Received at the EPO on Sep 30, 2009 15:22:54; Page 9 of 22

Patentanwalt Dieter Führing
Dipl.-Ing. (TU)
European Patent, Trademark and Design Attorney

vorab per Telefax nur mit Abbuchungsauftrag

90409 Nürnberg
Avenariusstr. 24
den 30. 09. 2009

Fon und Fax +49
(0) 911 / 357 486
Auto 0172-8203629

Fuehring@Patentanwalt-Fuehring.de

Patentanwalt D. Führing, Postfach 12 03 24, 90110 Nürnberg

Europäisches Patentamt
80298 München

Weitere Begründung
zum formularmäßig eingelegten **Einspruch der Oechsler AG (Ansbach)**
gegen das Patent EP 1 578 633 B1 vom 13.11.2003
mit Beanspruchung zweier Prioritäten vom 13.11.2002 und vom 05.05.2003
der Stoneridge Control Devices, Inc., Canton, MA 02021 (USA)

Akte OLR#242EPopp Aktuator

Das Patent EP 1 578 633 B1 (Streitpatent) ist mangels ausreichender erfinderischer Tätigkeit zu widerrufen.

Der Gegenstand des Streitpatentes ist nahegelegt durch den, ausweislich des Deckblattes der Patentschrift, im Prüfungsverfahren noch nicht berücksichtigten Stand der Technik gemäß:

D10	DE 1 97 48 318 C1	veröffentlicht	06.05.1999
D11	WO 02/052700 A1	offengelegt	04.07.2002
D12	DE 21 49 904	offengelegt	13.04.1972
D13	EP 0 372 219 A2	veröffentlicht	13.06.1990
D14	WO 1989/10496 A1	offengelegt	02.11.1989
D15	DE 714 877	veröffentlicht	13.11.1941
D17	DE 1 488 452 A	offengelegt	10.04.1969
D16	WO 02/075759 A2	offengelegt	26.09.2002
D18	DE 1 97 52 672 C1	veröffentlicht	04.03.1999

30-SEP-09 15:04 PR Fuehring Nbg +49 911 357 486 SEITE: 9

ZF, Ex. 1006

Received at the EPO on Sep 30, 2009 15:22:54. Page 10 of 22

Merkmalsanalyse des Patentanspruches 1 des Streitpatentes:

Gemäß seinem veröffentlichten Patentanspruch 1, auf den voll-inhaltlich Bezug genommen wird, betrifft das Streitpatent ein

1.1 Elektromechanisches Betätigungselement (102), umfassend
1.2 ein Betätigungselement-Gehäuse (301),
1.3 einen Motor (300) mit An*{Ab}*triebs-Welle,
1.4 und einen mit dieser Welle verbundenen Getriebezug
1.5 zum Betätigen eines Abtriebes des Betätigungselementes (102),
1.6 wobei das Gehäuse (301) einen Motorraum zur Aufnahme wenigstens eines Teiles des Motors ausbildet;
dadurch gekennzeichnet, dass das Betätigungselement ~~(301)~~ (102) weiterhin
1.7 einen Hilfsrahmen (312) umfasst,
1.8 an dem wenigstens ein Teil des Getriebezuges und der Motor (300) befestigt sind;
1.9 wobei der Hilfsrahmen (312) so ausgebildet ist, dass der Getriebezug *{insgesamt, nicht nur der Teil gemäß 1.8?}* und der Motor ~~(3)~~ (300) außerhalb des Betätigungselement-Gehäuses (301) montiert werden können *{Unterstreichung diesseits}*.

{Diesseitige Kommentierung}

Zum Stand der Technik

Das vorveröffentliche Dokument D10 (DE 1 97 48 318 C1) offenbart gemäß vorstehender Merkmalsanalyse bereits (nachfolgend zitiert mit dessen Bezugszeichen in beiliegender Zeichnungskopie bzw. aus Spalte/Zeile Sn/Zn des Textes)

1.1 ein elektromechanisches Betätigungselement (S3/Z54; Zeichnung), umfassend
1.2 ein Betätigungselement-Gehäuse (Zeichnung oben und unten),
1.3 einen Motor (24) mit Antriebs-Welle (S2/Z5, S3/Z56; Zeichnung),
1.4 und einen mit dieser Welle verbundenen Getriebezug (S2/Z5-8, S3/Z57; Zeichnung)
1.5 zum Betätigen eines Abtriebes des Betätigungselementes (S1/Z58-60, S3/Z21-22: Zeichnung links unten),
1.6 wobei das Gehäuse (1.2) einen Motorraum zur Aufnahme [wenigstens eines Teiles, *hier:*] des Motors (24) ausbildet (Zeichnung links oben);
und wobei auch dort bereits das Betätigungselement (1.1) weiterhin
1.7 einen Hilfsrahmen (Zeichnung rechts) umfasst,
1.8 an dem wenigstens ein Teil des Getriebezuges (1.4) befestigt *{korrekt: gelagert}* ist.

30-SEP-09 15:05 PA Fuehring Nbg +49 911 357 486 SEITE: 10

Received at the EPO on Sep 30, 2009 15:22:54. Page 11 of 22

In die erwähnte, gesondert beigefügte Kopie der Zeichnung aus dem Dokument D10 ist diese Merkmalsgliederung zur Erleichterung der Bezugnahme handschriftlich eingetragen.

Der einzige bauliche Unterschied zwischen dieser Vorveröffentlichung und dem Streitpatent besteht darin, dass bei D10 der Motor (24) nicht (jedenfalls nicht unmittelbar - nur mittelbar, nämlich über das Gehäuse 1.2) am Hilfsrahmen (1.7) befestigt ist. Am Hilfsrahmen (1.7) „befestigt" (gelagert) ist bei D10 aber schon ein Teil des Getriebezuges (1.4; nämlich in der Lagerbuchse bei 1.8 in der Zeichnung unten rechts).

Für den Praktiker auf dem Gebieter des Apparatebaus liegt es auf der Hand, bedarfsweise auch den anderen (in der Zeichnung oberen, von der Motorwelle (1.3) getragenen) Teil des Getriebezuges (1.4) in gleicher Weise am Hilfsrahmen (1.7) zu lagern - die in der Zeichnung schon gestrichelt angedeutete Verlängerung der Motorwelle (1.3) nach rechts führt dann in eine gleichartige Lagerbuchse im Hilfsrahmen (1.7) hinein; womit auch der Motor (24) und das von ihm angetriebene Rad der Zahnriemenuntersetzung (35) im Hilfsrahmen (1.7) „befestigt" (gelagert) sind.

Solche zusätzliche Lagerung der vom Zahnriemen (35) auf Biegung beanspruchten Motor-Ausgangs- oder Abtriebswelle (1.3) bei ihrem frei vorkragende Stirnende, also Lagerung der Welle nicht nur im Lagerschild des Motors selbst sondern auch gegenüberliegend (in der Zeichnung von D10 rechts) im Hilfsrahmen (1.7), ist als einfache, bedarfsweise rein fachlich zu treffende Zusatzmaßnahme ersichtlich ohne jede erfinderische Tätigkeit.

Das ist umso offensichtlicher, als es durch die Zeichnung des Dokumentes D11 (WO 02/052700 A1) bereits offenbart ist (vgl. beiliegende Zeichnungskopie mit Eintrag der Positionen aus der Merkmalsanalyse), bei einem gleichartigen elektromotorischen Betätigungselement (1.1; 11 in D11) die mit einer Riementransmission (1.4; 16-13) bestückte Abtriebswelle (14) eines im Motorraum (1.6; 17) eines Gehäuses (1.2; 16) aufgenommenen Motors (1.3; 12), und damit die Welle (14) selbst, in einem Hilfsrahmen (1.7; 30) zu lagern (also zu „befestigen", wie es im Streitpatent untechnisch ausgedrückt wird).

Dem Stande der Technik (D10 mit D11) gegenüber ist noch die objektive Aufgabe zu lösen, den Hilfsrahmen (1.7) so auszulegen, dass der Getriebezug (1.4) und der Motor (300) außerhalb des Betätigungselement-Gehäuses (1.2) montiert werden **können**.

30-SEP-09 15:06 PA Fuehring Nbg +49 911 357 486 SEITE: 11

Received at the EPO on Sep 30, 2009 15:22:54. Page 12 of 22

Diese Aufgabe soll gemäß dem Merkmal 1.9 vorstehender Merkmalsanalyse beim Streitpatent dadurch gelöst sein, dass der Getriebezug (1.4) und der Motor (300) außerhalb des Betätigungselement-Gehäuses (301) montiert werden können.

Aus diesem Teil des Anspruchswortlauts ist ersichtlich, dass die im Anspruch 1 des Streitpatentes letztgenannte, angeblich apparative Merkmalsposition 1.9 tatsächlich nur eine Aufgabenstellung beinhaltet, aber keinen Lösungsbeitrag liefert; mit der Folge, dass die apparativen Merkmale des Anspruches 1 des Streitpatentes gegenständlich aus dem Dokument D10, zumal in der Gesamtschau mit D11, zumindest schutzhindernd nahegelegt sind.

Deshalb kann das Streitpatent in seiner veröffentlichten Fassung keinen Bestand haben, es ist antragsgemäß zu widerrufen.

Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass es im Apparatebau ohnehin seit Jahrzehnten gängige Praxis ist, Motor und Getriebe nicht unmittelbar im Geräte-Gehäuse zu lagern, sondern in einem außerhalb des Gehäuses zu bestückenden Hilfsrahmen; vgl. das Dokument D12 (DT 21 49 904), darin jeweils der Anfang des mittleren und des unteren Textabsatzes der Beschreibungsseite 1 in Verbindung mit dem zweiten Absatz von Seite 5. Danach werden bei D12 der Motor (bei 26) und das Getriebe (bei 28) außerhalb des Gerätegehäuses auf einen Hilfsrahmen (20) montiert.

Damit ist genau die Forderung gemäß Position 1.9 der Merkmalsanalyse zum Streitpatent erfüllt.

Andererseits ist, was die obige Merkmalsposition 1.9 betrifft, zu berücksichtigen, dass der in D10 topf- oder haubenförmig das Gehäuse 1.2 schließende Hilfsrahmen (1.7) es quasi sogar gebietet, die darin gelagerte Antriebs- und Getriebeteile (1.3 - 1.8) des Betätigungselementes (1.1) zunächst, also noch außerhalb des Betätigungselementgehäuses (1.2), in diese Haube (1.7) hinein zu montieren, ehe abschließend das freie Stirnende des Gehäuses (1.2) von oben auf den bereits bestückten Hilfsrahmen aufgesteckt wird.

Das Dokument D10 offenbart also im Sinne der Merkmalsposition 1.9, dass der Hilfsrahmen (1.7) so ausgebildet sein kann, dass nicht nur der Getriebezug (1.8), sondern in entsprechender Weise gemäß D11 auch der Motor (1.3), des Betätigungselementes (1.1) außerhalb des Betätigungselementgehäuses montiert werden **können**.

30-SEP-09 15:07 PA Fuehring Nbg +49 911 357 486 SEITE: 12

Received at the EPO on Sep 30, 2009 15:22:54. Page 13 of 22

Somit ist der Anspruch 1 auch in seiner veröffentlichten Gesamtheit aus D10, zumal in der Gesamtschau mit D11, jedenfalls schutzhindernd nahegelegt. **Das Streitpatent kann mit diesem Anspruch 1 keinen Bestand haben und ist schon deshalb zu widerrufen.**

Mit dem nicht aufrechtzuerhaltenden, veröffentlichten Anspruch 1 fallen auch die vom Anspruch 1 abhängigen Unteransprüche 2 bis 7.

Zu den Unteransprüchen im Einzelnen:

Anspruch 2

In Spalte 2 oben von D10 ist ausgeführt, dass es einer vergleichsweise großen Untersetzung bedarf, um mit einem hinsichtlich Abmessungen und Leistung kleinen Motor (24) das notwendige Zuspannmoment zu erzielen. Deshalb ist dort (nach einer Voruntersetzung, in D10 mittels des Zahnriemens 35 auf seinem vom Motor 24 angetriebene Rad - oder in D11 mittels des Zahnriemens 13 auf seinem vom Motor 12 angetriebenen Rad 15) ein Taumelscheibengetriebe (Spalte 2 Zeile 7) vorgesehen, da dieses sich durch besonders hohe Untersetzungsverhältnisse auszeichnet.

Dem Fachmann des Apparatebaues ist es aber aus der Getriebelehre bekannt, dass - neben der unangenehm oszillierende Geräuschentwicklung - zu den großen Nachteilen des Einsatzes eines Taumelscheibengetriebes vor allem die Überlagerung starker radialer Kräfte mit axialen Kräften zählt. Das bedingt den Einsatz teurer da mechanisch hochbelastbarer Materialien im umlaufenden Verzahnungseingriffsbereich; und außerdem teurer sowie vergleichsweise großbauender Wälzlager an wenigstens einem der Enden der Taumelscheibenwelle.

Deshalb wird für hohe Untersetzungsverhältnisse in der Praxis der Einsatz von Planetengetrieben bevorzugt, zumal deren Komponenten im Kunststoff-Spritzguss preisgünstig herstellbar sind und diese wegen rein radialer Wellenbelastungen in einfachen, als Gleitlager wirkenden Gehäuse-Bohrungen laufen können.

Somit ist - gemäß Anspruch 2 - auch hinsichtlich der hohen Untersetzung beim elektromechanischen Stellglied einer Feststellbremse für den Fachmann ein Planetengetriebe das Mittel der Wahl; wie es etwa auch im Dokument D13 (EP 0 372 219 A2) gleich mehrfach eingesetzt ist, vgl. Anfang der Zusammenfassung auf dem Deckblatt von D13 in Verbin-

30-SEP-09 15:08 PA Fuehring Nbg +49 911 357 486 SEITE: 13

Received at the EPO on Sep 30, 2009 15:22:54. Page 14 of 22

dung mit Spalte 1 Zeilen 28-30 und Spalte 3 Zeilen 22-30, sowie Spalte 6 Zeilen 37-38 in Verbindung mit Zeilen 13-16.

Auch schon aus dem Dokument D14 (WO 89/10496 A1) ist es vorbekannt (vgl. Anfang des Abstract auf der Titelseite), gemäß Anspruch 2 bei einem elektromotorischen Betätigungselement die Motoruntersetzung mittels eines Planetengetriebes vorzunehmen, das dafür natürlich am auch den Motor tragenden Hilfsrahmen befestigt ist (z.B. Fig.6 bei 118).

Wenn gemäß Anspruch 1 des Streitpatentes ein nicht näher spezifizierter Teil eines nicht näher spezifizierten Getriebezuges (1.8) am Hilfsrahmen (1.7) befestigt sein soll, dann ist das auch dadurch erfüllt, dass dieser, auf das elektromotorisch angetriebene Rad mit seinem Zahnriemen (35 in D10 oder 13 in D11) folgende, Teil des Getriebezuges durch ein etwa gemäß D13 oder D14 für solches Betätigungselement (1.1) vorbekanntes Planetengetriebe konkretisiert wird - wie es der **Anspruch 2** nun wieder aufgreift.

Ansprüche 3 und 4

Wenn der in der Zeichnung von D10 unten gelegene Getrieberaum des Gehäuses (1.2) wenigstens zum Teil mit einem Planetengetriebe (gemäß D13 oder D14) nach Anspruch 2 bestückt ist, dann trennt zwangsläufig gemäß **Anspruch 3** „das Zusammenwirken" zwischen Gehäuse und Hilfsrahmen das Planetengetriebe „von dem Rest" des Betätigungselementes - was immer konstruktiv damit gemeint sein mag.

Dementsprechend ist auch gemäß **Anspruch 4** durch „das Zusammenwirken" zwischen Gehäuse und Hilfsrahmen der Motor vom Rest des Betätigungselementes „getrennt", wenn bei D10 oder D11 (jeweils oben links) letzteres ein den Motor (24) - oder wenigstens einen Teil von ihm - aufnehmenden Motorraum (1.6) ausbildet.

Ansprüche 5, 6 und 7

Seit Generationen, nämlich seit im Apparatebau elektromotorische Antrieb eingesetzt werden, berücksichtigt der Fachmann bei seiner Konstruktion, ob eine Entkopplung des vom Motor ausgehenden Körperschalles (seiner Vibrationen) durch Einbau von Isolierungen mit entsprechenden Elastizitäts- und Dämpfungskonstanten zwischen dem Motor und seinem Einbaurahmen erforderlich ist.

30-SEP-09 15:09 PA Fuehring Nbg +49 911 357 486 SEITE: 14

Received at the EPO on Sep 30, 2009 15:22:54. Page 15 of 22

Ein frühes Beispiel dafür ist das Dokument D15 (DE 714 877) mit seinem elastisch (19, in der Zeichnung Mitte links) am Einbaurahmen (3') aufgehängten Antriebsmotor (2).

Aber auch beim klassischen Einbau eines Motors (bei 26 in D12) in einen Hilfsrahmen (20), wo der Motor auf dem Einbaurahmen ruht, werden Isolatoren (44, Mitte des vierten Absatzes von Seite 5; Mitte oben in Fig.1 von D12) gemäß **Anspruch 5** zwischen Motor und Hilfsrahmen (20) angeordnet.

Im Übrigen hat die Patentinhaberin selbst es schon im Dokument D16 (WO 2002/075759 A2) vorveröffentlicht, gemäß **Anspruch 5** bei einem elektromotorischen Betätigungselement für Automotive-Einsatz zur Geräuschminderung eine Motorisolierung (natürlich mit passender Elastizitäts- und Dämpfungskonstanter) zwischen dem Motor und seinem Einbaurahmen anzuordnen, vgl. in D16 Seite 4 Zeilen 17-26 in Verbindung mit Seite 1 Zeilen 23f sowie Seite 2 Zeilen 13-14 und 20-21.

Wenn der Motor nicht mantelseitig, sondern stirnseitig an seinem Einbaurahmen gehaltert wird, dann ist es natürlich nahe liegend, gemäß **Anspruch 5** eine derartige Isolierung eben dort zwischen dem Motor und seinem Einbaurahmen anzubringen, also etwa gemäß Dokument D17 (DE 1 488 452) in der Form einer schwingungsabsorbierenden elastischen Hülse (27 in Fig.1 rechts oben; vgl. auch Anfang und Ende des mittleren Absatzes von Seite 6 in Verbindung mit der Mitte des ersten und dem Ende des dritten Absatzes auf Seite 2 von D17) sowie am Stirnende des Getriebe-Motors (12-13, 2-6 in Fig.1 von D17).

D17 zeigt auch gemäß **Anspruch 6** eine elastisch dämpfende zweite Motorisolierung (30 oben rechts in Fig.1) zwischen dem Motor und seinem Gehäuse (1). Eine andere, ebenfalls auf **Anspruch 6** lesbare Anordnung einer derartigen Isolierung, nämlich an den beiden Motor-Stirnenden, zeigt das Dokument D18 (DE 1 97 52 672 C1) bei einem elektromotorischen Aktuator mit Untersetzungsgetriebe zum Einsatz im Kraftfahrzeug (Anfang der Zusammenfassung auf dem Deckblatt von D18; Spalte 1 Zeile 12). Eine der Geräuschdämpfung (Spalte 1 Zeile 8) dienende Isolierung zur Körperschallentkopplung (Spalte 1 Zeilen 14-15) in Fig.3a bei 2a und 2b (Spalte 4 Zeile 65) findet sich dort an beiden Stirnseiten des Motors (9).

In Spalte 1 Zeile 19 von D18 ist darauf hingewiesen, dass (statt komplex geformter Schwingungs-Isolatoren) für solche Körperschallentkopplungen auch einfach O-Ringe (gemäß Positionen 316 und 318 in Fig.7 des Streitpatentes) zur Realisierung etwa nach **Anspruch 5 oder 6** Anwendung finden können.

30-SEP-09 15:10 PA Fuehring Nbg +49 911 357 486 SEITE: 15

Received at the EPO on Sep 30, 2009 15:22:54. Page 16 of 22

Der Einbau eines solchen elastischen O-Ringes zur schwingungsisolierenden Motoraufnahme gemäß **Anspruch 5** ist im Übrigen auch aus D10 unmittelbar für den elektromotorischen Bremsaktuator vorbekannt, dort in Form der vor dem Lagerschild kreuzschraffiert dargestellten Ringscheibe zur distanzierten Halterung des Motors (1.3) in seinem Teilhohlraum (1.6) des Gehäuses (1.2). Eine solche isolierende Ringscheibe gemäß **Anspruch 6** bei entsprechender Motorlagerung (vgl. D18, Fig.3b) an beiden Motor-Stirnenden einzusetzen, das geht nicht über einfache fachgerechte Überlegungen hinaus, entbehrt also jeder erfinderischen Tätigkeit.

Die gedämpft elastische Isolierung zwischen einem Einbau-Hilfsrahmen und seinem Geräte-Hauptrahmen nach **Anspruch 7** ist wiederum aus D15 nahegelegt, dort etwa in Form der körperschallentkoppelnden Aufhängung 20 des Rahmens 8 am Rahmen 9.

In der Vorveröffentlichung D18 ist der Isolator zwischen Gehäuse und Hilfsrahmen nach **Anspruch 7** des Streitpatentes durch eine elastisch gehalterte Motortragplatte (Spalte 1 Zeile 43) offenbart.

Damit erweist sich, dass keine zulässige Zusammenfassung der Merkmale des Anspruches 1 mit Merkmalen aus irgendwelchen der Ansprüche 2 bis 7 zu einem dem aufgezeigten Stande der Technik gegenüber schutzwürdigen, auf erfinderischer Tätigkeit beruhenden Gegenstand führt.

Dabei ist bei den **Ansprüchen 3 und 4** auch noch zu berücksichtigen, dass sie hinsichtlich der Forderung nach einem „Zusammenwirken" zwischen Gehäuse und Hilfsrahmen zum Trennen (?) des Planetengetriebes bzw. des Motors vom Rest des Betätigungselementes offenbar gar keine nachvollziehbare Lehre zum technischen Handeln zum Gegenstand haben und schon deshalb für eine Einschränkung des derzeitigen Anspruches 1 gar nicht in Betracht kommen können.

Das Streitpatent ist somit antragsgemäß zu widerrufen.

Zum unabhängig veröffentlichten Anspruch 8 und seinen Unteransprüchen 9 bis 13:

30-SEP-09 15:11 PA Fuehring Nbg +49 911 357 486 SEITE: 16

Received at the EPO on Sep 30, 2009 15:22:54. Page 17 of 22

Gemäß dem als selbständiger, weiterer Hauptanspruch veröffentlichten **Anspruch 8** soll es schutzwürdig sein, also auf erfinderischer Tätigkeit beruhen, zum Zusammenbau eines der in den vorangehenden Ansprüchen 1-7 gekennzeichneten (wie vorstehend aufgezeigt aber jeder erfinderischen Tätigkeit entbehrenden) Betätigungselemente ein Gehäuseteil mit einem (dem?) Hilfsrahmen zu verbinden, der mit dem Motor bestückt ist, aber auch mit dem nun zwingend schon vollständigen Getriebezug (was dem im Anspruch 1 vorgegebenen Merkmal 1.8 widerspricht).

Da eine Zweckangabe nicht Gegenstand einer Verfahrenslehre ist, kommt es zur Würdigung dieses **Anspruches 8** nicht darauf an, dass bei dem vorgegebenen Betätigungselement, das bereits einen Hilfsrahmen umfasst, dieser Hilfsrahmen mit einem Teil eines (des?) Betätigungselementgehäuses derart verbunden werden soll, dass dann zumindest ein Teil des Motors in einem durch einen Teil des Betätigungselementgehäuses und des Hilfsrahmens ausgebildeten Motorisolationsholraum eingeschlossen ist. Ein „durch einen Teil des Hilfsrahmens ausgebildeter Motorisolationshohlraum" ist ohnehin bei den Betätigungselementen nach den Ansprüchen 1 bis 7, und auch in der Beschreibung des Streitpatentes, gar nicht offenbart.

Andererseits ist es, wie schon oben aufgezeigt, aus D12 identisch vorbekannt, zunächst den Hilfsrahmen mit dem Motor und mit dem Getriebe zu bestücken und dann diese vormontierte, funktional komplette Untereinheit in deren Umgehäuse einzubauen (also den bestückten Hilfsrahmen mit einem Gehäuseteil zu verbinden), vgl. dort etwa Ende des obersten Absatzes von Seite 7 in Verbindung mit dem Anfang des zweiten Absatzes auf Seite 2.

Auch der haubenförmige Hilfsrahmen (1.7) in D10 legt es - wie oben schon zur Merkmalsposition 1.9 des Anspruches 1 ausgeführt - nahe, daran gelagerte Antriebs- und Getriebeteile in diese Haube hinein zu montieren und dann das freie Stirnende des Gehäuses (1.2) von oben aufzustecken, also dann diesen stirnseitigen Teil des Gehäuses mit dem bestückten Hilfsrahmen zu verbinden.

Ein etwa gemäß D11 bei seinem frei vorkragenden Wellenende im Hilfsrahmen (1.7) gelagerter Motor (1.3) greift ebenfalls, beim Verbinden des so bestückten Hilfsrahmens (1.7) mit dem Gehäuse (1.2), in einen Teil des Gehäuses (1.2) ein, taucht also mit den Worten des **Anspruches 8** in einen Motorisolationshohlraum (1.6) ein, der damit zwangsläufig wie beim Streitpatent von einem Teil des Gehäuses (1.2) und des Hilfsrahmens (1.7) ausgebildet ist.

30-SEP-09 15:12 PA Fuehring Nbg +49 911 357 486 SEITE: 17

Received at the EPO on Sep 30, 2009 15:22:54. Page 18 of 22

Dabei kann offen bleiben, wie ein Teil des Hilfsrahmens tatsächlich einen Hohlraum ausbilden kann, weil dazu im Streitpatent nichts offenbart ist.

Jedenfalls erweist sich, dass die Montageanleitung gemäß **Anspruch 8** - selbst dann, wenn sie im Rahmen der ursprünglichen Offenbarung noch sprachlich bereinigt werden können sollte - dem einschlägigen Stande der Technik gegenüber keinerlei erfinderische Tätigkeit beinhaltet; **weshalb ein Patent mit diesem oder solchem Anspruch 8 nicht aufrechterhalten bleiben kann**.

Der Gegenstand des veröffentlichten **Verfahrensanspruches 9** ist das bloße Verbinden zweier Hilfsrahmen miteinander; auch hier ist die Zweckangabe nicht Gegenstand der Verfahrenslehre. Deshalb lässt sich das vorveröffentliche Dokument D12 auch auf die maßgeblichen Aussagen in diesem **Anspruch 9** lesen. Denn auch D12 offenbart zwei miteinander verbundene Hilfsrahmen (vgl. z.B. erste Hälfte des zweiten Absatzes auf Seite 2). Im Übrigen liegt auch dort in analoger Weise schon mindestens ein Teil des Getriebezuges in einem durch die beiden Hilfsrahmen hindurch (Fig.1 bei 28) sich erstreckenden Hohlraum.

Die Verfahrenslehre nach dem veröffentlichten **Anspruch 10** beschränkt sich darauf, einen (in den Vorrichtungsansprüchen 1 bis 7 nirgends gekennzeichneten) zweiten Teil des Betätigungselementgehäuses mit dessen den Hilfsrahmen tragenden Teil zu verbinden. Wenn aber ein Gehäuse aus zwei Teilen besteht, dann ist es angesichts der Zweckbestimmung eines Gehäuses selbstverständlich, jedenfalls nahe liegend, die beiden Gehäuseteile miteinander zum geschlossenen Gehäuse zu verbinden. Damit sind dann alle inneren Funktionsteile in das Gehäuse eingeschlossen. In dieser Selbstverständlichkeit ist nichts etwa Erfinderisches zu erkennen.

Wenn man wirklich gemäß **Anspruch 11,** gemäß **Anspruch 12** oder gemäß **Anspruch 13** das bloße Bereitstellen eines zu montierenden Konstruktionsteiles patentrechtlich bereits als ein Montageverfahren qualifizieren kann, dann sind diese Ansprüche sogar gegenstandslos: Denn was nicht zur Montage bereitgestellt ist, kann auch nicht montiert werden.

Dass es vorbekannt ist, wenigstens eine Motorisolationsbuchse einzubauen, also zuvor dafür bereitzustellen, wurde oben bereits zu Anspruch 6 unter Bezugnahme auf D18 und D10 nachgewiesen. Deshalb ist es mangels erfinderischer Tätigkeit nicht schutzwürdig, Isolationsbuchsen lediglich bereitzustellen (um sie dann da wo benötigt einzubauen - wobei die Einbauorte als solche ja durch diesen Verfahrensanspruch gar nicht erfasst werden).

30-SEP-09 15:13 PA Fuehring Nby +49 911 357 486 SEITE: 18

Folglich ist es auch nicht möglich, durch beliebigen Rückgriff auf die **Ansprüche 9 bis 13** mit dem formal unabhängigen **Anspruch 8** einen formal und materiell rechtsbeständigen Verfahrensanspruch zu formulieren.

Das Streitpatent ist antragsgemäß in vollem Umfange zu widerrufen.

(Führing)
AV 47340

Anlagen: 2 Überstücke
Abbuchungsauftrag Einspruchsgebühr

je dreifach: Bezugszeichenliste zu D10
Bezugszeichenliste zu D11
Merkmalsanalyse des Patentanspruches 1 des Streitpatentes
Um die Merkmalsanalyse ergänzte Zeichnung aus D10
Um die Merkmalsanalyse ergänzte Zeichnung aus D11
Formulareinspruch
Dokumente D10 bis D18

Received at the EPO on Sep 30, 2009 15:22:54. Page 20 of 22

Bezugszeichenliste zu D10 = DE 1 97 48 318 C1

10	Bremsscheibe (für 12, auf 14)
12	Rad (verkleinert dargestellt, auf 14)
14	Welle
16	Reibbeläge
18	Spindel
20	Spindelmutter
22	Untersetzungs-Getriebe
24	Elektromotor
35	Zahnriemengetriebe
36	Taumelscheibengetriebe
37	Taumelkranz
38	Stützkranz
39	Antriebswelle
40	Stirnverzahnung
41	Abtriebskranz
50	Lagerzapfen
52	Ritzel
54	Zugstange
56	Schraubenfeder
58	Wand
60	Spiralfeder
62	Sägeverzahnung

30-SEP-09 15:15 PA Fuehring Nbg +49 911 357 486 SEITE: 20

Received at the EPO on Sep 30, 2009 15:22:54. Page 21 of 22

Bezugszeichenliste zu D11 = WO 02/052700 A1

11	motorisches Stellelement
12	Motor
13	Zahnriemen
14	Motor-Abtriebswelle
15	Riemenscheibe
16	Gehäuse
17	Motor-Aufnahme
18	Taschen
19	Stauchbuchse
20	Sensor-Kabel
21	Montageelement
22	Stützbeine
23	Öffnung
24	Stirnrand
25	Lagerschild
26	Vorsprünge
27	Einstiche
28	Federarme
29	Vorsprung
30	Tragplatte
31	Pfeiler
32	Halterung
33	Sensor
34	Verbindungsleiter

30-SEP-09 15:16 PA Fuehring Nbg +49 911 357 486 SEITE: 21

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Einspruch gegen ein europäisches Patent

I. Angegriffenes Patent

Patentnummer	EP 1 578 633 B1
Anmeldenummer	EP 03 786 694.4
Tag des Hinweises auf Erteilung im Europäischen Patentblatt (Art. 97 (3), Art. 99 (1) EPÜ)	07.01.2009
Bezeichnung der Erfindung (Titel):	Elektromechanisches Stellglied für eine elektrisch betätigte Feststellbremse

II. In der Patentschrift als Erster genannter **Patentinhaber**

	Stoneridge Control Devices, Inc., Canton (USA)
Zeichen des Einsprechenden oder Vertreters (max. 15 Positionen)	OLR#242EPopp Stoneridge

III. Einsprechender

Name	Oechsler Aktiengesellschaft
Anschrift	Matthias-Oechsler-Str. 9 D - 91522 Ansbach (DE)
Staat des Wohnsitzes oder Sitzes	DE
Staatsangehörigkeit	DE
Telefon/Fax	+49 (0) 981-1807-587 / +49-981-1807-205
Gemeinsamer Einspruch (Miteinsprechende siehe Zusatzblatt)	☐

IV. Bevollmächtigung

1. Vertreter (Nur einen Vertreter oder den Namen des Zusammenschlusses angeben, an den zugestellt werden soll)	FÜHRING, Dieter
Geschäftsanschrift	Avenariusstr. 24 D - 90409 Nürnberg (DE)
Telefon/Fax	+49 (0) 911-357 486 / +49 (0) 911-357 486
Weitere zugelassene Vertreter (siehe Zusatzblatt/Vollmacht)	☐

Zeichen des Einsprechenden: OLR#242EPopp Stoneridge

EPA 2300.1 04.08

Received at the EPO on Sep 30, 2009 15:22:54. Page 22 of 22

Received at the EPO on Sep 30, 2009 15:22:54. Page 1 of 22

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Einspruch gegen ein europäisches Patent

I. Angegriffenes Patent

Patentnummer	EP 1 578 633 B1
Anmeldenummer	EP 03 786 694.4
Tag des Hinweises auf Erteilung im Europäischen Patentblatt (Art. 97 (3), Art. 99 (1) EPÜ)	07.01.2009
Bezeichnung der Erfindung (Titel):	Elektromechanisches Stellglied für eine elektrisch betätigte Feststellbremse

II. In der Patentschrift als Erster genannter **Patentinhaber**

	Stoneridge Control Devices, Inc., Canton (USA)
Zeichen des Einsprechenden oder Vertreters (max. 15 Positionen)	OLR#242EPopp Stoneridge

III. Einsprechender

Name	Oechsler Aktiengesellschaft
Anschrift	Matthias-Oechsler-Str. 9 D - 91522 Ansbach (DE)
Staat des Wohnsitzes oder Sitzes	DE
Staatsangehörigkeit	DE
Telefon/Fax	+49 (0) 981-1807-587 / +49-981-1807-205
Gemeinsamer Einspruch (Miteinsprechende siehe Zusatzblatt)	☐

IV. Bevollmächtigung

1. Vertreter (Nur einen Vertreter oder den Namen des Zusammenschlusses angeben, an den zugestellt werden soll)	FÜHRING, Dieter
Geschäftsanschrift	Avenariusstr. 24 D - 90409 Nürnberg (DE)
Telefon/Fax	+49 (0) 911-357 486 / +49 (0) 911-357 486
Weitere zugelassene Vertreter (siehe Zusatzblatt/Vollmacht)	☐

Zeichen des Einsprechenden	OLR#242EPopp Stoneridge

EPA 2300.1 04.08

30-SEP-09 14:57 PA Fuehring Nbg +49 911 357 486 SEITE: 1

Received at the EPO on Sep 30, 2009 15:22:54. Page 2 of 22

2. Angestellte(r) des Einsprechenden, die/der für dieses Einspruchsverfahren gemäß Art. 133 (3) EPÜ bevollmächtigt werden/wird

Vollmacht(en) zu 1./2.

nicht erforderlich ☐

registriert unter Nr. ☒ 47340

beigefügt ☐

V. Der Einspruch richtet sich gegen das erteilte Patent

• im gesamten Umfang ☒

• im Umfang der Ansprüche Nr.

VI. Einspruchsgründe:

Der Einspruch wird darauf gestützt, dass

a) der Gegenstand des eurpäischen Patents nicht patentfähig ist (Art. 100 (a) EPÜ), weil er

- nicht neu ist (Art. 52 (1); Art. 54 EPÜ) ☐
- nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht (Art. 52 (1); Art. 56 EPÜ) ☒
- aus sonstigen Gründen von der Patentierbarkeit ausgeschlossen ist, nämlich wegen ☐ Art.

b) das europäische Patent die Erfindung nicht so deutlich offenbart, dass ein Fachmann sie ausführen kann (Art. 100 (b) EPÜ; vgl. Art. 83 EPÜ). ☒

c) der Gegenstand des europäischen Patents über den Inhalt der Anmeldung/der früheren Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeht (Art. 100 (c) EPÜ, vgl. Art. 123 (2) EPÜ). ☐

VII. Tatsachenvorbringen (Regel 76 (2) (c) EPÜ) erfolgt auf gesondertem Schriftstück (Anlage 1) ☒

VIII. Sonstige Anträge:

Antrag auf mündliche Verhandlung (hilfsweise)

Zeichen des Einsprechenden OLR#242EPopp Stoneridge

EPA 2300.2 04.08

30-SEP-09 14:58 PR Fuehring Nbg +49 911 357 486 SEITE: 2

Received at the EPO on Sep 30, 2009 15:22:54. Page 3 of 22

IX. Beweismittel

Beweismittel — sind beigefügt ☒

werden nachgereicht ☐

A. Veröffentlichungen:

1

Besonders relevant (Seite/Spalte/Zeile/Fig.): D10 = DE 1 9748 318 C1 Zeichnung

2

Besonders relevant (Seite/Spalte/Zeile/Fig.): D11 = WO 02/052700 A1 Zeichnung

3

Besonders relevant (Seite/Spalte/Zeile/Fig.): D12 = DE 21 49 904 Zeichnung

4

Besonders relevant (Seite/Spalte/Zeile/Fig.): D13 = EP 0 372 219 A2 Zusammenfassung

5

Besonders relevant (Seite/Spalte/Zeile/Fig.): D14 = WO 1989/10496 A1 Zeichnung

6

Besonders relevant (Seite/Spalte/Zeile/Fig.): D15 bis D18 gemäß anliegender Einspruchsbegründung

Fortsetzung auf Zusatzblatt ☐

B. Sonstige Beweismittel

Weitere Angaben auf Zusatzblatt ☐

Zeichen des Einsprechenden: OLR#242EPopp Stoneridge

Received at the EPO on Sep 30, 2009 15:22:54. Page 4 of 22

X. Zahlung der Einspruchsgebühr erfolgt

- wie auf beigefügtem Gebührenzahlungsvordruck (EPA Form 1010) angegeben ☒
- über die Online-Dienste des EPA ☐

XI. Liste der Unterlagen

Anlage Nr.:

0 Einspruchsformblatt ☒

1 Tatsachenvorbringen (s. VII.) ☒

2 Kopien von als Beweismittel angegebenen (s. IX.)

a Veröffentlichungen ☒

b sonstigen Unterlagen ☐

3 Unterzeichnete Vollmacht(en) (s. IV.) ☐

4 Gebührenzahlungsvordruck (s. X.) ☒

5 Zusatzblatt (Zusatzblätter) ☐ Blattzahl

6 Sonstige Unterlagen ☒

Bitte einzeln anführen:

Wie am Ende der Einspruchsbegründung angegeben

XII. Unterschrift des Einsprechenden oder Vertreters

Ort	Nürnberg
Datum	30. September 2009
Unterschrift(en)	
Name des (der) Unterzeichneten (in Druckschrift)	D. Führing
Bei juristischen Personen die Stellung des (der) Unterzeichneten innerhalb der Gesellschaft angeben.	

Zeichen des Einsprechenden: OLR#242EPopp Stoneridge

EPA 2300.4 04.08

30-SEP-09 14:59 PA Fuehring Nbg +49 911 357 486 SEITE: 4

Received at the EPO on Sep 30, 2009 15:22:54. Page 7 of 22

aus D11
WO 02/052700

PCT/EP01/13993

zu AR # 242 EP 8 AP

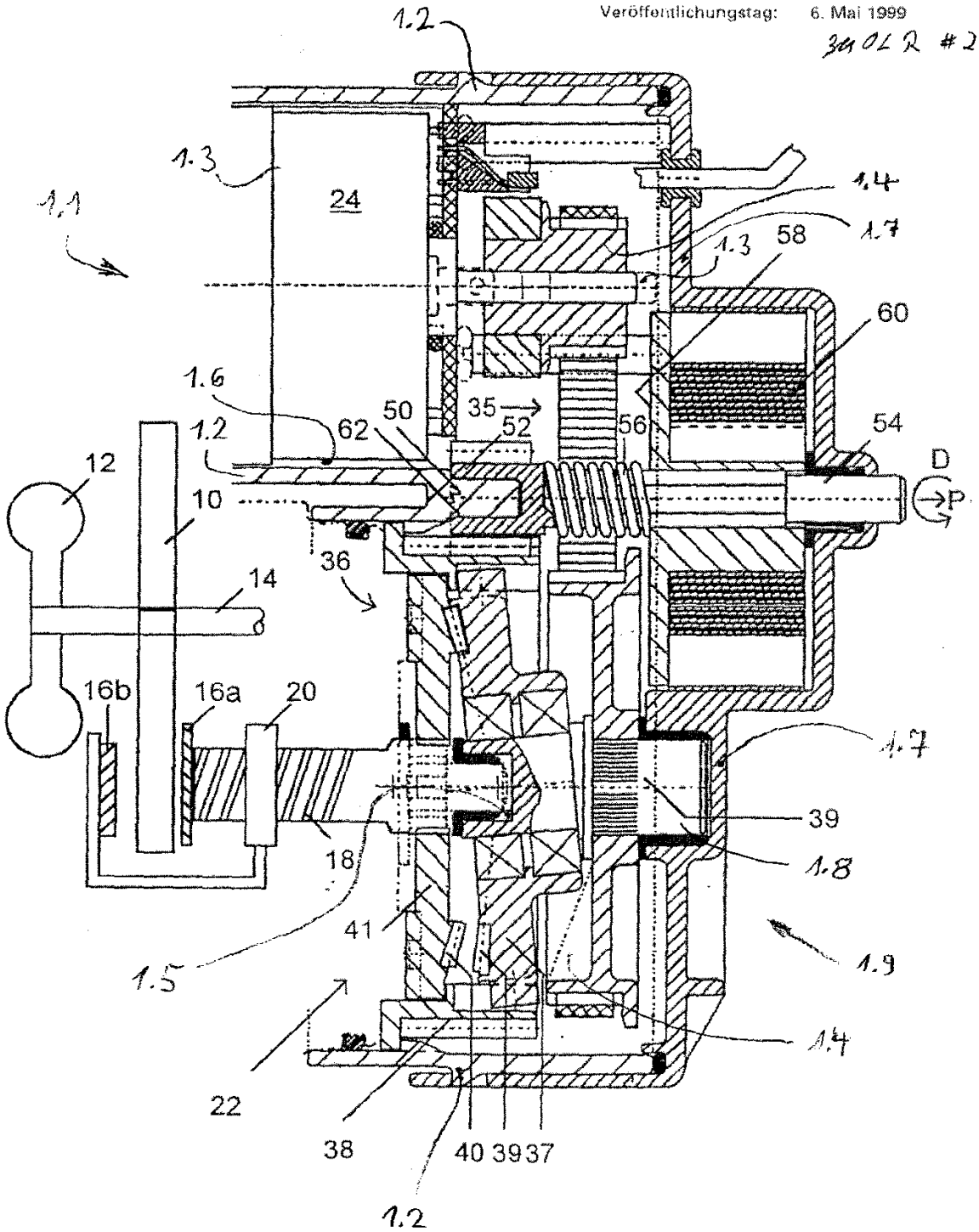
1 / 1

FIG. 1

Received at the EPO on Sep 30 2009 15:22:54. Page 6 of 22

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer: DE 197 48 318 C1
Int. Cl.[6]: B 60 T 13/74
Veröffentlichungstag: 6. Mai 1999



902 118/232

SEITE: 6
PR Fuehrling Nbg +49 911 357 486
30-SEP-09 15:01

Received at the EPO on Sep 30, 2009 15:22:54. Page 8 of 22

Merkmalsanalyse des Patentanspruches 1 des Streitpatentes:

Gemäß seinem veröffentlichten Patentanspruch 1, auf den voll-inhaltlich Bezug genommen wird, betrifft das Streitpatent ein

1.1 Elektromechanisches Betätigungselement (102), umfassend
1.2 ein Betätigungselement-Gehäuse (301),
1.3 einen Motor (300) mit An*{Ab}*triebs-Welle,
1.4 und einen mit dieser Welle verbundenen Getriebezug
1.5 zum Betätigen eines Abtriebes des Betätigungselementes (102),
1.6 wobei das Gehäuse (301) einen Motorraum zur Aufnahme wenigstens eines Teiles des Motors ausbildet;
dadurch gekennzeichnet, dass das Betätigungselement ~~(301)~~ (102) weiterhin
1.7 einen Hilfsrahmen (312) umfasst,
1.8 an dem wenigstens ein Teil des Getriebezuges und der Motor (300) befestigt sind;
1.9 wobei der Hilfsrahmen (312) so ausgebildet ist, dass der Getriebezug *{insgesamt, nicht nur der Teil gemäß 1.8?}* und der Motor ~~(3)~~ (300) außerhalb des Betätigungs-element-Gehäuses (301) montiert werden können *{Unterstreichung diesseits}*.

{Diesseitige Kommentierung}

30-SEP-09 15:03 PR Fuehring Nbg +49 911 357 486 SEITE: 8

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
4. Juli 2002 (04.07.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/052700 A1

(51) Internationale Patentklassifikation[7]: H02K 5/04

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/13993

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. November 2001 (30.11.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
100 64 803.7 22. Dezember 2000 (22.12.2000) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **OECHSLER AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Matthias Oechsler Strasse 9, 91522 Ansbach (DE). **NEXANS AUTOELECTRIC GMBH** [DE/DE]; Vohenstrausser str. 20, 92685 Floss (DE).

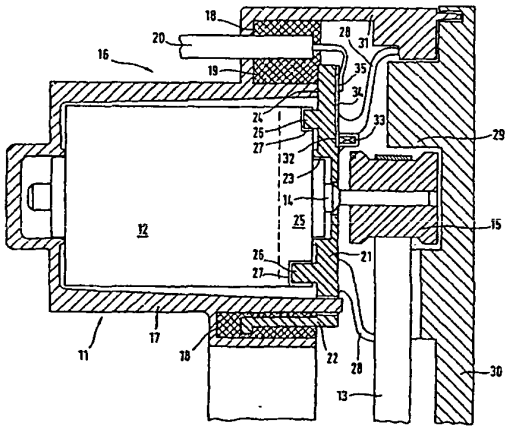
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **KUCH, Dieter** [DE/DE]; Rosenbach 28, 91604 Flachslanden (DE). **ENGELHARD, Alfred** [DE/DE]; Hardtstr. 5, 91589 Aurach (DE). **NACHBAUER, Otto** [DE/DE]; Kolpingstr. 1, 92685 Floss (DE). **RIEDEL, Richard** [DE/DE]; Hardt 4, 92686 Floss (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ASSEMBLY ELEMENT IN AN ADJUSTMENT ELEMENT WHICH IS ESPECIALLY FITTED WITH A SMALL-POWER MOTOR

(54) Bezeichnung: MONTAGEELEMENT IN EINEM INSBESONDERE MIT EINEM KLEINMOTOR AUSGESTATTETEN STELLELEMENT



(57) Abstract: In order to fit a motor (12) in a housing (16) for an adjustment element, the motor (12) needs to be only axially introduced into a pot-shaped holding receiver (17). Said receiver (17) is then covered on the drive side by means of an assembly element (21) which is essentially in the form of a ring disk, and which, in order to obtain axial tolerance compensation, is supported opposite the housing by means of a spring arm (28) arranged in a crown-shaped manner. Said assembly element positively engages with the end shield (25) of the motor (12) and with the housing (16), in order to harness the torque. The axial connections (26) between the motor (12) and the assembly element (21) are used simultaneously, in terms of the position, the cross-section and/or depth of contact, for coding the motor classification by the assembly element (21). The geometrically complex, extruded assembly element (21) preferably forms one single part with its spring arms, coding knops or recesses, and supporting legs, is formed from non-electroconductive plastic, and can be fitted with a holding system (32) for a sensor (33), near the passage of the output shaft (14), said sensor being electrically connected to a sensor cable (20) on the assembly element (21).

(57) Zusammenfassung: Für den Einbau eines Motors (12) in ein Stellelement-Gehäuse (16) braucht der Motor (12) lediglich axial in eine topfförmige Halterungs-Aufnahme (17) gesteckt zu werden, woraufhin diese Aufnahme (17) abtriebsseitig mittels eines im wesentlichen ringscheibenförmigen Montageelementes

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 02/052700 A1

(81) Bestimmungsstaat *(national)*: US.

(84) Bestimmungsstaaten *(regional)*: europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Veröffentlicht:
— *mit internationalem Recherchenbericht*
— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(21) abgedeckt wird, das sich zum axialen Toleranzausgleich mittels kronenförmig angeordneter Federarme (28) dem Gehäuse gegenüber abstützt und dabei zwecks Drehmomentenaufnahme einerseits mit dem Lagerschild (25) des Motors (12) sowie andererseits mit dem Gehäuse (16) formschlüssig in Eingriff steht. Die axialen Eingriffe (26) zwischen dem Motor (12) und dem Montageelement (21) dienen hinsichtlich Lage, Querschnitt und/oder Eingriffstiefe zugleich einer Kodierung der Motorzuordnung über das Montageelement (21). Das geometrisch komplexe, mit seinen Federarmen, Kodierungs-Noppen oder Einstichen und den Stützbeinen vorzugsweise einstückig aus elektrisch nicht leitendem Kunststoff gespritzte Montageelement (21) kann in der Nähe des Durchtritts der Abtriebswelle (14) noch mit einer Halterung (32) für einen Sensor (33) ausgestattet sein, der am Montageelement (21) selbst elektrisch an ein Sensor-Kabel (20) angeschlossen ist.

Montageelement in einem insbesondere mit einem Kleinmotor ausgestatteten Stellelement

Die Erfindung betrifft ein Montageelement gemäß der Gattungsangabe des Hauptanspruches.

Während leistungsstarke Elektromotore üblicherweise an ihren Statorgehäusen mit quer zur Motorachse orientierten Befestigungslöchern in angeformten Standsockeln und schwächer ausgelegte Elektromotore häufig mit parallel zur Motorachse orientierten Befestigungslöchern in einer Lagerschale oder einem diese umgebenden Kragen ausgestattet sind, weisen die im Rahmen vorliegender Erfindung vorrangig interessierenden hochtourigen kleinen Gleichstrom-Niederspannungsmotore gewöhnlich ein schlichtes, im wesentlichen zylindrisches, Motorgehäuse ohne integrierte Befestigungselemente auf. Deren Montage kann mittels einer starren Klemmschelle oder eines flexiblen Spannbandes auf einem tragenden Teil der umgebenden Geräte-Konstruktion erfolgen, die nachstehend als Gehäuse des Stellelementes bezeichnet wird. Allerdings ist durch solchen Einbau keine definierte axiale Positionierung im Gehäuse gewährleistet, die andererseits gewöhnlich in Hinblick auf das Zusammenwirken mit nachfolgenden Funktionsteilen wie einem dem Motor nachgeschalteten Getriebe erforderlich ist.

Der Erfindung liegt deshalb die technische Problemstellung zugrunde, ein möglichst universell anwendbares Montageelement insbesondere für den Einbau von Kleinmotoren zu

BESTÄTIGUNGSKOPIE

schaffen, wie sie mit ihnen nachgeschalteten Untersetzungsgetrieben etwa in der Fahrzeugindustrie als elektromotorische Stellelemente zunehmend Einsatz finden.

Diese Aufgabe ist durch ein Montageelement der im Hauptanspruch umrissenen Art gelöst, das unter Abstützung gegen die Einbauumgebung eines Motors im Gehäuse des Stellelementes gleichermaßen einen Ausgleich axialer Fertigungs- und Montagetoleranzen samt radialer Zentrierung der Abtriebsseite des Motors erbringt und zudem eine verdrehsichere Fixierung zur Aufnahme dessen Drehmomentes gegenüber dem umgebenden Gehäuse samt Einbaukodierung eröffnet.

Dafür ist das erfindungsgemäße Montageelement im wesentlichen als die Abtriebswelle übergreifende gelochte Scheibe ausgestaltet, die sich mit quer zu ihrer Hauptebene vorragenden Federarmen axial und radial in der Einbauumgebung gegen das Gehäuse steifelastisch abstützt. Am Gehäuse drehfest gehaltert, kann diese Scheibe außerdem mit dem Lagerschild des Motors über achsparallele Vorsprünge bzw. Einstiche in formschlüssigem Eingriff stehen, wodurch der Motor an einem Verdrehen dem Gehäuse gegenüber gehindert ist. Dieser Eingriff kann zugleich als Kodierung dienen, um sicherzustellen, daß der Gleichspannungs-Motor in Bezug auf die räumliche Lage seiner Anschlußklemmen polrichtig ins Gehäuse eingesetzt ist. Darüber hinaus können durch diese Kodierung bestimmte Motore bestimmten Anforderungen zugeordnet werden. So können Motore z.B. hinsichtlich unterschiedlicher Leistungsstufen oder Bauarten an den Lagerschalen gekennzeichnet und korrespondierenden Montageelementen zugeordnet sein.

Der jeweilige Motor kann nun mit seinem im wesentlichen zylindrischen Umgehäuse einfach unter loser Passung koaxial in einer vorzugsweise zur Zentrierung innen zum Boden hin leicht konisch sich verjüngenden topfförmigen Aufnahme ruhen, die im Gehäuse des Stellelementes ausgebildet ist. Dieser Aufnahmetopf wird nach dem Einsenken des Stellelementes dem Boden gegenüber mittels des Montageelementes abgedeckt. Von dem erstrecken sich außen, auf der vom Stellelement abgewandten Oberfläche, längs eines Kreises angeformte, stauch- und biegbare Federarme etwa achsparallel fort. Sie dienen einer steif-elastischen Abstützung gegenüber dem Gehäuse und dadurch einem axialen Toleranzausgleich bei gleichzeitig abtriebsseitiger radialer Zentrierung des Motors im Bereich des größeren Durchmessers des Aufnahmetopfes.

Längs des Randes weist diese den Aufnahmetopf abdeckende Lochscheibe vorzugsweise den Federarmen entgegengesetzt orientiert einige ebenfalls etwa achsparallele Stützbeine

auf, die zur Drehmomentenabstützung mit dem Gehäuse formschlüssig in Eingriff stehen. Außerdem steht die Scheibe mit achsparallelen Noppen oder Einstichen im schon erwähnten formschlüssig drehfesten Eingriff mit der benachbarten Lagerschale des Stellelementes.

Das deshalb geometrisch komplexe, mit seinen Federarmen, Kodierungs-Noppen oder -Einstichen und den Stützbeinen vorzugsweise einstückig aus elektrisch nicht leitendem Kunststoff gespritzte Montageelement kann in der Nähe seiner zentralen Öffnung zum Durchtritt der Abtriebswelle noch mit einer Halterung für einen Sensor ausgestattet sein, der am Montageelement selbst elektrisch an ein Sensor-Kabel angeschlossen ist. Dieses kann, von rückwärts achsparallel zugeführt, in einer Tasche außen an der Halterungs-Aufnahme kraftschlüssig am Gehäuse festgelegt werden, etwa durch Einguß oder mittels eines überstehenden Randes des Montageelementes, der eine Stauchbuchse mit dem hindurchlaufenden Kabel axial preßt.

Zur Ergänzung der Erfindungsoffenbarung wird auf die weiteren Ansprüche und auf nachstehende Beschreibung eines in der Zeichnung unter Beschränkung auf das Wesentliche nicht maßstabsgerecht skizzierten Ausführungsbeispieles verwiesen. Die einzige Figur der Zeichnung zeigt im Axial-Längsschnitt den Einbau eines Kleinmotors in das Gehäuse eines Stellelementes unter Einsatz eines erfindungsgemäßen Montageelementes.

Das motorische Stellelement 11 kann eine Baueinheit aus hochtourigem Gleichspannungs-Motor 12 mit direkt angebautem Untersetzungsgetriebe enthalten. Im dargestellten Beispiel ist jedoch die Motor-Abtriebswelle 14 mit einer Riemenscheibe 15 für einen Zahnriemen 13 zum Antrieb eines achsparallel versetzt im Gehäuse 16 montierten Getriebes bestückt.

Für die Halterung des Motors 12 ist das Gehäuse 16 aus Metall oder Kunststoff mit einer innen sich etwas verjüngenden topfförmigen Aufnahme 17 ausgestattet. An deren Außenkontur befindliche achsparallele, abtriebsseitig offene Taschen 18 dienen der Aufnahme von Stützbeinen 22, die von einem im wesentlichen lochscheibenförmigen Montageelement 21 etwa quer zu dessen Hauptebene vorkragen. Die Stützbeine 22 tauchen in die örtlich zugeordneten Taschen 18 ein, wenn das Montageelement 21 mit seiner zentralen Öffnung 23 über die hervorstehende Welle 14 hinweg axial auf die mit dem Motor 12 bestückte Aufnahme 17 aufgesetzt wird. Das Montageelement 21 gelangt dabei aber nur dann bis in seine axiale Endposition im Gehäuse 16, etwa zur Anlage gegen den Stirnrand 24 der Aufnahme 17, wenn es an seiner Rückseite mit dem Lagerschild 25 für die Abtriebs-Welle

14 des Motors 12 stirnseitig formschlüssig in Eigriff gelangt. Dafür sind im skizzierten Realisierungsbeispiel achsparallele Vorsprünge 26 vorgesehen, die bündig in nach Lage, Eingriffstiefe und Querschnitts-Abmessung zugeordnete Einstiche 27 eingreifen, wenn der Motor 12 seine vorgegebene Orientierung im Gehäuse 16 eingenommen hat und die vorgegebene Paarung von Motor 12 und Montageelement 21 zutrifft. Die zapfenartigen Vorsprünge 26 sind beim skizzierten Ausführungsbeispiel an der Rückseite des Montageelementes 21 und die Einstiche 27 in der ihm benachbarten Frontfläche des Lagerschildes 25 vorgesehen; es können aber auch die Vorsprünge 26 teilweise oder vollzählig auf der Stirnseite des Lagerschildes 25 vorgesehen (montiert oder angeformt) sein, und die Einstiche 27 dementsprechend in der hier anliegenden Rückseite des Montageelementes 11.

Die Stützbeine 22 können mittels Vergußmasse in ihren Taschen 18 kraftschlüssig festgelegt werden. Wenigstens ein radialer Vorsprung an den Stützbeinen 22, etwa die skizzierte Endabkröpfung, erhöht die Sicherheit gegen axiale Verlagerung im Gehäuses 16 im Falle axialer Beanspruchung des Montageelementes 21.

Kabelanschlüsse an das Stellelement 11, etwa ein Speisekabel für den Motor 12 bzw. ein Sensor-Kabel 20, werden zweckmäßigerweise von rückwärts achsparallel durch die Böden von Taschen 18 hindurch in den Bereich vor dem Lagerschild 25 zugeführt. Die Kabelbefestigung kann mit dem Einguß des in diese Tasche 18 eintauchenden Stützbeines 22 erfolgen. Als Alternative zum Einguß ist in der Zeichnung die Festlegung eines Kabels 20 mittels einer Stauchbuchse 19 skizziert. In diesem Falle wird das Ende des Kabels 20 in der zugeordneten Tasche 18 kraftschlüssig festgelegt, indem das mit den Stützbeinen 22 in Taschen 18 eingreifende Montageelement 21 axial vor der Öffnung der Aufnahme 17 montiert wird und dabei mit einem radial überstehenden Rand die Buchse 19 axial staucht.

Auf seiner dem Stellelement 11 abgewandten Vorderseite trägt das Montageelement 21 einen kronenförmigen Ring radial ausschwenkender aber funktional im wesentlichen achsparallel orientierter, angebauter oder angeformter, ausbiegbarer aber relativ steifer Federarme 28. Die stützen sich (wie in der Zeichnung symbolhaft überzeichnet) achsial und radial gegen einen flachen Vorsprung in der Innenmantelfläche der Montageöffnung des Gehäuses 16 ab. Dem radialen Fixieren dieser Abstützung dient die radiale Anlage eines ins Innere des kronenförmigen Kranzes der Federbeine 28 eingreifenden buchsenartigen Vorsprungs 29, welcher, die Welle 14 mit ihrer Riemenscheibe 15 radial distanziert koaxial umgebend, von einer Tragplatte 30 her auf das Montageelement 21 zu ragt.

Diese Tragplatte 30 haltert das Gehäuse 16 mit seiner topfförmigen Aufnahme 17 mittels achsparalleler Pfeiler 31, die z.B. wie skizziert von den Taschen 18 aus die axiale Distanz der aus der Aufnahme 17 vorstehenden Welle 14 starr überbrücken. Der Toleranzausgleich bezüglich des Motors 12 und seines Montageelementes 21 erfolgt wie beschrieben über die axiale Abstützung von dessen Federarmen 28 gegen das Gehäuse 16 des Stellelementes 11.

Auf der mit den Federarmen 28 ausgestatteten Vorderseite des Montageelementes 11 kann eine Ausnehmung als Halterung 32 ausgebildet sein, die etwa der Festlegung eines Sensors 33 dient, z.B. eines Hall-Generators zur Überwachung der Rotation der Riemenscheibe 15. Dann ist hier zweckmäßigerweise auf der Vorderseite des Montageelementes 21 auch ein Verbindungsleiter 34 zwischen der Sensor—Halterung 32 und einer Verbindungsstelle 35 für den elektrischen Anschluß des Sensor-Kabels 20 kraft- oder formschlüssig gehaltert. Dieser Verbindungsleiter 34 kann einfach ein hier eingelegter Metallstreifen sein, der als Lötanschluß und zugleich als Wärmesenke zum Schutz gegen lokale thermische Überbeanspruchung des Montageelementes 21 dient.

Für den Zusammenbau braucht das Stellelement 11 also im wesentlichen lediglich durch die Montageöffnung im Gehäuse 16 hindurch in dessen konisch sich verjüngende, topfförmige Aufnahme 17 gesteckt zu werden, woraufhin nur noch das schon mit dem Sensor 33 bestückte Montageelement 21 unter axialer und radialer Verspannung dem Gehäuse 16 gegenüber axial aufzusetzen (und an ein Kabel 20 anzuschließen) ist.

Ansprüche

1. Montageelement (21) in einem insbesondere mit einem kleinen Motor (12) ausgestatteten elektromotorischen Stellelement (11), dadurch gekennzeichnet, daß das Montageelement (21) scheibenförmig mit einer Öffnung (23) zum Durchtritt der Abtriebs-Welle (14) des dahinter axial anliegenden Motors (12) ausgestaltet ist und etwa achsparallel die Öffnung (23) kronenförmig umgebend einen Kranz vorstehender Federarme (28) zum radialen und axialen Abstützen des Motors (12) in dem umgebenden Gehäuse (16) des Stellelementes (11) aufweist.

2. Montageelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Federarme (28) sich gegen eine flache umlaufende Stufe in der Montageöffnung des Gehäuses (16) abstützen.

3. Montageelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in den Kranz der Federarme (28) ein Vorsprung (29) axial eingreift, der sich etwa konzentrisch zur Öffnung (23) auf den Motor (12) zu öffnet und die Motor-Welle (14) unter radialem Abstand übergreift.

4. Montageelement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es als Deckel über einer topfförmigen Aufnahme (17) für den Motor (12) ausgelegt ist.

5. Montageelement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es wenigstens ein Stützbein (22) zum Eingriff in eine Tasche (18) aufweist, die an einer Aufnahme (17) für den Motor (12) vorgesehen ist.

6. Montageelement nach dem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das Stützbein (22) etwa achsparallel zur topfförmigen Aufnahme (17) in die Tasche (18) eingreift.

7. Montageelement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es die Öffnung einer Tasche (18) für eine Stauchbuchse (19) zum Festlegen eines Kabels (20) überragt, die außen an einer topfförmige Aufnahme (17) für das Stellelement (11) vorgesehen ist.

8. Montageelement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es für achsparallelen Formschluß-Eingriff zwischen seiner dem Stellelement (11) zugewandten Rückseite und dem benachbarten Lagerschild (25) des Stellelementes (11) ausgelegt ist.

9. Montageelement nach dem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß es mit Formschluß-Kodierungen zwischen seiner dem Stellelement (11) zugewandten Rückseite und dem benachbarten Lagerschild (25) des Stellelementes (11) ausgebildet ist.

10. Montageelement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es mit einer Halterung (32) zur Aufnahme eines Sensors (33) in der Nähe der zentralen Öffnung (23) ausgestattet ist.

11. Montageelement nach dem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß es mit einer Verbindungsstelle (35) zwischen dem Sensor (33) und einem Sensor-Kabel (20) ausgestattet ist.

1 / 1

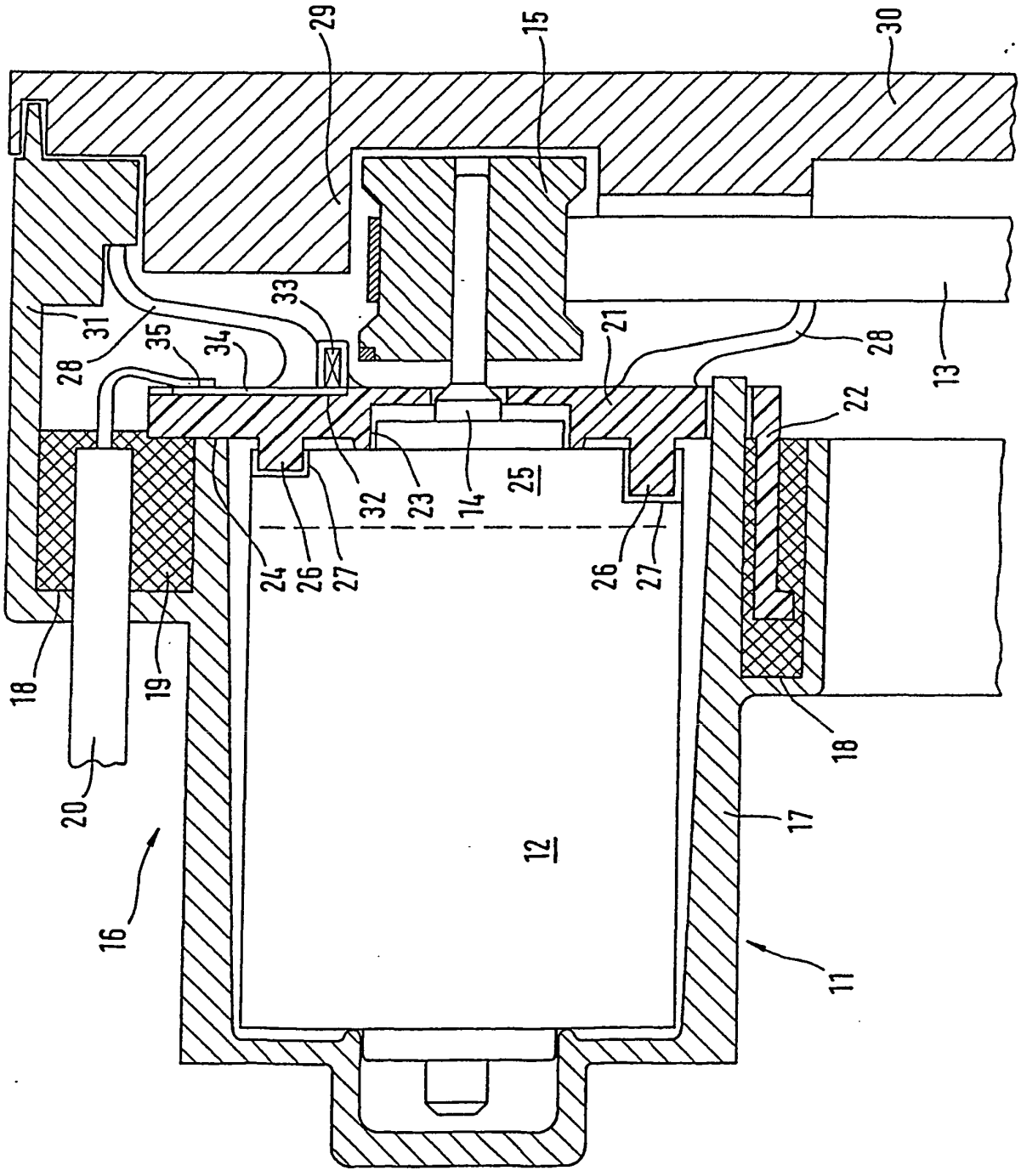

29
15
30
33
31
35
34
28
21
28
13
22
32
23
14
25
24
26
27
26
27
18
19
18
20
17
12
16
11

FIG. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte nal Application No
PCT/EP 01/13993

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H02K5/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 714 815 A (FRITZINGER ET AL.) 3 February 1998 (1998-02-03) abstract column 2, line 30-38 column 3, line 60 -column 4, line 14; figures 1,4	1
A	FR 2 533 084 A (ROBERT BOSCH GMBH) 16 March 1984 (1984-03-16) abstract page 3, line 26 -page 5, line 8; figure 1	1
A	DE 198 05 908 A (PIERBURG AG) 19 August 1999 (1999-08-19) abstract column 1, line 38-53; figure 2	1

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
16 May 2002	28/05/2002

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Beitner, M

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. ial Application No
PCT/EP 01/13993

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 41 26 118 A (SWF AUTO-ELECTRIC GMBH) 11 February 1993 (1993-02-11) abstract column 4, line 37 -column 5, line 38 column 5, line 56-62; figures 1,2 ---	1
A	DE 199 34 161 A (LUCAS AUTOMOTIVE GMBH ET AL.) 8 February 2001 (2001-02-08) column 5, line 1-20; figure 1 ---	1
A	FR 2 781 724 A (VALEO CLIMATISATION SOCIETE ANONYME) 4 February 2000 (2000-02-04) abstract column 8, line 35 -column 9, line 12; figures 1-5 -----	1

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

ormation on patent family members

Inte nal Application No
PCT/EP 01/13993

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 5714815	A	03-02-1998	AU	708927 B2	19-08-1999
			AU	6969696 A	27-03-1997
			BR	9610455 A	08-06-1999
			CA	2231139 A1	13-03-1997
			EP	0873584 A1	28-10-1998
			WO	9709767 A1	13-03-1997
FR 2533084	A	16-03-1984	DE	3332036 A1	15-03-1984
			FR	2533084 A1	16-03-1984
			IT	1167573 B	13-05-1987
DE 19805908	A	19-08-1999	DE	19805908 A1	19-08-1999
DE 4126118	A	11-02-1993	DE	4126118 A1	11-02-1993
DE 19934161	A	08-02-2001	DE	19934161 A1	08-02-2001
FR 2781724	A	04-02-2000	FR	2781724 A1	04-02-2000

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 01/13993

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H02K5/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H02K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 714 815 A (FRITZINGER ET AL.) 3. Februar 1998 (1998-02-03) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 30-38 Spalte 3, Zeile 60 -Spalte 4, Zeile 14; Abbildungen 1,4	1
A	FR 2 533 084 A (ROBERT BOSCH GMBH) 16. März 1984 (1984-03-16) Zusammenfassung Seite 3, Zeile 26 -Seite 5, Zeile 8; Abbildung 1	1
A	DE 198 05 908 A (PIERBURG AG) 19. August 1999 (1999-08-19) Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 38-53; Abbildung 2	1

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
16. Mai 2002	28/05/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Beitner, M

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int[illegible]nales Aktenzeichen
PCT/EP 01/13993

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 41 26 118 A (SWF AUTO-ELECTRIC GMBH) 11. Februar 1993 (1993-02-11) Zusammenfassung Spalte 4, Zeile 37 -Spalte 5, Zeile 38 Spalte 5, Zeile 56-62; Abbildungen 1,2 ---	1
A	DE 199 34 161 A (LUCAS AUTOMOTIVE GMBH ET AL.) 8. Februar 2001 (2001-02-08) Spalte 5, Zeile 1-20; Abbildung 1 ---	1
A	FR 2 781 724 A (VALEO CLIMATISATION SOCIETE ANONYME) 4. Februar 2000 (2000-02-04) Zusammenfassung Spalte 8, Zeile 35 -Spalte 9, Zeile 12; Abbildungen 1-5 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 01/13993

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5714815	A	03-02-1998	AU	708927 B2	19-08-1999
			AU	6969696 A	27-03-1997
			BR	9610455 A	08-06-1999
			CA	2231139 A1	13-03-1997
			EP	0873584 A1	28-10-1998
			WO	9709767 A1	13-03-1997
FR 2533084	A	16-03-1984	DE	3332036 A1	15-03-1984
			FR	2533084 A1	16-03-1984
			IT	1167573 B	13-05-1987
DE 19805908	A	19-08-1999	DE	19805908 A1	19-08-1999
DE 4126118	A	11-02-1993	DE	4126118 A1	11-02-1993
DE 19934161	A	08-02-2001	DE	19934161 A1	08-02-2001
FR 2781724	A	04-02-2000	FR	2781724 A1	04-02-2000

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENT- UND MARKENAMT

(12) **Patentschrift**

(10) **DE 197 52 672 C 1**

(51) Int. Cl.[6]:
H 02 K 5/24
H 02 K 5/02
H 02 K 7/14

(21) Aktenzeichen: 197 52 672.1-32
(22) Anmeldetag: 28. 11. 97
(43) Offenlegungstag: –
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 4. 3. 99

D18

DE 197 52 672 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(73) Patentinhaber:
Bühler Motor GmbH, 90459 Nürnberg, DE

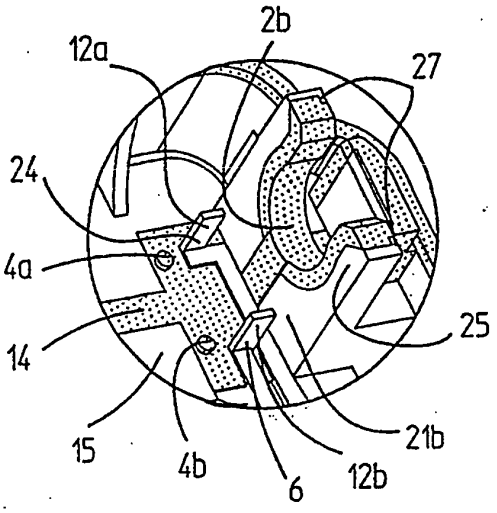
(72) Erfinder:
Bielesch, Harald, 91207 Lauf, DE; Taufer, Tobias, 91154 Roth, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	43 24 912 C2
DE	36 14 970 A1
DE	82 12 246 U1
US	48 77 926
US	47 46 092
US	34 59 977
EP	06 69 697 A1

(54) Gehäuse für einen Stellantrieb

(57) Gehäuse für einen Stellantrieb, insbesondere für den Einsatz im Kfz-Bereich, welches spritzgußtechnisch herstellbar ist, mindestens eine Aufnahme für mindestens einen Elektromotor und Aufnahmen für die Getriebeelemente mindestens eines Untersetzungsgetriebes aufweist. In herkömmlichen Getrieben werden in der Regel zwei zusätzliche Bauteile für die Geräuschentkopplung des Motors und der ersten Getriebestufe in das Getriebegehäuse eingebaut. Dies erhöht jedoch den Teile- und Montageaufwand und kann zu Montagefehlern führen. Um diese Nachteile zu überwinden, ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung mit geringsten Mitteln eine Körperschallentkopplung zu verwirklichen. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß mindestens ein Gehäuseteil aus zwei verschiedenen spritzgußtechnisch verarbeitbaren Kunststoffmaterialien besteht, die sich mindestens durch ihre Härte voneinander unterscheiden, wobei die unterschiedlichen Materialbereiche mindestens formschlüssig miteinander verbunden sind, daß das Kunststoffmaterial der Motoraufnahmen zumindest in den an den Stator des Elektromotors anschließenden Bereich aus dem weicheren Material besteht, welches schwingungsdämpfend und körperschallentkoppelnd wirkt und daß die Motoraufnahmen in Form von Schnappaufnahmen ausgeführt sind.



DE 197 52 672 C 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft das Gehäuse von Stellantrieben, insbesondere für Antriebe von Klappen oder Spiegeln im Kfz-Bereich, mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruches 1. An diese Stellantriebe werden hohe Anforderungen bezüglich Geräuschentwicklung gestellt, wobei geräuschdämpfende Maßnahmen den Herstellungsaufwand nicht oder nur unwesentlich vergrößern dürfen.

Solche Stellantriebe bestehen in der Regel aus einem zweiteiligen Gehäuse, mindestens einem Elektromotor und mindestens einem Untersetzungsgetriebe. Da die größte Geräuschentwicklung vom Motor und der ersten Getriebestufe ausgeht, wird insbesondere auf eine körperschallentkoppelte Lagerung des Elektromotors Wert gelegt.

Solche Lagerungen sind aus dem Stand der Technik bekannt. Die einfachste Maßnahme für eine körperschallentkoppelte Lagerung zeigt das US-Patent 4,877,926. Hier dienen Rundschnurdichtungen (O-Ringe) als schwingungshemmende Mittel. Diese billigen Standardbauelemente haben allerdings den Nachteil, daß durch sie keine Verdrehsicherung gewährleistet ist.

Das US-Patent 3,459,977 zeigt einen Elektromotor, der in einem Gehäuse durch zwei gummiartige Dämpfungselemente gehalten ist, in denen auch eine Verdrehsicherung für den Elektromotor integriert ist.

Das deutsche Patent DE 43 24 912 C2 zeigt einen Stellantrieb für Heizungs-, Lüftungs- und Klimaklappen, bei dem ebenfalls Elastomerpuffer zur Aufnahme des Elektromotors und teilweise zur Körperschallentkopplung vorgesehen sind. Auch hier ist eine Verdrehsicherung an einem der Elastomerpuffer vorhanden. Die DE-PS 43 24 912 zeigt weiter ein motorintegriertes Spurlager, bei dem ein Ende der Welle sich an einem weichabgestützten Spurlagerplättchen abstützt.

Aus der US 47 46 092 ist eine Motoraufnahme bekannt, die in Form von Schnappaufnahmen ausgeführt ist. Eine sichere und funktionsfähige Verbindung ist auch durch Formschluß allein gewährleistet. Das weichere Material kann zumindest einen Statorbund des Elektromotors teilweise umgreifend aufnehmen.

Das DE 82 12 246 U1 zeigt eine durch Schnappaufnahmen elastisch gehalterte Motortragplatte.

Die DE 36 14 970 A1 zeigt Anschluß-Leitbleche in Verbindung mit einer Motorhalterung.

Die oben genannten Geräuschentkopplungsmaßnahmen haben alle den Nachteil, daß der Teile- und Montageaufwand relativ groß ist.

Aus der EP 0 669 697 A1 ist ein Gehäuse der eingangs genannten Art für Geräte bekannt, das aus zwei unterschiedlich harten Kunststoffen aufgebaut ist und im Innenraum Leisten, Vorsprünge oder Rippen aufweist, die aus dem weicheren Kunststoffmaterial bestehen, welche als Anlagebereiche für im Gehäuse montierbare Bauteile, wie Elektromotor, Schalter oder Getriebe dienen. Dieses Gehäuse bietet jedoch nur dann eine sichere Halterung für den Elektromotor, wenn das Gehäuse koaxial um den Elektromotor herum angeordnet ist. Weil die Verbindung zwischen den beiden Kunststoffmaterialien durch Aufspritzen hergestellt wird, wobei die beiden Kunststoffe vulkanisieren, verkleben bzw. nahezu verschweißen, ist jedoch vorausgesetzt, daß die beiden Kunststoffmaterialien einen sehr ähnlichen molekularen Aufbau besitzen, wodurch die Auswahlmöglichkeiten für die Gehäusematerialien in bezug auf ihre Eigenschaften beschränkt sind.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, bei einem Gehäuse für einen Stellantrieb dafür zu sorgen, daß der oder die Elektromotoren ohne zusätzliche Teile und zusätzlichen Montageaufwand geräuschentkoppelt und sicher in einem Gehäuseteil gelagert sind und daß das Gehäuse für einen Stellantrieb mit minimaler Bauteileanzahl und großer Lebensdauer gestaltet ist, ohne daß der Aufwand für Fertigungseinrichtungen und Werkzeuge wesentlich höher wird und daß die Auswahl der optimalen Gehäusematerialien nicht wesentlich eingeschränkt ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die beiden unterschiedlichen Kunststoffmaterialien mindestens formschlüssig miteinander verbunden sind, derart, daß eine sichere und funktionsfähige Verbindung auch durch den Formschluß alleine gewährleistet ist, daß mindestens eine Motoraufnahme in Form von Schnappaufnahmen ausgeführt ist, derart, daß das weichere Kunststoffmaterial mindestens einen Statorbund des oder der Elektromotoren teilweise umgreifend aufnehmen kann, daß mindestens ein Ende der Welle des oder der Elektromotoren axial an mindestens ein Bestandteil des härteren Kunststoffmaterials anschließt, daß mindestens eine Aufnahme für Leitbleche vorgesehen ist, wobei die Leitbleche als Kontaktierungsmittel für den oder die Elektromotoren dienen und daß Verdrehsicherungen für den oder die Statoren vorgesehen sind, die an dem weicheren Kunststoffmaterial an liegen oder aus diesem bestehen.

Durch die formschlüssige Verbindung zwischen den beiden Kunststoffmaterialien ist es möglich auch Kunststoffmaterialien mit unterschiedlichem molekularen Aufbau miteinander zu einem quasi einstückigen Teil zu verbinden, wodurch eine optimale Materialauswahl für die jeweiligen Anforderungen möglich ist. Durch das Umgreifen der Statorbünde durch das weichere Kunststoffmaterial können der oder die Elektromotoren in einem einzigen Gehäusebauteil sicher gehalten werden, dies führt zu mehr Prozeßsicherheit bei minimalen Werkzeugaufwendungen für das zweite Gehäuseteil, das in herkömmlicher Weise gespritzt werden kann und zu einer guten Schwingungsdämpfung und Körperschallentkopplung. Durch den Anlauf mindestens eines Wellenendes der Motorwelle oder der Motorwellen an ein Bestandteil des härteren Gehäusematerials wird die Reibung minimiert und die Lebensdauer verlängert und der Wirkungsgrad erhöht. Die Verwendung von Leitblechen für die Motorkontaktierung verringert den Montageaufwand. Die Geräuschentkopplung wird zusätzlich durch die Verwendung von an dem weicheren Kunststoffmaterial anliegenden oder aus diesem Material bestehenden Verdrehsicherungen gewährleistet.

Um das Gehäuse vom Stator auch in axialer Richtung weitgehend zu entkoppeln, wird für jedes Spurlager ein Spurlagerplättchen einstückig mit dem Gehäuses mitgespritzt und als Anlagefläche verwendet. Dabei ist darauf zu achten, daß die Querschnittsfläche im Verbindungsbereich zwischen Spurlagerplättchen und Gehäuse so klein wie möglich und der Abstand des Verbindungsbereichs zur Motorwelle so groß wie möglich ist. Diese Maßnahmen führen zu einer minimalen Körperschallübertragung via Spurlager.

Für die Schwingungsdämpfung in axialer Richtung ist vorgesehen die Spurlagerplättchen zusätzlich mit dem weicheren Kunststoffmaterial zu umgeben. Vorzugsweise kann das Spurlagerplättchen mit dem weicheren Kunststoffmaterial eine formschlüssige Verbindung eingehen, um die Möglichkeit zu erhalten, die Verbindung des Spurlagerplättchens mit dem Gehäuseteil zu unterbrechen, wodurch eine weitere Verringerung der Körperschallübertragung erreichbar ist.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ergibt sich dann, wenn auch die Kontaktierungsmittel an dem weicheren Kunststoffmaterial an liegen, insbesondere, wenn Leitbleche als Kontaktelemente verwendet werden, die im Bereich des Elektromotors Schwingungen von die-

sem aufnehmen können. Diese Leitbleche sind vorzugsweise an den Enden so abgewinkelt, daß sie mit den Elektromotoren durch einfaches aufstecken elektrisch und mechanisch verbunden werden (plug-in-Verbindung).

Es ist auch vorgesehen mit dem weicheren Kunststoffmaterial einstückige Verdrehsicherungselemente mitzuspritzen, um somit geräuschentkoppelte Verdrehsicherungen quasi kostenlos zu erhalten. Alternativ dazu können auch die Leitbleche als Verdrehsicherung verwendet werden, insbesondere dann, wenn sie an dem weicheren Kunststoffmaterial zur Körperschallentkopplung anliegen.

Um die Körperschallentkopplung zu optimieren ist es erforderlich auch ein oder mehrere Getriebeelemente, wie z. B. ein Schneckenrad, das mit einer Motorschnecke in Eingriff steht, so gut wie möglich zu entkoppeln, dies geschieht im vorliegenden Beispiel durch hülsenförmige Lagerelemente, die einstückig mit dem härteren Kunststoffmaterial mitgespritzt sind und von einem Bereich mit dem weicheren Kunststoffmaterial umgeben sind. Dabei ist darauf zu achten, daß die Hülsen nur über kleine Querschnitte mit dem Gehäuse verbunden sind, ggfs. können die Verbindungen auch unterbrochen werden.

Da das weichere Kunststoffmaterial sich nicht nur zur Schwingungsdämpfung und Körperschallentkopplung, sondern auch als Dichtmaterial eignet, enthält eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung einen Dichtrand aus dem weicheren Kunststoffmaterial, der die Nachteile von herkömmlichen Dichtungen, die umständlich montiert werden müssen oder zumindest einen zusätzlichen Arbeitsgang benötigen, wie z. B. Flüssigdichtungen, nicht aufweist.

Zusätzliche Abdichtmaßnahmen können zusätzlich auch im Bereich der Ausgangswelle realisiert werden. Die Dichtungen sind dabei so geformt, daß auch sie formschlüssig mit dem härteren Gehäusematerial verbunden sind.

Es genügt den Elektromotor nur in einem von zwei Gehäuseteilen zu lagern. Das Gehäuseteil, in dem der Elektromotor gelagert ist, und das also aus zwei Kunststoffmaterialien mit unterschiedlicher Härte besteht, ist so ausgebildet, daß die beiden Materialien jeweils nur einen zusammenhängenden Raumbereich ausfüllen. Dies hat den Vorteil, daß man im günstigsten Fall mit einem Anspritzkanal auskommt.

Der Anspritzpunkt ist vorzugsweise kegelig gestaltet, so daß sich ein Formschluß zwischen den beiden unterschiedlichen Kunststoffmaterialien ergibt. Weitere Formschlüsse werden durch Entformungsöffnungen im härteren Gehäuseteil gebildet, die durch das weichere Kunststoffmaterial ausgefüllt werden, durch schwalbenschwanzförmige Hinterschnitte des weicheren Kunststoffmaterials im Bereich der Spurlagerplättchen und durch Hinterschnitte im Bereich der Schnappsitze für die Motoraufnahme.

Für die härteren Gehäusebereiche eignet sich Polyamid und für die weicheren Gehäusebereiche können thermoplastische Elastomere verwendet werden.

Zur Herstellung des Antriebsgehäuses mit den beiden unterschiedlich harten Kunststoffmaterialien wird das sogenannte Zweikomponenten-Spritzgußverfahren verwendet. Dies hat den Vorteil, daß das Gehäuse in einem Werkzeug mit zwei Formen nacheinander, zunächst mit dem härteren und dann mit dem weicheren Kunststoffmaterial gespritzt werden kann, so daß sich dann ein einfach zu handhabendes quasi einstückiges Bauteil ergibt, in das keine weiteren Motorlagerungselemente mehr montiert werden müssen. Durch Unterbrechen der Verbindungsbereiche der Spurlagerplättchen und/oder der Lagerhülsen vom Gehäuseteil im Spritzgußwerkzeug oder anschließend, kann die Körperschallentkopplung weiter verbessert werden.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.

Fig. 1a zeigt eine räumliche Darstellung eines Antriebsgehäuseteils mit Motorlagerung;

Fig. 1b zeigt einen Ausschnitt aus einem Motorlagerbereich aus **Fig.** 1a;

Fig. 2a zeigt eine räumliche Darstellung des Antriebsgehäuseteils aus **Fig.** 1a aus einer anderen Perspektive;

Fig. 2b zeigt einen Ausschnitt aus einem Spurlagerbereich aus **Fig.** 2a;

Fig. 3a zeigt eine Draufsicht auf ein Antriebsgehäuseteil nach einer zweiten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 3b zeigt einen Schnitt entlang der Linie AA' aus **Fig.** 3a;

Fig. 3c zeigt einen Schnitt entlang der Linie BB' aus **Fig.** 3a;

Fig. 3d zeigt einen vergrößerten Ausschnitt aus **Fig.** 3c;

Fig. 3e zeigt einen Schnitt entlang der Linie CC' aus **Fig.** 3a;

Fig. 4a zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 4b zeigt ein Schnitt entlang der Linie DD' aus **Fig.** 4a;

Fig. 4c zeigt einen vergrößerten Ausschnitt aus **Fig.** 4b;

Fig. 1a zeigt die räumliche Darstellung eines Antriebsgehäuseteils **1** aus einem ersten Kunststoffmaterial mit Lagerböcken **21a** und **21b**, Spurlagerplättchen **3a**, **3b**, Lagerausnehmungen **22a**, **22b** und **22c** für Getriebebauteile, Aufnahmen für elektrische Bauteile, einen Dichtrand **23**, in Aufnahmen **16** im Gehäuseteil **1** befestigte Leitbleche **6**, welche mehrfach abgewinkelt sind und an ihren Enden in Form von Steckkontakten ausgeführt sind, wobei die Motoranschlüsse als "plug-in"-Verbindung ausgeführt sind und einen Bereich **14** aus einem zweiten Kunststoffmaterial, welches weicher als das erste Kunststoffmaterial **15** ist und aus einem Motoraufnahmebereich **2a** und **2b** in Form von Schnappaufnahmen, Bereichen **17a**, **17b** in der Umgebung der Spurlagerplättchen **3a**, **3b**, einem Auflagebereich **5** für die Leitbleche **6** und Verdrehsicherungen **4a** und **4b** bestehen.

In **Fig.** 1b ist der Motoraufnahmebereich **2b** deutlicher zu erkennen. Zwischen den Bereichen aus dem weicheren Kunststoffmaterial **14** und den Bereichen aus härterem Kunststoffmaterial **15** besteht Formschluß, der durch Hinterschnitte **25**, Entformungsöffnungen **26**, Ansätze **27** und Anspritzkegel **28** gebildet wird. Die Rastaufnahmen für die Motorbünde wird durch das weichere Kunststoffmaterial gebildet. Die zapfenförmigen Verdrehsicherungen **4a** und **4b** bestehen ebenfalls aus dem weicheren Kunststoffmaterial und stützen die flache Seite eines Stators ab und sichern ihn damit gegen Verdrehung, ohne daß Körperschallbrücken gebildet werden.

Fig. 2a zeigt eine räumliche Darstellung des Gehäuseteils aus **Fig.** 1a aus einer anderen Perspektive. **Fig.** 2b zeigt einen vergrößerten Ausschnitt des Spurlagerbereichs mit dem Spurlagerplättchen **3a** aus dem härteren Kunststoffmaterial **15**, das so mit einer schwalbenschwanzförmigen Hinterschneidung **18** ausgebildet ist, daß ein zusätzlicher Formschluß entsteht, dem Bereich **17a** aus dem weicheren Kunststoffmaterial **14** für die Spurlagerdämpfung.

In **Fig.** 3a ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, wobei hier ein Elektromotor im Einbauzustand zu sehen ist. Das weichere Kunststoffmaterial **14** ist gepunktet hervorgehoben und erstreckt sich hier nicht nur auf die Motoraufnahmen **2a**, **2b** und die Spurlagerdämpfung **17a**, **17b**, sondern auch auf den um die Hülse **19** herum angeordneten Bereich **20** und auf die Dichtung **29** der Getriebeausgangswelle **8**.

Fig. 3b zeigt einen Schnitt entlang der Linie AA' aus **Fig.** 3a mit dem schwarz hervorgehobenen weicheren Kunststoffbereich **14**, der nur einen einzigen in sich geschlossenen Bereich bildet, der u. a. auch die Schnappaufnahmen für die Statorbünde **30a**, **30b** beinhaltet. Der Formschluß zwischen den beiden Kunststoffmaterialien ist hier durch einen Anspritzkegel **28** und Entformungsöffnungen **26** gebildet.

Fig. 3c zeigt einen Schnitt entlang der Linie BB' aus **Fig.** 3a. Hier ist der Elektromotor **9** mit flacher Statorgeometrie zu erkennen. Durch die flachen Seitenflächen des Stators **13** können Verdrehsicherungen **4a**, **4b** auf einfache Weise realisiert werden, indem Zapfen oder dergleichen aus dem weicheren Kunststoffmaterial für die Auflage der flachen Seiten mitgespritzt werden. **Fig.** 3d zeigt auch die Dichtung **29** für die Ausgangswelle **8**.

Fig. 3e zeigt einen Schnitt entlang der Linie CC' aus **Fig.** 3a. Hier ist der Motoraufnahmebereich **2a** zu sehen, insbesondere sind die Hinterschneidungen **25** für eine formschlüssige Verbindung zwischen den Kunststoffmaterialien **14** und **15** und ein Gehäusedichtrand **23** erkennbar, der zusammen mit den übrigen Teilbereichen des weicheren Kunststoffmaterials **14** als ein einziger in sich geschlossener Bereich gespritzt ist.

Fig. 4a zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung und **Fig.** 4b einen Schnitt entlang der Linie DD' aus **Fig.** 4a. Die **Fig.** 4a und 4b zeigen das Gehäuseteil **1**, die Hülse **19** als Lagerelement für ein Getriebebauteil und den Bereich **20**, der um die Hülse **19** angeordnet ist und aus dem weicheren Kunststoffmaterial **14** besteht. **Fig.** 4c zeigt einen vergrößerten Ausschnitt aus **Fig.** 4b.

Die Ansprüche sind nicht auf die gezeigten Beispiele beschränkt, sondern umfassen alle Stellantriebe, z. B. auch Spiegelantriebe, die gewöhnlich mit zwei Elektromotoren und zwei Untersetzungsgetrieben ausgestattet sind.

Patentansprüche

1. Gehäuse für einen Stellantrieb, insbesondere für den Einsatz im Kfz-Bereich, welches spritzgußtechnisch herstellbar ist, mindestens eine Aufnahme für mindestens einen Elektromotor, mindestens eine Aufnahme für Getriebeelemente mindestens eines Untersetzungsgetriebes und Durchgänge für Versorgungsleitungen des oder der Elektromotoren und für die Übertragung mindestens einer Verstellbewegung auf ein zu bewegendes Teil aufweist, wobei mindestens ein Gehäuseteil aus zwei verschiedenen spritzgußtechnisch verarbeitbaren Kunststoffmaterialien besteht, die sich durch ihre Härte voneinander unterscheiden und miteinander ein quasi einstückiges Teil bilden und der Stator des oder der Elektromotoren nicht mit dem härteren Kunststoffmaterial in Berührung steht, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden unterschiedlichen Kunststoffmaterialien (**14**, **15**) mindestens formschlüssig miteinander verbunden sind, derart, daß eine sichere und funktionsfähige Verbindung auch durch den Formschluß alleine gewährleistet ist, daß mindestens eine Motoraufnahme (**2a**, **2b**) in Form von Schnappaufnahmen ausgeführt ist, derart, daß das weichere Kunststoffmaterial (**14**) mindestens einen Statorbund (**30a**, **30b**) des oder der Elektromotoren (**9**) teilweise umgreifend aufnehmen kann, daß mindestens ein Ende der Welle (**10**) des oder der Elektromotoren (**9**) axial an mindestens ein Bestandteil des härteren Kunststoffmaterials (**3a**, **3b**, **15**) anschließt, daß mindestens eine Aufnahme (**16**) für Leitbleche (**6**) vorgesehen ist, wobei die Leitbleche als Kontaktierungsmittel (**12a**, **12b**) für den oder die Elektromotoren (**9**) dienen und daß Verdrehsicherungen (**4a**, **4b**) für den oder die Statoren (**13**) vorgesehen sind, die an dem weicheren Kunststoffmaterial (**14**) anliegen oder aus diesem bestehen.

2. Gehäuse für einen Stellantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein an die Welle (**10**) des oder der Elektromotoren (**9**) anschließendes Bestandteil des Stellantriebsgehäuses als Spurlagerplättchen (**3a**, **3b**) ausgebildet ist, das nur über eine kleine Querschnittsfläche mit einem Gehäuseteil (**1**) verbunden ist.

3. Gehäuse für einen Stellantrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitbleche (**6**) mindestens teilweise an dem weicheren Kunststoffmaterial (**14**) anliegen.

4. Gehäuse für einen Stellantrieb nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Aufnahme (**22a**, **22b**, **22c**) für ein Getriebeelement aus einer aus dem härteren Kunststoffmaterial (**15**) bestehenden Hülse (**19**) gebildet ist, welche von einem Bereich (**20**) aus dem weicheren Kunststoffmaterial (**14**) umgeben ist.

5. Gehäuse für einen Stellantrieb nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4 dadurch gekennzeichnet, daß eine Gehäusedichtung (**23**) aus dem weicheren Kunststoffmaterial (**14**) am Gehäuseteil (**1**) vorgesehen ist.

6. Gehäuse für einen Stellantrieb nach Anspruch 1, 2, 3, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine Ausgangswelle (**8**) durch eine an mindestens einem Gehäuseteil mitgespritzte Dichtung (**29**) aus dem weicheren Kunststoffmaterial (**14**) abgedichtet ist.

7. Gehäuse für einen Stellantrieb nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitbleche (**6**) durch eine "plug-in"-Verbindung am Elektromotor (**9**) angeschlossen sind.

8. Gehäuse für einen Stellantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die formschlüssige Verbindung zwischen den beiden Kunststoffmaterialien (**14**, **15**) mindestens durch Hinterschnitte (**25**) an den Lagerböcken (**21a**, **21b**) gebildet wird.

9. Gehäuse für einen Stellantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die formschlüssige Verbindung zwischen den beiden Kunststoffmaterialien (**14**, **15**) mindestens durch eine Entformungsöffnung (**26**) gebildet ist.

10. Gehäuse für einen Stellantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die formschlüssige Verbindung zwischen den beiden Kunststoffmaterialien (**14**, **15**) mindestens durch einen Anspritzkegel (**28**) gebildet ist.

11. Gehäuse für einen Stellantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die formschlüssige Verbindung zwischen den beiden Kunststoffmaterialien (**14**, **15**) mindestens durch Ansätze (**27**) an Lagerböcken (**21a**, **21b**) gebildet ist.

12. Gehäuse für einen Stellantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die formschlüssige Verbindung zwischen den beiden Kunststoffmaterialien (**14**, **15**) mindestens durch eine schwalbenschwanzförmige Hinterschneidung (**18**) in Bereichen (**17a**, **17b**) der Spurlagerdämpfung gebildet ist.

13. Gehäuse für einen Stellantrieb nach Anspruch 1 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdrehsicherung über die Leitbleche gewährleistet ist.

14. Gehäuse für einen Stellantrieb nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand mindestens eines Motorwellenendes von einem Verbindungsbe-

reich (11) der Spurlagerplättchen (3a, 3b) mit dem Gehäuseteil (1) möglichst groß ist.

15. Gehäuse für einen Stellantrieb nach Anspruch 2 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß Schwingungen und Stöße mindestens einer Motorwelle (10) und damit mindestens eines Spurlagerplättchens (3a, 3b) mit dem weicheren Kunststoffmaterial (14) gedämpft wird, das im Bereich (17a, 17b) an dem oder den Spurlagerplättchen (3a, 3b) anliegt.

16. Gehäuse für einen Stellantrieb nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Spurlagerplättchen (3a, 3b) formschlüssig mit dem Bereich (17a, 17b) aus dem weicheren Kunststoffmaterial (14) verbunden ist.

17. Gehäuse für einen Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Motoraufnahmen (2a, 2b) einen Elektromotor (9) mit abgeflachten Seitenflächen aufnehmen.

18. Gehäuse für einen Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das weichere Kunststoffmaterial nur aus einem zusammengehörenden Raumbereich (14) besteht.

19. Gehäuse für einen Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das weichere Kunststoffmaterial (14) ein thermoplastischer Elastomer und das härtere Kunststoffmaterial (15) ein Polyamid ist.

20. Gehäuse für einen Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Befestigungsausnehmungen oder Befestigungsaugen des Stellantriebs mit dem weicheren Kunststoffmaterial (14) versehen sind.

21. Verfahren zur Herstellung eines Gehäuses für einen Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Gehäusehälfte in Zweikomponenten-Spritzgußtechnik hergestellt wird, indem zunächst das härtere Antriebsgehäuseteil in einer ersten Form eines Werkzeugs gespritzt wird und anschließend in einer zweiten Form desselben Werkzeuges das weichere Material in bzw. um das Antriebsgehäuseteil gespritzt wird, wodurch die beiden Materialbereiche ein quasi einstückiges Gehäuseteil (1) bilden.

22. Verfahren zur Herstellung eines Gehäuses für einen Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Spurlagerplättchen und/oder die Hülse (19) vor oder nach dem Spritzen des weicheren Materials (14) vom härteren Gehäusematerial (15) getrennt wird.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Nummer: DE 197 52 672 C1
Int. Cl.[6]: H 02 K 5/24
Veröffentlichungstag: 4. März 1999

Fig. 1a

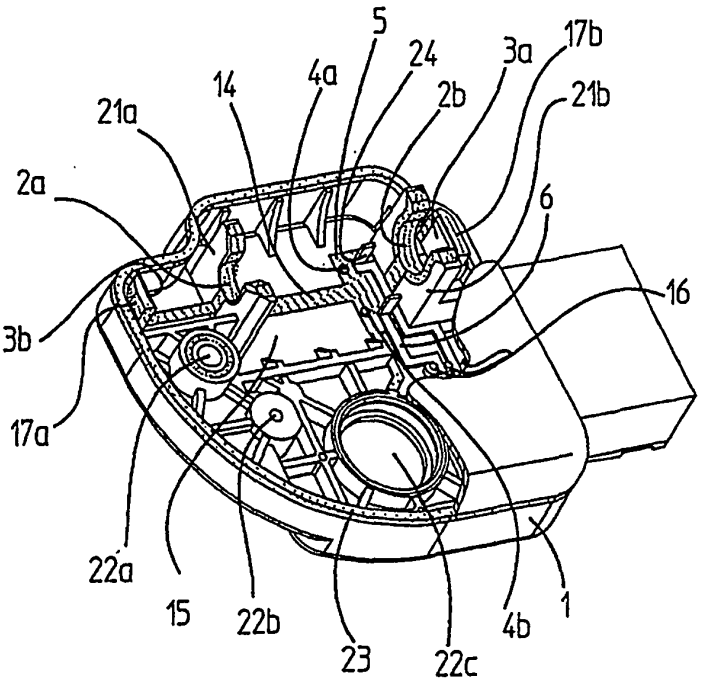
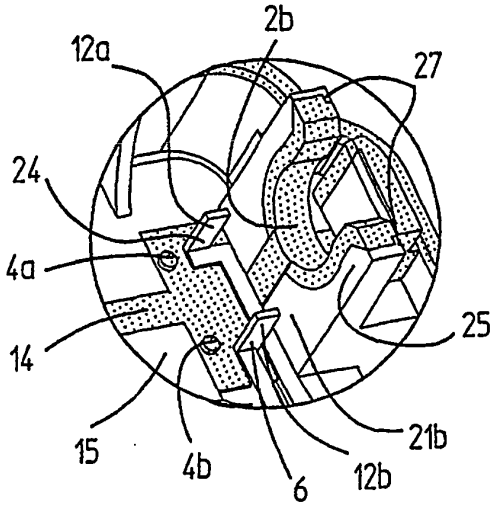


Fig. 1b



802 169/275

Nummer: DE 197 52 672 C1
Int. Cl.[6]: H 02 K 5/24
Veröffentlichungstag: 4. März 1999

Fig. 2a

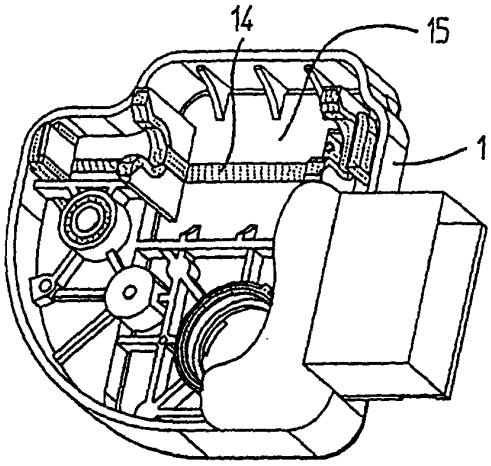
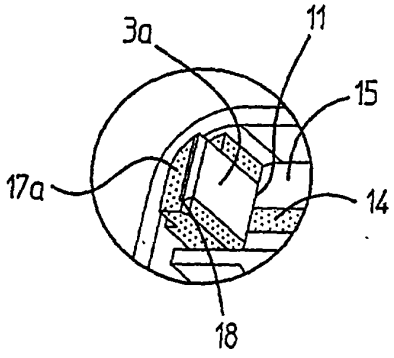


Fig. 2b



Nummer: DE 197 52 672 C1
Int. Cl.[6]: H 02 K 5/24
Veröffentlichungstag: 4. März 1999

Fig. 3a

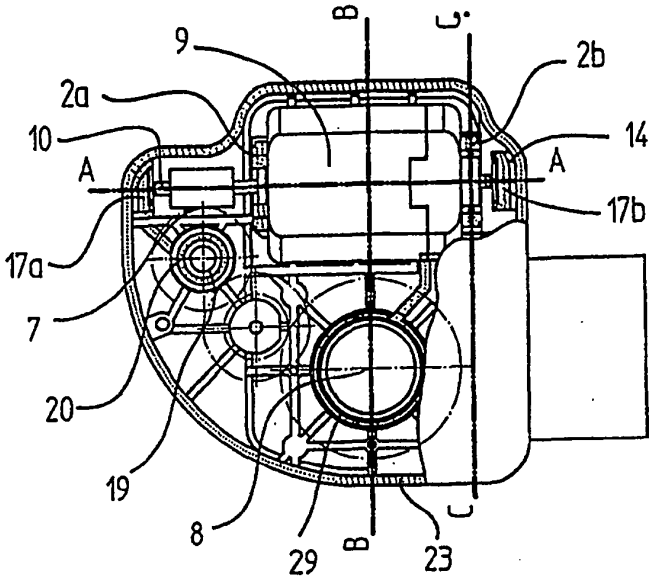


Fig. 3b

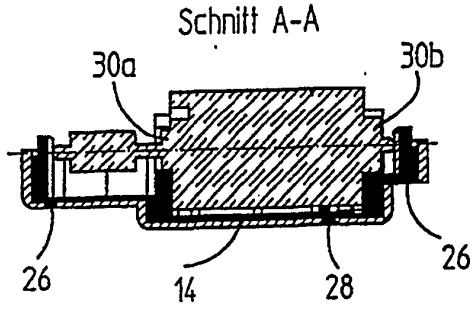


Fig. 3c

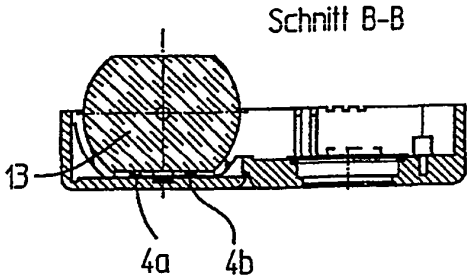
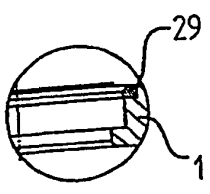


Fig. 3d



802 169/275

Nummer: DE 197 52 672 C1
Int. Cl.[6]: H 02 K 5/24
Veröffentlichungstag: 4. März 1999

Fig. 3e

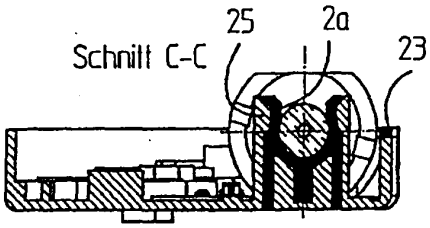


Fig. 4a

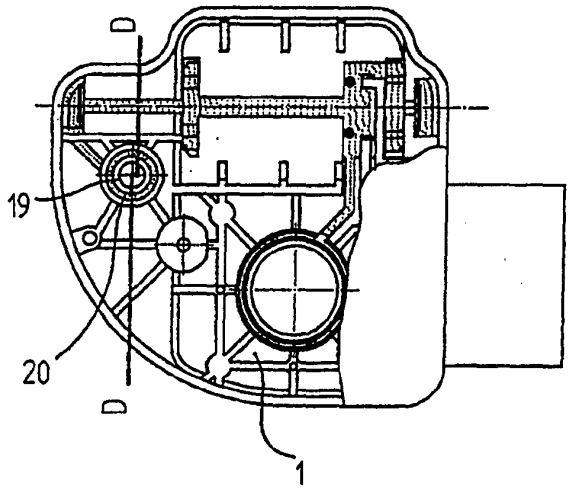


Fig. 4b

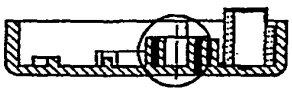
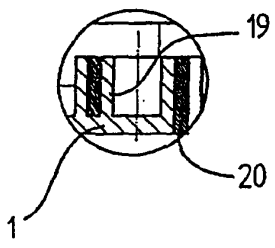


Fig. 4c



802 169/275

(51) Int. Cl.: F 16 m, 1/08
B 27 b, 19/00

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND
DEUTSCHES PATENTAMT

(52) Deutsche Kl.: 47 a2, 1/08
38 a, 7

(10) (11) Offenlegungsschrift 2149904

(21) Aktenzeichen: P 21 49 904.7
(22) Anmeldetag: 6. Oktober 1971
(43) Offenlegungstag: 13. April 1972

Ausstellungspriorität: —

(30) Unionspriorität
(32) Datum: 6. Oktober 1970
(33) Land: V. St. v. Amerika
(31) Aktenzeichen: 78432

(54) Bezeichnung: Hilfsrahmen zur Halterung von Motor und Getriebe eines motorgetriebenen, von Hand gehaltenen Werkzeugs

(61) Zusatz zu: —
(62) Ausscheidung aus: —

(71) Anmelder: G. W. Murphy Industries Inc., Houston, Tex. (V. St. A.)

Vertreter gem. § 16 PatG: Weickmann, F., Dipl.-Ing.; Weickmann, H. Dipl.-Ing.; Fincke, K., Dipl.-Phys. Dr.; Weickmann, F. A., Dipl.-Ing.; Huber, B., Dipl.-Chem.; Patentanwälte, 8000 München

(72) Als Erfinder benannt: Jacyno, Anthony, Aurora;
Holther, Grover Paul, Mt. Prospect; Ill. (V. St. A.)

DT 2149904

PATENTANWÄLTE DIPL.-ING. F. WEICKMANN,
DIPL.-ING. H. WEICKMANN, DIPL.-PHYS. DR. K. FINCKE
DIPL.-ING. F. A. WEICKMANN, DIPL.-CHEM. B. HUBER

SAHA

8 MÜNCHEN 86, DEN
POSTFACH 860 820
MÜHLSTRASSE 22, RUFNUMMER 48 39 21/22
(98 39 21/22)

G.W. MURPHY INDUSTRIES, INC., 6501 Navigation Boulevard, Houston, Texas, V.St.A.

Hilfsrahmen zur Halterung von Motor und Getriebe eines motorgetriebenen, von Hand gehaltenen Werkzeuge.

Die Erfindung betrifft tragbare Werkzeuge und insbesondere Hilfsrahmen zur Halterung von Motor und Getriebeteilen in einem Werkzeuggehäuse.

Derzeit sind bereits viele Rahmen zur Halterung von als Antrieb für tragbare Werkzeuge dienenden Motoren und Zahnrädern in einem Gehäuse des Werkzeuges in Verwendung. Meistens sind Motor und Getriebe unmittelbar am Werkzeuggehäuse befestigt. Der wesentliche Nachteil dieser Anordnung besteht darin, daß das Werkzeuggehäuse gegossen werden muß und man daher zur Reparatur oder zum Ersatz abgenutzter oder beschädigter Teile nicht nur das Gehäuse sondern auch Teile des Motors und des Getriebes auseinandernehmen muß. Zudem ist es bei einer solchen Konstruktion notwendig, daß die Lagerböcke in dem Gehäuse in eigenen Bearbeitungsschritten gesondert geformt werden, damit die Lager mit Sicherheit in die richtige Lage kommen.

Es ist bereits vorgeschlagen worden, Motor- und Getrieberahmen vorzusehen, die gegossene Halterungen für Motor- und Getriebeteile haben und vom eigentlichen Werkzeuggehäuse separiert sind. Der hauptsächliche Nachteil einer solchen Konstruktion besteht darin, daß die benötigten Gußteile nur

ORIGINAL INSPECTED

schwer mit dem gewünschten Grad an Genauigkeit herzustellen sind. Auf jeden Fall benötigen diese Konstruktionen gesonderte Arbeitsgänge für ihre verschiedenen Lagerböcke.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen neuen, verbesserten Hilfsrahmen zur Halterung von Motor und Getriebeteilen zu schaffen, der zur Aufnahme im Gehäuse eines motorisch angetriebenen Werkzeugs bestimmt ist. Dieser Hilfsrahmen soll aus zwei plattenartigen Elementen bestehen, die miteinander durch vielfältige Befestigungsmittel verbindbar sind; er soll unterschiedliche Arten von Lagern verwenden können und ohne weiteres in verschiedenartigen Werkzeugen brauchbar sein, die unterschiedliche Arten des Abtriebs haben können oder auch nicht. Die Realisierung dieser Ziele setzt einen Hersteller in die Lage, sowohl die Teile als auch die Fabrikationsverfahren je nach den vorhandenen Möglichkeiten, wie sie durch die Anlage, den Lagerbestand usw. gegeben sind, zu wählen.

Zur Lösung der genannten Aufgabe sieht die Erfindung einen Hilfsrahmen vor, der aus zwei plattenartigen Rahmenteilen besteht, die praktisch auf ihrem gesamten Umfang aufeinanderliegen und fest miteinander verbunden sind. Die Rahmenteile sind annähernd spiegelbildlich zueinander und werden gestanzt oder geformt oder durch einen anderen üblichen Arbeitsgang hergestellt. Jedes Rahmenteil ist mit komplementären Einsenkungen zur Aufnahme von Lagern versehen. Gemäß einer Ausführungsform sind die komplementären Einsenkungen halbkugelig, so daß sie zusammen kugelförmige Schalen zur Aufnahme der Lager bilden. Gemäß einer anderen Ausführungsform können die komplementären Einsenkungen auch halbzylindrisch sein, um andersgeartete Lager aufzunehmen, etwa übliche Kugellager, Zylinderlager und Gleitlager.

Die Platten können miteinander in der erwähnten gegenseiti-

gen Lage mittels irgendwelcher Mittel fest verbunden sein. Ein Ausführungsbeispiel verwendet dazu Nieten, ein anderes Blechschrauben, ein drittes Punktschweißungen. Gemäß einem vierten Beispiel sind an einem oder beiden Rahmenteilen Metallzungen vorgesehen, die entweder die Seite des anderen Rahmenteils übergreifen oder auch durch einen Ausschnitt in dem anderen Rahmenteil treten. Eine fünfte Möglichkeit ist die Verwendung von Klebern.

Vorzugsweise verwendet ein erfindungsgemäßer Hilfsrahmen überzogene Metallrahmenteile. Der Überzug dient dazu, Rostbildung und/oder galvanische Korrosion an den Kontaktstellen der beiden Rahmenteile miteinander und/oder mit den Lagern möglichst zu verhindern. In einer Ausführungsform ist der Überzug aus Nickel, Kadmium oder Chrom oder aus Rostschutzkombinationen dieser Stoffe, wobei der Überzug auf den Rahmenteilen durch Eintauchen in eine Schmelze oder durch Galvanisierung aufgebracht wird.

Ein besonders zweckmäßiges Ausführungsbeispiel der Erfindung stellt einen Hilfsrahmen dar, der in gänzlich unterschiedlichen Arten von motorgetriebenen Werkzeugen verwendbar ist. Der Hilfsrahmen weist zum Beispiel eine Abtriebswelle auf, die unmittelbar zum Antrieb des Rohrfutters eines elektrischen Bohrers dienen kann oder die einen Exzenter antreiben kann, um ihre Drehbewegung in eine Hin- und Herbewegung, beispielsweise für eine Heckenschere, umzuwandeln.

Weitere Einzelheiten der Erfindung gehen aus der nachstehenden genauen Beschreibung einiger Ausführungsbeispiele anhand der beigefügten Zeichnungen hervor. Es zeigen:

Fig.1 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Hilfsrahmens in einer ersten Ausführungsform;

Fig.2 eine Seitenansicht eines etwas abgewandelten Hilfsrahmens in einer zweiten Ausführungsform der Erfindung;

Fig.3 noch eine andere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hilfsrahmens in Seitenansicht;

Fig.4 einen Hilfsrahmen in Seitenansicht, der dem ersten Beispiel entspricht mit Ausnahme der Befestigungsmittel für die Rahmenplatten, und der in einem Werkzeug mit hin- und hergehender Ausgangsbewegung verwendet ist;

Fig.5 eine fragmentarische Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der Erfindung, und

Fig.6 einen vertikalen Schnitt etwa nach der Linie 6-6 der Fig.5.

Fig.1 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Hilfsrahmens. Dieser besteht aus zwei Platten 20 (von denen nur eine gezeigt ist), die miteinander durch Punktschweißungen 22 zu dem Hilfsrahmen verbunden sind. Jede Platte 20 weist nach außen abstehende Flansche 24 an ihren beiden Seiten auf, die zur Versteifung dienen. Die beiden Platten 20 sind zueinander spiegelbildlich geformt. Gemäß einem Beispiel der Erfindung können die Platten aus Stanzblech geformt werden. In diesem Fall ist es zweckmäßig, die Platten 20 mit einem Überzug zu versehen, um die Rostbildung und/oder galvanische Korrosion möglichst gering zu halten, vor allem an den Stellen, wo die beiden Platten miteinander oder mit den Lagern Kontakt haben, besonders weil die Lager normalerweise aus einem anderen Metall bestehen als die Platten. Ein Rosten der Platten kann auch von den hohen Temperaturen herrühren, die entstehen, wenn der Motor im Gebrauch überhitzt wird oder heißläuft. Es eignet sich jeder Überzug, der die hohen Temperaturen und die Erschütterung aushält, die normalerweise im Betrieb des Werkzeugs auftreten, für das der Hilfsrahmen vorgesehen ist. Es hat sich herausgestellt, daß

Nickel-, Kadmium- oder Chromüberzüge brauchbar sind. Jeder solche Überzug kann auf den Platten 20 durch die üblichen Galvanisierverfahren oder durch Eintauchen in ein entsprechendes Bad angebracht werden.

Der Hilfsrahmen weist eine Öffnung 26 zur Aufnahme des Motors auf, die durch Ausschnitte in beiden Platten 20 gebildet ist, sowie eine Öffnung 28 zur Aufnahme eines Getriebes, die in gleicher Weise zustande kommt. An verschiedenen Stellen ist jede Platte 20 mit halbkugelförmigen Ausbuchtungen 30 zur Aufnahme sphärischer Lager 32 versehen.

In zwei dieser Lager 32 sind die beiden Enden einer Motorwelle 34 gelagert, die nächst ihrem einen Ende einen Kommutator 36 und nächst ihrem anderen Ende ein Gebläse 38 trägt. Zwischen dem Kommutator 36 und dem Gebläse 38 ist ein Rotor 40 üblicher Konstruktion angeordnet, der nicht gezeigte Wicklungen hat, die mit dem Kommutator 36 elektrisch verbunden sind.

Der Rotor 40 ist von einem üblichen Stator 42 umgeben, der an dem Hilfsrahmen, nämlich den Platten 20, mittels isolierender Einbauelemente 44 befestigt ist, die vorzugsweise von der Art der in der deutschen Patentanmeldung P 21 05 435.3, eingereicht am 5.2.1971, beschriebenen sind.

Die in Fig.1 vordere Platte 20 weist auch noch rechteckige Ausbuchtungen 46 auf, die zusammen mit der gegenüberliegenden Platte 20 Aufnahmen für die Bürstenhalter 48 bilden, an denen Bürsten 50 für einen elektromechanischen Kontakt mit dem Kommutator 36 befestigt sind.

Das dem Gebläse 38 nahe Ende der Motorwelle endigt in der Öffnung 28 für das Getriebe und trägt dort eine Zähnelung 52, die mit einem großen Zahnrad 54 im Eingriff ist, welches

seinerseits mit einem kleinen Untersetzungszahnrad 56 zur gemeinsamen Drehung verbunden ist. Die benachbarten halbkugeligen Ausbuchtungen 30 haltern Lager, die eine Welle aufnehmen, welche die Zahnräder 54 und 56 trägt.

Mit dem kleinen Untersetzungszahnrad 56 kämmt ein großes Antriebszahnrad 58 und neben diesem sind in halbkugeligen Ausbuchtungen 30 Lager 32 angeordnet, die die Antriebswelle 60 des Werkzeugs aufnehmen. Wie aus Fig.1 ersichtlich, endigt die Abtriebswelle 60 in einem Gewindestück 62, auf dem bei zusammengebautem Werkzeug ein Bohrfutter oder dergleichen angebracht sein kann. Alternativ dazu könnte das Gewinde auch einen Exzenter haltern, wenn die Rotationsbewegung der Abtriebswelle 62 in eine Hin- und Herbewegung umgewandelt werden soll.

In Fig.2 ist ein zweites Ausführungsbeispiel für einen erfindungsgemäßen Hilfsrahmen dargestellt, der im wesentlichen aus zwei Platten 80 besteht, von denen nur eine zu sehen ist. Diese Platte 80 entspricht annähernd der in Fig.1 nicht dargestellten Platte 20. Das bedeutet, in Fig.2 sind die Bürstenhalter 48 voll sichtbar, während sie in Fig.1 teilweise durch die Ausbuchtung 46 abgedeckt sind.

Die Platten 80 sind in dem Beispiel der Fig.2 mit Blechschrauben 82 und nicht mit Punktschweißungen aneinander befestigt. Die Bürstenhalter 48 sind am Hilfsrahmen mittels Madenschrauben oder Blechschrauben 84 fixiert. Die Konstruktion des Rotors, des Kommutators, des Stators und des Gebläses ist die gleiche, wie in Fig.1 dargestellt. Es werden daher nur diejenigen Teile des Beispiels der Fig.2, die sich von dem in Fig.1 gezeigten Beispiel unterschieden, näher beschrieben.

Die Motorwelle endigt in einer Zähnelung 86, die in unmittelbarem Eingriff mit einem großen Ausgangszahnrad 88 steht,

das auf einer Abtriebswelle 90 zur gemeinsamen Drehung festgelegt ist. Da das Ausgangszahnrad 88 unmittelbaren Kontakt mit der Motorwelle 86 hat, sind die Platten 80 des Rahmens mit einer Kröpfung 92 versehen, um das Zahnrad 88 voll in dem Rahmen aufnehmen zu können. Zu dem Hilfsrahmen kann auch noch eine Montageplatte 94 gehören, die an nach außen gebogenen Enden 96 der Platten 80 angenietet oder angeschweißt sein kann. Die Platte 94 kann geeignete nicht gezeigte Befestigungsmittel aufweisen, um die Platte in einem Werkzeuggehäuse zu montieren.

Der Hauptunterschied zwischen dem Hilfsrahmen der Fig.1 und demjenigen der Fig.2 besteht darin, daß ersterer als Befestigungsmittel Punktschweißungen und letzterer Schrauben verwendet. Ferner dreht sich die Abtriebswelle 60 sehr viel langsamer als die Abtriebswelle 90, bedingt durch die unterschiedliche Zahnradanordnung, und dieser Unterschied macht auch die Kröpfung der Platten 80 notwendig.

In Fig.3 ist ein drittes Ausführungsbeispiel der Erfindung veranschaulicht, bei dem der Hilfsrahmen zwei Platten 100 aufweist, die den Platten 80 der Fig.2 ähnlich sind. Jedoch sind im Fall der Fig.3 die Platten 100 miteinander durch Nieten 102 verbunden und das Getriebe ist insofern abgeändert, als ein Antriebszahnrad 104, das in etwa dem Ausgangszahnrad 88 entspricht, mittels zweier Lager 106, die statt auf beiden Seiten einseitig angeordnet sind, nach Art eines Freiträgers gehaltert ist. Zweck dieser Konstruktion ist es, eine Seite des Antriebszahnrades 104 frei zu lassen, um dort einen Mechanismus zur Bewegungsumwandlung anbringen zu können. In dem speziellen Beispiel haltert das Antriebszahnrad 104 eine exzentrische Stummelachse 108, die in einer horizontal länglichen U-Schiene 110 aufgenommen ist, die an einem hin- und herbeweglichen Schaft 112 befestigt ist.

Im Unterschied zu dem Beispiel der Fig.2 weist der Hilfs-

rahmen der Fig.3 zwei Lager 114 auf, die den Schaft112 für eine Hin- und Herbewegung lagern. Ein Ende des Schafts 112 ragt über das untere Lager 114 nach unten vor und endigt in einer Einspannvorrichtung 116 für das Werkzeug, in der ein Schneidblatt 118 oder dergleichen in bekannter Weise aufgenommen werden kann.

Wenn der Motor eingeschaltet ist und das Antriebszahnrad 104 dreht, wird durch die sich ergebende Bewegung der exzentrischen Stummelachse 108 und der Wirkung auf die U-Schiene 110 die Drehbewegung des Antriebszahnrades 104 in eine Hin- und Herbewegung des Schaftes 112 umgewandelt, so daß das Schneidblatt 118 vor und zurück bewegt wird. Wie ersichtlich, eignet sich der in Fig.3 gezeigte Hilfsrahmen hervorragend für eine sogenannte "Säbelsäge".

Ein weiteres Ausführungsbeispiel, das in Fig.4 gezeigt ist, weist einen Hilfsrahmen auf, der insgesamt mit 120 bezeichnet ist und der im wesentlichen dem Hilfsrahmen der Fig.1 gleicht, mit dem Unterschied, daß die Platten nicht durch Punktschweißungen, sondern durch Nieten verbunden sind und daß die Abtriebswelle anders geartet ist. Außerdem ist ein Anschlußgehäuse vorgesehen, so daß sich der Hilfsrahmen 120 an einem Arbeitsgerät mit hin- und hergehender Bewegung befestigen läßt. Dieses Arbeitsgerät kann beispielsweise eine Heckenschere sein, die insgesamt mit 122 bezeichnet ist.

Im einzelnen weist das Beispiel der Fig.4 ein Anschlußgehäuse 124 auf, das beabstandete Seitenwände 126 und eine nicht gezeigte Rückwand hat und in dem der Hilfsrahmen 120 aufgenommen wird. Klemmen 128 übergreifen die Flansche 24 der Platten des Hilfsrahmens und sind mittels Phillips-Schrauben 130 festgehalten, so daß der Hilfsrahmen 120 fest in dem Anschlußgehäuse fixiert ist. Letzteres ist auch noch mit

rechteckigen Schlitzen 132 versehen, in denen Muttern 134 aufgenommen sind, die zusammen mit Schrauben 136 das Arbeitsgerät 122 am Hilfsrahmen festhalten.

Wie schon erwähnt, ist das Arbeitsgerät in dem speziellen Beispiel eine Heckenschere; diese weist ein genutetes stationäres Teil 138 und ein Andruckband 140 auf, das über einem hin- und hergehenden, genuteten Schneidelement 142 liegt, wie dies bei derartigen Geräten üblich ist.

Das Schneidelement 142 erstreckt sich in eine Abstandsplatte 144, die zwischen dem Anschlußgehäuse 124, dem stationären Teil 138 und einer Halteplatte 146 eingelegt ist und eine Nut 148 aufweist, die sich in Fig.4 senkrecht zur Papierebene erstreckt.

Eine Abtriebwelle 150 des Hilfsrahmens 120 haltert eine Scheibe 152, auf der ein exzentrischer Zapfen 154 sitzt, der in die Nut 148 eingreift. Die Scheibe ist von einem Ring 156 am Anschlußgehäuse 124 umgeben.

Wenn der Motor läuft, beschreibt der exzentrische Zapfen 154 bei Rotation der Abtriebwelle 150 einen Kreis und da er in der Nut 148 aufgenommen ist, ergibt sich daraus eine hin- und hergehende Bewegung des Schneidelementes 142.

Wie aus einem Vergleich der Fig.1 und 4 deutlich wird, findet ein erfindungsgemäßer Hilfsrahmen, wie er dort dargestellt ist, in einer Vielzahl unterschiedlicher tragbarer Werkzeuge Verwendung, ungeachtet der Bewegungsform, die für das zugehörige Arbeitsgerät erforderlich ist.

Noch eine andere Ausführungsform der Erfindung ist in den Fig.5 und 6 gezeigt. Der darin dargestellte Hilfsrahmen ist im wesentlichen der gleiche wie in Fig.2. Jedoch ist anstel-

le der Schrauben als Befestigungsmittel für die beiden Platten 80 in diesem Fall eine der Platten 80 mit einer oder mehreren Zungen 170 versehen, die um den Rand der anderen Platte 80 herumgebogen sind, um diese fest zu erfassen und so die beiden Platten miteinander zu verbinden. Alternativ kann auch eine der Platten 80 mit einem Ausschnitt 172 versehen sein, durch den eine Zunge 174 der anderen Platte ragt, die umgebogen ist und die beiden Platten in festem Kontakt hält.

Das Beispiel der Fig.5 und 6 zeigt noch eine weitere Abwandlung des Ausgangsbeispiels bezüglich der Ausbuchtungen zur Aufnahme der Lager. Und zwar sind zylindrische Ausbuchtungen 176 in beiden Platten 80 vorgesehen, zur Aufnahme verschiedenartiger Lager, beispielsweise der Kugellager 178. Die halbzylindrischen Ausbuchtungen können auch zusammen Gleitlager oder übliche zylindrische Lager aufnehmen. Gemäß der Erfindung fallen die Achsen der zylindrischen Ausbuchtungen mit der Rotationsachse der in den betreffenden Lagern gelagerten Wellen zusammen.

Aus obiger Beschreibung geht hervor, daß die Erfindung die ihr gestellte Aufgabe durch Schaffung eines Hilfsrahmens für motorgetriebene Werkzeuge löst, der sich auf verschiedene Weise je nach den speziellen Möglichkeiten des Herstellers fertigen läßt unter Berücksichtigung der verfügbaren Teile, der Stanzen, der Schweiß- oder Nietausrüstung usw. und der die Nachteile bisher bekannter Konstruktionen bezüglich der Arbeitsgänge bei der Fertigung beseitigt.

Ansprüche

1. Hilfsrahmen zur Halterung von Motor und Getriebe eines motorgetriebenen, von Hand gehaltenen Werkzeugs, gekennzeichnet durch zwei zueinander spiegelbildliche Platten (20,80,100), die aufeinanderliegend fest miteinander verbunden sind, in denen ferner erste komplementäre Ausschnitte, die eine Öffnung (26) zur Aufnahme des Motors bilden, sowie zweite komplementäre Ausschnitte, die eine Öffnung (28) zur Aufnahme des Getriebes bilden, vorgesehen sind und in denen komplementäre halbkugelige oder halbzylindrische Ausbuchtungen (30, 176) ausgeformt sind, die kugelige bzw. zylindrische Aufnahmen für Lager (32, 178) bilden, deren Außenfläche entsprechend kugelig oder zylindrisch ist und in denen eine Motorwelle (34), die sich von der ersten Öffnung (26) in die zweite Öffnung (28) erstreckt, und mindestens eine rotierende Welle (60) des Getriebes gelagert sind, wobei die Achse der zylindrischen Lageraufnahme mit der Rotationsachse der darin gelagerten Welle zusammenfällt.

2. Hilfsrahmen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lager Kugellager (178) sind.

3. Hilfsrahmen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lager Zylinderlager sind.

4. Hilfsrahmen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lager Gleitlager sind.

5. Hilfsrahmen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Platten miteinander durch Metallschrauben (84) verbunden sind (Fig.2).

6. Hilfsrahmen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch ge-

kennzeichnet, daß die Platten miteinander durch Punktschweißungen (22) verbunden sind (Fig.1).

7. Hilfsrahmen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Platten mit einem zwischen den Platten befindlichen Klebstoff zusammengeklebt sind.

8. Hilfsrahmen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Platten mittels Metallzungen (170, 174) an einer der Platten, die um die andere Platte umgebogen sind, fest zusammengehalten sind.

9. Hilfsrahmen nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallzungen (170) an den Seitenrändern der einen Platte angeordnet und um die Seitenränder der anderen Platte herumgebogen sind.

10. Hilfsrahmen nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallzungen (174) im Körper der einen Platte angebracht sind und sich durch einen Ausschnitt (172) in der anderen Platte erstrecken.

11. Hilfsrahmen nach Anspruch 1 oder einem der folgenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Getriebe ein Mechanismus (108, 110,112; 148,152,154) zur Bewegungsumwandlung funktionell gekoppelt ist.

12. Hilfsrahmen nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Mechanismus (108,110,112) zur Bewegungsumwandlung in der Öffnung (28) für das Getriebe angeordnet ist.

13. Hilfsrahmen nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Mechanismus die rotierende Bewegung einer Getriebewelle (150) in eine hin- und hergehende Bewegung umwandelt und zur Halterung eines Arbeitsgerätes (122) gebaut ist.

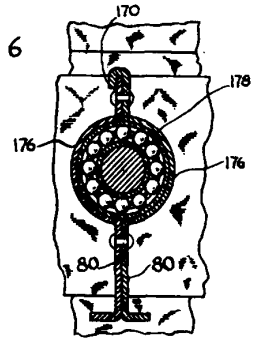
14. Hilfsrahmen nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Mechanismus einen an dem Hilfsrahmen hin- und herbeweglich gehalterten Schaft (112) aufweist, an dem eine längliche U-Schiene (110) befestigt ist, die sich in Querrichtung zur Bewegungsrichtung des Schaftes erstreckt, sowie eine Stummelachse (108), die in die U-Schiene eingreift und exzentrisch mit der Getriebewelle verbunden ist.

15. Hilfsrahmen nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß ein Anschlußgehäuse (124) vorgesehen ist, in dem der Hilfsrahmen befestigt ist, und daß die Getriebewelle (150) einen exzentrischen Zapfen (154) trägt, der in eine Nut (148) an einem hin- und herbeweglichen Teil des Arbeitsgerätes eingreift.

16. Hilfsrahmen nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Platten mit einem Metallüberzug aus einem korrosionsfesten Material versehen sind.

47 a 2 1-08 AT: 06.10.1971 OT: 13.04.1972

Fig 6



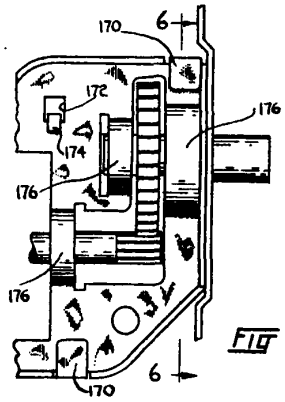


Fig 5

Fig 2

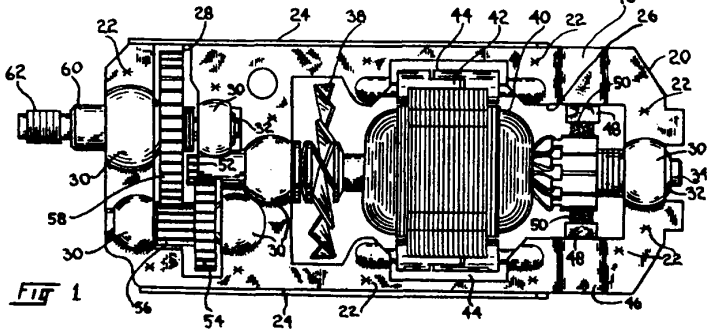


Fig 1

209816/0985

ORIGINAL INSPECTED

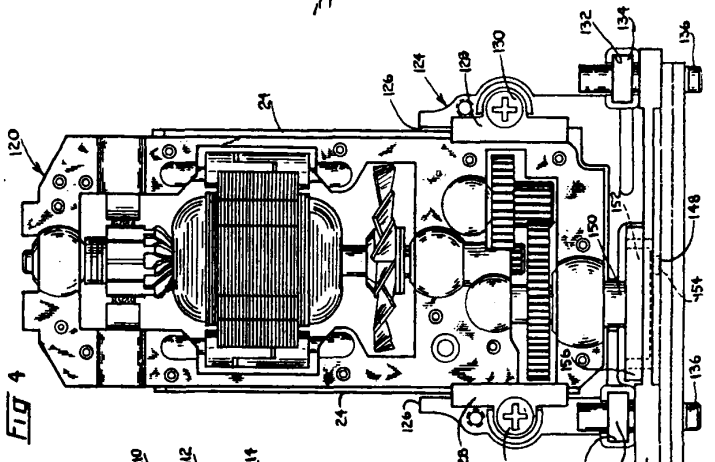


Fig 4

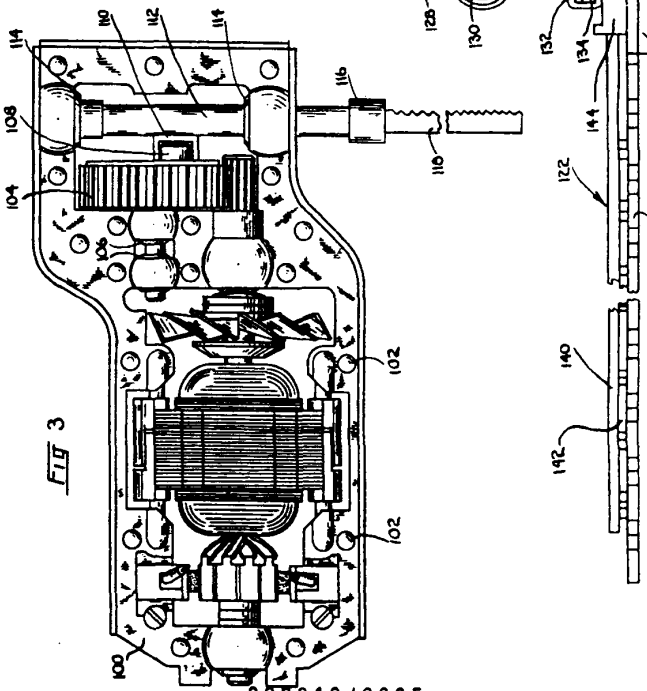


Fig 3

209816/0985

(51) Int. Cl.: H 02 k 5/24

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT

(52) Deutsche Kl.: 21 d1 - 47

D 17

(10) (11) Offenlegungsschrift 1488452

(21) Aktenzeichen: P 14 88 452.7 (B 84420)

(22) Anmeldetag: 9. November 1965

(43) Offenlegungstag: **10. April 1969**

Ausstellungspriorität: —

(30) Unionspriorität

(32) Datum: —

(33) Land: —

(31) Aktenzeichen: —

---

(54) Bezeichnung: Mit Wechselstrom betreibbarer Kollektormotor

(61) Zusatz zu: —

(62) Ausscheidung aus: —

(71) Anmelder: Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart

Vertreter: —

(72) Als Erfinder benannt: Schädlich, Fritz, 7023 Echterdingen

---

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 10. 5. 1968

DT 1488452

© 3. 69 909 815/534 6/80

488452

R.-Nr. 8491
4.11.1965 Li/Re

Dr. Expl.

Anlage zur
Patent- ~~und Gebrauchsmusterhilfs-~~Anmeldung

R O B E R T B O S C H GMBH, Stuttgart W, Breitscheidstraße 4

Mit Wechselstrom betreibbarer Kollektormotor

Die Erfindung bezieht sich auf einen mit Wechselstrom betreibbaren Kollektormotor, dessen Rotor über ein Getriebe mit der anzutreibenden Last in Verbindung steht.

Ein mit Wechselstrom betriebener Kollektormotor erteilt seinem Rotor jedesmal bei dem durch eine Halbwelle verursachten Aufbau des Magnetfeldes einen Beschleunigungsstoß, wodurch der Rotor ein pulsierendes Drehmoment zur Verfügung stellt. Diese Beschleunigungsstöße treten, wenn die anzutreibende Last fest an die Rotorwelle gekuppelt ist, nicht störend in Erscheinung, weil sie durch die Trägheit der Masse der rotierenden Teile ausgeglichen werden. Befindet sich dagegen zwischen der Rotorwelle und der anzutreibenden Last notwendigerweise ein Getriebe, z.B. ein Zahnradgetriebe, dessen Glieder, im Beispielsfall die Zahnräder,

BAD ORIGINAL

Robert Bosch GmbH
Stuttgart

R.-Nr. 8491
4.11.1965 Li/Re

mit Spiel im gegenseitigen Eingriff stehen, so verursacht die beim Aufbau des Magnetfeldes entstehende Beschleunigung des Rotors ein Anschlagen des antreibenden Getriebegliedes an das anzutreibende Getriebeglied, wogegen durch die beim Abbau des Magnetfeldes entstehende Verzögerung des Rotors das anzutreibende Getriebeglied an das zum Antrieb bestimmte Getriebeglied schlägt. Diese Schläge beanspruchen nicht nur das Getriebe, sondern verursachen auch ein unüberhörbares Geräusch, das insbesondere beim ständigen Gebrauch von Handwerkzeugmaschinen, z.B. Poliermaschinen, in denen vornehmlich ein Motor mit Getriebe der eingangs erwähnten Art Verwendung findet, sehr störend auf den Bedienenden und ihm benachbarte Personen wirkt.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, das erzeugte pulsierende Drehmoment des Rotors bei der Übertragung auf das Getriebe mit einfachen Mitteln zu glätten und seinen Einfluß auf schwingungsfähige Teile zu unterbinden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß sich in der mechanischen Verbindung zwischen Rotor und Getriebe wenigstens ein elastisches Zwischenstück befindet, dessen Elastizität so gewählt ist, daß es mechanische Schwingungen von mindestens der doppelten Frequenz des den Motor speisenden Wechselstroms absorbiert.

Es ist (nach DAS 1 167 432) zwar schon bekannt, die Rotorwelle hohl auszubilden und darin einen Torsionsstab anzuordnen, mit dem unter Zwischenfügung einer Dämpfungseinrichtung eine drehelastische Verbindung zwischen Rotor und Getriebe hergestellt wird. Bei dieser Anordnung soll beim plötzlichen Abbremsen der über das Getriebe angetriebenen Last die kinetische Energie des Rotors im Torsionsstab als potentielle Energie gespeichert und

- 3 -

BAD ORIGINAL

Robert Bosch GmbH
Stuttgart

R.-Nr. 8491
4.11.1965 Li/Re

diese wiederum durch die Dämpfungseinrichtung ohne mehrmaliges Pendeln rasch abgebaut werden.

Demgegenüber soll durch die Erfindung eine Verbindung zwischen Rotor und Getriebe geschaffen werden, die außer den beim plötzlichen Antreiben bzw. Abbremsen der Last entstehenden Torsionsbeanspruchungen der Welle auch die Pulsation des erzeugten Drehmoments aufnimmt, wozu sich die bekannte Anordnung nicht eignet, weil sie dafür zu starr ist. Außerdem bezieht sich die vorliegende Erfindung auf mit Wechselstrom betreibbare Kollektormotoren kleinerer Dimension, wie sie vornehmlich in Handwerkzeugmaschinen eingebaut sind, wogegen die bekannte Anordnung zur Anwendung an robusten Kurzschlußläufermotoren gedacht ist.

Einzelheiten und weitere Merkmale der Erfindung sind anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben und erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 die teilweise längsgeschnittene Ansicht eines mit Wechselstrom betreibbaren Kollektormotors in erfindungsgemäßer Verbindung mit einem Zahnradgetriebe,
Fig. 2 die Ansicht der Getriebeseite dieses Motors und
Fig. 3 einen gegenüber Fig. 1 geänderten Aufbau der Rotorwelle.

Der dargestellte, mit Wechselstrom betreibbare Elektromotor hat ein Gehäuse 1 aus Isolierstoff, an dessen Innenmantel der aus einem Blechpaket 2 und einer Wicklung 3 bestehende Stator fest angeordnet ist. Innerhalb des Stators befindet sich ein Rotor, der aus einem Blechpaket 4, einer Wicklung 5 sowie einem

BAD ORIGINAL

Kollektor 6 besteht und unter Zwischenlage einer Isolierhülse 7 fest auf einem Hohlwellenteil 8 angeordnet ist. Der Hohlwellenteil 8 ist erfindungsgemäß mittels eines elastischen Zwischenstückes 9 mit einem Wellenstumpf 10 verbunden, der mittels eines Kugellagers 11 im Gehäuse 1 gelagert ist und auf seinem außerhalb des Gehäuses 1 befindlichen Ende ein Ritzel 12 trägt. Das Ritzel 12 steht mit einem Zahnrad 13 im Eingriff, das auf einem am Gehäuse 1 befestigten Zapfen 14 drehbar gelagert ist. Das Zahnrad 13 kann über seine Hohlwelle 15 unmittelbar oder über weitere Zahnräder mittelbar mit einer nicht dargestellten anzutreibenden Last, z.B. einer Poliersoheibe, verbunden sein.

Das den Hohlwellenteil 8 mit dem Wellenstumpf 10 verbindende Zwischenstück 9 besteht erfindungsgemäß aus einem elastischen Material, das fähig ist, mechanische Schwingungen von mindestens der doppelten Frequenz des den Motor speisenden Wechselstroms zu absorbieren. Setzt man also im vorliegenden Fall voraus, daß der Motor mit dem üblichen Wechselstrom von 50 Hz gespeist wird, so muß das Zwischenstück 9 aus einem Material bestehen, das mechanische Schwingungen von wenigstens 100 Hz absorbiert. Damit ist gewährleistet, daß die am Rotor infolge des Auf- und Abbaues des Magnetfeldes entstehende Pulsation des Drehmoments nicht auf den Wellenstumpf 10 und damit das Getriebe 12, 13 übertragen wird. Als Material für das elastische Zwischenstück 9 wird der Billigkeit und der Haltbarkeit wegen zweckmäßig Gummi gewählt. Es können aber auch andere, für Kraftspeicher geeignete Materialien Verwendung finden, wobei diese hinsichtlich ihrer Festigkeit so ausgewählt werden müssen, daß das Zwischenstück 9 fähig ist, das Drehmoment vom Rotor auf das Getriebe zu übertragen, ohne bei der dauernden Beanspruchung zerstört zu werden.

Eine konstruktiv einfache Befestigung des elastischen Zwischenstückes 9 ergibt sich nach der Erfindung dadurch, daß die beiden

909815/0534

BAD ORIGINAL

Robert Bosch GmbH
Stuttgart

R.-Nr. 8491
4.11.1965 Li/Re

Wellenteile 8, 10 an den einander zugekehrten Enden mit Flanschen 16, 17 versehen sind, durch die Stifte 18, 19 in das elastische Zwischenstück 9 greifen.

Um das elastische Zwischenstück 9 leicht montieren und demontieren zu können, ist die Teilung gemäß der Erfindung in die Querschnittsebene der Welle gelegt und raummäßig zwischen Rotor und Getriebe vorgesehen.

Eine einwandfreie Lagerung und exakte Führung der beiden Wellenteile 8, 10 erhält man erfindungsgemäß dadurch, daß ihre einander zugekehrten Stirnseiten zentrische Bohrungen 20, 21 aufweisen, in die ein Verbindungsbolzen 22 greift. Dieser ist in der Bohrung 21 des Wellenstumpfes 10 fest und in der Bohrung 20 des Hohlwellenteiles 8 zu ihm relativ drehbar angeordnet. In dem Hohlwellenteil 8 kann der Verbindungsbolzen 22 sich über seine gesamte Länge erstrecken oder, wie Fig. 3 zeigt, nur in den der Wellenteilung benachbarten Bereich ragen, wobei dann der nicht den Verbindungsbolzen 22 überdeckende Bereich der Hohlwelle 8 vorzugsweise voll ausgebildet ist.

Da der Verbindungsbolzen 22 nur zur Unterstützung der Führung und Lagerung der Wellenteile 8, 10 dient, dabei jedoch keine wesentlichen Kräfte aufzunehmen hat, werden hinsichtlich seiner Festigkeit keine hohen Ansprüche gestellt, so daß er erfindungsgemäß aus Isolierstoff, z.B. Hartfaserglas, bestehen kann. Wenn das Gehäuse 1, das elastische Zwischenstück 9 und der Verbindungsbolzen 22 aus Isolierstoff bestehen, ergibt sich hierdurch gleichzeitig noch der weitere Vorteil, daß bei einem Schaden des Motors keine elektrischen Berührungsspannungen nach außen treten können.

Ferner empfiehlt es sich, den Hohlwellenteil 8 an dem der Teilung abgekehrten Ende unter Zwischenlage eines Nadellagers 23

BAD ORIGINAL

in eine Hülse 24 einzusetzen, die zwei diametral gegenüberliegende Träger 25 je für eine isoliert daran angeordnete, mit einer nicht dargestellten Anschlußlitze versehene Kollektorbürste 26 aufweist und mittels einer elastischen Hülse 27 in dem Motorgehäuse 1 befestigt ist.

Da beide Bürsten 26 mit ihren Halterungen 25 sich nur durch die diametrale Lage unterscheiden, ist davon nur eine gezeigt.

Die elastische Hülse 27 zwischen dem Gehäuse 1 und der Bürstenträgerhülse 24 verhindert dabei, daß durch das pulsierende Drehmoment hervorgerufene Schwingungen unter Umgehung des zwischen den Wellenteilen 8, 10 befindlichen elastischen Zwischenstückes 9 auf das Gehäuse 1 und damit auch auf das Getriebe 12, 13 übertragen werden. Aus diesem Grunde ist es auch zweckmäßig, eine Feder 28, die in einer in das Gehäuse 1 eingedrehten Schraube 29 abgestützt ist und die Bürste 26 an den Kollektor 6 drückt, nicht unmittelbar, sondern unter Einfügung einer elastischen Zwischenlage 30 an die Bürste 26 zu legen, um auch hier eine Weiterleitung von Schwingungen zu unterdrücken.

Außerdem wird durch die elastische Hülse 27 und durch die elastische Zwischenlage 30 eine Relativbewegung der Bürsten 26 gegenüber dem Kollektor 6 vermieden, so daß gleichzeitig auch hierdurch entstehende Schwingungen und daraus resultierende Geräusche unterbunden werden. Dabei muß aber sowohl die elastische Hülse 27 als auch die elastische Zwischenlage 30 mindestens die gleiche Elastizität haben wie das zwischen den Wellenteilen 8, 10 befindliche elastische Zwischenstück 9.

Soll in dem Motor ein Lüfter 31 Anwendung finden, so empfiehlt es sich, diesen ebenfalls mit einer elastischen Lagerung zu versehen, weil er die beim Abbau des Magnetfeldes entstehende Ver-

BAD ORIGINAL

zögerung des Rotors und damit die Pulsation des erzeugten Drehmomentes unterstützt. Eine einfache elastische Lagerung des Lüfters 31 ergibt sich, wenn das zwischen den Wellenteilen 8, 10 befindliche elastische Zwischenstück 9 selbst dazu Verwendung findet. Beim Ausführungsbeispiel ist der Lüfter 31 mit seiner Nabe unmittelbar auf das Zwischenstück 9 aufgepreßt.

BAD ORIGINAL

809815/0534

1400457

Robert Bosch GmbH
Stuttgart

Dr. Expl.

R.-Nr. 8491
4.11.1965 Li/Re

Ansprüche

1. Mit Wechselstrom betreibbarer Kollektormotor, dessen Rotor über ein Getriebe mit der anzutreibenden Last in Verbindung steht, dadurch gekennzeichnet, daß sich in der mechanischen Verbindung zwischen Rotor und Getriebe wenigstens ein elastisches Zwischenstück (9) befindet, dessen Elastizität so gewählt ist, daß es mechanische Schwingungen von mindestens der doppelten Frequenz des den Motor speisenden Wechselstroms absorbiert.

2. Elektromotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mechanische Verbindung zwischen Rotor und Getriebe aus einer geteilten Welle besteht und das elastische Zwischenstück (9) zur Kupplung der beiden Wellenteile (8, 10) Verwendung findet.

3. Elektromotor nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilung der Welle in ihrer Querschnittsebene liegt und sich raummäßig zwischen Rotor und Getriebe befindet.

4. Elektromotor nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die einander zugekehrten Enden der Wellenteile (8, 10)

- 9 -

BAD ORIGINAL

Robert Bosch GmbH
Stuttgart

R.-Nr. 8491
4.11.1965 Li/Re

je mit einem Flansch (16, 17) versehen und damit an dem elastischen Zwischenstück (9) befestigt sind.

5. Elektromotor nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Wellenteile (8, 10) an den einander zugekehrten Stirnseiten je eine zentrische Bohrung (20, 21) aufweisen, in die ein Verbindungsbolzen (22) greift, der in der Bohrung (21) des einen Wellenteiles (10) fest und in der Bohrung (20) des anderen Wellenteiles (8) relativ zu ihm drehbar angeordnet ist.

6. Elektromotor nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbindungsbolzen (22) aus Isolierstoff, z.B. Hartfaserglas, besteht.

7. Elektromotor nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der dem Rotor zugeordnete Wellenteil (8) mit dem der Teilung abgekehrten Ende in einer Hülse (24) gelagert ist, die zwei Träger (25) je für eine Kollektorbürste (26) aufweist und mittels einer elastischen Hülse (27) in dem Motorgehäuse (1) befestigt ist, wobei die letztgenannte Hülse (27) mindestens die gleiche Elastizität wie das elastische Zwischenstück (9) zwischen den Wellenteilen (8, 10) besitzt.

BAD ORIGINAL

909815/0534

Robert Bosch GmbH
Stuttgart

R.-Nr. 8491
4.11.1965 Li/Re

8. Elektromotor nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die in dem Träger (25) geführte, mittels einer Feder (28) gegen den Kollektor (6) gedrückte Bürste (26) ihren Federdruck über eine elastische Zwischenlage (30) erhält, die mindestens die gleiche Elastizität wie das elastische Zwischenstück (9) zwischen den Wellenteilen (8, 10) besitzt.

9. Elektromotor nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das zwischen den Wellenteilen (8, 10) befindliche elastische Zwischenstück (9) als Lagerung für einen Lüfter (31) Verwendung findet.

10. Elektromotor nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das elastische Zwischenstück (9) zwischen den Wellenteilen (8, 10), die elastische Hülse (27) zwischen Motorgehäuse (1) und Bürstenträgerhülse (24) und die elastische Zwischenlage (30) zwischen jeder Kollektorbürste (26) und ihrer Andrückfeder (28) aus Gummi bestehen.

909815/0534

BAD ORIGINAL

21d1 47 14 88 452 O.T: 10.4.1969

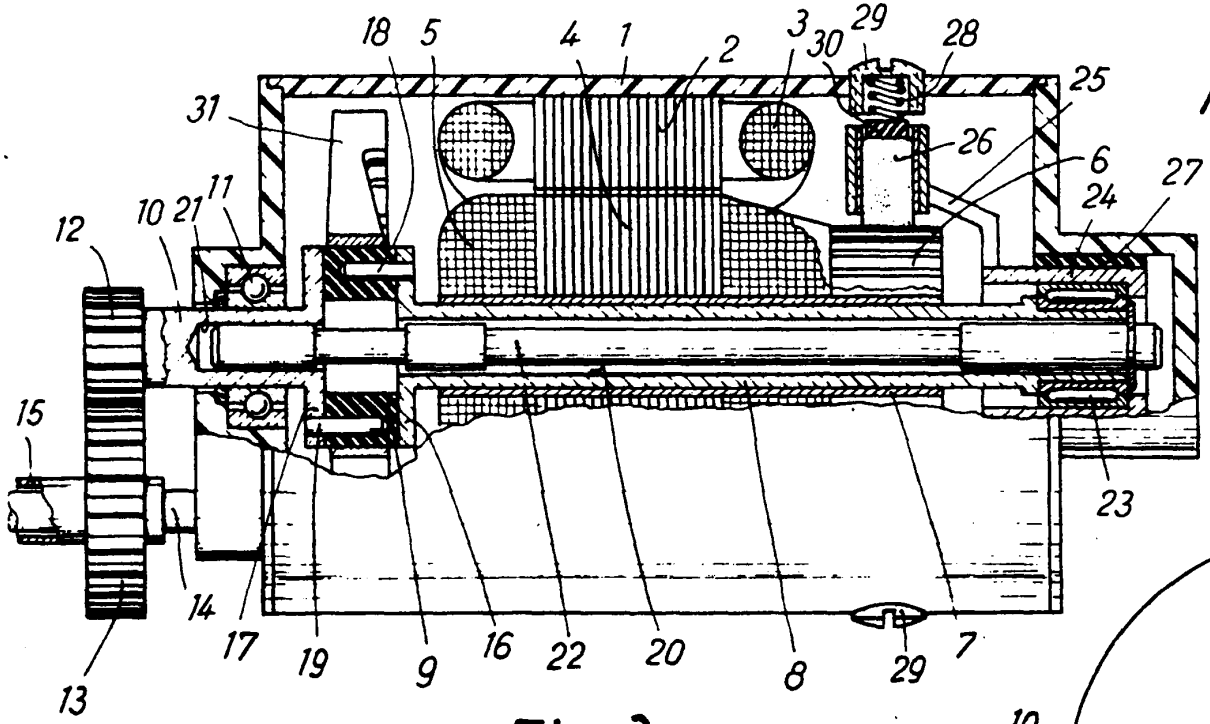


Fig. 1

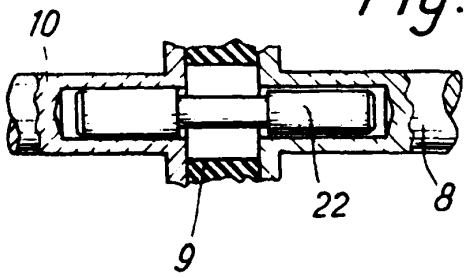


Fig. 3

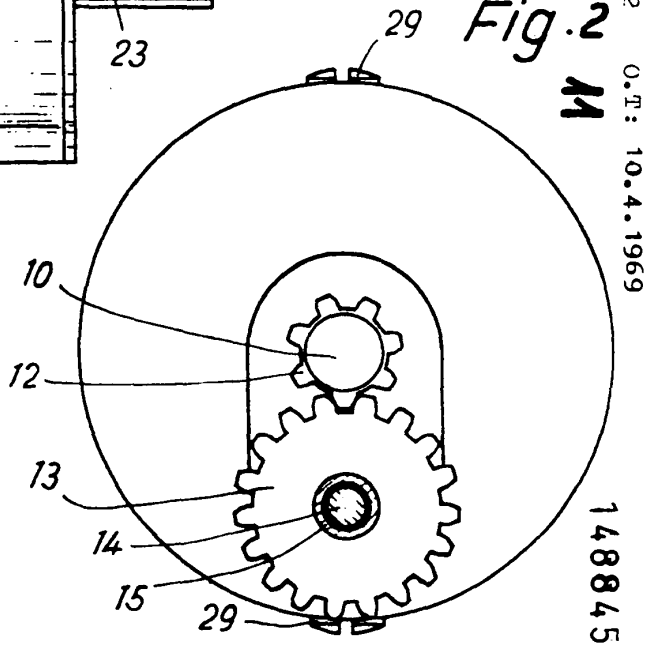


Fig. 2

1488452

PCT WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION
International Bureau

INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(51) International Patent Classification 4 : F16D 65/16, 63/00, B60T 13/74 F16D 55/224, H02K 7/06 F16H 35/10	A1	(11) International Publication Number: WO 89/10496 (43) International Publication Date: 2 November 1989 (02.11.89)

(21) International Application Number: PCT/US89/01193

(22) International Filing Date: 23 March 1989 (23.03.89)

(30) Priority data:
183,576 19 April 1988 (19.04.88) US

(71) Applicant: ALLIED-SIGNAL INC. [US/US]; Law Department (C.A. McNally), P.O. Box 2245-R, Morristown, NJ 07960 (US).

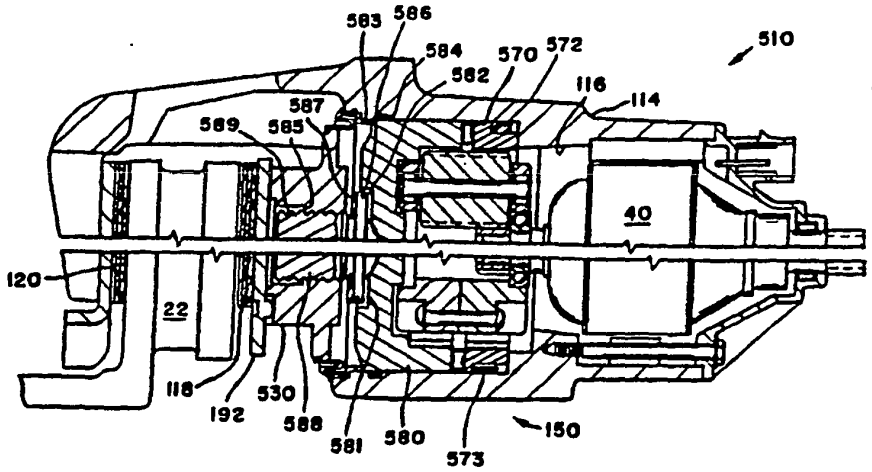
(72) Inventors: TAIG, Alistair, Gordon ; 24267 High Street, Edwardsburg, MI 49112 (US). JACKSON, Robert, William ; 17450 Fairlane Drive, South Bend, IN 46635 (US). DEHAYS, Richard, Nelson ; 756 East Ninth Street, Mishawaka, IN 46544 (US).

(74) Agent: WINTER, Richard, C.; Allied-Signal Inc., Law Department (C.A. McNally), P.O. Box 2245-R, Morristown, NJ 07960 (US).

(81) Designated States: AT (European patent), AU, BE (European patent), BR, CH (European patent), DE (European patent), FR (European patent), GB (European patent), IT (European patent), JP, KR, LU (European patent), NL (European patent), SE (European patent).

Published
With international search report.
Before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of the receipt of amendments.

(54) Title: ELECTRICALLY OPERATED DISC BRAKE WITH BACK-OFF PROTECTOR



(57) Abstract

A disc brake operated by motor means, comprises, disposed within a bore (116), a sun gear (52), planetary gears (54, 55, 56) and a pair of ring gears (570, 580). Motor means (40) coupled with said sun gear (52) drives the planetary gears (54, 55, 56) as one ring gear (570) frictionally engages a bore (116) of the caliper housing (114) and an other ring gear (580). The ring gear (580) engages screw means (588) connected with a nut (530). Operation of motor means (40) causes rotation of ring gear (580) and displacement of nut (530). For back-off protection, the ring gear (570) has resilient means (572, 573) disposed thereat between the ring gear (570) and the bore (116), the resilient means (572, 573) effecting in one direction of rotation of the ring gear (580) a low frictional engagement between ring gear (570) and bore (116), whereby rotation of ring gear (580) in the one direction of rotation may cause the ring gear (570) to rotate relative to caliper housing (114).

FOR THE PURPOSES OF INFORMATION ONLY

Codes used to identify States party to the PCT on the front pages of pamphlets publishing international applications under the PCT.

AT	Austria	**FR**	France	**ML**	Mali
AU	Australia	**GA**	Gabon	**MR**	Mauritania
BB	Barbados	**GB**	United Kingdom	**MW**	Malawi
BE	Belgium	**HU**	Hungary	**NL**	Netherlands
BG	Bulgaria	**IT**	Italy	**NO**	Norway
BJ	Benin	**JP**	Japan	**RO**	Romania
BR	Brazil	**KP**	Democratic People's Republic of Korea	**SD**	Sudan
CF	Central African Republic			**SE**	Sweden
CG	Congo	**KR**	Republic of Korea	**SN**	Senegal
CH	Switzerland	**LI**	Liechtenstein	**SU**	Soviet Union
CM	Cameroon	**LK**	Sri Lanka	**TD**	Chad
DE	Germany, Federal Republic of	**LU**	Luxembourg	**TG**	Togo
DK	Denmark	**MC**	Monaco	**US**	United States of America
FI	Finland	**MG**	Madagascar		

ELECTRICALLY OPERATED DISC BRAKE WITH BACK-OFF PROTECTOR

This invention relates generally to a disc brake that may be operated both hydraulically and electrically, or solely by motor means.

Disc brakes have been utilized for many years in passenger cars, heavy duty trucks, and aircraft. Because of the increasing emphasis on reducing the weight of vehicles and simplifying the components thereof, it is desirable to develop a braking system that is operated electrically. Such a braking system must be highly reliable, cost effective, and practical within the packaging constraints of the particular vehicle. The present invention provides a disc brake that may be operated either solely by means of an electrically or hydraulically operated motor or be operated hydraulically for a service brake application and operated by the motor for a parking brake application. The result is a highly reliable, low cost, electrically operated disc brake which will fit readily within the packaging constraints of several vehicles.

The present invention comprises a disc brake that may be operated by motor means, comprising a caliper having a bore with a piston slidably received therein, the caliper and piston actuable to displace a pair of friction elements into engagement with a rotor, a planetary gear assembly disposed within said bore and comprising a sun gear, planetary gears, and a pair of ring gears, and the motor means coupled with said sun gear which drives the planetary gears, one ring gear fixed to said caliper and the other ring gear rotatable by said planetary gears, the other ring gear engaging screw means which is connected with said piston, operation of said motor means causing rotation of said other ring gear and operative displacement of said piston into engagement with one of said friction elements so that the caliper,

by reaction, displaces the other friction element into engagement with said rotor.

The invention is described in detail below with reference to the drawings which illustrate embodiments in which:

Figure 1 is a section view of the first embodiment;

Figure 2 is a partial section view along view line 2-2 of Figure 1;

Figure 3 is a section view along view line 3-3 of Figure 1;

Figure 4 is a section view along view line 4-4 of Figure 1;

Figure 5 is a section view along view ling 5-5 of Figure 1;

Figure 6 is a section view of a second embodiment of an electrically operated disc brake;

Figure 7 is an alternative embodiment of the brake of Figure 6;

Figure 8 is an end view of a duplex support plate and disc brake;

Figure 9 is a section view of a twin bore disc brake;

Figure 10 is a section view taken along view line 10-10 of Figure 9;

Figure 11 is an end view of the brake of Figure 9;

Figure 12 is a section view of a twin bore disc brake;

Figure 13 is an end view of the brake of Figure 12; and

Figure 14 is a section view of the brake of the present invention having a back-off protector.

The disc brake of the present invention is referenced generally by numeral 10 in Figure 1. Disc brake 10 comprises a brake that is operated by either hydraulic pressure or an electric motor. Disc brake 10

includes a caliper 12 having a caliper housing 14 with a bore 16. Caliper 12 extends over a pair of friction elements 18 and 20 which may be displaced toward one another in order to brake a rotor 22. The bore 16 comprises a stepped bore having a piston 30 slidably disposed therein, the piston having a seal 32 located thereabout in order to prevent hydraulic fluid from exiting bore 16. Caliper housing 14 is connected with an electric motor housing 24 which has a bore 26 housing an electric motor 40. Motor 40 may comprise other types of motors, such as an hydraulic motor. Housing 24 is coupled to caliper housing 14 by means of a clamp band 43, the clamp band 43 held together by a nut and bolt connection 44 (see Figure 2). A planetary gear assembly 50 is disposed within bore 16, the planetary gear assembly 50 comprising a sun gear 52, three planetary gears 54, 56, and 58 (see Figure 3), a two-part carrier 60 comprising carrier parts 61 and 62, pins 63 which carry the planetary gears, and two ring gears 70 and 80. Each ring gear has internal teeth, and ring gear 80 is rotatable but has fewer teeth than ring gear 70 which is fixed to caliper housing 14. Rotatable ring gear 80 includes thereabout a pair of seals 84, the seals preventing hydraulic fluid from entering into the planetary gear assembly. Rotatable ring gear 80 is coupled nonrotatably through a tapered spline connection 86 with screw means 88. Screw means 88 has external threads engaging the threads of nut 90, and is supported in opening 31 of piston 30 (see Figures 1 and 5). Nut 90 is coupled nonrotatably through a key connection 92 (see Figure 4) with piston 30. Piston 30 is coupled nonrotatably by means of connection 93 with friction element 18. Disposed about screw means 88 is a screw-retaining plate 89 which is held in axial position between housing shoulder 15 and rotatable ring gear 80, the retaining plate 89 having a central opening 91 for screw means 88. Fixedly positioned retaining plate 89 prevents screw means 88 from moving axially within bore

16. Located at the other end of bore 16 is a motor plate 100 that encloses the end of bore 16 and also engages the steel ring 102 of motor 40. Plate 100 has an opening 103 which effects alignment of the drive shaft of motor 40, and the plate also extends within steel ring 102 in order to position the motor. Steel plate 100 keeps gearbox oil from entering into bore 26 and motor 40.

The planetary gear assembly has a high reduction ratio which is achieved by having fewer internal teeth on rotatable ring gear 80 than on fixed ring gear 70. Sun gear 52 causes planet carrier 60 to rotate in the same direction as the sun gear, but at a reduced speed due to the fixed ring gear 70. The two ring gears 70 and 80 have different numbers of teeth, the difference being equal to the number of planetary gears, (normally two or three). Thus, as planet carrier 60 rotates, the planetary gear teeth engage with the adjacent teeth of the two ring gears 70 and 80, and for each rotation of the planet carrier 60, rotatable ring gear 80 advances by three teeth (for a design with three planetary gears) or two teeth (for a design with two planetary gears). Hence, the overall ratio of the gear train is the ratio of speed of the sun gear to the planet carrier multiplied by the number of teeth of the output rotatable ring gear divided by the number of planetary gears. A typical system might have 18 teeth on the sun; 72 teeth on the fixed ring; 69 teeth on the output rotatable ring, and three planetary gears. The overall ratio would be:

$$\left(\frac{72}{18}+1\right) \times \frac{69}{3} = 115/1$$

The difference in tooth numbers is achieved by modifying the operating pressure angles of the internal teeth so that the gear with fewer teeth (preferably the rotatable ring gear 80) engages at a higher pressure angle than that with more teeth. The high pressure angle teeth can be generated with a standard 20° involute cutter working on an enlarged internal gear blank at the appropriate ratio.

The screw means 88 can have a friction reducing surface treatment in order to improve drive efficiency. However, for parking brake use it is essential to choose a drive screw which is irreversible so that the brake remains applied after the motor current is turned off. A reverse motor torque is used to release the brake.

A motor control circuit which controls motor torque (or current) is used. In a parking brake application, a hand lever with force feedback can be used to control a variable sensor such as a rheostat or force transducer which signals the controller to provide the appropriate motor current. Alternatively, a parking switch can activate the brake and an inclination sensor can provide a motor current level more than adequate for the grade, with a fully laden vehicle. With either system (and unlike a spring brake), the motor is controlled to provide enough torque to park the vehicle, without using unnecessarily high torques which load the mechanism excessively. Also, because current is proportional to torque, when the brake is applied for a parking brake application a datum point may be set when a predetermined force level is reached, and this datum point would be utilized by the controller during the release of the brake. Brake release would be accomplished by reversing the motor, but in order to maintain proper brake adjustment, the motor should be stopped when a small brake pad clearance is reached. To do this, the motor controller senses a predetermined low level current at the datum, during backoff, then continues turning the motor for a desired number of motor turns, which creates the necessary pad clearance.

Drive shaft flat 42 (see Figures 1 and 6) permits the attachment of a hand crank so that the brake can be applied or released manually.

Turning now to Figure 6, there is illustrated an electrically operated disc brake 110 which utilizes an

electric motor for both service and parking brake applications. Similar structure will be indicated by the same numerals utilized above. The caliper housing 114 includes a stepped bore 116, the stepped bore having a radially extending wall 118 which extends to an opening 119 that provides journalling for the output shaft of the electric motor 40. The planetary gear system 150 includes a fixed ring gear 70 and a rotatable ring gear 180. The rotatable ring gear 180 has fewer teeth than the fixed ring gear 70. Rotatable ring gear 180 includes a seal 84 disposed thereabout and gear 180 engages a ring 85 extending radially inwardly of stepped bore 116. Piston 130 is disposed at the entrance of stepped bore 116 and is positioned on rotatable ring gear 180. Another seal 184 is disposed about rotatable ring gear 180 and engages the interior surface of opening 131 of piston 130. Rotatable ring gear 180 engages screw means 188 by means of internal ring gear threads 185 and screw means threads 189. Screw means 188 is fixed nonrotatably through a key connection 190 with piston 130. Piston 130 is fixed nonrotatably by a key connection 192 with the inner friction element 118. In this embodiment of the invention, the rotatable ring gear 180 engages directly screw means 188 which is fixed nonrotatably with the piston that is fixed to the nonrotatable friction element 118. Thus, as rotatable ring gear 180 rotates, screw means 188 is displaced axially to engage friction element 118 with rotor 22, and by reaction, friction element 120 with the other side of rotor 22. The caliper housing 114 has an extension 124 which houses the electric motor 40. Because rotatable ring 180 engages directly screw means 188 which is fixed nonrotatably to piston 130, that portion of the structure is substantially shortened axially in relation to the previous embodiment. This enables electric motor 40 to be housed directly within extension 124 of caliper housing 114, the overall length of electric brake 110 being shortened. Electrically operated disc brake 110

has a planetary gear system which operates identically to that described above, but does not utilize any hydraulic pressure to actuate piston 130. Piston 130 is actuated both for service brake and parking brake applications by electric motor 40. In all other respects, electric disc brake 110 operates as described above for the first embodiment. Figure 7 illustrates an alternative piston-screw means-rotatable ring gear structure. Screw means 288 is connected nonrotatably by spline connection 286 with rotatable ring gear 280, and screw means threads 289 engage piston threads 285 of piston 230.

The disc brake of Figure 6 may be utilized for a parking brake application and a separate hydraulic disc brake utilized for service brake applications. Figure 8 illustrates a duplex support plate 300 which supports both the electric disc brake 110 and a separate hydraulically operated disc brake 400 (both shown in dotted line outlines).

Figure 9 illustrates a twin bore disc brake 310 having a pair of disc brake mechanisms disposed within twin bores and actuated by an electric motor disposed adjacent or parallel to the bores of the actuators. Twin bore disc brake 310 includes a caliper 312 which engages outer friction element 320, caliper housing 314 having bores 316 receiving therein pistons 330. Each piston 330 is displaced either by pressurized hydraulic brake fluid or by the electric motor 340 via the planetary gear assembly 350. Each piston 330 engages the inner brake pad 318 disposed adjacent rotor 322, piston 330 receiving nonrotatably by means of a key connection the nut 390 engaging the screw means 388. Piston 330 engages nonrotatably by means of key connection 393 the friction element 318. Each planetary gear assembly 350 is identical to those described above, in that it includes a nonrotatable ring gear 370 disposed coaxially with the rotatable ring gear 380, the gear assembly 350 including a sun gear 352 which drives three planatary gears. Sun

gear 352 is connected with gear 351 that is engaged by idler 353 (see Figure 10). The electric motor 340 is disposed parallel to the axis of bore 316, and includes a drive shaft 341 with drive gear 345 that powers idler 353. Idler 353 drives the two gears 351 each of which is connected via a shaft with an associated sun gear. Figure 10 illustrates an end section view of the disc brake 310, and each bore of the twin bore disc brake includes a planetary gear assembly 350 and other structure identical to that shown in Figure 9. Disc brake 310 includes an outer end plastic housing cover 317 which is held in place by clamp bracket 321 (see Figure 11). Clamp bracket 321 includes legs 323 which hold housing cover 317 in place. As shown by Figure 9, caliper housing 314 includes end portion 315 which is integral with the remaining portions of caliper housing 314 so that the planetary gear assemblies 350 and pistons 330 are both enclosed within the bores 316. The outer diameter of the planetary gear assemblies 350 located within the twin bores of disc brake 310 are essentially the same as the outer piston diameters. Thus, the gear assemblies 350 are small enough to be housed within bores 316 and provide the required actuation loads while permitting the utilization of an integral caliper housing which is disposed about the ends of gear assemblies 350 in order to receive the reaction loading or forces effected by assemblies 350 when they operate and displace pistons 330 outwardly against rotor 322.

Figures 12 and 13 represent an embodiment which comprises a twin bore disc brake 410 having one piston actuated solely by means of hydraulic fluid pressure and the other piston actuated by either hydraulic fluid pressure or by means of a planetary gear assembly 450 actuated by an electric motor 440 disposed parallel to the twin bores. Structure similar to that described above is identified by the same numeral increased by 100. Disc brake 410 comprises a right side bore 416 housing the

piston 430, screw means 488, nut 490, and planetary gear assembly 450. The left side bore 428 (see Figure 13) includes a typical disc brake piston (not shown) which is actuated or displaced solely by pressurized brake fluid. The electric motor 440 is disposed upon an axis located parallel to the longitudinal axis of disc brake 410, and includes a motor shaft 441 connected to a drive gear 445 which drives the idler 453 that engages gear 451 connected with sun gear 452. As a result, the left side bore 428 (see Figure 13) containing the hydraulically actuated piston may be utilized for service brake applications, while the right side bore 416 containing the planetary gear assembly 450 may be actuated by electric motor 440 via idler 453 for parking brake applications and actuated hydraulically for service brake applications.

Referring now to Figure 14, there is illustrated an electrically operated disc brake 510 which utilizes an electric motor for both service and parking brake applications. Similar structure will be indicated by the same reference numerals utilized above. The caliper housing 114 includes a stepped bore 116, the stepped bore providing support for an electric motor 40. The planetary gear system 150 includes a fixed ring gear 570 and a rotatable ring gear 580. The rotatable ring gear 580 has fewer teeth than the fixed ring gear 570. Rotatable ring gear 580 includes a seal 584 disposed thereabout and gear 580 engages a ring 583 extending radially and axially inwardly of stepped bore 116. A piston or nut 530 is disposed at the entrance of stepped bore 116 and is positioned on screw means 588 connected non-rotatably with rotatable ring gear 580. Rotatable ring gear 580 includes an axial recess 581 which includes peripheral radial slots 582. Screw means 588 comprises a radial flange 586 which is received non-rotatably within the radial slots 582 of recess 581. Screw means threads 589 engage nut threads 585 of nut 530. Nut 530 engages a backing plate 192 of friction element 118. Disposed about screw flange 586 is

a rubber or resilient disc 587, the disc 587 providing a resilient surface for engagement by the nut 530 when the nut translates to the right in Figure 14, during release of the brake.

Non-rotatable ring gear 570 includes a radial recess 571 which receives a rubber or resilient ring member 572. The resilient member 572 may, alternatively, comprise a spring clutch 573. Both the rubber ring 572 and spring clutch 573 provide low rotational friction for the fixed ring gear when the disc brake operates to reverse or release the nut 530. However, during operation of brake 510 to effect braking by application of the nut 530 against friction element 118, the reaction forces through the brake effect a very high frictional force beween fixed ring gear 570, resilient member 572 or clutch 573, and the surface of stepped bore 116.

When brake 510 is operated to apply friction element 118 against rotor 22, the axial thrust effected by nut 530 against friction element 118 and rotor 22, coupled with the application of friction element 120 against rotor 22, effects a substantial axial thrust through the planetary gear assembly so that the ring gear 570 effects substantial frictional engagement with the stepped bore 116 and will not rotate relative thereto. In other words, ring gear 570 becomes fixed relative to housing 114 during the application operation of brake 510. However, when the brake 510 is operating to release friction elements 118, 120 from engagement with rotor 22, nut 530 moves along screw means 588 toward the right in Figure 14, and toward planetary gear assembly 150. If motor 40 is not stopped before nut 530 reaches the end of screw means thread 589, the engagement of nut 530 with rotatable ring gear 580 may cause damage to the assembly 150 or nut 530 may become jammed against rotatable ring gear 580. In order to prevent mechanical damage, ring gear 570 is permitted to rotate relative to housing 114 during the release phase of braking. During the release phase of braking, there

is essentially no axial load reaction through planetary gear assembly 150. During the release of braking, the presence of resilient rubber ring 572 or spring clutch 573 provides a small frictional resistance which may be overcome easily by the torque imposed upon ring gear 570. This small residual friction effected by resilient member 572 or clutch 573 permits friction elements 118, 120 to be backed off, by means of motor 40, so that they are clear of rotor 22, and if the release phase of braking results in nut 530 being backed off to the extent that it engages the rubber disc 587 and flange 586 of screw means 588 which is fixed non-rotatably to rotatable ring member 580, then back-off torque effected through planetary gear assembly 150 will cause ring gear 570 to rotate relative to housing 114. This prevents any damage being caused by the back-off of nut 530. The rubber disc 587 is mounted on screw means 588 in order to prevent hard contact of nut 530 against the flange 586, and other mechanical stops may be utilized therefor. Rubber disc 587 insures that nut 530 will then be able to drive forward (in the leftward direction) when the rotation of screw means 588 is reversed for the application phase of braking.

The back-off protector of disc brake 510 provides substantial advantages during the operation of the brake. Any possible damage to brake 510, and in particular the planetary assembly 150, is avoided because excessive back-off is eliminated. A less sophisticated motor controller is required because the mechanical structure of brake 510 compensates for any excessive back-off of nut 530. Also, the need to use closely controlled dimensions on the outside of ring gear 570 and for bore 116 of housing 114 is eliminated, because resilient member 572 or clutch 573 positions centrally the ring gear 570. This effects substantial cost savings between the two components which more than offsets the costs of adding two rubber parts or a coil spring to the brake. Of course, the back-off protector prevents the nut 530 from jamming against its stop

comprising flange 586, so that the brake 510 can be re-applied and effect braking of rotor 22.

The various embodiments of the disc brake having the planetary gear assembly may be utilized for drive line braking of a vehicle. The "rotor" to be braked may be attached to the vehicle's propulsion shaft or driven by it, and the caliper mounted on the transmission or rear axle assembly. All of the above-described motors may be electric motors, hydraulic motors, and any other appropriate driving source.

Other provisions of the invention or variations will become apparent to those skilled in the art and will suggest themselves from the specific applications of the invention. It is intended that such variations and revisions of the invention as reasonably to be expected on the part of those skilled in the art, to suit individual design preference and which incorporate the herein disclosed principles, will be included within the scope of the following claims as equivalents thereof.

ELECTRICALLY OPERATED DISC BRAKE
WITH BACK-OFF PROTECTOR

CLAIMS:

1. A disc brake that may be operated by motor means, comprising a caliper housing (114) having a bore (116) with a nut (530) disposed at an end thereof, the caliper housing (114) and nut (530) actuatable to displace a pair of friction elements (118, 120) into engagement with a rotor (22), a planetary gear assembly (150) disposed within said bore (116) and comprising a sun gear (52), planetary gears (54, 55, 56), and a pair of ring gears ((570, 580), and motor means (40) coupled with said sun gear (52) which drives the planetary gears (54, 55, 56), one ring gear (570) frictionally engaging the bore (116) of said caliper housing (114) and the other ring gear (580) rotatable by said planetary gears (54, 55, 56), the other ring gear (580) engaging nonrotatably screw means (588) which is connected with said nut (530), operation of said motor means (40) causing rotation of said other ring gear (580) and displacement of said nut (530) into engagement with one (118) of said friction elements (118, 120) so that the caliper housing (114), by reaction, displaces the other friction element (120) into engagement with said rotor (22), the one ring gear (570) having resilient means (572, 573) disposed thereat between the one ring gear (570) and the bore (116) of the caliper housing (114), the resilient means (572, 573) effecting in one direction of rotation of the other ring gear (580) a low frictional engagement between said one ring gear (570) and bore (116) and in another direction of rotation of said other ring gear (580) a high frictional engagement between said one ring gear (570) and bore (116), whereby rotation of said other ring gear (580) in the one direction of rotation may cause the one ring gear (570) to rotate relative to said caliper housing (114).

2. The disc brake in accordance with claim 1, wherein said nut (530) may translate along said screw means (588) and engage an end of said screw means (588)

which may cause said other ring gear (580) to effect, by reaction therethrough, said rotation of the one ring gear (570) relative to the caliper housing (114).

3. The disc brake in accordance with claim 2, wherein the one ring gear (570) includes a radial recess (571) with the resilient means (572,573) disposed therein.

4. The disc brake in accordance with claim 3, wherein the other ring gear (580) includes an axial recess (581) having slot means (582) thereat, the screw means (588) having a flange (586) which is received within the slot means (582) to effect the nonrotatable connection of the screw means (588) with the other ring gear (580).

5. The disc brake in accordance with claim 4, wherein a resilient member (587) is disposed adjacent the flange (586) of the screw means (588), the nut (530) engageable with the resilient member (587) during said translation of the nut (530) along the screw means (588).

6. The disc brake in accordance with claim 3, wherein the resilient means (572, 573) disposed within the radial recess (571) of the one ring gear (570) comprises a rubber ring (572).

7. The disc brake in accordance with claim 3, wherein the resilient means (572, 573) disposed within the radial recess (571) of the one ring gear (570) comprises a coil clutch spring (573).

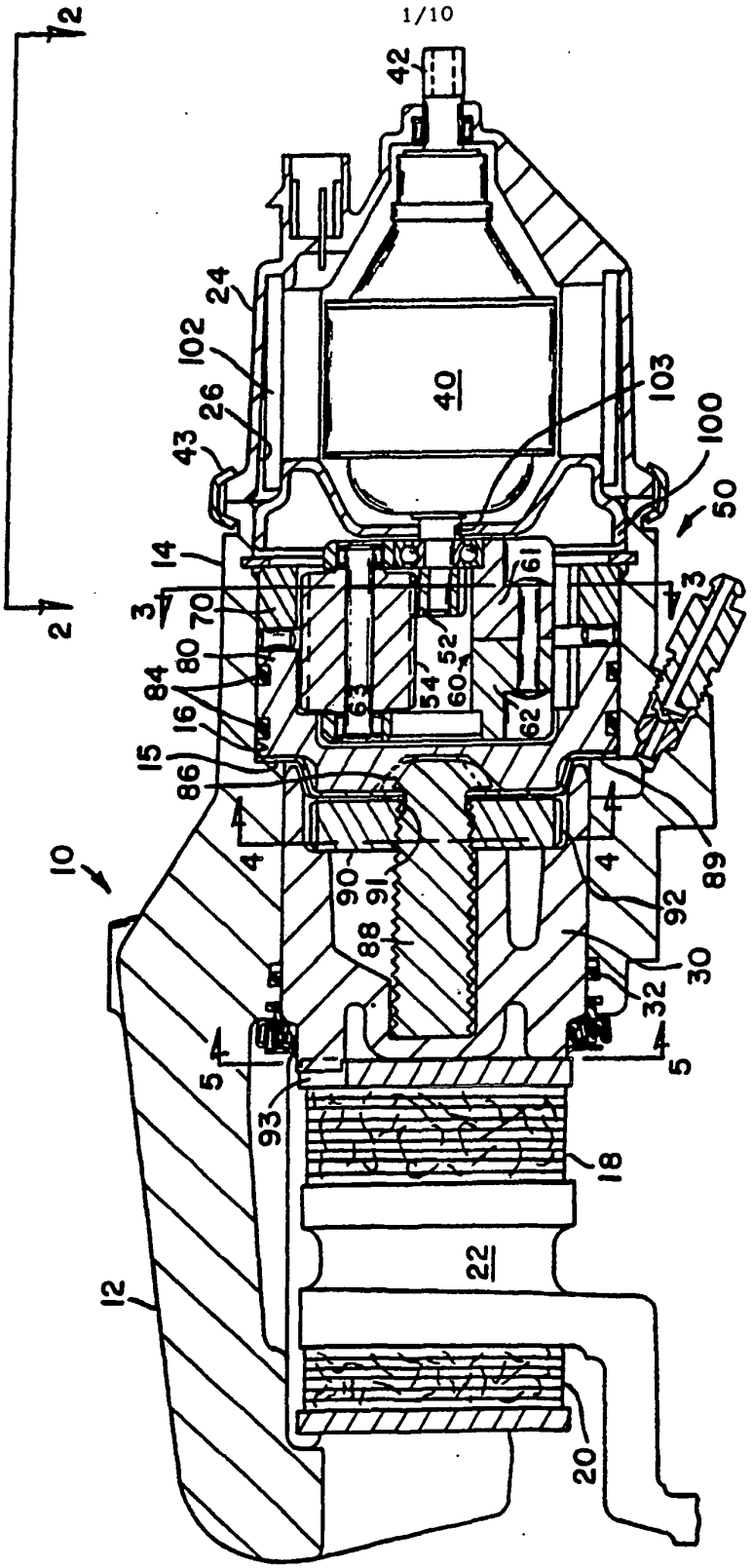

12
42
24
102
26
43
40
103
100
50
14
3
70
80
84
16
15
86
10
4
90
91
88
89
92
30
32
5
93
18
22
12
20
61
52
54
60
62
63

FIG. 1

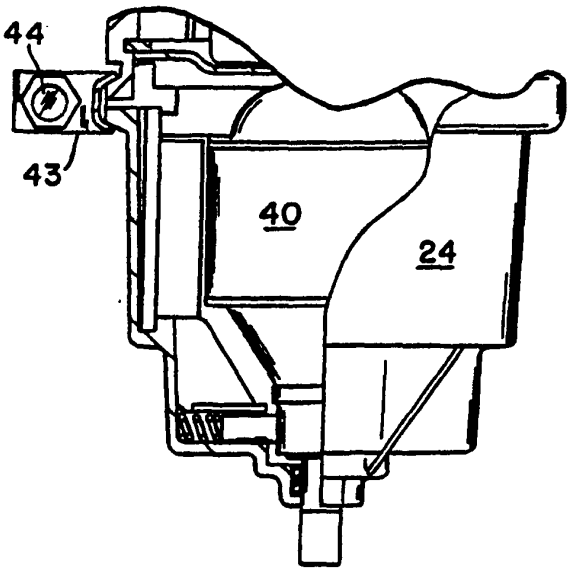


FIG. 2

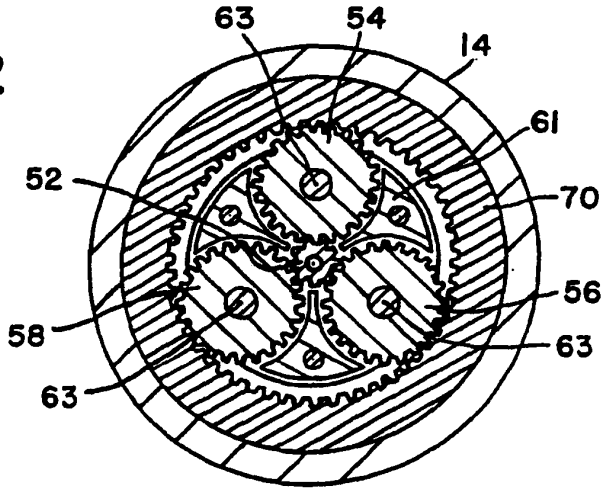


FIG. 3

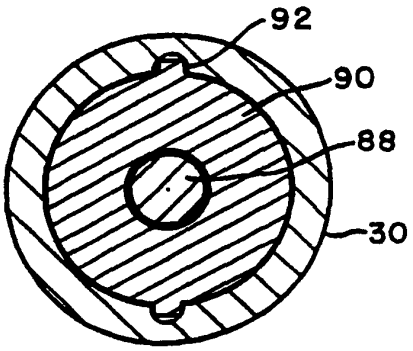


FIG. 4

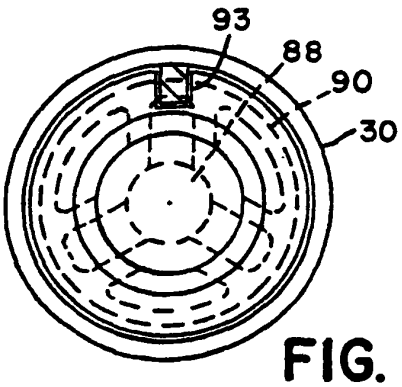


FIG. 5

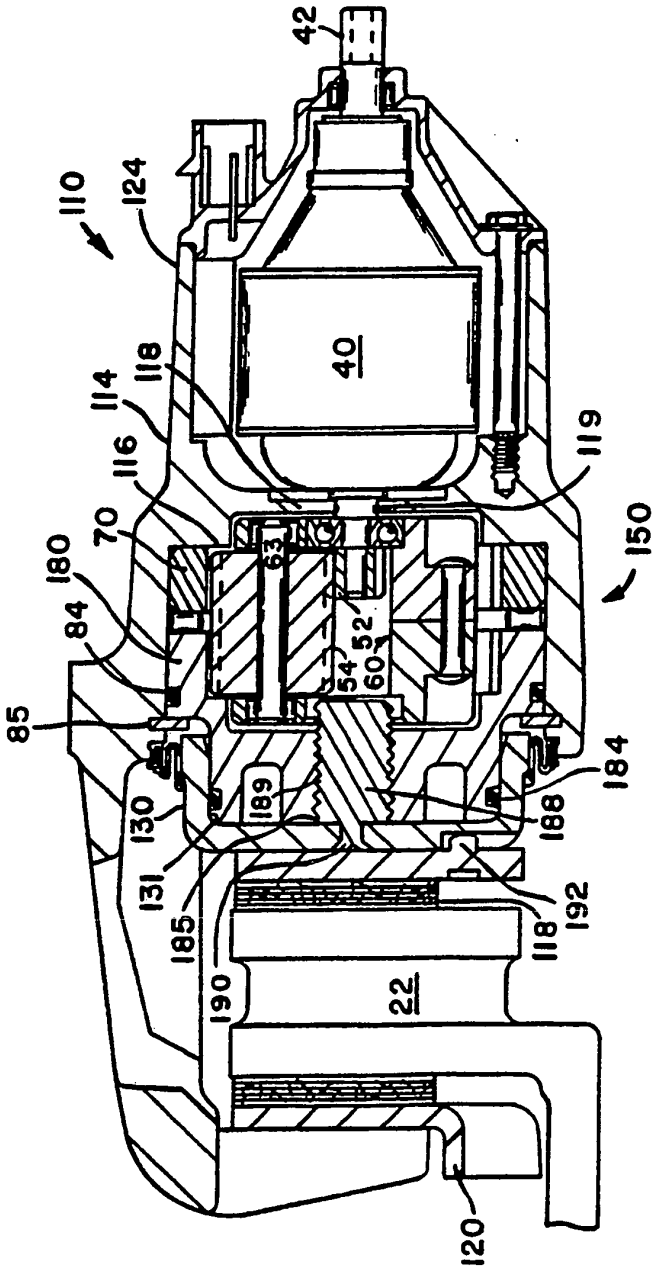

42
110
124
40
114
118
116
119
70
150
180
84
63
52
54
60
85
184
189
188
130
131
192
185
118
190
22
120

FIG. 6

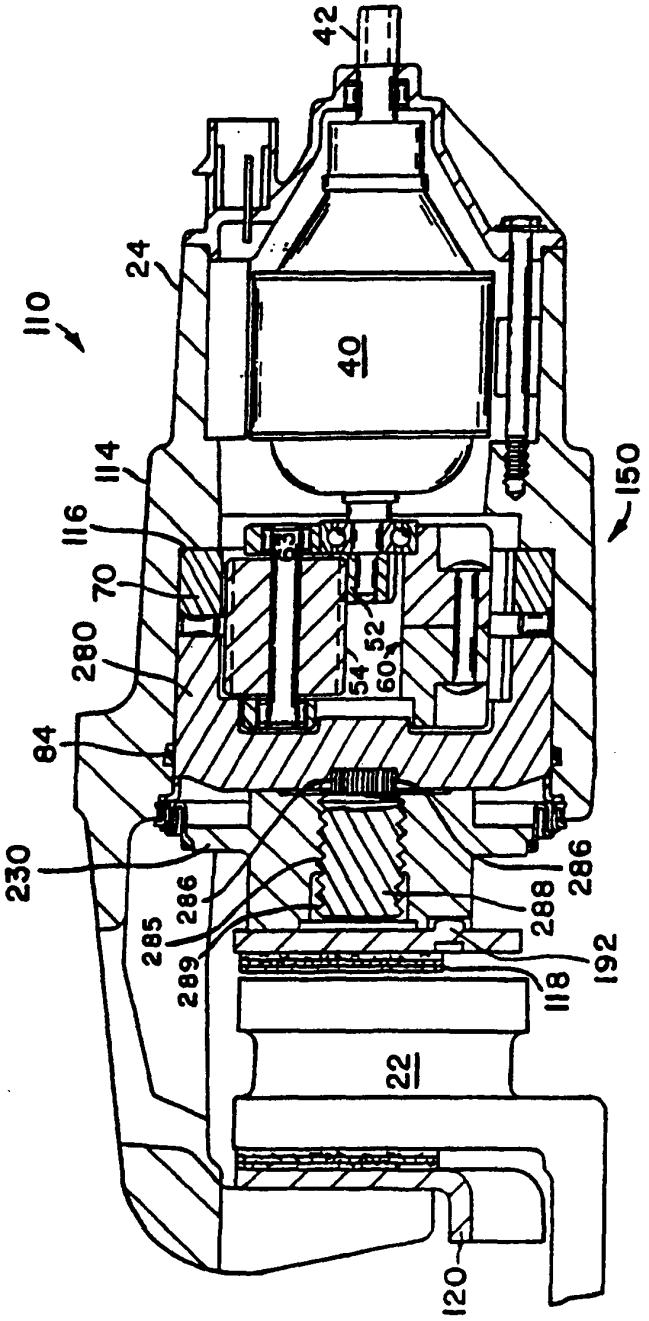

42
24
110
40
114
150
116
70
280
52
54
60
84
230
286
288
285
289
192
118
22
120

FIG. 7

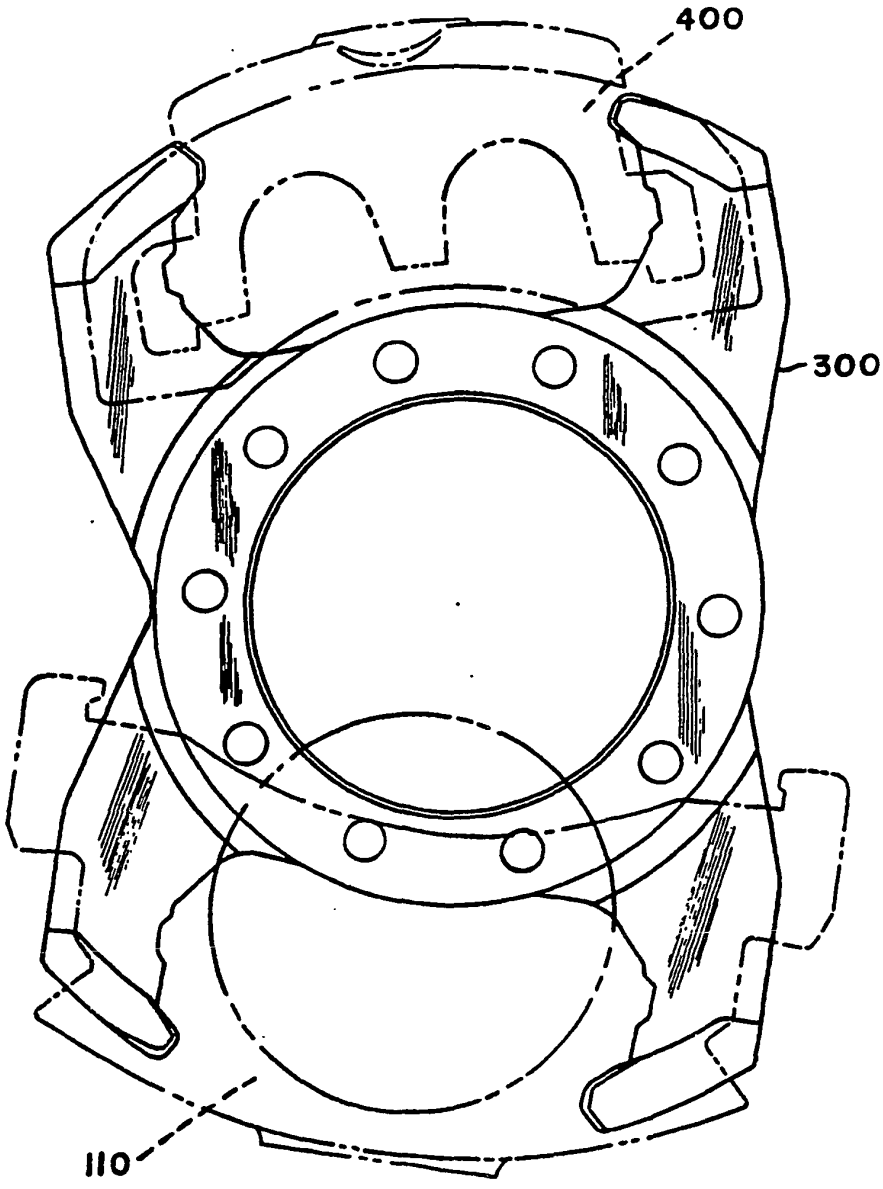


FIG. 8

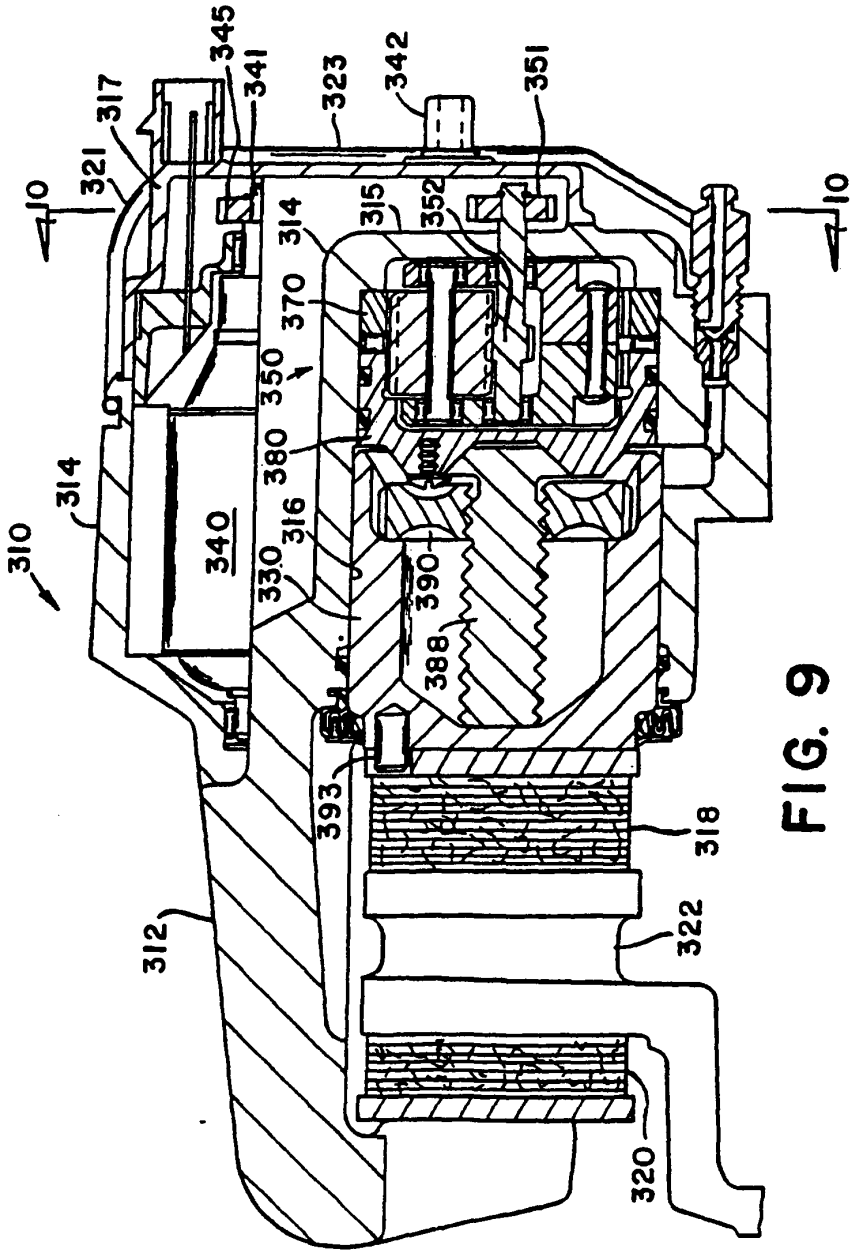


FIG. 9

Page 93 of 425

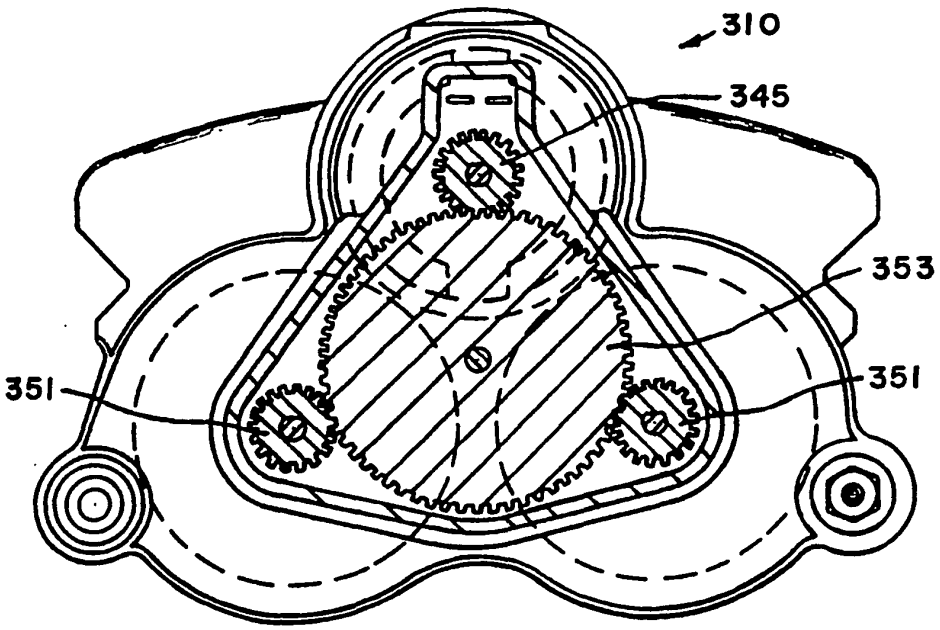


FIG. 10

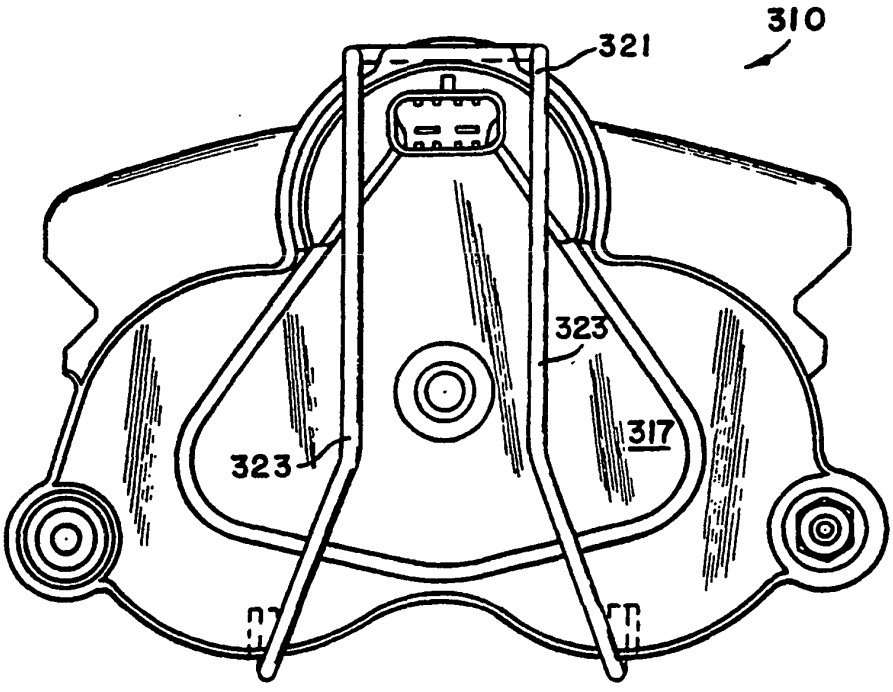


FIG. 11

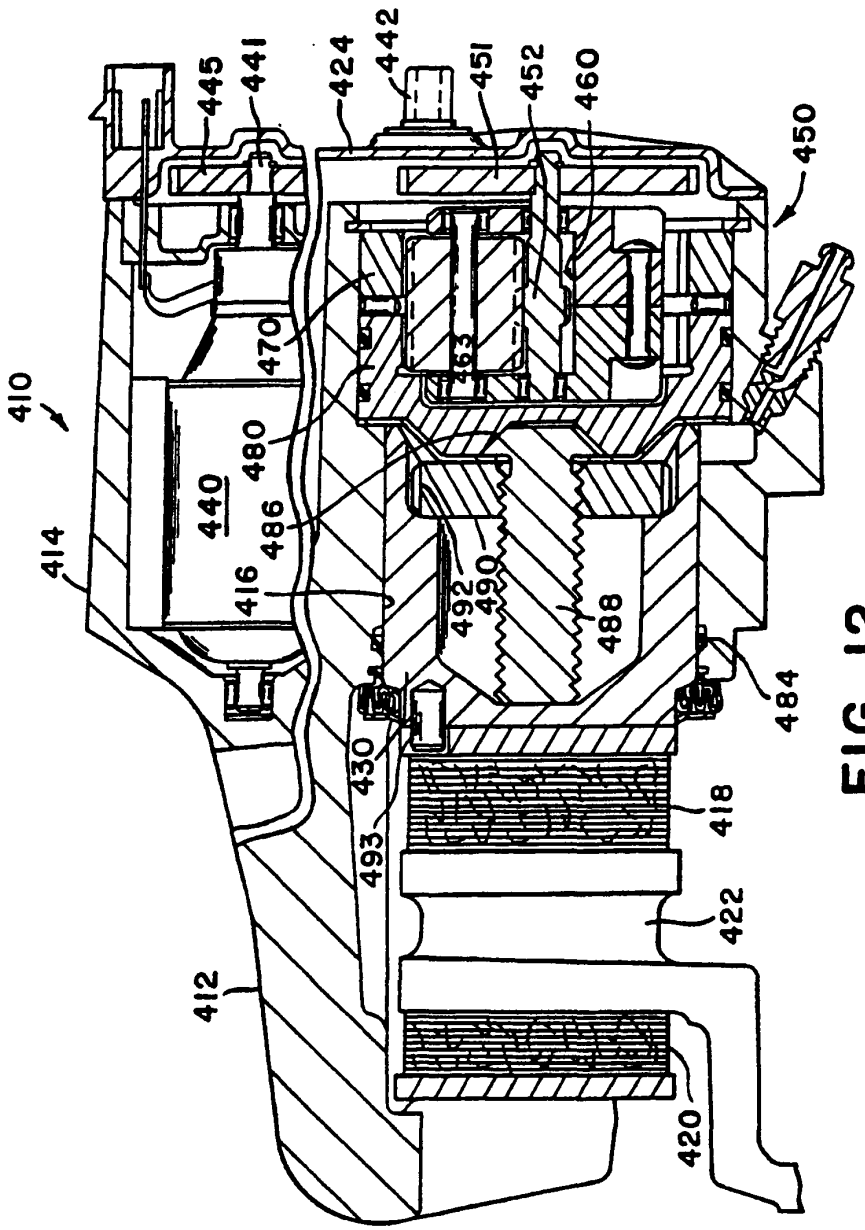


FIG. 12

Page 95 of 425

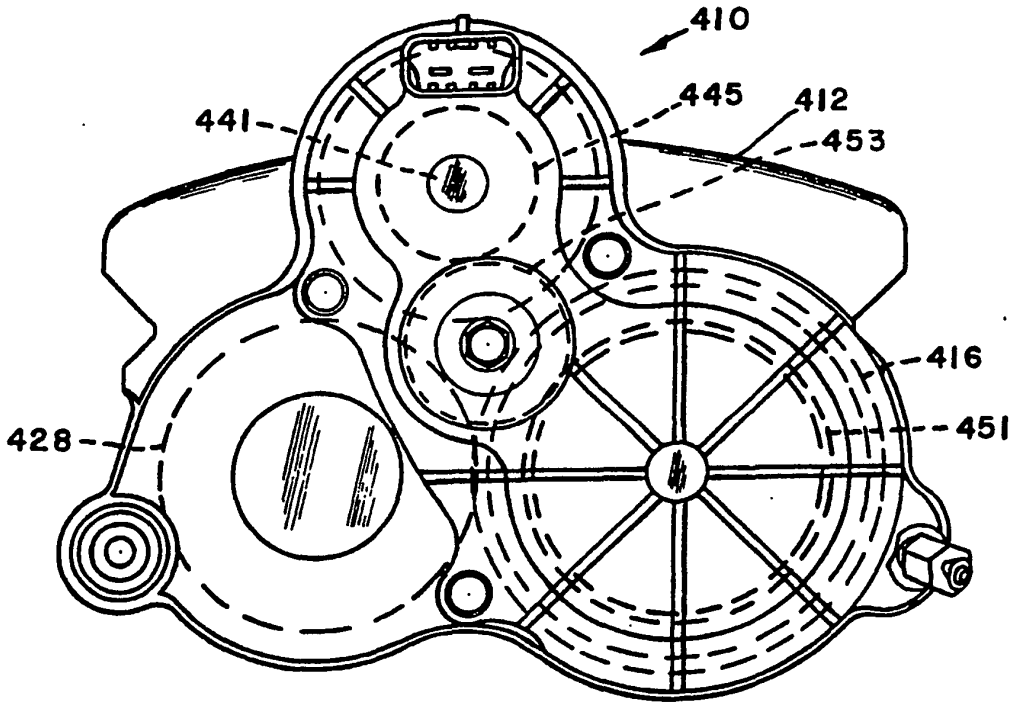


FIG. 13

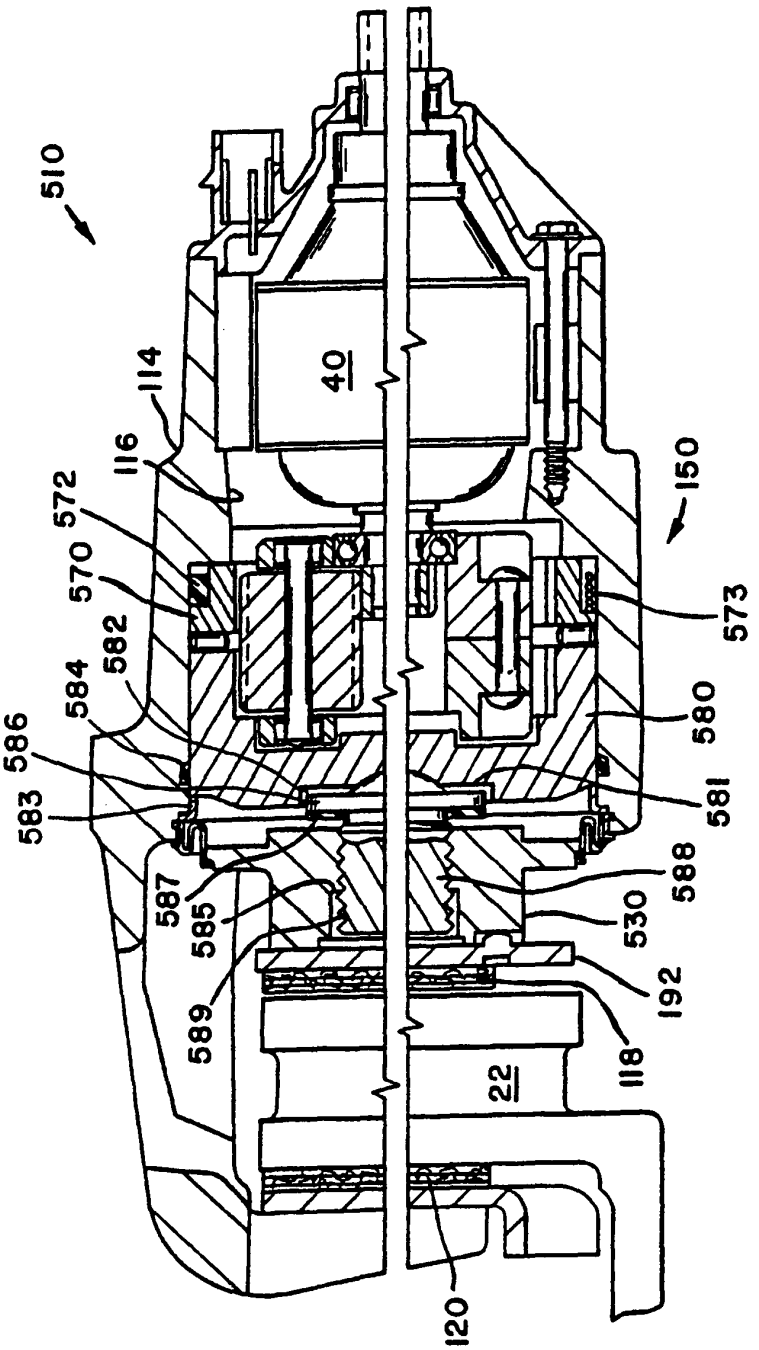

510
40
114
116
572
570
582
584
586
583
587
585
589
120
22
118
192
530
588
581
580
573
150

FIG. 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/US 89/01193

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) [6]

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

IPC[4]: F 16 D 65/16, F 16 D 63/00, B 60 T 13/74, F 16 D 55/224, H 02 K 7/06, F 16 H 35/10

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched [7]

Classification System	Classification Symbols
IPC[4]	F 16 D 65/00, F 16 D 63/00, B 60 T 13/00, F 16 D 55/00, H 02 K 7/00, F 16 H 35/00

Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched [8]

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT [9]

Category [10]	Citation of Document, [11] with indication, where appropriate, of the relevant passages [12]	Relevant to Claim No. [13]
A	GB, B, 1256021 (ALFRED TEVES GmbH) 2 October 1985, see the whole document	1
A	EP, A, 0129969 (WESTINGHOUSE BRAKE AND SIGNAL CO. LTD) 2 January 1985, see figures 1-5	1
A	EP, A, 0109918 (GOODYEAR AEROSPACE CORP.) 30 May 1984, see figures 1-4	1
A	EP, A, 0166156 (KNORR-BREMSE AG) 2 January 1986, see figure 2	1
A	FR, A, 2499653 (AUTOMOBILES CITROEN) 13 August 1982, see the whole document	1
A	GB, A, 2157387 (IKU HOLDING MONTFOORT BV) 23 October 1985, see page 2, line 17 - page 3, line 12; figure	1

./.

* Special categories of cited documents: [10]

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report
20th July 1989	22. 08. 89
International Searching Authority	**Signature of Authorized Officer**
EUROPEAN PATENT OFFICE	M. VAN MOL

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 1985)

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET)

Category *	Citation of Document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No
A,P	WO, A, 88/04741 (ALLIED CORP.) 30 June 1988, see the whole document	1

Form PCT ISA.210 (extra sheet) (January 1985)

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. US 8901193 SA 28096

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 10/08/89
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
GB-B- 1256021	08-12-71	DE-A-	1959269	06-05-71
		US-A-	3865799	11-02-75
EP-A- 0129969	02-01-85	AU-A-	2784384	15-11-84
		AU-B-	558095	15-01-87
		AU-A-	2784484	15-11-84
		AU-B-	559873	19-03-87
		AU-A-	2784584	15-11-84
		AU-B-	557841	08-01-87
		AU-A-	2784784	20-12-84
		CA-A-	1216528	13-01-87
		CA-A-	1224424	21-07-87
		CA-A-	1230063	08-12-87
		DE-A-	3467220	10-12-87
		DE-A-	3467222	10-12-87
		DE-A-	3470086	28-04-88
		EP-A-	0126582	28-11-84
		EP-A,B	0125870	21-11-84
		EP-A,B	0125873	21-11-84
		GB-A,B	2141500	19-12-84
		GB-A,B	2141502	19-12-84
		GB-A,B	2141503	19-12-84
		GB-A-	2141504	19-12-84
		JP-A-	60004637	11-01-85
		US-A-	4546298	08-10-85
		US-A-	4546297	08-10-85
		US-A-	4651852	24-03-87
		CA-A-	1228305	20-10-87
		DE-A-	3473014	01-09-88
		EP-A,B	0125872	21-11-84
		GB-A,B	2140107	21-11-84
		US-A-	4546295	08-10-85
EP-A- 0109918	30-05-84	CA-A-	1219227	17-03-87
		JP-A-	59099129	07-06-84
EP-A- 0166156	02-01-86	DE-A-	3423509	02-01-86
		JP-A-	61013037	21-01-86

EPO FORM 1/0370

For more details about this annex : see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. US 8901193 SA 28096

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 10/08/89
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
FR-A- 2499653	13-08-82	None		
GB-A- 2157387	23-10-85	NL-A-	8401149	01-11-85
		AU-B-	572281	05-05-88
		AU-A-	4099785	17-10-85
		CA-A-	1245268	22-11-88
		DE-A-	3512800	17-10-85
		FR-A,B	2563022	18-10-85
		JP-A-	60252864	13-12-85
		SE-B-	457192	05-12-88
		SE-A-	8501742	12-10-85
		US-A-	4670679	02-06-87
WO-A- 8804741	30-06-88	US-A-	4793447	27-12-88
		AU-A-	8037687	15-07-88

EPO FORM P0479

For more details about this annex : see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENT- UND MARKENAMT

(12) **Patentschrift**

(10) **DE 197 48 318 C 1**

(51) Int. Cl.[6]: **B 60 T 13/74**

(21) Aktenzeichen: 197 48 318.6-21
(22) Anmeldetag: 31. 10. 97
(43) Offenlegungstag: –
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 6. 5. 99

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(73) Patentinhaber:

Lucas Industries public limited company, Solihull, West Midlands, GB

(74) Vertreter:

WUESTHOFF & WUESTHOFF Patent- und Rechtsanwälte, 81541 München

(72) Erfinder:

Poertzgen, Gregor, 56068 Koblenz, DE; Wörsdorfer, Karl Friedrich, 55257 Budenheim, DE; Erben, Ralf, 56132 Kemmenau, DE; Zenzen, Guido, 56290 Macken, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 1 96 01 983 C1
DE 42 29 042 A1
DE 2 96 14 738 U1

(54) Bremsanordnung für ein Landfahrzeug

(57) Die Erfindung betrifft eine Bremsenanordnung für ein Landfahrzeug mit den folgenden Merkmalen: einem Elektromotor, dem ein (Untersetzungs-)Getriebe nachgeschaltet ist, welches auf Reibbeläge einer Bremsenanordnung wirkt, wobei das Getriebe selbsthemmend ausgestaltet ist, und einen Betätigungsmechanismus, mit dem die Selbsthemmung aufgehoben oder hergestellt werden kann.

DE 197 48 318 C1

DE 197 48 318 C1

BUNDESDRUCKEREI 03.99 902 118/232/7A 15

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Bremsanordnung für ein Landfahrzeug, in dem die Bremsenanordnung elektrisch betätigbar ist. Bei derartigen Bremsenanordnungen, die auch "Brake-by-Wire"-Anordnungen genannt werden, besteht das Problem, mit hoher Dynamik Auf- oder Zustellbewegungen der Reibelemente relativ zu der Bremsscheibe oder der Bremstrommel auszuführen. Dies gilt insbesondere während des Fahrbetriebes des Landfahrzeuges. Dabei sind außerdem hohe Zustellkräfte auszuüben um eine substantielle Verzögerung des Landfahrzeuges sicherzustellen.

Darüber hinaus besteht die Notwendigkeit, während des Stillstandes des Landfahrzeuges eine Parkbremsfunktion bereitzustellen, mit der verhindert wird, daß sich das Fahrzeug am Hang selbsttätig in Bewegung setzt.

Zwischen der Betriebsbremsfunktion und der Parkbremsfunktion besteht die widersprüchliche Anforderung, daß eine Parkbremse selbsthemmend sein muß, während eine Betriebsbremse nicht selbsthemmend sein darf. Aus diesem Grunde wurde bisher bei Brake-by-Wire-Anordnungen die Parkbremsfunktion von der Betriebsbremsfunktion getrennt realisiert. Dies ist unter anderem Bauraum- und Kosten-intensiv.

Aus der DE 196 01 983 C1 ist eine elektrische Bremsanlage für ein Kraftfahrzeug bekannt, in die eine elektrische Feststellbremse integriert ist. Die Radbremsen der Bremsanlage werden mit Hilfe von Zuspannvorrichtungen mit einer Bremskraft beaufschlagt. Durch die elektrische Feststellbremse einer Radbremse kann die innere Reibung gezielt erhöht werden, so daß eine Selbsthemmung der Zuspannvorrichtung bei einer erhöhten Zuspannkraft eintritt.

Aus der DE 42 29 042 A1 ist eine Bremsbetätigungs-Vorrichtung bekannt, mit einem an einem Bremselement angebrachten Motor, einem Antriebskolben, welcher mit einer Umsetzeinrichtung zum Umsetzen einer Rotationsbewegung des Elektromotors in eine Linearbewegung verbunden ist, und einer Flüssigkeitskammer, welche zwischen dem Antriebskolben und einem Bremsbelag-Andrückkolben zum Andrücken der Bremsbeläge gegen eine Bremsscheibe angeordnet ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Bremsenanordnung bereitzustellen, bei der die Parkbremsenfunktion und die Betriebsbremsenfunktion in ein Stellaggregat für die Reibelemente integriert sind, wobei gleichzeitig gewährleistet ist, daß die Betriebsbremse keinesfalls in den Zustand der Selbsthemmung gelangen kann.

Die nachfolgend beschriebene Fahrzeugbremse löst diese Aufgabe.

In der einzigen Figur ist ein Stellaggregat einer Fahrzeugbremsanlage gezeigt, welches auf die Bremsscheibe **10** eines Rades **12** (nicht maßstäblich) wirkt, das über eine Welle **14** mit der Bremsscheibe drehfest verbunden ist. Die Bremsscheibe ist zwischen zwei Reibbelägen **16a**, **16b** aufgenommen.

Die Auf- bzw. Zustellbewegung der Reibbeläge **16a**, **16b** relativ zu der Bremsscheibe **10** wird über eine Spindel(**18**)-Muttern(**20**)-Anordnung bewirkt. Die Spindel **18** wird über eine nachstehend im Detail beschriebene Getriebeanordnung **22** durch einen Elektromotor **24** je nach Drehrichtung dieses Elektromotors **24** in eine zustellende oder eine aufstellende Rotation versetzt. Die Ansteuerung des Elektromotors erfolgt in einer nicht näher erläuterten Weise in Abhängigkeit von einem elektrischen Ansteuersignal welches von der Pedalstellung des Bremspedals des Landfahrzeuges bzw. von einer Betätigung eines Parkbremshebels abhängt.

Dabei hat in bevorzugter Weise die als Untersetzungsgetriebe ausgestaltete Getriebeanordnung **22** eine Gesamtuntersetzung von 200 : 1 und ist zweistufig ausgeführt. Dadurch ergibt sich ein kompakt bauendes Stellaggregat, wobei vor allem der Elektromotor **24** klein gewählt werden kann und dennoch eine ausreichend große Zuspannkraft aufgebracht werden kann. Dazu treibt der Elektromotor **24** über eine als Zahnriemengetriebe **35** ausgestaltete erste Untersetzungsstufe von 4 : 1 ein Taumelscheibengetriebe **36** an, das eine zweite Untersetzungsstufe von 50 : 1 bereitstellt. Das Taumelscheibengetriebe **36** weist einen Taumelkranz **37** auf, der in einem äußeren Stützkranz **38** unverdrehbar aufgenommen ist und an einem abgeschrägten Ende der Antriebswelle **39** anliegt, so daß eine Drehbewegung der Antriebswelle **39** den Taumelkranz **37** in eine Taumelbewegung versetzt. Der Taumelkranz **37** weist eine Stirnverzahnung **39** auf, die mit der Stirnverzahnung **40** eines Abtriebskranzes **41** in Eingriff steht, wobei der Abtriebskranz **41** mit der als Abtriebswelle wirkenden Spindel **18** kraftschlüssig verbunden ist. Bei stillstehendem äußerem Stützkranz **38** bewirkt die Taumelbewegung des Taumelkranzes **37**, daß laufend andere Zähne der Stirnverzahnung **39** des Taumelkranzes **37** mit der Stirnverzahnung **40** des Abtriebskranzes **41** in Eingriff kommen. Weil die Zähnezahl **21** der Stirnverzahnung des Abtriebskranzes **41** kleiner gewählt ist als die Zähnezahl Z2 des Taumelkranzes **37** ergibt sich dabei eine relative Drehbewegung des Abtriebskranzes **41** gegenüber dem stillstehenden Stützkranz **38** und zwar in entgegengesetzter Drehrichtung zur Antriebswelle **39.** Es entsteht also eine Verdrehung des Abtriebskranzes **41** um die Differenz der Zähnezahlen der Stirnverzahnung des Taumelkranzes **37** und des Abtriebskranzes **41.** Weist beispielsweise der Abtriebskranz **41** die Zähnezahl Z1 = 98 und der des Taumelkranzes **37** die Zähnezahl Z2 = 100 auf, so ergibt sich gemäß der Formel i = Z2/(Z1–Z2) die daraus resultierende Untersetzung i von 50 : 1.

Für die zweite Untersetzungsstufe kann anstelle des Taumelscheibengetriebes gleichfalls ein unter dem Begriff "Harmonic-Drive-System" bekanntes Getriebe eingesetzt werden, das unter anderem durch die DE 296 14 738 U1 bekannt ist. Auch dieser Getriebetyp weist einen stillstehenden Stützkranz auf, ebenso sind die An- und Abtriebsdrehrichtungen gegensinnig, wobei sich die Untersetzung aus der Differenz der Zähnezahl bzw. Umfangslänge eines unverdrehbaren gegenüber einem verdrehbaren Kranz bestimmt.

Sowohl ein Taumelscheibengetriebe als auch ein Harmonic-Drive-Getriebe ermöglichen Untersetzungen bis zu 320 : 1. Dadurch kann die erste Untersetzungsstufe eingespart werden, um eine Untersetzung von 200 : 1 zu erreichen. Beispielsweise wäre dann anstelle der parallelen Anordnung von Elektromotor und Getriebe eine serielle Anordnung von Elektromotor und Getriebe zu bevorzugen, wobei der Elektromotor unmittelbar die Antriebswelle des Getriebes antreibt.

Wesentlich für ein Taumelscheibengetriebe und das aus der DE 296 14 738 U1 bekannte Getriebe ist, daß das Getriebe in Rückwärtsdrehrichtung selbsthemmend ist, was bedeutet, daß keine noch so große dem Antrieb entgegenwirkende Kraft in der Lage ist, die Antriebswelle rückwärts zu drehen. Das bedeutet aber auch, daß die Antriebswelle in der einen oder anderen Richtung verändert werden kann.

Da die Spindel-Mutter-Anordnung **18/20** selbsthemmend ausgeführt ist, bleibt die beim Feststellen erreichte Stellung der Spindel-Mutter-Anordnung **18/20** auch nach Abschalten des Elektromotors **24** erhalten.

Der Stützkranz **38** ist wie vorstehend beschrieben in der Ruhestellung der Anordnung unverdrehbar. Mittels der nachstehend beschriebenen Ausgestaltung ist es möglich, auch bei an sich stillstehendem Taumelscheibengetriebe eine Rückwärtsdrehung und damit Aufstellbewegung der

Reibbeläge **16a**, **16b** (über die Spindel-Muttern-Anordnung **18**, **20**) zu erreichen.

An einem Lagerzapfen **50** ist ein Ritzel drehbar und in Richtung des Pfeils P auch axial verschiebbar angeordnet, das mit einer Außenverzahnung des Stützkranzes **38** kämmt. Dieses Ritzel **52** ist mit einer Zugstange **54** starr verbunden. Dabei ist das Ritzel **52** mittels einer um die Zugstange **54** gewickelten Schraubenfeder **56** entgegen der Richtung des Pfeils P gegen eine Wand **58** vorgespannt. Darüber hinaus ist um die Zugstange **54** eine Spiralfeder **60** geschlungen, welche als Drehfederspeicher wirkt.

Am Fuß des Lagerzapfens **50** ist eine Säge-Verzahnung angeformt, so daß bei einer axialen Bewegung der Zugstange **54** in Richtung des Pfeils P der aufgeladene Federspeicher **60** das Ritzel **52** in Drehrichtung D in Rotation versetzen kann. Die Sägeverzahnung **62** bewirkt in eingerücktem Zustand des Ritzels **52** (durch die Schraubenfeder **56** belastet), daß sich das Ritzel **52** nicht drehen kann. Damit ist der Stützkranz **38** im Normalfall unverdrehbar.

Die Bremsenanordnung funktioniert wie folgt:

Bei einer Bestromung des Elektromotors **24** wird über die Getriebeanordnung die Spindel-Mutter-Anordnung **18**, **20** in Rotation versetzt, so daß die Reibbeläge **16a**, **16b** eine Zustellbewegung in Richtung auf die Bremsscheibe **10** ausführen.

Bei entgegengesetzter Bestromung des Elektromotors **24** wird über die Getriebeanordnung die Spindel-Muttern-Anordnung **18**, **20** in entgegengesetzte Rotation versetzt, so daß die Reibbeläge **16a**, **16b** eine Aufstellbewegung in Richtung von der Bremsscheibe **10** weg ausführen.

Wird die Zugstange **54** in Richtung des Pfeils P betätigt, kommt das Ritzel **52** von der Sägeverzahnung am Fuß des Lagerzapfens **50** frei, so daß sich die Zugstange **54** vermittels des aufgeladenen Federspeichers **60** in Rotation versetzt. Dies hat zur Folge, daß das starr mit der Zugstange **54** verbundene Ritzel **52** den Stützkranz **38** in Rotation versetzt. Dadurch wird eine Drehbewegung der Spindel **18** bewirkt, so daß die Mutter **20** die Reibbeläge **16a**, **16b** von der Bremsscheibe **10** wegbewegt. Der zuletzt beschriebene Vorgang findet im Fall eines Lösens der Feststellbremse oder bei einer Notbetätigung statt. Damit ist die Feststellbremsenfunktion auch ohne elektrische Betätigung lösbar.

Zum Aufladen des Federspeichers **60** wird (z. B. elektromagnetisch betätigt) die Zugstange **54** in Richtung des Pfeils P bewegt und gleichzeitig der Elektromotor **24** betätigt. Auf diese Weise wird kein Drehmoment auf die Spindel **18** übertragen. Vielmehr fängt der Stützkranz **38** an sich zu drehen und nimmt dabei das Ritzel **52** in entgegengesetzter Drehrichtung mit. Dies hat zur Folge, daß der Federspeicher **60** im Sinne einer Energieaufladung gespannt wird.

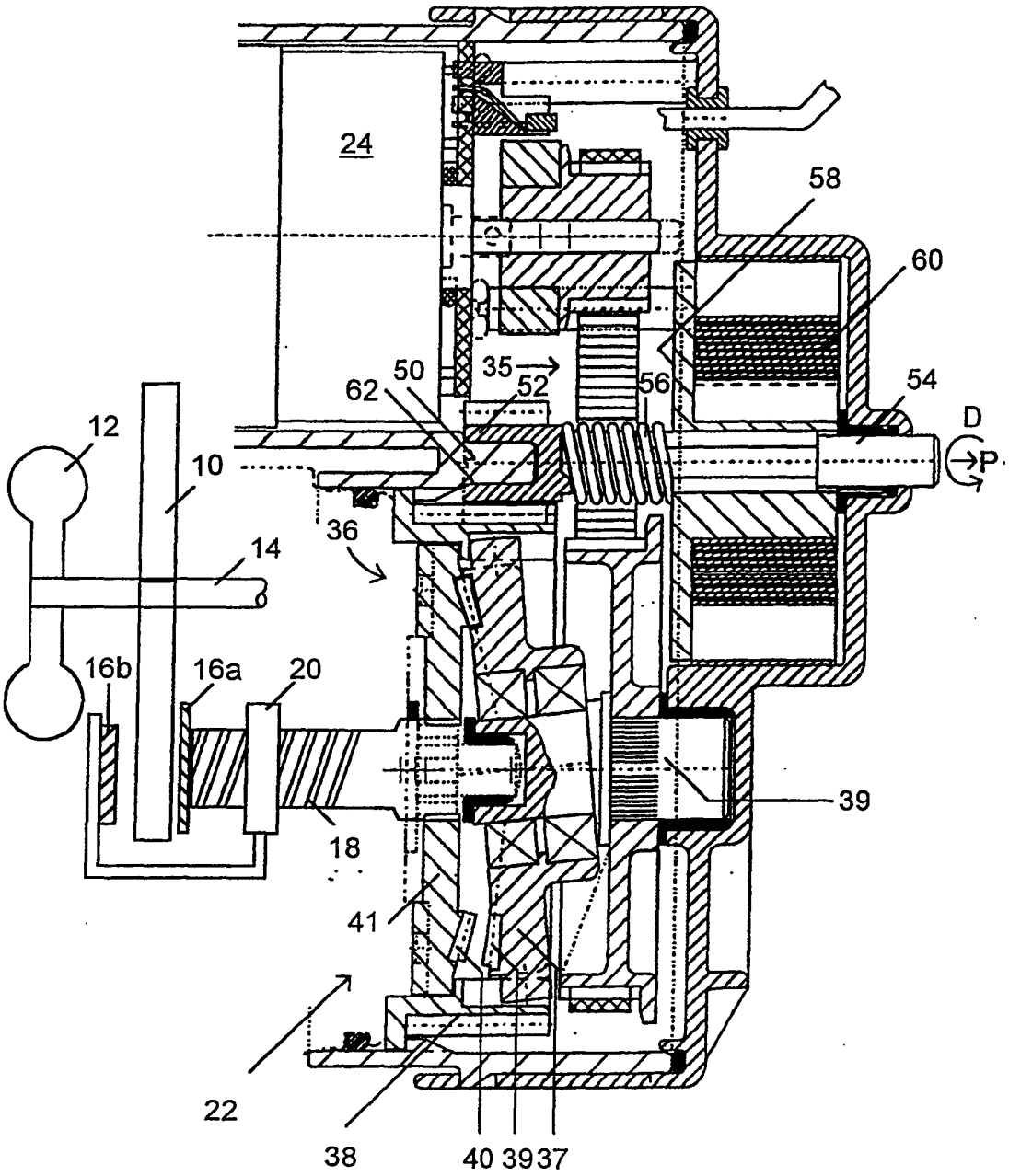
Patentansprüche

1. Bremsanordnung für ein Landfahrzeug mit folgenden Merkmalen:
   - einem Elektromotor (**24**), dem ein Untersetzungsgetriebe (**22**) nachgeschaltet ist, dessen Ausgang (**41**) mit dem Eingang (**18**) einer Auf-/Zuspannvorrichtung (**18**, **20**) verbunden ist, die auf Reibbeläge (**16a**; **16b**) einer Bremsenanordnung wirkt, wobei das Untersetzungsgetriebe (**22**) selbsthemmend ausgestaltet ist, und
   - einem Betätigungsmechanismus (**38**, **52**, **54**, **60**), mit dem die Selbsthemmung des Untersetzungsgetriebes (**22**) aufgehoben oder hergestellt sowie eine Öffnungsbewegung der Auf-/Zuspannvorrichtung (**18**, **20**) im Sinne einer Freistellung der Reibbeläge (**16a**; **16b**) von einer Bremsscheibe (**10**) ausgeführt werden kann.

2. Bremsanordnung für ein Landfahrzeug nach Anspruch 1, bei dem im Stillstand des Fahrzeuges und bei unbestromtem Elektromotor (**24**) der Betätigungsmechanismus (**38**, **52**, **54**, **60**) in Selbsthemmungsstellung ist.
3. Bremsanordnung für ein Landfahrzeug nach Anspruch 1 oder 2, bei dem bei betätigtem Betätigungsmechanismus (**38**, **52**, **54**, **60**) die Selbsthemmung aufgehoben ist, und für die Öffnungsbewegung eine aus einem vorzugsweise als Federspeicher (**60**) ausgeführten Energiespeicher eine Antriebskraft bereitgestellt wird, die vorzugsweise rotatorisch, aber auch translatorisch auf das Untersetzungsgetriebe (**22**) wirken kann.
4. Bremsanordnung für ein Landfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Aufladung des Energiespeichers durch eine Betätigung des Elektromotors (**24**) im Normalbetrieb erfolgt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Nummer: DE 197 48 318 C1
Int. Cl.[6]: B 60 T 13/74
Veröffentlichungstag: 6. Mai 1999



902 118/232

DEUTSCHES REICH

AUSGEGEBEN AM
9. DEZEMBER 1941

REICHSPATENTAMT

PATENTSCHRIFT

№ 714877

KLASSE 42g GRUPPE 17 05

T 52229 IX a/42 g

Dr.-Ing. Hermann Freese in Berlin-Reinickendorf
und Dipl.-Ing. Karl Schwarz in Berlin-Lankwitz
sind als Erfinder genannt worden.

Telefunken Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H. in Berlin-Zehlendorf

Einrichtung zur Beseitigung des Brummgeräusches bei elektroakustischen Geräten

Patentiert im Deutschen Reich vom 12. Mai 1939 an

Patenterteilung bekanntgemacht am 13. November 1941

Gemäß § 2 Abs. 1 der Verordnung vom 20. Juli 1940 ist die Erklärung abgegeben worden, daß sich der Schutz auf das Protektorat Böhmen und Mähren erstrecken soll.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zur Beseitigung des Brummgeräusches bei elektroakustischen Geräten, z. B. Schallaufzeichnungsgeräten mit elastisch aufgehängtem Antriebsmotor. Es ist bekannt, daß die Weiterleitung von Störgeräuschen bei Kraftübertragungen durch in diese eingebaute Kupplungen vermieden wird, wenn die Kupplung genügend weich ist und somit wie ein Filter wirken kann. Auch bei Schallaufzeichnungsgeräten ist bereits zwischen Antrieb und Plattentellerwelle eine weiche Kupplung eingeschaltet worden, um den Motorgeräuschen den Weg zur Aufnahmeplatte zu verlegen. Es hat sich aber gezeigt, daß die bis dahin zu diesem Zweck getroffenen Maßnahmen nicht genügten, weil die Störungen immer noch zu den Aufzeichnungsmitteln gelangen konnten, indem sie beispielsweise über das Gehäuse oder andere Bauelemente verliefen.

Die Erfindung geht aus von elektroakustischen Geräten mit elastisch aufgehängtem Motor und besteht darin, daß der den Motorständer tragende Teil des zweiteiligen Getriebegehäuses sowie der mit einer Kupplung verbundene Läufer mittels einer Vielzahl von kreissymmetrisch am Gehäuse bzw. an der Kupplung angeordneten elastischen Elementen aufgehängt sind und zweckmäßig zwischen Kupplung und Plattentellerwelle eine Schlupfkupplung zum Auffangen von Drehstößen vorgesehen ist. Die Flanschen der Gehäuseteile und der Scheibenrand der Kupplung sind mit einer Vielzahl von Öffnungen versehen, durch die je ein Gummiband hindurchgezogen ist.

Die Trennung von Rotor und Stator erfordert eine Einstellungsmöglichkeit beider zueinander, dem durch eine Befestigung des Stators in Langlöchern des Gehäuses Rechnung getragen ist. Durch die Einrichtung

gemäß der Erfindung wird eine äußerst weiche Aufhängung bzw. Kupplung von Motor und Plattentellerwelle ermöglicht, die geeignet ist, alle Störschwingungen wie in einer Filterkette aufzunehmen.

Auf der Zeichnung ist eine beispielsweise Ausführungsform der Erfindung im Schnitt veranschaulicht.

Am Gehäuse 1 des Geräts ist der langsam laufende Synchronmotor 2 mittels einer Hülse gelagert. Diese besteht aus zwei ringförmigen Teilen 3' und 3" mit Flanschen 4. Am Motor 2 ist ein Ring 5 befestigt, der in die Hülse 3" hineinpaßt und mittels Schrauben 6 mit dieser verbunden ist. Langlöcher 7 in der Hülse 3" dienen zur Einstellung der Lage des Motors 2.

Der Rotor des Motors ist mit dem Teil 8 einer Scheibenkupplung verbunden, deren anderer Teil 9 mit der Antriebswelle 10 des Plattentellers 11 in Verbindung steht. Ein Flansch 12 mit Radnabe 13 ist auf die Welle 10 aufgekeilt. Der Keil 14 dient zugleich als Anschlag für den elastischen Mitnehmer 15 auf dem Kupplungsteil 9. Dieser faßt über den Flansch 12, und zwischen beiden liegt eine Filzdämpfung 16. Diese Dämpfung läßt sich durch Veränderung der Lage des Motors 2 bzw. der Kupplungsscheibe 8 mittels der Schrauben 6 in den Langlöchern 7 einstellen.

Die Antriebswelle 10 für den Plattenteller 11 ruht starr in dem Lager 17, das am Gehäuse 1 vorgesehen ist. Da auch der Tonarm bzw. die Schneiddose fest am Gehäuse gelagert ist, so ist auf diese Weise eine Verstellung der Einstellung zwischen Dose und Teller unmöglich gemacht.

Die Flanschen 4 sowie der Rand der Kupplungsscheiben 8 und 9 sind mit Löchern oder radialen Schlitzen 18 ausgestattet, durch die eine Gummischnur 19 bzw. 20 hindurchgezogen wird, die die Flanschen bzw. Scheiben in einem kleinen Abstand voneinander zusammenhält, wie in der Zeichnung zur Darstellung gebracht. An Stelle einer Schnur oder Fadens könnten auch einzelne elastische Elemente zwischen je zwei Löchern zum Zusammenhalten der Flanschen bzw. Scheiben Verwendung finden, da es nur darauf ankommt, daß anstatt des bis dahin üblichen, zwischen die Kupplungshälften eingeschalteten Gummischwammringes o. dgl. eine nachgiebige Verbindung aus einer Anzahl kreissymmetrisch angeordneter elastischer Einzelelemente besteht.

Wie sich aus vorstehender Beschreibung ergibt, sind zur Verhinderung der Übertragung des Brummgeräusches des Synchronmotors 2 auf den Plattenteller 11 sowohl der Motor als auch der Rotor elastisch aufgehängt, wobei zur Verhinderung der Übertragung ruckartiger Bewegungen zwischen Rotor und Antriebswelle 10 eine Schlupfkupplung 16 vorgesehen ist, die in Wirkung tritt, sobald der Mitnehmer 14 einen der beiden elastischen Anschläge 15 verläßt, an dem er bei Normallauf des Motors anliegt. Die Dämpfung der Schlupfkupplung 16 kann durch die Schrauben 6 in den Langlöchern 7 eingestellt werden, da der Rotor von einem am Stator angeordneten Lager getragen wird. Die Unterstützung des Rotors durch dieses Lager kann nur durch Einstellung des Stators geregelt werden.

Patentansprüche:

1. Einrichtung zur Beseitigung des Brummgeräusches bei elektroakustischen Geräten, z. B. Schallaufzeichnungsgeräten mit elastisch aufgehängtem Motor, dadurch gekennzeichnet, daß der den Motorständer tragende Teil (3") des zweiteiligen Getriebegehäuses sowie der mit einer Kupplung (8, 9) verbundene Läufer mittels einer Vielzahl von kreissymmetrisch am Gehäuse bzw. an der Kupplung angeordneten elastischen Elementen (19, 20) aufgehängt sind und zweckmäßig zwischen Kupplung (8, 9) und Plattentellerwelle (10) eine Schlupfkupplung (16) zum Auffangen von Drehstößen vorgesehen ist.

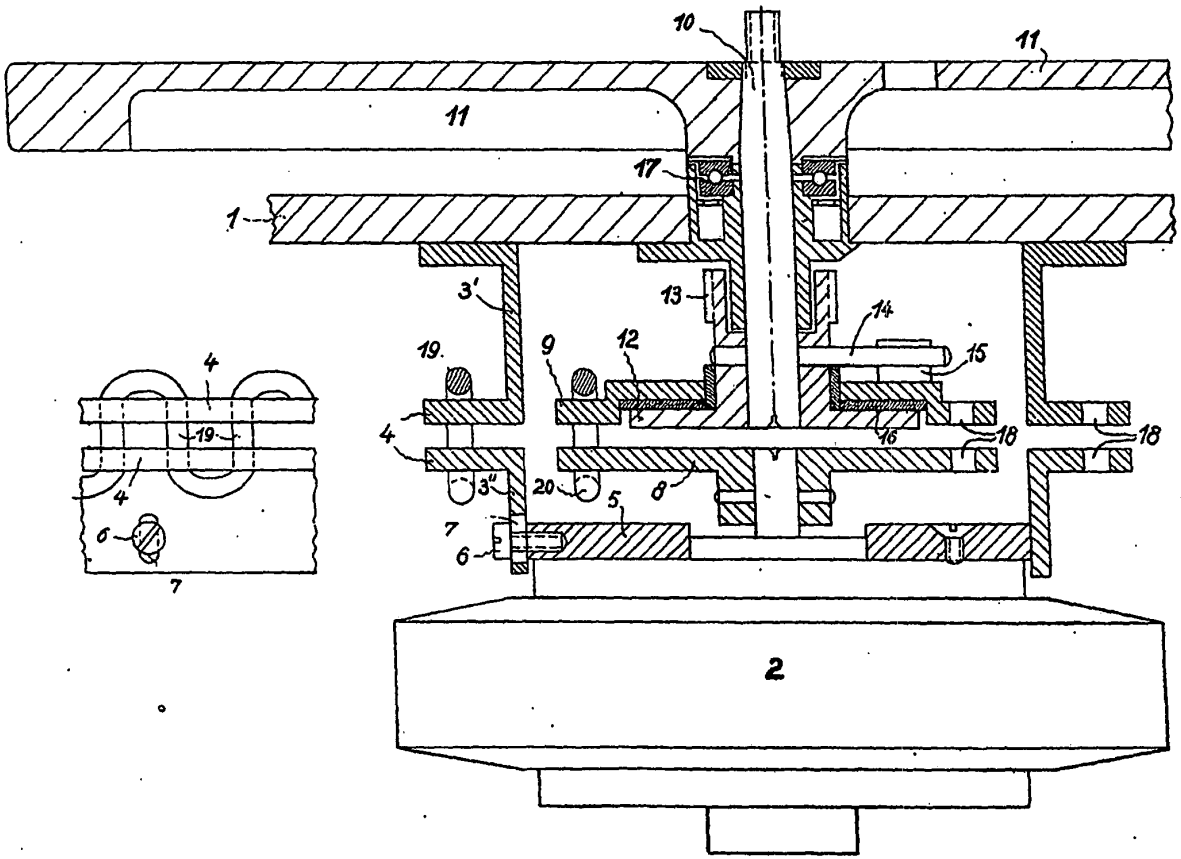
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Flanschen (4) der Gehäuseteile und der Scheibenrand der Kupplung (8, 9) mit einer Vielzahl von Öffnungen (z. B. Löchern, Schlitzen) versehen sind, durch die je ein Gummiband (19, 20) hindurchgezogen ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Lage des Stators gegenüber der des Rotors durch in Langlöchern (7) verstellbare Schrauben (6) am Motorträger (3) einstellbar ist.

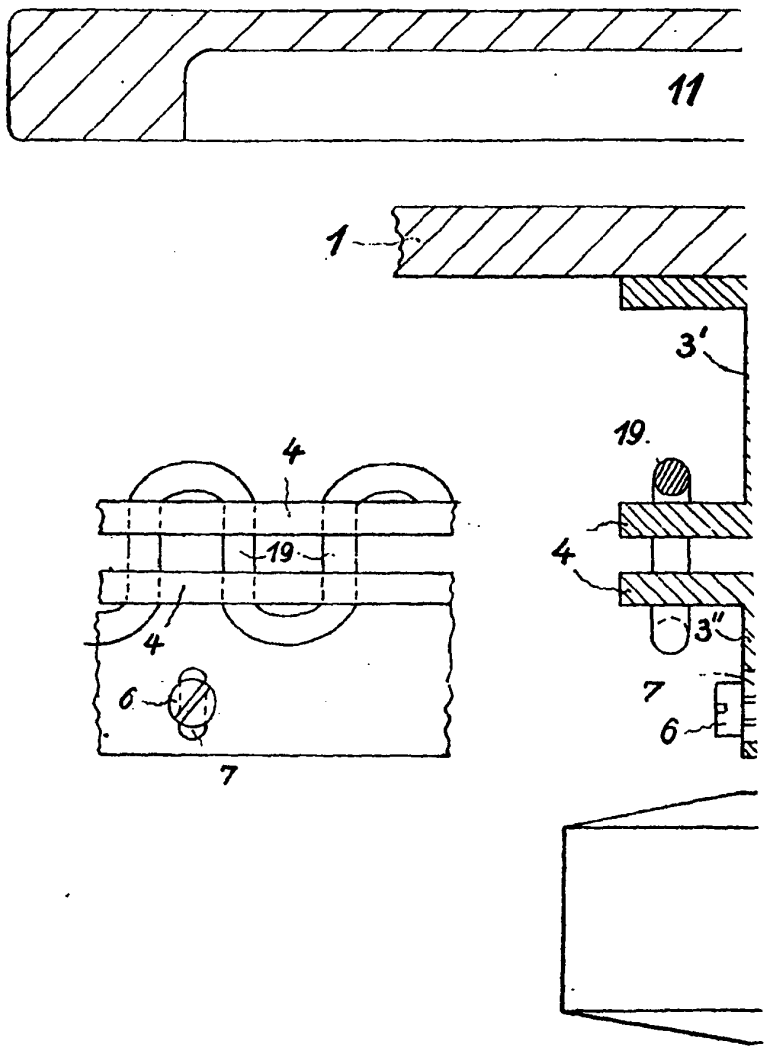
4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Lager (17) für die Antriebswelle (10) starr am Gehäuse (1) gelagert ist.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

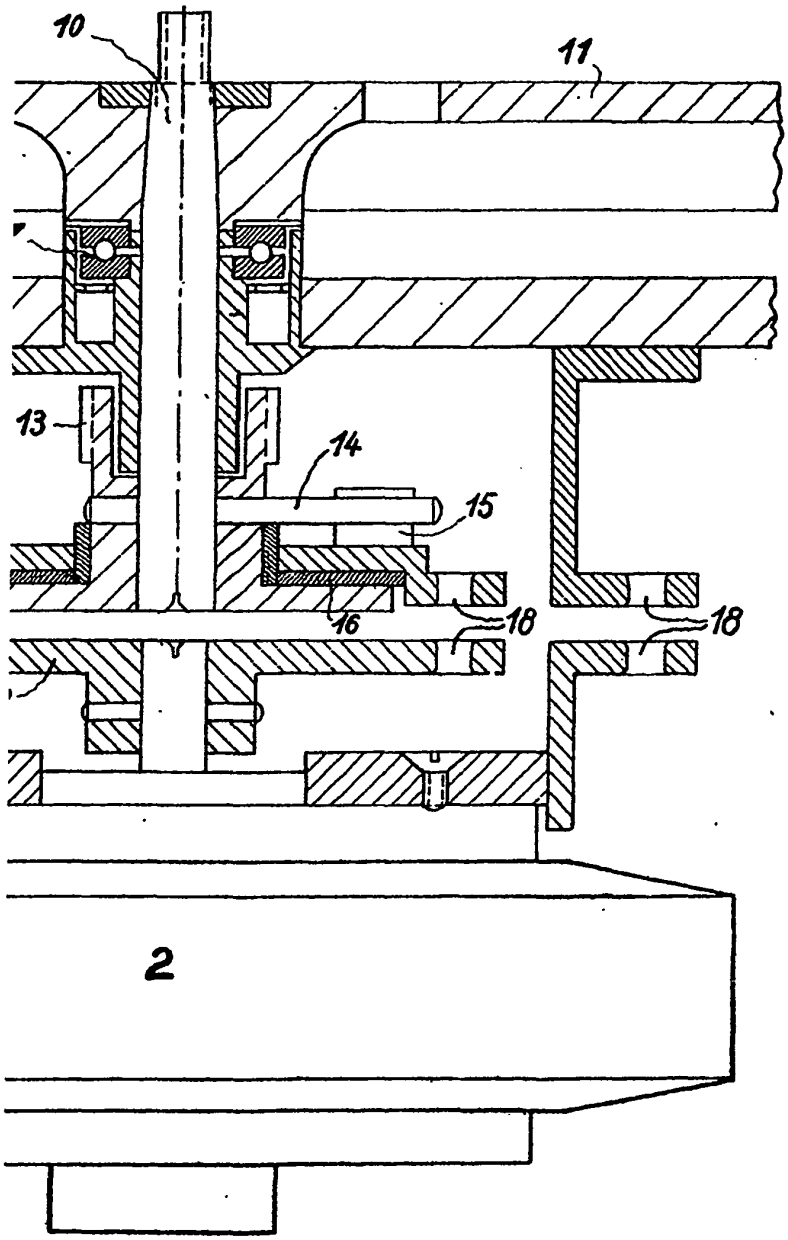
BERLIN. GEDRUCKT IN DER REICHSDRUCKEREI


10
11
11
17
1
3'
13
14
19
9
12
15
4
16
18
18
4
19
3"
20
5
8
4
7
6
6
7
2

Zu der Patentschrift 714877
Kl. 42g Gr. 17 05



Zu der Patentschrift **714877**
Kl. 42g Gr. 17 05



(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau

(43) International Publication Date
26 September 2002 (26.09.2002)

PCT

(10) International Publication Number
WO 02/075759 A2

(51) International Patent Classification[7]: H01H

(21) International Application Number: PCT/US02/08051

(22) International Filing Date: 15 March 2002 (15.03.2002)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
60/275,991 15 March 2001 (15.03.2001) US

(71) Applicant: STONERIDGE CONTROL DEVICES, INC. [US/US]; 300 Dan Road, Canton, MA 02021 (US).

(72) Inventors: BEISHLINE, Eric; 115 Anderson Road, Marlborough, MA 01752 (US). BISHAI, Macram; c/o Pollak Corporation, 195 Freeport Street, Boston, MA 02122 (US).

(74) Agents: PERREAULT, Donald, J. et al.; Grossman, Tucker, Perreault & Pfleger, PLLC, 795 Elm Street, Suite 604, Manchester, NH 03101 (US).

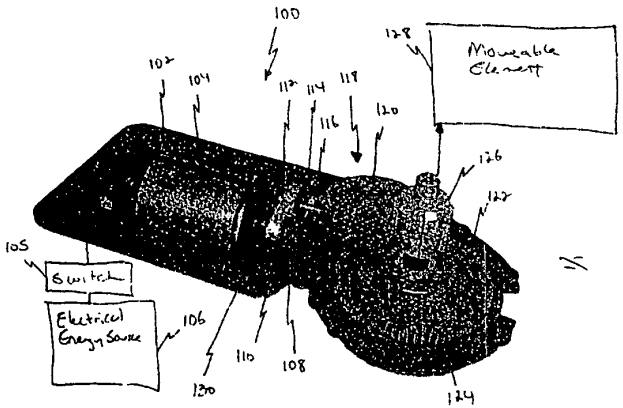
(81) Designated States (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:
— without international search report and to be republished upon receipt of that report

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: BELT DRIVEN ELECTRO-MECHANICAL ACTUATOR



(57) Abstract: An electro-mechanical actuator including a motor for driving an actuator output shaft through a gear train and a drive belt for coupling torque from the motor to the gear train. In one embodiment, elastomeric motor supports are provided between the motor and an actuator housing.

WO 02/075759 A2

BELT DRIVEN ELECTRO-MECHANICAL ACTUATOR

CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

The present application claims the benefit of U.S. provisional application serial number 60/275,991 filed March 15, 2001, the teachings of which are incorporated herein by reference.

FIELD OF THE INVENTION

The present invention relates generally to electro-mechanical actuators, and, in particular, to an actuator assembly including a belt-driven gear train.

BACKGROUND OF THE INVENTION

Electro-mechanical actuators are commonly used for a wide variety of applications. In an automotive setting, for example, actuators may be used for raising and lowering windows, for opening and closing sunroofs, controlling windshield wipers, controlling adjustable pedal systems, etc. Conventionally, electro-mechanical actuators include an electric motor having a drive shaft for driving a gear train.. An output gear on the gear train includes an output shaft for causing rotational or linear motion in the assembly to be driven. The gear train driven by the electric motor may be provided in a variety of configurations. The gear train may include, for example, spur gears, worm gear, helical gears, and/or combinations thereof.

One undesirable feature of conventional electro-mechanical actuators, especially in automotive applications, is the audible noise generated by their operation. Typically, these actuators run at high load and high mesh frequencies, resulting in significant audible noise. Such audible noise may reach unpleasant levels. In addition, vibration associated with operation of the actuator can result in repetitive impact of actuator components against the actuator housing and/or impact of the housing against the assembly in which

the actuator is installed. This repetitive motion can cause wear on actuator components, which over time may result in actuator failure.

There is, therefore, a need in the art for an electro-mechanical actuator configuration that avoids the deficiencies of the prior art with respect to noise generation, yet also maintains high efficiency operation.

SUMMARY OF THE INVENTION

An electro-mechanical actuator consistent with the invention includes: a motor for driving an actuator output shaft through a gear train; and a drive belt for coupling torque from the motor to the gear train. In one embodiment, an actuator consistent with the invention may include: a housing; a motor disposed in the housing for driving an output shaft through a gear train; at least one elastomeric motor support disposed between the motor and the housing; a first belt gear coupled directly to an output shaft of the motor; and an elastomeric drive belt extending between the first belt gear and a second belt gear. The second belt gear may be coupled to the gear train.

A method of dampening motor vibration and noise in an electro-mechanical actuator consistent with the invention includes: providing a drive belt for transferring torque from the motor to a gear train coupled to an output shaft of the actuator; and providing at least one elastomeric motor support between the motor and a housing of the actuator.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWING

For a better understanding of the present invention, together with other objects, features and advantages, reference should be made to the following detailed description which should be read in conjunction with the following figures wherein like numerals represent like parts:

FIG. 1 is a perspective view an exemplary actuator consistent with the present invention with a top housing cover portion removed.

DETAILED DESCRIPTION

Figure 1 illustrates an exemplary actuator 100 consistent with the invention. In the illustrated exemplary embodiment, the actuator 100 includes a bottom housing portion 102 for receiving the actuator components. A top housing portion (not shown) mates with the bottom housing portion 102 to enclose the actuator components with an actuator output shaft 126 extending therethrough for driving a movable element. Those skilled in the art will recognize that a wide variety of movable elements may be coupled to the output shaft 126 for causing linear or rotational movement of therein. Also, the actuator components, e.g. motor, gear train, output shaft configuration, etc., may be provided in a variety of configurations depending on the application. It is to be understood, therefore, that the illustrated embodiment is provided only by way of illustration, not of limitation.

As shown, the bottom housing portion 102 receives a motor 104, e.g. a DC electric motor. The motor may be energized by an electrical energy source 106 such as a vehicle battery by selective positioning of a switch 105 positioned inside a vehicle passenger compartment, for example. In the illustrated exemplary embodiment, an output shaft 108 of the motor 104 drives a first belt gear 110, which is coupled to a second belt gear 114 via a drive belt 112. A variety of drive belt configurations will be known to those skilled in the art. For example, the drive belt may be an endless elastomeric band sized to extend over the first and second belt gears with a tight fit.

In the illustrated exemplary embodiment, the second belt gear 114 includes a drive gear 116 coupled thereto for driving an actuator gear train 118. Of course, the configuration of the drive gear 116 and the gear train 118 may vary depending upon the application. In the illustrated embodiment the gear train 118 includes an intermediate compound face gear 120 in meshing

engagement with the gear 116 and an output spur gear 122. The output gear 122 drives the actuator output shaft 126, e.g. through a clutch 124. The output shaft 126 is coupled to a moveable element 128, which, in an automotive application, may include a window lift, an adjustable pedal system, a sunroof, car seat, windshield wipers, etc.

Advantageously, the drive belt 112 translates output torque from the motor to the gear train 118 with efficiency similar to that of high efficiency spur gear set, without the audible noise associated with meshing engagement of spur gears. In addition, the drive belt 112 allows flexibility in the center-to-center distance between the belt gear 114 and the output shaft 108 of the motor. For example, where some manufacturing variation exist in the distance between housing features for receiving the motor and the belt gear 114, the drive belt may elastically deform, i.e. stretch, to the accommodate the actual distance between the motor and the belt gear 114. The drive belt 112 thus not only allows for reduced audible noise, but also allows for manufacturing tolerances in the actuator components.

Moreover, a drive belt 112 may be advantageously used in conjunction with elastomeric motor supports 130. Motor supports 130 may be provided at one or more locations between the motor 104 and the housing 102 for mechanically isolating the motor from the housing, thereby reducing audible noise associated with motor vibration. The supports may have an effective spring constant and damping constant, both of which may be varied depending on the type of material and geometry chosen for the support to achieve desired noise performance.

In an actuator consistent with the invention wherein a drive belt 112 is used in conjunction with elastomeric motor supports 130, motor vibration is dampened by the supports and also by elastic deformation of the drive belt between the first and second drive belt gears. The drive belt thus acts as a further vibration/noise dampening mechanism while maintaining efficient

transfer of torque from the motor 104 to the gear train 118. In addition, elastic deformation of the drive belt allows for variation in the center-to-center distance between the first and second drive belts resulting from manufacturing variation in the dimensions of the supports 130.

There is thus provided an electro-mechanical actuator including a drive belt for driving a gear train. The drive belt provides high efficiency transfer of torque from a motor to a gear train without the audible noise generated by conventional spur gear sets, and allows for manufacturing variation in actuator components. The drive belt further provides motor vibration dampening and enables use of elastomeric motor supports for reducing motor vibration and associated noise. Again, it is to be understood that the embodiments that have been described herein are but some of the several which utilize this invention and are set forth here by way of illustration, but not of limitation. It is obvious that many other embodiments, which will be readily apparent to those skilled in the art, may be made without departing materially from the spirit and scope of the invention as defined in the appended claims.

What is claimed is:

1. An electro-mechanical actuator comprising:
a motor for driving an actuator output shaft through a gear train; and
a drive belt for coupling torque from said motor to said gear train.

2. An actuator according to claim 1, said actuator further comprising a first belt gear directly coupled to an output shaft of said motor and a second belt gear, and wherein said drive belt extends between said first and second belt gears.

3. An actuator according to claim 1, wherein said drive belt comprises an elastomeric material.

4. An actuator according to claim 1, said actuator further comprising a housing and at least one elastomeric motor support disposed between said motor and said housing.

5. An electro-mechanical actuator comprising:
a housing;
a motor disposed in said housing for driving an output shaft through a gear train;
at least one elastomeric motor support disposed between said motor and said housing;
a first belt gear coupled directly to an output shaft of said motor; and
an elastomeric drive belt extending between said first belt gear and a second belt gear, said second belt gear being coupled to said gear train.

6. A method of dampening motor vibration and noise in an electro-mechanical actuator, said method comprising:
providing a drive belt for transferring torque from said motor to a gear train coupled to an output shaft of said actuator; and
providing at least one elastomeric motor support between said motor and a housing of said actuator.

7. A method according to claim 6, wherein said drive belt comprises elastomeric material.

8. A method according to claim 6, wherein said actuator comprises a first belt gear coupled directly to an output shaft of said motor and a second belt gear coupled to said gear train, and wherein said drive belt extends between said first and second belt gears.

WO 02/075759 PCT/US02/08051 1/1

(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 372 219 A2**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 89120162.6

(51) Int. Cl.5: F16D 65/30

(22) Anmeldetag: 31.10.89

(30) Priorität: 02.12.88 DE 3840685

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: 13.06.90 Patentblatt 90/24

(84) Benannte Vertragsstaaten: DE FR IT SE

(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH
Postfach 10 60 50
D-7000 Stuttgart 10(DE)

(72) Erfinder: Steinke, Leo, Dipl.-Ing.
Haldenäcker 39
D-7050 Waiblingen-Hegnach(DE)

(54) Radbremse für Fahrzeuge.

(57) Eine elektromotorisch betätigte Radbremse für Fahrzeuge, insbesondere Kraftfahrzeuge, weist einen Elektromotor (20) auf, der über ein Getriebe (22) mindestens eine Bremsbacke (11,12) zum Anlegen an eine Bremsscheibe oder -trommel (10) antreibt. Zur Realisierung der gesetzlich vorgeschriebenen sehr kurzen Bremsenansprechzeiten ist das Getriebe (22) auf zwei unterschiedliche Untersetzungsverhältnisse umschaltbar ausgebildet. Die Getriebeumschaltung erfolgt selbsttätig beim Anlegen des Bremsbelags (17,18) der Bremsbacke (11,12) an die Bremsscheibe oder -trommel (10). Die Getriebeumschaltung wird dabei so vorgenommen, daß im Bereich des Lüftwegs der Bremsbacke (11,12) das kleinere Untersetzungsverhältnis und im Bereich des Spannwegs der Bremsbacke (11,12) das größere Untersetzungsverhältnis eingestellt ist.

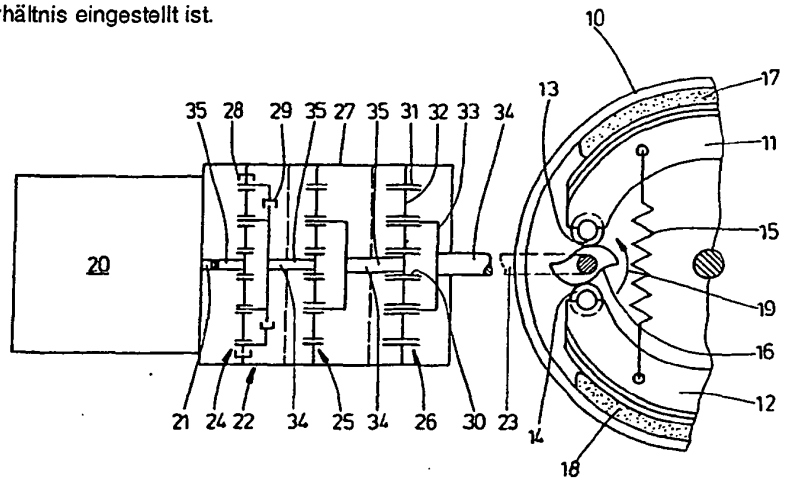


Fig.1

EP 0 372 219 A2

Xerox Copy Centre

BNSDOCID: <EP_____0372219A2_I_>

Bremstrommel 10 verschwenkt. Dreht der Nocken 19 im Uhrzeigersinn, so werden die Bremsbacken 11,12 freigegeben, und diese haben infolge der Rückstellfeder 15 wieder von der Bremstrommel 10 ab. Die Bremse ist wieder gelöst.

Zur Drehung des Nockens 16 ist ein mit 20 angedeuteter permanentmagneterregter Gleichstrommotor 20 vorgesehen, dessen Abtriebswelle 21 über ein dreistufiges Getriebe 22 mit einer Nockenwelle 23 verbunden ist, die ihrerseits den Nocken 16 mittel- oder unmittelbar antreibt. Die drei Getriebestufen 24,25 und 26 sind in einem Getriebegehäuse 27 untergebracht. Jede Getriebestufe 24 - 26 ist als Planetengetriebe ausgebildet. Ein Beispiel einer Getriebestufe eines Planetengetriebes ist in Fig. 2 perspektivisch dargestellt. Es weist in bekannter Weise ein Sonnenrad 30 mit Außenverzahnung, ein Hohlrad 31 mit Innenverzahnung und drei Planetenräder 32 mit Außenverzahnung auf, die einerseits mit der Außenverzahnung des Sonnenrads 30 und andererseits mit der Innenverzahnung des Hohlrads 31 kämmen. Die Planetenräder 32 sind auf einem gemeinsamen Steg 33 um gleiche Winkel versetzt angeordnet, der drehfest mit einer Ausgangswelle 34 des Planetengetriebes verbunden ist. Das Sonnenrad 30 sitzt drehfest auf einer Eingangswelle 35 des Planetengetriebes, die mit der Ausgangswelle 34 fluchtet. Wird das Hohlrad 31 am Getriebegehäuse 37 fixiert, so erfolgt eine Untersetzung der Drehbewegung der Eingangswelle 35 ins Langsame. Kann das Hohlrad 31 hingegen im Getriebegehäuse 27 frei laufen und ist der Steg 33 drehfest mit dem Hohlrad 31 verbunden, so hat das Planetengetriebe eine Übersetzung 1:1.

Wie in Fig. 1 schematisch dargestellt ist, ist die Eingangswelle 35 der ersten Getriebestufe 24 mit der Abtriebswelle 21 des Gleichstrommotors 20 und die Ausgangswelle 34 der dritten Getriebestufe 26 mit der Nockenwelle 23 jeweils drehfest verbunden. Weiterhin sind Ausgangswelle 34 der ersten Getriebestufe 24 und Eingangswelle 35 der zweiten Getriebestufe 25 sowie Ausgangswelle 34 der zweiten Getriebestufe 25 und Eingangswelle 35 der dritten Getriebestufe 26 drehfest miteinander gekoppelt. In der zweiten und dritten Getriebestufe 25,26 sind die Hohlräder 31 fest mit dem Getriebegehäuse 27 verbunden, so daß sie an einer Drehbewegung gehindert sind. In der ersten Getriebestufe 24 ist das Hohlrad 31 drehbeweglich im Getriebegehäuse 27 gelagert. Eine erste elektrische Schaltkupplung 28 vermag wahlweise das Hohlrad 31 drehfest mit dem Getriebegehäuse 27 zu verbinden oder dieses zur freien Drehbewegung freizugeben. Mittels einer zweiten elektrischen Schaltkupplung 29 kann eine drehfeste Verbindung zwischen dem Steg 33 der Planetenräder 32 und dem Hohlrad 31 hergestellt oder wieder aufgehoben werden. Diese zweite Schaltkupplung 29 kann auch zwischen dem Sonnenrad 30 einerseits und dem Steg 33 oder dem Hohlrad 31 andererseits angeordnet sein. Die beiden elektrischen Schaltkupplungen 28,29 werden derart angesteuert, daß immer eine Schaltkupplung geschlossen und die andere Schaltkupplung geöffnet ist. Ist die erste Schaltkupplung 28 geschlossen und die zweite Schaltkupplung geöffnet, so tritt in der ersten Getriebestufe 24 eine Untersetzung auf. Das gesamte Getriebe 22 hat aufgrund seiner Getriebestufen 24 - 26 ein großes Untersetzungsverhältnis, so daß die Rotation der Abtriebswelle 21, z.B. 3000 U/min in eine langsame Umdrehung der Nockenwelle 23, z.B. 3 U/min, untersetzt ist. Ist hingegen die erste Schaltkupplung 28 geöffnet und die zweite Schaltkupplung 29 geschlossen, so ist die erste Getriebestufe 24 überbrückt, d.h. das Übersetzungsverhältnis zwischen Eingangswelle 35 und Ausgangswelle 34 beträgt 1:1. Das Untersetzungsverhältnis des Getriebes 22 wird damit kleiner, so daß die Nockenwelle 23 bei gleicher Drehzahl der Abtriebswelle 21 des Gleichstrommotors 20 mit höherer Drehzahl, z.B. 15 U/min, dreht.

Die Ansteuerung der beiden Schaltkupplungen 28,29 ist nunmehr so getroffen, daß bei Bremsbetätigung und dem damit verbundenen Einschalten des Gleichstrommotors 20 zunächst die erste Schaltkupplung 28 geöffnet und die zweite Schaltkupplung 29 geschlossen wird. Damit ist die erste Getriebestufe 24 überbrückt, und die Nockenwelle 23 wird mit kleinem Untersetzungsverhältnis vom Gleichstrommotor 20 angetrieben. Mit der Nockenwelle 23 dreht der Nocken 16 und verschwenkt die Bremsbacken 11,12. Die genannte Ansteuerung der Schaltkupplungen 28,29 wird solange beibehalten, bis die Bremsbacken 11,12 den Lüftweg durchschritten haben und die Bremsbeläge 17,18 sich an die Bremstrommel 10 anlegen. Das kleine Untersetzungsverhältnis im Getriebe 22 und die damit einhergehende große Antriebsgeschwindigkeit der Nockenwelle 23 sorgt für eine schnelle Überwindung des Lüftspiels und damit für eine kurze Zustellzeit der Bremse. Sobald die Bremsbeläge 17,18 der Bremsbacken 11,12 an der Bremstrommel 10 anliegen, wird die Ansteuerung der Schaltkupplungen 28,29 so geändert, daß die zweite Schaltkupplung 29 öffnet und die erste Kupplung 28 schließt. Damit erhält die erste Getriebestufe 24 ihr normales Untersetzungsverhältnis, und das Getriebe 22 hat insgesamt ein wesentlich größeres Untersetzungsverhältnis. Bei unveränderter Drehzahl des Gleichstrommotors 20 wird nunmehr die Nockenwelle 23 und damit der Nocken 16 mit wesentlich niedrigerer Drehzahl angetrieben, wodurch während der Zuspannung der Bremsbacken 11,12 mit der gleichen Motorleistung sehr hohe Kräfte auf die Bremsbacken 11,12 übertragen wer-

BNSDOCID: <EP____ __0372219A2_I_>

den können. Der Zeitpunkt des Anlegens der Bremsbeläge 17,18 an die Bremstrommel 10 und damit der Zeitpunkt der Umschaltung der Schaltkupplungen 28,29 kann über die Erfassung der Drehzahl oder des Drehmoments an der Abtriebwelle 21 des Gleichstrommotors 20 oder an der Nockenwelle 23 bestimmt werden. Diese Meßgrößen lassen sich wiederum aus den elektrischen Größen (Strom, Spannung) des Gleichstrommotors 20 gewinnen.

In Fig. 3 ist eine modifizierte Ausführung der ersten Getriebestufe 24' dargestellt. Hier ist die erste Schaltkupplung 28 in Fig. 1 ersetzt durch einen Freilauf 36 des Hohlrads 31 im Getriebegehäuse 27, der eine Drehung des Hohlrads 31 in die eine Drehrichtung zuläßt und die inverse Drehrichtung verhindert. Solange die zweite Schaltkupplung 29' geschlossen ist, beträgt das Übersetzungsverhältnis der Getriebestufe 24' 1:1. Bei einem vorgegebenen Antriebsmoment oder unterhalb einer festgelegten Antriebsdrehzahl öffnet die zweite Schaltkupplung 29'. Da durch den Freilauf 36 ein Rückwärtsdrehen des Hohlrades 31 verhindert wird und dieses somit am Getriebegehäuse 27 fixiert ist, wird die Untersetzung der Getriebestufe 24' eingeschaltet. Die zweite Schaltkupplung 29' kann bei gleicher Wirkung auch zwischen dem Sonnenrad 30 einerseits und dem Steg 33 oder dem Hohlrad 31 andererseits angeordnet sein. Dies ist in Fig. 3 strichliniert bzw. strichpunktiert eingezeichnet.

Zum Lösen der Bremse wird der Gleichstrommotor 20 so umgeschaltet, daß er in inverse Drehrichtung umläuft. Dadurch wird über das Getriebe 22 mit großem Untersetzungsverhältnis zunächst die Nockenwelle 23 und damit der Nocken 16 in entgegengesetzte Drehrichtung (entgegen Pfeil 19 in Fig. 1) angetrieben und die Zuspannung der Bremsbacken 11,12 an der Bremstrommel 10 aufgehoben. Liegen die Bremsbeläge 17,18 der Bremsbacken 11,12 ohne Anpreßkraft an der Bremstrommel 10 an, so erfolgt die umgekehrte Umschaltung der Schaltkupplungen 28,29 in Fig. 1. Damit wird das Untersetzungsverhältnis verkleinert und der Nocken 16 mit hoher Geschwindigkeit angetrieben, so daß das erforderliche Lüftspiel zum Abheben der Bremsbacken 11,12 von der Bremstrommel 10 sehr schnell hergestellt wird. Die Änderung des Untersetzungsverhältnisses beim Umschalten der Kupplungen 28,29 (Fig. 1) bzw. beim Öffnen bzw. Schließen der Kupplung 29' (Fig. 2) beträgt ungefähr 1:5.

Wie aus Fig. 4 hervorgeht, erfolgt die Stromversorgung des permanentmagneterregten Gleichstrommotors 20 im 4 Quadrantenbetrieb über eine gesteuerte Halbleiterbrücke 37, die an eine Gleichstrombatterie 40 angeschlossen ist und in deren Brückenzweig der Gleichstrommotor 20 liegt. Die gesteuerten Halbleiter werden von Transistoren 38 gebildet, die in Fig. 4 nur schematisch dargestellt sind. Die Transistoren 38 werden von einem Gleichstromsteller 39 gesteuert, der ebenfalls an der Gleichstrombatterie 40 angeschlossen ist und seine Steuerbefehle aus einer Ansteuerungselektronik erhält. Die Dioden 41 sind Schutzdioden.

Fig. 5 zeigt einen Schaltplan einer Bremsanlage mit elektromotorisch zuspannbaren Radbremsen für ein Zugfahrzeug mit einem Anhänger. Die Bremsanlagen des Zugfahrzeugs und des Anhängers weisen je vier elektromotorisch zugespannte Bremsen auf, wie sie vorstehend beschrieben sind. Aus Sicherheitsgründen sind entsprechend den gesetzlichen Vorschriften Stromversorgung, Betriebsbremspedalgeber und Bereiche der Elektronik redundant ausgebildet, was auch eine zweite Stromquelle im Zugfahrzeug erfordert.

Eine Ansteuerungselektronik 44 wird außer von der Fahrzeughauptbatterie 42 noch von einer weiteren Zusatzbatterie 43 versorgt. Der Anhänger enthält ebenfalls eine Ansteuerungselektronik 51 und eine eigene Batterie 52, die neben der Sicherheitsfunktion auch noch zur Kompensation der Spannungsabfälle in Leitungen und Steckverbindungen dient. Im Normalfall kann die Fahrzeughauptbatterie 42 die gesamte Bremsanlage versorgen. Im Störungsfall - der sofort angezeigt wird - übernehmen die Batterien 43 und 52 die Stromversorgung gemeinsam oder im Grenzfall auch einzeln. Zur Sicherstellung eines ausreichenden Ladezustandes der Batterien 43 und 52 sind diese vorteilhaft über mit 53 angedeutete Relaisschaltkontakte an einem Fahrzeuggenerator 50 angeschlossen. Die Ansteuerung der Relaiskontakte 53 erfolgt über eine Spannungsschaltschwelle, die temperaturkompensiert über der Leerlaufspannung der Batterien 42,43,52 liegt. Als zusätzliche Sicherheit kann für das Ansteuern der Relaiskontakte auch noch die Spannung an der Klemme D+ des Fahrzeuggenerators 50 (Generator arbeitet) herangezogen werden.

An der Ansteuerungselektronik 44 des Zugfahrzeugs sind auch ein zweikreisiger Betriebsbremsgeber 45, ein Handbrems- oder Feststellbremsgeber 46 und ein Lastgeber 47 angeschlossen. Anzeigeleuchten 48 zeigen den Zustand des Bremssystems an und geben evtl. zusammen mit einer nicht dargestellten akustischen Einrichtung im Störungsfall Signal. Mit 49 sind Sicherungen bezeichnet.

Die Ansteuerungselektronik 51 des Anhängers ist über eine Steckverbindung mit der Ansteuerungselektronik (44) des Zugfahrzeugs verbunden, erhält von dieser die Befehle und meldet ggf. Störungen. Ein Lastgeber 53 bewirkt die richtige Zuordnung der Bremsleistung zum Beladungszustand im Anhänger. Die Ausgänge zu den Radbremsen an Vorderachse (VA) und Hinterachse (HA) werden elektronisch auf Unterbrechung und Kurzschluß

BNSDOCID: <EP_____0372219A2_I_>

überwacht, und es erfolgt im Schadensfall Anzeige und ggf. Abschaltung der fehlerhaften Radbremse.

In den elektronischen Schaltgeräten 44 und 51 sind Erweiterungen mit ABS-Funktionen und im Gerät 44 auch mit ASR-Funktionen möglich.

Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. So kann die elektromotorische Zuspannung der Radbremse nicht nur bei einer Trommelbremse sondern auch bei einer Scheibenbremse eingesetzt werden. In diesem Fall ist die Bremstrommel durch eine Bremsscheibe ersetzt, an welche sich die Bremsbacken bei Bremsbetätigung axial anlegen. Anstelle einer Nockenzuspannung der Bremse kann deren Zuspannung auch durch einen von dem Gleichstrommotor 20 angetriebenen Keil oder Spreizhebel bewirkt werden. Die Ausbildung der Getriebestufen als Planetengetriebe ist nicht zwingend, hat sich aber wegen dessen Vorteile (große Übersetzungen mit geringer Planetenzahl, guter Wirkungsgrad, bekannte Technologie) als zweckmäßig erwiesen. Besonders vorteilhaft ist auch die Verwendung einer als Planetengetriebe ausgebildeten schaltbaren Getriebestufe zusammen mit einem Wolfrom-Getriebe, wie es in Antrieben der Flugsteuerung bei modernen amerikanischen Militärflugzeugen eingesetzt wird. Wolfrom-Getriebe sind reduzierte Planeten-Koppelgetriebe, die in bekannter Weise aus einem Antriebssonnenrad, Stufenplaneten, einem Festhohlrad, einem Antriebshohlrad und einem freien Steg bestehen.

Soll die elektromotorisch zugespannte Radbremse auch als Feststellbremse wirken, kann dies auf einfache Weise durch eine Getriebestufe mit Selbsthemmung, wie sie bei Schneckenradgetrieben gegeben ist, erreicht werden.

Ansprüche

1. Radbremse für Fahrzeuge, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einer Bremsscheibe oder -trommel, mit mindestens einer mit dieser zur Erzeugung von Bremsreibung zusammenwirkenden Bremsbacke, die bei unbetätigter Bremse unter Belassung eines Luftspaltes (Lüftspiels) vor der Bremsscheibe oder -trommel liegt und bei betätigter Bremse sich an diese mittels eines Bremsbelages anpreßt (Zuspannung), und mit einem in inversen Drehrichtungen betreibbaren Elektromotor, insbesondere Gleichstrommotor, zum Betätigen der Bremsbacke, dessen Abtriebswelle über ein Getriebe mit der Bremsbacke in Verbindung steht, dadurch gekennzeichnet, daß das Getriebe (22) auf zwei unterschiedliche Untersetzungsverhältnisse umschaltbar ausgebildet ist und daß die Getriebeumschaltung selbsttätig beim Anlegen des Bremsbelags (17,18) an die Bremsscheibe oder -trommel (10) derart erfolgt, daß im Bereich des Lüftwegs der Bremsbacke (11,12) das kleinere Untersetzungsverhältnis und im Bereich des Spannwegs der Bremsbacke (11,12) das größere Untersetzungsverhältnis eingestellt ist.

2. Bremse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Getriebeumschaltung in Abhängigkeit von der Drehzahl des Elektromotors (20) mechanisch oder elektromechanisch erfolgt.

3. Bremse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Getriebeumschaltung eine Fliehkraftkupplung (29') bzw. mindestens eine elektromechanische Kupplung (28,29), der ein aus dem Ankerstrom oder der Ankerspannung des Elektromotors (20) abgeleitetes, drehzahlabhängiges Einschaltsignal zugeführt wird, vorgesehen ist.

4. Bremse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Getriebeumschaltung drehmomentabhängig mechanisch oder elektromechanisch erfolgt.

5. Bremse nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Getriebe (22) mehrstufig ausgebildet ist und zur Umschaltung des Untersetzungsverhältnisses eine Getriebestufe (24) vorzugsweise die dem Elektromotor (20) unmittelbar nachgeordnete Getriebestufe (24), überbrückbar ausgebildet ist.

6. Bremse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß jede Getriebestufe (24-26) als Planetengetriebe mit Sonnenrad (30), Hohlrad (31) und auf einem gemeinsamen Steg (33) sitzenden Planetenrädern (32) ausgebildet ist, wobei die Hohlräder (31) der Getriebestufen (24-26) fixiert und die Stege (33) mit dem Sonnenrad (30) der jeweils nachfolgenden Getriebestufe (25,26) fest verbunden sind, und daß bei der überbrückbaren Getriebestufe (24) die Fixierung des Hohlrads (31) zu dessen Freilauf aufhebbar und eine starre Verbindung zwischen Hohlrad (31) und Steg (33) herstellbar ist.

7. Bremse nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Hohlrad (31) der überbrückbaren Getriebestufe (24) im Getriebegehäuse (27) in einer Drehrichtung freidrehend gelagert ist und daß zwischen dem Hohlrad (31) und dem Steg (33) oder dem Sonnenrad (30) einerseits und dem Steg (33) oder dem Hohlrad (31) andererseits eine Kupplung (29') angeordnet ist, die üblicherweise geschlossen ist und im Moment des Anlegens des Bremsbelages (17,18) an die Bremsscheibe oder -trommel (10), z.B. beim Erreichen eines vorgegebenen Drehmoments der Abtriebswelle (21) der Getriebestufe (24), geöffnet wird.

8. Bremse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zu der überbrückbaren Getriebestufe (24) ein Wolfrom-Getriebe verwendet wird.

9. Bremse nach Anspruch 5, dadurch gekenn-

BNSDOCID: <EP_____0372219A2_I_>

zeichnet, daß das Getriebe (22) eine Schneckenradstufe enthält.

10. Bremse nach einem der Ansprüche 1 - 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor als permanentmagneterregter Gleichstrommotor (20) ausgebildet ist, der im Brückenzweig einer im 4 Quadrantenbetrieb arbeitenden gesteuerten Schaltung (37) eingeschaltet ist.

11. Bremse nach einem der Ansprüche 1 - 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor ein Splitfeldmotor ist.

12. Bremsanlage mit vier Radbremsen nach einem der Ansprüche 1 - 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Radbremsen von mindestens zwei Stromquellen (42,43) versorgt sind.

BNSDOCID: <EP_____0372219A2_I_>

BNSDOCID <EP_____0372219A2_1_>

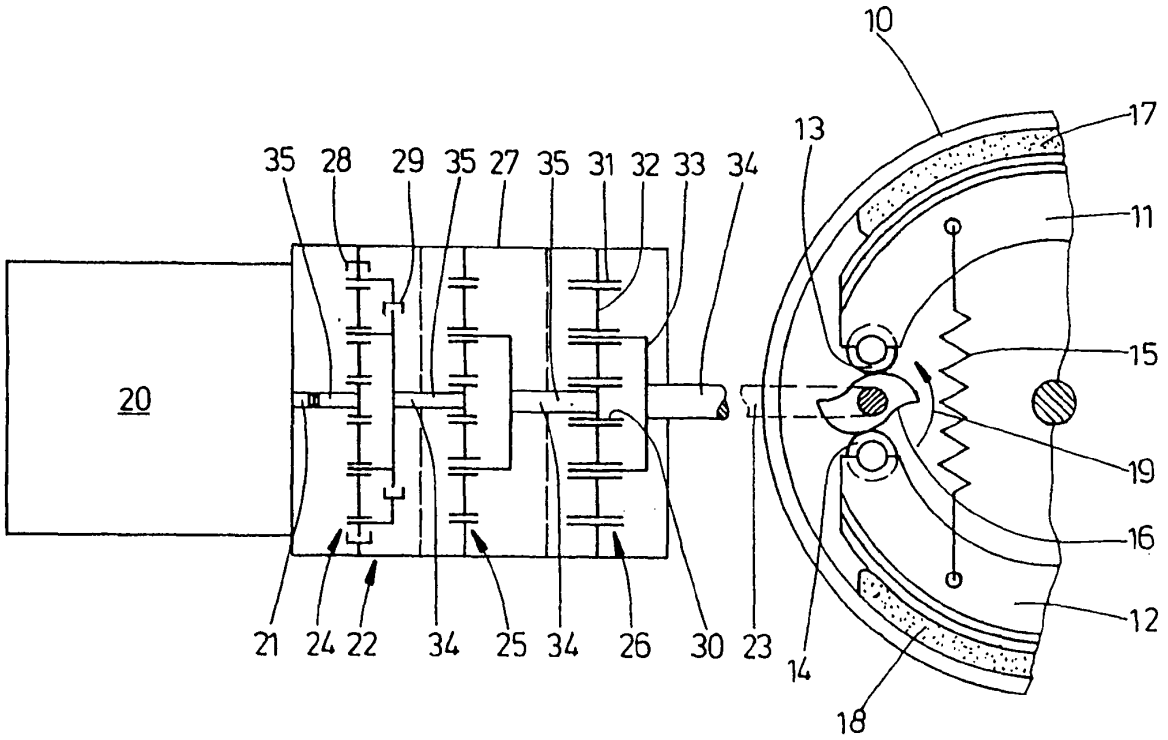


Fig.1

EPNSDOCID: <EP_____0372219A2_I_>

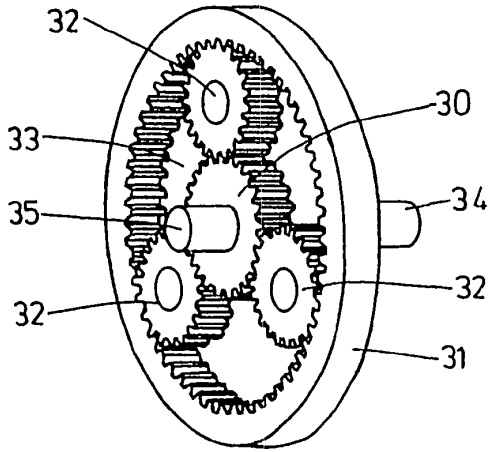


Fig.2

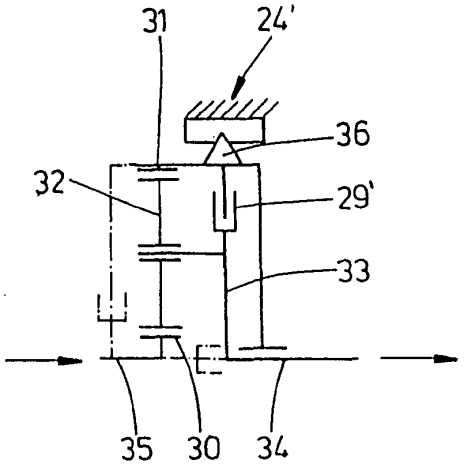


Fig.3

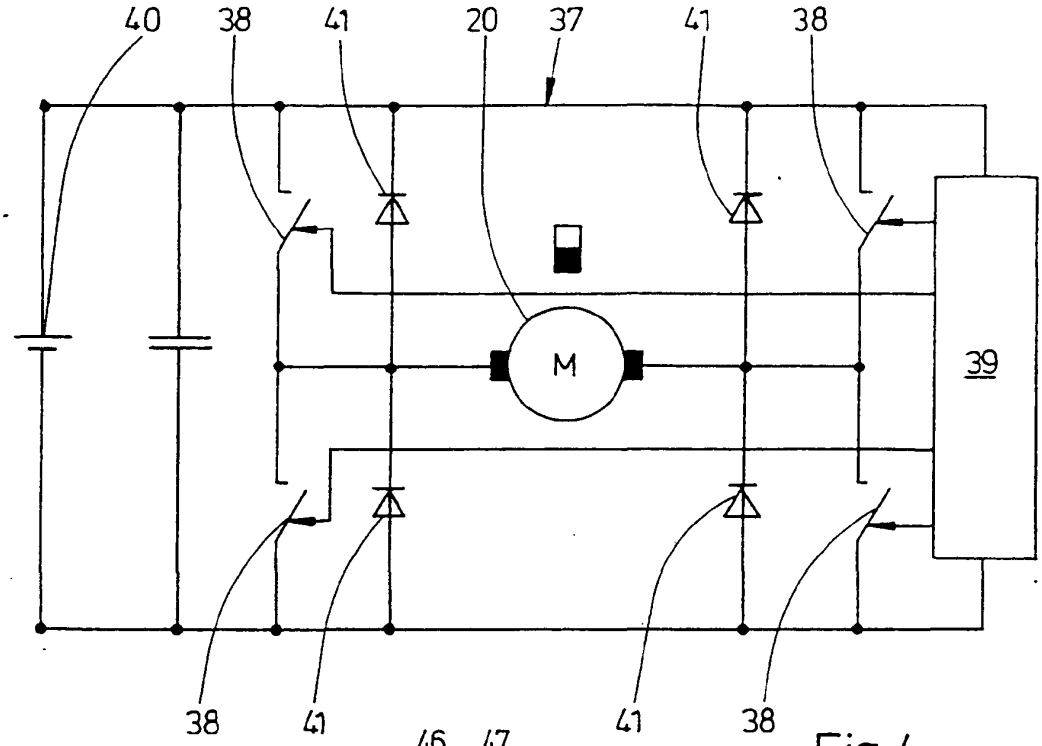


Fig.4

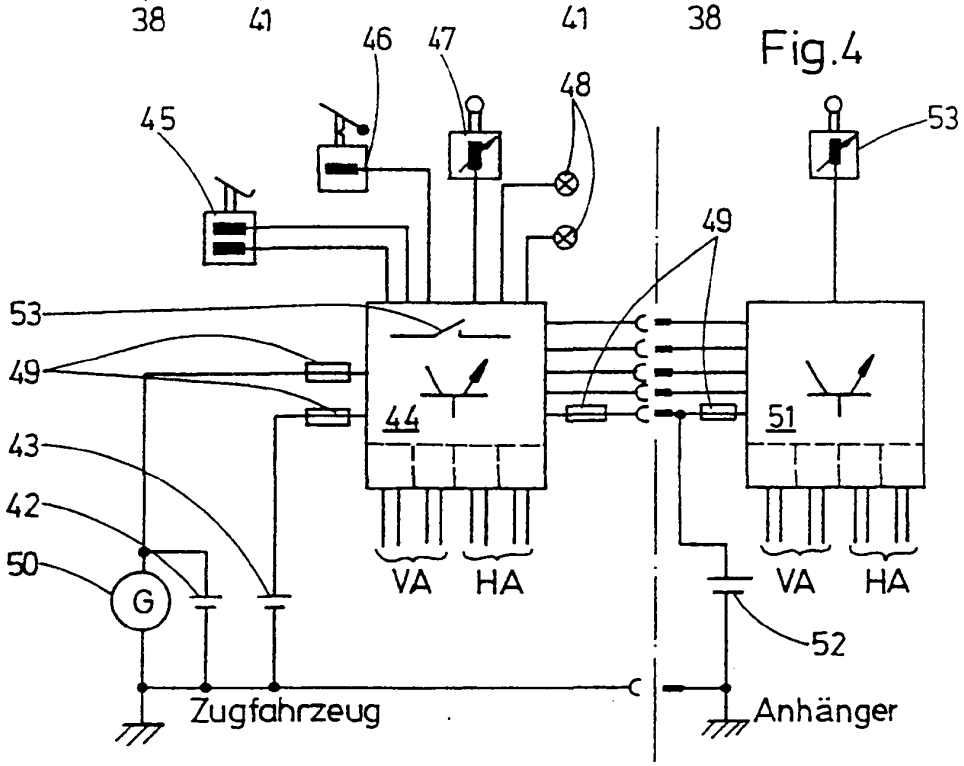


Fig.5

BNSDOCID: <EP_____0372219A2_I_>

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Zur Kasse

EPO - Munich
79
02. Okt. 2009

Diese Unterlagen stellen die Bestätigung einer durch Telekopie (Telefax) eingereichten Anmeldung dar.

Datum der Übermittlung der Telekopie (Telefax): 30. Sept. 2009

Name der Behörde, bei der die Telekopie (Telefax) eingereicht worden ist: EPA München

Einspruch gegen ein europäisches Patent

I. Angegriffenes Patent

Patentnummer	EP 1 578 633 B1
Anmeldenummer	EP 03 786 694.4
Tag des Hinweises auf Erteilung im Europäischen Patentblatt (Art. 97 (3), Art. 99 (1) EPÜ)	07.01.2009
Bezeichnung der Erfindung (Titel):	Elektromechanisches Stellglied für eine elektrisch betätigte Feststellbremse

II. In der Patentschrift als Erster genannter Patentinhaber

	Stoneridge Control Devices, Inc., Canton (USA)
Zeichen des Einsprechenden oder Vertreters (max. 15 Positionen)	OLR#242EPopp Stoneridge

III. Einsprechender

Name	Oechsler Aktiengesellschaft
Anschrift	Matthias-Oechsler-Str. 9 D - 91522 Ansbach (DE)
Staat des Wohnsitzes oder Sitzes	DE
Staatsangehörigkeit	DE
Telefon/Fax	+49 (0) 981-1807-587 / +49-981-1807-205
Gemeinsamer Einspruch (Miteinsprechende siehe Zusatzblatt)	☐

IV. Bevollmächtigung

1. Vertreter (Nur einen Vertreter oder den Namen des Zusammenschlusses angeben, an den zugestellt werden soll)	FÜHRING, Dieter
Geschäftsanschrift	Avenariusstr. 24 D - 90409 Nürnberg (DE)
Telefon/Fax	+49 (0) 911-357 486 / +49 (0) 911-357 486
Weitere zugelassene Vertreter (siehe Zusatzblatt/Vollmacht)	☐

Zeichen des Einsprechenden	OLR#242EPopp Stoneridge

EPA 2300.1 04.08

2. Angestellte(r) des Einsprechenden, die/der für dieses Einspruchsverfahren gemäß Art. 133 (3) EPÜ bevollmächtigt werden/wird

Vollmacht(en) zu 1./2.

nicht erforderlich ☐

registriert unter Nr. ☒ 47340

beigefügt ☐

V. Der Einspruch richtet sich gegen das erteilte Patent

• im gesamten Umfang ☒

• im Umfang der Ansprüche Nr.

VI. Einspruchsgründe:

Der Einspruch wird darauf gestützt, dass

a) der Gegenstand des eurpäischen Patents nicht patentfähig ist (Art. 100 (a) EPÜ), weil er

- nicht neu ist (Art. 52 (1); Art. 54 EPÜ) ☐
- nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht (Art. 52 (1); Art. 56 EPÜ) ☒
- aus sonstigen Gründen von der Patentierbarkeit ausgeschlossen ist, nämlich wegen ☐ Art.

b) das europäische Patent die Erfindung nicht so deutlich offenbart, dass ein Fachmann sie ausführen kann (Art. 100 (b) EPÜ; vgl. Art. 83 EPÜ). ☒

c) der Gegenstand des europäischen Patents über den Inhalt der Anmeldung/der früheren Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeht (Art. 100 (c) EPÜ, vgl. Art. 123 (2) EPÜ). ☐

VII. Tatsachenvorbringen (Regel 76 (2) (c) EPÜ) erfolgt auf gesondertem Schriftstück (Anlage 1) ☒

VIII. Sonstige Anträge:

Antrag auf mündliche Verhandlung (hilfsweise)

Zeichen des Einsprechenden OLR#242EPopp Stoneridge

EPA 2300.2 04.08

IX. Beweismittel

Beweismittel — sind beigefügt ☒

werden nachgereicht ☐

A. Veröffentlichungen:

1

Besonders relevant (Seite/Spalte/Zeile/Fig.): D10 = DE 1 9748 318 C1 Zeichnung

2

Besonders relevant (Seite/Spalte/Zeile/Fig.): D11 = WO 02/052700 A1 Zeichnung

3

Besonders relevant (Seite/Spalte/Zeile/Fig.): D12 = DE 21 49 904 Zeichnung

4

Besonders relevant (Seite/Spalte/Zeile/Fig.): D13 = EP 0 372 219 A2 Zusammenfassung

5

Besonders relevant (Seite/Spalte/Zeile/Fig.): D14 = WO 1989/10496 A1 Zeichnung

6

Besonders relevant (Seite/Spalte/Zeile/Fig.): D15 bis D18 gemäß anliegender Einspruchsbegründung

Fortsetzung auf Zusatzblatt ☐

B. Sonstige Beweismittel

Weitere Angaben auf Zusatzblatt ☐

EPA 2300.3 04.08

Zeichen des Einsprechenden OLR#242EPopp Stoneridge

X. Zahlung der Einspruchsgebühr erfolgt

- wie auf beigefügtem Gebührenzahlungsvordruck (EPA Form 1010) angegeben ☒
- über die Online-Dienste des EPA ☐

XI. Liste der Unterlagen

Anlage Nr.:

0 Einspruchsformblatt ☒

1 Tatsachenvorbringen (s. VII.) ☒

2 Kopien von als Beweismittel angegebenen (s. IX.)

a Veröffentlichungen ☒

b sonstigen Unterlagen ☐

3 Unterzeichnete Vollmacht(en) (s. IV.) ☐

4 Gebührenzahlungsvordruck (s. X.) ☒

5 Zusatzblatt (Zusatzblätter) ☐ Blattzahl

6 Sonstige Unterlagen ☒

Bitte einzeln anführen:

Wie am Ende der Einspruchsbegründung angegeben

XII. Unterschrift des Einsprechenden oder Vertreters

Ort	Nürnberg
Datum	30. September 2009
Unterschrift(en)	D. Führing
Name des (der) Unterzeichneten (in Druckschrift)	D. Führing
Bei juristischen Personen die Stellung des (der) Unterzeichneten innerhalb der Gesellschaft angeben.	

Zeichen des Einsprechenden: OLR#242EPopp Stoneridge

Patentanwalt Dieter Führing
Dipl.-Ing. (TU)

European Patent, Trademark and Design Attorney

vorab per Telefax nur mit Abbuchungsauftrag

90409 Nürnberg
Avenariusstr. 24
den 30. 09. 2009

Fon und Fax +49
(0) 911 / 357 486
Auto 0172-8203629

Fuehring@Patentanwalt-Fuehring.de

Patentanwalt D. Führing, Postfach 12 03 24, 90110 Nürnberg

Europäisches Patentamt
80298 München

Weitere Begründung
zum formularmäßig eingelegten **Einspruch der Oechsler AG (Ansbach)**
gegen das Patent EP 1 578 633 B1 vom 13.11.2003
mit Beanspruchung zweier Prioritäten vom 13.11.2002 und vom 05.05.2003
der Stoneridge Control Devices, Inc., Canton, MA 02021 (USA)

Akte OLR#242EPopp Aktuator

Das Patent EP 1 578 633 B1 (Streitpatent) ist mangels ausreichender erfinderischer Tätigkeit zu widerrufen.

Der Gegenstand des Streitpatentes ist nahegelegt durch den, ausweislich des Deckblattes der Patentschrift, im Prüfungsverfahren noch nicht berücksichtigten Stand der Technik gemäß:

D10	DE 1 97 48 318 C1	veröffentlicht	06.05.1999
D11	WO 02/052700 A1	offengelegt	04.07.2002
D12	DE 21 49 904	offengelegt	13.04.1972
D13	EP 0 372 219 A2	veröffentlicht	13.06.1990
D14	WO 1989/10496 A1	offengelegt	02.11.1989
D15	DE 714 877	veröffentlicht	13.11.1941
D17	DE 1 488 452 A	offengelegt	10.04.1969
D16	WO 02/075759 A2	offengelegt	26.09.2002
D18	DE 1 97 52 672 C1	veröffentlicht	04.03.1999

Merkmalsanalyse des Patentanspruches 1 des Streitpatentes:

Gemäß seinem veröffentlichten Patentanspruch 1, auf den voll-inhaltlich Bezug genommen wird, betrifft das Streitpatent ein

1.1 Elektromechanisches Betätigungselement (102), umfassend
1.2 ein Betätigungselement-Gehäuse (301),
1.3 einen Motor (300) mit An*{Ab}*triebs-Welle,
1.4 und einen mit dieser Welle verbundenen Getriebezug
1.5 zum Betätigen eines Abtriebes des Betätigungselementes (102),
1.6 wobei das Gehäuse (301) einen Motorraum zur Aufnahme wenigstens eines Teiles des Motors ausbildet;
dadurch gekennzeichnet, dass das Betätigungselement ~~(301)~~ (102) weiterhin
1.7 einen Hilfsrahmen (312) umfasst,
1.8 an dem wenigstens ein Teil des Getriebezuges und der Motor (300) befestigt sind;
1.9 wobei der Hilfsrahmen (312) so ausgebildet ist, dass der Getriebezug *{insgesamt, nicht nur der Teil gemäß 1.8?}* und der Motor ~~(3)~~ (300) außerhalb des Betätigungselement-Gehäuses (301) montiert werden <u>können</u> *{Unterstreichung diesseits}*.

{Diesseitige Kommentierung}

<u>Zum Stand der Technik</u>

Das vorveröffentliche Dokument D10 (DE 1 97 48 318 C1) offenbart gemäß vorstehender Merkmalsanalyse bereits (nachfolgend zitiert mit dessen Bezugszeichen in beiliegender Zeichnungskopie bzw. aus Spalte/Zeile Sn/Zn des Textes)

1.1 ein elektromechanisches Betätigungselement (S3/Z54; Zeichnung), umfassend
1.2 ein Betätigungselement-Gehäuse (Zeichnung oben und unten),
1.3 einen Motor (24) mit Antriebs-Welle (S2/Z5, S3/Z56; Zeichnung),
1.4 und einen mit dieser Welle verbundenen Getriebezug (S2/Z5-8, S3/Z57; Zeichnung)
1.5 zum Betätigen eines Abtriebes des Betätigungselementes (S1/Z58-60, S3/Z21-22: Zeichnung links unten),
1.6 wobei das Gehäuse (1.2) einen Motorraum zur Aufnahme [wenigstens eines Teiles, *hier:*] des Motors (24) ausbildet (Zeichnung links oben);
und wobei auch dort bereits das Betätigungselement (1.1) weiterhin
1.7 einen Hilfsrahmen (Zeichnung rechts) umfasst,
1.8 an dem wenigstens ein Teil des Getriebezuges (1.4) befestigt *{korrekt: gelagert}* ist.

In die erwähnte, gesondert beigefügte Kopie der Zeichnung aus dem Dokument D10 ist diese Merkmalsgliederung zur Erleichterung der Bezugnahme handschriftlich eingetragen.

Der einzige bauliche Unterschied zwischen dieser Vorveröffentlichung und dem Streitpatent besteht darin, dass bei D10 der Motor (24) nicht (jedenfalls nicht unmittelbar - nur mittelbar, nämlich über das Gehäuse 1.2) am Hilfsrahmen (1.7) befestigt ist. Am Hilfsrahmen (1.7) „befestigt" (gelagert) ist bei D10 aber schon ein Teil des Getriebezuges (1.4; nämlich in der Lagerbuchse bei 1.8 in der Zeichnung unten rechts).

Für den Praktiker auf dem Gebieter des Apparatebaus liegt es auf der Hand, bedarfsweise auch den anderen (in der Zeichnung oberen, von der Motorwelle (1.3) getragenen) Teil des Getriebezuges (1.4) in gleicher Weise am Hilfsrahmen (1.7) zu lagern - die in der Zeichnung schon gestrichelt angedeutete Verlängerung der Motorwelle (1.3) nach rechts führt dann in eine gleichartige Lagerbuchse im Hilfsrahmen (1.7) hinein; womit auch der Motor (24) und das von ihm angetriebene Rad der Zahnriemenuntersetzung (35) im Hilfsrahmen (1.7) „befestigt" (gelagert) sind.

Solche zusätzliche Lagerung der vom Zahnriemen (35) auf Biegung beanspruchten Motor-Ausgangs- oder Abtriebswelle (1.3) bei ihrem frei vorkragende Stirnende, also Lagerung der Welle nicht nur im Lagerschild des Motors selbst sondern auch gegenüberliegend (in der Zeichnung von D10 rechts) im Hilfsrahmen (1.7), ist als einfache, bedarfsweise rein fachlich zu treffende Zusatzmaßnahme ersichtlich ohne jede erfinderische Tätigkeit.

Das ist umso offensichtlicher, als es durch die Zeichnung des Dokumentes D11 (WO 02/052700 A1) bereits offenbart ist (vgl. beiliegende Zeichnungskopie mit Eintrag der Positionen aus der Merkmalsanalyse), bei einem gleichartigen elektromotorischen Betätigungselement (1.1; 11 in D11) die mit einer Riementransmission (1.4; 16-13) bestückte Abtriebswelle (14) eines im Motorraum (1.6; 17) eines Gehäuses (1.2; 16) aufgenommenen Motors (1.3; 12), und damit die Welle (14) selbst, in einem Hilfsrahmen (1.7; 30) zu lagern (also zu „befestigen", wie es im Streitpatent untechnisch ausgedrückt wird).

Dem Stande der Technik (D10 mit D11) gegenüber ist noch die objektive Aufgabe zu lösen, den Hilfsrahmen (1.7) so auszulegen, dass der Getriebezug (1.4) und der Motor (300) außerhalb des Betätigungselement-Gehäuses (1.2) montiert werden **können**.

Diese Aufgabe soll gemäß dem Merkmal 1.9 vorstehender Merkmalsanalyse beim Streitpatent dadurch gelöst sein, dass der Getriebezug (1.4) und der Motor (300) außerhalb des Betätigungselement-Gehäuses (301) montiert werden können.

Aus diesem Teil des Anspruchswortlauts ist ersichtlich, dass die im Anspruch 1 des Streitpatentes letztgenannte, angeblich apparative Merkmalsposition 1.9 tatsächlich nur eine Aufgabenstellung beinhaltet, aber keinen Lösungsbeitrag liefert; mit der Folge, dass die apparativen Merkmale des Anspruches 1 des Streitpatentes gegenständlich aus dem Dokument D10, zumal in der Gesamtschau mit D11, zumindest schutzhindernd nahegelegt sind.

Deshalb kann das Streitpatent in seiner veröffentlichten Fassung keinen Bestand haben, es ist antragsgemäß zu widerrufen.

Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass es im Apparatebau ohnehin seit Jahrzehnten gängige Praxis ist, Motor und Getriebe nicht unmittelbar im Geräte-Gehäuse zu lagern, sondern in einem außerhalb des Gehäuses zu bestückenden Hilfsrahmen; vgl. das Dokument D12 (DT 21 49 904), darin jeweils der Anfang des mittleren und des unteren Textabsatzes der Beschreibungsseite 1 in Verbindung mit dem zweiten Absatz von Seite 5. Danach werden bei D12 der Motor (bei 26) und das Getriebe (bei 28) außerhalb des Gerätegehäuses auf einen Hilfsrahmen (20) montiert.

Damit ist genau die Forderung gemäß Position 1.9 der Merkmalsanalyse zum Streitpatent erfüllt.

Andererseits ist, was die obige Merkmalsposition 1.9 betrifft, zu berücksichtigen, dass der in D10 topf- oder haubenförmig das Gehäuse 1.2 schließende Hilfsrahmen (1.7) es quasi sogar gebietet, die darin gelagerte Antriebs- und Getriebeteile (1.3 - 1.8) des Betätigungselementes (1.1) zunächst, also noch außerhalb des Betätigungselementgehäuses (1.2), in diese Haube (1.7) hinein zu montieren, ehe abschließend das freie Stirnende des Gehäuses (1.2) von oben auf den bereits bestückten Hilfsrahmen aufgesteckt wird.

Das Dokument D10 offenbart also im Sinne der Merkmalsposition 1.9, dass der Hilfsrahmen (1.7) so ausgebildet sein kann, dass nicht nur der Getriebezug (1.8), sondern in entsprechender Weise gemäß D11 auch der Motor (1.3), des Betätigungselementes (1.1) außerhalb des Betätigungselementgehäuses montiert werden **können**.

Somit ist der Anspruch 1 auch in seiner veröffentlichten Gesamtheit aus D10, zumal in der Gesamtschau mit D11, jedenfalls schutzhindernd nahegelegt. **Das Streitpatent kann mit diesem Anspruch 1 keinen Bestand haben und ist schon deshalb zu widerrufen.**

Mit dem nicht aufrechtzuerhaltenden, veröffentlichten Anspruch 1 fallen auch die vom Anspruch 1 abhängigen Unteransprüche 2 bis 7.

Zu den Unteransprüchen im Einzelnen:

Anspruch 2

In Spalte 2 oben von D10 ist ausgeführt, dass es einer vergleichsweise großen Untersetzung bedarf, um mit einem hinsichtlich Abmessungen und Leistung kleinen Motor (24) das notwendige Zuspannmoment zu erzielen. Deshalb ist dort (nach einer Voruntersetzung, in D10 mittels des Zahnriemens 35 auf seinem vom Motor 24 angetriebene Rad - oder in D11 mittels des Zahnriemens 13 auf seinem vom Motor 12 angetriebenen Rad 15) ein Taumelscheibengetriebe (Spalte 2 Zeile 7) vorgesehen, da dieses sich durch besonders hohe Untersetzungsverhältnisse auszeichnet.

Dem Fachmann des Apparatebaues ist es aber aus der Getriebelehre bekannt, dass - neben der unangenehm oszillierende Geräuschentwicklung - zu den großen Nachteilen des Einsatzes eines Taumelscheibengetriebes vor allem die Überlagerung starker radialer Kräfte mit axialen Kräften zählt. Das bedingt den Einsatz teurer da mechanisch hochbelastbarer Materialien im umlaufenden Verzahnungseingriffsbereich; und außerdem teurer sowie vergleichsweise großbauender Wälzlager an wenigstens einem der Enden der Taumelscheibenwelle.

Deshalb wird für hohe Untersetzungsverhältnisse in der Praxis der Einsatz von Planetengetrieben bevorzugt, zumal deren Komponenten im Kunststoff-Spritzguss preisgünstig herstellbar sind und diese wegen rein radialer Wellenbelastungen in einfachen, als Gleitlager wirkenden Gehäuse-Bohrungen laufen können.

Somit ist - gemäß Anspruch 2 - auch hinsichtlich der hohen Untersetzung beim elektromechanischen Stellglied einer Feststellbremse für den Fachmann ein Planetengetriebe das Mittel der Wahl; wie es etwa auch im Dokument D13 (EP 0 372 219 A2) gleich mehrfach eingesetzt ist, vgl. Anfang der Zusammenfassung auf dem Deckblatt von D13 in Verbin-

dung mit Spalte 1 Zeilen 28-30 und Spalte 3 Zeilen 22-30, sowie Spalte 6 Zeilen 37-38 in Verbindung mit Zeilen 13-16.

Auch schon aus dem Dokument D14 (WO 89/10496 A1) ist es vorbekannt (vgl. Anfang des Abstract auf der Titelseite), gemäß Anspruch 2 bei einem elektromotorischen Betätigungselement die Motoruntersetzung mittels eines Planetengetriebes vorzunehmen, das dafür natürlich am auch den Motor tragenden Hilfsrahmen befestigt ist (z.B. Fig.6 bei 118).

Wenn gemäß Anspruch 1 des Streitpatentes ein nicht näher spezifizierter Teil eines nicht näher spezifizierten Getriebezuges (1.8) am Hilfsrahmen (1.7) befestigt sein soll, dann ist das auch dadurch erfüllt, dass dieser, auf das elektromotorisch angetriebene Rad mit seinem Zahnriemen (35 in D10 oder 13 in D11) folgende, Teil des Getriebezuges durch ein etwa gemäß D13 oder D14 für solches Betätigungselement (1.1) vorbekanntes Planetengetriebe konkretisiert wird - wie es der **Anspruch 2** nun wieder aufgreift.

Ansprüche 3 und 4

Wenn der in der Zeichnung von D10 unten gelegene Getrieberaum des Gehäuses (1.2) wenigstens zum Teil mit einem Planetengetriebe (gemäß D13 oder D14) nach Anspruch 2 bestückt ist, dann trennt zwangsläufig gemäß **Anspruch 3** „das Zusammenwirken" zwischen Gehäuse und Hilfsrahmen das Planetengetriebe „von dem Rest" des Betätigungselementes - was immer konstruktiv damit gemeint sein mag.

Dementsprechend ist auch gemäß **Anspruch 4** durch „das Zusammenwirken" zwischen Gehäuse und Hilfsrahmen der Motor vom Rest des Betätigungselementes „getrennt", wenn bei D10 oder D11 (jeweils oben links) letzteres ein den Motor (24) - oder wenigstens einen Teil von ihm - aufnehmenden Motorraum (1.6) ausbildet.

Ansprüche 5, 6 und 7

Seit Generationen, nämlich seit im Apparatebau elektromotorische Antrieb eingesetzt werden, berücksichtigt der Fachmann bei seiner Konstruktion, ob eine Entkopplung des vom Motor ausgehenden Körperschalles (seiner Vibrationen) durch Einbau von Isolierungen mit entsprechenden Elastizitäts- und Dämpfungskonstanten zwischen dem Motor und seinem Einbaurahmen erforderlich ist.

Ein frühes Beispiel dafür ist das Dokument D15 (DE 714 877) mit seinem elastisch (19, in der Zeichnung Mitte links) am Einbaurahmen (3') aufgehängten Antriebsmotor (2).

Aber auch beim klassischen Einbau eines Motors (bei 26 in D12) in einen Hilfsrahmen (20), wo der Motor auf dem Einbaurahmen ruht, werden Isolatoren (44, Mitte des vierten Absatzes von Seite 5; Mitte oben in Fig.1 von D12) gemäß **Anspruch 5** zwischen Motor und Hilfsrahmen (20) angeordnet.

Im Übrigen hat die Patentinhaberin selbst es schon im Dokument D16 (WO 2002/075759 A2) vorveröffentlicht, gemäß **Anspruch 5** bei einem elektromotorischen Betätigungselement für Automotive-Einsatz zur Geräuschminderung eine Motorisolierung (natürlich mit passender Elastizitäts- und Dämpfungskonstanter) zwischen dem Motor und seinem Einbaurahmen anzuordnen, vgl. in D16 Seite 4 Zeilen 17-26 in Verbindung mit Seite 1 Zeilen 23f sowie Seite 2 Zeilen 13-14 und 20-21.

Wenn der Motor nicht mantelseitig, sondern stirnseitig an seinem Einbaurahmen gehaltert wird, dann ist es natürlich nahe liegend, gemäß **Anspruch 5** eine derartige Isolierung eben dort zwischen dem Motor und seinem Einbaurahmen anzubringen, also etwa gemäß Dokument D17 (DE 1 488 452) in der Form einer schwingungsabsorbierenden elastischen Hülse (27 in Fig.1 rechts oben; vgl. auch Anfang und Ende des mittleren Absatzes von Seite 6 in Verbindung mit der Mitte des ersten und dem Ende des dritten Absatzes auf Seite 2 von D17) sowie am Stirnende des Getriebe-Motors (12-13, 2-6 in Fig.1 von D17).

D17 zeigt auch gemäß **Anspruch 6** eine elastisch dämpfende zweite Motorisolierung (30 oben rechts in Fig.1) zwischen dem Motor und seinem Gehäuse (1). Eine andere, ebenfalls auf **Anspruch 6** lesbare Anordnung einer derartigen Isolierung, nämlich an den beiden Motor-Stirnenden, zeigt das Dokument D18 (DE 1 97 52 672 C1) bei einem elektromotorischen Aktuator mit Untersetzungsgetriebe zum Einsatz im Kraftfahrzeug (Anfang der Zusammenfassung auf dem Deckblatt von D18; Spalte 1 Zeile 12). Eine der Geräuschdämpfung (Spalte 1 Zeile 8) dienende Isolierung zur Körperschallentkopplung (Spalte 1 Zeilen 14-15) in Fig.3a bei 2a und 2b (Spalte 4 Zeile 65) findet sich dort an beiden Stirnseiten des Motors (9).

In Spalte 1 Zeile 19 von D18 ist darauf hingewiesen, dass (statt komplex geformter Schwingungs-Isolatoren) für solche Körperschallentkopplungen auch einfach O-Ringe (gemäß Positionen 316 und 318 in Fig.7 des Streitpatentes) zur Realisierung etwa nach **Anspruch 5 oder 6** Anwendung finden können.

Der Einbau eines solchen elastischen O-Ringes zur schwingungsisolierenden Motoraufnahme gemäß **Anspruch 5** ist im Übrigen auch aus D10 unmittelbar für den elektromotorischen Bremsaktuator vorbekannt, dort in Form der vor dem Lagerschild kreuzschraffiert dargestellten Ringscheibe zur distanzierten Halterung des Motors (1.3) in seinem Teilhohlraum (1.6) des Gehäuses (1.2). Eine solche isolierende Ringscheibe gemäß **Anspruch 6** bei entsprechender Motorlagerung (vgl. D18, Fig.3b) an beiden Motor-Stirnenden einzusetzen, das geht nicht über einfache fachgerechte Überlegungen hinaus, entbehrt also jeder erfinderischen Tätigkeit.

Die gedämpft elastische Isolierung zwischen einem Einbau-Hilfsrahmen und seinem Geräte-Hauptrahmen nach **Anspruch 7** ist wiederum aus D15 nahegelegt, dort etwa in Form der körperschallentkoppelnden Aufhängung 20 des Rahmens 8 am Rahmen 9.

In der Vorveröffentlichung D18 ist der Isolator zwischen Gehäuse und Hilfsrahmen nach **Anspruch 7** des Streitpatentes durch eine elastisch gehalterte Motortragplatte (Spalte 1 Zeile 43) offenbart.

Damit erweist sich, dass keine zulässige Zusammenfassung der Merkmale des Anspruches 1 mit Merkmalen aus irgendwelchen der Ansprüche 2 bis 7 zu einem dem aufgezeigten Stande der Technik gegenüber schutzwürdigen, auf erfinderischer Tätigkeit beruhenden Gegenstand führt.

Dabei ist bei den **Ansprüchen 3 und 4** auch noch zu berücksichtigen, dass sie hinsichtlich der Forderung nach einem „Zusammenwirken" zwischen Gehäuse und Hilfsrahmen zum Trennen (?) des Planetengetriebes bzw. des Motors vom Rest des Betätigungselementes offenbar gar keine nachvollziehbare Lehre zum technischen Handeln zum Gegenstand haben und schon deshalb für eine Einschränkung des derzeitigen Anspruches 1 gar nicht in Betracht kommen können.

Das Streitpatent ist somit antragsgemäß zu widerrufen.

Zum unabhängig veröffentlichten Anspruch 8 und seinen Unteransprüchen 9 bis 13:

Gemäß dem als selbständiger, weiterer Hauptanspruch veröffentlichten **Anspruch 8** soll es schutzwürdig sein, also auf erfinderischer Tätigkeit beruhen, zum Zusammenbau eines der in den vorangehenden Ansprüchen 1-7 gekennzeichneten (wie vorstehend aufgezeigt aber jeder erfinderischen Tätigkeit entbehrenden) Betätigungselemente ein Gehäuseteil mit einem (dem?) Hilfsrahmen zu verbinden, der mit dem Motor bestückt ist, aber auch mit dem nun zwingend schon vollständigen Getriebezug (was dem im Anspruch 1 vorgegebenen Merkmal 1.8 widerspricht).

Da eine Zweckangabe nicht Gegenstand einer Verfahrenslehre ist, kommt es zur Würdigung dieses **Anspruches 8** nicht darauf an, dass bei dem vorgegebenen Betätigungselement, das bereits einen Hilfsrahmen umfasst, dieser Hilfsrahmen mit einem Teil eines (des?) Betätigungselementgehäuses derart verbunden werden soll, dass dann zumindest ein Teil des Motors in einem durch einen Teil des Betätigungselementgehäuses und des Hilfsrahmens ausgebildeten Motorisolationsholraum eingeschlossen ist. Ein „durch einen Teil des Hilfsrahmens ausgebildeter Motorisolationshohlraum" ist ohnehin bei den Betätigungselementen nach den Ansprüchen 1 bis 7, und auch in der Beschreibung des Streitpatentes, gar nicht offenbart.

Andererseits ist es, wie schon oben aufgezeigt, aus D12 identisch vorbekannt, zunächst den Hilfsrahmen mit dem Motor und mit dem Getriebe zu bestücken und dann diese vormontierte, funktional komplette Untereinheit in deren Umgehäuse einzubauen (also den bestückten Hilfsrahmen mit einem Gehäuseteil zu verbinden), vgl. dort etwa Ende des obersten Absatzes von Seite 7 in Verbindung mit dem Anfang des zweiten Absatzes auf Seite 2.

Auch der haubenförmige Hilfsrahmen (1.7) in D10 legt es - wie oben schon zur Merkmalsposition 1.9 des Anspruches 1 ausgeführt - nahe, daran gelagerte Antriebs- und Getriebeteile in diese Haube hinein zu montieren und dann das freie Stirnende des Gehäuses (1.2) von oben aufzustecken, also dann diesen stirnseitigen Teil des Gehäuses mit dem bestückten Hilfsrahmen zu verbinden.

Ein etwa gemäß D11 bei seinem frei vorkragenden Wellenende im Hilfsrahmen (1.7) gelagerter Motor (1.3) greift ebenfalls, beim Verbinden des so bestückten Hilfsrahmens (1.7) mit dem Gehäuse (1.2), in einen Teil des Gehäuses (1.2) ein, taucht also mit den Worten des **Anspruches 8** in einen Motorisolationshohlraum (1.6) ein, der damit zwangsläufig wie beim Streitpatent von einem Teil des Gehäuses (1.2) und des Hilfsrahmens (1.7) ausgebildet ist.

Dabei kann offen bleiben, wie ein Teil des Hilfsrahmens tatsächlich einen Hohlraum ausbilden kann, weil dazu im Streitpatent nichts offenbart ist.

Jedenfalls erweist sich, dass die Montageanleitung gemäß **Anspruch 8** - selbst dann, wenn sie im Rahmen der ursprünglichen Offenbarung noch sprachlich bereinigt werden können sollte - dem einschlägigen Stande der Technik gegenüber keinerlei erfinderische Tätigkeit beinhaltet; **weshalb ein Patent mit diesem oder solchem Anspruch 8 nicht aufrechterhalten bleiben kann**.

Der Gegenstand des veröffentlichten **Verfahrensanspruches 9** ist das bloße Verbinden zweier Hilfsrahmen miteinander; auch hier ist die Zweckangabe nicht Gegenstand der Verfahrenslehre. Deshalb lässt sich das vorveröffentliche Dokument D12 auch auf die maßgeblichen Aussagen in diesem **Anspruch 9** lesen. Denn auch D12 offenbart zwei miteinander verbundene Hilfsrahmen (vgl. z.B. erste Hälfte des zweiten Absatzes auf Seite 2). Im Übrigen liegt auch dort in analoger Weise schon mindestens ein Teil des Getriebezuges in einem durch die beiden Hilfsrahmen hindurch (Fig.1 bei 28) sich erstreckenden Hohlraum.

Die Verfahrenslehre nach dem veröffentlichten **Anspruch 10** beschränkt sich darauf, einen (in den Vorrichtungsansprüchen 1 bis 7 nirgends gekennzeichneten) zweiten Teil des Betätigungselementgehäuses mit dessen den Hilfsrahmen tragenden Teil zu verbinden. Wenn aber ein Gehäuse aus zwei Teilen besteht, dann ist es angesichts der Zweckbestimmung eines Gehäuses selbstverständlich, jedenfalls nahe liegend, die beiden Gehäuseteile miteinander zum geschlossenen Gehäuse zu verbinden. Damit sind dann alle inneren Funktionsteile in das Gehäuse eingeschlossen. In dieser Selbstverständlichkeit ist nichts etwa Erfinderisches zu erkennen.

Wenn man wirklich gemäß **Anspruch 11,** gemäß **Anspruch 12** oder gemäß **Anspruch 13** das bloße Bereitstellen eines zu montierenden Konstruktionsteiles patentrechtlich bereits als ein Montageverfahren qualifizieren kann, dann sind diese Ansprüche sogar gegenstandslos: Denn was nicht zur Montage bereitgestellt ist, kann auch nicht montiert werden.

Dass es vorbekannt ist, wenigstens eine Motorisolationsbuchse einzubauen, also zuvor dafür bereitzustellen, wurde oben bereits zu Anspruch 6 unter Bezugnahme auf D18 und D10 nachgewiesen. Deshalb ist es mangels erfinderischer Tätigkeit nicht schutzwürdig, Isolationsbuchsen lediglich bereitzustellen (um sie dann da wo benötigt einzubauen - wobei die Einbauorte als solche ja durch diesen Verfahrensanspruch gar nicht erfasst werden).

Folglich ist es auch nicht möglich, durch beliebigen Rückgriff auf die **Ansprüche 9 bis 13** mit dem formal unabhängigen **Anspruch 8** einen formal und materiell rechtsbeständigen Verfahrensanspruch zu formulieren.

Das Streitpatent ist antragsgemäß in vollem Umfange zu widerrufen.

(Führing)
AV 47340

Anlagen: 2 Überstücke
Abbuchungsauftrag Einspruchsgebühr

je dreifach: Bezugszeichenliste zu D10
Bezugszeichenliste zu D11
Merkmalsanalyse des Patentanspruches 1 des Streitpatentes
Um die Merkmalsanalyse ergänzte Zeichnung aus D10
Um die Merkmalsanalyse ergänzte Zeichnung aus D11
Formulareinspruch
Dokumente D10 bis D18

Bezugszeichenliste zu D10 = DE 1 97 48 318 C1

10 Bremsscheibe (für 12, auf 14)
12 Rad (verkleinert dargestellt, auf 14)
14 Welle
16 Reibbeläge
18 Spindel
20 Spindelmutter
22 Untersetzungs-Getriebe
24 Elektromotor
35 Zahnriemengetriebe
36 Taumelscheibengetriebe
37 Taumelkranz
38 Stützkranz
39 Antriebswelle
40 Stirnverzahnung
41 Abtriebskranz
50 Lagerzapfen
52 Ritzel
54 Zugstange
56 Schraubenfeder
58 Wand
60 Spiralfeder
62 Sägeverzahnung

Bezugszeichenliste zu D11 = WO 02/052700 A1

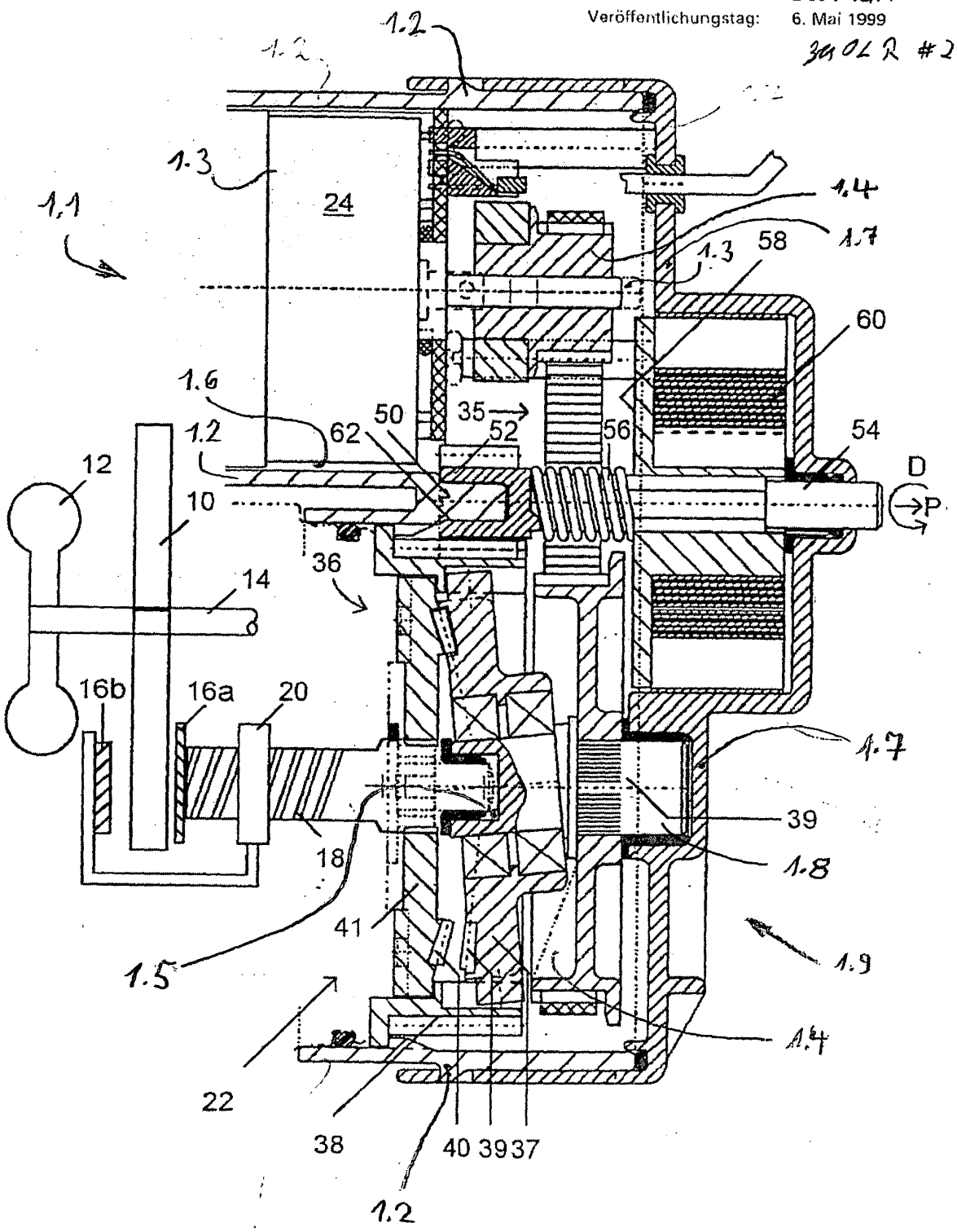
11	motorisches Stellelement
12	Motor
13	Zahnriemen
14	Motor-Abtriebswelle
15	Riemenscheibe
16	Gehäuse
17	Motor-Aufnahme
18	Taschen
19	Stauchbuchse
20	Sensor-Kabel
21	Montageelement
22	Stützbeine
23	Öffnung
24	Stirnrand
25	Lagerschild
26	Vorsprünge
27	Einstiche
28	Federarme
29	Vorsprung
30	Tragplatte
31	Pfeiler
32	Halterung
33	Sensor
34	Verbindungsleiter

ZEICHNUNGEN SEITE 1

aus D 10

Nummer: DE 197 48 318 C1
Int. Cl.[6]: B 60 T 13/74
Veröffentlichungstag: 6. Mai 1999

3M OLR #242 EP opp



902 118/232

DE 19748318C1 I

aus D11
WO 02/052700 PCT/EP01/13993

zu a2 # 242 EP ABP

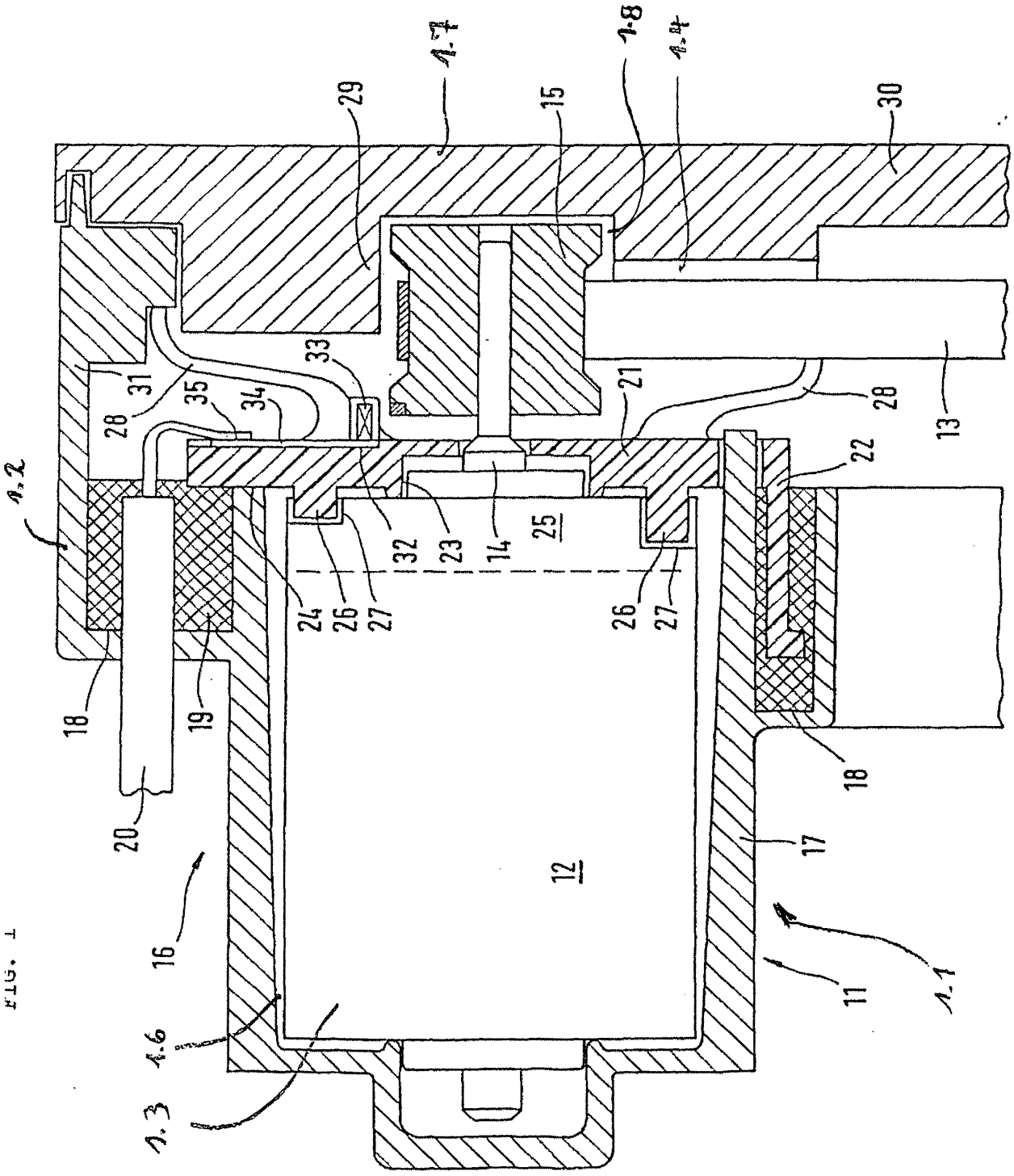


FIG. 1

1 / 1

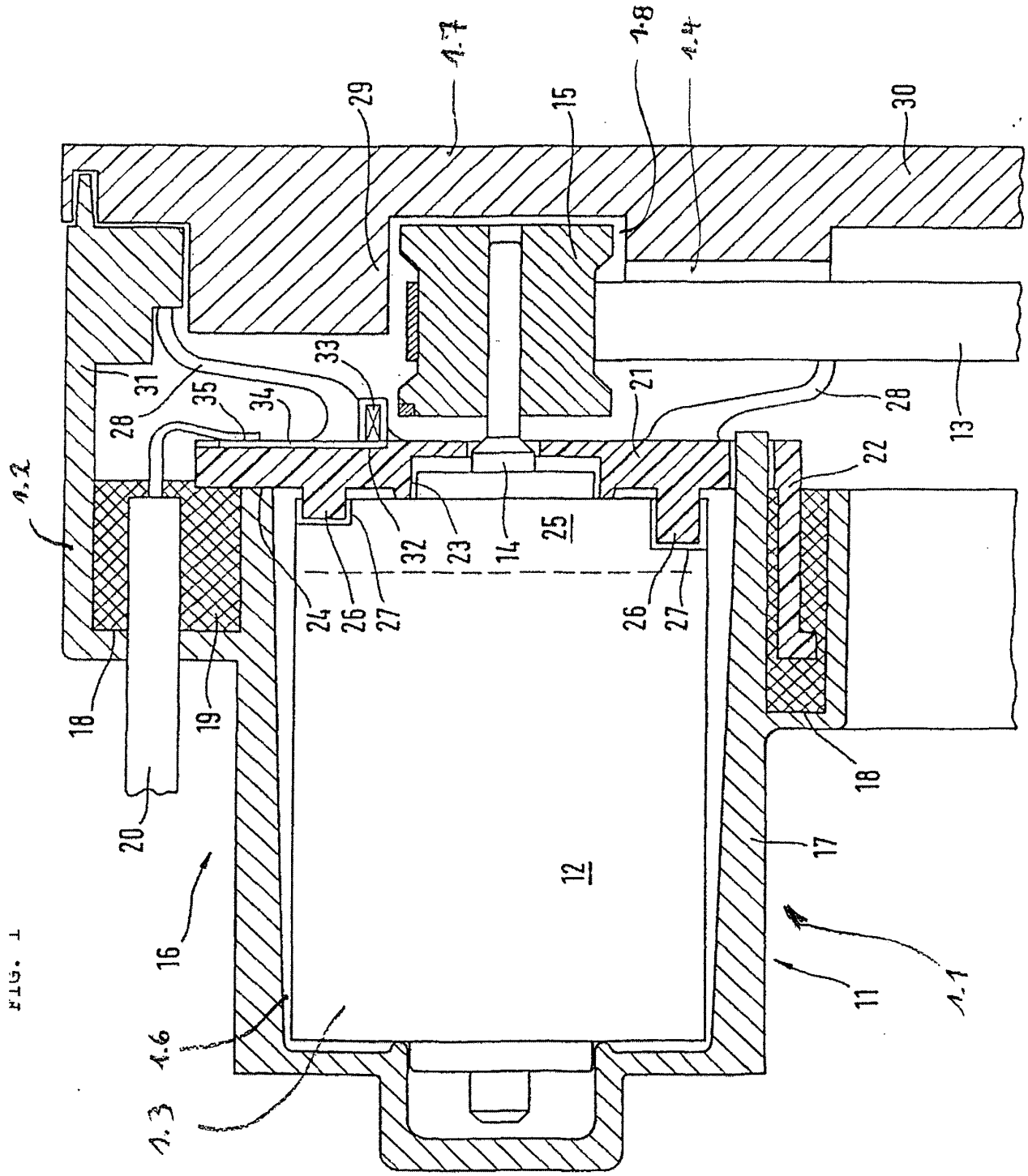

29
1.7
15
1.8
1.4
30
33
31
35
34
28
21
28
13
22
1.2
32
23
14
25
24
26
27
26
27
18
19
18
20
17
12
16
11
1.1
1.6
1.3

FIG. 1

Merkmalsanalyse des Patentanspruches 1 des Streitpatentes:

Gemäß seinem veröffentlichten Patentanspruch 1, auf den voll-inhaltlich Bezug genommen wird, betrifft das Streitpatent ein

1.1 Elektromechanisches Betätigungselement (102), umfassend
1.2 ein Betätigungselement-Gehäuse (301),
1.3 einen Motor (300) mit An*{Ab}*triebs-Welle,
1.4 und einen mit dieser Welle verbundenen Getriebezug
1.5 zum Betätigen eines Abtriebes des Betätigungselementes (102),
1.6 wobei das Gehäuse (301) einen Motorraum zur Aufnahme wenigstens eines Teiles des Motors ausbildet;
dadurch gekennzeichnet, dass das Betätigungselement ~~(301)~~ (102) weiterhin
1.7 einen Hilfsrahmen (312) umfasst,
1.8 an dem wenigstens ein Teil des Getriebezuges und der Motor (300) befestigt sind;
1.9 wobei der Hilfsrahmen (312) so ausgebildet ist, dass der Getriebezug *{insgesamt, nicht nur der Teil gemäß 1.8?}* und der Motor ~~(3)~~ (300) außerhalb des Betätigungselement-Gehäuses (301) montiert werden können *{Unterstreichung diesseits}*.

{Diesseitige Kommentierung}

US006098948A

United States Patent [19]

Boucheret

[11] **Patent Number: 6,098,948**

[45] **Date of Patent: Aug. 8, 2000**

[54] **DEVICE FOR THE RESILIENT FASTENING OF AN ELECTRIC MOTOR WITHIN A HOUSING, ESPECIALLY FOR A MOTOR VEHICLE**

[75] Inventor: **Bernard Boucheret**, Gennevilliers, France

[73] Assignee: **Valeo Climatisation**, La Verriere, France

[21] Appl. No.: **08/625,543**

[22] Filed: **Apr. 1, 1996**

[30] **Foreign Application Priority Data**

Apr. 3, 1995 [FR] France 95 03893

[51] **Int. Cl.**[7] **F16M 1/00**

[52] **U.S. Cl.** **248/603**; 248/634; 248/638; 248/674

[58] **Field of Search** 248/603, 604, 248/634, 638, 672, 674, 675

[56] **References Cited**

U.S. PATENT DOCUMENTS

2,451,970	10/1948	Odor	248/603
2,717,748	9/1955	Martinet	248/634
2,838,262	6/1958	Anderson	248/603
4,492,130	1/1985	Lamy et al. .	
4,648,579	3/1987	Wilson	248/638
5,246,196	9/1993	Rollett	248/674
5,261,648	11/1993	Kardos	248/638 X
5,533,704	7/1996	Fischinger	248/603

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

0 072 465	7/1982	European Pat. Off. .	
823124	10/1951	Germany	248/638
41 36 485 A1	5/1993	Germany .	
43 06 588 A1	1/1994	Germany .	
433 850	8/1935	United Kingdom .	

OTHER PUBLICATIONS

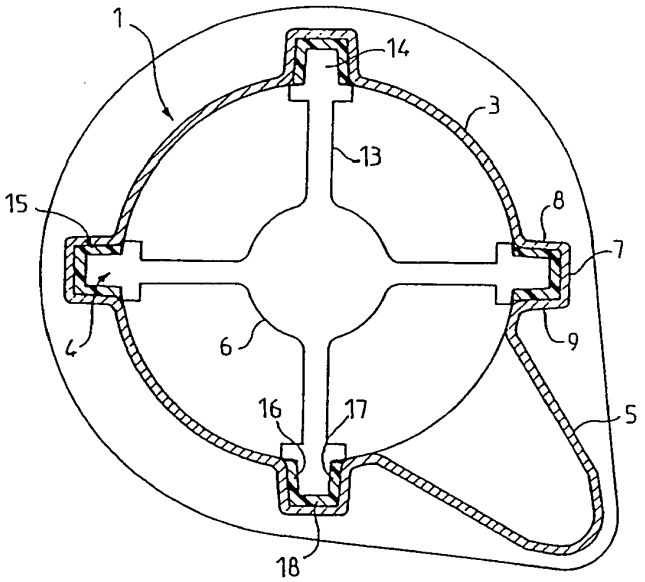
French Search Report Jan. 26, 1996.

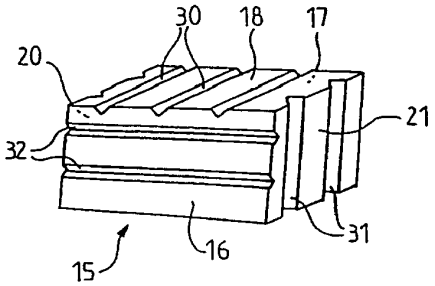
Primary Examiner—Derek J. Berger
Attorney, Agent, or Firm—Morgan & Finnegan, L.L.P.

[57] **ABSTRACT**

A motor having radial fastening lugs received damping elements which are adapted to be lodged in matching cavities defined within a housing, with each of the said cavities having open radial and axial faces for enabling the said motor to be introduced or removed axially. The device also includes a retaining member, the shape of which is matched to that of the housing, and which includes at least one engagement surface for supporting each damping element in the region of the open axial face of the cavity in which it is lodged, and removable fastening means between the housing and the retaining member, for axially immobilizing each fastening lug within a cavity. The damping elements include on their outer faces a plurality of grooves which enable the retaining member to be trapped axially by the fastening means and, at the same time, elastic decoupling to be obtained in all directions between the motor and the housing.

15 Claims, 2 Drawing Sheets





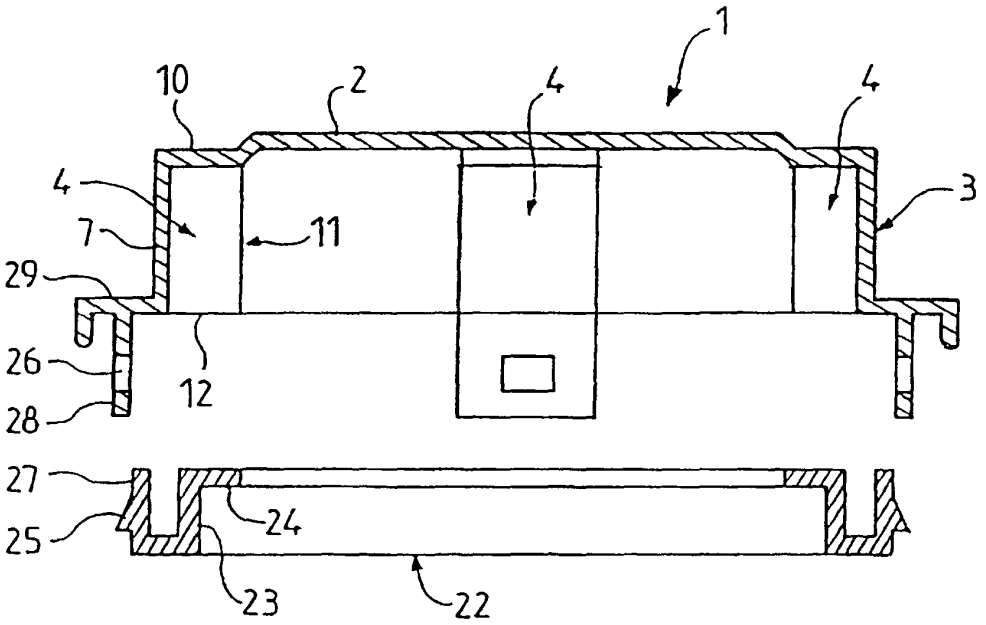

1
10
2
4
4
4
3
7
11
29
26
12
28
27
24
25
23
22

FIG. 1

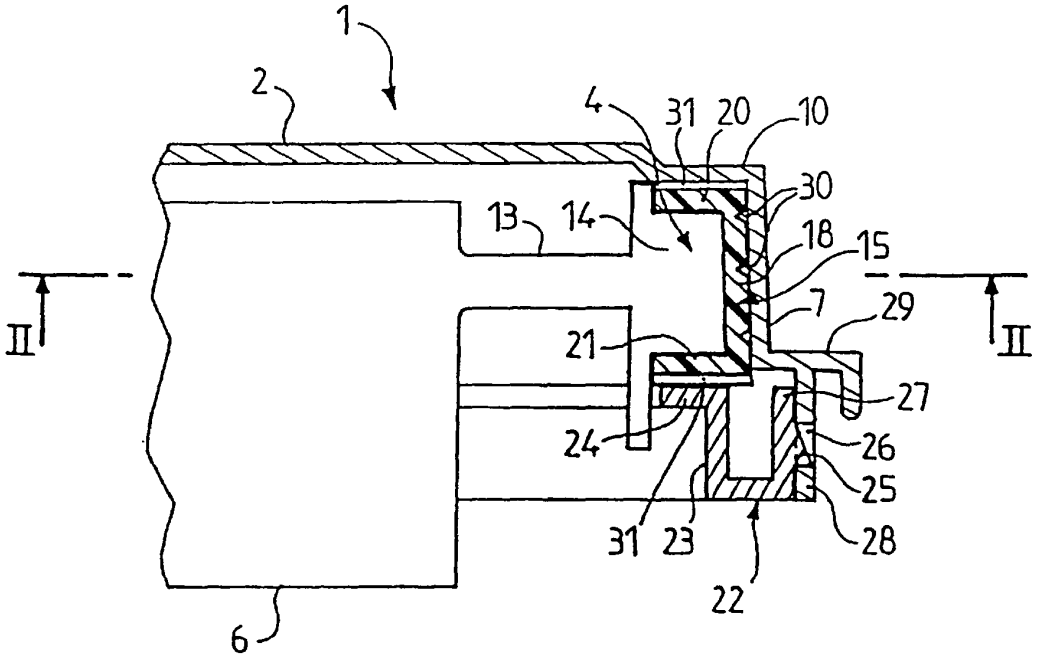

1
2
4
31
20
10
30
13
14
18
15
II
II
7
29
21
27
24
26
25
31
23
28
22
6

FIG. 2

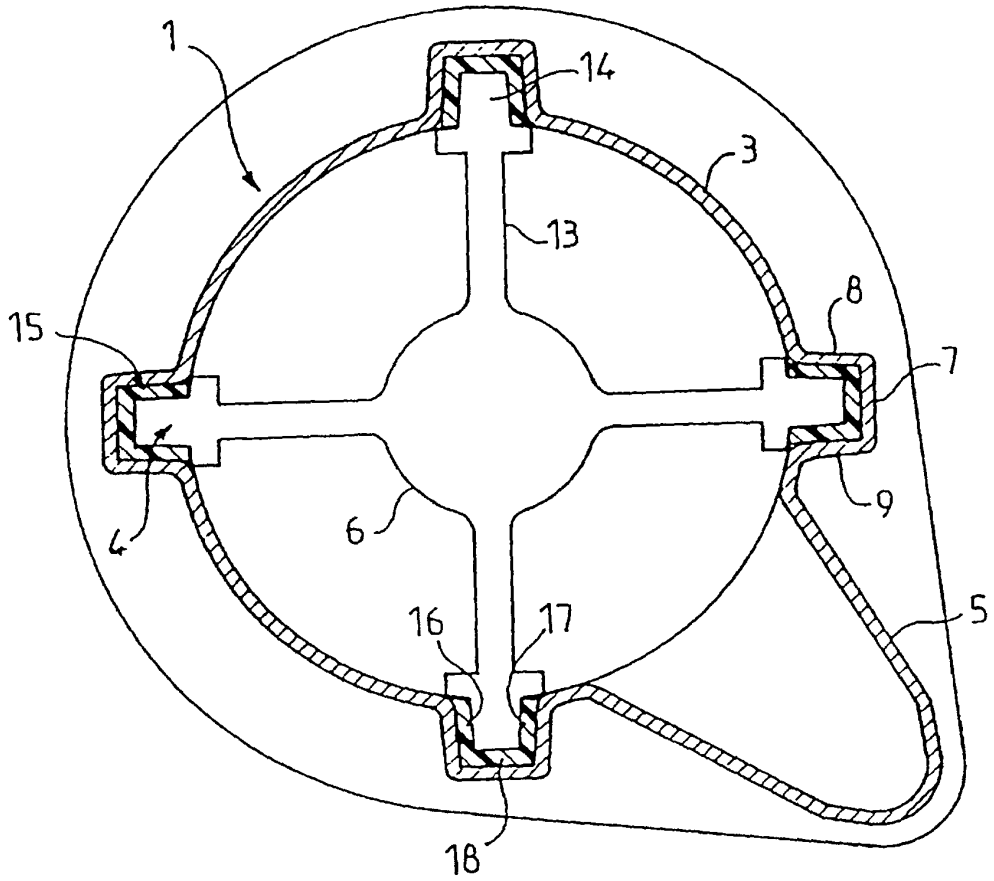


FIG. 3

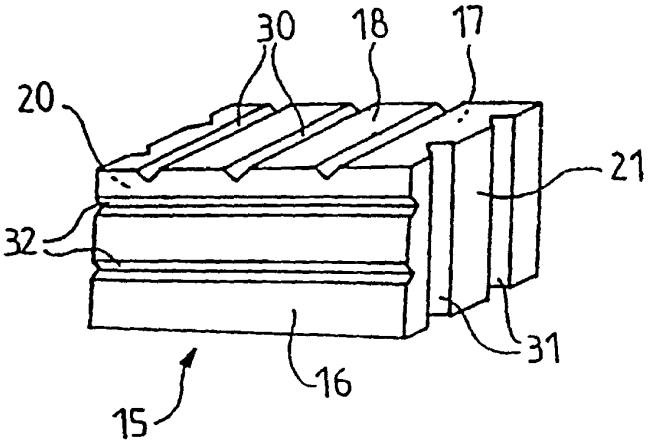


FIG. 4

DEVICE FOR THE RESILIENT FASTENING OF AN ELECTRIC MOTOR WITHIN A HOUSING, ESPECIALLY FOR A MOTOR VEHICLE

This invention relates to a device for the resilient fastening of an electric motor within a housing, especially one adapted to supply an electric current to a motorised fan unit in a motor vehicle.

More particularly, the said invention relates to a fastening device for a motor having radial fastening lugs which receive damping elements adapted to be lodged within matching cavities defined within the housing, each of the said cavities having an open radial face and an open axial face to enable the said motor to be introduced or removed axially.

Such a device is described for example in the publication FR-A-2 693 779.

In that type of device, each damping element bears radially on engagement surfaces which are disposed obliquely on the housing. It is therefore possible under certain conditions to absorb the radial vibrations which occur at right angles to the axis of the motor, for example as a result of a balancing fault, as well as some of the tangential vibrations.

On the other hand, the other vibrations, such as for example axial vibrations, or combinations of at least two vibrations in different directions, are only partially absorbed by these known devices.

In addition, the damping elements are generally made in compact elastic materials. Once their limit of compressibility has been reached, they are unable to perform any further damping function. This particular situation is often encountered on production lines, due to the manufacturing tolerances which are imposed on each element of the device. In some extreme cases it is even impossible to install the motor in the housing, which necessitates the provision of a new motor. This causes time to be lost, and also makes it necessary to carry a large stock of exchange motors.

Consequently, one object of the invention is to provide a resilient fastening means which does not have the drawbacks of the devices of the prior art.

To this end, the invention proposes a resilient fastening device of the type defined in the introduction hereof, in which there are provided:

- a retaining member the shape of which is matched to that of the housing, and which has at least one engagement surface for supporting each damping element in the region of the open axial face of the cavity in which it is lodged,
- removable fastening means between the housing and the retaining member, for immobilising axially each fastening lug within a cavity, and
- damping elements having a plurality of grooves on their outer faces facing towards the cavities.

This enables the retaining member to be trapped axially by the fastening means, and at the same time permits elastic decoupling in all directions between the motor and the housing.

Thus, the cooperation between the retaining member and the damping elements enables the axial vibrations to be absorbed on the one hand, and, on the other hand, enables a device to be made which is particularly simple to assemble or dismantle.

In addition, due to the grooves formed on all of the outer faces of the damping elements, it is possible not only to absorb the axial, radial and tangential vibrations and their

combinations, but also to make use of motors in which the dimensions of their fastening lugs define spacings which are slightly greater than those due to manufacturing tolerances.

According to another feature of the invention, the removable fastening means comprise substantially rectangular apertures, each aperture being formed in a closed radial face of each cavity, and projections constituting spigots having a shape matched to the apertures, each spigot being disposed on the retaining member facing an aperture.

As a result of this it is possible, by making a judicious choice of the respective forms of the aperture and the spigot, to take up any axial clearance between at least one of the fastening lugs of the motor and the housing in which they are lodged.

In a preferred embodiment of the invention, by contrast with the known arrangements in which the apertures have faces of the same axial extent, at least the closed radial face is extended axially in its lower part, with the extension thus defined including the aperture.

In addition, in this embodiment, the retaining member is a wall having a central portion which is extended at least at the level of each cavity, firstly by a first terminal portion constituting the engagement surface, and secondly by a second terminal portion which is substantially parallel to the closed radial face and which includes the spigot.

In this way, cavities are formed, with each of them having an extension on which the retaining member is clipped by means of the said spigots, with the said member constituting a closure piece which is open in the centre to enable the motor to pass through it. This embodiment enables some flexibility to be obtained, which increases even more the capacity of the device to absorb vibrations and to accept elements having dimensions slightly greater than the tolerances that are imposed.

According to yet another feature of the invention, the grooves are disposed axially, radially and tangentially on the outer faces of the damping elements. In a preferred embodiment of the damping elements, their front radial face has tangential grooves, their lower and upper faces have radial grooves, and their lateral faces have axial grooves.

As the man in the art knows, each outer face of a damping element works in a preferential direction. In consequence, by forming grooves which extend in a chosen direction on a given face, their respective action can be reinforced.

In the following description, which is given by way of example, reference is made to the accompanying drawings, in which:

FIG. 1 is a view in transverse cross section, in the median plane, of a fastening device in accordance with the invention, before being assembled;

FIG. 2 is a view in transverse cross section on an enlarged scale, showing the device of FIG. 1 after the motor has been introduced and the device assembled;

FIG. 3 is a top plan view, in longitudinal cross section taken on the axis II—II in FIG. 2, of the device equipped with the motor, and

FIG. 4 is a threequarter view of a damping element in accordance with the invention.

The fastening device shown in FIG. 1 comprises a housing 1 which is made in one single piece, preferably in moulded plastics.

The housing 1 has an upper surface 2 which is substantially circular and which is extended at right angles by a generally cylindrically side surface 3. This side surface 3 includes four cavities 4, which project radially outwardly of the housing and which are open to the interior of the said housing, each cavity being disposed symmetrically with

respect to the centre of the said housing **1**, at 90° to its two closest neighbours.

It is also possible to provide on the side face **3**, as is shown in FIG. **3**, a further cavity **5** which projects outwardly and which constitutes an axial air circulation duct, for example for cooling the motor **6** of the motorised fan unit of the heating and/or air conditioning system for a motor vehicle.

Each cavity **4** has four closed faces (a front radial face **7**, two lateral faces **8** and **9** and an upper axial face **10**), and two open faces (a rear radial face **11** and a lower axial face **12**).

The motor **6** is equipped with four fastening lugs **13** which extend radially, and which comprise an end portion **14** the shape of which is matched to that of a cavity **4**, so as to cooperate with the latter.

Each end portion **14** of a fastening lug **13** is equipped with a removable damping element **15** of resilient material, in the form of a five-sided cap having two lateral faces **16** and **17**, a front radial face **18**, an upper axial face **20**, and a lower axial face **21**.

These damping elements **15** are adapted to serve as vibration dampers, in particular between the electric motor **6** and the housing **1**. For this purpose, the damping elements **15** preferably have a transverse cross section which is slightly trapezoidal. This preferred form is obtained by making a front radial face **18** with a thickness which increases linearly in the axial direction.

Thus equipped with the damping elements **15**, the fastening lugs **13** are introduced into the cavities **4** through the rear radial slots **11** and lower axial slots **12**, which are open.

The lateral faces **16** and **17**, the front radial face **18** and the upper axial face **20** of each damping element **15** thus bears, tangentially, radially and axially, respectively, on the faces of the cavities **4** with which they are in facing relationship.

The ends of the fastening lugs **13** are thus retained partially in their respective cavities.

The lower axial face **21** of each damping element **15** is supported by a retaining member **22** constituting an annular closure piece. This member has a central aperture to enable the lower part of the motor **6** to pass through.

The member **22** includes a wall, which is preferably moulded and which has a central portion **23** that is substantially parallel, over its whole contour, to the side surface **3** of the housing **1**, and which is extended in its upper part, at least in the region of each cavity **4**, by a perpendicular first terminal portion **24** which defines an engagement surface for the lower axial faces **21** of the damping elements.

Preferably, for reasons of solidity, the first terminal portion **24**, constituting a support, extends the central portion **23** over the whole of its circular perimeter.

The retaining member **22** is fixed to the housing **1** by removable fastening means **25** and **26** which these latter respectively include.

Preferably these means **25** and **26** are, respectively, spigots and apertures having a profile matched to the said spigots.

The spigots **25** are located on the retaining member **22**, preferably on second terminal portions **27** which extend the central portion **23**, at least in the region of each cavity **4**.

In a preferred embodiment, the second terminal portion **27** is substantially parallel to the central portion **23**, with which it forms a structure having a U-shaped transverse cross section.

Each spigot **25** thus cooperates with an aperture **26** of substantially rectangular form. The apertures **26** are formed in additional faces **28** which, respectively, extend at least each radial front face **7** of the cavity **4**. The axial extension of a radial front face is thus greater than that of the other faces of a cavity.

In the preferred embodiment of the invention, each additional face **28** is slightly displaced with respect to the plane in which lies the front radial face **7** towards which it faces. It is possible to arrange, for this purpose, that the radial faces are extended at right angles by lateral faces **29**, which are themselves extended at right angles by the additional faces **28**.

It is of course possible to provide other embodiments in which the side surface **3** of the housing **1** includes such an annular axial extension over its whole perimeter, or in which only the radial face **7** and the lateral faces **8** and **9** of each cavity **4** are extended by the additional faces **28**.

In this latter case, the front radial faces **7** and the lateral faces **8** and **9** of each cavity have the same axial extent.

The retaining member **22** may thus be partly integrated into the housing **1**, and be fixed to the latter by cooperation of the spigots **25** with the apertures **26**.

Since the apertures **26** also have slightly greater dimensions than those of the spigots **25**, it is possible to compensate for any axial clearance that may be caused to exist by manufacturing tolerances.

This leads to a major advantage, because it is no longer necessary to reject components the axial dimensions of which do not conform exactly to the dimensions of the housings.

Reference is now made to FIG. **4**, in order to describe the preferred embodiment of the damping elements in accordance with the invention.

In order to give the best absorption of vibrations, and of any combinations thereof, grooves are formed on the outer faces of the damping elements **15**, i.e. on those faces which face towards the apertures **4**, the orientations of these grooves depending on which face of the cavity they lie facing towards.

Thus, so-called "tangential" grooves **30** are formed on the front radial face, so called "radial" grooves **31** are formed on the lower axial face **21** and upper axial face **20**, and so-called "axial" grooves **32** are formed on the lateral faces **16** and **17**.

These grooves also give another advantage, because they enable electric motors to be used in which the fastening lugs **13** are dimensioned with spacings slightly greater than the manufacturing tolerances.

The invention of course is not limited to the embodiment described above. Other versions can be envisaged for the means for fastening the retaining member on the housing **1**, for example by positioning the spigots **25** on the additional faces **28** and the apertures **26** on the second terminal portions **27** of the retaining member. However, any other removable fastening means may be envisaged, on condition that it remains within the scope of the Claims given below.

In addition, the fastening device described above is adapted for a motor having four fastening lugs, but it is clear that it will be possible to provide housings having a smaller or greater number of cavities, according to the number of fastening lugs of the electric motor.

Finally, the retaining member **22** could comprise a wall having a central portion identical to that described above and including part of the fastening means, such as for example the spigots **25**, the latter being extended at right angles by a first end portion of the same type as that described above, for supporting the lower axial face **21** of the damping elements **15**. Such a retaining member would have a transverse cross section in the form of a reversed letter L.

What is claimed is:

1. A device for the resilient fastening of an electric motor having a plurality of fastening lugs, wherein each of said

fastening lugs extends radially from said motor and terminates at an end portion, said device comprising:

a housing including a plurality of cavities;

a plurality of damping elements, each of said damping elements having a first surface and a second surface, wherein said first surface is adapted to receive said end portion of one of said fastening lugs and said second surface is adapted to be received within one of said cavities;

a retaining member having at least one engagement surface for supporting said damping elements within their respective cavities;

a means for detachably coupling said housing and said retaining member for restricting the movement of said motor relative to said housing in at least an axial direction; and

a plurality of grooves formed on said second surface of each of said damping elements.

2. A device according to claim **1**, wherein said retaining member engagement surface comprises an annular ring dimensioned to support said damping elements within their respective cavities when said retaining member is coupled to said housing.

3. A device according to claim **2**, wherein:

said retaining member further comprises an annular wall extending substantially perpendicular to said annular ring engagement surface;

said housing further comprises a plurality of tabs extending substantially parallel to said retaining member annular wall; and

said coupling means comprises a plurality of spigots formed on said annular wall and a plurality of apertures formed in said plurality of tabs, wherein each of said apertures is dimensioned to receive a respective one of said spigots when said retaining member is coupled to said housing.

4. A device according to claim **3**, wherein said damping element second surface comprises a plurality of faces, at least one of said faces includes said grooves.

5. A device according to claim **4**, wherein each of said damping elements is composed of resilient material and defines a hollow structure, and said damping element second surface comprises five faces.

6. A device according to claim **1**, wherein said damping element second surface comprises a plurality of faces, at least one of said faces includes said grooves.

7. A device according to claim **6**, wherein each of said damping elements is composed of resilient material and defines a hollow structure, and said damping element second surface comprises five faces.

8. A device according to claim **1**, wherein said coupling means comprises a plurality of spigots formed on said retaining member and a plurality of apertures formed in said housing, wherein each of said apertures is dimensioned to receive a respective one of said spigots when said retaining member is coupled to said housing.

9. A device for the resilient fastening of an electric motor having a plurality of fastening lugs, wherein each of said fastening lugs extends radially from said motor and terminates at an end portion, said device comprising:

a housing including a plurality of cavities, each of said cavities having an open rear radial face and an open lower axial face, wherein said open rear radial face is in a plane generally parallel to a longitudinal axis of said housing and said open lower axial face is in a plane generally perpendicular to said housing longitudinal axis;

a plurality of damping elements, each of said damping elements having an interior surface and an exterior surface, wherein said interior surface is dimensioned to receive said end portion of one of said fastening lugs and said exterior surface is dimensioned to be received within one of said cavities, said exterior surface of said damping elements having a plurality of grooves;

a retaining member having at least one engagement surface dimensioned to support said damping elements within their respective cavities when said retaining member is coupled to said housing; and

means for detachably coupling said housing and said retaining member for restricting the movement of said motor relative to said housing.

10. A device according to claim **9**, wherein the retaining member further comprises an annular ring having an engagement surface dimensioned to abut said open lower axial face of each of said cavities when said retaining member is coupled to said housing, and an annular wall extending substantially perpendicular to said annular ring engagement surface.

11. A device according to claim **10** wherein said housing further comprises a plurality of tabs extending substantially parallel to said annular wall when said housing is detachably coupled to said retaining member.

12. A device according to claim **11**, wherein said coupling means comprises a plurality of spigots formed on said retaining member annular wall and a plurality of apertures formed in said housing tabs, wherein each of said apertures is dimensioned to receive one of said spigots when said retaining member is coupled to said housing.

13. A device according to claim **9**, wherein said damping element exterior surface comprises a plurality of faces, at least one of said faces having said grooves.

14. A device according to claim **13**, wherein said damping element is composed of resilient material and defines a hollow structure, and said damping element exterior surface comprises five faces.

15. A device for the resilient fastening of an electric motor having a plurality of fastening lugs, wherein each of said fastening lugs extends radially from said motor and terminates at an end portion, said device comprising:

a housing including a plurality of cavities, each of said cavities having an open rear radial face and an open lower axial face, wherein said open rear radial face is in a plane parallel to a longitudinal axis of said housing and said open lower axial face is in a plane perpendicular to said housing longitudinal axis, said housing further including a plurality of tabs extending below said open lower axial face in a plane parallel to said housing longitudinal axis;

a plurality of damping elements, each of said damping elements is composed of resilient material and defines a hollow structure having an interior surface and an exterior surface, wherein said interior surface is dimensioned to receive said end portion of one of said fastening lugs and said exterior surface includes five faces and is dimensioned to be received within one of said cavities;

a retaining member comprising an annular ring having an engagement surface dimensioned to support said damping elements winthin their respective cavities when said retaining member is coupled to said housing, and an annular wall extending substantially perpendicular to said annular ring engagement surface;

a removeable fastening means comprising a plurality spigots formed on said retaining member annular wall

and a plurality of aperatures formed in said housing tabs, wherein each of said apertures is dimensioned to receive a respective one of said spigots when said retaining member is coupled to said housing; and

a plurality of grooves formed an at least one of said five faces of said damping element exterior surface.

* * * * *

DM

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
4. Juli 2002 (04.07.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/052700 A1

(51) Internationale Patentklassifikation[7]: H02K 5/04

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/13993

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. November 2001 (30.11.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
100 64 803.7 22. Dezember 2000 (22.12.2000) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **OECHSLER AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Matthias Oechsler Strasse 9, 91522 Ansbach (DE). **NEXANS AUTOELECTRIC GMBH** [DE/DE]; Vohenstrausser str. 20, 92685 Floss (DE).

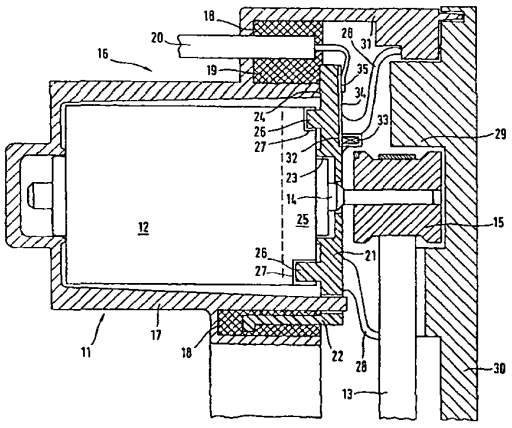
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **KUCH, Dieter** [DE/DE]; Rosenbach 28, 91604 Flachslanden (DE). **ENGELHARD, Alfred** [DE/DE]; Hardtstr. 5, 91589 Aurach (DE). **NACHBAUER, Otto** [DE/DE]; Kolpingstr. 1, 92685 Floss (DE). **RIEDEL, Richard** [DE/DE]; Hardt 4, 92686 Floss (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** ASSEMBLY ELEMENT IN AN ADJUSTMENT ELEMENT WHICH IS ESPECIALLY FITTED WITH A SMALL-POWER MOTOR

(54) **Bezeichnung:** MONTAGEELEMENT IN EINEM INSBESONDERE MIT EINEM KLEINMOTOR AUSGESTATTETEN STELLELEMENT



(57) **Abstract:** In order to fit a motor (12) in a housing (16) for an adjustment element, the motor (12) needs to be only axially introduced into a pot-shaped holding receiver (17). Said receiver (17) is then covered on the drive side by means of an assembly element (21) which is essentially in the form of a ring disk, and which, in order to obtain axial tolerance compensation, is supported opposite the housing by means of a spring arm (28) arranged in a crown-shaped manner. Said assembly element positively engages with the end shield (25) of the motor (12) and with the housing (16), in order to harness the torque. The axial connections (26) between the motor (12) and the assembly element (21) are used simultaneously, in terms of the position, the cross-section and/or depth of contact, for coding the motor classification by the assembly element (21). The geometrically complex, extruded assembly element (21) preferably forms one single part with its spring arms, coding knops or recesses, and supporting legs, is formed from non-electroconductive plastic, and can be fitted with a holding system (32) for a sensor (33), near the passage of the output shaft (14), said sensor being electrically connected to a sensor cable (20) on the assembly element (21).

(57) **Zusammenfassung:** Für den Einbau eines Motors (12) in ein Stellelement-Gehäuse (16) braucht der Motor (12) lediglich axial in eine topfförmige Halterungs-Aufnahme (17) gesteckt zu werden, woraufhin diese Aufnahme (17) abtriebsseitig mittels eines im wesentlichen ringscheibenförmigen Montageelementes

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 02/052700 A1

(81) Bestimmungsstaat *(national)*: US.

(84) Bestimmungsstaaten *(regional)*: europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Veröffentlicht:
— *mit internationalem Recherchenbericht*
— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(21) abgedeckt wird, das sich zum axialen Toleranzausgleich mittels kronenförmig angeordneter Federarme (28) dem Gehäuse gegenüber abstützt und dabei zwecks Drehmomentenaufnahme einerseits mit dem Lagerschild (25) des Motors (12) sowie andererseits mit dem Gehäuse (16) formschlüssig in Eingriff steht. Die axialen Eingriffe (26) zwischen dem Motor (12) und dem Montageelement (21) dienen hinsichtlich Lage, Querschnitt und/oder Eingriffstiefe zugleich einer Kodierung der Motorzuordnung über das Montageelement (21). Das geometrisch komplexe, mit seinen Federarmen, Kodierungs-Noppen oder Einstichen und den Stützbeinen vorzugsweise einstückig aus elektrisch nicht leitendem Kunststoff gespritzte Montageelement (21) kann in der Nähe des Durchtritts der Abtriebswelle (14) noch mit einer Halterung (32) für einen Sensor (33) ausgestattet sein, der am Montageelement (21) selbst elektrisch an ein Sensor-Kabel (20) angeschlossen ist.

Montageelement in einem insbesondere mit einem Kleinmotor ausgestatteten Stellelement

Die Erfindung betrifft ein Montageelement gemäß der Gattungsangabe des Hauptanspruches.

Während leistungsstarke Elektromotore üblicherweise an ihren Statorgehäusen mit quer zur Motorachse orientierten Befestigungslöchern in angeformten Standsockeln und schwächer ausgelegte Elektromotore häufig mit parallel zur Motorachse orientierten Befestigungslöchern in einer Lagerschale oder einem diese umgebenden Kragen ausgestattet sind, weisen die im Rahmen vorliegender Erfindung vorrangig interessierenden hochtourigen kleinen Gleichstrom-Niederspannungsmotore gewöhnlich ein schlichtes, im wesentlichen zylindrisches, Motorgehäuse ohne integrierte Befestigungselemente auf. Deren Montage kann mittels einer starren Klemmschelle oder eines flexiblen Spannbandes auf einem tragenden Teil der umgebenden Geräte-Konstruktion erfolgen, die nachstehend als Gehäuse des Stellelementes bezeichnet wird. Allerdings ist durch solchen Einbau keine definierte axiale Positionierung im Gehäuse gewährleistet, die andererseits gewöhnlich in Hinblick auf das Zusammenwirken mit nachfolgenden Funktionsteilen wie einem dem Motor nachgeschalteten Getriebe erforderlich ist.

Der Erfindung liegt deshalb die technische Problemstellung zugrunde, ein möglichst universell anwendbares Montageelement insbesondere für den Einbau von Kleinmotoren zu

BESTÄTIGUNGSKOPIE

schaffen, wie sie mit ihnen nachgeschalteten Untersetzungsgetrieben etwa in der Fahrzeugindustrie als elektromotorische Stellelemente zunehmend Einsatz finden.

Diese Aufgabe ist durch ein Montageelement der im Hauptanspruch umrissenen Art gelöst, das unter Abstützung gegen die Einbauumgebung eines Motors im Gehäuse des Stellelementes gleichermaßen einen Ausgleich axialer Fertigungs- und Montagetoleranzen samt radialer Zentrierung der Abtriebsseite des Motors erbringt und zudem eine verdrehsichere Fixierung zur Aufnahme dessen Drehmomentes gegenüber dem umgebenden Gehäuse samt Einbaukodierung eröffnet.

Dafür ist das erfindungsgemäße Montageelement im wesentlichen als die Abtriebswelle übergreifende gelochte Scheibe ausgestaltet, die sich mit quer zu ihrer Hauptebene vorragenden Federarmen axial und radial in der Einbauumgebung gegen das Gehäuse steifelastisch abstützt. Am Gehäuse drehfest gehaltert, kann diese Scheibe außerdem mit dem Lagerschild des Motors über achsparallele Vorsprünge bzw. Einstiche in formschlüssigem Eingriff stehen, wodurch der Motor an einem Verdrehen dem Gehäuse gegenüber gehindert ist. Dieser Eingriff kann zugleich als Kodierung dienen, um sicherzustellen, daß der Gleichspannungs-Motor in Bezug auf die räumliche Lage seiner Anschlußklemmen polrichtig ins Gehäuse eingesetzt ist. Darüber hinaus können durch diese Kodierung bestimmte Motore bestimmten Anforderungen zugeordnet werden. So können Motore z.B. hinsichtlich unterschiedlicher Leistungsstufen oder Bauarten an den Lagerschalen gekennzeichnet und korrespondierenden Montageelementen zugeordnet sein.

Der jeweilige Motor kann nun mit seinem im wesentlichen zylindrischen Umgehäuse einfach unter loser Passung koaxial in einer vorzugsweise zur Zentrierung innen zum Boden hin leicht konisch sich verjüngenden topfförmigen Aufnahme ruhen, die im Gehäuse des Stellelementes ausgebildet ist. Dieser Aufnahmetopf wird nach dem Einsenken des Stellelementes dem Boden gegenüber mittels des Montageelementes abgedeckt. Von dem erstrecken sich außen, auf der vom Stellelement abgewandten Oberfläche, längs eines Kreises angeformte, stauch- und biegbare Federarme etwa achsparallel fort. Sie dienen einer steif-elastischen Abstützung gegenüber dem Gehäuse und dadurch einem axialen Toleranzausgleich bei gleichzeitig abtriebsseitiger radialer Zentrierung des Motors im Bereich des größeren Durchmessers des Aufnahmetopfes.

Längs des Randes weist diese den Aufnahmetopf abdeckende Lochscheibe vorzugsweise den Federarmen entgegengesetzt orientiert einige ebenfalls etwa achsparallele Stützbeine

auf, die zur Drehmomentenabstützung mit dem Gehäuse formschlüssig in Eingriff stehen. Außerdem steht die Scheibe mit achsparallelen Noppen oder Einstichen im schon erwähnten formschlüssig drehfesten Eingriff mit der benachbarten Lagerschale des Stellelementes.

Das deshalb geometrisch komplexe, mit seinen Federarmen, Kodierungs-Noppen oder -Einstichen und den Stützbeinen vorzugsweise einstückig aus elektrisch nicht leitendem Kunststoff gespritzte Montageelement kann in der Nähe seiner zentralen Öffnung zum Durchtritt der Abtriebswelle noch mit einer Halterung für einen Sensor ausgestattet sein, der am Montageelement selbst elektrisch an ein Sensor-Kabel angeschlossen ist. Dieses kann, von rückwärts achsparallel zugeführt, in einer Tasche außen an der Halterungs-Aufnahme kraftschlüssig am Gehäuse festgelegt werden, etwa durch Einguß oder mittels eines überstehenden Randes des Montageelementes, der eine Stauchbuchse mit dem hindurchlaufenden Kabel axial preßt.

Zur Ergänzung der Erfindungsoffenbarung wird auf die weiteren Ansprüche und auf nachstehende Beschreibung eines in der Zeichnung unter Beschränkung auf das Wesentliche nicht maßstabsgerecht skizzierten Ausführungsbeispieles verwiesen. Die einzige Figur der Zeichnung zeigt im Axial-Längsschnitt den Einbau eines Kleinmotors in das Gehäuse eines Stellelementes unter Einsatz eines erfindungsgemäßen Montageelementes.

Das motorische Stellelement 11 kann eine Baueinheit aus hochtourigem Gleichspannungs-Motor 12 mit direkt angebautem Untersetzungsgetriebe enthalten. Im dargestellten Beispiel ist jedoch die Motor-Abtriebswelle 14 mit einer Riemenscheibe 15 für einen Zahnriemen 13 zum Antrieb eines achsparallel versetzt im Gehäuse 16 montierten Getriebes bestückt.

Für die Halterung des Motors 12 ist das Gehäuse 16 aus Metall oder Kunststoff mit einer innen sich etwas verjüngenden topfförmigen Aufnahme 17 ausgestattet. An deren Außenkontur befindliche achsparallele, abtriebsseitig offene Taschen 18 dienen der Aufnahme von Stützbeinen 22, die von einem im wesentlichen lochscheibenförmigen Montageelement 21 etwa quer zu dessen Hauptebene vorkragen. Die Stützbeine 22 tauchen in die örtlich zugeordneten Taschen 18 ein, wenn das Montageelement 21 mit seiner zentralen Öffnung 23 über die hervorstehende Welle 14 hinweg axial auf die mit dem Motor 12 bestückte Aufnahme 17 aufgesetzt wird. Das Montageelement 21 gelangt dabei aber nur dann bis in seine axiale Endposition im Gehäuse 16, etwa zur Anlage gegen den Stirnrand 24 der Aufnahme 17, wenn es an seiner Rückseite mit dem Lagerschild 25 für die Abtriebs-Welle

14 des Motors 12 stirnseitig formschlüssig in Eigriff gelangt. Dafür sind im skizzierten Realisierungsbeispiel achsparallele Vorsprünge 26 vorgesehen, die bündig in nach Lage, Eingriffstiefe und Querschnitts-Abmessung zugeordnete Einstiche 27 eingreifen, wenn der Motor 12 seine vorgegebene Orientierung im Gehäuse 16 eingenommen hat und die vorgegebene Paarung von Motor 12 und Montageelement 21 zutrifft. Die zapfenartigen Vorsprünge 26 sind beim skizzierten Ausführungsbeispiel an der Rückseite des Montageelementes 21 und die Einstiche 27 in der ihm benachbarten Frontfläche des Lagerschildes 25 vorgesehen; es können aber auch die Vorsprünge 26 teilweise oder vollzählig auf der Stirnseite des Lagerschildes 25 vorgesehen (montiert oder angeformt) sein, und die Einstiche 27 dementsprechend in der hier anliegenden Rückseite des Montageelementes 11.

Die Stützbeine 22 können mittels Vergußmasse in ihren Taschen 18 kraftschlüssig festgelegt werden. Wenigstens ein radialer Vorsprung an den Stützbeinen 22, etwa die skizzierte Endabkröpfung, erhöht die Sicherheit gegen axiale Verlagerung im Gehäuses 16 im Falle axialer Beanspruchung des Montageelementes 21.

Kabelanschlüsse an das Stellelement 11, etwa ein Speisekabel für den Motor 12 bzw. ein Sensor-Kabel 20, werden zweckmäßigerweise von rückwärts achsparallel durch die Böden von Taschen 18 hindurch in den Bereich vor dem Lagerschild 25 zugeführt. Die Kabelbefestigung kann mit dem Einguß des in diese Tasche 18 eintauchenden Stützbeines 22 erfolgen. Als Alternative zum Einguß ist in der Zeichnung die Festlegung eines Kabels 20 mittels einer Stauchbuchse 19 skizziert. In diesem Falle wird das Ende des Kabels 20 in der zugeordneten Tasche 18 kraftschlüssig festgelegt, indem das mit den Stützbeinen 22 in Taschen 18 eingreifende Montageelement 21 axial vor der Öffnung der Aufnahme 17 montiert wird und dabei mit einem radial überstehenden Rand die Buchse 19 axial staucht.

Auf seiner dem Stellelement 11 abgewandten Vorderseite trägt das Montageelement 21 einen kronenförmigen Ring radial ausschwenkender aber funktional im wesentlichen achsparallel orientierter, angebauter oder angeformter, ausbiegbarer aber relativ steifer Federarme 28. Die stützen sich (wie in der Zeichnung symbolhaft überzeichnet) achsial und radial gegen einen flachen Vorsprung in der Innenmantelfläche der Montageöffnung des Gehäuses 16 ab. Dem radialen Fixieren dieser Abstützung dient die radiale Anlage eines ins Innere des kronenförmigen Kranzes der Federbeine 28 eingreifenden buchsenartigen Vorsprungs 29, welcher, die Welle 14 mit ihrer Riemenscheibe 15 radial distanziert koaxial umgebend, von einer Tragplatte 30 her auf das Montageelement 21 zu ragt.

Diese Tragplatte 30 haltert das Gehäuse 16 mit seiner topfförmigen Aufnahme 17 mittels achsparalleler Pfeiler 31, die z.B. wie skizziert von den Taschen 18 aus die axiale Distanz der aus der Aufnahme 17 vorstehenden Welle 14 starr überbrücken. Der Toleranzausgleich bezüglich des Motors 12 und seines Montageelementes 21 erfolgt wie beschrieben über die axiale Abstützung von dessen Federarmen 28 gegen das Gehäuse 16 des Stellelementes 11.

Auf der mit den Federarmen 28 ausgestatteten Vorderseite des Montageelementes 11 kann eine Ausnehmung als Halterung 32 ausgebildet sein, die etwa der Festlegung eines Sensors 33 dient, z.B. eines Hall-Generators zur Überwachung der Rotation der Riemenscheibe 15. Dann ist hier zweckmäßigerweise auf der Vorderseite des Montageelementes 21 auch ein Verbindungsleiter 34 zwischen der Sensor—Halterung 32 und einer Verbindungsstelle 35 für den elektrischen Anschluß des Sensor-Kabels 20 kraft- oder formschlüssig gehaltert. Dieser Verbindungsleiter 34 kann einfach ein hier eingelegter Metallstreifen sein, der als Lötanschluß und zugleich als Wärmesenke zum Schutz gegen lokale thermische Überbeanspruchung des Montageelementes 21 dient.

Für den Zusammenbau braucht das Stellelement 11 also im wesentlichen lediglich durch die Montageöffnung im Gehäuse 16 hindurch in dessen konisch sich verjüngende, topfförmige Aufnahme 17 gesteckt zu werden, woraufhin nur noch das schon mit dem Sensor 33 bestückte Montageelement 21 unter axialer und radialer Verspannung dem Gehäuse 16 gegenüber axial aufzusetzen (und an ein Kabel 20 anzuschließen) ist.

Ansprüche

1. Montageelement (21) in einem insbesondere mit einem kleinen Motor (12) ausgestatteten elektromotorischen Stellelement (11), dadurch gekennzeichnet, daß das Montageelement (21) scheibenförmig mit einer Öffnung (23) zum Durchtritt der Abtriebs-Welle (14) des dahinter axial anliegenden Motors (12) ausgestaltet ist und etwa achsparallel die Öffnung (23) kronenförmig umgebend einen Kranz vorstehender Federarme (28) zum radialen und axialen Abstützen des Motors (12) in dem umgebenden Gehäuse (16) des Stellelementes (11) aufweist.

2. Montageelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Federarme (28) sich gegen eine flache umlaufende Stufe in der Montageöffnung des Gehäuses (16) abstützen.

3. Montageelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in den Kranz der Federarme (28) ein Vorsprung (29) axial eingreift, der sich etwa konzentrisch zur Öffnung (23) auf den Motor (12) zu öffnet und die Motor-Welle (14) unter radialem Abstand übergreift.

4. Montageelement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es als Deckel über einer topfförmigen Aufnahme (17) für den Motor (12) ausgelegt ist.

5. Montageelement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es wenigstens ein Stützbein (22) zum Eingriff in eine Tasche (18) aufweist, die an einer Aufnahme (17) für den Motor (12) vorgesehen ist.

6. Montageelement nach dem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das Stützbein (22) etwa achsparallel zur topfförmigen Aufnahme (17) in die Tasche (18) eingreift.

7. Montageelement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es die Öffnung einer Tasche (18) für eine Stauchbuchse (19) zum Festlegen eines Kabels (20) überragt, die außen an einer topfförmige Aufnahme (17) für das Stellelement (11) vorgesehen ist.

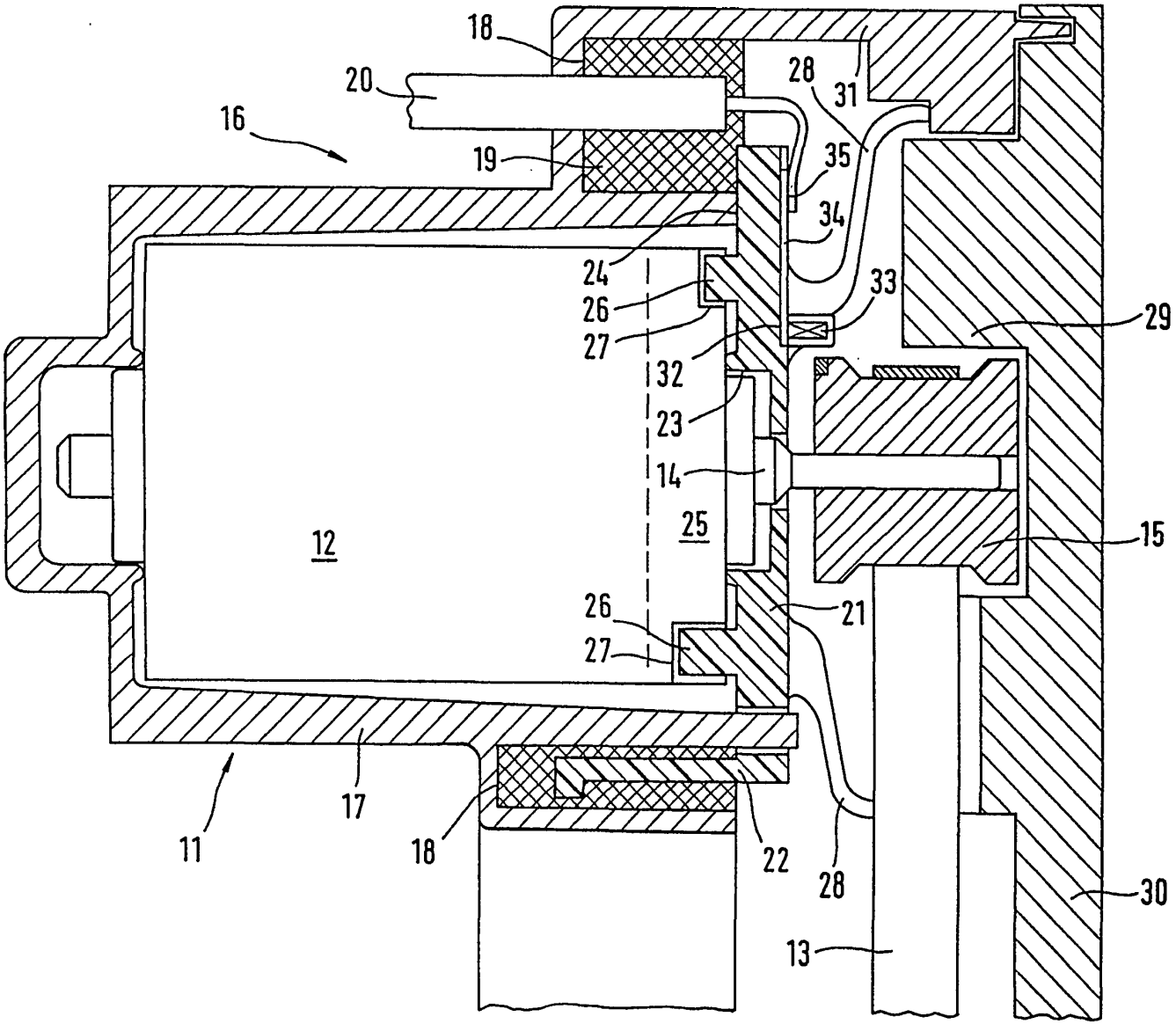
8. Montageelement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es für achsparallelen Formschluß-Eingriff zwischen seiner dem Stellelement (11) zugewandten Rückseite und dem benachbarten Lagerschild (25) des Stellelementes (11) ausgelegt ist.

9. Montageelement nach dem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß es mit Formschluß-Kodierungen zwischen seiner dem Stellelement (11) zugewandten Rückseite und dem benachbarten Lagerschild (25) des Stellelementes (11) ausgebildet ist.

10. Montageelement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es mit einer Halterung (32) zur Aufnahme eines Sensors (33) in der Nähe der zentralen Öffnung (23) ausgestattet ist.

11. Montageelement nach dem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß es mit einer Verbindungsstelle (35) zwischen dem Sensor (33) und einem Sensor-Kabel (20) ausgestattet ist.

FIG. 1


18
20
16
19
28
31
35
34
24
26
27
33
29
32
23
14
25
12
15
26
27
21
11
17
18
22
28
30
13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte nal Application No
PCT/EP 01/13993

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H02K5/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 714 815 A (FRITZINGER ET AL.) 3 February 1998 (1998-02-03) abstract column 2, line 30-38 column 3, line 60 -column 4, line 14; figures 1,4	1
A	FR 2 533 084 A (ROBERT BOSCH GMBH) 16 March 1984 (1984-03-16) abstract page 3, line 26 -page 5, line 8; figure 1	1
A	DE 198 05 908 A (PIERBURG AG) 19 August 1999 (1999-08-19) abstract column 1, line 38-53; figure 2	1

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
16 May 2002	28/05/2002

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Beitner, M

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication,where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 41 26 118 A (SWF AUTO-ELECTRIC GMBH) 11 February 1993 (1993-02-11) abstract column 4, line 37 -column 5, line 38 column 5, line 56-62; figures 1,2 ---	1
A	DE 199 34 161 A (LUCAS AUTOMOTIVE GMBH ET AL.) 8 February 2001 (2001-02-08) column 5, line 1-20; figure 1 ---	1
A	FR 2 781 724 A (VALEO CLIMATISATION SOCIETE ANONYME) 4 February 2000 (2000-02-04) abstract column 8, line 35 -column 9, line 12; figures 1-5 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

>rmation on patent family members

Inte nal Application No
PCT/EP 01/13993

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5714815 A	03-02-1998	AU 708927 B2	19-08-1999
		AU 6969696 A	27-03-1997
		BR 9610455 A	08-06-1999
		CA 2231139 A1	13-03-1997
		EP 0873584 A1	28-10-1998
		WO 9709767 A1	13-03-1997
FR 2533084 A	16-03-1984	DE 3332036 A1	15-03-1984
		FR 2533084 A1	16-03-1984
		IT 1167573 B	13-05-1987
DE 19805908 A	19-08-1999	DE 19805908 A1	19-08-1999
DE 4126118 A	11-02-1993	DE 4126118 A1	11-02-1993
DE 19934161 A	08-02-2001	DE 19934161 A1	08-02-2001
FR 2781724 A	04-02-2000	FR 2781724 A1	04-02-2000

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 01/13993

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H02K5/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H02K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 714 815 A (FRITZINGER ET AL.) 3. Februar 1998 (1998-02-03) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 30-38 Spalte 3, Zeile 60 -Spalte 4, Zeile 14; Abbildungen 1,4	1
A	FR 2 533 084 A (ROBERT BOSCH GMBH) 16. März 1984 (1984-03-16) Zusammenfassung Seite 3, Zeile 26 -Seite 5, Zeile 8; Abbildung 1	1
A	DE 198 05 908 A (PIERBURG AG) 19. August 1999 (1999-08-19) Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 38-53; Abbildung 2	1

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
16. Mai 2002	28/05/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Beitner, M

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 41 26 118 A (SWF AUTO-ELECTRIC GMBH) 11. Februar 1993 (1993-02-11) Zusammenfassung Spalte 4, Zeile 37 -Spalte 5, Zeile 38 Spalte 5, Zeile 56-62; Abbildungen 1,2 ---	1
A	DE 199 34 161 A (LUCAS AUTOMOTIVE GMBH ET AL.) 8. Februar 2001 (2001-02-08) Spalte 5, Zeile 1-20; Abbildung 1 ---	1
A	FR 2 781 724 A (VALEO CLIMATISATION SOCIETE ANONYME) 4. Februar 2000 (2000-02-04) Zusammenfassung Spalte 8, Zeile 35 -Spalte 9, Zeile 12; Abbildungen 1-5 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 01/13993

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5714815	A	03-02-1998	AU	708927 B2	19-08-1999
			AU	6969696 A	27-03-1997
			BR	9610455 A	08-06-1999
			CA	2231139 A1	13-03-1997
			EP	0873584 A1	28-10-1998
			WO	9709767 A1	13-03-1997
FR 2533084	A	16-03-1984	DE	3332036 A1	15-03-1984
			FR	2533084 A1	16-03-1984
			IT	1167573 B	13-05-1987
DE 19805908	A	19-08-1999	DE	19805908 A1	19-08-1999
DE 4126118	A	11-02-1993	DE	4126118 A1	11-02-1993
DE 19934161	A	08-02-2001	DE	19934161 A1	08-02-2001
FR 2781724	A	04-02-2000	FR	2781724 A1	04-02-2000

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENT- UND MARKENAMT

(12) **Offenlegungsschrift**

(10) **DE 199 34 161 A 1**

(51) Int. Cl.[7]: F 16 H 23/00

(21) Aktenzeichen: 199 34 161.3
(22) Anmeldetag: 21. 7. 1999
(43) Offenlegungstag: 8. 2. 2001

D6

DE 199 34 161 A 1

(71) Anmelder:
Lucas Automotive GmbH, 56070 Koblenz, DE;
Matthias Oechsler & Sohn GmbH & Co, 91522 Ansbach, DE

(74) Vertreter:
Wagner, T., Dipl.-Ing., 56070 Koblenz

(72) Erfinder:
Kuch, Dieter, 91604 Flachslanden, DE

(56) Entgegenhaltungen:
DE-OS 21 06 459
DE 297 12 402 U1
DE-GM 17 07 499
DD 1 25 803

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Taumelscheibengetriebe und Getriebemotor

(57) Ein Taumelscheibengetriebe, wie es insbesondere zur Integration in einen kleinbauenden Getriebemotor geeignet ist, zeichnet sich durch einfachen Aufbau und guten Wirkungsgrad sowie dadurch aus, daß für den umlaufenden Verzahnungseingriff zwischen Taumelscheibe und Wellenscheibe kritische Toleranzketten über das Gehäuse vermieden werden, indem die axialen Reaktionskräfte jenes Verzahnungseingriffes längs der Welle aufgenommen werden. Zusätzlich wird die verdrehfest am Gehäuse arretierte Taumelscheibe, die aber relativ zu einer von der Welle getragenen und axial gegen die Welle abgestützten Hohlwelle rotiert, auf der Welle, die ihrerseits beidseitig im Gehäuse gelagert ist, gegen deren Scheibe axial verspannt.

DE 199 34 161 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Taumelscheibengetriebe gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 und einen damit ausgestatteten Getriebemotor.

Ein derartiges Getriebe und ein damit ausgestatteter Elektromotor sind aus dem deutschen Gebrauchsmuster 17 07 499 bekannt. Die Getriebefunktion beruht dabei im wesentlichen darauf, die gegenüber An- und Abtriebswelle spitzwinklig angestellte Achse einer Scheibe längs einer Kegelmantelfläche zu verschwenken, so daß sie eine Taumel- oder Präzessionsbewegung vollführt. Dafür ist die Taumelscheibe mittels eines doppelten Wälzlagers verdrehbar auf einem Hohlzylinder gehaltert, dessen Achse die erwähnte spitzwinklige Neigung gegenüber der Achse der tragenden Antriebswelle aufweist, auf welcher der Hohlzylinder seinerseits drehfest angeordnet ist. Infolge der so von der Antriebswelle hervorgerufenen Präzessionsbewegung des Hohlzylinders rollt die senkrecht auf ihm stehende Taumelscheibe mit ihrem Rand – unter wechselseitigem Verzahnungseingriff mit gering unterschiedlicher Zähnezahl – längs des Randes einer gehäusefesten Gegenscheibe ab. Zum Auskoppeln der untersetzten Bewegung verläuft die gleiche Taumel-Abrollbewegung längs der Verzahnung einer drehbar gelagerten Abtriebsscheibe, oder die Umlaufbewegung der Taumelscheibe wird über einen die Präzessionsbewegung aufnehmenden Kardanrahmen ausgegeben; wobei diese Kinematiken auch umkehrbar sind.

Ein solches Getriebe weist vor allem den Vorteil auf, trotz sehr großen Übersetzungsverhältnisses wegen nur einstufiger Getriebefunktion und konzentrischer Anordnung von Antriebs- und Abtriebswelle in einem vergleichsweise kleinbauenden Gehäuse realisierbar zu sein. Nachteilig sind aber insbesondere der mäßige Wirkungsgrad und die hohen Herstellungskosten der beidseitig für Taumelbewegungen zu verzahnenden Taumelscheibe bzw. der für die Bewegungsauskopplung statt der zweiten Abwälzung erforderlichen Kardangelenke.

Ein ähnlich aufgebautes Taumelscheibengetriebe ist aus der DD-PS 125 803 (dort insbesondere. **Fig.** 1/2 und **Fig.** 8/9) bekannt. Die Taumelscheibe ist dort nicht auf einem geneigten Hohlzylinder gehaltert, sondern vor einer der Antriebswelle gegenüber geneigten Stützscheibe, um über diese die notwendigen Axialkräfte für einen zuverlässigen Verzahnungseingriff im Zuge der taumelnden Abwälzbewegung besser gewährleisten zu können. Denn auch dort beruht die Getriebefunktion im wesentlichen darauf, die Taumelscheibe mit ihrem Zahnkranz längs einer gehäusefesten Verzahnung abwälzen zu lassen. Die taumelnde Auskopplung der untersetzten Drehbewegung erfolgt nun aber zwischen einer Innenverzahnung an der Taumelscheibe und einer Kugelverzahnung am Stirnende der Abtriebswelle. Dafür greift das frei vorkragende Ende der im einen Gehäuseteil gelagerten Antriebswelle, welche die Taumelscheibe trägt, zentral in das gegenüberliegend frei vorkragende Ende der im anderen Gehäuseteil gelagerten Abtriebswelle hinein, wodurch sich die beiden aufeinander zu ragenden Wellenstümpfe im Bereiche der Kugelverzahnung wechselseitig zentrieren. Auch hier können die Funktionen von An- und Abtriebswelle vertauscht werden.

Nachteilig an der Ausbildung dieses Getriebeaufbaus sind u. a. der kleine Durchmesser der, obendrein noch geometrisch komplizierten, Kugelverzahnung zwischen der schwankenden Taumelscheibe und der starr ausgerichteten Abtriebswelle bei vergleichsweise großen erforderlichen Wellendurchmessern für die gegenseitigen Stützfunktionen der stirnseitig axial fluchtend ineinandergreifenden Wellenstümpfe der An- und Abtriebswellen. Nachteilig ist ferner,

daß die in einem solchen Getriebe – als Reaktion auf den kräftigen umlaufenden Andruck der Taumelscheibe bzw. auf die axialen Kraftkomponenten bei der Kraftübertragung an den Verzahnungsflanken – auftretenden relativ sehr hohen Axialkräfte vom der Welle gegenüberliegenden, also der Taumelscheibe benachbarten stirnseitigen Gehäuseteil aufgenommen werden müssen. Wenn das 14 ebenso wie die Verbindung der Gehäuseteile über deren Teilungsfuge hinweg nicht hinreichend formstabil ausgelegt ist, kann unter Last ein so großes Axialspiel an der umlaufend abwälzenden Verzahnung auftreten, daß hier die Drehmomentenübertragung aufgehoben wird weil die wechselseitige Verzahnung außer Eingriff gerät und übereinander hinweg ratscht. Damit ist eine übersetzungskonforme Drehzahl- oder Drehmomentenübertragung aufgehoben, was zu Funktionsstörungen in den angeschlossenen Geräten führen kann, ganz abgesehen vom irreversiblen Abrieb an den Zahnstirnen. Ein funktionszuverlässiger aber preiswerter da leichter und insbesondere im Kunststoffspritzguß erstellbarer Aufbau eines solchen Taumelscheibengetriebes wäre deshalb allenfalls in untersten Leistungsklassen denkbar.

In Erkenntnis dieser Gegebenheiten liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Taumelscheibengetriebe gattungsgemäßer Art konstruktiv derart auszulegen, daß es bei einfacher Montagemöglichkeit trotz leichtbauenden Gehäuses auch unter Last aufgrund hinreichender Axialbelastung des Verzahnungseingriffes eine zuverlässige und wirkoptimierte Arbeitsweise verspricht.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß durch eine Auslegung mit den wesentlichen Merkmalen gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 gelöst. Danach wird die Taumelscheibe axial nicht gegen das Gehäuse, sondern gegen eine mit der Welle umlaufende Scheibe abgestützt; und die als Reaktion darauf auftretende Axialkraft wird ebenfalls nicht in das Gehäuse eingeleitet, sondern von eben jener Welle aufgenommen, welche die Taumelscheibe verdrehbar trägt. Dadurch verbleiben die Axialkräfte in den eigentlichen Getriebeteilen, ohne das Gehäuse zu beanspruchen. Dieses kann nun einerseits konstruktiv leichtbauend (und deshalb ohne weiteres auch im Kunststoffspritzguß) erstellt werden. Zugleich eröffnet sich damit andererseits die Möglichkeit, ein weit über den eigentlichen Getriebebereich hinaus ausladendes Gehäuse zur Aufnahme auch weiterer apparativer Funktionselemente im Zuge der Getriebekette – wie insbesondere den Antriebsmotor eines Getriebeantriebes – zu gestatten; denn das Gehäuse bzw. die im Gehäuse angeordneten Lagerstellen gehen nun nicht mehr in die für den Verzahnungseingriff kritische Toleranzkette ein.

Das erfindungsgemäße Taumelscheibengetriebe, wie es insbesondere zur Integration in einen kleinbauenden Getriebemotor geeignet ist, zeichnet sich also u. a. dadurch aus, daß für den lokal umlaufenden Verzahnungseingriff zwischen Taumelscheibe und Wellenscheibe kritische Toleranzketten über das geteilte Gehäuse vermieden werden, indem die axialen Reaktionskräfte jenes Verzahnungseingriffes längs der nun zentral durchlaufenden Welle aufgenommen werden. Zusätzlich wird die nun verdrehfest am Gehäuse arretierte Taumelscheibe, die aber relativ zu einer von der Welle getragenen und axial gegen die Welle abgestützten Hohlwelle rotiert, auf der Welle, die ihrerseits beidseitig im Gehäuse gelagert ist, gegen deren Scheibe axial verspannt. Dabei wird die Taumelscheibe von einem geneigt gegenüber der Welle umlaufenden Hohlzylinder verdrehbar getragen aber mit radialen Vorsprüngen verdrehfest in achsparallelen Nuten am Gehäuse abgestützt.

Das wird nachstehend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels zur Erfindung und ihrer zweckmäßigen Weiterbildungen näher veranschaulicht. Die einzige Figur der

Zeichnung zeigt vereinfacht aber angenähert maßstabsgerecht einen Getriebemotor mit hoch untersetzendem Taumelscheibengetriebe neben einem exzentrisch angeflanschten Miniaturmotor.

Das dargestellte Taumelscheibengetriebe **11** weist eine in einem Gehäuse **12** drehbar gelagerte Scheibe **13** auf, die drehstarr von einer demzufolge verdrehbaren Welle **14** getragen wird und vorzugsweise wie dargestellt einstückig mit ihr ausgebildet ist. Die einseitig aus dem Gehäuse **12** austretende metallene Welle **14** ist im Kunststoff-Gehäuse **12** mit der Funktion eines Gleitlagers **17** radial gehaltert und am dem Austritt gegenüberliegenden Stirnende zusätzlich axial abgestützt. Bei dieser Welle handelt es sich gewöhnlich um den Abtrieb, aber im Zuge der kinematischen Umkehr ist auch ihre externe Beaufschlagung als Antriebswelle möglich.

Axial gegenüber der Scheibe **13** versetzt trägt die Welle **14**, auf ihr verdrehbar, eine dagegen kürzere, manschetten- oder hülsenförmige Hohlwelle **15**. Die Hohlwelle **15** trägt ihrerseits drehstarr, vorzugsweise wie skizziert einstückig damit ausgebildet, eine Triebscheibe **19** und, axial daneben, vorzugsweise auf Wälzlagern **18** verdrehbar, eine Taumelscheibe **20**. Damit die Taumelscheibe **20** bzw. die Wälzlager **18** nicht axial verlaufen und dadurch den Verzahnungseingriff zur Scheibe **13** beeinträchtigen können, müssen an dieser Lagerstelle außer den radialen auch axiale Kräfte aufgenommen werden können. Dafür kann ein als Vierpunktlager ausgelegtes Wälzlager **18** dienen, das zur Scheibe **13** hin von einer Rippe axial hintergriffen ist, die an der Innenmantelfläche der zentralen Bohrung in der Taumelscheibe **20** radial vorstehend umläuft; oder diese Rippe ragt wie gezeichnet zwischen zwei axial von einander beabstandeten einfachen Kugellagern hinein. Auch die verdrehbare radiale Lagerung der Hohlwelle **15** auf der das Gehäuse **12** durchlaufenden tragenden Abtriebs-Welle **14** erfolgt, axial gedrängt unter der Taumelscheibe **20** gleich neben der Triebscheibe **19**, vorzugsweise über Wälzlager **16**, etwa doppelte dünne Rollenlager oder wie in der Zeichnung berücksichtigt über ein Nadellager.

Die Taumelscheibe **20** ist im Gegensatz zu den anderen Scheiben **13, 19** nicht direkt quer zu den Achsen der Wellen **14, 15** orientiert, sondern gegenüber der exakten Querorientierung um einen spitzen Winkel verschwenkt. Für eine dementsprechend gegenüber den Wellenachsen spitzwinklig geneigte Scheibendrehachse ist die zylindrische Außenmantelfläche der Hohlwelle **15** in dem Bereich der die Taumelscheibe **20** trägt, und damit auch dessen Lagerachse, um den Spitzen Winkel gegenüber den Wellenachsen geneigt. Die Hohlzylinderachse erscheint in diesem Endbereich also gegenüber der Hohlwellenachse gewissermaßen abgeknickt wie im einzelnen aus der Zeichnung ersichtlich.

Zum verdrehsicheren Festlegen gegenüber dem Gehäuse **12** ragt die Taumelscheibe **20** mit wenigstens einem radialen, stiftförmigen oder wie dargestellt rippenförmigen Vorsprung **21** in eine gegenüber dessen Erstreckung – je nach der Taumelneigung der Taumelscheibe längere – Nut **22** hinein, die sich im Gehäuse **12** parallel zu den Wellen **14, 15** erstreckt. Der Vorsprung **21** läuft also nicht gegen einen Anschlag am Ende der Nut **22**, so daß das Gehäuse hier keine Axialkräfte, nur Kräfte in der konstruktiv unkritischen Umfangsrichtung aufzunehmen hat.

Eine der Scheiben **13** oder **20** ist nach Art einer Kronverzahnung **23** tellerförmig eingewölbt und randseitig mit einer Plan- oder Kegelverzahnung ausgestattet. Die gegenüberliegende Scheibe **20** bzw. **13** trägt eine korrespondierende Verzahnung **24**. Die Verzahnungen **23–24** sind aufgrund des Anstellwinkels zwischen beiden Scheiben **13, 20** nur in einem Bereich über wenige einander benachbarte Zähne im Eingriff miteinander (in der Zeichnung momentan gerade im oberen Bereich). Mit einem Verdrehen der Hohlwelle **15** gegenüber der Scheibe **13** vollführt die aus dem Lot auf die Drehachse verschwenkte Taumelscheibe **20** eine axiale Taumelbewegung, wobei sie drehfest in den Gehäuse-Nuten **22** abgestützt **14**, in denen die hier eingreifenden Vorsprünge **21** demzufolge eine Pendelbewegung parallel zu den Wellen **14, 15** durchführen. Damit wandert der Eingriffsbereich, also die wechselseitige Abstützung der gerade miteinander im Eingriff befindlichen Zahnflanken der Verzahnungen **23/24**, über den Umfang der Scheibe **13**. Wenn der schräg orientierte Hohlzylinder **25** angetrieben wird, dient demzufolge die Scheibe **13** als Abtriebsscheibe auf einer Abtriebs-Welle **14**; andernfalls wird von der Welle **14** her über die Taumelscheibe **20** die Hohlwelle **15** mit ihrer Triebscheibe **19** angetrieben.

Die an den Zahnflanken im Eingriffsbereich der Verzahnung **23/24** auftretenden Reaktionskräfte tendieren zu einer Axialverlagerung der Taumelscheibe **20** auf der tragenden Welle **14** von der verdrehbaren Scheibe **13** fort und somit zum Überratschen der Zahnstirne, also angesichts der geringen Zahnhöhen bei einem kleinbauenden Getriebe **11** zu Funktionsstörungen schon bei geringsten relativen Axialverlagerungen. Eine dagegen wirksame Abstützung der Taumelscheibe **20** und damit ihrer Hohlwelle **15** gegen das Gehäuse **12** würde eine im Verhältnis zu den übrigen Abmessungen des Getriebes **11** sehr stabile, hoch biegesteife Gehäusekonstruktion bedingen. Deshalb erfolgt die Axialabstützung der Taumelscheibe **20** relativ zur verdrehbaren Scheibe **13** erfindungsgemäß nicht über das Gehäuse **12**, sondern direkt über die Welle **14**, die starr mit der Scheibe **13** ausgestattet ist. Dafür kann an der Welle **14** eine Schulter ausgebildet sein, gegen welche die Taumelscheibe **20** mittels ihrer Hohlwelle **15** axial anliegt. Für eine unkomplizierte Montage vorteilhafter ist es jedoch, in die Welle **14** neben der Hohlwelle **15**, von der Scheibe **13** abgelegen, eine umlaufende Nut zum Einsprengen einer handelsüblichen Sicherungsscheibe **26** einzustechen, die ein axiales Ausweichen der Taumelscheibe **20** von der Kronverzahnung fort verhindert. So sind nun die axialen Stützkräfte in den drehenden Teilen des Getriebes **11** selbst abgefangen, ohne das Gehäuse **12** damit zu beaufschlagen; die Taumelscheibe **20** wird gewissermaßen auf der Welle **14** nicht nur drehbar gelagert, sondern der Scheibe **13** gegenüber auch axial verspannt.

Abgesehen von dem großen Vorteil der Entlastung des Gehäuses **12** weist die erfindungsgemäße Auslegung auch den Vorteil der sehr einfachen Montagemöglichkeit auf. Es braucht nämlich nur die metallene Dreh-Welle **14** in ein Gleitlager in Form eines Durchgangsloches eingesteckt zu werden, das direkt in eine aus Kunststoff gespritzten Gehäuseschale **27** eingeformt sein kann, weil es wegen der Metall-Kunststoff-Paarung hier keiner gesonderten Gleitlagerbuchse bedarf. Sodann wird die schon mit den Lagern **16, 18** und der Taumelscheibe **20** bestückte Hohlwelle **15** auf die tragende Welle **14** geschoben, wobei die radialen Vorsprünge **21** der Taumelscheibe **20** in ihre zum Stirnrand der Schale **27** offenen Nuten **22** achsparallel eingeführt werden, bis der in Montagerichtung voraus geneigte Bereich der Taumelscheibe **20** gegen die Dreh-Scheibe **13** zur Anlage (also zum Verzahnungseingriff) kommt Abschließend braucht nur noch ein Gehäusedeckel **28** mit Lagertopf **29** zur Aufnahme des freien Stirnendes der Welle **14** auf die Gehäuseschale **27** aufgerastet oder aufgeschraubt zu werden.

Da nun also Gehäusetoleranzen ohne Einfluß auf die Taumel-Verzahnung **23–24** sind, ist es nicht mehr notwendig ein extra biegesteif konstruiertes Gehäuse **12** möglichst eng und symmetrisch um den Getriebezug umlaufend zu schließen.

Vielmehr kann ein leichtbauendes Gehäuse **12** wie gezeichnet exzentrisch weit ausladend mit einer weiteren Vertiefung **30** zur Aufnahme eines kleinen elektrischen Antriebsmotors **31** (etwa in der Größenordnung eines Niederspannungs-Spielzeugmotors) neben der Getriebe-Schale **27** ausgelegt sein. Über ein von seiner Rotorwelle **32** drehstarr getragenes Ritzel **33** und einen Zahnriemen **34** auf der Riemen-Triebscheibe **19** bewirkt der Motor **31** die Schwenkbewegung des Hohlzylinders **25** und damit die Drehbewegung der (Abtriebs-)Welle **14**.

So ist aufbauend auf das erfindungsgemäße Taumelscheibengetriebe **11** mit seiner das – außerhalb der getrieblichen Toleranzkette liegende – Gehäuse **12** durchquerenden zentralen Welle **14** in Weiterbildung der Erfindung ein extrem stark untersetzender und dennoch sehr kleinbauender Getriebemotor **35** realisiert, dessen leichtbauende exzentrische Gehäuse-Schale **27–30** von einem mit dem Lagertopf **29** ausgestatteten Spritzguß-Deckel **28** über Verschraubungen **36** und/oder Verrastungen **37** einfach verschließbar aber danach auch unproblematisch wieder zugänglich ist.

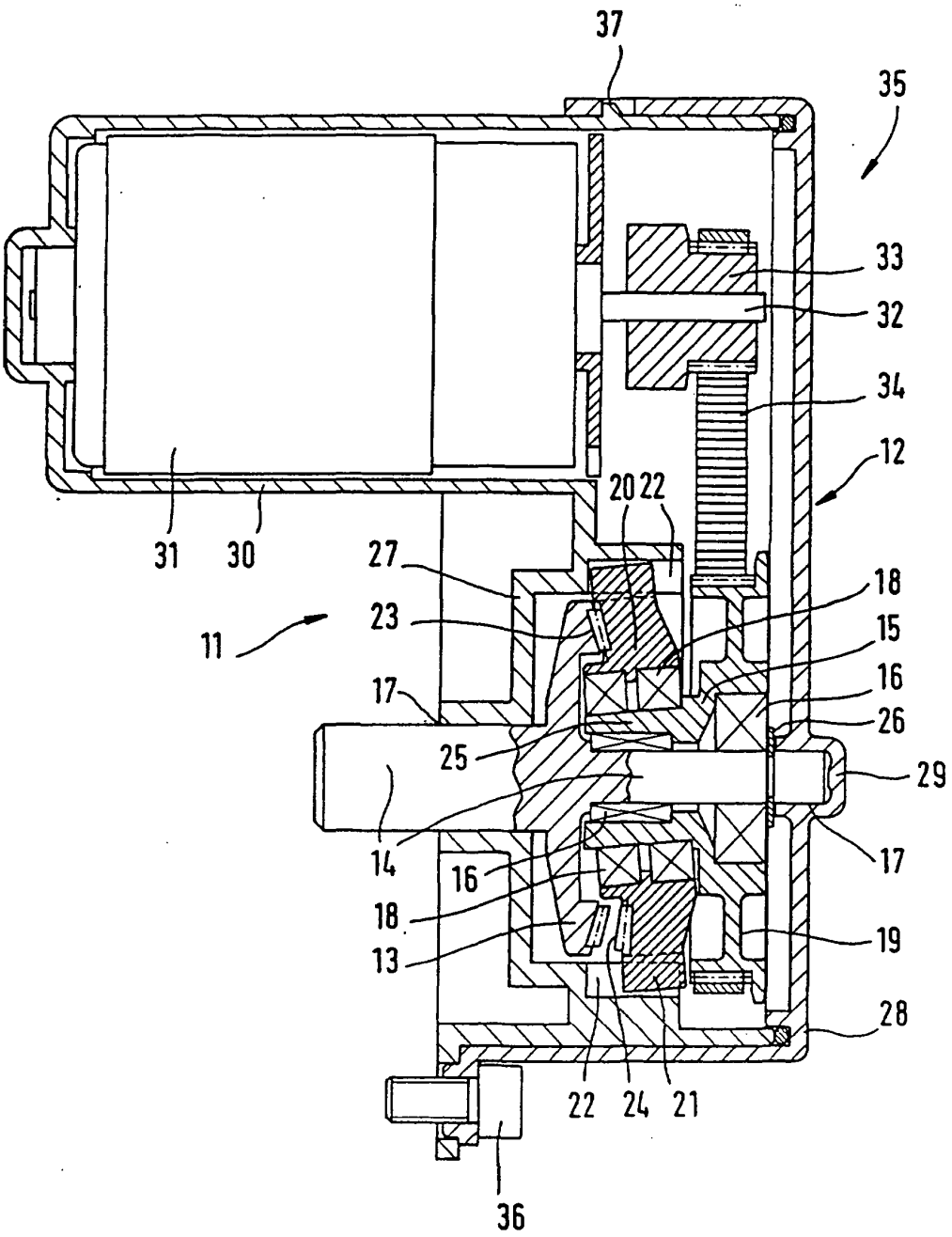
Patentansprüche

1. Taumelscheibengetriebe (**11**) mit einer in seinem Gehäuse (**12**) gelagerten Welle (**14**) mit ihr gegenüber drehfester Verzahnung (**23**) und mit einer dazu konzentrischen weiteren Welle (**15**) mit einem gegenüber den Wellenachsen geneigten Hohlzylinder (**25**), auf dem die Taumelscheibe (**20**) verdrehbar gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Taumelscheibe (**20**) verdrehfest gegenüber dem Gehäuse (**12**) abgestützt ist und ihr Hohlzylinder (**25**) Teil einer Hohlwelle (**15**) ist die verdrehbar auf der erstgenannten Welle (**14**) ruht die das Gehäuse (**12**) durchquert und beiderseits des Hohlzylinders (**25**) im Gehäuse (**12**) gelagert ist.
2. Taumelscheibengetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine axiale Einspannung des Hohlzylinders (**25**) zwischen einerseits der gegen die Verzahnung (**23**) der Welle (**14**) axial abgestützten Taumelscheibe (**20**) und andererseits einem Widerlager auf der Welle (**14**) vorgesehen ist, die beiderseits dieser Einspannung im Gehäuse (**12**) gelagert ist.
3. Taumelscheibengetriebe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Widerlager als Sicherungsscheibe (**26**) ausgebildet ist, die in einer Nut in der Welle (**14**) axial gehaltert ist.
4. Taumelscheibengetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Taumelscheibe (**20**) mit radialen Vorsprüngen (**21**) in achsparallele Nuten (**22**) im Gehäuse (**12**) eingreift.
5. Taumelscheibengetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Taumelscheibe (**20**) über Wälzlager (**18**) auf dem geneigten Hohlzylinder (**25**) und dieser über Wälzlager (**16**) auf der Welle (**14**) getragen ist.
6. Taumelscheibengetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die metallene Welle (**14**) neben einer zu ihr drehfesten Scheibe (**13**), an deren Umfang die Verzahnung (**23**) ausgebildet ist, durch ein Gleitlager (**17**) aus einer Kunststoff-Gehäuseschale (**27**) austritt.
7. Taumelscheibengetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (**14**) einer zu ihr drehfesten Scheibe (**13**), an deren Umfang die Verzahnung (**23**) ausgebildet ist gegenüber in einem Lagertopf (**29**) axial und radial am Gehäuse (**12**) gehaltert ist.
8. Taumelscheibengetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (**12**) eine Gehäuseschale (**27**) mit zu Ihrem Stirnrand hin offener Nut (**22**) zur Aufnahme der bestückten Welle (**14**) aufweist, die von einem Gehäusedeckel (**28**) mit einem Lagertopf (**29**) für das Ende der Welle (**14**) verschließbar ist.
9. Taumelscheibengetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlzylinder (**25**) der geneigte Teil einer Hohlwelle (**15**) ist, die mit einer Triebscheibe (**19**) ausgestattet ist.
10. Taumelscheibengetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sein Gehäuse (**12**) neben einer Schale (**27**) zur Aufnahme der bestückten Welle (**14**) eine Vertiefung (**30**) zur Aufnahme eines Antriebsmotors (**31**) aufweist, dessen Rotorwelle (**32**) über einen Treibriemen (**34**) und eine Triebscheibe (**19**) mit dem geneigt auf der Welle (**14**) rotierenden Hohlzylinder (**25**) in Drehverbindung steht.
11. Getriebemotor mit einem Taumelscheibengetriebe (**11**) nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Nummer: DE 199 34 161 A1
Int. Cl.[7]: F 16 H 23/00
Offenlegungstag: 8. Februar 2001



D1

United States Patent

Jacyno

[15] 3,694,680

[45] Sept. 26, 1972

[54] **STAMPED SHELL SHEET METAL FRAME MODULE FOR A POWER TOOL**

[72] Inventor: **Anthony Jacyno, Aurora, Ill.**

[73] Assignee: **G. W. Murphy Industries, Inc. Portable Electric Tools Division, Houston, Tex.**

[22] Filed: **Oct. 6, 1970**

[21] Appl. No.: **78,434**

Related U.S. Application Data

[63] Continuation-in-part of Ser. No. 850,834, Aug. 18, 1969, abandoned.

[52] **U.S. Cl.** **310/50,** 310/91, 310/258

[51] **Int. Cl.**.....**H02k 5/06,** H02k 7/14

[58] **Field of Search**.....310/42, 47, 50, 89–91, 310/254, 258, 259, 40 MM; 220/72, 74

[56] **References Cited**

UNITED STATES PATENTS

2,316,296	4/1943	Simonds	220/72
2,483,269	9/1949	Fender	220/72 X
2,965,774	12/1960	Rangus	310/50
2,982,873	5/1961	Simmons et al.	310/258
3,156,838	11/1964	Winther	310/42
3,432,703	3/1969	Sheps et al.	310/50

FOREIGN PATENTS OR APPLICATIONS

696,878	8/1940	Germany	310/42

Primary Examiner—Lewis H. Myers
Assistant Examiner—Stanley J. Witkowski
Attorney—Hofgren, Wegner, Allen, Stellman and McCord

[57] **ABSTRACT**

A motor and transmission frame module defined by plates that are at least in part similar to one another and are fastened rigidly together in engagement over a substantial area thereof by any of a variety of securing means. Two cut out portions in the plates provide receiving means for a motor assembly and transmission gearing, respectively, with bearing receiving means being provided in the plates by aligned semi-spherical struck out portions that provide radial and axial support for the various bearings and permit alignment of the same upon assembly. Alternatively, struck out portions may be cylindrical to receive stub shafts of bearing blocks or the like. The plates are stiffened by ribs or flanges. The assembled plates mounting a motor and transmission are adapted to be received in a cast housing of a power unit and/or a power tool.

21 Claims, 24 Drawing Figures

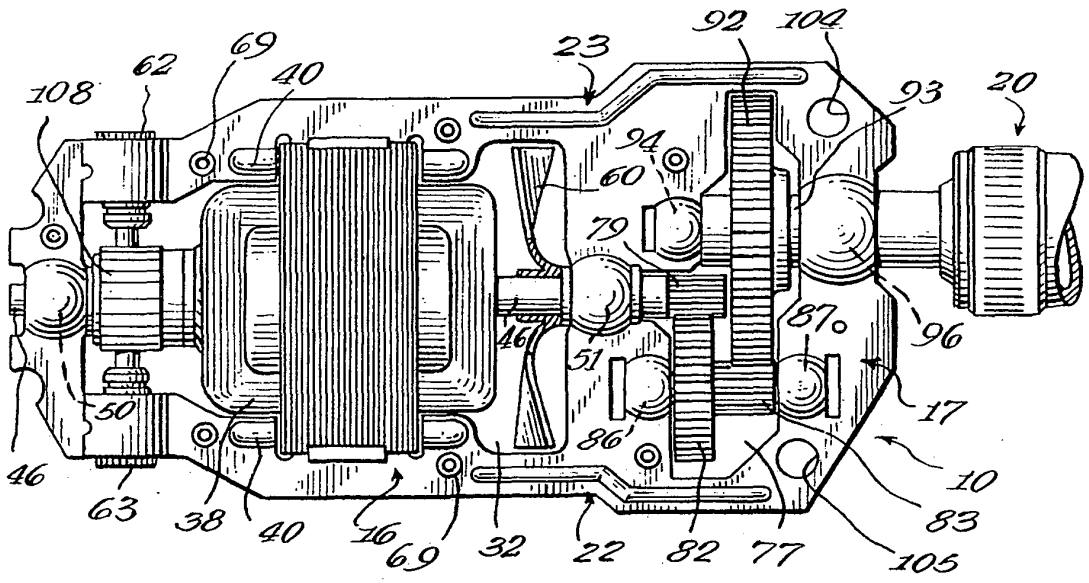


Fig. 1

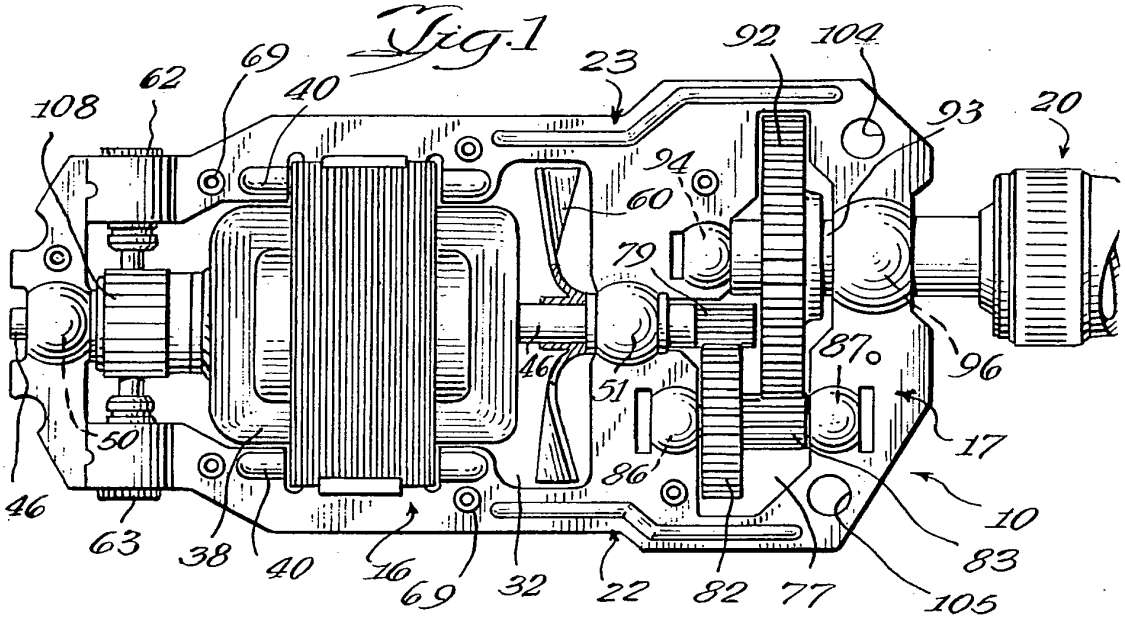


Fig. 4

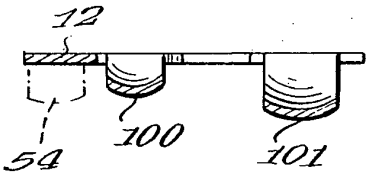


Fig. 3

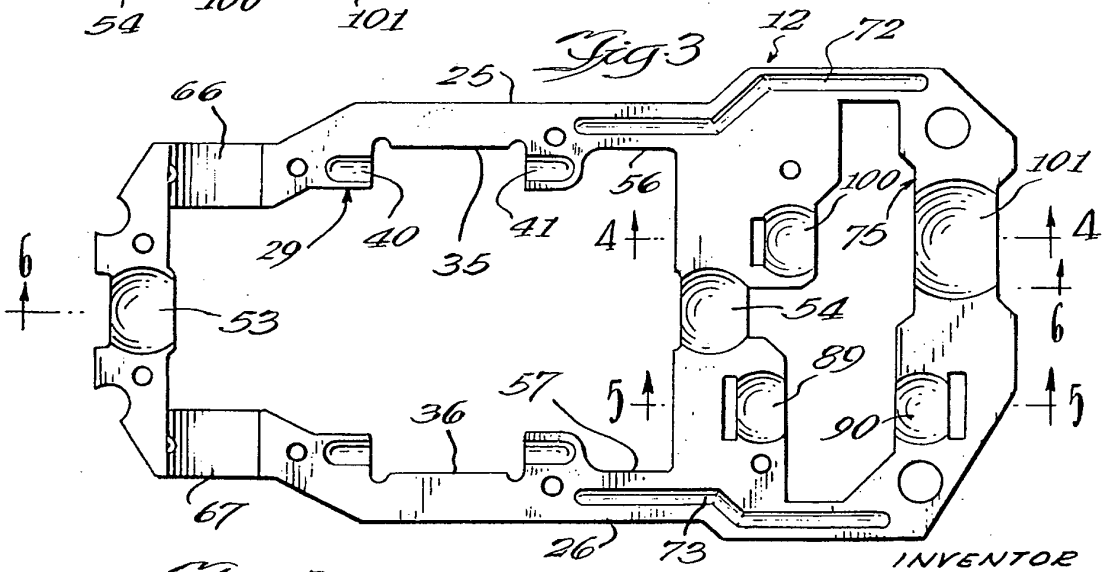
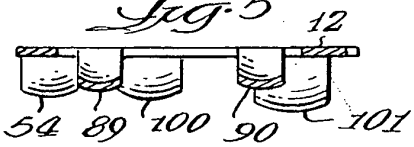


Fig. 5



INVENTOR
Anthony Jacyno
BY Hofgren, Wegner, Allen, Stellman & McCord
ATTORNEYS

Fig. 2

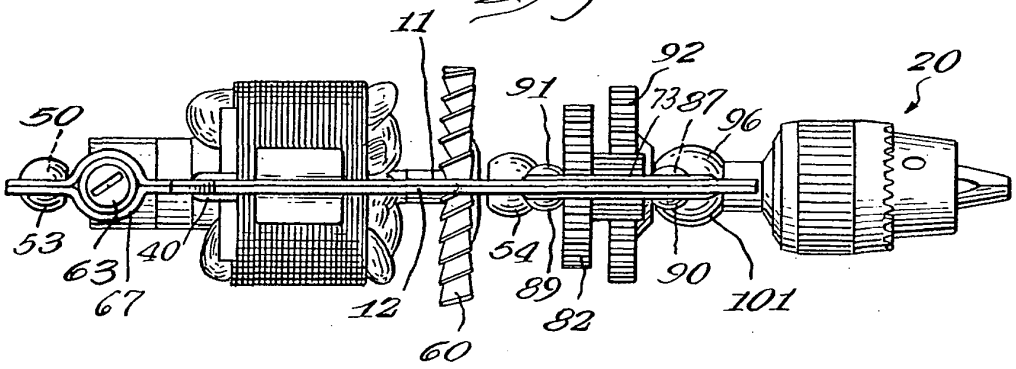


Fig. 6

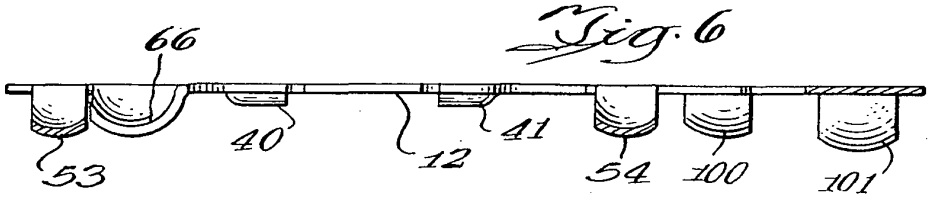


Fig. 7

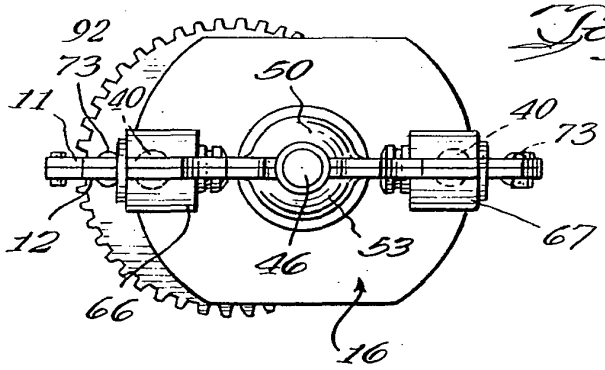


Fig. 8

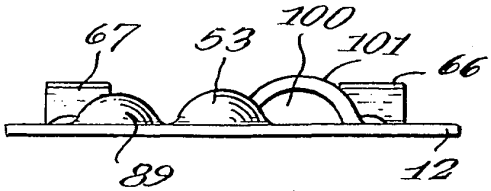
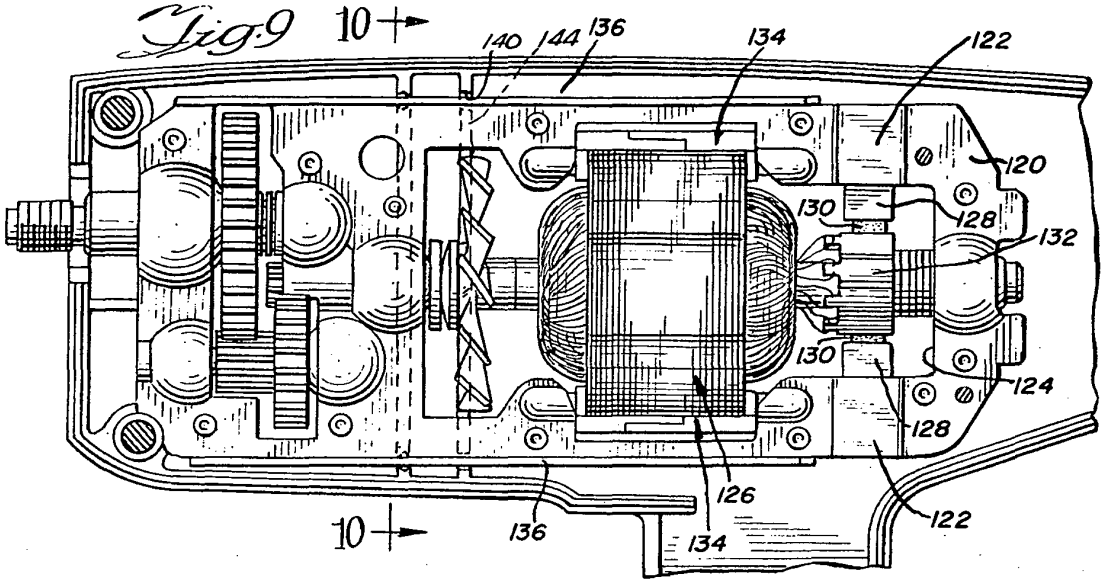


Fig. 9



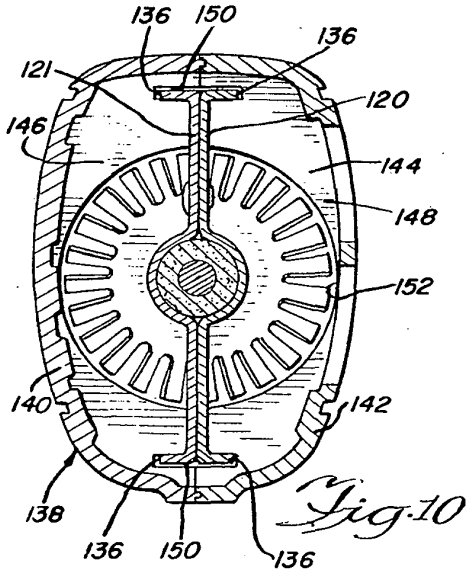


Fig. 10

Fig. 12

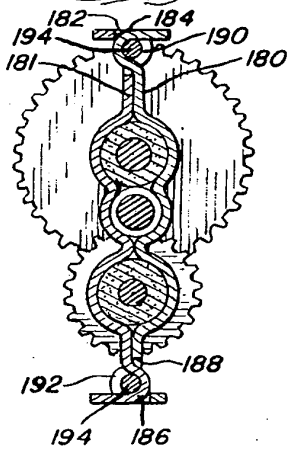
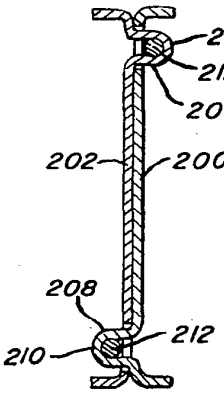


Fig. 13



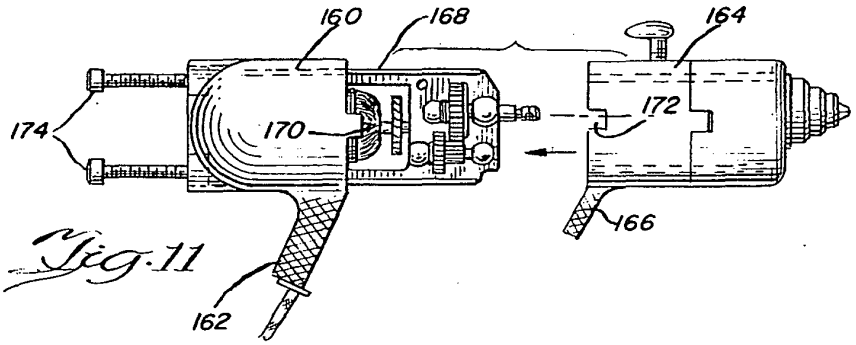


Fig. 11

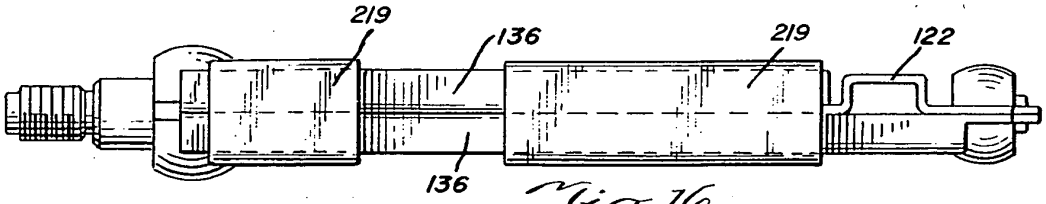


Fig. 16

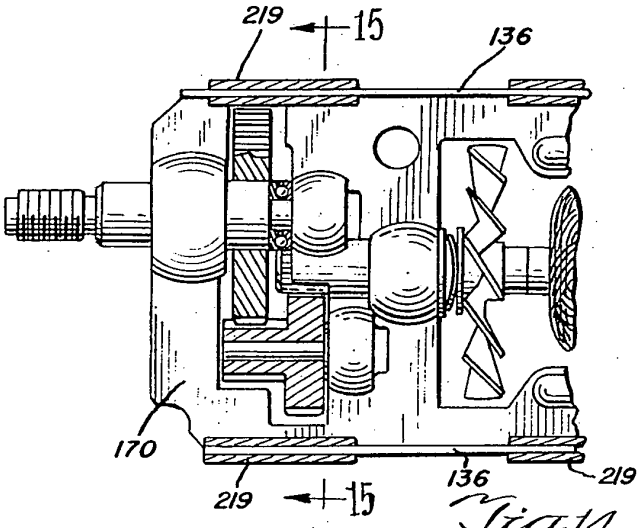


Fig. 14

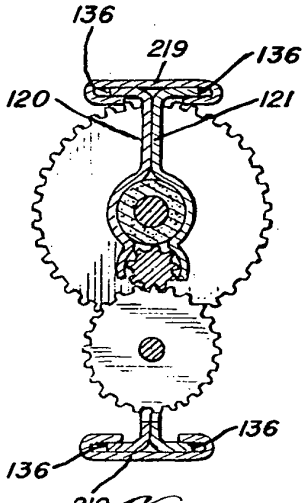


Fig. 15

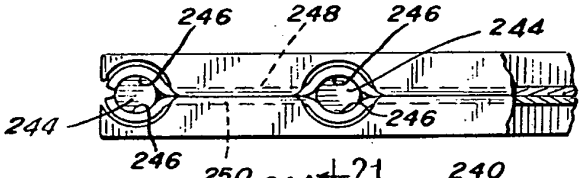


Fig. 22

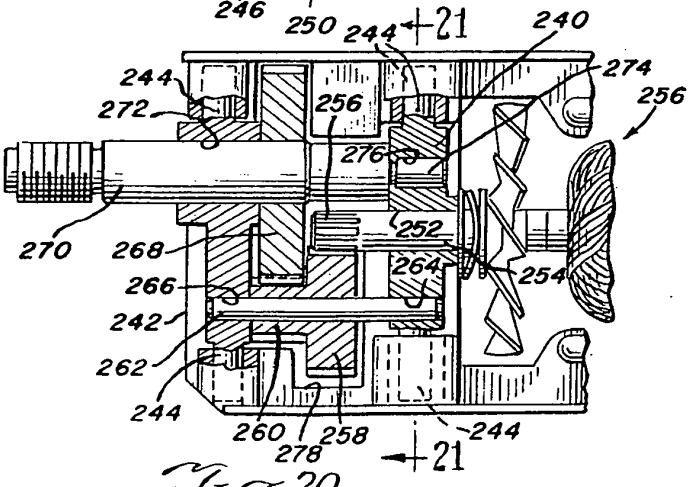


Fig. 20

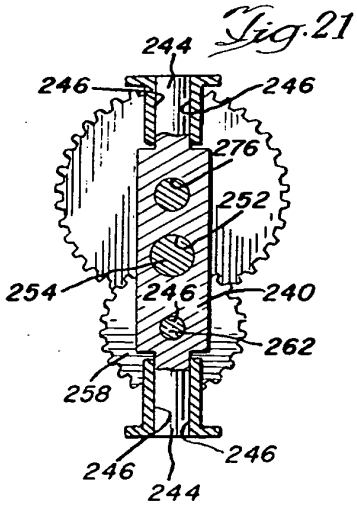


Fig. 21

Fig. 19

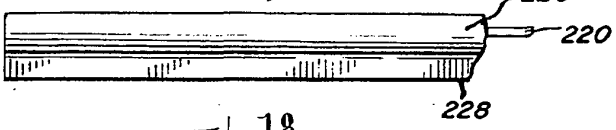


Fig. 17

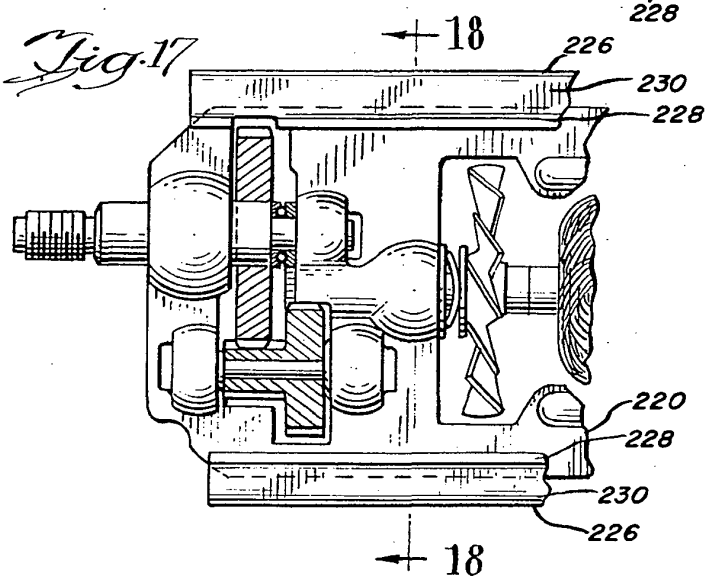
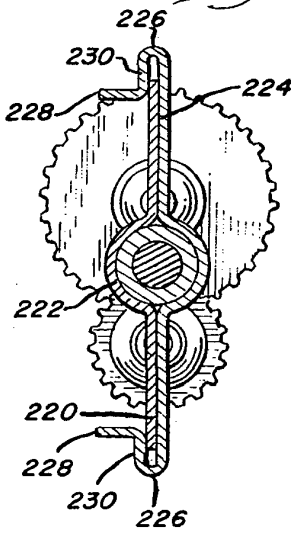


Fig. 18



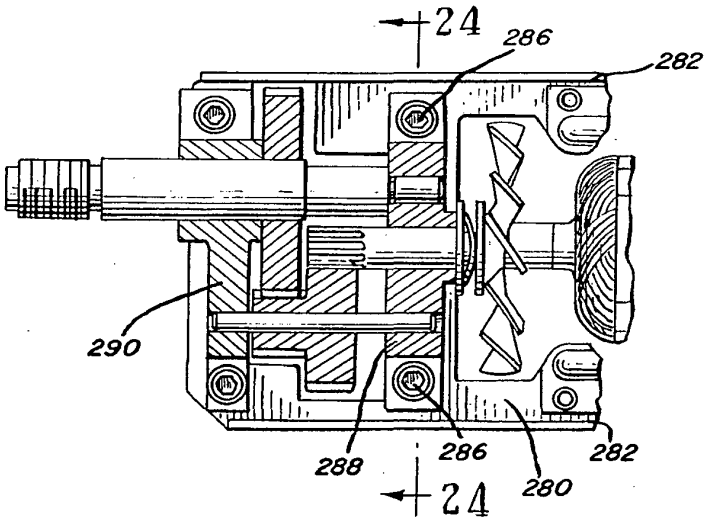


Fig. 23

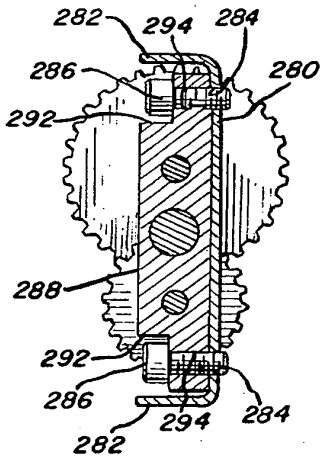


Fig. 24

STAMPED SHELL SHEET METAL FRAME MODULE FOR A POWER TOOL

CROSS-REFERENCE

This application is a continuation-in-part of my copending application, Ser. No. 850,834, filed Aug. 18, 1969, entitled "Shell Metal Frame Module", now abandoned.

BACKGROUND OF THE INVENTION

This invention relates to the portable hand tool art and in particular to a subframe for holding the motor and transmission parts in the main power tool casing or housing.

Many frames are currently in use for mounting motors and gears in a housing to provide power for portable tools. In most cases the motor and transmission are secured directly in the main tool housing. One device of this character is shown in U.S. Pat. No. 3,411,024. The primary disadvantage of this arrangement is that the motor housing must be cast and it is necessary to disassemble not only the housing but the parts of the motor and the transmission as well in order to repair or replace worn or damaged parts. Moreover in such a construction it is necessary that the bearing bosses in the housing each be machined separately in a different machining operation to be certain the bearings are accurately located. Moreover, the various bosses for supporting the motor must be similarly machined in a separate operation.

Certain other types of motor and transmission frames are in current use and one of these includes cast supporting members for the motor and transmission separate from the main motor housing. Exemplary of such a device is the frame assembly shown in U.S. Pat. No. 2,719,238. A primary disadvantage in this construction is that the die cast parts required are extremely expensive to manufacture with any degree of accuracy. Moreover, as with the above-described construction wherein the motor and transmission are supported directly in the main housing, this secondary cast frame usually requires the separate machining of the various bearing locating elements in the frame as well as the motor supporting bosses.

Still another arrangement for supporting motors within frames is the use of a sheet metal member with various tangs and ears bent in various directions to provide support within a main housing. Such a construction is shown in U.S. Pat. No. 3,357,101. However, this construction not only does not provide a rigid support for the motor assembly but also provides little or no support for the various bearings required in the transmission of power from the motor to the tool associated with the portable tool.

SUMMARY OF THE INVENTION

According to the present invention two substantially planar mating plates are provided stamped from sheet metal and fastened together in substantially contiguous relation. The plates are formed so that during assembly they encapsulate the various bearings provided for both the motor and the various gear shafts in the transmission. The plates are generally rectangular in construction and have two major cut out portions that receive respectively the motor assembly and the reduction gearing. The motor as well as the gears in the transmission have bearings at each end of their associated shafts which are received in spherical recesses defined by semi-spherical struck out portions in each of the plates aligned with one another. It should be noted that all of the struck portions as well as the cut out portions may be formed in a single stamping operation.

The spherical bearing receiving recesses defined by the two contiguous frame members provide both axial and radial support for the various shaft bearings considerably simplifying the accurate location of the bearing supports over that required in prior art constructions.

During assembly the motor and transmission gearing along with their associated bearings are positioned on one of the plates and thereafter the other plate, which is a mate of the first plate, is placed over the motor and transmission elements in a manner to encapsulate the various bearings and to frictionally hold the motor windings. The two plates then are fastened together and a completely assembled power source is provided.

The frame module thus resulting with the motor and transmission assembly supported therein may be readily inserted or removed from any one of a number of hand tools. The peripheries of the frame members, which are in contiguous engagement throughout a substantial portion thereof, fit within suitable recesses in the main housing for supporting the entire module. Damaged modules may be easily replaced when necessary.

One of the primary advantages in the present construction is that the stamped subframe module does not require accurate machining of the main frame into which it fits.

Moreover, the present improved stamped sheet metal parts are inexpensive to manufacture and assemble providing an inexpensive power source usable in a variety of tools thereby reducing the manufacturing costs of the tools as well as improving the ease of repairing the tool. The stamped subframe module can be produced in a nearly fully automated setup which saves considerable cost in manufacturing by eliminating or reducing labor costs.

According to one embodiment of the invention, the two plates are formed as mirror images of one another while according to a modified embodiment of the invention, the same are substantial mirror images of one another differing principally in the presence of struck out portions in one of the plates adapted to receive brush holders, or in the presence of various formations used in securing the plates together.

Also, in one embodiment of the invention, the plates may be stiffened by means of stiffening ribs while in another embodiment, the sides of the plates are turned at 90° to the plate to provide outwardly extending stiffening flanges which provide greater strength than ribs. The flanges advantageously may be employed to locate the module within a housing.

The invention also comprehends a number of means by which the two plates may be secured together. According to one embodiment, screws or rivets are employed while others utilize C-shaped clips, complementary eyes received in notches including rods extending through the eyes, or U-shaped formations on the sides of one plate for tightly receiving the sides of the other plate.

Furthermore, the bearing receiving means need not be spherical according to the invention. In another embodiment, they are formed as complementary semi-cylindrical recesses which receive stub shafts on bearing blocks.

Other objects and advantages of the invention will become apparent from the following specification taken in conjunction with the accompanying drawings.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

FIG. 1 is a plan view of the present frame assembly with the motor and transmission parts shown in their assembled positions;

FIG. 2 is a side view of the frame assembly shown in FIG. 1;

FIG. 3 is a sub-assembly view of the lower frame plate;

FIG. 4 is a cross section taken generally along line 4—4 of FIG. 3 illustrating the semi-spherical bearing receiving recesses for one of the transmission gears;

FIG. 5 is a cross section taken generally along line 5—5 of FIG. 3 illustrating the bearing receiving recesses for another of the transmission gears;

FIG. 6 is a cross section taken generally along line 6—6 of FIG. 3 illustrating the bearing receiving recesses for the motor;

FIG. 7 is a left end view of the assembly shown in FIGS. 1 and 2;

FIG. 8 is a left end view of the lower frame rotated 180° from its position shown in FIG. 2;

FIG. 9 is a side elevation of a frame assembly made according to another embodiment of the invention with parts shown in section;

FIG. 10 is a vertical section taken approximately along the line 10—10 of FIG. 9;

FIG. 11 is an exploded view illustrating a manner in which the frame assembly shown in FIG. 9 is received within the housing of a portable tool;

FIG. 12 illustrates one alternate way of securing the frame plates together;

FIG. 13 illustrates another means by which plates may be secured together;

FIG. 14 is a partial side elevation illustrating still another way by which the plates may be secured together;

FIG. 15 is a vertical section taken approximately along the line 15—15 of FIG. 14;

FIG. 16 is a partial plan view of the structure shown in FIG. 14;

FIG. 17 illustrates still another means by which the plates comprising the frame may be secured together;

FIG. 18 is a vertical section taken approximately along the line 18—18 of FIG. 17;

FIG. 19 is a partial plan view of the assemblage of FIG. 17;

FIG. 20 shows an alternate method of mounting bearings in the assembly;

FIG. 21 is a vertical section taken approximately along the line 21—21 of FIG. 20;

FIG. 22 is a partial plan view of assemblage shown in FIG. 17;

FIG. 23 illustrates another embodiment of the invention employing still another means of securing bearing mounts to the frame; and

FIG. 24 is a vertical section taken approximately along the line 24—24 of FIG. 23.

DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

Referring to the drawings and particularly the assembly view shown in FIGS. 1, 2 and 7, the present subframe module 10 is seen to include an upper frame plate 11 and a lower frame plate 12. In the exemplary embodiment, both of the plates 11 and 12 are of generally planar configuration and stamped in a single operation from blank sheet metal. However, the plates could be formed of sheet plastic by vacuum forming or heat forming operations. Generally, it is desirable to use sheet metal in that the metal acts as a heat sink for the cooling of various moving parts. The plates 11 and 12 may be mirror images of one another so that when placed in contiguous relation and fastened together the various recesses and openings in the plates will be aligned with one another to provide support for a motor assembly 16 and a transmission assembly 17. The respective plates 11 and 12 may be similar or may be mirror images just as long as the portions necessary for locating certain critical elements are properly aligned. The motor assembly 16 and the transmission assembly 17 drive a suitable tool such as a drill chuck 20 shown in FIGS. 1 and 2.

The edges or the side portions 22 and 23 of the frame module 10 are constructed to fit within suitable recesses or bosses in a main portable tool housing either adjacent the parting line of the housing or, if desired, transverse to the parting line.

Since the upper and lower frame plates 11 and 12 of the illustrated embodiment are mirror images of one another only the lower plate 12 will be described in detail particularly with respect to FIGS. 3, 4, 5, 6 and 8 but it should be understood that the upper plate 11 has the same configuration but simply mirror imaged. It is also to be understood that plates 11 and 12 may be similar in parts and dissimilar in other parts just as long as they assemble together to hold the motor and transmission in proper running relationship.

Lower plate 12 is seen to be planar in configuration to provide a rigid unit when affixed to the upper plate, rectangularly elongated to permit the aligned arrangement of the motor assembly 16 and the transmission assembly 17, with parallel side edges 25 and 26 to facilitate the insertion of the frame assembly 10 into a main housing (not shown).

A first generally rectangular cut out portion 29 is provided in the plate 12 and defines with the upper plate a recess 32 (FIG. 1) for receiving the motor assembly 16. The cut out portion 29 covers a major area of the plate 12 with transverse recesses 35 and 36 for the purpose of frictionally receiving and supporting the windings of a motor 38 which is of a conventional type employed in portable tools. Defined adjacent the recesses 35 and 36 are longitudinally extending dead ended recesses 40 and 41 struck from the plane of the plate 12 for the purpose of defining apertures with the upper plate 12 that may be employed to rigidify the assembly and assist in supporting the motor 38.

The motor 38 has a through shaft 46 projecting from both ends thereof carrying spherical bearings 50 and 51. For the purpose of both axially and radially supporting these bearings 50 and 51 semi-spherical struck out portions 53 and 54 are provided in plate 12 which when placed over the bearings 50 and 51, along with the corresponding recesses in the upper plate 11, en-

capsulate and support the bearings in all directions, thus assisting in supporting the motor assembly **16**.

The cut out portion **29** also has recessed **56** and **57** at the forward end thereof for the purpose of receiving a cooling fan **60** rotatably fixed to the motor shaft **46**.

The motor assembly **16** includes a pair of transversely disposed brush holders **62** and **63**. The brush holders **62** and **63** have cylindrical outer surfaces and to accommodate these surfaces and rigidly support the holders semi-cylindrical transverse recesses **66** and **67** are provided in the lower frame **12** adjacent the rear end of cut out portion **29**. Recesses **66** and **67** along with the corresponding recesses in plate **11** firmly encapsulate the brush holders **63** and **62** when the plates **11** and **12** are fastened together with suitable fasteners such as rivets **69** shown in FIG. **1**. It should be understood that other fasteners such as sheet metal screws may be employed as well.

Recesses defining ribs **72** and **73** are provided adjacent the periphery of the plate **12** for the purpose of rigidifying the assembly **10**.

For the purpose of receiving the transmission assembly **17**, a smaller cut out portion **75** is provided at the forward end of plate **12** which with the corresponding recess in plate **11** defines a transmission or reduction gearing recess **77** in assembly **10** as shown in FIG. **1**.

The recess **75** is generally rectangular in configuration with its longitudinal axis transverse to the longitudinal axis of the overall frame assembly **10**. The end of shaft **46** carries a small gear **79** as shown in FIG. **1** which interengages an enlarged pinion gear **82**. Pinion **82** is supported on a shaft (not shown) and rotatably fixed thereto along with a smaller reduction gear **83**. The shaft supporting gears **82** and **83** have semi-spherical bearings **86** and **87** at the ends thereof. Bearings **86** and **87** are supported within semi-spherical recesses **89** and **90** formed in plate **12** adjacent the cut out portion **75**. As with the motor bearing recesses **53** and **54**, the recesses **89** and **90** along with the corresponding recesses or struck out portions **91** and **92** (see FIG. **2**) encapsulate and support the bearings **86** and **87** in both radial and axial directions.

The small gear **83** drivingly engages an enlarged gear **92** within recess **77** that is rotatably fixed to a shaft **93** which carries the chuck **20**. Shaft **93** has a small spherical bearing **94** at the left end thereof as seen in FIG. **1** and an enlarged spherical bearing **96** at the right end thereof. For the purpose of supporting the bearings **94** and **96** in a similar manner to the other bearings described above struck out semi-spherical recesses **100** and **101** are provided in plate **12**. Recesses **100** and **101** in conjunction with the aligned recesses in plate **11** support the bearings **94** and **96**.

Suitable apertures such as shown at **104** and **105** may be provided for assisting in supporting the frame assembly **10** within the associated main housing.

During assembly the motor assembly **16** along with its associated bearings, and the gearing assembly **17** along with its associated bearings are positioned in their proper location on the lower frame member **12**. Thereafter the upper frame member **11** is positioned over the various bearing elements as well as the brush supports **62** and **63** encapsulating these parts and rigidly supporting the motor assembly and the transmission assembly **17** in the subframe **10**. Thereafter the rivets **69** are passed through the plates fastening the plates together so that the planar walls thereof engage one another in contiguous fashion providing a rigid frame assembly. Thereafter the brushes are inserted in their associated holders **62** and **63** and placed in contact with commutator **108** thus providing a source of current for the motor **38**.

The upper and lower frame members **11** and **12** may be different in certain areas. That is, the brushes **62, 63** may be mounted differently from that illustrated so that the lower frame **12** will be different from the upper frame **11** in that area. Likewise, other portions of the frames **11** and **12** may differ without departing from the invention. The principal area where the frames should be alike is in the bearing support areas. In the situation where the top and bottom frames are different, two stampings would be necessary instead of one but all of the other advantages of the invention will be realized.

An example of a modified structure as mentioned in the preceding paragraph is seen in FIG. **9**. In particular, a frame member **120**, which is otherwise a mirror image of an opposing frame member **12** (FIG. **10**), includes a pair of rectangular struck out portions **122** facing the central cut out **124** in which a motor, generally designated **126**, is received. The rectangular struck out portions **122** in conjunction with a planar face of the frame member **121**, sandwich brush holders **128** which hold brushes **130** in contact with the commutator **132** of the motor **126**. The embodiment illustrated in FIG. **9** differs from that described previously in certain other respects as well. For example, the pair of insulating motor mounts, generally designated **134**, serve to mount the motor **126** in the cut out **124**. Preferably, the motor mounts **134** are formed in accordance with the teachings of my copending application, Ser. No. 37,810 filed May 15, 1970, entitled "Module Design - Double Insulated Field" and assigned to the same assignee as the instant application.

Furthermore, with reference to FIGS. **10** and **11**, the embodiment shown in FIG. **9** includes outturned flanges **136** on both sides of each of the frame members. As best seen in FIG. **10**, the flanges **136** are struck at 90° to the main body of the frame members **120** and **121** and serve to stiffen the same against bending. They therefore may be employed to replace the stiffening ribs **72** and **73** provided in the first described embodiment and have the advantage of providing greater rigidity with a simpler forming process.

The flanges **136** provide a still further advantage. As viewed in FIG. **10**, a tool housing **138** formed of complementary halves **140** and **142** may include a crossweb **144** having a first half **146** and a second half **148** associated with the housing halves **140** and **142**, respectively. When assembled in the manner illustrated in FIG. **10**, the webs **146** and **148** define a pair of T-shaped openings **150** extending radially outwardly from a center aperture **152** to receive the outermost portions of the frame members **120** and **121** as well as the flanges **136** and thereby locate the assembled module within the housing **138**. If desired, the webs **146** and **148** can be provided with locking elements in addition to the T-shaped openings **150** for securing the subframes comprising plates **120** and **121** in nonsliding movement within the housing.

FIG. 11 shows another embodiment whereby a housing may be formed to accommodate a subframe such as that shown in FIG. 9. As illustrated in FIG. 11, the tool housing is formed of a back half housing element 160 having a depending partial handle element 166 depending therefrom which is complementary with the partial handle 162. Webs not shown within the half housing elements 160 and 164 may be provided with T-shaped openings along the lines of those mentioned previously to receive a flanged subframe 168. Also, the rear housing element 160 may be provided with a tab 170 for receipt in an aligning notch 172 in the front half housing. Cap screws 174 may be used to secure the front housing element 164 to the rear housing element 160.

The invention also contemplates means other than rivets and can be used for securing the plates together. With reference to FIGS. 12–19, four alternate types of securing means are illustrated. With specific reference to FIG. 12, the two plates comprising the subframe are designated 180 and 181 and the plate 180 near its upper extremity includes a partial eye 182 which is adapted to be received in a cooperating cut out 184 in the plate 181. The lower extremity of the plate 182 has a similar partial eye 186 adapted to be received in a cooperating cut out 188 in the plate 180.

Spaced from the partial eye 182 along the length of the upper extremity of the plate 181 is a similar partial eye 190 which is received in a cut out notch shown in the upper extremity of the plate 180. By the same token, the lower extremity of the plate 180 includes a partial eye 192 received in a notch not shown in the lower extremity of the plate 181.

In actuality, each of the plates 180 and 181 may have a plurality of the partial eyes along each edge thereof spaced by the cut outs for receiving the partial eyes of the other one of the plates. To assemble the same, the plates 180 and 181 are located in contiguous relation with the partial eyes 182 on the upper extremity and the plate 180 being received in the cooperating cut outs 182 in the upper extremity of the plate 181, etc.

Rods 194 may then be threaded through the partial eyes to hold the plates 180 and 181 in the position illustrated. Alternately, screws such as the cap screws 174 (FIG. 11) could be used in lieu of the rods 194.

FIG. 13 shows another alternate means of securing the plates together which is somewhat similar to the means illustrated in FIG. 12. In the embodiment illustrated in FIG. 13, the plates are designated 200 and 202 with the upper extremity of the plate 200 having cut outs 204 receiving full eyes 206 on the upper extremity of the plate 202. The lower extremity of the plate 202 includes cut outs 208 which receive complementary full eyes 210 on the lower extremity of the plate 200. Again, once the plates are assembled in contiguous relationship, rods 212 are moved through the eyes 206 and 210 to hold the plates in assembled relation.

With reference to FIGS. 14–16, inclusive, another means by which plates such as the plates 120 and 121 may be secured is illustrated. In particular, one or more C-shaped clips 219, which may be of the same or different lengths, are fitted about the outwardly projecting flanges 136 at both sides of the plates 120 and 121. Still another form of securing means is illustrated in FIGS. 17–19, inclusive. As best seen in FIG. 18, one plate 220 comprising a portion of the subframe is substantially planar except for bearing recesses such as the one indicated at 222. That is, side flanges and/or stiffening ribs are not provided on the plate 220. The complementary plate 224 has a greater width than the plate 220 and has redirected ends 226 terminating in flanges 228. The redirected ends 226 define a U-shaped configuration with one leg of the U being formed by the main body of the plate 224 and the other leg being defined by a plate portion 230. The spacing between the portion 230 and the main body of the plate 224 is slightly less than the thickness of the plate 220 so that the plate 220 may be received between the legs of the U and firmly held in place. The outwardly extending ends 228 serve as stiffening flanges in the same manner as the flanges 136 mentioned previously in conjunction with the embodiment shown in FIG. 9.

The invention also contemplates that motor and transmission bearings can be mounted within the subframe by means other than spherical bearings received in complementary spherical recesses. One alternate bearing mounting means is illustrated in FIGS. 20–22 inclusive and impose long elongated blocks 240 and 242 both of which terminate at their ends in cylindrical stub shafts 244. The stub shafts 244 are received in complementary semi-cylindrical recesses 246 in plates 248 and 250 which define the subframe.

With reference to the bearing block 240, the same includes a first bore 252 which receives the output shaft 254 of the motor 256 of the tool. As best seen in FIG. 20, the end of the output shaft 254 includes a gear formation 256 in mesh with an enlarged pinion gear 258. The pinion gear 258 is coupled with a smaller reduction gear 260 either mechanically or by being formed integrally therewith and the two are mounted for rotation on or with a shaft 262. One end of the shaft 262 is received within a bore 264 in the bearing block 240 while the other end is received in a bore 266 in the bearing block 242.

The smaller reduction gear 260 is in turn in mesh with enlarged drive gear 268 coupled to the output shaft 270 of the tool. One end of the output shaft 270 is journalled within a bore 272 in the bearing block 242 while the smaller reduced end 274 of the shaft 270 is received within the bore 276 in the bearing block 240. All of the gears just mentioned are located within complementary cut outs 278 in the plates 248 and 250 defining a transmission receiving opening.

It will be recognized that the use of such bearing blocks such as the bearing blocks 240 permit self-alignment in a direction parallel to the direction of elongation of the blocks 240 as well as about a pivotal axis defined by the subshafts 244 for smooth operation of the device as well as inexpensive fabrication of the same.

Still another bearing mounting means is illustrated in FIGS. 23 and 24. In this embodiment, the subframe is formed of but a single plate 280 having stiffening flanges 282 at both sides thereof. Near the flanges 282, the plate 280 is provided with tapped bores 284 to receive cap screws 286 securing a bearing block 288 to the plate 280. As best seen in FIG. 23, a bearing block 290 is also employed and the bearing blocks 288 and 290 correspond approximately to the bearing blocks 240 and 242 mentioned previously in conjunction with the description of FIGS. 20–22; and the same

cooperate together to mount substantially identical shafts and gearing.

To facilitate compactness, each of the bearing blocks **288**, near its ends, includes a stepped portion **292** having a depth approximately equal to the depth of the head of the cap screws **286**, as well as a bore **294** for receipt of the cap screws **286**.

I claim:

1. A motor and transmission subframe adapted to be mounted in a main tool housing comprising: first and second plate-like frame members each having generally planar bodies formed of stampable sheet material and being substantial mirror images of one another, said planar bodies being in contiguous engagement; motor receiving means in each of said bodies for receiving a motor therein, said motor receiving means including generally complementary cut outs in said frame members; aligned stamped means in both of said frame members for receiving motor bearings, said stamped motor bearing receiving means comprising complementary struck out portions in the bodies of said frame members; means in both of said frame members for receiving a transmission for operative connection to said motor; stamped means in both of said frame members for receiving transmission bearings, said stamped transmission bearing receiving means comprising complementary struck out portions in said bodies; and means for rigidifying both of said frame members, said rigidifying means comprising elongated portions of each of said bodies extending outwardly from the plane of the respective body.

2. The subframe of claim **24** wherein at least some of said bearing receiving means are defined by complementary stamped, semi-spherically struck portions in said frame members defining spherical bearing receiving recesses between said frame members.

3. The subframe of claim **24** wherein at least some of said bearing receiving means comprise complementary stamped, semi-cylindrical struck portions in said frame members defining cylindrical bearing receiving recesses between said frame members.

4. The subframe according to claim **1** wherein said rigidifying means comprise outwardly extending flanges at the sides of said frame members; and further including means engaging adjacent flanges of said frame members for securing the frame members together.

5. The subframe of claim **1** wherein said frame members are stamped of sheet metal.

6. The subframe of claim **5** wherein said rigidifying means comprise stiffening ribs stamped in each of said frame members.

7. A sheet metal motor and transmission subframe as defined in claim **1**, wherein said frame members are sheet metal and generally rectangular in configuration and together define a frame assembly, said frame assembly having parallel longitudinally extending side edges adapted to be received and mounted in a main housing.

8. A motor and transmission subframe adapted to be mounted in a main tool housing comprising: a first plate-like frame member, a second plate-like frame member, said first and second frame members being substantial mirror images of one another and having portions thereof in contiguous engagement, means in each of said frame members for receiving a motor therein, means in both of said frame members for receiving motor bearings, means in both of said frame members for receiving a transmission for operative connection to said motor; and means in both of said members for receiving transmission bearings, one of said frame members having a greater width than the other of said frame members with the sides thereof terminating in reverse portions returned about and gripping the sides of said other frame member; said frame members otherwise being mirror images of one another.

9. A motor and transmission frame adapted to be mounted in a main tool housing comprising: a first plate-like frame member, a second plate-like frame member, said first and second frame members being formed of stampable sheet material as substantial mirror images of one another and having portions thereof in contiguous engagement, stamped means on each of said frame members for receiving a motor therein, stamped means in both of said frame members receiving motor bearings, stamped means in both of said frame members for receiving a transmission for operative connection to said motor; stamped means in both of said members for receiving transmission bearings, said motor receiving means including stamped cut outs in both of said frame members, one of said members further including a pair of stamped struck out portions on opposite sides of said cut out and adapted to receive motor brush mounting means.

10. A subframe according to claim **9** wherein said frame members are mirror images of one another save for said pair of struck out portions.

11. A motor and transmission subframe adapted to be mounted in a main tool housing comprising: a first plate-like frame member, a second plate-like frame member, said first and second frame members being substantial mirror images of one another and having portions thereof in contiguous engagement, means in each of said frame members for receiving a motor therein, means in both of said frame members for receiving motor bearings, means in both of said frame members for receiving a transmission for operative connection to said motor, means in both of said members for receiving transmission bearings, and means for securing said frame members together, said securing means comprising struck eye portions in said frame members, said frame members further including cut outs for receiving the eye portions of the other frame member and securing rods extending through the eye portion of one frame member and in engagement with the other frame member adjacent the cut out thereof.

12. A motor and transmission subframe adapted to be mounted in a main tool housing comprising: a first plate-like frame member, a second plate-like frame member, said first and second frame members being substantial mirror images of one another and having portions thereof in contiguous engagement, means in each of said frame members for receiving a motor therein, means in both of said frame members for receiving motor bearings, means in both of said frame members for receiving a transmission for operative connection to said motor; and means in both of said members for receiving transmission bearings, the sides of said frame members terminating in outwardly ex-

tending flanges and further including means comprising a plurality of C-shaped clips associated with the adjacent flanges of said frame member for securing the frame members together.

13. A motor and transmission frame adapted to be mounted in a main tool housing comprising: a first plate-like frame member, a second plate-like frame member, said first and second frame members being formed of stampable sheet material as substantial mirror images of one another and having portions thereof in contiguous engagement, stamped means on each of said frame members for receiving a motor therein, stamped means in both of said frame members receiving motor bearings, stamped means in both of said frame members for receiving a transmission for operative connection to said motor; stamped means in both of said members for receiving transmission bearings, said frame members being formed of sheet metal and in contiguous engagement throughout a substantial portion of the periphery thereof, said motor receiving means including a first stamped cut out portion in said frame members, said first cut out portion encompassing a major area of said frame members, said motor bearing receiving means including aligned portions in said sheet metal member struck from the planar configuration of the frame members.

14. A motor and transmission frame adapted to be mounted in a main tool housing comprising: a first plate-like frame member, a second plate-like frame member, said first and second frame members being formed of stampable sheet material as substantial mirror images of one another and having portions thereof in contiguous engagement, stamped means on each of said frame members for receiving a motor therein, stamped means in both of said frame members receiving motor bearings, stamped means in both of said frame members for receiving a transmission for operative connection to said motor; stamped means in both of the said members for receiving transmission bearings, said frame members being formed of sheet metal and in contiguous engagement throughout a substantial portion of the periphery thereof, said transmission receiving means including a stamped cut out portion in said sheet metal frame members, said transmission bearing means including aligned portions in said sheet metal member struck from the planar configuration of the frame members.

15. A sheet metal motor and transmission module, comprising: a pair of stamped sheet metal plates, one of said plates being a substantial mirror image of said other plate, each of said plates having relatively larger and smaller cut out portions extending therethrough with the larger cut out portions being predominantly in one end portion of respective ones of said plates, said smaller cut out portions being completely in the other end portions of respective ones of said plates, two semi-spherically shaped portions struck outwardly from each plate and each pair of said semi-spherically shaped portions being positioned in alignment with each other in opposite edges of the larger cut out portion thereof, an electric motor positioned in said larger cut out portion having an output shaft, spherically shaped bearings on the output shaft nesting in said pair of aligned semi-spherically shaped portions adjacent said larger cut out, two gears drivingly connected to said output shaft of the motor and with each other, shafts supporting said gears, spherically shaped bearing means carried by said gear shafts, two semi-spherically shaped portions struck outwardly from each plate adjacent each end of each of said gear shafts adjacent the smaller cut out portion, said bearing means nesting in the semi-spherically shaped portions of the plates adjacent said smaller cut out portion, one of said gear shafts being an output for rotatably driving a member fastened thereto, brush mounting grooves in said mating plates adjacent said motor, brush holders and brushes nested in said grooves, and means for securing said sheet metal plates together for holding said motor and gear means assembled ready for incorporation in a motor driven instrument.

16. A motor and transmission subframe assembly to be mounted in a main tool housing, comprising: a first plate-like frame member of generally planar configuration, a second plate-like frame member of generally planar configuration, said first and second frame members being substantial mirror images of one another and having portions thereof in contiguous engagement, means for receiving a motor in said frame members, motor bearing receiving means in said frame members, transmission receiving means in said frame members, transmission bearing receiving means in said frame members, and flanges on each of said frame members and extending longitudinally along opposed sides of respective ones of said frame members to rigidify the same, each of said flanges being directed outwardly from its respective frame member and in a direction away from the other of the frame members.

17. A motor and transmission subframe assembly to be mounted in a main tool housing comprising: a first plate-like frame member of generally planar configuration, a second plate-like frame member of generally planar configuration, said first and second frame members being substantial mirror images of one another and having portions thereof in contiguous engagement, means for receiving a motor in said frame members, motor bearing receiving means in said frame members, transmission receiving means in said frame members, transmission bearing receiving means in said frame members, flanges extending longitudinally along the sides of said frame members to rigidify the same, said motor receiving means comprising complementary cut outs in said frame members defining an opening for receiving a motor, one of said frame members further including a pair of struck out portions confronting said opening and being located oppositely thereabout, said struck out portions in conjunction with the other frame member defining a pair of brush holder receiving spaces; said bearing receiving means comprising bearing receiving recesses defined by complementary aligned struck out portions in said frame members.

18. A tool employing the subframe of claim 17 and further including, a motor rotor received in said opening and having a commutator aligned with said brush holder receiving spaces, brush holders in said brush holder receiving spaces, brushes held by said brush holder and in electrical engagement with said commutator, bearings in said bearing receiving recesses, at least one of said bearings mounting said rotor for rotation within said subframe, transmission means mechanically connected to said rotor and mounted for

rotation within said subframe by other bearings received in said recesses, and means defining a tool housing, said tool housing having T-shaped notches therein for receiving the flanges of said frame members.

19. A tool according to claim 18 and further including means securing said frame members together.

20. A tool according to claim 19 wherein said securing means comprise rivets extending between the frame members.

21. A tool according to claim 19 wherein said securing means comprise C-shaped clips located about adjacent ones of said flanges on said frame members.

* * * * *

Disclaimer

3,694,680.—*Anthony Jacyno*, Aurora, Ill. STAMPED SHELL SHEET METAL FRAME MODULE FOR A POWER TOOL. Patent dated Sept. 26, 1972. Disclaimer filed June 14, 1973, by the assignee, *McGraw-Edison Company*.

Hereby disclaims the portion of the term of the patent subsequent to Aug. 29, 1989.

[*Official Gazette February 5, 1974*]

D5



US006390247B1

(12) **United States Patent**
Drennen

(10) **Patent No.: US 6,390,247 B1**
(45) **Date of Patent: May 21, 2002**

(54) **ELECTRIC CALIPER WITH ECCENTRIC LEVER DRIVE**

(75) Inventor: **David Bernard Drennen**, Bellbrook, OH (US)

(73) Assignee: **Delphi Technologies, Inc.**, Troy, MI (US)

(*) Notice: Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted under 35 U.S.C. 154(b) by 0 days.

(21) Appl. No.: **09/686,586**

(22) Filed: **Oct. 11, 2000**

Related U.S. Application Data

(60) Provisional application No. 60/167,346, filed on Nov. 24, 1999.

(51) **Int. Cl.**[7] **F16D 55/08**; F16D 55/16

(52) **U.S. Cl.** ..... **188/72.8**; 188/106 P; 188/71.9

(58) **Field of Search** ..... 188/72.6, 72.7, 188/72.8, 162, 106 P, 71.7, 71.8, 71.9

(56) **References Cited**

U.S. PATENT DOCUMENTS

2,933,159	A *	4/1960	Steinbinger	188/106 P
3,638,763	A *	2/1972	Laverdant	188/72.6
3,802,539	A *	4/1974	Thiele	188/72.9
3,724,605	A *	4/1975	Naismith et al.	188/71.8
4,202,430	A *	5/1980	Stevens	188/162
4,544,045	A *	10/1985	Runkle	188/72.6
4,635,761	A *	1/1987	Smith et al.	188/72.6
5,020,643	A *	6/1991	Redenbarger	188/72.8
5,348,123	A *	9/1994	Takahashi et al.	188/72.8
4,966,256	A *	10/1996	Hunt	188/72.7

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

FR	535036	* 6/1923	188/162
IT	329659	* 9/1935	188/162

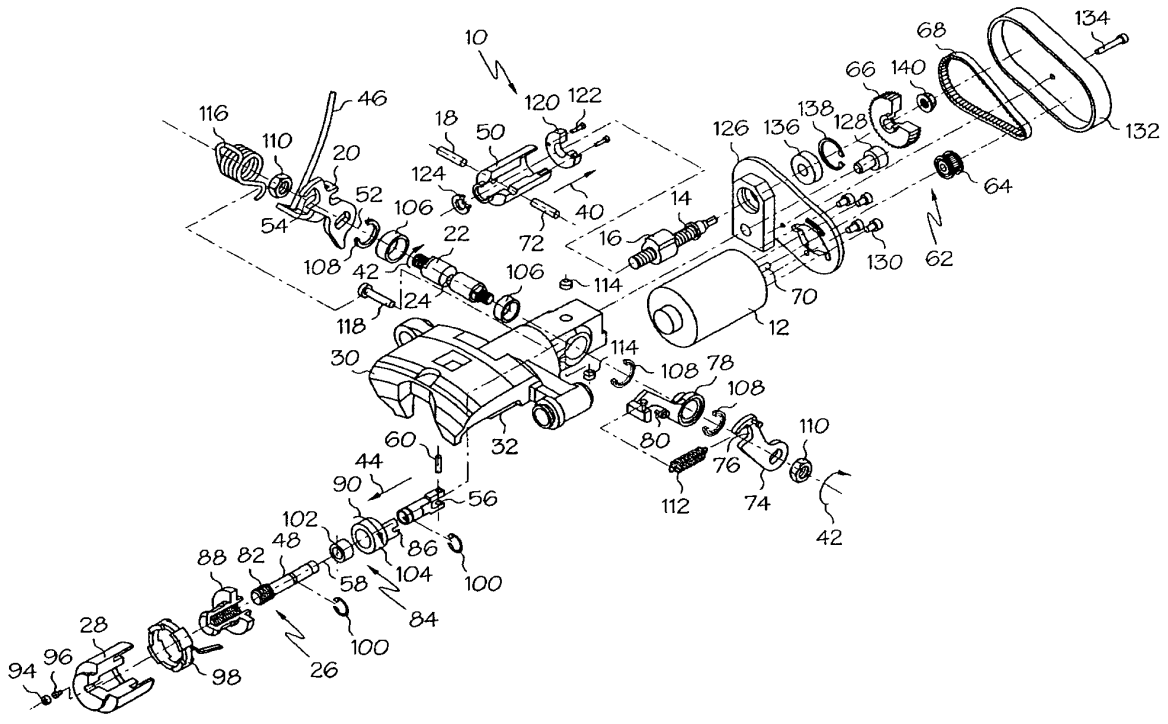
* cited by examiner

Primary Examiner—Paul N. Dickson
Assistant Examiner—Robert A. Siconolfi
(74) *Attorney, Agent, or Firm*—Roger M. Sigler

(57) **ABSTRACT**

A brake caliper. A motor rotates a ball screw which translates a ball nut and a first drive pin. Translation of the first drive pin rotates a first brake lever attached to an eccentric cam shaft having a cam portion. Rotation of the cam portion on the eccentric cam shaft translates a piston shaft assembly, a piston head attached to the piston shaft assembly, and a first brake pad attached to the piston head. The first brake lever is attachable to, and rotatable by, a manually-actuated parking brake cable. This allows operation of the parking brake to stop the vehicle in an emergency should the motor fail to operate from whatever cause including loss of power.

8 Claims, 2 Drawing Sheets



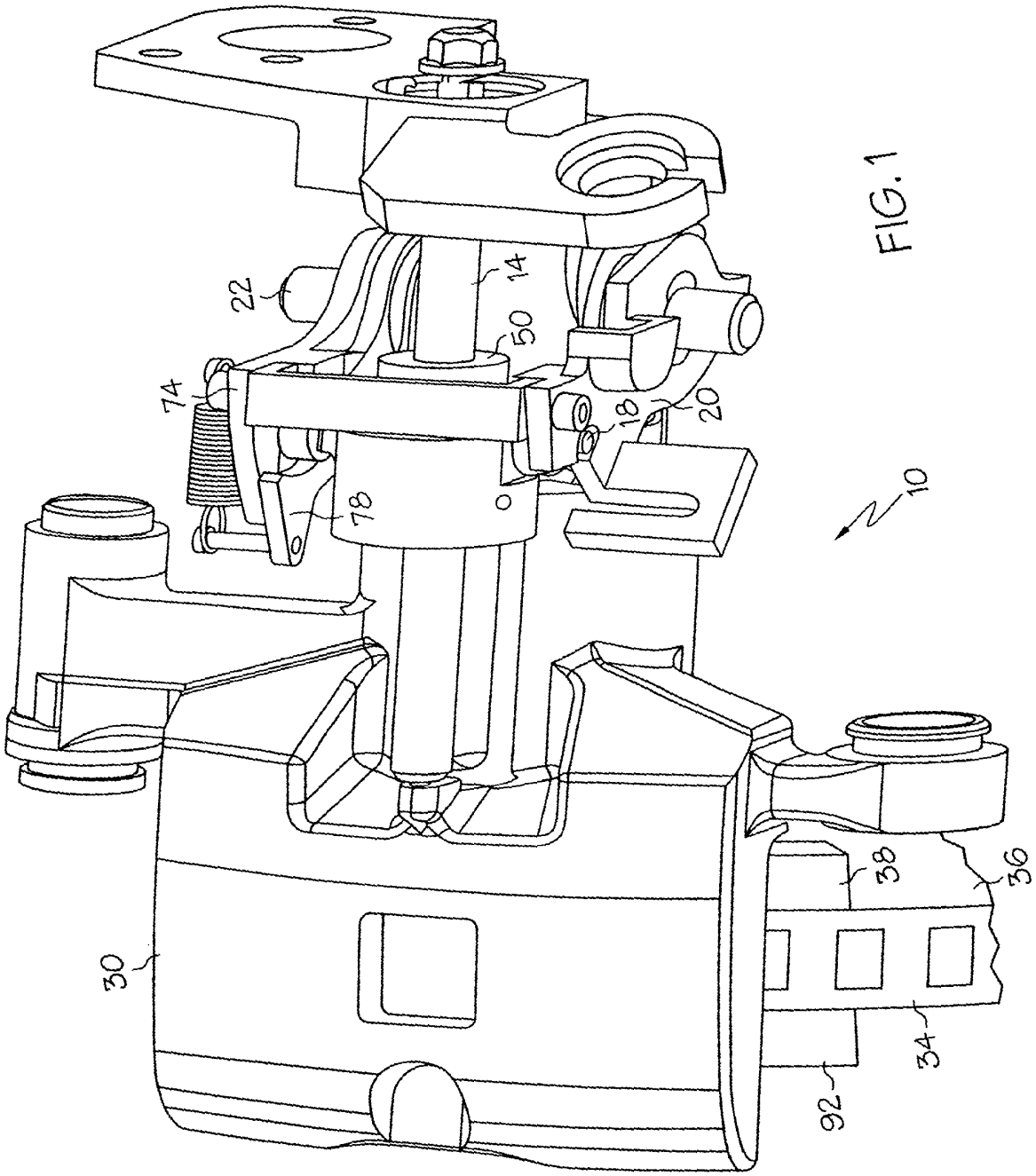


FIG. 1

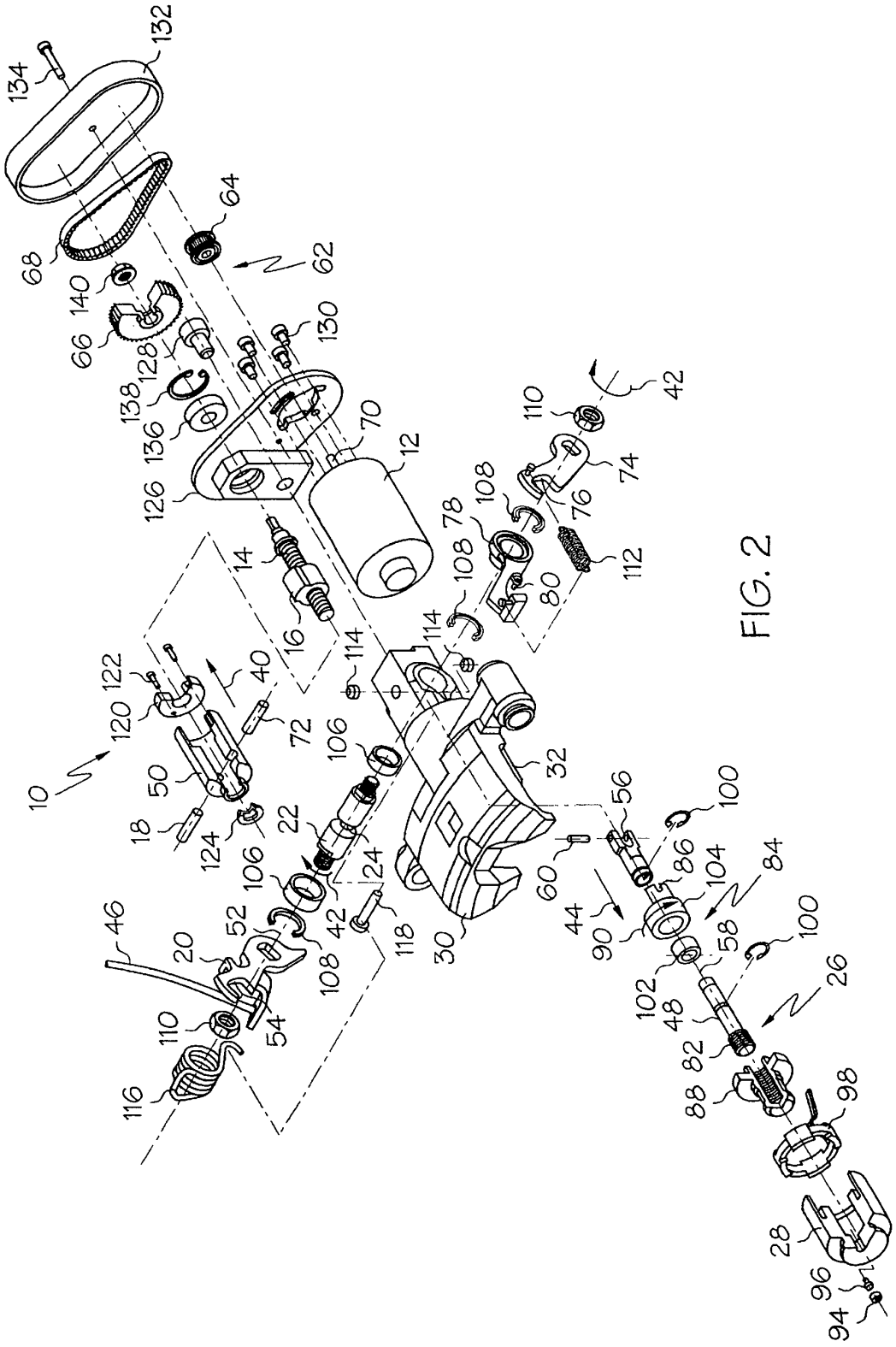


FIG. 2

Page 192 of 425

ELECTRIC CALIPER WITH ECCENTRIC LEVER DRIVE

CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

The present application claims priority from U.S. Provisional Application No. 60/167,346 filed Nov. 24, 1999, the entire disclosure of which is incorporated herein by reference.

TECHNICAL FIELD

The present invention relates generally to brake calipers, and more particularly to an electric brake caliper that allows manually-actuated parking brake application.

BACKGROUND OF THE INVENTION

Conventional electric brake calipers utilize an electric motor which drives a gear assembly positioned within the caliper housing to force an inner brake pad, carried on a piston, against a brake rotor of a vehicle. An outer brake pad, mounted to a caliper housing, is positioned on an opposite side of the brake rotor. Therefore, during braking, the inner brake pad will be forced against the rotor and a resulting reactionary force will pull the outer brake pad into engagement with the opposite side of the rotor. Engagement of the inner and outer brake pads with the rotor will slow and stop the vehicle or hold a stopped vehicle in a fixed position.

A load sensor positioned to detect the amount of force applied by the inner brake pad to the rotor is operatively coupled to a mechanism for controlling the position of the caliper housing and, in turn, the force applied by the outer brake pad. Accordingly, this mechanism is used to equalize (or centralize) the force applied by the two brake pads on the rotor. An example of such a conventional electric caliber mechanism can be found in U.S. Pat. No. 4,804,073.

One disadvantage with such conventional electric brake calipers is that the electric motor operating the electric brake caliper must be actuated for the parking brake to be applied. Accordingly, if the vehicle encounters a complete loss of power, even the parking brake would not be able to be applied.

SUMMARY OF THE INVENTION

In a first expression of an embodiment of the invention, a brake caliper includes a motor, a ball screw rotatably driven by the motor, and a ball nut threadably engaged on the ball screw. The brake caliper also includes a first drive pin translatable by the ball nut, a first brake lever, and an eccentric cam shaft having a cam portion and connected to the first brake lever wherein the first brake lever and the eccentric cam shaft are rotatable by translation of the first drive pin. The brake caliper further includes a piston shaft assembly translatable by the cam portion and a piston head attached to the piston shaft assembly. The brake caliper additionally includes a brake-caliper housing having a rotor channel for receiving a rotor therein. The rotor has a first surface for engagement with a first brake pad, and the first brake pad is translatable by the piston head. In operation, the motor rotates the ball screw which translates the ball nut and the first drive pin which rotates the first brake lever, the eccentric cam shaft, and the cam portion which translates the piston shaft assembly, the piston head, and the first brake pad. In one design, the first brake lever is attachable to, and rotatable by, a manually-actuated parking brake cable. This allows operation of the parking brake to stop the vehicle in an emergency should the motor fail to operate from whatever cause including loss of power.

In a second expression of an embodiment of the invention, a brake caliper includes an electric motor, a ball screw rotatably driven by the electric motor, a ball nut threadably engaged on the ball screw, and a ball-nut housing attached to the ball nut. The brake caliper also includes a first drive pin, a first brake lever, and an eccentric cam shaft. The first drive pin is attached to the ball-nut housing and extends generally perpendicular to the ball screw. The first brake lever has an axis of rotation generally parallel to the first drive pin and includes a first groove wherein the first drive pin extends into the first groove. The eccentric cam shaft has a cam portion, is connected to the first brake lever, and has an axis of rotation generally coincident with the axis of rotation of the first brake lever. The brake caliper further includes a piston shaft assembly and a piston head attached to the piston shaft assembly. The piston shaft assembly includes an end slot and has a longitudinal axis generally perpendicular to the axis of rotation of the eccentric cam shaft wherein the cam portion is seated in the end slot. The brake caliper additionally includes a brake-caliper housing having a rotor channel for receiving a rotor therein. The rotor has a first surface for engagement with a first brake pad, and the first brake pad is attachable to the piston head. In operation, the electric motor rotates the ball screw which translates the ball nut, the ball-nut housing, and the first drive pin which rotates the first brake lever, the eccentric cam shaft, and the cam portion which translates the piston shaft assembly, the piston head, and the first brake pad. In one design, the first brake lever is attachable to, and rotatable by, a manually-actuated parking brake cable. This allows operation of the parking brake to stop the vehicle in an emergency should the electric motor fail to operate from whatever cause including loss of electric power.

In a third expression of an embodiment of the invention, a brake caliper includes a brake-caliper housing, a piston shaft assembly, a first brake pad, and an eccentric cam shaft. The brake-caliper housing includes a rotor channel for receiving a rotor therein. The piston shaft assembly is mounted in the brake-caliper housing for reciprocation into and out of the rotor channel. The first brake pad is attached to the piston shaft assembly. The eccentric cam shaft is positioned in the brake-caliper housing and has a cam portion operatively coupled to the piston shaft assembly, wherein rotation of the eccentric cam shaft in a first direction causes the piston shaft assembly to move towards the rotor channel, and wherein rotation of the eccentric cam shaft in a second direction causes the piston shaft assembly to move away from the rotor channel.

A first method of the invention is for actuating a piston shaft assembly in a brake caliper, wherein the brake caliper has a brake-caliper housing including a rotor channel for receiving a rotor therein, and wherein the piston shaft assembly is mounted in the brake-caliper housing for reciprocation into and out of the rotor channel. The method includes several steps. One step is obtaining an eccentric cam shaft having a cam portion. Then, the eccentric cam shaft is positioned in the brake-caliper housing. Next, the cam portion is operatively coupled to the piston shaft assembly so that rotation of the eccentric cam shaft in a first direction causes the piston shaft assembly to move towards the rotor channel and rotation of the eccentric cam shaft in a second direction causes the piston shaft assembly to move away from the rotor channel.

A second method of the invention is for adjusting the length of a piston shaft assembly in a brake caliper, wherein

the brake caliper has a brake-caliper housing including a rotor channel for receiving a rotor therein, and wherein the piston shaft assembly is mounted in the brake-caliper housing for reciprocation into and out of the rotor channel. The method includes several steps. One step is obtaining an eccentric cam shaft having a cam portion. Then, the eccentric cam shaft is positioned in the brake-caliper housing. Another step is providing the piston shaft assembly with an adjustment screw for extending the length of the piston shaft assembly. Then, a one-way clutch assembly is operatively coupled to the adjustment screw, wherein the one-way clutch assembly is rotatable by an adjustment lever connected to the eccentric cam shaft. Finally, the adjustment lever is rotated.

SUMMARY OF THE DRAWINGS

FIG. **1** is a schematic perspective view of a preferred embodiment of the brake caliper of the invention together with a rotor and first (inner) and second (outer) brake pads, and

FIG. **2** is a mirror-imaged exploded view of the brake caliper of FIG. **1** together with a manually-actuated parking brake cable.

DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENT

Referring now to the drawings, wherein like numerals represent like elements throughout, FIGS. **1** and **2** show a preferred embodiment of the brake caliper **10** of the present invention. In a first expression of the preferred embodiment of the invention shown in FIGS. **1** and **2**, the brake caliper **10** includes a motor (preferably an electric motor **12**), a ball screw **14** rotatably driven by the motor (e.g., electric motor **12**), and a ball nut **16** threadably engaged on the ball screw **14**. The brake caliper **10** also includes a first drive pin **18** axially translatable by the ball nut **16**, a first brake lever **20** engaged with the drive pin **18**, and an eccentric cam shaft **22** having a cam portion **24** and connected to the first brake lever **20** wherein the first brake lever **20** and the eccentric cam shaft **22** are rotatable (in the rotational direction indicated by arrow **42**) by translation of the first drive pin **18** (in the axial direction indicated by arrow **40**). The brake caliper **10** further includes a piston shaft assembly **26** translatable by the cam portion **24** and also includes a piston head **28** attached to the piston shaft assembly **26**. For purposes of describing the invention, an eccentric cam shaft **22** having a cam portion **24** is equivalent to a concentric shaft having an attached cam.

The brake caliper **10** additionally includes a brake-caliper housing **30** having a rotor channel **32** for receiving a rotor **34** therein. The rotor **34** has a first surface **36** for engagement with a first brake pad **38**, and the first brake pad **38** is translatable by the piston head **28**. In operation, the motor (e.g., electric motor **12**) rotates the ball screw **14** which translates the ball nut **16** and the first drive pin **18** in the direction of arrow **40** which rotates the first brake lever **20**, the eccentric cam shaft **22**, and the cam portion **24** in the direction of arrow **42**, which, in turn, translates the piston shaft assembly **26**, the piston head **28**, and the first brake pad **38** in the direction of arrow **44** so that the first brake pad **38** is brought into engagement with the first surface **36** of the rotor **34**. When the direction of rotation of the motor (e.g., electric motor **12**) is reversed, the first brake pad **38** withdraws from the first surface **36** of the rotor **34**, as is readably understood by the artisan.

Preferably, the first brake lever **20** is attachable to, and rotatable by, a manually-actuated parking brake cable **46** (also known as an emergency brake cable). This allows operation of the parking brake (also known as the emergency brake) to stop the vehicle in an emergency should the motor (e.g., electric motor **12**) fail to operate from whatever cause including loss of power. For purposes of describing the invention, the terminology "manually-actuated" means that a person, instead of a motor, supplies the force (such as by stepping on a parking brake lever in a passenger compartment of a vehicle) to operate the parking brake cable **46**. As can be appreciated from FIG. **2**, tension on the parking brake cable **46** will rotate the first brake lever **20** in the direction of arrow **42** despite the first drive pin **18**, the ball nut **16**, the ball screw **14**, and the motor (e.g., electric motor **12**) being completely immobilized. Rotation of the first brake lever **20** in the direction of arrow **42** will rotate the eccentric cam shaft **22** and the cam portion **24** in the direction of arrow **42** which translates the piston shaft assembly **26**, the piston head **28**, and the first brake pad **38** in the direction of arrow **44** so that the first brake pad **38** is brought into engagement with the first surface **36** of the rotor **34**.

Preferably, the piston shaft assembly **26** includes an adjustment screw **48** for extending the length of the piston shaft assembly **26**. Extending the length of the piston shaft assembly **26** will bring the first brake pad **38** closer to the first surface **36** of the rotor **34** when the first brake pad **38** is in its withdrawn state (i.e., when the first brake pad **38** is withdrawn from the first surface **36** of the rotor **34**). This adjustment screw **48** may be used to compensate for wear on the first brake pad **38**, as can be appreciated by the artisan.

In a second expression of the preferred embodiment of the invention shown in FIGS. **1** and **2**, the brake caliper **10** includes an electric motor **12**, a ball screw **14** rotatably driven by the electric motor **12**, a ball nut **16** threadably engaged on the ball screw **14**, and a ball-nut housing **50** attached to the ball nut **16**. The brake caliper **10** also includes a first drive pin **18**, a first brake lever **20**, and an eccentric cam shaft **22** having a cam portion **24**. The first drive pin **18** is attached to the ball-nut housing **50** and extends generally perpendicular to the ball screw **14**. The first brake lever **20** has an axis of rotation **52** disposed generally parallel to the first drive pin **18** and includes a first groove **54** wherein the first drive pin **18** extends into the first groove **54**. The eccentric cam shaft **22** is connected to the first brake lever **20** and has an axis of rotation disposed generally coincident with the axis of rotation **52** of the first brake lever **20**. The brake caliper **10** further includes a piston shaft assembly **26** and a piston head **28** attached to the piston shaft assembly **26**.

For purposes of describing the invention, an eccentric cam shaft **22** having a cam portion **24** is equivalent to a concentric shaft with an attached cam. Also, for purposes of describing the invention, the term "generally" when used before terms such as perpendicular, coincident, or parallel is to be interpreted, in the broadest sense, that the cited elements are close enough to perpendicular, coincident, or parallel for the brake caliper **10** to operate as described and is to be interpreted, in the narrowest sense, that the cited elements are designed to be perpendicular, coincident, or parallel and are manufactured or assembled as such to within manufacturing or assembly tolerances.

The piston shaft assembly **26** includes an end slot **56** and has a longitudinal axis **58** disposed generally perpendicular to the axis of rotation of the eccentric cam shaft **22** wherein the cam portion **24** is seated in the end slot **56** (such as by using a seating pin **60**).

The brake caliper **10** additionally includes a brake-caliper housing **30** having a rotor channel **32** for receiving a rotor **34**

therein. The rotor **34** has a first surface **36** for engagement with a first brake pad **38**, and the first brake pad **38** is attachable to the piston head **28**.

In operation, the electric motor **12** rotates the ball screw **14** which translates the ball nut **16**, the ball-nut housing **50**, and the first drive pin **18** in the direction of arrow **40** which rotates the first brake lever **20**, the eccentric cam shaft **22**, and the cam portion **24** in the direction of arrow **42** which translates the piston shaft assembly **26**, the piston head **28**, and the first brake pad **38** in the direction of arrow **44** so that the first brake pad **38** is brought into engagement with the first surface **36** of the rotor **34**. When the direction of rotation of the electric motor **12** is reversed, the first brake pad **38** withdraws from the first surface **36** of the rotor **34**, as is readably understood by the artisan.

Preferably, the first brake lever **20** is attachable to, and rotatable by, a manually-actuated parking brake cable **46** (also known as an emergency brake cable). This allows operation of the parking brake (also known as the emergency brake) to stop the vehicle in an emergency should the electric motor **12** fail to operate from whatever cause including loss of power. For purposes of describing the invention, the terminology "manually-actuated" means that a person, instead of a motor, supplies the force (such as by stepping on a parking brake lever in a passenger compartment of a vehicle) to operate the parking brake cable **46**. As can be appreciated from FIG. **2**, tension on the parking brake cable **46** will rotate the first brake lever **20** in the direction of arrow **42** despite the first drive pin **18**, the ball-nut housing **50**, the ball nut **16**, the ball screw **14**, and the electric motor **12** being completely immobilized. Rotation of the first brake lever **20** in the direction of arrow **42** will rotate the eccentric cam shaft **22** and the cam portion **24** in the direction of arrow **42** which translates the piston shaft assembly **26**, the piston head **28**, and the first brake pad **38** in the direction of arrow **44** so that the first brake pad **38** is brought into engagement with the first surface **36** of the rotor **34**.

Preferably, the brake caliper **10** also includes a pulley assembly **62** having toothed first and second pulleys **64** and **66** and a pulley timing belt **68**. The pulley timing belt **68** surrounds, and is in partial-circumferential compressive contact with, the first and second pulleys **64** and **66**. The electric motor **12** has a motor shaft **70**, the first pulley **64** is attached to the motor shaft **70**, and the second pulley **66** is attached to the ball screw **14**. In the preferred embodiment, the pulley assembly **62** has a mechanical advantage of generally three, the ball screw **14** has a mechanical advantage of generally eight, and the first brake lever **20** has a mechanical advantage of generally sixteen providing the brake caliper **10** with generally four-hundred times the force provided by the torque from the electric motor **12**. For purposes of describing the invention, the term "generally" when used before numbers such as three, eight, sixteen, or four hundred means the number plus or minus ten percent.

Preferably, the brake caliper **10** also includes a second drive pin **72** engaged with a second brake lever **74**. The second drive pin **72** is attached to the ball-nut housing **50** and extends generally opposite to the first drive pin **18**. For purposes of describing the invention, the terminology "generally opposite" means that the first and second drive pins **18** and **72** are generally coincident and extend in opposite directions from the ball-nut housing **50**. The second brake lever **74** has an axis of rotation disposed generally parallel to the second drive pin **72** and includes a second groove **76**, wherein the second drive pin **72** extends into the second groove **76**. The eccentric cam shaft **22** is connected to the second brake lever **74**, the axis of rotation of the eccentric cam shaft **22** is disposed generally coincident with the axis of rotation of the second brake lever **74**, and the cam portion **24** is disposed between the first and second brake levers **20** and **74**. The presence of the second drive pin **72** and the second brake lever **74** provide for uniform load application, as can be appreciated by the artisan.

Preferably, the piston shaft assembly **26** includes an adjustment screw **48** for extending the length of the piston shaft assembly **26**. Extending the length of the piston shaft assembly **26** will bring the first brake pad **38** closer to the first surface **36** of the rotor **34** when the first brake pad **38** is in its withdrawn state (i.e., when the first brake pad **38** is withdrawn from the first surface **36** of the rotor **34**). This compensates for wear on the first brake pad **38**, as can be appreciated by the artisan. The brake caliper **10** also preferably includes an adjustment lever **78** having an axis of rotation disposed generally coincident with the axes of rotation of the first and second brake levers **20** and **74**. The adjustment lever **78** is disposed between the cam portion **24** and one of the first and second brake levers **20** and **74**. The eccentric cam shaft **22** is connected to the adjustment lever **78**, and the adjustment screw **48** of the piston shaft assembly **26** is rotatable by rotation of the adjustment lever **78**. The adjustment lever **78** includes an adjustment pin **80** disposed off-center from, and extending generally parallel to, the axis of rotation of the adjustment lever **78**. The adjustment screw **48** has a threaded end **82**, and the piston shaft assembly **26** includes a one-way clutch assembly **84** (also known as a roller-clutch assembly) engagable with the adjustment screw **48** and disposed longitudinally between the end slot **56** and the threaded end **82** of the adjustment screw **48**. The one-way clutch assembly **84** includes an adjustment groove **86**, and the adjustment pin **80** extends into the adjustment groove **86**. The piston shaft assembly **26** includes a piston core nut **88** threaded on the threaded end **82** of the adjustment screw **48**, and the piston head **28** is attached to the piston core nut **88**.

In operation, when the piston head **28** needs to be adjusted so that it resides closer to the first surface **36** of the rotor **34** to account for wear in the first brake pad **38**, the adjustment lever **78** is rotated in a direction opposite to arrow **42**. Such rotation of adjustment lever **78** turns the one-way clutch assembly **84** in the direction of arrow **90** which causes the one-way clutch assembly **84** to engage the adjustment screw **48** and rotate the adjustment screw **48** in the direction of arrow **90**. Rotation of the adjustment screw **48** in the direction of arrow **90** translates the piston core nut **88** in the direction of arrow **44** extending the length of the piston shaft assembly **26** bringing the piston head **28** closer to the first surface **36** of the rotor **34**. It is noted that, in this design, the cam portion **24** typically moves the piston shaft assembly **26** only generally 0.140 inch so such periodic adjustment is required to account for wear of the first brake pad **38**. It is further noted that, in this design, rotation of the one-way clutch assembly **84** in a direction opposite to arrow **90** will disengage the one-way clutch assembly **84** from the adjustment screw **48** so that adjustment of the piston head **28** will not be affected. In the preferred embodiment, the adjustment lever **78** is actuated by reversing the direction of rotation of the electric motor **12** at a time when the brakes are not applied, to cause the adjustment lever **78** to rotate in a direction opposite to arrow **42**, after a predetermined number of applications of the brake, wherein the counting function and the reverse actuation of the electric motor **12** are carried out by the motor's computer chip (not shown).

The brake caliper of the invention provides a braking system which allows motor actuation during normal brake

operation of a vehicle and allows manual operation (i.e., engagement and release) of the parking brake (also called the emergency brake) when the motor is unavailable to actuate the braking system. The brake caliper of the invention accomplishes this result in an overall package size that is smaller than that of conventional brake calipers.

Various other components are shown in FIGS. **1** and **2** whose function is evident to the artisan from their placement in the figures. A second rake pad **92** (also known as the outer brake pad) cooperates with the first brake ad **38** (also known as the inner brake pad) to allow engagement of the brake pads with opposite sides of the rotor **34**. A set screw **94** and a cap screw **96** secure the piston head **28** to the piston core nut **88**. A load sensor **98** is provided between the piston head **28** and the piston core nut **88**. Clips **100** are provided to retain the adjustment screw **48**. The one-way clutch assembly **84** has a one-way clutch **102** (also known as a roller clutch) and a clutch extension **104**. Bearings **106** support the eccentric cam shaft **22**, seals **108** are provided, and nuts **110** secure the first and second brake levers **20** and **74** and the adjustment lever **78** to the threaded ends of the eccentric cam shaft **22**. A spring **112** rotationally biases the adjustment lever **78** to the second brake lever **74**. End caps **114** secure the seating pin **60**. A parking brake spring **116** and spring pin **118** are provided. The ball-nut housing **50** is provided with an end cap **120**, cap screws **122**, and a ball-screw retaining clip **124**. The pulley assembly **62** has a mounting block **126**, a bolt **128**, bolts **130** for mounting the electric motor **12**, a belt cover **132**, and bolt **134**. A bushing **136** and clip **138** secure the ball screw **14** to the mounting block **126**, and a nut **140** secures the second pulley **66** to the ball screw **14**.

The foregoing description of a preferred embodiment of the invention has been presented for purposes of illustration. It is not intended to be exhaustive or to limit the invention to the precise form disclosed, and obviously many modifications and variations are possible in light of the above teaching. It is intended that the scope of the invention be defined by the claims appended hereto.

What is claimed is:

1. A brake caliper comprising:

a) an electric motor;

b) a ball screw rotatably driven by said electric motor;

c) a ball nut threadably engaged on said ball screw;

d) a ball-nut housing attached to said ball nut;

e) a first drive pin attached to said ball-nut housing and extending generally perpendicular to said ball screw;

f) a first brake lever having an axis of rotation disposed generally parallel to said first drive pin and including a first groove, wherein said first drive pin extends into said first groove;

g) an eccentric cam shaft having a cam portion, connected to said first brake lever, and having an axis of rotation disposed generally coincident with said axis of rotation of said first brake lever;

h) a piston shaft assembly including an end slot and having a longitudinal axis disposed generally perpendicular to said axis of rotation of said eccentric cam shaft, wherein said cam portion is seated in said end slot, wherein said piston shaft assembly has a length and includes an adjustment screw having a threaded end for extending the length of said piston shaft assembly;

i) a piston head attached to said piston shaft assembly;

j) a brake-caliper housing including a rotor channel for receiving a rotor therein, wherein said rotor has a first surface for engagement with a first brake pad, wherein said first brake pad is attachable to said piston head, and wherein said electric motor rotates said ball screw which translates said ball nut, said ball-nut housing, and said first drive pin which rotates said first brake lever, said eccentric cam shaft, and said cam portion which translates said piston shaft assembly, said piston head, and said first brake pad;

k) a second drive pin attached to said ball-nut housing and extending generally opposite to said first drive pin;

l) a second brake lever having an axis of rotation disposed generally parallel to said second drive pin and including a second groove, wherein said second drive pin extends into said second groove, wherein said eccentric cam shaft is connected to said second brake lever, wherein said axis of rotation of said eccentric cam shaft is disposed generally coincident with said axis of rotation of said second brake lever, and wherein said cam portion is disposed between said first and second brake levers; and

m) an adjustment lever having an axis of rotation disposed generally coincident with said axes of rotation of said first and second brake levers, wherein said adjustment lever is disposed between said cam portion and one of said first and second brake levers, wherein said eccentric cam shaft is connected to said adjustment lever, and wherein said adjustment screw of said piston shaft assembly is rotatable by rotation of said adjustment lever.

2. The brake caliper of claim **1**, wherein said adjustment lever includes an adjustment pin disposed off-center from, and extending generally parallel to, said axis of rotation of said adjustment lever, wherein said adjustment screw has a threaded end, wherein said piston shaft assembly includes a one-way clutch assembly engageable with said adjustment screw and disposed longitudinally between said end slot and said threaded end of said adjustment screw, wherein said one-way clutch assembly includes an adjustment groove, and wherein said adjustment pin extends into said adjustment groove.

3. The brake caliper of claim **2**, wherein said piston shaft assembly includes a piston core nut threaded on said threaded end of said adjustment screw and wherein said piston head is attached to said piston core nut.

4. The brake caliper of claim **3**, wherein said first brake lever is attachable to, and rotatable by, a manually-actuated parking brake cable.

5. A brake caliper comprising:

a) a motor;

b) a ball screw rotatably driven by said motor;

c) a ball nut threadably engaged on said ball screw;

d) a first drive pin translatable by said ball nut;

e) a first brake lever engaged with the first drive pin;

f) an eccentric cam shaft having a cam portion and connected to said first brake lever, wherein said first brake lever and said eccentric cam shaft are rotatable by translation of said first drive pin;

g) a piston shaft assembly translatable by said cam portion, said piston shaft assembly having a length and

including an adjustment screw having a threaded end for extending the length of said piston shaft assembly;

h) a piston head attached to said piston shaft assembly;

i) a brake-caliper housing including a rotor channel for receiving a rotor therein, wherein said rotor has a first surface for engagement with a first brake pad, wherein said first brake pad is translatable by said piston head, and wherein said motor rotates said ball screw which translates said ball nut and said first drive pin which rotates said first brake lever, said eccentric cam shaft, and said cam portion which translates said piston shaft assembly, said piston head, and said first brake pad;

k) a second drive pin translatable by said ball nut and extending generally opposite to said first drive pin;

l) a second brake lever having an axis of rotation disposed generally parallel to said second drive pin and engaged with said eccentric camshaft, wherein said axis of rotation of said eccentric cam shaft is disposed generally coincident with said axis of rotation of said second brake lever, and wherein said cam portion is disposed between said first and second brake levers; and

m) an adjustment lever having an axis of rotation disposed generally coincident with said axes of rotation of said first and second brake levers, wherein said adjustment lever is disposed between said cam portion and one of said first and second brake levers, wherein said eccentric cam shaft is connected to said adjustment lever, and wherein said adjustment screw of said piston shaft assembly is rotatable by rotation of said adjustment lever.

6. The brake caliper of claim 5, wherein said adjustment lever includes an adjustment pin disposed off-center from, and extending generally parallel to, said axis of rotation of said adjustment lever, wherein said adjustment screw has a threaded end, wherein said piston shaft assembly includes a one-way clutch assembly engagable with said adjustment screw and disposed longitudinally between said adjustment lever and said threaded end of said adjustment screw, wherein said one-way clutch assembly includes an adjustment groove, and wherein said adjustment pin extends into said adjustment groove.

7. The brake caliper of claim 6, wherein said piston shaft assembly includes a piston core nut threaded on said threaded end of said adjustment screw and wherein said piston head is attached to said piston core nut.

8. The brake caliper of claim 5, wherein said first brake lever is attachable to, and rotatable by, a manually-actuated parking brake cable.

* * * * *

D3

(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 172 587 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.01.2002 Patentblatt 2002/03

(51) Int Cl.[7]: **F16H 61/32**

(21) Anmeldenummer: **01115726.0**

(22) Anmeldetag: **06.07.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **14.07.2000 DE 10034316**
11.08.2000 DE 10040031

(71) Anmelder: **TRW Automotive Electronics & Components GmbH & Co. KG**
78315 Radolfzell (DE)

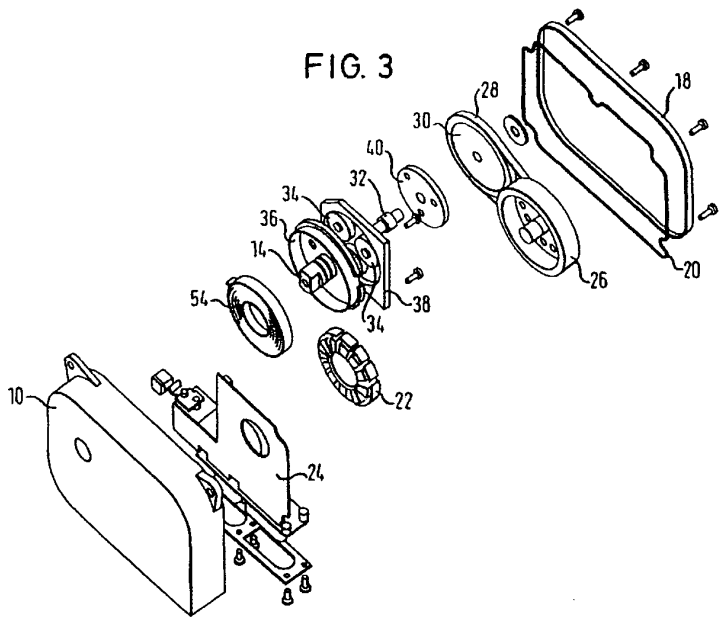
(72) Erfinder: **Peter, Cornelius**
77815 Bühl (DE)

(74) Vertreter: **Degwert, Hartmut, Dipl.-Phys.**
Prinz & Partner GbR, Manzingerweg 7
81241 München (DE)

(54) Betätigungsvorrichtung für die Schaltwelle eines Automatikgetriebes

(57) Die Betätigungsvorrichtung für die Schaltwelle eines Automatikgetriebes in einem Kraftfahrzeug enthält ein Gehäuse (10), eine im Gehäuse drehbar gelagerte Betätigungswelle (14), einen Elektromotor (22, 26), ein reversibles, verlustarmes Untersetzungs-Getriebe, durch das der Läufer (26) des Elektromotors direkt an die Betätigungswelle (14) angekoppelt ist, eine vorgespannte Spiralfeder (54), die einen Kraftspeicher bildet, durch den die Betätigungswelle (14) unabhängig von dem Elekromotor in die Park-Stellung gedreht werden kann, eine elektronische Steuereinheit, die den Elektromotor in Abhängigkeit von Steuersignalen ansteuert, ein Hebelgestänge (16) zur Ankopplung der Betätigungswelle (14) an die Schaltwelle (12) des Automatikgetriebes. Die Drehung der Betätigungswelle (14) wird durch das Hebelgestänge in den Steuersignalen entsprechende Drehwinkel der Schaltwelle umgesetzt. Die Vorrichtung ersetzt einen herkömmlichen Schalthebel am Automatikgetriebe.

FIG. 3



EP 1 172 587 A2

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Betätigungsvorrichtung für die Schaltwelle eines Automatikgetriebes in einem Kraftfahrzeug.

[0002] In Kraftfahrzeugen mit Automatikgetriebe wird zwischen den verschiedenen Fahrstellungen, einschließlich der Park-Stellung, mittels eines Schalthebels umgeschaltet, der üblicherweise über dem Getriebetunnel des Fahrzeugs angeordnet ist. Dieser Schalthebel ist mit einer Schaltwelle des Getriebes über einen Seilzug oder ein Gestänge gekoppelt.

[0003] Durch die Erfindung wird eine Betätigungsvorrichtung für die Schaltwelle eines Automatikgetriebes in einem Fahrzeug bereitgestellt, die keinen manuell zu betätigenden Schalthebel umfaßt, so daß der in herkömmlichen Fahrzeugen für den Schalthebel vorgesehene Platz für andere Zwecke genutzt werden kann.

[0004] Die erfindungsgemäße Betätigungsvorrichtung umfaßt:

ein Gehäuse, eine im Gehäuse drehbar gelagerte Betätigungswelle, einen Elektromotor, eine reversibles, verlustarmes Untersetzungs-Getriebe, durch das der Läufer des Elektromotors direkt an die Betätigungswelle angekoppelt ist, einen Kraftspeicher, durch den die Betätigungswelle unabhängig von dem Elektromotor antreibbar ist, eine elektronische Steuereinheit, die den Elektromotor in Abhängigkeit von Steuersignalen ansteuert, eine Kopplungseinrichtung zur Ankopplung der Betätigungswelle an die Schaltwelle, wobei die Drehung der Betätigungswelle durch die Kopplungseinrichtung in den Steuersignalen entsprechende Drehwinkel der Schaltwelle umgesetzt wird.

[0005] Die erfindungsgemäße Betätigungsvorrichtung ist ein elektromechanischer Stellantrieb, der durch elektrische Steuersignale angesteuert werden kann. Die elektrischen Steuersignale können durch manuell betätigbare Schalter erzeugt werden, die an beliebiger Stelle im Fahrzeug angeordnet werden können, beispielsweise an der Armaturentafel oder am Lenkrad.

[0006] Ein Ziel der Erfindung besteht darin, daß beim Abziehen des Zündschlüssels und stillstehendem Fahrzeug das Automatikgetriebe in die Park-Stellung umgeschaltet wird. Der Fahrer ist dann nicht gezwungen, vor dem Abziehen des Zündschlüssels in die Park-Stellung umzuschalten. Um die Forderung zu erfüllen, muß die Umschaltung in die Park-Stellung auch dann erfolgen, wenn die Stromzufuhr zum Elektromotor ausfällt. Für diesen Fall ist ein Kraftspeicher vorgesehen, durch den die Betätigungswelle unabhängig von dem Elektromotor angetrieben werden kann. Die Betätigungswelle wird also im Normalbetrieb durch den Elektromotor über das Untersetzungs-Getriebe und im Notbetrieb über den Kraftspeicher angetrieben. Um aber auf eine mechanische Umschaltvorrichtung verzichten zu können, die mit der geforderten Zuverlässigkeit kaum zu verwirklichen wäre, sieht die Erfindung vor, daß sowohl der Kraftspeicher für den Notfall als auch der elektromotorische Antrieb für den Normalbetrieb permanent an die Betätigungswelle gekoppelt sind. Der Elektromotor arbeitet also gegen den Kraftspeicher, beispielsweise eine gespannte Spiralfeder, und der Kraftspeicher schleppt im Notfall den Elektromotor über das nun ins Schnelle übersetzende Untersetzungs-Getriebe mit. Dieses Konzept setzt einerseits einen besonders kräftigen Elektromotor und andererseits eine verlustarme Ausführung des Untersetzungs-Getriebes voraus.

[0007] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist als Elektromotor ein bürstenloser Außenläufer-Motor vorgesehen. Besonders geeignet ist ein Vier-Phasen-Außenläufer-Motor mit 28 Polen. Um eine Lageregelung zu ermöglichen, wird ein Drehmelder verwendet, der durch zwei dem Rotor zugeordnete Hall-Sensoren verwirklicht werden kann. Mit einem solchen Drehmelder kann der absolute Drehwinkel des Rotors bestimmt werden. Die Ansteuerung der Statorwicklungen erfolgt mit extrem niederohmigen Leistungs-Halbleiterschaltern vom Typ FET.

[0008] Ein besonders verlustarmes Untersetzungs-Getriebe, das zur Übertragung eines hohen Drehmoments geeignet ist, wird durch eine zweistufige Ausführung erreicht. Die erste Stufe ist ein Riementrieb mit einer Seilscheibe kleinen Durchmessers am Läufer des Elektromotors, die über den Treibriemen, insbesondere Keilriemen, mit einer Seilscheibe größeren Durchmessers gekoppelt ist. Die zweite Stufe ist ein Planetengetriebe, dessen Sonnenrad drehfest an die Seilscheibe größeren Durchmessers angeschlossen ist und dessen Planetenträger drehfest mit der Betätigungswelle gekoppelt ist. Das Untersetzungsverhältnis eines solchen zweistufigen Untersetzungs-Getriebes beträgt beispielsweise etwa 40 : 1.

[0009] Eine zweite Zielvorgabe besteht darin, daß ohne einen expliziten Stellbefehl an die Steuereinheit ein Verstellvorgang mit absoluter Sicherheit ausgeschlossen wird.

[0010] Diese Zielvorgabe wird mit einer Weiterbildung der Erfindung dadurch gelöst, daß die Betätigungswelle in ihren verschiedenen diskreten Schaltstellungen durch einen im Ruhezustand aktiven Riegel arretierbar ist. Zur Entriegelung bedarf es eines Stromimpulses an einen Elektromagnet, der den Riegel kurzzeitig in einer Freigabestellung hält. Der Elektromagnet hat zwei von einander unabhängige Erregerwicklungen. Der erste Erregerwicklung wird im Normalbetrieb durch die Steuereinheit angesteuert, wenn ein Stellbefehl umgesetzt wird. Die andere Erregerwicklung wird durch ein vom Zündschloß des Fahrzeugs abgeleitetes Signal angesteuert, wenn der Zündschlüssel abgezogen wird und das Fahrzeug stillsteht. Für dieses Signal muß ein von der Bordspannung unabhängiger Energievorrat bereitgestellt werden, der aber klein sein kann und beispielsweise mit einem Speicherkondensator verwirklicht ist, der mit dem Bordnetz über eine Entkoppelungsdiode verbunden ist.

[0011] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung

ergeben sich aus der folgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform und aus den beigefügten Zeichnungen, auf die Bezug genommen wird.

[0012] In den Zeichnungen zeigen:

Figur 1 eine Draufsicht auf die obere Breitseite des Gehäuses der Vorrichtung in einer ersten Schaltstellung;

Figur 2 eine analoge Ansicht in einer zweiten Schaltstellung;

Figur 3 eine Explosionsansicht der Vorrichtung;

Figur 4 eine vergrößerte perspektivische Teilansicht der Vorrichtung; und

Figur 5 eine weitere Detailansicht der Vorrichtung in Explosionsdarstellung.

[0013] Die Betätigungsvorrichtung für die Schaltwelle eines Automatikgetriebes in einem Kraftfahrzeug ist in einem flachen, quaderförmigen Gehäuse 10 aufgebaut, das an der Oberseite des Getriebeblocks neben einer aus diesem herausragenden Schaltwelle 12 angebaut werden kann. Die drehbare Schaltwelle 12 kann verschiedene diskrete Schaltstellungen einnehmen, die den Fahrstufen des Getriebes entsprechen. Aus dem Gehäuse 10 ragt eine Betätigungswelle 14 heraus, deren Achse parallel zur Achse der Schaltwelle 12 ist. Die Betätigungswelle 14 ist mit der Schaltwelle 12 durch ein Hebelgestänge 16 gekoppelt, das aus drei Gliedern 16a, 16b, 16c besteht. Das Hebelgestänge 16 ist so ausgestaltet, daß ein Kniehebel-Effekt genutzt werden kann, durch den in bestimmten Schaltstellungen ein erhöhtes Antriebsmoment bereitgestellt wird. Eine solche Stellung ist in Figur 1 gezeigt. Sie entspricht der Park-Stellung des Automatikgetriebes, in der eine erhöhte Stellkraft benötigt wird. Wie aus den Figuren 1 und 2 ersichtlich ist, wird der Drehwinkelbereich α der Betätigungswelle 14 durch das Hebelgestänge in einen wesentlich kleineren Drehwinkelbereich β der Schaltwelle 12 umgesetzt.

[0014] In dem Gehäuse 10 ist ein elektromechanischer Stellantrieb mit einer elektronischen Steuereinheit aufgebaut. Das Gehäuse 10 wird durch einen Dekkel 18 mit Dichtring 20 hermetisch verschlossen.

[0015] Der Stellantrieb enthält einen Elektromotor, der als bürstenloser Außenläufer-Motor ausgebildet ist. Er umfaßt einen Stator 22, der auf einer Leiterplatte 24 aufgebaut ist, und einen Außenläufer 26, der über einen Treibriemen 28 mit einer Seilscheibe 30 gekoppelt ist. Die Seilscheibe 30 ist auf einem Lagerzapfen eines Ritzels 32 gelagert und drehfest mit diesem verbunden. Das Ritzel 32 bildet das Sonnenrad eines Planetengetriebes. Das Ritzel 32 steht als Sonnenrad mit drei Planetenrädern 34 in Eingriff, die auf einer Steuerscheibe 36 gelagert sind, die den Planetenträger des Planetengetriebes bilden. Die Planetenräder 34 laufen in einem innenverzahnten, gehäusefesten Hohlrad 38 um. Zwischen den Planetenrädern 34 und der Seilscheibe 30 befindet sich eine zusätzliche Stützscheibe 40 für die Planetenräder 34.

[0016] Die Steuerscheibe 36 ist einteilig mit der Betätigungswelle 14 ausgebildet. Wie insbesondere aus Figur 4 ersichtlich ist, hat die Steuerscheibe 36 an ihrem Umfang Rastausnehmungen 42 , 44, 46, 48, die den verschiedenen Schaltstellungen des Automatikgetriebes entsprechend angeordnet sind. Ein federbelasteter Riegel 50 wirkt mit den Rastausnehmungen 42 bis 48 zusammen. Im Ruhezustand ist die Steuerscheibe 36 mit der Betätigungswelle 14 durch den Riegel 50 in einer der durch die Rastausnehmungen vorgegebenen Schaltstellungen blokkiert. Der Riegel 50 wird durch einen Elektromagneten 52 mit zwei von einander unabhängigen Erregerwicklungen betätigt. Auf einer Seitenfläche der Steuerscheibe 36 ist eine Spiralfeder 54 angeordnet, die einen Kraftspeicher bildet. Das innere Ende der vorgespannten Spiralfeder 54 ist an der Betätigungswelle 14 angeschlossen, und das äußere Ende ist an einem gehäusefesten Teil eingehängt.

[0017] Auf der Leiterplatte 24 ist neben dem Stator 22 sowohl die Ansteuerschaltung des Elektromotors als auch die elektronische Steuereinheit der Betätigungsvorrichtung aufgebaut. Von der Leiterplatte 24 sind zwei Anschlußstecker 56, 58 aus dem Gehäuse 10 herausgeführt.

[0018] Die Arbeitsweise der Betätigungsvorrichtung ist wie folgt.

[0019] Im normalen Ruhezustand ist die Betätigungswelle 14 mit der Steuerscheibe 36 in der jeweils wirksamen Schaltstellung durch den Riegel 50 blockiert. Wenn ein Schaltbefehl zu der elektronischen Steuereinheit gelangt, beispielsweise über einen CAN-Bus, wird die eine Erregerwicklung des Elektromagneten 52 angesteuert und der Riegel 50 in die Freigabestellung bewegt. Gleichzeitig wird der Elektromotor durch die elektronische Steuereinheit aktiviert, um die gewünschte Drehstellung der Betätigungswelle 14 lagegeregelt anzufahren. Die Drehung des Außenläufers 26 wird durch den Riementrieb um einen Faktor von beispielsweise 6 untersetzt und durch das Planetengetriebe nochmals um den Faktor 7 untersetzt. Das hohe Drehmoment des sehr leistungsfähigen Elektromotors wird durch das Untersetzungs-Getriebe auf ein hohes Betätigungsmoment übersetzt, das an der Betätigungswelle 14 verfügbar ist. Durch das Hebelgestänge 16 wird das verfügbare Betätigungsmoment nochmals verstärkt, beispielsweise zur Herausbewegung der Schaltwelle 12 aus der Park-Stellung unter Last.

[0020] Zwar stellt die Betätigungsvorrichtung ein hohes Stellmoment zur Verfügung, jedoch wird durch die verlustarme Ausführung seiner Bestandteile eine Erwärmung weitgehend vermieden, zumal die Schaltvorgänge von sehr kurzer Dauer sind.

[0021] Der durch die Spiralfeder 54 gebildete Kraft-

speicher ist permanent an die Betätigungswelle 14 angekoppelt, ebenso wie der Elektromotor. Wenn bei stehendem Fahrzeug der Zündschlüssel abgezogen wird, gelangt ein Ansteuersignal vom Zündschloß an die zweite Erregerwicklung des Elektromagneten 52, so daß der Riegel 50 kurzzeitig in die Freigabestellung bewegt wird. Die Betätigungswelle 14 wird nun durch die Spiralfeder 54 in die der Park-Stellung entsprechende Drehstellung bewegt, unabhängig von dem elektromotorischen Antrieb, der so verlustarm und reversibel ausgebildet ist, daß der Läufer 26 über das nun ins Schnelle übersetzende Untersetzungs-Getriebe mitgedreht werden kann.

[0022] In diesem Zustand entkoppelt die Ansteuerschaltung den Elektromotor, so daß der Drehung des Läufers keine durch den elektrischen Strom induzierten magnetischen Kräfte entgegenwirken.

[0023] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird die Park-Stellung automatisch eingenommen, wenn der Zündschlüssel aus dem Zündschloß entfernt wird, unabhängig von der elektrischen Stromversorgung des Fahrzeugs. In dieser Ausführungsform wird der Riegel 50 durch einen bistabilen Elektromagneten betätigt, der eine erste stabile Position aufweist, die dem Blockierzustand des Riegels entspricht, und eine zweite stabile Position aufweist, die dem Lösezustand des Riegel entspricht. Zur Umschaltung zwischen beiden stabilene Positionen wird der Riegel von einem elektrischen Stromimpuls angesteuert. Ein Kondensator mit einer Kapazität in der Größenordnung von 20000 µF bei etwa 10 V liefert für einen geeigneten, im Handel erhältlichen bistabilen Elektromagneten eine für einen Steuerimpuls ausreichende Energie, unabhängig von der elektrischen Stromversorgung des Fahrzeugs.

[0024] Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird ein Reißen des Treibriemens 28 erkannt. Der Elektromotor ist intern mit einem Winkelmelder ausgestattet, der die inkrementelle Drehbewegung des Läufers erfaßt. Ein weiterer Winkelmelder ist der Seilscheibe 30 zugeordnet. Solange sich der Treibriemen 28 bewegt, ist zu erwarten, daß beide Winkelmelder synchrone, inkrementelle Ausgangssignale liefern. Die elektronische Steuerung erfaßt jede Abweichung von der Synchronisation zwischen den Ausgangssignalen der Winkelmelder und somit ein Reißen des Treibriemens.

Patentansprüche

1. Betätigungsvorrichtung für die Schaltwelle (12) eines Automatikgetriebes in einem Kraftfahrzeug, **gekennzeichnet durch**:

   - ein Gehäuse (10);
   - eine im Gehäuse (10) drehbar gelagerte Betätigungswelle (14);
   - einen Elektromotor (22, 26);
   - ein reversibles, verlustarmes Untersetzungs-Getriebe, **durch** das der Läufer (26) des Elektromotors (22, 26) direkt an die Betätigungswelle (14) angekoppelt ist;
   - einen Kraftspeicher (52), **durch** den die Betätigungswelle (14) unabhängig von dem Elekromotor (22, 26) antreibbar ist;
   - eine elektronische Steuereinheit, die den Elektromotor (22, 26) in Abhängigkeit von Steuersignalen ansteuert;
   - eine Kopplungseinrichtung (16) zur Ankopplung der Betätigungswelle (14) an die Schaltwelle (12);

   wobei die Drehung der Betätigungswelle (14) **durch** die Kopplungseinrichtung (16) in den Steuersignalen entsprechende Drehwinkel der Schaltwelle (12) umgesetzt werden.

2. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Untersetzungs-Getriebe zweistufig ausgebildet ist.

3. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Stufe des Untersetzungs-Getriebes durch einen Treibriemen (28) und zwei Riemenscheiben (30) gebildet ist.

4. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Stufe des Untersetzungs-Getriebes durch ein Planetengetriebe gebildet ist.

5. Betätigungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Betätigungswelle (14) in diskreten Drehstellungen arretierbar ist, die den Schaltstellungen der Schaltwelle (12) entsprechen.

6. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Drehstellungen der Betätigungswelle (14) durch einen im Ruhezustand selbsttätig eingreifenden Riegel (50) gesichert sind, der durch einen Elektromagnet (52) in eine Freigabestellung bewegbar ist.

7. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kraftspeicher (54) die Betätigungswelle (14) permanent in eine Schaltstellung beaufschlagt, die der Park-Stellung des Automatikgetriebes des Kraftfahrzeugs entspricht.

8. Betätigungsvorrichtung nach Ansprüchen 6 und 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kraftspeicher (54) die Betätigungswelle (14) in die der Park-Stellung entsprechende Schaltstellung bewegt, wenn der Riegel (50) sich in der Freigabestellung befindet, wobei der Elektromotor (22, 26) über das nun ins Schnelle übersetzende Untersetzungs-Getrie-

be mitgeschleppt wird.

9. Betätigungsvorrichtung nach Ansprüchen 6, 7 und 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Elektromagnet (22, 26) zwei unabhängige Erregerwicklungen aufweist, von denen die erste durch die elektronische Steuereinheit und die zweite durch ein Signal vom Zündschloß des Fahrzeugs angesteuert wird.

10. Betätigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Betätigungswelle (14) drehfest mit einer Steuerscheibe (36) verbunden ist, die an ihrem Umfang Rastelemente (42, 44, 46, 48) aufweist, die den Schaltstellungen entsprechend angeordnet sind und mit denen der Riegel (50) zusammenwirkt.

11. Betätigungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** dder Kraftspeicher (54) durch eine gespannte Feder gebildet ist, die zwischen dem Gehäuse (10) und der Betätigungswelle (14) wirksam ist.

12. Betätigungsvorrichtung nach den Ansprüchen 10 und 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die gespannte Feder (54) eine auf der Steuerscheibe (36) angeordnete Spiralfeder ist.

13. Betätigungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kopplungseinrichtung ein Hebelgestänge (16) aufweist, das einen vorgegebenen Drehwinkel der Betätigungswelle (14) in einen kleineren Drehwinkel der Schaltwelle (12) umsetzt.

14. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Hebelgestänge (16) aus drei Gliedern (16a, 16b, 16c) besteht, die einen Kniehebel-Effekt verwirklichen, der in wenigstens einer Schaltstellung, die insbesondere der Park-Stellung des Getriebes entspricht, eine erhöhte Stellkraft bereitstellt.

15. Betätigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 13 und 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Glieder (16a, 16b, 16c) des Hebelgestänges (16) in solcher Weise elastisch gekoppelt sind, daß die Schaltwelle (12) in getriebeseitig vorbestimmten Schaltstellungen einrasten kann, wenn die Betätigungswelle (14) eine entsprechende Drehstellung einnimmt, die innerhalb eines zugelassenen Toleranzbereiches liegt.

16. Betätigungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Elektromotor (22, 26) ein bürstenloser vielpoliger Außenläufer-Motor ist.

17. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Stator (22) des Elektromotors (22, 26) auf einer Leiterplatte (24) angeordnet ist, auf der die elektronische Steuereinheit aufgebaut ist.

18. Betätigungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gehäuse (10) die Form eines flachen Quaders aufweist.

19. Betätigungsvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Läufer (26) des Elektromotors (22, 26) über den Treibriemen (28) mit einer Seilscheibe (30) gekoppelt ist, die ihrerseits mit dem Sonnenrad des Planetengetriebes gekoppelt ist.

20. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Betätigungswelle (14) mit dem Planetenträger des Planetengetriebes gekoppelt ist.

21. Betätigungsvorrichtung nach den Ansprüchen 19 und 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Planetenräder des Planetengetriebes in einem gehäusefesten Hohlrad umlaufen.

22. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 10 und einem der Ansprüche 19 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuerscheibe (36) zugleich den Planetenträger des Planetengetriebes bildet.

23. Betätigungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuereinheit eine Ansteuerschaltung aufweist, die den Elektromotor (22, 26) im Ruhezustand stromlos hält und somit die Drehung des Rotors (26) durch die in dem Kraftspeicher (54) gespeicherte Energie erlaubt.

24. Betätigungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuereinheit Schaltsignale über ein Bussystem empfängt.

25. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Elektromagnet (52) ein bistabiler Elektromagnet ist, mit einem ersten stabilen Zustand, der der Blockierposition entspricht, und einem zweiten stabilen Zustand, der der Löseposition entspricht.

26. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet, daß** der bistabile Elektromagnet (52) durch einem von einem Speicherkondensator bereitgestellten Stromimpuls zwischen dem Blockierzustand und dem Lösezustand um-

schaltbar ist.

27. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 3, der einen ersten Winkelmelder in dem Elektromotor (22, 26) aufweist, sowie einen zweiten Winkelmelder, der einer der Seilscheiben (30) zugeordnet ist, und Erfassungsmittel, die ein Reißen des Treibriemens (28) als Antwort auf einen Ausfall der Synchronität zwischen Signalen von dem ersten und dem zweiten Winkelmelder erkennen.

FIG. 1

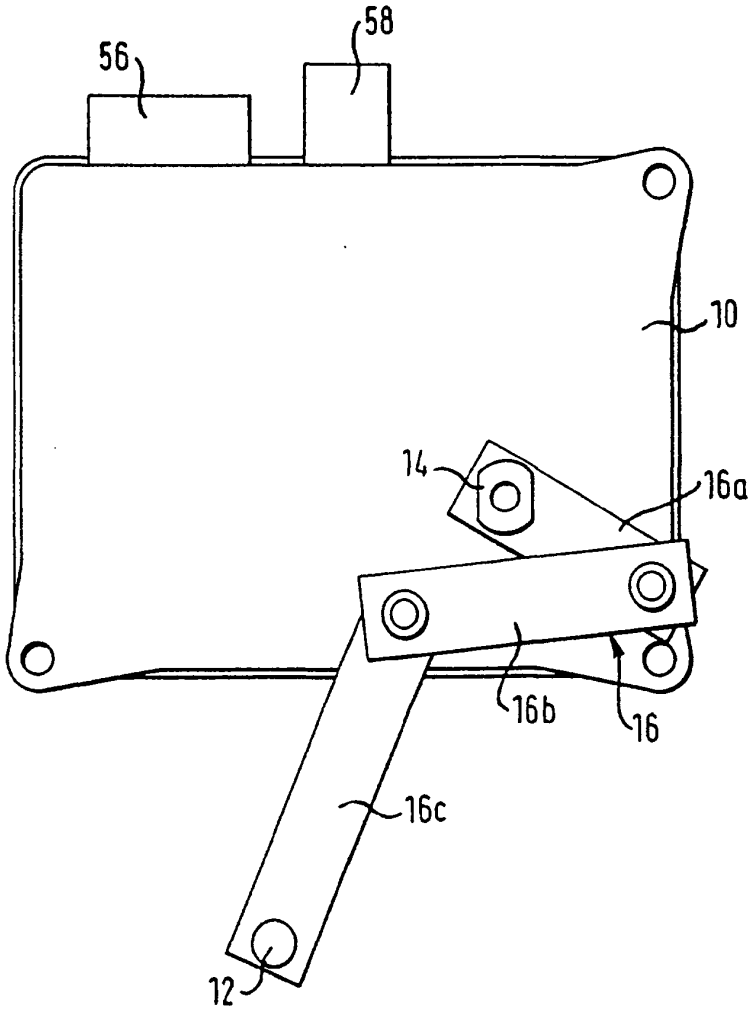


FIG. 2

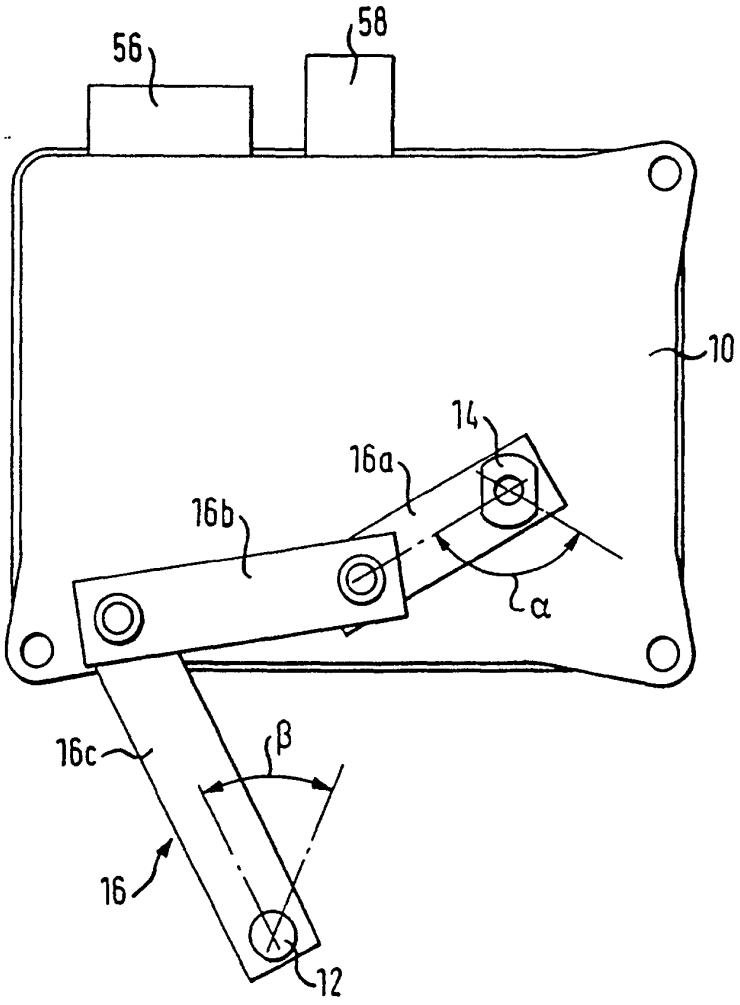


FIG. 3

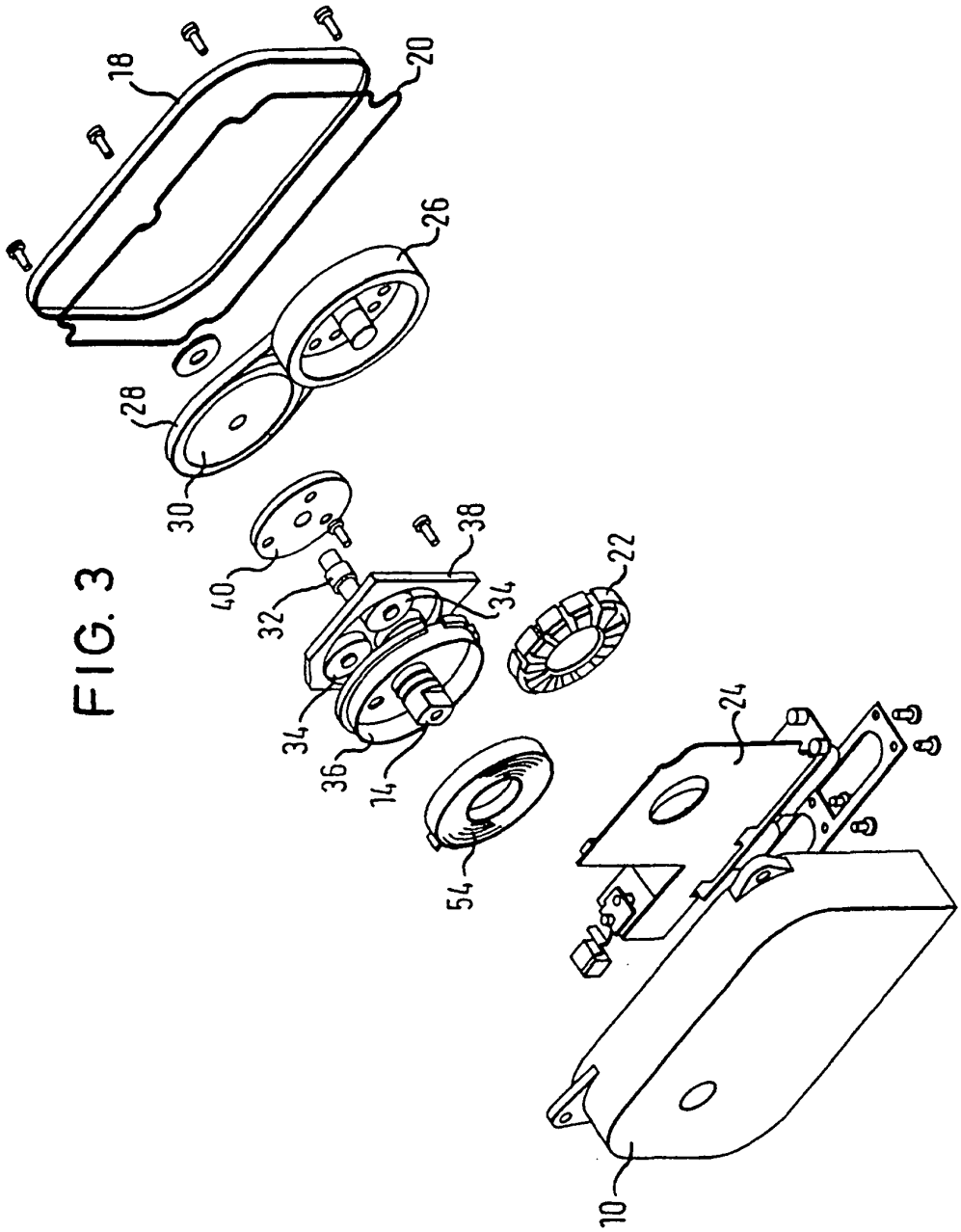


FIG. 4

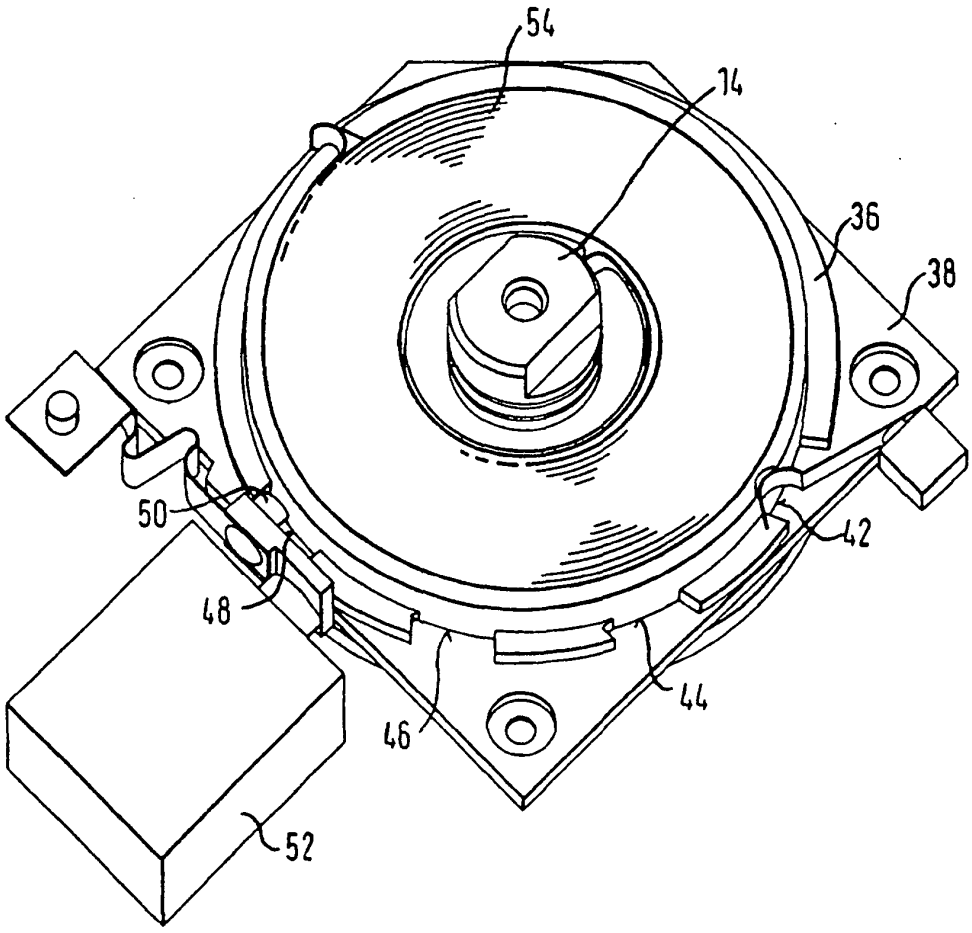
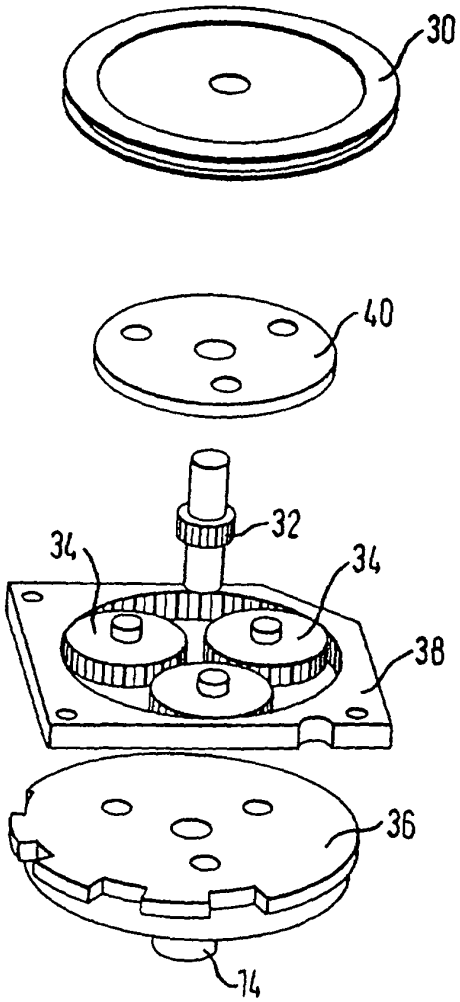


FIG. 5



(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENT- UND MARKENAMT

(12) **Patentschrift**

(10) **DE 197 48 318 C 1**

(51) Int. Cl.[6]: **B 60 T 13/74**

(21) Aktenzeichen: 197 48 318.6-21
(22) Anmeldetag: 31. 10. 97
(43) Offenlegungstag: –
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 6. 5. 99

DE 197 48 318 C1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(73) Patentinhaber:

Lucas Industries public limited company, Solihull, West Midlands, GB

(74) Vertreter:

WUESTHOFF & WUESTHOFF Patent- und Rechtsanwälte, 81541 München

(72) Erfinder:

Poertzgen, Gregor, 56068 Koblenz, DE; Wörsdorfer, Karl Friedrich, 55257 Budenheim, DE; Erben, Ralf, 56132 Kemmenau, DE; Zenzen, Guido, 56290 Macken, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 1 96 01 983 C1
DE 42 29 042 A1
DE 2 96 14 738 U1

(54) Bremsanordnung für ein Landfahrzeug

(57) Die Erfindung betrifft eine Bremsenanordnung für ein Landfahrzeug mit den folgenden Merkmalen: einem Elektromotor, dem ein (Untersetzungs-)Getriebe nachgeschaltet ist, welches auf Reibbeläge einer Bremsenanordnung wirkt, wobei das Getriebe selbsthemmend ausgestaltet ist, und einen Betätigungsmechanismus, mit dem die Selbsthemmung aufgehoben oder hergestellt werden kann.

DE 197 48 318 C1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Bremsanordnung für ein Landfahrzeug, in dem die Bremsenanordnung elektrisch betätigbar ist. Bei derartigen Bremsenanordnungen, die auch "Brake-by-Wire"-Anordnungen genannt werden, besteht das Problem, mit hoher Dynamik Auf- oder Zustellbewegungen der Reibelemente relativ zu der Bremsscheibe oder der Bremstrommel auszuführen. Dies gilt insbesondere während des Fahrbetriebes des Landfahrzeuges. Dabei sind außerdem hohe Zustellkräfte auszuüben um eine substantielle Verzögerung des Landfahrzeuges sicherzustellen.

Darüber hinaus besteht die Notwendigkeit, während des Stillstandes des Landfahrzeuges eine Parkbremsfunktion bereitzustellen, mit der verhindert wird, daß sich das Fahrzeug am Hang selbsttätig in Bewegung setzt.

Zwischen der Betriebsbremsfunktion und der Parkbremsfunktion besteht die widersprüchliche Anforderung, daß eine Parkbremse selbsthemmend sein muß, während eine Betriebsbremse nicht selbsthemmend sein darf. Aus diesem Grunde wurde bisher bei Brake-by-Wire-Anordnungen die Parkbremsfunktion von der Betriebsbremsfunktion getrennt realisiert. Dies ist unter anderem Bauraum- und Kosten-intensiv.

Aus der DE 196 01 983 C1 ist eine elektrische Bremsanlage für ein Kraftfahrzeug bekannt, in die eine elektrische Feststellbremse integriert ist. Die Radbremsen der Bremsanlage werden mit Hilfe von Zuspannvorrichtungen mit einer Bremskraft beaufschlagt. Durch die elektrische Feststellbremse einer Radbremse kann die innere Reibung gezielt erhöht werden, so daß eine Selbsthemmung der Zuspannvorrichtung bei einer erhöhten Zuspannkraft eintritt.

Aus der DE 42 29 042 A1 ist eine Bremsbetätigungs-Vorrichtung bekannt, mit einem an einem Bremselement angebrachten Motor, einem Antriebskolben, welcher mit einer Umsetzeinrichtung zum Umsetzen einer Rotationsbewegung des Elektromotors in eine Linearbewegung verbunden ist, und einer Flüssigkeitskammer, welche zwischen dem Antriebskolben und einem Bremsbelag-Andrückkolben zum Andrücken der Bremsbeläge gegen eine Bremsscheibe angeordnet ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Bremsenanordnung bereitzustellen, bei der die Parkbremsenfunktion und die Betriebsbremsenfunktion in ein Stellaggregat für die Reibelemente integriert sind, wobei gleichzeitig gewährleistet ist, daß die Betriebsbremse keinesfalls in den Zustand der Selbsthemmung gelangen kann.

Die nachfolgend beschriebene Fahrzeugbremse löst diese Aufgabe.

In der einzigen Figur ist ein Stellaggregat einer Fahrzeugbremsanlage gezeigt, welches auf die Bremsscheibe **10** eines Rades **12** (nicht maßstäblich) wirkt, das über eine Welle **14** mit der Bremsscheibe drehfest verbunden ist. Die Bremsscheibe ist zwischen zwei Reibbelägen **16**a, **16**b aufgenommen.

Die Auf- bzw. Zustellbewegung der Reibbeläge **16**a, **16**b relativ zu der Bremsscheibe **10** wird über eine Spindel(**18**)-Muttern(**20**)-Anordnung bewirkt. Die Spindel **18** wird über eine nachstehend im Detail beschriebene Getriebeanordnung **22** durch einen Elektromotor **24** je nach Drehrichtung dieses Elektromotors **24** in eine zustellende oder eine aufstellende Rotation versetzt. Die Ansteuerung des Elektromotors erfolgt in einer nicht näher erläuterten Weise in Abhängigkeit von einem elektrischen Ansteuersignal welches von der Pedalstellung des Bremspedals des Landfahrzeuges bzw. von einer Betätigung eines Parkbremshebels abhängt.

Dabei hat in bevorzugter Weise die als Untersetzungsgetriebe ausgestaltete Getriebeanordnung **22** eine Gesamtuntersetzung von 200 : 1 und ist zweistufig ausgeführt. Dadurch ergibt sich ein kompakt bauendes Stellaggregat, wobei vor allem der Elektromotor **24** klein gewählt werden kann und dennoch eine ausreichend große Zuspannkraft aufgebracht werden kann. Dazu treibt der Elektromotor **24** über eine als Zahnriemengetriebe **35** ausgestaltete erste Untersetzungsstufe von 4 : 1 ein Taumelscheibengetriebe **36** an, das eine zweite Untersetzungsstufe von 50 : 1 bereitstellt. Das Taumelscheibengetriebe **36** weist einen Taumelkranz **37** auf, der in einem äußeren Stützkranz **38** unverdrehbar aufgenommen ist und an einem abgeschrägten Ende der Antriebswelle **39** anliegt, so daß eine Drehbewegung der Antriebswelle **39** den Taumelkranz **37** in eine Taumelbewegung versetzt. Der Taumelkranz **37** weist eine Stirnverzahnung **39** auf, die mit der Stirnverzahnung **40** eines Abtriebskranzes **41** in Eingriff steht, wobei der Abtriebskranz **41** mit der als Abtriebswelle wirkenden Spindel **18** kraftschlüssig verbunden ist. Bei stillstehendem äußerem Stützkranz **38** bewirkt die Taumelbewegung des Taumelkranzes **37**, daß laufend andere Zähne der Stirnverzahnung **39** des Taumelkranzes **37** mit der Stirnverzahnung **40** des Abtriebskranzes **41** in Eingriff kommen. Weil die Zähnezahl **21** der Stirnverzahnung des Abtriebskranzes **41** kleiner gewählt ist als die Zähnezahl Z2 des Taumelkranzes **37** ergibt sich dabei eine relative Drehbewegung des Abtriebskranzes **41** gegenüber dem stillstehenden Stützkranz **38** und zwar in entgegengesetzter Drehrichtung zur Antriebswelle **39.** Es entsteht also eine Verdrehung des Abtriebskranzes **41** um die Differenz der Zähnezahlen der Stirnverzahnung des Taumelkranzes **37** und des Abtriebskranzes **41.** Weist beispielsweise der Abtriebskranz **41** die Zähnezahl Z1 = 98 und der des Taumelkranzes **37** die Zähnezahl Z2 = 100 auf, so ergibt sich gemäß der Formel i = Z2/(Z1–Z2) die daraus resultierende Untersetzung i von 50 : 1.

Für die zweite Untersetzungsstufe kann anstelle des Taumelscheibengetriebes gleichfalls ein unter dem Begriff "Harmonic-Drive-System" bekanntes Getriebe eingesetzt werden, das unter anderem durch die DE 296 14 738 U1 bekannt ist. Auch dieser Getriebetyp weist einen stillstehenden Stützkranz auf, ebenso sind die An- und Abtriebsdrehrichtungen gegensinnig, wobei sich die Untersetzung aus der Differenz der Zähnezahl bzw. Umfangslänge eines unverdrehbaren gegenüber einem verdrehbaren Kranz bestimmt.

Sowohl ein Taumelscheibengetriebe als auch ein Harmonic-Drive-Getriebe ermöglichen Untersetzungen bis zu 320 : 1. Dadurch kann die erste Untersetzungsstufe eingespart werden, um eine Untersetzung von 200 : 1 zu erreichen. Beispielsweise wäre dann anstelle der parallelen Anordnung von Elektromotor und Getriebe eine serielle Anordnung von Elektromotor und Getriebe zu bevorzugen, wobei der Elektromotor unmittelbar die Antriebswelle des Getriebes antreibt.

Wesentlich für ein Taumelscheibengetriebe und das aus der DE 296 14 738 U1 bekannte Getriebe ist, daß das Getriebe in Rückwärtsdrehrichtung selbsthemmend ist, was bedeutet, daß keine noch so große dem Antrieb entgegenwirkende Kraft in der Lage ist, die Antriebswelle rückwärts zu drehen. Das bedeutet aber auch, daß die Antriebswelle in der einen oder anderen Richtung verändert werden kann.

Da die Spindel-Mutter-Anordnung **18/20** selbsthemmend ausgeführt ist, bleibt die beim Feststellen erreichte Stellung der Spindel-Mutter-Anordnung **18/20** auch nach Abschalten des Elektromotors **24** erhalten.

Der Stützkranz **38** ist wie vorstehend beschrieben in der Ruhestellung der Anordnung unverdrehbar. Mittels der nachstehend beschriebenen Ausgestaltung ist es möglich, auch bei an sich stillstehendem Taumelscheibengetriebe eine Rückwärtsdrehung und damit Aufstellbewegung der

Reibbeläge **16a, 16b** (über die Spindel-Muttern-Anordnung **18, 20**) zu erreichen.

An einem Lagerzapfen **50** ist ein Ritzel drehbar und in Richtung des Pfeils P auch axial verschiebbar angeordnet, das mit einer Außenverzahnung des Stützkranzes **38** kämmt. Dieses Ritzel **52** ist mit einer Zugstange **54** starr verbunden. Dabei ist das Ritzel **52** mittels einer um die Zugstange **54** gewickelten Schraubenfeder **56** entgegen der Richtung des Pfeils P gegen eine Wand **58** vorgespannt. Darüber hinaus ist um die Zugstange **54** eine Spiralfeder **60** geschlungen, welche als Drehfederspeicher wirkt.

Am Fuß des Lagerzapfens **50** ist eine Säge-Verzahnung angeformt, so daß bei einer axialen Bewegung der Zugstange **54** in Richtung des Pfeils P der aufgeladene Federspeicher **60** das Ritzel **52** in Drehrichtung D in Rotation versetzen kann. Die Sägeverzahnung **62** bewirkt in eingerücktem Zustand des Ritzels **52** (durch die Schraubenfeder **56** belastet), daß sich das Ritzel **52** nicht drehen kann. Damit ist der Stützkranz **38** im Normalfall unverdrehbar.

Die Bremsenanordnung funktioniert wie folgt:

Bei einer Bestromung des Elektromotors **24** wird über die Getriebeanordnung die Spindel-Mutter-Anordnung **18, 20** in Rotation versetzt, so daß die Reibbeläge **16a, 16b** eine Zustellbewegung in Richtung auf die Bremsscheibe **10** ausführen.

Bei entgegengesetzter Bestromung des Elektromotors **24** wird über die Getriebeanordnung die Spindel-Muttern-Anordnung **18, 20** in entgegengesetzte Rotation versetzt, so daß die Reibbeläge **16a, 16b** eine Aufstellbewegung in Richtung von der Bremsscheibe **10** weg ausführen.

Wird die Zugstange **54** in Richtung des Pfeils P betätigt, kommt das Ritzel **52** von der Sägeverzahnung am Fuß des Lagerzapfens **50** frei, so daß sich die Zugstange **54** vermittels des aufgeladenen Federspeichers **60** in Rotation versetzt. Dies hat zur Folge, daß das starr mit der Zugstange **54** verbundene Ritzel **52** den Stützkranz **38** in Rotation versetzt. Dadurch wird eine Drehbewegung der Spindel **18** bewirkt, so daß die Mutter **20** die Reibbeläge **16a, 16b** von der Bremsscheibe **10** wegbewegt. Der zuletzt beschriebene Vorgang findet im Fall eines Lösens der Feststellbremse oder bei einer Notbetätigung statt. Damit ist die Feststellbremsenfunktion auch ohne elektrische Betätigung lösbar.

Zum Aufladen des Federspeichers **60** wird (z. B. elektromagnetisch betätigt) die Zugstange **54** in Richtung des Pfeils P bewegt und gleichzeitig der Elektromotor **24** betätigt. Auf diese Weise wird kein Drehmoment auf die Spindel **18** übertragen. Vielmehr fängt der Stützkranz **38** an sich zu drehen und nimmt dabei das Ritzel **52** in entgegengesetzter Drehrichtung mit. Dies hat zur Folge, daß der Federspeicher **60** im Sinne einer Energieaufladung gespannt wird.

Patentansprüche

1. Bremsanordnung für ein Landfahrzeug mit folgenden Merkmalen:
   - einem Elektromotor (**24**), dem ein Untersetzungsgetriebe (**22**) nachgeschaltet ist, dessen Ausgang (**41**) mit dem Eingang (**18**) einer Auf-/Zuspannvorrichtung (**18, 20**) verbunden ist, die auf Reibbeläge (**16a; 16b**) einer Bremsenanordnung wirkt, wobei das Untersetzungsgetriebe (**22**) selbsthemmend ausgestaltet ist, und
   - einem Betätigungsmechanismus (**38, 52, 54, 60**), mit dem die Selbsthemmung des Untersetzungsgetriebes (**22**) aufgehoben oder hergestellt sowie eine Öffnungsbewegung der Auf-/Zuspannvorrichtung (**18, 20**) im Sinne einer Freistellung der Reibbeläge (**16a; 16b**) von einer Bremsscheibe (**10**) ausgeführt werden kann.

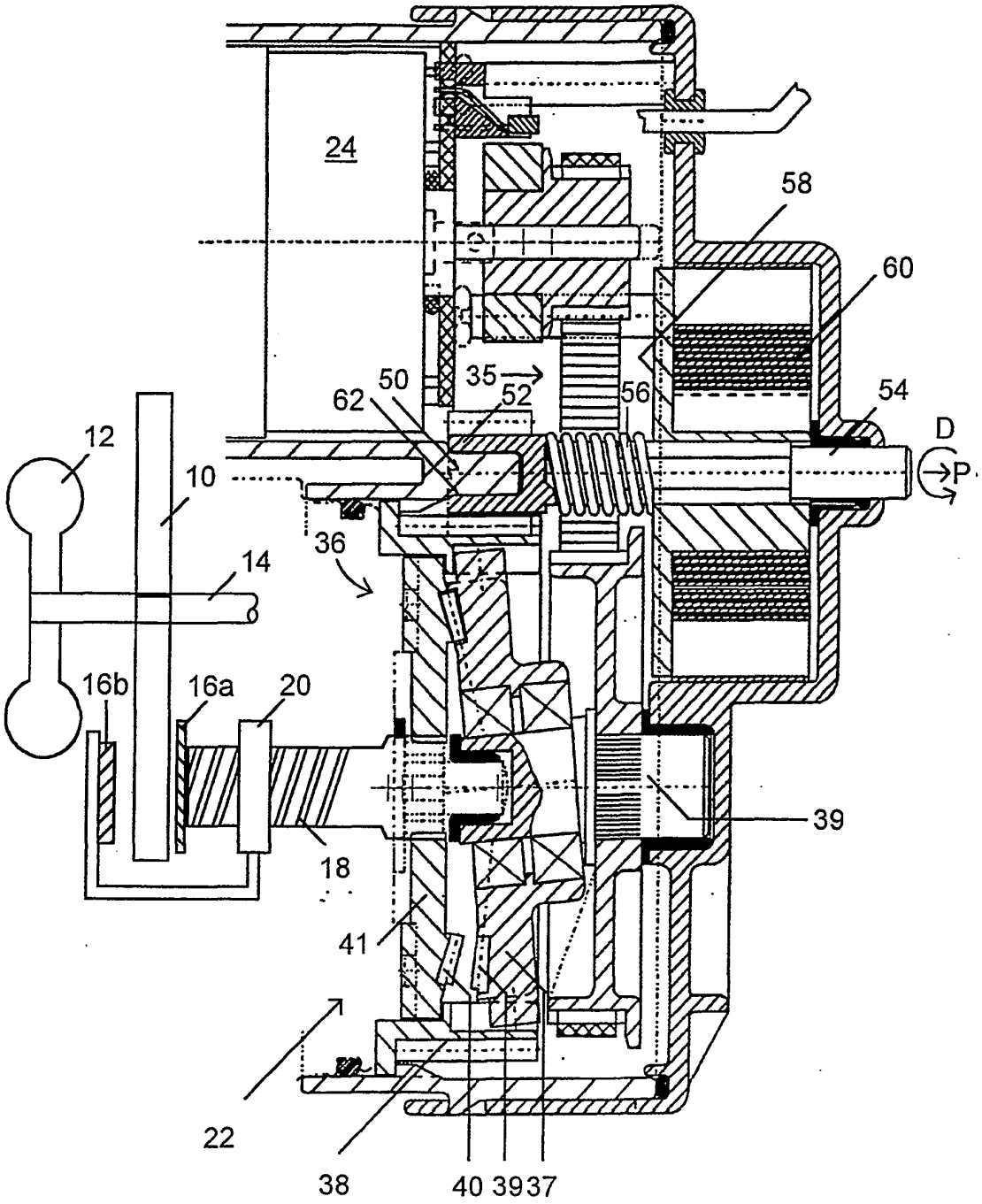
2. Bremsanordnung für ein Landfahrzeug nach Anspruch 1, bei dem im Stillstand des Fahrzeuges und bei unbestromtem Elektromotor (**24**) der Betätigungsmechanismus (**38, 52, 54, 60**) in Selbsthemmungsstellung ist.

3. Bremsanordnung für ein Landfahrzeug nach Anspruch 1 oder 2, bei dem bei betätigtem Betätigungsmechanismus (**38, 52, 54, 60**) die Selbsthemmung aufgehoben ist, und für die Öffnungsbewegung eine aus einem vorzugsweise als Federspeicher (**60**) ausgeführten Energiespeicher eine Antriebskraft bereitgestellt wird, die vorzugsweise rotatorisch, aber auch translatorisch auf das Untersetzungsgetriebe (**22**) wirken kann.

4. Bremsanordnung für ein Landfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Aufladung des Energiespeichers durch eine Betätigung des Elektromotors (**24**) im Normalbetrieb erfolgt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Nummer: DE 197 48 318 C1
Int. Cl.[6]: B 60 T 13/74
Veröffentlichungstag: 6. Mai 1999



902 118/232

D2



US006095293A

United States Patent [19]

Brundrett et al.

[11] **Patent Number: 6,095,293**

[45] **Date of Patent: Aug. 1, 2000**

[54] **AIRCRAFT BRAKE AND METHOD WITH ELECTROMECHANICAL ACTUATOR MODULES**

[75] Inventors: **Robert L. Brundrett**, Troy; **Stephen A. Mascarella**, Beavercreek; **Lawrence F. Corio**, Troy, all of Ohio; **Franklin C. Christ**, Pompton Plains, N.J.

[73] Assignee: **The B. F. Goodrich Company**, Richfield, Ohio

[21] Appl. No.: **09/023,911**

[22] Filed: **Feb. 13, 1998**

[51] **Int. Cl.**[7] **F16D 55/08**

[52] **U.S. Cl.** ..... **188/72.1**; 188/18 A

[58] **Field of Search** ..... 188/72.1, 71.9, 188/72.7, 72.8, 162, 106 P, 18 A

[56] **References Cited**

U.S. PATENT DOCUMENTS

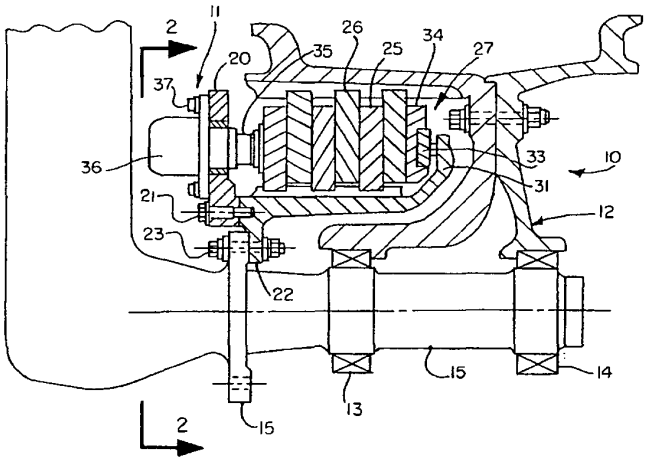
4,381,049	4/1983	Crossman .	
4,432,440	2/1984	Crossman .	
4,529,067	7/1985	Scott	188/18 A
4,542,809	9/1985	Crossman .	
4,567,967	2/1986	Crossman .	
4,596,316	6/1986	Crossman .	
4,865,162	9/1989	Morris et al. .	

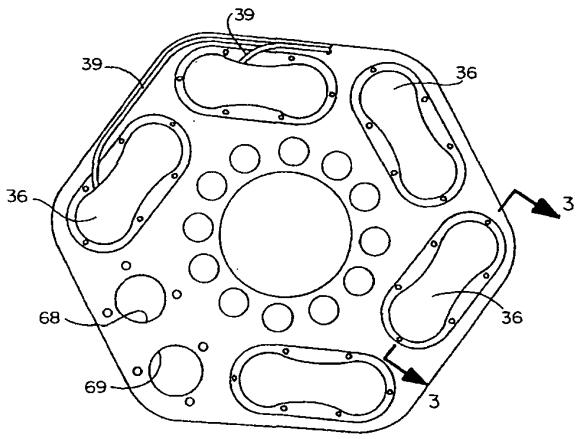
Primary Examiner—Robert J. Oberleitner
Assistant Examiner—Pamela J. Lipka
Attorney, Agent, or Firm—Renner, Otto, Boisselle & Skylar, LLP

[57] **ABSTRACT**

An electrically actuated aircraft brake and method characterized by the use actuator modules which can be easily and quickly replaced as a unit. Quick and easy replacement of the actuator modules can be effected without disassembly of the overall brake and wheel assembly. Accordingly, brake manufacturing, repair costs, overhaul, parts stocking and maintenance costs and requirements are minimized and/or greatly simplified compared to integrated brake designs used in the prior art. Also, a malfunctioning actuator module on an aircraft can be replaced and preferably quickly enough to allow the aircraft to remain in scheduled service and/or with a minimum of downtime.

19 Claims, 2 Drawing Sheets





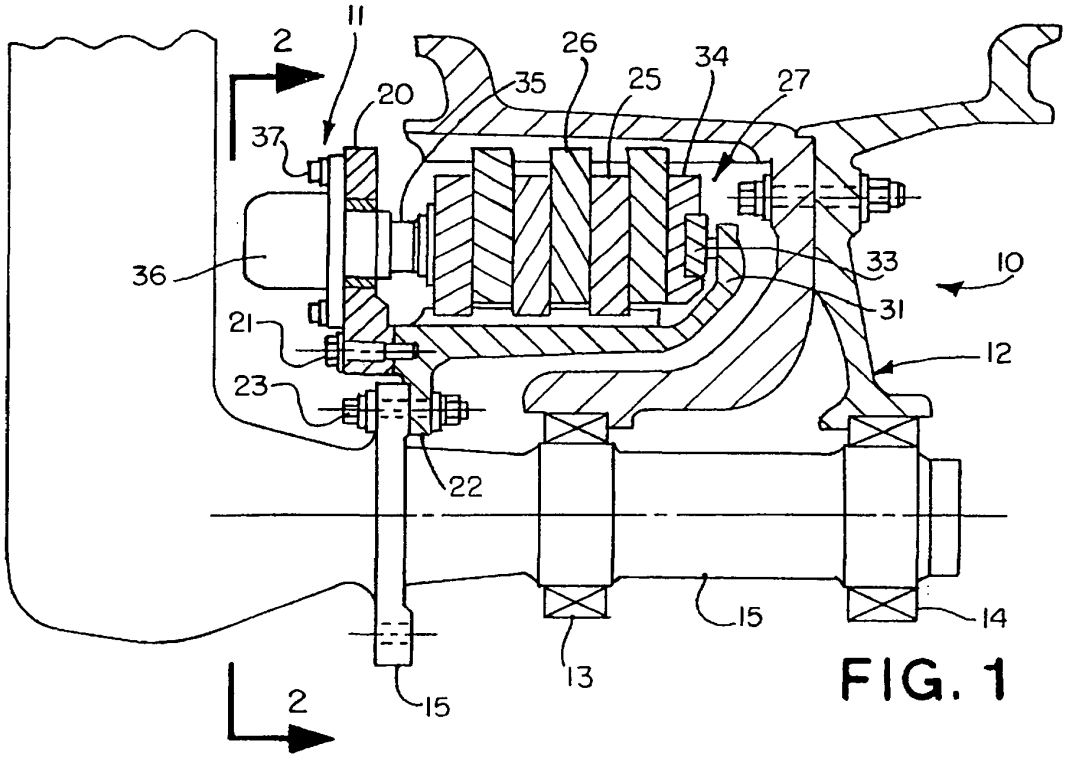

11
2
26
34
35
25
27
20
37
36
33
10
31
21
12
23
22
15
14
13
15
2

FIG. 1

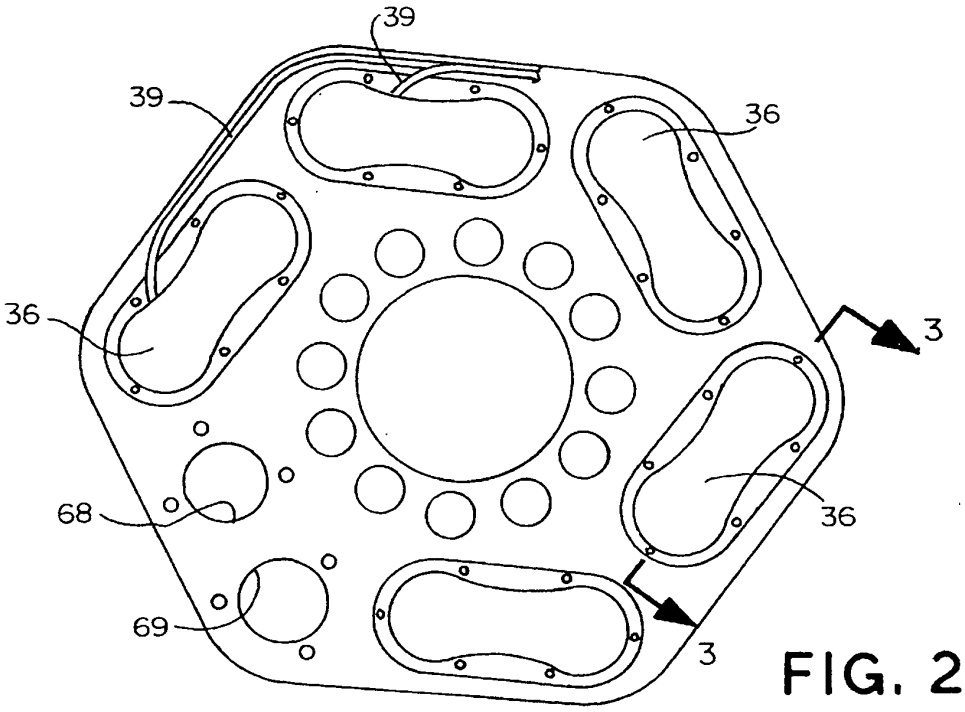

39
39
36
36
3
68
36
69
3

FIG. 2

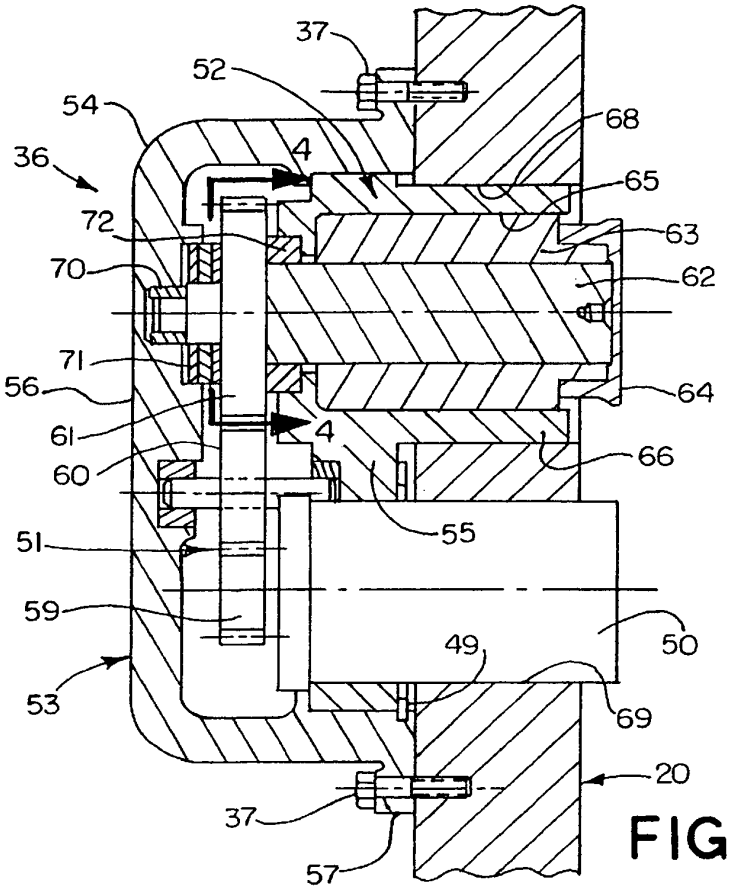


FIG. 3

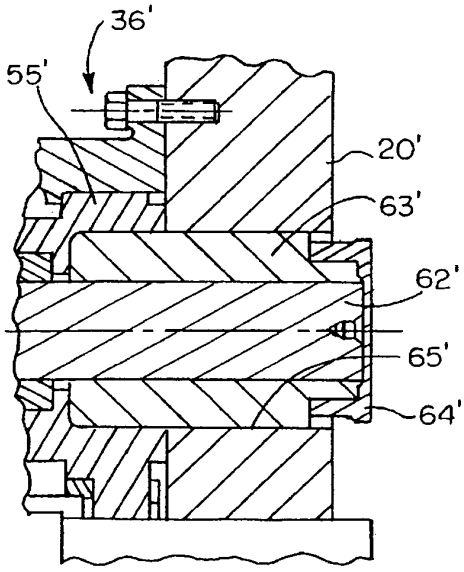


FIG. 5

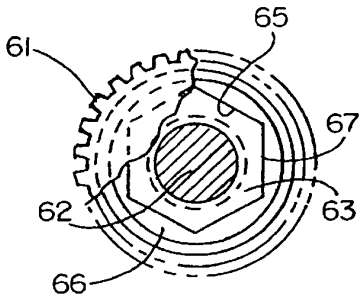


FIG. 4

AIRCRAFT BRAKE AND METHOD WITH ELECTROMECHANICAL ACTUATOR MODULES

FIELD OF THE INVENTION

The invention herein described relates generally to brakes and methods, ore particularly to brakes and methods using electromechanical actuators, and still more particularly to electrically actuated aircraft brakes and methods.

BACKGROUND OF THE INVENTION

Aircraft wheel and brakes heretofore have included a non-rotatable wheel support, a wheel rotatably mounted to the wheel support, and a brake disk stack having alternating rotor and stator disks mounted with respect to the wheel support and wheel for relative axial movement. Each rotor disk is coupled to the wheel for rotation therewith and each stator disk is coupled to the wheel support against rotation. A back plate is located at the rear end of the disk pack and a brake head is located at the front end. The brake head may house a plurality of actuator rams that extend to compress the brake disk stack against the back plate. Torque is taken out by the stator disks through a static torque tube or the like.

Electrically actuated aircraft brakes of various configurations are known, as exemplified by U.S. Pat. Nos. 4,381,049, 4,432,440, 4,542,809 and 4,567,967. The brakes shown in these patents include electric motors which respond to an electrical control signal to effect rotation of a ring gear member which interacts through a plurality of balls to drive a linearly movable ram member into contacting engagement with a brake disk stack to effect compression thereof and braking of a wheel.

In U.S. Pat. No. 4,596,316, another configuration of an electrically actuated brake uses a roller screw drive wherein a ring gear member interacts through a plurality of roller screws to drive a ram member into engagement with a brake pressure plate to effect compression of the brake disk stack for braking action. A plurality of electric motors and their associated pinions drive a ring gear into rotation and the plurality of roller screws effect linear axial movement of the ram member.

In U.S. Pat. No. 4,865,162, a further electrically actuated aircraft brake employs a roller screw drive mechanism driven by an electric torque motor through a gear drive associated with either the screw or the nut of the roller screw drive mechanism. Rotation of the gear drive by the torque motor moves the other one of the screw or nut into axial engagement with a brake disk stack to compress the stack for braking. A plurality of the roller screw drive mechanisms and respective gear drives and torque motors are assembled in a brake head in a balanced arrangement about the axis of the wheel to apply and release a brake pressure force on the brake disk stack in response to an electrical control signal to the torque motors.

The repair or maintenance of these presently known brakes including torque motor driven rams heretofore has required significant disassembly of the brake. The complex integrated nature of prior art designs normally require substantial teardown of the assembly for maintenance, repair and/or overhaul of the assembly even if minor repair or only replacement of a single faulty component is required. Associated with extensive teardown is a lengthy reassembly and retest procedure to verify flight worthiness. Also, a highly integrated design and assembly with complex machining and assembly procedures is costly to process and manufacture. Distribution and parts stocking of individual components of such an assembly is similarly complex and inefficient as can be appreciated by those knowledgeable in this area. Consequently, an aircraft, for example a commercial passenger aircraft, would most likely have to be taken out of scheduled service until a faulty actuator could be serviced. This results in lost revenue for the airline, scheduling adjustments, considerable inconvenience for customers, etc.

SUMMARY OF THE INVENTION

The present invention provides a brake and method characterized by the use actuator modules each of which can be easily and quickly replaced as a unit. This enables quick and easy replacement of the actuator modules preferably without requiring disassembly of the overall brake and wheel assembly. Also, it is conceivable that a malfunctioning actuator module could be replaced on an aircraft and tested with a minimum of equipment preferably quickly enough to allow the aircraft to remain in scheduled service and/or with a minimum of downtime. In addition, periodic maintenance of the brake can be done quicker and more efficiently by replacing the actuator modules with reconditioned and/or new actuator modules.

Accordingly, a preferred embodiment of a brake according to the present invention comprises a brake disk stack, a brake head, and at least one actuator module mounted to the brake head. The actuator module includes a module housing, a reciprocating ram and a motive device operatively connected to the reciprocating ram for selectively moving the reciprocating ram into and out of forceful engagement with the brake disk stack for applying and releasing braking force. In accordance with the invention, the actuator module is removable as a is unit from one side of the brake head.

Further in accordance with a preferred embodiment of the invention, the actuator module is removable from the brake head from the side thereof opposite the brake disk stack and the ram is guided in the module housing for movement toward and away from the brake disk stack. The ram includes a ram nut, and the motive device preferably includes an electric motor drivingly connected to a lead screw (preferably a ball screw although other type of screw drives and the like are contemplated) in threaded engagement with the ram nut whereupon rotation of the lead screw effects linear movement of the nut toward and away from the brake disk stack. The ram nut preferably is guided in the module housing for movement toward and away from the brake disk stack. To this end, the module housing includes a guideway for guiding the ram nut, and the guideway and ram nut respectively have polygonal cross-sections defined by plural outer side surfaces which rotationally interfere with one another to restrain rotation of the ram nut relative to the housing.

In a preferred application, the brake is used in combination with an aircraft wheel assembly.

According to another aspect of the invention, there is provided a method for servicing the aforesaid brake. The method comprises the steps of identifying a brake module to be replaced, and removing and replacing the identified brake module with another brake module without disassembly of the brake disk stack. Preferably, when the brake is part of a wheel and brake assembly, the removing and replacing step includes removing and replacing the identified brake module without removal of the wheel from the wheel and brake assembly.

The foregoing and other features of the invention are hereinafter fully described and particularly pointed out in the claims, the following description and the annexed drawings

setting forth in detail one or more illustrative embodiments of the invention, such being indicative, however, of but one or a few of the various ways in which the principles of the invention may be employed.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

FIG. 1 is a cross-sectional view of an aircraft brake including plural actuator modules mounted to a brake head according to the present invention.

FIG. 2 is an axial end view of the actuator modules and brake head looking from the line 2—2 of FIG. 1, with one of the modules removed.

FIG. 3 is cross-sectional view taken along the line 3—3 of FIG. 2, showing one actuator module mounted to the brake head.

FIG. 4 is a cross-sectional view taken along the line 4—4 of FIG. 3.

FIG. 5 is a fragmentary cross-sectional view of a modified aircraft brake according to the invention.

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

Because the invention was conceived and developed for use in an aircraft braking system, it will be herein described chiefly in this context. However, the principles of the invention in their broader aspects can be adapted to other types of braking systems, such as in train brake systems.

Referring now in detail to the drawings and initially to FIG. 1, a wheel and brake according to the present invention is generally indicated at **10**. The assembly **10** generally comprises a brake **11** and an aircraft wheel **12** which is supported for rotation by bearings **13** and **14** on an axle **15**. The axle **15** forms a wheel mount and is attached to the end of an aircraft landing gear strut (not shown) or a truck attached to the end of a landing gear strut.

The brake **11** includes a brake head or housing **20** which is attached by bolt fasteners **21** to a torque tube **22** which in turn is attached by bolt fasteners **23** to a torque take-out flange on the axle **15**. Although the invention is being illustrated in the context of a flange mounted type of brake, the principles of the invention may be applied to other types of brakes such as to a torque lug type of brake as will be appreciated by those skilled in the art. The illustrated brake head is a generally planar disk-like plate member having a bolt circle surrounding a central opening as best shown in FIGS. 1 and 2.

The torque tube **22** is surrounded by stationary brake elements and rotary brake elements that are interleaved. The stationary and rotary brake elements are in the form of stator disks **25** and rotor disks **26**, and the interleaved arrangement thereof is commonly referred to as a brake disk stack, the same being designated by reference numeral **27**. The stator disks **25** are splined to the torque tube and the rotor disks **26** are splined to the wheel **12** interiorly of the wheel's rim. As is conventional, the splined connection may be effected by a plurality of spline or drive keys that are spaced around the circumference of the rim/torque tube to permit axial movement of the rotor/stator disks while being held to the wheel/torque tube against relative rotation.

The disk stack **27** is located between a back pressure member **31** and the brake head **20**. The back pressure member **31** is formed by a radial flange at the outer end of the torque tube **22**. The radial flange carries thereon a plurality of circumferentially spaced torque pucks **33** engaged with the last brake disk **34** at the rear end of the disk stack **27**. The torque pucks **33** may be attached in a known manner to the radial flange **31** by several torque pucks which have the stems thereof loosely fitted in holes in the radial flange to permit some swiveling movement thereof. The torque pucks in the illustrated embodiment secure the last brake disk **34** against rotation relative to the torque tube. In a modified arrangement, the radial flange could be configured to engage directly the disk pack, and still other arrangements could be used.

Pressure is applied to the front end of the disk stack **27** by one or more disk engaging members which in the illustrated embodiment are the inboard ends of one or more actuator rams **35**. The actuator rams **35** are included in respective actuator modules **36** mounted to the brake head **20** by removable bolt fasteners **37** or other suitable means enabling quick and easy attachment and detachment of the actuator modules to and from the brake head. As shown in FIG. **2**, a plurality of the actuator modules **36** are mounted in a circular arrangement around the rotational axis of the wheel, preferably with the actuator rams circumferentially equally spaced apart. The actuator modules each have extending therefrom a cable **39** (only two shown) for effecting electrical connection to a brake controller (not shown). The controller may include a corresponding number of independent servo amplifiers, a microprocessor with associated peripherals, and data input/output (I/O) circuitry. Details of the controller are not being described herein as the invention does not reside in the type of controller or other circuitry used to control operation of the actuator modules.

Preferably, the modules are identical and interchangeable, and a representative one of the actuator modules is shown somewhat schematically in FIG. **3**. Each actuator module **36** preferably includes an electric motor **50**, a gear train **51**, and a ball screw assembly **52**. The motor **50**, gearing **51** and ball screw assembly are all carried in a module housing **53**. The housing **53** may be composed of one or more housing members. In the illustrated embodiment, the housing is primarily composed of an outer housing member or casing **54** and an inner housing member **55**. The outer housing member **54** has a dome shape central portion **56** surrounded by a mounting flange **57**. The mounting flange **57** includes plural holes for the removable bolt fasteners **37** used to removably secure the housing, and thus the actuator module, to the outboard side **58** of the brake head **20**. The inner housing member **55** is secured to the outer housing member **54** and substantially closes the interior space of the housing and/or maintains the various components of the module assembled together as a unit. Such securement may be effected by any suitable means, such as by the illustrated snap ring **49**, for example.

The electric motor **50** may be a DC brushless servo motor. The brushless DC servo motor **50** may contain, in addition to its motor components, an integral friction type, electrically actuated brake, and a resolver for motor rotor commutation and angular velocity sensing. The resolver may be used to provide motor position feedback and velocity information. The brake may be a power-on type or a power-off type, as desired for a particular application. The specific motor selection will be dependent on the requirements for a given braking application.

The gearing **51** includes a pinion **59** on the drive shaft of the electric motor **50**, a transfer gear **60** and a screw gear **61** formed integrally with the ball screw **62** of the ball screw assembly **52** (although reference herein is made to certain structures as being integral as is preferred, it should be understood such structures alternatively may be composed of discrete components joined together to form a function-

ally equivalent structure). The transfer gear is journalled by bearings between the outer and inner housing members and is in mesh with the pinion and the screw gear **61**. The transfer gear may be realized by a plurality of gears that mesh to transmit torque and provide the desired gear ratio from the pinion **59** to the screw gear **61**.

The ball screw assembly **52** is comprised of the ball screw **62** with the integral gear **61**, a hexagonal ball nut **63** that translates rotary motion to linear motion of the ball nut, and a ram pad **64** that attaches to the end of the ball nut and provides an insulating interface with the brake disk stack **27** (FIG. **1**). The ball screw and ball nut may be of a known configuration and thus the respective spiral grooves thereof and associated balls have not been illustrated as the same would be immediately evident to one skilled in the art. Also, other rotary to linear motion conversion devices may by employed, if desired, with the linear moving member coinciding with the ball nut and functioning as the actuator ram. The ball nut (also herein referred to as a ram or ram nut) is free to translate along the axis of the ball screw upon rotation of the ball screw, but not to rotate, as the ball nut is guided by a bore **65** in a nut slider **66**. In the illustrated embodiment, the nut slider **66** is formed integrally with the inner housing member **55**.

As best seen in FIG. **4**, the bore or guideway **65** and the ball nut **63** respectively have, in the illustrated preferred embodiment, corresponding polygonal cross-sections defined by plural inner/outer side surfaces (commonly indicated by reference numeral **67**) which rotationally interfere with one another to restrain rotation of the ram nut relative to the inner housing **55**. As is preferred and illustrated, one or more of the side surfaces, most preferably all of the side surfaces, are planar and form regular polyhedrons providing a close sliding fit between the ball nut and guideway. It will be appreciated, however, that other configurations may be used although less preferred. For example, the number of sides may be varied from the illustrated six-sided polygons (hexagons), as may be desired for a particular application. The six-sided polyhedral configuration provides desired sliding and anti-rotational characteristics.

Preferably, a lubricant, particularly a suitable grease, is used to lubricate that relatively sliding surfaces **67** of the ball nut **63** and guideway **65**. It has been found that the grease and close clearance between the ball nut and guideway prevent entry of any appreciable amount of dirt or other foreign material at the sliding surfaces interface so as to prevent any significant degradation of performance. However, if desired, a suitable seal, such as a wiper seal, bellows seal, rolling diaphragm seal, etc. could be employed to seal against passage of dirt or other undesirable materials between the sliding surfaces. An exemplary grease for the ball screw and ram nut assembly is MIL-G-81322 and an exemplary grease for the gear train is MIL-G-81827.

When the actuator module **36** is assembled to the brake head as shown in FIG. **3**, the nut slider **66** will extend through an opening **68** in the brake head **20**, with the ram pad **64** disposed on the inboard side of the brake head. Similarly, the motor **50** will pass through an opening **69** (or a single opening in the brake head including the areas of the openings **68** and **69**), as needed to accommodate the length of the motor. It is noted that both the motor **50** and the ram slider **66** and ram **35** will pass freely through the respective opening **69** and **68** from the outboard side of the brake head, i.e., the portions of these components that extend beyond the outboard surface **58** of the brake head have a cross-section smaller than that of the openings through in the brake head through which they pass. Accordingly, the actuator module **36** can be assembled to the brake head from the outboard side thereof and no access to the inboard side of the brake head is required to enable assembly or disassembly of the actuator module from the brake head.

An alternate arrangement embodies a larger diameter ram pad **64** (sized for a particular braking requirement) which exceeds the diameter of opening **68**. In this embodiment, the ram pad can removably attached to the end of the ram for easy removal, such as with a quick disconnect device and more particularly a spring loaded locking device as is conventional in the art. The known spring loaded device enables removal of the ram pad without the need to remove the brake head **20** form the brake, to effect diassembly and reassembly of the module **36** with the brake head **20**.

It also is noted that for some applications the motor may be dimensioned or positioned other than as shown, such that the motor may not pass completely through the brake head or even partially into the brake head. In one arrangement for example, the motor may extend only into a hole in the brake head that only opens to the outboard side of the brake head and thus is closed at its other end. Also, it the brake envelope permits, the motor could be located completely outwardly of the brake head and may be otherwise oriented, such as with its axis extending perpendicular to the movement axis of the actuator ram.

As shown in FIG. **3**, the ball screw **62** is supported in the module housing by three bearings, a radial bearing **70** and a thrust roller bearing **71** at the outboard end of the ball screw and a radial ball bearing **72** at a location intermediate the nut-engaging threaded portion of the ball screw and the integral gear **61**. The radial bearing **72** is supported in the inner housing member **55**. The outer housing member **54** locates the radial and thrust bearings and provides mechanical thrust support for the ball screw. As further shown in FIG. **3**, the transfer gear **60** is journalled between the inner and outer housing members.

Although not shown, the ram nut may have associated therewith an output ram position sensor which provides for actuator position feedback. For example, the ball nut **63** (actuator ram **35**) may be mechanically connected to an LVDT position sensor by a bracket. The LVDT armature may be adjustably attached to the bracket (or the sensor body to the module housing) by suitable means that provides for LVDT setting and position calibration. Other types of position sensors/transducers may be used as desired for a particular application.

Although it will be immediately evident to those skilled in the art, the purpose of the brake actuator(s) is to impress a clamping force on a stack of brake disk elements. The electromechanical (EM) actuators operate simultaneously to produce a clamping force between a brake reaction or back pressure member **31** and the actuator output rams **35**. The size and number of actuators may be varied to provide the total brake clamping force required. The actuators may be operated in a controlled displacement mode such that the clamping force is proportional to the position of the rams. That is, the position of the rams, as opposed to motor current, preferably is used to obtain desired braking load. It is noted, however, that brake force control may be carried out in a current mode.

In the brake shown in FIG. **3**, the ram slider **66** is an integral part of the module housing, i.e. it is carried by module housing for removal from the brake head **20** as a unit along with the other components of the actuator module **36**. In an alternative embodiment illustrated in FIG. **5** (wherein like parts are identified by the same but primed reference

numerals), the ram slider may instead be formed as an integral part of the brake head **20'** (that is, the guideway **65'** is formed in the brake head, for example, directly or by a liner fixed in the brake head). Thus, in this embodiment the ram slider is not removable as part of the actuator module **36'**. Notwithstanding, the actuator module **36'** will still be removable as a unit from the outboard side of the brake head **20'**. The insulator pad **64'** on the end of the ram may have a cross-sectional size and shape that will allow it to pass through the hole (guideway) in the brake head, or as previously described the ram pad may be attached to the ram nut by a quick connect/disconnect device, such as a spring detent device, to enable quick removal of the ram pad from the ram nut and thus enable removal of the actuator module without having to remove the brake head from the brake.

In view of the foregoing, it will now be appreciated that there is provided a brake assembly that enables easy and quick replacement of a malfunctioning electromechanical actuator. No longer must a brake be substantially dissembled to repair a malfunctioning actuator or other actuator identified for repair and/or replacement. Instead, a malfunctioning actuator module **36** (or all of the actuator modules if the malfunctioning module can not be determined) can be removed from the brake head **20** simply by removing the fasteners **37** and withdrawing the module from the outboard side of the brake head. This can be accomplished without having to disassemble the brake disk stack and even with the wheel in place on the axle, as access usually can be gained in most wheel and brake assemblies to the outboard side of the brake head. To facilitate the easy removal and replacement of the actuator modules, the electrical cable **39** (FIG. **2**) associated with each module preferably is equipped with a quick connect/disconnect coupling.

Although the invention has been shown and described with respect to a certain preferred embodiment or embodiments, it is obvious that equivalent alterations and modifications will occur to others skilled in the art upon the reading and understanding of this specification and the annexed drawings. In particular regard to the various functions performed by the above described integers (components, assemblies, devices, compositions, etc.), the terms (including a reference to a "means") used to describe such integers are intended to correspond, unless otherwise indicated, to any integer which performs the specified function of the described integer (i.e., that is functionally equivalent), even though not structurally equivalent to the disclosed structure which performs the function in the herein illustrated exemplary embodiment or embodiments of the invention. In addition, while a particular feature of the invention may have been described above with respect to only one of several illustrated embodiments, such feature may be combined with one or more other features of the other embodiments, as may be desired and advantageous for any given or particular application.

In addition, the invention is considered to reside in all workable combinations of features herein disclosed, whether initially claimed in combination or not and whether or not disclosed in the same embodiment.

What is claimed is:

1. A brake comprising a brake disk stack, a brake head, and at least one actuator module mounted to the brake head, the actuator module including a module housing, a reciprocating ram and a motive device operatively connected to the reciprocating ram for selectively moving the reciprocating ram into and out of forceful engagement with the brake disk stack for applying and releasing braking force, and wherein the actuator module is removable as a unit from one side of the brake head.

2. A brake as set forth in claim **1**, wherein the actuator module is removable from the brake head from the side thereof opposite the brake disk stack.

3. A brake as set forth in claim **1**, wherein the ram is guided in the module housing for movement toward and away from the brake disk stack.

4. A brake as set forth in claim **1**, wherein the ram is guided in the brake head for movement toward and away from the brake disk stack.

5. A brake as set forth in claim **1**, wherein the ram includes a ram nut, and the motive device includes an electric motor drivingly connected to a lead screw in threaded engagement with the ram nut whereupon rotation of the lead screw effects linear movement of the nut toward and away from the brake disk stack.

6. A brake as set forth in claim **5**, wherein the ram nut is guided in the module housing for movement toward and away from the brake disk stack.

7. A brake as set forth in claim **6**, wherein the module housing includes a guideway for guiding the ram nut, and the guideway and ram nut respectively have polygonal cross-sections defined by plural outer side surfaces which rotationally interfere with one another to restrain rotation of the ram nut relative to the housing.

8. A brake as set forth in claim **1**, in combination with an aircraft wheel assembly.

9. A method for servicing a brake including a brake disk stack and a brake head to which a plurality of actuator modules are removably mounted, each actuator module including a motive device operatively connected to a reciprocating ram for selectively moving the reciprocating ram into and out of forceful engagement with the brake disk stack for applying and releasing braking force, the method comprising the steps of identifying a brake module to be replaced, and removing and replacing the identified brake module with another brake module without disassembly of the brake disk stack.

10. A method as set forth in claim **9**, wherein the brake is part of a wheel and brake assembly, and the removing and replacing step includes removing and replacing the identified brake module without removal of the wheel from the wheel and brake assembly.

11. A wheel and brake assembly comprising:

a rotatable wheel;

a brake disk stack operatively connected to the wheel for applying and releasing braking torque on the rotatable wheel;

a brake head;

a plurality of actuator modules each including a reciprocating ram, a motive device operatively connected to the reciprocating ram for selectively moving the reciprocating ram into and out of forceful engagement with the brake disk stack for applying and releasing braking torque on the rotatable wheel, and a module housing in which the ram and motive device are carried, whereby the actuator module is removable as a unit from one side of the brake head.

12. A wheel and brake assembly as set forth in claim **11**, wherein the actuator module is removable from the brake head without removal of the rotatable wheel.

13. A wheel and brake assembly as set forth in claim **11**, wherein the module housing includes a guideway and the ram is guided by the quideway for linear movement, and the guideway and ram have the same polygonal cross-sectional shape cooperating to preclude rotation of the ram relative to the module housing.

14. A wheel and brake assembly as set forth in claim **13**, wherein the outer side surfaces of the guideway and ram are planar.

15. A wheel and brake assembly as set forth in claim 13, wherein the guide way and ram each have the cross-sectional shape of a regular polygon.

16. A wheel and brake assembly as set forth in claim 11, wherein the plurality of actuator modules are circumferentially equally spaced around a center axis of the brake head.

17. A wheel and brake assembly as set forth in claim 11, wherein the brake head includes a guideway and the ram is guided by the guideway for linear movement.

18. An actuator module for use in a wheel and brake assembly including a rotatable wheel, a brake disk stack operatively connected to the wheel for applying and releasing braking force on the rotatable wheel, and a brake head; said actuator module comprising a reciprocating ram, a motive device operatively connected to the reciprocating ram for selectively moving the reciprocating ram into and out of forceful engagement with the brake disk stack for applying and releasing braking force on the rotatable wheel, and a module housing in which the ram and motive device are carried and which is configured for removable attachment to the brake head, whereby the actuator module is removably attachable as a unit to the brake head.

19. A wheel and brake assembly as set forth in claim 18, wherein the module housing includes a guideway and the ram is guided by the guideway for linear movement.

* * * * *

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENT- UND MARKENAMT

(12) **Patentschrift**

(10) **DE 197 32 168 C 2**

(51) Int. Cl.[7]: **F 16 D 65/16**
B 60 T 17/16
F 16 D 65/21
B 60 T 13/74

(21) Aktenzeichen: 197 32 168.2-12
(22) Anmeldetag: 25. 7. 1997
(43) Offenlegungstag: –
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 7. 1. 1999
(45) Veröffentlichungstag des geänderten Patents: 18. 6. 2003

Patentschrift nach Einspruchsverfahren geändert

(73) Patentinhaber:
Lucas Industries plc, Solihull, West Midlands, GB

(74) Vertreter:
WUESTHOFF & WUESTHOFF Patent- und Rechtsanwälte, 81541 München

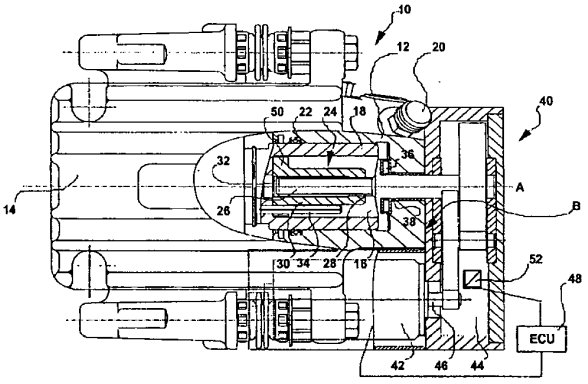
(72) Erfinder:
Poertzgen, Gregor, 56068 Koblenz, DE; Wörsdorfer, Karl Friedrich, 55257 Budenheim, DE; Erben, Ralf, 56132 Kemmenau, DE; Zenzen, Guido, 56290 Macken, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	1 95 43 098 A1
DE	1 95 11 287 A1
DE	42 29 042 A1
US	47 93 447
EP	07 29 871 A1
EP	05 86 598 B1
EP	03 72 219 B1
WO	92 06 876 A1
WO	89 10 495 A2
EO	97 12 793 A1

(54) Hydraulische Fahrzeugbremse mit Feststelleinrichtung und Verfahren zum Betreiben derselben

(57) Hydraulische Fahrzeugbremse (10), mit einem Gehäuse (12) und einem darin angeordneten Bremskolben (18), der auf ein Reibglied wirkt und mittels Hydraulikdruck, welcher in eine mit dem Bremskolben (18) zusammenwirkende Hydraulikkammer (16) einleitbar ist, in eine Betätigungsstellung verschiebbar ist, in der er das Reibglied gegen einen Rotor der Fahrzeugbremse preßt, und mit einer von einem Elektromotor (42) angetriebenen, zur Mittelachse (A) des Bremskolbens (18) koaxialen Spindel/Mutter-Anordnung (24) zum mechanischen Feststellen des Bremskolbens (18) in der Betätigungsstellung, deren Mutter (30) gegen eine Drehung gesichert ist und durch eine Rotation der Spindel (26) in Abhängigkeit der Drehrichtung translatorisch längs der Achse (A) entweder in Anlage an den Bremskolben (18) oder vom Bremskolben (18) weg bewegt wird, dadurch gekennzeichnet, daß
– der Elektromotor (42) seitlich neben dem Fahrzeugbremsengehäuse (12) angeordnet ist, derart, daß die Abtriebswelle (46) des Elektromotors (42) mit seitlichem Abstand parallel zur Achse (A) verläuft und auf der vom Bremskolben (18) abgewandten Seite aus dem Elektromotor (42) austritt,
– zwischen den Elektromotor (42) und die Spindel (26) ein Untersetzungsgetriebe (44) mit einer Untersetzung in der Größenordnung von 200 : 1 geschaltet ist, und
– der Elektromotor (42) und das Untersetzungsgetriebe (44) als separat handhabbare Unterbaugruppe (40) ausgeführt sind.



DE 197 32 168 C 2

BUNDESDRUCKEREI 04.03 203 250/427/11 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine hydraulische Fahrzeugbremse gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und Verfahren zum Betreiben derselben.

[0002] Aus der EP 0 729 871 A1 ist eine hydraulische Fahrzeugbremse gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bekannt, bei der ein Reibbelag mittels eines Bremskolbens durch Hydraulikdruck gegen eine Bremsscheibe gepreßt werden kann, um deren Drehung abzubremsen. Hierzu wird in üblicher Weise Hydraulikfluid unter Druck in eine Hydraulikkammer eingeleitet, deren eine Begrenzungswand durch den Bremskolben gebildet ist. Der Druck in der Hydraulikkammer führt dann zur Verschiebung des Bremskolbens und damit des Reibbelags in Richtung auf die Bremsscheibe. Damit diese bekannte Fahrzeugbremse nicht nur als Betriebsbremse, sondern darüber hinaus als Feststellbremse – auch Parkbremse genannt – verwendet werden kann, weist sie eine Spindel/Mutter-Anordnung zum mechanischen Feststellen des Bremskolbens in einem Zustand auf, in dem der Reibbelag sich in Eingriff mit der Bremsscheibe befindet.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine hydraulische Fahrzeugbremse bereitzustellen, die sowohl als Betriebsbremse als auch als Feststellbremse benutzt werden kann und deren Konstruktion kompakter als diejenige der aus der EP 0 729 871 A1 bekannten Fahrzeugbremse ist.

[0004] Darüber hinaus soll die bereitzustellende hydraulische Fahrzeugbremse kostengünstig an verschiedene Fahrzeugmodelle anpaßbar sein.

[0005] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß mit einer hydraulischen Fahrzeugbremse gelöst, die die im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale aufweist.

[0006] Demnach ist der die Spindel drehantreibende Elektromotor erfindungsgemäß derart angeordnet, daß seine mit Abstand parallel zur Mittellängsachse des Bremskolbens verlaufende Abtriebswelle auf der vom Bremskolben abgewandten Seite aus dem Elektromotor austritt. Diese Anordnung ist insbesondere hinsichtlich der Baulänge platzsparend. Das zwischen den Elektromotor und die Spindel geschaltete Untersetzungsgetriebe mit seiner Untersetzung in der Größenordnung von 200 : 1 ermöglicht den Einsatz eines kleinen, platzsparenden Elektromotors.

[0007] Der Elektromotor und das mit ihm gekoppelte Untersetzungsgetriebe sind als eigenständig handhabbare Unterbaugruppe ausgeführt, die standardisiert ist und sich mit verschiedenen Fahrzeugbremsen eines Bautyps kombinieren läßt. Dadurch steigen die Stückzahlen einer solchen Motor Getriebe-Einheit, was sich günstig auf die Stückkosten auswirkt. Darüber hinaus ermöglicht die als eigenständige Baugruppe ausgeführte Motor/Getriebe-Einheit in einfacher Weise eine Befestigung am Gehäuse der Bremse in jeder beliebigen Winkellage, so daß räumlichen Einschränkungen am Einbauort der Bremse durch eine entsprechend andere Positionierung der Unterbaugruppe problemlos Rechnung getragen werden kann.

[0008] Das Untersetzungsgetriebe ist vorteilhaft als Planetenradgetriebe, als Harmonic-Drive-Getriebe, als Exzenterscheibengetriebe oder als Taumelscheibengetriebe ausgeführt, da diese Getriebetypen kompakt sind und bei geringem Gewicht einen guten Wirkungsgrad haben. Das Untersetzungsgetriebe kann einstufig oder auch mehrstufig, insbesondere zweistufig ausgebildet sein. Besonders vorteilhaft zur Einsparung von Bauraum ist ein zweistufiges Getriebe, dessen eine Stufe von einem der zuvor genannten Getriebetypen mit einer Untersetzung im Bereich von 50 : 1 gebildet wird, der dann eine zweite Stufe mit einer Untersetzung im Bereich von 4 : 1 vor- oder nachgeschaltet ist, so daß die Gesamtuntersetzung im Bereich von 200 : 1 erzielt wird. Bei einem mehrstufigen Untersetzungsgetriebe, insbesondere bei einem zweistufigen Untersetzungsgetriebe, ist bevorzugt die Stufe mit der niedrigeren Untersetzung als einfaches Stirnradgetriebe oder mit besonderem Vorteil als Riemengetriebe, insbesondere als Zahnriemengetriebe ausgeführt. Die Verwendung eines Riemen- oder Zahnriemengetriebes führt zu einer besonders guten Geräuschentkopplung zwischen dem antreibenden Elektromotor und den übrigen Teilen der Fahrzeugbremse und damit zu einem komfortablen, leisen Betrieb.

[0009] Bei allen Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Fahrzeugbremse ist die Spindel/Mutter-Anordnung mit Vorteil selbsthemmend ausgeführt, üblicherweise durch geeignete Wahl der Steigung eines die Mutter mit der Spindel verbindenden Gewindes. Eine selbsthemmende Spindel/Mutter-Anordnung gestattet es, auf eine Arretierung zu verzichten, nachdem die Fahrzeugbremse durch Drehen der Spindel festgestellt worden ist.

[0010] Vorzugsweise ist die Spindel/Mutter-Anordnung in der Hydraulikkammer angeordnet. Dies führt zu einer noch kompakteren Bauweise und sichert darüber hinaus die Schmierung der Spindel/Mutter-Anordnung. Gemäß einer Weiterbildung dieser Ausführungsform ist der Bremskolben als einseitig offener Hohlkolben ausgebildet, so daß die Spindel/Mutter-Anordnung in platzsparender Weise zumindest zum Teil in dem Bremskolben aufgenommen ist.

[0011] Bei bevorzugten Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Fahrzeugbremse wird die durch die Rotation der Spindel hervorgerufene Translationsbewegung der Mutter mittels eines Sensors erfaßt. Auf diese Weise läßt sich ein vorgegebener, kleiner Abstand zwischen dem Bremskolben und der Mutter und damit eine optimale Funktion der Feststellbremse bzw. der Notbremse sicherstellen. In der Praxis wird bei unbetätigter Feststell- bzw. Notbremse ein Abstand zwischen der Mutter und dem Bremskolben von ungefähr 0,5 mm angestrebt. Ein stets gleicher Abstand zwischen der Mutter und dem Bremskolben ermöglicht es zum einen, in kurzer Zeit, d. h. im Bereich von etwa 1 Sekunde, die gewünschte, maximale Zuspannkraft der Feststellbremse zu erzielen, und gestattet es zum anderen, daß der Bremskolben sich nach einer Betätigung gemäß dem sogenannten "Rollback"-Prinzip wieder zurückbewegt und nicht vorzeitig an der Mutter zur Anlage kommt, woraus ein Restschleifmoment zwischen dem Reibglied und dem abzubremsenden Rotor entstehen könnte. Unter dem "Rollback"-Prinzip verstehen Fachleute das Zurückstellen des Bremskolbens im Anschluß an einen Bremsvorgang, das durch die Rückstellkraft der beim Bremsvorgang elastisch verformten, den Bremskolben abdichtenden Elastomerdichtung hervorgerufen wird. Der genannte Sensor zur Erfassung der Translationsbewegung der Mutter kann beispielsweise ein Sensor sein, der direkt den von der Mutter zurückgelegten Weg erfaßt. Hierzu eignen sich ohmsche Sensoren, induktive Sensoren oder auch kapazitive Sensoren. Um die Steuerung der Bremse zu verbessern, kann zusätzlich zu einem den Weg der Mutter erfassenden Sensor auch ein die Zuspannkraft erfassender Kraftsensor vorgesehen sein, der beispielsweise im oder am Reibglied oder auch im Bremskolben angeordnet sein kann.

[0012] Alternativ kann der die Translationsbewegung der Mutter erfassende Sensor ein Sensor sein, der die Umdrehungen der Abtriebswelle des die Spindel drehantreibenden Elektromotors mißt. Statt die Umdrehungen der Abtriebswelle des Elektromotors selbst zu messen, können auch die Umdrehungen eines Zahnrades im nachgeschalteten Untersetzungsgetriebe gemessen werden. Zur Messung der Umdrehungen eignet sich insbesondere ein Hallsensor, der ein

rechteckförmiges Ausgangssignal bereitstellt. Wird ein solcher Hallsensor beispielsweise auf die Zähne eines mit der Abtriebswelle des Elektromotors gekoppelten Zahnrades ausgerichtet, so entspricht eine Umdrehung der Abtriebswelle einer bestimmten Anzahl von Rechteckimpulsen, nämlich der Anzahl der Zähne des Zahnrades. Durch die so erzielte, hohe Auflösung der Drehbewegung der Abtriebswelle des Elektromotors läßt sich die Translationsbewegung der Mutter, die durch die Drehung der Spindel hervorgerufen wird, mit einer sehr hohen Genauigkeit erfassen, denn zwischen den Umdrehungen des Elektromotors einerseits und der Translationsbewegung der Mutter andererseits besteht ein fester, durch die vorhandene Untersetzung gegebener Zusammenhang. Überdies läßt sich ein Hallsensor sehr gut in die bereits genannte Einheit aus Elektromotor und Untersetzungsgetriebe integrieren, so daß lange und damit potentiell störanfälligere elektrische Verbindungen zwischen dem Hallsensor und dem Elektromotor vermieden sind. Ein die Funktionsabläufe der erfindungsgemäßen Fahrzeugbremse kontrollierendes Steuergerät ist mit Vorteil ebenfalls in der Motor/Getriebe-Einheit angeordnet.

[0013] Da aus dem zeitlichen Verlauf der Stromaufnahme des Elektromotors auf die Zuspannkraft der Bremse zurückgeschlossen werden kann, sind bei Vorhandensein eines Hallsensors oder eines anderen die Umdrehungen der Abtriebswelle des Elektromotors direkt oder indirekt messenden Sensors der weiter oben erwähnte Wegsensor und auch der Kraftsensor nicht mehr erforderlich. Das bedeutet, daß im Gehäuse der Fahrzeugbremse selbst keine Sensoren mehr installiert sein müssen, so daß keine elektrischen Verbindungen zwischen der eigentlichen Fahrzeugbremse und der Einheit aus Elektromotor und Untersetzungsgetriebe mehr notwendig sind. Zwischen der Motor/Getriebe-Einheit und der eigentlichen Fahrzeugbremse besteht also lediglich die mechanische Verbindung zwischen der Spindel und dem Untersetzungsgetriebe.

[0014] Die erfindungsgemäße Fahrzeugbremse hat den weitere Vorteil, daß die mit dem Bremskolben zusammenwirkende Spindel/Mutter-Anordnung nicht nur als Feststelleinrichtung dienen kann, sondern daß die Spindel/Mutter-Anordnung darüber hinaus eine mechanische Notbetätigung darstellt, mittels derer das Reibglied gegen den sich drehenden Rotor der Bremse gepreßt werden kann, beispielsweise im Falle eines Versagens der hydraulischen Betätigung. Die erfindungsgemäße Fahrzeugbremse kann als Scheibenbremse oder auch als Trommelbremse ausgestaltet sein.

[0015] Im folgenden wird ein vorteilhaftes Verfahren beschrieben, das den Einsatz einer gattungsgemäßen Fahrzeugbremse, bei der die Spindel mittels eines Elektromotors angetrieben wird, als Feststellbremse gestattet. Hierzu wird zunächst die Spindel vom Elektromotor in einer ersten Drehrichtung derart drehangetrieben, daß die Mutter der Spindel/Mutter-Anordnung zum Bremskolben hin bewegt wird. Der Verlauf der Drehzahl und der Stromaufnahme des Elektromotors werden über die Zeit gemessen. Tritt ein plötzlicher Drehzahlabfall und ein damit korrespondierender Anstieg der Stromaufnahme auf, was bedeutet, daß die Mutter in Anlage mit dem Bremskolben geraten ist, werden die vor dem Drehzahlabfall bzw. vor dem Anstieg der Stromaufnahme geltenden Werte der Drehzahl und/oder der Stromaufnahme in einem Speicher als Referenzwerte abgelegt. Die Spindel wird in der ersten Drehrichtung weiter drehangetrieben, bis die weiter erfolgende Messung der Stromaufnahme ergibt, daß ein zuvor festgelegter, maximaler Wert der Stromaufnahme erreicht ist, der mit einer gewünschten Zuspannkraft korrespondiert. Sobald dieser Wert erreicht ist, wird der Elektromotor abgeschaltet und die Fahrzeugbremse erfüllt ihre Feststellfunktion.

[0016] Soll die Feststellbremse wieder gelöst werden, wird die Spindel entgegengesetzt zur ersten Drehrichtung drehangetrieben und es werden die momentane Drehzahl und/oder die momentane Stromaufnahme des Elektromotors mit dem entsprechenden, zuvor abgelegten Referenzwert verglichen. Der Zeitpunkt, an dem die momentane Drehzahl und/oder die momentane Stromaufnahme mit dem entsprechenden Referenzwert übereinstimmt, was gleichbedeutend mit dem Freikommen der Mutter von dem Bremskolben ist, wird erfaßt und die Spindel wird entgegengesetzt zur ersten Drehrichtung weiter drehangetrieben, um einen gewünschten Abstand zwischen der Mutter und dem Bremskolben einzustellen, der zur einwandfreien Funktion der Fahrzeugbremse notwendig ist.

[0017] Das Einstellen eines gewünschten Abstandes zwischen der Mutter und dem Bremskolben kann beispielsweise dadurch erfolgen, daß die Spindel ab dem Zeitpunkt, an dem die momentane Drehzahl und/oder die momentane Stromaufnahme mit dem entsprechenden Referenzwert übereinstimmt, für eine festgelegte Zeitdauer entgegengesetzt zur ersten Drehrichtung drehangetrieben wird, wobei die Zeitdauer unter Berücksichtigung der vorhandenen Untersetzung der Drehzahl des Elektromotors so festgelegt ist, daß der gewünschte Abstand genau erreicht wird. Alternativ kann das weitere Drehantreiben der Spindel entgegengesetzt zur ersten Drehrichtung ab dem genannten Zeitpunkt solange erfolgen, bis eine bestimmte Anzahl von Drehzählimpulsen, die beispielsweise mittels des oben beschriebenen Hallsensors erfaßt werden, erreicht ist. Die bestimmte Anzahl von Drehzählimpulsen ist wiederum so festgelegt, daß sie bei einer gegebenen Untersetzung der Drehzahl des Elektromotors zum gewünschten Abstand zwischen der Mutter und dem Bremskolben führt.

[0018] Besonders vorteilhaft ist es, wenn beim zuvor erläuterten Verfahren sowohl die Drehzahl als auch die Stromaufnahme des Elektromotors zur Steuerung herangezogen werden, da sich hierdurch eine gewisse Redundanz ergibt. Bei einer ordnungsgemäß funktionierenden Bremse müssen die Knickpunkte in den zeitlichen Verläufen der Drehzahl und der Stromaufnahme des Elektromotors jeweils zumindest nahezu synchron auftreten. Mögliche Funktionsstörungen können somit durch die Überwachung beider Größen frühzeitig erkannt werden.

[0019] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Betreiben der Fahrzeugbremse als Feststellbremse wird aus mehreren der im Speicher abgelegten Drehzahl- und/oder Stromaufnahmereferenzwerte jeweils ein Mittelwert gebildet, um Toleranzen zu kompensieren, die sich durch normalen Verschleiß sowie auch aufgrund von Temperaturschwankungen ergeben können. Die Mittelwertbildung kann beispielsweise über eine bestimmte Anzahl von Betätigungen oder aber auch fortlaufend erfolgen.

[0020] Besonders bevorzugt ist das erfindungsgemäße Verfahren dahingehend weitergebildet, daß die eine bestimmte Zuspannkraft repräsentierende, maximale Stromaufnahme des Elektromotors automatisch in Abhängigkeit eines oder mehrerer Parameter variiert wird. Beispielsweise kann dadurch die Zuspannkraft der Fahrzeugbeladung und/oder auch der Neigung bzw. der Steilheit der Fahrbahn automatisch angepaßt werden, denn es leuchtet ein, daß bei ebener Fahrbahn oder bei leerem Fahrzeug zum Feststellen desselben eine geringere Zuspannkraft erforderlich ist.

[0021] Eine gattungsgemäße Fahrzeugbremse kann, neben ihrer normalen Funktion als hydraulische Betriebsbremse, jedoch nicht nur als Feststellbremse, sondern auch als Notbremse eingesetzt werden. Hierzu wird die Spindel der Spindel/Mutter-Anordnung mittels des Elektromotors

analog dem Vorgehen beim Einsatz als Feststellbremse in einer ersten Drehrichtung derart angetrieben, daß die Mutter zum Bremskolben hinbewegt wird und sich schließlich an den Bremskolben anlegt. Die Spindel wird dann in der ersten Drehrichtung weiter drehangetrieben, wodurch der Bremskolben verschoben und das Reibglied in Kontakt mit dem abzubremsenden Rotor gebracht wird. Die dabei erzielte Fahrzeugverzögerung wird mit einer festgelegten Mindestverzögerung verglichen. Beispielsweise kann hierzu die in einem Bremsschlupfregelsystem (ABS-System), das heutzutage in den meisten Straßenfahrzeugen serienmäßig installiert ist, ohnehin ermittelte Fahrzeugverzögerung herangezogen werden, während die festgelegte Mindestverzögerung beispielsweise eine gesetzlich vorgegebene Mindestverzögerung sein kann. Die Spindel wird sodann unter Zuhilfenahme eines elektronischen Steuergerätes, welches beispielsweise mit dem Steuergerät der Bremsdruckregelanlage zusammengefaßt sein kann, abhängig vom Ergebnis des zuvor durchgeführten Vergleichs zwischen momentaner Fahrzeugverzögerung und festgelegter Mindestverzögerung in der ersten Drehrichtung oder entgegengesetzt dazu geregelt derart drehangetrieben, daß einerseits die festgelegte Mindestverzögerung nicht unterschritten wird und andererseits die Fahrzeugräder nicht blockieren. In einer Notsituation, beispielsweise bei einem Ausfall der hydraulischen Betätigung der Fahrzeugbremse, kann ein Fahrzeug auf diese Weise zumindest mit der festgelegten Mindestverzögerung zum Stillstand gebracht werden. Ein solcher dosierter Betrieb der erfindungsgemäßen Fahrzeugbremse kann auch dazu verwendet werden, das Anfahren am Berg zu erleichtern, indem zunächst ein Rückrollen des Fahrzeugs durch die bereits beschriebene Feststellfunktion der Bremse verhindert wird (sog. "Hillholder"-Funktion), und beim Anfahren die Bremse langsam und kontrolliert in dem Maße gelöst wird, in dem ein Geschwindigkeitszuwachs des Fahrzeuges erfolgt.

[0022] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung des zuvor beschriebenen Verfahrens läßt eine mit der bzw. den Fahrzeugbremsen zusammenwirkende Kontrolleinrichtung, beispielsweise das schon erwähnte Steuergerät, die Ausführung des Verfahrens an einer Fahrzeugbremse nur dann zu, wenn sich sowohl das dieser Fahrzeugbremse zugeordnete Fahrzeugrad als auch das diagonal gegenüberliegende Fahrzeugrad in Drehung befinden. Wenn sich zwei diagonal gegenüberliegende Fahrzeugräder in Drehung befinden, bedeutet dies, daß das Fahrzeug in Bewegung ist. Die vorerwähnte Regelung ist beispielsweise notwendig, damit die Funktion der Feststellbremse auf einem Bremsenprüfungstand, bei dem die Räder einer Fahrzeugachse drehangetrieben werden, überprüft werden kann.

[0023] Ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Fahrzeugbremse wird im folgenden anhand der beigefügten, schematischen Figuren zusammen mit einem Verfahren zum Betreiben der Fahrzeugbremse näher erläutert. Es zeigt:

[0024] **Fig.** 1 die teilweise aufgebrochene Draufsicht auf eine erfindungsgemäße hydraulische Fahrzeugbremse mit Feststell- und Notbremsfunktion, und

[0025] **Fig.** 2A–2C Diagramme, anhand derer ein Verfahren zum Betreiben der in **Fig.** 1 gezeigten Fahrzeugbremse als Feststellbremse beschrieben wird.

[0026] Die in **Fig.** 1 wiedergegebene und allgemein mit 10 bezeichnete Fahrzeugbremse ist hier als Schwimmsattel-Scheibenbremse ausgeführt, die in bekannter Weise ein Gehäuse **12** aufweist, an dem ein Schwimmsattel **14** einstückig ausgebildet ist, der eine hier nicht dargestellte Bremsscheibe übergreift.

[0027] In dem Gehäuse **12** befindet sich eine Hydraulikkammer **16**, in der ein Bremskolben **18** abdichtend und entlang seiner Mittellängsachse A verschieblich aufgenommen ist. Zur Versorgung der Hydraulikkammer **16** mit Hydraulikfluid ist außen an der Fahrzeugbremse **10** ein Anschluß **20** vorhanden, der mit einer hier nicht dargestellten Bremsdruckgebereinheit, beispielsweise einer über ein Bremspedal betätigbaren Bremskraftverstärker/Hauptzylinder-Einheit, in Verbindung steht. Bei einer Betätigung der Bremsdruckgebereinheit wird das Hydraulikfluid in der Hydraulikkammer **16** unter Druck gesetzt, so daß sich der Bremskolben **18** entlang der Achse A nach links verschiebt, um nicht dargestellte Reibbeläge mit der ebenfalls nicht dargestellten Bremsscheibe in Reibungseingriff zu bringen. Wird die Betätigung der Bremsdruckgebereinheit beendet, kann Hydraulikfluid aus der Hydraulikkammer **16** wieder zurück in Richtung der Bremsdruckgebereinheit strömen, so daß der Bremskolben **18** sich längs der Achse A zurückverschiebt, um die Reibbeläge außer Eingriff mit der Bremsscheibe zu bringen. Ein mit 22 bezeichnetes, radial umlaufendes Dichtelement, das den Bremskolben **18** in der Hydraulikkammer **16** abdichtet, unterstützt die Rückstellung des Bremskolben **18**, indem es nach dem "Rollback"-Prinzip eine elastische Rückstellkraft auf den Bremskolben **18** ausübt. Die soeben beschriebene, durch eine hydraulische Betätigung hervorgerufene Funktion der Scheibenbremse **10** sowie deren weiterer konstruktiver Aufbau ist Fachleuten auf diesem Gebiet wohlbekannt und braucht daher nicht näher erläutert zu werden.

[0028] Damit die gezeigte Fahrzeugbremse **10** nicht nur die zuvor erläuterte Funktion einer hydraulischen Betriebsbremse erfüllen kann, sondern auch als Park- oder Feststellbremse verwendet werden kann, ist eine allgemein mit 24 bezeichnete Spindel/Mutter-Anordnung vorhanden, die eine koaxial zur Achse A angeordnete Spindel **26** mit einem Außengewinde **28** und eine im wesentlichen hülsenförmige Mutter **30** aufweist, die mit einem zum Außengewinde **28** passenden Innengewinde **32** versehen ist.

[0029] Die Spindel/Mutter-Anordnung **24** dient dazu, eine Drehbewegung der Spindel **26** in eine Translationsbewegung der Mutter **30** umzusetzen, die hierzu mittels eines in sie eingreifenden, am Bremskolben **18** befestigten und aus diesem parallel zur Achse A hervorstehenden Führungsstift **34** an einer Drehung gehindert ist. Wie gut aus **Fig.** 1 zu erkennen ist, ist der Bremskolben **18** als rechtsseitig offener Hohlkolben ausgeführt und die Spindel/Mutter-Anordnung **24** befindet sich zum größten Teil innerhalb des hohlen Bremskolbens **18** und somit innerhalb der Hydraulikkammer **16**. Die Spindel **26** ist im Gehäuse **12** abgestützt und mittels eines Lagers **36** drehbar gelagert. Eine Wellendichtung **38** dichtet die Spindel **26** im Gehäuse **12** ab, um die Dichtheit der Hydraulikkammer **16** zu gewährleisten.

[0030] Zum Drehantrieb der Spindel **26** dient eine allgemein mit 40 bezeichnete Einheit aus einem Elektromotor **42** und einem damit gekoppelten Untersetzungsgetriebe **44**, welches seinerseits mit dem aus dem Gehäuse **12** herausstehenden Endabschnitt der Spindel **26** betrieblich gekoppelt ist. Das Untersetzungsgetriebe **44** hat eine Gesamtuntersetzung von 200 : 1, damit der Elektromotor **42** relativ klein gewählt werden kann und dennoch eine ausreichend große Zuspannkraft sichergestellt ist. Die Einheit **40** aus Elektromotor **42** und Untersetzungsgetriebe **44** ist eine separat handhabbare Unterbaugruppe, die nicht nur mit der gezeigten Scheibenbremse **10**, sondern auch mit anderen Scheibenbremsen kombinierbar ist. Der Elektromotor **42** ist dabei so angeordnet, daß seine Abtriebswelle **46** sich parallel zur Achse A erstreckt und auf der vom Bremskolben **18** abgewandten Seite aus dem Gehäuse des Elektromotors **42** austritt. Diese Anordnung ist besonders platzsparend und ermöglicht es darüber hinaus, die Einheit **40** bezogen auf die

Fläche B in jeder beliebigen Winkellage am Gehäuse **12** der Fahrzeugbremse **10** zu montieren. Eine Anpassung an vorgegebene Beschränkungen, die beispielsweise aus in der Nähe der Fahrzeugbremse **10** vorhandenen Fahrwerkskomponenten resultieren können, läßt sich somit auf einfache Weise vornehmen.

[0031] Es wird nun die Feststellbremsfunktion der gezeigten Fahrzeugbremse **10** beschrieben: Zum Feststellen wird zunächst der Elektromotor **42** von einem elektronischen Steuergerät **48** derart angesteuert, daß sich seine Abtriebswelle **46** in einer ersten Richtung dreht. Die Drehung der Abtriebswelle **46** wird über das Untersetzungsgetriebe **44** auf die Spindel **26** übertragen, die sich somit ebenfalls in einer ersten Richtung dreht, in der durch Herausschrauben der Mutter **30** eine Verlängerung der Spindel/Mutter-Anordnung **24** bewirkt wird. Die Mutter **30** wird also bezogen auf **Fig.** 1 längs der Achse A translatorisch nach links verschoben und gelangt mit ihrem ringförmigen Flansch **50** in Anlage mit dem Boden des Bremskolbens **18**. Bei einer weiteren Drehung der Spindel **26** in der ersten Drehrichtung drückt dann die Mutter **30** den Bremskolben **18** nach links, wodurch letzterer den hier nicht dargestellten Reibbelag gegen die ebenfalls nicht dargestellte Bremsscheibe preßt. Ist dieser Zustand erreicht, kann der Elektromotor **42** abgestellt werden. Da die Gewindepaarung der beiden Gewinde **28** und **32** selbsthemmend ist, bleibt die erreichte Stellung Spindel/Mutter-Anordnung **24** auch nach dem Abschalten des Elektromotors **42** erhalten.

[0032] Zum Lösen der Feststellbremse wird der Elektromotor **42** vom Steuergerät **48** so angesteuert, daß sich seine Abtriebswelle **46** in der entgegengesetzten Richtung dreht. Diese Drehung wird wiederum auf die Spindel **26** übertragen, so daß auch sie sich entgegengesetzt zur ersten Drehrichtung dreht und in die Mutter **30** hineinschraubt, wodurch die Mutter **30** längs der Achse A translatorisch nach rechts bewegt wird. Der Bremskolben **18** wird so druckentlastet und kann sich anschließend ebenfalls nach rechts zurückbewegen, so daß die Reibbeläge außer Eingriff mit der Bremsscheibe kommen.

[0033] Um ein Lösen der festgestellten Fahrzeugbremse **10** auch ohne die Motor/Getriebe-Einheit **40** zu ermöglichen, kann beispielsweise die Spindel **26** oder auch die Abtriebswelle **46** des Elektromotors **42** von außen zugänglich sein, so daß mittels einer aufsteckbaren Kurbel durch entsprechende Drehung die Mutter **30** nach rechts bewegt werden kann. Ein solches manuelles Rückstellen der Mutter **30** kann auch im Rahmen eines Wechsels der Reibbeläge erforderlich sein.

[0034] Damit eine optimale Funktion der Fahrzeugbremse **10** gewährleistet ist, darf im unbetätigten Zustand der Fahrzeugbremse **10** ein Abstand X zwischen der Mutter **30** und dem Boden des Bremskolbens **18** ein gewisses Maß nicht überschreiten. In der Praxis wird ein Abstand X von 0,5 mm als optimal angesehen. Das Einhalten dieses Abstandes X ist zum einen erforderlich, um in einer möglichst kurzen Zeit, d. h. in etwa 1 Sekunde, die gewünschte maximale Zuspannkraft der Feststellbremse zu erreichen. Zum anderen soll die Rückstellung des Bremskolbens nach einer hydraulischen Betriebsbremsung nicht dadurch behindert sein, daß der Bremskolben **18** vorzeitig an der Mutter **30** anstößt, da sonst ein Restschleifmoment zwischen der sich drehenden Bremsscheibe und den Reibbelägen entstehen könnte.

[0035] Unter Bezugnahme auf **Fig.** 2 wird im folgenden ein Verfahren zum Betreiben der Fahrzeugbremse **10** als Feststellbremse beschrieben, mit dem eine exakte Einstellung des Abstandes X gewährleistet ist.

[0036] In **Fig.** 2A ist die Drehzahl n der Abtriebswelle **46** des Elektromotor **42** über der Zeit dargestellt, in **Fig.** 2B die Stromaufnahme I des Elektromotors **42** über der Zeit, und in **Fig.** 2C ist die Zuspannkraft F der Fahrzeugbremse **10** über der Zeit aufgetragen, wobei der Zeitmaßstab in den **Fig.** 2A, 2B und 2C jeweils identisch ist.

[0037] Zum Feststellen der Fahrzeugbremse **10** mittels der Spindel/Mutter-Anordnung **24** muß zunächst die Mutter **30** durch eine Drehung der vom Elektromotor **42** angetriebenen Spindel **26** in Anlage an den Bremskolben **18** gebracht werden. Aus **Fig.** 2A bis 2C ist hierzu ersichtlich, daß vom Zeitpunkt t_0, also demjenigen Zeitpunkt, zu dem das Steuergerät **48** den Befehl erhält, die Fahrzeugbremse **10** mechanisch feststellen, bis zum Zeitpunkt t_1 der Elektromotor **42** mit einer nahezu konstanten, hohen Drehzahl und mit nahezu konstanter, niedriger Stromaufnahme betrieben wird, da noch keine Zuspannkraft aufzubringen ist.

[0038] Wenn zum Zeitpunkt t_1 die Mutter **30** am Boden des Bremskolbens **18** zur Anlage kommt, ist dies an einem Knick im Verlauf der Drehzahl n sowie der Stromaufnahme I feststellbar. Die vor dem Knick geltenden Werte für die Drehzahl und Stromaufnahme werden als Referenzwerte n_0 und I_0 in einem Speicher des Steuergerätes **48** abgelegt. Wie aus den Diagrammen ersichtlich, fällt ab dem Zeitpunkt t_1 die Drehzahl n des Elektromotors **42** rasch ab und korrespondierend hierzu steigt die Stromaufnahme I einhergehend mit der Zuspannkraft F deutlich an, bis zum Zeitpunkt t_2 die gewünschte Zuspannkraft F_{max} erreicht ist. Der Elektromotor **42** wird nun abgeschaltet und dementsprechend nehmen die Drehzahl n und der Strom I den Wert 0 an. Die Zuspannkraft verharrt aufgrund der selbsthemmenden Ausbildung der Spindel/Mutter-Anordnung **24** auf dem Wert F_{max}.

[0039] Erfolgt später, nämlich zum Zeitpunkt t_3, ein Lösen der Feststellbremse durch Einschalten des Elektromotors **42**, so ist dies zunächst an einem Einschaltspitzenimpuls im Verlauf der Stromaufnahme I erkennbar, woraufhin letztere nahezu proportional zur Zuspannkraft F abnimmt, während sich gleichzeitig die Drehzahl n entsprechend erhöht. In dieser Phase werden die Drehzahl n und der Strom I mit den zuvor im Steuergerät abgelegten Referenzwerten n_0 und I_0 fortlaufend verglichen, bis zum Zeitpunkt t_4 die Drehzahl n und der Strom I mit den Referenzwerten n_0 bzw. I_0 übereinstimmen. Dies bedeutet, daß die Mutter **30** beginnt, nicht mehr am Boden des Bremskolben **18** anzuliegen, d. h. daß keine Zuspannkraft F mehr vorhanden ist. Deshalb stellt sich ab dem Zeitpunkt t_4 wieder ein nahezu konstanter, niedriger Strom I und eine nahezu konstante, hohe Drehzahl n ein, bis zum Zeitpunkt t_5 der gewünschte Abstand X zwischen der Mutter **30** und dem Boden des Bremskolbens **18** erreicht ist, woraufhin der Elektromotor **42** abgeschaltet wird.

[0040] Aufgrund der bekannten Untersetzungsverhältnisse zwischen der Abtriebswelle **46** des Elektromotors **42** und der Spindel **26** kann der gewünschte Abstand X einfach dadurch eingestellt werden, daß das Zeitintervall zwischen den Zeitpunkten t_4 und t_5 entsprechend gewählt wird. Im dargestellten Ausführungsbeispiel wird jedoch ein Hallsensor **52** eingesetzt, der die Umdrehungen pro Zeit der Abtriebswelle **46** des Elektromotors **42** mißt. Dieser Hallsensor **52** ist auf ein nicht gesondert dargestelltes Abtriebsritzel ausgerichtet, das mit dem freien Ende der Abtriebswelle **46** des Elektromotors **42** drehfest gekoppelt ist, und stellt pro Umdrehung dieses Abtriebsritzels eine Anzahl von Rechteckimpulsen bereit, die der Zähneanzahl des Abtriebsritzels entspricht und die vom Steuergerät **48** als Drehzählimpulse verarbeitet werden. Da der Zusammenhang zwischen der Rotationsbewegung der Abtriebswelle **46** und der Translationsbewegung der Mutter **30** bei einer gegebenen Untersetzung bekannt ist, kann durch Vorgabe einer bestimmten An-

zahl von Drehzählimpulsen der gewünschte Abstand X sehr präzise eingestellt werden. Beginnend mit dem Zeitpunkt t_4 braucht hierzu nur die vorbestimmte Anzahl an Drehzählimpulsen in einem Zähler aufsummiert zu werden und bei Erreichen der vorbestimmten Anzahl wird der Elektromotor **42** abgeschaltet.

Patentansprüche

1. Hydraulische Fahrzeugbremse (**10**), mit einem Gehäuse (**12**) und einem darin angeordneten Bremskolben (**18**), der auf ein Reibglied wirkt und mittels Hydraulikdruck, welcher in eine mit dem Bremskolben (**18**) zusammenwirkende Hydraulikkammer (**16**) einleitbar ist, in eine Betätigungsstellung verschiebbar ist, in der er das Reibglied gegen einen Rotor der Fahrzeugbremse preßt, und mit einer von einem Elektromotor (**42**) angetriebenen, zur Mittelachse (A) des Bremskolbens (**18**) koaxialen Spindel/Mutter-Anordnung (**24**) zum mechanischen Feststellen des Bremskolbens (**18**) in der Betätigungsstellung, deren Mutter (**30**) gegen eine Drehung gesichert ist und durch eine Rotation der Spindel (**26**) in Abhängigkeit der Drehrichtung translatorisch längs der Achse (A) entweder in Anlage an den Bremskolben (**18**) oder vom Bremskolben (**18**) weg bewegt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß
   - der Elektromotor (**42**) seitlich neben dem Fahrzeugbremsengehäuse (**12**) angeordnet ist, derart, daß die Abtriebswelle (**46**) des Elektromotors (**42**) mit seitlichem Abstand parallel zur Achse (A) verläuft und auf der vom Bremskolben (**18**) abgewandten Seite aus dem Elektromotor (**42**) austritt,
   - zwischen den Elektromotor (**42**) und die Spindel (**26**) ein Untersetzungsgetriebe (**44**) mit einer Untersetzung in der Größenordnung von 200 : 1 geschaltet ist, und
   - der Elektromotor (**42**) und das Untersetzungsgetriebe (**44**) als separat handhabbare Unterbaugruppe (**40**) ausgeführt sind.

2. Fahrzeugbremse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterbaugruppe (**40**) an dem Gehäuse (**12**) bezüglich einer Fläche (B) desselben in jeder beliebigen Winkellage montierbar ist.

3. Fahrzeugbremse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Spindel/Mutter-Anordnung (**24**) selbsthemmend ist.

4. Fahrzeugbremse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Spindel/Mutter-Anordnung (**24**) in der Hydraulikkammer (**16**) angeordnet ist, insbesondere in einem als Hohlkolben ausgebildeten, einseitig offenen Bremskolben (**18**).

5. Fahrzeugbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Untersetzungsgetriebe (**44**) ein Planetenrad-, ein Harmonic-Drive-, ein Exzenterscheiben- oder ein Taumelscheibengetriebe ist.

6. Fahrzeugbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Untersetzungsgetriebe (**44**) mehrstufig, insbesondere zweistufig ist und daß eine Getriebestufe als Riemengetriebe, insbesondere als Zahnriemengetriebe ausgebildet ist.

7. Fahrzeugbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Translationsbewegung der Mutter (**30**) mittels eines Sensors erfaßt wird.

8. Fahrzeugbremse nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor ein Hallsensor (**52**) ist, der die Umdrehungen der Abtriebswelle (**46**) eines die Spindel (**26**) drehantreibenden Elektromotors (**42**) mißt.

9. Verfahren zum Betreiben einer hydraulischen Fahrzeugbremse (**10**), die einen Bremskolben (**18**), der auf ein Reibglied wirkt und mittels Hydraulikdruck, welcher in eine mit dem Bremskolben (**18**) zusammenwirkende Hydraulikkammer (**16**) einleitbar ist, in eine Betätigungsstellung verschiebbar ist, in der er das Reibglied gegen einen Rotor der Fahrzeugbremse preßt, und eine von einem Elektromotor (**42**) angetriebene, zur Mittelachse (A) des Bremskolbens (**18**) koaxiale Spindel/Mutter-Anordnung (**24**) zum mechanischen Feststellen des Bremskolbens (**18**) in der Betätigungsstellung aufweist, deren Mutter (**30**) gegen eine Drehung gesichert ist und durch eine Rotation der Spindel (**26**) in Abhängigkeit der Drehrichtung translatorisch längs der Achse (A) entweder in Anlage an den Bremskolben (**18**) oder vom Bremskolben (**18**) weg bewegt wird, als Feststellbremse, mit den Schritten:
   - Drehantreiben der Spindel (**26**) mittels eines Elektromotors (**42**) in einer ersten Drehrichtung derart, daß die Mutter (**30**) der Spindel/Mutter-Anordnung (**24**) zum Bremskolben (**18**) hin bewegt wird, gekennzeichnet durch die Schritte des
   - Messens der Drehzahl n und der Stromaufnahme I des Elektromotors (**42**) in Abhängigkeit der Zeit,
   - Erfassens eines plötzlichen Drehzahlabfalls und eines damit korrespondierenden Anstiegs der Stromaufnahme und Ablegen des davor geltenden Wertes für Drehzahl und/oder Stromaufnahme in einem Speicher als Referenzwert(e) n_0 bzw. I_0,
   - weiteren Drehantreibens der Spindel (**26**) in der ersten Drehrichtung bis zum Erreichen einer vorgegebenen, maximalen Stromaufnahme I_{max}, die mit einer vorgegebenen Zuspannkraft korrespondiert, und darauffolgendes Abschalten des Elektromotors,
   - Drehantreibens der Spindel (**26**) in einer zweiten Drehrichtung entgegengesetzt zur ersten Drehrichtung und Vergleichen der momentanen Drehzahl n und/oder der momentanen Stromaufnahme I mit dem Referenzwert n_0 bzw. I_0,
   - Erfassens eines Zeitpunktes (t_4), an dem $n = n_0$ und/oder $I = I_0$ gilt, und des
   - weiteren Drehantreibens der Spindel (**26**) in der zweiten Drehrichtung zum Einstellen eines vorgegebenen Abstandes X zwischen der Mutter (**30**) und dem Bremskolben (**18**).

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das weitere Drehantreiben der Spindel (**26**) in der zweiten Drehrichtung ab dem Zeitpunkt (t_4) für eine festgelegte Zeitdauer erfolgt, die dem gewünschten Abstand X entspricht.

11. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das weitere Drehantreiben der Spindel (**26**) in der zweiten Drehrichtung ab dem Zeitpunkt (t_4) solange erfolgt, bis eine bestimmte Anzahl von Drehzahlimpulsen erreicht ist, die dem gewünschten Abstand X entspricht.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß aus einer Reihe der jeweils in dem Speicher abgelegten Referenzwerte n_0 und/oder I_0 ein Mittelwert n_{0m} und/oder I_{0m} gebildet wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die festgelegte, maximale Stromaufnahme Imax automatisch parameterabhängig variiert wird, insbesondere in Abhängigkeit der Fahrzeugbeladung und/oder der Steilheit der Fahrbahnober-

fläche.

14. Verfahren zum Betreiben einer hydraulischen Fahrzeugbremse (**10**), die einen Bremskolben (**18**), der auf ein Reibglied wirkt und mittels Hydraulikdruck, welcher in eine mit dem Bremskolben (**18**) zusammenwirkende Hydraulikkammer (**16**) einleitbar ist, in eine Betätigungsstellung verschiebbar ist, in der er das Reibglied gegen einen Rotor der Fahrzeugbremse preßt, und eine von einem Elektromotor (**42**) angetriebene, zur Mittelachse (A) des Bremskolbens (**18**) koaxiale Spindel/Mutter-Anordnung (**24**) zum mechanischen Feststellen des Bremskolbens (**18**) in der Betätigungsstellung aufweist, deren Mutter (**30**) gegen eine Drehung gesichert ist und durch eine Rotation der Spindel (**26**) in Abhängigkeit der Drehrichtung translatorisch längs der Achse (A) entweder in Anlage an den Bremskolben (**18**) oder vom Bremskolben (**18**) weg bewegt wird, als Notbremse, gekennzeichnet durch die Schritte:

- Drehantreiben der Spindel (**26**) mittels eines Elektromotors (**42**) in einer ersten Drehrichtung derart, daß die Mutter (**30**) der Spindel/Mutter-Anordnung (**24**) in Anlage an den Bremskolben (**18**) gerät,
- weiteres Drehantreiben der Spindel (**26**) in der ersten Drehrichtung und Vergleichen der erzielten Fahrzeugverzögerung mit einer festgelegten Mindestverzögerung,
- geregeltes Drehantreiben der Spindel (**26**) in der ersten Drehrichtung oder entgegengesetzt dazu abhängig vom Ergebnis des zuvor durchgeführten Vergleichs derart, daß die festgelegte Mindestverzögerung nicht unterschritten wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß eine mit der bzw. den Fahrzeugbremsen zusammenwirkende Kontrolleinrichtung (Steuergerät **48**) die Ausführung des Verfahrens nur dann zuläßt, wenn sich die zwei diagonal gegenüberliegenden Fahrzeugbremsen zugeordneten Fahrzeugräder in Drehung befinden.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Nummer: DE 197 32 168 C2
Int. Cl.[7]: F 16 D 65/16
Veröffentlichungstag: 7. Januar 1999

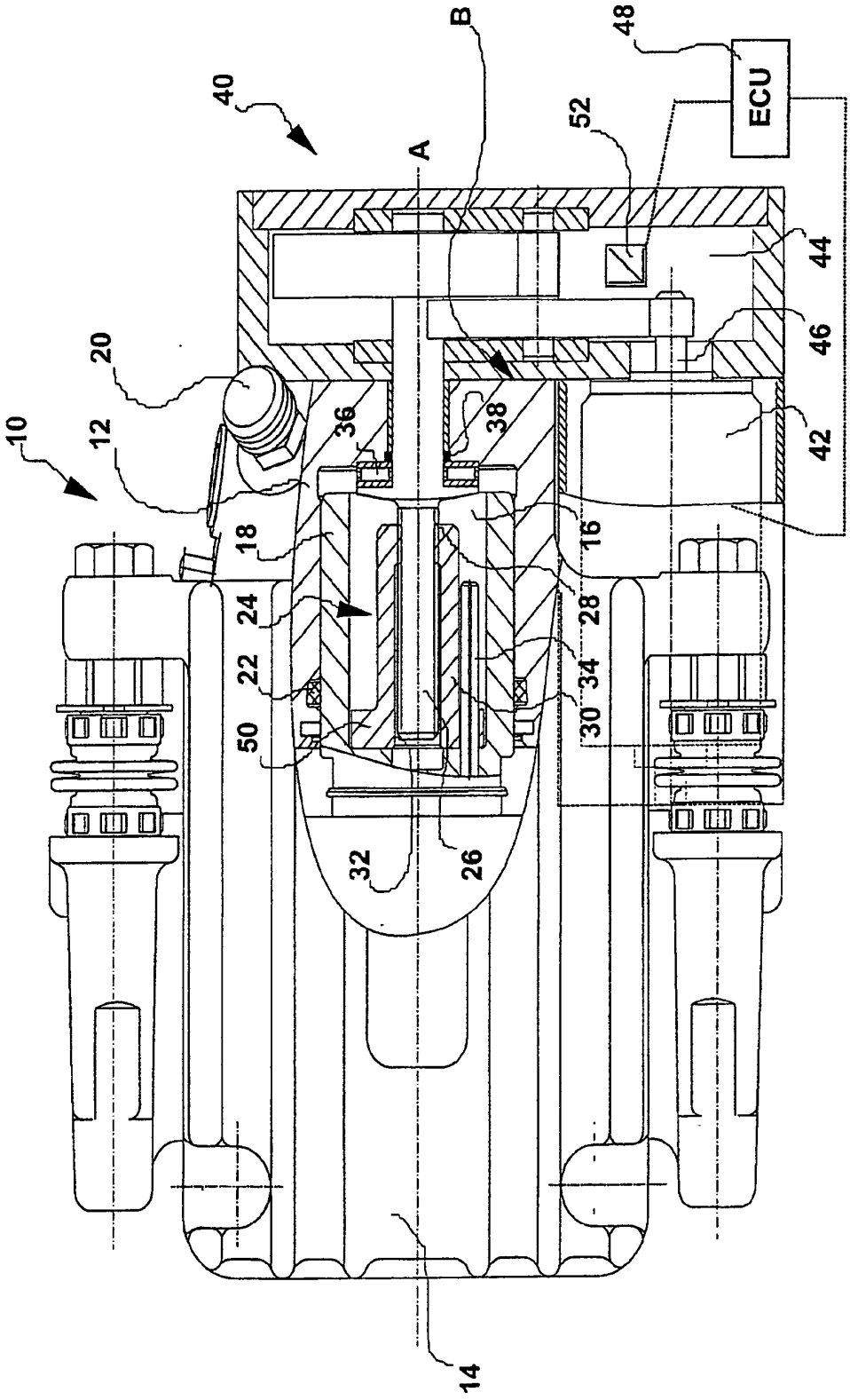


Fig. 1

203 250/427

Nummer: DE 197 32 168 C2
Int. Cl.[7]: F 16 D 65/16
Veröffentlichungstag: 7. Januar 1999

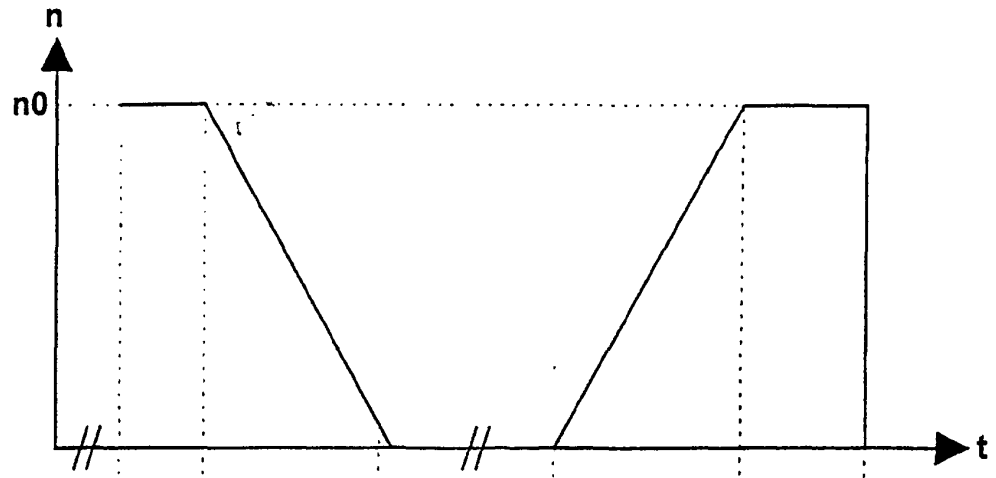


Fig. 2A

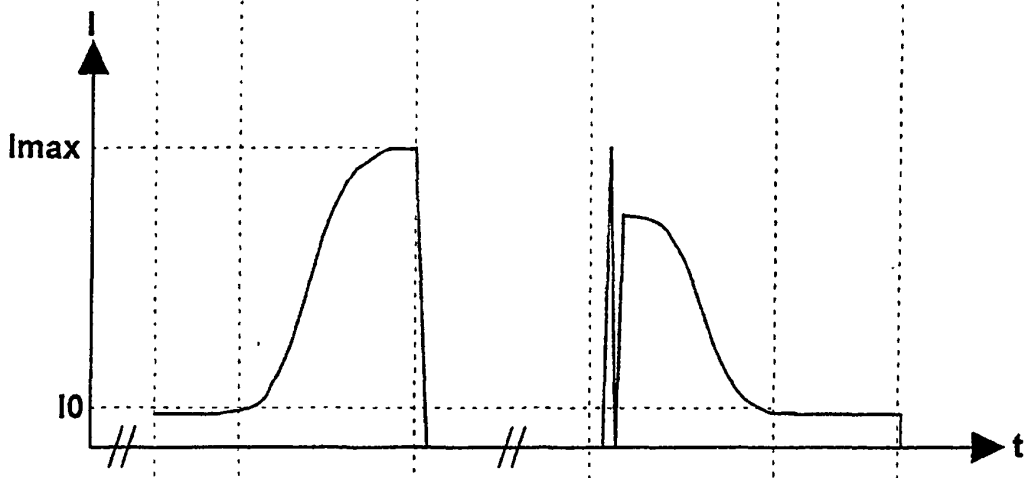


Fig. 2B

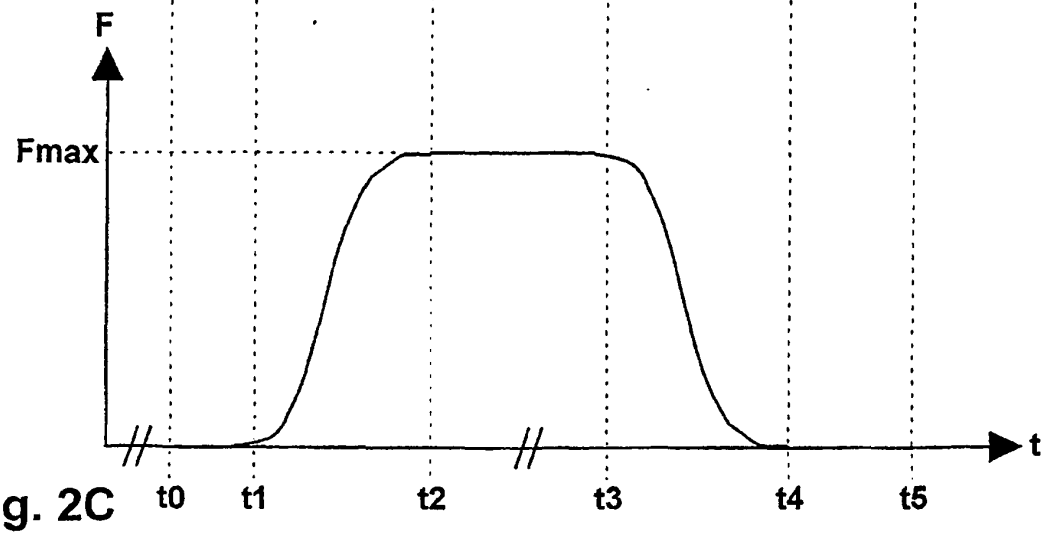


Fig. 2C

203 250/427

PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

D13

(51) Internationale Patentklassifikation 7 : H02K 1/18, 11/04

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/28641

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 18. Mai 2000 (18.05.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/03472

(22) Internationales Anmeldedatum: 29. Oktober 1999 (29.10.99)

(30) Prioritätsdaten:
198 51 060.8 5. November 1998 (05.11.98) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: TRW AUTOMOTIVE ELECTRONICS & COMPONENTS GMBH & CO. KG [DE/DE]; Industriestrasse 2–8, D–78315 Radolfzell (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: PETER, Cornelius [DE/DE]; Traubenweg 3, D–77815 Bühl (DE). VON DER HEIDE, Johann [DE/DE]; Markt Strasse 15, D–78713 Schramberg (DE). PETACH, Michael [DE/US]; 1209 South Irena, Redondo Beach, CA 90277 (US).

(74) Anwalt: EDER & SCHIESCHKE; Elisabethstrasse 34/II, D–80796 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: BR, CN, CZ, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

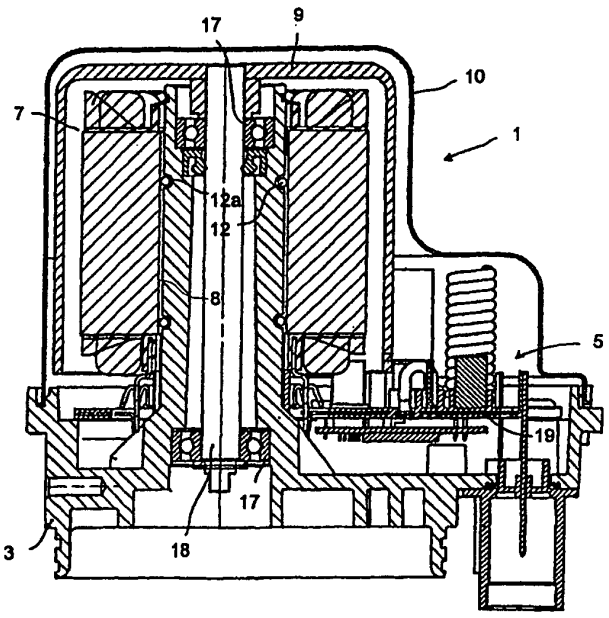
Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: ELECTROMOTIVE DRIVE, ESPECIALLY FOR THE PUMP OF A POWER–ASSISTED STEERING SYSTEM OF A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: ELEKTROMOTORISCHER ANTRIEB, INSBESONDERE FÜR EINE PUMPE FÜR EIN SERVO–LENKSYSTEM EINES KRAFTFAHRZEUGS

(57) Abstract

The invention relates to an electromotive drive, especially for the pump of a power–assisted steering system of a motor vehicle. Said drive comprises a housing (3) with a bearing journal (15) in which the shaft (18) of a rotor (9) is rotationally mounted. The drive also comprises a stator (7) with drive windings. The bearing journal (15) extends through said stator and supports it. The stator (7) is supported by the bearing journal (15) substantially only in the transversal direction. The stator (7) is coupled with the remaining housing (3) in a rotationally fixed manner so as to transmit the engine torque. The inventive design provides a means for dramatically reducing disturbing noises which especially occur when the motor is operated at full load and which are caused by relatively high–frequency torque variations.



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen elektromotorischen Antrieb, insbesondere für eine Pumpe für ein Servo–Lenksystem eines Kraftfahrzeugs, mit einem Gehäuse (3), welches einen Lagerschaft (15) aufweist, in welchem die Welle (18) eines Rotors (9) drehbar gelagert ist, und mit einem Antriebswicklungen aufweisenden Stator (7), welcher vom Lagerschaft (15) durchgriffen und von diesem gehalten ist. Der Stator (7) wird durch den Lagerschaft (15) im Wesentlichen nur transversal gehalten. Zur Drehmomentübertragung ist der Stator (7) mit dem übrigen Gehäuse (3) drehfest verbunden. Hierdurch werden störende Geräuschentwicklungen, die insbesondere bei Volllast des Motors, verursacht durch relativ hochfrequente Drehmomentschwankungen auftreten, drastisch reduziert.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	**ES**	Spanien	**LS**	Lesotho	**SI**	Slowenien
AM	Armenien	**FI**	Finnland	**LT**	Litauen	**SK**	Slowakei
AT	Österreich	**FR**	Frankreich	**LU**	Luxemburg	**SN**	Senegal
AU	Australien	**GA**	Gabun	**LV**	Lettland	**SZ**	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	**GB**	Vereinigtes Königreich	**MC**	Monaco	**TD**	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	**GE**	Georgien	**MD**	Republik Moldau	**TG**	Togo
BB	Barbados	**GH**	Ghana	**MG**	Madagaskar	**TJ**	Tadschikistan
BE	Belgien	**GN**	Guinea	**MK**	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	**TM**	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	**GR**	Griechenland			**TR**	Türkei
BG	Bulgarien	**HU**	Ungarn	**ML**	Mali	**TT**	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	**IE**	Irland	**MN**	Mongolei	**UA**	Ukraine
BR	Brasilien	**IL**	Israel	**MR**	Mauretanien	**UG**	Uganda
BY	Belarus	**IS**	Island	**MW**	Malawi	**US**	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	**IT**	Italien	**MX**	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	**JP**	Japan	**NE**	Niger	**UZ**	Usbekistan
CG	Kongo	**KE**	Kenia	**NL**	Niederlande	**VN**	Vietnam
CH	Schweiz	**KG**	Kirgisistan	**NO**	Norwegen	**YU**	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	**KP**	Demokratische Volksrepublik Korea	**NZ**	Neuseeland	**ZW**	Zimbabwe
CM	Kamerun			**PL**	Polen		
CN	China	**KR**	Republik Korea	**PT**	Portugal		
CU	Kuba	**KZ**	Kasachstan	**RO**	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	**LC**	St. Lucia	**RU**	Russische Föderation		
DE	Deutschland	**LI**	Liechtenstein	**SD**	Sudan		
DK	Dänemark	**LK**	Sri Lanka	**SE**	Schweden		
EE	Estland	**LR**	Liberia	**SG**	Singapur		

Elektromotorischer Antrieb, insbesondere für eine Pumpe für ein Servo-Lenksystem eines Kraftfahrzeugs

Die Erfindung betrifft einen elektromotorischen Antrieb, insbesondere für eine Pumpe für ein Servo-Lenksystem eines Kraftfahrzeugs, mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1.

Bei Servo-Lenksystemen werden in der Regel elektromotorisch angetriebene Pumpen verwendet, wobei die Motoren so ausgelegt sind, dass diese nur kurzzeitig bei Volllast betrieben werden. Insbesondere bei Volllast werden bei bekannten Motoren bzw. damit integriert ausgebildeten Pumpen für die Hydraulik des Servo-Lenksystems störende pfeifende Geräusche erzeugt, die offensichtlich auf relativ hochfrequente Drehmomentschwankungen zurückzuführen sind.

Bekannte elektromotorische Antriebe bzw. elektromotorische Pumpen weisen einen Elektromotor auf, welcher aus einem Stator und einem als Außenläufer realisierten Rotor besteht, welcher den Stator topfförmig umfasst. Der Stator sitzt auf einem diesen durchgreifenden Lagerschaft und ist mit diesem fest verbunden. Zusätzlich ist zur Übertragung des Drehmoments vom Stator auf das übrige Gehäuse zwischen Stator und dem Lagerschaft ein axialer Splint in einander gegenüberstehenden Nuten in der Innenwandung des Stators und der Außenwandung des Lagerschafts eingesetzt. An der Unterseite des Stators sind die Anschlusskontakte der Statorwicklungen mit einer zwischen Stator und dem Gehäuseboden angeordneten Platine verbunden, auf der die Steuerelektronik für den Motor bzw. die Pumpe vorgesehen ist.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zu-

grunde, einen elektromotorischen Antrieb, insbesondere für eine Pumpe für ein Servo-Lenksystem eines Kraftfahrzeugs zu schaffen, bei dem die bei bekannten Antrieben auftretenden Störgeräusche weitestgehend vermieden, zumindest aber drastisch reduziert sind.

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, dass die störenden Geräusche vermutlich durch das im Wesentlichen starr gekoppelte System Stator/Lagerschaft erzeugt werden, das einen Stimmgabeleffekt erzeugt, wenn die Resonanzfrequenz des Systems im Bereich der unvermeidbaren hochfrequenten Drehmomentschwankungen liegt, die bei Elektromotoren praktisch unvermeidlich sind und vor allem bei Volllast eine zu den störenden Geräuschen führende ausreichende Amplitude aufweisen.

Erfindungsgemäß wird daher die in Bezug auf die Drehmomentübertragung starre Kopplung zwischen dem Stator und dem Lagerschaft aufgehoben. Die Drehmomentübertragung erfolgt im Wesentlichen nur durch die Kopplung des Stators mit dem übrigen Gehäuse (abgesehen vom Lagerschaft). Der Lagerschaft dient nur zur Halterung des Stators in der zur Achse des Lagerschafts transversalen Ebene. In der Praxis hat sich bereits durch den Verzicht auf den die starre Kopplung bewirkenden Splint (oder vergleichbare Koppelmittel) eine deutliche Reduzierung der Störgeräusche ergeben.

Eine verbesserte Störgeräuschunterdrückung wird durch das Vorsehen eines Spalts zwischen der Innenwandung des Stators und der Außenwandung des Lagerschafts erreicht, wobei der Spalt vorzugsweise zumindest teilweise mit einem viskosen Medium gefüllt wird. Statt dessen oder zusätzlich können flexible, vor-

zugsweise schwingungsdämpfende Elemente, beispielsweise O-Ringe, zur Überbrückung des Spalts bzw. Kopplung von Stator und Lagerschaft vorgesehen sein. Die Kopplung darf aber nicht so ausgestaltet sein, dass eine wesentliche Drehmomentübertragung ermöglicht wird. Durch diese Maßnahmen wurde eine weiter verbesserte Geräuschunterdrückung erreicht. Obwohl die Wirkungsweise dieser Maßnahmen nicht bis ins Letzte geklärt ist, kann vermutet werden, dass durch die nicht drehmomentübertragende Kopplung von Stator und Lagerschaft die Resonanzeigenschaften (Resonanzfrequenz und Dämpfung) des Systems Rotor/Lagerschaft so verändert werden, dass kaum störende Geräusche erzeugt werden.

Nach der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung erfolgt die Drehmomentübertragung vom Stator auf das übrige Gehäuse über eine Trägerplatte, die als Stanzgitter ausgebildet sein kann. Der Stator ist dabei seinerseits auf der Trägerplatte montiert. Hierdurch ergibt sich zum einen eine sehr einfache Montage. Zum anderen können hochfrequente Drehmomentschwankungen durch die Flexibilität und Dämpfungseigenschaften der Trägerplatte bzw. des Systems Stator/Trägerplatt stark gedämpft werden. Schwingungen des gesamten Gehäuses und ggf. eine hierdurch erfolgende Anregung des Systems Rotor/Lagerschaft werden hierdurch reduziert bzw. unterdrückt.

Um insbesondere bei einer schwachen Dimensionierung der Trägerplatte deren mechanische Überlastung zu vermeiden, können an der Trägerplatte Mittel zur kraft- und/oder formschlüssigen Drehmomentübertragung auf das übrige Gehäuse vorgesehen sein, beispielsweise in Form von Aufrauungen, Verzahnungen oder Riffelungen an der Unterseite der Trägerplatte, welche in Verbindung mit einem entsprechenden Anpressdruck der Platte an das Gehäuse eine verbesserte Kopplung zur Drehmomentübertragung bewirken. Derartige Aufrauungen, Ver-

zahnungen oder Riffelungen können beispielsweise an nicht kunststoffumspritzten Leiterzügen eines die Trägerplatte realisierenden kunststoffumspritzten Stanzgitters vorgesehen sein. Dabei kann auf diese Weise gleichzeitig eine elektrische Kontaktierung des Gehäuses, beispielsweise mit Massepotential, erfolgen.

Weitere Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Explosionsdarstellung der wesentlichen Komponenten einer elektromotorisch angetriebenen Pumpe mit einem Antrieb nach der Erfindung;

Fig. 2 einen zentralen vertikalen Längsschnitt durch die Pumpe in Fig. 1 in fertig montiertem Zustand.

Fig. 1 zeigt eine elektromotorisch angetriebene Pumpe 1, die ein Gehäuse 3, eine Ansteuerelektronik 5 sowie einen aus einem Stator 7 und einem Rotor 9 bestehenden Elektromotor umfasst. Eine mit dem Gehäuse verbindbare Schutzkappe zur Abdeckung des Motors ist zusätzlich in Fig. 2 dargestellt. Selbstverständlich ist die Erfindung nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt, bei dem der erfindungsgemäße Antrieb integriert mit einer Pumpenmechanik ausgebildet ist. Vielmehr kann ein derartiger Antrieb auch für sich allein oder in Verbindung mit anderen anzutreibenden Geräten integriert realisiert werden.

Das Gehäuse 3 beinhaltet die gesamte Pumpenmechanik und weist in der vorderen Wandung eine Auslassöffnung 11 (Druckausgang) und in ihrer rückseitigen Wandung eine nicht näher dargestellte Ansaugöffnung 13 auf.

Ausgehend vom Boden des Gehäuses 3 erstreckt sich eine zylindrische Wandung oder Lagerschaft 15 nach oben, in welchem die mittels Lager 17 gelagerte Abtriebswelle 18 des Antriebs, die gleichzeitig als Antriebswelle für die Pumpenmechanik dient, vorgesehen ist.

Das Gehäuse 3 besteht vorzugsweise aus Aluminium- oder Magnesiumdruckguss.

Im Gehäuse 3 wird die Ansteuerelektronik 5 angeordnet, wobei diese eine Platine 19 umfasst, auf der die erforderlichen mechanischen, elektrischen, elektromechanischen und elektronischen Bauelemente vorgesehen sind. Die Platine 19 weist eine Ausnehmung 21 auf, in welche der Lagerschaft 15 des Gehäuses 3 eingreift. Die Platine 19 ist als Kombination eines umspritzten Stanzgitters (für hohe Stromstärken) und einer gedruckten Leiterplatte (für niedrige Stromstärken) ausgebildet.

Der Motor 7 weist einen Stator 7 mit der erforderlichen Anzahl von Statorwicklungen auf. Der Stator 7 weist ebenfalls eine axiale Ausnehmung 25 auf, mit welcher der Stator 23 auf den Lagerschaft 15 des Gehäuses 3 aufgesetzt wird. Der Stator 7 ist fest mit der Platine 19, insbesondere dem betreffenden Stanzgitter verbunden, beispielsweise durch Verlöten oder Verschweißen der Kontaktanschlüsse der Wicklungen mit den Leiterzügen des Stanzgitters.

Der Rotor 9 ist als Außenläufer aufgeführt und wird im Gehäuse 3 mittels der fest mit dem Rotor verbundenen Antriebswelle 18 und des Lagers17 rotierbar gelagert. Selbstverständlich wird der Rotor 9 mit der Antriebswelle 18 in geeigneter Weise verbunden.

Die gesamte Anordnung ist mittels einer in Fig. 2 dargestellten Schutzkappe abgedeckt, welche auf den Bund 27 der seitlichen Wandung des Gehäuses 3 aufgesetzt wird.

Im Gehäuse 3 sind zwei Auflageflächen 29 für Leistungshalbleiter 31 der Ansteuerelektronik 5 vorgesehen. Bei diesen Leistungshalbleitern kann es sich beispielsweise um Power-FET's handeln. Die Power-FET's weisen in üblicher Weise relativ kleine metallische Kühlkörper 31a auf, die in der Regel jedoch nicht eine ausreichende Abfuhr der Verlustwärme gewährleisten können.

Zu diesem Zweck werden die kleinen Kühlkörper 31a auf den Auflageflächen 29 im Gehäuse 3 platziert und mit geeigneten Mitteln mit diesen in einen ausreichenden wärmeleitenden Kontakt gebracht.

Da die Kühlkörper 31a der Leistungshalbleiter 31 auch gleichzeitig die Funktion eines elektrischen Kontakts ausüben, kann erforderlichenfalls zwischen der Rückseite der kleinen Kühlkörper 31a und den Auflageflächen 29 eine elektrisch isolierende, jedoch ausreichend wärmeleitende Schicht vorgesehen sein. Gegebenenfalls kann jedoch auch ein unmittelbarer elektrischer Kontakt zwischen den Kühlkörpern 31a und dem Gehäuse 3 hergestellt werden, wenn dies elektrisch zulässig bzw. gewünscht sein sollte.

In der dargestellten Ausführungsform werden jeweils zwei Leistungshalbleiter 31 mittels federnder Klammern 33 auf den Auflageflächen 29 befestigt.

Die Bereiche des Gehäuses 3 unterhalb der Auflageflächen 29 weisen vorzugsweise einen oder mehrere Kanäle auf, die von dem von der Pumpe zu fördernden Medium durchflossen sind. Die betreffenden Bereiche wirken somit wie Wärmetauscher. Selbstverständlich können hierzu an sich bekannte Maßnahmen zur Verbesserung der Wärmeabfuhr von den Leistungshalbleitern 31 vorgesehen werden, wie beispielsweise das Vorsehen einer möglichst großen Fläche für das zu fördernde Medium in den Bereichen unterhalb der Auflageflächen 29. Beispielsweise können hierzu eine Vielzahl von Kanälen vorgesehen sein oder ein oder mehrere Kanäle innenseitige Kühlrippen aufweisen.

Um bei üblichen Antrieben in der Praxis auftretende Geräuschentwicklungen, verursacht durch relativ hochfrequente Schwankungen des erzeugten Drehmoments, zu vermeiden, wird erfindungsgemäß der Stator 7 nicht unmittelbar kraftschlüssig mit dem Lagerschaft 15 verbunden. Statt dessen sind der Lagerschaft 15 und der Stator 7 so dimensioniert, dass zwischen der Innenwandung des Stators und der Außenwandung des Lagerschafts ein Spalt 8 entsteht. Der bei bekannten Motoren vorgesehene axiale Splint zur kraft- und formschlüssigen Kopplung von Stator 7 und Lagerschaft 15, der in entsprechenden Nuten in der Innenwandung des Stators und der Außenwandung des Lagerschafts eingreift, entfällt bei der erfindungsgemäßen Konstruktion. Denn dieser würde eine starre Kopplung der Massen des Rotors mit der Masse des übrigen Antriebs erzeugen, wodurch die Resonanzfrequenz des Gesamtsystems Stator/Lagerschaft wieder in den Bereich der über den gesamten Betriebsbereich auftretenden hochfrequenten Drehmomentschwankungen fallen würde. Dieses System Stator/Lagerschaft würde dann wieder zu den störenden geräuscherzeugenden Schwingungen ange-

regt.

Um dennoch eine Führung bzw. ausreichende Halterung des Stators 7 zu erreichen, kann, wie in Fig. 2 dargestellt, in Nuten 12a in der Außenwandung des Lagerschafts 15 ein oder mehrere O-Ringe 12 vorgesehen sein. Diese O-Ringe 12 müssen ausreichend flexibel sein, damit keine unerwünschte starre Kopplung zwischen dem Stator 7 und dem Lagerschaft 15 entsteht. Damit dienen die O-Ringe mit ihrer Flexibilität und ihrer Dämpfungseigenschaft als schwingungsdämpfende Koppelelemente zwischen Stator und Lagerschaft.

Statt den O-Ringen 12 oder zusätzlich zu diesen kann der Spalt auch mit einem viskosen Medium, beispielsweise Fett, (teilweise) gefüllt sein. Hierdurch wird eine starre Kopplung ebenfalls vermieden bzw. weiter reduziert.

In jedem Fall muß eine im wesentlichen starre Kopplung zwischen Stator 7 und Lagerschaft 15 vermieden werden, die eine tangentiale Kraftübertragung bzw. die Übertragung des Drehmoments vom Stator auf den Lagerschaft nach sich ziehen würde.

Erfindungsgemäß wird das Drehmoment vom Stator 7 nicht über den Lagerschaft 15, sondern direkt auf das Gehäuse 3 bzw. den Gehäuseboden übertragen. Der Lagerschaft 15 dient, neben der Lagerung der Rotorwelle 18, nur zur axialen Führung bzw. Halterung des Stators.

Nach der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsform der Erfindung ist der Stator 7 fest mit einer Trägerplatte, realisiert in Form der Platine 19, verbunden, Dies kann, wie vorstehend bereits erwähnt, durch das Verlöten oder Verschweißen von Anschlusskontakten des Stators mit den Leiterzügen des die Platine 19

darstellenden Stanzgitters erfolgen.

Da die Platine 19 zusammen mit dem darauf befestigten Stator 7 im Gehäuse 3 fest montiert wird, kann die Drehmomentübertragung vom Stator auf das Gehäuse über die Platine 19 erfolgen. Hierdurch wird zusätzlich erreicht, dass die Platine mit ihrer praktisch immer vorhandenen Flexibilität zur Dämpfung der hochfrequenten Schwankungen des zu übertragenden Drehmoments dient. Dies gilt insbesondere für die (zumindest teilweise) Ausbildung der Platine 19 als kunststoffumspritztes Stanzgitter.

Die schwingungsdämpfenden Eigenschaften der Platine 19 treten insbesondere dann zu Tage, wenn die Platine nicht vollflächig mit dem Gehäuse 3 starr verbunden ist, sondern nur in Teilbereichen bzw. punktuell, beispielsweise durch Verschrauben der Platine mit dem Gehäuse.

Um eine sichere Drehmomentübertragung zu gewährleisten und eine mechanische Überbeanspruchung bzw. Zerstörung der Platine zu vermeiden, muss diese entweder entsprechend dimensioniert werden oder es sind zusätzliche, die Drehmomentübertragung fördernde Maßnahmen zu ergreifen. Hierzu können, vorzugsweise im Befestigungsbereich des Stators auf der Platine auf dieser Mittel zur kraft- und/oder formschlüssigen Kopplung mit dem Gehäuse vorgesehen sein. Diese Mittel können beispielsweise in Form von Aufrauungen oder Verzahnungen an der Unterseite der Platine realisiert sein, welche bei gleichzeitig in diesen Bereichen wirkenden Anpresskräften eine verbesserte Drehmomentübertragung auf das Gehäuse gewährleisten. Diese Aufrauungen oder Verzahnungen können vorzugsweise an nicht kunststoffumspritzten Leiterzügen vorgesehen sein, die gleichzeitig zur elektrischen Kontaktierung des Gehäuses dienen können.

Selbstverständlich können zu diesem Zweck an der Unterseite der Platine auch sich nach unten erstreckende Fortsätze vorgesehen sein, die zur Drehmomentübertragung mit im Gehäuse vorgesehenen Anschlägen zusammenwirken.

Insgesamt werden durch die erfindungsgemäße Konstruktion störende geräuscherzeugende Schwingungen des Systems Stator/Lagerschaft dadurch vermieden, dass der Lagerschaft lediglich zur axialen und transversalen Halterung des Stators dient und die Übertragung des Drehmoments durch die drehfeste Montage des Stators im Gehäuse, vorzugsweise mittels einer Trägerplatte, gewährleistet wird.

Elektromotorischer Antrieb, insbesondere für eine Pumpe für ein Servo-Lenksystem eines Kraftfahrzeugs

Patentansprüche

1. Elektromotorischer Antrieb, insbesondere für eine Pumpe für ein Servo-Lenksystem eines Kraftfahrzeugs,

   a) mit einem Gehäuse (3), welches einen Lagerschaft (15) aufweist, in welchem die Welle (18) eines Rotors (9) drehbar gelagert ist, und

   b) mit einem Antriebswicklungen aufweisenden Stator (7), welcher vom Lagerschaft (15) durchgriffen und von diesem gehalten ist,

   dadurch gekennzeichnet,

   c) dass der Stator (7) durch den Lagerschaft (15) im Wesentlichen nur transversal gehalten ist und dass der Stator (7) zur Drehmomentübertragung mit dem übrigen Gehäuse (3) drehfest verbunden ist.

2. Antrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass zwischen der oder den Innenwandungen des Stators (7) und der Außenwandung des Lagerschafts (15) ein Spalt (8) vorgesehen ist.

3. Antrieb nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Spalt (8) mit einem viskosen Medium, vorzugsweise Fett, gefüllt ist.

4. Antrieb nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Stator (7) mit dem Lagerschaft (15) mittels den Spalt (8) überbrückender flexibler, vorzugsweise schwingungsdämpfender Elemente (12) gekoppelt ist.

5. Antrieb nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die flexiblen Elemente (12) O-Ringe sind, welche in Nuten (12a) in der Außenwandung des Lagerschafts (15) gehalten sind.

6. Antrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stator (7) auf einer vorzugsweise als Stanzgitter ausgebildeten Trägerplatte (19) angeordnet ist und dass die Drehmomentübertragung vom Stator (7) auf das Motorgehäuse (3) über die im Gehäuse befestigte Trägerplatte erfolgt.

7. Antrieb nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der Unterseite der Trägerplatte (19) Mittel zur kraftschlüssigen und/oder formschlüssigen Kopplung der Trägerplatte mit dem Motorgehäuse (3) in Bezug auf die Drehmomentübertragung vorgesehen sind.

8. Antrieb nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mittel Aufrauungen, Verzahnungen oder Riffelungen umfassen und dass die kraftschlüssige Kopplung durch einen Anpressdruck der Trägerplatte (19) auf eine Montagefläche des Motorgehäuses (3) erzeugt wird.

9. Antrieb nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trägerplatte (19) als kunststoffumspritzes Stanzgitter ausgebildet ist und dass die Mittel zur kraftschlüssigen und/oder formschlüssigen Kopplung der

Trägerplatte mit dem Motorgehäuse (3) in nicht umspritzten Bereichen eines oder mehrerer Leiterzüge des Stanzgitters vorgesehen sind.

10. Antrieb nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mittel zur kraftschlüssigen und/oder formschlüssigen Kopplung der Trägerplatte (19) mit dem Motorgehäuse (3) gleichzeitig zur Kontaktierung des Motorgehäuses, beispielsweise mit Massepotential, dienen.

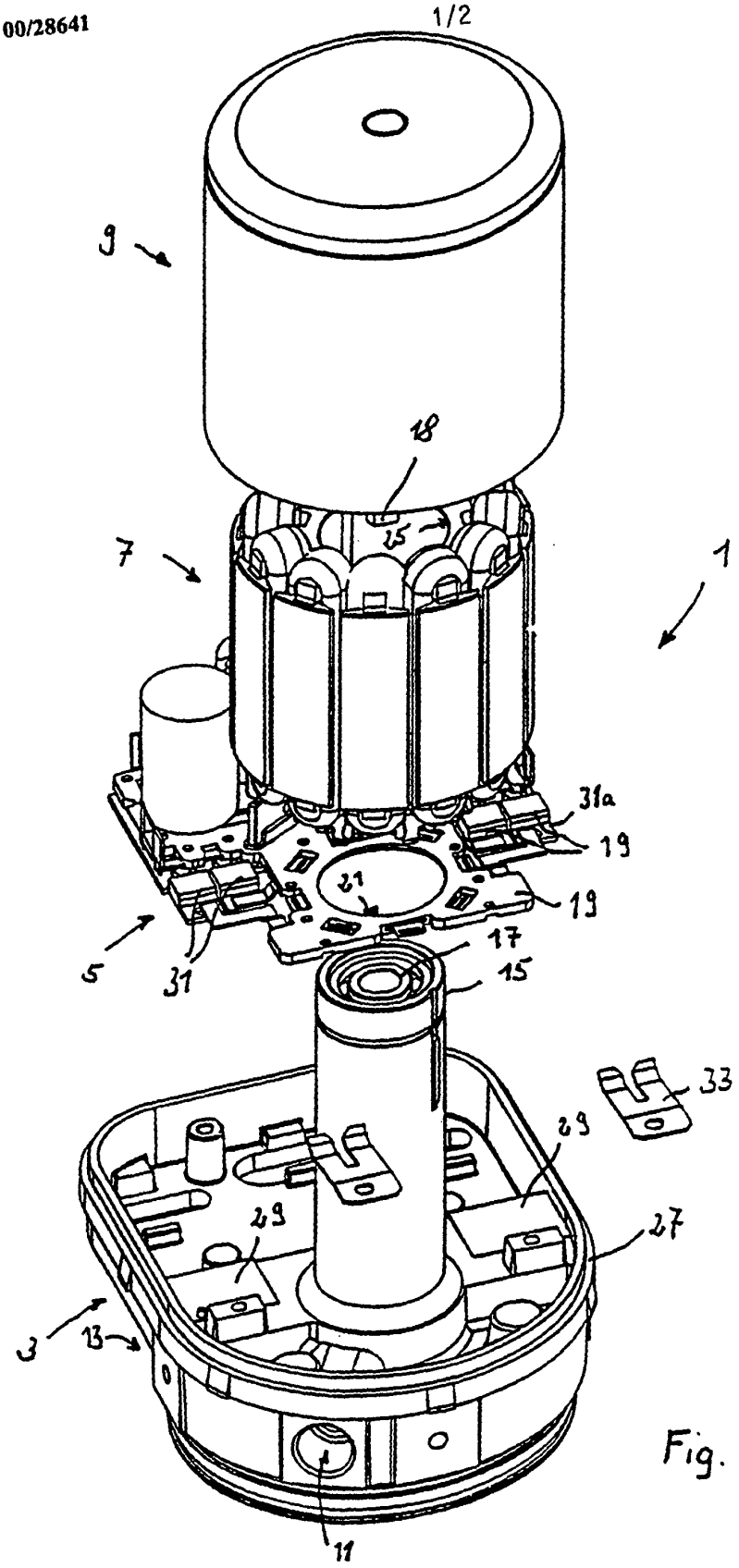


Fig. 1

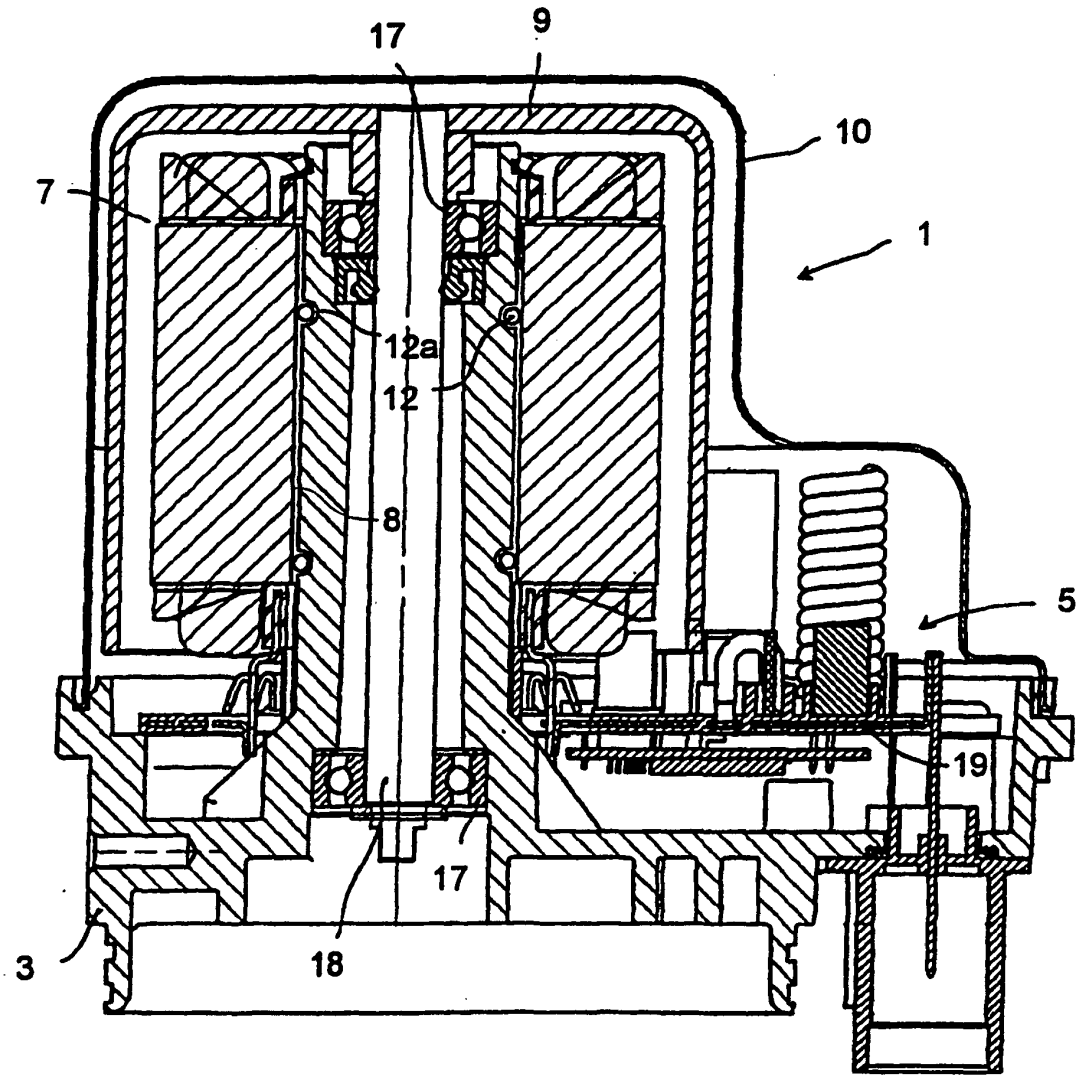


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte .onal Application No
PCT/DE 99/03472

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H02K1/18 H02K11/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 5 376 850 A (ELSING JOHN W ET AL) 27 December 1994 (1994-12-27) column 4, line 49 -column 6, line 26; figures 3-5 column 4, line 4	1,2,4,5 3
Y	GB 2 293 695 A (AISIN SEIKI) 3 April 1996 (1996-04-03) abstract	3
A	US 5 747 908 A (KUYAMA KOJI ET AL) 5 May 1998 (1998-05-05) abstract	6

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
31 March 2000	07/04/2000

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Zanichelli, F

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte ional Application No
PCT/DE 99/03472

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category '	Citation of document, with indication,where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 05, 30 April 1998 (1998-04-30) -& JP 10 014187 A (SANKYO SEIKI MFG CO LTD), 16 January 1998 (1998-01-16) abstract	6
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 630 (E-1463), 22 November 1993 (1993-11-22) -& JP 05 199721 A (NIPPON SEIKO KK), 6 August 1993 (1993-08-06) abstract	6
A	US 5 694 268 A (DUNFIELD JOHN CHARLES ET AL) 2 December 1997 (1997-12-02) column 11, line 40 - line 55; figures 3,4,8,9,20,22	1,2,4-6

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inte ional Application No
PCT/DE 99/03472

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5376850 A	27-12-1994	US 5847476 A	08-12-1998
GB 2293695 A	03-04-1996	JP 8182277 A	12-07-1996
US 5747908 A	05-05-1998	JP 8051740 A	20-02-1996
JP 10014187 A	16-01-1998	NONE	
JP 05199721 A	06-08-1993	NONE	
US 5694268 A	02-12-1997	US 5619389 A	08-04-1997

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte ionales Aktenzeichen
PCT/DE 99/03472

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H02K1/18 H02K11/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H02K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y	US 5 376 850 A (ELSING JOHN W ET AL) 27. Dezember 1994 (1994-12-27) Spalte 4, Zeile 49 -Spalte 6, Zeile 26; Abbildungen 3-5 Spalte 4, Zeile 4 ---	1,2,4,5 3
Y	GB 2 293 695 A (AISIN SEIKI) 3. April 1996 (1996-04-03) Zusammenfassung ---	3
A	US 5 747 908 A (KUYAMA KOJI ET AL) 5. Mai 1998 (1998-05-05) Zusammenfassung --- -/--	6

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
31. März 2000	07/04/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Zanichelli, F

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. ionales Aktenzeichen
PCT/DE 99/03472

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 05, 30. April 1998 (1998-04-30) -& JP 10 014187 A (SANKYO SEIKI MFG CO LTD), 16. Januar 1998 (1998-01-16) Zusammenfassung ---	6
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 630 (E-1463), 22. November 1993 (1993-11-22) -& JP 05 199721 A (NIPPON SEIKO KK), 6. August 1993 (1993-08-06) Zusammenfassung ---	6
A	US 5 694 268 A (DUNFIELD JOHN CHARLES ET AL) 2. Dezember 1997 (1997-12-02) Spalte 11, Zeile 40 - Zeile 55; Abbildungen 3,4,8,9,20,22 -----	1,2,4-6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Inte. onales Aktenzeichen
PCT/DE 99/03472

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5376850 A	27-12-1994	US 5847476 A	08-12-1998
GB 2293695 A	03-04-1996	JP 8182277 A	12-07-1996
US 5747908 A	05-05-1998	JP 8051740 A	20-02-1996
JP 10014187 A	16-01-1998	KEINE	
JP 05199721 A	06-08-1993	KEINE	
US 5694268 A	02-12-1997	US 5619389 A	08-04-1997

D12

(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Publication number: **0 234 661**
A2

(12) EUROPEAN PATENT APPLICATION

(21) Application number: 87200282.9

(22) Date of filing: 20.02.87

(51) Int.Cl.³: G 11 B 33/08
H 02 K 5/24

(30) Priority: 24.02.86 NL 8600451

(43) Date of publication of application:
02.09.87 Bulletin 87/36

(84) Designated Contracting States:
DE FR GB IT

(71) Applicant: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken
Groenewoudseweg 1
NL-5621 BA Eindhoven(NL)

(72) Inventor: Dons, Franciscus Alphonsus
Octrooibureau B.V. Prof. Holstlaan 6
NL 5656 AA Eindhoven(NL)

(72) Inventor: Einhaus, Hermanus Francicus
Octrooibureau B.V. Prof. Holstlaan 6
NL 5656 AA Eindhoven(NL)

(74) Representative: Smit, Frederik Jan et al,
INTERNATIONAAL OCTROOIBUREAU B.V. Prof.
Holstlaan 6
NL-5656 AA Eindhoven(NL)

(54) Electrical apparatus such as a disc-record player, comprising a mounting device for a drive motor.

(57) An electrical apparatus such as a disc-record player, comprises a mounting device for a drive motor (7). The motor housing (6) is resiliently suspended on fixed motor supports (4) in the housing (1) of the apparatus so as to be in a radial direction with respect to the motor axis (7a). For this purpose suspension rings (11) of an elastic and vibration-damping material are fitted around mounting elements (10) on the motor housing (6) and around the motor supports (4). The motor housing (6) carries stop portions (13) which in the event of axial movement of the motor housing (6) abut against fixed abutment surfaces (14) inside the housing (1) to limit said movement. Positioning means (15,20) are provided, which position said stop portions (13) and abutment surfaces (14) in such a way relative to each other after turning of the motor housing (6) and stretching of the suspension rings (11) that the stop portions (13) can move freely along the abutment surfaces (14) in an axial direction.

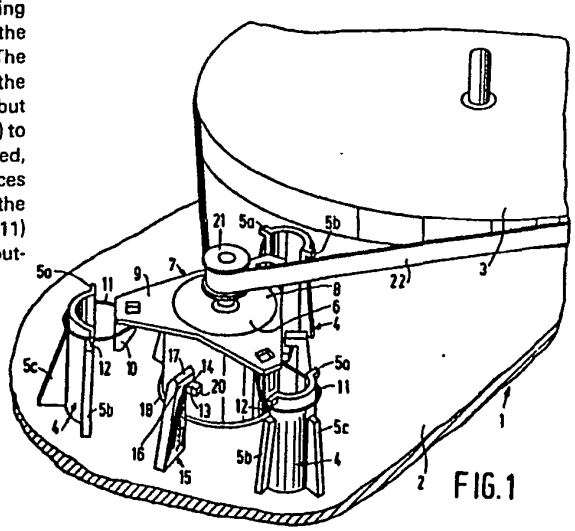


FIG.1

EP 0 234 661 A2

Croydon Printing Company Ltd

"Electrical apparatus such as a disc-record player, comprising a mounting device for a drive motor".

The invention relates to an electrical apparatus, such as a disc-record player, comprising a mounting device for a drive motor and a housing, the motor having a housing which is resiliently suspended on motor supports so as to be movable in a radial direction with respect to the motor axis, for which purpose suspension rings of an elastic and vibration-damping material are arranged around mounting elements on the motor housing and around the motor supports which supports occupy fixed positions inside the housing of the apparatus, stop portions are arranged on the motor housing which in the event of axial movement of the motor housing abut against fixed abutment surfaces inside the housing of the apparatus to limit said axial movement.

In many electrical apparatuses such as disc-record players it is desirable to mount the drive motor in the housing of the apparatus in such a way that motor vibrations are damped effectively and cannot become annoying.

A mounting device known from document GB-A-1025820 comprises suspension rings which are arranged between the motor housing and the housing of the apparatus and which have a stiffness such that pivotal movements of the motor housing are counteracted effectively.

In the known mounting device the stop portions limit movements of the motor housing as a result of shocks or other impact forces. This may happen, for example, during transport. However, those stop portions require special attention during mounting of the motor housing inside the housing of the apparatus.

It is the object of the invention to provide an apparatus with a mounting device of the type defined in the opening paragraph in which mounting can be per-

formed simply and rapidly and in which after mounting the mounting device is protected against overloading of the suspension elements.

To this end the invention is characterized in that positioning means are provided which position said stop portions and abutment surfaces in such a way relative to each other after turning of the motor housing about the motor axis and stretching of the suspension rings that the stop portions can move freely along the abutment surfaces in an axial direction. Since during mounting of the motor housing inside the housing of the apparatus the positioning means ensure that the stop portions can move freely along the abutment surfaces in an axial direction, the motor housing can be secured easily and rapidly to the motor supports during assembly after turning the motor housing and simultaneously stretching the suspension rings.

A preferred embodiment of the invention is characterized in that the motor housing extends at least partly into an opening in a wall of the housing of the apparatus and at least an axial end wall of the motor housing is accessible from the exterior of the housing of the apparatus, the abutment surfaces limiting a movement of the motor housing relative to said wall of the housing of the apparatus in an inward direction.

Since the motor housing extends into said opening the motor housing occupies a minimal height in an axial direction inside the housing of the apparatus. This enables the height of the apparatus, for example a disc-record player, to be reduced. The mounting device in accordance with the invention is also very advantageous if the motor is manually accessible from the exterior through the opening because the abutment surfaces prevent the motor housing from being displaced too far when it is touched, so that the suspension rings and/or the connecting wires of the motor cannot be damaged.

Another embodiment of the invention is characterized in that the stop portions are situated on projec-

tions which extend in radial directions with respect to the motor axis and which also comprise control surfaces which form part of the positioning means, which control surfaces, after said turning of the motor housing, are guided on guide surfaces which occupy fixed positions in the housing and which form part of the positioning means, to position the stop portions relative to the abutment surfaces. Combining the projections with the control surfaces facilitates the positioning of the stop portions and the abutment surfaces relative to each other so that mounting of the motor housing is easy because the control surfaces are guided along the guide surfaces after said turning of the motor housing.

A further preferred embodiment of the invention is characterized in that the positioning elements comprise first guide surfaces which extend substantially parallel to the motor axis and second guide surfaces which are inclined at an acute angle to the motor axis and which guide the control surfaces towards the first guide surfaces when the motor housing is moved in the axial direction, thereby causing the motor housing to be turned. As the second guide surfaces are inclined at an acute angle relative to the motor axis the control surfaces are guided smoothly towards the first guide surfaces when the motor housing is mounted, so that assembly can be carried out easily and rapidly with minimal attentiveness.

Yet another embodiment of the invention is characterized in that the positioning elements also constitute the motor supports and the projections on the motor housing also constitute the mounting elements. This reduces the number of parts of the mounting device in accordance with the invention.

Embodiments of the invention will now be described in more detail, by way of example, with reference to the accompanying drawings. In the drawings:

Fig. 1 is a perspective view of parts of an electrical apparatus in the form of a disc-record player

player with a mounting device in accordance with the invention, and

Fig. 2a is a plan view of the mounting device shown in Fig. 1 during mounting of the drive motor;

Fig. 2b is a plan view similar to Fig. 2a after mounting of the drive motor;

Fig. 3 is a side view of a part of the mounting device and the drive motor of Fig. 1 shown to a different scale;

Fig. 4 is a side view similar to Fig. 3, showing the mounting device adapted for use in conjunction with a differently dimensioned suspension ring;

Fig. 5 is an exploded perspective view to a different scale, showing apart of an electrical apparatus with a mounting device and the associated drive motor in a second embodiment;

Fig. 6 is an exploded view showing a part of an electrical apparatus with a mounting device and the associated drive motor in a third embodiment;

Fig. 7 is an exploded perspective view showing a part of an electrical apparatus with a mounting device and the associated drive motor in a fourth embodiment.

Fig. 1 shows a part of en electrical apparatus which may be, for example, a disc-record player. The apparatus comprises a housing 1 having a wall 2 on which a turntable 3 is rotatably supported. The disc-record player is of a generally used type, known per se. An example of such a disc-record player is described in the Applicants' Netherlands Patent Application 83.04334 which has been laid open to public inspection (PHN 10.889) and therefore further parts of the disc-recrod player are not shown. The wall 2 forms a bottom wall of the housing 1. Three motor supports 4 are arranged on the upper side of the wall and are manufactured integrally with the wall 2 from a plastics by means of injection-moulding. As is shown in Fig. 1, there are three supports 4. These supports extend substantially perpendicularly to the wall 2 and each comprise three reinforcement ribs

5a, 5b and 5c.

As can be seen in Fig. 2, the supports 4 are regularly spaced around the housing 6 of a drive motor 7 and are of semicircular channel-section in plan view. To secure the motor 7 to the motor housing 6 three connecting members 9, which are suitable made of a plastics are arranged near the upper axial end wall 8 of the motor housing. Each connecting member extends from the motor housing in a radial direction to a point spaced radially from an associated one of the motor supports 4. A hook-like mounting element 10 is arranged on the underside of each connecting member 9 at the end thereof which is remote from the motor housing 6.

Rings 11 constituting suspension elements and made of an elastic vibration-damping material surround the motor supports 4, which rings serve for mounting the motor 7 and, by a suitable choice of the material, effectively prevent vibrations produced by the motor 7 from being transmitted to the turntable 3. The rings 11 may be made of, for example, an elastomer, and their dimensions are such that prior to the mounting of the motor they remain held on the semicircular motor supports 4. In this respect it is important that each motor support 4 is formed with recesses 12 in the two outer ribs 5a, 5b, to receive the respective ring 11 whilst the centre rib 5c extends from the wall 2 to a point level with, or below the level of, the recesses 12. Thus, each suspension ring can be easily fitted onto the respective motor support 4 before the mounting element 10 is hooked in as described hereinafter.

The circumferential wall of the motor housing 6 carries three projections 13 which, as is shown in Fig. 2b, are also spaced equidistantly around the circumference of the motor housing, whilst each projection 13 being arranged substantially equidistantly from two adjacent motor supports 4. In the mounted position each projection engages beneath an abutment surface 14 on an associated positioning element 15, which is also made

integrally with the wall 2 from a plastics. The positioning elements 15 are of strip-like form and extend upwardly from the wall 2, and at its upper end each positioning element has a portion which extends radially with respect to the motor axis 7a, as viewed in the plan view of Fig. 2b. The upright major walls of each positioning element 15 form first guide surfaces 16 whose function will be described hereinafter. At the top each positioning element 15 comprises a limb which extends towards the motor housing 6 and which comprises the abutment surface 14 at its underside. The upper side of the limb comprises two adjoining inclined second guide surfaces 17 which converge at an acute angle in the upward direction, the two surfaces being inclined at angles of substantially 45° relative to the upper side of the wall 2. In the assembled condition the motor housing 6 extends at least partly into an opening 18 in the wall 2. In this position the lower axial end wall 19 of the motor housing, which wall is located inside the opening 18, is accessible from the exterior. The advantage of such a construction is that the mounting height occupied by the motor housing inside the housing of the apparatus is comparatively small. As in practice the height of themotor housing 6 largely determines the overall height of the apparatus housing, this enables the overall height of the apparatus housing to be reduced. Therefore, it is very advantageous that the motor housing 6 extends below the upper side of the wall 2 (see Fig. 3).

Before the motor is mounted the electrical connecting wires are connected to the motor. This wiring is not shown. Before the drive motor 7 is fitted into the mounting device in accordance with the invention the suspension rings 11 are fitted around the motor supports 4. This may be effected simply and rapidly because, due to dimensions of the rings relative to the these of the motor supports and to the presence of the recesses 12, the rings retain their positions on the supports once

they have been fitted. Subsequently the electric motor 7 is hooked into the rings 11 by means of the mounting elements 10. To mount the motor in the mounting device the motor is tilted in a manner as shown schematically in Fig. 3, and the mounting element 10 on the left-hand connecting member 9 as viewed in Fig. 2a is hooked into the adjacent ring 11. In order to enable the projections 13 to engage beneath the abutment surfaces 14 of the positioning elements 15 the motor is subsequently turned in a direction opposite to that indicated by the arrow A in Fig. 2a. Turning can be effected easily by sliding the projections 13 down the inclined second guide surfaces 17 of the positioning elements and simultaneously pressing the motor downwards. During the downward movement the side walls 20 of the projections 13 slide along the first guide surfaces 16 of the positioning elements, so that after the motor housing has been turned about the axis 7a and the ring 11 has been stretched the projections are readily movable in an axially downward direction along the projecting limbs of the positioning elements 15. In the turned position the motor housing 6 and with it the mounting element 10 on the top-right connecting member 9, as viewed in Fig. 2a, are moved towards the adjacent motor support 4 and the mounting element 10 is inserted into the adjacent ring 11. This is followed by a similar movement of the motor housing towards the bottom-right motor support 4 and the mounting element 10 at this location is inserted into the third mounting ring 11. When this has been done and the projections 13 have all been engaged beneath the abutment surfaces 14 the motor 7 is turned back in the direction indicated by the arrow A under the influence of the elasticity of the rings 11. The final position of the motor housing 6 is the position shown in Fig. 2b. After the mounting of the drive motor in the mounting device a drive belt 22 is engaged around a motor pulley 21 at the upper side of the housing 6 and then around the circumference of the turntable 3. The turntable can now

be driven by the motor 7.

If, for example during transport, the housing 6 is subjected to shocks, an excessive axial movement of the motor housing 6 is prevented effectively. An upward or downward axial movement is limited by abutment of the projections 13, serving as stop portions, against the abutment surfaces 14 and against the wall 2 respectively. This limitation is also advantageous because in the present embodiment the wall 2 is open underneath the motor 7 and the motor 7 might be pressed inwards inadvertently when touched. Such an inward movement is always limited by the abutment of the stop portions 13 against the abutment surfaces 14. This prevent the mounting elements 10 from becoming detached from the rings 11 and the mounting device and/or the electrical wiring from being damaged, whilst it also ensures that the drive belt cannot become detached from the drive pulley 21 and/or the turntable as a result of an excessive displacement of the drive motor. In order to release the motor housing from the mounting device the motor housing must again be turned about the axis 7a to allow the stop portions 13 to be moved past the abutment surfaces 14. It is to be noted that in the mounted condition there is suitably a small clearance between the stop portions 13 and the abutment surfaces 14 in order to enable tensile forces in the drive belt 22 to be compensated for. Such tensile forces may result in the motor housing being tilted slightly. However, excessive tilting is prevented by abutment of the projections 13 against the abutment surfaces 14. It is also important that the mounting device in accordance with the invention simplifies mounting. During mounting of the drive motor the mounting elements 10 can be inserted simply and rapidly into the rings 11, whilst for the movement past the abutment surfaces 14 no special attention is needed because when the motor 7 is pressed downwards the motor housing is turned automatically as a result of the inclined second guide surface 17.

This enables the projections 13 readily to engage beneath the abutment surfaces 14. The suspension rings 11 used enable the desired damping of motor vibrations to be adapted simply to specific vibration properties of the apparatus, particularly of the relevant motor 7. This is of special importance when the mounting device is used in apparatuses such as disc-record players, which are generally equipped with different motors and housings.

Fig. 4 shows how the mounting device of Figs. 1 to 3, by means of simple modifications, can readily be adapted to use suspension rings 23 of greater depth measured parallel to the motor axis 7a. Corresponding parts bear the same reference numerals. Fig. 4 clearly illustrates that the mounting device in accordance with the invention can use suspension rings of different dimensions.

Fig. 5 shows another embodiment of the invention, the main difference between this and the preceding embodiment being that the positioning elements also constitute the motor supports and the projections on the motor housing also constitute the mounting elements. For this purpose three positioning elements 24 are arranged on the wall 2. These elements each comprise two upright limbs 25 which extend parallel to each other and which are interconnected at the top by a bridge portion 26. This bridge portion is formed with recesses 27 in which the suspension rings 11 are fitted. Thus, in this embodiment, also the suspension rings can readily be fitted in advance. Each bridge-portion has a first guide surface 28 which extends parallel to the motor axis 7a. Adjoining the first guide surface 28 is an inclined second guide surface 29 formed on the bridge portion 26, which surface 29 extends at an acute angle to the guide surface 28. As is shown in Fig. 5, the guide surface 29 extends from the left-hand side of the bridge portion 26 as viewed from the axis 7a towards the guide surface 28 in a downward direction relative to the upper side of the wall 2. The motor housing 6 carries hook-like

mounting elements constituted by projections 20 which have a dual function. At the side facing the housing 6 the projections 30 are formed with recesses 31 which are adapted to receive the rings 11. Further, at the outer sides the projections 30 carry stop portions 32a and 32b whose functions are similar to those of the stop portions formed by the projections 13 in the preceding embodiments and which in the event of a movement in an axial direction abut against the abutment surfaces on the lower sides of the bridge portions 26 of the positioning elements 24 or against the wall 2. Mounting the drive motor 7 is effected in a manner similar to that in the first embodiment. One of the projections 30 is hooked into one of the rings 11, the stop portion 32b of the projection sliding down the inclined second guide surface 29 of the positioning element on which that ring is fitted and subsequently a control surface 30a on the projection 30 sliding down the first guide surface 28 of the positioning element. The motor then occupies the turned position in the same way as described with reference to Fig. 2a. Subsequently, the motor is hooked behing the other two rings 11. The advantage of this construction is that the projections 30 are brought to their engaged positions while of the motor housing is being turned, which proceeds very smoothly as a result of the inclined second guide surfaces 29. When the motor has been mounted, its lower axial end wall 19 is again located in the opening 18. As a result of the integration of a number of parts this construction of the mounting device in accordance with the invention comprises a smaller number of separate parts.

Fig. 6, which shows an alternative embodiment, illustrates that it is also possible to employ the mounting device in accordance with the invention in conjunction with a motor housing of a comparatively large axial height. For this purpose the motor housing is provided with two series of mounting elements, the first mounting elements 32 being situated at the top and the

second mounting elements 33 near the bottom of the motor housing. The mounting elements of the first series are offset from those of the second series circumferentially of the motor housing. Elastic suspension rings 11 connect the first mounting elements 32 to positioning elements 24 identical to the positioning elements 24 in Fig. 5. The second mounting elements 33 are connected to further motor supports 34 which are also provided with elastic suspension rings 11. In this way a stable mounting by means of the mounting device in accordance with the invention can also be obtained in the case of a motor of comparatively large height. In principle, the motor is mounted with the same procedure as in the preceding embodiments.

Fig. 7 shows that in an alternative embodiment the motor housing 6 can also be mounted without being turned. In this embodiment the bridge portion 26 of each positioning element 24 is not formed with the guide surfaces 28 and 29. Mounting is effected merely by tilting the motor housing. This embodiment also provides protection against excessive axial movements of the motor housing 6, but it does not provide the additional protection afforded in the preceding embodiment in which the motor housing must be turned to mount the motor.

CLAIMS

1. An electrical apparatus, such as a disc-record player, comprising a mounting device for a drive motor (7) and a housing, the motor (7) having a housing (6) which is resiliently suspended on motor supports (4) so as to be movable in a radial direction with respect to the motor axis (7a) for which purpose suspension rings (11) of an elastic and vibration-damping material are arranged around mounting elements (10) on the motor housing (6) and around the motor supports (4) which supports (4) occupy fixed positions inside the housing of the apparatus;

- stop portions (13) are arranged on the motor housing (6) which in the event of axial movement of the motor housing (6) abut against fixed abutment surfaces (14) inside the housing (1) of the apparatus to limit said axial movement,

characterized in that positioning means (15,20) are provided which position said stop portions (13) and abutment surfaces (14) in such a way relative to each other after turning of the motor housing (6) about the motor axis and stretching of the suspension rings (11) that the stop portions (13) can move freely along the abutment surfaces (14) in an axial direction.

2. An apparatus as claimed in Claim 1, characterized in that the motor housing (6) extends at least partly into an opening (18) in a wall (2) of the housing (1) of the apparatus and at least an axial end wall (19) of the motor housing (6) is accessible from the exterior of the housing (1) of the apparatus, the abutment surfaces (14) limiting a movement of the motor housing (6) relative to said wall (19) of the housing (11) of the apparatus in an inward direction.

3. An apparatus as claimed in Claim 1 or 2,

characterized in that the stop portions are situated on projections (13) which extend in radial directions with respect to the motor axis (7a) and which also comprise control surfaces (20) which form part of the positioning means, which control surfaces (20) after said turning of the motor housing (6), are guided on guide surfaces (17) which occupy fixed positions inside the housing (1) and which form part of the positioning means to position the stop portions (13) relative to the abutment surfaces (14).

4. An apparatus as claimed in Claim 3, characterized in that positioning elements (15) which are connected to said wall (2) of the housing (1) of the apparatus and which are each provided with guide surfaces (17) and abutment surfaces (14) are arranged inside the housing (1) of the apparatus.

5. An apparatus as claimed in Claim 4, characterized in that the positioning elements (15) comprise first guide surfaces (16) which extend substantially parallel to the motor axis and second guide surfaces (17) which are inclined at an acute angle to the motor axis and which guide the control surfaces (20) towards the first guide surfaces (16) when the motor housing (6) is moved in the axial direction, thereby causing the motor housing (6) to be turned.

6. An apparatus as claimed in Claim 5, characterized in that each positioning element (15) comprises two adjoining second guide surfaces (17) which enclose an acute angle, and two first guide surfaces (16).

7. An apparatus as claimed in Claim 4, characterized in that the positioning elements (24) also constitute the motor supports and the projections (30) on the motor housing (6) also constitute the mounting elements.

8. An apparatus as claimed in Claim 7, characterized in that the motor housing (6) carries first and second mounting elements (32,33), which are situated near a first and a second axial end wall (8,19) respectively

of the motor housing (6) and which are each secured to a motor support (24,34) by means of suspension rings (11).

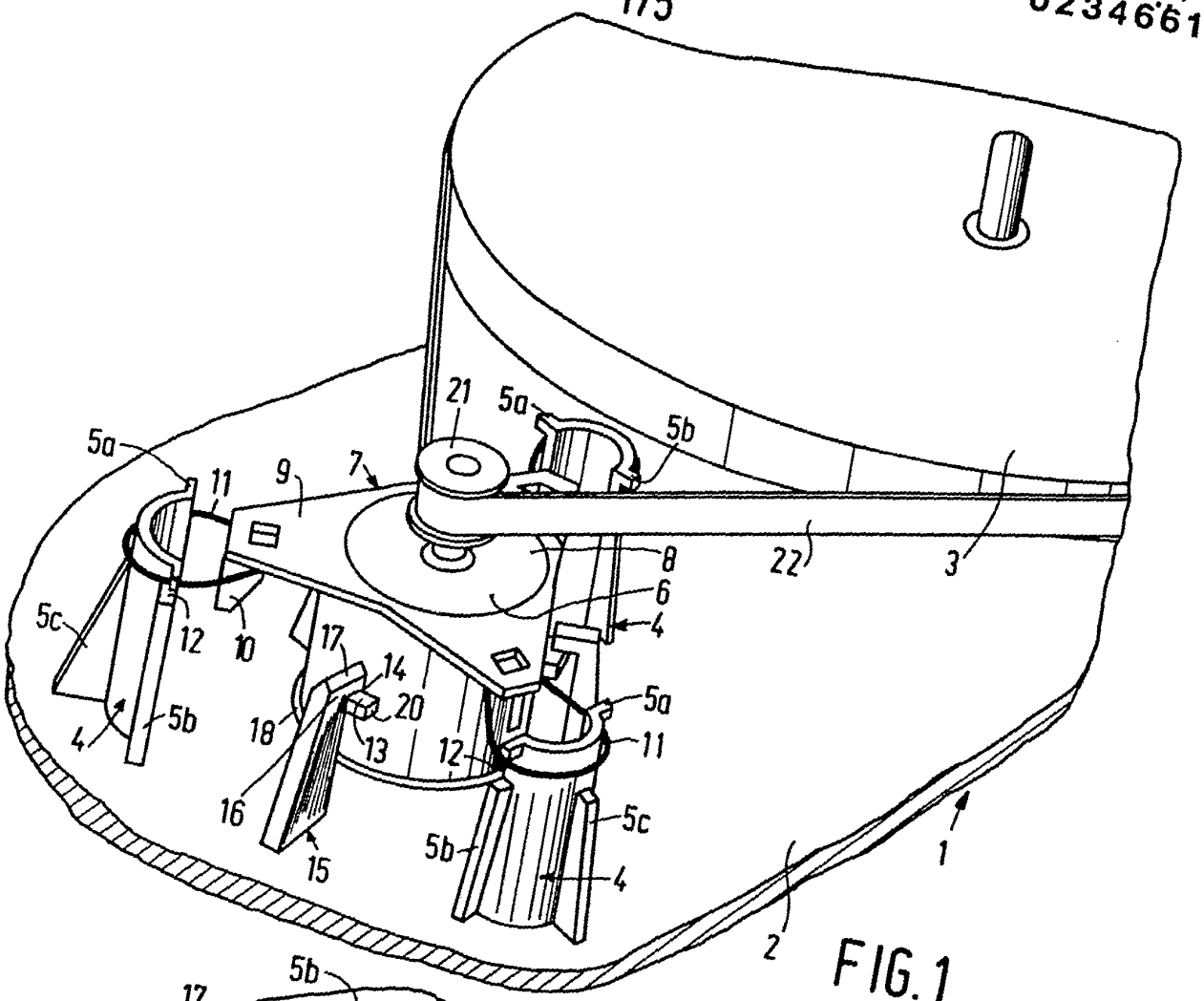


FIG. 1

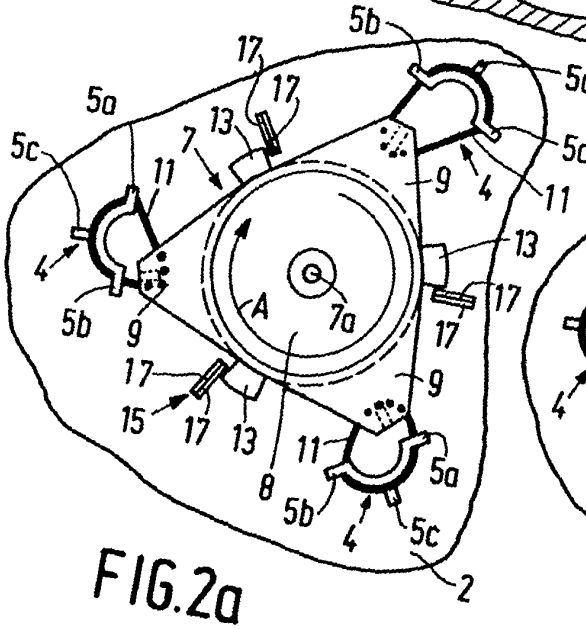


FIG. 2a

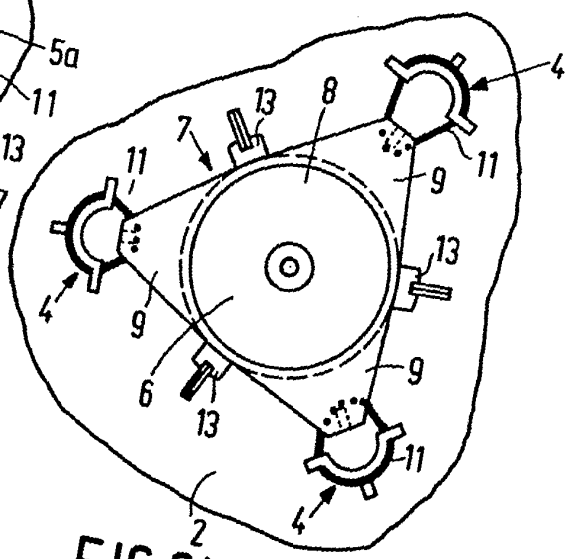


FIG. 2b

1-V-PHN 11650

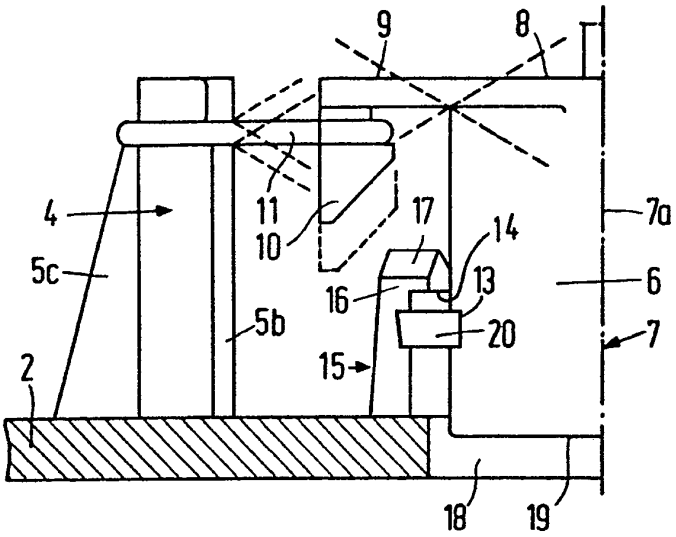

9
8
4
11
10
17
14
7a
5c
16
13
6
5b
20
7
2
15
18
19

FIG.3

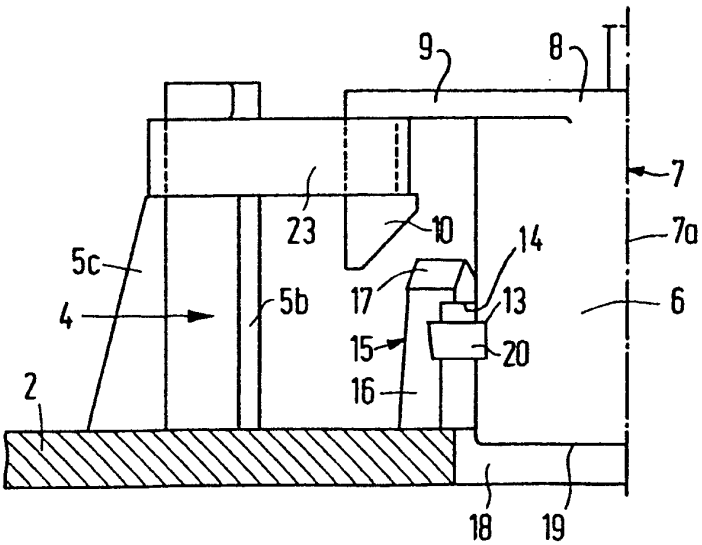

9
8
7
23
10
14
7a
5c
17
13
6
4
5b
15
20
2
16
18
19

FIG4

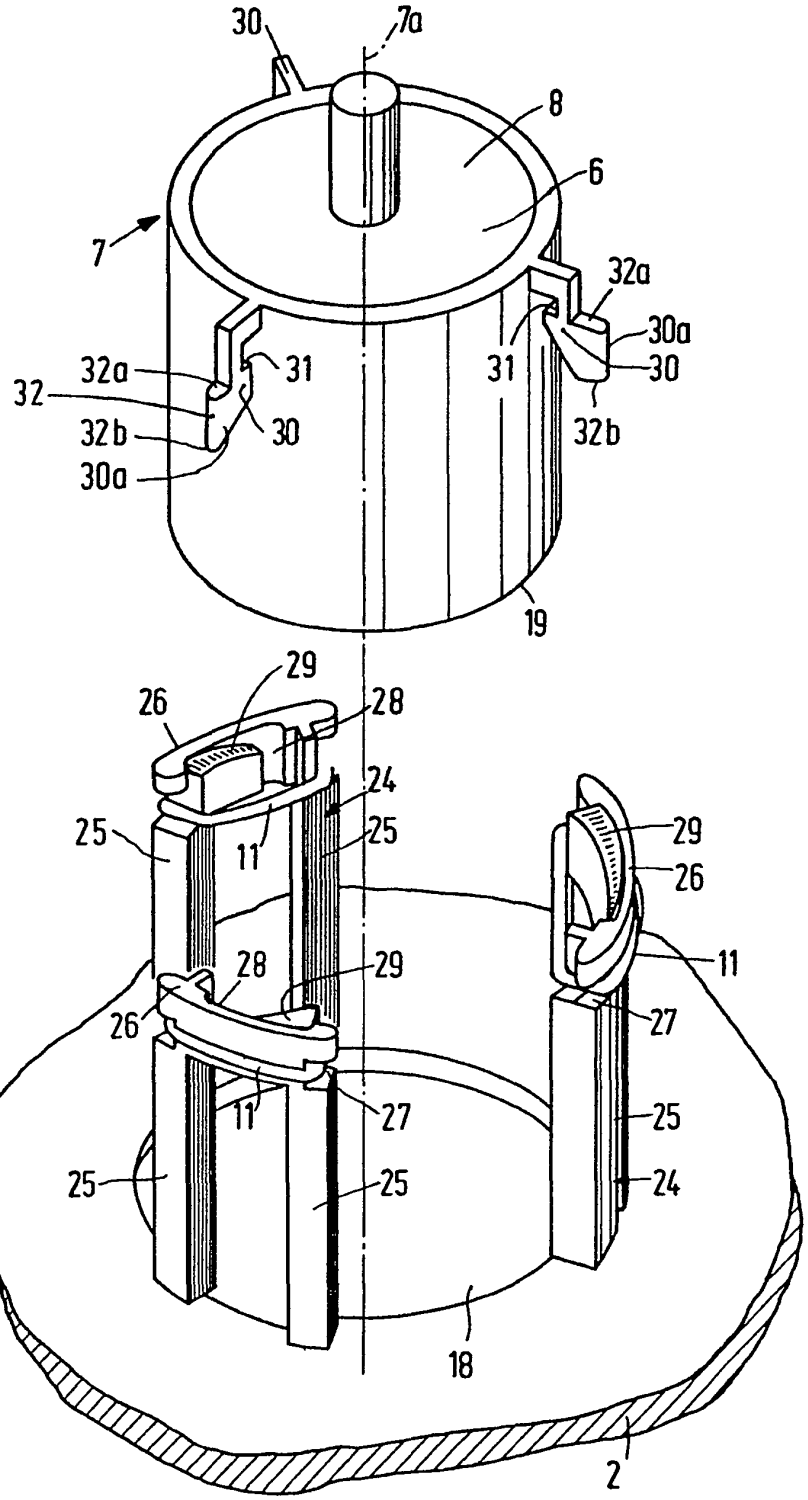

30
7a
8
6
7
32a
30a
31
31
30
32a
32
32b
30
32b
30a
19
29
26
28
24
25
11
25
29
26
11
28
29
26
27
11
27
25
25
25
24
18
2

FIG.5

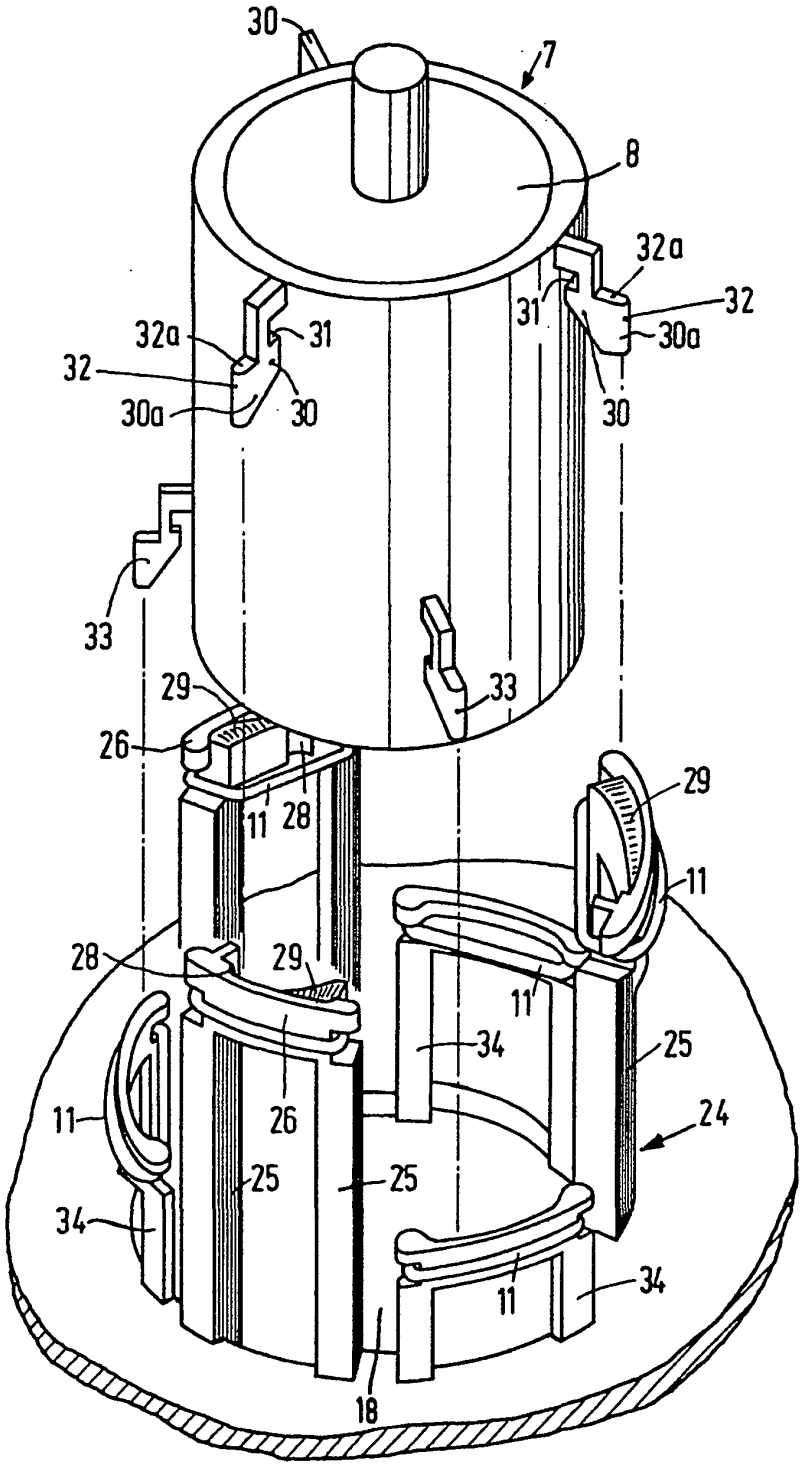

30
7
8
32a
31
32
30a
30
32a
31
32
30a
30
33
33
29
26
11
28
29
11
28
29
11
34
25
24
11
26
25
25
34
11
34
18

FIG. 6

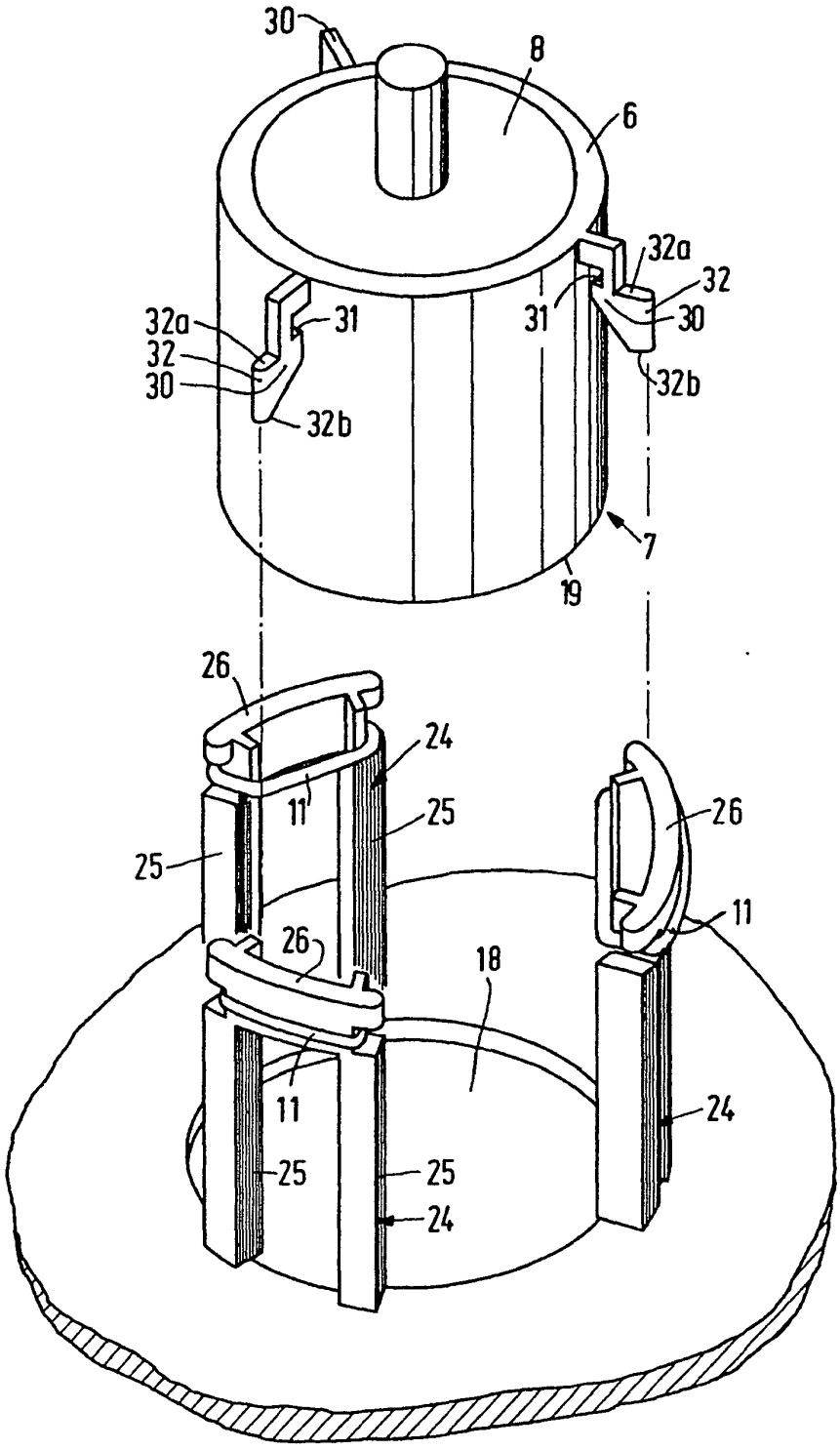

30
8
6
32a
32
30
31
31
32a
32
30
32b
32b
7
19
26
24
11
25
25
26
26
11
18
24
11
25
25
24

FIG. 7

D10

United States Patent Office

3,463,950

Patented Aug. 26, 1969

3,463,950

MOTOR VIBRATION ISOLATING ARRANGEMENT

Fritz Schädlich, Echterdingen, Germany, assignor to Robert Bosch GmbH, Stuttgart, Germany

Filed Nov. 2, 1966, Ser. No. 591,576

Claims priority, application Germany, Nov. 9, 1965 B 84,420

Int. Cl. H02k 5/24

U.S. Cl. 310—51 14 Claims

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

An arrangement for isolating vibrations of a motor. A source of alternating current drives a commutator motor which, in turn, rotates a mechanical load. A resilient power transmission member is secured between the rotating shaft of the motor and the load. The elasticity of a resilient power transmission member is such that it can absorb mechanical vibrations having a frequency at least twice that of the source of alternating current.

The present invention relates to an AC driven motor having a commutator and rotor mechanically connected to the driven load by a coupling linkage.

An AC driven commutator motor applies continuously an impulse to its rotor, as a result of the action of the motor magnetic field. These impulses or accelerations of the rotor are reflected as a pulsating torque thereof. The impulses do not provide disturbing effects when the driven load is firmly secured to the rotor shaft. This arises from the fact that the inertia of the rotating masses serve to smooth out the effects of the pulsating torque. If, on the other hand, it is essential that a gear drive be situated between the rotor shaft and the load, the gear members will be subjected to the effects of the impulses. For example, when the rotor accelerates due to the rise of the associated magnetic field, the driving gear or pinion will apply an impulse or shock to the driven gear connected to the load. When, susequently, the rotor decelerates due to the decline of the magnetic field, the driven gear will apply an impulse or shock to the pinion. These impulses and sohcks do not only tend to damage the transmission gears and members; they also produce considerable noise effects which act, in a disturbing manner, upon persons and users of manual power tools as, for example polishing machines.

Accordingly an object of the present invention is to provide a motor arangement whereby the pulsating torque applied to the rotor of the motor is substantially smoothed out and prevented from being transmitted to the motor output linkages leading to the driven load.

Another object of the present invention is to provide a motor arrangement, as set forth, wherein the rotor is isolated, from the vibrational point of view, from the housing of the motor.

A further object of the present invention is to provide a motor arrangement, of the character described, which is of simple design, has a minimum number of parts, and is reliable in operation.

A still further object of the present invention is to provide a motor arrangement, as described, wherein the parts serving to isolate virbrationally the rotor from the motor housing, are readily accessible for maintenance purposes.

A yet further object of the present invention is to provide a motor arrangement, as set forth, which may be economically manufactured and readily assembled.

With the preceding objects in view, the present invention provides for an elastic member within the coupling between the rotor and the driven load. This elastic

member is selected of material so that it is capable of absorbing mechanical vibrations having a frequency equal to at least twice the frequency of the current supplied to the motor. This design of the present invention, is in contrast to the prior art wherein the rotor shaft is hollow and a torsional rod is mounted within the hollow space or bore. This torsional rod serves as a damping member flexibly connecting the rotor with the driven load. With this arrangement of the prior art, it was intended that sudden decelerations of the load give rise to a conversion of the kinetic energy of the rotor into potential energy stored by the torsion rod. The damping characteristics of the torsional rod were to inhibit repeated oscillations that would ordinarily result from such action. This arrangement heretofore, has not, however, been satisfactory because it is too stiff and inflexible. This arrangement, of the prior art, is moreover, not adaptable to smooth out the pulsations in the driving torque of the rotor. In contrast to the prior art, the present invention is especially adaptable to miniature equipment as applied to, for example, portable hand tools. The commonly known arrangement is suitable only, on the other hand, to heavier types of motors.

The novel features which are considered as characteristic of the invention, are set forth in particular in the appended claims. The invention itself, however, both as to its additional objects and advantages thereof, will be best understood from the following description of specific embodiments when read in connection with the accompanying drawings in which:

FIG. 1 is an elevational cross-sectional view of the motor arrangement, with parts broken away, and shows the manner in which the rotor is coupled to the load through transmission gears;

FIG. 2 is an end view taken along line 2—2 in FIG. 1, and shows the arrangement of the transmission gears and the output members of the motor; and

FIG. 3 is a partial cross-sectional view of FIG. 1, and shows another embodiment for guiding and aligning the parts of the rotor shaft.

Referring to the drawing, the AC (alternating current) driven motor includes a housing **1** made of insulating material. A stator constructed of laminations **2** and coil **3** is secured to the inner wall of the housing **1**. Cooperating with the stator, is a rotor comprising laminations **4**, coil **5** and commutator **6**. The rotor is mounted upon a hollow shaft **8**, by way of a sleeve **7**. The latter is made of insulating material and isolates the rotor from the shaft. The hollow shaft **8** is coupled to a shaft end **10** through a flexible member **9**. The shaft end **10** is held by a ball bearing **11** within the housing **1**, and carries a pinion **12**. The pinion **12** meshes with a gear **13** mounted upon a fixed shaft or pin **14** secured to the housing **1**. The gear **13** may be coupled to a load, by way of its hollow shaft **15**, or by further gearing. The load to be driven by the motor may be any appropriate one as, for example, a polishing disc.

The flexible coupling member **9** connecting the hollow shaft **8** with the shaft end **10**, is capable of absorbing mechanical vibrations having frequencies equal to at least twice the frequency of the alternating current supplied to the motor. Thus, if the motor is to be energized with current having the usual frequency of 50 cycles per second, the coupling member **9** must be constructed of material capable of absorbing mechanical vibrations having a frequency of at least 100 cycles per second. In this manner, assurance is had that the pulsating torque applied to the rotor as a result of the rise and fall of the associated magnetic field, is not transmitted to the shaft end **10**, and hence to the transmission members **12** and **13**. The coupling member **9** is preferably made of rubber, from the

viewpoint of economy and absorbability. Other materials, used for power transmission, may also be utilized for this purpose. However, these materials, for constructing the member 9 should be capable of transmitting the torque from the rotor without becoming destroyed as a result of the stress.

A simple manner of fastening of the coupling member 9 is realized by providing the shaft 8 and shaft end 10 with flanges 16 and 17 respectively. Pins 18 and 19 alternately secured to these flanges, penetrate the member 9 and thus secure the assembly. In order to insert and remove readily the member 9, the latter is located within an adequate amount of space between the rotor and the output driving linkage, and in a plane perpendicular to the rotor.

A precise retention and guidance of the shaft members 8 and 10, is achieved, in accordance with the present invention, through the concentric bores 20 and 21 within the shaft members, respectively. A coupling bolt member 22 resides in both of these bores, in a manner, whereby it is firmly secured within the bore 21 and is freely rotatable within the bore 20. As a result of this design, the coupling bolt member 22 may extend throughout the entire length of the hollow shaft 8. However, if desired, the bolt member 22 may extend only into the neighboring region of the shaft 8, as illustrated in FIG. 3. In this case, the portion of the shaft, not penetrated by the bolt member 22, may be of solid construction.

Due to the condition that the bolting member 22 serves only to guide and align the shaft members 8 and 10, it is not required to sustain any significant load or forces applied to it. Accordingly, the member 22 has no severe structural requirements. In accordance with the present invention, therefore, the bolt member 22 is made of insulating type of material as, for example, fiber glass. When the housing 1, coupling member 9, and bolt member 22 are made of insulating type of material, the assembly has the advantage that, in the event that the motor becomes faulty, no electrical voltages which may be contacted, lead to the exterior of the construction.

The other end of the shaft 8 is preferably supported by a needle bearing 23 mounted within a sleeve 24. Two diametrically oppositely-located brackets 25 are secured to the sleeve 24. The latter is retained within the housing 1 through the elastic bushing 27. The brackets 25 support the commutator brushes 26 which are isolated therefrom, and are provided with conductor leads or cables 32 passing through an opening 33 within the motor housing 1. The cables 32 are, in turn, connected to the alternating power supply 34. Since the commutator brushes 26 and their supporting member 25 differ from each other only in the respect that they are situated diametrically opposite, only one such assembly is shown in the partially broken-away view of FIG. 1.

The elastic bushing 27 located between the housing 1 and the sleeve 24, prevents the vibration, arising from the pulsating torque, to be transmitted to the output driving members 12 and 13, as a result of bypassing the coupling member 9 and associated shaft end 10. In this connection, it is also essetnial to isolate the brush spring 28 from the commutator brush 26. Thus, the brush 26 is maintained in continuous electrical contact with the commutator 6, by the spring 28. The latter, on the other hand, is held and supported within a terminal screw 29 threadably received by the housing 1. To prevent the aforementioned mechanical vibration from being transmitted to the housing 1, by way of the path including the brush 26 and the spring 29, it is essential that an isolating member 30 be inserted therebetween. The vibrations emitted by the commutator body are, therefore, inhibited from reaching the body 1 of the motor.

The elastic bushing 27 and the interposed isolation member 30 function, furthermore, to prevent any relative motion of the commutator brushes 26. In this manner, any vibrations or noise effects resulting from such relative movement, are also inhibited. In this connection, however, the bushing 27 and isolation member 30 must be made of material having the same elasticity as the coupling member 9, in order to provide effective results.

In the event that a cooling member 31 is to be included within the motor assembly, it is also preferably that such a cooling member be mounted so that it is vibrationally isolated. This is due to the condition that the rotational component 31 tends to suport the pulsating torque of the rotor when the magnetic field, associated therewith, declines. A simplified arrangement, for supporting the rotational component 31 in accordance with these requirements, is realized when the elastic coupling member 9 is, itself, utilized for such mounting purpose. In the exemplary construction shown by the drawing, the cooling component 31 is secured to the elastic member 9, as a result of press fitting the hub of the component 31 to the exterior surface of the member 9.

While the invention has been illustrated and described and embodied in vibration isolators for electric motors, it is not intended to be limited to the details shown, since various modifications and structural changes may be made without departing in any way from the spirit of the present invention.

Without further analysis, the foregoing will so fully reveal the gist of the present invention that others can by applying current knowledge readily adapt it for various applications without omitting features that, from the standpoint of prior art, fairly constitute essential characteristics of the generic or specific aspects of this invention and, therefore, such adaptations should and are intended to be comprehended within the meaning and range of equivalence of the following claims.

What is claimed as new and desired to be secured by Letters Patent is:

1. A drive arrangement comprising, in combination, a source of alternating current having a predetermined frequency; a commutator motor connected to said source of alternating current so as to be driven thereby; a rotatable rotor shaft forming part of said commutator motor and driven by the same; drive means; resilient power transmission means connected, on the one hand, to said rotatable rotor shaft and, on the other hand, to said drive means, and adapted to absorb mechanical vibrations of said rotatable rotor shaft due to the magnetic action of said motor, the elasticity of said resilient power transmission means being such that it can absorb mechanical vibrations of at least twice the frequency of said source of alternating current.

2. A drive arrangement of defined in claim 1 wherein said rotor shaft comprises two separate rotatable members coupled together by said resilient power transmission means.

3. A drive arrangement as defined in claim 2 wherein said resilient power transmissin means is situated between the diametrical cross sections of said separate rotor members.

4. A drive arrangement as defined in claim 3 including a flange secured to each of said separate rotor members and in contact with said resilient power transmission means for securing the latter to said separate rotor members.

5. A drive arrangement as defined in claim 1 wherein said resilient power transmission means is a rubber compound.

6. A drive arrangement comprising, in combination, a source of alternating current having a predetermined frequency; a communtator motor connected to said source of alternating current so as to be driven thereby; a rotatable rotor shaft forming part of said commutator motor and driven by the same; drive means; resilient power transmission means connected, on the one hand, to said rotatable rotor shaft and, on the other hand, to said drive means, and adapted to absorb mechanical vibrations of said rotatable rotor shaft due to the mag-

netic action of said motor and exceeding said predetermined frequency of said source of electric current, said rotor shaft comprising two separate rotatable members coupled together by said resilient power transmission means; a coupling bolt member for aligning said separate rotor members with respect to each other, said coupling bolt member being secured to one of said separate rotor members and freely rotatable within a bore of said other rotor member.

7. A drive arrangement as defined in claim 6 wherein said coupling bolt member is constructed of isolating material.

8. A drive arrangement as defined in claim 7 wherein said isolating material is fiberglass.

9. A drive arrangement comprising, in combination, a source of alternating current having a predetermined frequency; a commutator motor connected to said source of alternating current so as to be driven thereby; a rotatable rotor shaft forming part of said commutator motor and driven by the same; drive means; resilient power transmission means connected, on the one hand, to said rotatable rotor shaft and, on the other hand, to said drive means, and adapted to absorb mechanical vibrations of said rotatable rotor shaft due to the magnetic action of said motor and exceeding said predetermined frequency of said source of electric current, said rotor shaft comprising two separate rotatable members coupled together by said resilient power transmission means; a sleeve for supporting one end of one of said separate rotor members; a resilient sleeve interposed between said sleeve and the housing of said motor for supporting and securing said sleeve to said housing; commutator brushes associated with a commutator arranged on said rotor; and commutator brush supporting means secured to said sleeve for supporting said brushes.

10. A drive arrangement as defined in claim 9 wherein said resilient sleeve has the same resilient characteristics of said resilient power transmission means.

11. A drive arrangement as defined in claim 9 including spring means acting upon said brushes for maintaining said brushes in continuous contact with said commutator; and an isolating member interposed between said spring means and each of said brushes, said isolating means having the same resilient characteristics as said resilient power transmission means.

12. A drive arrangement comprising, in combination, a source of alternating current having a predetermined frequency; a commutator motor connected to said source of alternating current so as to be driven thereby; a rotatable rotor shaft forming part of said commutator motor and driven by the same; drive means; resilient power transmission means connected, on the one hand, to said rotatable rotor shaft and, on the other hand, to said drive means, and adapted to absorb mechanical vibrations of said rotatable rotor shaft due to the magnetic action of said motor and exceeding said predetermined frequency of said source of electric current, said mechanical vibrations of said rotatable rotor shaft exceeding twice the frequency of said source of alternating current.

13. A drive arrangement comprising, in combination, a source of alternating current having a predetermined frequency; a commutator motor connected to said source of alternating current so as to be driven thereby; a rotatable rotor shaft forming part of said commutator motor and driven by the same; drive means; resilient power transmission means connected, on the one hand, to said rotatable rotor shaft and, on the other hand, to said drive means, and adapted to absorb mechanical vibrations of said rotatable rotor shaft due to the magnetic action of said motor and exceeding said predetermined frequency of said source of electric current; and cooling means supported by said resilient power transmission means for cooling the interior of said motor.

14. The drive arrangement as defined in claim 4 including pin means secured to said flange and extending into said resilient power transmission means for securing said resilient power transmission means to said flange.

References Cited

UNITED STATES PATENTS

459,024	9/1891	Short	310—57
3,002,794	10/1957	Bluemink	310—51

FOREIGN PATENTS

93,771	8/1954	Norway.

WARREN E. RAY, Primary Examiner

R. SKUDY, Assistant Examiner

U.S. Cl. X.R.

310—50, 75, 83

Aug. 26, 1969 F. SCHÄDLICH 3,463,950

MOTOR VIBRATION ISOLATING ARRANGEMENT

Filed Nov. 2, 1966

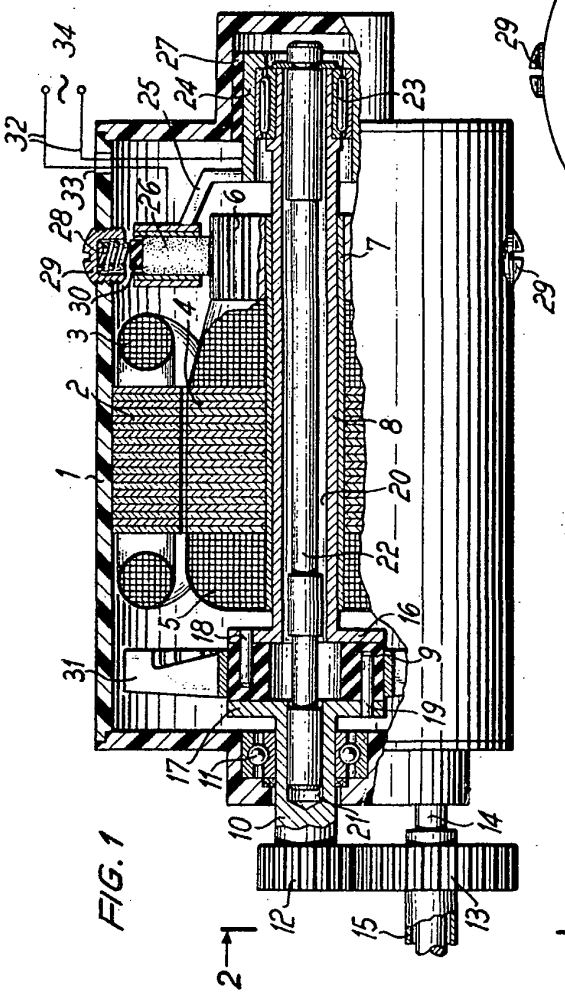


FIG. 1

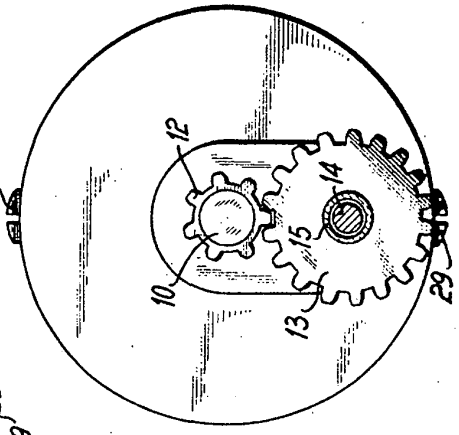


FIG. 2

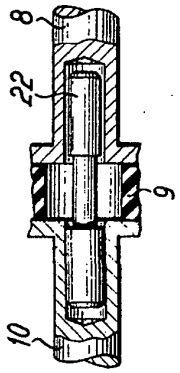


FIG. 3

INVENTOR
Fritz Schädlich

by
Michael S. Striker
Atty

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENT- UND MARKENAMT

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(10) **DE 201 07 326 U 1**

(51) Int. Cl.[7]: H 02 K 7/116

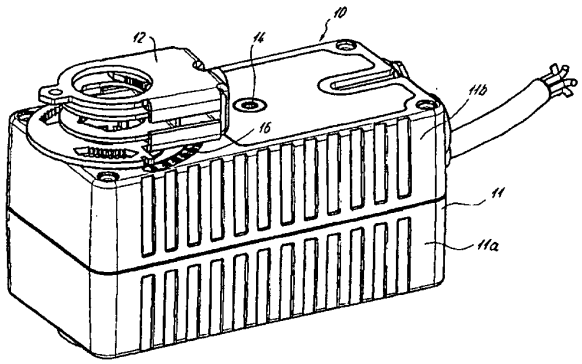
(21) Aktenzeichen: 201 07 326.9
(22) Anmeldetag: 27. 4. 2001
(47) Eintragungstag: 28. 6. 2001
(43) Bekanntmachung im Patentblatt: 2. 8. 2001

(73) Inhaber:
RK Rose + Krieger GmbH & Co. KG Verbindungs- und Positioniersysteme, 32423 Minden, DE

(74) Vertreter:
Dipl.-Ing. A. Stracke & Kollegen, 33613 Bielefeld

(54) Elektromotorische Verstelleinrichtung

(57) Elektromotorische Verstelleinrichtung, insbesondere für verstellbare Klappen, mit einem Gehäuse, mit einem Abtriebszapfen versehenen Antriebsmotor und einem aus mehreren miteinander in Eingriff stehenden Rädern gebildeten Antriebszug, dadurch gekennzeichnet, daß der Abtriebszapfen des Antriebsmotors (17) mit einer Verzahnung versehen ist oder daß auf den Abtriebszapfen des Antriebsmotors (17) ein Stirnrad drehfest aufgesetzt ist, und daß zumindest das damit in Eingriff stehende Rad des Antriebszuges ein vorzugsweise schräg verzahntes Stirnrad ist.



DE 201 07 326 U 1

26-04-01

LOESENBECK • STRACKE • SPECHT • DANTZ
PATENTANWÄLTE
EUROPEAN PATENT AND TRADEMARK ATTORNEYS

RK Rose + Krieger GmbH & Co. KG
Verbindungs- und Positioniersysteme
Potsdamer Str. 9
32423 Minden

Dr. Otto Loesenbeck (1931-1980)
Dipl.-Ing. A. Stracke
Dipl.-Ing. K.-O. Loesenbeck
Dipl.-Phys. P. Specht
Dipl.-Ing. J. Dantz

Jöllenbecker Straße 164
D-33613 Bielefeld
Telefon: +49 (0521) 98 61 8-0
Telefax: +49 (0521) 89 04 05
E-mail: mail@pa-loesenbeck.de
Internet: www.pa-loesenbeck.de

23835DE/18/12

26. April 2001

Elektromotorische Verstelleinrichtung

Die Erfindung betrifft eine elektromotorische Verstelleinrichtung, insbesondere für verstellbare Klappen, mit einem Gehäuse, mit einem mit einem Abtriebszapfen versehenen Antriebsmotor und einem aus mehreren miteinander in Eingriff stehenden Rädern gebildeten Antriebszug.

Die in Frage kommende elektromotorische Verstelleinrichtung ist besonders in der Heizungs-, Klima- und Lüftungstechnik einsetzbar. Sie wird verwendet, um beispielsweise Klappen in eine Öffnungs- oder Schließstellung zu bringen. Die jeweilige Verstellbewegung richtet sich danach, zu welchem Zweck sie verwendet wird. So kann es beispielsweise notwendig sein, daß im Brandfalle die Klappen geöffnet oder geschlossen werden. Für derartige Fälle ist es vorgeschrieben, daß die dann notwendige Schwenkbewegung des Stellgliedes nicht von dem Antriebsmotor durchgeführt wird, sondern von einem Kraftspeicher, vorzugsweise von einer vorgespannten Feder, da dadurch sichergestellt ist, daß auch beim Ausfall des Antriebsmotors aufgrund der äußeren Umstände, wie z.B. die erhöhte Temperatur, die notwendige Bewegung durchgeführt wird. In solchen Fällen wird der Kraftspeicher vorgespannt, wenn durch den Antriebsmotor das Stellglied von einer Grundstellung in die Betriebsstellung gebracht wird, in der das Stellglied im Normalfall verbleibt. Es kann jedoch auch notwendig

DE 201 07 326 U1

sein, daß beispielsweise das Stellglied temperaturabhängig in relativ kurzen Zeitabständen in andere Stellungen verfahren wird.

Bei den bisher bekannten elektromotorischen Verstelleinrichtungen ist auf den Abtriebszapfen des Antriebsmotors ein Stirnrad drehfest aufgesetzt. Der Teilkreis bzw. der Außendurchmesser eines solchen Rades ist deutlich größer als der Durchmesser des Abtriebszapfens. Daraus ergibt sich schon, daß auch die Zähnezahl entsprechend hoch ist, so daß in der ersten Stufe zur Herabsetzung der Motordrehzahl entweder ein Rad mit einer entsprechend hohen Zähnezahl mit dem auf den Abtriebszapfen aufgesetzten Rad in Eingriff stehen muß oder daß die Drehzahl dieses Rades noch verhältnismäßig hoch ist. Bei allen Lösungen ergeben sich relativ große Abmessungen für das Gehäuse der Verstelleinrichtung. Bekanntlich sind bei den in Rede stehenden Verstelleinrichtungen die Drehzahlen der Abtriebsglieder der Antriebszüge äußerst gering. Da jedoch die Einbauräume relativ klein sind, ist der Einsatz der bislang bekannten Verstelleinrichtungen entweder problematisch oder der Einbau ist sogar unmöglich. Ferner ist es notwendig, daß die bislang bekannten Verstelleinrichtungen an die Drehrichtung des Stellgliedes angepaßt werden, daß heißt für Links- und Rechtslauf ist eine elektrische Umschaltung notwendig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine elektromotorische Verstelleinrichtung der eingangs näher beschriebenen Art so zu gestalten, daß die Abmessungen des Gehäuses gegenüber den bekannten Verstelleinrichtungen reduziert werden, und daß für beide Drehrichtungen des Stellgliedes keine elektrische Umschaltung notwendig wird.

Die gestellte Aufgabe wird gelöst, indem der Abtriebszapfen des Antriebsmotors mit einer Verzahnung versehen ist oder daß darauf ein Rad drehfest aufgesetzt ist, und das damit in Eingriff stehende Rad des Antriebszuges ein vorzugsweise schräg verzahntes Stirnrad ist. Das mit dem Abtriebszapfen bzw. mit dem darauf aufgesetzten Rad in Eingriff stehende Rad ist nunmehr im Gegensatz zu den bekannten Ausführungen ein schräg verzahntes Rad, so daß sich daraus die entsprechende Verzahnung des Abtriebszapfens des Antriebsmotors ergibt. Der Teilkreisdurchmesser der Verzahnung des Abtriebszapfens ist gegenüber den bekannten Ausführungen deutlich reduziert, so daß sich entweder bei gleichen Abmessungen des damit in Eingriff stehenden Rades ein größeres Verhältnis der Zähnezahlen ergibt, so daß die Reduzierung der Motordrehzahl entsprechend ist, so daß die nachfolgenden Räder des Antriebszuges im Durchmesser kleiner gehalten werden können. Alternativ dazu wäre es möglich, wenn die Drehzahlreduzierung wie bei den bekannten Verstelleinrichtungen vorgenommen

wird, daß das mit dem Abtriebszapfen in Eingriff stehenden Rad eine deutlich geringere Zähnezahl enthält, so daß bereits dadurch die baulichen Abmessungen deutlich verringert werden.

In bevorzugter Ausführung ist vorgesehen, daß die Verzahnung des Abtriebszapfens oder des darauf aufgesetzten Rades eine Evoluid-Verzahnung in Form eines Mehrzahnes, vorzugsweise eines Dreizahnes ist.

Die Evoluid-Verzahnung ermöglicht es, daß die Zähnezahl des verzahnten Abtriebszapfens so gering wie möglich gehalten wird. Dadurch ergibt sich bereits die erwähnte Möglichkeit, entweder die Drehzahl bereits in der ersten Stufe deutlich herabzusetzen oder die Abmessungen zu verkleinern. Dieser Effekt ist zwar optimal, wenn der Abtriebszapfen des Antriebsmotors verzahnt wird, der Teilkreisdurchmesser wird jedoch auch gegenüber den herkömmlichen Ausführungen reduziert, wenn auf den Abtriebszapfen ein Rad mit der genannten Verzahnung aufgesetzt wird. Die weiteren Räder des Antriebszuges können schräg verzahnt sein, wobei jedoch auch ohne weiteres gerade verzahnte Räder eingesetzt werden können.

In weiterer Ausgestaltung ist vorgesehen, daß das Abtriebsglied des Antriebszuges mit einer Welle, vorzugsweise einer Hohlwelle gekoppelt ist, und daß die Welle durch zwei einander gegenüberliegende Öffnungen des Gehäuses derart geführt ist, daß die Stirnenden der Wellen in Abhängigkeit von der Drehrichtung des angeschlossenen Stellgliedes wahlweise mit dem Stellglied verbindbar sind. Im Gegensatz zu den bekannten Ausführungen ist es nunmehr möglich, daß durch den entsprechenden Einbau das Stellglied entweder sich im Uhrzeigersinn oder auch entgegen dem Uhrzeigersinn dreht, wenn der Motor strombeaufschlagt ist. Je nach der gewünschten Drehrichtung wird entweder das eine Stirnende oder das andere Stirnende mit dem Stellglied gekoppelt. Sofern das Abtriebsglied des Antriebszuges mit der Hohlwelle gekoppelt ist, ist diese zweckmäßigerweise mit einer Innenverzahnung oder einer Innenprofilierung ausgestattet, so daß eine formschlüssige Verbindung mit dem Stellglied oder einem Verbindungselement gekoppelt werden kann. In weiterer Ausgestaltung ist vorgesehen, daß der Antriebszug zur Reduzierung der Motordrehzahl mindestens zwei Getriebestufen aufweist. Es werden dann zweckmäßigerweise Doppelzahnräder verwendet, wodurch die Anzahl der Bauteile so gering wie möglich gehalten wird. Zweckmäßigerweise sind die die Getriebestufen bildenden Räder an einem gemeinsamen Antriebsträger gelagert, an dem auch vorzugsweise der Antriebsmotor angeflanscht ist. Dadurch entsteht eine Baueinheit, die vormontiert werden kann, so daß alle Teile gut

zugänglich sind. Diese Ausführung ist außerdem reparaturfreundlich. Da die vom Gehäuse abzutragenden Kräfte relativ gering bleiben, kann dieses relativ dünnwandig ausgeführt werden. Außerdem entsteht eine funktionsfähige Antriebseinheit, so daß ggf. sogar auf ein Gehäuse verzichtet werden kann. In weiterer Ausgestaltung ist vorgesehen, daß der Antrieb mit einem Federelement ausgestattet ist, und daß die Verstellung des Stellgliedes in einer Richtung mittels des Federelementes erfolgt. Zweckmäßigerweise ist die Verstelleinrichtung mit einem Gehäuse ausgestattet, welches aus zwei Gehäusehälften besteht, wobei vorzugsweise die Trennebene in der Mitte liegt. Außerdem ist vorgesehen, daß der Motorflansch einstückig mit dem Antriebsträger ausgebildet ist. Dadurch entfallen zusätzliche Befestigungselemente. Außerdem wird die Anzahl der Teile noch weiter reduziert. Der Antriebsmotor ist vorzugsweise ein bürstenloser Motor, da ein solcher Motor als verschleißarm, wenn nicht sogar verschleißfrei angesehen werden kann. Zweckmäßigerweise ist der Antriebsmotor ein sog. Glockenläufer, d.h. der Rotor steht außen und rotiert um den inneren feststehenden Stator. Es kann auch ein Synchronmotor oder ein Schrittmotor verwendet werden, deren elektrische Drehfelder elektronisch erzeugt werden. Die elektromotorische Verstelleinrichtung kann auch als Kleinst- oder Kompaktantrieb bezeichnet werden.

Anhand der beiliegenden Zeichnungen wird die Erfindung noch näher erläutert. Es zeigt:

Figur 1 den erfindungsgemäßen Antrieb im montierten Zustand in perspektivischer Darstellung und

Figur 2 die elektromotorische Verstelleinrichtung nach der Figur 1 mit teilweise aufgeschnittenem Gehäuse.

Die in den Figuren 1 und 2 dargestellte elektromotorische Verstelleinrichtung 10 ist mit einem Gehäuse 11 ausgestattet, welches aus den beiden Gehäuseteilen 11a und 11b in den Eckbereichen miteinander verschraubt sind. Das Gehäuse 11 ist quaderartig gestaltet und an den Längsseiten profiliert. Die Trennebenen der beiden Gehäuseteile 11a, 11b liegt etwa im mittleren Bereich, bezogen auf die Höhe. Gemäß den Darstellungen nach den Figuren 1 und 2 ist jedes Gehäuseteil 11a und 11b in einem Endbereich mit jeweils einem Anschlußteil 12, 13 ausgestattet, die gleichartig sind und womit die Verstelleinrichtung 10 an einer Einrichtung festgelegt werden kann, die mit dem zu verstellenden Stellglied ausgestattet ist. Aus Gründen der vereinfachten Darstellung ist die antriebstechnische Verbindung zwischen dem Abtriebsglied der elektromotorischen Verstelleinrichtung 10 und dem Stellglied nicht dargestellt. Die elek-

tromotorische Verstelleinrichtung 10 ist mit einer von außen mittels eines entsprechenden Werkzeuges verdrehbaren Handbetätigungswelle 14 ausgestattet, um ein Federelement 15 zu spannen und um das Stellglied in eine Grundeinstellung zu bringen. Dazu ist jedes Gehäuseteil 11a, 11b mit einer Skala 16 ausgestattet, damit beispielsweise der Winkel als Grundstellung für eine zu verstellende Klappe angezeigt werden kann.

Die elektromotorische Verstelleinrichtung 10 ist mit einem bürstenlosen Antriebsmotor 17 ausgestattet, dessen Rotor außen angeordnet ist. Die Versorgung mit elektrischer Energie erfolgt durch ein mehradriges Kabel 18. Dem Rotor 17a des Antriebsmotors 17 ist eine nicht näher erläuterte Arretiervorrichtung 19 zugeordnet. Der verzahnte Abtriebszapfen oder ein darauf drehfest aufgesetztes Rad treibt ein Zahnrad 20 an, dessen Zähnezahl verhältnismäßig groß ist. Das Zahnrad 20 ist ein Doppelrad und das eine wesentlich geringere Zähnezahl aufweisende Rad treibt ein weiteres Zahnrad 21 mit einer relativ großen Anzahl von Zähnen an. Dieses Zahnrad 21 ist das Abtriebsglied des Antriebszuges und im dargestellten Ausführungsbeispiel ein Zahnsegment von 90°. In die Bohrung dieses Zahnrades 21 ist eine Hohlwelle 22 drehfest eingesetzt, bedingt durch die Profilierung, welches auch durch Bohrungen der beiden Gehäuseteile 11a und 11b geführt ist. Die Hohlwelle ist innen verzahnt, so daß eine formschlüssige Verbindung mit einem Koppelelement hergestellt werden kann, um das besagte Stellglied zu verstellen. Die den Antriebszug bildenden Räder bilden bei dem Ausführungsbeispiel zwei Getriebestufen. Sie sind außerdem an einem Antriebsträger 23 gelagert, an dem auch der Antriebsmotor 17a festgelegt ist. Die dargestellte elektromotorische Verstelleinrichtung in Form eines Getriebes ist so ausgelegt, daß in der Grundstellung des Stellgliedes das Federelement 15 vorgespannt ist. Die Verstellung erfolgt dann mittels des Antriebsmotors 17, wobei die Rückstellbewegung durch Entspannen des Federelementes 15 erfolgt. Dies hat den Vorteil, daß beispielsweise bei Erwärmung der Verstelleinrichtung beispielsweise im Brandfall und Ausfall des Antriebsmotors 17 oder der Stromzuführung sichergestellt ist, daß das Stellglied in die dann notwendige Stellung verfahren wird. Aus diesem Grunde sind die Bauteile der elektromotorischen Verstelleinrichtung und das Gehäuse 11 aus Metall gefertigt, beispielsweise aus Stahl oder Buntmetallen.

Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. Wesentlich ist, daß zur Erzielung von geringstmöglichen Abmessungen der Abtriebszapfen des Antriebsmotors 17 oder das darauf aufgesetzte Rad eine Evoluid-Verzahnung aufweisen und das damit in Eingriff stehende Rad eine Schrägverzahnung hat.

Schutzansprüche

1. Elektromotorische Verstelleinrichtung, insbesondere für verstellbare Klappen, mit einem Gehäuse, mit einem Abtriebszapfen versehenen Antriebsmotor und einem aus mehreren miteinander in Eingriff stehenden Rädern gebildeten Antriebszug, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abtriebszapfen des Antriebsmotors (17) mit einer Verzahnung versehen ist oder daß auf den Abtriebszapfen des Antriebsmotors (17) ein Stirnrad drehfest aufgesetzt ist, und daß zumindest das damit in Eingriff stehende Rad des Antriebszuges ein vorzugsweise schräg verzahntes Stirnrad ist.

2. Elektromotorische Verstelleinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verzahnung des Abtriebszapfens des Antriebsmotors (17) oder des darauf aufgesetzten Stirnrades eine Evoluid-Verzahnung in Form eines Mehrzahnes, vorzugsweise eines Dreizahnes ist.

3. Elektromotorische Verstelleinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Abtriebsglied (21) des Antriebszuges mit einer Welle, vorzugsweise einer Hohlwelle (22) gekoppelt ist, und daß die Welle (22) durch zwei einander gegenüberliegende Öffnungen des Gehäuses (11) derart geführt ist, daß die Stirnenden der Welle (22) in Abhängigkeit von der Drehrichtung des angeschlossenen Stellgliedes wahlweise mit dem Stellglied verbindbar sind.

4. Elektromotorische Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Antriebszug zur Reduzierung der Motordrehzahl mindestens zwei Getriebestufen aufweist.

5. Elektromotorische Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest die die Getriebestufen bildenden Räder (20, 21) an einem gemeinsamen Antriebsträger (23) gelagert sind, an dem auch vorzugsweise der Antriebsmotor (17) angeordnet ist.

6. Elektromotorische Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verstelleinrich-

tung (10) mit einem Federelement (15) ausgestattet ist, und daß die Verstellung des Stellgliedes in einer Richtung mittels des Federelementes (15) erfolgt.

7. Elektromotorische Verstelleinrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur Erzeugung einer Vorspannung des Federelementes (15) die Verstelleinrichtung (10) mit einer Handverstellwelle (14) ausgestattet ist.

8. Elektromotorische Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gehäuse (11) aus zwei miteinander verschraubten Gehäuseteilen (11a, 11b) besteht, und daß die Trennebene vorzugsweise im Bereich der Mittelebene des Gehäuses liegt.

9. Elektromotorische Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Anschraubflansch des Antriebsmotors (17) einstückig mit dem Antriebsträger (23) ausgebildet ist.

10. Elektromotorische Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Antriebsmotor (17) ein bürstenloser Motor mit einem äußeren Rotor (17a) ist.

11. Elektromotorische Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Motor ein Synchronmotor, ein Schrittmotor oder dgl. ist, deren elektrische Drehfelder elektronisch erzeugbar sind.

28.04.01

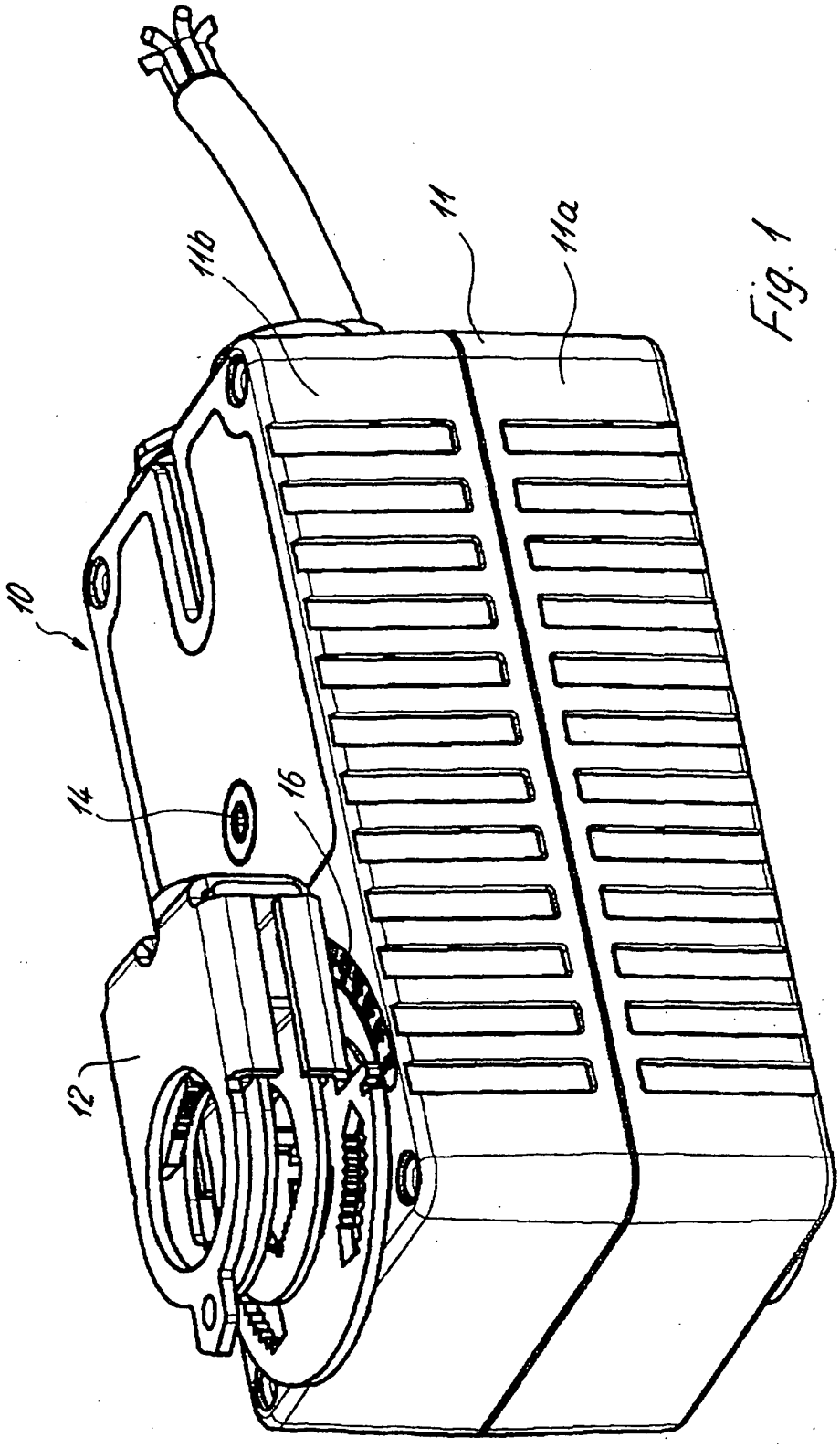


Fig. 1

DE 201 07 326 U1

28.04.01

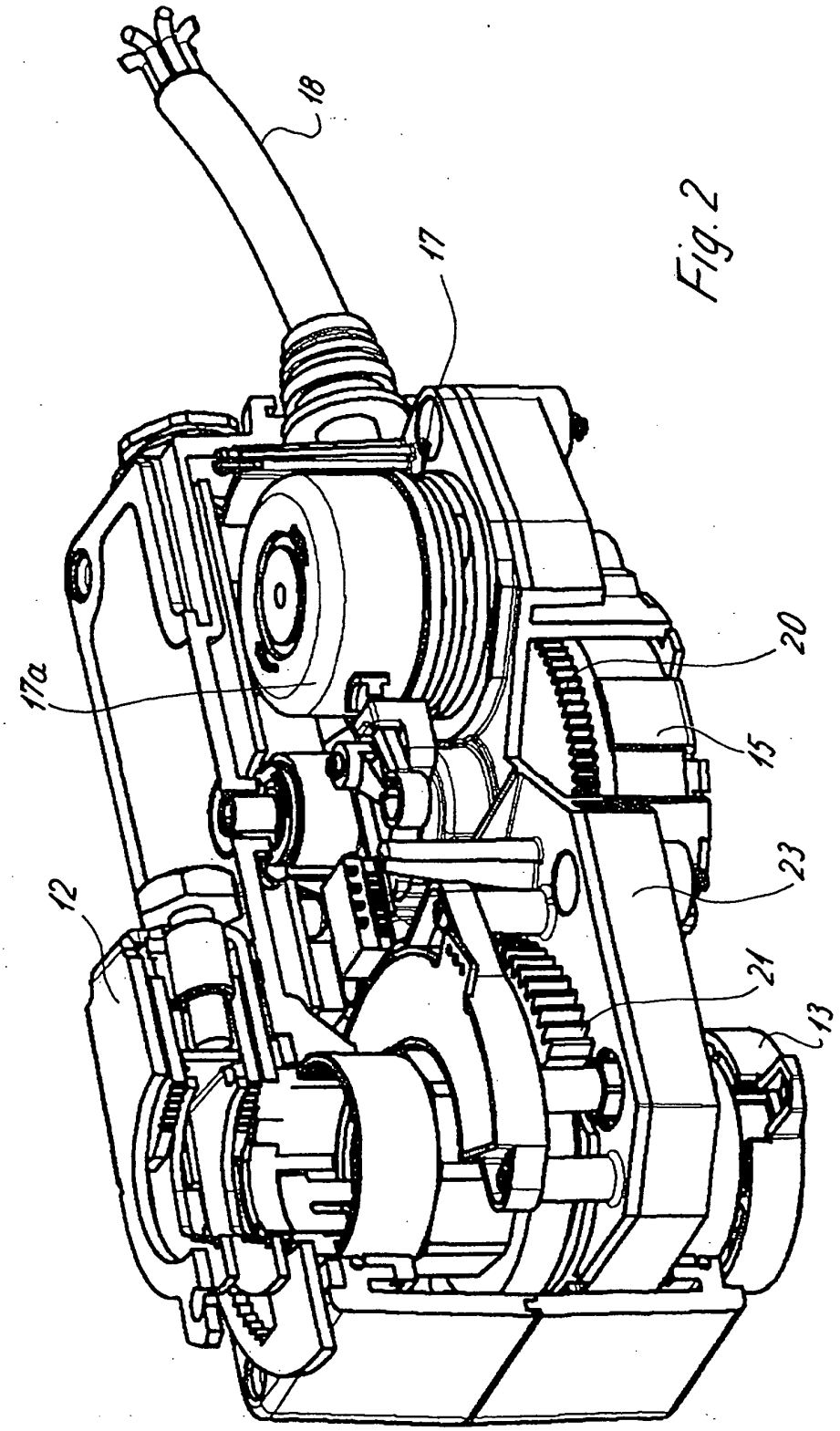


Fig. 2

DE 201 07 326 U1

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT

(12) **Offenlegungsschrift**

(11) **DE 33 32 036 A 1**

(51) Int. Cl. 3: H 02 K 5/26

(21) Aktenzeichen: P 33 32 036.5
(22) Anmeldetag: 6. 9. 83
(43) Offenlegungstag: 15. 3. 84

(23) Innere Priorität: 11.09.82 DE 82256519

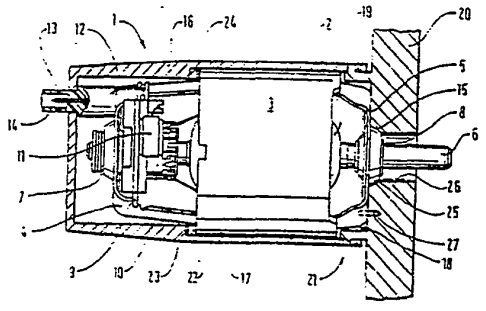
(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
Litterst, Peter, 7580 Bühl, DE

(54) Anordnung zur Halterung einer elektrischen Kleinmaschine

Es wird ein Halterungskörper zur gestellfesten Befestigung eines elektrischen Kleinmotors (1) beschrieben. Der Kleinmotor (1) hat einen mindestens eine Öffnung aufweisenden Stator (3, 4, 5) und an einem Lagerschild (5) konzentrisch zur Motorwelle (6) eine Zentriereinrichtung (15). Der Kleinmotor (1) besitzt selbst keine Halterungsmittel. Um diesen Kleinmotor (1) auch an besonders exponierten Stellen, wo er beispielsweise Spritzwasser ausgesetzt ist, ist er von einem als topfförmiges Schutzgehäuse (16, 36, 46) ausgebildeten Halterungskörper umgriffen. Der Halterungskörper ist seinerseits gestellfest – vorzugsweise durch eine formschlüssige Verbindung (21, 51) gehalten. Im Innenraum des Schutzgehäuses ist der Kleinmotor drehfest gehalten und mit seiner Zentrierfläche (15) von einer Feder (23, 33) gegen eine gestellfeste Zentrieraufnahme (25) gehalten. (33 32 036)

FIG. 1



DE 33 32 036 A 1

BUNDESDRUCKEREI 01. 84 408 011/587 6/60

R. 18052 IP
5.9.1983 Vo/Wl

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Ansprüche

1. Anordnung zur gestellfesten Befestigung eines elektrischen Kleinmotors, der einen mindestens eine Öffnung aufweisenden Stator mit einem den Rotor umgebenden Bauteil, vorzugsweise Eisenrückschlußring, und einen Lagerschild besitzt, an dem eine zur Rotorwelle konzentrische, vorzugsweise als Kegelfläche ausgebildete Zentriereinrichtung angeordnet ist, wobei das Bauteil vom Halterungskörper umgriffen und in zur Rotorwelle radialer Richtung geführt ist, der seinerseits gestellfest gehalten ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Halterungskörper als topfförmiges, an seiner offenen Stirnseite (18) gestellfest gehaltenes Schutzgehäuse (16, 36, 46) aus einem nichtmagnetischen Werkstoff wie Kunststoff oder Aluminiumlegierung ausgebildet ist, in dessen Innenraum (17, 37) der Kleinmotor (1) drehfest und mit seiner Zentriereinrichtung (15) von einer Feder (23, 33) gegen eine gestellfeste Zentrieraufnahme (25) gehalten ist.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die offene Stirnseite (18) des Schutzgehäuses (16, 36, 46) von Teilen (19, 39) des Gestells (20, 40), die das Schutzgehäuse tragen, verschlossen sind.

...

3. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Teile des Gestells als zylindrischer Einpaß (19, 39) ausgestaltet sind, über den das Schutzgehäuse (16, 36, 46) gestülpt ist.

4. Anordnung nach Anspruch 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß in die zylindrische Außenfläche des Einpasses (39) eine Nut eingeschnitten ist, in die ein dichtender O-Ring (57) eingelegt ist.

5. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die offene Stirnseite (18) an den Teilen (19, 39) des Gestells (20, 40) durch eine formschlüssige Verbindung (21, 51) verrastet ist.

6. Anordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die formschlüssige Verbindung als an sich bekannter Bajonettverschluß (21) ausgebildet ist.

7. Anordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die formschlüssige Verbindung als auf den Umfang des Einpasses (39) gewickelte Verzapfungsverbindung (51) ausgebildet ist, die durch hinter radiale Vorsprünge (54 bzw. 55) an den Klauen (52 bzw. 53) gelegte Riegelmittel (56) gegen Öffnung gesichert ist.

8. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Feder als ringförmige Wellfeder (23) ausgebildet ist, die sich einerseits auf einer ringförmigen Stirnschulter (22) des Bauteils (3) des elektrischen Kleinmotors (1), andererseits an einer zugeordneten Gegenschulter (24) im Schutzgehäuse (16) abstützt.

...

9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Feder eine insbesondere wendelförmig gewickelte Druckfeder (33) ist, die sich am Boden (28, 48) des Schutzgehäuses (36, 46) und am der Zentriereinrichtung (15) abgewandten Lagerschild (4) des Kleinmotors (1) abstützt.

10. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die drehfeste Verbindung des Kleinmotors (1) als Stiftverbindung (27) zwischen dem die Zentriereinrichtung (15) tragenden Lagerschild (5) und den gestellfesten Teilen (20) ausgebildet ist.

R. 18052 IP
5.9.1983 Vo/Wl

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Anordnung zur Halterung einer elektrischen Kleinmaschine

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Anordnung zur gestellfesten Befestigung eines elektrischen Kleinmotors nach der Gattung des Hauptanspruchs. Eine solche Anordnung ist beispielsweise aus der DE-PS 22 32 245 bekannt geworden. Mit der bekannten Anordnung läßt sich beispielsweise ein Kleinmotor mit einem offenen, nur aus den für die Motorenfunktion notwendigen Strukturteilen bestehenden und deshalb billigen Gehäuse an in ihrer Form vorgegebenen gestellfesten Aufnahmen anordnen. Hierzu hat sich die bekannte Lösung bewährt. Befindet sich die Aufnahme und damit der Einsatzort des Motors aber an einer exponierten Stelle - sei es weil die Luft dort Spritzwasser enthält, sei es weil sie stark mit Staub befrachtet ist - so kann der Motor mit offenem Gehäuse nicht eingesetzt werden.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Anordnung zur Halterung eines elektrischen Kleinmotors hat demgegenüber den Vorteil,

...

daß durch die Integration in ein Schutzgehäuse eine elektrische Kleinmaschine mit einem relativ billigen offenen Gehäuse auch an gefährdeten Stellen eingesetzt werden kann. Die aus elektrischem Kleinmotor mit offenem Gehäuse und erfindungsgemäß ausgestalteten Halterungskörper bestehende Einheit ist überraschend billiger als ein Motor mit geschlossenem Gehäuse, der mit dem bekannten Halterungskörper befestigt wird.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen und Merkmale sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Halterungskörpers für einen elektrischen Kleinmotor möglich. Besonders vorteilhaft ist, daß die offene Stirnseite des Gehäuses von Teilen des Gestells, die das Schutzgehäuse tragen, verschlossen sind, wobei die offene Stirnseite an den Teilen des Gehäuses vorzugsweise durch einen Bajonettverschluß verrastet ist.

Zeichnung

Drei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 einen Längsschnitt durch eine Anordnung zur gestellfesten Befestigung eines elektrischen Kleinmotors und Figur 2 einen Längsschnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1, Figur 3, 4, 5 und 6 ein drittes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Anordnung.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Der in Figur 1 dargestellte Kleinmotor 1 hat einen seinen Rotor 2 umgebenden Eisenrückschlußring 3. An der In-

...

nenwand des Eisenrückschlußrings liegen in der Zeichnung nicht näher dargestellte ringsegmentförmige Permanentmagnete an; sie sind dort durch an sich bekannte Mittel befestigt. An den beiden Stirnseiten des Eisenrückschlußrings 3 sind mittels bügelförmiger Halterungen zwei Lagerschilde 4, 5 befestigt. Wie Figur 1 erkennen läßt, bilden der Eisenrückschlußring 3 und die Lagerschilde 4, 5 mit ihren bügelförmigen Halterungen den Stator des Kleinmotors, der - da er kein geschlossenes Gehäuse bildet - insgesamt vier Öffnungen aufweist.

In den Lagerschilden 4, 5 ist der umlaufende Rotor 2 mit seiner Rotorwelle 6 in nicht näher dargestellten Lagern 7, 8 gelagert. An den bügelartigen Halterungen des Lagerschilds 4 ist eine Tragplatte 9 für auf einem Stromwender 10 des Rotors 2 schleifende Bürsten 11 befestigt. Über Litzen 12 sind die Bürsten 11 mit Steckerfahnen 13 verbunden, die beispielsweise in einem Stekkerkörper 14 aus einem gummieelastischen Werkstoff angeordnet sind.

Im Lagerschild 5 ist konzentrisch zur Lagerwelle 6 eine hier als Kegelfläche ausgebildete Zentriereinrichtung 15 für den Kleinmotor angeordnet. Die Zentriereinrichtung 15 bildet hier zugleich die Aufnahme für das Lager 8.

Der Eisenrückschlußring 3 ist von einem als topfförmiges Schutzgehäuse 16 ausgebildeten Halterungskörper umgriffen. Dazu ist der Eisenrückschlußring 3 in einer Aufnahmebohrung 17 des Schutzgehäuses 16, deren Durchmesser nur um ein geringes Bewegungsspiel größer ist als der Außendurchmesser des zylindrischen Eisenrückschlußkörpers 3, aufgenommen. Die offene Stirnseite 18

...

des Schutzgehäuses 16 ist auf einem Einpaß 19 - einem hülsenförmigen Haltefortsatz - an einer gestellfesten Wand 20 tragen und dort durch eine formschlüssige Verbindung verrastet. Die formschlüssige Verbindung ist bei diesem Ausführungsbeispiel von einem an sich bekannten Bajonettverschluß 21 gebildet.

An der der gestellfesten Wand 20 abgewandten Seite hat der Eisenrückschlußring 3 eine ringförmige Stirnschulter 22, an der sich eine als Wellfeder 23 ausgestaltete Feder einerseits abstützt. Andererseits liegt die Wellfeder 23 an einer zugeordneten Gegenschulter 24 im Schutzgehäuse 16 ab, die am inneren Ende der Aufnahmebohrung 17 gebildet ist. Durch die Wellfeder 23 wird der Kleinmotor 1 mit seiner Zentriereinrichtung 15 gegen eine Zentrieraufnahme 25 in der gestellfesten Wand 20 gehalten. Die Zentrieraufnahme 25 hat eine der Kegelfläche der Zentriereinrichtung 15 angepaßte Innenkegelfläche und ist konzentrisch zu einer Durchgangsbohrung 26 in der gestellfesten Wand 20 angeordnet, durch die sich die Rotorwelle 6 des Kleinmotors 1 erstreckt. Auf der dem Kleinmotor 1 abgewandten Seite der Wand 20 ist auf der Rotorwelle 6 ein in der Zeichnung nicht dargestelltes anzutreibendes beispielsweise Getriebeteil zu befestigen. Zur drehfesten Halterung des Kleinmotors 1 ist in die Wand 20 ein Stift 27 eingesetzt, der in eine zugeordnete Bohrung im Lagerschild 5 eingreift.

Das Schutzgehäuse 16 ist aus einem nichtmagnetischen Werkstoff - bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 aus Aluminiumlegierung hergestellt. Denkbar wäre beispielsweise eine Herstellung durch Fließpressen.

...

Durch die beschriebene Anordnung zur gestellfesten Befestigung eines elektrischen Kleinmotors mit offenem Gehäuse ist es möglich, den Motor auch an exponierten Stellen einzusetzen. Durch die Wellfeder 23, deren Bemessung so gewählt ist, daß sie dem Motorgewicht und von außen auf den Motor aufgebrachten Schüttelkräften standhält, wird der Kleinmotor 1 sicher in der Zentrieraufnahme 25 fixiert. Hierdurch ist es möglich geworden, kostengünstige Kleinmotoren der offenen Bauart, die in einer automatisierten Produktion hergestellt worden sind, einzusetzen.

Bei dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel wird der Kleinmotor 1 von einer wendelförmig gewickelten Druckfeder 33 gegen die Zentrieraufnahme 25 in der Wand 20 gehalten. Die Druckfeder 33 stützt sich einerseit am Boden 38 der Aufnahmebohrung 37 im Schutzgehäuse 36 ab. Mit seiner anderen Stirnseite liegt die Druckfeder 33 an der Zentriereinrichtung 15 abgewandten Lagerschild 4 an. Die gestellfeste Halterung des Schutzgehäuses 36 an der gestellfesten Wand 20 entspricht bei diesem Ausführungsbeispiel vollkommen derjenigen des ersten Ausführungsbeispiels.

Bei dem in den Figuren 3 bis 6 dargestellten dritten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Anordnung besteht das knopfförmige Schutzgehäuse 46 aus Kunststoff. Im Boden 48 des Schutzgehäuses 46 ist ein zylindrischer Führungsfortsatz 49 angeordnet, auf den eine der Druckfeder 33 gemäß Figur 2 entsprechende Druckfeder aufgeschoben und geführt wird. Oberhalb des Führungsfortsatzes 49 ist ein Durchbruch 50 angebracht, in dem ein Steckerkörper befestigt werden kann, der dem Stekkerkörper 14 gemäß Figur 1 entsprechen kann.

...

An seiner offenen Stirnseite wird auch das Schutzgehäuse 46 auf einen Einpaß 39 der gestellfesten Wand 40 aufgeschoben und durch eine formschlüssige Verbindung fixiert. Die formschlüssige Verbindung ist hier als auf den Umfang des Einpasses 39 aufgewickelte Verzapfungsverbindung 51 ausgebildet. Die Verzapfungsverbindung besteht aus axial vorstehenden Klauen 52 am Schutzgehäuse 46, deren Breite 30° des Umfangs des Schutzgehäuses entspricht. Diese Klauen 52 greifen bei auf den Einpaß 39 aufgeschobener Stellung zwischen ebensolche Klauen 53 am Einpaß 39. Gegen Öffnen ist diese formschlüssige Verbindung dadurch gesichert, daß hinter radiale Vorsprünge 54 bzw. 55 an den Klauen 52 bzw. 53 Riegelmittel 56 gelegt sind. Die Riegelmittel 56 sind bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel als elastisch aufbiegbarer Drahtring ausgestaltet.

Zur besonders guten Abdichtung ist in den zylindrischen Teil des Einpasses 39 eine Ringnut eingeschnitten, in die ein als O-Ring ausgestalteter Dichtring 57 eingelegt ist.

Robert Bosch GmbH, Stuttgart, Antrag vom 2. September 1983
"Anordnung zur Halterung einer elektrischen Kleinmaschine"

18052 I

-11-
1/2

Nummer: 33 32 036
Int. Cl.³: H 02 K 5/26
Anmeldetag: 6. September 1983
Offenlegungstag: 15. März 1984

FIG. 1

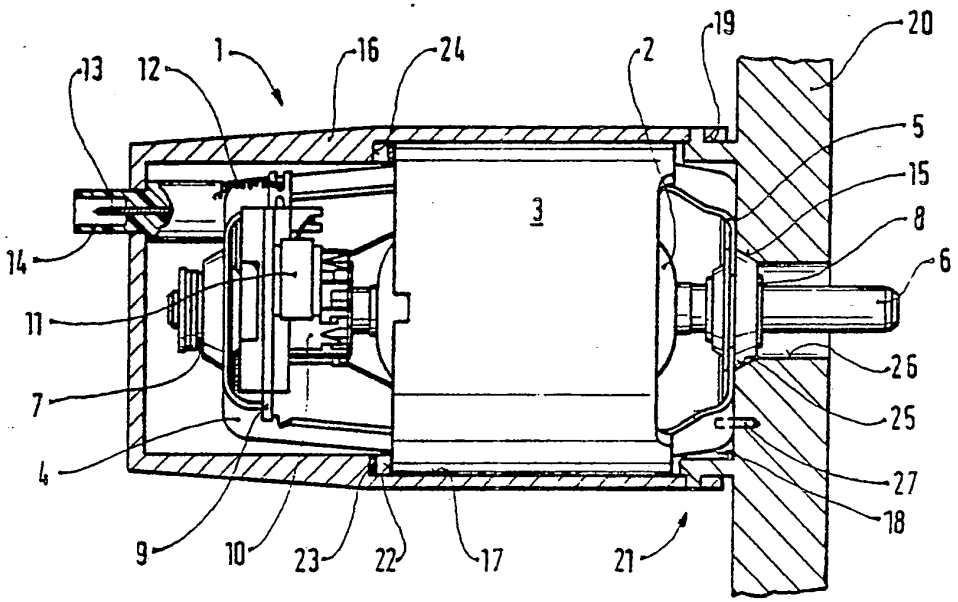


FIG. 2

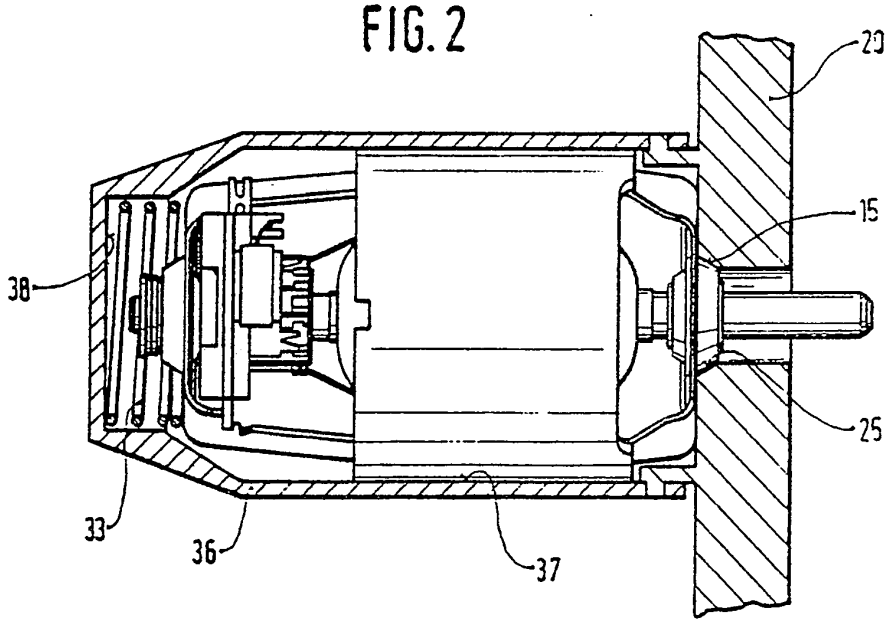


FIG. 3

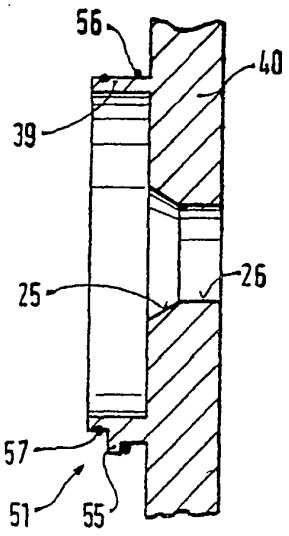


FIG. 4

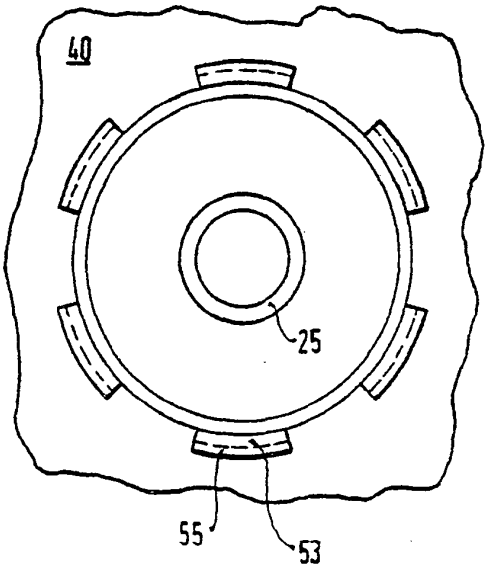


FIG. 5

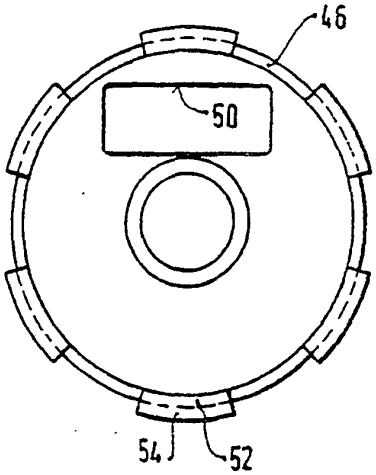
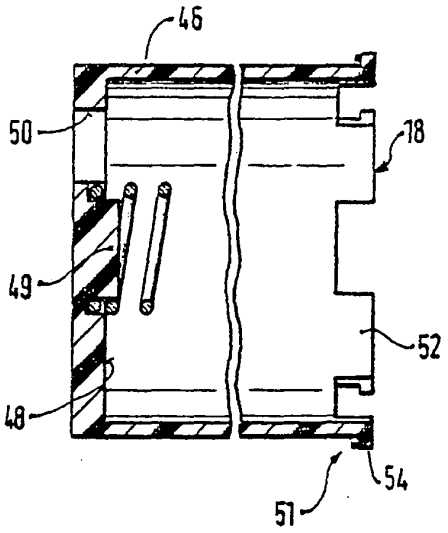


FIG. 6



WUESTHOFF & WUESTHOFF
PATENT- UND RECHTSANWÄLTE
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS
EUROPEAN TRADEMARK
ATTORNEYS

PATENTANWÄLTE:
AXEL VON HELLFELD, DR. DIPL.-PHYS.
JOBST WIBBELMANN, DR. DIPL.-CHEM.
STEFFEN J. SCHMIDT, DIPL.-ING.
ANDREAS BEYER, PROF. DR.-ING.
RAINER RÖTHINGER, DIPL.-PHYS.
BERNHARD THUM, DIPL.-ING., LL.M.
AXEL KATERLE, DIPL.-ING.
SILVIA SCHICKER, DR.-ING.
ERICH FRITSCHE, DR. DIPL. NATW. ETH.
RAINER GUNZELMANN, DIPL.-ING.
MATTHIAS FRENKEL, DIPL.-ING.
RECHTSANWÄLTE:
GERT WÜRTENBERGER, DR. JUR.
ROLAND KUNZE, LLM, SOLICITOR (ENGL.)
TANJA WITTMANN, LL.M. (TULANE UNIV.)
BERATEND / OF COUNSEL:
RUPERT GOETZ, DIPL.-ING.
DIETER BEHRENS, DR.-ING.
JÜRGEN BRANDES, DR. DIPL.-CHEM.
E. FRHR. VON PECHMANN, DR. DIPL.-CHEM.

SCHWEIGERSTRASSE 2
81541 MÜNCHEN
TELEFON +49-89-62 18 00-0
TELEFAX +49-89-62 18 00-15
WUESTHOFF@WUESTHOFF.DE

Europäisches Patentamt

80298 München

7 October 2009

European Patent: 1 578 633 B1
Proprietor: Stoneridge Control Devices, Inc.
Opponent: Lucas Automotive GmbH
Our reference: EPE-109 375

GROUNDS FOR OPPOSITION

The European Patent EP 1 578 633 B1 is to be revoked in its entirety as its subject-matter is not patentable (Article 100a EPC) for the reasons set out below.

Should the request for revocation of the patent in its entirety not be followed, conduction of Oral Proceedings (Article 116(1) EPC) is requested.

The opposition fee (670 €) is paid by the attached fee voucher from our account number 2800.0226.

I. Cited Documents

The following documents will be cited hereinafter:

D1	US 3,694,680
D2	US 6,095,293
D3	EP 1 172 587 A2
D4	DE 197 32 168 C2
D5	US 6,390,247 B1
D6	DE 199 34 161 A1
D7	DE 197 48 318 C1
D8	DE 33 32 036 A1
D9	US 6,089,948
D10	US 3,463,950
D11	WO 02/052700 A1
D12	EP 0 234 661
D13	WO 00/28641
D14	DE 201 07 326 U1

II. Subject-Matter of the Independent Claims

Independent apparatus claim 1 of the patent in dispute relates to:

a) An electromechanical actuator comprising:

b) an actuator housing;

c) a motor having a drive shaft;

d) a gear train coupled to said drive shaft for driving an output of said actuator,

e) said housing defining a motor cavity, receiving at least a portion of said motor, characterized in that

f) the actuator further comprises a sub frame,

g) the motor and at least a portion of said drive train being mounted on said sub frame,

h) said sub frame being configured to allow a mounting of the motor and the drive train of the actuator outside the actuator housing.

Independent method claim 8 of the patent in dispute relates to:

a) A method of assembling an actuator according to any of the preceding claims comprising:

g) mounting a motor and a gear train to a sub frame;

h) coupling said sub frame to a portion of an actuator housing to at least partially enclose said motor in a motor isolation cavity,

h') wherein the motor isolation cavity is defined by said portion of said actuator housing and said sub frame.

III. Inconsistencies in the Claims

1. Gear train vs. Drive train

The term "gear train" as used in the preamble portion of claim 1 and the term "drive train" as used its characterizing portion appear to refer to one and the same component of the claimed actuator.

For this reason, it will be assumed in the following that both terms denote the same structural feature.

2. Inconsistency between independent claims 1 and 8

Independent apparatus claim 1 on the one hand and independent method claim 8 on the other comprise different features beyond the mere apparatus/method terminology.

For example, independent method claim 8 comprises the feature of a motor isolation cavity defined by both the actuator housing and the sub frame. Independent apparatus claim 1, however, calls for a motor cavity defined (only) in the housing and receiving at least a portion of the motor.

In the following analysis of the prior art, feature h') will thus be considered separately.

IV. Lacking Novelty

1. Document D1 (US 3,694,680)

Document D1 relates to an electromechanical actuator in the form of a motor-driven tool (see title) in accordance with feature a).

The tool comprises a housing 138 generally shown in Figs. 10 and 11 of document D1. Accordingly, document D1 also teaches feature b).

In accordance with feature c), the electromechanical actuator taught in document D1 further comprises a motor 38 having a drive shaft 46 (see Fig. 1 and col. 4, line 62).

Fig. 1 of document D1 shows that a gear train (reference numerals 79, 82, 83 and 92) is coupled to the drive shaft 46 for driving an output of said actuator. Accordingly, feature d) is realized as well.

The actuator of document D1 further comprises a sub frame module 10 for mounting the motor and parts of the drive train (see Fig. 1 and col. 4, lines 5 and 6). The sub frame module 10 (together with the motor 38 and the drive train 79, 82, 83, 92) is intended to be received in the housing 138 as generally shown in Figs. 10 and 11. Specifically, the motor is received in a back half housing element 160 of the housing 138 (see col. 7, line 4). The back half housing element 160 thus constitutes a „motor cavity". In sum, document D1 further teaches features e), f) and g).

Document D1 clearly shows that the motor and the drive train 79, 82, 83, 92 are mounted on the sub frame module 10 (see Fig. 1). It is further mentioned in document D1 that the fully assembled sub frame module 10 as shown in Fig. 1 is intended to be received in the housing 138 of the tool (see col. 2, lines 14 to 26). For this reason, feature h) is realized also by the actuator concept taught in document D1.

In accordance with feature h'), the frame plates of the sub frame module 10 illustrated in Fig. 3 define an opening for receiving the motor 38 (see col. 1, lines 66 to 68). For this reason, the sub frame module 10 necessarily encloses the motor 38 outside the opening and thus defines at least a portion of the motor isolation cavity.

2. Document D2 (US 6,095,293)

According to its abstract and title, document D2 relates to an electrically actuated aircraft brake in accordance with feature a).

As stated in col. 3, line 38 of document D2, "the brake 11 includes a break head or housing 20 ..." generally illustrated in Figs. 1 and 3. For this reason the actuator of document D2 realizes feature b).

Document D2 further teaches that a "gearing 51 includes a pinion 59 on the drive shaft of the electric motor 50 ..." (see col. 4, lines 61 and 62). Accordingly, features c) and d) are realized as well.

Fig. 3 of document D2 illustrates that the brake housing 20 defines a motor cavity in which a portion of the motor 50 is received. This corresponds to feature e).

The actuator taught in document D2 further comprises a sub frame also referred to as module housing 53 "primarily composed of an outer housing member or casing 54 and an inner housing member 55" (col. 4, lines 35 to 39). The module housing 53, and in particular the inner housing member 55, constitute a sub frame in accordance with feature f).

The electric motor 50, the gear train 51 and the sub frame (in the form of the module housing 53) when assembled constitute an actuator module 36 as disclosed in col. 4, lines 32 to 37 of document D2. This teaching realizes feature g).

The actuator module 36 is configured to be assembled "as a unit" outside the actuator housing 20 as disclosed in col. 2, lines 10 to 22 and col. 5, line 54 to col. 6, line 4. For this reason, the sub frame in the form of the module housing 53 is configured to allow a mounting of the motor 50 and the drive train 51 outside the brake housing 20. This teaching realizes feature h).

In relation to feature h'), a portion of the inner housing member 55 encloses the motor 50 (see Fig. 3). For this reason the sub frame comprising the inner housing member 55 defines (at least partially) a motor isolation cavity.

3. Document D3 (EP 1 172 587 A2)

Document D3 relates to an electromechanical actuator for the selector shaft of an automatic gear box in accordance with feature a) (see abstract).

The actuator taught in document D3 comprises an actuator housing 10, 18 as illustrated in Fig. 3. Accordingly, document D3 teaches feature b).

The actuator comprises a motor having a stator 22 and an external rotor 26 as shown in Fig. 3. The motor further comprises a drive shaft (not visible in Fig. 3) for driving a belt 28. Accordingly, feature c) is realized also.

Document D3 further teaches a gear train (reference numerals 28 to 40 in Fig. 3) coupled to the drive shaft for driving an output of the actuator in accordance with feature d).

The stator 22 and the external rotor 26 of the motor are received in a bottom portion 10 of the housing 10, 18. Therefore, feature e) is present.

In accordance with feature f), the actuator taught in document D3 comprises a sub frame 24 that is also shown in Fig. 3.

As for features g) and h), the stator 22 of the motor is mounted on the sub frame 24 outside the actuator housing 10, 18 (see col. 4, lines 24 to 27).

Given the configuration of the actuator taught in document D3, it is structurally inherent that the rotor 26 and at least a portion of the drive train are mounted on the sub frame 24 before attaching the sub frame 24 to the bottom portion 10 of the housing 10, 18. Since the rotor 26 carries the drive shaft, and since the drive shaft belongs to the belt gear train also comprising belt 28 and driven disk 30, such an approach necessarily leads to a (full) realization of features g) and h). It should further be noted that a full realization of features g) and h) would be an inevitable consequence in case the motor is of a construction in which the rotor 26 is captivly associated with the sub frame 24 (see, e.g., the captive configuration shown in Fig. 2 of document D13). For this reason, the sub frame 24 at least "allows" a mounting of the motor and the gear train outside the actuator housing 10, 18, in accordance with feature h).

As for feature h'), the sub frame 24 defines a bottom portion of a motor isolation cavity. The remaining portions of the motor isolation cavity are defined by the rim of the bottom part 10 of the housing 10, 18 as well as the upper housing part 18.

4. Document D4 (DE 197 32 168 C2)

According to the abstract and the title, document D4 relates to a hydraulic brake comprising an electromechanical actuator in the form of a locking device ("Feststelleinrichtung"). This corresponds to feature a).

As shown in Fig. 1, the actuator comprises a motor 42 having a drive shaft 46 (see also paragraph [0030]). Fig. 1 further shows that a housing defining a motor cavity is provided. Since the motor 42 is an integral component of the actuator, the housing with its motor cavity defines an actuator housing. For this reason, document D4 teaches features b), c) and e).

According to paragraph [0030] of document D4, a reduction gear 44 is coupled to the drive shaft 46 of the motor 42, which realizes feature d).

The actuator taught in document D4 further comprises a sub frame that maintains a fixed distance between the drive shaft 46 of the motor 42 and a threaded spindle 26 of the reduction gear 44. Fig. 1 further illustrates that the motor 42 and at least a portion of the reduction gear 44 (e.g., the spindle 26) are mounted on this sub frame. This teaching also becomes apparent from the fact that the motor 42 and the reduction gear 44 are described as constituting a discrete sub-assembly (see, e.g., paragraph [0007]: "Der Elektromotor und das mit ihm gekoppelte Untersetzungsgetriebe sind als eigenständig handhabbare Unterbaugruppe ausgeführt, ..."). Accordingly, features f) and g) are realized as well.

The structural features of the actuator illustrated in Fig. 1 of document D4 "allow" a premounting of the motor 42 and the reduction gear 44 prior to enclosing the motor 42 in the associated motor cavity. This property of the actuator taught in document D4 realizes feature h).

As for feature h'), the sub frame illustrated in Fig. 1 of document D4 closes the top portion of the motor cavity defined by the actuator housing.

5. Document D14 (DE 201 07 326 U1)

As for feature a), document D14 relates an electromechanical actuator in the form of a locking device (see title and abstract).

The actuator taught in document D14 comprises an actuator housing 11 that is formed of two parts 11a, 11b (see Fig. 1). This teaching realizes feature e).

Additionally, a motor 17a having a drive shaft is provided (see page 5, lines 8 to 13) in accordance with feature c).

As regards feature d), the actuator comprises two gear stages as generally illustrated in Fig. 2 (see also page 5, lines 21 and 22). This corresponds to feature d).

In accordance with feature e), the housing 11 defines a motor cavity that fully encloses a motor 17a (see Fig. 2).

Also provided is a sub frame 23, wherein the motor 17a and the drive train comprising the two gear stages are mounted on the sub frame 23 (see page 5, lines 22 and 23: "sie [die beiden Getriebestufen] sind außerdem an einem Antriebsträger 23 gelagert, an dem auch der Antriebsmotor 17a festgelegt ist."). Accordingly, features f) and g) are taught as well.

Since the housing 11 is realized in the form of two opposite housing parts 11b and 11a as illustrated in Fig. 1, the sub frame 23 allows mounting of the motor 17a and drive train outside the actuator housing 11 (see again page 5, lines 22 and 3). Therefore, feature h) is realized also.

Since the sub frame 23 separates the housing 11 into an upper compartment (in which the motor 17a is located) and a lower compartment as generally shown in Fig. 2, document D14 further teaches feature h').

V. Lack of an Inventive Step

Document D5 (US 6,390,247)

Document D5 relates to an electromechanical actuator in the form of a brake caliper carrying a motor 12 (see Fig. 2). This corresponds to feature a).

The actuator taught in document D5 comprises an actuator housing 132 as shown in Fig. 2. This teaching realizes feature b).

As also shown in Fig. 2, the motor 12 has a drive shaft 70 in accordance with feature c).

Moreover, a gear train in the form of a pulley assembly 62 is coupled to the drive shaft 70 of the motor 12 (see Fig. 2). Accordingly, feature d) is realized as well.

The actuator taught in document D5 comprises a so-called "mounting block 126" for mounting the electric motor 12 and the pulley assembly 62 (see Fig. 2 and col. 7, lines 25 to 31). Accordingly, features f) and g) are taught also.

From Fig. 2 of document D5 it becomes apparent that the motor 12 and the pulley assembly 62 have to be mounted to the mounting block 126 prior to attaching the actuator housing 132 via bolt 134 to the mounting block 126. This teaching realizes feature h).

Document D5 fails to disclose that the actuator housing 132 further defines a motor cavity. An actuator housing defining a motor cavity is, however, known from document D4 discussed above. For this reason, it would have been a trivial task to provide a motor housing as known from document D4 for the motor 12 of document D5. The provision of such a housing may, for example, be desired to protect the motor 12 from dirt or damage, or to acoustically decouple the motor 12 from the environment. Regarding the realization of feature e), it has to be noted that the independent claims do not require that the actuator housing has to constitute a one-piece structure. Accordingly, also a two-piece actuator housing comprising a gear housing 132 as known from document D5 and a separate motor housing as known, for example, from document D4 would realize in their combination an actuator housing in the sense of the independent claims.

Moreover, a suitable actuator housing is also known from document D6 (DE 199 34 161 A1), see reference numerals 12, 27 and 30 in the only figure and col. 55, lines 1 to 6.

When the motor housing known from document D4 is attached to the mounting block 126 of document D5, the mounting block 126 necessarily closes a portion of the motor housing opening. In other words, the mounting block 126 would define a portion of the actuator housing. For this reason, feature h') would also be realized.

Summarizing the above, the subject-matter of the independent claims lacks an inventive step over a combination of the teaching of document D5 with the teaching of any one of document D4 and document D6.

VI. Subject-Matter of the dependent claims

Dependent claim 2

Dependent claim 2 specifies that the gear train comprises a driven gear coupled to a planetary gear set, wherein at least one of the driven gear and the planetary gear set are mounted on the sub frame.

According to document D3, the gear train (reference numerals 28 to 40 in Fig. 3) also comprises a driven gear 30 as well as a planetary gear set 32, 34, 36, 38. It would have been a trivial task to attach the ring gear 38 (with the screws illustrated in Fig. 3) to the sub frame 24 instead of to the bottom portion 10 of the housing 10, 18. Such a step would, for example, have been motivated by the desire to facilitate the assembly of the actuator and is generally known from both document D1 and document D2. For this reason, the subject-matter of claim 2 lacks an inventive step in the light of document D3 combined with the general knowledge of the skilled person or any one of document D1 and document D2.

Document D4 explicitly teaches that the reduction gear 44 can be a planetary gear (see paragraph [0008]: "Das Untersetzungsgetriebe ist vorteilhaft als Planetenradgetriebe ... ausgeführt, ..."). Moreover, also in case a planetary gear set is provided, the teaching of paragraph [0007] would apply, according to which the motor and the reduction gear coupled to the motor constitute a separate module (i.e., are mounted on the sub frame). For this reason, the subject-matter of dependent claim 2 lacks novelty over the disclosure of document D4.

Dependent claims 3, 9 and 10

According to dependent claim 3, the actuator housing defines a planetary gear set cavity receiving at least a portion of the planetary gear set, wherein the cooperation between the

housing and the sub frame separates the planetary gear set from a remainder of the actuator.

As illustrated in Fig. 3 of document D3, the planetary gear set (reference numerals 32 to 38) is accommodated in the housing 10, 18. Moreover, when attached to the sub frame 24 as discussed above with respect to claim 2, the cooperation between the housing 18, 20 on the one hand and the sub frame 24 on the other would separate the planetary gear set 32 to 38 from the remainder of the actuator taught in document D3. For this reason, the subject-matter of dependent claim 2 lacks an inventive step over the disclosure of document D3.

With respect to document D4, the provision of a planetary gear set is only suggested in the description. When having to adapt the actuator illustrated in Fig. 1 of document D4 to comprise a planetary gear set, it would have been a trivial task to provide a separate cavity for receiving a portion of the planetary gear set. In such a configuration, it would have been within the ordinary skill of the artisan to separate the planetary gear set from a remainder of the actuator. For this reason, the subject-matter of dependent claim 3 also lacks an inventive step in the light of the teachings of document D4.

Since the subject-matter of dependent claim 9 essentially corresponds to the subject-matter of dependent claim 3, dependent claim 9 likewise lacks an inventive step over any one of document D3 and document D4. Similar considerations apply to the subject-matter of dependent claim 10.

Dependent claim 4

According to dependent claim 4, the actuator housing defines a motor cavity receiving at least a portion of the motor. This teaching corresponds to feature e) of independent claim 1 and has already been considered above.

Dependent claim 4 further specifies that the cooperation between the housing and the sub frame separates the motor from a remainder of the actuator. Obviously, this feature is also realized in the actuator concepts taught in document D1, document D2, document D3 and document D4. For this reason, the subject-matter of claim 4 lacks novelty in view of each single one of these documents.

Dependent claims 5, 6, 11 and 12

According to dependent claim 5, an isolator member having a spring constant and a damping constant is disposed between the sub frame and the motor.

The provision of an elastic isolator (in the form of an O-ring) between the motor 24 and the sub frame covering the motor 24 is already known from document D7 (DE 197 48 318) as becomes apparent from the single figure. It would thus have been a trivial task to implement the O-ring known from document D6 for the same purpose in, for example, the actuator configuration known from document D4. For this reason, the subject-matter of dependent claim 5 lacks an inventive step over the prior art.

According to dependent claim 6, a further motor isolator is disposed between the motor and the housing.

Such a teaching can, for example, be derived from any one of documents D8 (DE-OS 33 32 036 A1; see reference numeral 33 in Fig. 2), D9 (US 6,098,948; see damping elements 15 in Fig. 3) and D10 (US 3,463,950; see reference numerals 9 and 27 in Fig. 1). For this reason it would not have involved an inventive step to provide the damping elements known from either one of documents D8, D9 and D10 in the actuator configurations of either one of documents D1, D2, D3 and D4 for a similar purpose.

The subject-matter of claims 11 and 12 essentially corresponds to these claims 5 and 6. Therefore, the subject-matter of claims 11 and 12 likewise lack an inventive step over the prior art cited above.

Dependent claims 7 and 13

According to dependent claims 7 and 13, a further isolation member is provided between the sub frame and the actuator housing. Such a teaching can, for example, be derived from document D11 (WO 02/052700 A1). As shown in the single figure of document D11, an elastic element 19 is disposed between a sub frame member 21 on the one hand and a housing 17 on the other. It would have been a trivial task to adopt this teachings for the same purpose for any of the actuator concepts of documents D1 to D4. The subject-matter of dependent claims 7 and 13 thus also lacks an inventive step over the prior art.

Furthermore, document D12 (EP 0 234 661 A2) discloses the provision of damping rings 11 between a sub frame 9 and housing members 4. The sub frame 9 receives a motor as well as a portion 21 of a gear train. Document D12 thus suggests the provision of damping elements to decouple a motor sub-assembly from an actuator housing. This damping concept is therefore generally known to the skilled person in the field of electromechanical actuators and can readily be adapted to the actuator concept taught in any one of documents D1 to

D4. For this reason, claims 7 and 13 lack an inventive step in view of a combination of document D12 and any one of documents D1 to D4.

Rainer Röthinger
European Patent Attorney

601174

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EPO - Munich
86
07. Okt. 2009

Notice of opposition to a European patent

I. Patent opposed

Patent No.	1 578 633
Application No.	03 786 694.4
Date of mention of the grant in the European Patent Bulletin (Art. 97(3), Art. 99(1) EPC)	07.01.2009
Title of the invention	Electro-mechanical actuator for an electrically actuated parking brake

II. Proprietor of the patent
first named in the patent specification

	Stoneridge Control Devices, Inc.
Opponent's or representative's reference (max. 15 keystrokes)	EPE-109 375

III. Opponent

Name	Lucas Automotive GmbH
Address	Carl-Spaeter-Str. 8 56070 Koblenz
State of residence or of principal place of business	Deutschland
Nationality	DE
Telephone/Fax	
Multiple opponents (see additional sheet)	☐

Zur Kasse
(A) € 670,-

IV. Authorisation

1. Representative (name only one representative or name of association of representatives to whom notification is to be made)	Rainer Röthinger
Address of place of business	Wuesthoff & Wuesthoff Patent- und Rechtsanwaelte Schweigerstr. 2 81541 Munich
Telephone/Fax	089 / 621800-0 / 089 / 621800-15
Additional representative(s) on additional sheet/see authorisation	☐

Opponent's reference EPE-109 375

EPO 2300.1 04.08

1

2. Name(s) of employee(s) of the opponent authorised to act in these opposition proceedings under Art. 133(3) EPC

Authorisation(s) to 1./2.

not considered necessary ☒

has/have been registered under No. ☐

is/are enclosed ☐

V. Opposition is filed against

• the patent as a whole ☒

• claim(s) No(s).

VI. Grounds for opposition:

Opposition is based on the following grounds:

(a) the subject-matter of the European patent opposed is not patentable (Art. 100(a) EPC) because:

• it is not new (Art. 52(1); Art. 54 EPC) ☒

• it does not involve an inventive step (Art. 52(1); Art. 56 EPC) ☒

• patentability is excluded on other grounds, i.e. Article ☐ Art.

(b) the patent opposed does not disclose the invention in a manner sufficiently clear and complete for it to be carried out by a person skilled in the art (Art. 100(b) EPC; see Art. 83 EPC). ☐

(c) the subject-matter of the patent opposed extends beyond the content of the application/of the earlier application as filed (Art. 100(c) EPC, see Art. 123(2) EPC). ☐

VII. Facts (Rule 76(2)(c) EPC) presented in support of the opposition are submitted herewith on a separate sheet (annex 1) ☒

VIII. Other requests:

As an auxiliary measure, Oral Proceedings (Article 116(1) EPC) are requested.

Opponent's reference EPE-109 375

EPO 2300.2 04.08

IX. Evidence presented

Evidence is enclosed ☒

will be filed at a later date ☐

A. Publications:

1

Particular relevance (page, column, line, fig.): US 3,694,680 (D1)

2

Particular relevance (page, column, line, fig.): US 6,095,293 (D2)

3

Particular relevance (page, column, line, fig.): EP 1 172 587 A2 (D3)

4

Particular relevance (page, column, line, fig.): DE 197 32 168 C2 (D4)

5

Particular relevance (page, column, line, fig.): US 6,390,247 B1 (D5)

6

Particular relevance (page, column, line, fig.): DE 199 34 161 A1 (D6)

Continued on additional sheet ☒

B. Other evidence

Continued on additional sheet ☐

X. Payment of the opposition fee is made

- as indicated in the enclosed voucher for payment of fees and costs (EPO Form 1010) ☒
- via EPO Online Services ☐

XI. List of documents

Enclosure No.

0 Form for notice of opposition ☒

1 Facts (see VII.) ☒

2 Copies of documents presented as evidence (see IX.)

a Publications ☒

b Other documents ☐

3 Signed authorisation(s) (see IV.) ☐

4 Voucher for payment of fees and costs (see X.) ☒

5 Additional sheet(s) ☒ Number of sheets 1

6 Other ☐

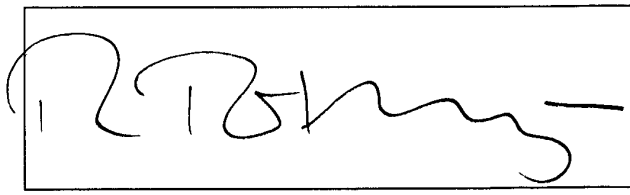
Please specify here:

XII. Signature of opponent or representative

Place: Munich, 7 October 2009

Date:

Signature:



Name (block capitals): Rainer Röthinger

In case of legal persons, signatory's position within company: European Patent Attorney

Opponent's reference: EPE-109 375

EPO 2300.4 04.08

Additional sheet for IX.

A. Publications:

7 DE 197 48 318 C1 (D7)

8 DE 33 32 036 A1 (D8)

9 US 6,098,948 (D9)

10 US 3,463,950 (D10)

11 WO 02/052700 A1 (D11)

12 EP 0 234 661 (D12)

13 WO 00/28641 (D13)

14 DE 201 07 326 U1 (D14)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Kierdorf, Theodor
Intecpatent
Postfach 40 01 53
51410 Bergisch Gladbach
ALLEMAGNE

Formalities Officer
Name: Mummery, Terence
Tel.: 8212
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date
13-10-2009

Reference	Application No./Patent No.
P30078EP/Ki	03786694.4 - 2423 / 1578633
Applicant/Proprietor	
Stoneridge Control Devices, Inc.	

Communication of a notice of opposition

You are hereby informed of a notice of opposition to the European patent specified above (see attached copy in the enclosure). The documents specified as patent documents in the notice of opposition are available for inspection via the Register Plus online service at **http://www.epoline.org** (see Special edition No. 3, OJ EPO 2007, J.2). Should you wish to receive these documents in paper format, they will be supplied to you free of charge if specifically requested on receipt of this communication (see OJ EPO 2009, 434).

If oral proceedings are to take place, parties are advised to check the electronic file via the Register Plus online service in advance of the hearing to ensure they are in possession of all relevant documents.

An invitation to file observations and to file amendments, where appropriate, to the description, claims and drawings (R. 79(1) EPC) will be issued separately.

The period within which such observations may be filed will not be fixed until the following conditions are met:

(a) the opposition period has expired;

(b) the notice of opposition has been examined for certain formal requirements (R. 77 EPC).

For the Opposition Division

Europäisches Patentamt • European Patent Office • Office européen des brevets

Enclosure: Notice of opposition Oechsler Aktiengesellschaft (O1) - Fax of 30.09.09 and confirmation.

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Kierdorf, Theodor
Intecpatent
Postfach 40 01 53
51410 Bergisch Gladbach
ALLEMAGNE

Formalities Officer
Name: Hödl, Sabine
Tel.: 6074
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date
20-10-2009

Reference	Application No./Patent No.
P30078EP/Ki	03786694.4 - 2423 / 1578633
Applicant/Proprietor	
Stoneridge Control Devices, Inc.	

Communication of a notice of opposition

You are hereby informed of a notice of opposition to the European patent specified above (see attached copy in the enclosure). The documents specified as patent documents in the notice of opposition are available for inspection via the Register Plus online service at **http://www.epoline.org** (see Special edition No. 3, OJ EPO 2007, J.2). Should you wish to receive these documents in paper format, they will be supplied to you free of charge if specifically requested on receipt of this communication (see OJ EPO 2009, 434).

If oral proceedings are to take place, parties are advised to check the electronic file via the Register Plus online service in advance of the hearing to ensure they are in possession of all relevant documents.

An invitation to file observations and to file amendments, where appropriate, to the description, claims and drawings (R. 79(1) EPC) will be issued separately.

The period within which such observations may be filed will not be fixed until the following conditions are met:

(a) the opposition period has expired;

(b) the notice of opposition has been examined for certain formal requirements (R. 77 EPC).

For the Opposition Division

Europäisches Patentamt • European Patent Office • Office européen des brevets

Enclosure: Notice of opposition Lucas Automotive GmbH (O2) - Letter of 07.10.09

polypatent · Postfach 11 07 · D-51482 Overath

EPO - Munich
3
27. Nov. 2009

European Patent Office

80298 München

November 18, 2009
Ki/ez

Please reply to:
Overath Office

European Patent Application No. 03 786 694.4-2423 /
Patent No. 1 578 633
Proprietor: STONERIDGE CONTROL DEVICES, INC
Our Case: P30078EP /Ki

Please send all further correspondence concerning the above-identified patent to our office in **Overath**:

polypatent
Postfach 11 07
51482 Overath.

Thank you for updating your files.

(Theodor Kierdorf)
European Patent Attorney (Association No. 144)

www.polypatent.de

Dipl.-Chem.
◊ Dr. Holm Fleischer
Chem.
◊ Dr. Thomas Godemeyer
Dipl.-Ing.
* Joachim M. Lüdcke
Dipl.-Biochem.
◊ Dr. Barbara Engels
Dipl.-Biol.
◊ Dr. Erwin Blum
Dipl.-Ing.
* Theodor Kierdorf
Dipl.-Chem.
◊ Dr. Norman Lenze

◊ Braunsberger Feld 29
51429 Bergisch Gladbach
Fon: +49. (0) 2204. 98560
Fax: +49. (0) 2204. 985625
eMail: bgl@polypatent.de

* An den Gärten 7
51491 Overath
Fon: +49. (0) 2206. 90260
Fax: +49. (0) 2206. 83749
eMail: ovr@polypatent.de

Germany

Fleischer, Godemeyer,
Kierdorf & Partner
Patentanwälte
Sitz: Bergisch Gladbach
Amtsgericht Essen PR 666

VAT-Id. DE 812910055

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Röthinger, Rainer
Wuesthoff & Wuesthoff
Patent- und Rechtsanwälte
Schweigerstrasse 2
81541 München
ALLEMAGNE

Formalities Officer
Name: Hödl S.
Tel.: 6074
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date: 03-12-2009

Reference	Application No./Patent No.
EPE- 109375 OPPO 02	03786694.4 - 2423 / 1578633
Applicant/Proprietor: Stoneridge Control Devices, Inc.	

Communication of further notices of opposition pursuant to Rule 79(2) EPC

You are hereby informed pursuant to Rule 79(2) EPC of further notices of opposition, which are available via the Register Plus online service under **http://www.epoline.org** (see Special edition No. 3, OJ EPO 2007, J.2). Should you wish to receive these documents in paper format, they will be supplied to you free of charge if specifically requested on receipt of this communication (OJ EPO 2009, 434).

If oral proceedings are to take place, parties are advised to check the electronic file via the Register Plus online service in advance of the hearing to ensure they are in possession of all relevant documents.

A copy of the communication pursuant to Rule 79(1) EPC sent to the proprietor of the patent is also enclosed for your information.

The patent proprietor's (proprietors') observations on the notices of opposition to the above-mentioned patent will be communicated to the opponents without delay. A time limit for reply will be fixed if the Opposition Division considers this expedient.

If no reply to a communication is received within the time limit set, the proceedings will be resumed forthwith. Your attention is drawn to Article 114(2) EPC.

For the Opposition Division

Europäisches Patentamt • European Patent Office • Office européen des brevets

Enclosures: copy of the communication pursuant to Rule 79(1) EPC (Form 2317A)
opposition of Oechsler Aktiengesellschaft (O1) of 30.09.2009

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Führing, Dieter
Avenariusstrasse 24
90409 Nürnberg
ALLEMAGNE

Formalities Officer
Name: Hödl S.
Tel.: 6074
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date
03-12-2009

Reference	Application No./Patent No.
OLR/242EPopp OPPO 01	03786694.4 - 2423 / 1578633
Applicant/Proprietor	
Stoneridge Control Devices, Inc.	

Communication of further notices of opposition pursuant to Rule 79(2) EPC

You are hereby informed pursuant to Rule 79(2) EPC of further notices of opposition, which are available via the Register Plus online service under **http://www.epoline.org** (see Special edition No. 3, OJ EPO 2007, J.2). Should you wish to receive these documents in paper format, they will be supplied to you free of charge if specifically requested on receipt of this communication (OJ EPO 2009, 434).

If oral proceedings are to take place, parties are advised to check the electronic file via the Register Plus online service in advance of the hearing to ensure they are in possession of all relevant documents.

A copy of the communication pursuant to Rule 79(1) EPC sent to the proprietor of the patent is also enclosed for your information.

The patent proprietor's (proprietors') observations on the notices of opposition to the above-mentioned patent will be communicated to the opponents without delay. A time limit for reply will be fixed if the Opposition Division considers this expedient.

If no reply to a communication is received within the time limit set, the proceedings will be resumed forthwith. Your attention is drawn to Article 114(2) EPC.

For the Opposition Division

Europäisches Patentamt • European Patent Office • Office européen des brevets •

Enclosures: copy of the communication pursuant to Rule 79(1) EPC (Form 2317A)
opposition of Lucas Automotive GmbH (O2) of 07.10.09

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Kierdorf, Theodor
Intecpatent
Postfach 40 01 53
51410 Bergisch Gladbach
ALLEMAGNE

Formalities Officer
Name: Hödl S.
Tel.: 6074
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date
03-12-2009

Reference	Application No./Patent No.
P30078EP/Ki	03786694.4 - 2423 / 1578633
Applicant/Proprietor	
Stoneridge Control Devices, Inc.	

Communication of notices of opposition (R. 79(1) EPC)

Notices of opposition have been filed within the opposition period by:

01. Oechsler Aktiengesellschaft/Matthias-Oechsler-Strasse 9/91522 Ansbach/ALLEMAGNE//
02. LUCAS AUTOMOTIVE GmbH/Carl-Spaeter-Str. 8/56070 Koblenz/ALLEMAGNE//

The notices of opposition indicated above have already been communicated to you.

You are requested to file your observations within a period of **four months** from notification of this communication.

You may also file amendments, where appropriate, to the description, claims and drawings within the period specified. One set of these documents is to be filed.

If you introduced documents which have not yet been mentioned during the proceedings, your attention is drawn to Rule 83 EPC.

Enclosures:

For the Opposition Division

Europäisches Patentamt • European Patent Office • Office européen des brevets

Registered letter
EPO Form 2317A 12.07 06.11.09 OBSO

fleischer godemeyer kierdorf ◤ ◤ ◤ polypatent

polypatent · Postfach 11 07 · D-51482 Overath

VIA FACSIMILE IN ADVANCE

European Patent Office

80298 München

December 14, 2009
Ki/ez

Please reply to:
Overath Office

European Patent Application No. 03 786 694.4-2423
Applicant: STONERIDGE CONTROL DEVICES, INC
Our Case: P30078EP /Ki

We herewith take over representation of the above-mentioned patent application.

(Theodor Kierdorf)
European Patent Attorney (Association No. 144)

www.polypatent.de

Dipl.-Chem.
◊Dr. Holm Fleischer
Chem.
◊Dr. Thomas Godemeyer
Dipl.-Ing.
*Joachim M. Lüdcke
Dipl.-Biochem.
◊Dr. Barbara Engels
Dipl.-Biol.
◊Dr. Erwin Blum
Dipl.-Ing.
*Theodor Kierdorf
Dipl.-Chem.
◊Dr. Norman Lenze

◊Braunsberger Feld 29
51429 Bergisch Gladbach
Fon: +49. (0) 22 04. 98 56 0
Fax: +49. (0) 22 04. 98 56 25
eMail: bgl@polypatent.de

*An den Gärten 7
51491 Overath
Fon: +49. (0) 22 06. 90 26 0
Fax: +49. (0) 2206. 83 74 9
eMail: ovr@polypatent.de

Germany

Fleischer, Godemeyer,
Kierdorf & Partner
Patentanwälte
Sitz: Bergisch Gladbach
Amtsgericht Essen PR 666

VAT-Id. DE812910055

Received at the EPO on Dec 15, 2009 12:15:03. Page 1 of 1

fleischer godemeyer kierdorf ◤ ◤ ◤ polypatent

Confirmation Copy
Bestätigungskopie

polypatent · Postfach 11 07 · D-51482 Overath

EPO - Munich
62
16. Dez. 2009

VIA FACSIMILE IN ADVANCE

European Patent Office

80298 München

December 14, 2009
Ki/ez

Please reply to:
Overath Office

European Patent Application No. 03 786 694.4-2423
Applicant: STONERIDGE CONTROL DEVICES, INC
Our Case: P30078EP /Ki

We herewith take over representation of the above-mentioned patent application.

(Theodor Kierdorf)
European Patent Attorney (Association No. 144)

www.polypatent.de

Dipl.-Chem.
◊Dr. Holm Fleischer
Chem.
◊Dr. Thomas Godemeyer
Dipl.-Ing.
*Joachim M. Lüdcke
Dipl.-Biochem.
◊Dr. Barbara Engels
Dipl.-Biol.
◊Dr. Erwin Blum
Dipl.-Ing.
*Theodor Kierdorf
Dipl.-Chem.
◊Dr. Norman Lenze

◊ Braunsberger Feld 29
51429 Bergisch Gladbach
Fon: +49. (0) 22 04. 98 56 0
Fax: +49. (0) 22 04. 98 56 25
eMail: bgl@polypatent.de

* An den Gärten 7
51491 Overath
Fon: +49. (0) 22 06. 90 26 0
Fax: +49. (0) 2206. 83 74 9
eMail: ovr@polypatent.de

Germany

Fleischer, Godemeyer,
Kierdorf & Partner
Patentanwälte
Sitz: Bergisch Gladbach
Amtsgericht Essen PR 666

VAT-Id. DE 812 910 055

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Polypatent
Postfach 11 07
51482 Overath
ALLEMAGNE

For any questions about this communication:
Tel.:+31 (0)70 340 45 00

Date
30.12.09

Reference	Application No./Patent No.
P30078EP/Ki	03786694.4 - 2423 / 1578633
Applicant/Proprietor	
Stoneridge Control Devices, Inc.	

Communication of amended entries concerning the representative (R. 143(1)(h) EPC)

As requested, for the above-mentioned European patent application / European patent the entries concerning the representative have been amended as follows:

Polypatent
Postfach 11 07
51482 Overath
DE

The amendment will be recorded in the Register of European Patents.

Client Data Registration
Tel.: +49 (0)89 2399 2780

Europäisches Patentamt • European Patent Office • Office européen des brevets •

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Röthinger, Rainer
Wuesthoff & Wuesthoff
Patent- und Rechtsanwälte
Schweigerstrasse 2
81541 München
ALLEMAGNE

Formalities Officer
Name: Plannerer, Michaela
Tel.: 2980
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date: 30-12-2009

Reference	Application No./Patent No.
EPE- 109375 OPPO 02	03786694.4 - 2423 / 1578633
Applicant/Proprietor: Stoneridge Control Devices, Inc.	

BRIEF COMMUNICATION

Subject:
- ☐ Your letter of
- ☐ Our telephone conversation of
- ☐ Communication of
- ☐

Enclosure(s):
- ☐ Letter from the proprietor of the patent of
- ☒ Copy (copies) EPO F. 2548 of 30.12.09
- ☐ Communication:

Please take note.

For the Opposition Division

Europäisches Patentamt • European Patent Office • Office européen des brevets

☐ **Registered letter**

EPO Form 2911 12.07 23.12.09

MP21042

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Polypatent
Postfach 11 07
51482 Overath
ALLEMAGNE

For any questions about this communication:
Tel.:+31 (0)70 340 45 00

Date
30.12.09

Reference	Application No./Patent No.
P30078EP/Ki	03786694.4 - 2423 / 1578633
Applicant/Proprietor	
Stoneridge Control Devices, Inc.	

Communication of amended entries concerning the representative (R. 143(1)(h) EPC)

As requested, for the above-mentioned European patent application / European patent the entries concerning the representative have been amended as follows:

Polypatent
Postfach 11 07
51482 Overath
DE

The amendment will be recorded in the Register of European Patents.

Client Data Registration
Tel.: +49 (0)89 2399 2780

Europäisches Patentamt • European Patent Office • Office européen des brevets •

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Führing, Dieter
Avenariusstrasse 24
90409 Nürnberg
ALLEMAGNE

Formalities Officer
Name: Plannerer, Michaela
Tel.: 2980
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date 30-12-2009

Reference	Application No./Patent No.
OLR/242EPopp OPPO 01	03786694.4 - 2423 / 1578633
Applicant/Proprietor: Stoneridge Control Devices, Inc.	

BRIEF COMMUNICATION

Subject:
- ☐ Your letter of
- ☐ Our telephone conversation of
- ☐ Communication of
- ☐

Enclosure(s):
- ☐ Letter from the proprietor of the patent of
- ☒ Copy (copies) EPO F. 2548 of 30.12.09
- ☐ Communication:

Please take note.

For the Opposition Division

Europäisches Patentamt • European Patent Office • Office européen des brevets

☐ **Registered letter**

EPO Form 2911 12.07 23.12.09

MP21042

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Polypatent
Postfach 11 07
51482 Overath
ALLEMAGNE

For any questions about this communication:
Tel.:+31 (0)70 340 45 00

Date
30.12.09

Reference	Application No./Patent No.
P30078EP/Ki	03786694.4 - 2423 / 1578633
Applicant/Proprietor	
Stoneridge Control Devices, Inc.	

Communication of amended entries concerning the representative (R. 143(1)(h) EPC)

As requested, for the above-mentioned European patent application / European patent the entries concerning the representative have been amended as follows:

Polypatent
Postfach 11 07
51482 Overath
DE

The amendment will be recorded in the Register of European Patents.

Client Data Registration
Tel.: +49 (0)89 2399 2780

Europäisches Patentamt • European Patent Office • Office européen des brevets •

fleischer godemeyer kierdorf ▸ ▸ ▸ polypatent

polypatent · Postfach 11 07 · D-51482 Overath

VIA FACSIMILE

European Patent Office

80298 München

April 9, 2010
Ki/mw

Please reply to:
Overath Office

European Patent No. 1 578 633 / Application No. 03 786 694.4-2423
Proprietor: STONERIDGE CONTROL DEVICES, INC
Opposition by:
Oechsler Aktiengesellschaft
Lucas Automotive GmbH
Our Case: P30078EP /Ki

This is in response to the communication of December 3, 2009.

During preparation of the response to the above communication we became aware that a further discussion with the applicant is necessary.

For this reason we respectfully request an extension of time limit by two months.

(Joachim M. Lüdcke)
(for Theodor Kierdorf)
European Patent Attorney (Association No. 144)

www.polypatent.de

Dipl.-Chem.
◊Dr. Holm Fleischer
Chem.
◊Dr. Thomas Godemeyer
Dipl.-Ing.
*Joachim M. Lüdcke
Dipl.-Biochem.
◊Dr. Barbara Engels
Dipl.-Biol.
◊Dr. Erwin Blum
Dipl.-Ing.
*Theodor Kierdorf
Dipl.-Chem.
◊Dr. Norman Lenze

◊ Braunsberger Feld 29
51429 Bergisch Gladbach
Fon: +49.(0)2204.98560
Fax: +49.(0)2204.985625
eMail: bgl@polypatent.de

* An den Gärten 7
51491 Overath
Fon: +49.(0)2206.90260
Fax: +49.(0)2206.83749
eMail: ovr@polypatent.de

Germany

Fleischer, Godemeyer,
Kierdorf & Partner
Patentanwälte
Sitz: Bergisch Gladbach
Amtsgericht Essen PR 666

VAT-Id. DE812910055

Sender: +49220683749
Duration: 09.04.2010 15:13:17 - 09.04.2010 15:13:30.
This page 1 of 1 was received completely at 09.04.2010 15:13:30

Received at the EPO on Apr 09, 2010 15:13:30. Page 1 of 1

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Polypatent
Postfach 11 07
51482 Overath
ALLEMAGNE

Formalities Officer
Name: Hödl, Sabine
Tel.: 6074
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date: 14-04-2010

Reference	Application No./Patent No.
P30078EP/Ki	03786694.4 - 2423 / 1578633
Applicant/Proprietor: Stoneridge Control Devices, Inc.	

Extension of time limit pursuant to Rule 132 EPC

Opposition procedure

With reference to your request, the time limit for replying to the communication dated 03.12.2009 has been extended

by 2 months

to a total of 6 months

from the date of notification of the above-mentioned communication.

Please note: To the extent that your request exceeded the above extension, your request has been refused.

Note:
The granting of extensions to time limits is governed by the Implementing Regulations to the EPC and the Guidelines for Examination in the EPO, part E-VIII, 1.6.

If no reply to the communication is received in due time, the procedure will be continued. Attention is drawn to Article 114(2) EPC.

For the Opposition Division

Europäisches Patentamt • European Patent Office • Office européen des brevets

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Röthinger, Rainer
Wuesthoff & Wuesthoff
Patent- und Rechtsanwälte
Schweigerstrasse 2
81541 München
ALLEMAGNE

Formalities Officer
Name: Hödl, Sabine
Tel.: 6074
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date: 14-04-2010

Reference	Application No./Patent No.
EPE- 109375 OPPO 02	03786694.4 - 2423 / 1578633
Applicant/Proprietor: Stoneridge Control Devices, Inc.	

BRIEF COMMUNICATION

Subject:
- ☐ Your letter of
- ☐ Our telephone conversation of
- ☐ Communication of
- ☐

Enclosure(s):
- ☒ Letter from the proprietor of the patent of 09.04.10
- ☐ Letter from the opponent of
- ☒ Copy (copies) EPO Form 2944C to the proprietor

Communication:

☐ A letter from the opponent /proprietor was received on ..... . The documents specified as patent documents in this letter are now available via the Register Plus online service under **http://www.epoline.org** (see Special edition No. 3, OJ EPO 2007, J.2). Should you wish to receive these documents in paper format, they will be supplied to you free of charge if specifically requested on receipt of this communication (OJ EPO 2009, 434).

☐

For the Opposition Division

Europäisches Patentamt • European Patent Office • Office européen des brevets

☐ **Registered letter**

EPO Form 2911O 11.09 09.04.10

SH50429

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Führing, Dieter
Avenariusstrasse 24
90409 Nürnberg
ALLEMAGNE

Formalities Officer
Name: Hödl, Sabine
Tel.: 6074
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date: 14-04-2010

Reference	Application No./Patent No.
OLR/242EPopp OPPO 01	03786694.4 - 2423 / 1578633
Applicant/Proprietor: Stoneridge Control Devices, Inc.	

BRIEF COMMUNICATION

Subject:
- ☐ Your letter of
- ☐ Our telephone conversation of
- ☐ Communication of
- ☐

Enclosure(s):
- ☒ Letter from the proprietor of the patent of 09.04.10
- ☐ Letter from the opponent of
- ☒ Copy (copies) EPO Form 2944C to the proprietor

Communication:

☐ A letter from the opponent /proprietor was received on ..... . The documents specified as patent documents in this letter are now available via the Register Plus online service under **http://www.epoline.org** (see Special edition No. 3, OJ EPO 2007, J.2). Should you wish to receive these documents in paper format, they will be supplied to you free of charge if specifically requested on receipt of this communication (OJ EPO 2009, 434).

☐

For the Opposition Division

Europäisches Patentamt • European Patent Office • Office européen des brevets

☐ **Registered letter**

EPO Form 2911O 11.09 09.04.10

SH50429

fleischer godemeyer kierdorf ◤ ◤ ◤ polypatent

polypatent · Postfach 11 07 · D-51482 Overath

European Patent Office

80298 München

June 11, 2010
Ki/ez

Please reply to:
Overath Office

European Patent No. 1 578 633 / Application No. 03 786 694.4-2423
Proprietor: STONERIDGE CONTROL DEVICES, INC
Opposition by:
Oechsler Aktiengesellschaft
Lucas Automotive GmbH
Our Case: P30078EP /Ki

This is in response of the communication of notices of opposition according to Rule 79(1) EPC dated December 3, 2009.

On behalf of the proprietor, Stoneridge Control Devices, Inc., we request to reject the oppositions which have been filed by Oechsler Aktiengesellschaft (Opponent I) and by Lucas Automotive GmbH (Opponent II) as being unfounded.

Only as an auxiliary request, if the Opposition Division should intend to rule against the proprietor, we request to schedule oral proceedings.

I General remarks

Opponent I cited documents D10 to D14 whereas Opponent II cited documents D1 to D14. For the sake of simplicity, in the following we will refer to the enumeration chosen by Opponent II, the documents cited by Opponent I (Oechsler AG) hereinafter will be referred to as documents D100 to D180.

Since only Opponent II challenges novelty of the patent in suit hereinafter first the assessment of novelty will be dealt with.

www.polypatent.de

Dipl.-Chem.
◊Dr. Holm Fleischer
Chem.
◊Dr. Thomas Godemeyer
Dipl.-Ing.
*Joachim M. Lüdcke
Dipl.-Biochem.
◊Dr. Barbara Engels
Dipl.-Biol.
◊Dr. Erwin Blum
Dipl.-Ing.
*Theodor Kierdorf
Dipl.-Chem.
◊Dr. Norman Lenze

◊ Braunsberger Feld 29
51429 Bergisch Gladbach
Fon: +49. (0) 2204. 98560
Fax: +49. (0) 2204. 985625
eMail: bgl@polypatent.de

* An den Gärten 7
51491 Overath
Fon: +49. (0) 2206. 90260
Fax: +49. (0) 2206. 83749
eMail: ovr@polypatent.de

Germany

Fleischer, Godemeyer,
Kierdorf & Partner
Patentanwälte
Sitz: Bergisch Gladbach
Amtsgericht Essen PR 656

VAT-Id. DE812910055

Duration: 11.06.2010 11:05:53 - 11.06.2010 11:08:00. This page 2 of 7 was completed at 11.06.2010 11:06:28

Received at the EPO on Jun 11, 2010 11:08:00. Page 2 of 7

As to opposition II/Opponent II (Lucas Automotive GmbH), it should be noted that from the grounds of opposition it is not clear as to which claims the novelty assessment refers to.

The claim analysis of opponent II refers to features a) to h) as far as claim 8 is concerned. Accordingly, for instance reference to feature h) in the novelty assessment might be understood as reference to the apparatus claim as well as reference to the method claim which seems to be ambiguous.

Opponent II considers each of the cited documents D1 to D4 as well as document D14 to be novelty destroying and/or to be relevant if taken alone, however, from the grounds of opposition, it is not clear whether Opponent II refers to claim 1 or to claim 8.

In the following, the proprietor first addresses the issue of novelty with regard to claim 1, secondly, the issue of novelty with regard to claim 8, then the issue of inventive step also in view of the pending claims will be addressed.

II Novelty of the subject matter of claim 1

1. Document D1 (US 3,694,680)

As an initial matter, document D1 which corresponds to document D120 cited by Opponent I does not relate to an electro-mechanical actuator. Document D1 discloses a portable hand tool (see column 1, lines 10 to 15), in particular D1 seems to disclose an electric drill where the motor and transmission parts are arranged in a main power casing or housing. Clearly, a portable hand tool cannot be considered as an electro-mechanical actuator. Such an actuator is generally a mechanical device for moving or controlling another device such as a brake. For example, the actuator according to the patent may be coupled to a brake caliper via a pushrod for actuating the brake.

Clearly, D1 does not show an electro-mechanical actuator so that at least feature a) according to the claim analysis of Opponent II is not anticipated by D1. Thus, claim 1 fulfills the requirement of novelty with regard to document D1.

2. Document D2 (US 6,095,293)

D2 discloses an electrically actuated aircraft brake. The aircraft brake includes a brake disc stack, a brake head and at least one actuator module mounted to the brake head. The actuator module, a detailed cross section of which can be taken from figure 3 of D2 can certainly be considered as an electro-mechanical actuator in the sense of the opposed patent.

Duration: 11.06.2010 11:05:53 - 11.06.2010 11:08:00. This page 3 of 7 was completed at 11.06.2010 11:06:47

Received at the EPO on Jun 11, 2010 11:08:00. Page 3 of 7

However, contrary to the assessment of Opponent II, brake head 20, also referred to as housing, according to D2 does not correspond to the actuator housing according to Opponent's claim analysis. Contrary to that, the brake head defines a housing to the brake including the brake disc stack and a back pressure member 31 (see column 3, lines 61 to 67). The brake head comprises several actuator modules 36, each actuator module includes a module housing and is removeable as a unit from one side of the brake head (compare column 2, lines 23 to 32 of D2).

Contrary to Opponent's explanations/interpretations, the actuator housing (actuator module housing) is primarily composed of an outer housing member or casing 54 and an inner housing member 55 (see column 4, lines 35 to 40 of D2). The two-part housing receives the motor (reference numeral 50), a gear train and a ball screw assembly engaging a reciprocating ram which in turn engages the brake disc stack for applying and releasing braking force.

More particularly, D2 recites:

> *"The inner housing member 55 is secured to the outer housing member 54 and substantially closes the interior space of the housing and/or maintains the various components of the module assembled together as a unit."*

In other words, the actuator module according to D2 does not comprise a sub frame, accordingly, the motor and the drive train are not being mounted on said sub frame. It is not configured to allow a mounting of the motor and the drive train of the actuator outside the actuator housing.

Since the actuator modules 36 as such are removeable as a unit from the brake head (housing of the break), there is no room for an interpretation as this has been done by Opponent II.

Accordingly, the subject matter of claim 1 is not disclosed by document D2 and fulfills the requirements of novelty with regard to document D2.

3. Document D3 (EP 1 172 587 A2)

Document D3 does not at all disclose a sub frame in the sense of the patent in suit. D3 rather discloses a circuit board (Leiterplatte 24) which receives the electronic controls for the motor as well as the motor. The motor comprises a stator attached to the circuit board and an external rotor 26. As this can be seen from figure 3, the gear train, however, is completely mounted and attached to the housing part 10. The housing completely bears the reaction forces (counter torque caused by the gear train) as this can clearly be seen from the exploded view of figure 3. The gear train as well as the actuator shaft 14 are supported by the housing 10.

Moreover, it seems to be not possible to allow mounting of the motor and the drive train/gear train of the actuator outside the actuator housing since at least the core 54 has to be mounted to the housing part 10.

Accordingly, also document D3 does not disclose all the features of claim 1.

4. Document D4 (DE 197 32 168 C2)

Clearly, also this document does not disclose a sub frame in the sense of the patent in suit. D4 rather discloses a hydraulic brake comprising an electro-mechanical actuator where the actuator as such is described as constituting a discrete sub assembly. This sub assembly, however, comprises a housing which is denoted by reference numeral 40. This "unit" according to D4 may be attached to the hydraulic brake as disclosed in D4 as well as to any other brake in another angular position with respect to the brake, i.e. other than disclosed in D4, see for instance paragraph 13 as referred to by Opponent II.

According to the assessment of Opponent II, document D4 comprises a sub frame which is constituted by the "unit 40" attached to the hydraulic brake. This assessment implies that the housing for defining a motor cavity is constituted by the brake caliper. However, this comparison is unfair since the actuator unit disclosed in D4 clearly comprises a housing receiving the gear train as well as the motor. As sub frame in addition to such housing is not present in D4. Accordingly, also document D4 is not novelty-destroying.

5. Document D14

D14 relates to an electro-mechanical actuator for actuating shutters of air-conditioning devices. D14 comprises a housing which indeed is formed of two shell parts which are separated by a divider, this divider at the same time is defining a support for a motor.

However, the housing according to D14 does not receive any reaction forces from the motor so that the "divider" can hardly be a sub frame in the sense of the present application. In this context, D14 recites:

> *"Da die vom Gehäuse abzutragenden Kräfte relativ gering bleiben, kann dieses relativ dünnwandig ausgeführt werden. Außerdem entsteht eine funktionsfähige Antriebseinheit, sodass ggf. sogar auf ein Gehäuse verzichtet werden kann."*

In other words, the housing according to D14 has only a protective function, the unit may be operated without a housing.

The other cited documents have not been mentioned to support a novelty attack, accordingly, hereinafter these documents are dealt with only in the context of the obviousness discussion.

III Inventive step

According to the assessment of Opponent I, the subject matter of claim 1 lacks an inventive step in view of a combination of documents D100 and D110 (DE 197 48 318 C1, WO 02/052700 A1). Document D100 corresponds to document D7 cited by Opponent II, whereas document D110 corresponds to D11 cited by Opponent II.

D100 discloses an electro-mechanical parking brake including a motor having a drive shaft and a gear train. The gear train drives a ball-screw 18 engaging a nut 20 which in turn acts on the brakes 16b and 16a. The motor as well as the gear train seem to be arranged in a two-part actuator housing, a sub frame according to the present invention seems not to be disclosed in D100. In any event, there is no mention of a sub frame nor does D100 disclose any information as how motor and gear train are fitted into the housing.

D110 refers to an electrically driven actuator for whatever purpose which includes a motor and a gear, the gear being directly mounted to the motor. The motor itself is arranged in a housing which at the same time receives the reaction forces (counter torque of the motor). For this purpose the housing includes a lid-like element closing a motor cavity and comprising projections 26 engaging the motor such that the motor itself is being prevented from rotation within the housing.

So far, support of the gear motor (the gear is an integral component of the motor) is rather conventional.

It is not at all apparent in how far a combination of D100 and D110 should lead to the subject matter according to the present claim 1. Nor is apparent for what reason a person skilled in the art would combine documents D100 and D110 (problem/solution approach). Accordingly, the subject matter of the independent claims involves an inventive step in view of a combination of D100 and D110.

Opponent II takes the position that the subject matter of the independent claims lacks an inventive step in view of a combination of documents D5 and D6.

Indeed, document D5 relates to an electro-mechanical actuator in form of a brake caliper carrying a motor.

According to the Opponent, document D5 is alleged to disclose that the actuator comprises an actuator housing. However, such housing is not disclosed in D5. D5 rather discloses a belt cover for a pulley assembly which is mounted on a mounting block denoted by reference numeral 126 in figure 2. The belt cover according to D5 can accordingly not be regarded as an actuator housing. Accordingly, an actuator housing seems to be not present at all.

Moreover, it seems not to be possible to mount (and test) motor and drive train of the actuator outside the actuator housing, even if an actuator housing in the sense of the present invention was

present, since the pulley assembly engages a ball-screw 14 rotably driven by the motor. The ball-screw includes a ball nut 16 threadebly engaged on the ball-screw. The ball-screw and the ball nut are however integrated in a ball-nut housing 50 which is separately attached to the brake caliper housing 30. In other words, mounting block 123 only receives a part of the gear train, namely the pulley assembly. The pulley assembly and the motor however do not constitute a separable functional unit.

In order to come to the subject matter of claim 1, it is accordingly not sufficient to simply provide a motor cavity (motor housing) which seems to be known from document D4 or from document D6 likewise.

Accordingly, a combination of documents D5 and D4 or a combination of documents D5 and D6 does not lead to the subject matter of independent claims 1 and 8. Apart from this, a person skilled in the art had no reason for combining these documents. Accordingly, the subject matter of claims 1 and 8 involve an inventive step in view of a combination of documents D5 and D4 or D5 and D6, respectively.

(Theodor Kierdorf)
European Patent Attorney (Association No. 144)

Encl.: 2 copies of this submission
EPO Form 1037

Duration: 11.06.2010 11:05:53 - 11.06.2010 11:08:00. This page 7 of 7 was completed at 11.06.2010 11:08:00

Received at the EPO on Jun 11, 2010 11:08:00. Page 7 of 7

Europäisches Patentamt | European Patent Office | Office européen des brevets

Einsender[1] / Sender[1] / Expéditeur[1]
(bitte ausfüllen / please fill / à remplir svp)

polypatent
Postfach 11 07

51482 Overath

Germany

Posted

D-80298 München
(+49-89) 23 99-0
Fax (+49-89) 23 99-4465

P.B. 5818
Patentlaan 2
NL-2280 HV Rijswijk
(+31-70) 340-20 40
Fax (+31-70) 340-30 16

D-10958 Berlin
(+49-30) 259 01-0
Fax (+49-30) 259 01-840

Bestätigung[2] über den Eingang nachgereichter Unterlagen für Patentanmeldungen/Patente beim Europäischen Patentamt

Datum und Ort des Eingangs sind aus dem Eingangsstempel bzw. der Perforation dieser Eingangsbestätigung ersichtlich.
(M + Datum = Einreichungsort München;
H + Datum = Einreichungsort Den Haag;
Datum + B = Einreichungsort Berlin)

Acknowledgement of receipt[2] for subsequently filed items relating to patent applications/ patents at the European Patent Office

Date and place of receipt are shown by the receipt stamp or perforation appearing on this receipt.
(M + date = Munich as place of receipt;
H + date = The Hague as place of receipt;
date + B = Berlin as place of receipt)

Accusé de réception[2] à l'Office européen des brevets de pièces produites postérieurement au dépôt d'une demande de brevet/ à la délivrance d'un brevet européen

La date et le lieu de réception sont indiqués par le cachet de réception ou la perforation du présent accusé de réception.
(M + date = pièces reçues à Munich ;
H + date = pièces reçues à La Haye ;
date + B = pièces reçues à Berlin)

Eingereichte Unterlagen / Items filed / Pièces envoyées

	Anmeldenummer/Patentnummer Application Number/Patent Number Numéro de la demande/numéro du brevet	Ihr Zeichen Your reference Votre référence	ggfs. Art und Datum der Unterlagen [3] Nature and date of items (optional) [3] Nature et date des pièces (facultatif) [3]
1.	03 786 694.4 / 1 578 633	P30078EP /Ki	reply to oppositions / 11.06.10
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			

1) bitte Adressfeld ausfüllen
2) bitte 2-fach einreichen
3) Der Eingang der angegebenen Unterlagen wird bestätigt. Enthält diese Spalte keine Eintragungen, so wird lediglich bestätigt, dass eine Sendung zu dem angegebenen Aktenzeichen eingegangen ist.

1) please fill in address
2) please submit in 2 copies
3) The receipt of the items indicated is confirmed. If this column does not contain any entries, it is only confirmed that an item has been received for the indicated file.

1) adresse à remplir, svp.
2) à soumettre en 2 exemplaires, svp.
3) La réception des pièces indiquées est confirmée. Faute de mention dans cette colonne, le présent accusé de réception se rapporte à une pièce quelconque envoyée sous la référence indiquée.

EPA/EPO/OEB Form 1037.1 02.06
Eingangsbestätigung für Einsender
Acknowledgement of receipt for sender
Accusé de réception expéditeur

polypatent · Postfach 11 07 · D-51482 Overath

Confirmation Copy
Bestätigungskopie

EPO - Munich
63
12. Juni 2010

European Patent Office

80298 München

June 11, 2010
Ki/ez

Please reply to:
Overath Office

European Patent No. 1 578 633 / Application No. 03 786 694.4-2423
Proprietor: STONERIDGE CONTROL DEVICES, INC
Opposition by:
Oechsler Aktiengesellschaft
Lucas Automotive GmbH
Our Case: P30078EP /Ki

This is in response of the communication of notices of opposition according to Rule 79(1) EPC dated December 3, 2009.

On behalf of the proprietor, Stoneridge Control Devices, Inc., we request to reject the oppositions which have been filed by Oechsler Aktiengesellschaft (Opponent I) and by Lucas Automotive GmbH (Opponent II) as being unfounded.

Only as an auxiliary request, if the Opposition Division should intend to rule against the proprietor, we request to schedule oral proceedings.

I General remarks

Opponent I cited documents D10 to D14 whereas Opponent II cited documents D1 to D14. For the sake of simplicity, in the following we will refer to the enumeration chosen by Opponent II, the documents cited by Opponent I (Oechsler AG) hereinafter will be referred to as documents D100 to D180.

Since only Opponent II challenges novelty of the patent in suit hereinafter first the assessment of novelty will be dealt with.

www.polypatent.de

Dipl.-Chem.
◊Dr. Holm Fleischer
Chem.
◊Dr. Thomas Godemeyer
Dipl.-Ing.
*Joachim M. Lüdcke
Dipl.-Biochem.
◊Dr. Barbara Engels
Dipl.-Biol.
◊Dr. Erwin Blum
Dipl.-Ing.
*Theodor Kierdorf
Dipl.-Chem.
◊Dr. Norman Lenze

◊Braunsberger Feld 29
51429 Bergisch Gladbach
Fon: +49. (0) 2204. 98560
Fax: +49. (0) 2204. 985625
eMail: bgl@polypatent.de

*An den Gärten 7
51491 Overath
Fon: +49. (0) 2206. 90260
Fax: +49. (0) 2206. 83749
eMail: ovr@polypatent.de

Germany

Fleischer, Godemeyer,
Kierdorf & Partner
Patentanwälte
Sitz: Bergisch Gladbach
Amtsgericht Essen PR 666

VAT-Id. DE812910055

As to opposition II/Opponent II (Lucas Automotive GmbH), it should be noted that from the grounds of opposition it is not clear as to which claims the novelty assessment refers to.

The claim analysis of opponent II refers to features a) to h) as far as claim 8 is concerned. Accordingly, for instance reference to feature h) in the novelty assessment might be understood as reference to the apparatus claim as well as reference to the method claim which seems to be ambiguous.

Opponent II considers each of the cited documents D1 to D4 as well as document D14 to be novelty destroying and/or to be relevant if taken alone, however, from the grounds of opposition, it is not clear whether Opponent II refers to claim 1 or to claim 8.

In the following, the proprietor first addresses the issue of novelty with regard to claim 1, secondly, the issue of novelty with regard to claim 8, then the issue of inventive step also in view of the pending claims will be addressed.

II Novelty of the subject matter of claim 1

1. Document D1 (US 3,694,680)

As an initial matter, document D1 which corresponds to document D120 cited by Opponent I does not relate to an electro-mechanical actuator. Document D1 discloses a portable hand tool (see column 1, lines 10 to 15), in particular D1 seems to disclose an electric drill where the motor and transmission parts are arranged in a main power casing or housing. Clearly, a portable hand tool cannot be considered as an electro-mechanical actuator. Such an actuator is generally a mechanical device for moving or controlling another device such as a brake. For example, the actuator according to the patent may be coupled to a brake caliper via a pushrod for actuating the brake.

Clearly, D1 does not show an electro-mechanical actuator so that at least feature a) according to the claim analysis of Opponent II is not anticipated by D1. Thus, claim 1 fulfills the requirement of novelty with regard to document D1.

2. Document D2 (US 6,095,293)

D2 discloses an electrically actuated aircraft brake. The aircraft brake includes a brake disc stack, a brake head and at least one actuator module mounted to the brake head. The actuator module, a detailed cross section of which can be taken from figure 3 of D2 can certainly be considered as an electro-mechanical actuator in the sense of the opposed patent.

However, contrary to the assessment of Opponent II, brake head 20, also referred to as housing, according to D2 does not correspond to the actuator housing according to Opponent's claim analysis. Contrary to that, the brake head defines a housing to the brake including the brake disc stack and a back pressure member 31 (see column 3, lines 61 to 67). The brake head comprises several actuator modules 36, each actuator module includes a module housing and is removeable as a unit from one side of the brake head (compare column 2, lines 23 to 32 of D2).

Contrary to Opponent's explanations/interpretations, the actuator housing (actuator module housing) is primarily composed of an outer housing member or casing 54 and an inner housing member 55 (see column 4, lines 35 to 40 of D2). The two-part housing receives the motor (reference numeral 50), a gear train and a ball screw assembly engaging a reciprocating ram which in turn engages the brake disc stack for applying and releasing braking force.

More particularly, D2 recites:

> *"The inner housing member 55 is secured to the outer housing member 54 and substantially closes the interior space of the housing and/or maintains the various components of the module assembled together as a unit."*

In other words, the actuator module according to D2 does not comprise a sub frame, accordingly, the motor and the drive train are not being mounted on said sub frame. It is not configured to allow a mounting of the motor and the drive train of the actuator outside the actuator housing.

Since the actuator modules 36 as such are removeable as a unit from the brake head (housing of the break), there is no room for an interpretation as this has been done by Opponent II.

Accordingly, the subject matter of claim 1 is not disclosed by document D2 and fulfills the requirements of novelty with regard to document D2.

3. Document D3 (EP 1 172 587 A2)

Document D3 does not at all disclose a sub frame in the sense of the patent in suit. D3 rather discloses a circuit board (Leiterplatte 24) which receives the electronic controls for the motor as well as the motor. The motor comprises a stator attached to the circuit board and an external rotor 26. As this can be seen from figure 3, the gear train, however, is completely mounted and attached to the housing part 10. The housing completely bears the reaction forces (counter torque caused by the gear train) as this can clearly be seen from the exploded view of figure 3. The gear train as well as the actuator shaft 14 are supported by the housing 10.

Moreover, it seems to be not possible to allow mounting of the motor and the drive train/gear train of the actuator outside the actuator housing since at least the core 54 has to be mounted to the housing part 10.

Accordingly, also document D3 does not disclose all the features of claim 1.

4. Document D4 (DE 197 32 168 C2)

Clearly, also this document does not disclose a sub frame in the sense of the patent in suit. D4 rather discloses a hydraulic brake comprising an electro-mechanical actuator where the actuator as such is described as constituting a discrete sub assembly. This sub assembly, however, comprises a housing which is denoted by reference numeral 40. This "unit" according to D4 may be attached to the hydraulic brake as disclosed in D4 as well as to any other brake in another angular position with respect to the brake, i.e. other than disclosed in D4, see for instance paragraph 13 as referred to by Opponent II.

According to the assessment of Opponent II, document D4 comprises a sub frame which is constituted by the "unit 40" attached to the hydraulic brake. This assessment implies that the housing for defining a motor cavity is constituted by the brake caliper. However, this comparison is unfair since the actuator unit disclosed in D4 clearly comprises a housing receiving the gear train as well as the motor. As sub frame in addition to such housing is not present in D4. Accordingly, also document D4 is not novelty-destroying.

5. Document D14

D14 relates to an electro-mechanical actuator for actuating shutters of air-conditioning devices. D14 comprises a housing which indeed is formed of two shell parts which are separated by a divider, this divider at the same time is defining a support for a motor.

However, the housing according to D14 does not receive any reaction forces from the motor so that the "divider" can hardly be a sub frame in the sense of the present application. In this context, D14 recites:

> *"Da die vom Gehäuse abzutragenden Kräfte relativ gering bleiben, kann dieses relativ dünnwandig ausgeführt werden. Außerdem entsteht eine funktionsfähige Antriebseinheit, sodass ggf. sogar auf ein Gehäuse verzichtet werden kann."*

In other words, the housing according to D14 has only a protective function, the unit may be operated without a housing.

The other cited documents have not been mentioned to support a novelty attack, accordingly, hereinafter these documents are dealt with only in the context of the obviousness discussion.

III Inventive step

According to the assessment of Opponent I, the subject matter of claim 1 lacks an inventive step in view of a combination of documents D100 and D110 (DE 197 48 318 C1, WO 02/052700 A1). Document D100 corresponds to document D7 cited by Opponent II, whereas document D110 corresponds to D11 cited by Opponent II.

D100 discloses an electro-mechanical parking brake including a motor having a drive shaft and a gear train. The gear train drives a ball-screw 18 engaging a nut 20 which in turn acts on the brakes 16b and 16a. The motor as well as the gear train seem to be arranged in a two-part actuator housing, a sub frame according to the present invention seems not to be disclosed in D100. In any event, there is no mention of a sub frame nor does D100 disclose any information as how motor and gear train are fitted into the housing.

D110 refers to an electrically driven actuator for whatever purpose which includes a motor and a gear, the gear being directly mounted to the motor. The motor itself is arranged in a housing which at the same time receives the reaction forces (counter torque of the motor). For this purpose the housing includes a lid-like element closing a motor cavity and comprising projections 26 engaging the motor such that the motor itself is being prevented from rotation within the housing.

So far, support of the gear motor (the gear is an integral component of the motor) is rather conventional.

It is not at all apparent in how far a combination of D100 and D110 should lead to the subject matter according to the present claim 1. Nor is apparent for what reason a person skilled in the art would combine documents D100 and D110 (problem/solution approach). Accordingly, the subject matter of the independent claims involves an inventive step in view of a combination of D100 and D110.

Opponent II takes the position that the subject matter of the independent claims lacks an inventive step in view of a combination of documents D5 and D6.

Indeed, document D5 relates to an electro-mechanical actuator in form of a brake caliper carrying a motor.

According to the Opponent, document D5 is alleged to disclose that the actuator comprises an actuator housing. However, such housing is not disclosed in D5. D5 rather discloses a belt cover for a pulley assembly which is mounted on a mounting block denoted by reference numeral 126 in figure 2. The belt cover according to D5 can accordingly not be regarded as an actuator housing. Accordingly, an actuator housing seems to be not present at all.

Moreover, it seems not to be possible to mount (and test) motor and drive train of the actuator outside the actuator housing, even if an actuator housing in the sense of the present invention was

present, since the pulley assembly engages a ball-screw 14 rotably driven by the motor. The ball-screw includes a ball nut 16 threadebly engaged on the ball-screw. The ball-screw and the ball nut are however integrated in a ball-nut housing 50 which is separately attached to the brake caliper housing 30. In other words, mounting block 123 only receives a part of the gear train, namely the pulley assembly. The pulley assembly and the motor however do not constitute a separable functional unit.

In order to come to the subject matter of claim 1, it is accordingly not sufficient to simply provide a motor cavity (motor housing) which seems to be known from document D4 or from document D6 likewise.

Accordingly, a combination of documents D5 and D4 or a combination of documents D5 and D6 does not lead to the subject matter of independent claims 1 and 8. Apart from this, a person skilled in the art had no reason for combining these documents. Accordingly, the subject matter of claims 1 and 8 involve an inventive step in view of a combination of documents D5 and D4 or D5 and D6, respectively.

(Theodor Kierdorf)
European Patent Attorney (Association No. 144)

Encl.: 2 copies of this submission
EPO Form 1037

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Röthinger, Rainer
Wuesthoff & Wuesthoff
Patent- und Rechtsanwälte
Schweigerstrasse 2
81541 München
ALLEMAGNE

Formalities Officer
Name: Hödl, Sabine
Tel.: 6074
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date: 16-06-2010

Reference	Application No./Patent No.
EPE- 109375 OPPO 02	03786694.4 - 2423 / 1578633
Applicant/Proprietor: Stoneridge Control Devices, Inc.	

BRIEF COMMUNICATION

Subject:
- ☐ Your letter of
- ☐ Our telephone conversation of
- ☐ Communication of
- ☐

Enclosure(s):
- ☒ Letter from the proprietor of the patent of 11.06.10
- ☐ Letter from the opponent of
- ☐ Copy (copies)

Communication:

☐ A letter from the opponent /proprietor was received on ..... . The documents specified as patent documents in this letter are now available via the Register Plus online service under **http://www.epoline.org** (see Special edition No. 3, OJ EPO 2007, J.2). Should you wish to receive these documents in paper format, they will be supplied to you free of charge if specifically requested on receipt of this communication (OJ EPO 2009, 434).

☐

For the Opposition Division

Europäisches Patentamt • European Patent Office • Office européen des brevets

☐ **Registered letter**

EPO Form 2911O 11.09 (11/06/10)

SH50429

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Führing, Dieter
Avenariusstrasse 24
90409 Nürnberg
ALLEMAGNE

Formalities Officer
Name: Hödl, Sabine
Tel.: 6074
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date: 16-06-2010

Reference	Application No./Patent No.
OLR/242EPopp OPPO 01	03786694.4 - 2423 / 1578633
Applicant/Proprietor: Stoneridge Control Devices, Inc.	

BRIEF COMMUNICATION

Subject:
- ☐ Your letter of
- ☐ Our telephone conversation of
- ☐ Communication of
- ☐

Enclosure(s):
- ☒ Letter from the proprietor of the patent of 11.06.10
- ☐ Letter from the opponent of
- ☐ Copy (copies)

Communication:

☐ A letter from the opponent /proprietor was received on ..... . The documents specified as patent documents in this letter are now available via the Register Plus online service under **http://www.epoline.org** (see Special edition No. 3, OJ EPO 2007, J.2). Should you wish to receive these documents in paper format, they will be supplied to you free of charge if specifically requested on receipt of this communication (OJ EPO 2009, 434).

☐

For the Opposition Division

Europäisches Patentamt • European Patent Office • Office européen des brevets

☐ **Registered letter**

EPO Form 2911O 11.09 (11/06/10)

SH50429

fleischer godemeyer kierdorf ◤ ◤ ◤ polypatent

M. 6.12.11

polypatent · Postfach 10 04 11 · D-51404 Bergisch Gladbach

Europäisches Patentamt
z. H. Herrn Bihl

80298 München

PER TELEFAX VORAB
089 2399 4465

6. Dezember 2011
Ki/ez

Antwort bitte nach:
Office BEN

Ihr Fall: **Unser Fall: Neues Büro Bensberg /KI**

- DRINGEND -

Sehr geehrter Herr Bihl,

wie telefonisch besprochen, übersenden wir Ihnen im Nachgang zu unserem Schreiben vom 30.11.2011 in der Anlage eine Aufstellung aller Schutzrechte, für die sich die Zustelladresse geändert hat.

Bitte richten Sie zukünftige Korrespondenz zu den aufgeführten Patentanmeldungen an unser neues Büro in Bergisch Gladbach-Bensberg:

polypatent
Postfach 10 04 11
51404 Bergisch Gladbach

Vielen Dank.

Mit freundlichen Grüßen

(Theodor Kierdorf)

Anl.: Aufstellung der Schutzrechte

www.polypatent.de

Dipl.-Chem.
◊ Dr. Holm Fleischer
Chem.
* Dr. Thomas Godemeyer
Dipl.-Biochem.
◊ Dr. Barbara Engels
Dipl.-Biol.
* Dr. Erwin Blum
Dipl.-Ing.
□ Theodor Kierdorf
Dipl.-Chem.
* Dr. Norman Lenze

◊ Office BGL:
Braunsberger Feld 29
51429 Bergisch Gladbach
Fon: +49.(0)2204.98560
Fax: +49.(0)2204.985625
bgl@polypatent.de

* Office OVR:
An den Gärten 7
51491 Overath
Fon: +49.(0)2206.90260
Fax: +49.(0)2206.83749
ovr@polypatent.de

□ Office BEN:
Sattlerweg 14
51429 Bergisch Gladbach
Fon: +49.(0)2204.987060
Fax: +49.(0)2204.9870620
ben@polypatent-bensberg.de

Germany

Fleischer, Godemeyer,
Kierdorf & Partner
Patentanwälte
Sitz: Bergisch Gladbach
Amtsgericht Essen PR 666

VAT-Id. DE812910055

Duration: 06.12.2011 11:16:01 - 06.12.2011 11:16:07. This page 1 of 1 was completed at 06.12.2011 11:16:07
Received at the EPO on Dec 06, 2011 11:16:07. Page 1 of 1

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Polypatent
Postfach 10 04 11
51404 Bergisch Gladbach
ALLEMAGNE

For any questions about this communication:
Tel.:+31 (0)70 340 45 00

Date
09.12.11

Reference	Application No./Patent No.
P30078EP	03786694.4 - 2423 / 1578633
Applicant/Proprietor	
Stoneridge Control Devices, Inc.	

Communication of amended entries concerning the representative (R. 143(1)(h) EPC)

As requested, for the above-mentioned European patent application / European patent the entries concerning the representative have been amended as follows:

Polypatent
Postfach 10 04 11
51404 Bergisch Gladbach
DE

The amendment will be recorded in the Register of European Patents.

For the Opposition Division

Europäisches Patentamt • European Patent Office • Office européen des brevets

Client Data Registration
Tel.: +49 (0)89 2399 2780

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Röthinger, Rainer
Wuesthoff & Wuesthoff
Patent- und Rechtsanwälte
Schweigerstrasse 2
81541 München
ALLEMAGNE

Formalities Officer
Name: Hödl S.
Tel.: 6074
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date: 08-05-2012

Reference	Application No./Patent No.
EPE- 109375 OPPO 02	03786694.4 - 2423 / 1578633
Applicant/Proprietor: Stoneridge Control Devices, Inc.	

Summons to attend oral proceedings pursuant to Rule 115(1) EPC

You are hereby summoned to attend oral proceedings arranged in connection with the above-mentioned European patent.

The matters to be discussed are set out in the communication accompanying this summons (EPO Form 2906).

The oral proceedings, which will be public, will take place before the opposition division

on 06.12.12 at 09.30 hrs in Room 2456
at the EPO, Bayerstr. 34, PschorrHöfe, D-80335 München

No changes to the date of the oral proceedings can be made, except on serious grounds (see OJ EPO 1/2009, 68). If you do not appear as summoned, the oral proceedings may continue without you (R. 115(2) EPC).

Your attention is drawn to Rule 4 EPC, regarding the language of the oral proceedings, and to the Special edition No. 3 OJ EPO 2007, 128, concerning the filing of authorisations for company employees and lawyers acting as representatives before the EPO.

The final date for making written submissions and/or amendments (R. 116 EPC) is 06.11.12.

You are requested to report in good time beforehand to the porter in the EPO foyer. Room 3473 and 3474 are available as waiting rooms. Parking is available free of charge in the underground car park. However, this applies only in the case of accessing the car park via the entrance "Zollstrasse".

1st Examiner:	2nd Examiner:	Chairman:
Sallard F	Arsac England S	Berthomme E

For the Opposition Division

Annexes:
Confirmation of receipt (Form 2936)
Rule 4 EPC (EPC Form 2043)
Communication (EPO Form 2906)

Registered letter with advice of delivery to EPO postal service: 30.04.12

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Führing, Dieter
Avenariusstrasse 24
90409 Nürnberg
ALLEMAGNE

Formalities Officer
Name: Hödl S.
Tel.: 6074
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date
08-05-2012

Reference	Application No./Patent No.
OLR/242EPopp OPPO 01	03786694.4 - 2423 / 1578633
Applicant/Proprietor	
Stoneridge Control Devices, Inc.	

Summons to attend oral proceedings pursuant to Rule 115(1) EPC

You are hereby summoned to attend oral proceedings arranged in connection with the above-mentioned European patent.

The matters to be discussed are set out in the communication accompanying this summons (EPO Form 2906).

The oral proceedings, which will be public, will take place before the opposition division

on 06.12.12 at 09.30 hrs in Room 2456
at the EPO, Bayerstr. 34, PschorrHöfe, D-80335 München

No changes to the date of the oral proceedings can be made, except on serious grounds (see OJ EPO 1/2009, 68). If you do not appear as summoned, the oral proceedings may continue without you (R. 115(2) EPC).

Your attention is drawn to Rule 4 EPC, regarding the language of the oral proceedings, and to the Special edition No. 3 OJ EPO 2007, 128, concerning the filing of authorisations for company employees and lawyers acting as representatives before the EPO.

The final date for making written submissions and/or amendments (R. 116 EPC) is 06.11.12.

You are requested to report in good time beforehand to the porter in the EPO foyer. Room 3473 and 3474 are available as waiting rooms. Parking is available free of charge in the underground car park. However, this applies only in the case of accessing the car park via the entrance "Zollstrasse".

1st Examiner:
Sallard F

2nd Examiner:
Arsac England S

Chairman:
Berthomme E

For the Opposition Division

Annexes:
Confirmation of receipt (Form 2936)
Rule 4 EPC (EPC Form 2043)
Communication (EPO Form 2906)

Registered letter with advice of delivery

to EPO postal service: 30.04.12

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Polypatent
Postfach 10 04 11
51404 Bergisch Gladbach
ALLEMAGNE

Formalities Officer
Name: Hödl S.
Tel.: 6074
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date
08-05-2012

Reference	Application No./Patent No.
P30078EP	03786694.4 - 2423 / 1578633
Applicant/Proprietor	
Stoneridge Control Devices, Inc.	

Summons to attend oral proceedings pursuant to Rule 115(1) EPC

You are hereby summoned to attend oral proceedings arranged in connection with the above-mentioned European patent.

The matters to be discussed are set out in the communication accompanying this summons (EPO Form 2906).

The oral proceedings, which will be public, will take place before the opposition division

on 06.12.12 at 09.30 hrs in Room 2456
at the EPO, Bayerstr. 34, PschorrHöfe, D-80335 München

No changes to the date of the oral proceedings can be made, except on serious grounds (see OJ EPO 1/2009, 68). If you do not appear as summoned, the oral proceedings may continue without you (R. 115(2) EPC).

Your attention is drawn to Rule 4 EPC, regarding the language of the oral proceedings, and to the Special edition No. 3 OJ EPO 2007, 128, concerning the filing of authorisations for company employees and lawyers acting as representatives before the EPO.

The final date for making written submissions and/or amendments (R. 116 EPC) is 06.11.12.

You are requested to report in good time beforehand to the porter in the EPO foyer. Room 3473 and 3474 are available as waiting rooms. Parking is available free of charge in the underground car park. However, this applies only in the case of accessing the car park via the entrance "Zollstrasse".

1st Examiner:	2nd Examiner:	Chairman:
Sallard F	Arsac England S	Berthomme E

For the Opposition Division

Annexes:
Confirmation of receipt (Form 2936)
Rule 4 EPC (EPC Form 2043)
Communication (EPO Form 2906)

Registered letter with advice of delivery

to EPO postal service: 30.04.12

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel: +49 89 2399 0
Fax: +49 89 2399 4465

Application No.: 03 786 694.4

Patent No.: EP-B-1 578 633

Preparation for oral proceedings - Instructions to Support Service

Oral proceedings are to be held in connection with the above patent application

1. The matters to be discussed are set out in the annex (Form 2906)

2. Dispatch the summons using Form 2008/2310 and Form 2906 for the parties to attend on:

Day 06.12.2012 Time 09:30

ROOMS

2456

Room booked

ORAL 01, 02, 03 and 05 coded

Date 30.04.12 Initials

2.1 If no room is available, notify the division on Form 2088

2.2 Parties' submissions in preparation for the oral proceedings, if any, should be made no later than

1 month(s)

before the date of the oral proceedings
(transfer to Form 2008.1 / 2310.1)

2.3 Encode ORAL(04) coded 30.04.12

Date Initials

2.4 Dispatch Form 2008.7 / 2310.7 to division 30.04.12

Date Initials

3. ☐ Arrange for the following special equipment to be provided in the conference room:

Date Initials

4. Request language service to provide simultaneous interpretation facilities as necessary

Date Initials

5. Return the dossier to primary examiner with Form 2041 (15 days before the oral proceedings)

Date Initials

6. Check that summons has been received (Form 2936 / advice of delivery)

7. 15 days before the oral proceedings:
- dispatch the dossier to the primary examiner and
- dispatch Form 2041 with copies for the other members of the examining division.

24/4/12.
Date

Berthommé, Emmanuel	Arsac England, Sally	Sallard, Fabrice	
Chairman	2nd examiner	1st examiner	Legal member

Enclosure(s):

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

08-05-2012

Wichtige Hinweise zur mündlichen Verhandlung

Das Europäische Patentamt verfügt über keine eigenen Dolmetscher. Diese müssen im Bedarfsfall von außerhalb, teilweise sogar aus anderen Ländern, beigezogen werden, was mit einem hohen Aufwand an Kosten und organisatorischen Vorbereitungen verbunden ist. Muss ein Verhandlungstermin kurzfristig abberaumt werden, können Kosten für bestellte Dolmetscher nicht mehr vermieden werden.

Es wird daher gebeten, eine Simultanübersetzung nur bei wirklichem Bedarf in Anspruch zu nehmen. Es wäre wünschenswert, wenn sich die Beteiligten (zweckmäßigerweise gleichzeitig mit der Terminabstimmung) auf die Benutzung einer Amtssprache einigen könnten. Bei Verständigungsschwierigkeiten sind die Mitglieder der Einspruchsabteilung bereit zu helfen.

Die von den Verfahrensbeteiligten bevorzugte (abgestimmte) Verhandlungssprache und ggf. eine notwendige Simultanübersetzung sind dem Amt möglichst vor der in Regel 4(1) EPÜ angegebenen Frist mitzuteilen.

☐ Verfahrenssprache ist **Deutsch**

Von der/dem/den Einsprechenden wurde

☐ Englisch

☐ Französisch benutzt.

Es wird um eilige Mitteilung - möglichst per Telefax an den zuständigen Formalprüfer - gebeten,

möglichst bis

Datum **04.10.2012**

1. welche Sprache(n) Sie in der mündlichen Verhandlung verwenden (**Sprechen**)
2. aus welcher Sprache Sie eine Simultanübersetzung benötigen (**Hören**).

Important information concerning oral proceedings

The European Patent Office has no interpreters of its own. When interpreters are needed they have to be brought in from outside, sometimes even from other countries, which is costly and involves considerable organisation. If oral proceedings have to be cancelled at short notice, the cost of interpreters already engaged still has to be borne.

Please therefore make use of simultaneous interpreting facilities only where strictly necessary. If possible the parties should agree on an official language for the proceedings, preferably at the time when they arrange a date. The members of the Opposition Division will be willing to help should any communication problems arise.

The EPO should be told if possible before the period mentioned in Rule 4 (1) EPC which language the parties prefer (agree on) and whether simultaneous interpreting facilities are required.

☒ Language of the proceedings is **English**

The language used by the opponent/s was

☐ German

☐ French.

Please inform us urgently - where possible by fax addressed to the formalities officer concerned -

if possible by

Date **04.10.2012**

1. which language(s) you intend to use during the oral proceedings (**Speaking**)
2. from which language you need simultaneous interpretation (**Listening**).

Très important Procédure orale

L'Office européen des brevets ne dispose pas de son propre service d'interprètes. Aussi faut-il appel le cas échéant à des interprètes de l'extérieur, qui viennent même parfois de l'étranger, ce qui occasionne de frais élevés et demande un grand travail d'organisation. Si la date d'une procédure orale doit être annulée au dernier moment, il n'est plus possible d'éviter les frais d'interprètes.

Les parties à une procédure sont donc priées de ne demander une traduction simultanée qu'en cas de réel besoin. Il serait souhaitable qu'elles puissent se mettre d'accord en même temps qu'elles conviennent de la date sur l'utilisation d'une langue officielle comme langue des débats. Si les parties éprouvent des difficultés de compréhension lors des débats, les membres de la division d'opposition sont disposés à leur prêter leur assistance.

L'Office doit être avisé si possible avant le début du délai mentionné dans la règle 4(1) CBE de la langue préférée par les parties pour le déroulement des débat (et sur laquelle elles se sont préalablement mises d'accord) et de la nécessité éventuelle d'une traduction simultanée.

☐ La langue de la procédure est le **français**

La langue utilisée par l'opposant/les opposants était

☐ l'allemand

☐ l'anglais.

Prière d'indiquer d'urgence à l'agent des formalités compétent si possible par téléfax

si possible jusqu'au

Date **04.10.2012**

1. quelle(s) langue(s) vous utiliserez au cours de la procédure orale (**pour parler**)
2. à partir de quelle langue vous aurez besoin d'une traduction simultanée (**pour écouter**).

EPA/EPO/OEB Form 2043 02.09

03786694.4

TM21212

Sollten Sie Ihren Antrag auf mündliche Verhandlung zurückziehen oder zum anberaumten Verhandlungstermin nicht erscheinen wollen bzw. aus wichtigem Grund daran gehindert sein, werden Sie gebeten,

- **unverzüglich das Amt - möglichst per Telefax - davon zu benachrichtigen, wobei das Schriftstück mit einem deutlichen Vermerk "Dringend, mündliche Verhandlung am ..." oder sinngemäß gekennzeichnet sein sollte;**
- **in dringenden Fällen** (weniger als 1 Monat vor dem Verhandlungstermin) zusätzlich **auch dem/die anderen Verfahrensbeteiligten** bzw. ihre(n) Vertreter auf schnellstem Weg **direkt zu unterrichten.**

In jedem solchen Fall obliegt der Einspruchsabteilung die Entscheidung, ob die Verhandlung durchgeführt oder abberaumt wird. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass einem Verfahrensbeteiligten, der eine nicht rechtzeitige oder unterbliebene Benachrichtigung zu verantworten hat, die dadurch den anderen Beteiligten verursachten Kosten auferlegt werden können (Art. 104 EPÜ).

Hinweis auf Regel 4 EPÜ

Regel 4
Sprache im mündlichen Verfahren

(1) Jeder an einem mündlichen Verfahren vor dem Europäischen Patentamt Beteiligte kann sich anstelle der Verfahrenssprache einer anderen Amtssprache des Europäischen Patentamts bedienen, sofern er dies dem Europäischen Patentamt spätestens einen Monat vor dem angesetzten Termin mitgeteilt hat oder selbst für die Übersetzung in die Verfahrenssprache sorgt. Jeder Beteiligte kann sich einer Amtssprache eines Vertragsstaats bedienen, sofern er selbst für die Übersetzung in die Verfahrenssprache sorgt. Von diesen Vorschriften kann das Europäische Patentamt Ausnahmen zulassen.

Should you decide to withdraw your request for oral proceedings or not wish to attend on the date set, or if for some special reason you are unable to do so, you are requested

- **to notify the EPO immediately, where possible by fax, marking the document clearly with the words "Urgent, oral proceedings on ..." or similar;**
- **in urgent cases** (less than one month before the date set for the proceedings), additionally to **notify the other party/parties** and/or their representative(s) **direct as rapidly as possible.**

In all such cases the Opposition Division will decide whether the proceedings are to go ahead or be cancelled. You should however note that costs incurred by the other parties may be charged to a party who either fails to notify them or does not do so in good time (Article 104 EPC).

Attention is drawn to Rule 4 EPC

Rule 4
Language in oral proceedings

(1) Any party to oral proceedings before the European Patent Office may use an official language of the European Patent Office other than the language of the proceedings, if such party gives notice to the European Patent Office at least one month before the date of such oral proceedings or provides for interpretation into the language of the proceedings. Any party may use an official language of a Contracting State, if he provides for interpretation into the language of the proceedings. The European Patent Office may permit derogations from these provisions.

Si vous retirez votre requête tendant à recourir à la procédure orale ou si vous ne souhaitez pas vous présenter à la date fixée pour la procédure orale ou ne pouvez vous y présenter pour une raison sérieuse, veuillez

- **en faire avis sans retard à l'Office, si possible par téléfax, en partant sur votre communication clairement la mention "Urgent, procédure orale le ..." ou une indication similaire;**
- **dans les cas urgents** (moins d'un mois avant la date fixée pour la procédure orale) **en faire avis également directement** pas la voie la plus rapide à **l'autre/aux autres partie(s)** ou bien à son/leurs mandataire(s).

Il appartient alors à la division d'opposition de décider si la procédure orale aura lieu ou non. Il est néanmoins souligné que les frais causés aux autres parties par une partie qui est responsable de l'omission d'un tel avis ou de ce que cet avis n'a pas été fait en temps utile peuvent être mis à la charge de cette partie (art. 104 CBE).

Rappel de la Règle 4 CBE

Règle 4
Langues admissibles lors de la procédure orale

(1) Toute partie à une procédure orale devant l'Office européen des brevets peut utiliser une langue officielle de l'Office européen des brevets autre que la langue de la procédure, à condition soit d'en aviser l'Office européen des brevets un mois au moins avant la date de la procédure orale, soit d'assurer l'interprétation dans la langue de la procédure. Toute partie peut utiliser une langue officielle de l'un des Etats contractants à condition d'assurer l'interprétation dans la langue de la procédure. L'Office européen des brevets peut autoriser des dérogations aux présentes dispositions.

(2) Die Bediensteten des Europäischen Patentamts können sich im mündlichen Verfahren anstelle der Verfahrenssprache einer anderen Amtssprache des Europäischen Patentamts bedienen.

(2) In the course of oral proceedings, employees of the European Patent Office may use an official language of the European Patent Office other than the language of the proceedings.

(2) Au cours de la procédure orale, les agents de l'Office européen des brevets peuvent utiliser une langue officielle de l'Office européen des brevets autre que la langue de la procédure.

(3) In der Beweisaufnahme können sich die zu vernehmenden Beteiligten, Zeugen oder Sachverständigen, die sich in einer Amtssprache des Europäischen Patentamts oder eines Vertragsstaats nicht hinlänglich ausdrücken können, einer anderen Sprache bedienen. Erfolgt die Beweisaufnahme auf Antrag eines Beteiligten, so werden die Beteiligten, Zeugen oder Sachverständigen mit Erklärungen, die sie in einer anderen Sprache als in einer Amtssprache des Europäischen Patentamts abgeben, nur gehört, sofern dieser Beteiligte selbst für die Übersetzung in die Verfahrenssprache sorgt. Das Europäische Patentamt kann jedoch die Übersetzung in eine seiner anderen Amtssprachen zulassen.

(3) Where evidence is taken, any party, witness or expert to be heard who is unable to express himself adequately in an official language of the European Patent Office or of a Contracting State may use another language. Where evidence is taken upon request of a party, parties, witnesses or experts expressing themselves in a language other than an official language of the European Patent Office shall be heard only if that party provides for interpretation into the language of the proceedings. The European Patent Office may, however, permit interpretation into one of its other official languages.

(3) Lors de l'instruction, les parties, témoins ou experts appelés à être entendus, qui ne possèdent pas une maîtrise suffisante d'une langue officielle de l'Office européen des brevets ou d'un Etat contractant, peuvent utiliser une autre langue. Si la mesure d'instruction est ordonnée sur requête d'une partie, les parties, témoins ou experts qui s'expriment dans une langue autre qu'une langue officielle de l'Office européen des brevets ne sont entendus que si cette partie assure l'interprétation dans la langue de la procédure. L'Office européen des brevets peut toutefois autoriser l'interprétation dans l'une de ses autres langues officielles.

(4) Mit Einverständnis aller Beteiligten und des Europäischen Patentamts kann jede Sprache verwendet werden.

(4) If the parties and the European Patent Office agree, any language may be used.

(4) Sous réserve de l'accord des parties et de l'Office européen des brevets, toute langue peut être utilisée.

(5) Das Europäische Patentamt übernimmt, soweit erforderlich, auf seine Kosten die Übersetzung in die Verfahrenssprache und gegebenenfalls in seine anderen Amtssprachen, sofern ein Beteiligter nicht selbst für die Übersetzung zu sorgen hat.

(5) The European Patent Office shall, if necessary, provide at its own expense interpretation into the language of the proceedings, or, where appropriate, into its other official languages, unless such interpretation is the responsibility of one of the parties.

(5) L'Office européen des brevets assure à ses frais, en tant que de besoin, l'interprétation dans la langue de la procédure, ou, le cas échéant, dans ses autres langues officielles, à moins que cette interprétation ne doive être assurée par l'une des parties.

(6) Erklärungen von Bediensteten des Europäischen Patentamts, Beteiligten, Zeugen und Sachverständigen, die in einer Amtssprache des Europäischen Patentamts abgegeben werden, werden in dieser Sprache in die Niederschrift aufgenommen. Erklärungen in einer anderen Sprache werden in der Amtssprache aufgenommen, in die sie übersetzt worden sind. Änderungen einer europäischen Patentanmeldung oder eines europäischen Patents werden in der Verfahrenssprache in die Niederschrift aufgenommen.

(6) Statements by employees of the European Patent Office, parties, witnesses or experts, made in an official language of the European Patent Office, shall be entered in the minutes in that language. Statements made in any other language shall be entered in the official language into which they are translated. Amendments to a European patent application or European patent shall be entered in the minutes in the language of the proceedings.

(6) Les interventions des agents de l'Office européen des brevets, des parties, témoins et experts faites dans une langue officielle de l'Office européen des brevets sont consignées au procès-verbal dans cette langue. Les interventions faites dans une autre langue sont consignées dans la langue officielle dans laquelle elles sont traduites. Les modifications apportées à une demande de brevet européen ou à un brevet européen sont consignées au procès verbal dans la langue de la procédure.

1 Two oppositions have been filed against the granted patent EP 1 578 633; the first one from Oechsler AG (Opponent I), the second one from Lucas Automotive GmbH (Opponent II).

2 Opponent I requests the revocation of the patent in its entirety according to Article 100(a) EPC on the grounds of lack of inventive step (Art. 56 EPC) and Art. 100(b) EPC.

3 Opponent II requests the revocation of the patent in its entirety according to Article 100(a) EPC on the grounds of lack of novelty (Art. 54 EPC) and/or inventive step (Art. 56 EPC).

4 Conversely, the Patentee requests to reject of the Oppositions and to maintain the patent as granted.

5 As an auxiliary request, all the parties have requested oral proceedings.

6 The following documents have been submitted within the opposition period. The numbering proposed by the Patentee will be adhered to in the rest of the procedure:

D1: US 3,694,680
D2: US 6,095,293
D3: EP 1 172 587 A2
D4: DE 197 32 168 C2
D5: US 6,390,247 B1
D6: DE 199 34 161 A1
D7 or D100: DE 197 48 318 C1
D8: DE 33 32 036 A1
D9: US 6,089,948
D10: US 3,463,950
D11 or D110: WO 02/052700 A1
D12: EP 0 234 661
D13: WO 00/28641
D14: DE 201 07 326 U1

D120: DE 21 49 904 (family doc. of D1)
D130: EP 0 372 219 A2
D140: WO 1989/10496 A1
D150: DE 714 877
D160: WO 02/075759 A2
D170: DE 1 488 452 A
D180: DE 1 97 52672 C1

For the preparation of the oral proceedings, the parties are invited to consider the following points which reflect the provisional opinion of the Opposition Division. They should not be construed as binding for the final decision of the Opposition Division:

7 In its notice of opposition, Opponent I alleged the ground of opposition according to Article 100(b) EPC. However, no substantiation in support of this ground has been further submitted. Such ground of opposition is therefore rejected (see T182/89, OJ 1991, 391).

8 As a preliminary remark, the opposition division would like to precise the meaning of the following technical terms, for the correct assessment of the novelty and/or inventive step requirements:

- "actuator" is a generic and broad term in the mechanical engineering field which can be construed to simply mean a "device transforming an input signal into motion".
  As a consequence, it appears that an electric motor in combination with a gear train with an output shaft or a portable hand tool such as disclosed in D1 can be considered as an actuator.
- "housing" is a generic term whose main function is to cover or protect a mechanical or an electrical assembly. Furthermore, it does not require that the whole assembly is to be covered; It suffices that a portion of the assembly is received into the housing.
  In D5, the pulley assembly (62) is part of the electromechanical actuator and is covered by the belt cover (132); said belt cover can thus be considered as an "actuator housing".
- A "sub-frame" is a structural component within a larger unit body to carry certain components.

9 **Independent claims 1 and 8**

9.1 Novelty

The Opposition Division is of the provisional opinion that the subject-matter of the independent claims 1 and 8 are not new (Art. 54(1) and (2) EPC), since all the features of claims 1 and 8 are known from **D1** or **D14**.

In particular, the Opposition Division considers that the features regarding the motor cavity (claim 1) or the motor isolation cavity (claim 8) are unambiguously disclosed by D1 or D14, since in each of these documents an electric motor attached to a sub-frame is completely enclosed in a housing.

Furthermore, it is reminded that the matter for which protection is sought is defined by the claims (Art. 84 EPC), and that, for assessing novelty of a claimed subject-matter, an expression or a term in a claim should be given its broadest technically sensible meaning. On that basis, the current claims 1 and 8 do specify a housing and a sub-frame (see also point 8 above) with the same constructive features as the ones known from D14.

9.2 Inventive step

By considering document **D5** as the closest prior art with regard to claims 1 and 8, the Opposition Division is of the preliminary opinion that the subject-matter of claims 1 and 8 do not involve an inventive step (Art. 56 EPC).

D5 discloses an electromechanical actuator from which the subject-matter of claims 1 and 8 differs in that the housing defines a motor cavity receiving at least a portion of the motor (claim 1) or that the motor is at least partially enclosed in a motor isolation cavity defined by a portion of the housing and the sub-frame (claim 8).

In order to better protect the actuator known from D5, the skilled person would design, without the exercise of inventive skill, an additional cover onto the motor known from D5, thereby arriving to the same actuator as the one of claim 1 or to the same assembling method as the one of claim 8.

10 Dependent claims 2-7 and 9-13

The Opposition Division is of the provisional opinion that the dependent claims 2-7 and 9-13 of the contested patent do not contain any features which, in combination with the features of any claim to which they refer, meet the requirements of the EPC in respect of novelty and/or inventive step.

11 Conclusion

The preliminary opinion of the Opposition Division is that the contested patent does not meet the requirements of the EPC.

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Polypatent
Postfach 10 04 11
51404 Bergisch Gladbach
ALLEMAGNE

Formalities Officer
Name: Mummery, Terence
Tel.: 8212
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date: 08-05-2012

Reference	Application No./Patent No.
P30078EP	03786694.4 - 2423 / 1578633

Applicant/Proprietor: Stoneridge Control Devices, Inc.

EPA/EPO/OEB Formblatt/Form/Formulaire : 2310

Empfangsbescheinigung über den Zugang des vorstehend bezeichneten Schriftstücks
Acknowledgement of receipt of the document specified above
Récépissé du document spécifié ci-dessus

Unter Bezugnahme auf die Mitteilung im ABl EPA 7/2010, 377 wird gebeten, die Empfangsbescheinigung mit Empfangsdatum und Unterschrift zu versehen und **umgehend** an das EPA zurückzusenden:

With reference to the Notice in OJ EPO 7/2010, 377, you are requested to date and sign the acknowledgement of receipt and return it to the EPO **immediately**:

Conformément au communiqué paru au JO OEB 7/2010, 377, vous êtes prié d'indiquer sur le récépissé la date de réception du document, de signer le récépissé et de le renvoyer **sans délai** à l' OEB:

- **über die Online-Dienste des EPA** (als Anlage zu EPA Form 1038) / **through EPO Online Services** (as annex to EPO Form 1038) / **par les services en ligne de l'OEB** (en tant que pièce jointe au formulaire OEB 1038),
- **per Fax / by fax / par téléfax (+49 (0) 89 2399-4465 or +31 (0) 70 340-3016)**
- oder per Post / or by post / ou par courrier.

Empfangen am / Received on / Reçu le :

Unterschrift / Signature:

Empfangsberechtigter/authorised recipient/
le destinataire ou la personne dûment mandatée

Rücksende-Adresse / Return address / Adresse de retour
(Umschlag / envelope / enveloppe ISO C4 / DL / C6/C5 / C6)

Europäisches Patentamt
80298 MÜNCHEN
DEUTSCHLAND

Rücksende-Adresse / Return address / Adresse de retour

EPA/EPO/OEB Form 2936 08.10

TM21212

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Röthinger, Rainer
Wuesthoff & Wuesthoff
Patent- und Rechtsanwälte
Schweigerstrasse 2
81541 München
ALLEMAGNE

Formalities Officer
Name: Mummery, Terence
Tel.: 8212
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date: 08-05-2012

Reference	Application No./Patent No.
EPE- 109375 OPPO 02	03786694.4 - 2423 / 1578633
Applicant/Proprietor: Stoneridge Control Devices, Inc.	

EPA/EPO/OEB Formblatt/Form/Formulaire : 2310

Empfangsbescheinigung über den Zugang des vorstehend bezeichneten Schriftstücks
Acknowledgement of receipt of the document specified above
Récépissé du document spécifié ci-dessus

Unter Bezugnahme auf die Mitteilung im ABl EPA 7/2010, 377 wird gebeten, die Empfangsbescheinigung mit Empfangsdatum und Unterschrift zu versehen und **umgehend** an das EPA zurückzusenden:

With reference to the Notice in OJ EPO 7/2010, 377, you are requested to date and sign the acknowledgement of receipt and return it to the EPO **immediately**:

Conformément au communiqué paru au JO OEB 7/2010, 377, vous êtes prié d'indiquer sur le récépissé la date de réception du document, de signer le récépissé et de le renvoyer **sans délai** à l' OEB:

- **über die Online-Dienste des EPA** (als Anlage zu EPA Form 1038) / **through EPO Online Services** (as annex to EPO Form 1038) / **par les services en ligne de l'OEB** (en tant que pièce jointe au formulaire OEB 1038),
- **per Fax / by fax / par téléfax (+49 (0) 89 2399-4465 or +31 (0) 70 340-3016)**
- oder per Post / or by post / ou par courrier.

Empfangen am / Received on / Reçu le :

Unterschrift / Signature:

Empfangsberechtigter/authorised recipient/
le destinataire ou la personne dûment mandatée

Rücksende-Adresse / Return address / Adresse de retour
(Umschlag / envelope / enveloppe ISO C4 / DL / C6/C5 / C6)

Europäisches Patentamt
80298 MÜNCHEN
DEUTSCHLAND

Rücksende-Adresse / Return address / Adresse de retour

EPA/EPO/OEB Form 2936 08.10

TM21212

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Führing, Dieter
Avenariusstrasse 24
90409 Nürnberg
ALLEMAGNE

Formalities Officer
Name: Mummery, Terence
Tel.: 8212
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date
08-05-2012

Reference	Application No./Patent No.
OLR/242EPopp OPPO 01	03786694.4 - 2423 / 1578633
Applicant/Proprietor	
Stoneridge Control Devices, Inc.	

EPA/EPO/OEB Formblatt/Form/Formulaire : 2310

Empfangsbescheinigung über den Zugang des vorstehend bezeichneten Schriftstücks
Acknowledgement of receipt of the document specified above
Récépissé du document spécifié ci-dessus

Unter Bezugnahme auf die Mitteilung im ABl EPA 7/2010, 377 wird gebeten, die Empfangsbescheinigung mit Empfangsdatum und Unterschrift zu versehen und **umgehend** an das EPA zurückzusenden:

With reference to the Notice in OJ EPO 7/2010, 377, you are requested to date and sign the acknowledgement of receipt and return it to the EPO **immediately**:

Conformément au communiqué paru au JO OEB 7/2010, 377, vous êtes prié d'indiquer sur le récépissé la date de réception du document, de signer le récépissé et de le renvoyer **sans délai** à l' OEB:

- **über die Online-Dienste des EPA** (als Anlage zu EPA Form 1038) / **through EPO Online Services** (as annex to EPO Form 1038) / **par les services en ligne de l'OEB** (en tant que pièce jointe au formulaire OEB 1038),
- **per Fax / by fax / par téléfax (+49 (0) 89 2399-4465 or +31 (0) 70 340-3016)**
- oder per Post / or by post / ou par courrier.

Empfangen am / Received on / Reçu le :

Unterschrift / Signature:

Empfangsberechtigter/authorised recipient/
le destinataire ou la personne dûment mandatée

Rücksende-Adresse / Return address / Adresse de retour
(Umschlag / envelope / enveloppe ISO C4 / DL / C6/C5 / C6)

Europäisches Patentamt
80298 MÜNCHEN
DEUTSCHLAND

Rücksende-Adresse / Return address / Adresse de retour

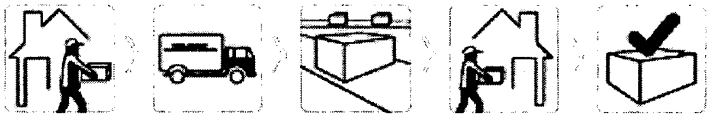
EPA/EPO/OEB Form 2936 08.10

TM21212

DHL Sendungsverfolgung

Sendungsnummer	**00340434110032838172**
Sendungsreferenz	037866944 OPPO 02 F2310
Status vom Mi, 09.05.12 10:57 Uhr	Sendung wurde zugestellt an Frau WUESTHOFF*
Absender	Europäisches Patentamt München, Bayerstr. 34, 80335 München
Empfänger	Wueshoff & Wuesthoff Patent- und Rechtsanwälte, Schweigerstrasse 2, 81541 München
Zugestellt an	Frau WUESTHOFF*, Schweigerstrasse 2, 81541 München

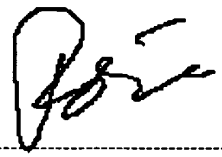
100%



Datum/Uhrzeit	Ort	Status
Di, 08.05.12 13:53 Uhr	--	Die Auftragsdaten zu dieser Sendung wurden vom Absender elektronisch an DHL übermittelt.
Di, 08.05.12 15:59 Uhr	München	Sendung wurde abgeholt in AUFNR:999/0014959819#9990014959819*
Di, 08.05.12 19:33 Uhr	München	Sendung ist in den Abholstandort eingegangen
Di, 08.05.12 21:02 Uhr	München	--
Mi, 09.05.12 05:13 Uhr	München	Sendung ist im Zustellstandort eingegangen
Mi, 09.05.12 05:27 Uhr	München	--
Mi, 09.05.12 06:38 Uhr	München	in Auslieferung durch Kurier
Mi, 09.05.12 10:57 Uhr	München	Sendung wurde zugestellt an Frau WUESTHOFF*

Auslieferungsnachweis

Datum: 09.05.2012 10:57 1/1
Empf.: Frau WUESTHOFF
Sdg: 00340434110032838172

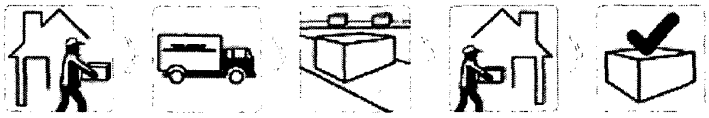


Die aufgeführten Packstücke wurden
ohne äusserlich erkennbare Beschädigung
angenommen.

© 2012 DHL - Alle Rechte vorbehalten

Sendungsnummer	**00340434110032838127**
Sendungsreferenz	037866944 OPPO 01 F2310
Status vom Mi, 09.05.12 09:24 Uhr	Sendung wurde zugestellt an Frau UTZ*
Absender	Europäisches Patentamt München, Bayerstr. 34, 80335 München
Empfänger	Führing, Dieter, Avenariusstr. 24, 90409 Nürnberg
Zugestellt an	Frau UTZ*, Avenariusstr. 24, 90409 Nürnberg

100%



Datum/Uhrzeit	Ort	Status
Di, 08.05.12 13:53 Uhr	--	Die Auftragsdaten zu dieser Sendung wurden vom Absender elektronisch an DHL übermittelt.
Di, 08.05.12 15:59 Uhr	München	Sendung wurde abgeholt in AUFNR:999/0014959819#9990014959819*
Di, 08.05.12 19:32 Uhr	München	Sendung ist in den Abholstandort eingegangen
Di, 08.05.12 21:32 Uhr	München	--
Mi, 09.05.12 04:15 Uhr	Nürnberg	Sendung ist im Zustellstandort eingegangen
Mi, 09.05.12 05:14 Uhr	Nürnberg	--
Mi, 09.05.12 06:40 Uhr	Nürnberg	in Auslieferung durch Kurier
Mi, 09.05.12 09:24 Uhr	Nürnberg	Sendung wurde zugestellt an Frau UTZ*

Auslieferungsnachweis

Datum: 09.05.2012 09:24 1/1
Empf.: Frau UTZ
Sdg: 00340434110032838127

Die aufgeführten Packstücke wurden
ohne äusserlich erkennbare Beschädigung
angenommen.

© 2012 DHL - Alle Rechte vorbehalten

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Röthinger, Rainer
Wuesthoff & Wuesthoff
Patent- und Rechtsanwälte
Schweigerstrasse 2
81541 München
ALLEMAGNE

EPO - Munich
65
10. Mai 2012

Formalities Officer
Name: Mummery, Terence
Tel.: 8212
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date: 08-05-2012

Reference	Application No./Patent No.
EPE- 109375 OPPO 02	03786694.4 - 2423 / 1578633
Applicant/Proprietor: Stoneridge Control Devices, Inc.	

EPA/EPO/OEB Formblatt/Form/Formulaire : 2310

Empfangsbescheinigung über den Zugang des vorstehend bezeichneten Schriftstücks
Acknowledgement of receipt of the document specified above
Récépissé du document spécifié ci-dessus

Unter Bezugnahme auf die Mitteilung im ABl EPA 7/2010, 377 wird gebeten, die Empfangsbescheinigung mit Empfangsdatum und Unterschrift zu versehen und **umgehend** an das EPA zurückzusenden:

With reference to the Notice in OJ EPO 7/2010, 377, you are requested to date and sign the acknowledgement of receipt and return it to the EPO **immediately**:

Conformément au communiqué paru au JO OEB 7/2010, 377, vous êtes prié d'indiquer sur le récépissé la date de réception du document, de signer le récépissé et de le renvoyer **sans délai** à l' OEB:

- **über die Online-Dienste des EPA** (als Anlage zu EPA Form 1038) / **through EPO Online Services** (as annex to EPO Form 1038) / **par les services en ligne de l'OEB** (en tant que pièce jointe au formulaire OEB 1038),
- **per Fax / by fax / par téléfax (+49 (0) 89 2399-4465 or +31 (0) 70 340-3016)**
- oder per Post / or by post / ou par courrier.

Empfangen am / Received on / Reçu le :

Unterschrift / Signature: Eingegangen 09. Mai 2012

Empfangsberechtigter/authorised recipient/
le destinataire ou la personne dûment mandatée

Rücksende-Adresse / Return address / Adresse de retour
(Umschlag / envelope / enveloppe ISO C4 / DL / C6/C5 / C6)

Europäisches Patentamt
80298 MÜNCHEN
DEUTSCHLAND

Rücksende-Adresse / Return address / Adresse de retour

EPA/EPO/OEB Form 2936 08.10

TM21212

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EPO - Munich
75
11. Mai 2012

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Formalities Officer
Name: Mummery, Terence
Tel.: 8212
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Polypatent
Postfach 10 04 11
51404 Bergisch Gladbach
ALLEMAGNE

Date
08-05-2012

Reference	Application No./Patent No.
P30078EP (P)	03786694.4 - 2423 / 1578633
Applicant/Proprietor	
Stoneridge Control Devices, Inc.	

EPA/EPO/OEB Formblatt/Form/Formulaire : 2310

Empfangsbescheinigung über den Zugang des vorstehend bezeichneten Schriftstücks
Acknowledgement of receipt of the document specified above
Récépissé du document spécifié ci-dessus

Unter Bezugnahme auf die Mitteilung im ABl EPA 7/2010, 377 wird gebeten, die Empfangsbescheinigung mit Empfangsdatum und Unterschrift zu versehen und **umgehend** an das EPA zurückzusenden:

With reference to the Notice in OJ EPO 7/2010, 377, you are requested to date and sign the acknowledgement of receipt and return it to the EPO **immediately**:

Conformément au communiqué paru au JO OEB 7/2010, 377, vous êtes prié d'indiquer sur le récépissé la date de réception du document, de signer le récépissé et de le renvoyer **sans délai** à l' OEB:

- **über die Online-Dienste des EPA** (als Anlage zu EPA Form 1038) / **through EPO Online Services** (as annex to EPO Form 1038) / **par les services en ligne de l'OEB** (en tant que pièce jointe au formulaire OEB 1038),
- **per Fax / by fax / par téléfax (+49 (0) 89 2399-4465 or +31 (0) 70 340-3016)**
- oder per Post / or by post / ou par courrier.

Fletcher, Catherine
Kilburn & Partner
13. Mai 2012
Eingegangen/received
Reçu le

Empfangen am / Received on / Reçu le :

Unterschrift / Signature:

Empfangsberechtigter/authorised recipient/
le destinataire ou la personne dûment mandatée

Rücksende-Adresse / Return address / Adresse de retour
(Umschlag / envelope / enveloppe ISO C4 / DL / C6/C5 / C6)

Europäisches Patentamt
80298 MÜNCHEN
DEUTSCHLAND

Rücksende-Adresse / Return address / Adresse de retour

EPA/EPO/OEB Form 2936 08.10

TM21212

Rückschein National

Bitte **unbedingt** die Rückseite ausfüllen!

Sendungsnum RK 16 433 065 1DE 112

08. 05. 12

Auslieferungsvermerk

☐ Empfänger ☐ Ehegatte

☒ Empfangsbevollmächtigter

☐ Anderer Empfangsberechtigter

(Ersatzempfänger gemäß AGB BRIEF NATIONAL bzw. AGB PAKET/EXPRESS NATIONAL).

Ich habe die Sendung dem Empfangsberechtigten übergeben.

Datum 10.05.12

Postmitarbeiter/Zusteller: Unterschrift

X

Anmeldung Nr./Application No./Demande n° //Patent Nr./Patent N

03786694.4 - 2423 / 1578633 (P)

Empfänger der Sendung

Name, Vorname/Firma

St

Po

Polypatent
Postfach 10 04 11
51404 Bergisch Gladbach
ALLEMAGNE

Empfangsbestätigung

Name und Vorname in GROSSBUCHSTABEN

Ich bestätige, die Sendung am heutigen Tag erhalten zu haben.

Datum

Empfangsberechtigter: Unterschrift

X

Deutsche Post

Rückschein National

Entgelt bezahlt

Sehr geehrte Kundin,
sehr geehrter Kunde!

Tragen Sie bitte rechts Ihre vollständige Adresse ein.

Füllen Sie bitte auch auf der Rückseite folgende Felder aus:

- „Empfänger der Sendung"
- ggf. „Sendungsnummer/Identcode"

Vergessen Sie Ihre Adresse nicht!

Bitte zurücksenden an:

Europäisches Patentamt
80298 München

Received at the EPO on May 17, 2012 22:47:04. Page 1 of 1
Duration: 17.05.2012 22:46:27 - 17.05.2012 22:47:04. This page 1 of 1 was completed at 17.05.2012 22:47:04

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Führing, Dieter
Avenariusstrasse 24
90409 Nürnberg
ALLEMAGNE

Formalities Officer
Name: Mummery, Terence
Tel.: 8212
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date: 08-05-2012

Reference	Application No./Patent No.
OLR/242EPopp OPPO 01	03786694.4 - 2423 / 1578633
Applicant/Proprietor: Stoneridge Control Devices, Inc.	

EPA/EPO/OEB Formblatt/Form/Formulaire : 2310

Empfangsbescheinigung über den Zugang des vorstehend bezeichneten Schriftstücks
Acknowledgement of receipt of the document specified above
Récépissé du document spécifié ci-dessus

Unter Bezugnahme auf die Mitteilung im ABl EPA 7/2010, 377 wird gebeten, die Empfangsbescheinigung mit Empfangsdatum und Unterschrift zu versehen und **umgehend** an das EPA zurückzusenden:

With reference to the Notice in OJ EPO 7/2010, 377, you are requested to date and sign the acknowledgement of receipt and return it to the EPO **immediately**:

Conformément au communiqué paru au JO OEB 7/2010, 377, vous êtes prié d'indiquer sur le récépissé la date de réception du document, de signer le récépissé et de le renvoyer **sans délai** à l' OEB:

- **über die Online-Dienste des EPA** (als Anlage zu EPA Form 1038) / **through EPO Online Services** (as annex to EPO Form 1038) / **par les services en ligne de l'OEB** (en tant que pièce jointe au formulaire OEB 1038),
- **per Fax / by fax / par téléfax (+49 (0) 89 2399-4465 or +31 (0) 70 340-3016)** am 17. 5. 12
- oder per Post / or by post / ou par courrier.

Empfangen am / Received on / Reçu le :

EINGANG
PA FÜHRING
16. MAI 2012

Unterschrift / Signature:

Empfangsberechtigter/authorised recipient/
le destinataire ou la personne dûment mandatée

Rücksende-Adresse / Return address / Adresse de retour
(Umschlag / envelope / enveloppe ISO C4 / DL / C6/C5 / C6)

Europäisches Patentamt
80298 MÜNCHEN
DEUTSCHLAND

EPA/EPO/OEB Form 2936 08.10

TM21212

Received at the EPO on Sep 28, 2012 20:34:06. Page 1 of 1
Duration: 28.09.2012 20:33:35 - 28.09.2012 20:34:06. This page 1 of 1 was completed at 28.09.2012 20:34:06

Patentanwalt Dieter Führing
Dipl.-Ing. (TU)
European Patent, Trademark and Design Attorney

nur per Telefax

90409 Nürnberg
Avenariusstr. 24
den 28. 09. 2012

Telefon und Fax :
(0) 911 / 357 486
Auto 0172-8203629

Patentanwalt D. Führing, Postfach 12 03 24, 90110 Nürnberg

Fuehring@Patentanwalt-Fuehring.de

Europäisches Patentamt

80298 München

Bitte an Formalprüfer(in) S. Hödl weiterleiten !

Einspruch der Oechsler AG, Ansbach, gegen das Europäische Patent EP 1 578 633 B1
der Stoneridge Control Devices, In.
Unsere Akte #242EPopp STONERIDGE-Aktuator

Zur Terminsladung auf den 06. Dezember 2012

Simultandolmetscher

Der diesseitige Vortrag wird in **Deutsch** gehalten werden.

Hinsichtlich des gegnerischen Vortrages wird um Bereitstellen der Simultanübersetzung **ins Deutsche** gebeten.

(Führing)

cc: Oechsler AG, Herrn Dr. W. Schmidt

28-SEP-12 20:31 FR FUEHRING +49 911 357486 SEITE: 1

fleischer godemeyer kierdorf ◤ ◤ ◤ polypatent

polypatent · Postfach 10 04 11 · D-51404 Bergisch Gladbach

VIA FACSIMILE IN ADVANCE

European Patent Office

80298 München

September 27, 2012
Kl/ez

Please reply to:
Office BEN

European Patent No. 1 578 633 / Application No. 03 786 694.4-2423
Proprietor: STONERIDGE CONTROL DEVICES, INC
Opposition by:
Oechsler Aktiengesellschaft
Lucas Automotive GmbH
Our Case: P30078EP

Please note that we will need simultaneous interpretation from German to English.

(Theodor Kierdorf)
European Patent Attorney (Association No. 144)

www.polypatent.de

Dipl.-Chem.
◊ Dr. Holm Fleischer
Chem,
* Dr. Thomas Godemeyer
Dipl.-Biochem.
◊ Dr. Barbara Engels
Dipl.-Biol.
* Dr. Erwin Blum
Dipl.-Ing.
□ Theodor Kierdorf
Dipl.-Chem.
* Dr. Norman Lenze

◊ Office BGL:
Braunsberger Feld 29
51429 Bergisch Gladbach
Fon: +49. (0) 2204. 98560
Fax: +49. (0) 2204. 985625
bgl@polypatent.de

* Office OVR:
An den Gärten 7
51491 Overath
Fon: +49. (0) 2206. 90260
Fax: +49. (0) 2206. 83749
ovr@polypatent.de

□ Office BEN:
Sattlerweg 14
51429 Bergisch Gladbach
Fon: +49. (0) 2204. 987060
Fax: +49. (0) 2204. 9870620
ben@polypatent-bensberg.de

Germany

Fleischer, Godemeyer,
Kierdorf & Partner
Patentanwälte
Sitz: Bergisch Gladbach
Amtsgericht Essen PR 666

VAT-Id. DE812910055

Duration: 28.09.2012 08:13:52 - 28.09.2012 08:14:04. This page 1 of 1 was completed at 28.09.2012 08:14:04
Received at the EPO on Sep 28, 2012 08:14:04. Page 1 of 1

fleischer godemeyer kierdorf ◤ ◤ ◤ polypatent

Confirmation Copy
Bestätigungskopie

polypatent · Postfach 10 04 11 · D-51404 Bergisch Gladbach

VIA FACSIMILE IN ADVANCE

European Patent Office

80298 München

September 27, 2012
Ki/ez

Please reply to:
Office BEN

European Patent No. 1 578 633 / Application No. 03 786 694.4-2423
Proprietor: STONERIDGE CONTROL DEVICES, INC
Opposition by:
Oechsler Aktiengesellschaft
Lucas Automotive GmbH
Our Case: P30078EP

Please note that we will need simultaneous interpretation from German to English.

(Theodor Kierdorf)
European Patent Attorney (Association No. 144)

www.polypatent.de

Dipl.-Chem.
◊ Dr. Holm Fleischer
Chem.
* Dr. Thomas Godemeyer
Dipl.-Biochem.
◊ Dr. Barbara Engels
Dipl.-Biol.
* Dr. Erwin Blum
Dipl.-Ing.
□ Theodor Kierdorf
Dipl.-Chem.
* Dr. Norman Lenze

◊ Office BGL:
Braunsberger Feld 29
51429 Bergisch Gladbach
Fon: +49. (0) 22 04. 98 56 0
Fax: +49. (0) 22 04. 98 56 25
bgl@polypatent.de

* Office OVR:
An den Gärten 7
51491 Overath
Fon: +49. (0) 22 06. 90 26 0
Fax: +49. (0) 2206. 83 74 9
ovr@polypatent.de

□ Office BEN:
Sattlerweg 14
51429 Bergisch Gladbach
Fon: +49. (0) 22 04. 98 70 6 0
Fax: +49. (0) 22 04. 98 70 6 20
ben@polypatent-bensberg.de

Germany

Fleischer, Godemeyer,
Kierdorf & Partner
Patentanwälte
Sitz: Bergisch Gladbach
Amtsgericht Essen PR 666

VAT-Id. DE 812 910 055

Duration: 28.09.2012 09:32:31 - 28.09.2012 09:32:44. This page 1 of 1 was completed at 28.09.2012 09:32:44
Received at the EPO on Sep 28, 2012 09:32:44. Page 1 of 1

Confirmation Copy
Bestätigungskopie

EPO - Munich
64
29. Sep. 2012

polypatent · Postfach 10 04 11 · D-51404 Bergisch Gladbach

VIA FACSIMILE IN ADVANCE

European Patent Office

80298 München

September 27, 2012
Ki/ez

Please reply to:
Office BEN

European Patent No. 1 578 633 / Application No. 03 786 694.4-2423
Proprietor: STONERIDGE CONTROL DEVICES, INC
Opposition by:
Oechsler Aktiengesellschaft
Lucas Automotive GmbH
Our Case: P30078EP

Please note that we will need simultaneous interpretation from German to English.

(Theodor Kierdorf)
European Patent Attorney (Association No. 144)

www.polypatent.de

Dipl.-Chem.
◊ Dr. Holm Fleischer
Chem.
* Dr. Thomas Godemeyer
Dipl.-Biochem.
◊ Dr. Barbara Engels
Dipl.-Biol.
* Dr. Erwin Blum
Dipl.-Ing.
□ Theodor Kierdorf
Dipl.-Chem.
* Dr. Norman Lenze

◊ Office BGL:
Braunsberger Feld 29
51429 Bergisch Gladbach
Fon: +49. (0) 22 04. 98 56 0
Fax: +49. (0) 22 04. 98 56 25
bgl@polypatent.de

* Office OVR:
An den Gärten 7
51491 Overath
Fon: +49. (0) 22 06. 90 26 0
Fax: +49. (0) 2206. 83 74 9
ovr@polypatent.de

□ Office BEN:
Sattlerweg 14
51429 Bergisch Gladbach
Fon: +49. (0) 22 04. 98 70 60
Fax: +49. (0) 22 04. 98 70 62 0
ben@polypatent-bensberg.de

Germany

Fleischer, Godemeyer,
Kierdorf & Partner
Patentanwälte
Sitz: Bergisch Gladbach
Amtsgericht Essen PR 666

VAT-Id. DE 812 910 055

WUESTHOFF & WUESTHOFF
PATENT- UND RECHTSANWÄLTE
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS
EUROPEAN TRADEMARK
ATTORNEYS

PATENTANWÄLTE:
AXEL VON HELLFELD, DR. DIPL.-PHYS.
JOBST WIBBELMANN, DR. DIPL.-CHEM.
STEFFEN J. SCHMIDT, DIPL.-ING.
ANDREAS BEYER, PROF. DR.-ING.
RAINER RÖTHINGER, DIPL.-PHYS.
BERNHARD THUM, DIPL.-ING., LL.M.
AXEL KATÉRLE, DIPL.-ING.
SILVIA SCHICKER, DR.-ING.
RAINER GUNZELMANN, DIPL.-ING.
HENDRIK WICHMANN, DR. DIPL.-BIOL.
MATTHIAS FRENKEL, DIPL.-ING., LL.M.

RECHTSANWÄLTE:
GERT WÜRTENBERGER, DR. JUR.
ROLAND KUNZE, LL.M., SOLICITOR (ENGL.)
TANJA WITTMANN, LL.M. (TULANE UNIV.)

BERATEND / OF COUNSEL:
RUPERT GOETZ, DIPL.-ING.
DIETER BEHRENS, DR.-ING.
JÜRGEN BRANDES, DR. DIPL.-CHEM.
E. FRHR. VON PECHMANN, DR. DIPL.-CHEM.

SCHWEIGERSTRASSE 2
81541 MÜNCHEN
TELEFON +49-89-621800-0
TELEFAX +49-89-621800-15
WUESTHOFF@WUESTHOFF.DE

Europäisches Patentamt

80298 München

EPO - Munich
65
04. Okt. 2012

4 October 2012

Opposition against European Patent 1 578 633 (03 786 694.4-2423)
Title: Electro-mechanical actuator for an electrically actuated parking brake
Patentee: Stoneridge Control Devices, Inc.
Opponent: Lucas Automotive GmbH
Our ref.: EPE-109 375

In response to the official communication dated 8 May 2012, it is intended to use either German or English during the Oral Proceedings.

No simultaneous interpretation from English into German will be required.

Rainer Röthinger
European Patent Attorney

6074

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Röthinger, Rainer
Wuesthoff & Wuesthoff
Patent- und Rechtsanwälte
Schweigerstrasse 2
81541 München
ALLEMAGNE

Formalities Officer
Name: Mummery, Terence
Tel.: 8212
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date: 04-10-2012

Reference	Application No./Patent No.
EPE- 109375 OPPO 02	03786694.4 - 2423 / 1578633
Applicant/Proprietor: Stoneridge Control Devices, Inc.	

BRIEF COMMUNICATION

Subject:
- ☐ Your letter of
- ☐ Our telephone conversation of
- ☐ Communication of
- ☐

Enclosure(s):
- ☒ Letter from the proprietor of the patent of 28.09.12
- ☐ Letter from the opponent of
- ☐ Copy (copies)

Communication:

☐ A letter from the opponent /proprietor was received on ..... . The documents specified as patent documents in this letter are available via the European Patent Register at **www.epo.org/register.** Should you wish to receive these documents in paper format, they will be supplied to you free of charge if specifically requested on receipt of this communication (OJ EPO 2009, 434).

☐

For the Opposition Division

Europäisches Patentamt • European Patent Office • Office européen des brevets

☐ **Registered letter**

EPO Form 2911O 01.12 (28/09/12)

TM21212

fleischer godemeyer kierdorf ◤ ◤ ◤ polypatent

polypatent · Postfach 10 04 11 · D-51404 Bergisch Gladbach

VIA FACSIMILE IN ADVANCE

European Patent Office

80298 München

September 27, 2012
Kl/ez

Please reply to:
Office BEN

European Patent No. 1 578 633 / Application No. 03 786 694.4-2423
Proprietor: STONERIDGE CONTROL DEVICES, INC
Opposition by:
Oechsler Aktiengesellschaft
Lucas Automotive GmbH
Our Case: P30078EP

Please note that we will need simultaneous interpretation from German to English.

(Theodor Kierdorf)
European Patent Attorney (Association No. 144)

www.polypatent.de

Dipl.-Chem.
◊ Dr. Holm Fleischer
Chem,
* Dr. Thomas Godemeyer
Dipl.-Biochem.
◊ Dr. Barbara Engels
Dipl.-Biol.
* Dr. Erwin Blum
Dipl.-Ing.
□ Theodor Kierdorf
Dipl.-Chem.
* Dr. Norman Lenze

◊ Office BGL:
Braunsberger Feld 29
51429 Bergisch Gladbach
Fon: +49. (0) 2204. 98560
Fax: +49. (0) 2204. 985625
bgl@polypatent.de

* Office OVR:
An den Gärten 7
51491 Overath
Fon: +49. (0) 2206. 90260
Fax: +49. (0) 2206. 83749
ovr@polypatent.de

□ Office BEN:
Sattlerweg 14
51429 Bergisch Gladbach
Fon: +49. (0) 2204. 987060
Fax: +49. (0) 2204. 9870620
ben@polypatent-bensberg.de

Germany

Fleischer, Godemeyer,
Kierdorf & Partner
Patentanwälte
Sitz: Bergisch Gladbach
Amtsgericht Essen PR 666

VAT-Id. DE812910055

Duration: 28.09.2012 08:13:52 - 28.09.2012 08:14:04. This page 1 of 1 was completed at 28.09.2012 08:14:04
Received at the EPO on Sep 28, 2012 08:14:04. Page 1 of 1

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Führing, Dieter
Avenariusstrasse 24
90409 Nürnberg
ALLEMAGNE

Formalities Officer
Name: Mummery, Terence
Tel.: 8212
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date: 04-10-2012

Reference	Application No./Patent No.
OLR/242EPopp OPPO 01	03786694.4 - 2423 / 1578633
Applicant/Proprietor: Stoneridge Control Devices, Inc.	

BRIEF COMMUNICATION

Subject:
- ☐ Your letter of
- ☐ Our telephone conversation of
- ☐ Communication of
- ☐

Enclosure(s):
- ☒ Letter from the proprietor of the patent of 28.09.12
- ☐ Letter from the opponent of
- ☐ Copy (copies)

Communication:

☐ A letter from the opponent /proprietor was received on ..... . The documents specified as patent documents in this letter are available via the European Patent Register at **www.epo.org/register.** Should you wish to receive these documents in paper format, they will be supplied to you free of charge if specifically requested on receipt of this communication (OJ EPO 2009, 434).

☐

For the Opposition Division

Europäisches Patentamt • European Patent Office • Office européen des brevets

☐ **Registered letter**

EPO Form 2911O 01.12 (28/09/12)

TM21212

fleischer godemeyer kierdorf ◤ ◤ ◤ polypatent

polypatent · Postfach 10 04 11 · D-51404 Bergisch Gladbach

VIA FACSIMILE IN ADVANCE

European Patent Office

80298 München

September 27, 2012
Kl/ez

Please reply to:
Office BEN

European Patent No. 1 578 633 / Application No. 03 786 694.4-2423
Proprietor: STONERIDGE CONTROL DEVICES, INC
Opposition by:
Oechsler Aktiengesellschaft
Lucas Automotive GmbH
Our Case: P30078EP

Please note that we will need simultaneous interpretation from German to English.

(Theodor Kierdorf)
European Patent Attorney (Association No. 144)

www.polypatent.de

Dipl.-Chem.
◊ Dr. Holm Fleischer
Chem,
* Dr. Thomas Godemeyer
Dipl.-Biochem.
◊ Dr. Barbara Engels
Dipl.-Biol.
* Dr. Erwin Blum
Dipl.-Ing.
□ Theodor Kierdorf
Dipl.-Chem.
* Dr. Norman Lenze

◊ Office BGL:
Braunsberger Feld 29
51429 Bergisch Gladbach
Fon: +49. (0) 2204. 98560
Fax: +49. (0) 2204. 985625
bgl@polypatent.de

* Office OVR:
An den Gärten 7
51491 Overath
Fon: +49. (0) 2206. 90260
Fax: +49. (0) 2206. 83749
ovr@polypatent.de

□ Office BEN:
Sattlerweg 14
51429 Bergisch Gladbach
Fon: +49. (0) 2204. 987060
Fax: +49. (0) 2204. 9870620
ben@polypatent-bensberg.de

Germany

Fleischer, Godemeyer,
Kierdorf & Partner
Patentanwälte
Sitz: Bergisch Gladbach
Amtsgericht Essen PR 666

VAT-Id. DE812910055

Duration: 28.09.2012 08:13:52 - 28.09.2012 08:14:04. This page 1 of 1 was completed at 28.09.2012 08:14:04
Received at the EPO on Sep 28, 2012 08:14:04. Page 1 of 1

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Röthinger, Rainer
Wuesthoff & Wuesthoff
Patent- und Rechtsanwälte
Schweigerstrasse 2
81541 München
ALLEMAGNE

Formalities Officer
Name: Mummery, Terence
Tel.: 8212
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date: 08-10-2012

Reference	Application No./Patent No.
EPE- 109375 OPPO 02	03786694.4 - 2423 / 1578633
Applicant/Proprietor: Stoneridge Control Devices, Inc.	

BRIEF COMMUNICATION

Subject:
- ☐ Your letter of
- ☐ Our telephone conversation of
- ☐ Communication of
- ☐

Enclosure(s):
- ☐ Letter from the proprietor of the patent of
- ☒ Letter from the opponent O1 of 28.09.12
- ☐ Copy (copies)

Communication:

☐ A letter from the opponent /proprietor was received on ..... . The documents specified as patent documents in this letter are available via the European Patent Register at **www.epo.org/register.** Should you wish to receive these documents in paper format, they will be supplied to you free of charge if specifically requested on receipt of this communication (OJ EPO 2009, 434).

☐

For the Opposition Division

Europäisches Patentamt • European Patent Office • Office européen des brevets

☐ **Registered letter**

EPO Form 2911O 01.12 (01/10/12)

TM21212

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Polypatent
Postfach 10 04 11
51404 Bergisch Gladbach
ALLEMAGNE

Formalities Officer
Name: Mummery, Terence
Tel.: 8212
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date: 08-10-2012

Reference	Application No./Patent No.
P30078EP	03786694.4 - 2423 / 1578633
Applicant/Proprietor: Stoneridge Control Devices, Inc.	

BRIEF COMMUNICATION

Subject:
- ☐ Your letter of
- ☐ Our telephone conversation of
- ☐ Communication of
- ☐

Enclosure(s):
- ☐ Letter from the proprietor of the patent of
- ☒ Letter from the opponent O1 of 28.09.12
- ☐ Copy (copies)

Communication:

☐ A letter from the opponent /proprietor was received on ..... . The documents specified as patent documents in this letter are available via the European Patent Register at **www.epo.org/register.** Should you wish to receive these documents in paper format, they will be supplied to you free of charge if specifically requested on receipt of this communication (OJ EPO 2009, 434).

☐

For the Opposition Division

Europäisches Patentamt • European Patent Office • Office européen des brevets

☐ **Registered letter**

EPO Form 2911O 01.12 (01/10/12)

TM21212

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Führing, Dieter
Avenariusstrasse 24
90409 Nürnberg
ALLEMAGNE

Formalities Officer
Name: Mummery, Terence
Tel.: 8212
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date: 17-10-2012

Reference	Application No./Patent No.
OLR/242EPopp OPPO 01	03786694.4 - 2423 / 1578633
Applicant/Proprietor: Stoneridge Control Devices, Inc.	

BRIEF COMMUNICATION

Subject:
- ☐ Your letter of
- ☐ Our telephone conversation of
- ☐ Communication of
- ☐

Enclosure(s):
- ☐ Letter from the proprietor of the patent of
- ☒ Letter from the opponent 02 of 04-10-2012
- ☐ Copy (copies)

Communication:

☐ A letter from the opponent /proprietor was received on ..... . The documents specified as patent documents in this letter are available via the European Patent Register at **www.epo.org/register.** Should you wish to receive these documents in paper format, they will be supplied to you free of charge if specifically requested on receipt of this communication (OJ EPO 2009, 434).

☐

For the Opposition Division

Europäisches Patentamt • European Patent Office • Office européen des brevets

☐ **Registered letter**

EPO Form 2911O 01.12 (28/09/12)

TM21212

WUESTHOFF & WUESTHOFF
PATENT- UND RECHTSANWÄLTE
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS
EUROPEAN TRADEMARK
ATTORNEYS

PATENTANWÄLTE:
AXEL VON HELLFELD, DR. DIPL.-PHYS.
JOBST WIBBELMANN, DR. DIPL.-CHEM.
STEFFEN J. SCHMIDT, DIPL.-ING.
ANDREAS BEYER, PROF. DR.-ING.
RAINER RÖTHINGER, DIPL.-PHYS.
BERNHARD THUM, DIPL.-ING., LL.M.
AXEL KATÉRLE, DIPL.-ING.
SILVIA SCHICKER, DR.-ING.
RAINER GUNZELMANN, DIPL.-ING.
HENDRIK WICHMANN, DR. DIPL.-BIOL.
MATTHIAS FRENKEL, DIPL.-ING., LL.M.

RECHTSANWÄLTE:
GERT WÜRTENBERGER, DR. JUR.
ROLAND KUNZE, LL.M., SOLICITOR (ENGL.)
TANJA WITTMANN, LL.M. (TULANE UNIV.)

BERATEND / OF COUNSEL:
RUPERT GOETZ, DIPL.-ING.
DIETER BEHRENS, DR.-ING.
JÜRGEN BRANDES, DR. DIPL.-CHEM.
E. FRHR. VON PECHMANN, DR. DIPL.-CHEM.

SCHWEIGERSTRASSE 2
81541 MÜNCHEN
TELEFON +49-89-62 18 00-0
TELEFAX +49-89-62 18 00-15
WUESTHOFF@WUESTHOFF.DE

Europäisches Patentamt

80298 München

EPO - Munich
65
04. Okt. 2012

4 October 2012

Opposition against European Patent 1 578 633 (03 786 694.4-2423)
Title: Electro-mechanical actuator for an electrically actuated parking brake
Patentee: Stoneridge Control Devices, Inc.
Opponent: Lucas Automotive GmbH
Our ref.: EPE-109 375

In response to the official communication dated 8 May 2012, it is intended to use either German or English during the Oral Proceedings.

No simultaneous interpretation from English into German will be required.

Rainer Röthinger
European Patent Attorney

6074

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Polypatent
Postfach 10 04 11
51404 Bergisch Gladbach
ALLEMAGNE

Formalities Officer
Name: Mummery, Terence
Tel.: 8212
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date: 17-10-2012

Reference	Application No./Patent No.
P30078EP	03786694.4 - 2423 / 1578633
Applicant/Proprietor: Stoneridge Control Devices, Inc.	

BRIEF COMMUNICATION

Subject:
- ☐ Your letter of
- ☐ Our telephone conversation of
- ☐ Communication of
- ☐

Enclosure(s):
- ☐ Letter from the proprietor of the patent of
- ☒ Letter from the opponent 02 of 04-10-2012
- ☐ Copy (copies)

Communication:

☐ A letter from the opponent /proprietor was received on ..... . The documents specified as patent documents in this letter are available via the European Patent Register at **www.epo.org/register.** Should you wish to receive these documents in paper format, they will be supplied to you free of charge if specifically requested on receipt of this communication (OJ EPO 2009, 434).

☐

For the Opposition Division

Europäisches Patentamt • European Patent Office • Office européen des brevets

☐ **Registered letter**

EPO Form 2911O 01.12 (01/10/12)

TM21212

WUESTHOFF & WUESTHOFF
PATENT- UND RECHTSANWÄLTE
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS
EUROPEAN TRADEMARK
ATTORNEYS

PATENTANWÄLTE:
AXEL VON HELLFELD, DR. DIPL.-PHYS.
JOBST WIBBELMANN, DR. DIPL.-CHEM.
STEFFEN J. SCHMIDT, DIPL.-ING.
ANDREAS BEYER, PROF. DR.-ING.
RAINER RÖTHINGER, DIPL.-PHYS.
BERNHARD THUM, DIPL.-ING., LL.M.
AXEL KATÉRLE, DIPL.-ING.
SILVIA SCHICKER, DR.-ING.
RAINER GUNZELMANN, DIPL.-ING.
HENDRIK WICHMANN, DR. DIPL.-BIOL.
MATTHIAS FRENKEL, DIPL.-ING., LL.M.

RECHTSANWÄLTE:
GERT WÜRTENBERGER, DR. JUR.
ROLAND KUNZE, LL.M., SOLICITOR (ENGL.)
TANJA WITTMANN, LL.M. (TULANE UNIV.)

BERATEND / OF COUNSEL:
RUPERT GOETZ, DIPL.-ING.
DIETER BEHRENS, DR.-ING.
JÜRGEN BRANDES, DR. DIPL.-CHEM.
E. FRHR. VON PECHMANN, DR. DIPL.-CHEM.

SCHWEIGERSTRASSE 2
81541 MÜNCHEN
TELEFON +49-89-621800-0
TELEFAX +49-89-621800-15
WUESTHOFF@WUESTHOFF.DE

Europäisches Patentamt

80298 München

EPO - Munich
65
04. Okt. 2012

4 October 2012

Opposition against European Patent 1 578 633 (03 786 694.4-2423)
Title: Electro-mechanical actuator for an electrically actuated parking brake
Patentee: Stoneridge Control Devices, Inc.
Opponent: Lucas Automotive GmbH
Our ref.: EPE-109 375

In response to the official communication dated 8 May 2012, it is intended to use either German or English during the Oral Proceedings.

No simultaneous interpretation from English into German will be required.

Rainer Röthinger
European Patent Attorney

6074

fleischer godemeyer kierdorf ◤ ◤ ◤ polypatent

polypatent · Postfach 10 04 11 · D-51404 Bergisch Gladbach

VIA FACSIMILE IN ADVANCE

European Patent Office

80298 München

October 17, 2012
Kl/ez

Please reply to:
Office BEN

European Patent No. 1 578 633 / Application No. 03 786 694.4-2423
Proprietor: STONERIDGE CONTROL DEVICES, INC
Opposition by:
Oechsler Aktiengesellschaft
Lucas Automotive GmbH
Our Case: P30078EP

Please note that we will not attend the oral proceedings on December 6, 2012.

Consequently, interpretation from German to English is not needed anymore.

(Theodor Kierdorf)
European Patent Attorney (Association No. 144)

www.polypatent.de

Dipl.-Chem.
◊ Dr. Holm Fleischer
Chem.
* Dr. Thomas Godemeyer
Dipl.-Biochem.
◊ Dr. Barbara Engels
Dipl.-Biol.
* Dr. Erwin Blum
Dipl.-Ing.
□ Theodor Kierdorf
Dipl.-Chem.
* Dr. Norman Lenze

◊ Office BGL:
Braunsberger Feld 29
51429 Bergisch Gladbach
Fon: +49. (0) 22 04. 98 56 0
Fax: +49. (0) 22 04. 985625
bgl@polypatent.de

* Office OVR:
An den Gärten 7
51491 Overath
Fon: +49. (0) 22 06. 90 26 0
Fax: +49. (0) 2206. 83 74 9
ovr@polypatent.de

□ Office BEN:
Sattlerweg 14
51429 Bergisch Gladbach
Fon: +49. (0) 22 04. 98 70 6 0
Fax: +49. (0) 22 04. 98 70 6 20
ben@polypatent-bensberg.de

Germany

Fleischer, Godemeyer,
Kierdorf & Partner
Patentanwälte
Sitz: Bergisch Gladbach
Amtsgericht Essen PR 666

VAT-Id. DE 812 910 055

Duration: 22.10.2012 12:03:19 - 22.10.2012 12:03:32. This page 1 of 1 was completed at 22.10.2012 12:03:32
Received at the EPO on Oct 22, 2012 12:03:32. Page 1 of 1

polypatent · Postfach 10 04 11 · D-51404 Bergisch Gladbach

EPO - Munich
81
24. Okt. 2012

VIA FACSIMILE IN ADVANCE

European Patent Office

80298 München

October 17, 2012
Ki/ez

Please reply to:
Office BEN

European Patent No. 1 578 633 / Application No. 03 786 694.4-2423
Proprietor: STONERIDGE CONTROL DEVICES, INC
Opposition by:
Oechsler Aktiengesellschaft
Lucas Automotive GmbH
Our Case: P30078EP

Please note that we will not attend the oral proceedings on December 6, 2012.

Consequently, interpretation from German to English is not needed anymore.

(Theodor Kierdorf)
European Patent Attorney (Association No. 144)

www.polypatent.de

Dipl.-Chem.
◊ Dr. Holm Fleischer
Chem.
* Dr. Thomas Godemeyer
Dipl.-Biochem.
◊ Dr. Barbara Engels
Dipl.-Biol.
* Dr. Erwin Blum
Dipl.-Ing.
□ Theodor Kierdorf
Dipl.-Chem.
* Dr. Norman Lenze

◊ Office BGL:
Braunsberger Feld 29
51429 Bergisch Gladbach
Fon: +49. (0) 22 04. 98560
Fax: +49. (0) 22 04. 985625
bgl@polypatent.de

* Office OVR:
An den Gärten 7
51491 Overath
Fon: +49. (0) 22 06. 90260
Fax: +49. (0) 2206. 83749
ovr@polypatent.de

□ Office BEN:
Sattlerweg 14
51429 Bergisch Gladbach
Fon: +49. (0) 22 04. 987060
Fax: +49. (0) 22 04. 9870620
ben@polypatent-bensberg.de

Germany

Fleischer, Godemeyer,
Kierdorf & Partner
Patentanwälte
Sitz: Bergisch Gladbach
Amtsgericht Essen PR 666

VAT-Id. DE 812910055

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Führing, Dieter
Avenariusstrasse 24
90409 Nürnberg
ALLEMAGNE

Formalities Officer
Name: Mummery, Terence
Tel.: 8212
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date
30-10-2012

Reference	Application No./Patent No.
OLR/242EPopp OPPO 01	03786694.4 - 2423 / 1578633
Applicant/Proprietor	
Stoneridge Control Devices, Inc.	

BRIEF COMMUNICATION

Subject:
- ☐ Your letter of
- ☐ Our telephone conversation of
- ☐ Communication of
- ☐

Enclosure(s):
- ☒ Letter from the proprietor of the patent of 22-10-2012
- ☐ Letter from the opponent of
- ☐ Copy (copies)

Communication:

☐ A letter from the opponent /proprietor was received on ..... . The documents specified as patent documents in this letter are available via the European Patent Register at **www.epo.org/register.** Should you wish to receive these documents in paper format, they will be supplied to you free of charge if specifically requested on receipt of this communication (OJ EPO 2009, 434).

☐

For the Opposition Division

Europäisches Patentamt • European Patent Office • Office européen des brevets

☐ **Registered letter**

EPO Form 2911O 01.12 (28/09/12)

TM21212

fleischer godemeyer kierdorf ◤ ◤ ◤ polypatent

polypatent · Postfach 10 04 11 · D-51404 Bergisch Gladbach

VIA FACSIMILE IN ADVANCE

European Patent Office

80298 München

October 17, 2012
Kl/ez

Please reply to:
Office BEN

European Patent No. 1 578 633 / Application No. 03 786 694.4-2423
Proprietor: STONERIDGE CONTROL DEVICES, INC
Opposition by:
Oechsler Aktiengesellschaft
Lucas Automotive GmbH
Our Case: P30078EP

Please note that we will not attend the oral proceedings on December 6, 2012.

Consequently, interpretation from German to English is not needed anymore.

(Theodor Kierdorf)
European Patent Attorney (Association No. 144)

www.polypatent.de

Dipl.-Chem.
◊ Dr. Holm Fleischer
Chem.
* Dr. Thomas Godemeyer
Dipl.-Biochem.
◊ Dr. Barbara Engels
Dipl.-Biol.
* Dr. Erwin Blum
Dipl.-Ing.
□ Theodor Kierdorf
Dipl.-Chem.
* Dr. Norman Lenze

◊ Office BGL:
Braunsberger Feld 29
51429 Bergisch Gladbach
Fon: +49. (0) 22 04. 98 56 0
Fax: +49. (0) 22 04. 985625
bgl@polypatent.de

* Office OVR:
An den Gärten 7
51491 Overath
Fon: +49. (0) 22 06. 90 26 0
Fax: +49. (0) 2206. 83 74 9
ovr@polypatent.de

□ Office BEN:
Sattlerweg 14
51429 Bergisch Gladbach
Fon: +49. (0) 22 04. 98 70 6 0
Fax: +49. (0) 22 04. 98 70 6 20
ben@polypatent-bensberg.de

Germany

Fleischer, Godemeyer,
Kierdorf & Partner
Patentanwälte
Sitz: Bergisch Gladbach
Amtsgericht Essen PR 666

VAT-Id. DE 812 910 055

Duration: 22.10.2012 12:03:19 - 22.10.2012 12:03:32. This page 1 of 1 was completed at 22.10.2012 12:03:32
Received at the EPO on Oct 22, 2012 12:03:32. Page 1 of 1

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Röthinger, Rainer
Wuesthoff & Wuesthoff
Patent- und Rechtsanwälte
Schweigerstrasse 2
81541 München
ALLEMAGNE

Formalities Officer
Name: Mummery, Terence
Tel.: 8212
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date: 30-10-2012

Reference	Application No./Patent No.
EPE- 109375 OPPO 02	03786694.4 - 2423 / 1578633
Applicant/Proprietor: Stoneridge Control Devices, Inc.	

BRIEF COMMUNICATION

Subject:
- ☐ Your letter of
- ☐ Our telephone conversation of
- ☐ Communication of
- ☐

Enclosure(s):
- ☒ Letter from the proprietor of the patent of 22-10-2012
- ☐ Letter from the opponent of
- ☐ Copy (copies)

Communication:

☐ A letter from the opponent /proprietor was received on ..... . The documents specified as patent documents in this letter are available via the European Patent Register at **www.epo.org/register.** Should you wish to receive these documents in paper format, they will be supplied to you free of charge if specifically requested on receipt of this communication (OJ EPO 2009, 434).

☐

For the Opposition Division

Europäisches Patentamt • European Patent Office • Office européen des brevets

☐ **Registered letter**

EPO Form 2911O 01.12 (28/09/12)

TM21212

fleischer godemeyer kierdorf ◤ ◤ ◤ polypatent

polypatent · Postfach 10 04 11 · D-51404 Bergisch Gladbach

VIA FACSIMILE IN ADVANCE

European Patent Office

80298 München

October 17, 2012
Kl/ez

Please reply to:
Office BEN

European Patent No. 1 578 633 / Application No. 03 786 694.4-2423
Proprietor: STONERIDGE CONTROL DEVICES, INC
Opposition by:
Oechsler Aktiengesellschaft
Lucas Automotive GmbH
Our Case: P30078EP

Please note that we will not attend the oral proceedings on December 6, 2012.

Consequently, interpretation from German to English is not needed anymore.

(Theodor Kierdorf)
European Patent Attorney (Association No. 144)

www.polypatent.de

Dipl.-Chem.
◊ Dr. Holm Fleischer
Chem.
* Dr. Thomas Godemeyer
Dipl.-Biochem.
◊ Dr. Barbara Engels
Dipl.-Biol.
* Dr. Erwin Blum
Dipl.-Ing.
□ Theodor Kierdorf
Dipl.-Chem.
* Dr. Norman Lenze

◊ Office BGL:
Braunsberger Feld 29
51429 Bergisch Gladbach
Fon: +49. (0) 22 04. 98 56 0
Fax: +49. (0) 22 04. 985625
bgl@polypatent.de

* Office OVR:
An den Gärten 7
51491 Overath
Fon: +49. (0) 22 06. 90 26 0
Fax: +49. (0) 2206. 83 74 9
ovr@polypatent.de

□ Office BEN:
Sattlerweg 14
51429 Bergisch Gladbach
Fon: +49. (0) 22 04. 98 70 6 0
Fax: +49. (0) 22 04. 98 70 6 20
ben@polypatent-bensberg.de

Germany

Fleischer, Godemeyer,
Kierdorf & Partner
Patentanwälte
Sitz: Bergisch Gladbach
Amtsgericht Essen PR 666

VAT-Id. DE 812 910 055

Duration: 22.10.2012 12:03:19 - 22.10.2012 12:03:32. This page 1 of 1 was completed at 22.10.2012 12:03:32
Received at the EPO on Oct 22, 2012 12:03:32. Page 1 of 1

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European patent application No. 03786694.4

URGENT !
To be completed (under II.) and returned to the formalities officer immediately

Maintenance / Change of date / Cancellation of oral proceedings arranged for: day 06.12.12 at 09.30 hrs

I. To the Examining / Opposition division

1. ☐ The proprietor has requested the revocation (or the like) of his patent (date: .....).

2. ☒ The ~~party / witness~~ Proprietor ..... has indicated (date: .....) that he / she

   ☐ requests the date / time of oral proceedings to be changed.

   ☐ withdraws the request for oral proceedings.

   ☒ will not be attending.

   ☐ wishes to be heard by a national court.

   ☐ has filed amendments (in examination proceedings).

   ☐ has requested that the oral proceedings be held as a videoconference (in examination proceedings).

3. ☐ Two months before the oral proceedings the application is deemed to be withdrawn (in examination proceedings). The oral proceedings have to be cancelled.

25-10-2012
Date

Flynn, Deirdre
Formalities Officer

EPO Form 2088 04.10

DF23371

European patent application No. 03786694.4

II. To the Formalities Officer

1. ☐ The date / time fixed for oral proceedings is maintained.

   ☐ (if necessary) The reasons are indicated on enclosed EPO Form 2906/2906O, which is to be dispatched to the party with EPO Form 2008A/2310A.

2. ☐ At the instigation of the division the oral proceedings cannot take place on the arranged date for the reasons indicated on enclosed EPO Form 2906, which is to be dispatched to the party with EPO Form 2008A/2310A.

Date — Director (see Internal Instructions IE-III, 1.2)

3. ☒ The summons to attend oral proceedings on 06.12.12 should be cancelled.

   3.1 ☒ The proceedings will be continued in writing.

   3.2 ☐ A new date will be set later.

   3.3 ☐ A new date/time is set as follows:

   date ..... at ..... hrs.
   Parties' written submissions and amendments in preparation for the oral proceedings, if any, should be made not later than

   ..... month(s) before the date of the oral proceedings.

4. ☐ The request for the oral proceedings to be held as a videoconference

   4.1 ☐ is allowed.

   4.2 ☐ is rejected for the reasons indicated on enclosed EPO Form 2906, which is to be dispatched to the party with EPO Form 2008A.

5. ☐ The application is deemed to be withdrawn. The oral proceedings are cancelled.

14/11/12.
Date

Chairman — Second member — Primary Examiner — Legal member

III. Action taken by the formalities officer

☒ EPO Form 2008A/2310A has been dispatched, if applicable (see point II above) together with EPO Form 2906/2906O.

☐ A new summons has been dispatched.

☐ .....

15. 11. 12
Date

Deirdre Flynn
Formalities Officer

EPO Form 2088 04.10

DF23371

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Röthinger, Rainer
Wuesthoff & Wuesthoff
Patent- und Rechtsanwälte
Schweigerstrasse 2
81541 München
ALLEMAGNE

Formalities Officer
Name: Hödl S.
Tel.: 6074
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date: 19-11-2012

Reference	Application No./Patent No.
EPE- 109375 OPPO 02	03786694.4 - 2423 / 1578633
Applicant/Proprietor: Stoneridge Control Devices, Inc.	

BRIEF COMMUNICATION

Oral Proceedings on 06.12.12

Subject:
- [x] Letter from the proprietor of the patent of 22-10-2012
- [ ] Letter from the opponent of

Communication:
- [x] The summons to attend oral proceedings / taking of evidence on 06.12.12 has been cancelled.
- [x] The procedure will be continued in writing.
- [ ] The date fixed for oral proceedings is maintained.
- [ ] A new date will be set later.
- [ ]

Please take note.

For the Opposition Division

Europäisches Patentamt • European Patent Office • Office européen des brevets

Registered letter
EPO Form 2310A 12.07 (15/11/12)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Polypatent
Postfach 10 04 11
51404 Bergisch Gladbach
ALLEMAGNE

Formalities Officer
Name: Hödl S.
Tel.: 6074
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date: 19-11-2012

Reference	Application No./Patent No.
P30078EP	03786694.4 - 2423 / 1578633
Applicant/Proprietor: Stoneridge Control Devices, Inc.	

BRIEF COMMUNICATION

Oral Proceedings on 06.12.12

Subject:
- [x] Letter from the proprietor of the patent of 22-10-2012
- [ ] Letter from the opponent of

Communication:
- [x] The summons to attend oral proceedings / taking of evidence on 06.12.12 has been cancelled.
- [x] The procedure will be continued in writing.
- [ ] The date fixed for oral proceedings is maintained.
- [ ] A new date will be set later.
- [ ]

Please take note.

For the Opposition Division

Europäisches Patentamt • European Patent Office • Office européen des brevets

Registered letter
EPO Form 2310A 12.07 (15/11/12)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Führing, Dieter
Avenariusstrasse 24
90409 Nürnberg
ALLEMAGNE

Formalities Officer
Name: Hödl S.
Tel.: 6074
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date
19-11-2012

Reference	Application No./Patent No.
OLR/242EPopp OPPO 01	03786694.4 - 2423 / 1578633
Applicant/Proprietor	
Stoneridge Control Devices, Inc.	

BRIEF COMMUNICATION

Oral Proceedings on 06.12.12

Subject:
- [x] Letter from the proprietor of the patent of 30-10-2012
- [ ] Letter from the opponent of

Communication:
- [x] The summons to attend oral proceedings / taking of evidence on 06.12.12 has been cancelled.
- [x] The procedure will be continued in writing.
- [ ] The date fixed for oral proceedings is maintained.
- [ ] A new date will be set later.
- [ ]

Please take note.

For the Opposition Division

Europäisches Patentamt • European Patent Office • Office européen des brevets

Registered letter
EPO Form 2310A 12.07 (15/11/12)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel: +49 89 2399 0
Fax: +49 89 2399 4465

Application No.: 03 786 694.4

Patent No.: EP-B- 1 578 633

A copy of the communication (communication, decision, minutes) was printed for and notified to each of the following representatives/parties:

Polypatent
Postfach 10 04 11
51404 Bergisch Gladbach
ALLEMAGNE

01
Führing, Dieter
Avenariusstrasse 24
90409 Nürnberg
ALLEMAGNE

02
Röthinger, Rainer
Wuesthoff & Wuesthoff
Patent- und Rechtsanwälte
Schweigerstrasse 2
81541 München
ALLEMAGNE

1 Facts and Submissions

1.1 The opposed European patent EP 1 578 633 B1 is based upon the European patent application n° 03 786 694.4:

Title: Electro-mechanical actuator for an electrically actuated parking brake

Date of filing: 13.11.2003

Priority: 13.11.2002 US 426044 P
05.05.2003 US 467993 P

Publication of the grant of the patent: 07.01.2009 Bulletin 2009/02

Proprietor: **Stoneridge Control Devices, Inc.**

1.2 Two notices of opposition have been filed by:

- Opponent 1: **Oechsler AG** on 30.09.2009
- Opponent 2: **Lucas Automotive GmbH** on 07.10.2009

1.3 Opponent 1 requested the revocation of the patent in its entirety according to Article 100(b) EPC and Article 100(a) EPC on the grounds of lack of inventive step (Art. 56 EPC).

1.4 Opponent 2 requested the revocation of the patent in its entirety according to Article 100(a) EPC on the grounds of lack of novelty (Art. 54 EPC) and/or inventive step (Art. 56 EPC).

1.5 As an auxiliary request,the two Opponents requested oral proceedings.

1.6 The following documents have been submitted within the opposition period:

D1: US 3,694,680
D2: US 6,095,293
D3: EP 1 172 587 A2
D4: DE 197 32 168 C2
D5: US 6,390,247 B1
D6: DE 199 34 161 A1
D7 or D100: DE 197 48 318 C1
D8: DE 33 32 036 A1
D9: US 6,089,948
D10: US 3,463,950
D11 or D110: WO 02/052700 A1
D12: EP 0 234 661
D13: WO 00/28641
D14: DE 201 07 326 U1

D120: DE 21 49 904 (family doc. of D1)
D130: EP 0 372 219 A2
D140: WO 1989/10496 A1
D150: DE 714 877
D160: WO 02/075759 A2
D170: DE 1 488 452 A
D180: DE 1 97 52672 C1

1.7 With a letter dated 11.06.2010, the Patentee requested the rejection of the opposition and the maintenance of the patent as granted.

As an auxiliary request, the Patentee requested oral proceedings.

1.8 On 08.05.2012, the parties were summoned to attend oral proceedings.

At this occasion, the Opposition Division informed the parties that its preliminary opinion was that:

- the ground of opposition according Art. 100(b) EPC alleged by Opponent 1 is rejected because of lack of substantiation.
- the subject-matter of the independent claims 1 and 8 is not new against D1 or D14.
- the subject-matter of the independent claims 1 and 8 does not involve an inventive step by considering D5 as the closest prior art.
- the subject-matter of the dependent claims 2-7 and 9-13 is either not new or not inventive.

1.9 With a letter dated 17.10.2012, the Patentee stated that he would not attend the summoned oral proceedings.

1.10 With a notification dated 19.11.2012, the Opposition Division informed the parties that the summons to attend oral proceedings had been cancelled and that the procedure would be continued in writing.

2 Reasons for the Decision

2.1 The opposition meets all the requirements of Articles 99(1) and 100 EPC and Rules 3(1) and 76(1)(2) EPC and is therefore admissible.

2.2 The issue of the decision is permissible, since it is based on grounds which were communicated to the parties and on which they have had an opportunity to comment pursuant to Article 113(1) EPC.

2.3 Ground of opposition - Art. 100(b) EPC

2.3.1 The ground of opposition according to Article 100(b) EPC alleged by Opponent I is rejected.

2.3.2 Since Opponent I selected on the form EPA 2300.2 a ground of opposition according to Article 100(b) EPC but did not provide any detailed substantiation in support of this ground in its notice of opposition, the ground of opposition according to Article 100(b) EPC has to be rejected (see T182/89, OJ 1991, 391).

2.4 Novelty of independent claims 1 and 8

2.4.1 The subject-matter of the independent claims 1 and 8 is not new according to Article 54(1) and (2) EPC, since all the features of claims 1 and 8 are known from D1 or D14.

2.4.1.1 Document D1 discloses all the features of claims 1, in particular an electromechanical actuator comprising (the references in parentheses applying to this document):

- an actuator housing;
- a motor (38) having a drive shaft (46);
- a gear train (79, 82, 83, 92) coupled to said drive shaft (46) for driving an output of said actuator,

said housing defining a motor cavity, receiving at least a portion of said motor, wherein the actuator further comprises a sub frame (10), the motor (38) and at least a portion of said drive train (79, 82, 83, 92) being mounted on said sub frame (10), said sub frame being configured to allow mounting of the motor (38) and the drive train (79, 82, 83, 92) of the actuator outside the actuator housing.

2.4.1.2 Document D1 (column 4, lines 26-30; column 5, line 60 - column 6, line 1) further discloses all the features of claims 8, namely a method of assembling an actuator as described above (point 3.1.1) comprising (the references in parentheses applying to this document):

– mounting a motor (38) and a gear train (79, 82, 83, 92) to a sub frame (10);

– coupling said sub-frame (10) to a portion of an actuator housing to at least partially enclose said motor (38) in a motor isolation cavity defined by said portion of said actuator housing and said sub-frame.

2.4.2 It is to be noted that:

– "actuator" is a generic and broad term in the mechanical engineering field which can be construed to simply mean a "device transforming an input signal into motion".
As a consequence, an electric motor in combination with a gear train with an output shaft or a portable hand tool such as disclosed in D1 can be considered as an actuator.

– "housing" is a generic term whose main function is to cover or protect a mechanical or an electrical assembly. Furthermore, it does not require that the whole assembly is to be covered; It suffices that a portion of the assembly is received into the housing.

– a "sub-frame" is a structural component within a larger unit body to carry certain components.

2.4.3 The features regarding the motor cavity (claim 1) or the motor isolation cavity (claim 8) are considered as being unambiguously disclosed by D1 or D14, since in each of these documents an electric motor attached to a sub-frame is completely enclosed in a housing.

2.4.4 Furthermore, it is reminded that the matter for which protection is sought is defined by the claims (Art. 84 EPC), and that, for assessing novelty of a claimed subject-matter, an expression or a term in a claim should be given its broadest technically sensible meaning. On that basis, the current claims 1 and 8 do specify a housing and a sub-frame with the same constructive features as the ones known from D14.

2.5 **Inventive step of independent claims 1 and 8**

2.5.1 By considering document D5 as the closest prior art, the subject-matter of claims 1 and 8 does not involve an inventive step (Art. 56 EPC).

2.5.2 In D5, the pulley assembly (62) is part of the electromechanical actuator and is covered by the belt cover (132); said belt cover can thus be considered as an "actuator housing". D5 thus discloses an electromechanical actuator from which the subject-matter of claims 1 and 8 differs in that the housing defines a

motor cavity receiving at least a portion of the motor (claim 1) or that the motor is at least partially enclosed in a motor isolation cavity defined by a portion of the housing and the sub-frame (claim 8).

In order to better protect the actuator known from D5, the skilled person would design, without the exercise of inventive skill, an additional cover onto the motor known from D5, thereby arriving to the same actuator as the one of claim 1 or to the same assembling method as the one of claim 8.

3 **Decision**:

European patent EP 1 578 633 is revoked according to Article 101(2) EPC on the ground of Article 100(a) EPC because the subject-matter of claims 1 and 8 do not meet the requirements of Article 52(1) EPC for lack of novelty (Article 54 EPC) and for lack of inventive step (Article 56 EPC).

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel: +49 89 2399 0
Fax: +49 89 2399 4465

Polypatent
Postfach 10 04 11
51404 Bergisch Gladbach
ALLEMAGNE

Formalities Officer
Name: Touysserkani, Tanja
Tel: +49 89 2399 - 2161
or call
+31 (0)70 340 45 00

Application No. / Patent No.	Ref.	Date
03 786 694.4 - 1756 / 1 578 633 /	P30078EP	07.03.2013
Proprietor Stoneridge Control Devices, Inc.		

Decision revoking the European Patent (Art. 101(2) EPC)

The Opposition Division has decided:

European Patent No. EP-B- 1 578 633 is revoked.

The reasons for the decision are enclosed.

Possibility of appeal
This decision is open to appeal. Attention is drawn to the attached text of Articles 106 to 108 and Rules 97 to 98 EPC.

Opposition Division:

Registered letter with advice of delivery
EPO Form 2331 12.07TRI

Chairman: Berthommé, Emmanuel
2nd Examiner: Arsac England, Sally
1st Examiner: Sallard, Fabrice

Touysserkani, Tanja
Formalities Officer
Tel. No.: +49 89 2399-2161

Enclosure(s): 5 page(s) reasons for the decision (Form 2916)
Wording of Articles 106 - 108 and Rules 97-98 EPC (Form 2019)

to EPO postal service: 04.03.13

Registered letter with advice of delivery
EPO Form 2331 12.07TRI

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel: +49 89 2399 0
Fax: +49 89 2399 4465

Application No.: 03 786 694.4

Patent No.: EP-B-1 578 633

Direct Decision:

☐ **yes** ☒ **no**

Revocation of the European Patent (Art. 101(2) EPC)

The Opposition Division has decided:

European Patent No. EP-B- 1 578 633 is revoked.

The Grounds for the decision (Form 2916) are enclosed.

21/12/12
Date

Chairman	1st Examiner	2nd Examiner	Legally qualified member
Berthommé, Emmanuel	Sallard, Fabrice	Arsac England, Sally	

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Röthinger, Rainer
Wuesthoff & Wuesthoff
Patent- und Rechtsanwälte
Schweigerstrasse 2
81541 München
ALLEMAGNE

Formalities Officer
Name: Touysserkani, Tanja
Tel.: 2161
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date: 07-03-2013

Reference	Application No./Patent No.
EPE- 109375 OPPO 02	03786694.4 - 1756 / 1578633
Applicant/Proprietor: Stoneridge Control Devices, Inc.	

EPA/EPO/OEB Formblatt/Form/Formulaire : 2331

Empfangsbescheinigung über den Zugang des vorstehend bezeichneten Schriftstücks
Acknowledgement of receipt of the document specified above
Récépissé du document spécifié ci-dessus

Unter Bezugnahme auf die Mitteilung im ABl EPA 7/2010, 377 wird gebeten, die Empfangsbescheinigung mit Empfangsdatum und Unterschrift zu versehen und **umgehend** an das EPA zurückzusenden:

With reference to the Notice in OJ EPO 7/2010, 377, you are requested to date and sign the acknowledgement of receipt and return it to the EPO **immediately**:

Conformément au communiqué paru au JO OEB 7/2010, 377, vous êtes prié d'indiquer sur le récépissé la date de réception du document, de signer le récépissé et de le renvoyer **sans délai** à l' OEB:

- **über die Online-Dienste des EPA** (als Anlage zu EPA Form 1038) / **through EPO Online Services** (as annex to EPO Form 1038) / **par les services en ligne de l'OEB** (en tant que pièce jointe au formulaire OEB 1038),
- **per Fax / by fax / par téléfax (+49 (0) 89 2399-4465 or +31 (0) 70 340-3016)**
- oder per Post / or by post / ou par courrier.

Empfangen am / Received on / Reçu le :

Unterschrift / Signature:

Empfangsberechtigter/authorised recipient/
le destinataire ou la personne dûment mandatée

Rücksende-Adresse / Return address / Adresse de retour
(Umschlag / envelope / enveloppe ISO C4 / DL / C6/C5 / C6)

Europäisches Patentamt
80298 MÜNCHEN
DEUTSCHLAND

Rücksende-Adresse / Return address / Adresse de retour

EPA/EPO/OEB Form 2936 08.10

TT22424

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Führing, Dieter
Avenariusstrasse 24
90409 Nürnberg
ALLEMAGNE

Formalities Officer
Name: Touysserkani, Tanja
Tel.: 2161
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date: 07-03-2013

Reference	Application No./Patent No.
OLR/242EPopp OPPO 01	03786694.4 - 1756 / 1578633
Applicant/Proprietor: Stoneridge Control Devices, Inc.	

EPA/EPO/OEB Formblatt/Form/Formulaire : 2331

Empfangsbescheinigung über den Zugang des vorstehend bezeichneten Schriftstücks
Acknowledgement of receipt of the document specified above
Récépissé du document spécifié ci-dessus

Unter Bezugnahme auf die Mitteilung im ABl EPA 7/2010, 377 wird gebeten, die Empfangsbescheinigung mit Empfangsdatum und Unterschrift zu versehen und **umgehend** an das EPA zurückzusenden:

With reference to the Notice in OJ EPO 7/2010, 377, you are requested to date and sign the acknowledgement of receipt and return it to the EPO **immediately**:

Conformément au communiqué paru au JO OEB 7/2010, 377, vous êtes prié d'indiquer sur le récépissé la date de réception du document, de signer le récépissé et de le renvoyer **sans délai** à l' OEB:

- **über die Online-Dienste des EPA** (als Anlage zu EPA Form 1038) / **through EPO Online Services** (as annex to EPO Form 1038) / **par les services en ligne de l'OEB** (en tant que pièce jointe au formulaire OEB 1038),
- **per Fax / by fax / par téléfax (+49 (0) 89 2399-4465 or +31 (0) 70 340-3016)**
- oder per Post / or by post / ou par courrier.

Empfangen am / Received on / Reçu le :

Unterschrift / Signature:

Empfangsberechtigter/authorised recipient/
le destinataire ou la personne dûment mandatée

Rücksende-Adresse / Return address / Adresse de retour
(Umschlag / envelope / enveloppe ISO C4 / DL / C6/C5 / C6)

Europäisches Patentamt
80298 MÜNCHEN
DEUTSCHLAND

Rücksende-Adresse / Return address / Adresse de retour

EPA/EPO/OEB Form 2936 08.10

TT22424

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Polypatent
Postfach 10 04 11
51404 Bergisch Gladbach
ALLEMAGNE

Formalities Officer
Name: Touysserkani, Tanja
Tel.: 2161
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date
07-03-2013

Reference	Application No./Patent No.
P30078EP	03786694.4 - 1756 / 1578633

Applicant/Proprietor
Stoneridge Control Devices, Inc.

EPA/EPO/OEB Formblatt/Form/Formulaire : 2331

Empfangsbescheinigung über den Zugang des vorstehend bezeichneten Schriftstücks
Acknowledgement of receipt of the document specified above
Récépissé du document spécifié ci-dessus

Unter Bezugnahme auf die Mitteilung im ABl EPA 7/2010, 377 wird gebeten, die Empfangsbescheinigung mit Empfangsdatum und Unterschrift zu versehen und **umgehend** an das EPA zurückzusenden:

With reference to the Notice in OJ EPO 7/2010, 377, you are requested to date and sign the acknowledgement of receipt and return it to the EPO **immediately**:

Conformément au communiqué paru au JO OEB 7/2010, 377, vous êtes prié d'indiquer sur le récépissé la date de réception du document, de signer le récépissé et de le renvoyer **sans délai** à l' OEB:

- **über die Online-Dienste des EPA** (als Anlage zu EPA Form 1038) / **through EPO Online Services** (as annex to EPO Form 1038) / **par les services en ligne de l'OEB** (en tant que pièce jointe au formulaire OEB 1038),
- **per Fax / by fax / par téléfax (+49 (0) 89 2399-4465 or +31 (0) 70 340-3016)**
- oder per Post / or by post / ou par courrier.

Empfangen am / Received on / Reçu le :

Unterschrift / Signature:

Empfangsberechtigter/authorised recipient/
le destinataire ou la personne dûment mandatée

Rücksende-Adresse / Return address / Adresse de retour
(Umschlag / envelope / enveloppe ISO C4 / DL / C6/C5 / C6)

Europäisches Patentamt
80298 MÜNCHEN
DEUTSCHLAND

Rücksende-Adresse / Return address / Adresse de retour

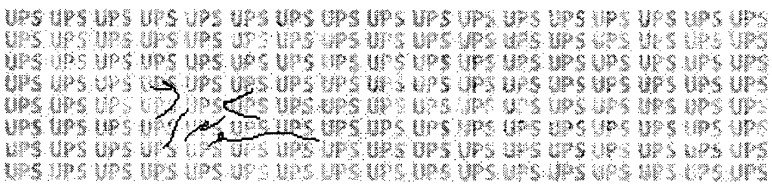
EPA/EPO/OEB Form 2936 08.10

TT22424

Tracking Information

EP/ECT/PCT No.:	**037866944**
Name:	Röthinger, Rainer
Adress:	Wuesthoff & Wuesthoff Patent- und Rechtsanwälte Schweigerstrasse 2
City:	81541 München
Country:	DE
Formtype:	2331
Send Date:	Thursday, March 07, 2013

Delivery Information:

Tracking Number:	1Z01F1210451766578
Status:	DELIVERED
Pickup Date:	Thursday, March 07, 2013
Delivery Date:	Friday, March 08, 2013
Deposited at:	STORE
Signed by (Name):	RICHTER
Signature:	

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Röthinger, Rainer
Wuesthoff & Wuesthoff
Patent- und Rechtsanwälte
Schweigerstrasse 2
81541 München
ALLEMAGNE

EPO - Munich
27
08. März 2013

Formalities Officer
Name: Touysserkani, Tanja
Tel.: 2161
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date: 07-03-2013

Reference	Application No./Patent No.
EPE- 109375 OPPO 02	03786694.4 - 1756 / 1578633
Applicant/Proprietor: Stoneridge Control Devices, Inc.	

EPA/EPO/OEB Formblatt/Form/Formulaire : 2331

Empfangsbescheinigung über den Zugang des vorstehend bezeichneten Schriftstücks
Acknowledgement of receipt of the document specified above
Récépissé du document spécifié ci-dessus

Unter Bezugnahme auf die Mitteilung im ABl EPA 7/2010, 377 wird gebeten, die Empfangsbescheinigung mit Empfangsdatum und Unterschrift zu versehen und **umgehend** an das EPA zurückzusenden:

With reference to the Notice in OJ EPO 7/2010, 377, you are requested to date and sign the acknowledgement of receipt and return it to the EPO **immediately**:

Conformément au communiqué paru au JO OEB 7/2010, 377, vous êtes prié d'indiquer sur le récépissé la date de réception du document, de signer le récépissé et de le renvoyer **sans délai** à l' OEB:

- **über die Online-Dienste des EPA** (als Anlage zu EPA Form 1038) / **through EPO Online Services** (as annex to EPO Form 1038) / **par les services en ligne de l'OEB** (en tant que pièce jointe au formulaire OEB 1038),
- **per Fax / by fax / par téléfax (+49 (0) 89 2399-4465 or +31 (0) 70 340-3016)**
- oder per Post / or by post / ou par courrier.

Empfangen am / Received on / Reçu le :

WUESTHOFF & WUESTHOFF
PATENT- UND RECHTSANWÄLTE
Eingegangen / Received 08. März 2013

Unterschrift / Signature:

Empfangsberechtigter/authorised recipient/
le destinataire ou la personne dûment mandatée

Rücksende-Adresse / Return address / Adresse de retour
(Umschlag / envelope / enveloppe ISO C4 / DL / C6/C5 / C6)

Europäisches Patentamt
80298 MÜNCHEN
DEUTSCHLAND

Rücksende-Adresse / Return address / Adresse de retour

EPA/EPO/OEB Form 2936 08.10

TT22424

Duration: 11.03.2013 18:41:53 - 11.03.2013 18:42:30. This page 1 of 1 was completed at 11.03.2013 18:42:30
Received at the EPO on Mar 11, 2013 18:42:30. Page 1 of 1

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Führing, Dieter
Avenariusstrasse 24
90409 Nürnberg
ALLEMAGNE

Formalities Officer
Name: Touysserkani, Tanja
Tel.: 2161
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date: 07-03-2013

Reference	Application No./Patent No.
OLR/242EPopp OPPO 01	03786694.4 - 1756 / 1578633
Applicant/Proprietor: Stoneridge Control Devices, Inc.	

EPA/EPO/OEB Formblatt/Form/Formulaire : 2331

Empfangsbescheinigung über den Zugang des vorstehend bezeichneten Schriftstücks
Acknowledgement of receipt of the document specified above
Récépissé du document spécifié ci-dessus

Unter Bezugnahme auf die Mitteilung im ABl EPA 7/2010, 377 wird gebeten, die Empfangsbescheinigung mit Empfangsdatum und Unterschrift zu versehen und **umgehend** an das EPA zurückzusenden:

With reference to the Notice in OJ EPO 7/2010, 377, you are requested to date and sign the acknowledgement of receipt and return it to the EPO **immediately**:

Conformément au communiqué paru au JO OEB 7/2010, 377, vous êtes prié d'indiquer sur le récépissé la *date de réception du doument, de signer le récépissé et de le renvoyer* **sans délai** *à l' OEB*:

- **über die Online-Dienste des EPA** (als Anlage zu EPA Form 1038) / **through EPO Online Services** (as annex to EPO Form 1038) / **par les services en ligne de l'OEB** (en tant que pièce jointe au formulaire OEB 1038),
- **per Fax / by fax / par téléfax (+49 (0) 89 2399-4465 or +31 (0) 70 340-3016)**
- oder per Post / or by post / ou par courrier.

Empfangen am / Received on / Reçu le :

EINGANG
PA FÜHRING
11. MRZ. 2013

Unterschrift / Signature:

Empfangsberechtigter/authorised recipient/
le destinataire ou la personne dûment mandatée

zurück per Telefax am 11.3.13

Rücksende-Adresse / Return address / Adresse de retour
(Umschlag / envelope / enveloppe ISO C4 / DL / C6/C5 / C6)

Europäisches Patentamt
80298 MÜNCHEN
DEUTSCHLAND

Rücksende-Adresse / Return address / Adresse de retour

EPA/EPO/OEB Form 2936 08.10

TT22424

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Polypatent
Postfach 10 04 11
51404 Bergisch Gladbach
ALLEMAGNE

EPO - Munich
27
14. März 2013

Formalities Officer
Name: Touysserkani, Tanja
Tel.: 2161
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date: 07-03-2013

Reference	Application No./Patent No.
P30078EP	03786694.4 - 1756 / 1578633
Applicant/Proprietor: Stoneridge Control Devices, Inc.	

EPA/EPO/OEB Formblatt/Form/Formulaire : 2331

Empfangsbescheinigung über den Zugang des vorstehend bezeichneten Schriftstücks
Acknowledgement of receipt of the document specified above
Récépissé du document spécifié ci-dessus

Unter Bezugnahme auf die Mitteilung im ABl EPA 7/2010, 377 wird gebeten, die Empfangsbescheinigung mit Empfangsdatum und Unterschrift zu versehen und **umgehend** an das EPA zurückzusenden:

With reference to the Notice in OJ EPO 7/2010, 377, you are requested to date and sign the acknowledgement of receipt and return it to the EPO **immediately**:

Conformément au communiqué paru au JO OEB 7/2010, 377, vous êtes prié d'indiquer sur le récépissé la *date de réception du document, de signer le récépissé et de le renvoyer* ***sans délai*** *à l' OEB:*

- **über die Online-Dienste des EPA** (als Anlage zu EPA Form 1038) / **through EPO Online Services** (as annex to EPO Form 1038) / **par les services en ligne de l'OEB** (en tant que pièce jointe au formulaire OEB 1038),
- per Fax / by fax / par téléfax (+49 (0) 89 2399-4465 or +31 (0) 70 340-3016)
- oder per Post / or by post / ou par courrier.

11. März 2013
Eingegangen/Received
Office BEN

Empfangen am / Received on / Reçu le :

Unterschrift / Signature:

Empfangsberechtigter/authorised recipient/
le destinataire ou la personne dûment mandatée

Rücksende-Adresse / Return address / Adresse de retour
(Umschlag / envelope / enveloppe ISO C4 / DL / C6/C5 / C6)

Europäisches Patentamt
80298 MÜNCHEN
DEUTSCHLAND

EPA/EPO/OEB Form 2936 08.10

TT22424

Sendung:

RG 46 943 886 5DE 112

Art der Sendung /Nature de l´envoi / Type

☐ Brief / Lettre / Letter - Einschreiben / Recommandé / Registered

☐ Paket / Colis / Parcel (nur Vertragskunden)

Polypatent
Postfach 10 04 11
51404 Bergisch Gladbach
ALLEMAGNE

07.03.13

P.

RÜCKSCHEIN

Avis de réception

Advice of delivery

Bitte diesen Aufkleber auf der Vorderseite der Sendung anbringen.

2331

037866944 1756

Empfänger der Sendung / Destinataire de l'envoi / Addressee

Am Bestimmungsort auszufüllen / A remplir par le bureau de destination / To completed by office of destination

O.g. Sendung wurde ordnungsgemäß ausgeliefert /
L'envoi mentionné ci-dessus a été dûment livré /
The article mentioned above was duly delivered

Datum und Unterschrift* / Date et signature* / date and signature*

* Dieser Rückschein kann vom Empfänger oder wenn die Vorschriften des Bestimmungslandes dies vorsehen, von einem Beauftragten oder Mitarbeiter des Postunternehmens im Bestimmungsland unterschrieben werden.

* Cet avis pourra être signé par le destinataire ou, si les règlements du pays de destination le prévoient, par une autre personne autorisée au par l'agent du bureau de destination.

* This receipt must be signed by the adressee or a person authorized to sign under the regulations of the country of destination or if those regulations so provide, by the employee of the office of destination.

Name in Großbuchstaben (oder andere eindeutige Identifikation)
Nom du destinataire en lettres majuscules (ou autre moyen clair d'identification)
Name of recipient in capital letters (or other clear identification)

CN 07 | UPU - RL 137.2.2

Deutsche Post AG

Entreprise des Postes allemandes S.A.

RÜCKSCHEIN / Avis de réception / Advice of delivery

Postsache
Service des Postes
Postal service



PRIORITAIRE
By Airmail
Par avion

Stempel der Post, die den Schein zurücksendet.
Timbre di bureau renvoyant l'avis.
Postmark of the office returning the receipt.

915-005-000

Zurücksenden an / Renvoyer à / return to

Europäisches Patentamt

80298 MÜNCHEN

Deutschland/Allemagne/Germany

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

polypatent BGL
Braunsberger Feld 29
51429 Bergisch Gladbach
ALLEMAGNE

For any questions about this communication:
Tel.:+31 (0)70 340 45 00

Date
02.05.13

Reference	Application No./Patent No.
P30078EP	03786694.4 - 1756 / 1578633

Applicant/Proprietor
Stoneridge Control Devices, Inc.

Communication of amended entries concerning the representative (R. 143(1)(h) EPC)

As requested, for the above-mentioned European patent application / European patent the entries concerning the representative have been amended as follows:

polypatent BGL
Braunsberger Feld 29
51429 Bergisch Gladbach
DE

The amendment will be recorded in the Register of European Patents.

For the Opposition Division

Europäisches Patentamt • European Patent Office • Office européen des brevets

Client Data Registration
Tel.: +49 (0)89 2399 2780

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

polypatent BGL
Sattlerweg 14
51429 Bergisch Gladbach
ALLEMAGNE

For any questions about this communication:
Tel.:+31 (0)70 340 45 00

Date
22.05.13

Reference	Application No./Patent No.
P30078EP	03786694.4 - 1756 / 1578633
Applicant/Proprietor	
Stoneridge Control Devices, Inc.	

Communication of amended entries concerning the representative (R. 143(1)(h) EPC)

As requested, for the above-mentioned European patent application / European patent the entries concerning the representative have been amended as follows:

polypatent BGL
Sattlerweg 14
51429 Bergisch Gladbach
DE

The amendment will be recorded in the Register of European Patents.

For the Opposition Division

Europäisches Patentamt • European Patent Office • Office européen des brevets

Client Data Registration
Tel.: +49 (0)89 2399 2780

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Termination of opposition proceedings of patent no. 03786694.4 - 1756/ 1578633 with revocation of the patent 18.06.13

I. Findings

1. The opposition proceedings are terminated for the following reason:
   The patent was revoked

   REVO 07.03.13

   The time limit pursuant to Article 108 EPC has expired.
   No appeal or application pursuant to Article 122 EPC has been filed.

   REVO 2 and DEAD coded and Form 2365 despatched. ✓

2. Fees situation:

OPPO04	010	00453761	30.09.09	EUR	670,00
OPPO04	010	00457767	07.10.09	EUR	670,00
CLMS(2)	015	00461701	22.07.05	EUR	720,00

   Checked for correct fee payment. Refund(s) made on . . . . . .

3. Any models still to hand were returned on . . . . . .

4. Form 2358.2 was sent to examiner/Director.

5. Enter "DEAD" and dispose of paper file

18-06-2013 . . . . . Date

Flynn, Deirdre . . . . . Formalities officer

Termination of opposition proceedings of patent no. 03786694.4 - 1756/ 1578633 with revocation of the patent 18.06.13

REVO: 07.03.13
NOAP:

II. Without file

Directorate 1756

To Primary Examiner

Sallard F loc: 7310 tel: 7299

- for information.

It is n o t necessary to return this page.

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

polypatent BGL
Sattlerweg 14
51429 Bergisch Gladbach
ALLEMAGNE

Formalities Officer
Name: Hödl S.
Tel.: 6074
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date
21-06-2013

Reference	Application No./Patent No.
P30078EP	03786694.4 - 1756 / 1578633
Applicant/Proprietor	
Stoneridge Control Devices, Inc.	

Communication to the parties concerning termination of opposition proceedings

No appeal against the revocation by the Opposition Division dated 07.03.13 of the above-mentioned European patent has reached the files within the time limit for appeal.

The opposition proceedings are accordingly finally terminated.

For the Opposition Division

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Führing, Dieter
Avenariusstrasse 24
90409 Nürnberg
ALLEMAGNE

Formalities Officer
Name: Hödl S.
Tel.: 6074
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date
21-06-2013

Reference	Application No./Patent No.
OLR/242EPopp OPPO 01	03786694.4 - 1756 / 1578633
Applicant/Proprietor	
Stoneridge Control Devices, Inc.	

Communication to the parties concerning termination of opposition proceedings

No appeal against the revocation by the Opposition Division dated 07.03.13 of the above-mentioned European patent has reached the files within the time limit for appeal.

The opposition proceedings are accordingly finally terminated.

For the Opposition Division

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

European Patent Office
80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399 - 0
Fax +49 (0)89 2399 - 4465

Röthinger, Rainer
Wuesthoff & Wuesthoff
Patent- und Rechtsanwälte
Schweigerstrasse 2
81541 München
ALLEMAGNE

Formalities Officer
Name: Hödl S.
Tel.: 6074
or call:
+31 (0)70 340 45 00

Date
21-06-2013

Reference	Application No./Patent No.
EPE- 109375 OPPO 02	03786694.4 - 1756 / 1578633
Applicant/Proprietor	
Stoneridge Control Devices, Inc.	

Communication to the parties concerning termination of opposition proceedings

No appeal against the revocation by the Opposition Division dated 07.03.13 of the above-mentioned European patent has reached the files within the time limit for appeal.

The opposition proceedings are accordingly finally terminated.

For the Opposition Division

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

03786694.4 - 1756 / 1578633 19.12.13

Client Database System (CDS) - clean up.

Application Nr.: 03786694.4

Following clean up action in CDS the entries concerning the **Representative for the applicant (association)** have been amended and are now as follows:

f & e patent
Fleischer, Engels & Partner mbB, Patentanwälte
Braunsberger Feld 29
51429 Bergisch Gladbach
DE

Where appropriate, the Register of European Patents will be updated to show the amended details.

For questions please contact the Client Data Registration department of the European Patent Office in Munich, telephone +49 (0)89 2399 2780.

CW22096

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

03786694.4 - 1756 / 1578633 30.03.15

Client Database System (CDS) - clean up.

Application Nr.: 03786694.4

Following clean up action in CDS the entries concerning the **Representative for the opponen (02)** have been amended and are now as follows:

Where appropriate, the European Patent Register at www.epo.org/register will be updated to show the amended details.

Questions about this communication? Contact Customer Services at www.epo.org/contact.