



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**
⑩ **DE 296 22 089 U 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
B 64 F 1/36
F 24 F 1/04

②1 Aktenzeichen: 296 22 089.2
②2 Anmeldetag: 19. 12. 96
④7 Eintragungstag: 9. 4. 98
④3 Bekanntmachung
im Patentblatt: 20. 5. 98

DE 296 22 089 U 1

⑦3 Inhaber:
Lechmotoren GmbH, 86972 Altenstadt, DE

⑦4 Vertreter:
Ernicke und Kollegen, 86153 Augsburg

⑤6 Recherchenergebnisse nach § 7 Abs. 2 GbmG:
DE 33 14 763 C2
GB 20 05 819 A
US 29 29 223

⑤4 Klimagerät

DE 296 22 089 U 1

AB1

DE-G 296 22 089.2

Anm: Lechmotoren GmbH

Akte: 898-10 er/sw

05.03.1998

5

BESCHREIBUNG

Klimagerät

10 Die Erfindung betrifft ein Klimagerät für die
Klimatisierung, insbesondere Beheizung, von Flugzeugen am
Boden mit den Merkmalen im Oberbegriff des Hauptanspruchs.

Ein solches Klimagerät ist aus der Praxis bekannt. Es
15 besteht aus einem Elektro-Heizgerät mit einer
Luftumwälzeinrichtung, die warme Luft in die
Flugzeugkabine bläst, um das Flugzeug vor und während dem
Eintreffen der Passagiere auf eine angenehme Temperatur zu
bringen und vorzuheizen. Das bekannte Klimagerät arbeitet
20 mit einem normalen 50-Hz-Strom, der an den
Flugzeugparkplätzen an verschiedenen Stellen zur Verfügung
steht. Das bekannte Klimagerät hat den Nachteil, daß die
Beheizung des Flugzeugs relativ lange dauert und
erhebliche Kosten verursacht.

25

Die GB 2 005 819 A zeigt ein anderes Klimagerät in Form
einer fahrbaren Kühleinrichtung für allgemeine Zwecke. Das
Gerät besitzt eine elektrische Stromversorgung mit einer
Spannung von 230 V oder 400 V in Verbindung mit einer
30 Netzfrequenz von 50 Hz.

Ein weiteres Klimagerät ist aus der DE 33 14 763 C2
bekannt. Es arbeitet mit einem Verbrennungsmotor, der
Kompressoren für die Kühleinrichtung und hydrostatische
35 Pumpen antreibt. Die Heizenergie wird aus der Motorabwärme
gewonnen.

Die US-A-2,929,223 zeigt schließlich noch ein fahrbares Klimagerät mit einer Kühleinrichtung zur Erzeugung von Kaltluft. Dieses Gerät arbeitet ebenfalls mit einem Verbrennungsmotor oder einem Elektromotor, der aus einer
5 nicht näher bezeichneten Stromquelle gespeist wird. Der Einsatzbereich des Gerätes ist nicht näher spezifiziert.

Es gibt in der Praxis auch elektrische Klimageräte, die einen eingebauten dieselbetriebenen Stromerzeuger
10 besitzen. Andere Varianten haben einen Öl- oder Gasbrenner. Sie haben die gleichen Probleme und Nachteile wie der vorerwähnte Stand der Technik, wobei zusätzlich noch Abgas- und Umweltprobleme hinzutreten.

15 Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein besseres Klimagerät aufzuzeigen.

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen im Hauptanspruch.
20

Das erfindungsgemäße elektrisch betriebene Klimagerät ist auf eine Stromversorgung mit 400 Hz ausgelegt. Dies hat den Vorteil, daß auf eine Stromversorgung zurückgegriffen werden kann, die für viele Flugzeugtypen ohnehin benötigt
25

(weiter mit Seite 2 der ursprünglichen Beschreibung)

30

35

19.12.96

wird und auf Flugplätzen zur Verfügung steht. Die
400 Hz-Stromversorgung ermöglicht, daß die
Luftumwälzeinrichtung, insbesondere das hierfür
eingesetzte Gebläse, ohne mechanische Übersetzung und ohne
5 anderen baulichen Zusatzaufwand höhere Drehzahlen und
Leistungen erbringen kann. Vorteile ergeben sich auch für
das Klimaaggregat. Insgesamt hat das Klimagerät eine
höhere Klimatisierungsleistung und kann eine größere
Luftmenge auch bei einem höheren Staudruck in das Flugzeug
10 bringen. Die Klimatisierung des Flugzeugs braucht dadurch
wesentlich weniger Zeit. Dies wirkt sich wirtschaftlich
vorteilhaft aus, weil durch die kürzere
Klimatisierungszeit die Klimageräte schneller den
Einsatzort wechseln können und dadurch weniger Klimageräte
15 auf einem Flugplatz benötigt werden. Außerdem können sie
mit einem geringeren zeitlichen Vorlauf eingesetzt werden.
Die eingesetzten Maschinenkomponenten sind zum Teil
billiger in der Anschaffung und im Unterhalt, sind
umweltfreundlicher und bauen kleiner als die bekannten
20 Geräte. Dadurch sind sie kostengünstiger und
wirtschaftlicher.

Von besonderem Vorteil ist es, daß das Klimagerät in
Verbindung mit einem externen 400-Hz-Stromversorger und
25 dem Flugzeug schaltbar ist. Solche Stromversorger sind
eigentlich für die Flugzeuge zur Bodenversorgung
konzipiert und erforderlich. Sie stehen in ausreichender
Zahl entweder als Festanschluß im Boden, an einer
Fluggastbrücke oder dergleichen anderen Stellen oder als
30 fahrbarer Stromerzeuger zur Verfügung. Es kann dadurch die
für das Flugzeug ohnehin benötigte Stromversorgung
verwendet werden. Zusätzliche Stromversorger für die
Klimatisierung des Flugzeugs sind nicht erforderlich.
Insbesondere ist kein separater 50-Hz-Stromanschluß
35 benötigt.

19.12.96

Die elektrische Schaltung von Klimagerät und Flugzeug kann in Reihe oder parallel erfolgen. Die Reihenschaltung des Klimagerätes hat den Vorteil, daß die elektrische Leistung des Stromversorgers begrenzt sein kann und trotzdem voll
5 ausgenutzt wird. Der 400-Hz-Stromversorger ist in der Regel auf eine Leistung von 90 kVA und auf einen Grenzstrom am Flugzeugstecker von ca. 260 A, abgesehen von kurzen Stromspitzen, ausgelegt. Die Leistung wird vom Flugzeug nicht oder nur zeitweise in voller Höhe benötigt.
10 Für die Flugzeugklimatisierung kann aufgrund der Zwischenschaltung des Klimageräts die nicht für das Flugzeug benötigte Restleistung verwendet werden. Dies hat den Vorteil, daß der Stromversorger gleichmäßiger ausgelastet und trotz des zusätzlich vorhandenen
15 Energiebedarfs nicht überlastet wird.

Eine Parallelschaltung hat den Vorteil, daß bei einer entsprechenden Leistungsreserve des Stromversorgers stets die volle Klimaleistung eingesetzt werden kann. Das
20 Klimagerät kann außerdem unabhängig und ohne Beeinträchtigung des Flugzeugs angeschlossen und abgeklemmt werden.

Für die Optimierung ist es günstig, das Klimagerät mit
25 einer geeigneten Steuerung auszurüsten, die die Klimaleistung, d.h. die Heiz- oder Kühlleistung sowie die Luftumwälzleistung, an die Umgebungsbedingungen und an verfügbare Restleistung bzw. an den vorhandenen Strombedarf des Flugzeugs anpaßt. Dies läßt sich in einer
30 relativ einfachen Weise über die Messung des Strombedarfs am Flugzeug und die entsprechende Leistungsregelung des Klimaaggregats und ggf. der Luftumwälzung erzielen.

Die Flugzeugkabinen haben unterschiedliche Größen.
35 Außerdem kann sich je nach Leistungsbedarf des Flugzeugs die für das Klimagerät zur Verfügung stehende elektrische Restleistung ändern. Zur Anpassung an diese variablen

19 12 96

5 Betriebsbedingungen ist es vorteilhaft, ein steuerbares Klimaaggregat, das heißt z.B. eine mehrstufige Heizung oder dergleichen vorzusehen. Dabei ist auch günstig, das Gebläse umschaltbar zu machen und mehrere Leistungsstufen vorzusehen.

10 Das Klimagerät kann ein oder mehrere Klimaaggregate aufweisen, die auch unterschiedlich ausgebildet sein können. Hierbei kann es sich um Heizungen und/oder Kühleinrichtungen handeln. Es können auch Kombiaggregate sein, die mit thermodynamischen Kreisprozessen arbeiten und sowohl eine Kühlleistung als auch eine Heizleistung erbringen und entsprechend angezapft bzw. beaufschlagt werden. Das Klimagerät ist dadurch sowohl in warmen wie 15 auch in kalten Zonen einsetzbar. Für eine perfekte Klimatisierung ist es außerdem vorteilhaft, Entfeuchter, Befeuchter, Filter und entsprechende andere geeignete Einrichtungen zur Konditionierung der umgewälzten Luft und der Kabinenluft einzusetzen.

20 Zur Kontrolle der Klimabedingungen ist es günstig, am Klimagerät und/oder in Flugzeugnähe einen oder mehrere mit der Steuerung verbundene Fühler und/oder Schalter vorzusehen, die die auftretenden Klimawerte messen. Dies 25 können z.B. Temperatur und/oder Feuchte sein. Es können auch per Hand Schwellwerte eingestellt bzw. vorgegeben werden.

30 Der Fühler und/oder Schalter ist vorzugsweise am Luftauslaß des Klimaaggregates und/oder am Ende des zum Flugzeug führenden Zuluftschlauches angeordnet und über ein Kabel mit der Steuerung des Klimagerätes verbunden. Zur Anpassung an unterschiedliche Schlauch- und Kabellängen und auch zum Schutz des Kabels ist es günstig, 35 dieses spiralförmig zu verlegen und in den Stützspiralen des elastischen Zuluftschlauchs unterzubringen. Vorzugsweise mißt der Fühler und/oder Schalter die

19.12.96

Austrittstemperatur der vom Klimagerät kommenden Heiz-
oder Kühlluft am Flugzeug, um vorgegebene Randbedingungen
einzuhalten. Dies können z.B. Grenztemperaturen aus
Gründen des Unfall- und Beschädigungsschutzes, aus Gründen
5 der menschlichen Verträglichkeit oder dergleichen sein.

Das Klimagerät ist vorzugsweise beweglich und dazu auf
einem Anhänger oder auf einem selbstfahrenden Fahrzeug
untergebracht. Es kann aber auch stationär angeordnet
10 sein, z.B. an Fluggastbrücken.

In den Unteransprüchen sind weitere vorteilhafte
Gestaltungen der Erfindung angegeben.

15

20

25

30

35

Die Erfindung ist in den Zeichnungen beispielsweise und schematisch dargestellt. Im einzelnen zeigen:

- 5 Figur 1: das Klimagerät für eine elektrische
 Reihenschaltung in Seitenansicht,
- Figur 2: eine Draufsicht auf das Klimagerät entsprechend
 Pfeil II von Figur 1 und
- 10 Figur 3: elektrische Beschaltungen des Klimageräts.

Figur 1 und 2 zeigen ein Klimagerät (1) für die
15 Klimatisierung der Fahrgastkabine und eventuell
 Pilotenkanzel eines Flugzeugs (23). Das Flugzeug (23) ist
 symbolisch dargestellt. Das Klimagerät (1) ist auf eine
 400-Hz-Stromversorgung ausgelegt. Es erhält die
 elektrische Energie von einem geeigneten
20 400-Hz-Stromversorger (7), der z.B. als stationärer
 Elektroanschluß im Boden des Vorfeldes oder einer anderen
 Stelle des Flughafens angeordnet ist. Der Stromversorger
 (7) kann auch ein selbstfahrender oder auf einem Anhänger
 befindlicher Stromerzeuger sein, der mit Diesel oder einer
25 anderen Primärenergie betrieben wird.

Stromversorger (7) und Klimagerät (1) können getrennte
Geräte darstellen. Sie lassen sich aber alternativ auch zu
einem Kombigerät (nicht dargestellt) vereinigen.

30 Das elektrisch betriebene Klimagerät (1) ist mit dem
 Stromversorger (7) und/oder dem Flugzeug (23) verbunden.
 Flugzeuge (23) haben in der Praxis momentan nur einen oder
 mehrere 400-Hz-Stromeingänge, aber keinen
35 400-Hz-Stromausgang. Das Klimagerät (1) ist daher in der
 Ausführungsform von Figur 1 und 2 vorzugsweise elektrisch
 in Reihe zwischen den Stromversorger (7) und das Flugzeug

(23) geschaltet.

Alternativ kann auch eine Parallelschaltung vorhanden sein. Fig. 3 zeigt beide Varianten. Wenn einmal ein
5 400-Hz-Stromausgang an Flugzeugen vorhanden sein sollte, kann das Klimagerät (1) auch elektrisch in Reihe hinter das Flugzeug (23) geschaltet werden.

10 In der gezeigten Ausführungsform hat das Klimagerät (1) mindestens einen eingangsseitigen Elektroanschluß (5) mit Steckdose oder dgl., der mit dem externen Versorger (7) durch Kabel (22) oder dergleichen verbunden werden kann. Daneben ist mindestens ein ausgangsseitiger
15 Elektroanschluß (6) mit Steckdose oder dgl. vorhanden, der über ein Kabel (22) zu mindestens einem Flugzeug (23) führt. Das Flugzeug (23) erhält dadurch seine elektrische Energie über das vorgeschaltete Klimagerät (1). Der Betrieb des Klimageräts (1) ist auch möglich, wenn das Flugzeug (23) nicht elektrisch angeschlossen ist.

20 Die üblichen 400-Hz-Stromversorger (7) für die Bodenstromversorgung von Flugzeugen haben eine elektrische Leistung von 90 kVA oder mehr. Diese Leistung wird vom Flugzeug (23) je nach Größe und Einsatzzeitpunkt nicht
25 oder nur teilweise abgefordert. Am Stromstecker zum Flugzeug (23) darf außerdem z.Zt. ein Grenzstrom von ca. 260 A, abgesehen von kurzen Stromspitzen, nicht überschritten werden.

30 Das Klimagerät (1) hat mindesten ein Klimaaggregat (4) und eine Luftumwälzeinrichtung (12), die weitgehend gemeinsam in einem Gehäuse oder Rahmen (2) untergebracht sind und nachfolgend näher beschrieben werden. Das Gehäuse (2) kann
35 ortsfest am Boden, an einer Fluggastbrücke oder dergleichen angeordnet sein. Es kann aber auch auf einem Fahrzeug (3), z.B. einem Anhänger, beweglich angeordnet sein.

19.12.96

Das Klimaaggregat (4) hat eine veränderliche und steuerbare Leistung. Das Klimagerät (1) besitzt eine entsprechend geeignete Steuerung (8), die vorzugsweise als
5 speicherprogrammierbare Steuerung ausgebildet ist und eine Anpassung der Klimaleistung an verschiedene Umgebungsbedingungen ermöglicht. Dies können zum einen klimatische oder technische Umgebungsbedingungen, z.B. Temperatur, Feuchte, Flugzeuggröße etc. sein. Außerdem ist
10 in der Reihenschaltung eine Anpassung an den Strombedarf des Flugzeugs (23) möglich. Das Klimagerät (1) nimmt dadurch vom Stromversorger (7) nur soviel elektrische Leistung ab, wie vom Flugzeug (23) nicht benötigt wird. Die Steuerung (8) ist vorzugsweise so ausgelegt, daß sie
15 soweit als möglich die gesamte Restenergie für den Betrieb des Klimagerätes (1) verwendet.

Die Steuerung (8) kann computergestützt sein und ein oder mehrere Mikroprozessoren in Verbindung mit mehreren Daten-
20 und Programmspeichern sowie mehreren I/O-Schnittstellen und dergleichen anderen üblichen Rechner- bzw. Steuerungskomponenten aufweisen. Die Steuerung (8) besitzt eine Meßeinrichtung (9) zum Messen des Strom- bzw. Leistungsbedarf des Flugzeugs (23). Die Meßeinrichtung (9)
25 kann in die Steuerung (8) integriert oder extern angeordnet sein. Die Steuerung (8) verfügt ferner über eine geeignete Regeleinrichtung (10), die die Leistung des Klimaaggregates (4) an die vorhandene Restenergie anpaßt und in geeigneter Weise steuert.

30 Die Steuerung (8) ist ferner mit ein oder mehreren außenseitig am Gehäuse (2) angeordneten Anzeigen (11) verbunden. Hier können Strombedarf des Flugzeugs, aktuelle Leistung des Klimageräts etc. signalisiert werden.
35 Außerdem sind am Gehäuse (2) verschiedene Stellorgane (nicht dargestellt) zur Einstellung und Steuerung des Klimagerätes (1) und für andere Aufgaben vorhanden.

19.12.96

- Das Klimagerät (1) besitzt ein oder mehrere Klimaaggregate (4). Im gezeigten Ausführungsbeispiel besteht das Klimaaggregat (4) aus einer Elektroheizung, insbesondere einer Widerstandsheizung mit mehreren platten- oder stangenförmigen Heizelementen. Das Heizaggregat (4) hat z.B. eine maximale Gesamtheitsleistung von ca. 70 kW, die auf vier Heizstufen aufgeteilt ist. Die Heizstufen können einzeln von der Steuerung (8) aufgeschaltet werden. Die Anzahl der zugeschalteten Heizstufen wird durch den momentanen Stromverbrauch des angesteckten Flugzeuges (23) und den maximal zulässigen Strom über den Flugzeugstecker bestimmt.
- Alle Steuer- und Regelfunktionen werden durch die Steuerung (8) realisiert. Bei Überschreitung der maximal zulässigen Gesamtleistung wird sofort die Anzahl der zugeschalteten Heizstufen reduziert, so daß am Stromversorger (7) keine Überlast eintritt, aber weiterhin die maximal mögliche Heizleistung erzeugt werden kann. Zusätzlich kann der Bediener die maximal mögliche Heizstufenzahl durch einen Wahlschalter begrenzen. Um einen Schaden durch Überhitzung zu verhindern, wird auch die Heizgerätetemperatur im Gehäuse (2) oder Luftumwälzeinrichtung (12) in geeigneter Weise gemessen, überwacht und geregelt. Sofern die Innentemperatur über einen Schwellwert von z.B. 80°C steigt, werden nacheinander bis zur Unterschreitung des Schwellwertes die Heizstufen reduziert. Ebenso werden nacheinander die Heizstufen automatisch wieder zugeschaltet, solange die Temperatur nicht erreicht ist. Vier Signallampen (11), welche den einzelnen Heizstufen zugeordnet sind, zeigen dem Bediener die Anzahl der aktivierten Stufen.
- In Abwandlung des gezeigten Ausführungsbeispiels kann das Klimaaggregat (4) auch als Kühleinrichtung (nicht dargestellt) ausgebildet sein oder zusätzlich zum

19.12.96

Heizaggregat ein KÜhlaggregat aufweisen. Die genannten Aggregate können einzeln oder mehrfach vorhanden sein. Das Klimaaggregat (4) kann auch mit einem thermodynamischen Kreisprozeß mit Kompressor und Kondensator arbeiten und dementsprechend wahlweise Heiz- und/oder Kühlleistung abgeben. Beim gezeigten Heizaggregat (4) werden die Heizstufen mit dem 400-Hz-Strom direkt beaufschlagt, der unmittelbar in Heizenergie umgewandelt wird. Bei den alternativen Ausführungsformen werden mit dem 400-Hz-Strom die einzelnen Maschinenkomponenten betrieben.

Die Luftumwälzeinrichtung (12) besteht aus mindestens einer Luftzufuhr (13), die z.B. als Frischluftzufuhr ausgebildet ist und am Gehäuse (2) in geeigneter Weise Außenluft ansaugt. Alternativ oder zusätzlich kann eine Luftzufuhr (14) vorhanden sein, die als Umluftzufuhr ausgestaltet ist und über einen Abluftschlauch oder dergleichen mit der Ausgangsseite der Flugzeugkabine (23) verbunden ist.

Die Luftumwälzeinrichtung (12) verfügt ferner über ein oder mehrere Luftauslässe (15) am Gehäuse (2) mit angeschlossenen Zuluftschläuchen (16) oder dergleichen, die eingangsseitig zum Flugzeug (23) führen und dort über Adapter angeschlossen werden. Über die Luftzufuhr (13) wird klimatisierte Frischluft in die Flugzeugkabine geblasen. Die Umluftzufuhr (14) erlaubt eine Umwälzung des Luftstroms durch das Flugzeug (23) und das Klimagerät (1) im Kreislauf.

An der Frischluftzufuhr (13) und/oder der Umluftzufuhr (14) können ein oder mehrere Filter, Entfeuchter, Befeuchter (20) oder andere geeignete Aggregate zur Luftbeeinflussung vorhanden sein.

19.12.98

Die Luftumwälzeinrichtung (12) verfügt ferner über ein oder mehrere Gebläse (17) oder dergleichen Vorrichtungen, die Frischluft oder Umluft ansaugen, über einen Ausblaskanal (19) durch das Klimaaggregat (4) schicken und
5 über den Luftauslaß (15) und den Zuluftschlauch (16) in das Flugzeug (23) blasen. Das Gebläse (17) ist vorzugsweise als Radialgebläse ausgebildet, das axial die Frischluft oder Umluft aus dem Gehäuse (2) ansaugt und radial am Umfang durch den Ausblaskanal (19) abgibt.

10

Das Gebläse (17) wird vorzugsweise direkt durch einen Elektromotor (18), insbesondere Drehstrommotor, angetrieben, der mit der Steuerung (8) in Verbindung steht.

15

Vorzugsweise ist das Gebläse (17) bzw. der Motor (18) in der Drehzahl steuer- oder regelbar, z.B. polumschaltbar, und hat mehrere Leistungsstufen. Der Motor (18) arbeitet z.B. mit einer Spannung von 200 V / 400 Hz und besitzt für
20 Vollast eine Drehzahl von ca. 5000 U/min. Die Drehzahl kann z.B. auf 2500 U/min reduziert werden. Die Gebläseleistung läßt sich dadurch an die vorhandene Klimaleistung, insbesondere an die Heizleistung und die für das Klimagerät (1) zur Verfügung stehende elektrische
25 Restenergie des Stromversorgers (7) anpassen.

Das Gebläse (17) ist als Hochdruckventilator ausgeführt. Die Motorleistung beträgt ca. 11 kW. In Verbindung mit der 400-Hz-Stromversorgung kann das Hochdruckgebläse (17)
30 vorzugsweise einen Gegendruck von mindestens 8000 Pa und einen Luftdurchsatz von mindestens 2500 m³/h erzeugen.

Das Klimagerät (1) kann ein oder mehrere Fühler und/oder Schalter (21) aufweisen, die die Klimawerte, der in das
35 Flugzeug (23) eingeblasenen Luft messen. Dies betrifft insbesondere eine Messung von Temperatur und/oder Feuchte. Der Fühler und/oder Schalter (21) sitzt vorzugsweise am

19.12.96

- Luftauslaß des Klimaaggregates (4) und/oder am vorderen Ende des Zuluftschlauches (16), der am Flugzeug (23) angeschlossen wird. Der oder die Fühler und/oder Schalter (21) sind über ein Kabel (22) mit der Steuerung (8) verbunden. Sofern die Lufttemperatur am Einlaß zum Flugzeug (23) z.B. über 60°C steigt, wird in der vorstehend beschriebenen Weise die Heizleistung stufenweise reduziert.
- Um ferner Schäden z.B. durch Überhitzung zu vermeiden, wird bei Erreichen von eines Temperaturschwellwertes von z.B. 90°C und oder beim Schalten eines Luftstromwächters das Klimagerät (1) abgeschaltet. In solch einem Fall kann davon ausgegangen werden, daß z.B. der Zuluftschlauch (16) abgeknickt wurde bzw. das Gebläse (17) nicht mehr ordnungsgemäß arbeitet. Für solche Sicherheitsschaltungen können zusätzliche Fühler und/oder Schalter auch im Gehäuse (2), am Klimaaggregat (4) oder an geeigneter Stelle angeordnet sein. Die Schalt- oder Schwellwerte werden durch jeweils mindestens einen Thermoschalter und/oder Luftstromwächter signalisiert.
- Um das Kabel (22) des Fühlers und/oder Schalters (21) zu schützen und an variable Schlauchlängen anzupassen, ist das Kabel (22) spiralförmig durch den Zuluftschlauch (16) zum Gehäuse (2) und von dort zur Steuerung (8) verlegt. Innerhalb des Zuluftschlauches (16) kann es in oder an der metallischen Stützspirale des Zuluftschlauches (16) angeordnet sein. Es paßt sich dadurch automatisch an die Schlauchlänge an.
- In einer nicht dargestellten Variante kann der Fühler oder Schalter (21) auch transportabel und frei beweglich ausgebildet und mittels einer drahtlosen Datenfernübertragung mit der Steuerung (8) verbunden sein. Ein oder mehrere Fühler oder Schalter (21) können dadurch während der Klimatisierung im Flugzeug (23) plaziert

19.12.98

werden und messen bzw. schalten per Fernsteuerung vor Ort.
Die Fühler oder Schalter (21) sind mit einem
batteriebetriebenen Sender ausgerüstet, der per Funk,
Infrarot oder dgl. die Meß- oder Schaltsignale drahtlos an
5 einen entsprechenden Empfänger an der Steuerung (8)
schickt. Die Signale können für einen Parallelbetrieb und
eine Unterscheidung mehrerer Fühler oder Schalter (21)
kodiert sein.

10 Der einzelne Fühler oder Schalter (21) kann einen
Verlierschutz haben, der verhindert, daß er nach
Beendigung der Klimatisierung im Flugzeug (23) vergessen
wird. Der Verlierschutz kann z.B. aus einer elektrischen
Startkontrolle für den Fahrtrieb eines selbstfahrenden
15 Klimageräts (1) bestehen. Erst wenn der Fühler oder
Schalter (21) in eine vorbereitete Aufnahme am Klimagerät
(1) gesteckt wird und den dort unterbrochenen
Anlasserstromkreis schließt, kann der Fahrtrieb
gestartet werden. Der Verlierschutz kann alternativ auch
20 aus einem Alarmgeber mit Fühleraufnahme bestehen, der dazu
zwingt, den Fühler oder Schalter (21) in die Aufnahme zu
stecken, bevor das Klimagerät (1) ausgeschaltet wird.
Andernfalls wird ein Alarm ausgelöst. Daneben sind
beliebige andere Schutzmaßnahmen gegen Verlieren oder
25 Vergessen des Fühlers oder Schalters (21) möglich.

Um das Klimagerät (1) auch ohne den im Flugzeug (23)
angeschlossenen Stecker (6) bzw. ohne
28-V-Interlock-Spannung vom Flugzeug (23) betreiben zu
30 können, besteht zusätzlich die Möglichkeit, die für die
Selbsthaltung des Stromversorgers (7) notwendige
Interlock-Spannung von einem im Klimagerät (1)
integrierten Steuertrafo (nicht dargestellt) zu erzeugen.
Ein zusätzliches Abgangsschutz unterbricht für diesen Fall
35 die Spannungsversorgung zum angeschlossenen
Flugzeugstecker (6) des Klimagerätes (1).

19.12.98

Bei der in Figur 3 gezeigten elektrischen
Parallelschaltung von Klimagerät (1) und Flugzeug (23) hat
der Stromversorger (7) zwei 400-Hz-Stromausgänge oder es
sind zwei Stromversorger (7) vorhanden. Vom Stromversorger
5 (7) führt jeweils ein 400-Hz-Kabel (22) zum Flugzeug (23)
und zum Klimagerät (1). Wenn der Stromversorger (7) genug
Leistungsreserven hat, ist es möglich, immer die volle
Klimaleistung zur Verfügung zu stellen, auch wenn das
Flugzeug (23) einmal einen größeren elektrischen
10 Leistungsbedarf hat. Eine Messung und Aufteilung der
elektrischen Leistung kann dann entfallen. Das Klimagerät
(1) kann außerdem schon vor oder während der
400-Hz-Versorgung des Flugzeugs (23) weggefahren werden,
was für kurze Abfertigungszeiten mitunter nützlich ist.
15 Bei der Parallelschaltung muß dabei die Stromverbindung
zum Flugzeug (23) nicht abgeklemmt werden. Beim Klimagerät
(1) kann für die Parallelschaltungs-Ausführung der
ausgangsseitige Elektroanschluß (6) entfallen.

20 Weitere Abwandlungen der beschriebenen
Ausführungsbeispiele sind in verschiedener Weise möglich.
Statt des Radialgebläses (17) können auch andere
Luftumwälzeinrichtungen eingesetzt werden. Die
Klimaaggregate (4) können z.B. in der bereits
25 vorbeschriebenen Weise abgewandelt werden. Varianten sind
auch hinsichtlich der Zahl und Ausbildung der
Luftanschlüsse (13,14,15) möglich und der sonstigen
vorbeschriebenen Komponenten.

30

35

19.12.95

BEZUGSZEICHENLISTE

- | | | |
|----|----|------------------------------------|
| | 1 | Klimagerät, Heizgerät |
| | 2 | Gehäuse, Rahmen |
| 5 | 3 | Fahrzeug, Anhänger |
| | 4 | Klimaaggregat, Heizaggregat |
| | 5 | Elektroanschluß, Versorgung extern |
| | 6 | Elektroanschluß, Flugzeug |
| | 7 | Stromversorger |
| 10 | 8 | Steuerung |
| | 9 | Meßeinrichtung |
| | 10 | Regeleinrichtung |
| | 11 | Anzeige |
| | 12 | Luftumwälzeinrichtung |
| 15 | 13 | Luftzufuhr, Frischluftzufuhr |
| | 14 | Luftzufuhr, Umluftzufuhr |
| | 15 | Luftauslaß |
| | 16 | Schlauch |
| | 17 | Gebläse, Radialgebläse |
| 20 | 18 | Motor |
| | 19 | Ausblaskanal |
| | 20 | Filter, Entfeuchter |
| | 21 | Fühler und/oder Schalter |
| | 22 | Kabel |
| 25 | 23 | Flugzeug |

30

35

SCHUTZANSPRÜCHE

- 1.) Klimagerät für die Klimatisierung, insbesondere Beheizung, von Flugzeugen am Boden, bestehend aus
5 einem elektrisch betriebenen Klimagerät,
insbesondere einem Heizgerät, einer
Luftumwälzeinrichtung, mindestens einer Luftzufuhr
und einem mit dem Flugzeug verbindbaren Luftauslaß,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß das
10 Klimagerät (1) auf eine 400-Hz-Stromversorgung
ausgelegt ist.
- 2.) Klimagerät nach Anspruch 1, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, daß das Klimagerät (1)
15 zwischen einen externen Stromversorger (7) und das
Flugzeug (23) elektrisch in Reihe oder parallel
schaltbar ist.
- 3.) Klimagerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
20 g e k e n n z e i c h n e t, daß das Klimagerät (1)
einen eingangsseitigen Elektroanschluß (5) zur
Verbindung mit dem externen Stromversorger (7) und
einen ausgangsseitigen Elektroanschluß (6) zur
Verbindung mit dem Flugzeug (23) aufweist.
25
- 4.) Klimagerät nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, daß das Klimagerät (1)
mindestens ein steuerbares Klimaaggregat (4)
aufweist.
30
- 5.) Klimagerät nach Anspruch 4, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, daß das Klimaaggregat
(4) als einstellbare Heiz- und/oder Kühleinrichtung
ausgebildet ist.
35

19.12.95

- 6.) Klimagerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, daß das Klimagerät (1)
eine Steuerung (8) zur Anpassung seiner
Klimaleistung an den Strombedarf des Flugzeugs (23)
aufweist.
- 7.) Klimagerät nach Anspruch 6, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, daß die Steuerung (8)
eine Meßeinrichtung (9) für den Strombedarf des
Flugzeugs (23) und eine Regeleinrichtung (10) zur
Einstellung der Stromversorgung des Klimaaggregats
(4) aufweist.
- 8.) Klimagerät nach Anspruch 5, 6 oder 7,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß die
Steuerung (8) als speicherprogrammierbare Steuerung
ausgebildet ist.
- 9.) Klimagerät nach Anspruch 1 oder einem der
folgenden, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß
das Klimagerät (1) ein Radialgebläse (17) aufweist.
- 10.) Klimagerät nach Anspruch 9, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, daß das Gebläse (17)
mehrere Leistungsstufe aufweist.
- 11.) Klimagerät nach Anspruch 1 oder einem der
folgenden, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß
das Klimagerät (1) mindestens einen Filter (20)
und/oder mindestens einen Befeuchter oder
Entfeuchter aufweist.
- 12.) Klimagerät nach Anspruch 1 oder einem der
folgenden, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß
das Klimagerät (1) eine Frischluftzufuhr (13)
und/oder eine Umluftzufuhr (14) aufweist.

19.12.98

13.) Klimagerät nach Anspruch 1 oder einem der
folgenden, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß
das Klimagerät (1) mindestens einen mit der
Steuerung (8) verbundenen Fühler und/oder Schalter
(21) zum Messen von Klimawerten, insbesondere
Temperatur und/oder Feuchte aufweist.

14.) Klimagerät nach Anspruch 13, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, daß der Fühler und/oder
Schalter (21) am Luftauslaß (15) des Klimaaggregates
(4) und/oder am flugzeugseitigen Ende eines mit dem
Luftauslaß (15) verbindbaren Zuluftschlauchs (16)
angeordnet ist.

15.) Klimagerät nach Anspruch 14, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, daß der Fühler und/oder
Schalter (21) über ein in der Stützspirale des
Zuluftschlauchs (16) verlegtes Kabel (22) mit der
Steuerung (8) verbunden ist.

16.) Klimagerät nach Anspruch 13, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, daß der Fühler und/oder
Schalter (21) transportabel und frei beweglich
ausgebildet und per drahtloser Datenfernübertragung
mit der Steuerung (8) verbindbar ist.

17.) Klimagerät nach Anspruch 16, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, daß der Fühler und/oder
Schalter (21) einen Verlierschutz besitzt.

18.) Klimagerät nach Anspruch 1 oder einem der
folgenden, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß
das Klimagerät (1) stationär oder auf einem Fahrzeug
(3), insbesondere einem Anhänger, angeordnet ist.

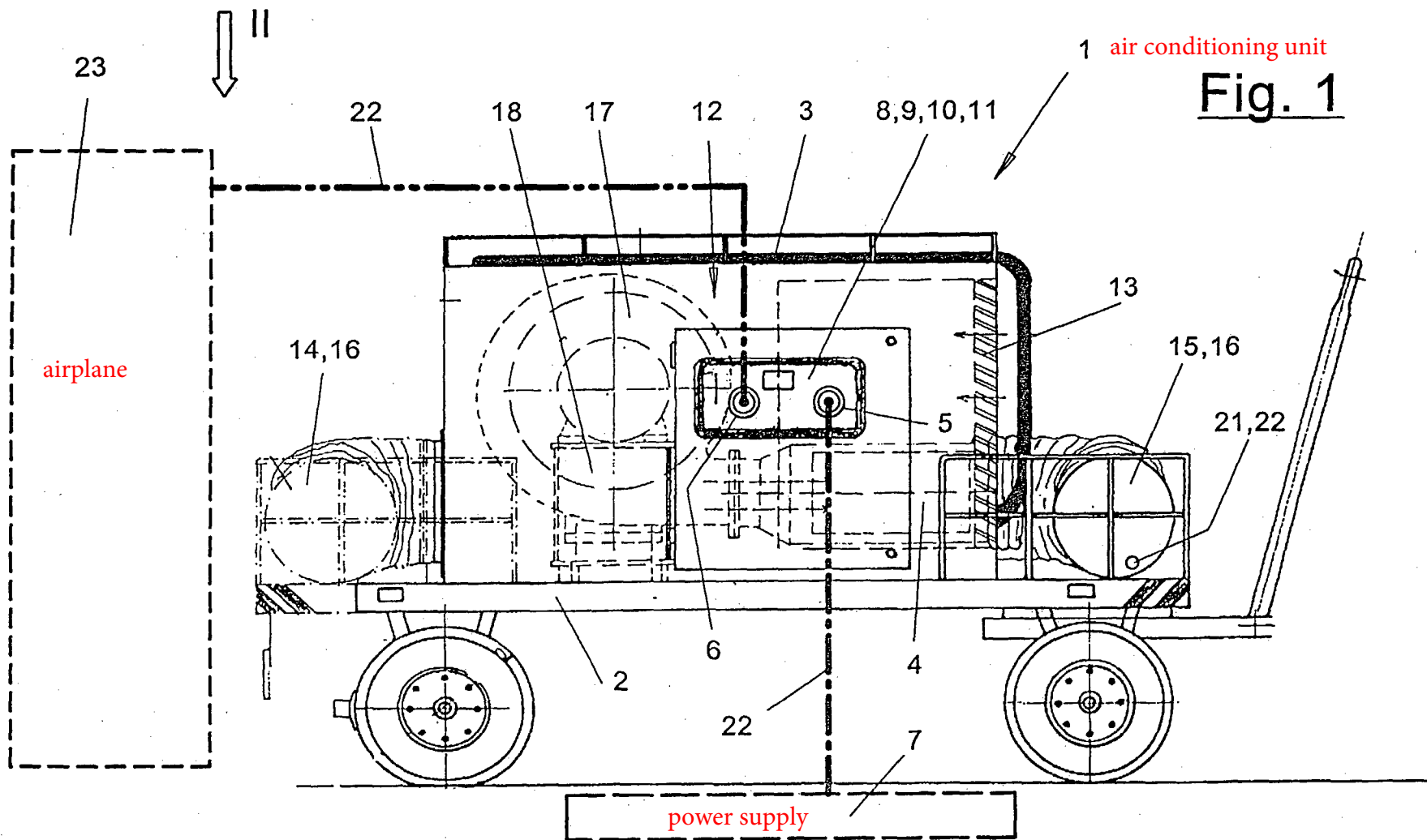
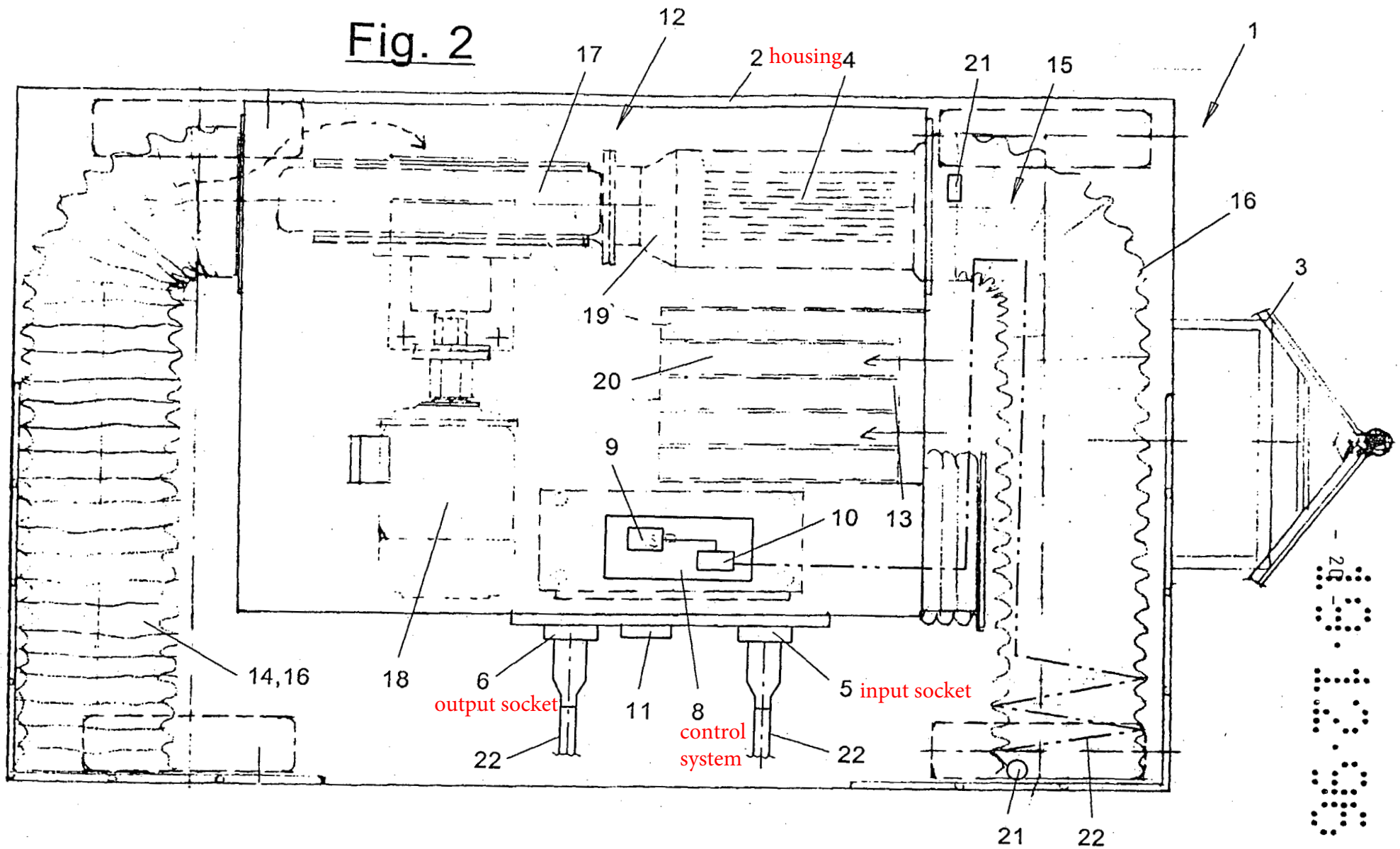


Fig. 2



19.12.96

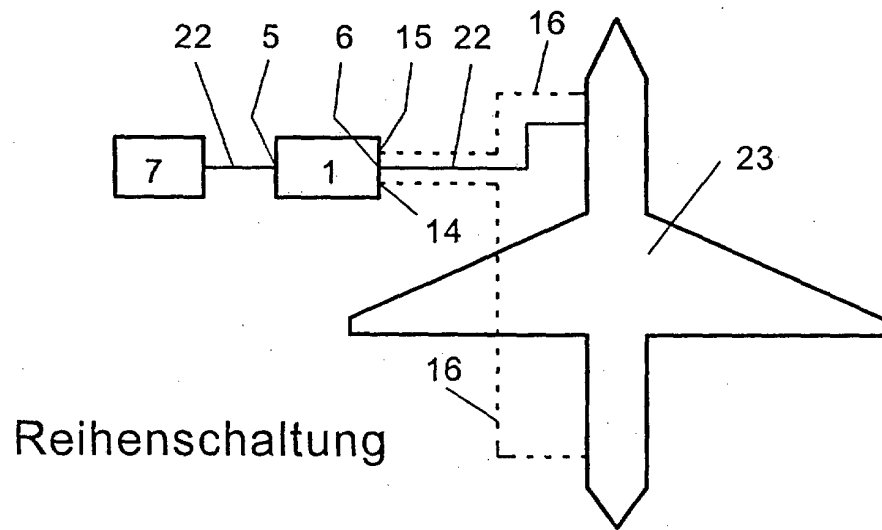


Fig. 3

