



①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 101 53 977 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:
G 01 S 17/89

⑦① Aktenzeichen: 101 53 977.0
⑦② Anmeldetag: 6. 11. 2001
④③ Offenlegungstag: 15. 5. 2003

DE 101 53 977 A 1

⑦① Anmelder:

Spies, Martin, 86558 Hohenwart, DE; Spies,
Johann, 85276 Pfaffenhofen, DE

⑦② Erfinder:

gleich Anmelder

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ System zur Erzeugung eines Entfernungsbildes mit elektromagnetischen Impulsen

⑤⑦ System zur Erzeugung eines Entfernungsbildes durch Laufzeitmessung elektromagnetischer Impulse mit einem Scansystem, das hinter einer Sendeoptik eine oder mehrere Impulsquellen in der Ebene oder auf einem Zylindermantel bewegt und hinter der Empfangsoptik eine oder mehrere Blendeöffnungen einer Blende so mitbewegt werden, dass die Abbildung der durch die Impulsquellen beleuchteten Flächen genau diese Blendeöffnungen ausfüllen und dass in allen Bewegungspositionen die Abbildung der durch die Impulsquellen beleuchteten Flächen in diese Blendeöffnungen passt und die hinter den Blendeöffnungen verfügbare Strahlungsleistung auf eine oder mehrere Empfänger geleitet wird.

DE 101 53 977 A 1

Beschreibung

1. Stand der Technik

[0001] Zur Erzeugung eines Entfernungsbildes mit elektromagnetischen Impulsen sind Systeme bekannt, bei denen die Sende- und Empfangsoptiken in eine einzige Anordnung zusammengefasst sind und die Gesamtanordnung mechanisch bewegt wird. Auch optische Systeme mit koaxialer Optik sind bekannt, bei denen z. B. ein um 45° schräg zur Drehachse gestellter Spiegel um diese Drehachse bewegt wird. Ebenfalls bekannt sind Systeme die vor den Abbildungsoptiken bewegte Spiegel nützen.

[0002] Alle diese Systeme haben die folgenden Nachteile:

- Bei koaxialer Anordnung oder Anordnungen mit einem einzigen für Sende- und Empfangseinrichtung benutzten Abbildungssystem sind nahe Entfernungen sehr schwierig auszuwerten und überhaupt nicht bei Betrieb in rückstreuenden Medien wie Nebel und Regen.
- Systeme mit Spiegeln vor der Optik haben den Nachteil, dass sehr große Massen bewegt werden müssen und damit die Abtastfrequenz sehr niedrig wird.

2. Beschreibung der Erfindung

[0003] Vorliegende Erfindung weist diese Nachteile nicht auf und soll im Folgenden anhand der Fig. 1 bis 9 beschrieben werden. Das System arbeitet nach dem Impulslaufzeitverfahren und ist so aufgebaut, dass für eine Abtastung nur sehr geringe Massen bewegt werden müssen.

[0004] Als Beispiel ist ein System mit Halbleiterlasern als Sender und Halbleiterfotodioden als Empfänger beschrieben, diese Elemente arbeiten im Bereich von ca. 500 nm bis ca. 2000 nm. Das System eignet sich aber auch für mm-Wellen.

[0005] Entsprechend Fig. 1 befinden sich auf einem Rahmen 101 z. B. drei Sendeeinheiten mit z. B. je einer dreifach Laserdiode 104a, 104b und 104c. Diese dreifach Laserdioden werden über die Sendeoptik 109 auf die abzutastende Szene abgebildet. Die rückgestreuten Lichtimpulse werden über die Empfangsoptik 110 durch den Filter 111 auf die, auf dem Rahmen 101 befindlichen Blendenmatrix mit den Blendenöffnungen 106a, 106b und 106c abgebildet. Wird der gesamte Rahmen 101, gehalten durch die Federn 102 und 103, über z. B. einen elektromagnetischen Antrieb 118 in der Bewegungsrichtung 115 oszillierend oder zwangsgesteuert hin und her bewegt, so werden die Lichtimpulse der 3-fach Laserdioden über die Sendeoptik 109 auf der Szene auch hin und her bewegt und scannen damit die Szene parallel ab. Durch die Zuordnung der Blendeöffnungen 106a, 106b und 106c auf dem gleichen Rahmen 101 werden die von Objekten reflektierten Impulse über die Empfangsoptik direkt auf diese Blendeöffnungen projiziert. Damit gelangt Fremdlicht, das nicht von den Laserimpulsen erzeugt wird, nicht auf die Zwischenoptik 112, sondern ausschließlich das Licht der durch die Laser beleuchteten Flächen. Die Zwischenoptik 112 ist so ausgebildet, dass unabhängig von der Bewegungslage des Rahmen 101 die Lichtimpulse, die die Blendenöffnungen 106a–106c passieren jeweils auf die zugeordneten Empfänger 114a, 114b und 114c der Empfängerzeile 113 abgebildet werden. Der Rahmen 101 wird über die Federn 102 und 103 gehalten und diese Federn dienen zugleich selbst oder über aufgebundene Leiterbahnen zur Stromversorgung der Laser und zur Verbindung der Steuereinheit mit den Spulen des elektromagnetischen Antriebs

118. Der Antrieb ist so gestaltet, dass vor und hinter der Spulenordnung jeweils Permanentmagnete mit alternierender Polfolge angeordnet sind und die Spulen entsprechend bekannter Linearmotoranordnungen angesteuert werden. In den Unterlagen sind die für den Antrieb nötigen Permanentmagnete zur besseren Darstellung des Systems weggelassen.

[0006] Die Auswahl der Laser innerhalb der Scanbewegung und die Triggerfunktion zur genauen zeitlichen Zuordnung wird über eine weitere Laserdiode 108 die auf die Fotodiode 107 strahlt bewirkt.

[0007] Die optische Gestaltung des Empfangsteils ist in Fig. 1a im Schnitt A 116 der Zeichnung Fig. 1 zum besseren Verständnis dargestellt. Die Szene von der ein Entfernungsbild erzeugt werden soll, wird über die Empfangsoptik 110 und dem Filter 111 auf die Blende 106 abgebildet.

[0008] Die Zwischenoptik 112 bildet in jeder Lage der Blende 106 die durch die Blenden durchtretende Energie auf die Empfänger 114a, 114b und 114c der Empfängerzeile 113 ab.

[0009] Im Sendeteil entsprechend Schnitt B 117 der Fig. 1 werden entsprechend Fig. 1b die auf dem Träger 101 befindlichen z. B. dreifach Laserdioden 104a, 104b und 104c über die Sendeoptik 109 auf die Szene abgebildet. Durch die erfindungsgemäße Anordnung wird erreicht, dass nur die Sendeelemente mit Ansteuerung, im Beispiel die Laserdioden und die Blenden, auf dem Träger bewegt werden müssen. Diese Elemente haben erfahrungsgemäß eine sehr geringe Masse und sind sehr klein in ihrer Ausdehnung. Außerdem sind die Sendeelemente sehr leicht wie gezeigt auswählbar und triggerbar. Alle anderen Komponenten mit größerer Masse wie Empfangs- 110 und Sendeoptik 109 sind fest angeordnet. Ebenfalls die Zwischenoptik 112 und die Empfängerzeile 113 sind fest angeordnet.

[0010] Durch die Verwendung von jeweils 3 Einheiten von Dreifachlaserdioden 104a bis 104c und auch 3 Blenden 106a bis 106c wird entsprechend Bild 1b in der Bewegungsrichtung 115 ein Bereich mit einer Breite von 122 abgescannt während der Träger nur eine Amplitude von der Strecke 121 ausführen muß. Wenn diese Strecke 121 für das System ausreichend ist, ist nur eine Dreifachlaserdiode z. B. 104b und nur eine Blendeöffnung z. B. 106b nötig. Dabei entfällt ein Teil der Zwischenoptik und es wird nur ein Empfänger z. B. 114b benötigt. Die z. B. Dreifachlaserdioden 104a bis 104c sind als Beispiel gewählt, dass ein Entfernungsbild von z. B. 3 × 100 Punkten aufgenommen werden kann. Hier können einzelne Dioden verwendet werden, aber auch Diodenzeilen mit z. B. 16 bis 32 Laserdioden.

[0011] Zur Trennung der rückgestreuten Signale, bei Betrieb in Medien die in ihrem Volumen rückstreuung wie z. B. Nebel und Regen kann mit dieser Anordnung auch die optische Achse des Empfangsteils 119 von der optischen Achse des Sendeteils 120 disloziert angebracht werden.

[0012] Eine weitere Ausführungsform ist in Fig. 2 gezeigt. Der Träger 101 enthält wie in Fig. 1 die 3fach Laserdioden 104a bis 104c und die Blendenanordnung 106. Feststehend ist wieder die Empfangsoptik 110, der Filter 111 und die Sendeoptik 109 ausgebildet. Die Halterfedern 203a, 203b, 203c und 203d sind so gestaltet, dass sowohl eine Bewegung in Richtung x 204 als auch eine Bewegung in Richtung y 205 möglich ist. Die stehende Zwischenoptik 207 und der Empfänger 202 sind so gestaltet, dass innerhalb des Bewegungsspielraums in alle Richtungen 204 und 205 die auf die Blendenmatrix abgebildeten Flächen, die durch die Laser 104a bis 104c in der zu vermessenden Szene beleuchtet werden voll auf den Empfänger 202 abgebildet werden. Der Antrieb 118 ist dabei so gestaltet, dass durch entsprechende Ansteuerung alle zu vermessenden Flächen gesteu-

ert angefahren werden können. **Fig. 3** zeigt den Schnitt der Empfangsoptik durch deren optische Achse **119**. Die Empfangsoptik **110** bildet über das Filter **111** die von den Lasern **104a** bis **104c** beleuchteten Flächen auf die Blendenmatrix **106** ab. Die Zwischenoptik **201** ist so gestaltet, dass alle Blendenflächen in allen Lagen der Blendenmatrix **106** auf den einen Empfänger **202** abgebildet werden. Damit wird erreicht, dass bei seriell aufgesteuerten Lasern nur ein einziger System-Empfangskanal verwendet werden muss. Diese Anordnung ergibt gegenüber anderen einen erheblichen Vorteil in Bezug auf die Bauteilekosten.

[0013] Eine weitere Ausführungsform ist in **Fig. 4** gezeigt. Der Träger **101** wird wie in **Fig. 1** durch die Federn **102** gehalten und versorgt. Der Antrieb **118** entspricht **Fig. 1**. Die Laser **104a** bis **104c** entsprechend **Fig. 1** und **Fig. 2**. Die Blendenöffnungen **106a** bis **106c** entsprechen **Fig. 1** und **Fig. 2**. Die Zwischenoptik **201** und der Empfänger **202** entsprechen **Fig. 2**. Die Sendeoptik **120** und die Empfangsoptik **110** mit Filter **111** sind zur besseren Übersicht ebenso wie die anderen Optiken nicht gezeichnet. Sendeseitig befinden sich auf dem Träger **101** noch die Dreifachlaserdioden **402a** bis **402b** und in einem Abstand die Dreifachlaserdioden **403a** bis **403b**, beide werden über getrennte Optiken **501** und **502** entsprechend dem Schnitt **410** entsprechend **Fig. 5** z. B. über ein Ablenkdupelprisma **503** abgebildet, so dass die optischen Achsen entsprechend **504** und **505** abgelenkt werden. Passend zu diesen Abbildungen der Laser sind auf dem Träger **101** die Blendenöffnungen **404a** bis **404c** und **405a** bis **405c** untergebracht, wobei die Flächen der Blenden **404a** bis **404c** durch die Zwischenoptik **406** auf den Empfänger **408** abgebildet werden. Die Flächen der Blenden **405a** bis **405b** werden über die Zwischenoptik **407** auf den Empfänger **409** abgebildet. In **Fig. 5** ist der Schnitt **411** durch diese Ebene gezeigt, wobei die von den Lasern beleuchteten Flächen durch das Doppelprisma auf die Empfangsoptiken **506** und **507** aus den optischen Achsen **509** und **510** auf die Blendenmatrix abgebildet wird. Die Zwischenoptiken **406** und **407** bilden die Flächen der Blendenmatrix auf die Empfänger **408** und **409** ab.

[0014] Mit dieser Anordnung können mit einem bewegten Träger **101** drei unterschiedliche Winkelbereiche parallel abgetastet werden.

[0015] Eine weitere Ausbildung der Erfindung ist in **Fig. 6** dargestellt. Der Senderträger **601** wird über die Federn **602** gehalten die zugleich zur z. B. Ansteuerung und Versorgung dienen. Der Senderträger enthält den Senderantrieb **603** und z. B. Dreiergruppen von Mehrfachlasern z. B. die Dreifachlasergruppen **604**, **605** und **606**. Jeder Mehrfachlasergruppe ist eine Sendeoptik zugeordnet die jeweils einen anderen Bereich abdeckt und auch eine unterschiedliche Brennweite haben kann. Der Mehrfachlasergruppe **604** ist die Sendeoptik **609** und der Mehrfachlasergruppe **605** ist die Sendeoptik **608** zugeordnet. Der Mehrfachlasergruppe **606** ist die Sendeoptik **607** zugeordnet.

[0016] Der Blendenträger **611** ist vom Sendeträger **601** vollkommen getrennt und hat seine eigene Versorgung und Halterung über seine Federn **612** und seinen eigenen Antrieb **613**.

[0017] Die Empfangsoptik **617** bildet die von der Lasergruppe **606** beleuchteten Fläche auf die Blendengruppe **616** ab. Die durchtretenden Strahlen werden in jeder Lage von der Zwischenoptik **622** auf den Empfänger **625** abgebildet. Die Empfangsoptik **619** bildet die von der Lasergruppe **604** beleuchteten Flächen auf die Blendengruppe **614** ab. Die durchtretenden Strahlen werden durch die Zwischenoptik **620** auf den Empfänger **623** abgebildet. Die Empfangsoptik **618** bildet die von der Lasergruppe **605** beleuchteten Flächen auf die Blendengruppe **615** ab. Die durchtretenden

Strahlen werden über die Zwischenoptik **621** auf den Empfänger **624** abgebildet. Die Empfangsoptik **618** bildet die von der Lasergruppe **605** beleuchteten Flächen auf die Blendengruppe **615** ab. Die durchtretenden Strahlen werden über die Zwischenoptik **621** auf den Empfänger **624** abgebildet.

[0018] In Weiterführung der Erfindung kann mit einem einzigen Einfachlaser oder Mehrfachlaser ein größerer Winkelbereich abgedeckt werden. Entsprechend **Fig. 7** wird nicht eine Bewegung in der Ebene durch die Elemente abgescannt, sondern hinter den Optiken in einem konstanten Brennweitenabstand. Der Träger **701** ist über die Federn **702** und **703** an den Halterungen **702a** und **703a** befestigt. Diese Federn dienen zur Halterung und Stromzuführung für den z. B. Dreifachlaser **705** und den Antrieb **708**. Am Träger **701** ist zugleich eine Blende **706** mit ihrer Öffnung **707** befestigt. Durch den Antrieb führt der Dreifachlaser **705** eine Bewegung um einen Kreisbahnausschnitt mit dem Mittelpunkt in der Sendeoptik **709** mit dem Radius gebildet aus dem Abstand Sendeoptik **709** zu Dreifachlaser **705** aus. Die Blende **706** mit ihrer Öffnung **707** führt eine Bewegung in den Kreisbahnausschnitt mit dem Mittelpunkt in den Empfangsoptik **711** mit dem Radius gebildet aus dem Abstand Empfangsoptik zu Öffnung **707** der Blende **706** aus.

[0019] Die Federn **702** und **703** sind so gestaltet, dass der Drehpunkt innerhalb der Optiken **709** und **711** bei **704** liegt. Der besseren Übersicht sind die Komponenten der Zwischenoptik, die Linse **712** und das Filter **713** in **Fig. 7** etwas von der Blende **706** entfernt gezeichnet, obwohl sich beide Teile unmittelbar hinter der Blendenöffnung **707** befinden und mit der Blende **706** fest verbunden sind.

[0020] Der zweite Teil der Zwischenoptik **714** ist fest angeordnet ebenso wie die Empfängerdiode **715**. Wird über den Antrieb **708** der Träger **701** um den Winkel **708a** bewegt, so scannt der Dreifachlaser **705** entsprechend **Fig. 7a** über die Sendeoptik **709** den Winkelbereich **719** bis **720** ab. Die Lage **718** ist die in **Fig. 7** gezeichnete Ruhelage. Da die Blende **706** auf dem gleichen Träger **701** befestigt ist, wird wie in **Fig. 7a** dargestellt, der gleiche Winkelbereich wie am Sender über die Empfangslinse **711** durch die Blendenöffnung **707** abgescannt. Die Blendenöffnung bewegt sich entsprechend **Fig. 7a** im Winkelbereich **716** bis **717**.

[0021] Mit der Blende **706** ist ein Teil der Zwischenoptik nämlich die Linse **712** und das Filter **713** fest verbunden. Die Linse **712** formt aus dem divergenten Lichtbündel das durch die Blendenöffnung tritt einen annähernd parallelen Lichtstrahl der das Filter **713** passiert und dann über die feststehende Zwischenoptik **714** in jeder Winkelstellung des Trägers **701** auf die Empfängerdiode **715** geleitet wird. Damit ist für den gesamten Scanbereich nur eine Laserdiode und eine Empfängerdiode nötig, wenn man keine weitere Auflösung in Elevation benötigt.

[0022] Selbstverständlich kann auch die in **Fig. 7** und **Fig. 7a** gezeigte Anordnung mehrere Einfach- oder Mehrfachlaserdioden an einer festen Winkelposition am Träger **701** enthalten und die Blende **706** kann die dazugehörigen Blendenöffnungen in gleiche Winkelposition enthalten sowie es in **Fig. 1** für die Bewegung in einer Ebene dargestellt ist.

[0023] Damit wird der mit dem System abgescannte Winkel groß bleiben während der Träger nur z. B. 1/3 des Winkelbereichs ausgelenkt werden muß, wenn man 3 Laser und 3 Blendenöffnungen verwendet. Auch mehrere Ebenen übereinander wie in **Fig. 4** für eine Anordnung in einer Ebene sind mit dem System nach **Fig. 7** möglich. Auch die Trennung des Antriebes und der Träger für Lasersender und Empfangsblenden mit dazugehörigen Zwischenoptik ist bei der Anordnung nach **Fig. 7** analog zur ebenen Anordnung in **Fig. 6** erfindungsgemäß machbar.

[0024] Die elektronische Systemsteuerung und Auswer-

tung der Signale bei den Systemen nach **Fig. 1**, **Fig. 2**, **Fig. 4** und **Fig. 7** wird gemäß **Fig. 8** ausgeführt. Hinter der Empfangsoptik **110** und der Sendeoptik **109** liegt der Träger **101** mit der Blendenmatrix **106** der Sendematrix z. B. **104a** bis **104c** angetrieben vom Linearmotor **118**, der Prozessor **802** übernimmt die Steuerung des Scanablaufes und die Zeitsteuerung. Die Position wird über den Linearmotor **118** durch die Motorsteuerung **803** bestimmt, dann übernimmt die Sendesteuerung **801** das Triggern der Laser **104a** bis **104c** in der richtigen zeitlichen Folge nacheinander.

[0025] Die Halbwertsbreite der Lichtimpulse ist ca. 10–20 ns. Die Lichtimpulse werden von der zu vermessenden Szene reflektiert und kommen bei maximalen Entfernungen von ca. 150 m nach 1 µs am Empfänger an und werden in ihrer zeitlichen Differenz und Amplitude nach einem der in DE 197 17 399,3 und DE 41 27 168,8 beschriebenen Verfahren in der Signalauswertung **805** ausgewertet. Da zur zeitlichen Trennung alle 2 µs ein entsprechender Lichtimpuls abgeschickt werden kann, ist es nicht notwendig, dass die Motorsteuerung **901** zwischen den Winkelpositionen stoppt, sondern der Vorgang kann kontinuierlich ablaufen. Die nach Laufzeit, diese entspricht gleich dem Abstand und Amplitude ausgewerteten Einzelpunkte werden von der Signalauswertung **805** an den Prozessor Signalbewertung **806** weitergeleitet, dort nach plausiblen Daten im Zusammenhang mit dem entstandenen Entfernungsbild untersucht und die Einzeldaten dem Prozessor für Tracking und Spurfindung **807** weitergegeben. Dieser Prozessor sucht anhand der Geschwindigkeiten, Lage und Entfernungen zusammenhängende Objekte heraus und bewertet diese in der Bewegungsspur des den erfindungsgemäßen Sensor tragenden Fahrzeuges.

[0026] Für eine Länge- oder Querregelung stehen dann die Daten für das Fahrzeug über die Schnittstelle **808** am Bus **810** zur Verfügung.

[0027] Das Gesamtsystem wird über die Bordnetzversorgung **809** z. B. mit 12 V oder 24 V gespeist. Die Stromversorgung und Schnittstelle **808** versorgt alle internen Komponenten mit der nötigen Spannung.

[0028] Bei Systemen nach **Fig. 6** oder **Fig. 7** nach dem System der **Fig. 6** bei denen die Lasermatrix und die Blendenmatrix mit je einem getrennten Antrieb **603** und **613** versehen ist, geschieht die Signalakquisition und Signalauswertung entsprechend **Fig. 9**. Dadurch, dass die Sendeoptik **607** im Durchmesser viel kleiner sein kann als die Empfangsoptik **617**, kann auch deren Brennweite wesentlich kleiner sein. Damit ist bei gleicher Auslenkung in der Ebene gemäß **Fig. 6** oder im Winkel gemäß **Fig. 7** nur ein kleinerer Auslenkungsbereich der Lasermatrix gegenüber der Blendenmatrix **614**, **615**, **616** nötig. Dies wird über den Prozessor für Zeit- und Scansteuerung **902** und die Motorsteuerung **901** bewirkt. Die beiden Motore **603** und **613** werden in ihrer Schrittweite und Gesamtauslenkung im Verhältnis der Brennweite der Empfangsoptik **617** zur Brennweite der Sendeoptik **607** angesteuert.

[0029] Dabei kann mittels der Motoren und ihrer Ansteuerung auf eine Justage in der Bewegungsrichtung am Band-Ende des Fertigungsprozesses des Sensors verzichtet werden, da dieser über die Signalauswertung eine Selbstjustage durchführen kann. Sollten sehr große Winkel in sehr hoher Geschwindigkeit abgetastet werden, so kann durch unterschiedlicher Positionen der Blendenmatrix zur Sendematrix sogar bei großer Entfernungen die Laufzeit zwischen Sender und Empfänger ausgeglichen werden. Die übrigen Komponenten in **Fig. 9** mit gleicher Bezeichnung wie in **Fig. 8** haben die gleiche Funktion wie in **Fig. 8** beschrieben. Das System in der erfindungsgemäß beschriebenen Varianten ist in erster Linie für die Anwendung im Infrarotbereich gedacht

kann aber auch bei sehr kurzen Wellenlängen sinngemäß auch für elektromagnetische Impulse anderer Wellenlänge genutzt werden. Dort werden die Laserdioden durch z. B. kleine Strahler oder Schwingkreise inclusive z. B. Gunn-Dioden ersetzt. Als Empfänger werden die Fotodioden durch z. B. planare Antennen oder z. B. durch den Eingangskreis von Mischern oder Empfangsstufen ersetzt.

Patentansprüche

1. System zur Erzeugung eines Entfernungsbildes mit elektromagnetischen Impulsen das zur Entfernungsmessung die Laufzeitbestimmung elektromagnetischer Impulse benützt **dadurch gekennzeichnet**, dass hinter einer Sendeoptik ein oder mehrere Impulsquellen in der Ebene oder auf einem Zylindermantel bewegt werden und hinter der Empfangsoptik eine oder mehrere Blendeöffnungen einer Blende so gestaltet sind, dass die Abbildung der durch die Impulsquellen beleuchteten Flächen genau diese Blendeöffnungen ausfüllen und diese Blende so mitbewegt wird, dass in allen Bewegungspositionen die Abbildung der durch die Impulsquellen beleuchteten Flächen in diese Blendeöffnungen passt und die hinter den Blendeöffnungen verfügbare Strahlungsleistung auf einen oder mehreren Empfänger geleitet wird.
2. System nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass als Impulsquelle Laserdioden oder Mehrfachlaserdioden verwendet werden.
3. System nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass hinter der Blendenöffnungen Zwischenoptiken angebracht sind, die so gestaltet sind, dass die Strahlungsleistung jeder Blendenöffnung jeweils unabhängig von der Lage des Scansystems auf einen Empfänger abgebildet wird.
4. System nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass hinter den Blendenöffnungen Zwischenoptiken angebracht sind, die so gestaltet sind, dass die Strahlungsleistung von mehreren Blendenöffnungen unabhängig von der Lage des Scansystems auf einen Empfänger abgebildet werden.
5. System nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass Impulsquellen und Blende und/oder Blendenmatrix auf einem Träger angebracht sind und damit parallel in der Ebene oder auf einem Zylindermantel bewegt werden.
6. System nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass die Impulsquellen auf einem Träger sitzen und die Blende oder Blendenmatrix auf einem anderen und dass beide unabhängig voneinander durch je einen Motor so bewegt werden, dass die Abbildung der vor der Impulsquelle beleuchteten Fläche genau in die jeweiligen Blendenöffnung bei jeder Scanposition räumlich passt.
7. System nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass die Impulsquellen auf einem Träger sitzen und die Blende oder Blendenmatrix auf einem anderen und dass beide unabhängig voneinander durch je einen Motor so bewegt werden, dass die Abbildung der vor der Impulsquelle beleuchteten Fläche genau in die jeweiligen Blendenöffnung bei jeder Scanposition räumlich und zeitlich passt.
8. System nach Anspruch 1, Anspruch 6 und Anspruch 7 dadurch gekennzeichnet, dass die Zuordnung der Lage vom Träger der Impulsquellen und Träger der Blende oder Blendenmatrix über die Auswertung der Signale in Betrieb erfolgt.
9. System nach einem der Ansprüche 1 bis 8 dadurch gekennzeichnet, dass die Zuordnung der Lage vom

Träger der Impulsquellen und Träger der Blende und Blendenmatrix über die Auswertung der Signale im Betrieb und während des einzelnen Scanvorgangs erfolgt.

10. System nach einem der Ansprüche 1 bis 9 dadurch gekennzeichnet, dass hinter jeder Blendenöffnung eine Sammellinse befestigt ist, die das divergente Lichtbündel zu einem nahezu parallelen formt. 5

11. System nach einem der Ansprüche 1 bis 9 dadurch gekennzeichnet, dass hinter jeder Blendenöffnung eine Sammellinse und ein Filter befestigt ist damit dieses Filter von parallelen Strahlen durchleuchtet wird und damit selektiver ist. 10

12. System nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass anstelle von Laserdioden mm-Wellensender und anstelle von Empfangsdioden mm-Wellenempfänger verwendet werden. 15

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

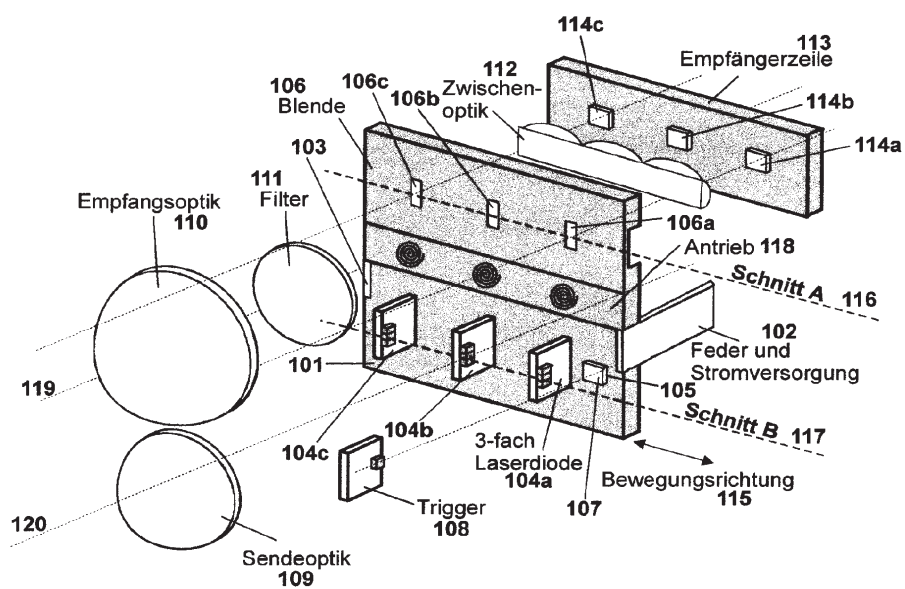
45

50

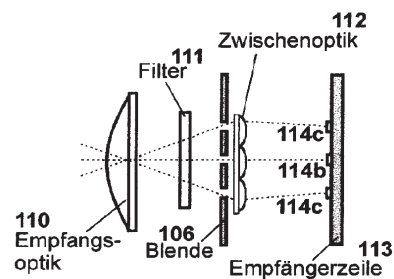
55

60

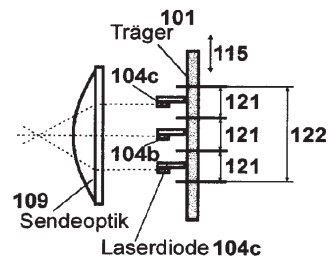
65



Figur 1

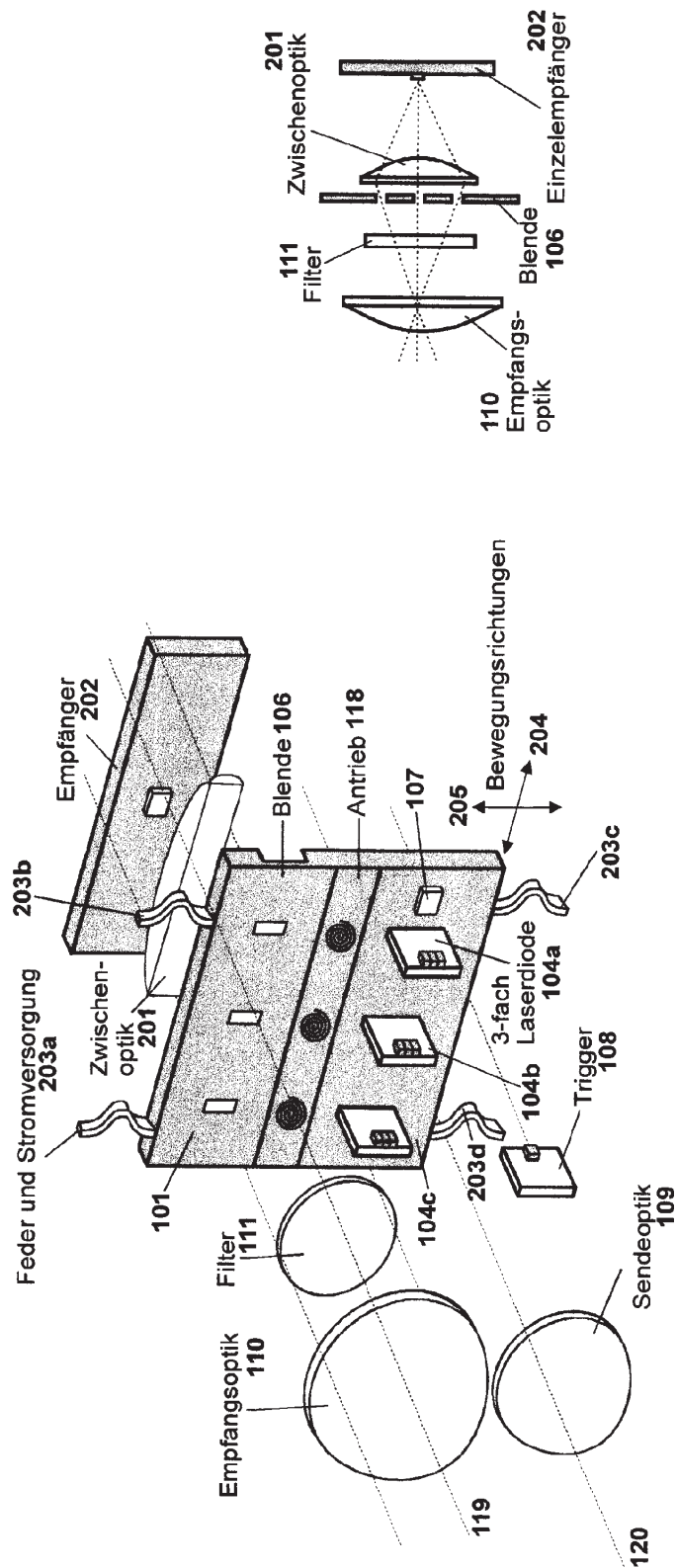


Schnitt A 116
Figur 1a



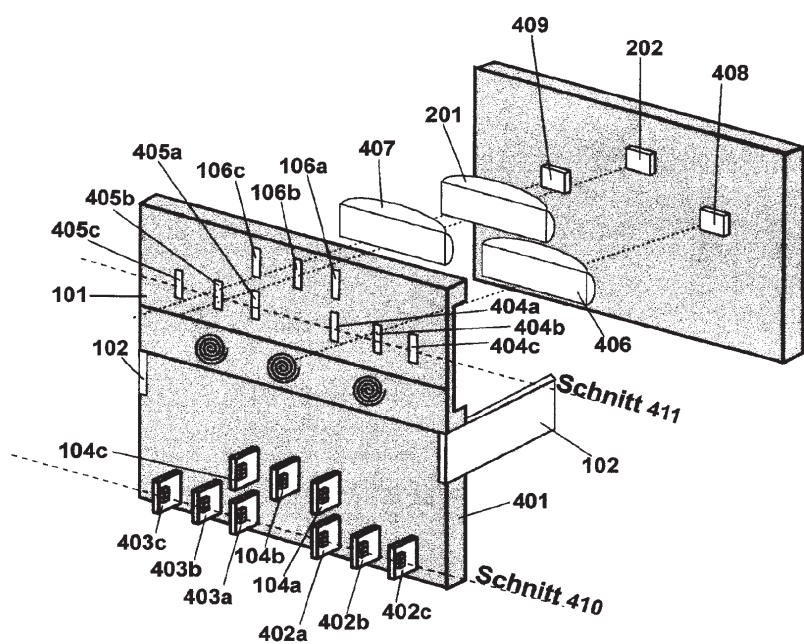
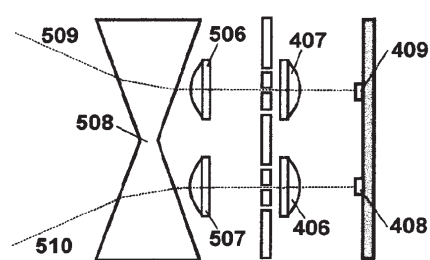
Schnitt B 117

Figur 1b

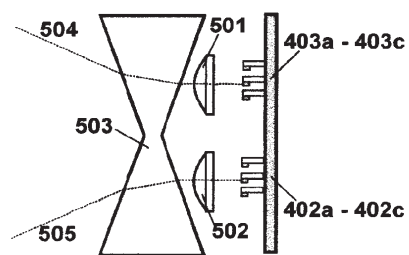


Figur 3

Figur 2

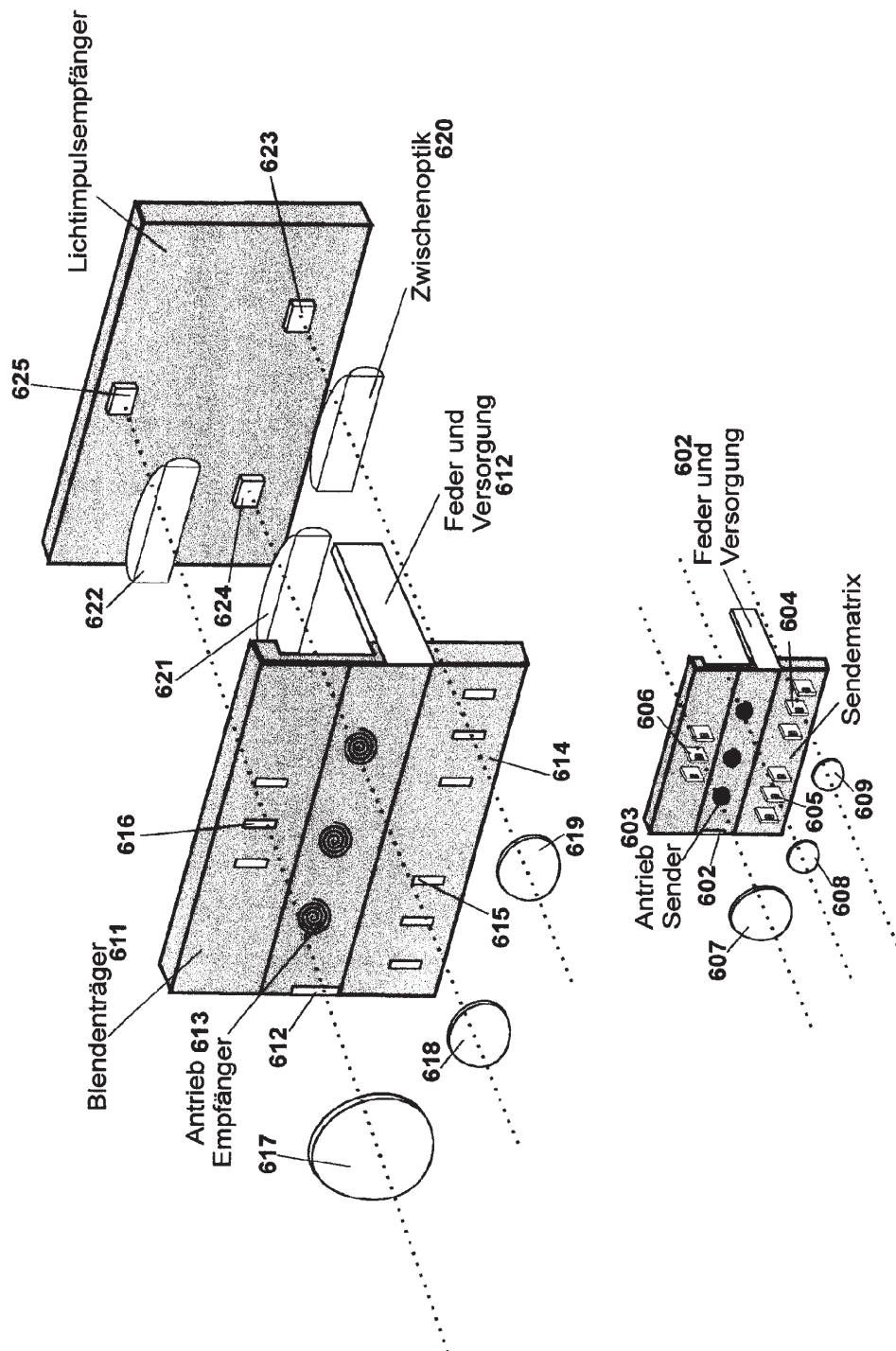
**Figur 4**

Schnitt 411

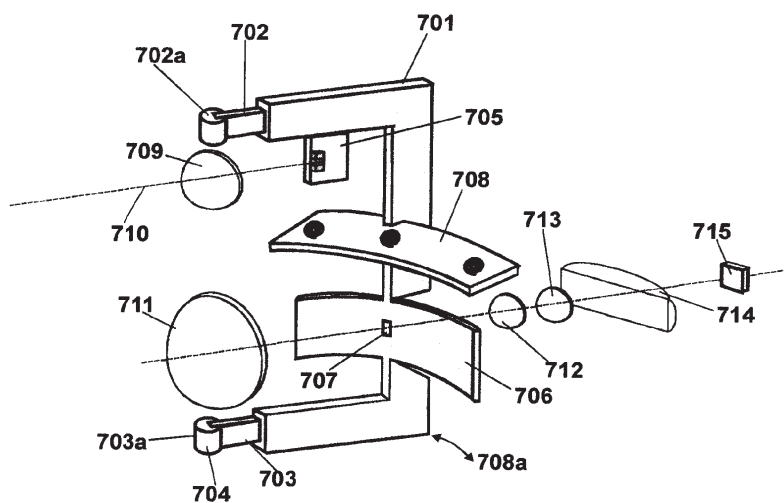


Schnitt 410

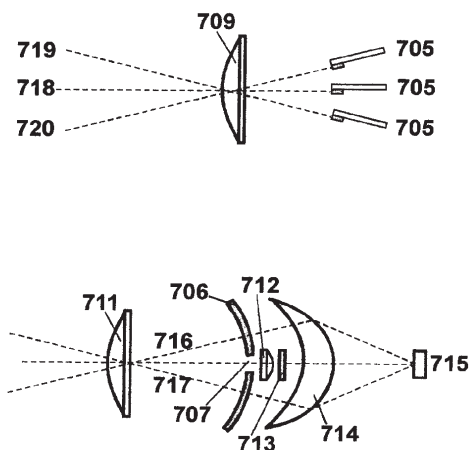
Figur 5



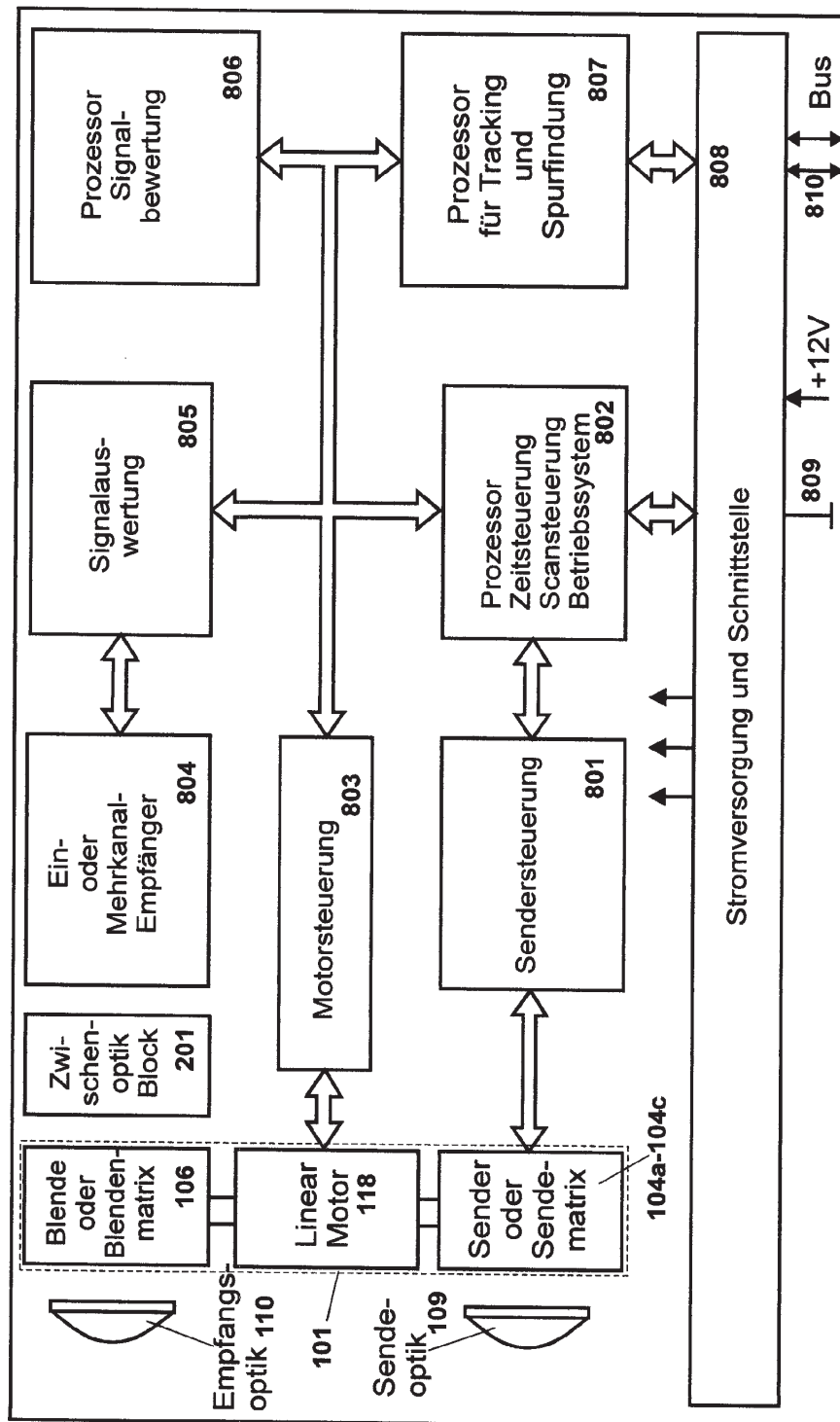
Figur 6



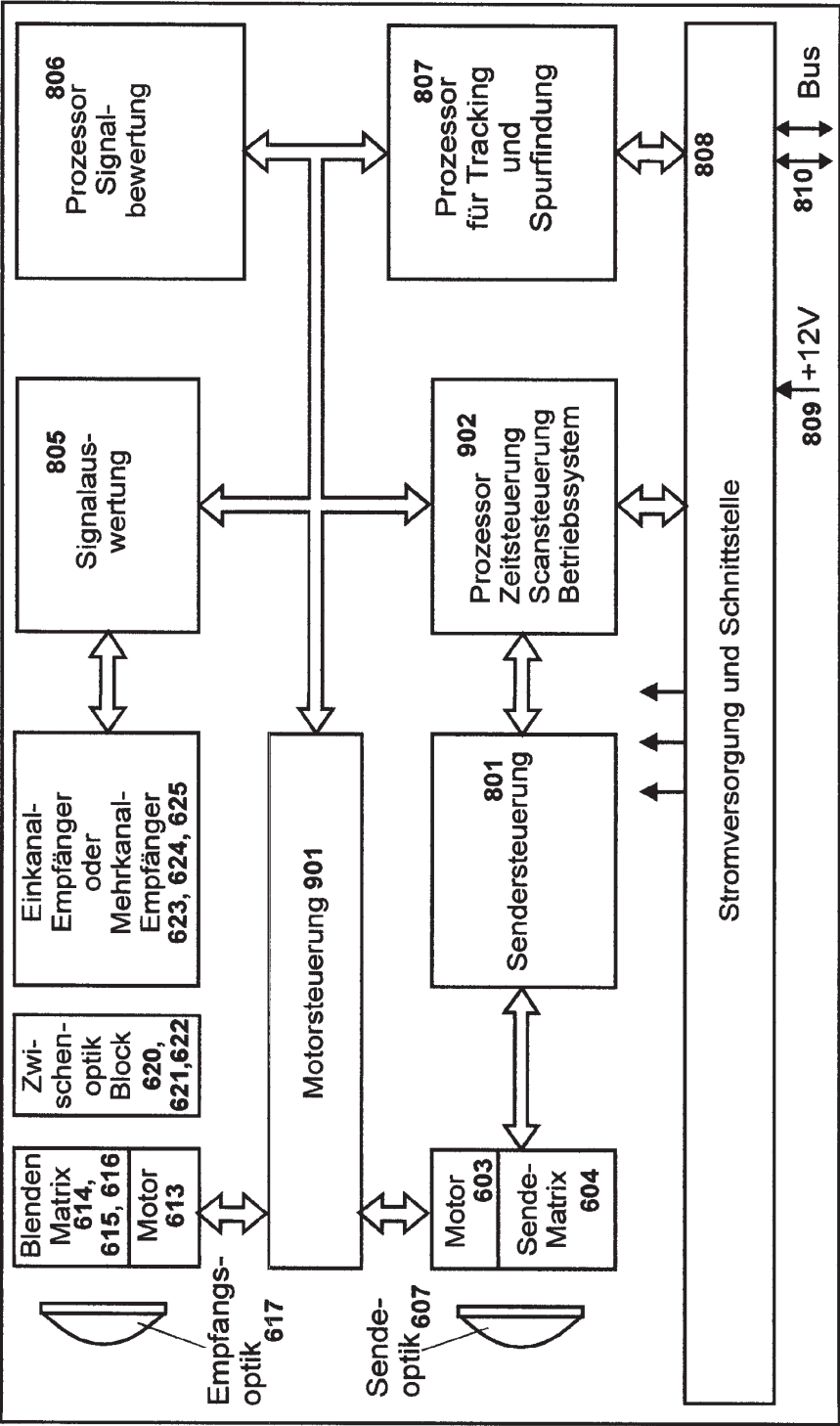
Figur 7



Figur 7a



Figur 8



Figur 9