

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **88118143.2**

51 Int. Cl.4: **A47L 11/40**

22 Anmeldetag: **31.10.88**

30 Priorität: **11.11.87 DE 3738346**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.06.89 Patentblatt 89/24

64 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB NL SE

71 Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft Berlin und München**
Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)

72 Erfinder: **Voigt, Frieder, Dr.**
Berliner Strasse 22
D-8740 Bad Neustadt(DE)
 Erfinder: **von Puttkammer, E., Prof.**
Erwin-Schrödinger-Strasse
D-6750 Kaiserslautern(DE)

54 **Fahrbarer Staubsauger.**

57 Die Erfindung betrifft einen fahrbaren Staubsauger mit einem an eine Saugöffnung seines Gehäuses (1) anschließbaren Saugschlauch (8), einem zur Vorderseite des Gehäuses (1) hin an der Gehäuseunterseite verschwenkbar angeordneten Bugrad (5) und mit zwei seitlich am Gehäuse (1) zu dessen Rückseite hin angeordneten Bodenrädern (3). Ein gezieltes Umfahren von Hindernissen wird dadurch erreicht, daß dem Bugrad (5) ein dessen Verschwenkung bewirkender Verstellantrieb (6) zugeordnet ist, der in Abhängigkeit von der Richtung der über den Saugschlauch (8) ausgeübten Zugkraft in seiner Verschwenkbewegung gesteuert ist, daß ferner im Gehäuse (1) Sensoren (10) angeordnet sind, durch die zumindest im Frontbereich des Gehäuses (1) diesem gegenüberliegende Hindernisse (12) erkennbar sind und daß die von diesen Sensoren (10) gelieferten Ausgangssignale der Steuerung des Verstellantriebes überlagert sind.

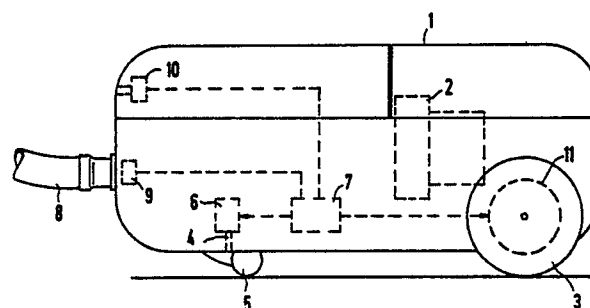


FIG 1

Fahrbarer Staubsauger

Die Erfindung betrifft einen fahrbaren Staubsauger gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1. Ein solcher Staubsauger ist durch die DE-PS 33 11 494 bekannt.

Der Benutzer eines fahrbaren Staubsaugers zieht diesen während der Saugarbeiten üblicherweise hinter sich her. Dies erfolgt sowohl innerhalb eines Raumes als auch von Raum zu Raum. Bei diesem Hinterherziehen besteht die Gefahr, daß der Staubsauger an Möbelkanten, Wandecken, Türpfosten oder anderen Hindernissen anstößt. Zur Vermeidung von Schäden, die bei einem solchen Anstoßen auftreten können, muß der Benutzer stets darauf achten, daß er den Staubsauger an den entsprechenden Hindernissen vorbei manövriert. Dies erfordert eine stete Aufmerksamkeit des Benutzers.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Staubsauger gemäß dem Gattungsbegriff des Anspruches 1 so auszubilden, daß dieser vom Benutzer nicht mehr gezielt um Hindernisse herumgeführt werden muß.

Die Lösung der gestellten Aufgabe gelingt durch die im Kennzeichen des Anspruches 1 angegebenen Merkmale.

Durch die aktive Steuerung des Bugrades in Abhängigkeit von der Richtung der über den Saugschlauch ausgeübten Zugkraft wird sichergestellt, daß sich der Staubsauger exakt in die Richtung der Zugkraft bewegt. Die überlagerte Steuerung durch die Sensoren, die im Fahrweg des Staubsaugers liegende Hindernisse erkennen, bewirkt ferner, daß das Bugrad zusätzlich so verschwenkt wird, daß ein Anstoßen des Staubsaugers an derartigen Hindernissen vermieden wird. Der Benutzer muß daher beim Weiterziehen des Staubsaugers nicht mehr gezielt auf ein umfahren solcher Hindernisse achten.

Die Handhabung des Staubsaugers wird weiterhin dadurch erleichtert, daß ein auf die Bodenräder wirkender Antriebsmotor vorgesehen ist, der in Abhängigkeit von der auf den Saugschlauch ausgeübten Zugkraft steuerbar ist. Somit braucht die Kraft für das Fortbewegen des Staubsaugers nicht mehr von dem Benutzer aufgebracht zu werden. Darüber hinaus ist es vorteilhaft, wenn die Drehzahl des Antriebsmotors proportional zu der auf dem Saugschlauch ausgeübten Zugkraft gesteuert ist. Somit besteht die Möglichkeit, längere Fahrwege zwischen verschiedenen abzusaugenden Stellen innerhalb eines Raumes oder beim Überwechseln von einem zu einem anderen Raum schneller zurückzulegen.

Verschiedene Möglichkeiten der Erfassung von

im Fahrweg des Staubsaugers liegenden Hindernissen sind in den übrigen Unteransprüchen beschrieben.

Anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels wird die Erfindung nachfolgend näher erläutert. Es zeigen:

FIG 1 einen fahrbaren Staubsauger in schematischer Darstellung,

FIG 2 einen Staubsauger mit eingebauten Ultraschallsendern und -empfängern,

FIG 3 einen Staubsauger mit eingebautem Lichtsender und -empfänger,

FIG 4 einen Staubsauger mit eingebauten Leuchtdioden und Zeilenkameras,

FIG 5 einen Staubsauger mit eingebauten Leuchtdioden und Fotodioden als Empfänger.

Mit 1 ist das Gehäuse eines fahrbaren Staubsaugers bezeichnet, das ein Gebläseaggregat 2 enthält. Am hinteren Ende des Staubsaugergehäuses 1 sind seitlich Bodenräder 3 vorgesehen. Zur Vorderseite des Staubsaugergehäuses 1 hin ist an dessen Unterseite ein um eine senkrechte Achse 4 verschwenkbares Bugrad 5 angeordnet. Die senkrechte Achse 4 ist mit einem Verstellantrieb 6 gekoppelt. Dieser Verstellantrieb 6 wird durch eine Steuervorrichtung 7 gesteuert. Über ein die Zugkraft und die Zugrichtung eines an das Staubsaugergehäuse angeschlossenen Saugschlauches 8 erfassendes Meßglied 9 erhält die Steuervorrichtung 7 die zur entsprechenden Verschwenkung des Bugrades 5 erforderlichen Istwertsignale zugeführt. Ferner sind im Staubsaugergehäuse 1 Sensoren 10 zur Hinderniserkennung angeordnet, die ebenfalls Istwertsignale an die Steuervorrichtung 7 abgeben.

Die Steuervorrichtung 7 bildet aus den zugeführten Istwertsignalen entsprechende Steuersignale für den Verstellantrieb 6, durch den das Bugrad 5 derart verschwenkt wird, daß das Staubsaugergehäuse 1 in die gewünschte Richtung fährt, ohne gegen in seinem Fahrweg liegende Hindernisse zu stoßen.

Wie in der FIG 1 ebenfalls angedeutet, kann den Bodenrädern 3 ein Antriebsmotor 11 zugeordnet werden, der ebenfalls von der Steuervorrichtung 7 in Abhängigkeit von den durch das Meßglied 9 gelieferten, der am Saugschlauch 8 wirkenden Zugkraft entsprechenden Istwertsignalen gesteuert wird. Ist der Staubsauger mit einem solchen Antriebsmotor 11 ausgerüstet, dann wird die Energie für das Fortbewegen des Staubsaugers von diesem Motor aufgebracht und der Benutzer des Staubsaugers ist entlastet. Es reicht ein geringfügiger Zug am Saugschlauch 8, um den Antriebsmotor 11 über die Steuervorrichtung 7 in Gang zu

setzen. Die Steuerung kann so ausgelegt werden, daß beim Verschwinden der Zugkraft der Antriebsmotor 11 stillgesetzt wird, oder daß bei einem einmaligen Zug am Saugschlauch 8 der Antriebsmotor 11 für eine vorgegebene Zeit eingeschaltet und danach wieder abgeschaltet wird. Der Staubsauger wird dann entsprechend um eine bestimmte Wegstrecke fortbewegt.

Die Figuren 2 bis 5 zeigen verschiedene Ausführungsvarianten der Sensoren 10 für eine Erkennung von in Fahrtrichtung des Staubsaugers liegenden Hindernissen 12.

Bei dem in FIG 2 dargestellten Ausführungsbeispiel sind im Staubsaugergehäuse zwei seitlich voneinander beabstandete Ultraschallsender und -empfänger 13 und 14 angeordnet. Die von den Ultraschallsendern 13 ausgestrahlten Schallsignale werden an dem in Fahrtrichtung (Pfeil 15) vor dem Staubsaugergehäuse 1 liegenden Hindernis 12 reflektiert und von den beiden Ultraschallempfängern 14 wieder aufgenommen. Aufgrund der empfangenen Schallsignale geben die Ultraschallempfänger 14 entsprechende Istwertsignale an die Steuervorrichtung 7 ab. Die Steuervorrichtung 7 ist mit einer geeigneten Auswerteeinheit, z.B. einem Mikrocomputer, ausgerüstet, der aus den empfangenen Istwertsignalen die Lage des Hindernisses 12 ermitteln kann und daraufhin den Verstellantrieb 6 und damit das Bugrad 5 so steuert, daß das Hindernis 12 umfahren wird. -

In FIG 3 ist als Sender ein Laserscanner 16 in dem Staubsaugergehäuse 1 dargestellt. Ein von dem Laserscanner 16 ausgesandter Laserstrahl 17 wird an dem Hindernis 12 reflektiert. Der reflektierte Laserstrahl 17a trifft auf ein optisches Empfangsgerät 18, das ein entsprechendes Istwertsignal an eine Auswerteeinheit der Steuervorrichtung 7 abgibt. Da durch den Laserstrahl 17 des Laserscanners 16 nur ein Lichtpunkt auf dem Hindernis 12 erzeugt wird, ist zur Erfassung der gesamten Ausdehnung des Hindernisses 12 der Laserscanner 16 verschwenkbar angeordnet, wie durch Pfeile angedeutet. Auf diese Weise kann das Hindernis 12 in seiner Breitenausdehnung nacheinander abgefragt werden. Die Auswerteeinheit errechnet aus den zugeführten Einzelsignalen der Gesamtzahl der Abfragen den entsprechenden Kurs des Staubsaugers, durch den eine Kollision mit dem Hindernis 12 vermieden wird.

Die Ausführungsbeispiele nach den Figuren 4 und 5 zeigen als Lichtsender jeweils Leuchtdioden 19. Diese Leuchtdioden 19 senden gerichtete Lichtstrahlen 20 aus, die gegebenenfalls auf das Hindernis auftreffen und an diesem reflektiert werden. Die reflektierten Lichtstrahlen 20a werden von Zeilenkameras 21 registriert, die daraufhin entsprechende Istwertsignale an die Auswerteeinheit der Steuervorrichtung 7 abgeben. Bei dem Ausführungsbei-

spiel nach FIG 5 sind als Empfangselemente für die reflektierten Lichtstrahlen 20a Fotodioden 22 vorgesehen. Die Leuchtdioden 19 werden bei den beiden Ausführungsvarianten jeweils nacheinander angesteuert, so daß stets nur von einer Leuchtdiode 19 ein Lichtstrahl ausgesandt wird. Damit werden die reflektierten Lichtstrahlen 20a von den Zeilenkameras 21 unter verschiedenen Winkeln empfangen, so daß mit Hilfe der Auswerteeinrichtung die Lage und Entfernung des Hindernisses 12 bestimmt werden kann. Die Fotodioden 22 registrieren dagegen die einzelnen reflektierten Lichtstrahlen mit unterschiedlicher Intensität. Unter Zuordnung der jeweils registrierten Lichtintensität zu der jeweils strahlenden Leuchtdiode 19 kann wiederum die Lage und Entfernung des Hindernisses 12 durch die Auswerteeinrichtung ermittelt werden.

Beim Arbeiten mit dem Staubsauger wird zum Fortbewegen desselben über den Saugschlauch 8 eine Zugkraft ausgeübt. Das Meßglied 9 erfaßt die Richtung der Zugkraft und gibt entsprechende Istwertsignale an die Steuervorrichtung 7. Diese steuert den Verstellantrieb 6 so, daß das Bugrad 5 in die Richtung der am Saugschlauch 8 wirkenden Zugkraft verschwenkt wird. Wird durch die Sensoren 10 ein Hindernis 12 in der Fahrtrichtung des Staubsaugergehäuses 1 festgestellt, so wird der Verstellantrieb 6 über die Steuervorrichtung 7 weiter aktiviert und damit das Bugrad 5 weiter verschwenkt, so daß das Staubsaugergehäuse 1 an dem Hindernis 12 vorbeigelenkt wird.

Der Benutzer des Staubsaugers muß somit beim Fortbewegen desselben nicht mehr auf einen kollisionsfreien Kurs achten. Bis her mußte aus Gründen des kollisionsfreien Fortbewegens des Staubsaugergehäuses der Saugschlauch relativ kurz (1,5 bis 2 m) gehalten werden. Da dieser Grund bei dem beschriebenen Staubsauger nunmehr entfällt, kann ein wesentlich längerer Saugschlauch verwendet werden, so daß der Aktionsradius beim Saugen dementsprechend erweitert ist.

Die Kombination der Steuerung des Bugrades 5 durch den Verstellantrieb 6 mit einem Antrieb der Bodenräder 3 durch den Antriebsmotor 11 hat den Vorteil, daß die Zugkraft an dem Saugschlauch 8 während der Fahrt des Staubsaugergehäuses 1 gleich Null oder zumindest sehr klein ist. Damit wird eine Fehllenkung des Staubsaugergehäuses infolge einer zu hohen Zugkraft am Saugschlauch ausgeschaltet.

Ansprüche

1. Fahrbarer Staubsauger mit einem an eine Saugöffnung seines Gehäuses anschließbaren Saugschlauch, einem zur Vorderseite des Gehäuses hin an der Gehäuseunterseite verschwenkbar

angeordneten Bugrad und mit zwei seitlich am Gehäuse zu dessen Rückseite hin angeordneten Bodenrädern, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Bugrad (5) ein dessen Verschwenkung bewirkender Verstellantrieb (6) zugeordnet ist, der in Abhängigkeit von der Richtung der über den Saugschlauch (8) ausgeübten Zugkraft in seiner Verschwenkbewegung gesteuert ist, daß ferner im Gehäuse (1) Sensoren (10) angeordnet sind, durch die zumindest im Frontbereich des Gehäuses (1) diesem gegenüberliegende Hindernisse (12) erkennbar sind und daß die von diesen Sensoren (10) gelieferten Ausgangssignale der Steuerung des Verstellantriebes (6) überlagert sind.

2. Staubsauger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein auf die Bodenräder (3) wirkender Antriebsmotor (11) vorgesehen ist, der in Abhängigkeit von der auf den Saugschlauch (8) ausgeübten Zugkraft steuerbar ist.

3. Staubsauger nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Drehzahl des Antriebsmotors (11) proportional zu der auf den Saugschlauch (8) ausgeübten Zugkraft gesteuert ist.

4. Staubsauger nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Sensoren (10) für die Erkennung von Hindernissen (12) Ultraschallsender und -empfänger (13 und 14) vorgesehen sind.

5. Staubsauger nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß an dem Staubsaugergehäuse (1) eine einen gebündelten Lichtstrahl (17) aussendende Lichtquelle (16) und im seitlichen Abstand dazu eine Linse vorgesehen ist, deren Bildebene ein den von dem Lichtstrahl (17) auf einem dem Staubsaugergehäuse (1) gegenüberliegenden Hindernis (12) erzeugten Lichtpunkt erfassendes Sensorelement (18) angeordnet ist, daß ferner der Lichtstrahl (17) mittels eines rotierenden Prismenspiegels in einer Ebene verschwenkbar ist.

6. Staubsauger nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Staubsaugergehäuse (1) an dessen Frontseite mindestens zwei Lichtempfangselemente (21 bzw. 22) mit seitlichem Abstand zueinander angeordnet und diesen Lichtempfangselementen (21 und 22) mehrere, einen gebündelten Lichtstrahl (20) aussendende, nacheinander einschaltbare Lichtquellen (19) zugeordnet sind.

7. Staubsauger nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Lichtempfangselemente zwei Zeilenkameras (21) vorgesehen und die Lichtquellen (19) in dem Raum zwischen den beiden Zeilenkameras (21) angeordnet sind.

8. Staubsauger nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß den Zeilenkameras (21) jeweils eine Weitwinkeloptik zugeordnet ist.

9. Staubsauger nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Lichtempfangselemente mehrere Fotodioden (22) mit breiter Richtcharakteristik und als Lichtquelle mehrere Leuchtdioden (19) mit enger Richtcharakteristik über die Frontbreite des Staubsaugergehäuses (1) verteilt angeordnet sind.

87 P 8585

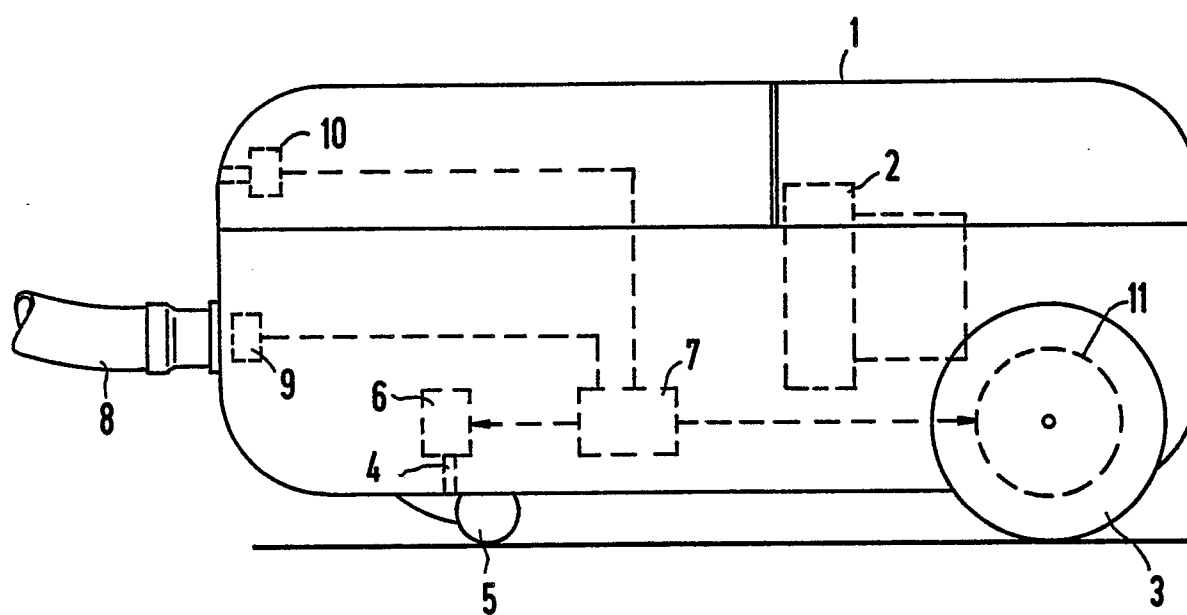
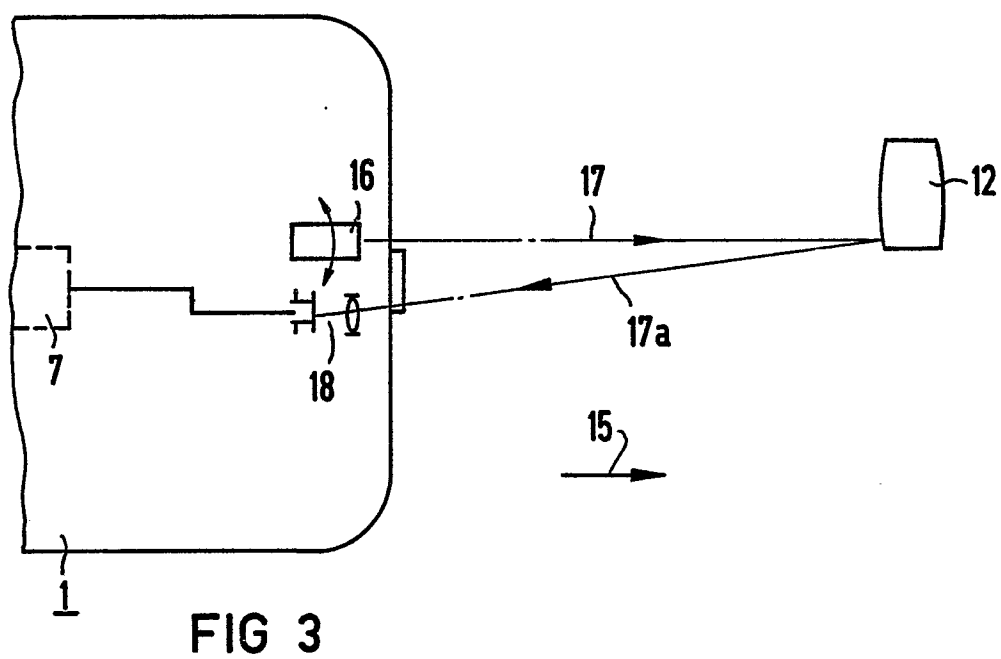
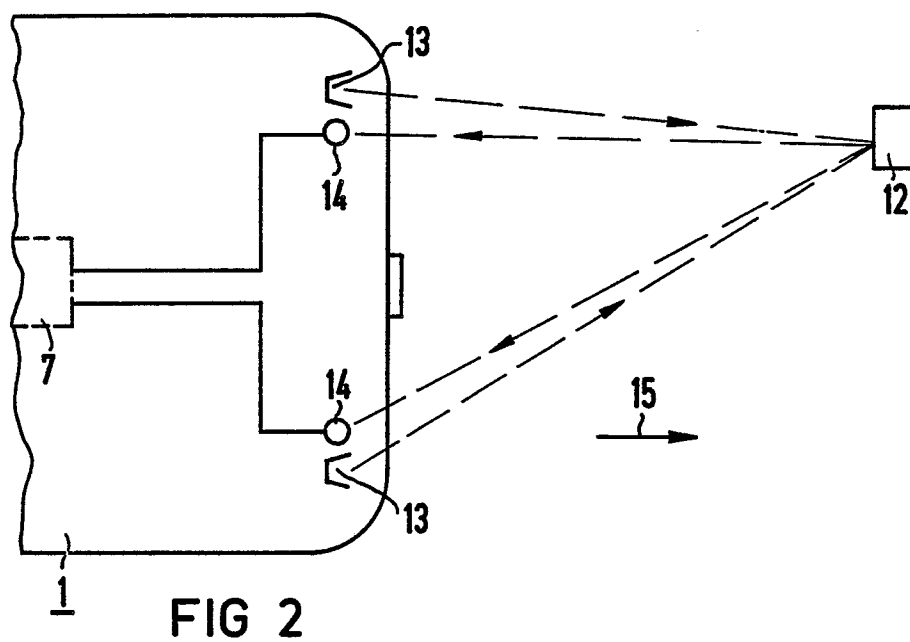
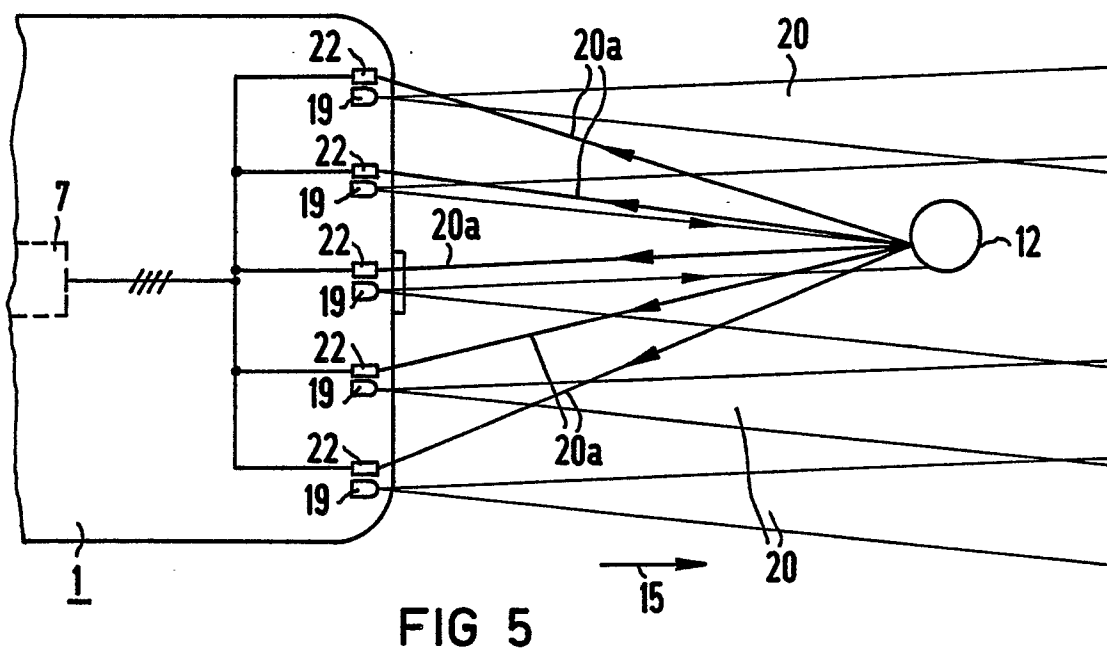
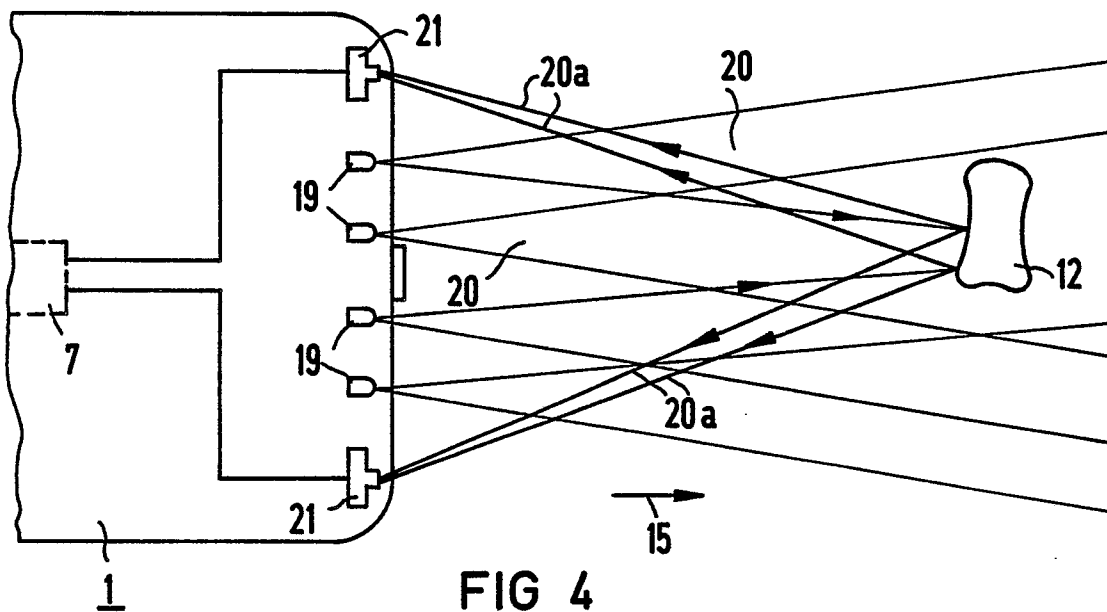


FIG 1

87 P 8585







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 11 8143

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
Y	EP-A-0221423 (KNEPPER, H.-R.) * Seite 7,8; Figuren 1, 2 *	1	A47L11/40
A	---	4	
Y	FR-A-2279145 (LEAR SIEGLER INC.) * Seite 5,6; Figuren 1-4 *	1	
A	---	4	
A	DE-A-2600907 (R.G.DIXON & CO. LTD) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			A47L B62D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 02 MARZ 1989	
		Prüfer MUNZER E.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument I : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	