

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②¹ Anmeldenummer: 88118476.6

⑤ Int. Cl. 4. **E05F 15/14**

②② Anmeldetag: 05.11.88

③ Priorität: 16.11.87 DE 3738830

④3 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.05.89 Patentblatt 89/21

Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI SE

71 Anmelder: Thyssen Industrie AG
Am Thyssenhaus 1
D-4300 Essen 1(DE)

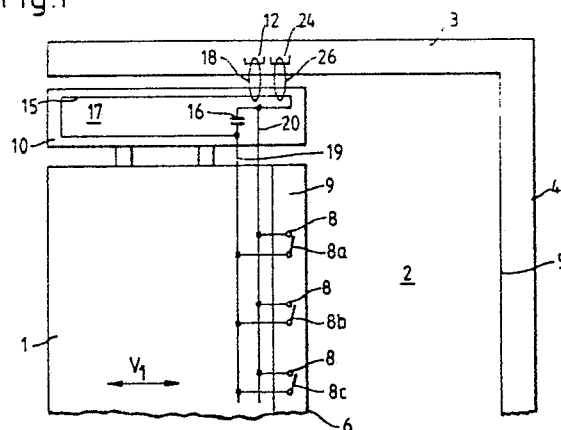
72) Erfinder: Meins, Jürgen, Dr.-Ing.
Alte Poststrasse 18c
D-8011 Baldham(DE)
Erfinder: Baur, Lutz, Dr.-Ing.
Eckinger Strasse 11
D-8201 Riedering(DE)

74 Vertreter: **Freiherr von Schorlemer, Reinfried,**
Dipl.-Phys.
Patentanwalt Brüder-Grimm-Platz 4
D-3500 Kassel(DE)

54 Einrichtung zur Überwachung des Schliesszustands eines Verschlussorgans.

(57) Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Überwachung des Schließzustands eines Verschlussorgans (1), z.B. einer Fahrzeugschiebetür. Diese Einrichtung weist einen außerhalb des Verschlussorgans vorgesehenen Stromkreis (12), der zur Abgabe eines für den Schließzustand charakteristischen Signals dient. Damit zur Erzeugung dieses Signals keine elektromechanischen Endschalter oder galvanisch mit dem Stromkreis gekoppelten, am Verschlussorgan angebrachten Anzeigevorrichtungen od. dgl. benötigt werden, ist erfindungsgemäß auch ein am Verschlussorgan angebrachter Stromkreis (17) vorgesehen. Dabei weisen beide Stromkreise wenigstens je ein induktives Element (12, 15, 24) auf. Die induktiven Elemente sind lediglich induktiv miteinander gekoppelt, aber nicht körperlich miteinander in Berührung, so daß die Erzeugung des für den Schließzustand charakteristischen Signals berührungslos erfolgen kann (Fig. 1).

Fig.1



Einrichtung zur Überwachung des Schließzustands eines Verschlussorgans

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 definierten Gattung.

Einrichtungen dieser Art werden vor allem in Fahrzeugen, z.B. in Straßen-, Eisen- oder Untergrundbahnen, zur Überwachung des Schließzustands von Türflügeln benötigt, die durch Fernsteuerung von einer zentralen Stelle wie z.B. einer Fahrerkabine aus betätigt werden müssen. Meistens handelt es sich dabei um einflügelige oder um zwei gegeneinander bewegbare Flügel aufweisende Schiebetüren, die in je einem die Türöffnungen umgebenden Rahmen der Fahrgastzellen mit elektrischen, pneumatischen oder anderen Antrieben hin- und herbewegt werden können. Allerdings kann es sich auch um andere Türen wie Faltschiebetüren oder Türen mit schwenkbaren Flügeln und um andere Verschlussorgane wie Fenster, Klappen, Schieber od. dgl. handeln.

Bei den Schließzuständen des Verschlussorgans, die angezeigt werden sollen, handelt es sich insbesondere um die Zustände "offen" bzw. "geschlossen" und um die Schließfähigkeit. Darunter wird verstanden, daß ein Verschlussorgan schließfähig ist bzw. den Zustand "frei" besitzt, wenn es sich unter dem Einfluß des Antriebs bis in seine Schließstellung bewegen läßt. Dagegen ist ein Verschlussorgan nicht schließfähig bzw. im Zustand "blockiert", wenn irgendein Hindernis, z.B. ein Fahrgast, ein Koffer od. dgl., die zu verschließende Öffnung versperrt und das Verschlussorgan daher auch durch Betätigung seines Antriebs nicht vollends geschlossen werden kann.

Die Schließzustände "offen" bzw. "geschlossen" werden üblicherweise mit Hilfe von mechanisch/elektrisch wirkenden Endschaltern überwacht, die bei Annäherung der Verschlussorgane an ihre Schließstellungen betätigt werden. Diese Endschalter sind am Rahmen angeordnet und in Stromkreise geschaltet, die in Abhängigkeit von den Stellungen der Endschalter jeweils ein für den Schließzustand "offen" bzw. "geschlossen" charakteristisches Signal abgeben und dadurch z.B. dem Fahrer eines Fahrzeugs den jeweiligen Schließzustand anzeigen oder ein Steuersignal erzeugen. Dabei sind die Stromkreise außerhalb der Verschlussorgane angeordnet, d.h. nicht an diesen, sondern am Rahmen oder einem anderen Teil eines Fahrzeugs od. dgl. angebracht und daher im Gegensatz zu den Verschlussorganen stationär angeordnet und nur zusammen mit einem Fahrzeug od. dgl. bewegbar.

Das Vorhandensein eines Hindernisses in der zu verschließenden Öffnung könnte durch die Überwachung desjenigen Zeitintervalls angezeigt

werden, welches beim Schließvorgang durch die Betätigung des Antriebs für das Verschlussorgan eingeleitet wird. Trifft eines der von den Endschaltern erwarteten, für den Zustand "geschlossen" charakteristischen Signale nicht innerhalb einer vorgewählten Zeitspanne seit Betätigung des Antriebs ein, dann bedeutet dies, daß das zugehörige Verschlussorgan aufgrund eines Hindernisses im Zustand "blockiert" ist.

Da derartige Einrichtungen häufig als nicht ausreichend sicher angesehen werden, können sie zusätzlich zu den Endschaltern je eine im Verschlussorgan untergebrachte Schalteinrichtung aufweisen, die beim Auftreffen des Verschlussorgans auf ein Hindernis anspricht und dadurch zusätzliche Signale "frei" bzw. "blockiert" liefert, die unmittelbar und nicht erst nach einer vorgewählten Wartezeit das Auftreffen des Türflügels auf ein Hindernis anzeigen oder einen Steuervorgang auslösen.

Ein Problem derartiger Überwachungseinrichtungen besteht in ihrer Störungsanfälligkeit und damit unzureichenden Betriebssicherheit. Ihre Endschalter unterliegen einem beträchtlichen mechanischen Verschleiß, insbesondere in Verbindung mit schweren Fahrzeugtüren, und können in extremen Fällen ihre relative Lage zu den Verschlussorganen ändern, was die Signale "offen" bzw. "geschlossen" verfälschen würde. Außerdem sind die an den Verschlussorganen montierten Schalteinrichtungen mit den außerhalb der Verschlussorgane angebrachten Stromkreisen bzw. Anzeigeorganen über elektrische oder pneumatische Leitungen verbunden, die nach Art von Schleppkabeln ausgebildet sind, was aus Sicherheitsgründen unerwünscht ist. Überwachungseinrichtungen der genannten Art bedürfen daher einer sorgfältigen und in kurzen Abständen zu wiederholenden Wartung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Einrichtung der eingangs bezeichneten Gattung so auszubilden, daß die zur Überwachung des Schließvorgangs und des Schließzustands erforderlichen, im Verschlussorgan erzeugten Signale berührungsfrei, d.h. ohne mechanische Berührungen von Bauteilen oder galvanische Verbindungen zwischen den Verschlussorganen und den außerhalb derselben angebrachten Stromkreisen sind.

Zur Lösung dieser Aufgabe dienen die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1.

Die Erfindung bringt den Vorteil mit sich, daß die Zustandssignale berührungslos durch induktive Kopplung erzeugt werden. Mechanische Abnutzungen und unerwünschte Lageänderungen von Schaltern od. dgl. sind daher nicht möglich, so daß auch bei geringer Wartungshäufigkeit eine hohe Betriebssicherheit erzielt wird. Die Signale

"geschlossen" und "offen" bzw. "blockiert" und "frei" können dabei mit einem einzigen zweiten Stromkreis erzeugt werden, der beim Auftreten des Signals "blockiert" gleichzeitig die Entstehung des Signals "geschlossen" ausschließt, so daß auch beim Einklemmen sehr kleiner Hindernisse zwischen dem Verschlußorgan und dem Rahmen nicht beide Signale gleichzeitig auftreten können. Schließlich läßt sich die erfindungsgemäße Einrichtung leicht so ausbilden, daß Mängel im System, z.B. Stromausfälle, Leitungsunterbrechungen, Kurzschlüsse od. dgl., stets zur Anzeige des Zustands "offen" und/oder "blockiert" führen. Dies hat vor allem bei der Anwendung der Einrichtung an Fahrzeugen den Vorteil, daß bei Mängeln im System nicht irrtümlich eine Abfahrbereitschaft signalisiert werden kann.

Weitere vorteilhafte Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung wird nachfolgend in Verbindung mit der beiliegenden Zeichnung an Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 und 2 schematisch eine erfindungsgemäße Einrichtung zur Überwachung desjenigen Zustands eines Verschlußorgans, der durch ein Hindernis in der zu verschließenden Öffnung gekennzeichnet ist, im geöffneten bzw. durch ein Hindernis blockierten Zustand des Verschlußorgans;

Fig. 3 und 4 schematisch eine erfindungsgemäße Einrichtung zur Überwachung des geschlossenen Zustands eines Verschlußorgans in dessen geöffneten bzw. vollständig geschlossener Stellung;

Fig. 5 bis 7 schematisch elektrische Stromkreise für die Einrichtungen nach Fig. 1 bis 4;

Fig. 8 schematisch eine alternative Ausführungsform des zweiten Stromkreises der Einrichtung nach Fig. 3 und 4;

Fig. 9 schematisch die Anwendung der erfindungsgemäßen Einrichtung auf eine Fahrzeugtür; und

Fig. 10 und 11 in einer vergrößerten Vorderansicht und Draufsicht Einzelheiten von drei induktiven Elementen der Einrichtung nach Fig. 9.

Fig. 1 zeigt schematisch ein Verschlußorgan 1, z.B. einen Schiebetürflügel, der zwischen seiner Offenstellung (Fig. 1) und seiner in Fig. 2 nahezu erreichten Schließstellung in Richtung eines Pfeils v hin- und herbewegt werden kann. Das Verschlußorgan 1 ist dabei in nicht näher dargestellter Weise in einem eine Öffnung 2 begrenzenden Rahmen od. dgl. verschiebbar gelagert. Dieser Rahmen enthält z.B. ein zur Schieberichtung paralleles Rahmenteil 3 sowie ein dazu senkrechttes Rahmenteil 4, das an seiner Innenseite einen Rand 5 enthält, an dem eine dazu parallele Anschlagkante 6 des Verschlußorgans 1 anliegt, wenn sich dieses in der Schließstellung befindet. Die Anschlagkante 6 ist

z.B. Bestandteil einer dem Rand 5 zugewandten und zweckmäßig über die gesamte Höhe des Verschlußorgans 1 erstreckten Manschette 7 aus einem elastisch nachgiebigen Material. Die Manschette 7 ist weiterhin vorzugsweise durchgehend als Hohlkörper ausgebildet und in ihrem inneren Hohlraum mit einer Vielzahl von parallel zur Anschlagkante 6 beabstandeten Schaltern 8 versehen. Diese Schalter 8 bestehen beispielsweise aus Tast- oder Druckschaltern mit beweglichen Kontakten 8a, 8b, 8c usw., die normalerweise durch eine Feder od. dgl. in ihrer Offenstellung gehalten und der Anschlagkante 6 zugewandt sind. Wird dagegen im Bereich irgendeines der Schalter 8 ein lokaler Druck auf die Anschlagkante 8 ausgeübt und dadurch die Manschette 7 eingedrückt, dann schließt wenigstens einer der beweglichen Kontakte 8a, b, c den zugehörigen Schalter 8. Alle Schalter 8 zusammen bilden eine Schalteinrichtung 9.

An seinem in Fig. 1 oberen Ende weist das Verschlußorgan 1 eine Leiste 10 auf, die parallel zum Rahmenteil 3 angeordnet ist und diesem dicht gegenübersteht. Die Leiste 10 wird zusammen mit dem Verschlußorgan 1 hin- und herbewegt, erstreckt sich zweckmäßig über deren gesamte Breite und kann mit einer Verkleidung abgedeckt sein.

Am Rahmenteil 3 ist ein als Sender wirksames induktives Element 12 angebracht, das beispielsweise aus einer Leiterschleife (Fig. 1) mit einem zur Verschieberichtung parallelen Abschnitt oder einer entsprechenden Spule (Fig. 5) mit mehreren Wicklungen besteht und gemäß Fig. 5 in einen Stromkreis 13 geschaltet ist, der vorzugsweise aus dem Element 12 und einem mit dessen Enden verbundenen Oszillator 14 besteht, der z.B. eine 100 kHz-Wechselspannung erzeugt. Beim Einschalten des Oszillators 14 entsteht im induktiven Element 12 ein hochfrequentes elektromagnetisches Wechselfeld.

An der Leiste 10 ist ein zweckmäßig über ihre ganze Breite erstrecktes zweites induktives Element 15 fest angebracht, das ebenfalls aus einer Leiterschleife (Fig. 1) und einem zur Verschieberichtung parallelen Abschnitt oder einer entsprechenden Spule (Fig. 5) mit mehreren Wicklungen bestehen kann und zusammen mit einem in Serie geschalteten Kondensator 16 einen weiteren, als Schwingkreis ausgebildeten elektrischen Stromkreis 17 bildet. Die beiden induktiven Elemente 12 und 15 sind dabei ohne gegenseitige körperliche Berührung räumlich so am Rahmenteil 3 bzw. an der Leiste 10 angeordnet, daß die genannten Abschnitte unabhängig von der jeweiligen Stellung des Verschlußorgans 1, d.h. sowohl in dessen Offen- und Schließstellung als auch in allen möglichen Zwischenstellungen, induktiv miteinander gekoppelt sind, wie in Fig. 1 schematisch durch eine geschlossene Linie 18 angedeutet ist. Damit dabei

der Kopplungsfaktor möglichst in allen Stellungen derselbe ist, entspricht die Länge des Abschnitts des induktiven Elements 15 wenigstens der Länge des möglichen Bewegungshubs des Verschlußorgans 1, während der entsprechende Abschnitt des Elements 12 eine vergleichsweise geringe Länge aufweisen und in jeder Stellung des Verschlußorgans 1 mit einem gleichgroßen Teilstück des Elements 15 gekoppelt sein sollte. Ein Einschalten des Oszillators 14 (Fig. 5) hat somit die berührungslose Induktion eines Wechselstroms im induktiven Element 15 zur Folge. Dabei ist die Kapazität des Kondensators 16 vorzugsweise so bemessen, daß dieser Wechselstrom unter den gegebenen Umständen ein Maximum ist, d.h. die Blindkomponente des Wechselstromwiderstands des induktiven Elements 15 von der des Kondensators 16 gerade kompensiert wird.

Der Stromkreis 17 enthält ferner zwei voneinander getrennte Leitungen 19 und 20, die mit den beiden Anschlüssen des Kondensators 16 verbunden und im Verschlußorgan 1 verlegt sind. Dabei ist die Leitung 19 mit jeweils einer Seite, die Leitung 20 dagegen mit der jeweils anderen Seite der Schalter 8 verbunden. Dies hat zur Folge, daß entweder entsprechend Fig. 1 die beiden mit dem Kondensator 16 verbundenen Leitungen 19,20 unterbrochen sind, sofern sich alle Schalter 8 in ihrer Offenstellung befinden, oder entsprechend Fig. 2 der Kondensator 16 überbrückt bzw. kurzgeschlossen ist, sofern wenigstens ein Schalter 8 geschlossen ist. Dieser Fall tritt beispielsweise ein, wenn sich beim Schließen des Verschlußorgans 1 ein in Fig. 2 schematisch angedeutetes Hindernis 21 in der Öffnung 2 befindet und dieses zwischen dem Rand 5 und der Anschlagkante 6 eingeklemmt wird, so daß das Verschlußorgan 1 möglicherweise nicht vollends geschlossen werden kann, sondern zumindest ein Spalt 22 der Öffnung 2 frei bleibt. Dadurch das Schließen wenigstens einer der Schalter 8 der Kondensator 16 überbrückt wird, entfällt in diesem Fall der kapazitive Teil der Blindkomponente des Wechselstromwiderstandes des Stromkreises 17, wodurch der bei eingeschaltetem Oszillator 14 ursprünglich große Wechselstrom auf einen vergleichsweise kleinen Wert reduziert wird.

Gemäß Fig. 1 und 2 ist am Rahmenteil 3 ein als Empfänger wirkendes weiteres induktives Element 24 fest angebracht, das wie das Element 12 aus einer Leiterschleife (Fig. 1) mit einem zur Verschiebevorrichtung parallelen Abschnitt oder einer entsprechenden Spule mit mehreren Wicklungen bestehen kann und gemäß Fig. 6 in einen weiteren, außerhalb des Verschlußorgans 1 vorgesehenen elektrischen Stromkreis 25 geschaltet ist. Die Elemente 15 bzw. 24 sind dabei ohne gegenseitige körperliche Berührung räumlich so an der Leiste 10 bzw. am Rahmenteil 3 fixiert, daß ihre genann-

ten Abschnitte unabhängig von der jeweiligen Stellung des Verschlußorgans 1, d.h. sowohl in dessen Offen- und Schließstellung als auch in allen möglichen Zwischenstellungen induktiv miteinander gekoppelt sind, wie in Fig. 1 schematisch durch eine geschlossene Linie 26 angedeutet ist. Damit der Kopplungsfaktor in allen Stellungen möglichst derselbe ist, gilt für die räumliche Zuordnung der Elemente 15,24 im wesentlichen dasselbe wie für die räumliche Zuordnung der Elemente 12 und 15. Dadurch wird bei eingeschaltetem Oszillator 14 (Fig. 5) in jeder Stellung des Verschlußorgans berührungslos ein Stromfluß in dem Element 24 induziert, dessen Größe von der Größe des im Stromkreis 17 fließenden Wechselstroms und damit davon abhängt, ob sämtliche Schalter 8 geöffnet oder wenigstens ein Schalter 8 geschlossen ist. Im übrigen sollten die Elemente 12 und 24 räumlich so am Rahmenteil 3 angebracht sein, daß ihre unmittelbare induktive Kopplung möglichst klein ist.

Gemäß Fig. 6 enthält der Stromkreis 25 zwei mit den Enden des Elements 24 verbundene Leitungen 27 und 28, die über je eine Diode 29,30 an die beiden Enden eines Relais 31 angeschlossen sind. Dabei ist außerdem mit dem Ausgang der Diode 29 der Ausgang einer weiteren Diode 32 verbunden, deren Eingang mit dem Ausgang der Diode 30 verbunden ist, während der Eingang der Diode 29 am Ausgang einer vierten Diode 33 liegt, deren Eingang an den Eingang der Diode 30 angeschlossen ist, so daß die vier Dioden 29,30 und 32,33 einen Brückengleichrichter in der üblichen Graetzschaltung für den in den Stromkreis 25 induzierten Wechselstrom bilden. Parallel zum Element 24 liegt ein Kondensator 34, der mit dem Element 24 einen Parallelschwingkreis bildet, und parallel zum Relais 31 ist ein weiterer Kondensator 35 vorgesehen, der als Glättungskondensator für den vom Brückengleichrichter gleichgerichtete Wechselstrom wirkt. Das Relais 31 wirkt im übrigen auf den beweglichen Kontakt eines Schalters 36 ein, der normalerweise geöffnet ist. Dieser Schalter 36 ist zusammen mit einem weiteren Schalter 37 in einen nicht näher dargestellten Stromkreis 38 geschaltet, der einen ebenfalls nicht näher dargestellten Antrieb 39 zum automatischen Öffnen bzw. Schließen des Verschlußorgans 1 ein- bzw. ausschaltet. Der Schalter 37 soll dabei denjenigen Schalter darstellen, der betätigt wird, wenn der Befehl "Öffnen" und/oder "Schließen" für das Verschlußorgan gegeben werden soll.

Die Wirkungsweise der aus Fig. 1,2,5 und 6 ersichtlichen Einrichtung ist wie folgt:

Bei eingeschaltetem Betriebszustand, d.h. insbesondere bei eingeschaltetem Oszillator 14 (Fig. 5), wird über das induktive Element 12 und unabhängig von der Stellung des Verschlußorgans 1 eine Spannung vorgewählter Größe im Element 15

induziert. Dies hat zur Folge, daß auch im Element 24 eine Wechselspannung vorgewählter Größe induziert wird, die unabhängig von der Stellung des Verschußorgans 1 ist. Diese Wechselspannung wird so bemessen, daß das Relais den normalerweise durch eine Feder od. dgl. offen gehaltenen Schalter 36 schließt. Hierdurch ist der Stromkreis 38 vorbereitet, so daß durch Betätigung des Schalters 37 der Antrieb 39 in Bewegung gesetzt werden kann. Der Stromkreis 25 gibt somit ein Signal entsprechend dem Zustand "frei" ab.

Das Verschußorgan 1 wird nun in die Offen- oder Schließstellung verschoben, bis ein noch zu beschreibender Endschalter anspricht. Befindet sich jedoch während einer Schließbewegung ein Hindernis (z.B. 21 in Fig. 2) in der Öffnung 2, dann wird durch dieses wenigstens einer der normalerweise in Offenstellung befindlichen Schalter 8 geschlossen, wodurch der Kondensator 16 des Stromkreises 17 überbrückt wird. Dies hat zur Folge, daß der Strom im Stromkreis 17 erheblich reduziert wird und daher nicht mehr ausreicht, um in dem induktiven Element 24 eine zum Ansprechen des Relais 31 ausreichende Spannung zu induzieren. Infolgedessen öffnet der Schalter 36, wodurch der Stromkreis 38 unterbrochen und der Antrieb 39 stillgesetzt wird. Das Verschußorgan 1 kommt daher zum Stillstand, sobald ein Hindernis zwischen dem Verschußorgan 1 und dem Rand 5 eingeklemmt ist. Die Ansprechempfindlichkeit hängt dabei u.a. von den elastischen Eigenschaften der Manschette 7, der Schließkraft der Schalter 8, der vom Antrieb 39 auf das Verschußorgan 1 ausgeübten Kraft und dem Druck ab, der vom Hindernis 21 auf die Manschette 7 ausgeübt wird. Dabei ist die Anordnung zweckmäßig so getroffen, daß der in der Schließstellung insgesamt auf die Manschette 7 ausgeübte Flächendruck nicht ausreicht, um die Schalteinrichtung 9 in ihren ein Hindernis anzeigenden Zustand zu versetzen.

Fig. 3 und 4 zeigen eine der Einrichtung nach Fig. 1 und 2 im Prinzip ähnliche Einrichtung, wobei gleiche Teile mit denselben Bezugszeichen bezeichnet sind.

Ein am Verschußorgan 1 angebrachter Stromkreis 42 enthält hier außer dem an der Leiste 10 befestigten induktiven Element 15 und dem Kondensator 16 noch ein weiteres induktives Element 43, das aus einer Leiterschleife oder einer Spule mit mehreren Wicklungen besteht, mit dem Element 15 in Reihe geschaltet ist und wie dieses mit dem Verschußorgan 1 hin- und herbewegt wird. Das Element 43 bildet mit dem Element 15 und dem Kondensator 16 einen Schwingkreis, in welchem der Kondensator 16 wiederum dazu dient, die Blindkomponente des Wechselstromwiderstandes klein zu halten oder zu kompensieren, so daß bei eingeschaltetem Oszillator 14 (Fig. 5) ein hoher

Wechselstrom im Stromkreis 42 fließt. Das Element 43 ist vorzugsweise räumlich so angeordnet, daß es möglichst keinerlei induktive direkte Kopplung mit den beiden Elementen 12 und 15 hat, zu welchem Zweck seine Achse in senkrechter Anordnung zu den Achsen der Elemente 12, 15 dargestellt ist. An die Stelle des Elements 24 (Fig. 1 und 2) tritt außerdem ein als Empfänger wirkendes induktives Element 44, das am Rahmenteil 3 angeordnet ist. Dabei ist die relative Anordnung der induktiven Elemente 43 und 44 so getroffen, daß zwischen ihnen praktisch nur dann eine starke induktive Kopplung besteht, wenn sich das Verschußorgan 1 in der aus Fig. 4 ersichtlichen Schließstellung befindet.

Gemäß Fig. 7 ist das induktive Element 44 in einen außerhalb des Verschußorgans 1 angeordneten Stromkreis 45 geschaltet, der zwei mit den Enden des Elements 44 verbundene Leitungen 46 und 47 aufweist, die mit den beiden Anschlüssen eines Relais 48 verbunden sind. Im übrigen enthält der Stromkreis 45 wie der Stromkreis 25 (Fig. 6) die vier einen Brückengleichrichter bildenden Dioden 29, 30 bzw. 32, 33 sowie die beiden Kondensatoren 34 und 35. Das Relais 48 wirkt auf einen normalerweise durch eine Feder od. dgl. geöffneten Schalter 49 ein, der mit einer schematisch angedeuteten Batterie 50 und einer Anzeigelampe 51 in Serie liegt.

Die Wirkungsweise der aus Fig. 3, 4, 5 und 7 ersichtlichen Einrichtung ist wie folgt:

Bei eingeschaltetem Betriebszustand, d.h. insbesondere bei eingeschaltetem Oszillator 14 (Fig. 5), wird über das Element 12 und unabhängig von der Stellung des Verschußorgans 1 ein Strom vorgewählter Größe in den Stromkreis 42 induziert. Dieser Strom durchfließt auch das Element 43, ist aber solange unwirksam, wie sich das Verschußorgan in der Offenstellung oder einer nur teilweise geschlossenen Stellung befindet, weil in diesen Stellungen keine ausreichende induktive Kopplung zwischen den Elementen 43 und 44 besteht. Infolgedessen ist die in den Stromkreis 45 induzierte Wechselspannung in diesen Stellungen sehr klein bzw. Null, so daß der das Relais 48 durchfließende Strom nicht ausreicht, um den Schalter 49 zu schließen. Liegt dagegen die Anschlagkante des Verschußorgans 1 nach Schließen des Verschußorgans 1 am Rand 5 des Rahmentails 4 an, dann herrscht zwischen den Elementen 43 und 44 die erwünschte und durch ihre gegenseitige räumliche Lage festgelegte große induktive Kopplung, die eine das Ansprechen des Relais 48 bewirkende Spannung im Element 44 zur Folge hat. Infolgedessen wird der Schalter 49 geschlossen und die Anzeigelampe 51 zum Aufleuchten gebracht, was das Schließen des Verschußorgans 1 signalisiert. Der Stromkreis 45 gibt in diesem Fall ein für den

Zustand "geschlossen" charakteristisches Signal ab.

Alternativ könnte das Element 44 durch ein am Rahmenteil 4 angebrachtes Element ersetzt sein, das in der Schließstellung mit einem am rechten Ende der Leiste 10 angebrachten, dem Element 43 entsprechenden induktiven Element ausreichend stark induktiv gekoppelt ist. Die dargestellte Anordnung ist allerdings besonders zweckmäßig, wenn es sich bei dem Verschlussorgan 1 um den einen Flügel einer zweiflügeligen Fahrzeugtür od. dgl. handelt, deren beide Flügel zum Schließen der Tür aufeinander zu bewegt werden und im Schließfall mit ihren Längskanten aneinanderstoßen.

Die beiden Einrichtungen zur Überwachung des Schließzustandes des Verschlussorgans 1, die in Fig. 1,2 und 6 einerseits bzw. Fig. 3,4 und 7 andererseits getrennt voneinander dargestellt sind, können auch in einfacher Weise zusammengefaßt werden, indem beispielsweise der Stromkreis 17 nach Fig. 1 und 2 mit einem weiteren induktiven Element entsprechend dem induktiven Element 43 nach Fig. 3 und 4 versehen und entsprechend zwei Stromkreise nach Fig. 6 und 7 verwendet werden. Die Wirkungsweise ist dann entsprechend mit dem zusätzlichen Vorteil, daß beim Ansprechen eines der Schalter 8 (Fig. 1,2) auf keinen Fall der Schalter 49 (Fig. 7) betätigt und dadurch irrtümlich das Signal "geschlossen" gegeben werden kann, selbst wenn der eingeklemmte Gegenstand 21 (Fig. 2) sehr dünn ist und nur aus einem Finger od. dgl. besteht. Da nämlich beim Ansprechen eines der Schalter 8 der Kondensator 16 (Fig. 1,2) überbrückt und dadurch der die Elemente 15 und 43 durchfließende Strom sehr klein gemacht wird, würde die Spannung, die im Stromkreis 45 induziert wird, selbst dann nicht zum Schließen des Schalters 49 ausreichen, wenn das Verschlussorgan 1 die Schließstellung bis auf den kleinen Spalt 22 (Fig. 2) erreicht hat und daher die induktive Kopplung zwischen den Elementen 43 und 44 schon recht groß ist.

Weiterhin könnte, wie in Fig. 8 schematisch dargestellt ist, der Stromkreis 42 nach Fig. 3,4 und 7 durch einen Stromkreis 53 ersetzt sein, der nur das Element 15 und den Kondensator 16 in Reihenschaltung umfaßt und bei dem zwei weitere induktive Elemente 54 und 55 vorgesehen sind, die mit einem weiteren Kondensator 56 in Reihe geschaltet sind. In diesem Fall würde das eine induktive Element 54 ständig mit dem induktiven Element 15 gekoppelt sein, während das andere induktive Element 55 die Funktion des Elements 43 nach Fig. 7 übernimmt. Bei dieser Ausführungsform wird der zur Anzeige des Schließzustands des Verschlussorgans 1 benötigte Strom ebenfalls berührungslos vom induktiven Element 12 in den am Verschlussorgan 1 angebrachten Stromkreis einge-

koppelt und von diesem in Abhängigkeit von dem anzuzeigenden Zustand auf einen weiteren Stromkreis übertragen.

Allen anhand Fig. 1 bis 8 beschriebenen Ausführungsbeispielen ist gemeinsam, daß sie an einer außerhalb des Verschlussorgans 1 gelegenen Stelle einen ersten Stromkreis 25 bzw. 45 zur Abgabe eines für den Schließzustand charakteristischen Signals aufweisen, wobei dieser erste Stromkreis wenigstens ein erstes induktives Element 24 bzw. 44 aufweist. Weiterhin ist am Verschlussorgan 1 ein zweiter Stromkreis 17,42 bzw. 53 mit wenigstens einem zweiten induktiven Element 15,43, 54,55 angebracht, das in wenigstens einer Stellung (Fig. 3,4 und 8) oder auch in allen Stellungen des Verschlussorgans 1 (Fig. 1 und 2) induktiv mit dem ersten Element gekoppelt ist, um dadurch berührungslos das für den Schließzustand charakteristische Signal im ersten Stromkreis zu erzeugen. Außerdem ist vorzugsweise an einer außerhalb des Verschlussorgans gelegenen Stelle ein dritter Stromkreis 13 mit einem dritten induktiven Element 12 vorgesehen, das dazu dient, die für die Zustandsanzeige benötigte elektrische Energie berührungslos in den zweiten Stromkreis einzukoppeln. In allen Varianten ergeben sich außerdem die Vorteile, daß in den zweiten Stromkreis nur die zur Zustandsanzeige erforderliche Energie eingekoppelt werden braucht und daß beim Auftreten eines Kurzschlusses, einer Leitungsunterbrechung, eines Stromausfalls oder eines anderen Fehlers im System niemals das Signal "geschlossen" abgegeben wird, was insbesondere für die Anwendung der beschriebenen Einrichtungen als Türschließüberwachung an Straßen-, Eisen- oder Untergrundbahnen und ähnlichen Fahrzeugen wichtig ist.

Bei den Schaltern 8 kann es sich um an sich beliebige kapazitive, piezoelektrische od. dgl. Schaltorgane oder auch um Lichtschranken od. dgl. handeln, die wenigstens zwei Zustände einnehmen können und sich im Normalfall in einen Zustand befinden, bei Einklemmung eines Hindernisses zwischen dem Verschlussorgan 1 und dem Rahmenteil 4 (bzw. einem zweiten Verschlussorgan) dagegen in den jeweils anderen Zustand überführt werden, um dadurch im zweiten Stromkreis einen vom Normalfall abweichenden Strom zu erzeugen. Weiterhin ist es möglich, die schematisch als Spulen dargestellten induktiven Elemente als einfache oder mehrfache großflächige Leiterschleifen auszubilden, die geometrisch auch in Form einer "8" ausgebildet sein können.

Eine praktische Ausführungsform der Erfindung ist in Fig. 9 in Verbindung mit einer schematisch angedeuteten Fahrgastzelle 58 eines Straßen-, Eisen- oder Untergrundbahnwagens dargestellt. Ein in einem Rahmen 59 verschiebbar gelagerter Türflügel 60 schlägt in seinem Schließzustand an ein

Rahmenteil 61 oder einen in entgegengesetzter Richtung verschiebbar gelagerten zweiten Türflügel an. Der Türflügel 60 ist an seiner Anschlagseite mit einer elastisch eindrückbaren Manschette 62 versehen, die über seine ganze Höhe einen inneren Hohlraum 63 aufweist. In diesem ist eine Schalteinrichtung 64 angeordnet, die aus zwei blanken, aus einem elektrisch leitenden Material hergestellten, elastisch biegbaren Kontaktleisten besteht, die sich vorzugsweise ebenfalls über die ganze Höhe des Türflügels 60 erstrecken und mit ihren einen Enden jeweils mit den beiden Anschlüssen eines Kondensators 65 verbunden sind, während ihre anderen Enden frei liegen. Im Normalzustand sind die Kontaktleisten an keiner Stelle miteinander in Berührung, so daß der Kondensator 65 als kapazitives Element vorgewählter Größe wirkt. Wird jedoch beispielsweise eine Hand 66 in dem Spalt zwischen Türflügel 60 und Rahmenteil 61 eingeklemmt, so gibt die Manschette 62 an dieser Stelle elastisch nach, wodurch die Kontaktleisten elastisch verbogen und in gegenseitige Berührung gebracht werden, wie in Fig. 9 durch eine gestrichelte Linie 67 angedeutet ist, so daß der Kondensator 65 überbrückt wird. Die beiden Kontaktleisten haben somit dieselbe Wirkung wie eine Vielzahl von einzelnen, dicht übereinander angeordneten Schaltern 8 im Sinne der Fig. 1 und 2.

Gemäß Fig. 9 ist der Kondensator 65 in einen Stromkreis 68 geschaltet, der an einer am Türflügel 60 befestigten Leiste 69 montiert ist, und mit den beiden Enden eines induktiven Elements 70 verbunden, das aus einer Leiterschleife mit zwei parallelen, im wesentlichen deckungsgleichen und in Rechteckform angeordneten Windungen aus einem elektrisch leitenden Draht od. dgl. besteht. Zwei weitere induktive Elemente 71 bzw. 72 bestehen jeweils aus einem Ferritkern 73 bzw. 74 in Form je eines geschlitzten Rings, auf den eine Anzahl von Windungen 75 bzw. 76 aus einem elektrisch leitenden Draht od. dgl. aufgewickelt ist. Die Ferritkerne 73 bzw. 74 umgeben einen parallel zur Verschieberichtung des Türflügels 60 verlaufenden Abschnitt des Elements 70, wobei dieses Teilstück im wesentlichen senkrecht zu den Mittelebenen der Ferritkerne 73,74 angeordnet ist und etwa durch deren Mittelachsen verläuft. Die Enden der Windung 75 sind z.B. mit den Leitungen 27,28 der Fig. 6 und die Enden der Windungen 76 z.B. mit dem Oszillator 14 gemäß Fig. 5 verbunden. Bei eingeschaltetem Oszillator 14 wird daher vom Element 72 ein elektromagnetisches Wechselfeld erzeugt, das in dem von ihm umgebenden Abschnitt und damit im ganzen Element 70 einen Wechselstrom induziert. Dieser erzeugt ein die Leiter des Elements 70 konzentrisch umgebendes magnetisches Wechselfeld (Rechte-Hand-Regel), das seinerseits den Ferritkern 73 durchflutet und in den Windungen 75 des

Elements 71 einen Induktionsstrom zur Folge hat. Die räumliche Anordnung und Wirkungsweise sind insoweit dieselben wie bei der Einrichtung nach Fig. 1 und 2.

An dem linken Ende des Elements 70 und innerhalb von diesem ist gemäß Fig. 9 bis 11 ein weiteres induktives Element 77 angeordnet, das wie das Element 43 in Fig. 7 bzw. das Element 54 in Fig. 8 wirkt. Das Element 77 besteht aus einer nach Art einer ebenen Acht (8) geformten, zweiadrigen Leiterschleife, deren Teilstücke im wesentlichen geradlinig sind und deren Mittelebene im wesentlichen mit der Mittelebene des Elements 70 übereinstimmt. Wie Fig. 10 und 11 zeigen, in denen die Elemente 71 und 72 zur Vereinfachung der Darstellung weggelassen sind, ist das Element 77 im Betriebszustand beispielsweise an der durch eine geschlossene Linie 78 bezeichneten Seite über dasjenige Magnetfeld, das von dem das Element 70 durchfließenden Strom erzeugt wird, induktiv mit dem Element 70 gekoppelt, so daß auch im Element 77 ein Strom fließt. Die Blindkomponente von dessen Wechselstromwiderstand kann mittels eines Kondensators 79 kompensiert werden. Der Strom im Element 77 hat das in Fig. 11 schematisch durch kreisförmige Pfeile angedeutete, für eine Halbperiode dargestellte Magnetfeld zur Folge, das jeweils zu beiden Seiten des Mittelteils der achtförmigen Leiterschleife am stärksten ist, weil dort vier nebeneinander liegende Leiterstücke parallel von Strom durchflossen werden, während an beiden Seiten nur jeweils zwei Leiterstücke vorhanden sind. In Fig. 10 sind diese vier Leiterstücke teilweise von einem induktiven Element 80 abgedeckt, dessen Aufbau sich vor allem aus Fig. 11 ergibt, während in Fig. 11 die Leiter des Elements 70 und 77 wie üblich geschnitten dargestellt sind.

Zur Abtastung des vom Element 77 erzeugten Magnetfelds dient das in seiner Wirkung dem Element 44 nach Fig. 3 und 4 entsprechende induktive Element 80 in Form eines U-förmigen Ferritkerns 81, auf den eine Spule 82 aufgewickelt ist. Das Element 80 ist am Rahmen 59 befestigt, während das Element 77 wie das Element 70 so an der Leiste 69 angebracht ist, daß es im Schließzustand des Türflügels 60 exakt die aus Fig. 11 ersichtliche, symmetrische Mittellage dicht unter dem Element 80 einnimmt, in welcher die beiden Polflächen des Ferritkerns 81 im wesentlichen parallel zur Mittelebene des Elements 77 stehen und genau auf die beiden Zweige der 8-förmigen Leiterschleife ausgerichtet sind, so daß der Ferritkern 81 maximal durchflutet wird. Dadurch wird im Schließzustand ein maximales Signal im Element 80 erzeugt, während geringfügige Verschiebungen des Türflügels eine stark unsymmetrische Lage des Elements 80 relativ zum Element 77 und damit ein wesentlich kleineres induziertes Signal bewir-

ken. Bei offenem Türflügel 60 nimmt das Element 80 etwa die in Fig. 10 gestrichelt dargestellte Position 80a ein, in der praktisch gar keine induktive Kopplung mit dem Element 77 besteht. Die Wirkungsweise ist daher entsprechend Fig. 3 und 4 bzw. 8. Ein Vorteil der Anordnung nach Fig. 10 und 11 besteht darin, daß die Elemente 77 und 80 sehr klein ausgebildet werden können, so daß sich für das Schaltsignal ein eng begrenzter Schwellwert einstellen und dadurch der Schließzustand in engen Grenzen festlegen läßt.

Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, die sich auf vielfache Weise abwandeln lassen. Insbesondere die Anordnung und Ausbildung der verschiedenen induktiven Elemente und Stromkreise können dem speziellen Anwendungszweck angepaßt und daher im Vergleich zu Fig. 1 bis 11 abgeändert werden. Dabei ist es auch möglich, die Funktionen verschiedener induktiver Elemente in einem einzigen induktiven Element bzw. einem einzigen Stromkreis zu kombinieren. Hierzu kann beispielsweise das induktive Element 12 in einen Stromkreis gelegt werden, der einerseits elektrische Energie für den Stromkreis 17 liefert und andererseits entsprechend der abgegebenen Energie, die von der Stellung der Schalter 8 abhängt, auf ein Stellglied einwirkt und dadurch den jeweiligen Zustand der Schalteinrichtung 9 bzw. des Verschlußorgans erkennbar macht. Bei einer solchen Ausführungsform könnte daher eines der Elemente 12 bzw. 24 fehlen.

Ansprüche

1) Einrichtung zur Überwachung des Schließzustands eines Verschlußorgans, das an einem eine Öffnung begrenzenden Rahmen gelagert und relativ zu diesem zwischen einer Offen- und Schließstellung hin- und herbewegbar ist, mit einem außerhalb des Verschlußorgans vorgesehenen ersten Stromkreis zur Abgabe eines für den Schließzustand charakteristischen Signals, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Stromkreis (25,45) wenigstens ein am Rahmen (3,4) angebrachtes erstes induktives Element (24,44,71,80) aufweist und am Verschlußorgan (1) ein zweiter elektrischer Stromkreis (17,42,53,68) mit wenigstens einem zweiten induktiven Element (15,43,54,55,70,77) angebracht ist, das zwecks berührungsloser Erzeugung des für den Schließzustand charakteristischen Signals im ersten Stromkreis (25,45) in wenigstens einer ausgewählten Stellung des Verschlußorgans (1) induktiv mit dem ersten induktiven Element (24,44,71,80) gekoppelt ist.

2) Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß außerhalb des Verschlußorgans (1) ein dritter Stromkreis (13) mit einem Oszillator (14) und einem von diesem gespeisten, am Rahmen (3,4) angebrachten, dritten induktiven Element (12,72) vorgesehen ist, das zur berührungslosen Einkopplung elektrischer Energie in den zweiten Stromkreis (17,42,53,68) in jeder Stellung des Verschlußorgans (1) induktiv mit wenigstens einem der zweiten induktiven Elemente (15,70) gekoppelt ist.

3) Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das mit dem dritten induktiven Element (12,72) gekoppelte zweite induktive Element (15,70) einen parallel zu diesem und parallel zur Bewegungsrichtung des Verschlußorgans (1) angeordneten Abschnitt aufweist, dessen Länge wenigstens der Länge des möglichen Bewegungshubs entspricht, und daß das dritte induktive Element (12,70) so angeordnet ist, daß es in jeder Stellung des Verschlußorgans (1) mit einem Teilstück gleicher Länge dieses Abschnitts induktiv gekoppelt ist.

4) Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das erste induktive Element (24,71) so angeordnet ist, daß es in jeder Stellung des Verschlußorgans (1) induktiv mit wenigstens einem der zweiten induktiven Elemente (15,70) gekoppelt ist.

5) Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das erste induktive Element (24,71) so angeordnet ist, daß es in jeder Stellung des Verschlußorgans (1) mit einem Teilstück gleicher Länge des zweiten induktiven Elements (15,70) induktiv gekoppelt ist.

6) Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das erste induktive Element (44,80) so angeordnet ist, daß es im wesentlichen nur in der Schließstellung des Verschlußorgans (1) induktiv mit einem der zweiten Elemente (43,45,77) gekoppelt ist.

7) Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß außerhalb des Rahmens (3,4) zwei erste Stromkreise (25,45) mit je einem ersten induktiven Element (24,44 bzw. 71,80) vorgesehen sind und daß eines der ersten induktiven Elemente (24 bzw. 71) in jeder Stellung des Verschlußorgans (1) induktiv mit einem der zweiten induktiven Elemente (15 bzw. 70) gekoppelt ist, während das andere erste induktive Element (44 bzw. 80) im wesentlichen nur in der Schließstellung induktiv mit einem der zweiten induktiven Elemente (43 bzw. 77) gekoppelt ist.

8) Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Stromkreis (17,42,53,68) aus einem zumindest das zweite induktive Element (15,43,70,77) und einen Kondensator (16,65) aufweisenden Schwingkreis besteht.

9) Einrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß dem Kondensator (16,65) eine am Verschlussorgan (1) angebrachte Schalteinrichtung (9,64) mit wenigstens zwei, in Abhängigkeit vom Schließzustand des Verschlussorgans änderbaren Zuständen parallel geschaltet ist.

5

10) Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Schalteinrichtung (64) aus zwei blanken, elastisch verbiegbaren, elektrischen Kontaktleisten besteht, die an einer Anschlagkante des Verschlussorgans (1) und senkrecht zu dessen Bewegungsrichtung angebracht sind.

10

11) Einrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Schalteinrichtung (64) in einer die Anschlagkante bildenden, elastisch verformbaren Manschette (7) angeordnet ist.

15

12) Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Verschlussorgan (60) eine Fahrzeugschürze ist.

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

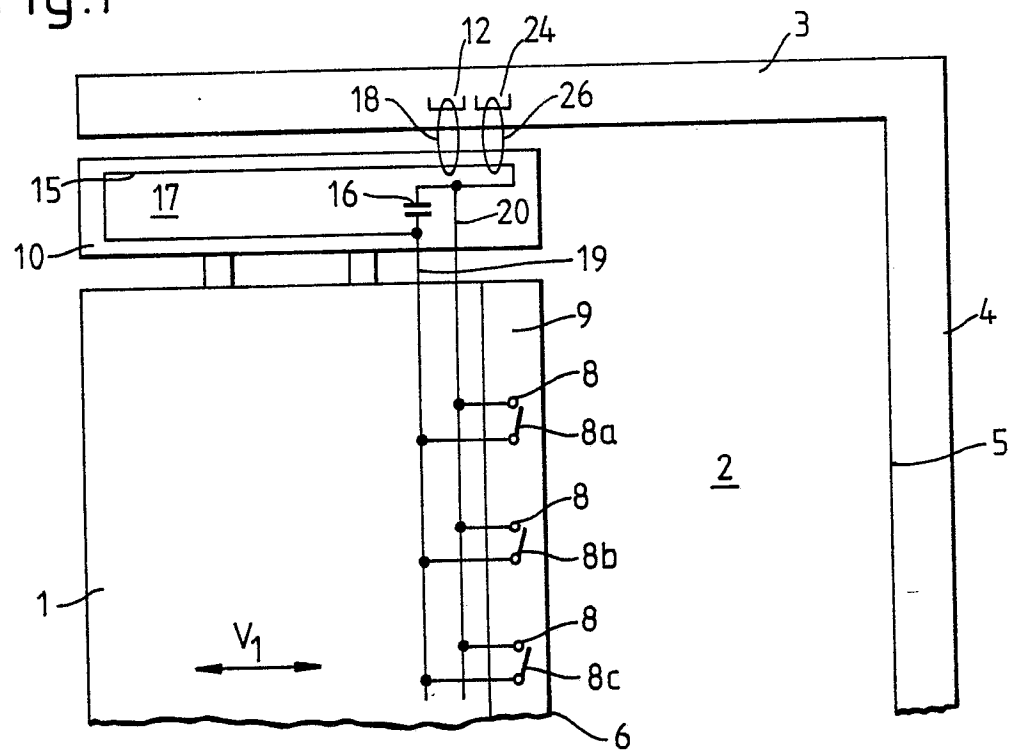
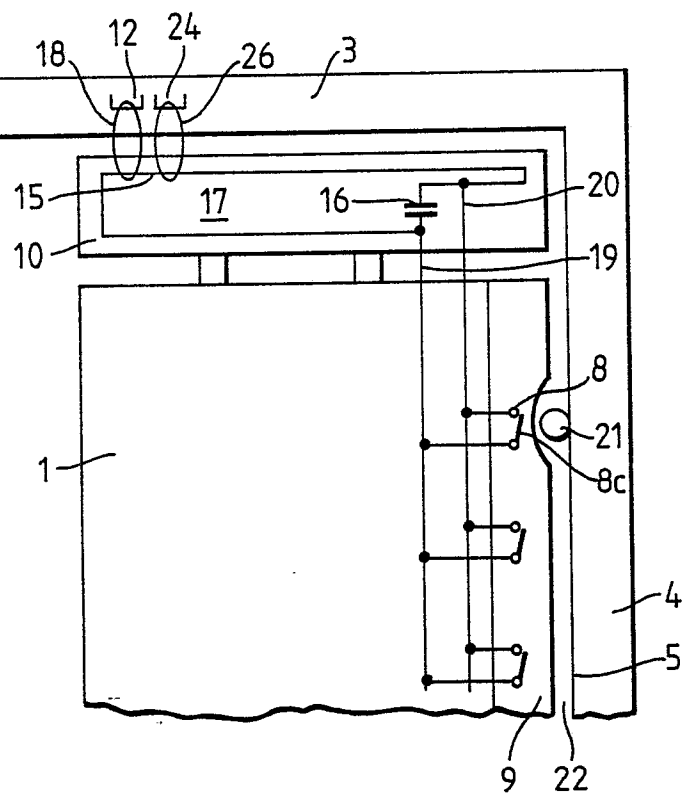


Fig.2



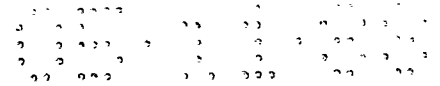


Fig.3

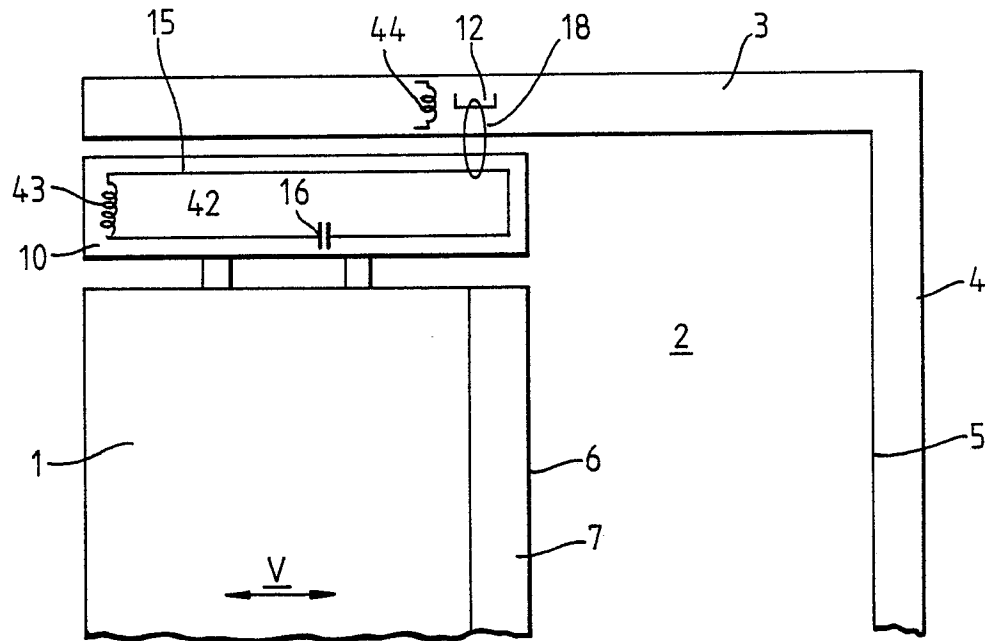


Fig.4

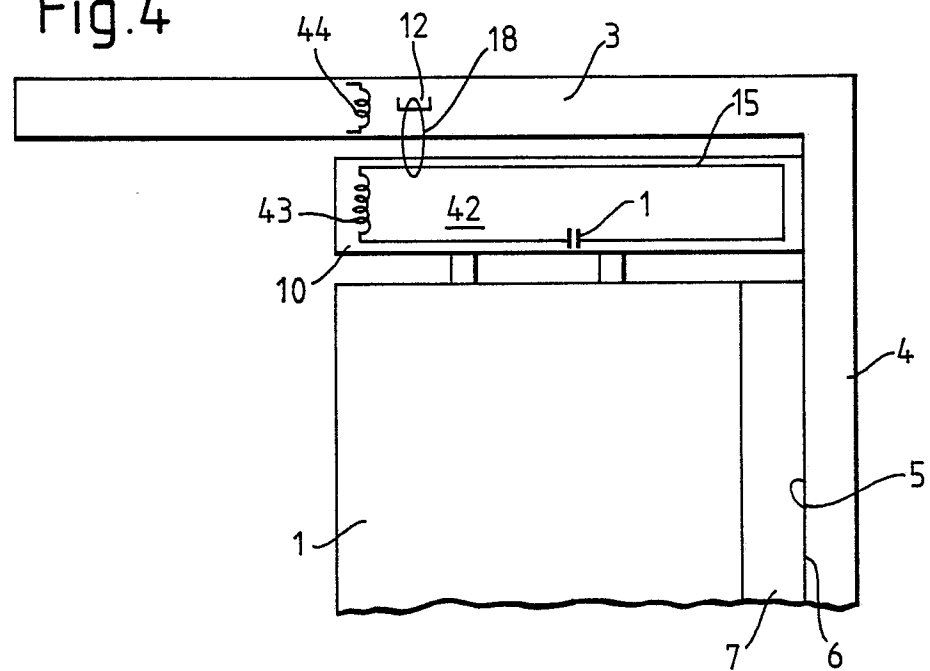


Fig.5

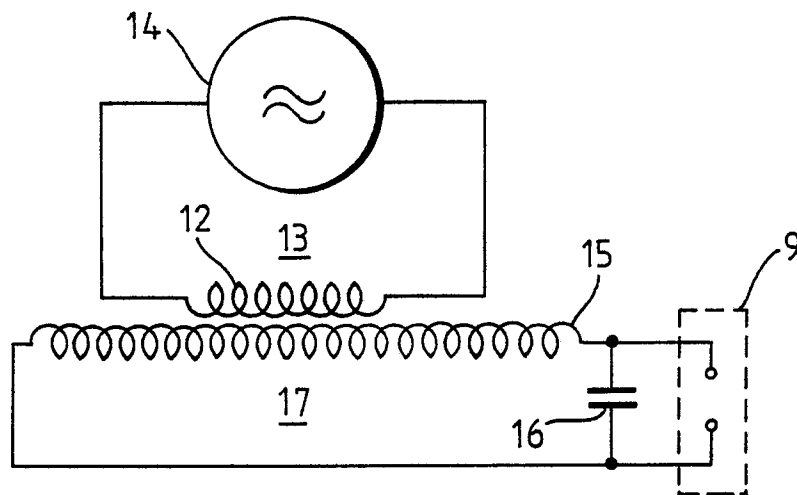


Fig.8

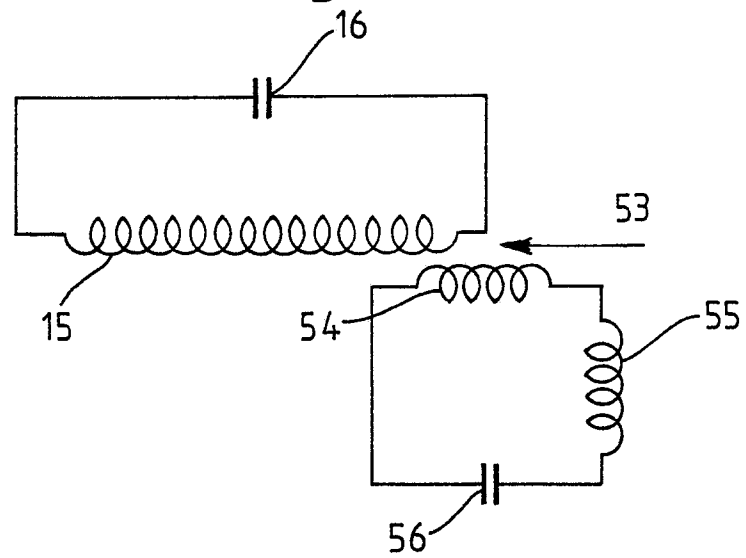


Fig.6

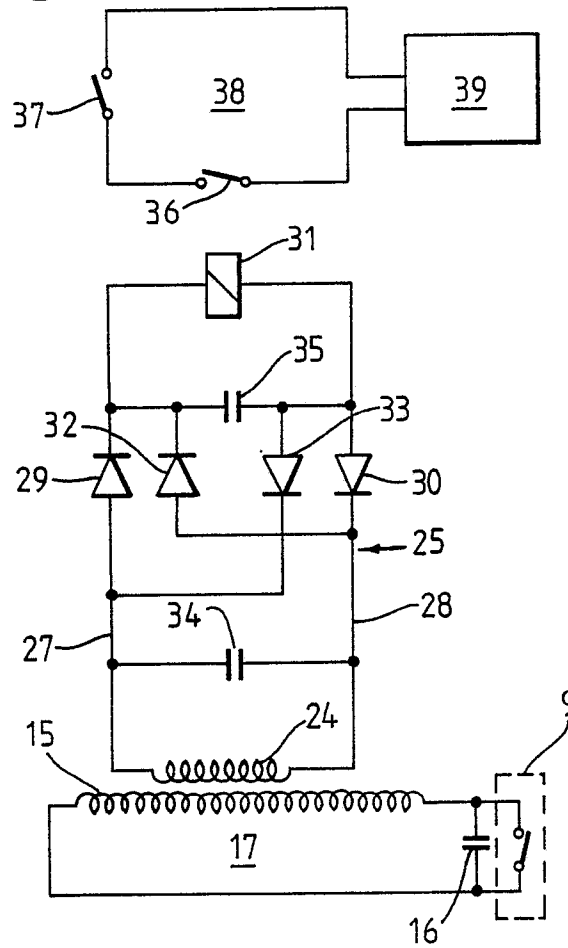
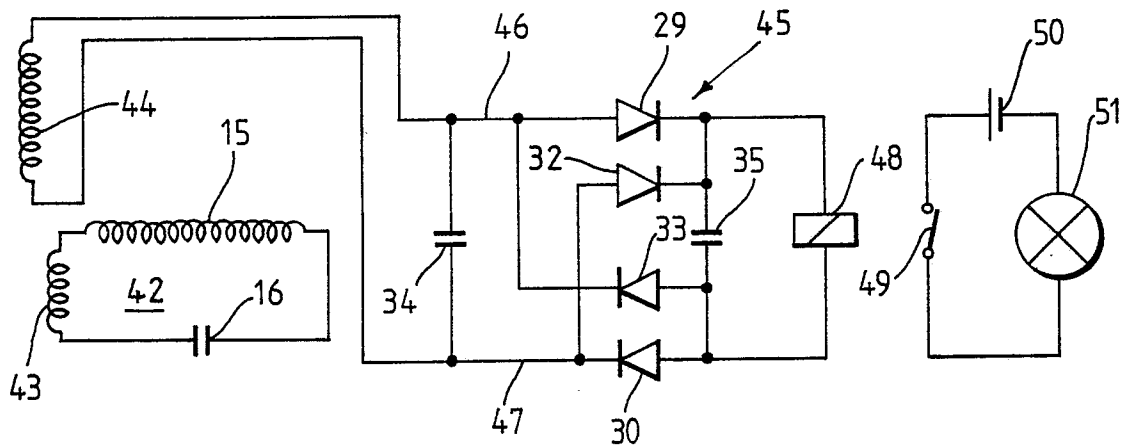


Fig.7



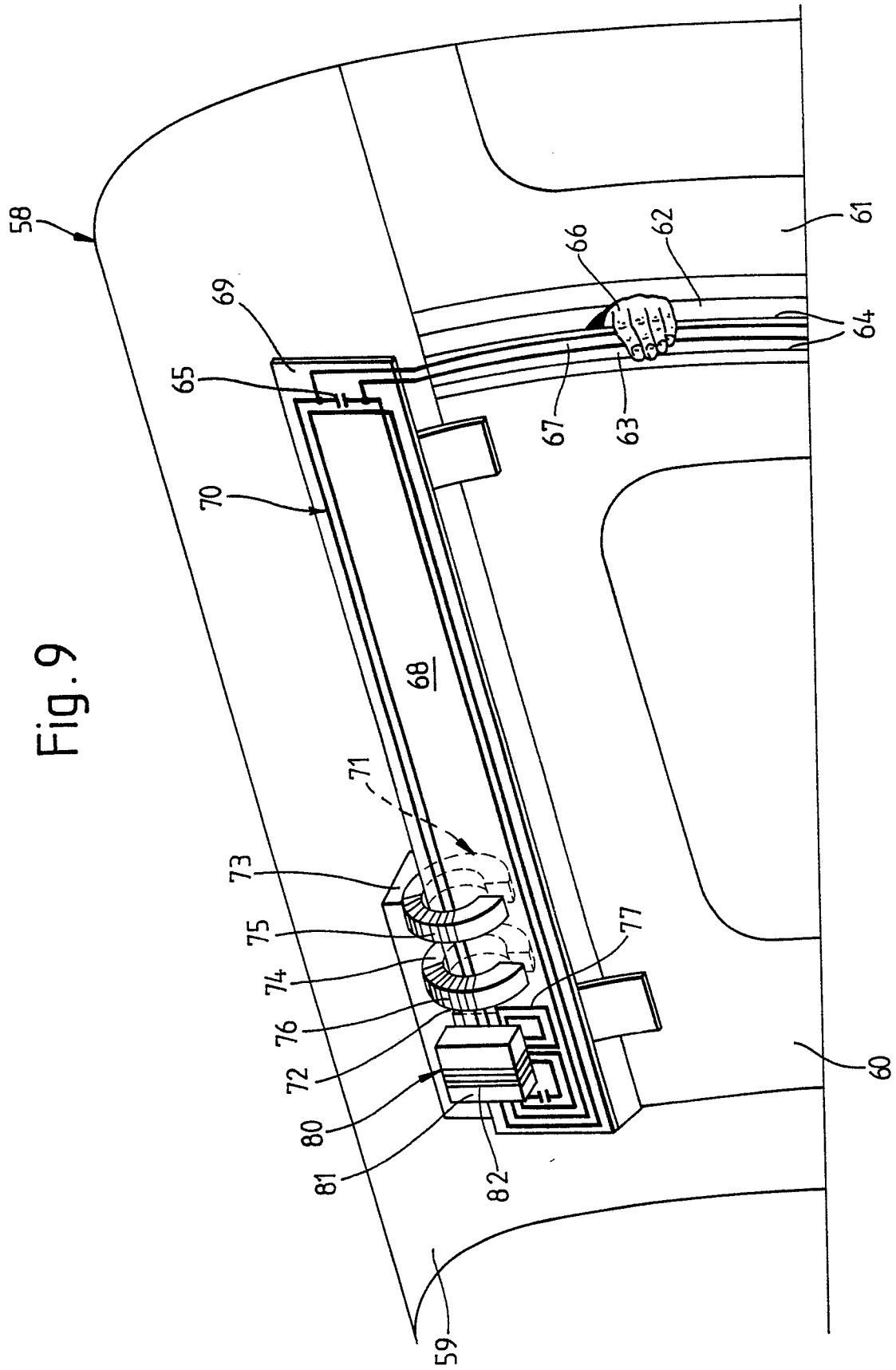


Fig.10

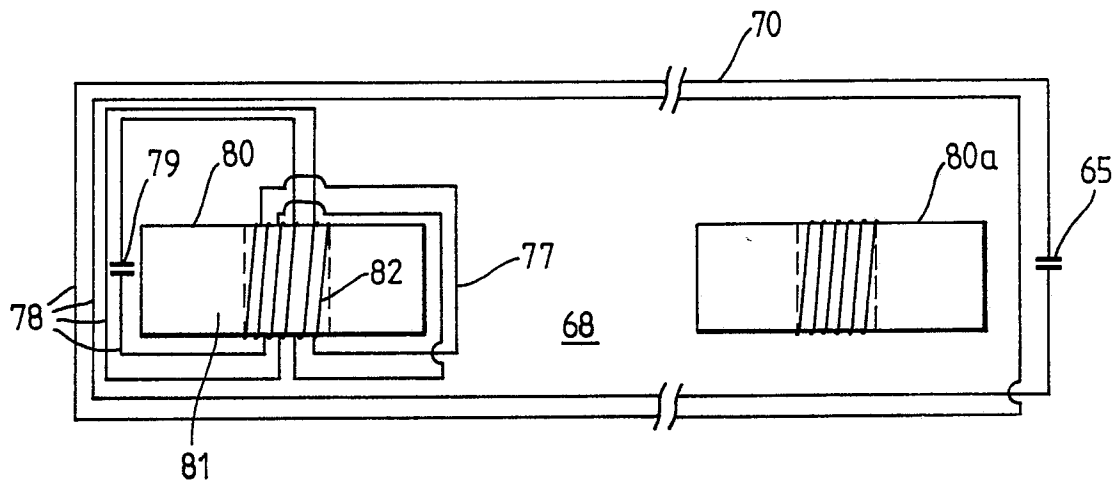
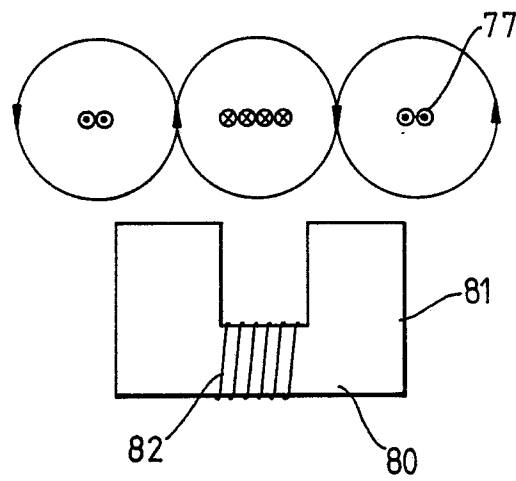


Fig.11





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 11 8476

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	DE-A-3 008 597 (MESSERSCHMITT-BÖLKOW) * Seite 4, Zeilen 1-5,27-29; Seite 5; Seite 6, Zeilen 1-28; Figuren 1,2 *	1	E 05 F 15/14
A	---	4	
X	WO-A-8 605 836 (JONSSON) * Seite 2, Zeilen 9-24; Figur 1 *	1	
A	---	4	
A	DE-C- 464 023 (TELEFUNKEN) * Insgesamt *	1,6,8	
A	DE-A-3 003 877 (BODE) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			E 05 F B 66 B
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 11-01-1989	Prüfer NEYS B.G.
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 Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			