

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 764 752 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
26.03.1997 Patentblatt 1997/13

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: E05C 17/28, E05B 47/00,  
E05F 5/12

(21) Anmeldenummer: 96115251.9

(22) Anmeldetag: 23.09.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL PT SE

(30) Priorität: 23.09.1995 DE 19535447  
25.02.1996 DE 19606828

(71) Anmelder: GEZE GmbH & Co.  
D-71229 Leonberg (DE)

(72) Erfinder:  
• Köhler, Walter, Dr.  
D-70569 Stuttgart (DE)

- Reuff, Theo  
D-71065 Sindelfingen (DE)
- Kuhn, Klaus  
66798 Wallerfangen (DE)
- Kennel, Wolfgang  
66113 Saarbrücken (DE)
- Jendritza, Daniel Dr.  
66763 Dillingen (DE)
- Janocha, Hartmut Prof  
66121 Saarbrücken (DE)

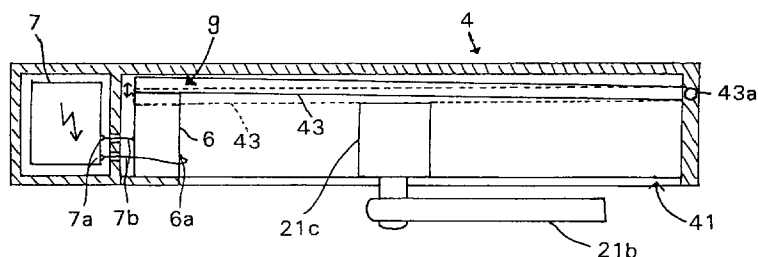
## (54) Schliessvorrichtung für einen Flügel eines Fensters, einer Tür oder dergleichen

(57) Es handelt sich um eine Schließvorrichtung für einen Flügel eines Fensters, einer Tür oder dergleichen, vorzugsweise einen Türschließer, mit einem zwischen Flügel und Rahmen angeordneten Schließerarm (21b), der an seinem einen Ende in einer vorzugsweise rahmenfest angeordneten Schiene (4) oder einer in der Schiene aufgenommenen Führungsvorrichtung verschiebbar geführt ist. Die Vorrichtung weist eine Feststelleinrichtung auf, welche den Schließerarm (21b) oder ein daran angelenktes Teil in der Schiene (4) blockiert und damit den Türflügel feststellt. Die Einrichtung kann auch als Dämpfungseinrichtung oder als Schließfolge- regelung für zweiflügelige Türen ausgebildet sein. Bekannte Vorrichtungen sind komplex aufgebaut und weisen eine größere Anzahl beweglicher mechanischer Übertragungsglieder und mechanischer oder elektromagnetischer Stellglieder auf. Dadurch ergeben sich Nachteile für Wartung, Montage und Zuverlässigkeit.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, Vorrichtungen der eingangs erwähnten Art so weiterzuentwickeln, daß die Feststellvorrichtung einfach aufgebaut, kostengünstig und vielseitig anwendbar ist. Durch Reduzierung der Anzahl beweglicher Elemente soll zudem die Störanfälligkeit vermindert werden.

Die Erfindung löst diese Aufgabe durch den Einsatz von sogenannten Neuen Aktoren (6) in der Feststelleinrichtung, worunter unter anderem piezoelektrische, magnetostruktive oder Shape-Memory Materialien zu verstehen sind. Diese Neuen Aktoren (6) erzeugen bei leistungsarmer elektrischer Beaufschlagung die für die Feststellwirkung erforderlichen Stellwege und Stellkräfte. Es entfallen dabei die bislang erforderlichen aufwendigen mechanischen Übertragungsglieder, da derartige Materialien, vorzugsweise Piezoelemente, unmittelbar am Feststellort eingesetzt werden können.

Fig. 5



EP 0 764 752 A2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Feststellen und/oder Bremsen vorzugsweise Dämpfen eines Flügels einer Tür oder eines Fensters, gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1, eine Vorrichtung zur Schließfolge-  
 5 regelung für eine zweiflügelige Tür gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 14 sowie einem Antrieb eines Flügels einer Tür, eines Fensters oder dergleichen gemäß Oberbegriff des Anspruchs 15 und 16.

Vorrichtungen zum Feststellen von Türflügeln sind bekannt, bei denen ein zwischen Türflügel und Blindrahmen schwenkbarer Gleitarm verwendet wird, der in einer Gleitschiene geführt ist, in der eine Feststelleinrichtung angeordnet ist, die mit dem Gleitarm zusammenwirkt. Bei den verschiedenen bekannten Versionen sind Unterschiede hauptsächlich durch das angewandte Feststellprinzip gegeben. Es gibt rein mechanische Lösungen und zum anderen Kombinationslösungen aus mechanischen und elektromagnetischen Elementen. Hauptanwendungszweck ist dabei die Feststellung von Türflügeln. Insbesondere bei zweiflügeligen Türen kommen Ausführungen zum Einsatz, die die Schließfolge der beiden Türflügel regeln, indem die gangflügelseitige Feststellvorrichtung über einen standflügelseitigen Auslösemechanismus gesteuert wird.

Als Beispiele für rein mechanische Lösungen sind etwa die DE PS 40 27 532 oder die DE 36 04 091 A1 zu nennen.

In der DE PS 40 27 532 ist ein Gleitkörper, mit welchem der Schließerarm in der Schiene geführte wird, auf einer von außen verdrehbar gelagerten, unrunder Stange geführt. Bei einer Verdrehung der Stange wird ein in dem Gleitkörper aufgenommenes, radial verschiebbares Blockierungselement gegen die Schienenwandung oder ein Arretierungselement bewegt und dadurch festgesetzt. Als nachteilig für die Montage und die Wartung erweist sich bei dieser bekannten Konstruktion die hohe Anzahl beweglicher mechanischer Elemente. Zudem können sich Zuverlässigkeitsprobleme ergeben.

Die gleichen Nachteile treten auch bei einer in der DE 36 04 091 A1 beschriebenen Konstruktion zur Regelung der Schließfolge zweiflügeliger Türen auf. Bei dieser Vorrichtung ist der Gleitkörper des Gangflügels fest mit einer längsverschiebbare gelagerten Stange verbunden, welche durch eine mechanische Klemmvorrichtung geführt wird. Diese Klemmvorrichtung besteht aus einem die Stange umschließenden Klemmblech, welches einerseits auf einem vom Standflügel zu betätigenden Widerlager und andererseits auf einem federbelasteten Überlastglied abgestützt ist. Bei nicht betätigtem Widerlager wird die Stange durch die Verspannung des Klemmbleches festgesetzt.

Als Beispiel für eine Kombinationslösung aus mechanischen und elektromagnetischen Komponenten kann die EP 0 321 649 B1 genannt werden.

Bei dieser Vorrichtung erfolgt die Feststellung über eine in die Bewegungsbahn des Gleitkörpers ragende Rast-

nase. Diese Rastnase ist in einer von zwei Elektromagneten getragenen, beweglichen Ankerplatte gelagert, welche bei Bestromung der Magnete festgestellt wird und dadurch ein Zurückweichen der Rastnase verhindert. Neben der technisch relativ aufwendigen Konstruktion erweist sich als Nachteil, daß jeweils nur am Ort der Rastnase eine Feststellung möglich ist.

Diese Feststellvorrichtungen sind oft Bestandteil von mechanischen Türschließern, z. B. hydraulisch gedämpfte Türschließer, wie in der oben zitierten Schrift beschrieben.

Ferner sind hydraulische Türantriebe mit Kolben-Zylinder-Einrichtung bekannt, die eine hydraulische Feststellung der Tür ermöglichen.

Derartige Antriebe mit Kolben-Zylinder-Einrichtung sind bekannt, z. B. als elektrohydraulische Türantriebe zum motorischen Öffnen der Tür über Hydraulikpumpe und Schließen über Schließfeder (DE-OS 32 02 966) oder als hydraulischer Türschließer, bei dem die Tür manuell geöffnet und über Schließfeder hydraulisch gedämpft geschlossen wird (DE-OS 25 35 244, DE-OS 36 38 353). Diese bekannten hydraulischen Systeme weisen jeweils Kolben-Zylinder-Einheit mit hydraulischem Kreislauf auf. Zur Einstellung der Öffnungs- bzw. Schließgeschwindigkeit sind Regulierventile in Überströmkanälen vorgesehen. Die Regulierventile sind manuell einstellbar, um die Strömungsgeschwindigkeit und damit die Öffnungs- bzw. Schließgeschwindigkeit einzustellen.

Elektrisch schaltbare Ventile in dem Überströmkanal von derartigen Antrieben sind als elektromagnetische Sperrventile bekannt, um die Tür in einer Offenstellung feststellen zu können oder eine bestimmte Offenhaltezeit einzustellen. Die verwendeten Elektromagnetventile sind relativ baugroß und erfordern relativ viel elektrische Energie.

Aufgabe der Erfindung ist es, Vorrichtungen und einen Antrieb der eingangs erwähnten Art so weiterzuentwickeln, daß sie in kleiner Baugröße realisierbar sind. Angestrebt wird auch hohe Funktionssicherheit und verminderte Störanfälligkeit.

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Gegenständen der Ansprüche 1, 14, 15 und 16. Zum Einsatz kommen, insbesondere sogenannte Neue Aktoren zum Feststellen oder Bremsen oder Dämpfen des Flügels, worunter unter anderem piezoelektrische, magnetostruktive oder Shape-Memory Materialien zu verstehen sind. Diese Neuen Aktoren erzeugen bei leistungsarmer elektrischer Beaufschlagung die für die Blockierung, d. h. zum Feststellen, Bremsen, Dämpfen erforderlichen Stellwege und Stellkräfte. Es können dabei die in der Blockiereinrichtung bislang erforderlichen aufwendigen mechanischen Übertragungsglieder entfallen, da derartige Materialien, vorzugsweise Piezoelemente, unmittelbar am Feststellort eingesetzt werden können.

In einfachster Ausführung einer solchen Feststell-einrichtung, welche sich auch als Dämpfungseinrichtung verwenden läßt, ist ein mit dem Schließerarm

verbundener ringförmiger Gleitkörper als Piezoelement ausgeführt. Geführt wird das Piezoelement auf einer axial in der Schiene aufgenommenen Führungsstange. Bei elektrischer Beaufschlagung erfährt das Piezoelement eine Querschnittsverengung, wodurch es auf der Führungsstange festgesetzt wird.

In abgewandelter Ausführung ist ein am Schließerarm angelenkter Gleitkörper in einer Führungsvorrichtung geführt, welche ein bewegliches Führungselement aufweist. Dabei handelt es sich um eine in der Schiene aufgenommene Klemmplatte, welche an der einen Seite in einem Drehlager gelagert ist und sich an der anderen Seite auf einem Piezoelement abstützt. Bei einer Längen-änderung des Piezoelements durch elektrische Beaufschlagung wird dementsprechend über die Klemmplatte der Führungsquerschnitt eingeschränkt oder aufgeweitet und der Gleitkörper festgesetzt, bzw. freigegeben.

In besonders vielseitig einsetzbarer Ausführung ist ein am Schließerarm angelenkter Gleitkörper mit einem flexiblen Klemmband verbunden, welches in einem zwischen Piezoelement und Schienenwandung gebildeten Führungsspalt geklemmt werden kann. Vorteile ergeben sich dadurch, daß das Klemmband über Umlenkrollen an eine für die Klemmung günstige Position geführt werden kann.

Bei einem Einsatz als Schließfolgeregelung wird die auf den Gangflügel einwirkende Feststellvorrichtung durch einen vom Gleitkörper des Standflügels betätigten Schaltkontakt elektrisch gesteuert. Weiterhin ist ein Kontakt zur Freischaltung des Piezoelements der Umlenkrolle unmittelbar gegenüberliegend angeordnet. Dieser Kontakt wird bei einer Bewegung des Schließerarms in Öffnungsrichtung vom festgestellten Klemmband betätigt, sobald dieses sich in einer Ausweichbewegung von der Umlenkrolle löst.

In einer geänderten Ausführung wird der Freischaltkontakt jeweils nur dann betätigt, wenn das Piezoelement bei einer Bewegung des Schließerarms in Öffnungsrichtung durch Reibungskraft vom festgestellten Klemmband mitgeführt wird. Dazu ist das Piezoelement gelenkig gelagert und der Freischaltkontakt unmittelbar danebenliegend angeordnet.

Bei Antrieben gemäß Anspruch 15 oder 16 ergibt sich, daß mit der Verwendung eines piezoelektrischen Aktors und/oder eines magnetostriktiven Aktors und/oder eines Shape-Memory-Aktors das Ventil in einer besonders kleinen Baugröße ausgeführt werden kann und somit in einem herkömmlichen Türschließergehäuse, z. B. in der Zylinderwand oder im Zylinder selbst oder im Kolben, ohne weiteres anordenbar ist. Mit Verwendung eines piezoelektrischen Aktors oder magnetostriktiven Aktors ergibt sich ein nur sehr geringer Strombedarf, so daß zur Stromversorgung relativ kleine Batterien ausreichen, die ebenfalls ohne weiteres im Bereich des Türschließers, eventuell im Schließergehäuse, angeordnet werden können.

Besondere Vorteile ergeben sich, wenn das Ventil als Strömungsregulierungsventil ausgebildet ist, wobei der

Aktor elektrisch steuer- oder regelbar ist. Aufgrund der geringen Baugröße des Ventils und der problemlosen Stromversorgung, z. B. durch eine kleine Batterie, sind kompakte Ausführungen mit kleiner Baugröße und vorzugsweise ohne Netzanschluß möglich.

Besondere Vorteile ergeben sich, wenn solche Antriebe oder Türschließer an zweiflügeligen Türen mit einem unterschlagenden Standflügel und einem überschlagenden Gangflügel eingesetzt werden. Für eine Schließfolge- oder Öffnungsfolgesteuerung kann das Ventil im Antrieb des Gangflügels angeordnet sein und in Abhängigkeit von der Stellung des Standflügels steuerbar sein. Hierbei kann vorgesehen sein, daß der Standflügel einen Schalter zur vorzugsweise elektrischen Steuerung des Ventils im Gangflügelantrieb in Schließstellung des Standflügels betätigt.

Im nachfolgenden werden mehrere Anwendungsbeispiele der Erfindung anhand von Figuren erläutert. Dabei zeigt:

- Figur 1 eine schematische perspektivische Darstellung einer einflügeligen Tür mit einem obenliegenden Türschließer;
- Figur 2 eine vereinfachte Darstellung der Funktionsweise eines Neuen Aktors am Beispiel eines Piezoelements;
- Figur 3 einen Ausschnitt in Figur 1 mit einer erfindungsgemäßen Prinzipskizze der Schiene und der Feststellvorrichtung im Längsschnitt, wobei der Gleitkörper als Piezoelement ausgeführt ist;
- Figur 4 einen Schnitt entlang Linie IV-IV in Figur 3 in vergrößerter Darstellung;
- Figur 5 einen Ausschnitt in Figur 1 mit einer erfindungsgemäßen Prinzipskizze der Schiene und der Feststellvorrichtung im Längsschnitt, wobei das Piezoelement über eine Klemmplatte auf den Gleitkörper einwirkt;
- Figur 6 eine schematische perspektivische Darstellung einer zweiflügeligen Tür mit obenliegenden Türschließern;
- Figur 7 einen Ausschnitt in Figur 6 mit einer erfindungsgemäßen Prinzipskizze der Schiene und der Feststellvorrichtung im Längsschnitt, wobei die Erfindung als Schließfolgeregelung ausgeführt ist;
- Figur 8 eine Prinzipskizze entsprechend Figur 7 mit einem abgewandelten Ausführungsbeispiel;
- Figur 9 eine schematische Darstellung eines Türschließers mit elektrisch betätigbarem Piezoventil.

Zur Veranschaulichung des Einsatzgebietes der Erfindung ist in Figur 1 eine einflügelige Tür 1 mit einem obenliegenden Türschließer 21 dargestellt. Der Türflügel 2 ist dabei an seiner in der Zeichnung rechten vertikalen Kante über zwei Bänder 2a am rechten vertikalen Holm des Türrahmens 5 angelenkt. Die Schließerwelle 21a des am Türflügel 2 angebrachten Türschließers 21 ist mit einem Schließerarm 21b verbunden. Der Schließerarm 21b ist in einer am oberen horizontalen Holm des Türrahmens 5 angebrachten Gleitschiene 4 verschiebbar geführt, indem der Arm 21b mit einem an seinem freien Ende angelenkten Gleitkörper 21c (Fig. 3), der auch als Rolle ausgebildet sein kann, in die Schiene 4 durch einen Führungsschlitz 41 von unten her eingreift.

Selbstverständlich sind die nachfolgend aufgeführten erfindungsgemäßen Anwendungsbeispiele nicht zwangsläufig an diese dargestellte gängige Ausführung eines Türschließers 21 gebunden, sondern prinzipiell auf alle von Schließvorrichtungen bewegten Flügel übertragbar.

Zur weiteren Veranschaulichung der nachfolgenden Ausführungen ist in Figur 2 ein sogenannter Neuer Aktor in Form eines Piezoelements 6 dargestellt. Dieses einfache Piezoelement 6 von quaderförmiger Gestalt mit der Dicke  $d$  und der Länge  $l$ , weist zwei einander gegenüberliegende Elektroden 6a auf, die über Verbindungsleitungen 7b mit den beiden Polen 7a einer regelbaren Spannungsquelle 7 verbunden sind. Wird über die beiden Elektroden 6a eine Spannung und damit auch ein elektrisches Feld angelegt, so reagiert das Piezoelement 6 mit einer Längenänderung  $l'$ , welche mit der Höhe und der Polarität der Spannung zusammenhängt.

Die neue Form des Piezoelements 6 ist in der Figur mit gestrichelten Linien umrissen und mit der Abbildungsnummer 6' bezeichnet. Da das Volumen des Körpers dabei nahezu konstant bleibt, reagiert das Piezoelement 6 auf jede longitudinale Verlängerung zusätzlich mit einer transversalen Verkürzung, welche in der Abbildung jedoch nicht dargestellt ist. Wird die Längenänderung des Piezoelements 6 durch äußere Gegebenheiten verhindert, so geht daraus eine Kraftwirkung hervor, welche der Ursache der Verhinderung entgegengerichtet ist. In der Praxis sind sowohl die longitudinale Verlängerung als auch die transversale Verkürzung jeweils in Verbindung mit der entsprechenden Kraftwirkung nutzbar.

Zur Verstärkung der genannten Effekte werden Piezoelemente oft auch in Stapelbauweise angefertigt. Prinzipiell lassen sich jedoch Elemente in beliebiger Form herstellen.

Weitere geeignete, hier jedoch nicht abgebildete Neue Aktoren sind unter anderem magnetostriktive Materialien, bei denen die Ausdehnung von einer angelegten magnetischen Feldstärke abhängt, und Shape-Memory-Elemente, deren Gestalt eine Funktion der Temperatur darstellt.

Figur 3 zeigt einen Längsschnitt der Schiene 4 in

Figur 1 mit der erfindungsgemäßen Prinzipskizze einer aktorgesteuerten Feststellvorrichtung 9. Dargestellt ist der Schließerarm 21b mit einem an seinem Ende angelenkten ringförmigen Gleitkörper 21c. Über eine Öffnung 41 greift der Gleitkörper 21c von unten her in die Schiene 4 ein und ist auf eine in der Schiene 4 aufgenommene, axial zwischen deren Stirnflächen verlaufende Führungsstange 42 gefädelt. Zum Zweck der Feststellung ist der ringförmige Gleitkörper 21c als Piezoelement 6 ausgeführt.

Zu dessen Spannungsversorgung ist eine regelbare Spannungsquelle 7 vorgesehen, welche vorzugsweise an einer der Stirnseiten der Schiene 4 angeordnet ist. Die Spannungsquelle 7 ist über Verbindungsleitungen 7b mit den beiden Elektroden 6a des Piezoelements 6 verbunden. Nicht abgebildet ist die Ansteuerung der Spannungsquelle 7, die sowohl manuell als auch über einen in der Schiene 4 oder anderweitig angeordneten Kontaktschalter erfolgen kann. Ohne Einschränkung der Funktionsweise ist genauso denkbar, die Spannungsversorgung 7 separat anzuordnen oder auch für mehrere Türschließer gemeinsam zu nutzen.

Anstelle der Verbindungsleitungen 7b kann in der Schiene 4 eine Kontaktschiene angeordnet sein, die mit Schleifkontakten am Gleiter 21c zusammenwirkt.

In der vergrößerten Darstellung von Figur 4 ist zu erkennen, daß das Piezoelement 6 die Führungsstange 42 im spannungslosen Normalzustand kräftefrei umschließt und auf ihr gleitet. Der Ringquerschnitt des Piezoelements 6 verengt sich bei angelegter Spannung. Durch radial angeordnete Pfeile ist in der Figur 4 die Verformungsrichtung des Piezoelements 6 dargestellt. Die durch den Ring geführte Stange 42 setzt dieser Verengung naturgemäß Grenzen. Je stärker die spannungsabhängige Verengung, desto größer ist die Kraftwirkung zwischen dem als Gleitkörper ausgebildeten Piezoelement 6 und der Führungsstange 42. Durch diese Kraftwirkung wird eine axiale Bewegung des Piezoelements 6 abgebremst oder unterbunden, wodurch zwangsläufig auch der über den Schließerarm 21b verbundene Türflügel 2 (Fig. 1) gebremst, bzw. festgestellt wird. Durch Abschalten oder Reduzieren der Spannung weitet sich die Ringfläche des Piezoelements 6 wieder auf und der Türflügel 2 wird freigegeben. Durch entsprechende Variation der elektrischen Ansteuerung 7 läßt sich die Feststellvorrichtung 9 auch als Dämpfungseinrichtung einsetzen.

In Umkehrung des obigen Prinzip kann das Piezoelement 6 auch so ausgelegt sein, daß es die Führungsstange 42 im spannungslosen Zustand fest umschließt (also festgestellt ist) und bei Anlegen einer Spannung eine Aufweitung der Ringfläche erfährt (also axial auf der Führungsstange 42 beweglich wird).

Als weitere Abwandlung ist es möglich, daß der Gleitkörper 21c nur abschnittsweise aus einem oder auch aus mehreren Piezoelementen besteht. Auch Änderungen in der Querschnittsgestaltung von Führungsstange 42 und Piezoelement 6 sind denkbar,

solange die Führung des Piezoelements 6 auf der Stange 42 gewährleistet bleibt.

Auch inverse Anordnungen, bei denen das Piezoelement 6 nicht auf, sondern innerhalb einer axialen Führungsaufnahme geführt und von ihr zumindest teilweise umschlossen wird, sind möglich. In diesem Fall erfolgt die Kraftwirkung bei einer Vergrößerung des Piezoquerschnitts. Im einfachsten Fall, stellt die Schiene 4 zugleich die Führungsaufnahme dar.

Weitere Abwandlungen sind möglich, bei denen nun das Piezoelement 6 in oder an der Führungsstange 42 integriert ist und der Gleitkörper 21c als herkömmlicher Körper z. B. aus Metall, Kunststoff oder dergleichen ausgebildet ist.

Auch bei dem Ausführungsbeispiel in Figur 5 ist der Schließerarm 21b gelenkig mit einem Gleitkörper 21c verbunden, welcher von unten in die Schiene 4 eingreift. Im Unterschied zu der in Figur 3, 4 dargestellten Ausführung wird der Gleitkörper 21c jedoch durch die Wandung der Schiene 4 und eine innerhalb der Schiene 4 beweglich angeordnete langgestreckte Klemmplatte 43 geführt.

Diese Klemmplatte 43 ist an ihrem einen Ende in einem Drehlager 43a an einer Stirnseite der Schiene 4 gelagert und an ihrem anderen Ende auf einem Piezoelement 6 abgestützt. Dabei verläuft sie parallel oder annähernd parallel zu der ihr gegenüberliegenden Schienenwandung. Bei einer Längenänderung des Piezoelements 6 führt die Klemmplatte 43 eine Schwenkbewegung um das Drehlager 43a aus. Je nach Drehrichtung wird dabei der Führungsquerschnitt des Gleitkörpers 21c einschränkt, bzw. aufgeweitet. In der Figur ist die Lage der Klemmplatte 43 bei verkürztem Piezoelement 6 mit gestrichelten Linien und der Abbildungsnummer 43' dargestellt. Das Piezoelement 6 seinerseits ist auf der Schiene 4 abgestützt und erfährt unter elektrischer Spannung eine Längenänderung senkrecht zur Schienenachse. Für die Spannungsversorgung 7 gelten sinngemäß die Ausführungen unter Figur 3.

Wird bei der in Figur 5 abgebildeten Anordnung das Piezoelement 6 durch Anlegen einer elektrischen Spannung verkürzt und der Führungsquerschnitt über die Klemmplatte 43 eingeschränkt, so entsteht eine Kraftwirkung zwischen der Klemmplatte 43 und dem Gleitkörper 21c. Durch diese Kraftwirkung wird der Gleitkörper 21c abgebremst oder festgestellt. Durch Abschalten der Spannung wird der Normalzustand des Piezoelements 6 wiederhergestellt und der Gleitkörper 21c durch eine Aufweitung des Führungsquerschnitts wieder freigegeben. Denkbar wäre auch, die Klemmplatte 43 auf der dem Gleitkörper 21c zugewandten Seite mit unterschiedlich wirkenden Reibungsbelägen auszustatten.

Durch entsprechende Auslegung läßt sich auch erreichen, daß der Gleitkörper 21c im Normalzustand festgestellt ist und das Piezoelements 6 unter Spannung eine Verlängerung erfährt und den Gleitkörpers 21c freigibt.

In Abwandlung von Figur 5 kann die Klemmplatte 43 auch nur Teilbereiche der Schiene 4 umfassen, oder es können mehrere Klemmplatten 43 angeordnet sein. An Stelle eines Drehlagers 43a kann die Klemmplatte auch beidseitig auf Piezoelementen 6 abgestützt sein. Schließlich kann das Piezoelement 6 statt wie abgebildet unterhalb der Klemmplatte 43 auch oberhalb von dieser angeordnet sein. In diesem Fall wird in Umkehrung der bisherigen Funktionsweise der Führungsquerschnitt für den Gleitkörper 21c bei einer Verlängerung des Piezoelements 6 verkürzt und bei dessen Verkürzung aufgeweitet.

Einsatzmöglichkeiten der Erfindung sind auch bei einer in Figur 6 dargestellten zweiflügeligen Tür gegeben. Auch hier gilt jedoch, daß die Anwendungsmöglichkeit sich nicht allein auf die abgebildete gängige Anordnung beschränkt. Die dargestellte Tür 1 weist zwei Anschlagtürl Flügel 2, 3 auf. Der in Figur 1 rechte Flügel 2 ist an seiner rechten vertikalen Kante über zwei Bänder 2a am rechten vertikalen Holm des Türrahmens 5 angelenkt. In entsprechender Weise ist der linke Flügel 3 an seiner linken Kante über zwei Bänder 3a am linken Rahmenholm angelenkt.

Der rechte Flügel 2 weist einen Anschlagsteg 2b auf, an den sich der überschlagende Falzsteg 3b des linken Flügels 3 in geschlossenem Zustand der Tür anlegt. Dies macht erforderlich, daß zum Schließen der Tür 1 jeweils zuerst der rechte Flügel 2 - der sogenannte Standflügel - und sodann der linke Flügel 3 - der sogenannte Gangflügel - in die Schließlage kommt. Selbstverständlich kann bei anderen Ausführungen auch der linke Flügel als Standflügel und der rechte Flügel als Gangflügel ausgebildet sein.

Am Standflügel 2 ist ein oberliegender Türschließer 21 angebracht, dessen Schließerwelle 21a mit einem Schließerarm 21b verbunden ist. Der Schließerarm 21b ist in einer am oberen horizontalen Holm des Türrahmens 5 angebrachten Gleitschiene 4 verschiebbar geführt, indem der Arm 21b mit einem an seinem freien Ende angelenkten Gleitkörper 21c (Fig. 7), der als Gleitstein oder als Rolle ausgebildet sein kann, in die Schiene 4 durch einen Führungsschlitz 41 von unten her eingreift.

Die Schiene 4 kann dabei auch aus mehreren Teilstücken zusammengesetzt sein. In entsprechender Weise ist auch der Gangflügel 3 mit einem oberliegenden Türschließer 31 versehen, dessen mit der Schließerwelle 31a verbundener Schließerarm 31b in der Schiene 4 geführt ist.

Figur 7 zeigt einen Ausschnitt in Figur 6 mit der Schiene 4 im Längsschnitt. Die Feststelleinrichtung 9 ist in diesem Beispiel als Schließfolgeregelung für zweiflügelige Türen ausgeführt. Dazu ist die Schiene 4 als Zweikammersystem mit einer oberen Kammer 4o und einer unteren Kammer 4u ausgeführt, welche durch einen Mittelsteg 44 voneinander getrennt sind. Die untere Kammer 4u dient dabei als Führungsaufnahme für die mit dem jeweiligen Schließerarm 31b, 21b verbundenen Gleitkörper des Gangflügels 31c und des

Standflügels 21c.

In der oberen Schienenkammer ist ein Piezoelement 6 derart angeordnet, daß es im spannungslosen Normalzustand einen Führungsspalt 81 zwischen seiner Stirnfläche und der Schienenwandung 45 bildet. Durch diesen Spalt 81 durchgeführt ist ein flexibles Klemmband 8 von ausreichender Länge, welches in der unteren Kammer 4u am Gangflügel-Gleitkörper 31c fixiert ist und über eine Umlenkrolle 46a durch eine Aussparung 44a im Mittelsteg 44 in die obere Kammer 4o geführt wird. Der Durchmesser des Klemmbandes 8 ist dem Spaltdurchmesser 81 angepaßt, so daß im Normalzustand ein reibungsfreies Gleiten des Bandes 8 im Spalt 81 möglich ist. Bei jeder Bewegung des Gangflügel-Gleitkörpers 31c wird zwangsweise das Klemmband 8 mitgeführt und vollzieht dabei eine Längsbewegung durch den Spalt 81, jedoch in umgekehrter Bewegungsrichtung zum Gleitkörper 31c.

Weiterhin befindet sich in der oberen Schienenkammer 4o ein Kontaktschalter 91, dessen Kontaktfläche 91a in die untere Kammer 4u und in die Bewegungsbahn des Standflügel-Gleitkörpers 21c ragt. Die Position des Kontaktschalters ist so gewählt, daß der Gleitkörper 21c bei geschlossenem Standflügel in Anschlag mit der Kontaktfläche 91a kommt.

Über eine nicht dargestellte Verbindungsleitung steuert der Schaltkontakt 91 die Spannungsversorgung 7 des Piezoelements 6. Die Steuerung ist so ausgelegt, daß das Piezoelement 6 mit Spannung beaufschlagt wird, wenn der Schaltkontakt 91 **nicht** betätigt wird, also wenn der Standflügel geöffnet ist.

Dehnt sich das Piezoelement 6 bei Beaufschlagung über eine Spannungsversorgung 7 aus, so verringert sich der Spaltdurchmesser 81 und das Klemmband wird an dieser Stelle zwischen Piezoelement 6 und Schienenwandung 45 festgeklemt. Zugleich wird damit eine Bewegung des Gangflügel-Gleitkörpers 31c nach rechts in Figur 7 verhindert, welches die Schließrichtung des Gangflügels 3 darstellt. In Öffnungsrichtung ist eine Bewegung des Gleitkörpers 31c möglich, da das flexible Klemmband 8 dabei trotz Feststellung nach links ausweichen kann und sich von der Umlenkrolle 46a löst. Diese Bewegung wird begrenzt durch einen Kontaktschalter 92, welcher in der Aussparung 44a der Umlenkrolle 46a gegenüberliegend angeordnet ist. Bei seiner Ausweichbewegung betätigt das Klemmband 8 diesen Kontaktschalter 92, welcher über eine nicht dargestellte Verbindungsleitung die Spannungsversorgung 7 zum Piezoelement 6 abschaltet. Damit verkürzt sich das Piezoelement 6 wieder auf seine Normallänge und gibt das Klemmband 8 im Spalt 81 frei. Dadurch wird erreicht, daß der Gangflügel 3 in jedem Fall weiter geöffnet werden kann, auch wenn die Feststelleinrichtung 9 bei geöffnetem Standflügel 2 ausgelöst wurde. Sobald jedoch versucht wird den Gangflügel 3 zu schließen, bewegt sich das Klemmband 8 wieder vom Kontaktschalter 92 weg und wird durch das nun wieder aktive Piezoelement 6 festgestellt. Dies bedeutet, daß der Gangflügel 3 wohl weiter geöffnet werden kann,

aber nicht geschlossen, solange nicht der Standflügel 2 geschlossen ist und der Gleitkörper 21c über Schaltkontakt 91 das Klemmband 8 und damit den Gangflügel 3 freigibt.

Sollte trotz Feststellung mit hohem Kraftaufwand versucht werden, den Gangflügel 3 zu schließen (Überdrücken), so tritt eine im Klemmband 8 aufgenommene Überlastschaltung 93 in Kraft, welche die Spannungsversorgung 7 des Piezoelements 6 abschaltet und das Klemmband 8 dadurch freigibt. Bei der Überlastschaltung 93 kann es sich um konventionelle Einrichtungen mit Federglied und Kontaktschalter handeln.

Figur 8 stellt ebenfalls eine Schließfolgeregelung für zweiflügelige Türen dar und ist in der Ausgestaltung gegenüber Figur 7 leicht abgewandelt. Nachfolgend werden daher nur die Unterschiede näher erläutert.

Das durch den Spalt 81 geführte Klemmband 8 wird über eine zweite Umlenkrolle 46b durch eine zweite Aussparung 44b im Mittelsteg 44 zurück in die untere Kammer 4u geführt und dort wiederum am Gangflügel-Gleitkörper 31c fixiert. Dies ergibt eine in sich geschlossene Führung des Bandes 8. Das Piezoelement 6 ist über ein Drehlager 61 gelenkig mit dem Mittelsteg 44 verbunden und kann zu einem neben ihm angeordneten Kontaktschalter 92 hin schwenken.

Ist nun der Standflügel 2 geöffnet, also Gleitkörper 21c nicht in Anschlag mit Schaltkontakt 91, so wird wie bisher auch das Klemmband 8 über das Piezoelement 6 festgestellt. Ein Schließen des Gangflügels 3 ist nicht mehr möglich, es sei denn durch Überdrücken unter Einsatz der Überlastschaltung 93. Beim weiteren Öffnen des Gangflügels 3 wird das gelenkig gelagerte Piezoelement 6 durch Reibungskraft vom festgestellten Klemmband 8 mitgeführt und kommt in Anschlag mit Kontaktschalter 92, welcher über eine nicht dargestellte Verbindungsleitung die Spannungsversorgung 7 zum Piezoelement 6 abschaltet und das Klemmband 8 freigibt. Beim Versuch den Gangflügel 3 zu schließen wird das Piezoelement 6 vom Klemmband 8 zurückgeführt und die Feststellung wieder aktiviert. Auch hier läßt sich der Gangflügel 3 bei geöffnetem Standflügel 2 wohl weiter öffnen, aber nicht schließen, bevor nicht zuvor der Standflügel 2 geschlossen ist.

Prinzipiell lassen sich die unter den Figuren 7 und 8 beschriebenen Anordnungen auch zur Feststellung und Dämpfung einer einflügeligen Tür verwenden. In diesem Fall entfällt der standflügelseitige Schaltkontakt 91.

Bei dem in Figur 9 dargestellten Ausführungsbeispiel handelt es sich um einen Türschließer. Das Schließergehäuse 91 wird am Türblatt oder Rahmen befestigt. In dem Schließergehäuse 91 ist eine Kolben-Zylinder-Einrichtung 92 angeordnet. Der im Zylinder 92a geführte Kolben 92b wirkt mit einer Schließfeder 93 zusammen. Der Kolben ist mit einer Schließervelle 95 getriebemäßig verbunden, z. B. über eine Verzahnung, wie in DE-OS 36 38 353 beschrieben. Die Schließervelle 95 ist mit einem nicht dargestellten kraftübertragenden Gestänge gekoppelt, welches am Rahmen bzw. am Türblatt angreift, im Falle eines Scherengestänges

dort angelenkt ist oder im Falle eines Gleitarms dort in einer Gleitschiene geführt ist.

Bei der Darstellung in Figur 9 ist in dem Zylinderabschnitt links vom Kolben 92b die Schließfeder 93 angeordnet, die sich mit ihrem einen Ende am Ende des Gehäuses 91 und mit ihrem anderen Ende am Kolben 92b abstützt. Der gesamte Zylinder 92a links und rechts vom Kolben 92b ist mit Hydrauliköl oder einem anderen Dämpfungsmedium gefüllt. Beim Öffnen des Türflügels wird der Kolben 92b über die Schließwelle 95 zwangsweise nach links bewegt, wobei das Dämpfungsmedium in den Zylinderraum nach rechts vom Kolben überströmt. Beim Schließen wird der Kolben 92b unter Wirkung der Schließfeder 93 - die den Motor zum selbsttätigen Schließen bildet - nach rechts bewegt. Der Zylinderraum rechts vom Kolben wirkt dann als Druckraum, der die Feder aufnehmende Zylinderraum links vom Kolben als Drucklosraum oder zumindest als Druckraum mit geringerem Druck.

Zum Überströmen zwischen Druckraum und Drucklosraum ist bei dem in der Figur dargestellten Ausführungsbeispiel ein Überströmkanal 96 vorgesehen, der als Verbindungskanal in der Gehäusewand des Zylinders parallel zur Zylinderlängsrichtung verläuft und mit einem Ende im Drucklosraum und mit dem anderen Ende im Druckraum mündet.

In dem Überströmkanal 96 ist ein elektrisch betätigbares Ventil vorgesehen, das einen Piezoaktor aufweist. Es sind unterschiedliche Ausführungen des Ventil möglich.

Der Piezoaktor kann in dem Ventilsitz ausgebildet sein und bei elektrischer Beaufschlagung sich verengen oder erweitern. Alternativ kann auch das Ventiltglied über den Aktor gesteuert werden oder selbst als Piezoaktor ausgebildet sein, so daß - abhängig von der elektrischen Beaufschlagung des Aktors - das Ventiltglied den Durchlaß im Ventilsitz mehr oder weniger sperrt oder öffnet. Anstelle des Piezoaktors können auch andere vergleichbare Aktoren, wie magnetostriktive Aktoren, Shape-Memory-Aktoren usw. eingesetzt werden.

Das den Aktor aufweisende Ventil 97 kann als Strömungsreguliertventil oder als Absperrventil ausgebildet sein. In beiden Fällen ist es durch elektrische Beaufschlagung des Aktors elektrisch steuer- oder schaltbar. Außerdem ist es möglich, eine Steuer- oder Regelungseinrichtung vorzusehen zur Steuerung bzw. Regelung des Ventils 97.

Die Steuer- oder Regelungseinrichtung kann einen Mikroprozessor aufweisen. Vorteilhafterweise arbeitet das Ventil nach einem Ablaufprogramm beim Öffnen und/oder Schließen. Zur Wegerfassung kann ein Inkrementalgeber die Bewegung der Schließwelle 95, des Kolbens 92b oder eines anderen bewegten Bauteils des Türschließers oder der Tür erfassen und in der Steuer- oder Regelungseinrichtung verarbeitet werden.

Zur elektrischen Versorgung des Ventils 97 kann eine elektrische Batterie verwendet werden oder auch Netzanschluß.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Feststellen und/oder Bremsen vorzugsweise Dämpfen eines Flügels einer Tür, eines Fensters oder dergleichen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung einen Aktor aufweist, der bei einer elektrischen Ansteuerung (7) eine Formänderung vollzieht und die Bewegung des Flügels blockiert.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß es sich bei dem Aktor (6) um ein Piezoelement oder ein magnetostriktives Element oder ein Shape-Memory-Element oder ein anderes dieser Gruppe vergleichbares Element handelt.
3. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Aktor mit einem Mikroprozessor zusammenwirkt.
4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Aktor mit einem Ablaufprogramm steuerbar ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Steuer- und/oder Regeleinrichtung vorgesehen ist zur Steuerung des Aktors.
6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Aktor mit einem Ventil (97), z. B. Ventiltglied oder Ventilsitz, zusammenwirkt oder verbunden ist und/oder Bestandteil eines Ventils ist, und wobei vorzugsweise vorgesehen ist, daß das Ventil (97) mit einer Kolben-Zylinder-Einheit zusammenwirkt.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Öffnungsweite des Ventils (97) variabel einstellbar ist und vorzugsweise in jeder beliebigen Stellung permanent gehalten werden kann (Analogventil).
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ventil (97) eine Auf- und eine Zustellung aufweist, vorzugsweise nur eine Auf- und nur eine Zustellung, und daß die Frequenz der Umschaltung zwischen den Auf- und Zustellungen einstellbar ist (Digitalventil).
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ventil (97) als Strömungsreguliertventil und/oder als Druckreguliertventil und/oder als Absperrventil ausgebildet ist, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, daß das Ventil elektrisch schaltbar und/oder steuerbar oder regel-

bar ist.

10. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein zwischen dem Flügel (2, 3) und dem Rahmen (5) angeordneter Gleitarm (21b, 31b) vorgesehen ist, der an seinem einen Ende in einer am Blendrahmen oder am Flügel angeordneten Gleitschiene (4) verschiebbar geführt und an seinem anderen Ende in einem am Flügel bzw. Blendrahmen abgestützten Lager drehbar gelagert ist, wobei der Aktor mit dem Gleitarm (21b, 31b) mittelbar oder unmittelbar zusammenwirkt. 5
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Aktor in oder an der Gleitschiene (4) angeordnet ist. 10
12. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Aktor aus mehreren Aktoren zusammengesetzt ist, insbesondere in Stapelbauweise aufgebaut ist. 20
13. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stromversorgung des Aktors als Batterie oder dergleichen, vorzugsweise als Kleinbatterie, ausgebildet ist, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, daß diese in der Gleitschiene integriert und/oder im Bereich der Gleitschiene angeordnet ist. 25 30
14. Vorrichtung zur Schließfolgeregelung für eine zwei-flügelige Tür mit einem vorzugsweise unterschlagenden Standflügel und einem vorzugsweise überschlagenden Gangflügel, wobei der Gangflügel mit einer Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche zusammenwirkt, um den Gangflügel zu blockieren, festzustellen und/oder zu bremsen, so daß der Gangflügel erst in Schließlage gelangt, wenn der Standflügel in Schließlage ist, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, daß die Vorrichtung zum Feststellen und/oder Bremsen des Gangflügels durch den Standflügel gesteuert wird, vorzugsweise durch einen mit dem Standflügel zusammenwirkenden Gleitarm. 35 40 45
15. Antrieb für einen Flügel einer Tür, eines Fensters oder dergleichen, mit einem Antriebsmotor zum Öffnen und/oder Schließen, vorzugsweise Schließfeder zum selbsttätigen Schließen, wobei der Antrieb eine Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche in Verbindung mit Anspruch 10 aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Antrieb eine Abtriebswelle aufweist, mit der der Gleitarm koppelbar, vorzugsweise drehfest koppelbar ist. 50 55
16. Antrieb für einen Flügel einer Tür, eines Fensters

oder dergleichen, mit einem Antriebsmotor zum Öffnen und/oder Schließen, vorzugsweise Schließfeder zum selbsttätigen Schließen und mit einer Kolben-Zylinder-Einrichtung mit Dämpfungsmedium zum Dämpfen der Schließ- und/oder Öffnungsbewegung, wobei der Antrieb eine Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche in Verbindung mit Anspruch 6 aufweist,

**dadurch gekennzeichnet**, daß das Ventil (97) im Kolben oder im Zylinder der Kolben-Zylinder-Einrichtung angeordnet ist oder ein Bauteil des Ventils (97) im Bereich des Kolbens (92b) und ein anderes Bauteil des Ventils im Bereich des Zylinders oder im Spalt zwischen Kolben und Zylinder der Kolben-Zylinder-Einrichtung angeordnet ist und/oder daß das Ventil (97) in einem Überströmkanal (96) angeordnet ist, der einen auf der einen Seite des Kolbens (92b) gebildeten Druckraum mit einem auf der anderen Seite des Kolbens gebildeten Drucklosraum oder Druckraum mit reduziertem Druck angeordnet ist.



Fig. 1

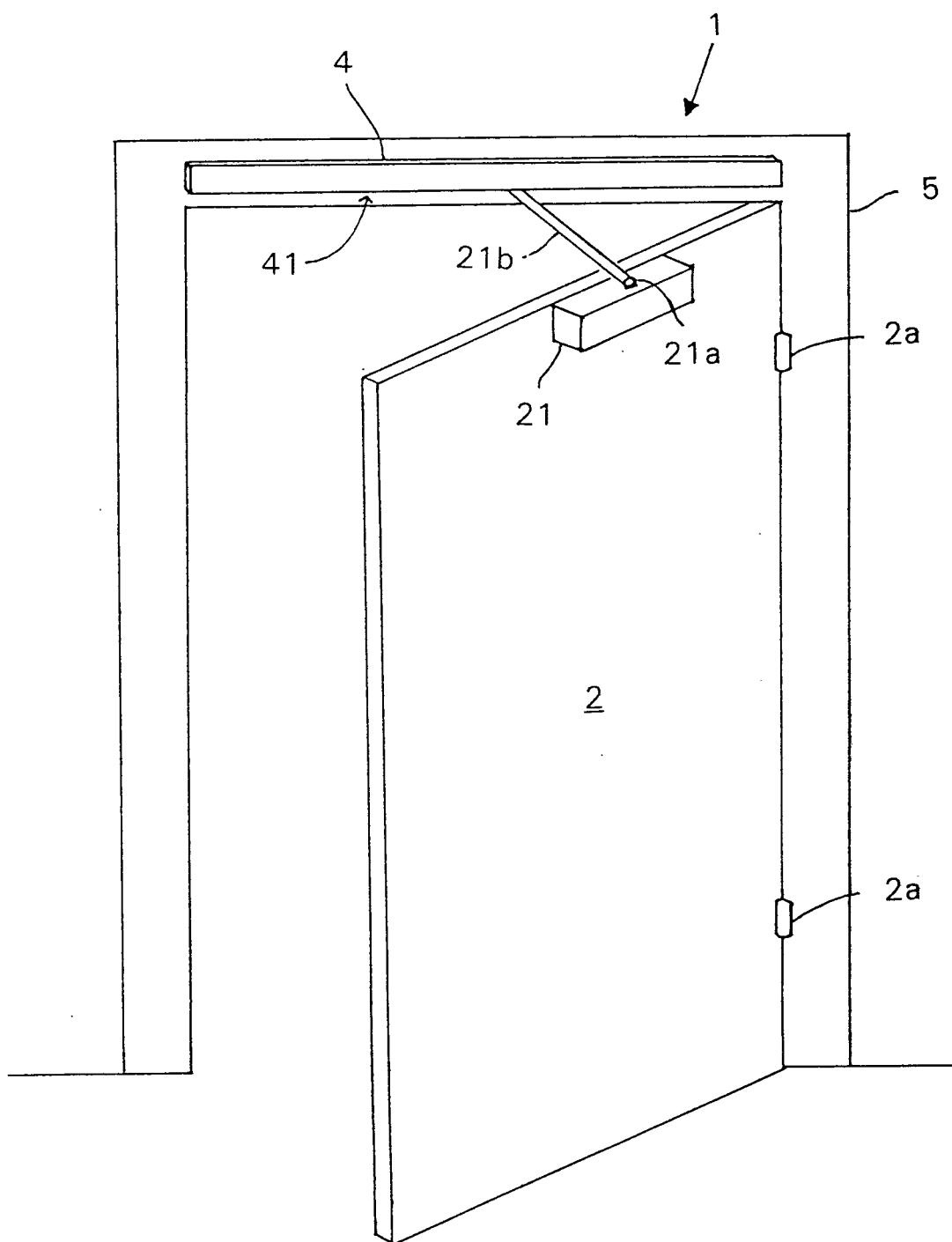


Fig. 2

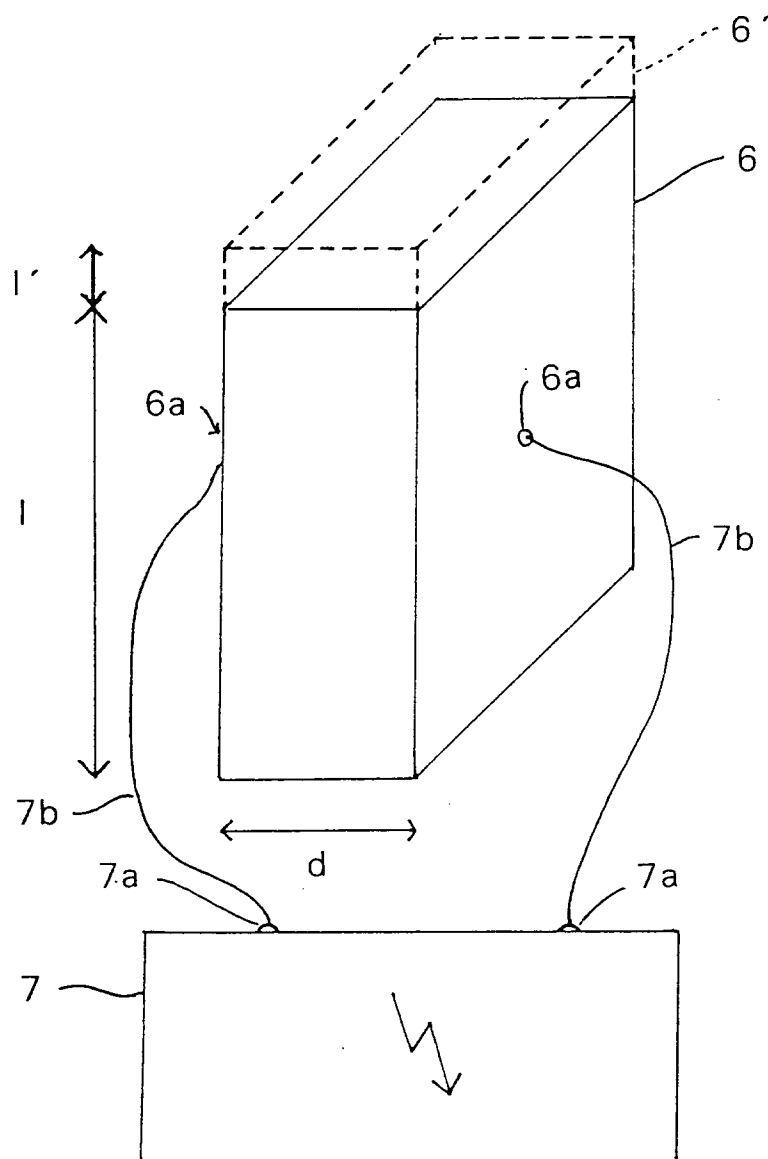


Fig. 3

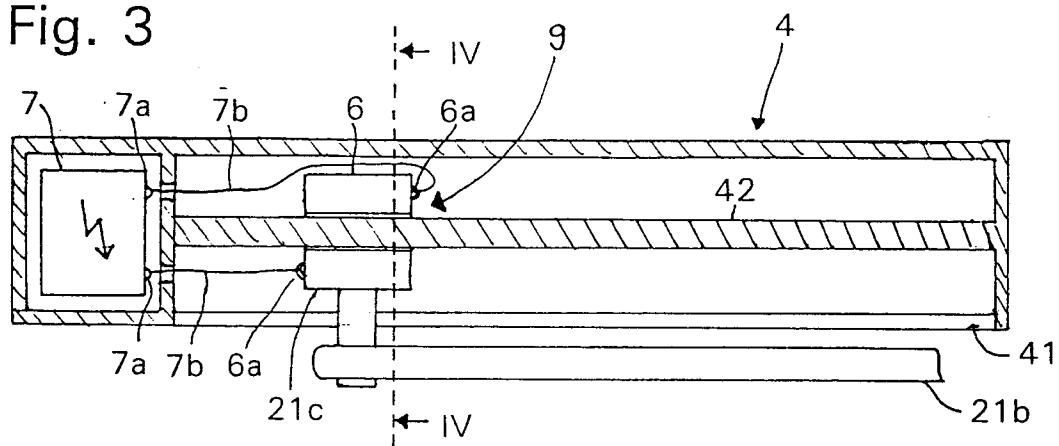


Fig. 4

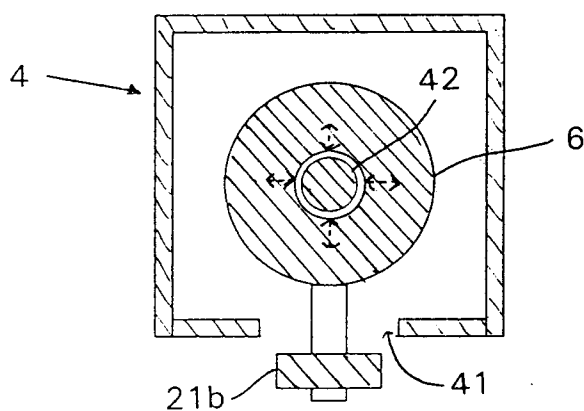


Fig. 5

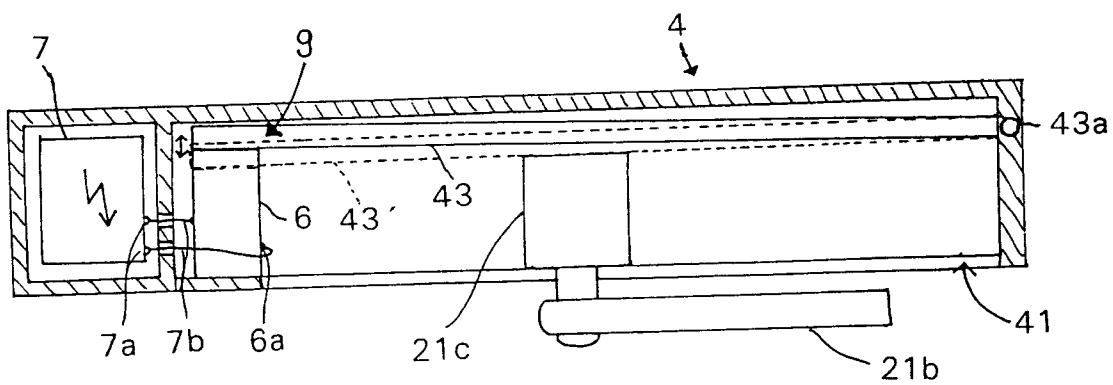


Fig. 6

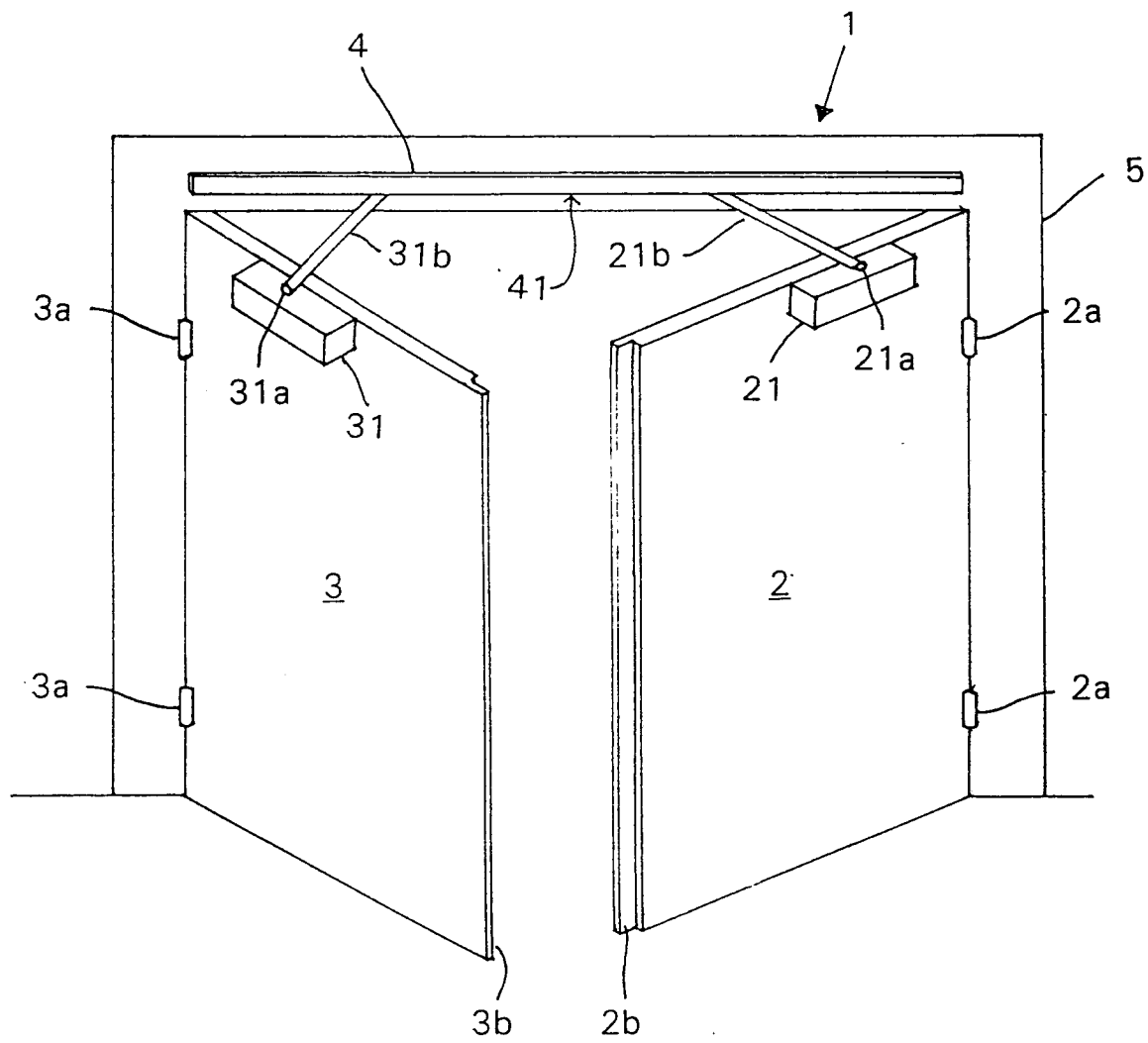


Fig. 7

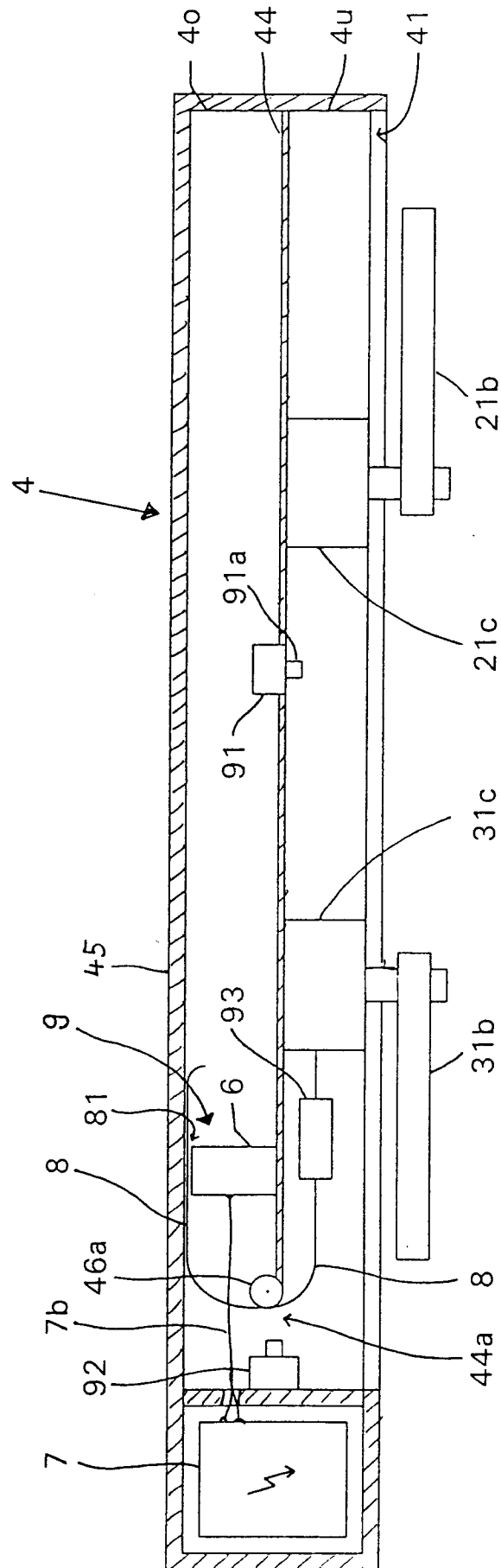


Fig. 8

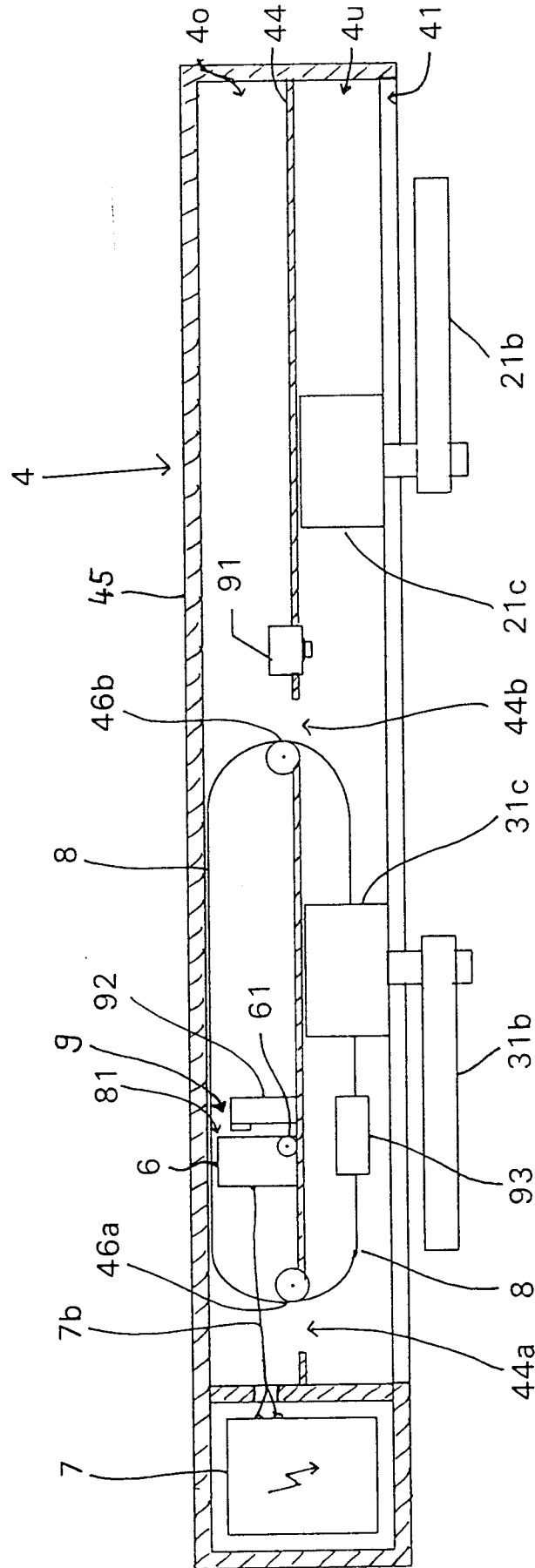


Fig. 9

