

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 566 111 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93106123.8**

(51) Int. Cl.⁵: **H01H 35/14**

(22) Anmeldetag: **15.04.93**

(30) Priorität: **16.04.92 DE 9205276 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.10.93 Patentblatt 93/42

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE ES FR GB IT SE

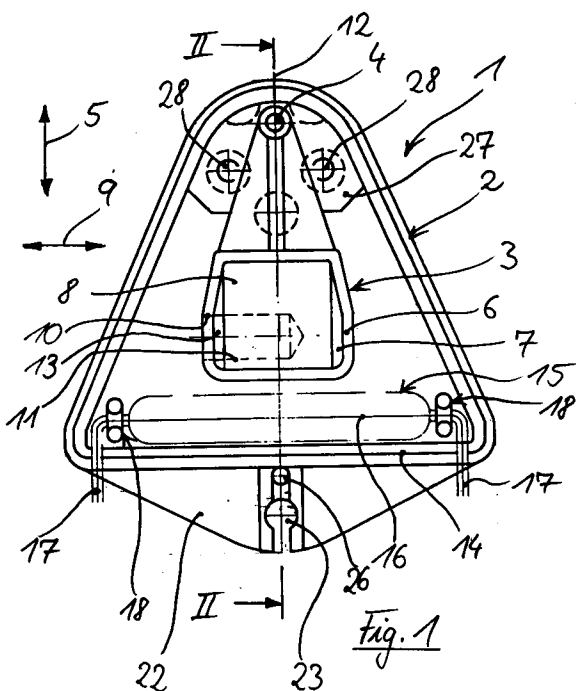
(71) Anmelder: **W. GÜNTHER GmbH**
Virnsberger Strasse 51
D-90431 Nürnberg(DE)

(72) Erfinder: **Bachmann, Rolf**
Kleinreuther Weg 46
W-8500 Nürnberg 10(DE)

(74) Vertreter: **Tergau, Enno, Dipl.-Ing.**
Mögeldorf Hauptstrasse 51
D-90482 Nürnberg (DE)

(54) **Lageveränderungen und Beschleunigungen signalisierender Schalter.**

(57) Ein Schalter (1) signalisiert Lageveränderungen und Beschleunigungen seines Gehäuses. Das Schaltergehäuse enthält einen beweglich gelagerten Dauermagneten (13) und wenigstens einen Reed-Schalter (15). Der Dauermagnet (13) ist nach Art eines Pendels aufgehängt. Der Reed-Schalter (15) ist unterhalb des vom Pendel beschriebenen Kreissegmentes im Wirkungsbereich des Magnetfeldes angeordnet. Die Längsachse (16) des Reed-Schalters (15) ist etwa in Richtung der Pendelschwingungen ausgerichtet.



EP 0 566 111 A1

Die Erfindung betrifft einen Lageveränderungen und Beschleunigungen seines Gehäuses signalisierenden Schalter mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruchs 1.

Derartige Schalter sind an sich bekannt. Sie werden beispielsweise in Kraftfahrzeugen verwendet, wo sie bei Überschreiten eines vorgegebenen Grenzwertes der Beschleunigung oder Verzögerung einen Schaltsvorgang auslösen sollen, beispielsweise ein optisches oder akustisches Signal einschalten, einen sogenannten "Airbag" aufblasen o.dgl.. Vorbekannte Schalter dieser Art weisen als lage- oder beschleunigungsempfindlichen Sensor einen Quecksilberschalter auf, bei welchem eine beweglich gelagerte kleine Quecksilbermenge bei Überschreiten eines vorgegebenen Grenzwertes zwei Elektroden kurzschließt.

Zur Verwirklichung desselben Zweckes ist es auch bekannt, den Quecksilberschalter durch einen beweglich gelagerten Magneten zu ersetzen, in dessen Feld ein Reed-Schalter angeordnet ist. Wirkt auf den Magneten eine Beschleunigung oder Verzögerung vorbestimmter Größe ein, so bewirkt die damit verbundene Magnetfeldänderung, daß der Reed-Schalter seinen Schaltzustand ändert, was in der gleichen Weise ausgenützt werden kann, wie der Schaltsvorgang des oben erwähnten Quecksilberschalters. Lage- und beschleunigungsempfindliche Schalter mit beweglich gelagertem Dauermagnet und wenigstens einem Reed-Schalter als aktiven Elementen sind beispielsweise aus **DE 40 32 717 A1** bekannt. Dort ist der Dauermagnet pendelartig an einem Schaltergehäuse aufgehängt. Lageveränderungen und Beschleunigungen des Schaltergehäuses bewirken eine Bewegung des Dauermagneten relativ zum Bezugssystem des Schaltergehäuses und verursachen auf diese Weise bei bestimmten Grenzwerten von Lageänderungen oder Beschleunigungen eine Änderung des Schaltzustands des ortsfest am Schaltergehäuse fixierten Reed-Schalters.

Die vorbekannten aus Dauermagnet und Reed-Schalter bestehenden Anordnungen sind teils äußerst aufwendig gebaut oder sie haben aufgrund ihrer Anordnung der aktiven Elemente eine hohe Ansprechschwelle oder eine untragbar große Hysterese des Ein- und Ausschaltvorganges.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die vorbekannten lage- und beschleunigungsempfindlichen Schalter mit beweglich gelagertem Dauermagnet und wenigstens einem Reed-Schalter als aktiven Elementen weiterzuentwickeln, mit dem Ziel, ihren Aufbau zu vereinfachen, ihre Ansprechgenauigkeit zu erhöhen und ihre Ein- und Ausschalt-Hysterese zu verringern. Diese Aufgabe wird durch die Merkmalskombination des Anspruchs 1 gelöst.

Durch diese Anordnung wird erreicht, daß der Schalter einerseits schon bei verhältnismäßig geringen Beschleunigungen oder Verzögerungen anspricht, also hochempfindlich ist. Andererseits wirkt aber der Reed-Schalter infolge seiner Längsorientierung in Schwingungsrichtung mit seinen magnetisierbaren Teilen als Magnetbremse sowie anteilmäßig zusätzlich als Wirbelstromdämpfung, so daß wilde Schwingungen des pendelnd aufgehängten Magneten unterdrückt werden.

Die Ausrichtung des Reed-Schalters ermöglicht außerdem den raumsparenden Aufbau des den Reed-Schalter und den Dauermagneten aufnehmenden Schaltergehäuses. Der Schwenkbereich des Pendels muß ohnehin bei der Dimensionierung des Schaltergehäuses berücksichtigt werden. Für die Längsorientierung des Reed-Schalters wird deshalb kein zusätzlicher Raum beansprucht.

Quer zu seiner Längsorientierung kann der Reed-Schalter um eine gedachte Verlängerung der in Ruhstellung befindlichen Pendellängsachse auch um ein bestimmtes Winkelmaß geschwenkt eingebaut werden, ohne die schmale Bauweise des Schaltergehäuses zu beeinträchtigen.

Anspruch 2 gewährleistet durch die besondere Anordnung des Dauermagneten die erforderliche Beeinflussung des Schaltzustands des Reed-Schalters. Außerdem unterstützt die in der Pendelebene einliegende Magnetisierungsrichtung bei sehr vielen Ausführungsformen von Dauermagneten weiterhin die schmale Bauweise des Schaltergehäuses.

Die Ansprüche 3 und 4 betreffen vorteilhafte Anordnungen von Polarisationsrichtung des Dauermagneten und Längsachse des Reed-Schalters. Gemäß Anspruch 4 ist die Hysterese der magnetisierbaren Teile des Reed-Schalters weiter verringert, so daß eine Verbesserung der Ansprechgenauigkeit und Ansprechfeinheit des Schalters erzielt wird. Die verbesserten Ansprechigenschaften des Schalters ermöglichen einen geringeren Schwenkweg des Dauermagneten entlang seiner Pendelebene, um immer noch eine ausreichende Ansprechgenauigkeit und -feinheit zu erreichen. Der geringere Schwenkweg wiederum ermöglicht eine kürzere Pendellänge. Insgesamt ist dadurch das benötigte Raumvolumen des Schaltergehäuses weiter verringert.

Gemäß Anspruch 5 ist der Dauermagnet ein Stabmagnet. Stabmagnete können in sehr kleinen Dimensionen erzeugt werden, so daß sie sich besonders für den hier vorgeschlagenen Anwendungsfall eignen. Dabei können alle bekannten Magnetmaterialien eingesetzt werden.

Die Ansprüche 6 und 7 ermöglichen eine wirksame Fixierung des Dauermagneten innerhalb des Schaltergehäuses. Dadurch ist gewährleistet, daß der Dauermagnet die erforderlichen Pendelschwingungen ausführt. Als Kunststoffspritzteil ist der Pendelrahmen einfach und kostengünstig herstellbar. Da der

Pendelrahmen ein gewisses Maß an mechanischer Stabilität aufweist, können wilde Schwingungen des Dauermagneten gedämpft werden.

Vorzugsweise ist das Pendelgehäuse für den Dauermagneten an dem dem Reed-Schalter zugewandten Endbereich des Pendelrahmens angeformt. Dadurch liegt der Schwerpunkt des Pendels sehr tief, so daß dessen Dämpfungseigenschaften weiter verbessert sind. Die tiefe Anordnung des Pendelgehäuses ermöglicht auch eine verbesserte Beeinflussung des Reed-Schalters durch den Dauermagneten.

Die Masse des Pendelrahmens und des Pendelgehäuses selbst wirken ebenfalls als Dämpfung für die Pendelschwingungen.

Reicht die Eigenmasse des Pendelrahmens, des Pendelgehäuses und des Dauermagneten nicht aus, so ist es gemäß Anspruch 8 vorteilhaft, zusätzlich zum Dauermagneten wenigstens einen weiteren Massekörper im Pendelgehäuse anzuordnen, wodurch der Einstellbereich erheblich erweitert werden kann.

Durch Variation der Massen lassen sich bei gleichem Pendelaufbau unterschiedliche Pendeleigenschaften wie z.B. Auslösecharakteristik und Dämpfung erzielen. Durch unterschiedlich geometrisch ausgestaltete Massekörper ist eine Koordinatenänderung des Schwerpunktes möglich. Hierdurch sind die Pendeleigenschaften ebenfalls in einfacher Weise veränderbar.

Gemäß Anspruch 9 und 10 sind Massekörper und Dauermagnet mechanisch stabil fixiert. Auch ist die Montage eines derartigen Pendels vereinfacht.

Um den vorgeschlagenen Schalter als leicht zu handhabendes Bauteil auszubilden, wird gemäß Anspruch 11 vorgeschlagen, daß die genannten Funktionsteile, nämlich der Pendelrahmen nebst Dauermagnet und ggf. zusätzlichem Massekörper einerseits sowie der Reed-Schalter andererseits in einem Schaltergehäuse zu einer Baueinheit zusammengefaßt sind.

Dieses Schaltergehäuse ist nach Anspruch 12 mit Anschlußelementen in Form von Steckerstiften, Lötstiften oder Kabeln ausgerüstet, so daß der gesamte Schalter als Funktionsteil auf Printplatten oder in anderen elektrischen oder elektronischen Schaltungen angeordnet werden kann. Die einfache Verbiegung der Steckerstifte oder Lötstifte ermöglicht, daß das Schaltergehäuse gegenüber der Printplatte oder anderen Befestigungsaufgaben in eine gewünschte Neigungsstellung gebracht werden kann. Der Schalter ist deshalb auch als Neigungsschalter wirksam und löst bei ganz bestimmten Neigungsstellungen verschiedene Funktionen aus.

Gemäß Anspruch 13 und 14 sind mehrere, die bereits eine Funktionseinheit bildende Schaltergehäuse mit integriertem Pendelrahmen, Dauermagnet, gegebenenfalls zusätzliche Massekörper und zugeordneten Reed-Schalter in einem gemeinsamen Schutzgehäuse angeordnet. Hierbei weisen die Funktionseinheiten parallel zueinander ausgerichtete Pendelebenen auf, wobei die einzelnen Schalter jedoch in unterschiedlichen Winkelstellungen zur Basisplatte des Schutzgehäuses angeordnet sind. Dadurch sind unterschiedliche Schwellwerte zur Auslösung bestimmter Funktionen vorhanden. Auf diese Weise ist es möglich, mehrere funktionell voneinander unabhängige Schalter zu einer Baueinheit zusammenzufassen.

Gerade bei mehreren in einem Schutzgehäuse nebeneinander angeordneten Funktionseinheiten oder Schaltern ist eine schmale Bauweise des einzelnen Schalters von Vorteil, um das Bauvolumen des Schutzgehäuses selbst gering halten zu können.

Die Ansprüche 15 und 16 betreffen vorteilhafte Möglichkeiten, unterschiedliche Neigungs- oder Winkelstellungen einzelner Schalter mit technisch einfachen Mitteln zu erzielen. Die Fixierung des Schaltergehäuses an der Fixierachse erfolgt vorzugsweise reibschlüssig, um eine mechanisch stabile Fixierung zu ermöglichen.

Gemäß Anspruch 17 sind die einzelnen Funktionseinheiten oder Schalter in einem Schutzgehäuse in verschiedenen Raumrichtungen angeordnet, so daß mit dem Gesamtelement Neigungen, Beschleunigungen oder Verzögerungen in unterschiedlichen Richtungen gemessen oder zumindest erfaßt werden können. Auf diese Weise kann eine ganze Kaskade unterschiedlich empfindlicher Schalter gebildet werden. Derartige Schalterkombinationen sind zum Beispiel auch als Schwellwertgeber für ein ABS-System in Kraftfahrzeugen verwendbar.

Anspruch 18 betrifft eine Maßnahme zur mechanisch stabilen Endfixierung der in einem Schutzgehäuse angeordneten Schalter. Dadurch bleibt die geometrische Ausrichtung der Pendelebene eines Schalters immer erhalten. Dies gewährleistet über die gesamte Lebensdauer der Schalter die Auslösung bestimmter Funktionen bei anfangs eingestellten Grenz- oder Schwellwerten.

Um die Schwingungen des Pendelrahmens noch weiter zu dämpfen, ist das Schaltergehäuse gemäß Anspruch 19 mit Dämpfungsflüssigkeit gefüllt. Die Wirksamkeit der Dämpfung hängt dabei sowohl von der Menge wie auch von der Viskosität der Dämpfungsflüssigkeit ab.

Anspruch 20 ermöglicht eine kostengünstige und einfache Herstellung des Schaltergehäuses. Ohne zusätzliche Hilfsmittel, wie zum Beispiel weitere Verbindungselemente, ist eine einfache Montage des Schaltergehäuses möglich.

Die Erfindung wird anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

- Fig.1 eine Draufsicht eines einseitig geöffneten Schalters.
- Fig.2 eine geschnittene Seitenansicht des geschlossenen Schalters entsprechend der Schnittlinie II-II in Fig.1.
- Fig.3 die Draufsicht des Pendelrahmens.
- Fig.4 eine Seitenansicht des Pendelrahmens.
- Fig.5 eine Rückansicht des Pendelrahmens.
- Fig.6 die Draufsicht einer weiteren Ausführungsform des Schalters.
- Fig.7 die Rückansicht des Schalters in Fig.1.
- Fig.8 die Draufsicht einer Gehäuseschale des Schalters aus Fig.1.
- Fig.9 die geschnittene Seitenansicht der Gehäuseschale entsprechend der Schnittlinie IX-IX in Fig.8,
- Fig.10 die Draufsicht einer zweiten Gehäuseschale des Schalters aus Fig.1,
- Fig.11 die geschnittene Seitenansicht der Gehäuseschale entsprechend der Schnittlinie XI-XI in Fig.10,
- Fig.12 eine Seitenansicht des einen oder mehrere Schalter enthaltenden Schutzgehäuses, teilweise aufgeschnitten.

In Fig. 1 ist der Schalter 1 mit einer als Bodenschale 2 wirksamen Gehäuseschale erkennbar. Die Bodenschale 2 hat etwa die Umrißform eines gleichschenkligen Dreiecks. Der der Basisseite gegenüberliegende Verbindungsbereich beider Dreieckschenkel ist jedoch nach Art eines Kreisbogens abgerundet. In diesem Bereich ist ein Pendelrahmen 3 an einer Pendelachse 4 ortsfest fixiert. Mittels der Pendelachse 4 ist der Pendelrahmen 3 im Schaltergehäuse schwenkbar gelagert aufgehängt. Der Pendelachse 4 in Höhenrichtung 5 des Schalters 1 gegenüberliegend ist am Pendelrahmen 3 ein Pendelgehäuse 6 einstückig angeformt. Der Pendelrahmen 3 hat ausgehend von der Pendelachse 4 in Richtung des Pendelgehäuses 6 eine konusartig erweiterte Umrißform. In den Aufnahmeraum 7 des Pendelgehäuses 6 ist ein Massekörper 8 formschlüssig eingesetzt. Der Massekörper 8 hat in Fig.1 eine quadratische Umrißform. Er kann zum Beispiel ein Messingklotz sein. Durch Massekörper 8 mit den gleichen Abmessungen, jedoch unterschiedlichen Massen kann das Dämpfungsverhalten des Pendelrahmens 3 variiert werden.

Das Pendelgehäuse 6 ist in einer Längsrichtung 9 des Schalters 1 einseitig von einer Durchgangsbohrung 10 durchbrochen. Der Massekörper 8 ist teilweise von einer in Längsrichtung 9 verlaufenden Fixierbohrung 11 durchsetzt. Sie reicht entlang der Längsrichtung 9 etwas über die parallel zur Höhenrichtung 5 verlaufende Pendellängsachse 12 hinaus.

Die Durchgangsbohrung 10 und die Fixierbohrung 11 sind in Längsrichtung 9 gesehen deckungsgleich und dienen der formschlüssigen Aufnahme und Fixierung eines als zylindrischen Stabmagneten ausgebildeten Dauermagneten 13. Dessen Polarisationsrichtung verläuft parallel zur Längsrichtung 9.

Zwischen dem Pendelgehäuse 6 und der in Längsrichtung 9 verlaufenden, als eine Basiswand 14 wirksamen Seitenwand der Bodenschale 2 ist ein Reed-Schalter 15 mit parallel zur Längsrichtung 9 verlaufender Längsachse 16 angeordnet. Die Längsachse 16 und die Pendellängsachse 12 sind senkrecht zueinander angeordnet. Der Reed-Schalter 15 befindet sich etwa zu gleichen Teilen beiderseits der Pendellängsachse 12.

Der Reed-Schalter 15 ist mit seinen Anschlußdrähten 17 an Klemmvorsprüngen 18 der Bodenschale 2 fixiert. Die Klemmvorsprünge 18 sind vorzugsweise einstückig an der Bodenschale 2 angeformt und erstrecken sich parallel zur Tiefenrichtung 19 in den durch die Bodenschale 2 und eine Deckelschale 20 begrenzten Innenraum 21 des Schaltergehäuses (Fig.2). Zwischen den beiden in Fig.1 kreisrunden Klemmen eines Klemmvorsprungs 18 ist der Anschlußdraht 17 eingeklemmt. Unmittelbar neben dem Klemmvorsprung 18 ist der Anschlußdraht 17 in Höhenrichtung 5 verlaufend umgebogen. Um die Anschlußdrähte 17 auch in Tiefenrichtung 19 ortsfest zu fixieren, liegen die Klemmvorsprünge 18 der Bodenschale 2 und zwei weitere Klemmvorsprünge 18 der Deckelschale 20 im Montagezustand des Schalters 1 mit ihren aneinander zugewandten Oberflächen aneinander an (Fig.2). Dadurch ist der Reed-Schalter 15 ausreichend stabil gelagert.

Der Schaltzustand des Reed-Schalters 15 wird durch die Pendelschwingungen des Dauermagneten 13 beeinflusst. Die Pendelebene ist dabei durch die Höhenrichtung 5 und die senkrecht dazu angeordnete Längsrichtung 9 aufgespannt. Der Pendelrahmen 3 beschreibt bei seiner Pendelbewegung ein durch die Seitenwände des Schaltergehäuses begrenztes Kreissegment.

An der Basiswand 14 der Bodenschale 2 ist ein sich in Höhenrichtung 5 erstreckender Schalenausleger 22 einstückig angeformt. Er liegt in einer durch die Höhenrichtung 5 und die Längsrichtung 9 aufgespannten Ebene ein. Die beiden von der Basiswand 14 abstehenden Umrißkanten des Schalenauslegers 22 bilden zusammen mit der Basiswand 14 selbst ein gleichschenkliges Dreieck, wobei der der Basiswand 14 in

Höhenrichtung 5 gegenüberliegende und von den Umrißkanten des Schalenauslegers 22 eingeschlossene Winkel stumpfwinklig ist. Im Bereich dieses Winkels ist die Außenkante des Schalenauslegers 22 abgerundet. In diesem Bereich ist der Schalenausleger 22 in Höhenrichtung 5 zunächst rechteckig und daran unmittelbar anschließend als ein kreisrundes Schalterlager 23 eingeschnitten. Das Schalterlager 23 durch-

bricht den Schalenausleger 22 in Tiefenrichtung 19 (Fig.2) und umgreift vorzugsweise reibungsschlüssig eine hier nicht dargestellte Fixierachse zur Lagerung des Schaltergehäuses. Das Schaltergehäuse kann an der Fixierachse geschwenkt werden, so daß unterschiedliche Neigungsstellungen zwischen der Basiswand 14 und der Basisplatte 24 eines Schutzgehäuses 25 (Fig.12) einstellbar sind.

Zwischen Schalterlager 23 und Basiswand 14 ist der Schalenausleger 22 von einer gegenüber dem Schalterlager 23 verkleinerten Drahtbohrung 26 durchbrochen. Sie dient der Durchführung eines Anschlußdrahtes 17. Für den zweiten Anschlußdraht 17 ist die Drahtbohrung 26 der Deckelschale 20 vorgesehen. Ist der Schalter 1 mit den Enden seiner Anschlußdrähte 17 auf einer Printplatte verlötet, so kann die Neigungsstellung der Basiswand 14 und somit des gesamten Schalters 1 durch Schwenkung um eine imaginäre, die Drahtbohrung 26 in Tiefenrichtung 19 durchgreifende Schwenkachse eingestellt oder verändert werden.

Zur schwenkbaren Lagerung der Pendelachse 4 sind jeweils eine an der Bodenschale 2 und an der Deckelschale 20 fixierte Lagerplatte 27 vorgesehen (Fig.2). Die Lagerplatten 27 sind parallel zueinander angeordnet und verlaufen in Höhenrichtung 5. Sie liegen unmittelbar an in den Innenraum 21 hineinragenden Vorsprüngen an und sind an zwei zylindrischen Fixierzapfen 28 ortsfest fixiert. Die Vorsprünge und die Fixierzapfen 28 sind vorzugsweise einstückiger Bestandteil der Bodenschale 2 bzw. der Deckelschale 20. Entlang der Tiefenrichtung 19 ist die Lagerplatte 27 von einer als Pendelachsenlager 29 wirksamen Bohrung durchbrochen. Die beiden Pendelachsenlager 29 dienen der schwenkbaren Fixierung der Pendelachse 4.

In Fig.3 - Fig.5 ist erkennbar, daß der Pendelrahmen 3 mit Ausnahme der Durchgangsbohrung 10 ein symmetrisches Bauteil ist. In Fig. 3 ist erkennbar daß der Aufnahmeraum 7 für den Massekörper 8 von der Zeichnungsebene her frei zugänglich ist. Auf diese Weise kann der Massekörper 8 in den Pendelrahmen 3 nachträglich eingesetzt werden. Der Aufnahmeraum 7 läßt sich in zwei Teilbereiche aufteilen. In Zeichnungsebene von Fig. 3 hat der dem von der Pendelachse 4 durchgriffenen hohlzylindrischen Pendellager 30 abgewandte Teilbereich des Aufnahmeraumes 7 eine rechteckige Umrißform. Daran schließt sich ein trapezförmiger, in Richtung des Pendellagers 30 konisch verjüngter Teilbereich an. Der erste Teilbereich ist in Längsrichtung 9 gegenüber dem Massekörper 8 vergrößert ausgebildet. Der zweite Teilbereich ist jedoch mit seinen Umrißkanten derart dimensioniert, daß die beiden dem Pendellager 30 zugewandten Ecken des sechseckigen Pendelgehäuses 6 mit der davon in Höhenrichtung 5 gegenüberliegenden Seitenwand zusammenwirken und den Massekörper 8 zwischen sich einklemmen (Fig.1). Für eine mechanisch stabile Klemmung kann die Elastizität des als Kunststoffspritzteil ausgebildeten Pendelrahmens 3 genutzt werden. Der Abstand der sich in Höhenrichtung 5 gegenüberliegenden Innenwände des Pendelgehäuses 6 kann geringfügig kleiner dimensioniert sein als die entsprechende Erstreckung des Massekörpers 8, um dessen ortsfeste Fixierung zu erreichen.

In Fig. 6 ist eine weitere Ausführungsform des Schalters 1 erkennbar. Der Reed-Schalter 15 ist in der Basiswand 14 der Bodenschale 2 integriert. Seine Längsachse 16 verläuft senkrecht zur Pendellängsachse 12. Die Pendellängsachse 12 und die Polarisationsrichtung des Dauermagneten 13 verlaufen jedoch nicht wie in Fig. 1 senkrecht zueinander, sondern bilden einen spitzen Winkel. Der Massekörper 8 und der Dauermagnet 13 sind nebeneinanderliegend im Pendelgehäuse 6 ortsfest fixiert.

In Fig. 7 ist die etwa glockenartige Umrißform der Bodenschale 2 mit ihrer Außenwand 31 erkennbar. Weiterhin ist ersichtlich, daß die Außenwand 31 und die Außenseite des Schalenauslegers 22 einebig in einer durch die Höhenrichtung 5 und die Längsrichtung 9 aufgespannten Ebene einliegen. Für die Außenwand 31 der Deckelschale 20 gelten die gleichen Ausführungen.

In Fig. 8 - Fig. 11 ist erkennbar, daß die Bodenschale 2 und die Deckelschale 20 hinsichtlich ihrer wesentlichen Funktionsteile identisch ausgestaltet sind. Außerdem sind die Bodenschale 2 und die Deckelschale 20 bezüglich der Pendellängsachse 12 symmetrisch ausgebildet. Dadurch ist die Fertigung des Schaltergehäuses wesentlich vereinfacht.

Die Bodenschale 2 und Deckelschale 20 sind als Kunststoffspritzteile gefertigt. Beide Gehäuseschalen unterscheiden sich im wesentlichen in der Ausgestaltung ihrer im Montagezustand des Schalters 1 aneinanderliegenden Kanten der Schalenseitenwände. Die Seitenwände der Bodenschale 2 sind in ihrem mit der Deckelschale 20 zu kontaktierenden Flächenbereich über den gesamten Umfang der Bodenschale 2 absatzartig als eine Innennut 32 ausgeschnitten. Die Seitenwände der Deckelschale 20 sind in ihrem mit der Bodenschale 2 zu kontaktierenden Flächenbereich über den gesamten Umfang der Deckelschale 20 an der Außenseite absatzartig als eine Außennut 33 eingeschnitten. Die Innennut 32 und die Außennut 33 sind derart dimensioniert, daß die Bodenschale 2 und die Deckelschale 20 bei der Montage des Schalters 1

federartig miteinander verrasten.

Fig. 12 zeigt eine Ausführungsform, bei der mehrere Schalter 1, die jeweils von einem eigenen Schaltergehäuse umgeben sind, in einem gemeinsamen Schutzgehäuse 25 montiert sind. Das Schutzgehäuse 25 ist teilweise aufgeschnitten gezeichnet, so daß einer der im Innenraum des Schutzgehäuses 25 montierten Schalter 1 sichtbar ist. Dieser Schalter 1 ist innerhalb des Schutzgehäuses 25 geneigt angeordnet, so daß dessen Basiswand 14 mit der Basisplatte 24 des Schutzgehäuses 25 einen Winkel 34 bildet, der je nach gewünschtem Ansprechgrenzwert des Schalters 1 eingestellt wird. Das Schutzgehäuse 25 wird mittels seitlicher Befestigungsmittel 35, die in Fig. 12 als Bohrungen für eine Schraubbefestigung ausgebildet sind, an dem zu bewegendem Bezugssystem ortsfest fixiert.

Das Schutzgehäuse 25 ist in Fig. 12 ein Topfgehäuse mit der Basisplatte 24 als Topfboden mit daran sich anschließenden Seitenwänden und mit einem den Topf haubenartig übergreifenden und abdeckenden Topfdeckel 36. Eine Fixierachse zur Neigungseinstellung der Schaltergehäuse ist in der Ausführungsform von Fig. 12 nicht vorgesehen. Vielmehr sind die einzelnen Schalter 1 auf einer Platine mit Hilfe ihrer Anschlußdrähte 17 verdreht und/oder geneigt, um unterschiedliche Raumrichtungen und Neigungsstellungen für die einzelnen Schalter 1 zu erreichen. Der Innenraum des Topfes mit der Basisplatte 24 als Topfboden wird mit einer spritzbaren Masse z.B. bis zur halben Topfhöhe ausgespritzt. Der Topfdeckel 36 wird auf den Topf aufgesetzt und das gesamte Schutzgehäuse 25 wird um 180° gedreht, so daß nun der Topfdeckel 36 den Boden bildet. Auf diese Weise werden die aneinanderliegenden Flächen von Topf und Topfdeckel 36 von der noch flüssigen Spritzmasse benetzt. Nach Aushärtung der Spritzmasse sind der Topf und der Topfdeckel 36 mechanisch stabil miteinander verbunden und die Schalter 1 endgültig fixiert.

Bezugszeichenliste			
	1	Schalter	35
5	2	Bodenschale	36
	3	Pendelrahmen	
	4	Pendelachse	
	5	Höhenrichtung	
	6	Pendelgehäuse	
10	7	Aufnahmeraum	
	8	Massekörper	
	9	Längsrichtung	
	10	Durchgangsbohrung	
	11	Fixierbohrung	
15	12	Pendellängsachse	
	13	Dauermagnet	
	14	Basiswand	
	15	Reed-Schalter	
	16	Längsachse	
20	17	Anschlußdraht	
	18	Klemmvorsprung	
	19	Tiefenrichtung	
	20	Deckelschale	
	21	Innenraum	
25	22	Schalenausleger	
	23	Schalterlager	
	24	Basisplatte	
	25	Schutzgehäuse	
	26	Drahtbohrung	
30	27	Lagerplatte	
	28	Fixierzapfen	
	29	Pendelachsenlager	
	30	Pendellager	
	31	Außenwand	
35	32	Innennut	
	33	Außennut	
	34	Winkel	

40 Patentansprüche

1. Lageveränderungen und Beschleunigungen seines Gehäuses signalisierender Schalter (1) mit beweglich gelagertem Dauermagnet (13) und wenigstens einem Reed-Schalter (15) als aktiven Elementen, wobei
 - der Dauermagnet (13) nach Art eines Pendels aufgehängt ist und
 - der Reed-Schalter (15) unterhalb des vom Pendel beschriebenen Kreissegmentes im Wirkungsbereich des Magnetfeldes angeordnet ist
 dadurch gekennzeichnet,

daß die Längsachse (16) des Reed-Schalters (15) etwa in Richtung der Pendelschwingungen ausgerichtet ist.
2. Schalter nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Polarisationsrichtung des Dauermagneten (13) in der Pendelebene einliegt.
3. Schalter nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Polarisationsrichtung etwa senkrecht zur Längsachse (16) des Reed-Schalters (15) verläuft.

4. Schalter nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Polarisationsrichtung etwa parallel zur Längsachse (16) des Reed-Schalters (15) verläuft.
- 5 5. Schalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Dauermagnet (13) ein Stabmagnet ist.
- 10 6. Schalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Dauermagnet (13) an einem Pendelrahmen (3) angeordnet ist.
- 15 7. Schalter nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Pendelrahmen (3) ein Kunststoffspritzteil mit einem Pendelgehäuse (6) zur Aufnahme des
Dauermagneten (13) ist.
- 20 8. Schalter nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß zusätzlich zum Dauermagneten (13) wenigstens ein weiterer Massekörper (8) am Pendelrahmen
(3), insbesondere im Pendelgehäuse (6) angeordnet ist.
- 25 9. Schalter nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Massekörper (8) formschlüssig im Pendelgehäuse (6) einliegt.
- 30 10. Schalter nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Dauermagnet (13) zu dessen ortsfester Fixierung formschlüssig in einer den Massekörper (8)
durchsetzenden Fixierbohrung (11) einliegt.
- 35 11. Schalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Pendelrahmen (3) nebst Dauermagnet (13) und ggf. zusätzlichem Massekörper (8) einerseits
sowie der Reed-Schalter (15) andererseits in einem Schaltergehäuse zu einer Baueinheit zusammenge-
faßt sind.
- 40 12. Schalter nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Schaltergehäuse mit Anschlußelementen in Form von Steckerstiften, Lötstiften [= Anschluß-
drähte (17)] oder Kabeln ausgerüstet ist.
- 45 13. Schalter nach Anspruch 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß mehrere, jeweils eine Funktionseinheit bildende Schaltergehäuse mit integriertem Pendelrahmen
(3), Dauermagnet (13), ggf. Massekörper (8) und zugeordnetem Reed-Schalter (15) in einem gemeinsa-
men Schutzgehäuse (25) angeordnet sind.
- 50 14. Schalter nach Anspruch 11, 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß in einem Schutzgehäuse (25) ein oder mehrere Funktionseinheiten, jeweils bestehend aus Pendel-
rahmen (3), Dauermagnet (13), ggf. Massekörper (8) und Reed-Schalter (15) angeordnet sind, wobei
zur Einstellung der gewünschten Ansprechschwelle die Schaltergehäuse mitsamt den darin befindli-
chen Teilen gegenüber einer Basisplatte (24) des Schutzgehäuses (25) geneigt angeordnet sind.
- 55 15. Schalter nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Neigung der Funktionseinheit durch Schwenkung des Schaltergehäuses an einer das Schalter-

gehäuse parallel zur Pendelachse (4) des Pendelrahmens (3) in einem Schalterlager (23) durchgreifenden Fixierachse einstellbar ist.

5 **16.** Schalter nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,

daß das Schalterlager (23) etwa in Pendellängsrichtung (12) der Pendelachse (4) gegenüberliegend in einem das Schaltergehäuse überstehenden Endbereich [= Schalenausleger (22)] angeordnet ist.

10 **17.** Schalter nach Anspruch 13 oder 14
dadurch gekennzeichnet,

daß die in einem gemeinsamen Schutzgehäuse (25) angeordneten, aus Pendelrahmen (3), Dauermagnet (13), ggf. Massekörper (8) und Reed-Schalter (15) bestehenden Funktionseinheiten mit ihren Pendelebenen in unterschiedlichen Raumrichtungen angeordnet sind.

15 **18.** Schalter nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,

daß der Innenraum des Schutzgehäuses (25) mit dem oder den in ihrer Neigungsstellung angeordneten Schaltergehäusen zu deren Endfixierung vergossen ist.

20 **19.** Schalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

daß das Schaltergehäuse ganz oder teilweise mit Dämpfungsflüssigkeit gefüllt ist.

25 **20.** Schalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

daß das Schaltergehäuse ein zweischaliges Kunststoffspritzteil

- mit zwei federnd aufeinander verrastbaren Gehäuseschalen [= Bodenschale (2), Deckelschale (20)] und

30 - mit einem von den Gehäuseschalen [= Bodenschale (2), Deckelschale (20)] begrenzten Innenraum (21) zur Aufnahme des Pendelrahmens (3), des Dauermagneten (13) und ggf. des Massekörpers (8)

ist, deren etwa mittige Teilungsebene die Pendelebene ist.

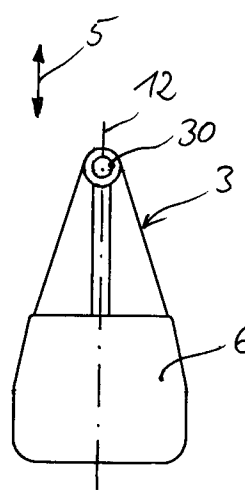
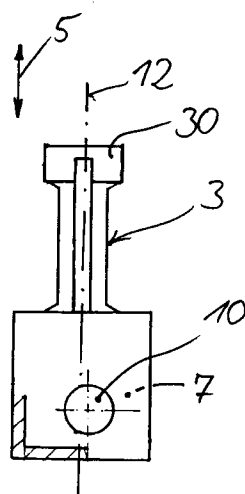
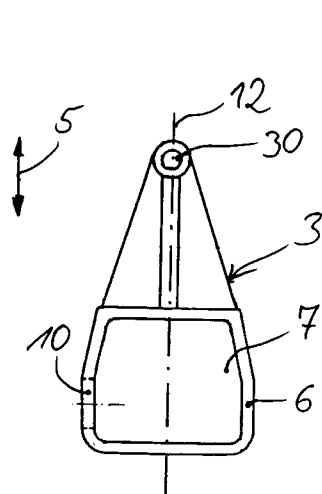
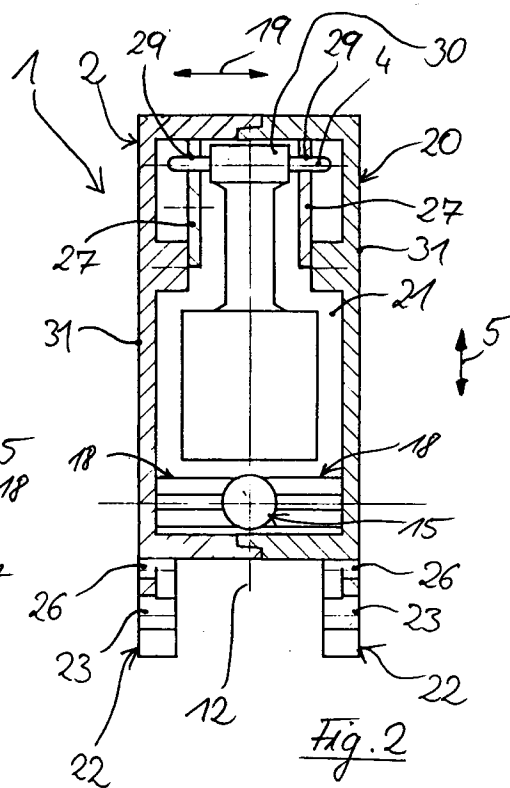
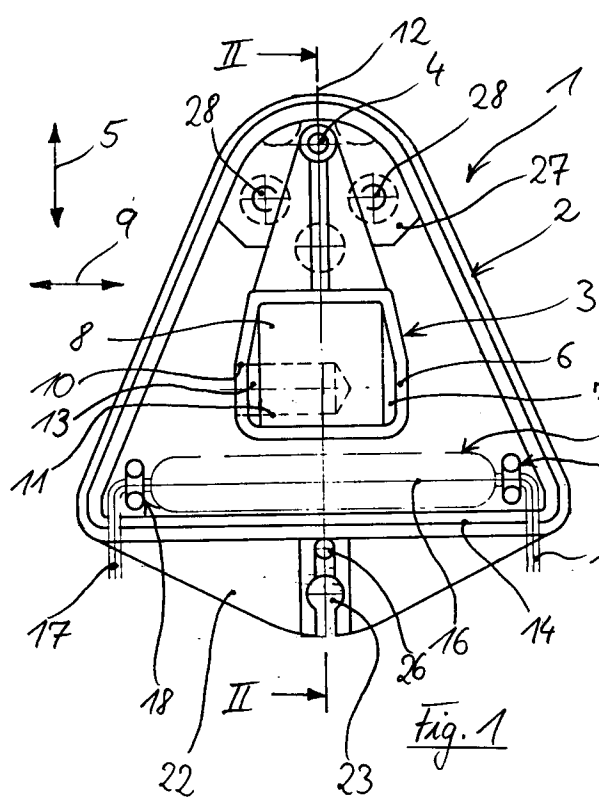
35

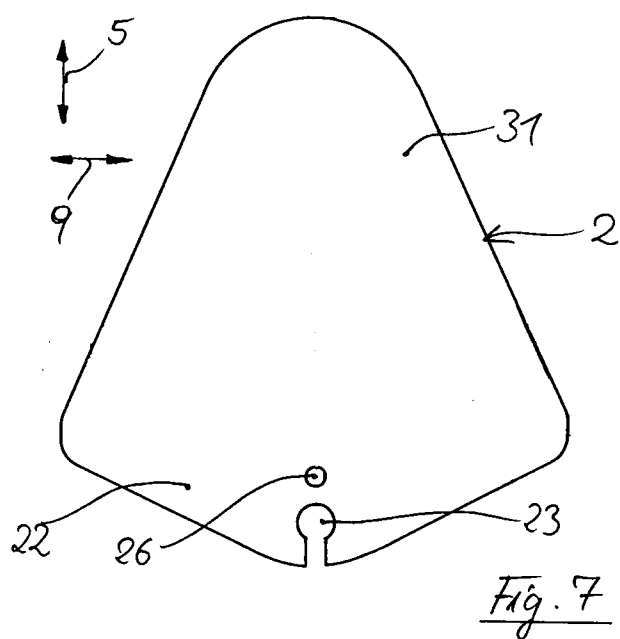
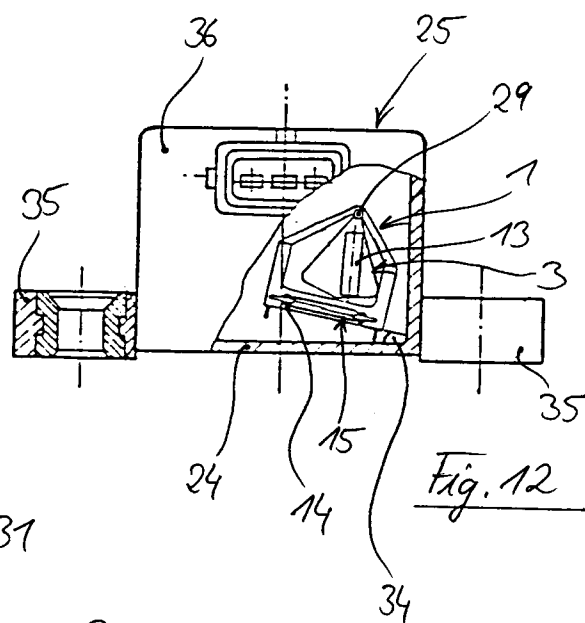
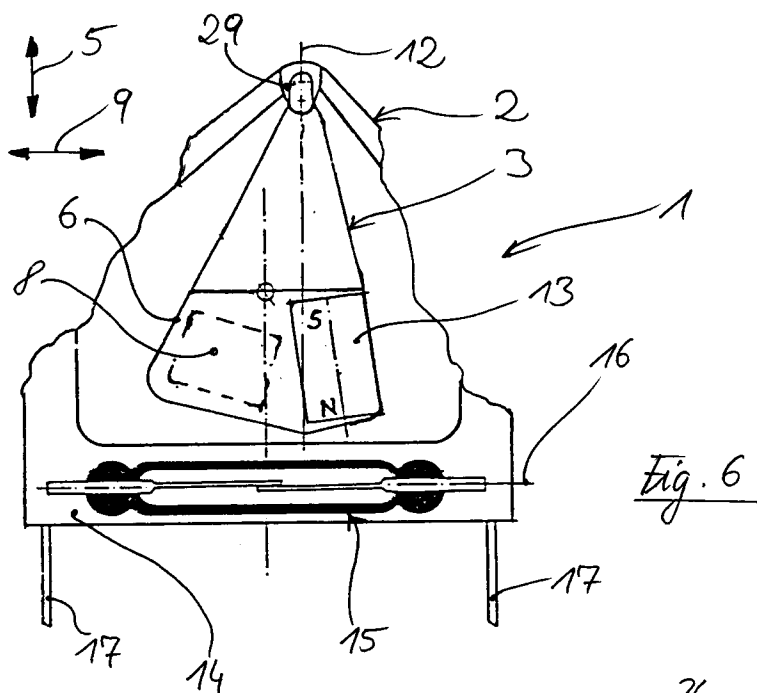
40

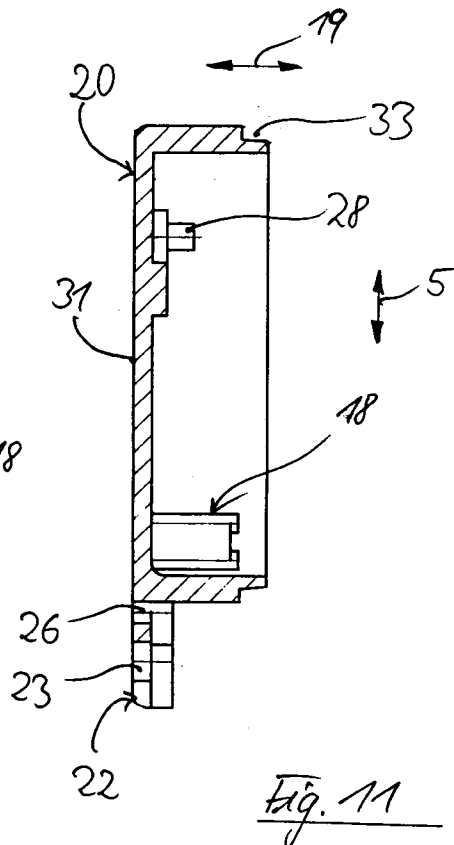
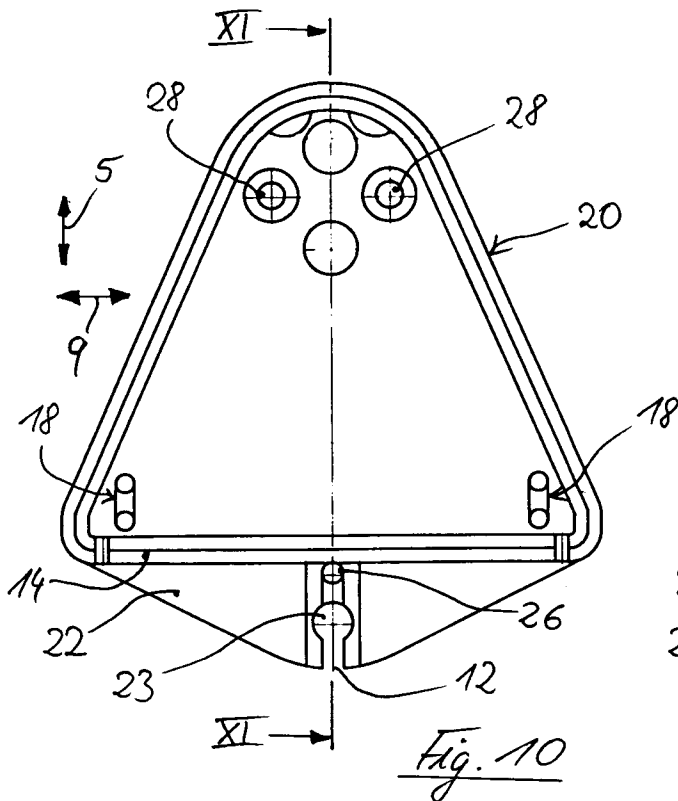
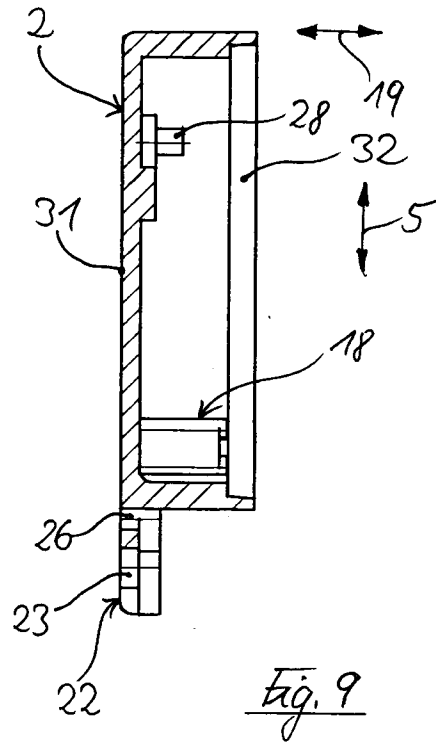
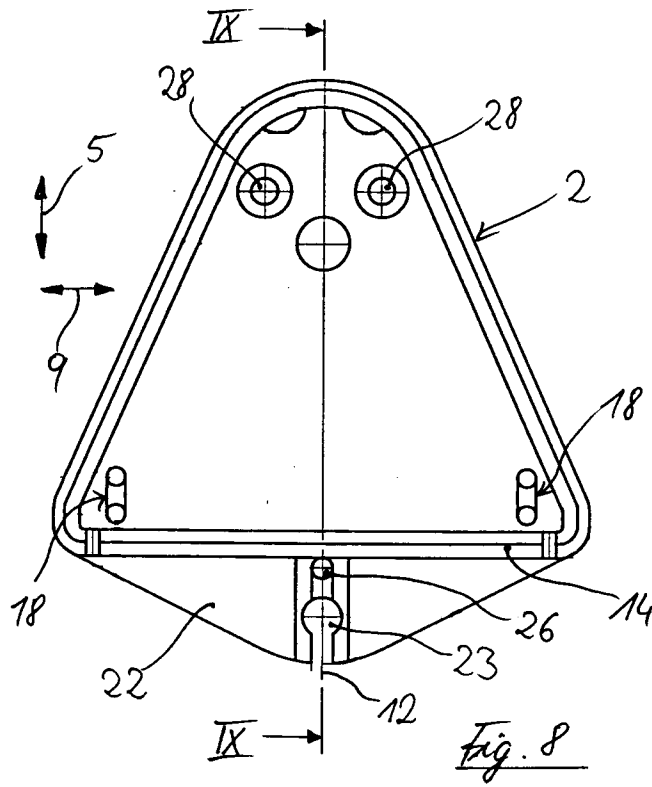
45

50

55









Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 10 6123

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	WO-A-8 801 433 (A. B. WALSH) * Seite 5, Zeile 11 - Zeile 31; Abbildung 1 *	1	H01H35/14
A	---	7,8	
D,A	DE-A-4 032 717 (R. SCHULT ET AL.) * Spalte 2, Zeile 51 - Spalte 3, Zeile 39; Abbildung 1 *	1,2	
P,A	---	1-3,5,12	
A	WO-A-9 209 094 (ROBERT BOSCH GMBH) * Seite 4, Absatz 3 - Seite 5, Absatz 1; Abbildung 1 *	1,3-5	
A	WO-A-9 114 276 (FRANZ KIRSTEN ELEKTROTECHNISCHE SPEZIALFABRIK) * Seite 1, Absatz 3 - Seite 3, Absatz 3 * * Seite 8, Absatz 2 - Seite 11, Absatz 1; Anspruch 4; Abbildung 1 *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14, no. 111 (P-1014)28. Februar 1990 & JP-A-13 08 968 (SUMITOMO ELECTRIC IND. LTD.) 13. Dezember 1989 * Zusammenfassung *	19	
A	US-A-2 773 953 (J. J. LAWICK) * Spalte 1, Zeile 33 - Zeile 42; Anspruch 4; Abbildung 1 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 12 JULI 1993	Prüfer RUPPERT W.
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 L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			