



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 164 612 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.12.2001 Patentblatt 2001/51

(51) Int Cl.7: **H01H 35/14**

(21) Anmeldenummer: **01113786.6**

(22) Anmeldetag: **06.06.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Burmester, Heino**
42579 Heiligenhaus (DE)
• **Burmester, Ralf**
40883 Ratingen-Hösel (DE)

(30) Priorität: **13.06.2000 DE 10029087**

(74) Vertreter: **Götz, Friedrich, Dipl.-Phys.**
Tulpenweg 15
42579 Heiligenhaus (DE)

(71) Anmelder: **Helbako Elektronik-Baugruppen
GmbH & Co.KG**
42579 Heiligenhaus (DE)

(54) Beschleunigungsgrenzwertschalter

(57) Die Erfindung betrifft einen Beschleunigungsgrenzwertschalter mit einem kugelförmigen Trägheitskörper, der von einem Dauermagneten in einer Ruhestellung gehalten wird. Über dem Trägheitskörper ist eine leitfähige Membran befestigt, der eine Leiterplatte gegenüber steht. Bekannt ist es, den Trägheitskörper in einem trichterförmigen Raum zu lagern. Da dieser rotationssymmetrisch ist, gibt es keine bevorzugte An-

sprechrichtung.

Da für bestimmte Anwendungsfälle eine richtungsabhängige Auslösung gefordert wird, liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen derartigen Schalter mit Vorzugsrichtung zu schaffen.

Erfindungsgemäß wird der Bewegungsraum des Trägheitskörpers so umgestaltet, dass er nur in einer Richtung zur kontaktgebenden Membran rollen kann.

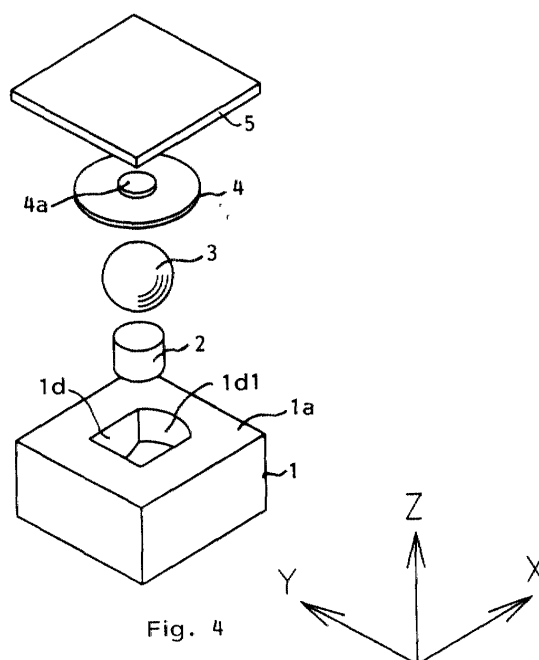


Fig. 4

EP 1 164 612 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Gegenstand der Erfindung ist ein Beschleunigungsgrenzwertschalter mit einem kugelförmigen Trägheitskörper, der von einem Dauermagneten in einer Ruhestellung gehalten wird und dem eine elastische, leitfähige Membran und eine Leiterplatte gegenüber stehen, wobei sich im Anregungsfall der Trägheitskörper in Bewegung setzt, auf die Membran auftrifft und zwischen den Leiterbahnen einen Kontakt herstellt.

Stand der Technik

[0002] Aus dem europäischen Patent EP 0708467 ist ein derartiger Beschleunigungsgrenzwertschalter bekannt geworden. Dieser Schalter weist einen rotations-symmetrischen Innenraum auf, der unten als Hohlkegelstumpf und oben zylindrisch aufgebaut ist. Der kugelförmige Trägheitskörper wird von einem Dauermagneten gehalten. Bei Stößen in der Horizontalen gibt es keine Vorzugsrichtung. Der Ansprechwert hängt ausschließlich vom Betrag der Beschleunigung ab, nicht aber von der Richtung des Beschleunigungsvektors. Es gibt jedoch Anwendungsfälle, bei denen eine Richtungsabhängigkeit gefordert wird.

So könnte z.B. bei Fahrzeugen nach einem Stoß oder Auffahrunfall nachfolgende Rettungs- oder Sicherungsmaßnahmen selektiv davon abhängig gemacht werden, ob der Stoß von vorn oder hinten oder seitlich erfolgt ist.

Darstellung der Erfindung

[0003] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, bekannte Grenzwertschalter so umzugestalten, dass die Auslösung richtungsabhängig erfolgt. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der den Trägheitskörper aufnehmende Hohlraum infolge seiner Formgebung eine richtungsselektive Auslösecharakteristik erhält.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel weist der Hohlraum drei senkrechte und eine geneigte oder gewölbte Wand auf, so dass der Trägheitskörper nur in Richtung der geneigten Wand hochlaufen kann, um einen Alarmkontakt abzugeben.

Beschreibung der Zeichnungen

[0004] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand von Fig. 1 - 22 der Zeichnungen beschrieben.

Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt durch einen Beschleunigungsgrenzwertschalter, entlang der Linie A-A nach Fig. 2,

Fig. 2 die Draufsicht auf das Gehäuse,
Fig. 3 einen Längsschnitt entlang der

Fig. 4

5 **Fig. 5**

Fig. 6 - 10

10 **Fig. 11**

Fig. 12

Fig. 13

15 **Fig. 14**

20 **Fig. 15**

Fig. 16

Fig. 17

25 **Fig. 18**

Fig. 19

30 **Fig. 20**

35 **Fig. 21**

Fig. 22

40 **Fig. 23**

45 **Fig. 24**

50 **Fig. 25**

55 **Fig. 26**

Linie B-B,
die perspektivische Ansicht des auseinandergezogenen Schalters von schräg oben,
die entsprechende Ansicht von unten,
stellt eine andere Ausführungsform in den gleichen Positionen dar wie Fig. 1 - 5,
zeigt einen Längsschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel,
die Draufsicht,
die perspektivische Ansicht von unten.
stellt einen Längsschnitt durch einen Beschleunigungsgrenzwertschalter für zwei Auslösevorrichtungen dar,
zeigt die Draufsicht,
die perspektivische Ansicht von unten.
verkörpert einen Längsschnitt durch einen Beschleunigungsgrenzwertschalter mit zwei Trägheitskörpern,
die Ansicht von oben,
die perspektivische Ansicht von unten.
zeigt einen Längsschnitt durch einen Beschleunigungsgrenzwertschalter mit zwei Meßsystemen für verschiedene Richtungen,
die Draufsicht,
eine weitere Bauform für einen Beschleunigungsgrenzwertschalter für zwei entgegengesetzte Richtungen.

[0005] In Fig. 1 ist mit 1 ein vorzugsweise aus Kunststoff hergestelltes Gehäuse bezeichnet, das aus vier Seitenwänden besteht, die in eine quadratische Platte 1a übergehen.

Im mittleren Bereich ist an diese Platte ein Hohlkörper angeformt, der unten einen zylindrischen Abschnitt 1b aufweist, in den ein Dauermagnet 2 eingesetzt ist. An den zylindrischen Abschnitt 1b schließt sich eine kegelförmige Zone 1c an, die in einen vorwiegend rechteckigen Hohlraum 1d übergeht. In diesem Hohlraum ruht ein Trägheitskörper 3, der hier als ferromagnetische Kugel ausgebildet ist. Dieser Trägheitskörper wird von dem Dauermagneten 2 festgehalten. Auf der Platte 1a liegt eine elastische Membran 4. Darüber ist mit geringem Abstand eine Leiterplatte 5 angeordnet.

[0006] Fig. 2 zeigt die Draufsicht auf die Anordnung ohne die Teile 4 und 5. Die quadratische Platte 1a weist eine Aussparung auf, die durch drei ebene, rechtwinklig

aufeinander stoßende Wände und eine gewölbte Wand 1d1 begrenzt ist.

Der kugelförmige Trägheitskörper 3 ruht so in seiner aus Kegelstumpf und senkrechten Wänden gebildeten Lagerpfanne, dass er bei seitlichem Stoß nur in Richtung der Wand 1d1 ausweichen kann. Dabei läuft er an der Kegelfläche hoch, bis er durch die Membran 4 und die Leiterplatte 5 abgebremst wird. Der Trägheitskörper 3 presst eine leitfähige, verstärkte Mittelzone 4a der Membran 4 gegen die Leiterplatte 5 und löst so einen Schaltimpuls aus.

[0007] Fig. 3 zeigt den Schnitt entlang der Linie B-B in Fig. 2. Der Vergleich von Fig. 1 und 3 zeigt, dass die Teile bis auf die abweichende Wand 1d1 symmetrisch aufgebaut sind.

Nicht dargestellt wurden konstruktive Hilfsmittel, mit denen die Lage der Membran 4 und der Leiterplatte 5 zum Gehäuse definiert und abgesichert wird. Vorzugsweise wird zwischen der Leiterplatte 5 und dem Gehäuse 1 ein O-Ring angeordnet, der die Funktionsteile vor Staub und Feuchtigkeit schützt.

[0008] Fig. 4 zeigt auseinandergezogen das Gehäuse 1 mit dem durch die Wände 1d und 1d1 begrenzten Hohlraum, den zylinderförmigen Dauermagneten 2, den kugelförmigen Trägheitskörper 3, die elastische Membran 4 und die Leiterplatte 5. Die Membran 4 kann entweder ganz oder nur im verstärkten Mittelbereich 4a aus einem leitfähigen Elastomer bestehen.

[0009] Aus Fig. 5 erkennt man, dass das Gehäuse 1 von unten her bis auf den zylindrischen Abschnitt 1b weitgehend hohl ist. Auf der Unterseite der Leiterplatte 5 sieht man zwei kammartig ineinandergreifende Leiterbahnen 5a, 5b. Beim Auslösen des Schalters fließt kurzzeitig über diese Leiterbahnen ein Steuerstromimpuls.

[0010] Am Ende des Beschleunigungsstoßes wird die Ausgangslage wieder hergestellt, weil der Trägheitskörper in seine Ruhelage zurückfällt, in der er erneut von dem Dauermagneten festgehalten wird.

Der Beschleunigungsgrenzwertschalter spricht an, wenn der Stoß in der X-Richtung erfolgt. Ein Stoß genau in -X- oder Y-Richtung wirkt sich nicht aus. Bei Stößen in Richtungen zwischen X- und Y-Achse trägt nur ein entsprechender Stoßanteil zur Auslösung bei. Ein Schaltimpuls wird auch dann gegeben, wenn die Beschleunigung in Richtung der Z-Achse erfolgt.

[0011] In Fig. 6 ist ein Längsschnitt eines Beschleunigungsgrenzwertschalters dargestellt, der sowohl bei Stößen in Richtung +X als auch -X anspricht. Das Gehäuse 1 weist eine quadratische Platte 1a auf, ferner einen zylindrischen Abschnitt 1b. An diesen Schließt sich ein Kegelstumpf 1c an. Der Trägheitskörper 3 ruht in einem Hohlraum 1d, der zwei parallele Wände und zwei gewölbte Wände 1d1 und 1d2 aufweist. Der Trägheitskörper 3 wird von dem Dauermagneten 2 festgehalten.

Bei einer Beschleunigung in Richtung +x oder -x löst sich der Trägheitskörper aus seiner Ruhelage und läuft entweder gegen die gewölbte Wand 1d2 oder 1d1. In

beiden Fällen wird die Membran 4 auf die Leiterplatte 5 gepresst und ein Signal ausgelöst.

[0012] Fig. 7 zeigt, dass der kugelförmige Trägheitskörper 3 bei Stößen entweder nach links oder rechts eine Relativbewegung ausführen kann, die einen Kontaktschluss bewirkt. In dem Schnitt entlang der Linie BB nach Fig. 8 ist eine Übereinstimmung mit Fig. 3 festzustellen.

[0013] Aus Fig. 9 erkennt man die besondere Form des Hohlraumes 1d mit den gewölbten Wänden 1d1 und 1d2. Darüber ist der zylindrische Dauermagnet 2, der Trägheitskörper 3, die kreisrunde Membran 4 und die Leiterplatte 5 dargestellt.

[0014] Fig. 10 zeigt die genannten Teile aus einer anderen Perspektive. Man erkennt zusätzlich den zylindrischen Abschnitt 1b und die Leiterbahnen 5a, 5b.

[0015] In Fig. 11 - 13 ist eine Bauform dargestellt, bei der sich der kugelförmige Trägheitskörper in einem schräggestellten zylindrischen Rohrabschnitt bewegen kann, also nur auf Stöße in einer Vorzugsrichtung reagiert.

[0016] Der Vertikalschnitt nach Fig. 11 zeigt ein Gehäuse 11, bei dem in einem senkrechten zylindrischen Rohrabschnitt 11a der Dauermagnet 2 fixiert ist.

Unter einem Winkel von etwa 45° ist ein Rohrabschnitt 11b mit größerem Durchmesser angesetzt, in dem der kugelförmige Trägheitskörper 3 ruht. Das obere Rohr ist waagrecht abgeschnitten. Der Rand 11c ist also elliptisch. Über diesem Rand liegt eine Membran 12, von der eine Leiterplatte 13 einen geringen Abstand einhält. Der obengenannte Winkel kann je nach Anforderung auch stark von 45° abweichen.

Bei einer Beschleunigung in X-Richtung oberhalb eines Grenzwertes löst sich der Körper 3 von dem Magneten 2 und läuft durch den Rohrabschnitt 11b gegen die Membran 12. Der verstärkte Mittelbereich 12a stellt dann einen Kontakt zwischen den Anschlüssen der Leiterplatte 13 her.

[0017] Fig. 12 stellt die Draufsicht auf den Beschleunigungsgrenzwertschalter dar. Über dem schrägen Rohrabschnitt 11b ist die Leiterplatte 13 angeordnet.

[0018] Fig. 13 zeigt die perspektivische Ansicht von unten. Die Teile 11 - 13 werden durch ein nicht dargestelltes Außengehäuse zusammengehalten und gegen äußere Einflüsse geschützt.

[0019] Die Fig. 14 - 16 zeigen eine Variante mit einem Trägheitskörper und zwei Kontaktsensoren.

Im Längsschnitt nach Fig. 14 geht ein zylindrischer Abschnitt 14a nach Art eines Hosenrohrs in zwei Rohre 14b und 14c über, deren Durchmesser der Größe des kugelförmigen Trägheitskörpers 15 angepasst ist. Der Körper 15 wird in der Mittellage durch einen zylindrischen Dauermagneten 16 festgehalten.

Die Rohre 14b und 14c sind oben waagrecht abgeschnitten, so dass zwei elliptische Randflächen 14b1 und 14c1 entstehen. Auf diesen Flächen liegen elastische Membranen 17, 18 auf, denen Leiterplatten 19 und 20 gegenüberstehen.

[0020] Fig. 15 zeigt diese Anordnung von oben. Zwischen den Leiterplatten 19 und 20 erkennt man kurze Abschnitte der Rohre 14b, 14c.

[0021] Fig. 16 stellt die perspektivische Ansicht von unten dar. Man erkennt die ineinander übergehenden Rohre 14a, 14b und 14c. Darüber liegen die Membranen 17, 18 und die Leiterplatten 19 und 20. Die Enden der Leiterbahnen tragen die Zeichen 19a und 19b sowie 20a und 20b.

Bei einem Stoß in Richtung +X ergibt sich bei Überschreitung des Grenzwertes ein Impulskontakt auf der Leiterplatte 19. Ein Stoß in Richtung -X regt das System 18, 20 an.

[0022] Eine weitere Ausführungsform der Erfindung entsprechend Fig. 17 - 19 zeigt einen Beschleunigungsgrenzwertschalter mit zwei Trägheitskörpern, einer Membran und einer Leiterplatte.

[0023] In dem Vertikalschnitt nach Fig. 17 geht ein zylindrisches Rohr 21a in ein nach rechts geneigtes größeres Rohr 21b über. Ein weiteres zylindrisches Rohr 22a ist an ein nach links geneigtes Rohr 22b angesetzt. In die Rohre 21a und 22a sind Dauermagnete 23 und 24 eingesetzt, die Trägheitskörper 25 und 26 festhalten. Die Rohre 21b und 22b vereinigen sich in der Symmetrieebene C-C. Nach oben hin ist der Hohlraum mit einer elastischen, leitenden Membran 27 abgeschlossen. Darüber befindet sich eine Leiterplatte 28. Membran und Leiterplatte sind an den übrigen Teilen exakt und abdichtend befestigt.

[0024] Fig. 18 als Draufsicht zeigt die rechteckige Leiterplatte 28, auf die die geneigten Rohre 21b und 22b zulaufen.

[0025] Fig. 19 stellt die perspektivische Ansicht von unten dar. Die Rohre 21a und 21b sowie 22a und 22b sind durch knieartige Übergangszonen miteinander verbunden. Über den Rohren liegt die leitende Membran 27 und die Leiterplatte 28.

Bei einer Beschleunigung in Richtung +X von ausreichender Stärke löst sich der Trägheitskörper 25 vom Magneten 23 und rollt unter Kontaktgabe gegen die Membran 27.

Bei einer Beschleunigung in Richtung -X löst der Trägheitskörper 26 einen Impulskontakt aus.

Bei Stößen in Y-Richtung erfolgt keine Anregung. Bei Stößen aus anderen Richtungen wirkt ein Teil der Beschleunigungskräfte in Anregerichtung +X oder -X.

[0026] In Fig. 20 ist ein Längsschnitt durch einen mit zwei Systemen ausgestatteten Beschleunigungsgrenzwertschalter dargestellt. Ein quaderförmiges Gehäuse 29 weist nebeneinander zwei Aussparungen 29a, 29b auf, in denen kugelförmige Trägheitskörper 30 und 31 ruhen. Diese aus ferromagnetischem Material bestehenden Körper werden von Dauermagneten 32 und 33 gehalten, die in zylindrische Ausstülpungen 29c und 29d des Gehäuses eingepresst sind. Über den Trägheitskörpern 30, 31 liegen leitfähige Membranen 34 und 35, denen in geringem Abstand eine Leiterplatte 36 mit zwei Kontaktsystemen gegenüber steht. Die Ausbil-

dung der Leiterbahnen entspricht derjenigen nach Fig. 5.

[0027] Fig. 21 zeigt die Draufsicht auf das Gehäuse 29 nach Entfernung der Membranen 34 und 35 sowie der Leiterplatte 36. Die Trägheitskörper 30 und 31 liegen in asymmetrischen Aussparungen 29a und 29b. Jeweils drei Wandelemente sind eben, das vierte ist gekrümmt. Bei einem Horizontalstoß von ausreichender Stärke kann entweder der Trägheitskörper 30 oder der Körper 31 ansprechen: Er löst sich aus seiner Ruhelage, rollt die schräge Fläche 29e oder 29f hoch, prallt gegen die Membran und löst einen Impulskontakt aus.

Wenn sich der Beschleunigungsgrenzwertschalter z.B. als Bestandteil eines Fahrzeuges in Richtung des Pfeils 37 bewegt und plötzlich abgebremst wird, löst der Trägheitskörper 31 einen Kontakt aus.

Wird das Fahrzeug von hinten gerammt, gibt der Trägheitskörper 30 Kontakt.

[0028] Eine andere Ausführungsform mit zwei unabhängigen Meßsystemen ist in Fig. 22 dargestellt.

Sie zeigt ein Gehäuse 38 mit zwei Dauermagneten 39, 40 und zwei kugelförmigen Trägheitskörpern 41, 42. Sie sind in schrägstehenden Rohrabchnitten 38a, 38b gelagert. Die Rohre sind oben waagerecht abgeschnitten, so dass elliptische Öffnungen 38c, 38d entstehen. Auf diesen Öffnungen liegen leitfähige Membranen 43, 44. Darüber ist eine langgestreckte Leiterplatte 45 montiert, die mit zwei Kontaktsystemen entsprechend Fig. 5 ausgerüstet ist. Die Funktion ist die gleiche wie bei der Anordnung nach Fig. 20 und 21.

[0029] Abschließend sei darauf hingewiesen, dass die Zeichnungen nur das Konstruktions- und Wirkprinzip darstellen.

Bei der Umsetzung in die Praxis werden die Gehäuse selbstverständlich so ausgebildet, dass sie Haltemittel und Abdichtelemente für die Membranen und Leiterplatten aufweisen. Als Abdichtelemente kommen insbesondere O-Ringe infrage. Die Innenräume mit den Magneten und den Trägheitskörpern werden also gegen das Eindringen von Staub und Feuchtigkeit dauerhaft geschützt.

Gewerbliche Verwertbarkeit

[0030] Richtungsabhängige Beschleunigungsgrenzwertschalter sind hervorragend geeignet, in Kraftfahrzeugen mit Front- und Seitenairbags eingesetzt zu werden. Man erreicht auf diesem Wege, dass jeweils der oder die Airbags gezündet werden, deren Auslösung für den Schutz der Insassen erforderlich ist.

Beschleunigungsgrenzwertschalter mit zwei unabhängigen Meßsystemen haben den großen Vorteil, dass sie im Straßenverkehr bei Mehrfach-Auffahrunfällen dazu dienen können, die Schuldfrage zu klären. Wenn man in einer elektronischen Auswerteeinrichtung die Impulskontakte getrennt erfasst, lässt sich nach einem Unfall obiger Art klar feststellen, ob das Fahrzeug zuerst auf ein vorherfahrendes Fahrzeug aufgefahren ist und dann

von hinten gerammt wurde, oder ob zuerst ein Dritter von hinten aufgefahren ist und dadurch das Fahrzeug gegen ein vorausfahrendes geschoben hat.

Bezugszeichenliste

[0031]

1	Gehäuse	
1a	quadratische Platte	10
1b	zylindrischer Abschnitt	
1c	kegelstumpfförmige Zone	
1d	rechteckiger Hohlraum	
1d1, 1d2	gewölbte Wände	
2	Dauermagnet	15
3	Trägheitskörper	
4	elastische Membran	
4a	verstärkter Mittelbereich	
5	Leiterplatte	
5a, 5b	Leiterbahnen	20
11	Gehäuse	
11a	zylindrischer Abschnitt	
11b	Rohrabschnitt	
11c	elliptischer Rand	
12	Membran	25
12a	Mittelbereich	
13	Leiterplatte	
14a	zylindrischer Abschnitt	
14b, 14c	Rohrabschnitte	
14b1, 14c1	elliptische Randflächen	30
15	Trägheitskörper	
16	Dauermagnet	
17, 18	Membran	
19, 20	Leiterplatten	
21a, 22a	zylindrische Rohre	35
21b, 22b	geneigte Rohre	
23, 24	Magnete	
25, 26	Trägheitskörper	
27	Membran	
28	Leiterplatte	40
29	Gehäuse	
29a, 29b	Aussparungen	
29c, 29d	zylindrische Ausstülpungen	
30, 31	Trägheitskörper	
32, 33	Dauermagnete	45
34, 35	leitfähige Membranen	
36	Leiterplatte	
37	Pfeil	
38	Gehäuse	
38a, 38b	Rohrabschnitte	50
38c, 38d	elliptische Öffnungen	
39, 40	Dauermagnete	
41, 42	Trägheitskörper	
43, 44	Membranen	
45	Leiterplatte	55

Patentansprüche

1. Beschleunigungsgrenzwertschalter mit einem kugelförmigen Trägheitskörper, der von einem Dauermagneten in einer Ruhestellung gehalten wird und dem eine elastische, leitfähige Membran und eine Leiterplatte gegenüberstehen, wobei sich im Anregungsfall der Trägheitskörper in Bewegung setzt, auf die Membran auftrifft und zwischen den Leiterbahnen einen Kontakt herstellt,
dadurch gekennzeichnet,
dass der den Trägheitskörper (3) aufnehmende Hohlraum (1d) infolge seiner Formgebung eine richtungsselektive Auslösecharakteristik bewirkt.
2. Beschleunigungsgrenzwertschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Hohlraum (1d) drei senkrechte Wände und eine geneigte oder gewölbte Wand (1d1) aufweist, an der der Trägheitskörper hochlaufen kann, so dass nur ein Stoß in dieser Vorzugsrichtung (X) voll zur Auslösung wirksam wird.
3. Beschleunigungsgrenzwertschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Hohlraum (1d) zwei senkrechte Wände und zwei geneigte oder gewölbte Wände (1d1, 1d2) aufweist, so dass nur Stöße in den beiden Vorzugsrichtungen (+X und -X) voll zur Auslösung beitragen.
4. Beschleunigungsgrenzwertschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Hohlraum über dem Trägheitskörper (3) ein geneigter Rohrabschnitt (11b) ist, der am oberen Ende durch eine Membran (12) und eine Leiterplatte (13) abgeschlossen ist, so dass nur Stöße in einer Richtung (X) zu 100 % zur Auslösung beitragen.
5. Beschleunigungsgrenzwertschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Hohlraum über dem Trägheitskörper (15) aus zwei schrägstehenden Rohrabschnitten (14b) 14c) gebildet ist, die nach oben durch leitfähige Membranen (17, 18) und Leiterplatten (19, 20) abgeschlossen sind, so dass Stöße in zwei Richtungen (+X und -X) zur Auslösung führen und jeder Richtung ein eigener Kontakt zugeordnet ist.
6. Beschleunigungsgrenzwertschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
dass zwei zylindrische Rohrabschnitte (21 a, 22a) mit Dauermagneten (23, 24) und Trägheitskörpern (25, 26) vorgesehen sind, wobei der Hohlraum über den Trägheitskörpern (25, 26) durch zwei geneigte, sich vereinigende Rohrabschnitte (21b, 22b) gebildet ist und oben mit einer Membran (27) und einer

Leiterplatte (28) abgeschlossen ist, so dass Stöße in zwei Richtungen (+X und -X) zur Auslösung führen und jeder Richtung ein eigener Dauermagnet und Trägheitskörper zugeordnet ist.

5

7. Beschleunigungsgrenzwertschalter nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** zwei unabhängige Systeme in einem Gehäuse (29) untergebracht sind, dass also zwei Trägheitskörper (30, 31), zwei Dauermagnete (32, 33), zwei Membranen (34, 35) und eine Leiterplatte (36) vorgesehen sind, wobei die Auslöserichtungen um 180° versetzt sind. 10
8. Beschleunigungsgrenzwertschalter nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** in einem Gehäuse (38) zwei geneigte Rohrabschnitte (38a, 38b) um 180° versetzt angeordnet sind und **dass** zwei Magnete (39, 40), zwei Trägheitskörper (41, 42), zwei leitfähige Membranen (43, 44) und eine Leiterplatte (45) zu einem Doppelsystem vereinigt sind, das Stöße entgegengesetzter Richtung getrennt erfassen kann. 15 20 25

30

35

40

45

50

55

A-A

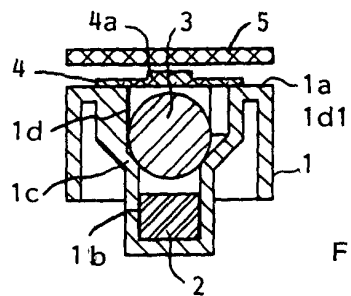


Fig. 1

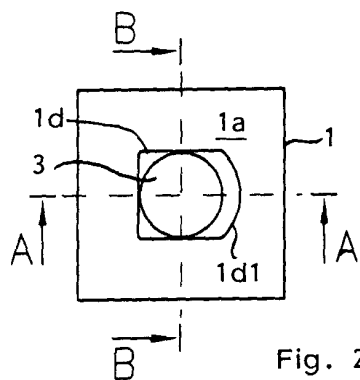


Fig. 2

B-B

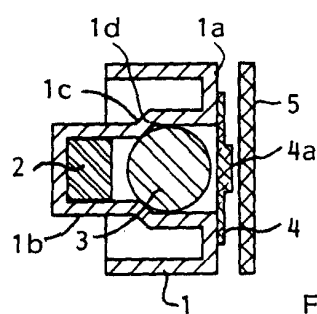


Fig. 3

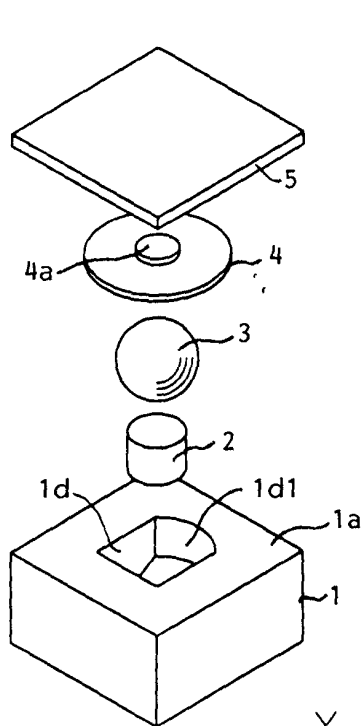


Fig. 4

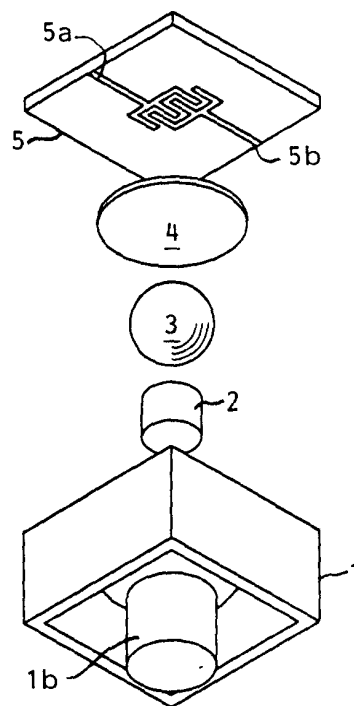


Fig. 5

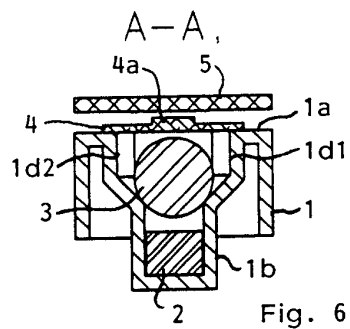


Fig. 6

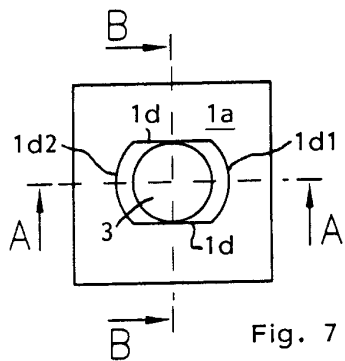


Fig. 7

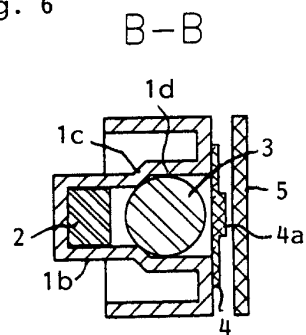


Fig. 8

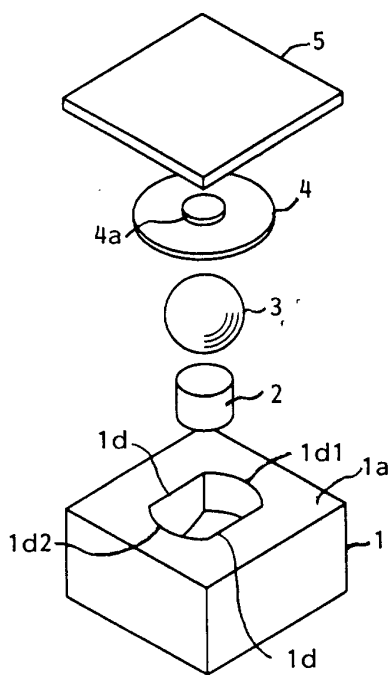


Fig. 9

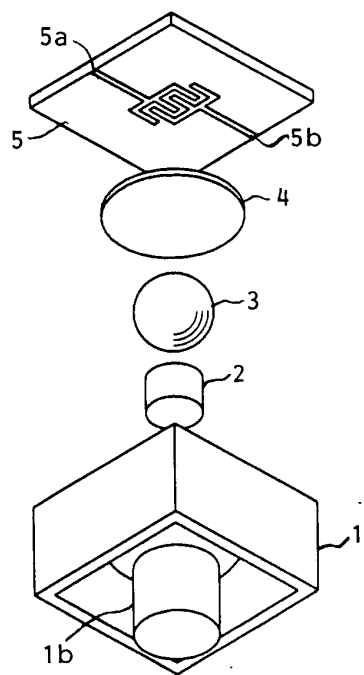
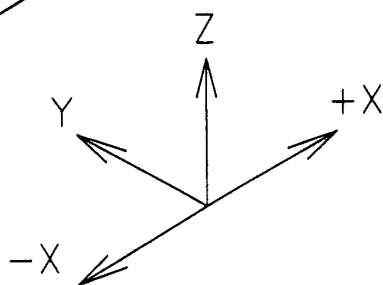


Fig. 10



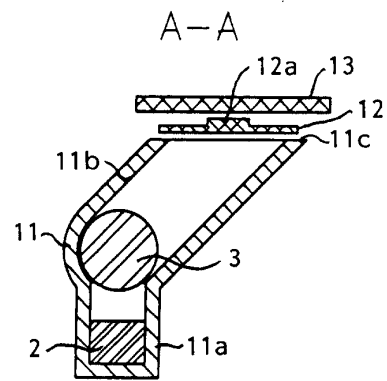


Fig. 11

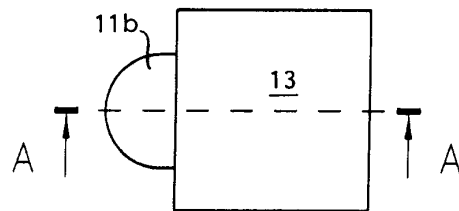


Fig. 12

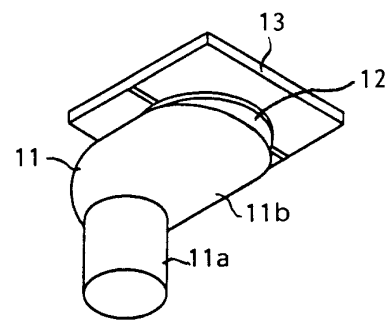
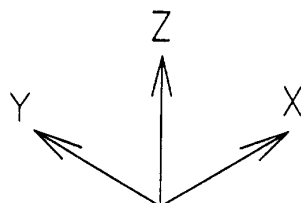
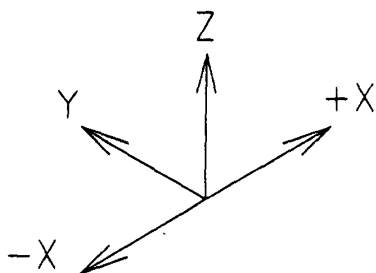
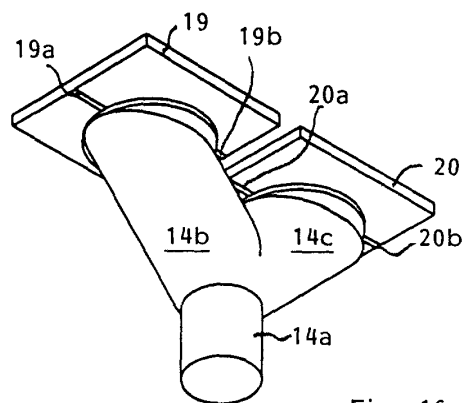
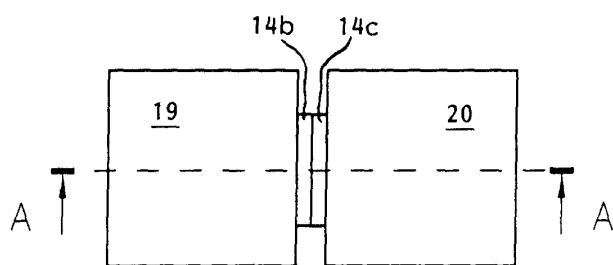
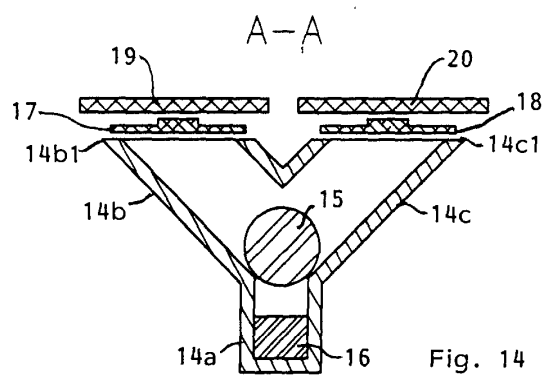


Fig. 13





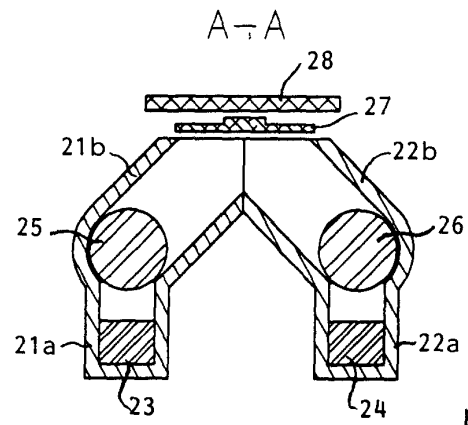


Fig. 17

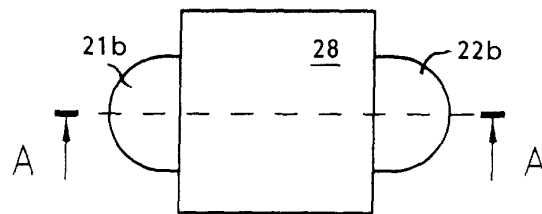


Fig. 18

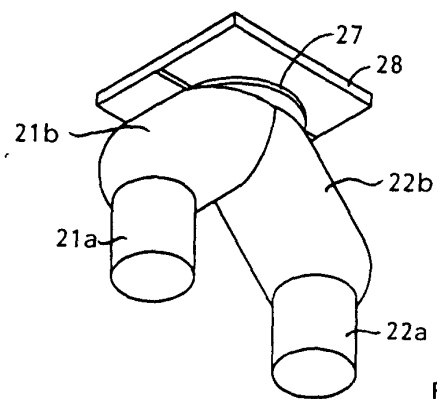
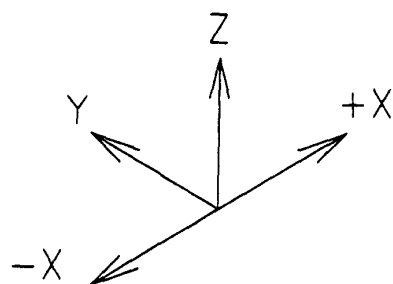


Fig. 19



A-A

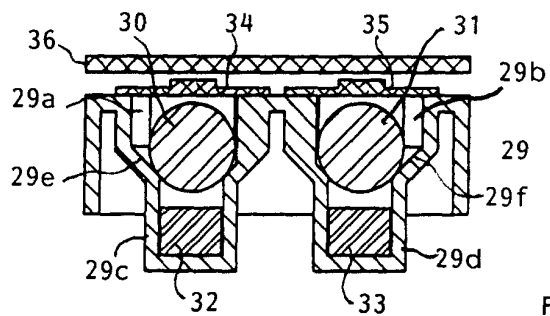


Fig. 20

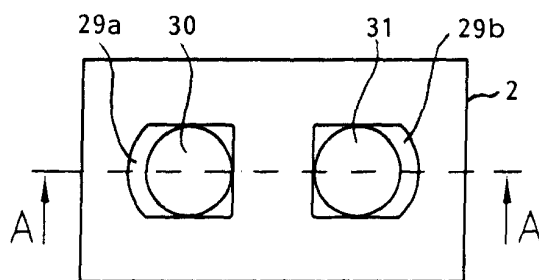


Fig. 21

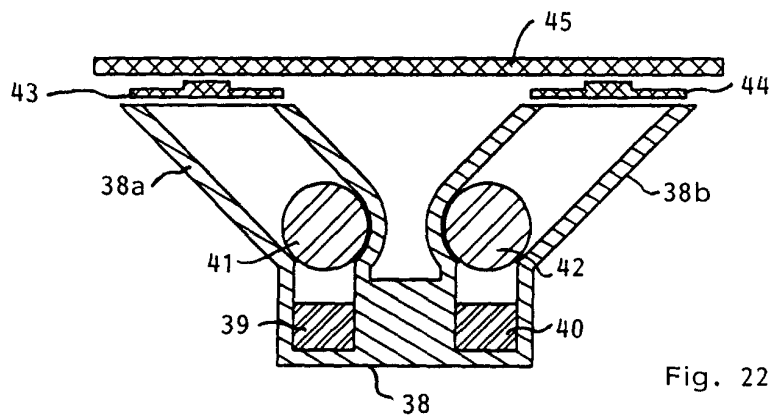


Fig. 22



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 11 3786

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D,A	EP 0 708 467 A (BURMESTER HEINO) 24. April 1996 (1996-04-24) * das ganze Dokument *	1-8	H01H35/14
A	DE 33 13 033 C (HELBA ELEKTRONIK-BAUGRUPPEN GMBH & CO KG) 2. August 1984 (1984-08-02) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1-8	
A	US 5 068 502 A (DAVENPORT THOMAS A) 26. November 1991 (1991-11-26) * Spalte 2, Zeile 34 - Zeile 44 *	1,2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 11. Oktober 2001	Prüfer Mausser, T
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 : nichtschriftliche 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 11 3786

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-10-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0708467	A	24-04-1996	DE	4434349 A1	28-03-1996
			AT	175810 T	15-01-1999
			DE	59504795 D1	25-02-1999
			EP	0708467 A1	24-04-1996
			ES	2126823 T3	01-04-1999
			US	5597066 A	28-01-1997
DE 3313033	C	02-08-1984	DE	8310623 U1	08-09-1983
			DE	8401991 U1	28-06-1984
			DE	3313033 C1	02-08-1984
			DE	3402387 A1	25-07-1985
			DE	3464823 D1	20-08-1987
			EP	0125493 A1	21-11-1984
US 5068502	A	26-11-1991	KEINE		

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82