

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 803 129 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
23.12.1998 Patentblatt 1998/52

(21) Anmeldenummer: **96900271.6**

(22) Anmeldetag: **12.01.1996**

(51) Int Cl.⁶: **H01H 35/14**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE96/00035

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 96/21937 (18.07.1996 Gazette 1996/33)

(54) **MECHANISCHER BESCHLEUNIGUNGSSCHALTER**

MECHANICAL ACCELERATION SWITCH

INTERRUPTEUR MECANIQUE ACTIONNE PAR L'ACCELERATION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **12.01.1995 DE 19500737**
07.03.1995 DE 19508014

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.10.1997 Patentblatt 1997/44

(73) Patentinhaber: **SIEMENS**
AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)

(72) Erfinder: **MADER, Gerhard**
D-93107 Thalmassing (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 742 202 **DE-C- 3 509 054**

EP 0 803 129 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen mechanischen Beschleunigungsschalter nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein solcher Beschleunigungsschalter (DE-C1 35 09 054) weist eine an einer Federzunge angeordnete seismische Masse und ein Kontaktstück auf. Die elektrisch leitende Federzunge und das Kontaktstück sind durch das Gehäuse geführt und weisen an ihren freien Enden je einen elektrischen Kontakt auf. Unter Einwirkung einer Beschleunigung wird die Federzunge mit der seismischen Masse hin zum Kontaktstück ausgelenkt. Bei ausreichender Beschleunigung wird über die beiden elektrischen Kontakte an der Federzunge und dem Kontaktstück eine elektrisch leitende Verbindung hergestellt.

Mit einem solchen Beschleunigungsschalter sind kurze Schaltzeiten nur auf Kosten eines unzuverlässigen Ansprechverhaltens realisierbar. Bei einem Einsatz des Beschleunigungsschalters im Fahrzeug ist nämlich der Beschleunigungsschalter Vibrationen ausgesetzt, die die Federzunge in Schwingungen versetzen können und so ein ungewolltes Schließen des Beschleunigungsschalters zur Folge haben können.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Beschleunigungsschalter der eingangs genannten Art zu schaffen, der diesen Nachteil der bekannten Vorrichtung vermeidet. Der erfindungsgemäße Beschleunigungsschalter hat insbesondere den Vorteil, daß bei kleinen Schalterabmessungen eine elektrisch leitende Verbindung zwischen Federzunge und Kontaktstück aufgrund von Schwingungen der Federzunge verhindert wird, solange die auf den Beschleunigungsschalter wirkende Beschleunigungskraft unter einem definierten Grenzwert liegt.

Soll ein Beschleunigungsschalter der eingangs genannten Art als Safing-Sensor/Sicherheitsschalter zur Seitenaufprallerkennung in Kraftfahrzeugen verwendet werden, darf zwischen einem Aufprall und dem Auslösen von Sicherheitseinrichtungen nur eine äußerst geringe Zeitspanne verstreichen. Die Schaltzeit des die Beschleunigung aufnehmenden Schalters geht in diese Zeitspanne ein. Bei einem Beschleunigungsschalter der eingangs genannten Art ist die Schaltzeit vor allem von dem Abstand zwischen den elektrischen Kontakten abhängig. Ist dieser Abstand sehr klein, kann schon eine geringe Beschleunigungskraft, die insbesondere einen Frequenzanteil aufweist, der gleich der Resonanzfrequenz des Systems "Federzunge, seismische Masse" ist, die Federzunge mit der seismischen Masse zum Schwingen anregen und damit eine elektrisch leitende Verbindung zwischen der Federzunge und dem Kontaktstück bewirken. Eine Fehlauslösung von Rückhalteeinrichtungen des Kraftfahrzeugs kann die Folge sein. Ein Vergrößern des Abstandes zwischen der Federzunge und dem Kontaktstück bei gleichzeitiger Erhöhung der Elastizität der Federzunge löst dieses Problem

nicht, da bei erhöhter Elastizität der Federzunge diese nur anfälliger für Schwingungen ist. Versuche haben gezeigt, daß die Federkraft der ersten Federzunge alleine nicht zur geforderten Dämpfung von Schwingungen der Federzunge ausreicht.

Die Erfindung löst diese Aufgabe bei einem Beschleunigungsschalter der eingangs genannten Art dadurch, daß die seismische Masse stationär durch eine zusätzlich zur Federkraft wirkenden Kraft in ihrer Ruhelage gehalten wird, und ein Abstand zwischen der Federzunge in ihrer Ruhelage und dem Kontaktstück von kleiner als 300 µm vorhanden ist.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung werden durch die Unteransprüche gekennzeichnet.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen

Figur 1: ein erstes Ausführungsbeispiel eines mechanischen Beschleunigungsschalters im stationären Zustand im Längsschnitt,

Figur 2: ein zweites Ausführungsbeispiel eines mechanischen Beschleunigungsschalters im stationären Zustand im Längsschnitt.

Ein in der ersten Figur mit einem Bezugszeichen versehenes Element hat in der zweiten Figur dasselbe Bezugszeichen.

Der Beschleunigungsschalter 1 (Figur 1) hat ein Gehäuse 13, das eine Federzunge 11 und ein Kontaktstück 12 aufweist, das ebenfalls als Federzunge ausgeführt ist. An der Federzunge 11 ist eine seismische Masse 2 angeordnet. Parallel zur Federzunge 11 ist ein stiftförmiger Formkörper 3 angeordnet.

Federzunge 11 und Kontaktstück 12 sind parallel zueinander auf sich gegenüberliegenden Seiten des Gehäuses 13 auf unterschiedlicher Höhe durch das Gehäuse 13 geführt. An der Stelle ihrer Durchführung am Gehäuse 13 sind die Federzunge 11 und das Kontaktstück 12 fest eingespannt. Die Federzunge 11 mit der seismischen Masse 2 ist aus ihrer stationären Ruhelage zum Kontaktstück 12 hin bewegbar, sodaß bei einer ausreichenden Kraft quer zur Längsrichtung der Federzunge 11 und gerichtet von der Federzunge 11 zum Kontaktstück 12 das freie Ende der Federzunge 11 das Kontaktstück 12 berührt.

Durch die Anordnung der seismischen Masse 2 an der Federzunge 11 sind Federzunge 11 und seismische Masse 2 aufgrund ihrer Massenträgheit empfindlich für Beschleunigungskräfte F in vorgenannter Richtung. Die Federkraft der Federzunge 11 wirkt dabei einer Beschleunigungskraft F entgegen.

Die seismische Masse 2 ist ein Magnet und bildet mit dem Formkörper 3 aus einem Material mit hoher Permeabilität einen Magnetkreis. Der Formkörper 3 ist dabei so angeordnet, daß der Abstand zwischen Formkörper 3 und seismischer Masse 2 in der Ruhelage der Federzunge 11 minimal ist. Eine Beschleunigungskraft F, die größer ist als die Federkraft der Federzunge 11

zuzüglich der magnetischen Haltekraft zwischen seismischer Masse 2 und Formkörper 3 bewirkt eine Auslenkung der Federzunge 11 in Richtung Kontaktstück 12 und stellt eine elektrisch leitende Verbindung her. Durch die magnetische Haltekraft kann die Federzunge 11 zusätzlich vorgespannt werden. Die magnetische Haltekraft zwischen der seismischen Masse 2 und dem Formkörper 3 vermeidet ein ungewolltes Schwingen der Federzunge 11.

Das Kontaktstück 12 ist biegesteifer als die Federzunge 11, um ein Schwingen des Kontaktstückes 12 seinerseits zu vermeiden. Die Elastizität der Federzunge 11 und die Größe der magnetischen Haltekraft zwischen seismischer Masse 2 und Formkörper 3 sowie die Anordnung der seismischen Masse 2 längs der Federzunge 11 definiert die Beschleunigungsschwelle, ab der der Beschleunigungsschalter 1 schaltet.

Der Schaltweg, d.h. der Abstand zwischen Federzunge 11 und Kontaktstück 12 ist im Sinne einer kurzen Schließzeit des Beschleunigungsschalters 1 klein. Die seismische Masse 2 ist längs der Federzunge 11 nahe dem Bereich am freien Ende der Federzunge 11 angeordnet, der durch die Berührung bzw. die Berührungspunkte zwischen der Federzunge 11 und dem Kontaktstück 12 bei der aus ihrer Ruhelage ausgelenkten Federzunge 11 festgelegt ist. Ist die seismische Masse 2 aus einem elektrisch leitenden Material hergestellt, kann sie auch am Ende der Federzunge 11 angeordnet sein.

Die Federzunge 11 kann auch auf der gleichen Gehäusesseite wie das Kontaktstück 12 durch das Gehäuse 13 geführt werden. Der Formkörper 3 in seiner Ausgestaltung als biegesteifer Stift kann sowohl auf der Gehäusesseite durch das Gehäuse 13 geführt werden, auf der auch die Federzunge 11 durch das Gehäuse 13 geführt wird, als auch auf der dieser Gehäusesseite gegenüberliegenden Gehäusesseite. Der Formkörper 3 in seiner Ausgestaltung als biegesteifer Stift kann auch auf beiden Gehäusesseiten durch das Gehäuse geführt werden. Der Formkörper 3 kann jede andere Ausgestaltung aufweisen und im oder am Gehäuse 13 angeordnet sein.

Die seismische Masse 2 kann auch aus einem Material mit hoher Permeabilität hergestellt sein und mit einem Magneten einen Magnetkreis bilden. Der Magnet kann dabei am Formkörper 3 angeordnet sein, der nun aus einem beliebigen Material hergestellt ist. Der Formkörper 3 kann dabei selbst der Magnet sein.

Bei einer Ausgestaltung des Beschleunigungsschalters 1 gemäß Figur 1 isoliert das Gehäuse 13 die Federzunge 11 und das Kontaktstück 12 elektrisch. Ein solches Gehäuse 13 ist vorzugsweise aus Glas hergestellt, zumindest im Bereich der Durchführung von Federzunge 11 und Kontaktstück 12. Das hermetisch dichte Gehäuse 13 kann mit Schutzgas angefüllt sein, um ein Korrodieren der Federzunge 11 oder des Kontaktstückes 12 zu verhindern.

Vorzugsweise wird ein herkömmlicher Reedschal-

ter mit seinem Schutzgas gefüllten Glasgehäuse und seinen beiden Federzungen zu dem erfindungsgemäßen Beschleunigungsschalter 1 umgestaltet, wobei lediglich eine seismische Masse an einer der Federzungen und ein Formkörper im oder am Reedschaltergehäuse angeordnet ist.

Die Federzunge 11 kann einen lokalen Masseanstieg als seismische Masse aufweisen. Ein lokaler Masseanstieg an der Federzunge 11 ist dann hinfällig, wenn die Federzunge 11 selbst eine ausreichende Massenträgheit aufweist.

Der Beschleunigungsschalter 1 kann auch als Umschalter ausgeführt werden. Dazu ist die Federzunge 11 in ihrer Ruhelage mit einem weiteren Kontaktstück elektrisch leitend verbunden. Die elektrisch leitende Verbindung zwischen Federzunge 11 und weiterem Kontaktstück entsteht durch eine Berührung des freien Endes der Federzunge mit dem weiteren Kontaktstück oder durch eine Berührung der seismischen Masse 2 mit dem weiteren Kontaktstück, sofern die seismische Masse 2 aus elektrisch leitendem Material hergestellt ist. Demzufolge kann auch der Formkörper 3, insbesondere in seiner Ausgestaltung als biegesteifer Stift, die Funktion des weiteren Kontaktstücks übernehmen, sofern der Formkörper 3 aus elektrisch leitendem Material hergestellt ist. Für die elektrische Isolation des weiteren Kontaktstücks gegen das Gehäuse 13 und seine Anordnung im oder am Gehäuse 13 gelten die Ausführungen für die Federzunge 11 und das Kontaktstück 12.

In seiner Ausführungsform gemäß Figur 2 weist der Beschleunigungsschalter 1 ein Gehäuse 13 aus Metall auf, in dem eine Federzunge 11 mit einer seismischen Masse 2 angeordnet ist. Ein Kontaktstück 12 ist mittels einer Druckglas-Einschmelzung 14 elektrisch isoliert durch das Gehäuse 13 geführt. Der Hohlraum im Inneren des Gehäuses 13 ist mit Schutzgas angefüllt.

Durch eine lokale Gehäusevertiefung 15 ist die Federzunge 11 vorgespannt. Die durch die Vorspannung verursachte zusätzliche Federkraft verhindert ein Schwingen der Federzunge 11.

Die vorgestellten Ausführungsformen von Beschleunigungsschaltern 1 sind im stationären Zustand offen. Sie können im stationären Zustand ebenso geschlossen sein und bei einer Beschleunigungskraft, die einen definierten Grenzwert übersteigt, öffnen.

Die Ausgestaltung des Beschleunigungsschalters 1 als Umschalter hat zum einen den Vorteil, daß während des Fertigungsprozesses Bestückungszustände des Beschleunigungsschalters 1 erkannt werden können, zum anderen, daß mit der Abgabe eines Signals im Ruhezustand des Beschleunigungsschalters 1 ein zusätzliches Merkmal zum Erkennen von defekten Schalterbauteilen und eines Lötstellenbruchs an einer Verbindung zwischen weiterem Kontaktstück, Federzunge 11 und einer Auswerteschaltung tragende Platine erkannt wird.

Der Beschleunigungsschalter 1 kann als Safing-Sensor im Kraftfahrzeug zur Aufprallerkennung und An-

steuerung von Sicherheitseinrichtungen eingesetzt werden. Der erfindungsgemäße Beschleunigungsschalter 1 eignet sich dabei für die Erkennung eines Front- und Heckaufpralls wie auch für die Erkennung eines Seitenaufpralls oder eines Aufpralls aus jeder anderen Richtung. Bei dem Einsatz des Beschleunigungsschalters 1 als Safing-Sensor zur Seitenaufprallerkennung weist der Beschleunigungsschalter 1 einen Schaltweg, der als Abstand zwischen der Federzunge 11 in ihrer Ruhelage und dem Kontaktstück 12 definiert ist, vorzugsweise kleiner als 300 µm, bzw. 150 µm auf, um kurze Schaltzeiten zu erzielen.

Der Schaltweg bestimmt neben der Federkraft der Federzunge 11 und der auf die Federzunge 11 und seismische Masse 2 wirkende Beschleunigungskraft die Schließzeit des Beschleunigungsschalters. Die Schließzeit, die ab Auslenkung der Federzunge 11 aus ihrer Ruhelage bis zum Schließen der Kontakte zwischen Federzunge 11 und Kontaktstück 12 gemessen wird, darf etwa 3 Millisekunden nicht überschreiten, da ein Seitenairbagsystem bei einem Aufprall etwa 5 Millisekunden ab Aufprallbeginn ausgelöst haben muß und etwa 2 Millisekunden verstreichen, bis die Beschleunigung den Schwellwert erreicht hat, ab dem die Federzunge des Beschleunigungsschalters ihre Ruhelage verläßt. Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß der Safing-Sensor eines Airbag-Auslösesystems zu einem Zeitpunkt vor dem eigentlichen Auslösezeitpunkt ein Signal abgeben soll, beträgt die Schaltzeit weniger als 3 Millisekunden. Ein extrem kurzer Schaltweg ist dabei im Sinne einer kurzen Schaltzeit der entscheidende Parameter.

Der Beschleunigungsschalter 1 kann mit einem weichen Kunststoff umspritzt werden, um ihn gegen mechanische Einwirkungen und einen Aufprall nach einem Fallenlassen zu schützen. Mit der zusätzlichen Kunststoffschicht ist der Beschleunigungsschalter 1 auch in der Fertigung einfacher zu handhaben. Er kann zudem als SMD-Bauteil ausgeführt werden.

Durch die Anwendung von in ihren Abmessungen kleinen Federzungen/Kontaktstücken weist der erfindungsgemäße Beschleunigungsschalter 1 ein kleines Volumen und Gewicht auf, das in der Größenordnung eines herkömmlichen Reedschalters liegt, bei seiner erfindungsgemäßen Ausgestaltung als Schutzgas-Kontakt im Metallgehäuse noch weit darunter. Durch die erfindungsgemäße Modifizierung handelsüblicher Bauteile wie z.B. eines Reedschalters oder eines Schutzgas-Kontakts im Metallgehäuse, werden zudem fertigungstechnische Schritte reduziert. Die Bauelementanzahl des erfindungsgemäßen Beschleunigungsschalters 1 ist minimiert.

Patentansprüche

1. Mechanischer Beschleunigungsschalter (1) in einem Gehäuse (13),

- mit einer an einer elektrisch leitenden Federzunge (11) angeordneten seismischen Masse (2), und
- mit einem Kontaktstück (12), dadurch gekennzeichnet, daß
- die seismische Masse (2) stationär durch eine zusätzlich zur Federkraft der Federzunge (11) wirkende Kraft in ihrer Ruhelage gehalten wird, und
- wobei ein Abstand zwischen der Federzunge (11) in ihrer Ruhelage und dem Kontaktstück (12) von kleiner als 300 µm vorhanden ist.

2. Beschleunigungsschalter nach Anspruch 1, bei dem die seismische Masse (2) ein Magnet ist und mit einem Formteil (3) aus einem Material mit hoher Permeabilität einen Magnetkreis bildet, wobei seismische Masse (2) und Formteil (3) in der Ruhelage der seismischen Masse (2) minimalen Abstand aufweisen und das Formteil (3) im oder am Gehäuse (13) angeordnet ist.

3. Beschleunigungsschalter nach Anspruch 2, bei dem das Formteil (3) ein biegesteifer Stift ist, der parallel zu der Federzunge (11) durch das Gehäuse (13) geführt ist.

4. Beschleunigungsschalter nach Anspruch 1, bei dem der Abstand zwischen der Federzunge (11) in ihrer Ruhelage und dem Kontaktstück (12) kleiner als 150 µm ist.

5. Beschleunigungsschalter nach Anspruch 1, bei dem das Kontaktstück (12) eine Federzunge ist.

6. Beschleunigungsschalter nach Anspruch 5, bei dem das Kontaktstück (12) biegesteifer als die Federzunge (11) ist.

7. Beschleunigungsschalter nach Anspruch 1, bei dem das Gehäuse (13) zumindest teilweise aus Glas hergestellt ist und mit Schutzgas gefüllt ist.

8. Beschleunigungsschalter nach Anspruch 1, bei dem das Gehäuse (13), Federzunge (11) und Kontaktstück (12) als Reedschalter ausgebildet sind.

9. Beschleunigungsschalter nach Anspruch 1, bei dem die Federzunge (11) vorgespannt ist.

10. Beschleunigungsschalter nach Anspruch 1, bei dem das Gehäuse (13), Federzunge (11) und Kontaktstück (12) als Schutzgas-Kontakt im Metallgehäuse ausgebildet sind.

11. Beschleunigungsschalter nach Anspruch 1, bei dem die Federzunge (11) in ihrer Ruhelage mit einem Formkörper (3) elektrisch leitend verbunden

ist.

12. Beschleunigungsschalter nach Anspruch 3, bei dem die Federzunge (11) in ihrer Ruhelage mit dem Formkörper (3) elektrisch leitend verbunden ist.

13. Beschleunigungsschalter nach Anspruch 1, bei dem die Federzunge (11) einen lokalen Masseanstieg als seismische Masse (2) aufweist.

14. Beschleunigungsschalter nach Anspruch 1, bei dem die Federzunge (11) an ihrem freien Ende einen Bereich aufweist, der durch Berührungspunkte zwischen der Federzunge (11) und dem Kontaktstück (12) bei der aus ihrer Ruhelage ausgelenkten Federzunge (11) festgelegt ist und daß die seismische Masse (2) nahe an diesem Bereich angeordnet ist.

15. Beschleunigungsschalter nach Anspruch 1, bei dem die Federzunge (11) oder das Kontaktstück (12) durch das Gehäuse (13) geführt ist.

Claims

1. Mechanical inertia switch (1) in a housing (13),

- having an inertial mass (2) arranged on an electrically conductive elastic tongue (11), and
- having a contact piece (12), characterized in that
- the inertial mass (2) is kept stably in its neutral position by a force which acts in addition to the spring force of the elastic tongue (11), and
- there being a distance between the elastic tongue (11) in its neutral position and the contact piece (12) of less than 300 µm.

2. Inertia switch according to Claim 1, in which the inertial mass (2) is a magnet and, with a shaped part (3) made of material having high permeability, forms a magnetic circuit, the inertial mass (2) and the shaped part (3) having a minimal separation in the neutral position of the inertial mass (2), and the shaped part (3) being arranged in or on the housing (13).

3. Inertia switch according to Claim 2, in which the shaped part (3) is a flexurally stiff pin which is guided through the housing (13) parallel to the elastic tongue (11).

4. Inertia switch according to Claim 1, in which the distance between the elastic tongue (11) in its neutral position and the contact piece (12) is less than 150 µm.

5. Inertia switch according to Claim 1, in which the contact piece (12) is an elastic tongue.

6. Inertia switch according to Claim 5, in which the contact piece (12) has greater flexural stiffness than the elastic tongue (11).

7. Inertia switch according to Claim 1, in which the housing (13) is at least partially made of glass and is filled with protective gas.

8. Inertia switch according to Claim 1, in which the housing (13), elastic tongue (11) and contact piece (12) are designed as a reed switch.

9. Inertia switch according to Claim 1, in which the elastic tongue (11) is preloaded.

10. Inertia switch according to Claim 1, in which the housing (13), the elastic tongue (11) and the contact piece (12) are designed as a dry reed switch contact in a metal housing.

11. Inertia switch according to Claim 1, in which, in its neutral position, the elastic tongue (11) is electrically connected to a shaped body (3).

12. Inertia switch according to Claim 3, in which, in its neutral position, the elastic tongue (11) is electrically connected to the shaped body (3).

13. Inertia switch according to Claim 1, in which the elastic tongue (11) has a local supplementary mass as the inertial mass (2).

14. Inertia switch according to Claim 1, in which, at its free end, the elastic tongue (11) has a region which is defined by contact points between the elastic tongue (11) and the contact piece (12) when the elastic tongue (11) is deflected from its neutral position, and the inertial mass (2) is arranged in the vicinity of this region.

15. Inertia switch according to Claim 1, in which the elastic tongue (11) or the contact piece (12) is guided through the housing (13).

Revendications

1. Contacteur d'accélération mécanique (1) dans un boîtier (13) comportant :

- une masse sismique (2) placée sur une lame de ressort conductrice de l'électricité (11), et
- une pièce de contact (12)

caractérisé en ce que

- la masse sismique (2) est maintenue immobile dans sa position de repos par une force qui s'exerce en plus de la force élastique de la lame de ressort (11), et
 - une distance entre la lame de ressort (11) dans sa position de repos et la pièce de contact (12) étant inférieure à 300 μm . 5
2. Contacteur d'accélération selon la revendication 1, dans lequel la masse sismique (2) est un aimant et forme un circuit magnétique avec une pièce façonnée (3) faite d'un matériau de forte perméabilité, la masse sismique (2) et la pièce façonnée (3) dans la position de repos de la masse sismique (2) ayant une distance minimale et la pièce façonnée (3) étant fixée dans le boîtier (13) ou à celui-ci. 10
 3. Contacteur d'accélération selon la revendication 2, dans lequel la pièce façonnée (3) est une broche résistante à la flexion, qui traverse le boîtier (13) parallèlement à la lame de ressort (11). 15
 4. Contacteur d'accélération selon la revendication 1, dans lequel la distance entre la lame de ressort (11) dans sa position de repos et la pièce de contact (12) est inférieure à 150 μm . 20
 5. Contacteur d'accélération selon la revendication 1, dans lequel la pièce de contact (12) est une lame de ressort. 25
 6. Contacteur d'accélération selon la revendication 5, dans lequel la pièce de contact (12) est plus résistante à la flexion que la lame de ressort (11). 30
 7. Contacteur d'accélération selon la revendication 1, dans lequel le boîtier (13) est au moins partiellement en verre et rempli d'un gaz de protection. 35
 8. Contacteur d'accélération selon la revendication 1, dans lequel le boîtier (13), la lame de ressort (11) et la pièce de contact (12) ont la forme d'un commutateur reed. 40
 9. Contacteur d'accélération selon la revendication 1, dans lequel la lame de ressort (11) est précontrainte. 45
 10. Contacteur d'accélération selon la revendication 1, dans lequel le boîtier (13), la lame de ressort (11) et la pièce de contact (12) constituent un contact avec gaz de protection dans un boîtier en métal. 50
 11. Contacteur d'accélération selon la revendication 1, dans lequel la lame de ressort (11) dans sa position de repos est reliée électriquement à une pièce façonnée (3). 55
 12. Contacteur d'accélération selon la revendication 3, dans lequel la lame de ressort (11) dans sa position de repos est reliée électriquement à la pièce façonnée (3).
 13. Contacteur d'accélération selon la revendication 1, dans lequel la lame de ressort (11) comporte un accroissement local de masse comme masse sismique (2).
 14. Contacteur d'accélération selon la revendication 1, dans lequel la lame de ressort (11) comporte, à son extrémité libre, une zone qui est déterminée par des points de contact entre la lame de ressort (11) et la pièce de contact (12), lorsque la lame de ressort (11) est écartée de sa position de repos et que la masse sismique (2) est placée près de cette zone.
 15. Contacteur d'accélération selon la revendication 1, dans lequel la lame de ressort (11) ou la pièce de contact (12) traverse le boîtier (13).

FIG 1

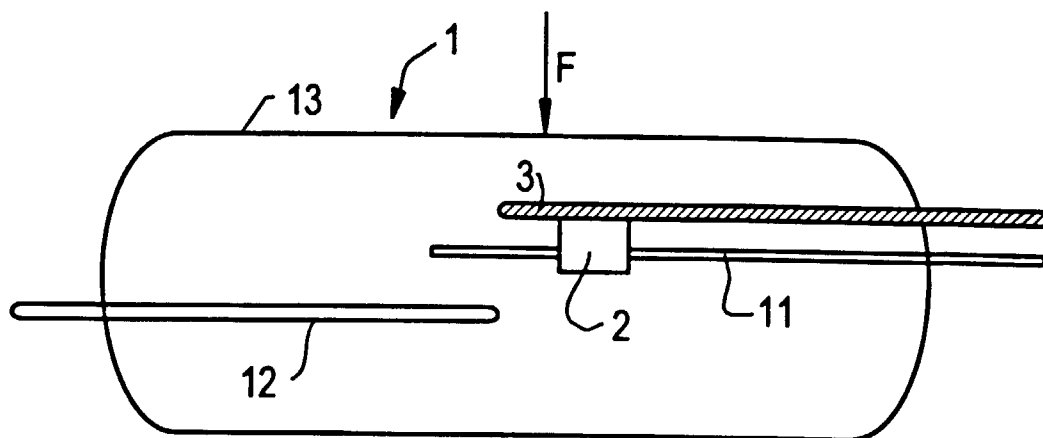


FIG 2

