



12 **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift :
03.06.92 Patentblatt 92/23

51 Int. Cl.⁵ : **H01H 35/14**

21 Anmeldenummer : **89900815.5**

22 Anmeldetag : **15.12.88**

86 Internationale Anmeldenummer :
PCT/EP88/01160

87 Internationale Veröffentlichungsnummer :
WO 89/07830 24.08.89 Gazette 89/20

54 **AUFPRALLSENSOR.**

30 Priorität : **09.02.88 DE 3803914**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung :
04.04.90 Patentblatt 90/14

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
03.06.92 Patentblatt 92/23

84 Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

56 Entgegenhaltungen :
DE-A- 1 590 743
SE-B- 426 424
US-A- 3 459 911

73 Patentinhaber : **Messerschmitt-Bölkow-Blohm
Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Robert-Koch-Strasse
W-8012 Ottobrunn (DE)**

72 Erfinder : **SPIES, Hans
Schie stätte 12
W-8068 Pfaffenhofen (DE)**
Erfinder : **WÖHRL, Alfons
Seb.-Kneipp-Str. 13
W-8898 Schrobenhausen (DE)**
Erfinder : **LAUCHT, Horst
Hermann-Löns-Weg 16
W-8206 Bruckmühl (DE)**

EP 0 360 843 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 Aufprallsensor, der insbesondere für Sicherheitseinrichtungen in Kraftfahrzeugen verwendbar ist.

5 Ein Beschleunigungssensor ist z.B. in der DE 21 58 800 B2 beschrieben. Bei Auftreten einer beschleunigungskraft wird eine Kugel, die in Ruhestellung von einem Permanentmagneten angezogen ist, durch Überwindung der Anziehungskraft von diesem wegbewegt und löst einen Schaltvorgang aus. Nachteilig ist hierbei, daß der Schalter ein Mikroschalter mit einem durch Federkraft belasteten Betätigungsstößel ist.

10 Um die Nachteile der Verwendung von Federn in solchen Systemen zu überwinden, wurde auch bereits vorgeschlagen (DE 33 38 287 C1) bei einem Beschleunigungssensor ein Dauermagnetsystem zu verwenden, das aus zwei Dauermagneten besteht, die mit gleichnamigen Polen einander zugewandt und in Richtung ihrer Längsachsen verschiebbar angeordnet sind. Die Dauermagneten sind Ringmagnete, innerhalb derselben ein Reed-Schalter angeordnet ist. Man kann bei einer solchen Anordnung u.U. auf Federn verzichten. Die Schaltbedingungen für den Reed-Schalter sind jedoch in der Praxis äußerst schwierig; insbesondere ist ein Prellen der Kontakte häufig.

15 Aus der US-A-3 459 911 ist ein Beschleunigungsfühler bekannt, bei dem eine bewegliche Masse sich bei einem vorbestimmten Wert der Beschleunigung von einem Magneten entfernt und dabei in einer vorgegebenen engen Bahn vorbei an zwei dazu parallel angeordneten Magnetschaltern (Reed-Kontakthaltern) bewegt. Dabei ist nachteilig, daß durch das rohrförmige Gehäuse hindurch keine geschlossene Magnetkreise (mit Rückfluß) gebildet werden. Die Schließdauer der Kontakte des Schalters ist daher ausgesprochen kurz und unbestimmt.

Aufgabe der Erfindung ist es einen Aufprallsensor für Sicherheitseinrichtungen zu schaffen, der auch unter schwierigen Anwendungs- und Schaltbedingungen nach konstruktiv vorgegebener Charakteristik exakt arbeitet und dies über eine lange Lebensdauer hinweg.

Gelöst wird diese Aufgabe mit einem Aufprallsensor gemäß Anspruch 1.

25 Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung rein schematisch dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1a den magnetischen Kreis und seine Teile;

Fig. 1b einen Längsschnitt durch das Gehäuse des Sensors;

Fig. 1c eine Draufsicht auf den Freiraum für die Kugel im Gehäuse.

30 Fig. 1d eine Abwandlung zu Fig. 1b mit Einbeziehung der Schwerkraft zur Kugelrückstellung neben der Magnetkraft und für Rundumcharakteristik.

Der Aufprallsensor besteht aus einem Permanentmagnet und zwei parallelgeschalteten Weichmagnetkreisen unterschiedlichen magnetischen Widerstandes. Der Kreis mit dem niedrigeren magnetischen Widerstand ist mit einer der Trägheitskraft ausgesetzten Kugel geschlossen. Bei Einwirkung einer Beschleunigung oder Verzögerung über eine bestimmte Zeit bewegt sich die Kugel aus ihrer Ausgangsposition. Der magnetische 35 Widerstand steigt stark an. Dadurch steigt die magnetische Spannung an und das im Kreis höheren magnetischen Widerstands befindliche Reedrelais als magnetisch betätigbarer Ein- bzw. Umschalter, schaltet dadurch um oder ein. Hört die Einwirkung der äußeren Kraft auf, so wird die Kugel vom Magnetfeld wieder in die Ausgangsposition zurückgezogen. Das Reed-Relais geht wieder in die ursprüngliche Schaltposition..

40 Die Besonderheiten und Vorteile der Erfindung werden insbesondere anhand der Fig. 1b und 1c deutlich. Durch die Gestaltung des Kugelfreiraumes sowohl in der x-y-Ebene als auch in der Z-Dimension kann die Ansprechcharakteristik gestaltet werden, wie z.B. kreisausschnittförmig (x-y-Ebene-Gestaltung) oder auch ellipsenausschnittförmig (auch in z-Richtung-Gestaltung möglich bzw. erforderlich). Die Ansprechschwelle, die Ansprechempfindlichkeit und die Einschaltdauer sind durch die konstruktive Ausgestaltung den gewünschten Werten weitgehend anzupassen. Durch die elektrische Kontaktgabe mit Hilfe eines Reed-Relais ist hohe 45 Zuverlässigkeit, z.B. in der Auslöseschaltung eines Airbag-Systems, eines Gurtstrammers oder ähnlichen bekannten Sicherheitssystemen, gewährleistet.

Der Sensor weist in seinem Gehäuse 3, 4 eine ferromagnetische Masse 2, z.B. in Kugelform in seinem Innenraum oder Freiraum 10 auf. Das Gehäuse weist ein oberes ferromagnetisch leitendes Blechteil 3 und ein unteres ferromagnetisch leitendes Blechteil 4 auf.

50 Der Reedschalter ist im elektrisch und magnetisch nichtleitenden Gehäuseteil 6 angeordnet.

Die Kennlinie insbesondere der magnetischen Kräfteeinwirkung auf die Kugel 2 ist durch Formgestaltung des Freiraums im Gehäuse weitgehend frei gestaltbar. Die Form der Gehäusewandung, die den Freiraum 10 umschließt, bestimmt auch die Bewegungsbahngrenzen der Kugel 2 von der Ruhestellung 2' auf dem dem Magneten 1 zugekehrten Ruhesitz 7' in die dem Reed-Schalter 5 und seiner Kontaktzunge zugekehrte Schaltstellung 2" (siehe Fig. 1c).

Im Prinzipschaltbild des Magnetsystems nach Fig. 1a ist mit 8 symbolisch dargestellt der magnetische Leitwert des Magnetkreises 1-3-2-4 und mit 9 der magnetische Leitwert des Magnetkreises 1-3-3'-5-4'-4.

Dabei sind die Magnetjochbleche 3' und 4' in Fig. 1b genau hintereinander angeordnet, d.h. in dieser

Ansicht verdeckt das Jochblech 4' das Jochblech 3'. Beide zusammen halten in einem Ausschnitt den Reed-Schalter 5, insbesondere dessen Glasmantelrohr 11, das sich an den Enden mit den Anschlüssen 12 verjüngt.

Fig. 1d stellt eine Abwandlung dar, bei der der Magnet 1 wie in Fig. 1b dem Ruhesitz (Kegel) der Kugel 2 benachbart ist und diese normalerweise hält. Jedoch ist in Fig. 1d der Magnet im Abstand zwischen Ruhesitz für die Kugel 2 und Reed-Schalter 5 angeordnet. Neben der Magnetrückholkraft wirkt hier zusätzlich die Schwerkraft (bei entsprechender Lage zum Gravitationsfeld) als Rückstellkraft für die Kugel in die Ausgangsposition. Fernerhin zeigt Fig. 1d die Ausführungsform für eine Rundumcharakteristik.

10 Patentansprüche

1. Aufprallsensor, insbesondere für Sicherheitseinrichtungen in Kraftfahrzeugen, mit auf Beschleunigung oder Verzögerung ansprechendem magnetischen Schalter (5), einer trägheitsbehafteten beweglichen Masse (2), die von einem Magneten (1) in Ruhelage gezogen wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß er zwei von dem Magneten (1) gespeiste magnetisch parallelgeschaltete, hinsichtlich ihres magnetischen Widerstandes variable Magnetkreise enthält,

von denen der erste Magnetkreis vom Magneten (1), magnetflußleitenden Teilen (3,4) und der beweglichen Masse (2) gebildet und in Ruhelage geschlossen ist,

und, der zweite Magnetkreis vom Magneten (1), den magnetflußleitenden Teilen (3,3',4,4') und dem magnetisch betätigbaren Schalter (5) gebildet ist, welcher anspricht, wenn die magnetische Spannung in diesem zweiten Magnetkreis beeinflußt von Änderungen im ersten Magnetkreis eine vorbestimmte Höhe erreicht hat.

2. Aufprallsensor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der beweglichen Masse (2) durch die Formgestaltung ihrer Bahn wenigstens in einer Ebene (X-Y-Ebene, Z-Ebene) ein solcher Bewegungsfreiraum (10) vorgegeben ist, daß dadurch eine gewünschte Ansprechcharakteristik erhalten wird.

3. Aufprallsensor nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die bewegliche Masse (2) entlang ihrer gestalteten Bewegungsbahn sich - bei Einwirkung einer Beschleunigung oder Verzögerung als äußere Kraft - entgegen dem Einfluß des Magneten (1) bis zu einem vorgegebenen Abstand von der Ruhelage entfernt und sodann - bei Aufhören der Einwirkung der äußeren Kraft - unter dem Einfluß des Magneten (1) wieder in die Ruhelage zurückgeführt wird.

4. Aufprallsensor nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß zusätzlich die Schwerkraft als auf die bewegliche Masse (2) im rückholenden Sinne einwirkende Kraft ausgenutzt wird.

5. Aufprallsensor nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß zusätzlich auf die bewegliche Masse (2) eine Feder im rückholenden Sinne einwirkt.

6. Aufprallsensor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß er betriebsmäßig prüfbar ist auf Funktionsfähigkeit, indem ein Teil (9) in dem Zweiten magnetischen Kreis (1,3,3',5,4,4'), der von der trägheitsbehafteten Masse (2) durch Magnetflußunterbrechung im ersten Magnetkreis (1,2,3,4) beeinflussbar ist und hinsichtlich seines magnetischen Widerstandes von außen stimulierbar ist.

7. Aufprallsensor nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei der betriebsmäßigen Prüfung ein Strom durch eine Spule (13) geschickt wird, die den Reedkontaktschalter (5) umgibt.

Claims

1. Impact sensor, in particular for safety devices in motor vehicles, having a magnetic switch (5) which is operated by acceleration or deceleration, and an inertial movable mass (2) which is pulled into an inoperative position by a magnet (1), characterised in that it comprises two magnet circuits which are fed by the magnet (1), magnetically in parallel, and variable with respect to their magnetic resistance, of which the first magnetic circuit is formed by the magnet (1), magnetic-flux conducting portions (3, 4) and the movable mass (2) and is closed in the inoperative position,

and the second magnetic circuit is formed by the magnet (1), the magneticflux conducting portions (3, 3', 4, 4') and the magnetically operated switch (5), which responds when the magnetic potential in this second magnet circuit, affected by changes in the first magnetic circuit, arrives at a predetermined level.

2. Impact sensor according to claim 1, characterised in that the movable mass (2) is given, by virtue of the shape of its path, a space (10) to move in at least one plane (X-Y plane, Z plane) by which a desired response characteristic is achieved.

3. Impact sensor according to claim 1 or 2, characterised in that the movable mass (2) displaces itself along its established movement path, against the action of the magnet (1) up to a predetermined distance from the inoperative position, with an acceleration or deceleration acting as an external force, and then, with cessation

of the external force, returns under the force of the magnet (1), into its inoperative position.

4. Impact sensor according to claim 3, characterised in that gravity is used as an additional force to act on the movable mass (2) in the sense of a return force.

5 5. Impact sensor according to claim 3, characterised in that a spring acts on the movable mass (2) in the sense of a return force.

6. Impact sensor according to claim 1, characterised in that it can be operationally tested with respect to operational ability, in that a component (9) in the second magnetic circuit (1, 3, 3', 5, 4, 4'), which is affected by the magnetic flux interruption by the inertial mass (2) in the first magnetic circuit (1, 2, 3, 4), is externally stimulated with respect to its magnetic resistance.

10 7. Impact sensor according to claim 6, characterised in that, for conducting the operational test, a current is sent through a coil (13) which surrounds the reed contact switch (5).

Revendications

15

1. Détecteur de collision, en particulier pour des dispositifs de sécurité dans des véhicules automobiles, comportant un contacteur (5) magnétique réagissant à l'accélération et au freinage, une masse (2) mobile dotée d'une inertie, qui est ramenée à sa position de repos par un aimant (1), caractérisé en ce qu'il comporte deux circuits magnétiques à résistance magnétique variable branchés en parallèle et alimentés par l'aimant (1), parmi lesquels

20

le premier circuit magnétique est constitué de l'aimant (1), des éléments (3, 4) conducteurs du flux magnétique et de la masse mobile (2) et est fermé en position de repos, et

le second circuit magnétique est constitué de l'aimant (1), des éléments (3, 3', 4, 4') conducteurs du flux magnétique et du contacteur (5) à commande magnétique qui réagit lorsque la tension magnétique à l'intérieur de ce second circuit magnétique, influencée par les variations à l'intérieur du premier circuit magnétique atteint une valeur prédéterminée.

25

2. Détecteur de collision selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un espace de déplacement (10) donné est attribué à la masse mobile (2) par conformation particulière de sa trajectoire dans au moins un plan (plan X-Y, plan Z), de manière à obtenir une caractéristique de réponse souhaitée.

30

3. Détecteur de collision selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que - sous l'action d'une accélération ou d'un freinage en tant que force extérieure - la masse (2) mobile s'éloigne jusqu'à une distance prédéterminée de sa position de repos à l'encontre de l'action de l'aimant (1) le long de sa trajectoire de déplacement adaptée et - dès que l'action de la force extérieure cesse - la masse (2) mobile est ramenée à sa position de repos sous l'action de l'aimant (1) le long de sa trajectoire de déplacement adaptée.

35

4. Détecteur de collision selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'on utilise en outre la pesanteur comme force agissant dans le sens de rappel sur la masse mobile (2).

5. Détecteur de collision selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un élément (9) placé dans le second circuit magnétique (1, 3, 3', 5, 4, 4') que peut influencer la masse (2) dotée d'une inertie par interruption du flux magnétique à l'intérieur du premier circuit magnétique (1, 2, 3, 4) et dont la résistance magnétique peut être stimulée de l'extérieur, permet le contrôle du bon fonctionnement du détecteur de collision.

40

7. Détecteur de collision selon la revendication 6, caractérisé en ce que, lors du contrôle du fonctionnement, un courant est envoyé dans une bobine (13) qui entoure le contacteur (5) à contact de Reed.

45

50

55

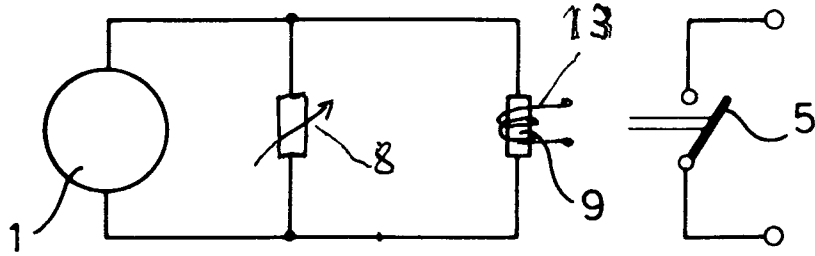


FIG. 1a

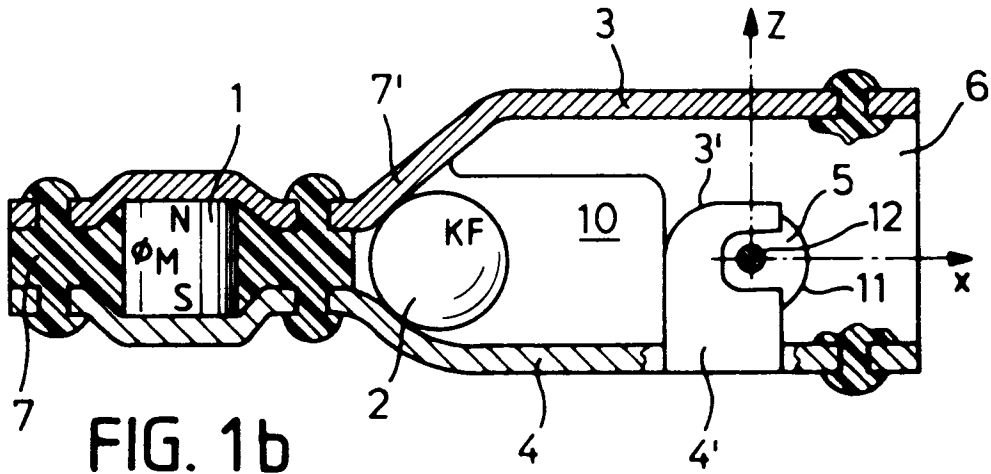


FIG. 1b

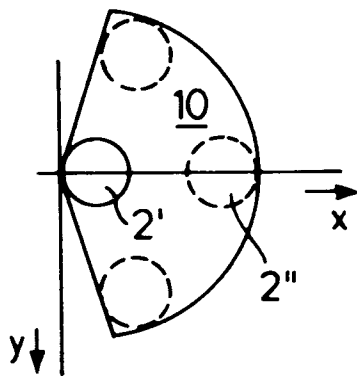


FIG. 1c

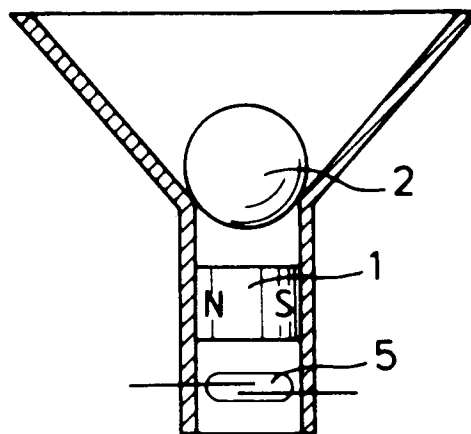


FIG. 1d