



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 489 199 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **90123450.0**

51 Int. Cl.⁵: **H01H 35/14**

22 Anmeldetag: **06.12.90**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.06.92 Patentblatt 92/24

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

71 Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
Wittelsbacherplatz 2
W-8000 München 2(DE)

72 Erfinder: **Wagner, Egbert, Ing.**
Nelkenweg 9
W-8408 Barbing(DE)
Erfinder: **Dirmeyer, Josef, Dipl.-Ing. (FH)**
Neuenschwand 64

W-8465 Bodenwöhr(DE)

Erfinder: **Gruber, Robert, Dipl.-Ing. (FH)**

Lerchenstrasse 8

W-8403 Bad Abbach(DE)

Erfinder: **Plankl, Christian, Dipl.-Ing.**

Gambachstrasse 25

W-8411 Wenzelbach/Fussenberg(DE)

Erfinder: **Mader, Gerhard, Dr. Dipl.-Phys.**

Ringstrasse 21

W-8401 Thalmassing(DE)

Erfinder: **Swart, Marten**

Albrecht-Altdorfer-Ring 70

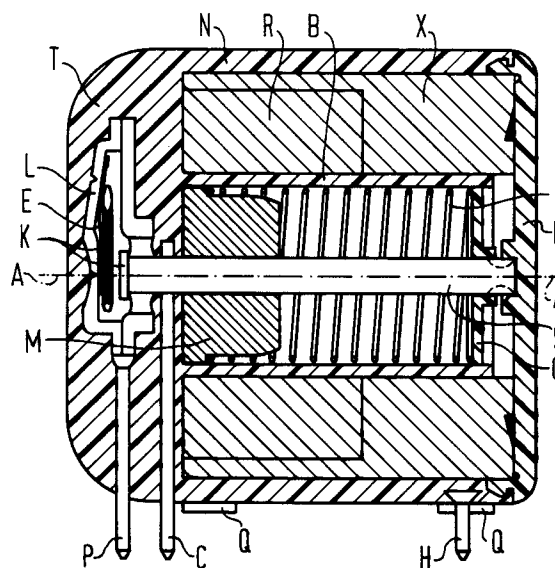
W-8407 Obertraubling(DE)

54 **Crashsensor für ein Rückhaltesystem eines Fahrzeuges.**

57 Crashsensor für ein Rückhaltesystem eines Fahrzeuges, mit einer weichmagnetischen seismischen Masse (M), welche längs der Führungsachse (A-A) eines Führungskörpers (S) zwischen zwei Endlagen bewegbar ist. Eine Anpreßkraft (F), welche die seismische Masse normalerweise in deren ersten Endlage/Ruhelage hält, gibt bei ausreichend starker Beschleunigung bzw. Verzögerung so nach bzw. wird so überwunden, daß sich dann die seismische Masse zu deren zweiter Endlage hin bewegt. Das Magnetfeld eines Magneten (R) kann die seismische Masse erfassen. Einem durch das Magnetfeld des Magneten steuerbaren Kontakt (K) ist so zu der seismischen Masse angeordnet, daß letztere in einer ihrer beiden Endlagen weitgehend einen, das Magnetfeld des Magneten vom Kontakt weg zur seismischen Masse hin lenkenden, magnetischen Kurzschluß darstellt, solange die seismische Masse in dieser Endlage ist, daß die seismische Masse aber abseits jener Endlage nicht mehr jenen das Magnetfeld des Magneten vom Kontakt weg lenkenden magnetischen Kurzschluß darstellt. Der mehr oder weniger ringförmige Magnet bildet in der Umgebung der Ruhelage der seismischen Masse den dort rohrförmigen Führungskörper oder umfaßt dort zumindest Teile des Führungskörpers. Das Magnetfeld ist in-

nerhalb des Magneten mehr oder weniger parallel zur Führungsachse orientiert.

FIG 3



Die Erfindung geht von dem im Oberbegriff des Patentanspruches 1 definierten speziellen Gegenstand aus, der für sich durch die Schrift
- US 3,737,599
bekannt ist.

Die Erfindung betrifft also die Weiterbildung eines Crashsensors für ein Rückhaltesystem eines Fahrzeuges mit ganz speziellem Aufbau, wobei u.a. das von der seismischen Masse beeinflusste Magnetfeld eines Magneten einen durch Magnetfelder steuerbaren Kontakt steuert. Es kann sich also z.B. um einen Reedkontakt handeln. Solche Reedkontakte, für sich betrachtet, können in verschiedenster Weise aufgebaut sein, vgl. z.B. den seit vielen Jahren besonders für Koppelfeldrelais von Fernsprechsystemen in Riesenstückzahlen hergestellten Kontakt, der in einer mit Schutzgas gefüllten Schutzkapsel aus Stahl untergebracht und sogar trotz extrem hoher Anzahl der Kontaktbetätigungen langzeitstabil zuverlässig ist, vgl. z.B. die

- SIEMENS-Druckschrift SCHUTZGASKONTAKT IN METALLGEHÄUSE, (1972), Druckschrift-Nr. N 109/3651 (1-Bb-7-10725).

Ähnliche, wenn auch teilweise davon abweichend aufgebaute Crashsensoren für Rückhaltesysteme von Fahrzeugen sind in sehr großer Zahl bekannt. Z.B. ist ein ähnlicher, sehr kompakter Crashsensor für Fahrzeuge durch den

- Tagungsband der Konferenz CONVERGENCE '90, Bericht 901120 von Craig White und Leonhard W. Behr über INFLATABLE RESTRAINT SENSING AND DIAGNOSTIC STRATEGY, besonders durch die dortigen Figuren 2 und 3,

bekannt.

Die Erfindung wurde zwar zunächst für das Airbagsystem eines KFZ entwickelt. Es zeigte sich aber, daß sie darüber hinaus auch auf andere, unter den genannten Oberbegriff fallende Anordnungen anwendbar ist. Die Erfindung ist nämlich z.B. auch für Überrollbügelsysteme und andere, Personen und/oder Sachen bei einem Crash schützende Systeme beliebiger Fahrzeuge, z.B. auch für LKWs und Flugzeuge geeignet.

Ein Hauptproblem solcher Verfahren ist die nahezu kompromißlose Vereinigung der Forderungen nach langzeitstabiler Zuverlässigkeit des Crashsensors, nach möglichst großer Kompaktheit dieses Crashsensors und nach möglichst starker Minimierung des Aufwandes sowohl zu seiner Herstellung als auch zu seiner Anbringung am Fahrzeug.

Die Aufgabe,

- eine weiter verbesserte Kompaktheit trotz besonders langzeitstabiler Zuverlässigkeit zu erreichen, ohne den Aufwand für die Herstellung des Crashsensors und für die Anbringung im Fahrzeug wesentlich zu erschweren,
- wobei auch die Dauer der Kontaktbetätigung

bei einem Crash ausreichend lang sein soll, um dann zuverlässig das Rückhaltesystem auslösen zu können,

wird erfindungsgemäß durch den im Patentanspruch 1 definierten Gegenstand gelöst.

Die in den Unteransprüchen definierten Gegenstände gestatten, zusätzliche Vorteile zu erreichen. U.a. gestatten nämlich die zusätzlichen Maßnahmen gemäß Patentanspruch

2, eine besonders kompakte, zuverlässig auf einen Crash reagierende Anordnung zu erreichen, indem der Kontakt an einer Stelle liegt, an welcher er sehr sensibel auf Änderungen der räumlichen Verteilung des Magnetfeldes des Magneten reagiert,

3, die Zuverlässigkeit des Crashsensors besonders stark dadurch zu erhöhen, daß eine besonders lange Dauer der Kontaktbetätigung bei einem Crash erreicht werden kann, indem dann nämlich bei einem Crash nicht nur die Bewegung der seismischen Masse kurz vor Erreichen von ihrer zweiten Endlage verzögert wird, sondern auch das mehr oder weniger flatternde Zurückprallen der seismischen Masse von ihrer zweiten Endlage zurück zur Ruhelage gedämpft und verzögert wird,

4, eine noch stärkere Verlängerung der Dauer der Kontaktbetätigung bei einem Crash zu erreichen, indem bei einem Crash die sich bewegende seismische Masse sowohl bei ihrer Bewegung zur zweiten Endlage hin kurz vor Erreichen ihrer zweiten Endlage, als auch bei ihrer anschließenden Bewegung zurück zur Ruhelage hin durch besonders starke Wirbelströme gebremst bzw. verzögert wird, wobei zusätzlich durch Wirbelströme das mehr oder weniger flatternde Zurückprallen der seismischen Masse von ihrer zweiten Endlage zurück zur Ruhelage ebenfalls besonders stark gedämpft wird,

5, wenig Aufwand zur Erzeugung einer solchen Anpreßkraft zu benötigen, die zuverlässig eine vorher festlegbare Größe aufweist und diese langzeitstabil beibehält,

6 und 7, mit wenig Aufwand einen langzeitstabil besonders zuverlässigen Kontakt zu bieten, wobei hierfür auch

der oben genannte, an sich für Fernsprechsyste-
 hergestellte Schutzgaskontakt der Fa. SIEMENS verwendet werden kann,
 7, den Stift nicht nur als Führungskörper sondern auch zur Erhöhung des Magnet flusses durch den Kontakt ausnutzen zu können, solange sich bei einem Crash die seismische Masse vom Kontakt entfernt hat und sich z.B. in deren zweiter Endlage befindet,
 8, im Vergleich zu einer eckigen oder elliptischen seismischen Masse die Montage des Crashsensors zu erleichtern, indem trotz wenig Aufwand für die Herstellung der seismischen Masse bei der Montage des Crashsensors keine besondere Sorgfalt hinsichtlich richtiger Verdrehung der seismischen Masse gegenüber dem Führungskörper nötig ist,
 9, jederzeit nachträglich eine gewisse Prüfung des Kontaktes zu gestatten, ob nämlich zwischen den gedoppelten Anschlußstiften einerseits und der betreffenden Kontaktfläche andererseits eine fehlerhafte Unterbrechung der elektrischen Verbindung existiert, z.B. eine fehlerhafte Schweißstelle oder Lötstelle, - indem nämlich der elektrische Widerstand zwischen den beiden Anschlußstiften solche Unterbrechungen erkennen läßt,
 10, bei der Montage des Crashsensors eine besonders einfache Anbringung der seismischen Masse zu erreichen,
 11, bei der Montage des Crashsensors eine besonders einfache Anbringung des Magneten zu erreichen,
 12, dadurch, daß zuerst der Magnet im Sensorgehäuse angebracht wird, bevor dort die seismische Masse hineingesteckt wird, kann schon durch das Hineinstecken der seismischen Masse das einwandfreie Schließen und Öffnen des Kontaktes überprüft, sowie anschließend die Größe der Anpreßkraft, also die Federspannung während der Ruhelage der seismischen Masse, überprüft und bei Bedarf korrigiert werden, z.B. indem der Gegendruckkörper, gegen welchen sich die Spi-

13, ralfeder abstützt, entsprechend justiert wird,
 bei der Montage des Crashsensors eine besonders einfache Anbringung des Kontaktes, sowie eine besonders geschickte Vorbereitung der Montage der seismischen Masse und des Magneten zu erreichen,
 14, bei der Montage des Crashsensors eine besonders einfache Anbringung des Abstandskörpers, sowie eine besonders geschickte Vorbereitung der Montage der Spiralfeder der seismischen Masse sowie der Montage des Magneten zu erreichen, sowie
 15, bei der Montage des Crashsensors auf besonders einfache Weise eine Abdichtung aller inneren Crashsensorteile gegen Umwelteinflüsse zu erreichen.

Die Erfindung und Weiterbildungen derselben werden anhand der in den drei Figuren gezeigten zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung weiter erläutert, welche der Übersichtlichkeit wegen jeweils möglichst einfach dargestellt wurden. Dabei zeigen die Figuren

1 und 2 jeweils einen Querschnitt durch ein erstes Beispiel eines erfindungsgemäßen Crashsensors, und zwar die Figur 1 im Zustand vor dem Crash, bei welchem sich die seismische Masse noch in ihrer Ruhelage befindet, und die Figur 2 in einem Zustand während des Crashes, bei welchem sich die seismische Masse in ihrer zweiten Endlage befindet, sowie
 3 einen Querschnitt durch ein zweites Beispiel eines erfindungsgemäßen Crashsensors, hier nur im Zustand vor dem Crash, bei welchem sich die seismische Masse noch in ihrer Ruhelage befindet.

Die drei Figuren zeigen also zwei erfindungsgemäße Beispiele eines Crashsensors für ein Rückhaltesystem eines Fahrzeuges, z.B. für ein Airbagsystem und/oder Überrollbügelsystem eines Fahrzeuges.

Beide Beispiele, vgl. die Figuren 1 bis 3, enthalten jeweils einen durch das Magnetfeld des Magneten R steuerbaren Kontakt K, also z.B. einen Reedkontakt K. Der Magnet R kann im Prinzip ein Dauermagnet R oder auch ein Elektromagnet R sein.

Beide Beispiele, vgl. die Figuren 1 bis 3, enthalten außerdem jeweils die weichmagnetische - z.B. also ferromagnetische oder ferrimagnetische -

seismische Masse M, welche längs der Führungsachse A-A des die seismische Masse M führenden Führungskörpers S bzw. B zwischen zwei Endlagen bewegbar ist. Dies zeigt besonders deutlich ein Vergleich der beiden Figuren 1 und 2 : Sieht man von dem jeweils nicht gezeichneten räumlichen Verteilung der Magnetfelder des Magneten R ab, dann unterscheiden sich diese beiden Figuren 1 und 2 vor allem durch die jeweilige Lage der seismischen Masse M, sowie durch den Zustand des Kontaktes K, der in Figur 1 nichtleitend und in Figur 2 leitend ist. Hierbei zeigt die Figur 1 den Zustand des Crashsensors vor dem Crash, bei welchem sich die seismische Masse M in ihrer ersten Endlage, nämlich in ihrer Ruhelage befindet. Die Figur 2 zeigt hingegen einen Zustand des Crashsensors während des Crashes, und zwar jenen Zustand, bei welchem sich die seismische Masse M gerade in ihrer zweiten Endlage befindet.

Das in der Figur 3 gezeigte zweite Crashsensorbeispiel zeigt nur den Zustand vor dem Crash, bei dem sich dessen seismische Masse M in ihrer Ruhelage und der Kontakt K in seinem nichtleitenden Zustand befindet. Der Kürze wegen wird hier nicht mehr in einer zusätzlichen vierten Figur der für einen Fachmann leicht vorstellbare Fall gezeigt, bei welchem sich der Zustand dieses Crashsensorbeispiels während des Crashes analog zu dem im Figur 2 gezeigten Zustand änderte, bei welchem sich also die seismische Masse M in ihre zweite Endlage bewegte und bei welchem der Kontakt K leitet.

Die seismische Masse M wird normalerweise mit einer Anpreßkraft F in ihrer Ruhelage gehalten, vgl. die Figuren 1 und 3. Diese Anpreßkraft F wird bei den beiden gezeigten Beispielen jeweils durch eine Spiralfeder F gebildet, welche beim Crash zusammengedrückt wird, vgl. die Figur 2. Bei einer ausreichend starken, mehr oder weniger in Richtung der Führungsachse A-A wirkenden Beschleunigung bzw. Verzögerung gibt nämlich diese Anpreßkraft F bzw. die Spiralfeder F so nach bzw. wird so überwunden, daß sich dann die seismische Masse M zu deren zweiter Endlage hin bewegt.

Bei der Erfindung sind jeweils der Kontakt K und die seismische Masse M so angeordnet, daß die seismische Masse M in ihrer einen - ersten oder zweiten - Endlage, - in den gezeigten Beispielen jeweils in ihrer Ruhelage, vgl. die Figuren 1 und 3 - , weitgehend einen magnetischen Kurzschluß darstellt, welcher das Magnetfeld des Magneten R weitgehend vom Kontakt K weg zur seismischen Masse M hin lenkt. Dann ist der Magnetfluß durch den Kontakt K relativ schwach. Dann ist also der Kontakt K, trotz Vorhandensein des Magnetfeldes, in seinem ersten Kontaktzustand - also z.B. seinen nichtleitenden - , solange die seismische Masse M in dieser Endlage verbleibt.

Bei der Erfindung sind aber außerdem der Kontakt K und die seismische Masse M jeweils so angeordnet, daß die seismische Masse M in ihrer anderen Endlage, - in den gezeigten Beispielen jeweils in ihrer zweiten Endlage, vgl. die Figur 2 - praktisch keinen solchen magnetischen Kurzschluß mehr darstellt. Dann fließt der Magnetfluß des Magneten R mit vergleichsweise großer Stärke über den Kontakt K, wodurch dieser Kontakt K in seinem anderen Kontaktzustand - also z.B. seinen leitenden - ist, solange die seismische Masse M in dieser Endlage verbleibt.

Bei den beiden gezeigten Beispielen, vgl. die Figuren 1 und 2, stellt also die seismische Masse M jeweils in ihrer vor dem Crash gegebenen Ruhelage einen magnetischen Kurzschluß dar, welcher den Magnetfluß durch den Kontakt K so verringert, daß in den beiden gezeigten Beispielen dieser Kontakt in seinen nichtleitenden Zustand übergeht. Dann ist der Stromverbrauch dieser Crashsensoren nach der Anbringung in einem Fahrzeug vorteilhafterweise besonders gering, - ganz besonders dann, wenn zusätzlich der Magnet R durch einen Dauermagnet R gebildet wird.

Im Prinzip kann aber die gegenseitige Anordnung des Kontaktes K und der Ruhelage der seismischen Masse M bei der Erfindung auch so gewählt werden, daß die seismische Masse M erst an Stellen abseits ihrer Ruhelage - also z.B. in ihrer zweiten Endlage - für den Kontakt K einen magnetischen Kurzschluß darstellt, so daß dann der Kontakt K vor dem Crash ständig von einem relativ starken Magnetfluß durchflossen wird.

Im Prinzip kann die Erfindung übrigens auch mit zwei verschiedenen Kontakten K ausgestattet sein, von denen der erste Kontakt K in der Ruhelage der seismischen Masse M, und der zweite Kontakt K in der zweiten Endlage der seismischen Masse M durch die seismische Masse M magnetisch überbrückt wird. Dann kann man durch Überwachen der Schaltzustände beider Kontakte K besonders deutlich den Crashverlauf messen, und zwar ohne die Kompaktheit des Crashsensors erheblich zu beeinträchtigen.

Bei der Erfindung ist die seismische Masse M weichmagnetisch. Sie unterscheidet sich also körperlich von dem Magneten R. Bei der Erfindung durchdringt also von außen her zumindest ein Teil des Magnetfeldes des Magneten R die seismische Masse M, und zwar besonders stark, solange sich diese seismische Masse M in der Umgebung von verschiedenen Positionen längs der Führungsachse A-A befindet.

Die Figuren zeigen, daß bei der Erfindung der Magnet R mehr oder weniger ringförmig ist oder zumindest einen mehr oder weniger ringförmigen Abschnitt aufweist, wobei der ringförmige Magnet R - bzw. der ringförmige Abschnitt dieses Magne-

ten R - zumindest in der Umgebung einer der beiden Endlagen - z.B. in der Umgebung der Ruhelage - der seismischen Masse M den dort rohrförmigen Führungskörper bildet oder dort zumindest Teile des Führungskörpers, vgl. B bzw. S, rohrförmig umfaßt. Der Querschnitt des Magneten R kann jedoch auch andere Formen aufweisen. Das Magnetfeld innerhalb des rohrförmigen Magneten R, bzw. innerhalb des rohrförmigen Abschnittes desselben, ist bei der Erfindung jeweils mehr oder weniger parallel zur Führungsachse A-A orientiert, so daß dort beim Bewegen der seismischen Masse M in dieser seismischen Masse nur relativ schwache Wirbelströme auftreten. Dort wird sich also die seismische Masse M bei einem Crash relativ schwach gebremst bewegen können.

Bei dem Crashsensor, welcher in der oben genannten

- US 3,737,599

beschrieben ist, ist hingegen der Magnet stabförmig, wobei sich dort die seismische Masse nur längs der Magnetstabachse von der Stirnfläche des Magnetstabes weg bewegen kann. Der dort gezeigte Crashsensor ist also relativ lang und damit platzaufwendig, statt so kompakt wie die Erfindung zu sein. Die Erfindung eignet sich also z.B. noch besser für Airbagsysteme, die besonders wenig Platz benötigen sollen, die also z.B. komplett - einschließlich Crashsensor - unter der Abdeckung der Lenkradnabe untergebracht sein sollen. Solche harten Forderungen an den Platzbedarf gibt es oft auch bei anderen Rückhaltesystemen von Fahrzeugen. Kompakte Anordnungen sind auch nicht so gefährdet für ungewolltes Verbiegen oder für seitliche Stöße von außen, wenn gelegentlich unerwünscht starke Kräfte von der Seite auf einen länglichen schlankeren Crashsensor wirken. Die Kompaktheit erhöht also auch die Zuverlässigkeit des Crashsensors. Trotz der gedrungenen Form des erfindungsgemäßen Crashsensors kann aber bei einem Crash die seismische Masse M, und zwar wegen der rohrförmigen Gestaltung des Magneten R, sich sogar im Inneren des Magneten R bewegen und dann insgesamt genügend lange Wege zurücklegen, um ausreichend zuverlässig den Kontakt K zu steuern.

Die Erfindung gestattet also, die Aufgabe zu lösen,

- eine weiter verbesserte Kompaktheit trotz besonders langzeitstabiler Zuverlässigkeit zu erreichen, ohne den Aufwand für die Herstellung des Crashsensors und für die Anbringung im Fahrzeug erheblich zu erschweren,
- wobei auch die Dauer der Kontaktbetätigung bei einem Crash ausreichend lang sein soll, um dann zuverlässig das Rückhaltesystem auslösen zu können.

Die Erfindung gestattet also, das oben genann-

te Hauptproblem solcher Crashsensoren auf besondere Weise zu lösen, nämlich nahezu kompromißlos die drei Forderungen zu vereinen nach langzeitstabiler Zuverlässigkeit des Crashsensors, nach möglichst großer Kompaktheit dieses Crashsensors sowie nach möglichst starker Minimierung des Aufwandes sowohl zu seiner Herstellung als auch zu seiner Anbringung am Fahrzeug.

Man kann die Erfindung noch dadurch weiterbilden, daß die seismische Masse M in ihrer Ruhelage, vgl. die Figuren 1 und 3, mehr oder weniger nahe dem ersten Ende des rohrförmigen Magneten R bzw. des rohrförmigen Abschnittes des Magneten R liegt, und daß der Kontakt K nahe diesem ersten Ende dieses rohrförmigen Magneten R bzw. dieses rohrförmigen Abschnittes des Magneten R angebracht ist. Dadurch kann man eine besonders kompakte Anordnung erreichen, bei welcher der Kontakt K an einer Stelle liegt, an welcher er sehr sensibel auf Änderungen der räumlichen Verteilung des Magnetfeldes des Magneten reagiert.

Außerdem kann man die Erfindung so gestalten, daß der Magnet R nur in der Umgebung der Ruhelage der seismischen Masse M zugleich den Führungskörper bildet oder nur in der Umgebung dieser Ruhelage, vgl. die Figuren 1 und 3, zumindest Teile des Führungskörpers, vgl. B bzw. S, so umfaßt, daß die seismische Masse M in ihrer Ruhelage vom Magneten M mitumfaßt wird. Dabei gestaltet man aber diese Variante der Erfindung so, daß der Magnet R in der Umgebung der zweiten Endlage der seismischen Masse M, vgl. die Figur 2, nicht mehr den Führungskörper, vgl. B bzw. S, bildet bzw. dort nicht mehr den Führungskörper B bzw. S umfaßt, sondern daß dort der Führungskörper aus dem Magneten R so herausragt, daß sich die seismische Masse M in ihrer zweiten Endlage deutlich aus dem Magneten R heraus bewegt hat. Wenn sich dann die seismische Masse M bei einem Crash außerhalb des rohrförmigen Innenraumes des Magneten R bewegt, treten in ihr besonders starke Wirbelströme auf - stärker als wenn der Magnet R die gesamte Strecke längs des Führungskörpers B bzw. S umhüllen würde, durch welche sich die seismische Masse M bei einem Crash bewegt. Mit dieser Variante der Erfindung kann man eine besonders lange Dauer der Kontaktbetätigung bei einem Crash erreichen. Dann wird nämlich bei einem Crash nicht nur die Bewegung der seismischen Masse M kurz vor Erreichen von ihrer zweiten Endlage durch die dann erhöhte Wirbelstrombildung verzögert, sondern zusätzlich das mehr oder weniger flatternde Zurückprallen der seismischen Masse M von ihrer zweiten Endlage zurück zur Ruhelage ebenso durch Wirbelstrombildung gedämpft und verzögert.

Man kann übrigens bei dieser Variante der Erfindung sogar eine noch stärkere Verlängerung

der Dauer der Kontaktbetätigung bei einem Crash erreichen, indem bei einem Crash die sich bewegend seismische Masse kurz vor Erreichen ihrer zweiten Endlage durch besonders starke Wirbelströme gebremst bzw. verzögert wird, - zusätzlich wird dann das mehr oder weniger flatternde Zurückprallen der seismischen Masse von ihrer zweiten Endlage zurück zur Ruhelage ebenfalls gedämpft und verzögert : Dazu kann man nämlich zusätzlich den nicht vom Magneten R umfaßten Teil des Führungskörpers S von einem weichmagnetischen - also z.B. ferromagnetischen oder ferrimagnetischen - Füllkörper, vgl. D in den Figuren 1 und 2, sowie X in der Figur 3, umgeben, wobei sich - zur Verringerung des magnetischen Widerstandes längs der Feldlinien, und damit zur weiteren Erhöhung jener Wirbelströme - der weichmagnetische Füllkörper D bzw. X mehr oder weniger an den Magneten R seitlich dicht anschmiegen kann. Wenn dieser Füllkörper D bzw. X aus weichmagnetischem statt aus hartmagnetischem Material besteht, ist der Feldlinienverlauf im Füllkörper D bzw. X, je nach der Position der seismischen Masse M, recht unterschiedlich; Sobald sich die Masse M bewegt, sind, wegen dieses Feldlinienverlaufes im weichmagnetischen Material, die Wirbelströme und damit die Bremswirkungen auf die seismische Masse M stärker als wenn der Füllkörper D bzw. X aus hartmagnetischem Material bestünde. Die Herstellung dieses Füllkörpers D bzw. X aus weichmagnetischen Material ist also deswegen auch besser als die Herstellung des Magneten R und des Füllkörpers D bzw. X als einen einzigen gemeinsamen hartmagnetischen Körper R/D bzw. R/X.

Um wenig Aufwand zur Erzeugung einer solchen Anpreßkraft zu benötigen, die zuverlässig eine vorher festlegbare Größe aufweist und diese Größe langzeitstabil beibehält, kann man die Anpreßkraft F durch eine Spiralfeder F bilden, welche entlang der Führungssachse A-A auf die seismische Masse M wirkt. Vgl. die Figuren 1 bis 3.

Man kann auch den Kontakt K in einer stabilen eigenen Schutzkapsel L unterbringen, vgl. die Figuren 1 bis 3. Das ermöglicht, den Kontakt K mit wenig Aufwand gegen Korrosionseinflüsse der Umwelt abzuschirmen und damit eine besonders große Zuverlässigkeit des Kontaktes K zu erreichen. Dieser Kontakt K behält dann nämlich seine Eigenschaften langzeitstabil bei, wobei hierfür auch der oben genannte, an sich für Fernsprechsyste me serienmäßig hergestellte Schutzgaskontakt der Fa. SIEMENS verwendet werden kann.

Zusätzlich kann man den Stift S des Kontaktes K zur Erhöhung des magnetischen Flusses durch den Kontakt K mitausnutzen, und zwar auch dann noch, wenn sich bei einem Crash die seismische Masse M in deren zweiter Endlage befindet, vgl.

die Figur 2. Dazu kann man den Stift S am Kontakt K bzw. an dessen Schutzkapsel L aus weichmagnetischem Material bilden und so entlang der Führungssachse A-A anbringen, vgl. die Figuren, daß dieser Stift S den Führungskörper S bildet und welcher entlang der Führungssachse A-A angeordnet ist; ferner kann dazu die seismische Masse M eine Öffnung bzw. Bohrung aufweisen, durch welche der Stift S so gesteckt ist, daß die seismische Masse M bei einem Crash entlang dieses Stiftes S gleiten kann. Wenn sich dann die seismische Masse M in ihrer zweiten Endlage befindet, vgl. die Figur 2, dann kann, wegen der entsprechenden Verringerung des magnetischen Widerstandes, ein besonders starker, vom Magneten R ausgehender Magnetfluß über den Kontakt K und über den Stift S sowie über die seismische Masse M und über den Füllkörper D (bzw. X gemäß der Figur 3) zurück zum Magneten R fließen. Dies gilt unabhängig davon, ob der Magnet R ein Dauermagnet R ist, der keine Stromversorgung braucht, oder ein Elektromagnet R ist, der nicht nur aufwendig mittels Draht gewickelt werden muß und zudem zu seinem Betrieb eine Stromversorgung braucht.

Um die Montage des Crashsensors zu erleichtern, indem dann keine Sorgfalt hinsichtlich richtiger Verdrehung der seismischen Masse gegenüber dem Führungskörper mehr nötig ist, kann man auch die seismische Masse M und den Magneten R rotationssymmetrisch rund um die Führungssachse A-A gestalten. Vgl. die Figuren 1 bis 3.

Zusätzlich kann man jeden elektrischen, nach außerhalb des Sensorgehäuses T/O/D bzw. T/N/D herausgeführten Anschluß, vgl. P in den Figuren 1 bis 3, sowie C in der Figur 3, jeweils doppelt anbringen, was aber in allen Figuren der Übersichtlichkeit wegen nicht gezeigt ist. Jeder Anschluß P bzw. C wird dann durch zwei getrennte Anschlußstifte P, C gebildet, welche jeweils mit derselben Kontaktfläche des Kontaktes K verbunden sind, und welche erst nahe der jeweils betreffenden Kontaktfläche leitend miteinander verbunden sind. Dann liegen also die beiden Anschlußstifte eines jeden elektrischen Anschlusses normalerweise jeweils stets auf untereinander identischem Potential. Diese Verdopplung der Anschlußstifte P bzw. C gestattet eine gewisse Prüfung des Kontaktes K. Man kann dann nämlich jeweils durch Messung des Widerstandes zwischen den betreffenden Anschlußstiftzwillingen P bzw. D zumindest erkennen, ob irgendwo zwischen den betreffenden beiden Anschlußstiften einerseits und der betreffenden Kontaktfläche andererseits eine fehlerhafte Unterbrechung der elektrischen Verbindung existiert, z.B. eine fehlerhafte Schweißstelle oder Lötstelle. Dann ist nämlich der elektrische Widerstand zwischen den beiden Anschlußstiften erhöht.

An sich kann man die Montage des erfindungs-

gemäßen Crashsensoren ganz verschieden durchführen. Im folgenden wird eine besonders vorteilhafte Montageweise und zugehörnde mögliche Zusatzmaßnahme beschrieben :

Um bei der Montage des Crashsensors eine besonders einfache Anbringung der seismischen Masse zu erreichen, kann man zur Montage des Crashsensors ein topfförmiges Sensorgehäuse, vgl. T/O/D in den Figuren 1 und 2 bzw. T/N/D in der Figur 3, folgende Schritte aufeinander folgen lassen : Zunächst wird auf den Stift S die in ihrem Zentrum eine Führungsbohrung bzw. Führungsöffnung aufweisende seismische Masse M aufgeschoben , ebenso die Spiralfeder F, und zwar mit der seismischen Masse M voraus. Danach wird ein den Gegendruck der Spiralfeder F aufnehmender Gegendruckkörper G am Stift S und/oder an Teilen des Sensorgehäuses T/O/D bzw. T/N/D befestigt, z.B. gemäß den Figuren 1 und 2 aufgeschraubt und mittels einer Kontermutter U befestigt, oder z.B. gemäß der Figur 3 durch Aufquetschen auf den Stift S befestigt.

Bei dieser Montage des Crashsensors kann man zusätzlich auf besonders einfache Weise den Magneten R als die Stromversorgung sparenden Dauermagneten R anbringen, indem man über den die Bewegungsbahn A-A der seismischen Masse M umgebenden, u.a. auch die Spiralfeder F seitlich führenden Abstandskörper B einen Dauermagneten R, vgl. die Figur 3, bis zu einem Anschlag, also bis in eine Endlage schiebt, bei welcher die vordere Stirnfläche dieses Magneten R in etwa fluchtet mit der vorderen Stirnfläche der seismischen Masse M. Dabei ist bevorzugterweise der Dauermagnet R längs der Führungsachse A-A so kurz gemacht, daß die seismische Masse M in ihrer zweiten Endlage weit aus der hinteren Stirnfläche des Dauermagneten R herausragt. Danach wird der Dauermagnet R gegen Verrutschen gesichert, z.B. durch den Füllkörper D gemäß den Figuren 1 und 2 bzw. durch den Füllkörper X gemäß der Figur 3.

Um zusätzlich bei der Montage des Crashsensors auf besonders einfache Weise den Kontakt K anbringen zu können, sowie um eine besonders geschickte Vorbereitung der Montage der seismischen Masse und des Magneten zu erreichen, kann man - vor dem Anbringen der seismischen Masse M im Sensorgehäuse, ggf. auch vor dem Anbringen des Dauermagneten R im Sensorgehäuse - den Kontakt K zusammen mit seiner Schutzkapsel L und dem daran befestigten Stift S zumindest auf der zur seismischen Masse M hin orientierten Seite dieses Kontaktes K mit einem topfartigen Teil des Sensorgehäuses, vgl. T/B in Figur 1 und 2, T/N/B in Figur 3, aus Kunststoff so umspritzen, daß der Stift S in der Achse A-A dieses topfartigen Teils T/B bzw. T/N/B liegt, wobei der Kontakt K im Topfboden T angeordnet ist und

wobei auch der die Spiralfeder F seitlich führende Abstandskörper B mit dem Topfboden T verbunden werden kann bzw. wobei dieser Abstandskörper B zusammen mit dem Topfboden T gemeinsam als ein einziges gemeinsames Spritzteil hergestellt werden kann.

Um während der Montage des Crashsensors aus seinen Bestandteilen auf geschickte Art das einwandfreie Schließen und Öffnen des Kontaktes K schon durch das Hineinstecken der seismischen Masse M überprüfen zu können, kann man im Sensorgehäuse T/O/D bzw. T/N/D zuerst den Magneten R - möglichst auch noch den Füllkörper D bzw. X - anbringen, bevor man dann - unter weitgehender Simulierung der Bewegungen der seismischen Masse M während eines Crashes - die seismische Masse M mehr oder weniger tief in das Sensorgehäuse T/O/D bzw. T/N/D abwechselnd hineinsteckt und wieder herauszieht. Durch dieses Bewegen der seismischen Masse M längs ihrer Führungsachse A-A wird dann nämlich sofort erkennbar, in welchen Positionen der seismischen Masse M dieser Kontakt K jeweils schließt und öffnet. - Außerdem kann man anschließend die Größe der Anpreßkraft, also die Federspannung der Spiralfeder F, während der Ruhelage der seismischen Masse M überprüfen und bei Bedarf korrigieren, z.B. indem man dazu den Gegendruckkörper G, gegen welchen sich die Spiralfeder F abstützt, entsprechend justiert oder die Spiralfeder F auswechselt.

Um bei der Montage des Crashsensors auf besonders einfache Weise den Abstandskörper B anzubringen, sowie um auf besonders geschickte die Montage der Spiralfeder F der seismischen Masse M sowie die Montage des Magneten R vorzubereiten, kann man zusätzlich mit dem Schritt mit dem Umspritzen des Kontaktes K - oder danach, dann aber spätestens vor dem Anbringen des Gegendruckkörpers G - am Topfboden T den die Spiralfeder F seitlich führenden Abstandskörper B anbringen.

Um schließlich bei der Montage des Crashsensors auf besonders einfache Weise noch eine Abdichtung aller inneren Crashsensorteile gegen Umwelteinflüsse zu erreichen, kann man nach dem Aufchieben der seismischen Masse M auf den Stift S - ggf. auch nach dem Anbringen des Füllkörpers X gemäß der Figur 3 - das Sensorgehäuse T/N/D mit einem Abschlußdeckel D aus Kunststoff an der Topfwandung N verschließen, z.B. durch den in der Figur 3 gezeigten Schnappverschluß. In ähnlicher Weise kann man, um noch eine Abdichtung aller inneren Crashsensorteile gegen Umwelteinflüsse auch bei dem in den Figuren 1 und 2 gezeigten Beispiel zu erreichen, nach dem Aufchieben der seismischen Masse M auf den Stift S - ggf. auch nach dem Anbringen des Füllkörpers D

gemäß den Figuren 1 und 2 - das Sensorgehäuse T/O/D mit einem Abschlußdeckel D - hier bevorzugt aus weichmagnetischem Metall - verschließen, wobei dann hier der Abschlußdeckel gleichzeitig den Füllkörper D bildet.

5

Patentansprüche

1. Crashsensor für ein Rückhaltesystem - z.B. für ein Airbagund/oder Überrollbügelsystem - eines Fahrzeuges, 10
 - mit einer weichmagnetischen - also z.B. ferromagnetischen oder ferrimagnetischen - seismischen Masse (M), welche (M) längs der Führungssachse (A-A) eines 15
 - Führungskörpers (S) zwischen zwei Endlagen (Figur 1 - Figur 2) bewegbar ist,
 - mit einer Anpreßkraft (F), welche (F) die seismische Masse (M) normalerweise in 20
 - deren ersten Endlage (Figuren 1 und 3), nämlich deren Ruhelage (Figuren 1 und 3), hält und welche (F) aber bei einer 25
 - ausreichend starken, mehr oder weniger in Richtung der Führungssachse (A-A) wirkenden Beschleunigung bzw. Verzögerung so nachgibt bzw. so überwunden 30
 - wird, daß sich dann die seismische Masse (M) zu deren zweiter Endlage (Figur 2) hin bewegt,
 - mit einem sich von der seismischen Masse (M) unterscheidenden Magneten (R) - z.B. Dauermagneten (R) oder Elektromagneten (R) - , dessen (R) Magnetfeld die seismische Masse (M) zumindest 35
 - in der Umgebung einer der verschiedenen Positionen der seismischen Masse (M) - z.B. in deren (M) Ruhelage (Figuren 1 und 3) - erfassen kann,
 - mit einem durch das Magnetfeld des Magneten (R) steuerbaren Kontakt (K) - z.B. einen Reedkontakt (K) - , 40
 - mit einer solchen Anordnung des Kontaktes (K) und der seismischen Masse (M), 45
 - daß die seismische Masse (M) in einer ihrer beiden Endlagen - z.B. in ihrer Ruhelage (Figuren 1 und 3) - weitgehend 50
 - einen, das Magnetfeld des Magneten (R) vom Kontakt (K) weg zur seismischen Masse (M) hin lenkenden, magnetischen Kurzschluß darstellt, so daß dann der Kontakt (K), trotz Vorhandensein des Magnetfeldes, in seinem ersten Kontaktzustand - also z.B. seinen nichtleitenden - 55
 - ist, solange die seismische Masse (M) in dieser Endlage (Figuren 1 und 3) ist, und
 - mit einer solchen Anordnung des Kontaktes (K) und der seismischen Masse (M),

daß die seismische Masse (M) an Stellen abseits jener Endlage - also z.B. in ihrer zweiten Endlage (Figur 2) - nicht mehr jenen das Magnetfeld des Magneten (R) vom Kontakt (K) weg lenkenden magnetischen Kurzschluß darstellt, so daß dann der Kontakt (K) unter der Wirkung des Magnetfeldes in seinem anderen Kontaktzustand - also z.B. seinen leitenden - ist,

dadurch gekennzeichnet,

- daß der Magnet (R) mehr oder weniger ringförmig ist oder zumindest einen mehr oder weniger ringförmigen Abschnitt (Figuren 1 bis 3) aufweist, wobei der ringförmige Magnet (R) bzw. dieser ringförmige Abschnitt des Magneten (R) zumindest in der Umgebung der Ruhelage (Figuren 1 und 3) der seismischen Masse (M) den dort rohrförmigen Führungskörper bildet oder dort zumindest Teile des Führungskörpers (S) rohrförmig umfaßt, und
- daß das Magnetfeld innerhalb des Magneten (R) mehr oder weniger parallel zur Führungssachse (A-A) orientiert ist.

2. Crashsensor nach Patentanspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

- daß die seismische Masse (M) in ihrer Ruhelage (Figuren 1 und 3) mehr oder weniger nahe dem ersten Ende des rohrförmigen Magneten (R) bzw. des rohrförmigen Abschnittes des Magneten (R) liegt, und
- daß der Kontakt (K) nahe diesem ersten Ende dieses rohrförmigen Magneten (R) bzw. dieses rohrförmigen Abschnittes des Magneten (R) angebracht ist.

3. Crashsensor nach Patentanspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

- daß der Magnet (R) nur in der Umgebung der Ruhelage der seismischen Masse (M) zugleich den Führungskörper bildet oder nur in der Umgebung dieser Ruhelage (Figuren 1 und 3) zumindest Teile des Führungskörpers (B bzw. S) so umfaßt, daß die seismische Masse (M) in ihrer Ruhelage (Figuren 1 und 3) vom Magneten (R) mitumfaßt wird, und
- daß aber der Magnet (R) in der Umgebung der zweiten Endlage (Figur 2) der seismischen Masse (M) nicht mehr den Führungskörper bildet bzw. dort nicht mehr den Führungskörper (B bzw. S) umfaßt, sondern daß dort der Führungskörper (B bzw. S) aus dem Magneten (R)

so herausragt, daß sich die seismische Masse (M) in ihrer zweiten Endlage (Figur 2) deutlich aus dem Magneten (R) heraus bewegt hat.

4. Crashsensor nach Patentanspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
 - daß der nicht vom Magneten (R) umfaßte Teil des Führungskörpers (S) von einem weichmagnetischen - also z.B. ferromagnetischen oder ferrimagnetischen - Füllkörper (D in Figuren 1 und 2, X in Figur 3) umfaßt wird, und
 - der Füllkörper (D, X) sich mehr oder weniger an den Magneten seitlich anschmiegt.

5. Crashsensor nach einem der Patentansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
 - daß die Anpreßkraft (F) durch eine Spiralfeder (F) gebildet wird, welche (F) entlang der Führungsachse (A-A) auf die seismische Masse (M) wirkt.

6. Crashsensor nach einem der vorhergehenden Patentansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
 - daß der Kontakt (K) in einer Schutzkapsel (L) untergebracht ist.

7. Crashsensor nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, bevorzugt nach Patentanspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
 - daß am Kontakt (K) bzw. an dessen Schutzkapsel (L) ein weichmagnetischer Stift (S) angebracht ist, welcher (S) den Führungskörper (S) bildet und welcher (S) entlang der Führungsachse (A-A) angeordnet ist, und
 - daß die seismische Masse (M) eine Öffnung bzw. Bohrung aufweist, durch welche der Stift (S) so gesteckt ist, daß die seismische Masse (M) bei einem Crash entlang des Stiftes (S) gleiten kann.

8. Crashsensor nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, bevorzugt nach den Patentansprüchen 1 bis 7, und bevorzugt mit einem Dauermagneten als Magneten,
dadurch gekennzeichnet,
 - daß seine seismische Masse (M) und sein Magnet (R) rotationssymmetrisch rund um die Führungsachse (A-A) ist.

9. Crashsensor nach einem der vorhergehenden Patentansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

- daß jeder elektrische, nach außerhalb des Sensorgehäuses (T/O/D bzw. T/N/D) herausgeführter Anschluß (P, C) jeweils durch zwei getrennt Anschlußstifte (P, C) gebildet wird, welche (P, C) jeweils mit derselben Kontaktfläche des Kontaktes (K), und zwar erst nahe der jeweils betreffenden Kontaktfläche, leitend verbunden sind.
10. Verfahren zur Montage des nach den Patentansprüchen 1 bis 7 oder 1 bis 8 oder 1 bis 9 aufgebauten Crashsensors in einem topfförmigen Sensorgehäuse (T/O/D bzw. T/N/D),
gekennzeichnet, durch die Aufeinanderfolge folgender Schritte :
 - e) auf den Stift (S) die seismische Masse (M) mit der Spiralfeder (F) aufgeschoben wird, und zwar mit der seismischen Masse (M) voraus,
 - f) wonach ein den Gegendruck der Spiralfeder (F) aufnehmender Gegendruckkörper (G) am Stift (S) und/oder an Teilen des Sensorgehäuses (T/O/D bzw. T/N/D) befestigt wird (Figuren 1 bis 3).

 11. Verfahren nach Patentanspruch 10,
gekennzeichnet durch die Aufeinanderfolge folgender Schritte :
 - c) über eine die Bewegungsbahn (A-A) der seismischen Masse (M) umgebenden, u.a. auch die Spiralfeder (F) seitlich führenden Abstandskörper (B) wird ein Dauermagnet (R) in eine Endlage (Figur 3) geschoben, bei welcher (Figur 3) seine (R) vordere Stirnfläche in etwa fluchtet mit der vorderen Stirnfläche der seismischen Masse (M), wobei der Dauermagnet (R) längs der Führungsachse (A-A) so kurz ist, daß die seismische Masse (M) in ihrer (M) zweiten Endlage weit aus der hinteren Stirnfläche des Dauermagneten (R) herausragt,
 - d) wonach der Dauermagnet (R) gegen Verutschen (z.B. durch den Füllkörper D in Figuren 1 und 2, bzw. durch den Füllkörper X in Figur 3) gesichert wird.

 12. Verfahren nach Patentanspruch 10 und 11,
dadurch gekennzeichnet,
 - daß der Schritt d) vor dem Schritt e) durchgeführt wird.

 13. Verfahren nach Patentanspruch 10, 11 oder 12,
gekennzeichnet durch die Aufeinanderfolge folgender Schritte :
 - a) vor dem Schritt e) - ggf. auch vor dem Schritt c) - wird der Kontakt (K) zusammen

mit seiner Schutzkapsel (L), woran (K/L) der Stift (S) befestigt ist, zumindest auf seiner (K/L) zur seismischen Masse (M) hin orientierten Seite mit einem topfartigen Teil (T/B in Figur 1 und 2, T/N/B in Figur 3) des Sensorgehäuses (T/O/D bzw. T/N/D) aus Kunststoff so umspritzt, daß der Stift (S) in der Achse (A-A) des topfartigen Teils (T/B, T/N/B) liegt, wobei der Schutzkontakt (K) im Topfboden (T) angeordnet ist und wobei auch der Abstandskörper (B) mit dem Topfboden (T) verbunden ist.

14. Verfahren nach Patentanspruch 13, **gekennzeichnet** durch die Aufeinanderfolge folgender Schritte :

b) entweder schon mit dem Schritt a), jedenfalls aber spätestens mit dem Schritt c) am Topfboden (T) der die Spiralfeder (F) seitlich führende Abstandskörper (B) angebracht wird.

15. Verfahren nach einem der Patentansprüche 10 bis 14, **gekennzeichnet** durch die Aufeinanderfolge folgender Schritte :

g) nach dem Schritt d) - und, falls der Schritt f) durchgeführt wird, erst nach dem Schritt f) - wird das Sensorgehäuse (T/O/D, T/N/D) mit einem Abschlußdeckel (D) verschlossen.

35

40

45

50

55

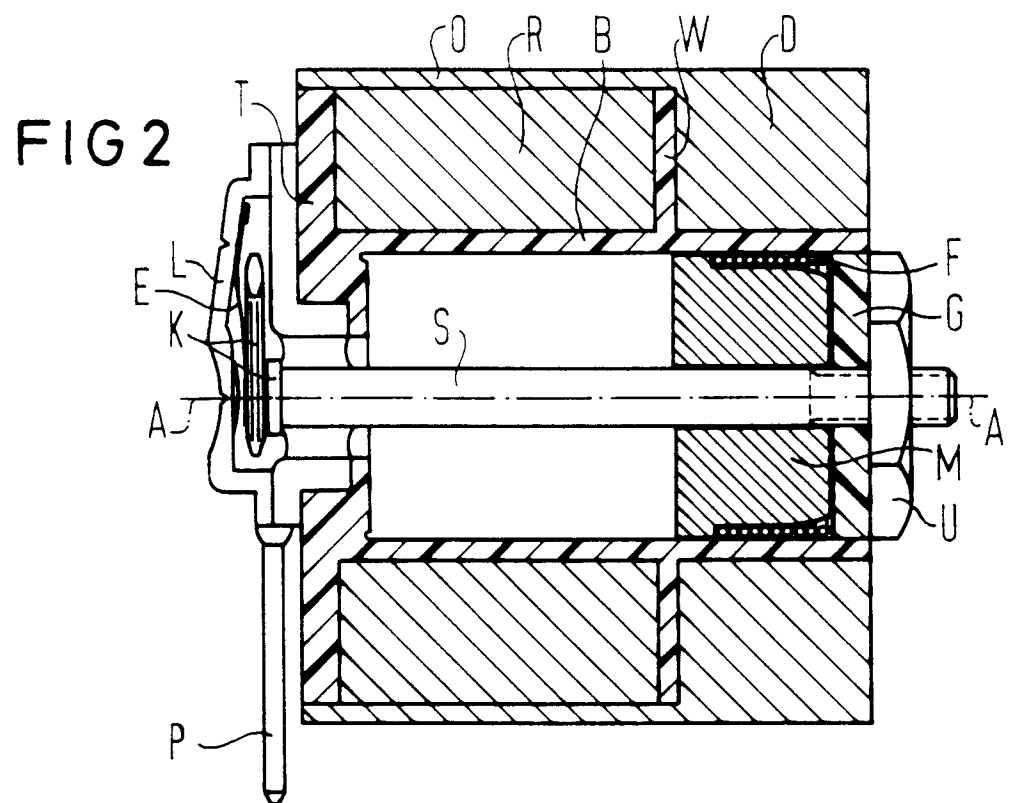
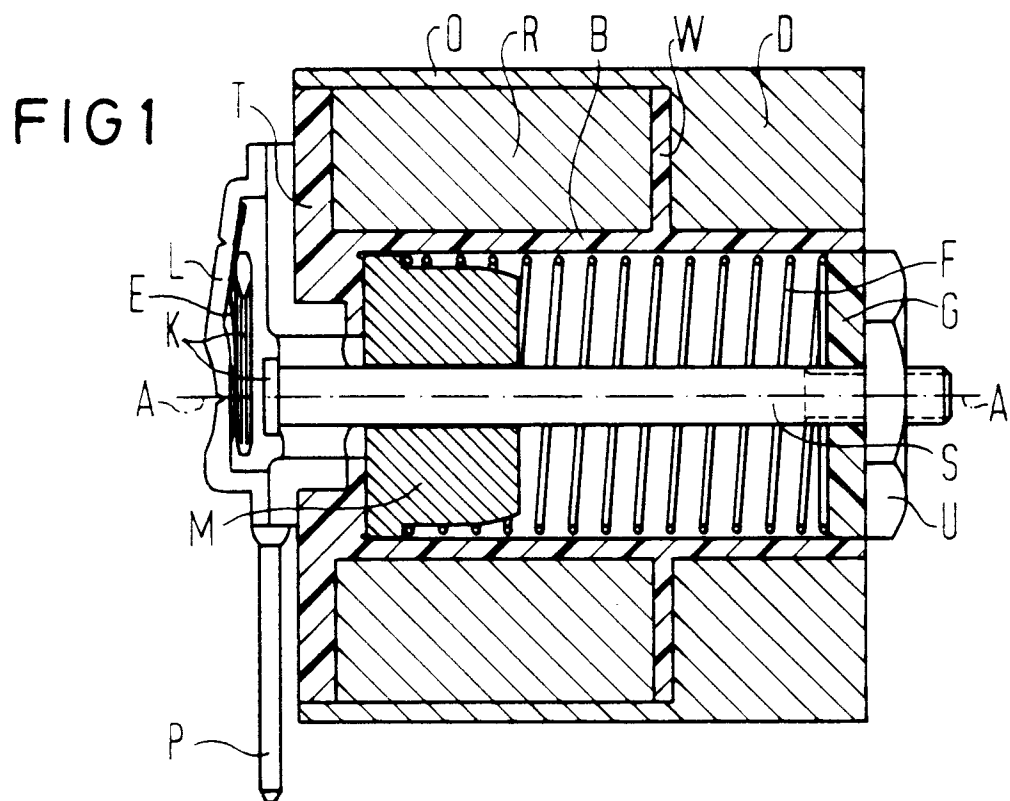
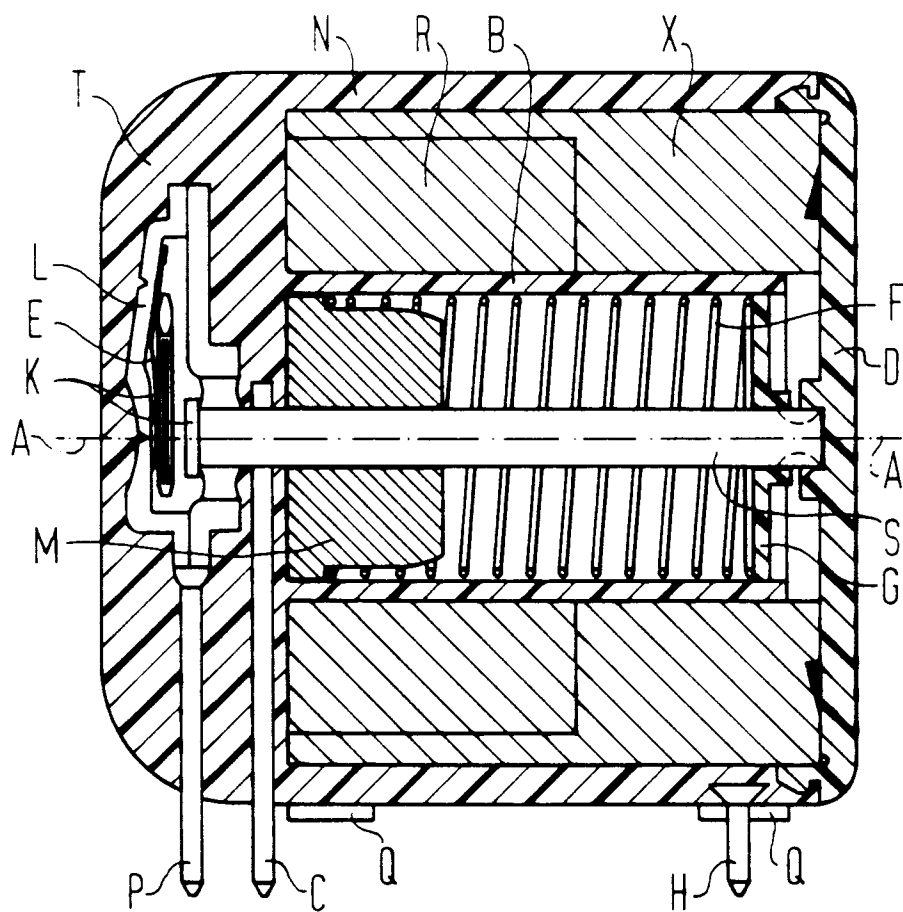


FIG 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 12 3450

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	WO-A-9010944 (BMW) * Seite 6, Zeilen 17 - 30; Figur 1 *	1	H01H35/14
A	US-A-4933515' (AUTOMOTIVE SYSTEMS LABORATORY) * Spalte 7, Zeile 39 - Spalte 8, Zeile 31; Figur 1 *	1	
A	US-A-4414518 (ABEX CORPORATION) * Figur 4 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 05 JULI 1991	Prüfer JANSSENS DE VROOM P
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		I : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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	