

(19) SCHWEIZERISCHE EidGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 702 193 A2

(51) Int. Cl.: G01D 5/12 (2006.01)
G01B 7/14 (2006.01)
B60R 21/015 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 01702/09

(71) Anmelder:
Polycontact AG, Rossbodenstrasse 22
7007 Chur (CH)

(22) Anmeldedatum: 05.11.2009

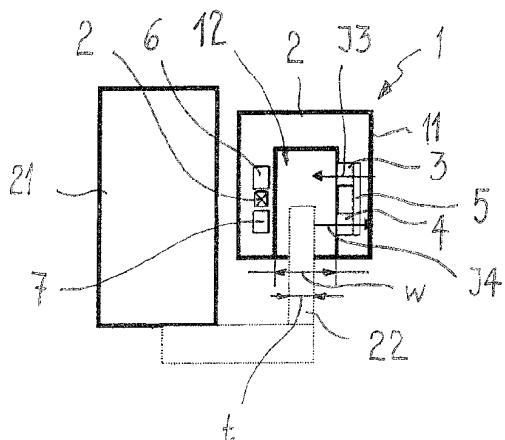
(72) Erfinder:
Josua Lanter, 7000 Chur (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 13.05.2011

(74) Vertreter:
BOHEST AG, Zweigniederlassung Ostschweiz
Postfach 147
9471 Buchs (CH)

(54) Positionsmeldeeinrichtung.

(57) Es ist eine Positionsmeldeeinrichtung zur Erfassung der Position von zwei relativ zueinander beweglichen metallischen oder metallisierten Bauteilen beschrieben, die einen magnetfeldsensitiven Sensor (2) und wenigstens einen Vorspannmagnet (3, 4) umfasst, die räumlich voneinander getrennt und stationär in Bezug aufeinander angeordnet sind. Der magnetfeldsensitive Sensor (2) und der Vorspannmagnet (3, 4) grenzen an zwei Seiten an einen Aufnahmespalt (12) an, in dem eines der beiden Bauteile relativ zum anderen verschiebbar ist. Der magnetfeldsensitive Sensor (2) und der Vorspannmagnet (3, 4) sind mit einem der beiden Bauteile verbunden. In Nachbarschaft zu dem magnetfeldsensitiven Sensor und/oder zu dem wenigstens einen Vorspannmagneten ist wenigstens ein Flusskonzentrator (5, 6, 7) derart angeordnet, dass ein weitgehend geschlossener Magnetkreis gebildet ist. Es sind auch Anwendungen der Positionsmeldeeinrichtung beschrieben.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Positionsmeldeeinrichtung gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Die Erfindung betrifft auch die Verwendung einer Positionsmeldeeinrichtung.

[0002] In vielen Anwendungen ist es erforderlich, die Anwesenheit eines hinsichtlich seiner Position veränderbaren metallischen oder metallisierten Bauteils festzustellen. Beispielsweise werden Kraftfahrzeuge, insbesondere Personenkraftfahrzeuge, in zunehmendem Masse mit Sicherheitseinrichtungen wie Front-, Seiten und Kopfairbags ausgestattet. Durch diese Sicherheitseinrichtungen sollen die Insassen im Kollisionsfall geschützt und das Verletzungsrisiko herabgesetzt werden. Airbags müssen innerhalb einer sehr kurzen Zeitspanne entfaltet und aufgeblasen werden. Dazu kommen Treibladungen zum Einsatz, die den Airbag explosionsartig füllen und aus der jeweiligen Verkleidung hervortreten lassen. Die Anordnung der Airbags und die Wahl deren Grösse stellt einen Kompromiss dar, der den unterschiedlichen Grössen und dem unterschiedlichen Gewicht der Fahrzeuginsassen gerecht werden soll. Bei Frontairbags ist dazu vielfach auch vorgesehen, den Airbag in Abhängigkeit der Sitzposition der Fahrzeuginsassen verschieden stark aufzublasen. So wird der Airbag bei einem grossgewachsenen Insassen, dessen Fahrzeugsitz entsprechend weiter weg vom Armaturenbrett angeordnet ist, stärker aufgeblasen, als im Fall eines kleiner gewachsenen Fahrzeuginsassen, dessen Fahrzeugsitz in eine Position näher dem Armaturenbrett verschoben ist. Dadurch soll verhindert werden, dass ein näher am Armaturenbrett befindlicher Fahrzeuginsasse durch die Wucht eines mit voller Energie aufgeblasenen Airbags verletzt wird. Die Aufblasenergie für den Airbag wird entsprechend über abgestufte Mengen der Treibladung, die entzündet werden, gesteuert. Für die Steuerung der Aufblasenergie für den Airbag ist daher die Kenntnis des Abstandes des Fahrzeugsitzes vom Armaturenbrett von Bedeutung.

[0003] In der Vergangenheit sind daher auch bereits verschiedene mechanische bzw. elektromechanische Einrichtungen eingesetzt worden, um die Position des Fahrzeugsitzes zu bestimmen. Mechanische bzw. elektromechanische Positionsmeldeeinrichtungen sind jedoch verschleißanfällig und können bei der Verstellung des Fahrzeugsitzes zu unangenehmen, unerwünschten Geräuschen führen. Im Zuge der zunehmenden Automatisierung werden Kraftfahrzeuge mehr und mehr mit elektrischen und elektronischen Komponenten ausgestattet, welche die Funktion der früheren mechanischen bzw. elektromechanischen Detektoreinrichtungen übernehmen. So sind aus dem Stand der Technik auch bereits berührungslose Detektoreinrichtungen bekannt, mit denen die relative Position von zwei zueinander verschiebbaren Bauteilen erfassbar ist, um daraus ein entsprechendes Steuersignal zu generieren. Im Fall des Fahrzeugsitzes handelt es sich bei den relativ zueinander verschiebbaren Bauteilen beispielsweise um eine am Fahrzeugboden montierte Befestigungsschiene und eine fest mit dem Fahrzeugsitz verbundene Sitzschiene. Um die Relativposition der beiden Schienen feststellen zu können, ist beispielsweise an der Befestigungsschiene ein Magnetstreifen angebracht, entlang dem ein mit der Sitzschiene verbundener Hallsensor verschiebbar ist. Der Magnetstreifen kann, wie in der US-4 909 560 beschrieben, entlang seiner Längserstreckung mehrfach seine Polarität wechseln. Bei der Relativverschiebung entlang des Magnetstreifens ändert sich das Ausgangssignal des Hallsensors je nach Magnetpol. Dies ermöglicht eine inkrementale Detektion der Relativposition des Fahrzeugsitzes. Eine aus der DE-10 136 820 bekannte Positionsmeldeeinrichtung auf Basis eines Hallsensors erlaubt die Erkennung von zwei Sitzpositionen, vorne bzw. hinten, entsprechend einem geringen bzw. einem grossen Abstand vom Armaturenbrett. Um ein möglichst grosses auswertbares Signal des Hallsensors zu erzielen, schlagen beide Druckschriften vor, den Abstand zwischen den Magneten und der Oberfläche des Hallsensors möglichst gering zu halten. In Verbindung mit den üblichen Fertigungs- und Montagetoleranzen, kann dies jedoch dazu führen, dass der Hallsensor bzw. dessen Gehäuse bei der Relativverschiebung der Befestigungsschiene und der Sitzschiene schleift. Abgesehen von der unerwünschten Geräuschentwicklung und dem erhöhten Verschiebewiderstand kann dieser schleifende Kontakt zu einer Beschädigung und zu einem Ausfall des Sensors führen.

[0004] Weitere Anwendungsmöglichkeiten von Positionsmeldeeinrichtungen im Zusammenhang mit Kraftfahrzeugen sind beispielsweise die Detektion, ob der Motorraumdeckel oder eine Heckklappe geschlossen und verriegelt sind. Neuerdings werden Personenkraftfahrzeuge auch schon mit normierten Befestigungspunkten für die Fixierung von Kindersitzen versehen. Diese sogenannten Isofixsysteme sollen eine schnelle und einfache Befestigung eines entsprechend mit Metallhaken ausgestatteten Kindersitzes im Fahrzeug ermöglichen. Auch sind Kindersitze bekannt, bei denen die Sitzschale von einer Basiseinheit gelöst werden kann, die fest im Fahrzeug befestigt ist. Beim Wiedereinsetzen der Sitzschale muss gewährleistet sein, dass diese wieder fest mit der Basiseinheit verbunden wird. Bei allen derartigen sicherheitsrelevanten Anwendungen besteht die Notwendigkeit, dass die Verriegelung beispielsweise des Motorraumdeckels, der Heckklappe oder eines Befestigungshakens eines Kindersitzes am Isofixsystem bzw. einer Sitzschale an einer Basiseinheit zuverlässig detektiert wird, um den Anwender gegebenenfalls durch ein optisches oder akustisches Signal auf eine fehlerhafte Verriegelung aufmerksam zu machen.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, die Nachteile der bekannten Positionsmeldeeinrichtungen zu beseitigen. Es soll eine berührungslose Positionsmeldeeinrichtung geschaffen werden, welche ohne grössere Modifikationen für unterschiedliche Anwendungen einsetzbar ist, beispielsweise um die Position zweier relativ zueinander verschiebbarer Bauteile oder von Verriegelungen zu überwachen. Die Positionsmeldeeinrichtung soll ein möglichst grosses auswertbares Signal liefern. Berührungen der Positionsmeldeeinrichtung mit dem abzufragenden Bauteil sollen möglichst vermieden werden. Die Positionsmeldeeinrichtung soll einfach und kostengünstig im Aufbau sein und eine einfache Montage erlauben.

[0006] Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgaben besteht in einer Positionsmeideeinrichtung, wie sie im unabhängigen Patentanspruch 1 definiert ist. Weiterbildungen und/oder vorteilhafte Ausführungsvarianten der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0007] Durch die Erfindung wird Positionsmeideeinrichtung zur Erfassung der Position von zwei relativ zueinander beweglichen metallischen oder metallisierten Bauteilen geschaffen, die einen magnetfeldsensitiven Sensor und wenigstens einen Vorspannmagneten umfasst, die räumlich voneinander getrennt und stationär in Bezug aufeinander angeordnet sind. Der magnetfeldsensitive Sensor und der Vorspannmagnet grenzen an zwei Seiten an einen Aufnahmespalt an, in dem eines der beiden Bauteile relativ zum anderen verschiebbar ist. Der magnetfeldsensitive Sensor und der Vorspannmagnet sind mit einem der beiden Bauteile verbunden. In Nachbarschaft zu dem magnetfeldsensitiven Sensor und/oder zu dem wenigstens einen Vorspannmagneten ist wenigstens ein Flusskonzentrator oder derart angeordnet, dass ein weitgehend geschlossener Magnetkreis gebildet ist.

[0008] Durch den Flusskonzentrator wird das Magnetfeld auf den magnetfeldsensitiven Sensor hin gebündelt und konzentriert. Bei der Relativverschiebung der beiden Bauteile kommt es am Sensor zu einer stärkeren Änderung der Magnetflussdichte in Abhängigkeit des Verschiebeweges. Dadurch kann die Schaltschwelle in einen steileren Bereich der Kennlinie (Magnetflussdichte in Abhängigkeit des Verschiebewegs) gelegt werden, um eine präzisere Abfrage zu erzielen. Die auf der Veränderung der Magnetflussdichte beruhende Positionsmeideeinrichtung arbeitet dabei wie eine Schranke. Infolge der Konzentration des Magnetfeldes auf den magnetfeldsensitiven Sensor hin, ist die Positionsmeideeinrichtung auch weniger empfindlich gegenüber magnetischen Streufeldern. Der Flusskonzentrator erfüllt somit auch eine Abschirmfunktion gegenüber derartigen Einstreuungen.

[0009] In einer Ausführungsvariante der Erfindung ist der magnetfeldsensitive Sensor zwischen zwei Flusskonzentratoren angeordnet. Dadurch wird das Magnetfeld des Erregermagneten noch besserauf den magnetfeldsensitiven Bereich des Sensors konzentriert und kann eine noch bessere Auflösung erzielt werden. Beispielsweise kann auf diese Weise eine Verschiebestrecke von nur 0,2 mm - 1 mm zuverlässig detektiert werden, um die Schaltschwelle noch exakter legen zu können.

[0010] Eine Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Positionsmeideeinrichtung sieht vor, dass der Vorspannmagnet und der magnetfeldsensitive Sensor einander gegenüber liegen. Diese Anordnung ist konstruktiv relativ einfach zu realisieren. Der Aufnahmespalt kann dabei beispielsweise nach oben hin abgedeckt sein. Dadurch ist die Gefahr verringert, dass Fremdkörper in den Aufnahmespalt zwischen den Sensor und den Vorspannmagneten gelangen.

[0011] Bei einander gegenüberliegenden Anordnung weist der vom magnetfeldsensitiven Sensor und dem gegenüberliegenden Vorspannmagneten begrenzte Aufnahmespalt vorzugsweise eine Spaltweite auf, die 0,2 mm bis 50 mm beträgt. Innerhalb dieses Bereichs für die Spaltweite sind mit den üblicherweise eingesetzten Sensor/Vorspannmagnetpaarungen ausreichend gute Zustandstrennungen erzielbar. Die magnetische Flussdichte des Vorspannmagneten beträgt dabei beispielsweise etwa 5 mT bis 100 mT.

[0012] Für eine noch besseren Konzentration des Magnetfeldes sieht eine weitere Ausführungsvariante der Erfindung vor, dass der Vorspannmagnet an einen Flusskonzentrator angrenzt. Der Flusskonzentrator ist zur besseren Abschirmung des Vorspannmagneten an der vom Sensor abgewandten Seite des Magneten angeordnet.

[0013] In einer weiteren Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Positionsmeideeinrichtung sind zwei Vorspannmagnete vorgesehen, die dem magnetfeldsensitiven Sensor gegenüberliegen und an ihrer dem Sensor abgewandten Seite an einen Flusskonzentrator angrenzen. Die Vorspannmagnete sind in einem Abstand voneinander angeordnet. Die zu beiden Seiten des Sensors vorgesehenen Flusskonzentratoren liegen dabei den Vorspannmagneten gegenüber. Der magnetfeldsensitive Bereich des gegenüberliegenden Sensors befindet sich etwa innerhalb des Abstandsbereichs der beiden Vorspannmagneten. Durch diese Anordnung ist praktisch ein vollständig geschlossener Magnetfeldkreis geschaffen. Der Aufnahmespalt bildet einen Luftspalt zwischen den Vorspannmagneten und dem Sensor. Die zu beiden Seiten des Aufnahmespalts vorgesehenen Flusskonzentratoren schirmen die Anordnung ideal gegenüber von aussen einwirkenden Störfeldern ab.

[0014] Eine alternative Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Positionsmeideeinrichtung sieht vor, dass der wenigstens eine Vorspannmagnet derart angeordnet ist, dass er mit dem magnetfeldsensitiven Sensor einen Winkel von etwa 90° einschliesst. Dabei grenzen der Sensor und der Vorspannmagnet an zwei zueinander senkrecht stehende Seiten des Aufnahmespalts an. Auch diese «Eckvariante» der Positionsmeideeinrichtung ist konstruktiv sehr einfach aufgebaut und eignet sich insbesondere für Anwendungen in räumlich begrenzten Verhältnissen. Infolge des weitgehend geschlossenen Magnetkreises sind auch bei dieser Eckanordnung bei der Relativverschiebung der beiden Bauteile grosse Änderungen der Magnetfelddichte in Abhängigkeit des Verschiebewegs erzielbar. Dadurch kann die Schaltschwelle der Magnetschranke in einen steileren Bereich der Kennlinie gelegt werden, und es ist eine höhere Auflösung des Verschiebewegs erzielbar. Der weitgehend geschlossene Magnetkreis begünstigt auch die geringere Empfindlichkeit der Anordnung gegenüber externen Streufeldern.

[0015] Eine Ausführungsvariante der «Eckanordnung» der Positionsmeideeinrichtung sieht vor, dass der magnetfeldsensitive Sensor von zwei Vorspannmagneten vorgespannt ist, die an einen Flusskonzentrator angrenzen und derart angeordnet sind, dass sie mit dem magnetfeldsensitiven Sensor einen Winkel von etwa 90° einschliessen. Der Sensor und die

Vorspannmagnete grenzen dabei an zwei zueinander senkrecht stehende Seiten des Aufnahmespalts an. Die Kombination von zwei Vorspannmagneten mit Flusskonzentratoren führt zu einer noch besseren und kontrollierteren Konzentration des Magnetfeldes auf den Sensor hin. Dadurch können externe Streufelder noch besser abgeschirmt werden.

[0016] Der magnetfeldsensitive Sensor kann ganz allgemein als ein galvanomagnetischer Sensor ausgebildet sein. Wegen ihrer einfachen Anwendbarkeit und ihres hohen Ausgangssignals bevorzugte Sensoren dieser Art sind Hallsensoren.

[0017] Die Vorspannmagnete sind mit Vorteil als Stabmagnete ausgebildete Permanentmagnete.

[0018] Die Stabmagnete sind derart liegend in Bezug auf den magnetfeldsensitiven Sensor angeordnet, dass die Flusskonzentratoren den Magnetfluss ausserhalb jedes Stabmagneten vom Nord- zum Südpol konzentrieren. Im Fall mehrerer Stabmagnete sind sie derart angeordnet, dass ihre Orientierung die Gesamtstärke des erzeugten Magnetfeldes verstärkt.

[0019] In einer Ausführungsvariante der Erfindung sind die Flusskonzentratoren Flussleitbleche aus einem magnetisierbaren Stahl. Die Blechstärke beträgt dabei ca. 0,5 mm bis ca. 5 mm.

[0020] Die Anordnung von magnetfeldsensitivem Sensor, beispielsweise Hallsensor, Flusskonzentrator(en) und Vorspannmagnet(en) kann in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht sein. Beispielsweise ist die Anordnung mit einem Kunststoff umspritzt. Die derart als eine bauliche Einheit vorliegende Positionsmeideeinrichtung ist besonders einfach montierbar.

[0021] Eine weitere Ausführungsvariante der erfindungsgemässen Positionsmeideeinrichtung kann für den magnetfeldsensitiven Sensor eine Abschirmung gegenüber äusseren magnetischen Störfeldern vorsehen. Beispielsweise ist dazu der Sensor von Abschirmblechen umgeben. In einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung erfüllt eines der relativ zueinander beweglichen Bauteile, an dem die Positionsmeideeinrichtung montiert ist, auch zugleich die Funktion dieser Abschirmung gegen magnetische Störfelder.

[0022] Wegen ihrer Robustheit und ihres einfachen Aufbaus eignet sich die erfindungsgemässen Positionsmeideeinrichtung insbesondere für die Verwendung in Kraftfahrzeugeanwendungen. Beispielsweise wird sie zur Detektion der Verschiebeposition eines Fahrzeugsitzes eingesetzt, der eine bewegliche Sitzschiene aufweist, die relativ zu einer fest mit dem Fahrzeugboden verbundenen Befestigungsschiene verschiebbar ist. Der magnetfeldsensitive Sensor, beispielsweise ein Hallsensor, der wenigstens eine Vorspannmagnet und der bzw. die Flusskonzentratoren, die beispielsweise als bauliche Einheit in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht sind, können dabei an der beweglichen Sitzschiene oder an der Befestigungsschiene montiert sein. An der jeweils anderen Schiene ist ein Abfrageblech montiert, welches in den Aufnahmespalt zwischen dem magnetfeldsensitiven Sensor und dem wenigstens einen Vorspannmagnet ragt und bei der Verschiebung des Fahrzeugsitzes das Magnetfeld des Vorspannmagneten beeinflusst. Die Positionsmeideeinrichtung oder das Abfrageblech sind bei dieser Ausführungsvariante exakt geführt. Die Positionsmeideeinrichtung erzeugt dann ein Signal, das beispielsweise dazu eingesetzt werden kann, das Aufblasen der Airbags zu regeln. Die Positionsmeideeinrichtung und das Abfrageblech, dessen Blechstärke immer geringfügig kleiner ist als die Weite des Aufnahmespalts, dabei zweckmässigerweise an der vom Benutzer abgewandten Seite der Sitzschiene angeordnet. Dadurch können sie vom Benutzer nicht unbeabsichtigt beschädigt werden.

[0023] Eine weitere Anwendungsmöglichkeit der erfindungsgemäss ausgebildeten Positionsmeideeinrichtung besteht im Einsatz zur Detektion des Verriegelungszustands einer Motorhaube und/oder einer Heckklappe eines Automobils. Dies ermöglicht es, den Fahrzeuglenker optisch oder akustisch auf eine offene Motorhaube oder Heckklappe hinzuweisen.

[0024] In einer weiteren Anwendung wird die Positionsmeideeinrichtung dazu eingesetzt, zu erkennen, dass eine Spaltweite, beispielsweise zwischen der Fahrzeugkarrosserie und der Motorhaube oder der Heckklappe, kleiner ist als eine definierter Maximalwert von beispielsweise 1 mm bis 5 mm. Dadurch soll sichergestellt werden, dass keine Hände oder Finger im Spalt eingeklemmt werden können, und die Motorhaube oder die Heckklappe mit grossem Kraftaufwand ganz geschlossen werden kann.

[0025] Weiters kann die erfindungsgemässen Positionsmeideeinrichtung auch zur Detektion des Verriegelungszustands einer Befestigung für einen Kindersitz an festen Befestigungspunkten, beispielsweise Isofixsystemen, im Automobil oder einer Sitzschale eines Kindersitzes an einer fest im Fahrzeug montierten Basiseinheit verwendet werden. Je nach Ausführung des Fahrzeugs oder des Kindersitzes kann der Benutzer durch eine am Armaturenbrett oder am Kindersitz vorgesehene Anzeige auf eine nicht ordnungsgemäss Verriegelung aufmerksam gemacht werden.

[0026] Die erfindungsgemäss ausgebildete Positionsmeideeinrichtung kann sogar zur Detektion des Verriegelungszustands einer Rückhaltevorrichtung in einem Kindersitz verwendet werden. Auch in diesem Fall kann beispielsweise am Kindersitz oder am Armaturenbrett eine Anzeige vorgesehen sein, die bei nicht ordnungsgemässer Verriegelung aufleuchtet.

[0027] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Prinzipdarstellungen von Ausführungsbeispielen der erfindungsgemässen Positionsmeideeinrichtung. Es zeigen in nicht massstabsgetreuer Darstellung:

Fig. 1 eine Ansicht eines Abschnitts einer Sitzbefestigung mit stationärer Befestigungsschiene und relativ dazu verschiebbarer Sitzschiene sowie eine an einer Schiene montierte Positionsmeideeinrichtung;

- Fig. 2 eine schematische Schnittdarstellung der am Schienensystem befestigten Positionsmeideeinrichtung;
- Fig. 3 eine schematische Prinzipdarstellung der Positionsmeideeinrichtung gemäss Fig. 2;
- Fig. 4-Fig. 6 schematische Prinzipdarstellungen von weiteren Ausführungsvarianten der Positonsmeldeeinrichtung;
- Fig. 7 eine schematische Darstellung einer Anwendung der Positionsmeideeinrichtung als Detektor für den Zustand einer Verriegelungseinrichtung; und
- Fig. 8 eine schematische Prinzipdastellung der Positonsmeldeeinrichtung gemäss Fig. 7.

[0028] In der in Fig. 1 beispielsweise dargestellten Ansicht einer Sitzbefestigung in einem Kraftfahrzeug ist eine Sitzschiene mit dem Bezugszeichen 20 bezeichnet. Zur Verstellung des Fahrzeugsitzes ist die Sitzschiene 20 gegenüber einer fest am Fahrzeuboden montierten Befestigungsschiene 21 verschiebbar. An der Sitzscheine 21 ist eine gesamthaft mit dem Bezugszeichen 1 bezeichnete Positionsmeideeinrichtung befestigt. Die Positionsmeideeinrichtung 1 ist in einem Gehäuse 11 untergebracht, das einen schlitzförmigen Aufnahmespalt 12 aufweist. Ein an der Befestigungsschiene 21 montiertes Abfrageblech 22 wird von der Positionsmeideeinrichtung übergriffen und ragt in den Aufnahmespalt 12. Die Positionsmeideeinrichtung 1 dient zur Feststellung der Verschiebeposition des Fahrzeugsitzes. Abhängig von der detektierten Stellung des Sitzes, «vorne» oder «hinten» kann beispielsweise der Aufblasgrad des Airbags geregelt werden.

[0029] Fig. 2 zeigt eine schematische Prinzipdarstellung der Sitzbefestigung aus Fig. 1 mit geschnitten dargestellter Positionsmeideeinrichtung 1. Die Befestigungsschiene trägt wiederum das Bezugszeichen 21. Das an der Befestigungsschiene 21 montierte Abfrageblech ist bei 22 angedeutet. Auf die Darstellung der entlang der Befestigungsschiene 21 verschiebbaren Sitzschiene wurde aus Gründen der besseren Übersicht verzichtet. Alle Komponenten der gesamthaft mit dem Bezugszeichen 1 versehenen Positionsmeideeinrichtung sind in einem Gehäuse 11 untergebracht. Das Abfrageblech 22 ragt in einen Aufnahmespalt 12, der beispielsweise eine Weite w von ca. 0,2 mm bis ca. 50 mm aufweist. Die Blechstärke t des Abfragebleches 22 ist dabei immer jeweils geringfügig kleiner als die Weite des Aufnahmespalts 12, damit das Abfrageblech 22 problemlos in den Aufnahmespalt 12 eintreten kann. Vereinfachend beträgt die Blechstärke t des Abfragebleches 12 ebenfalls etwa 0,2 mm bis etwa 50 mm. Die Positionsmeideeinrichtung 1 umfasst einen magnetfeldsensitiven Sensor 2, insbesondere einen Hallsensor, und eine Vorspannmagnetenanordnung, die gemäss dem dargestellten Ausführungsbeispiel aus zwei stabförmigen Permanentmagneten 3, 4 besteht. Der Hallsensor 2 und die Permanentmagnete 3, 4 sind einander gegenüberliegend angeordnet und grenzen an zwei einander gegenüberliegende Seiten des Aufnahmespaltes 12 an.

[0030] Als Hallsensor kommt beispielsweise ein Hallsensor des Typs Hal5xx von der Firma Micronas oder des Typs A 1181 von der Firma Allegro zum Einsatz. Die von den beiden Permanentmagneten 3, 4 erzeugte Magnetfeldflussdichte beträgt etwa 5 mT bis etwa 100 mT. Die Permanentmagnete 3, 4 sind dabei derart angeordnet, dass sich ihre Magnetflussdichten ergänzen und verstärken. Die Magnetisierung der Permanentmagnete ist durch die Pfeile J3 und J4 angedeutet. Durch die Anordnung der Komponenten der Positionsmeideeinrichtung 1 in einem gemeinsamen Gehäuse 11 ist diese sehr einfach handzuhaben und zu montieren. Beispielsweise sind die Komponenten mit Kunststoff umspritzt.

[0031] Beidseits des Hallsensors 2 und den Permanentmagneten 3, 4 gegenüberliegend sind Flusskonzentratoren 6, 7 angeordnet. Diese konzentrieren das von den beiden Permanentmagneten 3, 4 erzeugte Magnetfeld auf den magnetfeldsensitiven Bereich des Hallsensors 2. An ihrer vom Aufnahmespalt 12 abgewandten Seite grenzen die beiden Permanentmagnete 3, 4 an einen weiteren Flusskonzentrator 5 an. Die Flusskonzentratoren 5, 6, 7 bestehen beispielsweise aus einem magne-tisierbaren Stahlblech. Durch die Anordnung der Permanentmagnete 3, 4, der Flusskonzentratoren 5, 6, 7 und des Hallsensors 2 wird ein Magnetkreis geschaffen, der nur durch den Luftspalt des Aufnahmespaltes 12 unterbrochen ist. Die Flusskonzentratoren 5, 6, 7 leiten das Magnetfeld und konzentrieren es auf den Hallsensor 2 hin. Zugleich wirken die Flusskonzentratoren 5, 6, 7 auch als Abschirmung gegenüber externen Störfeldern. Die Befestigungsschiene 21 und die nicht dargestellte Sitzschiene wirken gleichfalls als Abschirmung gegenüber externen Streufeldern. Das Ausgangssignal des Hallsensors 2 verändert sich, sobald das Abfrageblech 22 in den Wirkungsbereich des Magnetkreises gelangt. Infolge der Konzentration des Magnetfeldes auf den Hallsensor hin ergibt sich dabei ein steilerer Verlauf der Kennlinie (Magnetflussdichte gegenüber relativem Verschiebeweg). Dadurch kann bei gleichem Verschiebeweg ein grösserer magnetischer Hub erzielt werden als bei Positionsmeideeinrichtungen des Stands der Technik. Umgekehrt kann dies dazu genutzt werden, bei vergleichbar grossem magnetischen Hub eine kleiner Verschiebungsstrecke aufzulösen.

[0032] Fig. 3 zeigt schematisch die Positionsmeideeinrichtung 1 aus Fig. 2 in vergrö-ssertem Massstab. Das Gehäuse, in dem die einzelnen Komponenten untergebracht sind, ist bei 11 angedeutet. Der Aufnahmespalt ist wiederum mit dem Bezugszeichen 12 versehen. Das Abfrageblech 22 ist strichiert angedeutet. Die Verschieberichtung ist durch den Doppelpfeil S angedeutet, der eine Verschiebung aus der Zeichenebene heraus oder in diese hinein bedeutet. Dabei können entweder das Abfrageblech 22 oder die Positionsmeideeinrichtung 1 relativ zum anderen, stationären Bauteil verschoben werden. Der an die zwei Flusskonzentratoren angrenzende Hallsensor trägt das Bezugszeichen 2. Der Hallsensor 2 und die beiden Flusskonzentratoren 6, 7 grenzen an eine Seite des Aufnahmespaltes 12 an. Auf der gegenüberliegenden Seite des Aufnahmespaltes 12 sind die beiden Permanentmagnete 3, 4 angeordnet, deren entgegengesetzte Magnetisierungen durch die beiden Pfeile J3 und J4 angedeutet sind. Mit ihren vom Aufnahmespalt 12 abgewandten Enden grenzen die beiden Permanentmagnete 3, 4 an den Flusskonzentrator 5 an. Der Hallsensor 2 ist derart angeordnet, dass er etwa dem

Zwischenraum zwischen den beiden Permanentmagneten 3, 4 gegenüberliegt. Über eine Kabel 13 werden die Signale des Hallsensors 2 zu einer Steuereinrichtung weitergeleitet.

[0033] Fig. 4 - Fig. 6 sind zu Fig. 3 analoge schematische Prinzipdarstellungen von weiteren Ausführungsvarianten der Positionsmeideeinrichtung, die in allen Figuren jeweils mit dem Bezugszeichen 1 versehen ist. Zum besseren Verständnis der dargestellten Modifikationen tragen gleiche Komponenten jeweils gleiche Bezugszeichen wie in Fig 3. Bei allen Ausführungsvarianten sind die Komponenten der Positionsmeideeinrichtung 1 in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht, das jeweils durch das Bezugszeichen 11 angedeutet ist.

[0034] Die Ausführungsvariante der Positionsmeideeinrichtung 1 gemäss Fig. 4 unterscheidet sich von derjenigen aus Fig. 3 dadurch, dass dem Hallsensor 2 mit Flusskonzentratoren 6, 7 nur ein stabförmiger Permanentmagnet 3 gegenüberliegt. Der schwarz ausgefüllte Flusskonzentrator 5 ist J-förmig ausgebildet und kompensiert durch seine Form die Abwesenheit eines zweiten Permanentmagneten. Das im Aufnahmespalt 12 relativ verschiebbare Abfrageblech 22 ist strichliert angedeutet.

[0035] Bei den in Fig. 5 und Fig. 6 dargestellten Ausführungsvarianten der wiederum mit dem Bezugszeichen 1 versehenen Positionsmeideeinrichtung handelt es sich um Eckvarianten. Dabei grenzen der Hallsensor 2 und ein als ein stabförmiger Permanentmagnet 3 ausgebildeter Vorspannmagnet an zwei im rechten Winkel zueinander verlaufende Seiten des Aufnahmespalts 12, in dem das Abfrageblech bei 22 strichliert angedeutet ist. Gegenüber der Ausführungsvariante in Fig. 4 ist der Permanentmagnet 3 an eine um etwa 90° gedrehte Position versetzt. Das Gehäuse 11 weist dabei etwa die Form eines liegenden L auf. Der Hallsensor 2 grenzt an zwei Flusskonzentratoren 6 und 7 an, damit sich wiederum ein weitgehend geschlossener Magnetkreis ergibt.

[0036] Die in Fig. 6 dargestellte Eckausführung der Positionsmeideeinrichtung 1 weist wiederum Gehäuse 11 auf, das etwa die Gestalt eines liegenden L besitzt. Die beiden Schenkel des L-förmigen Gehäuses 11 grenzen an zwei im rechten Winkel zueinander verlaufende Seiten des Aufnahmespalts 12 an, in dem das Abfrageblech bei 22 strichliert angedeutet ist. Der Hallsensor 2 ist im einen (linken) Schenkel des Gehäuses 11 angeordnet. Ein etwa C-förmig ausgebildeter Flusskonzentrator 6 konzentriert das vorspannende Magnetfeld auf den magnetfeldsensitiven Bereich des Sensors 2. Das Magnetfeld wird von zwei Permanentmagneten 3, 4 erzeugt, die im zweiten (rechten) Schenkel des Gehäuses 11 angeordnet sind. Die Anordnung der Permanentmagnete 3, 4 ist derart, dass das auf den Hallsensor 2 einwirkende Magnetfeld verstärkt wird. Ein Flusskonzentrator 5 grenzt an die beiden Permanentmagneten 3, 4 an konzentriert den magnetischen Fluss. Zugleich wirkt er auch als eine Abschirmung gegen äussere Störfelder.

[0037] Fig. 7 zeigt schematisch eine Positionsmeideeinrichtung, die beispielsweise für die Detektion des Verriegelungszustands einer Verriegelungseinrichtung, beispielsweise einer Motorhaubenverriegelung oder einer Heckklappenverriegelung, einsetzbar ist. Die Positionsmeideeinrichtung könnte aber auch für die Überwachung des Verriegelungszustands von Kindersitzen an festen Befestigungspunkten in einem Fahrzeug, sogenannten Isofixsystemen, oder eine korrekte Fixierung einer Sitzschale in einer fest im Fahrzeug montierten Basiseinheit eingesetzt werden. Schliesslich könnte die Positionsmeideeinrichtung auch bei Rückhaltesystemen, beispielsweise von Kindersitzen, angewendet werden. Die gesamthaft mit dem Bezugszeichen 1 versehene Positionsmeideeinrichtung 1 weist ein Gehäuse 11 auf, das mit einem schlitzförmigen Aufnahmespalt 12 ausgestattet ist. Der schlitzförmige Aufnahmespalt 12 ist zur Aufnahme eines metallischen oder metallisierten, bügeiförmigen Bauteils 32, beispielsweise eines Bügels eines Isofixsystems, ausgebildet. Bei der Verriegelung gibt die Positionsmeideeinrichtung ein Signal ab, das dem Benutzer oder dem Fahrer anzeigt, ob die Verriegelung ordnungsgemäss erfolgt ist. Die Anzeige kann beispielsweise am Armaturenbrett erfolgen oder, im Fall eines entsprechend ausgerüsteten Kindersitzes oder einer abnehmbaren Sitzschale, direkt am Kindersitz vorgesehen sein.

[0038] In Fig. 8 sind die innerhalb des Gehäuses angeordneten Komponenten der Positionsmeideeinrichtung 1 aus Fig. 7 dargestellt. Die Positionsmeideeinrichtung 1 umfasst einen Hallsensor 2, der auf einer Platine 15 montiert ist. Zu beiden Seiten des Hallsensors sind Flusskonzentratoren 6, 7 für das Magnetfeld angeordnet. Der auf der Platine 15 montierte Hallsensor 2 und die Flusskonzentratoren 6, 7 grenzen an eine Seite eines Aufnahmespaltes 12. Auf der gegenüberliegenden Seite des Aufnahmespaltes 12 sind zwei stabförmige Permanentmagnete 3, 4 im Abstand voneinander angeordnet. Mit ihren vom Aufnahmespalt 12 abgewandten Enden grenzen die Permanentmagnete 3, 4 an einen Flusskonzentrator 5 an. Durch diese Anordnung, die weitgehend derjenigen aus Fig. 3 entspricht, wird das von den Permanentmagneten 3, 4 erzeugte Magnetfeld auf den Hallsensor hin konzentriert und ein weitgehend geschlossener Magnetkreis erzielt. Bei der Verriegelung dringt das metallische oder metallisierte bügeiförmige Bauteil 32 in den Aufnahmespalt 12 ein. Dadurch wird das Magnetfeld verändert und der Hallsensor 2 erzeugt ein Signal, dass zur Anzeige des Verriegelungszustands genutzt werden kann. Zur Abschirmung gegenüber äusseren magnetischen Störfeldern kann der Hallsensor auch noch von nicht näher dargestellten Abschirmblechen umgeben sein.

[0039] Die Erfindung ist nicht auf die geschilderten Anwendung und Ausführungformen beschränkt. Grundsätzlich ist die erfindungsgemäss Vorrichtung für alle Anwendungen geeignet, in denen zwei benachbarte Bauteile relativ zueinander bewegt werden und aus der Kenntnis der relativen oder absoluten Position weitere Aktionen abgeleitet werden sollen.

Patentansprüche

1. Positionsmeideeinrichtung zur Erfassung der Position von zwei relativ zueinander beweglichen metallischen oder metallisierten Bauteilen, mit einem magnetfeldsensitiven Sensor (2) und wenigstens einem Vorspannmagneten (3, 4), die räumlich voneinander getrennt und stationär in Bezug aufeinander angeordnet sind und an zwei Seiten an einen Aufnahmespalt (12) angrenzen, in dem eines der beiden Bauteile relativ zum anderen verschiebbar ist, wobei der magnetfeldsensitive Sensor (2) und der Vorspannmagnet (3, 4) mit einem der beiden Bauteile verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, dass in Nachbarschaft zu dem magnetfeldsensitiven Sensor (2) und/oder zu dem wenigstens einen Vorspannmagneten (3, 4) wenigstens ein Flusskonzentrator (5; 6, 7) derart angeordnet ist, dass ein weitgehend geschlossener Magnetkreis gebildet ist.
2. Positionsmeideeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der magnetfeldsensitive Sensor (2) zwischen zwei Flusskonzentratoren (6, 7) angeordnet ist.
3. Positionsmeideeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorspannmagnet (3, 4) und der magnetfeldsensitive Sensor (2) einander gegenüberliegend angeordnet sind.
4. Positionsmeideeinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der vom magnetfeldsensitiven Sensor (2) und dem gegenüberliegenden Vorspannmagneten (3, 4) begrenzte Aufnahmespalt (12) eine Spaltweite (w) aufweist, die 0,2 mm bis 50 mm beträgt.
5. Positionsmeideeinrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorspannmagnet (3, 4) an einen Flusskonzentrator (5) angrenzt.
6. Positionsmeideeinrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass dem magnetfeldsensitiven Sensor (2) zwei Vorspannmagnete (3, 4) gegenüberliegen, die an ihrem vom Sensor abgewandten Ende an einen Flusskonzentrator (5) angrenzen.
7. Positionsmeideeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Vorspannmagnet (3, 4) derart angeordnet ist, dass er mit dem magnetfeldsensitiven Sensor (2) einen Winkel von etwa 90° einschliesst, wobei der Sensor (2) und der Vorspannmagnet (3, 4) an zwei zueinander senkrecht stehende Seiten des Aufnahmespalts (12) angrenzen.
8. Positionsmeideeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der magnetfeldsensitive Sensor (2) von zwei Vorspannmagneten (3, 4) vorgespannt ist, die an einen Flusskonzentrator (5) angrenzen und derart angeordnet sind, dass sie mit dem magnetfeldsensitiven Sensor (2) einen Winkel von etwa 90° einschliessen, wobei der Sensor (2) und die Vorspannmagnete (3, 4) an zwei zueinander senkrecht verlaufenden Seiten des Aufnahmespalts (12) angrenzen.
9. Positionsmeideeinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der magnetfeldsensitive Sensor (2) ein Hallsensor ist.
10. Positionsmeideeinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Vorspannmagnet (3, 4) ein stabförmiger Permanentmagnet ist.
11. Positionsmeideeinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Permanentmagnet (3, 4) derart liegend in Bezug auf den magnetfeldsensitiven Sensor (2) angeordnet ist, dass die Flusskonzentratoren (5, 6, 7) den Magnetfluss ausserhalb des Magneten vom Nord- zum Südpol konzentrieren.
12. Positionsmeideeinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Flusskonzentratoren (5, 6, 7) Flussleitbleche aus einem magnetisierbaren Stahl sind.
13. Positionsmeideeinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Anordnung aus magnetfeldsensitivem Sensor (2), beispielsweise Hallsensor, Flusskonzentratoren (5; 6, 7) und Vorspannmagnet(en) (3, 4) in einem gemeinsamen Gehäuse (11) untergebracht ist, beispielsweise mit Kunststoff umspritzt ist.
14. Positionsmeideeinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der magnetfeldsensitive Sensor (2) von einer Abschirmung gegenüber äusseren magnetischen Störfeldern umgeben ist.
15. Positionsmeideeinrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschirmung von einem der relativ zueinander beweglichen Bauteile gebildet ist.
16. Verwendung einer Positionsmeideeinrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche zur Detektion der Verschiebeposition eines Fahrzeugsitzes, der eine bewegliche Sitzschiene (20) aufweist, die relativ zu einer fest mit dem Fahrzeugboden verbundenen Befestigungsschiene (21) verschiebbar ist, wobei der magnetfeldsensitive Sensor (2), der wenigstens eine Vorspannmagnet (3, 4) und der bzw. die Flusskonzentratoren (5; 6, 7) an der beweglichen Sitzschiene (21) oder an der Befestigungsschiene (20) montiert sind und an der jeweils anderen Schiene ein Abfrageblech (22) montiert ist, welches in den Aufnahmespalt (12) zwischen dem magnetfeldsensitiven Sensor (2) und dem wenigstens einen Vorspannmagneten (3, 4) ragt und bei der Verschiebung des Fahrzeugsitzes das Magnetfeld des Vorspannmagneten (3, 4) beeinflusst.

17. Verwendung der Positionsmeldeeinrichtung gemäss Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Anordnung aus Sensor (2), Vorspannmagnet (3, 4) und Flusskonzentrator(en) (5; 6, 7) an einer dem Benutzer des Fahrzeugs unzüglichen Position des Fahrzeugsitzes, insbesondere an der Innenseite einer der Schienen (20, 21) angeordnet ist.
18. Verwendung einer Positionsmeldeeinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1-15 zur Detektion des Verriegelungszustands einer Motorhaube und/oder einer Heckklappe eines Automobils.
19. Verwendung einer Positionsmeldeeinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1-15, zur Detektion einer maximalen Spaltweite beispielsweise zwischen einer Fahrzeugkarosserie und einer Motorhaube und/oder einer Heckklappe vor dem endgültigen Schliessvorgang.
20. Verwendung einer Positionsmeldeeinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1-15 zur Detektion des Verriegelungszustands einer Befestigung für einen Kindersitz an festen Befestigungspunkten im Automobil oder einer Sitzschale eines Kindersitzes an einer fest im Fahrzeug montierten Basiseinheit.
21. Verwendung einer Positionsmeldeeinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1-15 zur Detektion des Verriegelungszustands einer Rückhaltevorrichtung in einem Kindersitz.

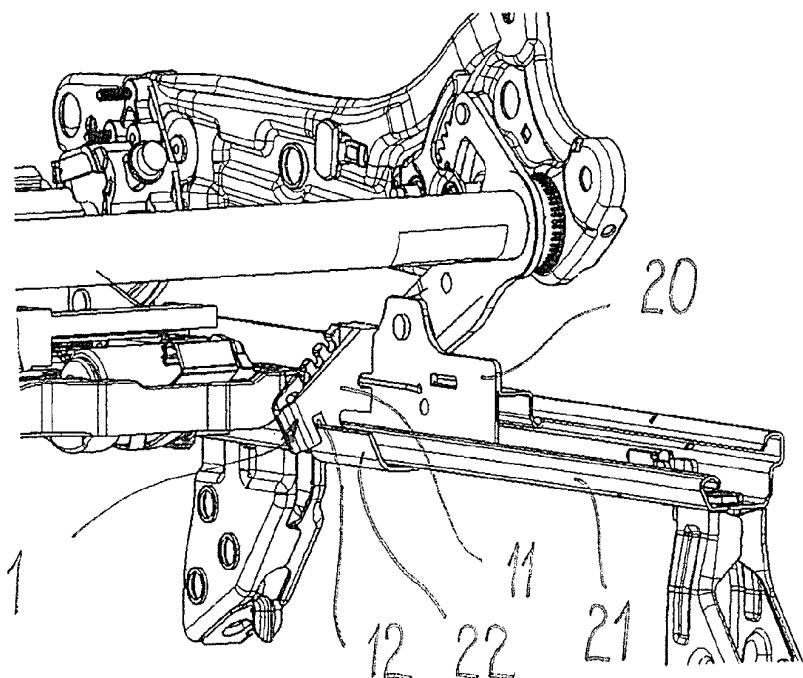


Fig. 1

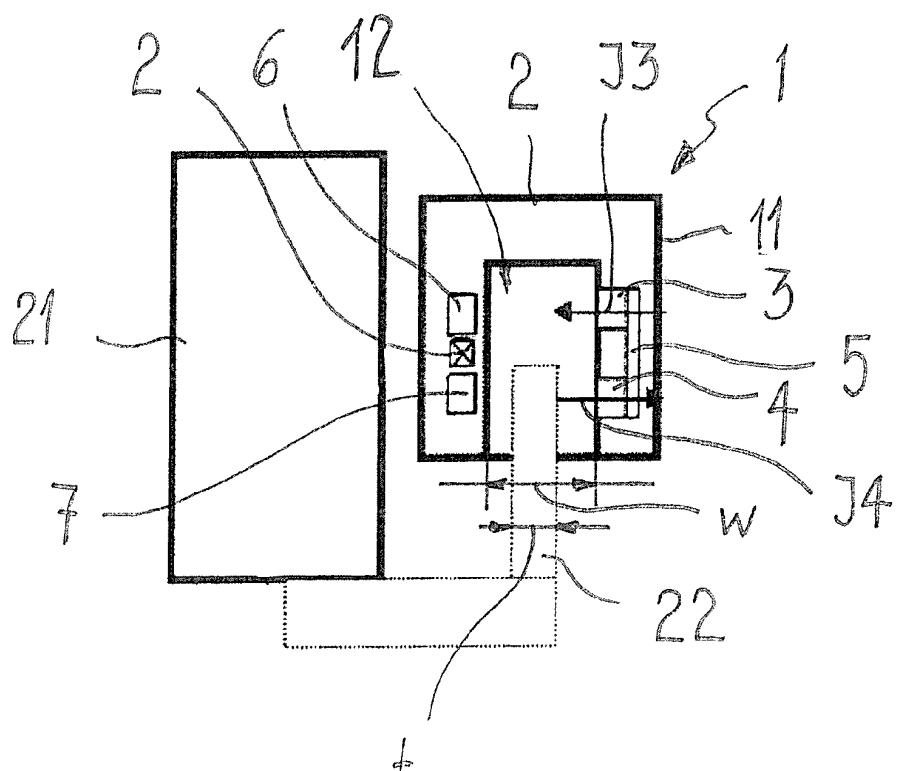


Fig. 2

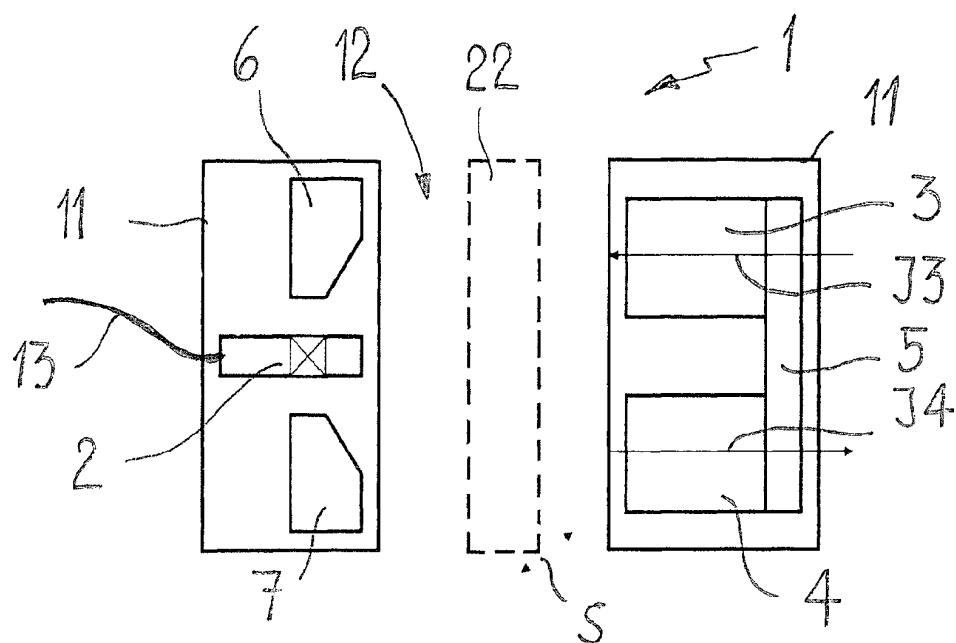


Fig. 3

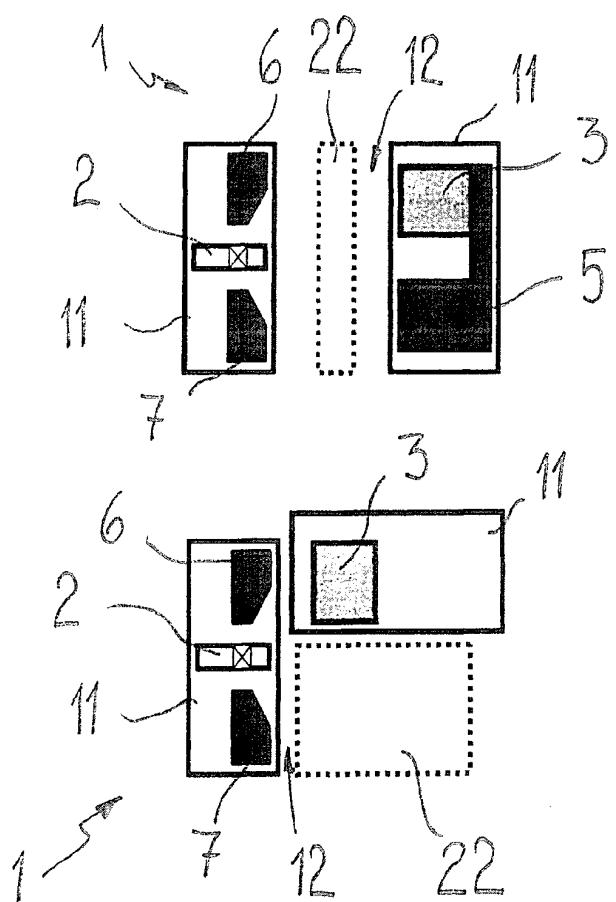


Fig. 4

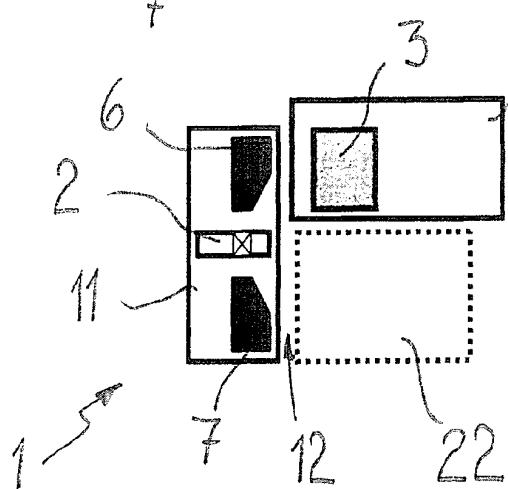


Fig. 5

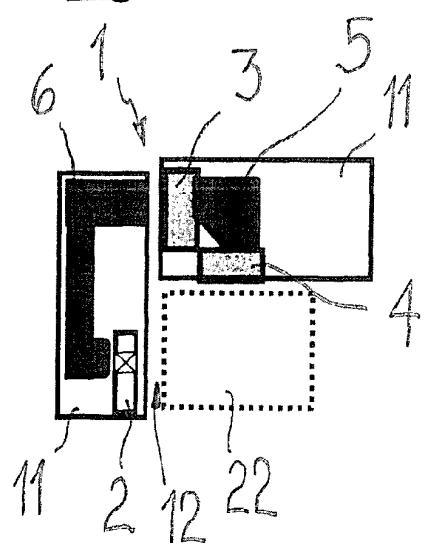


Fig. 6

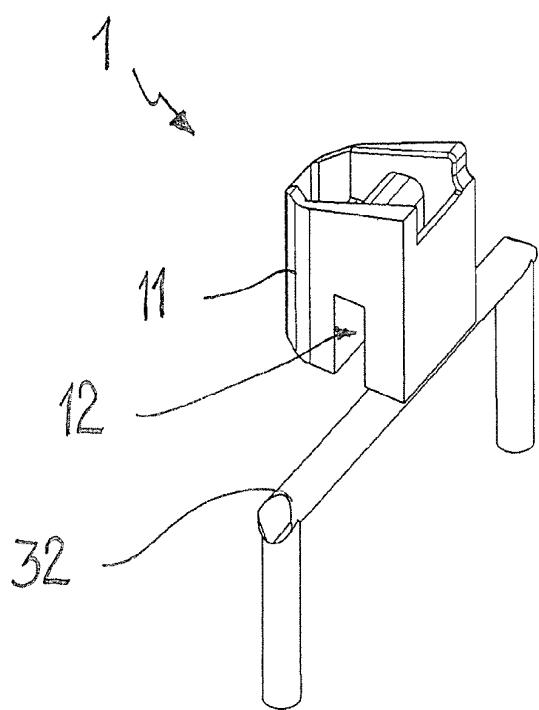


Fig. 7

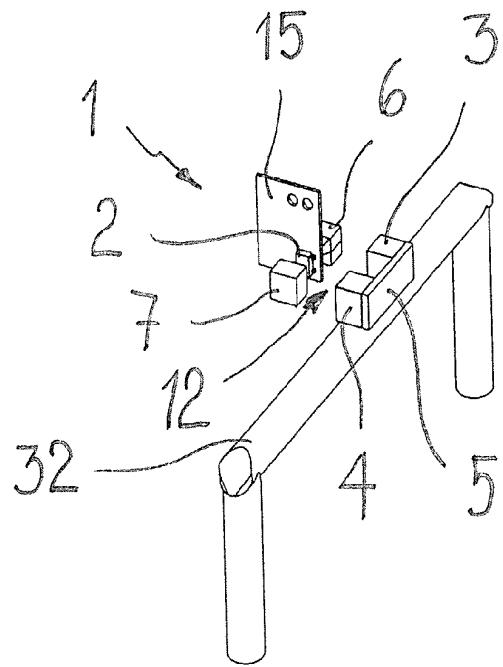


Fig. 8