



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 100 35 483 B4** 2005.07.21

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **100 35 483.1**
(22) Anmeldetag: **21.07.2000**
(43) Offenlegungstag: **31.01.2002**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **21.07.2005**

(51) Int Cl.⁷: **G01G 19/12**
G01G 19/44, B60N 2/42, B60P 5/00

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(71) Patentinhaber:
Sartorius Hamburg GmbH, 22145 Hamburg, DE

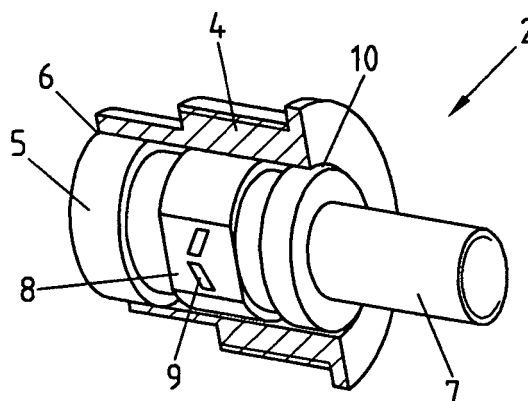
(74) Vertreter:
COHAUSZ & FLORACK, 40211 Düsseldorf

(72) Erfinder:
Golla, Lothar, Dipl.-Ing., 22926 Ahrensburg, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 199 25 877 A1
US 60 69 325
US 60 02 090

(54) Bezeichnung: **Kraftaufnehmer für einen Fahrzeugsitz**

(57) Hauptanspruch: Kraftaufnehmer (2) zur Aufnahme der in eine Halterung eines Fahrzeugsitzes (F) eingeleiteten Gewichtskraft mit einem mit dem Fahrzeugsitz (F) verbundenen Krafteinleitungselement (4), einem mit der Halterung verbundenen Kraftabgabeelement (7) und einem zwischen Krafteinleitungselement (4) und Kraftabgabeelement (7) vorgesehenen Dehnungskörper (5), wobei das Krafteinleitungselement (4) oder das Kraftabgabeelement (7) den Dehnungskörper (5) in einer Ebene parallel zur Gewichtskraftwirkung umgibt und wobei an dem Dehnungskörper (5) mindestens ein Scherkraft aufnehmender Dehnungsmeßstreifen (9) auf einer parallel zur Gewichtskraft verlaufenden Oberfläche angeordnet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kraftaufnehmer zur Aufnahme der in eine Halterung eines Fahrzeugsitzes eingeleiteten Gewichtskraft mit einem mit dem Fahrzeugsitz verbundenen Krafteinleitungselement, einem mit der Halterung verbundenen Kraftabgabeelement und einem zwischen Krafteinleitungselement und Kraftabgabeelement vorgesehenen Dehnungskörper.

[0002] Derartige Kraftaufnehmer werden dazu verwendet, die Sitzbelegung eines Fahrzeugsitzes festzustellen. Dies ist erwünscht, um beispielsweise die Auslösung eines Airbags bei einem nicht belegten Sitz zu vermeiden. Ferner werden Kraftaufnehmer zunehmend dazu verwendet, Rückschlüsse auf das Gewicht und damit auf die Statur der den Sitz belegenden Person zu ziehen. Diese Informationen werden bei Airbags eingesetzt, die in ihrem Füllvolumen variabel sind und unter Zuhilfenahme von Informationen über die zu schützende, auf dem Fahrzeugsitz sitzende Person der Körperstatur dieser Person angepaßt werden können, um die Person im Schadensfall optimal abfangen zu können. Schließlich können solche Kraftaufnehmer auch dazu verwendet werden, das Auslösen eines Airbags zu unterbinden, falls festgestellt wird, daß sich ein Kindersitz auf dem Beifahrersitz befindet. Dies ist insbesondere deshalb wünschenswert, da es sich in der Vergangenheit herausgestellt hat, daß Kleinkinder in Kindersitzen durch auslösende Airbags gravierende Verletzungen erlitten haben.

Stand der Technik

[0003] Ein Kraftaufnehmer für einen Fahrzeugsitz ist beispielsweise aus der DE 199 25 877 A1 bekannt. Der hierin beschriebene Kraftaufnehmer besteht aus einem mit dem Fahrzeugsitz verbundenen, horizontal angeordneten Krafteinleitungselement, welches die eingeleitete Kraft auf einen horizontal angeordneten, plattenförmigen Dehnungskörper vertikal an beiden Enden des Dehnungskörpers weiterleitet. An dem Kraftaufnehmer ist ferner ein Kraftabgabeelement vorgesehen, das zentral mit dem Dehnungskörper verbunden ist und die von dem Dehnungskörper abgegebene Kraft schließlich an die Halterung des Fahrzeugsitzes abgibt. Auf der horizontal angeordneten Oberseite des Dehnungskörpers sind Dehnungsmeßstreifen angeordnet, die eine durch die Krafteinleitung verursachte vertikale Biegung des Dehnungskörpers feststellen können.

[0004] Nachteilig an diesem Kraftaufnehmer ist, daß durch die Anordnung des Krafteinleitungselementes im Verhältnis zum Dehnungskörper auch andere, unabhängig von der Gewichtskraft in das Krafteinleitungselement eingeleiteten Kräfte, beispielsweise Querkkräfte, an den Dehnungskörper weiterge-

geben und von den Dehnungsmeßstreifen aufgenommen werden. Der Dehnungskörper wird durch die zusätzlichen Kräfte ergänzend zu dem Einfluß der Gewichtskraft weiter belastet wodurch über die Dehnungsmeßstreifen diese Belastungen aufgenommen werden. So kommt es bei diesem Kraftaufnehmer zu Fehlmessungen, die durch unsymmetrische Belegungen des Sitzes, Beschleunigungs- und Abbremsverhalten des Fahrzeuges und andere, die Halterung des Fahrzeugsitzes in anderer als in der Gewichtskraftrichtung belastender Weise beanspruchen. Ferner hat es sich gezeigt, daß durch den Aufbau dieses Kraftaufnehmers die Steifigkeit der Verbindung des Fahrzeugsitzes mit der Halterung derart beeinflußt wird, daß der Fahrzeugsitz für den Passagier scheinbar nur lose oder schwammig in der Halterung geführt wird. Damit wird dem Passagier das Gefühl vermittelt, Bewegungen des Fahrzeuges nicht direkt und teilweise verfälscht zu spüren. Dies wird von Passagieren jedoch als unangenehm empfunden.

[0005] Aus der US 6,002,090 gehen Kraftaufnehmer zur Messung von Ladegewichten, beispielsweise der Last der Gabel eines Gabelstaplers, hervor, die durch den Einsatz von Dehnungsmessstreifen, die entweder parallel oder senkrecht zur Kraftebene angeordnet sind, auf einen Dehnungskörper die Messung von unerwünschten Querkräften verhindern und somit eine erhöhte Messgenauigkeit aufweisen. Die bekannten Kraftaufnehmer, deren Krafteinleitungselement dem Kraftabgabeelement gegenüberliegend angeordnet ist, sind in der Form eines Schraubenkopfes geformt.

[0006] Aus der US 6,069,325 ist ein Kraftaufnehmer zur Aufnahme der in einer Halterung eines Fahrzeugsitzes eingeleiteten Gewichtskraft mit einem mit dem Fahrzeugsitz verbundenen Krafteinleitungselement, einem mit der Halterung verbundenen Kraftabgabeelement und einem zwischen Krafteinleitungselement und Kraftabgabeelement vorgesehene Dehnungskörper bekannt. Ferner sind aus dieser Druckschrift Vorrichtungen zur Messung der Gewichtskraft, die eine Person auf einen Fahrzeugsitz ausübt, bekannt, deren Daten zur Steuerung von Sicherheitssystemen, beispielsweise einem Airbagsystem, verwendet werden. Nachteilig bei diesen Vorrichtungen zur Messung der Gewichtskraft ist, dass sie nicht in die Sitzhalterung integriert sind und einen komplexen Aufbau aufweisen. Darüber hinaus wird in den beschriebenen Vorrichtungen zur Messung der Gewichtskraft die Gewichtskraft stets über das Messen der Bewegung oder der Scherung eines Hebels, welcher drehbar um die eigentliche Sitzhalterung gelagert ist, gemessen. Mit Hilfe dieses Hebels, der das Krafteinleitungselement und das Kraftabgabeelement trennt, wird die Krafteinwirkung auf den Kraftaufnehmer übertragen.

Aufgabenstellung

[0007] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Kraftaufnehmer für einen Fahrzeugsitz zur Verfügung zu stellen, welcher kompakt und einfach aufgebaut ist und darüber hinaus Fahrzeugbewegungen direkt auf den Fahrzeugsitz übertragen kann.

[0008] Die zuvor hergeleitete und aufgezeigte Aufgabe wird gelöst durch einen Kraftaufnehmer zur Aufnahme der in eine Halterung eines Fahrzeugsitzes eingeleiteten Gewichtskraft mit einem mit dem Fahrzeug verbundenen Krafteinleitungselement, einem mit der Halterung verbundenen Kraftabgabeelement und einem zwischen Krafteinleitungselement und Kraftabgabeelement vorgesehenen Dehnungskörper, wobei das Krafteinleitungselement oder das Kraftabgabeelement den Dehnungskörper in einer Ebene parallel zur Gewichtskraftwirkung umgibt und wobei an dem Dehnungskörper mindestens ein Scherkraft aufnehmender Dehnungsmessstreifen auf einer parallel zur Gewichtskraft verlaufenden Oberfläche angeordnet ist.

[0009] Indem das Krafteinleitungselement, bzw. das Kraftabgabeelement den Dehnungskörper in einer Ebene parallel zur Gewichtskraft umgibt, bietet es die Möglichkeit, den Dehnungskörper in ihm derart zu fixieren, daß der Punkt der Krafteinleitung in den Dehnungskörper und der Punkt der Kraftabgabe von dem Dehnungskörper im wesentlichen nur parallel zueinander in Richtung der eingeleiteten Kraft bewegt werden können. Dies führt in Kombination mit der Ausrichtung des einen Scherkraft parallel zur Gewichtskraft aufnehmenden Dehnungsmessstreifens dazu, daß die Belastung des Fahrzeugsitzes gut aufgenommen werden kann. So reicht bereits eine geringe Scherung des Dehnungskörpers aus, um eine zuverlässige Messung der Belastung des Dehnungskörpers in Richtung der Gewichtskraft durchzuführen. Da nur minimale Scherungen des Dehnungskörpers für die Ermittlung eines zuverlässigen Meßergebnisses notwendig sind, kann dieser entsprechend steif ausgelegt werden, so daß der gesamte Kraftaufnehmer und damit die Führung des Fahrzeugsitzes in der Halterung steif ausgestaltet werden kann und dadurch dem Passagier die gewünschte direkte Übermittlung von Änderungen der Fahrzeugbewegung bietet.

[0010] Die Anordnung des Krafteinleitungselements, bzw. des Kraftabgabeelements in eine dem Dehnungskörper umgebenden Position bietet zudem den Vorteil, daß der Kraftaufnehmer kurz bauend ausgestaltet werden kann. So kann das Krafteinleitungselement, bzw. das Kraftabgabeelement den Dehnungskörper nach Art eines Gehäuses umgeben und an einem Ende mit dem Dehnungskörper verbunden sein. Die Kraft wird dann an diesem Ende in

den Dehnungskörper ein-, bzw. aus dem Dehnungskörper abgeleitet.

[0011] Ist ein derartiges Gehäuse so ausgestaltet, daß es den Dehnungskörper an wenigstens einer Stelle unter Bildung eines umlaufenden, dünnen Spalts umgibt, so wird durch diesen Aufbau gleichzeitig eine Überlastsicherung des Kraftaufnehmers realisiert. Wird der Kraftaufnehmer derart stark belastet, daß das Gehäuse relativ zu dem nicht mit ihm verbundenen Ende des Dehnungskörpers soweit bewegt wird, daß das Gehäuse teilweise auf dem Dehnungskörper aufliegt, so wird die Kraft zwischen Gehäuse und Dehnungskörper an dieser Stelle direkt in den Dehnungskörper ein- bzw. aus diesem abgeleitet. Eine weitere Dehnung des Dehnungskörpers tritt dann nicht auf. Das Ausmaß des dünnen Spalts ist ein Maß dafür, wann dieser Überlastungszustand zum Tragen kommt, d.h. ab welcher Belastung der Dehnungskörper nicht mehr weiter gedehnt wird.

[0012] Die Aufnahme einer Scherkraft parallel zur Gewichtskraft birgt den Vorteil, daß senkrecht zur Gewichtskraft wirkende, ggf. gleichzeitig in den Dehnungskörper eingeleitete Kräfte nicht aufgenommen werden. Auf diese Weise wird sichergestellt, daß durch den erfindungsgemäßen Kraftaufnehmer nur die in eine Halterung des Fahrzeugsitzes eingeleitete Gewichtskraft aufgenommen wird, unabhängig von möglichen anderen Belastungen, die durch Bewegungsänderungen oder Beschleunigungs- oder Bremsbewegungen des Fahrzeugs verursacht werden.

[0013] Diese querkraftfreie Aufnahme der in die Halterung des Fahrzeugs eingeleiteten Gewichtskraft durch Aufnahme der Scherkraft parallel zur Gewichtskraft wird in besonders vorteilhafter Weise dadurch erreicht, daß zwei Dehnungsmessstreifen auf einer parallel zur Wirkrichtung der Gewichtskraft verlaufenden Oberfläche des Dehnungskörpers jeweils entgegengesetzt im gleichen Winkel zur Längsachse des Dehnungskörpers angeordnet sind. Bei einer derartigen Anordnung der Dehnungsmessstreifen werden die durch in Querrichtung zur Gewichtskraft verlaufenden Kräfte verursachten Deformationen des Dehnungskörpers von beiden Dehnungsmessstreifen derart aufgenommen, daß sie bei der anschließenden Auswertung der Meßsignale durch Differenzbildung einfach herausgerechnet werden können.

[0014] Alternativ ist es möglich, auf zwei parallel zur Wirkrichtung der Gewichtskraft verlaufenden, an gegenüberliegenden Seiten des Dehnungskörpers angeordneten Oberflächen des Dehnungskörpers jeweils zwei entgegengesetzt im gleichen Winkel zur Längsachse des Dehnungskörpers angeordnete Dehnungsmessstreifen vorzusehen. Diese insgesamt vier Dehnungsmessstreifen können in vorteilhafter Weise zu einer Wheatstoneschen Brückenschaltung

verbunden werden, um ein optimales Meßsignal zu erhalten. Bei einfachen Anforderungen an die Qualität des Meßsignals können bei einer solchen Brückenschaltung auch drei der vier Dehnungsmeßstreifen durch Festwiderstände ersetzt werden.

[0015] Um ein besonders großes Meßsignal zu erhalten, ist es zweckmäßig, daß der Dehnungskörper an der Stelle, an der der Dehnungsmeßstreifen angeordnet ist, einen geringen Querschnitt aufweist. Dabei kann der Querschnitt des Dehnungskörpers zumindest teilweise einen eckigen Querschnitt aufweisen, so daß der an der Oberfläche des Dehnungskörpers angebrachte Dehnungsmeßstreifen an einer ebenen Fläche angebracht werden kann.

Ausführungsbeispiel

[0016] Es gibt nun eine Vielzahl von Möglichkeiten den erfindungsgemäßen Kraftaufnehmer auszugestalten und weiterzubilden. Hierzu wird beispielsweise verwiesen einerseits auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Patentansprüche andererseits auf die Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung. In der Zeichnung zeigen

[0017] [Fig. 1](#), einen Fahrzeugsitzes in einer Draufsicht und

[0018] [Fig. 2](#) einen Kraftaufnehmer in einer teilweise geschnittenen perspektivischen Ansicht.

[0019] In [Fig. 1](#) sind zwei der insgesamt vier Halterungsstege 1 eines Fahrzeugsitzes F dargestellt. Die Halterungsstege 1 sind an ihrem oberen Ende mit dem Rahmen des Fahrzeugsitzes F und an ihrem unteren Ende mit jeweils einem Kraftaufnehmer 2 verbunden. Die Kraftaufnehmer 2 sind des weiteren mit dem Halterungsgestell 3 verbunden, das in die Führungsschiene des Fahrzeugsitzes F eingreift.

[0020] [Fig. 2](#) zeigt den Aufbau des Kraftaufnehmers 2. Dieser weist ein als zylindrisches Gehäuse ausgebildetes Krafteinleitungselement 4 auf, das über ein Außengewinde mit dem nicht dargestellten Halterungssteg 1 verbunden ist. Ferner weist der Kraftaufnehmer einen zentrisch in dem Krafteinleitungselement 4 angeordneten Dehnungskörper 5 auf, der an seinem einen Ende 6 mit dem Krafteinleitungselement 4 verschweißt ist. An dem dem Ende 6 gegenüberliegenden Ende ist der Dehnungskörper 5 mit einem als, evtl. mit dem Dehnungskörper einstückig ausgeführten, Schraubbolzen ausgebildeten Kraftabgabeelement 7 verbunden, das wiederum mit dem Halterungsgestell 3 fest verbindbar ist. Der zylindrische Dehnungskörper 5 weist eine parallel zur Wirkrichtung der Gewichtskraft verlaufende Oberfläche 8 auf, auf der jeweils entgegengesetzt in einem Winkel von 45° zur Längsachse des Dehnungskörpers 5 angeordnete Dehnungsmeßstreifen 9 aufgeklebt

oder in Dünnschichttechnik aufgebracht sind.

[0021] Eine ähnliche, mit zwei Dehnungsmeßstreifen versehene Fläche kann auf der relativ zur Längsachse des Dehnungskörpers 5 gegenüberliegenden Seite des Dehnungskörpers 5 angebracht sein. Die bei einer derartigen Ausführungsform vorhandenen insgesamt vier Dehnungsmeßstreifen können zu einer Wheatstoneschen

[0022] Brückenschaltung verbunden sein, um dadurch die Qualität des Meßsignals zu erhöhen.

[0023] Zwischen einer Verdickung des Dehnungskörpers 5 und dem Krafteinleitungselement 4 ist ein an dem dem Ende 6 gegenüberliegenden Ende angeordneter dünner Spalt 10 vorgesehen.

[0024] Durch die Belastung des nicht dargestellten Fahrzeugsitzes wird in die Halterungsstege 1 eine Gewichtskraft eingeleitet, die über die Halterungsstege 1 an das Krafteinleitungselement 4 weitergeleitet wird. Über den festen Verbund mit dem Dehnungskörper 5 wird diese Kraft am Ende 6 des Krafteinleitungselementes 4 derart in den Dehnungskörper 5 eingeleitet, daß dieser relativ zu seinem über das Kraftableitungselement 7 fest in dem Halterungsgestell 3 gehaltenen Ende in Wirkrichtung der Gewichtskraft parallel zu dieser verschoben wird. Dadurch entsteht in dem Dehnungskörper 5 eine ausgeprägte Scherung, die über die Dehnungsmeßstreifen 9 aufgenommen wird.

[0025] Orthogonal zur Gewichtskraft wirkende weitere Kräfte werden zwar ebenfalls in die Halterungsstege 1 und damit in die Krafteinleitungselemente 4 eingeleitet. Diese führen jedoch zu einer Scherung des Dehnungskörpers 5 in eine Richtung senkrecht zu der Ebene der Dehnungsmeßstreifen 9, die durch diese derart aufgenommen wird, daß sie bei Differenzbildung der Meßsignale der einzelnen Dehnungsmeßstreifen 9 aus dem Meßergebnis herausgerechnet werden kann.

[0026] Durch den Spalt 10 wird ein wirksamer Überlastschutz des Kraftaufnehmers gewährleistet. Wird das Ende 6 des Dehnungskörpers derart belastet, daß die Bewegung des starren Krafteinleitungselementes 4 zum belasteten Dehnungskörper 5 derart ist, daß das Krafteinleitungselement 4 an seinem dem Ende 6 gegenüberliegenden Ende auf dem Dehnungskörper 5 aufsitzt, so wird eine weitere Scherbelastung des Dehnungskörpers 5 ausgeschlossen, da die Kraft von dem Krafteinleitungselement 4 direkt über das verdeckte Ende des Dehnungskörpers 5 in das Kraftabgabeelement 7 eingeleitet wird.

[0027] Für die Wirkungsweise des Kraftaufnehmers ist es unerheblich, ob, wie oben beschrieben, das Krafteinleitungselement das Gehäuse des Deh-

nungskörpers bildet und das Kraftabgabeelement den mit dem Halterungsgestell **3** verbundenen Bolzen bildet, oder ob die Kraft über den Stift eingeleitet wird und über das Gehäuse an das Halterungsgestell **3** abgegeben wird.

Patentansprüche

1. Kraftaufnehmer (**2**) zur Aufnahme der in eine Halterung eines Fahrzeugsitzes (F) eingeleiteten Gewichtskraft mit einem mit dem Fahrzeugsitz (F) verbundenen Krafteinleitungselement (**4**), einem mit der Halterung verbundenen Kraftabgabeelement (**7**) und einem zwischen Krafteinleitungselement (**4**) und Kraftabgabeelement (**7**) vorgesehenen Dehnungskörper (**5**), wobei das Krafteinleitungselement (**4**) oder das Kraftabgabeelement (**7**) den Dehnungskörper (**5**) in einer Ebene parallel zur Gewichtskraftwirkung umgibt und wobei an dem Dehnungskörper (**5**) mindestens ein Scherkraft aufnehmender Dehnungsmeßstreifen (**9**) auf einer parallel zur Gewichtskraft verlaufenden Oberfläche angeordnet ist.

2. Kraftaufnehmer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Krafteinleitungselement (**4**) oder das Kraftabgabeelement (**7**) ein den Dehnungskörper (**5**) umgebendes Gehäuse bildet, das an einem Ende (**6**) mit einem Ende des Dehnungskörpers (**5**) verbunden ist.

3. Kraftaufnehmer nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse den Dehnungskörper (**5**) an wenigstens einer Stelle unter Bildung eines umlaufenden, dünnen Spalts (**10**) umgibt.

4. Kraftaufnehmer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Dehnungsmeßstreifen (**9**) auf einer parallel zur Wirkrichtung der Gewichtskraft verlaufenden Oberfläche (**8**) des Dehnungskörpers (**5**) jeweils entgegengesetzt in gleichem Winkel zur Längsachse des Dehnungskörpers (**5**) angeordnet sind.

5. Kraftaufnehmer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Dehnungskörper (**5**) an der Stelle, an der der Dehnungsmeßstreifen angeordnet ist, einen geringen Querschnitt aufweist.

6. Kraftaufnehmer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Dehnungskörper (**5**) zumindest teilweise einen eckigen Querschnitt aufweist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

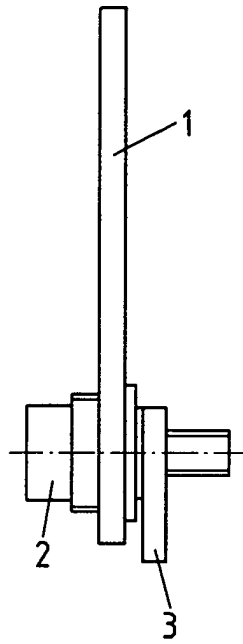


Fig.1

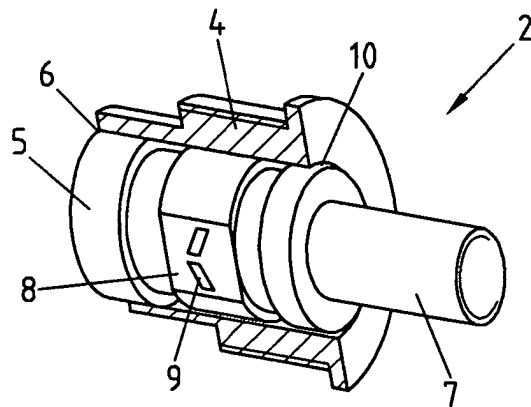


Fig.2