



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 346 151 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
27.04.2005 Patentblatt 2005/17

(21) Anmeldenummer: **01990298.0**

(22) Anmeldetag: **13.12.2001**

(51) Int Cl.7: **F02M 65/00**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2001/004695

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2002/050430 (27.06.2002 Gazette 2002/26)

(54) **VORRICHTUNG ZUM MESSEN DER EINSPRITZMENGE VON EINSPRITZSYSTEMEN UND VERFAHREN ZU DEREN HERSTELLUNG**

DEVICE FOR MEASURING THE INJECTION AMOUNT IN INJECTION SYSTEMS AND METHOD FOR PRODUCTION THEREOF

DISPOSITIF DE MESURE DE LA QUANTITE D'INJECTION DE SYSTEMES D'INJECTION ET PROCEDE DE FABRICATION DUDIT DISPOSITIF

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **20.12.2000 DE 10063713**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.09.2003 Patentblatt 2003/39

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **UNGER, Joachim
70839 Gerlingen (DE)**

- **BINDEL, Ralf
73650 Winterbach (DE)**
- **HAAS, Ralf
75428 Illingen (DE)**
- **WOLF, Dirk
71272 Renningen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 861 979 DE-C- 19 915 266
FR-A- 2 795 173 US-A- 4 461 169
US-A- 4 561 297

EP 1 346 151 B1

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

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft zunächst eine Vorrichtung zum Messen der Einspritzmenge von Einspritzsystemen insbesondere für Kraftfahrzeuge und insbesondere in der Fertigungsprüfung, mit einer Messkammer, einer Koppereinrichtung, durch die mindestens ein Einspritzsystem an die Messkammer druckdicht ankoppelbar ist, einem Kolben, der verschieblich in einer Führungseinrichtung gehalten ist und die Messkammer bereichsweise begrenzt, und einem Sensor, der bei einer Einspritzung durch das Einspritzsystem eine Verschiebung des Kolbens erfasst, wobei der Kolben mindestens im Wesentlichen geschlossen und in seinem Inneren hohl ist.

[0002] Eine solche Vorrichtung ist aus der DE 19915266C1 bekannt und wird als EMI (Einspritzmengenindikator) bezeichnet. Dieser umfasst einen Zylinder, in dem ein Kolben geführt ist. Die Wand der Messkammer wird zumindest bereichsweise durch den Kolben gebildet. Die Messkammer weist ferner eine Öffnung auf, an die eine Einspritzdüse eines Einspritzsystems, beispielsweise eines Injektors, druckdicht ansatzbar ist. Spritzt die Einspritzdüse Kraftstoff oder ein spezielles Prüffluid in die Messkammer ein, bewegt sich der Kolben, was von einem Wegsensor erfasst wird. Aus dem Weg des Kolbens kann auf die Volumenänderung der Messkammer und hieraus auf die eingespritzte Kraftstoff- bzw. Prüffluidmenge geschlossen werden.

[0003] Der bekannte Einspritzmengenindikator hat jedoch verschiedene Nachteile. So kommt es insbesondere bei kurzen, aber heftigen Einspritzimpulsen zu Schwingungen des Kolbens, die nur relativ langsam abklingen und daher eine Messung schnell aufeinander folgender Einspritzungen erschweren oder sogar unmöglich machen. Darüber hinaus findet bei einer Bewegung des Kolbens im Zylinder eine Reibung an den einander berührenden Wänden statt, so dass u.U. die Kolbenbewegung nicht immer das tatsächlich eingespritzte Volumen wiedergibt. Darüber hinaus unterliegt die Kombination aus Kolben und Zylinder auch einem Verschleiß, so dass das Messergebnis und die Messgenauigkeit sich über die Lebensdauer der Vorrichtung ändern können.

[0004] Aus der EP 0 861 979 A2 ist ein Einspritzmengenindikator bekannt, der einen hohlen Messkolben umfasst, der aus einem rohrartigen Basisteil und zwei Endkappen aus Aluminium besteht, die das Basisteil verschließen.

[0005] Die vorliegende Erfindung hat die Aufgabe, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art so weiter zu bilden, dass sie mit höherer Genauigkeit auch über eine lange Lebensdauer arbeiten kann.

[0006] Diese Aufgabe wird bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass der Kolben einen Basiskörper umfasst, der auf einer Seite offen

ist und auf der anderen Seite, die zur Messkammer hin zeigt, eine Stirnwand aufweist, und dass ein deckelartiger Aufsatz an der Stirnwand befestigt ist, der einen Hitzeschild bildet.

[0007] Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass besonders bei impulsartigen Einspritzungen der Kolben starken Belastungen ausgesetzt ist, durch die er sich verformen kann. Diese auch thermischen Belastungen des Kolbens werden durch den erfindungsgemäß vorgesehenen Hitzeschild deutliche verringert. Auch derartige thermische Belastungen können zu einem Verkanten des Kolbens in der Führungsöffnung der Führungseinrichtung führen, welches was für die eingangs genannten Probleme mindestens mitverantwortlich ist.

[0008] Durch die erfindungsgemäße Bauweise wird die Stabilität des Kolbens erheblich erhöht. Aufgrund der hohlen Bauweise wird dabei das Gewicht nur unwesentlich verändert. Die größere Steifigkeit und Wärmebeständigkeit des erfindungsgemäßen Kolbens verringert die Verformungen im Betrieb der Messvorrichtung, wodurch das Messergebnis insgesamt genauer wird und der Verschleiß zwischen dem Kolbenmantel und der Führungswand der Führungsöffnung im Zylinder vermindert wird.

[0009] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0010] Bei einer Weiterbildung umfasst der Basiskörper einen die Öffnung verschließenden Deckel, der vorzugsweise auf den Basiskörper aufgedrückt und/oder verschweißt ist. Ein derartig aufgebauter Kolben kann relativ preisgünstig und doch stabil hergestellt werden.

[0011] Wenn der deckelartige Aufsatz ein hitzebeständiges und eine schlechte Wärmeleitung aufweisendes Material umfasst, werden die Verformungen bei der Einspritzung eines üblicherweise erwärmten Fluids (ca. 80°C) nochmals reduziert.

[0012] Alternativ oder zusätzlich zu der oben vorgeschlagenen speziellen Bauweise kann die Stabilität des Kolbens auch durch eine besondere Materialauswahl verbessert werden. So wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass der Kolben mindestens bereichsweise eine Aluminium- und/oder eine Titanlegierung umfasst. Besonders bevorzugt ist dabei, dass der Kolben mindestens bereichsweise eine Legierung vom Typ AlMgSi1 oder TiAl6V4 umfasst.

[0013] Die Verbesserung der Messgenauigkeit kann ferner dadurch erfolgen, dass mindestens die der Führungseinrichtung zugewandte Mantelfläche des Kolbens so behandelt ist, dass sie reibungs- und/oder verschleißarm ist, insbesondere durch eine Hartcoating oder das Aufbringen einer C-Beschichtung. Mit derartigen Oberflächenbehandlungen bzw. -beschichtungen lassen sich Oberflächen realisieren, welche zum einen sehr glatt sind und daher nur eine geringe Reibung aufweisen und welche darüber hinaus sehr hart sind und somit nur einem geringen Verschleiß unterliegen.

[0014] Die strukturellen Maßnahmen zur Erhöhung der Messgenauigkeit und zur Verlängerung der Lebens-

dauer der erfindungsgemäßen Vorrichtung können auch auf Seiten der Führungseinrichtung durchgeführt werden. So wird z.B. vorgeschlagen, dass die Führungseinrichtung mindestens bereichsweise eine Aluminium-, eine Stahl- oder eine Titanlegierung, insbesondere AlMgSi1, 31CrMoV9 oder TiAl6V4, umfasst.

[0015] Darüber hinaus kann die Führungseinrichtung mindestens bereichsweise so behandelt sein, dass sie reibungs- und/oder verschleissarm ist, insbesondere durch eine Hartcoatierung und/oder eine Plasmanitrierung.

[0016] Erfindungsgemäß werden auch Werkstoffpaarungen vorgeschlagen, welche im Hinblick auf eine geringe Reibung und einen geringen Verschleiß besonders gut miteinander harmonieren. So wird vorgeschlagen, dass der Kolben und die Führungseinrichtung eine Aluminiumlegierung, insbesondere AlMgSi1, umfassen. Alternativ kann der Kolben eine Titanlegierung, insbesondere TiAl6V4 und die Führungseinrichtung eine Stahllegierung, insbesondere 31CrMoV9, oder ebenfalls eine Titanlegierung, insbesondere TiAl6V4, umfassen.

[0017] Die vorliegende Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Herstellen einer Vorrichtung der oben genannten Art. Die besten Messergebnisse aufgrund geringer Reibung und geringem Verschleiß werden mit der Vorrichtung dann erzielt, wenn der Kolben durch Drehen, Schleifen, Subfinieren und Hartcoatieren oder C-Beschichten und die Führungseinrichtung durch Drehen, Schleifen, Hartcoatieren oder Plasmanitrieren und Honen hergestellt wird.

[0018] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung im Detail erläutert. Die einzige Figur zeigt einen Längsschnitt durch eine Vorrichtung zum Messen der Einspritzdüsen insbesondere für Kraftfahrzeuge.

[0019] Die besagte Vorrichtung trägt in der Figur 1 das Bezugszeichen 10. Sie umfasst eine in einem Gehäuse 12 gebildete Messkammer 14, an die eine Einspritzdüse 16 druckdicht gekoppelt ist. Das Gehäuse 12, die Messkammer 14 und die Einspritzdüse 16 sind in der Figur nur schematisch mit strichpunktierten Linien dargestellt.

[0020] Auf ihrer in Figur 1 unteren Seite wird die Messkammer 14 durch einen Führungszylinder 18 begrenzt, bei dem es sich in der Draufsicht, also in Figur 1 von oben gesehen, um ein kreiszylindrisches Drehteil handelt. Der Zylinder 18 weist eine zentrische Führungsbohrung 20 auf. Koaxial zu der Führungsbohrung 20 ist in die Oberseite des Zylinders 18 eine Ringnut 22 eingebracht, in die ein Dichtring 24 eingelegt ist. Durch diesen Dichtring 24 wird das Gehäuse 12 druckdicht mit dem Zylinder 18 verbunden.

[0021] In der Führungsbohrung 20 des Zylinders 18 ist ein Kolben 26 verschieblich gehalten. Der Kolben 26 ist nach oben, also zur Messkammer 14 hin, durch eine Feder 28 vorgespannt. Der Kolben 26 umfasst zunächst einen zylindrischen Basiskörper 30, dessen obere Stirnwand 32 leicht nach außen gewölbt ist und in ihrer Mitte

eine Materialverdickung 34 trägt. Nach unten hin ist der Basiskörper 30 offen, wobei er an seinem unteren Rand einen nach innen gerichteten Ringbund 36 trägt.

[0022] Auf die Unterseite des Basiskörpers 30 ist ein ebenfalls zylindrischer Deckel 38 aufgedrückt, dessen Außendurchmesser in etwa dem Innendurchmesser des Ringbunds 36 entspricht und der auf seiner äußeren Mantelfläche, in der Nähe seines in Figur 1 unteren Endes, einen Ringbund 40 aufweist. Der Deckel 38 kann alternativ oder zusätzlich auch verschweißt werden. Dieser dient als Anschlag des Deckels 38 an den unteren Rand des Basiskörpers 30. Die Stirnwand 42 des Deckels 38 ist im Wesentlichen eben ausgeführt und trägt in ihrer Mitte eine zum Basiskörper 30 hin gerichtete Verdickung 44.

In die Außenseite der Stirnwand 42 des Deckels 38 ist im Bereich der Verdickung 44 eine Sackbohrung 46 eingebracht. In dieser ist über ein Gewinde eine nur schematisch dargestellte Kolbenstange 48 befestigt, deren Bewegung durch einen Wegsensor 50 abgegriffen wird. In die Außenseite der Stirnwand 32 des Basiskörpers 30 ist ebenfalls im Bereich der Materialverdickung 34 eine zentrische Sackbohrung 52 vorhanden, welche der Befestigung eines deckelartigen Aufsatzes 54 dient, der aus einem hitzebeständigen und eine schlechte Wärmeleitung aufweisenden Material hergestellt ist. Der Aufsatz 54, dessen Funktion im Wesentlichen die eines Hitzeschildes ist, ist im Wesentlichen kreisförmig und liegt mit seiner Unterseite plan an der Stirnwand 32 des Basiskörpers 30 auf. Die Oberseite des Aufsatzes 54 ist im Wesentlichen parallel zur Oberseite des Zylinders 18, in ihrem radialen Randbereich jedoch parallel zur Oberseite der Stirnwand 32 des Basiskörpers 30.

[0023] Wie aus Figur 1 ersichtlich ist, handelt es sich bei dem Kolben 26 also insgesamt um einen zylindrischen Hohlkörper. Der Basiskörper 30 des Kolbens 26 ist aus der Aluminiumlegierung AlMgSi1 hergestellt. Er wird hergestellt, indem er zunächst gedreht wird, anschließend die Oberfläche geschliffen, subfiniert und schließlich ein Hartcoating aufgebracht wird. Der Zylinder 18 ist ebenfalls aus der gleichen Aluminiumlegierung, beim Herstellen wird er jedoch nach dem Drehen zunächst geschliffen und dann ebenfalls ein Hartcoating aufgebracht. Zum Schluss wird die Führungsbohrung 20 des Zylinders 18 noch gehont.

[0024] Durch diese Material- und Bearbeitungskombination wird die Reibung zwischen dem Kolben 26 und dem Zylinder 18 minimal. Darüber hinaus sind die einzelnen Elemente auch äußerst verschleißfest ausgeführt. Hierdurch wird die Genauigkeit der Messung der Einspritzmenge erhöht und die Lebensdauer, bei der eine genaue Messung möglich ist, verlängert. Da der Kolben 26 einen geschlossenen Hohlkörper bildet, hat er bei geringer Masse eine sehr hohe Steifigkeit. Hierdurch werden die Schwingungen des Kolbens 26 nach einem Einspritzimpuls reduziert und Verformungen, die zu einer erhöhten Reibung zwischen Kolben 26 und Führungsbohrung 20 im Zylinder 18 führen können, vermin-

dert.

[0025] Aus der Figur ist ersichtlich, dass in der Umfangswand der Führungsbohrung eine Nut (ohne Bezugszeichen) vorhanden ist, welche folgende Aufgabe erfüllt: Zum einen kann durch sie ein Prüffluid, welches von der Düse 16 eingespritzt wird und als Leckage zwischen dem Zylinder 18 und dem Kolben 26 nach unten läuft, abgeführt werden. Zum anderen verhindert sie den Eintritt von Gas in die Messkammer 14. Dies ist erforderlich, da im Betrieb unterhalb des Kolbens 26, also auf der der Messkammer 14 entgegenliegenden Seite des Kolbens 26, ein Gasdruck von bis zu 100 bar herrschen kann. Würde Gas in die Messkammer 14 gelangen, könnte dies zu Schwingungen des Messkolbens 26 führen und somit die Messergebnisse verfälschen.

[0026] Weiterhin dient die Nut als Sicherung gegen eine Beschädigung der Vorrichtung (10) in dem Fall, dass zwischen den Einspritzungen durch die Düse 16 nicht genügend Prüffluid aus der Messkammer 14 abgeführt wird, diese also nicht ausreichend "entleert" wird. Bei einer derartig geringen Entleerung, die also eine "Überfüllung" der Messkammer zur Folge hat, sinkt der Kolben 26 soweit ab, dass das Prüffluid in diese Nut und anschließend in einen Prüffluidablauf abfließen kann. Ein unzulässig starker Druckanstieg in der Messkammer 14 wird somit verhindert.

[0027] Es sei noch darauf hingewiesen, dass alternativ zu dem dargestellten Ausführungsbeispiel der Kolben 26 auch aus einer Titanlegierung, insbesondere TiAl6V4, hergestellt werden kann und anstelle eines Hartcoatings die Mantelfläche des Basiskörpers 30 eine Kohlenstoff-Beschichtung aufweisen kann. In diesem Fall sollte der Zylinder 18 aus einer Stahllegierung, vor allem aus 31CrMoV9, oder einer Titanlegierung, beispielsweise TiAl6V4, hergestellt sein und die Führungsbohrung 20 sollte entweder hartcoatiert oder plasmantriiert sein. Auch diese Materialkombination führt zu der gewünschten Verbesserung. Es sei schließlich noch darauf hingewiesen, dass das Hitzeschild 54 auf die Stirnwand 32 des Basiskörpers 30 des Kolbens 26 auch aufgeklebt werden kann. Weiterhin sei noch darauf hingewiesen, dass die geschlossene Bauweise des Kolbens 26 nicht nur Vorteile im Betrieb der Vorrichtung 10 hat, sondern bereits bei der Herstellung die Stabilität des Kolbens 26 erhöht, so dass die Mantelfläche des Basiskörpers 30 besser, d.h. mit höherer Genauigkeit, bearbeitbar ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Messen der Einspritzmenge von Einspritzsystemen (16) insbesondere für Kraftfahrzeuge und insbesondere in der Fertigungsprüfung, mit einer Messkammer (14), einer Koppereinrichtung, durch die mindestens ein Einspritzsystem (16) an die Messkammer (14) druckdicht ankoppelbar ist, einem Kolben (26), der verschieblich in einer

Führungseinrichtung (18) gehalten ist und die Messkammer (14) bereichsweise begrenzt, und einem Sensor (50), der bei einer Einspritzung durch das Einspritzsystem (16) eine Verschiebung des Kolbens (26) erfasst, wobei der Kolben (26) mindestens im Wesentlichen geschlossen und in seinem Inneren hohl ist, wobei der Kolben (26) einen Basiskörper (30) umfasst, der auf einer Seite offen ist und auf der anderen Seite, die zur Messkammer (14) hin zeigt, eine Stirnwand (32) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein deckelartiger Aufsatz (54) an der Stirnwand (32) befestigt ist, der einen Hitzeschild bildet.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Basiskörper (30) einen die Öffnung verschließenden Deckel (38) umfasst, der vorzugsweise auf ihn aufgedrückt und/oder verschweißt ist.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der deckelartige Aufsatz (54) ein hitzebeständiges und eine schlechte Wärmeleitung aufweisendes Material umfasst.

4. Vorrichtung zum Messen der Einspritzmenge von Einspritzsystemen (16) insbesondere für Kraftfahrzeuge und insbesondere in der Fertigungsprüfung, mit einer Messkammer (14), einer Koppereinrichtung, durch die mindestens ein Einspritzsystem (16) an die Messkammer (14) druckdicht ankoppelbar ist, einem Kolben (26), der verschieblich in einer Führungseinrichtung (18) gehalten ist und die Messkammer (14) bereichsweise begrenzt, und einem Sensor (50), der bei einer Einspritzung durch das Einspritzsystem (16) eine Verschiebung des Kolbens (26) erfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben (26) mindestens bereichsweise eine Aluminium- und/oder eine Titanlegierung umfasst.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben (26) mindestens bereichsweise eine Legierung vom Typ AlMgSi1 oder TiAl6V4 umfasst.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens die der Führungseinrichtung (18) zugewandte Mantelfläche des Kolbens (26) so behandelt ist, dass sie reibungs- und/oder verschleißarm ist, insbesondere durch eine Hartcoatierung oder das Aufbringen einer C-Beschichtung.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungseinrichtung (18) mindestens bereichsweise eine Aluminium-, eine Stahl- oder eine Titanlegierung, insbesondere AlMgSi1, 31CrMoV9 oder

TiAl6V4, umfasst.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens die Führungseinrichtung (18) mindestens bereichsweise so behandelt ist, dass sie reibungs- und/oder verschleißarm ist, insbesondere durch eine Hartcoatierung und/oder eine Plasmanitrierung. 5
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben (28) und die Führungseinrichtung (18) eine Aluminiumlegierung, insbesondere AlMgSi1, oder der Kolben eine Titanlegierung, insbesondere TiAl6V4, und die Führungseinrichtung eine Stahllegierung, insbesondere 31CrMoV9, oder eine Titanlegierung, insbesondere TiAl6V4, umfasst. 10
10. Verfahren zum Herstellen einer Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben (26) durch Drehen, Schleifen, Subfinieren und Hartcoatieren oder C-Beschichten und die Führungseinrichtung (18) durch Drehen, Schleifen, Hartcoatieren oder Plasmanitrieren und Honen hergestellt wird. 15 20 25

Claims

1. Device for measuring the injection quantity in injection systems (16), in particular for motor vehicles and in particular in production testing, having a measurement chamber (14), a coupling device, by which at least one injection system (16) can be coupled in a pressure-tight manner to the measurement chamber (14), a piston (26), which is held displaceably in a guide device (18) and delimits the measurement chamber (14) in regions, and a sensor (50), which records a displacement of the piston (26) during an injection by the injection system (16), the piston (26) being at least substantially closed and hollow in its interior, the piston (26) comprising a base body (30) which is open on one side and has an end wall (32) on the other side facing towards the measurement chamber (14), **characterized in that** a cover-like fitting (54) is secured to the end wall (32) and forms a heat shield. 30 35 40 45
2. Device according to Claim 1, **characterized in that** the base body (30) comprises a cover (38) which closes off the opening and is preferably pressed and/or welded onto the base body. 50
3. Device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the cover-like fitting (54) comprises a heat-resistant material with a poor thermal conductivity. 55
4. Device for measuring the injection quantity in injection systems (16), in particular for motor vehicles and in particular in production testing, having a measurement chamber (14), a coupling device, by which at least one injection system (16) can be coupled in a pressure-tight manner to the measurement chamber (14), a piston (26), which is held displaceably in a guide device (18) and delimits the measurement chamber (14) in regions, and a sensor (50), which records a displacement of the piston (26) during an injection by the injection system (16), **characterized in that** the piston (26), at least in regions, comprises an aluminium alloy and/or a titanium alloy. 5
5. Device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the piston (26), at least in regions, comprises an alloy of the AlMgSi1 or TiAl6V4 type. 10
6. Device according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least the lateral surface of the piston (26) which faces the guide device (18) is treated in such a way as to be low-friction and/or low-wear, in particular by hard coating or the application of a C coating. 15 20 25
7. Device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the guide device (18), at least in regions, comprises an aluminium alloy, a steel alloy or a titanium alloy, in particular AlMgSi1, 31CrMoV9 or TiAl6V4. 30
8. Device according to Claim 7, **characterized in that** at least the guide device (18), at least in regions, is treated in such a way as to be low-friction and/or low-wear, in particular by hard coating and/or plasma nitriding. 35
9. Device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the piston (28) and the guide device (18) comprise an aluminium alloy, in particular AlMgSi1, or the piston comprises a titanium alloy, in particular TiAl6V4, and the guide device comprises a steel alloy, in particular 31CrMoV9, or a titanium alloy, in particular TiAl6V4. 40 45
10. Process for producing a device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the piston (26) is produced by turning, grinding, sub-finishing and hard coating or C coating and the guide device (18) is produced by turning, grinding, hard coating or plasma nitriding and honing. 50

Revendications

1. Dispositif de mesure de la quantité d'injection de systèmes d'injection (16) en particulier pour véhicules

- les automobiles et notamment dans le contrôle de fabrication, à l'aide d'une chambre de mesure (14), d'un dispositif de couplage, par lequel au moins un système d'injection (16) peut être couplé de manière étanche sous pression à la chambre de mesure (14), d'un piston (26) maintenu dans un dispositif de guidage (18) de manière coulissante et qui limite par zone la chambre de mesure (14), et d'un détecteur (50) qui détecte un déplacement du piston (26) lors d'une injection par le système d'injection (16), le piston (26) étant fermé au moins pour l'essentiel et creux dans sa partie intérieure, le piston (26) comprenant un corps de base (30), ouvert sur un côté et comportant une paroi frontale (32) sur l'autre côté orienté vers la chambre de mesure (14),
caractérisé en ce qu'
un chapeau du type couvercle (54), formant un bouclier thermique, est fixé sur la paroi frontale (32).
2. Dispositif selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
le corps de base (30) comprend un couvercle (38) fermant l'ouverture, et, de préférence, engagé par pression et/ou soudé sur le corps.
3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2,
caractérisé en ce que
le chapeau du type couvercle (54) comprend un matériau réfractaire ayant une mauvaise conduction thermique.
4. Dispositif de mesure de la quantité d'injection de systèmes d'injection (16) en particulier pour véhicules automobiles et notamment dans le contrôle de fabrication, à l'aide d'une chambre de mesure (14), d'un dispositif de couplage, par lequel au moins un système d'injection (16) peut être couplé de manière étanche sous pression à la chambre de mesure (14), d'un piston (26) maintenu dans un dispositif de guidage (18) de manière coulissante et qui limite par zone la chambre de mesure (14), et d'un détecteur (50) qui détecte un déplacement du piston (26) lors d'une injection par le système d'injection (16),
caractérisé en ce que
le piston (26) comprend au moins par zone un alliage d'aluminium et/ou de titane.
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le piston (26) comprend au moins par zone un alliage du type AlMgSi1 ou TiA16V4.
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce qu'
au moins la surface latérale du piston (26) orientée vers le dispositif de guidage (18) est traitée pour avoir un frottement et/ou une usure faible, en particulier par l'application d'un revêtement dur ou d'une couche carbonée C.
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le dispositif de guidage (18) comprend au moins par zone un alliage d'aluminium, d'acier et/ou de titane, en particulier du type AlMgSi1, 31CrMoV9 ou TiA16V4.
8. Dispositif selon la revendication 7,
caractérisé en ce qu'
au moins le dispositif de guidage (18) est traité au moins par zone pour présenter un frottement et/ou une usure faible, en particulier application d'une couche dure et/ou par nitruration au plasma.
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le piston (28) et le dispositif de guidage (18) comportent un alliage d'aluminium, en particulier du type AlMgSi1, ou le piston comporte un alliage de titane, en particulier du type TiA16V4, et le dispositif de guidage un alliage d'acier, en particulier 31CrMoV9, ou un alliage au titane en particulier du type TiAl6V4.
10. Procédé de fabrication d'un dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le piston (26) est fabriqué par tournage, rectification, sous-finition et application d'un revêtement dur ou d'une couche C, et le dispositif de guidage (18) est fabriqué par tournage, rectification, application d'une couche dure ou nitruration au plasma et rodage.

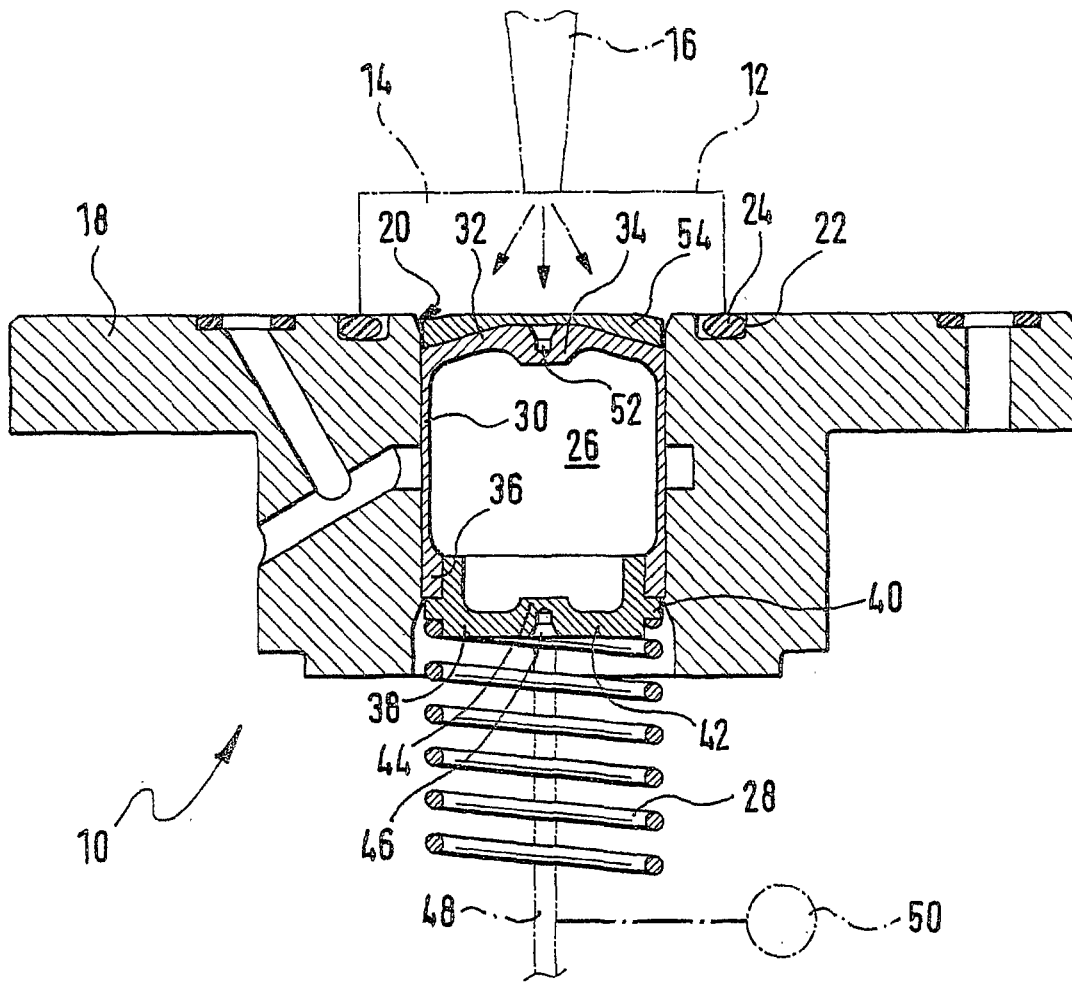


Fig. 1