



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 228 305 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**09.02.2005 Patentblatt 2005/06**

(21) Anmeldenummer: **00984880.5**

(22) Anmeldetag: **03.11.2000**

(51) Int Cl.7: **F02M 61/00**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/DE2000/003862**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2001/034971 (17.05.2001 Gazette 2001/20)**

(54) **FEDERENDE BUCHSE, INSBESONDERE FÜR EINSPRITZVENTILE AN OTTO-MOTOREN**

RESILIENT SLEEVE, ESPECIALLY FOR INJECTION VALVES ON OTTO ENGINES

DOUILLE AMORTISSANTE CONCUE EN PARTICULIER POUR DES SOUPAPES D'INJECTION DE MOTEURS A ALLUMAGE COMMANDE

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT**

(30) Priorität: **06.11.1999 DE 19953269**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**07.08.2002 Patentblatt 2002/32**

(73) Patentinhaber:  
• **Innotec Forschungs- und Entwicklungs-GmbH**  
**95615 Marktredwitz (DE)**  
• **Volkswagen AG**  
**38436 Wolfsburg (DE)**

(72) Erfinder:  
• **MIEDL, Bernhard**  
**95704 Pullenreuth (DE)**

• **ZEIS, Martin**  
**95643 Titschenreuth (DE)**  
• **LAUTERBACH, Bernd**  
**95615 Marktredwitz (DE)**  
• **LIPPERT, Eduard**  
**38547 Calberlah (DE)**

(74) Vertreter: **Voigt, Günter, Dipl.-Ing.**  
**Patentanwälte Dr. Schulze & Voigt,**  
**Postfach 21 01 04**  
**90119 Nürnberg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 398 160**                      **GB-A- 2 177 450**  
**US-A- 4 296 887**                      **US-A- 5 363 825**

**EP 1 228 305 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

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine federnde Buchse, insbesondere für den Einsatz bei Einspritzventilen an Otto-Motoren gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Üblicherweise werden Einspritzventile an Otto-Motoren durch Pratzen bzw. Überwurfmuttern am Zylinderkopf befestigt. Von Nachteil ist dabei, dass fast immer eine ungleichmäßig verteilte Anpresskraft entsteht. Daraus resultierend ergeben sich Dichtungsprobleme. Auch die notwendigerweise und zwangsläufig entstehenden Temperaturwechsel sowie ungleichmäßige Temperaturverteilungen führen bei dem oben geschilderten Stand der Technik zu erheblichen Problemen.

**[0003]** Entsprechende Probleme ergeben sich aber auch ganz allgemein, wenn fertigungstechnisch nicht auszuschließende Abweichungen von Sollwerten auftreten. Die Auswirkungen sind dann nahezu die gleichen, wie die weiter oben geschilderten.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine als Zwischenelement verwendbare Buchse zu schaffen, mit der sich die aus Temperaturwechsel, ungleicher Temperaturverteilung sowie fertigungsbedingten Toleranzen ergebenden Abweichungen von vorgegebenen Sollwerten mit geringem Aufwand ausgeglichen werden können.

**[0005]** Die Lösung der Aufgabe ergibt sich aus den Merkmalen des Anspruchs 1.

**[0006]** Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

**[0007]** Eine solche, als Federelement ausgebildete Buchse ist einerseits in der Lage, hohe definierte Spannkraften zu erzeugen und andererseits Formfehler und Abweichungen von den Sollwerten zwischen den beiden Anlageflächen der Buchse auszugleichen, ohne die Funktion im übrigen zu beeinträchtigen.

**[0008]** Dennoch ist ein sicherer dichtender Sitz gewährleistet, da die weiter oben erwähnte Buchse zentrisch-axial federnd gestaltet ist und darüber hinaus Winkelabweichungen und Querkraften in x- und y-Achse auszugleichen vermag.

**[0009]** Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnungsfiguren beispielsweise erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht gemäß I-I in Fig. 2 einer erfindungsgemäßen, im wesentlichen kreisrunden federnden Buchse, die sich über einen Umfang von etwa 270° erstreckt,

Fig. 2 eine Draufsicht auf eine solche Buchse,

Fig. 3 eine Seitenansicht der federnden Buchse gemäß III-III in Fig. 2 sowie schließlich

Fig. 4 eine Abwicklung einer solchen federnden Buchse.

**[0010]** Die in Fig. 1 dargestellte federnde Buchse 10 wird mit ihrer in einer Ebene verlaufenden Auflagefläche 11, die in dieser Fig. 1 am rechten Rand liegt, auf eine Ebene aufgesetzt. Kommt eine solche Buchse für ein Einspritzventil an einem Otto-Motor in Frage, so wird die Buchse 10 mit ihrer ebenen Auflagefläche 11 in eine entsprechende zylindrische Bohrung des Zylinderkopfes eingesetzt. Das in der Fig. 1 links dargestellte andere Ende 12 der federnden Buchse 10 stützt sich an einer zweiten Fläche ab, die im Falle eines Otto-Motors mit Brennstoffeinspritzung ein sogenanntes "rail" (Kraftstoff-Verteiler-Rohr) darstellen kann.

**[0011]** Die Fig. 2 läßt erkennen, dass sich der Mantel der federnden Buchse 10 vorzugsweise über einen Umfangswinkel von etwa 270° erstreckt. Es bleibt somit ein Öffnungswinkel von etwa 90° des Umfangs. Dieser Öffnungswinkel ermöglicht einerseits eine relativ hohe Flexibilität der Buchse in Umfangsrichtung. Sie kann unter entsprechendem Kraftaufwand in gewissem Umfang in ihrem Durchmesser erweitert oder auch verringert werden. Andererseits ermöglicht der Öffnungswinkel den seitlichen Eintritt der Kraftstoff- und Elektroanschlüsse für das Einspritzventil.

**[0012]** Die Fig. 3 läßt erkennen, dass sich im oberen Bereich der Buchse ein bogenförmig ausgebildetes Teil als obere Begrenzung eines Fensters 13 befindet. Dieses bogenförmig ausgebildete Teil liegt mit seiner Kuppe 14 am weiter oben erwähnten "rail" des Motors an.

**[0013]** Die federnde Buchse 10 weist zwei solcher, sich diametral in der y-Achse gegenüberliegender Fenster 13 mit bogenförmigem oberem Abschluss auf.

**[0014]** Bei Winkelabweichungen der Anlageflächen in x-Richtung, d.h. bei einem Fehlerwinkel  $\beta$ , erfolgt ein automatischer Ausgleich durch Abwälzen auf dem oberen balligen Teil des Bogen, d.h. auf der Kuppe 14. Bei einer Winkelabweichung  $\alpha$  in der y-Achse ergibt sich ebenfalls ein automatischer Ausgleich durch unterschiedlich starke federelastische Auslenkung der beiden Bögen 15.

**[0015]** Eine solche federnde Buchse 10 kann in äußerst einfacher Weise aus geeignetem Flachmaterial hergestellt werden. Dabei weist der Rohling der Buchse dann zunächst die Gestalt gemäß Fig. 4 auf. Durch an sich bekannte Fertigungsschritte wird aus dem flachen Rohling eine weiter oben beschriebene Buchse 10 mit im wesentlichen kreisrunden Umfang hergestellt.

**[0016]** Nach dem Krümmungsvorgang ertreckt sich die federnde Buchse dann - wie weiter oben beschrieben - über einen Umfangswinkel von etwa 270°.

**[0017]** Die Buchse 10 ist mit nur geringem Fertigungsaufwand herstellbar und ersetzt eine Vielzahl bisher erforderlicher Einzelteile. Insbesondere in der modernen Fließbandtechnik ergeben sich damit erhebliche Vorteile.

**[0018]** Die in der y-Achse liegenden Bögen 15 haben federelastische Eigenschaften. Dadurch können, wie in der Fig. 1 schematisch angedeutet, etwa in der y-Achse liegende Fehlerwinkel  $\alpha$  durch leichte Verformungen

des einen oder anderen Bogens 15 der Buchse 10 ausgeglichen werden. Die Weichheit und damit die Federwirkung der Bögen 15 kann durch einen zweiten kleineren Bogen 15a beeinflusst werden.

**[0019]** Bei einem in Fig. 3 schematisch dargestellten Fehlerwinkel  $\beta$  kann die an der dortigen Kuppe 14 anliegenden Fläche auf dieser Kuppe 14 abrollen und so ein Ausgleich bei einem Fehlerwinkel  $\beta$  in x-Richtung erfolgen.

**[0020]** Schließlich können auch Korrekturen im wirklichen Durchmesser der Buchse 10 durch elastische Verformungen erfolgen. Eine Verringerung des wirklichen Durchmessers erfolgt durch ein elastisches Zusammendrücken der Buchsenwandung. Bei einem Nachlassen der entsprechenden Kräfte weitet sich der Durchmesser wieder auf.

**[0021]** Der in Fig. 4 dargestellte ebene Rohling der Buchse kann in Großserie in einem Arbeitsgang aus Flachmaterial hergestellt werden.

**[0022]** Insgesamt zeigt die mit geringem Aufwand herstellbare Buchse 10 Eigenschaften, die mit denen eines erheblich aufwendigeren kardananischen Gelenks vergleichbar sind.

#### Patentansprüche

1. Federnde Buchse mit einem im Grundriss nahezu geschlossenen Kreisumfang, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie in ihrem oberen Bereich an zwei in einer y-Achse diametral gegenüberliegenden Positionen zwei Fenster (13) mit abschließenden, elastisch verformbaren Bögen (15) aufweist.
2. Buchse gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich den Bögen (15) jeweils kleinere Bögen (15a) entgegengesetzter Krümmung unmittelbar anschließen.
3. Buchse nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der größere Bogen (15) an seiner Aussenseite eine gegenüber dem Umfeld vorspringende und als Anlagepunkt gestaltete Kuppe (14) aufweist.
4. Buchse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich der Mantel der Buchse über einen Umfangswinkel von etwa 270° mit einem sich daraus ergebenden Öffnungswinkel von etwa 90° erstreckt.
5. Buchse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie aus Federstahl besteht.
6. Buchse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die sich im Öffnungsbereich der Buchse (10) ergebenden Kanten

gebrochen sind.

#### Claims

1. Resilient bush with a circular circumference which is almost closed in plan, **characterised in that** it has in its upper region at two positions diametrically opposite in a.Y axis two windows (13) with terminating, resiliently deformable curves (15).
2. Bush according to claim 1, **characterised in that** smaller curves (15a) of opposite curvature respectively directly adjoin the curves (15).
3. Bush according to one of claims 1 and 2, **characterised in that** the larger curve (15) has at its outer side a cap (14) protruding relative to the surroundings and formed as a contact point.
4. Bush according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the circumferential surface of the bush extends over a circumferential angle of approximately 270° with an opening of approximately 90° resulting therefrom.
5. Bush according to one of claims 1 to 4, **characterised in that** it consists of spring steel.
6. Bush according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** the resulting edges in the opening region of the bush (10) are broken.

#### Revendications

1. Douille élastique de projection horizontale en forme de cercle presque fermé, **caractérisée en ce que** sa partie supérieure est pourvue de deux fenêtres (13) diamétralement opposées par rapport à un axe Y, se terminant chacune par un arc (15) déformable élastiquement.
2. Douille selon la revendication 1 **caractérisée en ce que** les arcs (15) se prolongent directement par un plus petit arc (15a) de courbure opposée.
3. Douille selon l'une des revendications 1 ou 2 **caractérisée en ce que** le plus grand arc (15) comporte sur son côté extérieur un sommet (14) saillant sur le champ périphérique et servant de point d'appui.
4. Douille selon l'une des revendications 1 à 3 **caractérisée en ce que** le corps de la douille s'étend sur un angle périphérique d'environ 270°, ce qui ménage un angle d'ouverture d'environ 90°.
5. Douille selon l'une des revendications à 1 à 4 ca-

**ractérisée en ce qu'elle** est en acier à ressort.

6. Douille selon l'une des revendications 1 à 5 **carac-**  
**térisée en ce que** les bords du corps de la douille  
(10), qui délimitent la zone d'ouverture de la douille, 5  
sont chanfreinés.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

