

(19)



(11)

EP 0 890 734 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
07.07.2010 Patentblatt 2010/27

(51) Int Cl.: **F02M 61/16** (2006.01) **F02M 61/10** (2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
03.11.2004 Patentblatt 2004/45

(21) Anmeldenummer: **98109405.5**

(22) Anmeldetag: **23.05.1998**

(54) **Kraftstoffeinspritzventil**

Fuel injection valve

Soupape d'injection de combustible

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

(30) Priorität: **11.07.1997 DE 19729843**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.01.1999 Patentblatt 1999/02

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

(72) Erfinder:
• **Dittus, Bernd**
71732 Tamm (DE)

• **Haug, Stefan**
70771 Leinfelden-Echterdingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 4 142 430 DE-A- 19 523 243
GB-A- 2 024 315

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 1995, no.
08, 29. September 1995 (1995-09-29) & JP 07
119583 A (HINO MOTORS LTD), 9. Mai 1995
(1995-05-09)

EP 0 890 734 B2

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen mit einem an einem Ventilhaltekörper festgespannten Ventilkörper, in dem ein Ventiliel in einer Bohrung axial verschiebbar geführt ist, wobei die Bohrung einen radial erweiterten Druckraum aufweist, in den wenigstens ein neben der Bohrung verlaufender Zulaufkanal mündet und mit einer Spannmutter, die mit einer inneren, konisch ausgebildeten Ringschulter an einem in Höhe des Druckraumes angeordneten Ringabsatz des Ventilkörpers anliegend diesen gegen den Ventilhaltekörper verspannt.

[0002] Ein derartiges Kraftstoffeinspritzventil geht beispielsweise aus der DE 195 23 243 A1 hervor.

[0003] Bei diesem Kraftstoffeinspritzventil sind sowohl die Ringschulter der den Ventilkörper axial gegen den Haltekörper verspannenden Spannmutter an ihrem dem Haltekörper abgewandten Ende und der mit dieser zusammenwirkende Ringabsatz am Ventilkörper konisch ausgebildet, wobei der Winkel, den der konische Ringabsatz mit der Ventilielachse einschließt, kleiner ist als der Winkel, den die konische Ringschulter mit der Ventilielachse einschließt.

[0004] Auf diese Weise erreicht man eine lokalisierte, konzentrierte und gleichzeitig der Druckbeanspruchung entgegenwirkende Krafteinleitung auf den Ventilkörper.

[0005] Problematisch bei einem derartigen Kraftstoffeinspritzventil ist es jedoch, daß trotz der konischen Ausbildung von Ringabsatz und Ringschulter mit unterschiedlichen Konuswinkeln nicht gänzlich vermieden werden kann, daß sich der Reibradius beim Anziehen der Spannmutter verändert. Während nämlich vor dem Zusammenbau durch die unterschiedlichen Konuswinkel der konischen Flächen der Spannmutter und des Ventilkörpers noch eine Linienberührung zwischen der Düse und der Spannmutter existiert, kann es beim Anziehen der Spannmutter wegen möglicher Plan-/Schräglauferfehler zu örtlich unterschiedlichen Reibradien kommen, indem sich beispielsweise die gegenüber der Düse sehr viel weichere Spannmutterschulter am Umfang unterschiedlich deformiert oder an die Düsenschulter anlegt. Hierdurch verändert sich der Reibradius und als Folge davon die über das Anzugsmoment der Spannmutter erzeugte resultierende Kraft.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Kraftstoffeinspritzventil dahingehend weiterzubilden, daß der Reibradius und dadurch die über das Anzugsmoment der Spannmutter erzeugte resultierende Kraft möglichst konstant gehalten wird.

Vorteile der Erfindung

[0007] Diese Aufgabe wird bei einem Kraftstoffeinspritzventil der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Ringabsatz auf seiner

der Ringschulter zugewandten Seite derart gekrümmt ausgebildet ist oder genau zwei im Winkel aneinandergrenzende, eine Grenzante zur Bildung der Auflage an die Ringschulter bildende Flächen aufweist, daß sich in einem vorgegebenen Abstand von der Ventilielachse genau ein ringförmig umlaufender Auflagepunkt ergibt, an dem die konische Ringschulter im montierten Zustand anliegt.

[0008] Diese gekrümmte Ausbildung des Ringabsatzes auf seiner der Ringschulter zugewandten Seite zur Ausbildung eines in einem vorgegebenen Abstand von der Ventilielachse ringförmig umlaufenden Auflagepunktes, an dem die konische Ringschulter im montierten Zustand anliegt, hat den besonders großen Vorteil, daß der Reibradius weitestgehend konstant gehalten wird, da er durch die geometrische Auslegung des Ringabsatzes fixiert ist. Der Reibradius wird insbesondere auch während der Montage und im angezogenen Zustand der Spannmutter konstant gehalten, so daß eine präzise und definierte von dem Anzugsmoment der Spannmutter erzeugte resultierende Kraft auf den Ventilkörper resultiert.

[0009] Neben dem präzise eingestellten Reibradius ist es zudem besonders vorteilhaft, daß sich aufgrund der Auflage der Ringschulter ausschließlich an dem ringförmig umlaufenden Auflagepunkt kleinere Lageungenauigkeiten des Ringabsatzes und der Ringschulter nicht negativ auf die Kräfteverteilung und insbesondere auf die resultierende Kraft, welche die Spannmutter auf den Ventilkörper ausübt, auswirken.

[0010] Hinsichtlich der gekrümmten Ausbildung des Ringabsatzes auf seiner der Ringschulter zugewandten Seite sind die unterschiedlichsten Ausführungsformen denkbar.

[0011] Eine vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, daß der Ringabsatz im Schnitt eine im wesentlichen kreisförmige Gestalt aufweist, an der die Ringschulter unter Ausbildung des ringförmig umlaufenden Auflagepunktes tangentialförmig anliegt.

[0012] Durch diese im Schnitt kreisförmige Gestalt der Ringschulter wird auf besonders vorteilhafte Weise eine gleichmäßige und definierte Krafteinleitung ermöglicht.

[0013] Bei einer anderen vorteilhaften Ausführungsform ist vorgesehen, daß der Ringabsatz wenigstens zwei im Winkel aneinandergrenzende Flächen aufweist, deren Grenzante den ringförmig umlaufenden Auflagepunkt bildet.

[0014] Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, daß die konische Ringschulter der Spannmutter zwei unterschiedlich geneigte Ringschulterbereiche aufweist, dessen radial außenliegender auf dem ringförmig umlaufenden Auflagepunkt aufliegt, und dessen sich an diesen über eine Kante anschließender radial innenliegender, einen kleineren Winkel zur Ventilielachse aufweisender Ringschulterbereich freiliegt.

Zeichnung

[0015] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung

sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung sowie der zeichnerischen Darstellung einiger Ausführungsbeispiele.

[0016] In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 eine Schnittdarstellung des brennraumseitigen Teils eines erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzventils;
 Fig. 2 eine vergrößerte Schnittdarstellung eines Ringabsatzes und einer an ihm anliegenden Ringschulter eines erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzventils und
 Fig. 3 eine vergrößerte Schnittdarstellung eines Ringabsatzes und einer an ihm anliegenden Ringschulter einer anderen Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzventils.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0017] Ein in Fig. 1 dargestelltes Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen weist einen Ventilkörper 1 auf, der unter Zwischenlage einer Zwischenscheibe 3 mittels einer hülsenförmigen Spannmutter 5 axial an einem Ventilhaltekörper 7 verspannt ist.

[0018] Der Ventilkörper 1 weist eine axiale Bohrung 9 auf, in der ein kolbenförmiges Ventilglied 11 axial verschiebbar geführt ist, welches an seinem einen Ende mit einem nach innen gekehrten Ventilsitz 13 in einer brennraumseitigen Kuppe 15 zusammenwirkt, in der stromabwärts hinter dem Ventilsitz 13 mehrere Einspritzöffnungen 17 angeordnet sind.

[0019] Der Ventilkörper 1 ist ein rotationssymmetrisches Bauteil mit einem oberen dicken Abschnitt 19 und mit einem unteren, schlanken Schaftteil 21, dessen brennraumseitiges Ende durch die Kuppe 15 verschlossen ist. Der im oberen Abschnitt 19 angeordnete Teil der Bohrung 9 ist als Führungsbohrung 23 für den Führungsteil 25 des Ventilgliedes 11 ausgebildet.

[0020] Der im Ventilkörperschaft 21 verlaufende Teil der Bohrung 9 begrenzt zusammen mit dem Schaft des Ventilgliedes 11 einen bis zum Ventilsitz 13 reichenden Ringspalt 27. Im oberen Abschnitt 19 ist nahe dem unteren Schaftteil 21 zwischen der Führungsbohrung 23 und dem Ringspalt 27 der Bohrung 9 ein im Durchmesser erweiterter, hinterschnittener Druckraum 29 angeordnet, dessen äußere Begrenzung 31 vorzugsweise gewölbt ist und in den Ringspalt 27 übergeht. Eine in einer Sackbohrung des Ventilhaltekörpers 7 eingesetzte Feder 33 hält das Ventilglied 11 über einen Federteller 35 bei geschlossenem Einspritzventil in Anlage am Ventilsitz 13.

[0021] Zum Zuführen von Kraftstoff verläuft im oberen dickeren Abschnitt 19 des Ventilkörpers 1, ausgehend von dessen oberer Stirnfläche neben der Führungsbohrung 23 ein Zulaufkanal 37 zum Druckraum 29. Der Zulaufkanal 37 schneidet den Druckraum 29 von oben seitlich an. Um den Durchmesser des Druckraumes 29 möglichst klein und den Querschnitt der Mündung ausreichend groß zu halten, verläuft der Zulaufkanal 37 schräg

zur Führungsbohrung 23, wobei der Abstand seines Einlasses an der oberen Stirnfläche des Ventilkörpers 1 zur Achse hin größer ist als der Abstand seiner Mündung in den Druckraum 29, so daß die Dicke der Zwischenwand 39 nahe dem Mündungsbereich des Zulaufkanals 37 und nahe dem Übergang der Führungsbohrung 23 in den Druckraum 29 klein ist.

[0022] Die als Überwurfmutter ausgebildete, hülsenförmige Spannmutter 5, die den oberen Abschnitt 19 des Ventilkörpers 1 übergreifend mit einem Muttergewinde 41 auf ein Schraubengewinde 43 am Ventilhaltekörper 7 aufgeschraubt ist, hat eine innere konische Ringschulter 44, an der sich der Ventilkörper mit einem gekrümmten Ringabsatz 45 im Bereich des Übergangs des oberen Abschnitts 19 in den unteren schlanken Schaftteil 21 abstützt.

[0023] Wie aus Fig. 1 und Fig. 2 hervorgeht, weist der Ringabsatz 45 bei einer Ausführungsform des Kraftstoffeinspritzventils im Schnitt eine im wesentlichen kreisförmige Gestalt auf, an der die Ringschulter 44 unter Ausbildung eines ringförmig umlaufenden Auflagepunktes 60 tangentialförmig anliegt.

[0024] Die konische Ringschulter 44 der Spannmutter 5 weist in diesem Fall zwei zur Ventilgliedachse 70 unterschiedlich geneigte Ringschulterbereiche auf, dessen radial außenliegender Ringschulterbereich 52 an dem Ringabsatz 45 tangentialförmig anliegt. An diesen Ringschulterbereich 52 schließt sich über eine Kante 55 ein radial innenliegender, einen kleineren Winkel mit der Ventilgliedachse 70 einschließender Ringschulterbereich 57 an, der ständig freiliegt.

[0025] Durch diese Ausbildung des Ringabsatzes 45 und der tangentialförmig an ihm anliegenden Ringschulter 44 ergibt sich ein bezüglich der Ventilgliedachse 70 konstanter Reibradius R_{reib} , der insbesondere auch im montierten Zustand weitestgehend erhalten bleibt, wodurch die über das Anzugsmoment der Spannmutter 5 erzeugte resultierende Kraft auf den Ventilkörper 1 konstant bleibt.

[0026] Bei einer anderen, in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform weist der Ringabsatz 45 auf seiner der Ringschulter 44 zugewandten Seite zwei im Winkel aneinandergrenzende Flächen 46, 47 auf, deren Grenzkannte den ringförmig umlaufenden Auflagepunkt 60 bilden. An dieser Grenzkannte liegt die Ringschulter 44 an, wodurch wiederum ein definierter Reibradius R_{reib} ermöglicht wird.

[0027] Eine der beiden Flächen 47 geht auf ihrer der Ventilgliedachse 70 zugewandten Seite in eine im wesentlichen senkrecht zur Ventilgliedachse 70 verlaufende Ringstirnfläche 48 über, durch die sichergestellt wird, daß die Spannmutter 5 in diesem Bereich nicht an dem Ringabsatz 45 anliegt.

[0028] Durch die obenbeschriebenen Ausbildungen des Ringabsatzes 45 und der Ringschulter 44 wird ermöglicht, daß ein vorgegebener Reibradius R_{reib} bei der Montage der Spannmutter 5 weitestgehend eingehalten wird, wodurch sichergestellt wird, daß eine über das An-

zugsmoment der Spannmutter 5 erzeugte resultierende Kraft einen definierten und bei der Montage konstanten Wert einhält.

Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen, mit einem an einem Ventilhaltekörper (7) festgespannten Ventilkörper (1), in dem ein Ventilglied (11) in einer Bohrung (9) axial verschiebbar geführt ist, wobei die Bohrung (9) einen radial erweiterten Druckraum (29) aufweist, in den wenigstens ein neben der Bohrung (9) verlaufender Zulaufkanal (37) mündet und mit einer Spannmutter (5), die mit einer inneren, konisch ausgebildeten Ringschulter (44) an einem in Höhe des Druckraumes (29) angeordneten Ringabsatz (45) des Ventilkörpers (1) anliegend diesen gegen den Ventilhaltekörper (7) verspannt, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ringabsatz (45) auf seiner der Ringschulter (44) zugewandten Seite derart gekrümmt ausgebildet ist oder genau zwei im Winkel aneinandergrenzende, eine Grenzkannte zur Bildung der Auflage an die Ringschulter (44) bildende Flächen aufweist, daß sich in einem vorgegebenen Abstand (R_{reib}) von der Ventilgliedachse genau ein ringförmig umlaufender Auflagepunkt (60) ergibt, an dem die konische Ringschulter (44) im montierten Zustand anliegt.
2. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ringabsatz (45) im Schnitt eine im wesentlichen kreisförmige Gestalt aufweist, an der die Ringschulter (44) unter Ausbildung des ringförmig umlaufenden Auflagepunktes (60) tangential anliegt.
3. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die konische Ringschulter (44) der Spannmutter (5) zwei unterschiedlich geneigte Schulterbereiche (52, 57) aufweist, dessen radial außenliegender Ringschulterbereich (52) auf dem ringförmig umlaufenden Auflagepunkt (60) aufliegt und dessen sich an diesen über eine Kante (55) anschließender radial innenliegender, einen kleineren Winkel zur Ventilgliedachse (70) aufweisender Ringschulterbereich (57) freiliegt.
4. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Grenzkannte zwischen den wenigstens zwei im Winkel aneinandergrenzenden Flächen (46, 47) den ringförmig umlaufenden Auflagepunkt (60) bildet.

Claims

1. Fuel injection valve for internal combustion engines,

with a valve body (1) which is firmly clamped to a valve-holding body (7) and in which a valve member (11) is guided axially displaceably in a bore (9), the bore (9) having a radially widened pressure space (29), into which at least one inflow duct (37) running next to the bore (9) issues, and with a clamping nut (5) which, with an inner conically designed annular shoulder (44) braces the valve body (1) against the valve-holding body (7) by bearing against an annular step (45), arranged level with the pressure space (29), of the said valve body, **characterized in that** the annular step (45), on its side facing the annular shoulder (44), has a curved design or has exactly two faces, forming a boundary edge for the formation of the bearing on the annular shoulder (44), which adjoin one another at an angle such as to result, at a predetermined distance (R_{frict}) from the valve-member axis, in an exactly annularly continuous bearing point (60) against which the conical annular shoulder (44) bears in the mounted state.

2. Fuel injection valve according to Claim 1, **characterized in that** the annular step (45) has, in section, an essentially circular configuration, against which the annular shoulder (44) bears tangentially so as to form the annularly continuous bearing point (60).
3. Fuel injection valve according to Claim 2, **characterized in that** the conical annular shoulder (44) of the clamping nut (5) has two differently inclined shoulder regions (52, 57), of which the radially outer annular-shoulder region (52) lies on the annularly continuous bearing point (60) and of which the radially inner annular-shoulder region (57) adjoining the annularly continuous bearing point (60) via an edge (55) and having a smaller angle to the valve-member axis (70) is free.
4. Fuel injection valve according to Claim 1, **characterized in that** the boundary edge of the at least two faces (46, 47) adjoining one another at an angle forms the annularly continuous bearing point (60).

Revendications

1. Soupape d'injection de carburant pour moteurs à combustion interne, comprenant un corps de soupape (1) serré fixement sur un corps de retenue de soupape (7), dans lequel est guidé un organe de soupape (11) déplaçable axialement dans un alésage (9), l'alésage (9) présentant un espace de pression élargi radialement (29), dans lequel débouche au moins un canal d'amenée (37) s'étendant à côté de l'alésage (9) et comprenant un écrou de serrage (5), qui avec un épaulement annulaire (44) interne de forme conique, s'applique contre un retrait annulaire (45) du corps de soupape (1) disposé au niveau

de l'espace de pression (29) en le serrant contre le corps de retenue de soupape (7), **caractérisée en ce que** le retrait annulaire (45) est réalisé avec une forme courbe sur son côté tourné vers l'épaule annulaire (44), ou présente exactement deux surfaces adjacentes orientées l'une par rapport à l'autre suivant un certain angle formant une arête limite pour former l'appui contre l'épaule annulaire (44), de telle sorte que l'on obtienne exactement un point d'appui (60) circonférentiel annulaire à une distance prédéterminée (R_{reib}) de l'axe de l'organe de soupape, contre lequel s'applique l'épaule annulaire conique (44) dans l'état monté.

2. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le retrait annulaire (45) présente en coupe une forme essentiellement circulaire contre laquelle l'épaule annulaire (44) s'applique tangentiellement en formant le point d'appui circonférentiel annulaire (60).
3. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** l'épaule annulaire conique (44) de l'écrou de serrage (5) présente deux régions d'épaule d'inclinaison différente (52, 57), dont la région d'épaule annulaire (52) située radialement à l'extérieur repose sur le point d'appui circonférentiel annulaire (60) et dont la région d'épaule annulaire (57) s'y raccordant par une arête (55), située radialement à l'intérieur et présentant un plus petit angle par rapport à l'axe de l'organe de soupape (70), est exposée.
4. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'arête limite entre les au moins deux surfaces (46, 47) adjacentes orientées l'une par rapport à l'autre suivant un certain angle forme le point d'appui circonférentiel annulaire (60).

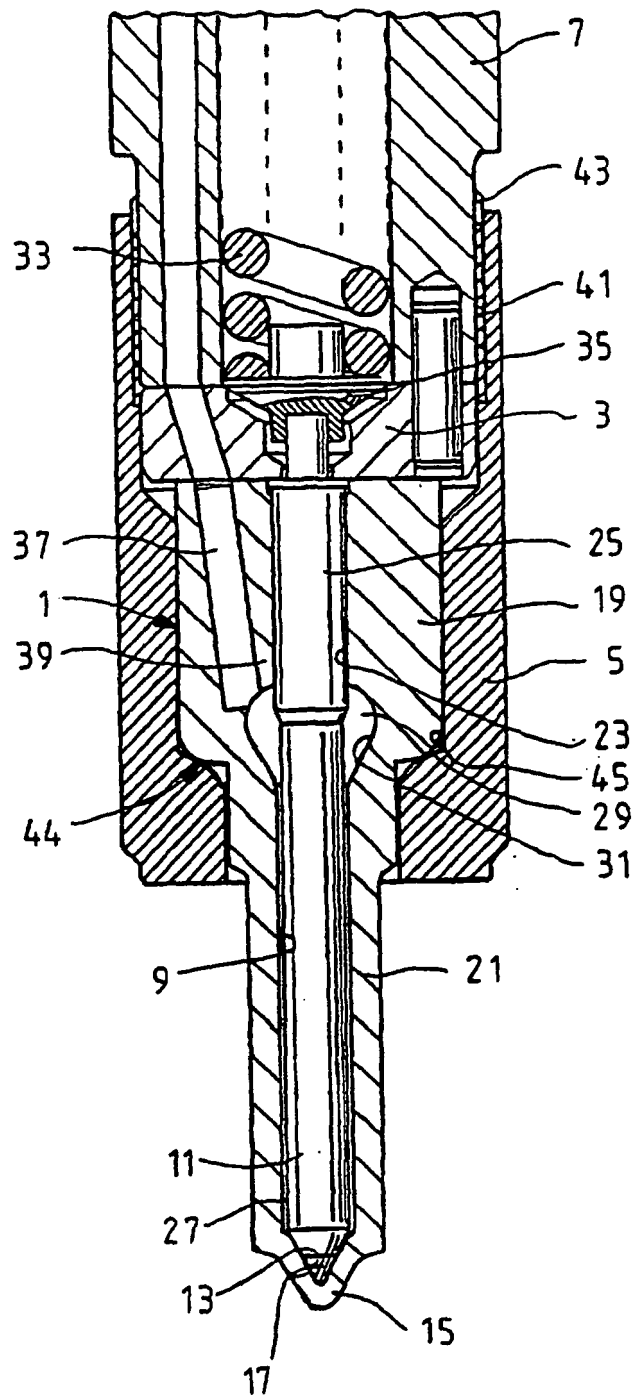


Fig. 1

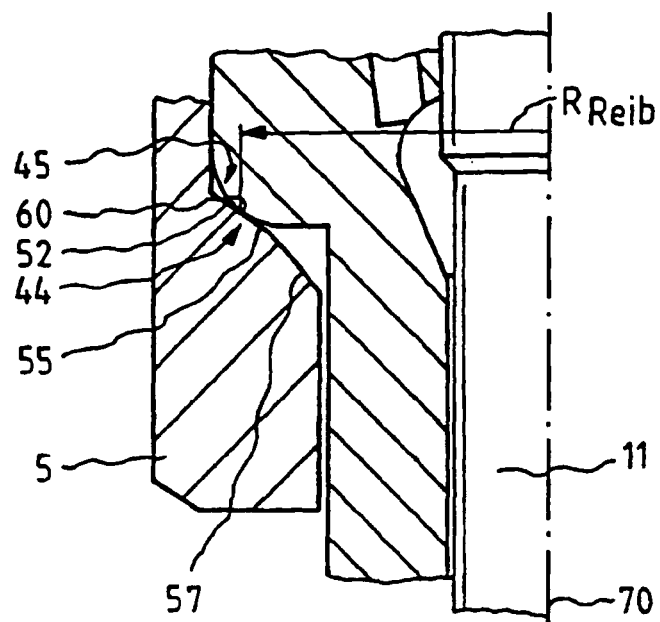


Fig. 2

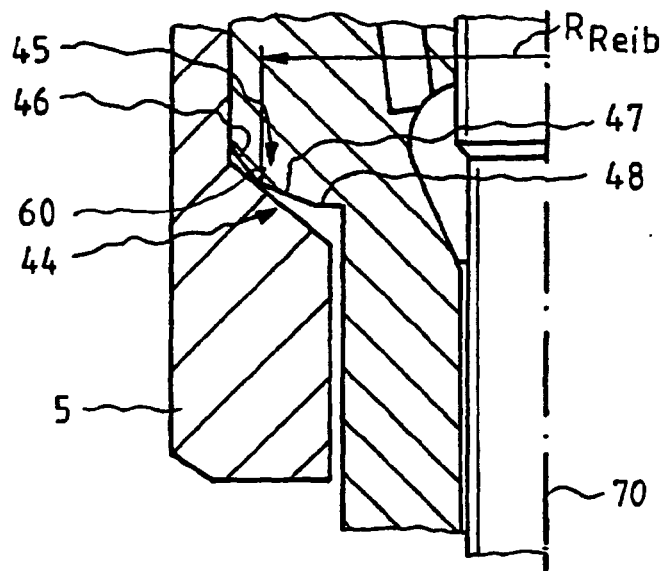


Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19523243 A1 [0002]