

(19)



(11)

EP 1 893 866 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.08.2009 Patentblatt 2009/34

(51) Int Cl.:
F02M 47/02 (2006.01) F02M 61/12 (2006.01)
F02M 61/16 (2006.01) F02M 55/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06725667.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2006/061466

(22) Anmeldetag: **10.04.2006**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2006/131411 (14.12.2006 Gazette 2006/50)

(54) VENTIL ZUR STEUERUNG EINES EINSPRITZVENTILS EINER BRENNKRAFTMASCHINE

VALVE FOR CONTROLLING AN INJECTION VALVE OF AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

SOUPAPE POUR COMMANDER UNE SOUPAPE D'INJECTION D'UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(72) Erfinder:
• **BOEHM, Martin**
70469 Stuttgart (DE)
• **CLAUSS, Helmut**
71735 Eberdingen (DE)
• **BEGANOVIC, Arnad**
70197 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **09.06.2005 DE 102005026513**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.03.2008 Patentblatt 2008/10

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 395 748 WO-A-20/04036033
US-B1- 6 302 087

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

EP 1 893 866 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Ventil zur Steuerung eines Einspritzventils einer Brennkraftmaschine nach der Gattung des Patentanspruchs 1.

[0002] Ein derartiges Ventil ist beispielsweise durch die WO 2004/036033 A bekannt geworden.

[0003] Bei bekannten Magnetventilen von Einspritzsystemen (Common Rail Injektoren) ist zwischen Ventilgehäuse (Injektorkörper) und einem Ventilstück ein hochdruckseitiger Ringraum gebildet, der über zwei axial beabstandete Dichtstellen, nämlich über die dichtende Anlage des Ventilstücks am Ventilgehäuse einerseits und andererseits über einen meist noch mit einem Stützring abgestützten Dichtring, abgedichtet ist.

[0004] Das aus WO 2004/036033 A bekannte Steuer-ventil umfasst ein Ventilstück, das in einer gestuften Bohrung des Ventilgehäuses unter Ausbildung eines hochdruckseitigen Ringraums angeordnet ist, welcher gegenüber dem Ventilgehäuse durch dichtende Anlage des Ventilstücks an einem ersten Ringabsatz der Bohrung und davon axial beabstandet durch einen Dichtring abgedichtet ist, der mit seiner einen axialen Stirnseite (Dichtflanke) an einem zweiten Ringabsatz der Bohrung anliegt. Die andere axiale Stirnseite ist von einem Ringabsatz des Ventilstücks, der im Bereich des ersten Ringabsatzes der Bohrung vorgesehen ist und den hochdruckseitigen Ringraum axial begrenzt, axial beabstandet.

Vorteile der Erfindung

[0005] Das erfindungsgemäße Ventil mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, dass der unter Vorspannung montierte Dichtring den Ringraum sofort nach der Montage abdichtet. Bevorzugt ist der Ringabsatz des Ventilstücks angeschrägt und der Ringabsatz der Bohrung konisch, so dass der im Ringraum herrschende Hochdruck den Dichtring an die beiden Ringabsätze presst. Je höher der Hochdruck, desto größer ist die Anpresskraft und folglich die Abdichtung des Ringraums (selbstdichtender Effekt).

[0006] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstands der Erfindung sind der Beschreibung, der Zeichnung und den Ansprüchen entnehmbar.

Zeichnungen

[0007] Verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Ventils;

Fig. 2 eine vergrößerte Detailansicht gemäß II in Fig. 1;

Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Ventils in einer Darstellung analog zu Fig. 2; und

Fig. 4 ein drittes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Ventils in einer Darstellung analog zu Fig. 2.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0008] Das in Fig. 1 gezeigte Ventil **1** dient zur Steuerung eines Einspritzventils (Injektor) einer Brennkraftmaschine und weist einen Ringraum **2** auf, der über eine Kraftstoffleitung **3** an einen nicht gezeigten Kraftstoff-Hochdruckspeicher (CommonRail) angeschlossen ist.

[0009] Der hochdruckseitige Ringraum **2** ist in einer gestuften Bohrung **4** des Ventilgehäuses **5** durch ein zylindrisches, metallisches Ventilstück **6** gebildet, welches mit einem Flansch **7** auf einem ersten, in Fig.1 oberen Ringabsatz **8** der Bohrung **4** dichtend aufliegt und - davon nach unten axial beabstandet - durch einen Hochdruck-Dichtring (O-Ring) **9** gegenüber dem Ventilgehäuse **5** abgedichtet ist. Durch eine Ventilspannschraube (nicht gezeigt) ist der Flansch **7** gegen den oberen Ringabsatz **8** gedrückt. Der Dichtring **9** hat einen trapezförmigen Querschnitt und ist zwischen einem angeschrägten Ringabsatz **10** des Ventilstücks **6** und einem unteren, konischen Ringabsatz **11** der Bohrung **4** eingepresst, d.h. mit Vorspannung eingespannt. Schon aufgrund dieser Vorspannung dichtet der Dichtring **9** im eingespannten Zustand den Ringraum **2** sofort ab.

[0010] Wie in Fig. 2 gezeigt, liegt der Dichtring **9** mit seinen beiden Dichtflanken an den Ringabsätzen **10**, **11** parallel an und hat, da im gezeigten Ausführungsbeispiel der angeschrägte Ringabsatz **10** und der konische Ringabsatz **11** unter dem gleichen Winkel α zur Längsachse verlaufen, im Querschnitt die Form eines symmetrischen Trapezes. Der Außendurchmesser d des Dichtrings **9** ist kleiner als der Bohrungsdurchmesser D , so dass der im Ringraum **2** herrschende Hochdruck (Raildruck) den Dichtring **9** radial nach innen an die Ringabsätze **10**, **11** presst. Je höher der Raildruck, desto größer ist die Anpresskraft und folglich die Abdichtung des Ringraums **2** (selbstdichtender Effekt). Mit anderen Worten wird durch den im Ringraum **2** herrschenden Betriebsdruck die Anpresskraft erzeugt, die den Dichtring **9** an die Ringabsatz **10**, **11** presst und für die Abdichtung des Ringraum**2** sorgt.

[0011] Das obere Ende eines kolbenförmigen Ventil- oder Stellglieds **12** des Einspritzventils ist in einer Führungsbohrung **13** des Ventilstückes **6** verschiebbar geführt und begrenzt im Ventilstück **6** einen Stellerraum **14**. Der Stellerraum **14** ist über eine Zulaufdrossel **15** mit dem Ringraum **2** verbunden und mündet über eine Ablaufdrossel **16** in eine Ventilsitzöffnung eines konischen Ventilsitzes **17**, der auf der dem Ventil- oder Stellglied **12** abgewandten oberen Stirnseite des Ventilstücks **6** zum Zusammenwirken mit einem Ventilschließglied **18** vorgesehen ist.

[0012] In der nicht gezeigten geschlossenen Ventilstellung, in der das Ventilschließglied 18 am Ventilsitz 17 anliegt und somit die Ventilsitzöffnung verschließt, ist der Steuerraum 14 mit Raildruck beaufschlagt und dadurch das Ventil- oder Stellglied 12 des Einspritzventils in seine untere Stellung verschoben. In der gezeigten geöffneten Ventilstellung ist das Ventilschließglied 18 vom Ventilsitz 17 abgehoben und die Ventilsitzöffnung freigegeben, wodurch der Steuerraum 14 druckentlastet wird und das Ventil- oder Stellglied 12 in seine obere Stellung verschoben ist.

[0013] Von Fig. 2 unterscheidet sich das in **Fig. 3** gezeigte Ausführungsbeispiel allein dadurch, dass die beiden Dichtflanken des trapezförmigen Dichtrings 9' nicht parallel zu den unter dem Winkel α zur Längsachse verlaufenden Ringabsätzen 10, 11, sondern unter einem steileren Winkel β zur Längsachse verlaufen.

[0014] Von Fig. 2 unterscheidet sich das in **Fig. 4** gezeigte Ausführungsbeispiel allein dadurch, dass der Dichtring 9" im Wesentlichen rechteckförmig ausgebildet ist und mit zwei Dichtkanten an den Ringabsätzen 10, 11 anliegt.

Patentansprüche

1. Ventil (1) zur Steuerung eines Einspritzventils einer Brennkraftmaschine, mit einem Ventilstück (6), das in einer gestuften Bohrung (4) des Ventilgehäuses (5) unter Ausbildung eines hochdruckseitigen Ringraums (2) angeordnet ist, welcher gegenüber dem Ventilgehäuse (5) durch dichtende Anlage des Ventilstücks (6) an einem ersten Ringabsatz (8) der Bohrung (4) und davon axial beabstandet durch einen Dichtring (9; 9'; 9'') abgedichtet ist, der mit seiner einen axialen Dichtflanke bzw. -kante an einem zweiten Ringabsatz (11) der Bohrung (4) anliegt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtring (9; 9'; 9'') mit seiner anderen axialen Dichtflanke bzw. -kante an einem Ringabsatz (10) des Ventilstücks (6) anliegt.
2. Ventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtring (9; 9'; 9'') zwischen dem Ringabsatz (10) des Ventilstücks (6) und dem zweiten Ringabsatz (11) der Bohrung (4) mit Vorspannung eingespannt ist.
3. Ventil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ringabsatz (10) des Ventilstücks (6) angeschrägt und der zweite Ringabsatz (11) der Bohrung (4) konisch ist.
4. Ventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtring (9; 9'') im Querschnitt trapezförmig ist.
5. Ventil nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die beiden axialen Dichtflanken des Dichtrings (9) jeweils etwa parallel zum angeschrägten Ringabsatz (10) und zum konischen Ringabsatz (11) verlaufen.

- 5 6. Ventil nach Anspruch 4 in Kombination mit Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden axialen Dichtflanken des Dichtrings (9') unter einem steileren Winkel (β) zur axialen Längsachse des Ventilgehäuses (5) bzw. des Ventilstücks (6) verlaufen als die Ringabsätze (10, 11).
- 10 7. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtring (9'') im Querschnitt etwa rechteckförmig ist.
- 15 8. Ventil nach einem der Ansprüche 3 bis 7 wobei die Ansprüche 4 und 7 jeweils auf Anspruch 3 rückbezogen sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der angeschrägte Ringabsatz (10) und der konische Ringabsatz (11) unter etwa dem gleichen Winkel (α) zur axialen Längsachse des Ventilgehäuses (5) bzw. des Ventilstücks (6) verlaufen.
- 20 9. Ventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außendurchmesser (d) des Dichtrings (9; 9'; 9'') kleiner als der Bohrungsdurchmesser (D) des Ringraums (2) ist.
- 25 10. Ventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Steuerraum (14) in einer Führungsbohrung (13) des Ventilstücks (6) durch ein darin verschiebbar geführtes Ventil- oder Stellglied (12) des Einspritzventils begrenzt ist, wobei der Steuerraum (14) über eine Zulaufdrossel (15) mit dem hochdruckseitigen Ringraum (2) verbunden ist und über eine Ablaufdrossel (16) in eine Ventilsitzöffnung eines Ventilsitzes (17) mündet, der auf der dem Ventil- oder Stellglied (12) abgewandten Stirnseite des Ventilstücks (6) zum Zusammenwirken mit einem beweglichen Ventilschließglied (18) vorgesehen ist
- 30
- 35
- 40

45 Claims

1. Valve (1) for controlling an injection valve of an internal combustion engine, with a valve piece (6) which is arranged in a stepped bore (4) of the valve housing (5) so as to form a high-pressure-side annular space (2) which is sealed off with respect to the valve housing (5) by the valve piece (6) coming to bear sealingly against a first annular shoulder (8) of the bore (4) and, spaced apart axially from this, by means of a sealing ring (9; 9'; 9'') which bears with its one axial sealing flank or sealing edge against a second annular shoulder (11) of the bore (4), **characterized in that** the sealing ring (9; 9'; 9'') bears
- 50
- 55

with its other axial sealing flank or sealing edge against an annular shoulder (10) of the valve piece (6).

2. Valve according to Claim 1, **characterized in that** the sealing ring (9; 9'; 9'') is tension-mounted with prestress between the annular shoulder (10) of the valve piece (6) and the second annular shoulder (11) of the bore (4).
3. Valve according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the annular shoulder (10) of the valve piece (6) is bevelled and the second annular shoulder (11) of the bore (4) is conical.
4. Valve according to one of the preceding claims, **characterized in that** the sealing ring (9; 9') has a trapezoidal cross section.
5. Valve according to Claim 4, **characterized in that** the two axial sealing flanks of the sealing ring (9) run in each case approximately parallel to the bevelled annular shoulder (10) and to the conical annular shoulder (11).
6. Valve according to Claim 4, in combination with Claim 3, **characterized in that** the two axial sealing flanks of the sealing ring (9') run at a steeper angle (β) to the axial longitudinal axis of the valve housing (5) or of the valve piece (6) than the annular shoulders (10, 11).
7. Valve according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the sealing ring (9'') has an approximately rectangular cross section.
8. Valve according to one of Claims 3 to 7, Claims 4 and 7 referring back in each case to Claim 3, **characterized in that** the bevelled annular shoulder (10) and the conical annular shoulder (11) run at about the same angle (α) to the axial longitudinal axis of the valve housing (5) or of the valve piece (6).
9. Valve according to one of the preceding claims, **characterized in that** the outside diameter (d) of the sealing ring (9; 9'; 9'') is smaller than the bore diameter (D) of the annular space (2).
10. Valve according to one of the preceding claims, **characterized in that** a control space (14) in a guide bore (13) of the valve piece (6) is delimited by a valve member or actuating member (12) of the injection valve, the said valve member or actuating member being guided displaceably in the said guide bore, the control space (14) being connected to the high-pressure-side annular space (2) via an inflow throttle (15) and issuing via an outflow throttle (16) into a valve-seat orifice of a valve seat (17) which is provided, on

that end face of the valve piece (6) which faces away from the valve member or actuating member (12), for cooperating with a movable valve-closing member (18).

Revendications

1. Soupape (1) pour commander une soupape d'injection d'un moteur à combustion interne, comprenant un élément de soupape (6) qui est disposé dans un alésage étagé (4) du boîtier de soupape (5) en formant un espace annulaire (2) côté haute pression, qui est rendu étanche par rapport au boîtier de soupape (5) par application hermétique de l'élément de soupape (6) contre un premier épaulement annulaire (8) de l'alésage (4), et à distance de celui-ci, par une bague d'étanchéité (9 ; 9' ; 9''), qui s'applique avec l'un de ses flancs d'étanchéité axiaux ou l'une de ses arêtes d'étanchéité axiales contre un deuxième épaulement annulaire (11) de l'alésage (4), **caractérisée en ce que** la bague d'étanchéité (9 ; 9' ; 9'') s'applique avec son autre flanc d'étanchéité axial ou son autre arête d'étanchéité axiale contre un épaulement annulaire (10) de l'élément de soupape (6).
2. Soupape selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la bague d'étanchéité (9 ; 9' ; 9'') est serrée avec précontrainte entre l'épaulement annulaire (10) de l'élément de soupape (6) et le deuxième épaulement annulaire (11) de l'alésage (4).
3. Soupape selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** l'épaulement annulaire (10) de l'élément de soupape (6) est biseauté et le deuxième épaulement annulaire (11) de l'alésage (4) est conique.
4. Soupape selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la bague d'étanchéité (9 ; 9') a une forme trapézoïdale en section transversale.
5. Soupape selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** les deux flancs d'étanchéité axiaux de la bague d'étanchéité (9) s'étendent approximativement parallèlement à l'épaulement annulaire biseauté (10) et à l'épaulement annulaire conique (11).
6. Soupape selon la revendication 4 en combinaison avec la revendication 3, **caractérisée en ce que** les deux flancs d'étanchéité axiaux de la bague d'étanchéité (9') s'étendent suivant un angle plus aigu (β) par rapport à l'axe longitudinal du boîtier de soupape (5) ou de l'élément de soupape (6) que les épaulements annulaires (10, 11).
7. Soupape selon l'une quelconque des revendications

1 à 3, **caractérisée en ce que** la bague d'étanchéité (9") est approximativement rectangulaire en section transversale.

8. Soupape selon l'une quelconque des revendications 3 à 7, les revendications 4 et 7 se rapportant chacune à la revendication 3, **caractérisée en ce que** l'épaulement annulaire biseauté (10) et l'épaulement annulaire conique (11) s'étendent suivant approximativement le même angle (α) par rapport à l'axe longitudinal du boîtier de soupape (5) ou de l'élément de soupape (6). 5
10
9. Soupape selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le diamètre extérieur (d) de la bague d'étanchéité (9 ; 9' ; 9") est inférieur au diamètre de l'alésage (D) de l'espace annulaire (2). 15
10. Soupape selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**un espace de commande (14) est limité dans un alésage de guidage (13) de l'élément de soupape (6) par un organe de soupape ou de commande (12) de la soupape d'injection, guidé de manière déplaçable dans celui-ci, l'espace de commande (14) étant connecté par le biais d'un étranglement d'entrée (15) à l'espace annulaire côté haute pression (2), et débouchant par le biais d'un étranglement de sortie (16) dans une ouverture de siège de soupape d'un siège de soupape (17), qui est prévu du côté frontal de l'élément de soupape (6) opposé à l'organe de soupape ou de commande (12), pour coopérer avec un organe de fermeture de soupape mobile (18). 20
25
30
35

40

45

50

55

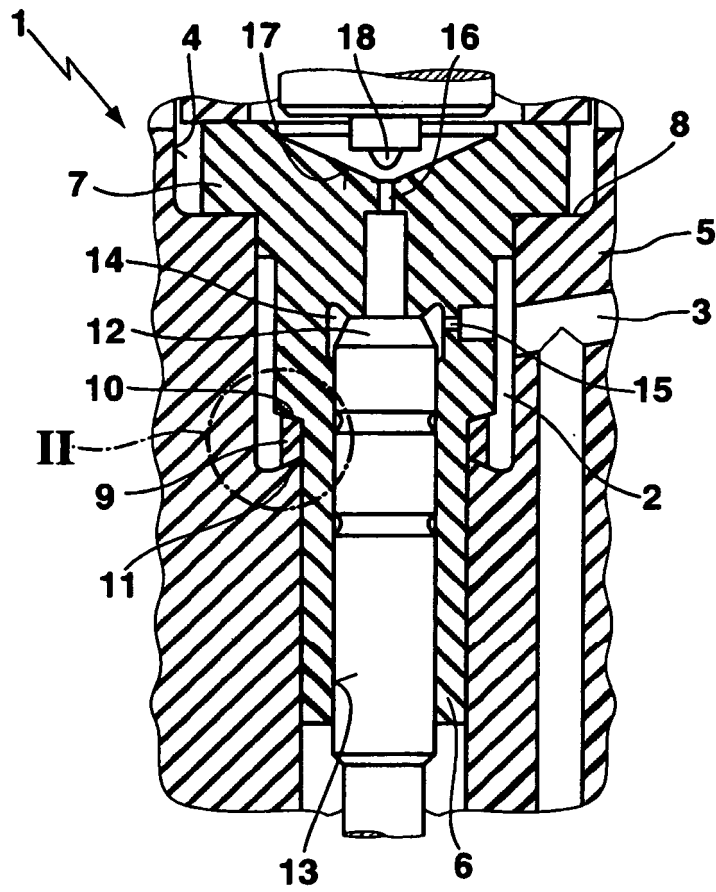


Fig. 1

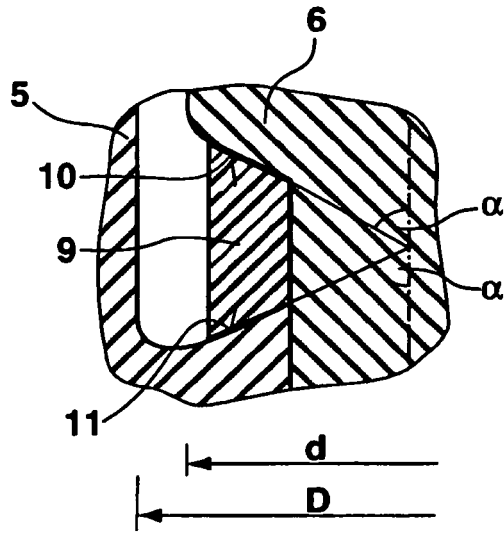


Fig. 2

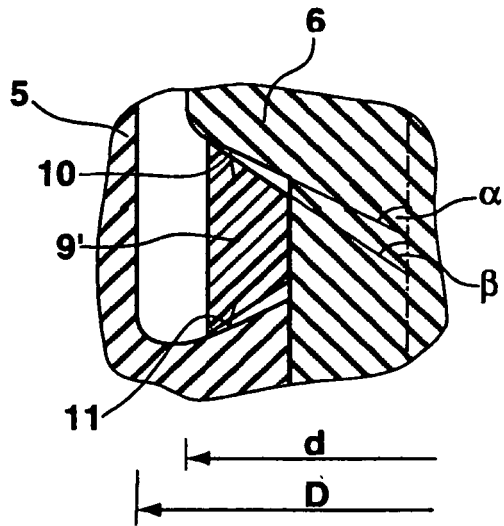


Fig. 3

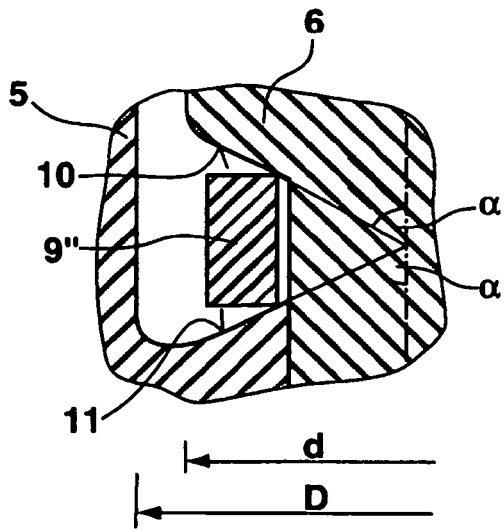


Fig. 4

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

- WO 2004036033 A [0002] [0004]