



(11) **EP 1 844 233 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
27.02.2008 Patentblatt 2008/09

(21) Anmeldenummer: **05800587.7**

(22) Anmeldetag: **20.10.2005**

(51) Int Cl.:
F04B 27/10^(2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2005/001868

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2006/047984 (11.05.2006 Gazette 2006/19)

(54) **HUBKOLBENMASCHINE**
RECIPROCATING PISTON MACHINE
MACHINE A PISTON ALTERNATIF

(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**

(30) Priorität: **05.11.2004 DE 102004053482**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.10.2007 Patentblatt 2007/42

(73) Patentinhaber: **ixetic MAC GmbH**
61352 Bad Homburg (DE)

(72) Erfinder:
• **HINRICHS, Jan**
61381 Friedrichsdorf (DE)
• **SPECK, André**
76316 Malsch (DE)
• **BARTH, Peter**
33602 Bielefeld (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-02/38959 WO-A-99/24715
DE-A1- 10 227 608

EP 1 844 233 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 betrifft eine Hubkolbenmaschine, in der Form eines Klimakompressors für Kraftfahrzeuge, mit einem Schwenkring und mit einer auf einer Antriebswelle axial verschieblich angeordneten Führungshülse mit radial hervorragenden Lagerhülsen, wobei der Schwenkring und die Führungshülse durch Stifte, die einerseits in Öffnungen des Schwenkrings und andererseits in Öffnungen der Lagerhülsen der Führungshülse gelagert sind, gegeneinander drehbar, aber axial "fest" miteinander verbunden sind.

[0002] Derartige Hubkolbenmaschinen sind bekannt, z.B. aus WO-A-0 238 959. Sie weisen aber einige Nachteile auf. So besitzen die Hubkolbenmaschinen im Stand der Technik eine einstückige Führungshülse, die als Drehteil hergestellt wird und somit eine Menge an Zerspanungsarbeit erfordert. Zusätzlich erzeugen diese Führungshülsen während des Betriebs Verschleißspuren auf der Antriebswelle der Maschine.

[0003] Weiterhin weisen die bekannten Maschinen mit ihrer Kontaktfläche zwischen den Lagerhülsen der Führungshülse und dem Schwenkring eine Kugelabschnittsform auf, welche kostenaufwendig herzustellen ist, aber wegen der ringförmigen Innenumfangswand des Schwenkrings notwendig ist, damit die Bewegung des Schwenkrings gegenüber den Lagerhülsen ungehindert möglich ist.

[0004] Weiterhin ist in nachteiliger Weise bei den bekannten Maschinen die Pressverbindung zwischen den Stiften und den Lagerhülsen in der Führungshülse angeordnet, was zu entsprechenden Toleranzproblemen führen kann. Es sind also enge Toleranzen zwischen den Stiften und den Lagerhülsen hinsichtlich der Koaxialität der festen Zylinderstiftaufnahmen erforderlich, und auf der anderen Seite tritt ein großes Spiel der drehbaren Zylinderstiftaufnahmen im Schwenkring auf, was zu entsprechenden Problemen hinsichtlich Geräusch und Vibrationen führen kann.

[0005] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Hubkolbenmaschine darzustellen, welche diese Nachteile nicht aufweist.

[0006] Die Aufgabe wird gelöst durch eine Hubkolbenmaschine, wie Klimakompressor für Kraftfahrzeuge, mit einem Schwenkring und mit einer auf einer Antriebswelle axial verschieblich angeordneten Führungshülse mit radial hervorragenden Lagerhülsen, wobei der Schwenkring und die Führungshülse durch die Stifte, die einerseits in Öffnungen des Schwenkrings und andererseits in Öffnungen der Lagerhülsen der Führungshülse gelagert sind, gegeneinander drehbar, aber axial "fest" miteinander verbunden sind, wobei die Führungshülse einen topfförmigen Teil aufweist, insbesondere aus Blech tiefgezogen, in welchem die radial hervorragenden Lagerhülsen in radialen Öffnungen eingesetzt sind. Das hat den Vorteil, dass die Herstellung der Führungshülse so gut wie keine oder relativ wenig Zerspanungsarbeit erfordert. Somit ist eine Reduktion der Bauteilkosten mög-

lich.

[0007] Bevorzugt wird eine Hubkolbenmaschine, bei welcher der Werkstoff des topfförmigen Teils der Führungshülse gehärtet ist, während der Werkstoff der Lagerhülsen nicht gehärtet ist. Das hat den Vorteil, dass die axial genau zu positionierenden Lagerhülsen nicht durch Wärmeverzug in ihren Toleranzen verändert werden.

[0008] Auch wird eine Hubkolbenmaschine bevorzugt, bei welcher der topfförmige Teil der Führungshülse und die Lagerhülse durch Verbindungsmittel, insbesondere durch Löten, miteinander verbunden sind. Das hat den Vorteil, dass ein gehärtetes und ein ungehärtetes Bauteil einfach und zuverlässig zu einer Baugruppe miteinander vereint werden können.

[0009] Eine erfindungsgemäße Hubkolbenmaschine zeichnet sich dadurch aus, dass der topfförmige Teil der Führungshülse im Bereich der Führung auf der Antriebswelle Buchsen aus Gleitlagerwerkstoff aufweist. Das hat den Vorteil eines geringeren Wellenverschleißes, da nun nicht mehr die gehärtete Führungshülse auf der Wellenoberfläche axiale Bewegungen ausführt. Der Verschleiß im Führungsbereich der Führungshülse und der Antriebswelle kann somit reduziert werden.

[0010] Auch wird eine Hubkolbenmaschine bevorzugt, bei der eine Buchse als Bundbuchse ausgebildet ist, insbesondere die Buchse auf der Seite, auf welcher eine Rückstellfeder zwischen Führungshülse und Welle angeordnet ist. Das hat den Vorteil, dass diese Buchse gleichzeitig als Anschlag für die Rückstellfeder wirken kann und damit auch die Rückstellfeder sich gegen einen Lagerwerkstoff relativ verschleißarm bewegen kann.

[0011] Weiterhin wird eine Hubkolbenmaschine bevorzugt, bei welcher die Buchsen in den topfförmigen Teil der Führungshülse eingepresst sind. Das hat den Vorteil einer einfachen Befestigungsmethode ohne zusätzliche Verbindungsmittel.

[0012] Eine erfindungsgemäße Hubkolbenmaschine zeichnet sich dadurch aus, dass die Kontaktflächen zwischen dem Schwenkring und den Lagerhülsen der Führungshülse ebene Flächen darstellen. Das hat den Vorteil, dass durch die größere Kontaktfläche gegenüber einer kugelabschnittsförmigen Fläche der Lagerhülsen innerhalb einer ringförmigen Innenumfangswand des Schwenkrings weniger Verschleiß entsteht und die Teile einfacher herzustellen sind. Die flächige Berührung statt der Linienberührung führt auch zu einer besseren Dämpfung des Schwingungsverhaltens zwischen Schwenkring und Lagerhülsen.

[0013] Bevorzugt wird eine Hubkolbenmaschine, bei welcher der Schwenkring an der ringförmigen inneren Umfangswand zwei abgeflachte Wandbereiche aufweist, so dass die innere Umfangswand des Schwenkringes die Form eines Ovals aufweist. Damit wird die ebene Kontaktfläche auf der Schwenkringseite hergestellt.

[0014] Auch wird eine Hubkolbenmaschine bevorzugt, bei welcher der Schwenkring im Rohteilzustand als

Schmiedeteil ausgebildet ist. Das hat den Vorteil einer Material sparenden Herstellung ohne großen Zerspanungsaufwand.

[0015] Weiterhin wird eine Hubkolbenmaschine bevorzugt, bei welcher die Lagerhülsen jeweils eine ebene axiale (Kontakt-) Fläche aufweisen.

[0016] Eine weitere erfindungsgemäße Hubkolbenmaschine zeichnet sich dadurch aus, dass die Stifte in den Öffnungen des Schwenkrings eingepresst sind und in den Lagerhülsen der Führungshülse drehbar gelagert sind. Das hat den Vorteil, dass das Spiel zwischen der Zylinderstiftaufnahme im Schwenkring und den Stiften selbst vermieden wird und dadurch geringere Geräusch- und Vibrationsentwicklungen möglich sind.

[0017] Bevorzugt wird weiterhin eine Hubkolbenmaschine, bei welcher die Stifte in den Lagerhülsen der Führungshülse mittel eines balligen Endes gelagert sind. Das hat den Vorteil, dass enge Toleranzen wegen der Koaxialität der Zylinderstiftaufnahmen vermieden werden können, da jetzt die Berührfläche auf den balligen Enden erfolgt und dadurch axiale Winkelfehler ausgeglichen werden können.

[0018] Auch wird eine Hubkolbenmaschine bevorzugt, bei welcher die Stifte an ihren Längsseiten zwei abgeflachte Flächen aufweisen, welche im Schwenkring so angeordnet sind, dass der Pressverband zwischen Stiften und Schwenkringöffnungen nicht die Gleitschuhauflächen des Schwenkrings verformt. Bevorzugt wird eine Maschine, bei welcher die abgeflachten Flächen der Stifte parallel zu den Gleitschuhauflächen des Schwenkrings positioniert sind. Das hat den Vorteil, dass ein Aufwerfen der Gleitschuhauflächen beim Einpressen der Stifte vermieden werden kann.

[0019] Die Erfindung wird nun anhand der Figuren beschrieben.

[0020] Figur 1 zeigt die Baugruppe eines Schwenkrings mit der Antriebswelle und der Führungshülse nach dem Stand der Technik.

[0021] Figur 2 zeigt die Kontaktfläche zwischen den Lagerhülsen und dem Schwenkring nach dem Stand der Technik.

[0022] Figur 3 zeigt die Kontaktflächen zwischen den Lagerhülsen und dem Schwenkring nach der Erfindung.

[0023] Figur 4 zeigt eine erfindungsgemäße Führungshülse.

[0024] Figur 5 zeigt einen erfindungsgemäßen Stift zum Einpressen in den Schwenkring.

[0025] Figur 6 zeigt den Pressverband zwischen dem Schwenkring und einem erfindungsgemäßen Stift.

[0026] In Figur 1 ist die Baugruppe einer Schwenkringmaschine nach dem Stand der Technik mit Antriebswelle 5, Führungshülse 9 und Schwenkring 1 dargestellt. Der Schwenkring 1 wird mittels eines Mitnehmerstiftes 3, welcher in der Antriebswelle 5 befestigt ist, in Drehungen versetzt, wenn sich die Antriebswelle 5 dreht. Ferner besitzt der Schwenkring 1 zwei Öffnungen 7 zur Aufnahme von Stiften, um welche der Schwenkring eine Drehbewegung vollführen kann. Auf der Welle 5 ist ferner die

Führungshülse 9 angeordnet, welche zwei radial hervorragende Lagerhülsen 11 zur Aufnahme der Stifte (hier nicht sichtbar) aufweist. Die Führungshülse 9 ist auf der Welle 5 verschiebbar. Die Führungshülse 9 besitzt daher eine Ausnehmung 13, die es gestattet, dass die Führungshülse 9 gegenüber dem Mitnehmerstift 3 axial beweglich auf der Welle 5 gelagert ist. Der Mitnehmerstift 3 greift mit seinem oberen Ende in eine Öffnung 15 des Schwenkringes ein und lässt den Schwenkring um dieses obere Ende des Mitnehmerstiftes 3 schwenkbar gelagert eine Bewegung ausführen. Nicht dargestellt in der Figur 1 sind Kolbenschuhe für die Kolben der Hubkolbenmaschine, welche auf den Oberflächen 17 und 19 des Schwenkringes gleiten. Die innerhalb der Schwenkringöffnungen 7 und der Lagerhülsen 11 gelagerten Stifte bilden dabei für den Schwenkring 1 eine Schwenkachse, welche in axialer Richtung der Maschinenwelle 5 verschieblich ist. Die Funktion eines derartigen Schwenkringantriebes für Hubkolbenmaschinen ist aus dem Stand der Technik bekannt und beschrieben und soll deswegen hier nicht weiter erläutert werden.

[0027] In Figur 2 sind in Aufsicht die Kontaktflächen zwischen dem Schwenkring 1 und den Lagerhülsen 11 nach dem Stand der Technik dargestellt. Gleiche Bauteile sind hier mit gleichen Bezugszeichen wie in der Figur 1 versehen. In Figur 2b ist die Führungshülse 9 und der Schwenkring 1 in Aufsicht dargestellt und teilweise geschnitten. Man erkennt insbesondere in den vergrößerten Darstellungen Z der Figur 2a und X der Figur 2b, dass die Lagerhülsen 11 auf ihren Kontaktflächen 21 zum Schwenkring 1 eine etwa kugelabschnittsförmige Oberfläche aufweisen müssen, um den am Innenumfang kreisförmigen Schwenkring 1 in seinen Dreh- und Schwenkbewegungen nicht zu behindern und hinreichend abzustützen. Wie aus den Vergrößerungen Z und X hervorgeht, handelt es sich dabei bei der Berührung zwischen dem inneren Umfang des Schwenkrings 1 und der Lagerhülsen 11 um eine Linienberührung der Linie 20 senkrecht durch den Punkt 22. Auch ist die Herstellung der kugelabschnittsförmigen Abschlussflächen der Lagerhülsen 11 kostenaufwendig und kompliziert. In Figur 3 ist daher die erfindungsgemäße Veränderung der Kontaktflächen zwischen dem verbesserten Schwenkring 23 und den verbesserten Lagerhülsen 25 dargestellt. Die Lagerhülsen 25 weisen jetzt eine ebene Abschnittsfläche 27 auf, während der Schwenkring 23 in der Kontaktfläche 27 ebenfalls eine ebene Innenumfangsfläche aufweist und damit der Innenumfang 29 des verbesserten Schwenkrings 23 die Form eines Ovals aufweist. Somit wird zwischen dem Schwenkring 23 und den Lagerhülsen 25 ein flächiger Kontakt hergestellt, der durch die größere Berührfläche gegenüber der Linienberührung aus dem Stand der Technik (Figur 2) weniger Verschleiß erzeugt und eine bessere Dämpfung bei Schwingungen des Schwenkmechanismus ermöglicht. Außerdem sind die Kontaktflächen der Lagerhülsen 25 einfacher und kostengünstiger herzustellen. Die Kontaktflächen zwischen Schwenkring 23 und Lagerhülsen 25

sind also in beiden Dimensionen, wie die Vergrößerungen Z und X in den Figuren 3a und 3b zeigen, flächig.

[0028] In Figur 4 sind zwei erfindungsgemäße Ausführungen der Führungshülse dargestellt. Die Führungshülse weist einen topfförmigen Teil 31 auf, welcher die Funktion des Teiles 9 aus Figur 1 wahrnimmt, in diesem erfindungsgemäßen Fall aber beispielsweise aus Blech tiefgezogen und damit in großen Stückzahlen kostengünstiger herstellbar ist. Der Führungshülseenteil 31 wird in Öffnungen 33 und 35 auf der Welle 5 aus Figur 1 gelagert und ist mittels dieser Lagerungen auf der Welle verschieblich. Eine seitliche Öffnung 37 in der Umfangswand des Führungshülseenteils 31 entspricht der Öffnung 13 der Führungshülse 9 aus Figur 1 und schafft damit den notwendigen Freiraum für den Mitnehmerstift 3 aus Figur 1, der sich von der Welle 5 bis in die Öffnung 15 des Schwenkringes 1 erstreckt und die axiale Beweglichkeit des topfförmigen Teils 31 nicht behindern soll. In zwei radialen Öffnungen 39 des topfförmigen Teils 31 sind zwei Lagerhülsen 41 angeordnet, welche als Führung für die, hier nicht dargestellten Stifte dienen, welche eine Schwenkachse des Schwenkringes 1 bilden. Während der Führungshülseenteil 31 aus tiefgezogenen Stahlblech zur Erhöhung der Festigkeit und zur Verschleißverminderung gehärtet sein kann, können die Lagerhülsen 41 im ungehärteten Zustand bleiben und werden daher nicht der Verzugsgefahr durch den Wärmebehandlungsprozess ausgesetzt. Die Lagerhülsen 41 können mit Verbindungsmitteln, wie beispielsweise Löten, in dem Führungshülseenteil 31 befestigt werden.

[0029] In Figur 4b sind zusätzlich in den Führungshülseenteil 31 zwei Buchsen aus einem Gleitlagermaterial eingebracht. So ist in der Öffnung 33 beispielsweise eine Bundbuchse 43 eingebracht, welche einerseits gegenüber der Welle 5 eine Gleitlagerung darstellt und andererseits mit dem Bund 47 einen Anschlag für eine hier nicht dargestellte Rückstellfeder bildet, welche den Schwenkring im Stillstand des Kompressors in eine Startposition drückt. In der Öffnung 35 ist eine zweite Gleitlagerbuchse 45 eingebracht. Durch Anwendung der Gleitlagerbuchsen 43 und 45 wird ein im Stand der Technik auftretender Verschleiß an der Welle vermieden. Weiterhin ist in den Figuren 4a und 4b die erfindungsgemäße ebene Kontaktfläche 49, wie in Figur 3 schon als Kontaktfläche 27 dargestellt, zu erkennen. Die Gleitlagerbuchsen 43 und 45 können durch Verbindungstechniken wie beispielsweise Einpressen in dem Führungshülseenteil 31 befestigt werden.

[0030] In Figur 5 ist in perspektivischer Darstellung einer der beiden Stifte 51 dargestellt, welche im Schwenkringmechanismus mit der Führungshülse 9 die Schwenkachse des Schwenkringes 1 bilden. Die Stifte 51 sind dabei in den Öffnungen 7 aus Figur 3 im Schwenkring eingepresst und mit ihren kugelabschnittsförmigen Endteilen 53 in den Lagerhülsen 25 in Figur 3 bzw. 41 in Figur 4 gelagert. Der im Schwenkring 23 in den Öffnungen 7 einpressbare zylinderförmige Abschnitt 55 der Stifte 51 weist zwei Abflachungen 57 auf, welche in Figur 6

derartig im Schwenkring 23 angeordnet sind, dass diese Abflachungen parallel zu den Gleitflächen 59 des Schwenkings 23 verlaufen. Auf den Gleitflächen 59 des Schwenkings gleiten hier nicht dargestellte Gleitschuhe, welche in den axial hin und her gehenden Kolben der Hubkolbenmaschine entsprechend gelagert sind. Man erkennt in Figur 6, dass der Pressverband zwischen den Stiften 51 und deren zylinderförmigem Ende 55 und dem Schwenkring 23 nur an den Seitenflächen 61 auftritt und damit der Bereich der Öffnung 7 im Schwenkring 23, der den Gleitflächen 59 zugewandt ist, durch die Einpressung der Stifte 51 nicht verformt wird. Durch die Ausbildung der Stifte 51, wie in Figur 5 und Figur 6 dargestellt, wird also gegenüber dem Stand der Technik der Pressverband von der Führungshülse 9 in den Schwenkring 23 verlagert und ein balliger Kontaktbereich zwischen den Lagerhülsen 25 der Führungshülsen 9 und den Zylinderstiften 51 hergestellt. Als Vorteile sind eine Toleranzaufweitung der Stifführung in den Lagerhülsen 25 bei gleichzeitiger Spielverminderung im gesamten Zusammenbau zwischen Führungshülse 9, Zylinderstiften 51 und Schwenkring 23 zu verzeichnen. Diese Maßnahmen führen zu einer Kostenreduktion, einer Montagevereinfachung und verbessern gleichzeitig das Geräusch und Vibrationsverhalten des Schwenkriegantriebs. Gegebenenfalls können die Zylinderstifte 51 auch durch tiefgezogene Rohlinge hergestellt werden. Im Endbereich 63 in Figur 5 ist noch ein fasenförmiger Endabschnitt zum besseren Einführen beim Einpressvorgang des Zylinderstiftes 51 mit einem Schlitz 65 zur Positionierung des Stiftes 51 während der Montage entsprechend der gewünschten Position, wie in Figur 6 dargestellt, zu erkennen. Eine Einschnürung 67 zwischen dem Teil 53 und dem zylinderförmigen Teil 55 sorgt für eine problemlose Beweglichkeit im Übergangsbereich zwischen den Lagerhülsen 25 bzw. 41 und dem Schwenkring 23 in Figur 3.

Bezugszeichenliste

[0031]

- | | |
|----|--|
| 1 | Schwenkring |
| 3 | Mitnehmerstift |
| 5 | Antriebswelle |
| 7 | Öffnung im Schwenkring |
| 9 | Führungshülse |
| 11 | Lagerhülse |
| 13 | Ausnehmung für Mitnehmerstift |
| 15 | Öffnung des Schwenkings für Mitnehmerstift |
| 17 | Gleitschuhoberfläche des Schwenkings |
| 19 | Gleitschuhoberfläche des Schwenkings |
| 20 | Berührungslinie zwischen den Kontaktflächen Schwenkring und Lagerhülse |
| 21 | kugelabschnittsförmige Kontaktfläche zwischen Lagerhülse und Schwenkring |
| 22 | Durchgangspunkt der Linienberührung |
| 23 | verbesserter Schwenkring |
| 25 | verbesserte Lagerhülse |

- 27 ebene Abschnittsfläche der Lagerhülse/Kontakt-
fläche zum Schwenkring
- 29 Innenumfang des verbesserten Schwenkrings
- 31 topfförmiger Teil der Führungshülse
- 33 Lageröffnung für die Welle
- 35 Lageröffnung für die Welle
- 37 Öffnung für den Mitnehmerstift
- 39 radiale Öffnung für die Lagerhülsen
- 41 verbesserte Lagerhülsen
- 43 Gleitlager Bundbuchse
- 45 Gleitlagerbuchse
- 47 Bund der Bundbuchse
- 49 ebene Kontaktfläche der Lagerhülse
- 51 Zylinderstifte
- 53 kugelabschnittsförmiges Endteil der Zylinderstifte
- 55 zylinderförmiger Abschnitt der Zylinderstifte
- 57 Abflachungen der Zylinderstifte
- 59 Gleitflächen des Schwenkrings für Kolbenschuhe
- 61 Seitenfläche der Schwenkringöffnung 7
- 63 Endbereich der Zylinderstifte 51
- 65 Positionierungsschlitz der Zylinderstifte
- 67 Einschnürung der Zylinderstifte

Patentansprüche

1. Hubkolbenmaschine in der Form eines Klimakom-
pressors für Kraftfahrzeuge, mit einem Schwenkring
(1; 23) und mit einer auf einer Antriebswelle (5) axial
verschieblich angeordneten Führungshülse (9) mit
radial hervorragenden Lagerhülsen (11,41,25), wo-
bei der Schwenkring (1) und die Führungshülse (9)
durch Stifte (51), die einerseits in Öffnungen (7) des
Schwenkrings (1) und andererseits in Öffnungen der
Lagerhülsen (11,25,41) der Führungshülse (9) ge-
lagert sind, gegeneinander drehbar, aber axial fest
miteinander verbunden sind, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die Führungshülse (9) einen topfför-
migen Teil (31) aufweist, aus Blech tiefgezogen, in
welchem die radial hervorragenden Lagerhülsen
(25,41) in radialen Öffnungen (39) eingesetzt sind.
2. Hubkolbenmaschine nach Anspruch 1, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** der Werkstoff des topfförmigen
Teils der Führungshülse (9) gehärtet ist, während
der Werkstoff der Lagerhülsen (25,41) nicht gehärtet
ist.
3. Hubkolbenmaschine nach Anspruch 1 oder An-
spruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der topf-
förmige Teil der Führungshülse (9) und die Lager-
hülsen (25,41) durch Verbindungsmittel, insbeson-
dere durch Lötten, miteinander verbunden sind.
4. Hubkolbenmaschine nach Anspruch 1 bis Anspruch
3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der topfförmige
Teil der Führungshülse (9) im Bereich der Führung
auf der Antriebswelle (5) Buchsen (43,45) aus Gleit-

lagerwerkstoff aufweist.

5. Hubkolbenmaschine nach Anspruch 4, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** eine Buchse als Bundbuchse
ausgebildet ist, insbesondere die Buchse (43) auf
der Seite, auf welcher eine Rückstellfeder zwischen
Führungshülse (9) und Welle (5) angeordnet ist.
6. Hubkolbenmaschine nach Anspruch 4 und An-
spruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die
Buchsen (43,45) in den topfförmigen Teil der Füh-
rungshülse (9) eingepresst sind.
7. Hubkolbenmaschine nach Anspruch 1, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** die Kontaktflächen (27) zw-
ischen dem Schwenkring (23) und den Lagerhülsen
(25,41) der Führungshülse (9) ebene Flächen dar-
stellen.
8. Hubkolbenmaschine nach Anspruch 7, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** der Schwenkring (23) auf der
ringförmigen inneren Umfangswand zwei abgeflachte
Wandbereiche (29) aufweist, so dass die innere
Umfangswand des Schwenkrings (23) die Form ei-
nes Ovals aufweist.
9. Hubkolbenmaschine nach einem der vorhergehen-
den Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
der Schwenkring (23) im Rohteilzustand als Schmied-
eteil ausgebildet ist.
10. Hubkolbenmaschine nach einem der vorhergehen-
den Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
die Lagerhülsen (25,41) jeweils eine ebene axiale
Kontaktfläche (49) aufweisen.
11. Hubkolbenmaschine nach Anspruch 1, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** die Stifte (51) in den Öffnungen
(7) des Schwenkrings (23) eingepresst sind und in
den Lagerhülsen (25,41) der Führungshülse (9)
drehbar gelagert sind.
12. Hubkolbenmaschine nach Anspruch 11, **dadurch
gekennzeichnet, dass** die Stifte (51) in den Lager-
hülsen (25,41) der Führungshülse (9) mittels eines
balligen Endes (53) gelagert sind.
13. Hubkolbenmaschine nach Anspruch 11 oder An-
spruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stif-
te (51) an ihren Längsseiten zwei abgeflachte Flä-
chen (57) aufweisen, welche im Schwenkring (23)
so angeordnet sind, dass der Pressverband zw-
ischen Stiften (51) und Schwenkringöffnungen (7)
nicht die Gleitschuhaufläufen (59) des Schwen-
krings (23) verformt.
14. Hubkolbenmaschine nach Anspruch 13, **dadurch
gekennzeichnet, dass** die abgeflachten Flächen

(57) der Stifte (51) parallel zu den Gleitschuhauflä-
chen (59) des Schwenkrings (23) positioniert sind.

Claims

1. Reciprocating piston machine in the form of an air conditioning compressor for motor vehicles, having a swivel ring (23) and having a guide sleeve (9) with radially protruding bearing sleeves (11, 41, 25) situated on a drive shaft (5) so that it is axially movable, where the swivel ring (23) and the guide sleeve (9) are joined so that they can rotate relative to each other but are axially fixed relative to each other by pins (51) which are mounted on the one hand in openings (7) of the swivel ring (1) and on the other hand in openings of the bearing sleeves (11, 25, 41), **characterized in that** the guide sleeve (9) has a pot-shaped part (31), deep drawn from sheet metal, in which the radially protruding bearing sleeves (25, 41) are set in radial openings (39).
2. Reciprocating piston machine according to Claim 1, **characterized in that** the material of the pot-shaped part of the guide sleeve (9) is hardened, while the material of the bearing sleeves (25, 41) is not hardened.
3. Reciprocating piston machine according to Claim 1 or Claim 2, **characterized in that** the pot-shaped part of the guide sleeve (9) and the bearing sleeves (25, 41) are joined to each other by connecting means, in particular by soldering.
4. Reciprocating piston machine according to Claim 1 through Claim 3, **characterized in that** the pot-shaped part of the guide sleeve (9) has bushings (43, 45) made of friction bearing material in the area where it is guided on the drive shaft (5).
5. Reciprocating piston machine according to Claim 4, **characterized in that** one bushing is designed as a collar bushing, in particular the bushing (43) on the side on which a return spring is situated between guide sleeve (9) and shaft (5).
6. Reciprocating piston machine according to Claim 4 and Claim 5, **characterized in that** the bushings (43, 45) are pressed into the pot-shaped part of the guide sleeve (9).
7. Reciprocating piston machine according to Claim 1, **characterized in that** the contact surfaces (27) between the swivel ring (23) and the bearing sleeves (25, 41) of the guide sleeve (9) represent flat surfaces.
8. Reciprocating piston machine according to Claim 7,

characterized in that the swivel ring (23) has two flattened wall areas (29) on the ring-shaped inner circumferential wall, so that the inner circumferential wall of the swivel ring (23) has the shape of an oval.

9. Reciprocating piston machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the swivel ring (23) in the unmachined state is in the form of a forged part.
10. Reciprocating piston machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the bearing sleeves (25, 41) each have a flat axial contact surface (49).
11. Reciprocating piston machine according to Claim 1, **characterized in that** the pins (51) are pressed into the openings (7) of the swivel ring (23) and are rotatably supported in the bearing sleeves (25, 41) of the guide sleeve (9).
12. Reciprocating piston machine according to Claim 11, **characterized in that** the pins (51) are supported in the bearing sleeves (25, 41) of the guide sleeve (9) by means of a crowned end (53).
13. Reciprocating piston machine according to Claim 11 or Claim 12, **characterized in that** the pins (51) have on their long sides two flattened surfaces (57) which are situated in the swivel ring (23) in such a way that the compression fit between the pins (51) and the swivel ring openings (7) does not deform the sliding block running surfaces (59) of the swivel ring (23).
14. Reciprocating piston machine according to Claim 13, **characterized in that** the flattened surfaces (57) of the pins (51) are positioned parallel to the sliding block running surfaces (59) of the swivel ring (23).

Revendications

1. Machine à pistons alternatifs sous forme d'un compresseur de conditionnement d'air pour véhicules automobiles, avec une bague pivotante (1 ; 23) et avec une douille de guidage (9) agencée de manière mobile axialement sur un arbre d'entraînement (5) avec des douilles de palier (11, 41, 25) faisant saillie radialement, dans laquelle la bague pivotante (1) et la douille de guidage (9) sont reliées l'une avec l'autre de manière rotative l'une par rapport à l'autre mais fixement dans le sens axial par des goupilles (51) qui sont logées, d'une part, dans des ouvertures (7) de la bague pivotante (1) et, d'autre part, dans des ouvertures des douilles de palier (11, 25, 41) de la douille de guidage (9), **caractérisée en ce que** la douille de guidage (9) comporte une partie en forme de pot (31) en tôle emboutie dans laquelle les

douilles de palier (25, 41) faisant saillie radialement sont insérées dans des ouvertures radiales (39).

2. Machine à pistons alternatifs selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la matière de la partie en forme de pot de la douille de guidage (9) est trempée alors que la matière des douilles de palier (25, 41) n'est pas trempée. 5
3. Machine à pistons alternatifs selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisée en ce que** la partie en forme de pot de la douille de guidage (9) et les douilles de palier (25, 41) sont reliées les unes aux autres par des moyens de liaison, en particulier par brasage. 10
4. Machine à pistons alternatifs selon la revendication 1 à la revendication 3, **caractérisée en ce que** la partie en forme de pot de la douille de guidage (9) comporte des coussinets (43, 45) en matière de palier lisse dans la zone de guidage sur l'arbre d'entraînement (5). 20
5. Machine à pistons alternatifs selon la revendication 4, **caractérisée en ce qu'un** coussinet est réalisé comme un coussinet à collet, en particulier le coussinet (43) du côté sur lequel est placé un ressort de rappel entre la douille de guidage (9) et l'arbre (5). 25
6. Machine à pistons alternatifs selon la revendication 4 et la revendication 5, **caractérisée en ce que** les coussinets (43, 45) sont enfoncés dans la partie en forme de pot de la douille de guidage (9). 30
7. Machine à pistons alternatifs selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les faces de contact (27) entre la bague pivotante (23) et les douilles de palier (25, 41) de la douille de guidage (9) sont munies de surfaces planes. 35
40
8. Machine à pistons alternatifs selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** la bague pivotante (23) comporte deux zones de paroi aplanies (29) sur la paroi circonférentielle intérieure annulaire, de sorte que la paroi circonférentielle intérieure de la bague pivotante (23) présente la forme d'un ovale. 45
9. Machine à pistons alternatifs selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la bague pivotante (23) est réalisée sous forme de pièce forgée à l'état d'ébauche. 50
10. Machine à pistons alternatifs selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les douilles de palier (25, 41) sont munies chacune d'une face de contact axiale plane (49). 55
11. Machine à pistons alternatifs selon la revendication

1, **caractérisée en ce que** les goupilles (51) sont enfoncées dans les ouvertures (7) de la bague pivotante (23) et sont logées de manière rotative dans les douilles de palier (25, 41) de la douille de guidage (9).

12. Machine à pistons alternatifs selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** les goupilles (51) sont logées dans les douilles de palier (25, 41) de la douille de guidage (9) à l'aide d'une extrémité bombée (53).
13. Machine à pistons alternatifs selon la revendication 11 ou la revendication 12, **caractérisée en ce que** les goupilles (51) sont munies, sur leurs côtés longs, de deux faces aplanies (57) qui sont placées dans la bague pivotante (23) de telle manière que le joint à ajustement serré entre les goupilles (51) et les ouvertures de la bague pivotante (7) ne déforme pas les surfaces de roulement des patins de guidage (59) de la bague pivotante (23).
14. Machine à pistons alternatifs selon la revendication 13, **caractérisée en ce que** les faces aplanies (57) des goupilles (51) sont positionnées parallèlement aux surfaces de roulement des patins de guidage (59) de la bague pivotante (23).

Fig. 1

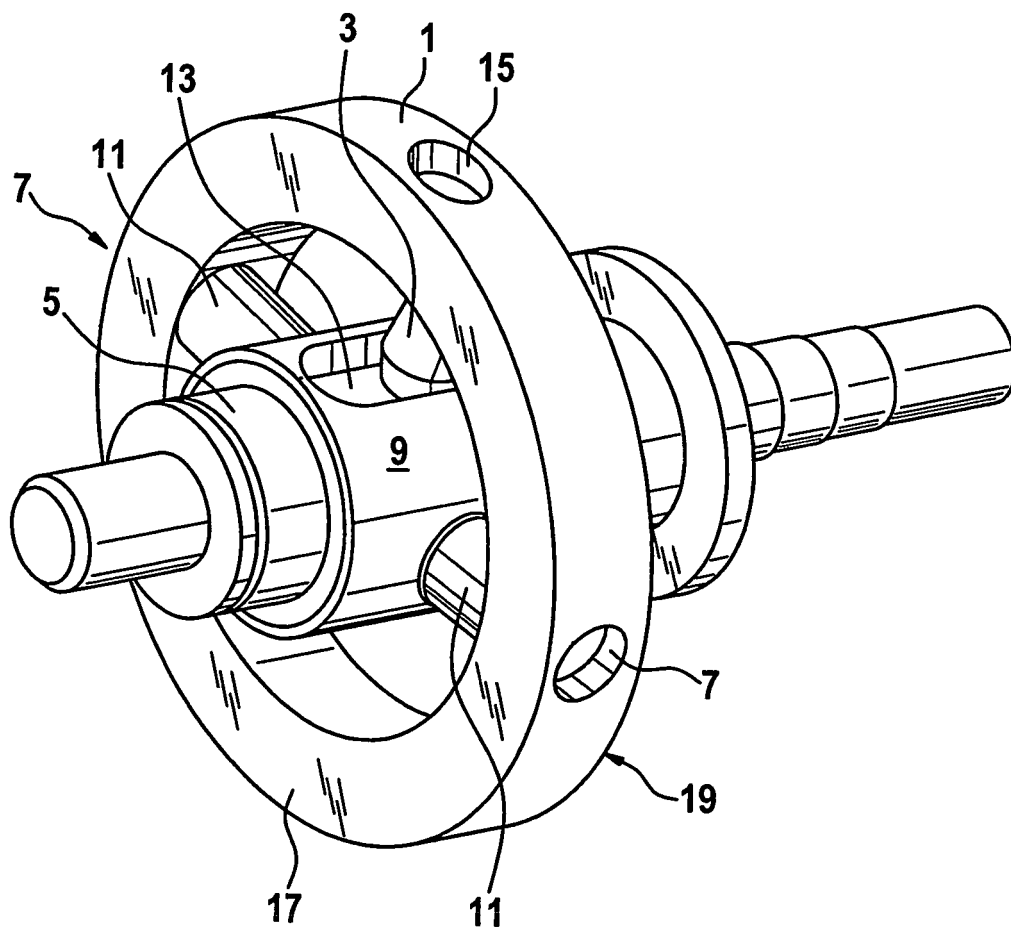


Fig. 2a

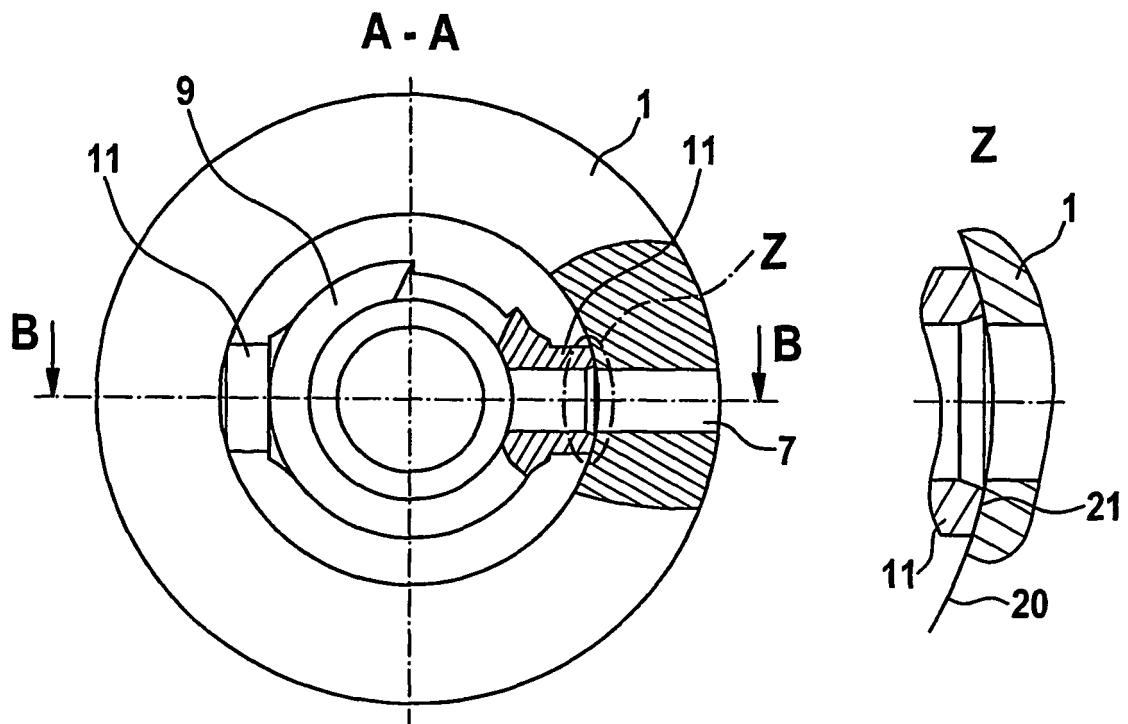


Fig. 2b

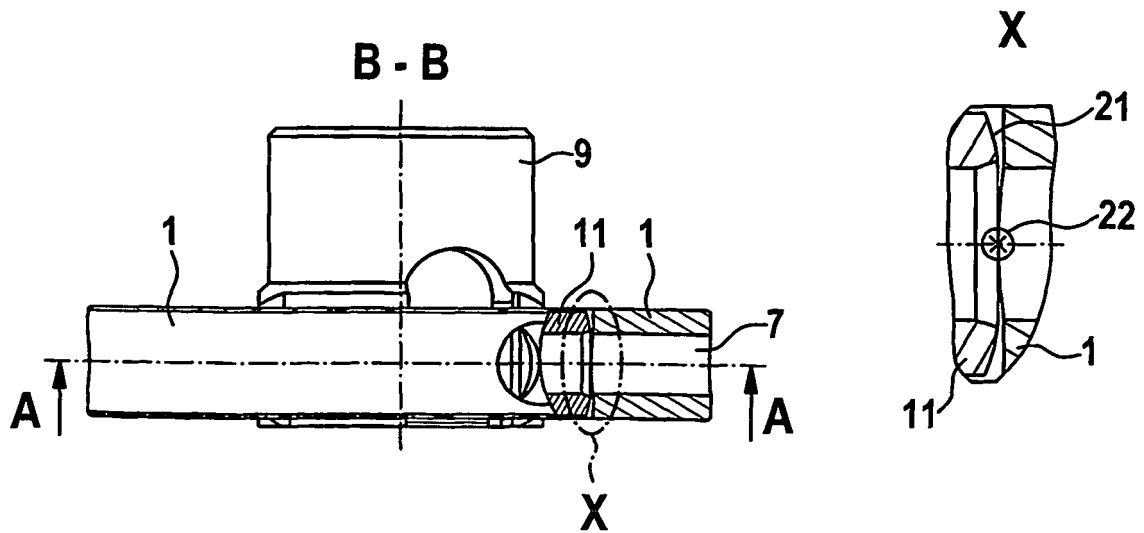


Fig. 3a

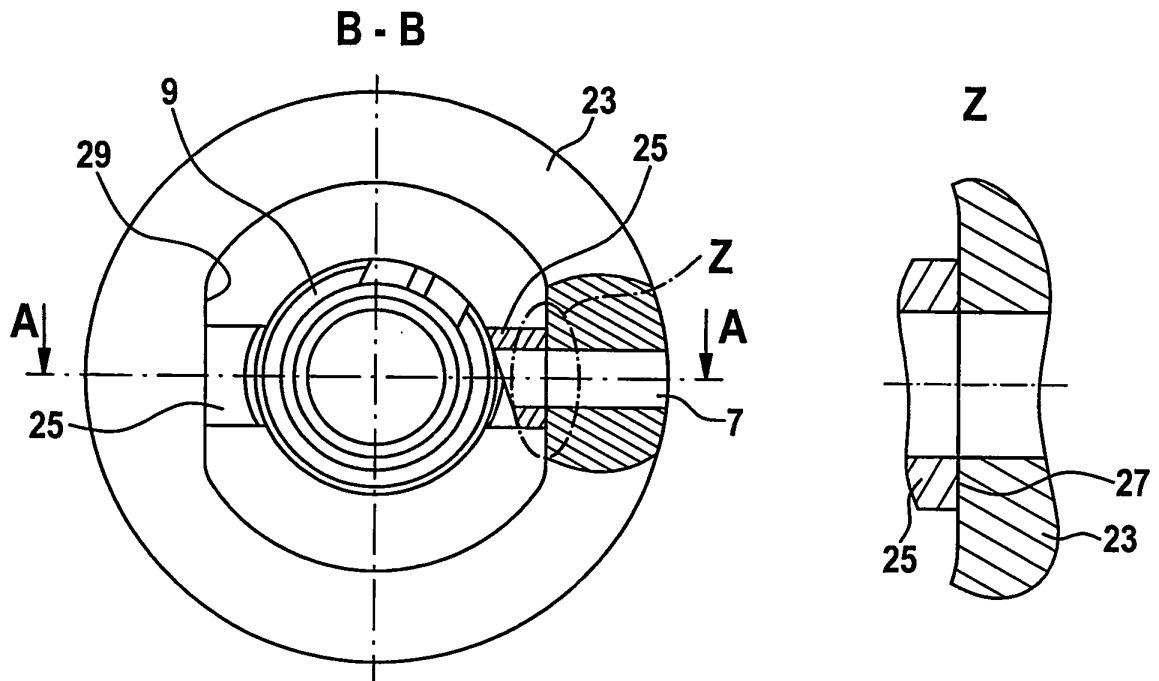


Fig. 3b

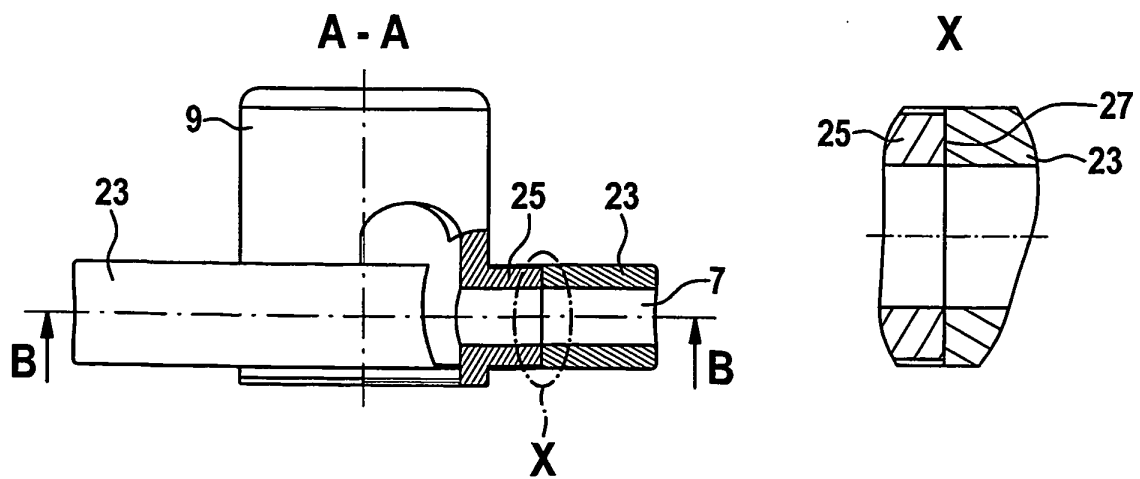


Fig. 4a

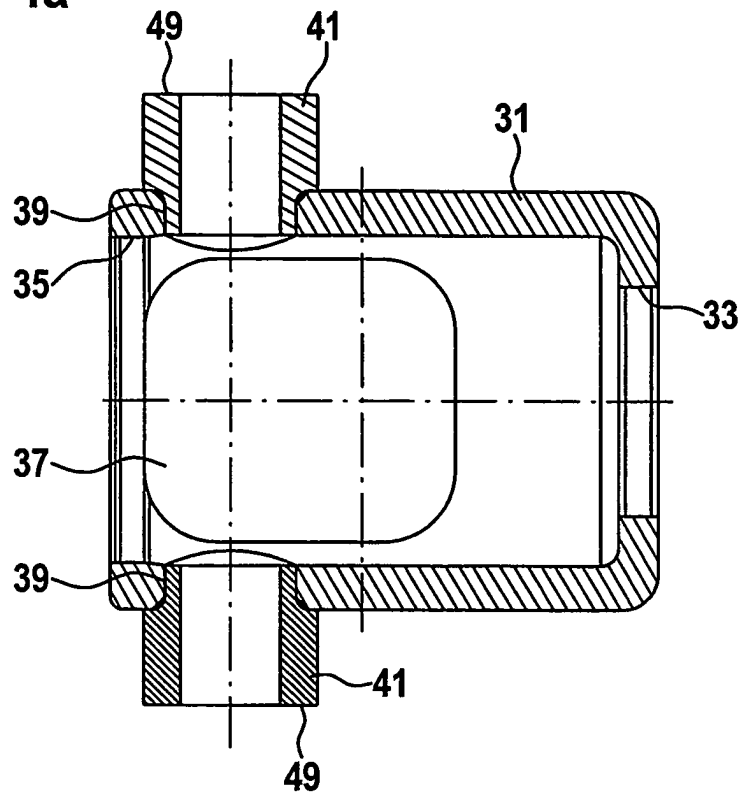


Fig. 4b

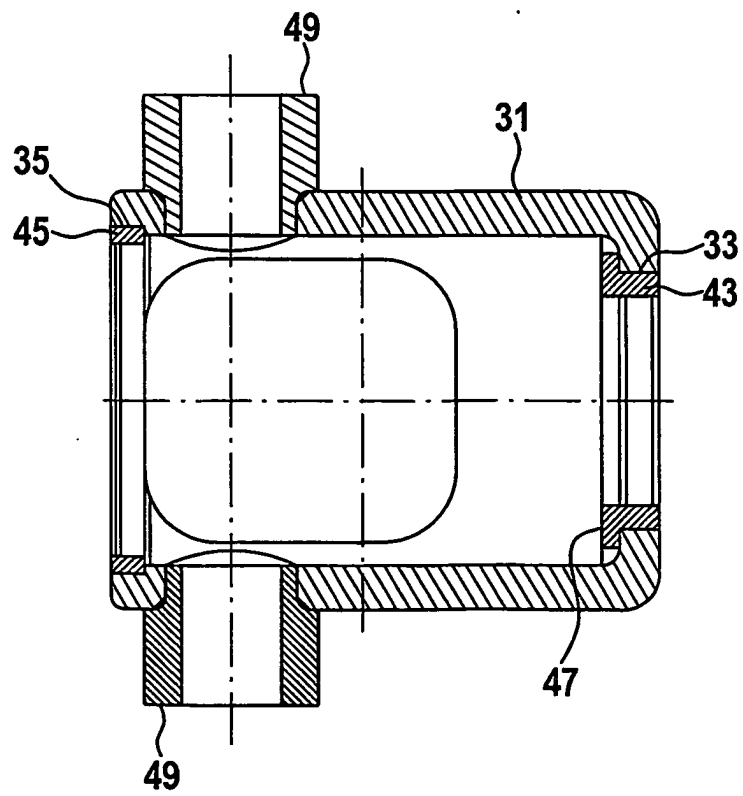


Fig. 5

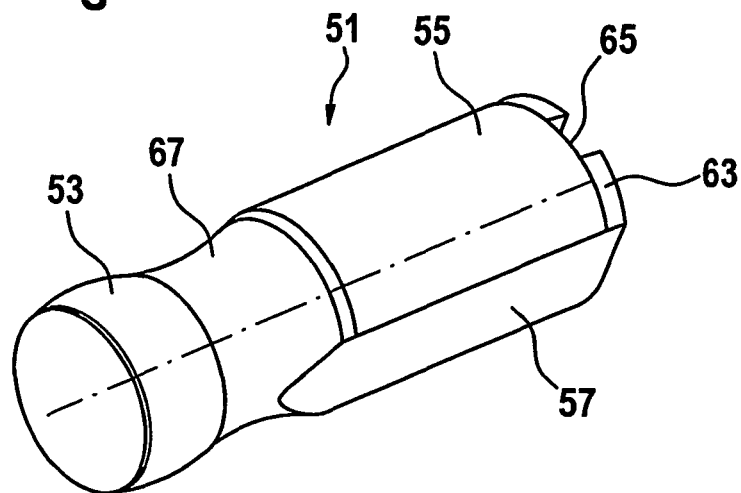
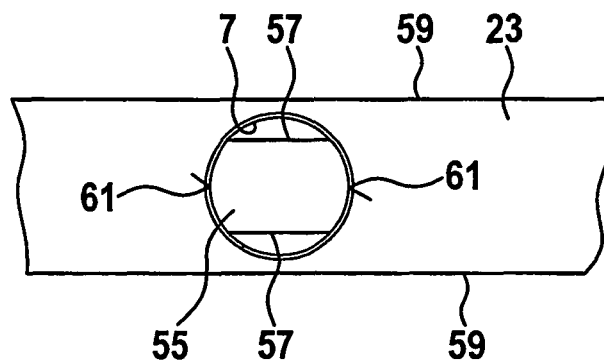


Fig. 6



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 0238959 A [0002]