



(10) **DE 101 95 937 B4** 2013.09.26

(12)

Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **101 95 937.0**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/DE01/03770**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2002/061279**
(86) PCT-Anmeldetag: **26.09.2001**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **08.08.2002**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **26.09.2013**

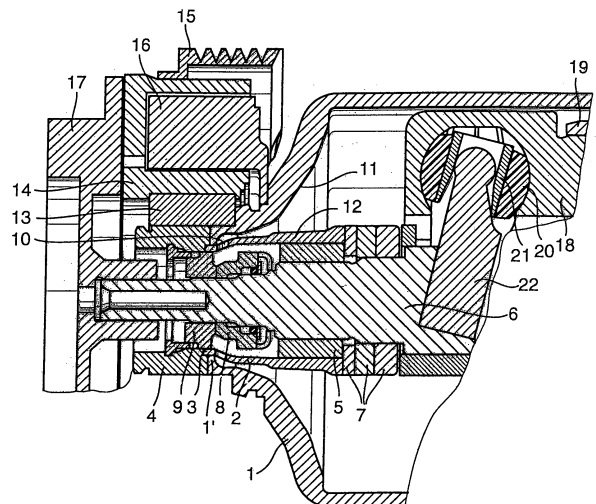
(51) Int Cl.: **F04B 27/10 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(66) Innere Priorität: 101 04 654.5 02.02.2001	(72) Erfinder: Weber, Georg, 63071, Offenbach, DE; Barth, Peter, 33602, Bielefeld, DE
(73) Patentinhaber: ixetic Bad Homburg GmbH, 61352, Bad Homburg, DE	(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften: US 3 712 759 A

(54) Bezeichnung: **Wellenlagerung einer Hubkolbenmaschine**

(57) Hauptanspruch: Hubkolbenmaschine, wie Klimakompressor für Kraftfahrzeuge, mit einem Gehäuse (1), mit einer drehantreibbaren Welle (6), mit einer Wellenabdichtvorrichtung, insbesondere einer Gleitringdichtung (8, 9), mit mindestens einer radialen Wellenlagerung, insbesondere einem Radialwälzlager (5), mit mindestens einer axialen Wellenlagerung, insbesondere einem axialen Wälzlager (7), dadurch gekennzeichnet, daß in dem Gehäuse (1) eine in das Gehäuse (1) hineinragende Lagerhülse (2) angeordnet ist, die mindestens das radiale Wellenlager aufnimmt, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerhülse (2) unmittelbar mit dem Gehäuse (1) verbunden ist und die Wellenlagerung (5) in radialer Richtung biegeelastisch abfedern kann und dadurch Dämpfungs- und Steifigkeitseigenschaften aufweist, die günstig auf die Lebensdauer der Lager wirken.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hubkolbenmaschine, wie Klimakompressor für Kraftfahrzeuge, mit einem Gehäuse, mit einer drehantreibbaren Welle, mit einer Wellenabdichtvorrichtung, insbesondere einer Gleitringdichtung, mit mindestens einer radialen Wellenlagerung, insbesondere einem Radialwälzlager, und mit mindestens einer axialen Wellenlagerung, insbesondere einem axialen Wälzlager. Hubkolbenmaschinen dieser Bauart sind bekannt. Sie werden für Klimaanlage in Kraftfahrzeugen benutzt und besitzen innerhalb ihres Gehäuses bzw. ihrer Gehäuseeinzelteile Lagerstellen für die drehantreibbare Welle, welche innerhalb des Gehäuses ein zur Verdichtung des Kältemittels dienendes Triebwerk antreibt. Da ein derartiges Triebwerk durch Schrägscheiben-, Schwenkscheiben- oder Taumelscheibenvorrichtungen sowohl Radialkräfte als auch Axialkräfte auf die Welle ausübt, geschieht es vor allem durch die radial wirkenden Kraftkomponenten, daß sich die Welle umlaufend durchbiegt und dadurch im Radiallager für entsprechende Belastungen und Verformungen sorgt. Das kann zu erhöhtem Verschleiß, zu erhöhten Reibungskräften und damit zu Leistungsverlusten führen, vor allem dann, wenn die radiale Lagerung biegesteif ausgeführt ist und sich nicht auf die Biegung der Antriebswelle einstellen kann, so daß es zu Zwängungen und erhöhten Reibungsbelastungen kommt.

[0002] Als Stand der Technik wird auf die Druckschrift US 3,712,759 A hingewiesen. Sie zeigt eine Hubkolbenmaschine mit einer in ein Gehäuse hineinragenden Lagerhülse, welche ein radiales Wellenlager aufnimmt.

[0003] Desweiteren sind im Stand der Technik Kompressoren bekannt, die eine Gleitringdichtung enthalten, welche mit entsprechendem Schmiermittel versorgt werden muß. Dazu ist es je nach Konstruktion des Kompressorgehäuses und der Lagerstellen erforderlich, daß entsprechende Schmiermittelbohrungen zu der Gleitringdichtung führen, welche das im Gehäuse anfallende Schmiermittel weiterleiten. Derartige Bohrungen sind innerhalb eines Gehäuses fertigungstechnisch schwierig anzubringen.

[0004] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Hubkolbenmaschine, wie Klimakompressor für Kraftfahrzeuge zu schaffen, die diese Nachteile nicht darstellt.

[0005] Die Aufgabe wird gelöst durch eine Hubkolbenmaschine, wie Klimakompressor für Kraftfahrzeuge, mit einem Gehäuse, mit einer drehantreibbaren Welle, mit einer Wellenabdichtvorrichtung, insbesondere einer Gleitringdichtung, mit mindestens einer radialen Wellenlagerung, insbesondere einem Radialwälzlager, mit mindestens einer axialen Wellenlage-

rung, insbesondere einem Axialwälzlager, wobei in dem Gehäuse eine in das Gehäuse hineinragende Lagerhülse angeordnet ist, die mindestens das radiale Wellenlager aufnimmt, wobei die Lagerhülse unmittelbar mit dem Gehäuse verbunden ist und die Wellenlagerung in radialer Richtung biegeelastisch abfedern kann und dadurch Dämpfungs- und Steifigkeitseigenschaften hat, die günstig auf die Lebensdauer der Lager wirken.

[0006] Weiterhin wird eine Hubkolbenmaschine bevorzugt, bei welcher die Lagerhülse mit ihrem der radialen Lagerung abgewandten Ende, welches bundförmig ausgestaltet ist, eine kragenförmige Ausnehmung des Gehäuses durchgreift. Mit dem aus dem Gehäuse herausragenden Teil des bundförmigen Endes greift die Lagerhülse in ein ringförmiges Antriebscheibenaufnahmeteil. Erfindungsgemäß kann so die Lagerhülse unter anderem auch als Schweißbadstütze für das Verschweißen von Gehäuse und Antriebscheibenaufnahmeteil Anwendung finden.

[0007] Nach einer weiteren erfindungsgemäßen Ausbildung kann die Lagerhülse die Wellenlagerung in axialer Richtung aufnehmen, wobei die Lagerhülse bei der Aufnahme der Axialkräfte in axialer Richtung ausgesprochen steif wirksam ist.

[0008] Eine weitere erfindungsgemäße Ausführungsform der Hubkolbenmaschine zeichnet sich dadurch aus, daß die Lagerhülse zwischen ihrem in das Gehäuse eingreifenden Teil und dem die radiale Wellenlagerung aufnehmenden Teil seitliche Öffnungen besitzt, die einerseits zur Schmiermitteldurchführung dienen und über deren Querschnittsflächen andererseits sowie über die Hülsenkontur eine gezielte Federsteifigkeit der Hülse in radialer Richtung für die radiale Wellenlagerung einstellbar ist. Bei einer erfindungsgemäßen Ausführungsform sind die seitlichen Öffnungen im Bereich einer zumindest teilweise in der Lagerhülse angeordneten Wellenabdichtvorrichtung, insbesondere einer Gleitringdichtung, angeordnet.

[0009] Eine weitere Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, daß durch einen gestuften und/oder abgeschrägten Außendurchmesserlauf der Lagerhülse, welcher sich in Richtung auf das gehäuseseitige, das Gehäuse durchgreifende Ende der Lagerhülse verjüngt, innerhalb des Gehäuses abgeschleudertes und von der Gehäusewand herunterlaufendes Schmiermittel den seitlichen Öffnungen zur Kühlung und Schmierung der Gleitringdichtung zugeführt wird. Vorzugsweise wird das der Gleitringdichtung zugeführte Schmiermittel über das Radiallager abgeführt.

[0010] Die Erfindung wird nun anhand der Figuren an einigen Ausführungsbeispielen beschrieben.

[0011] [Fig. 1](#) zeigt im Querschnitt den vorderen Teil eines Klimakompressors mit Riemenscheibe.

[0012] [Fig. 2](#) zeigt den Querschnitt eines Gehäuseteils mit Hülse und Antriebsscheibenaufnahmeteil.

[0013] [Fig. 3](#) zeigt einen Querschnitt ähnlich wie [Fig. 2](#), nur mit anderer Lagerhülseausführung.

[0014] In [Fig. 1](#) ist in einem Gehäuse 1 eines Klimakompressors eine Lagerhülse 2 angeordnet, die mit ihrem vorderen Ende 3 eine kragenförmige Ausnehmung 1' des Gehäuses durchgreift und mit dem aus dem Gehäuse herausragenden Teil des bundförmigen Endes 3 in einen ringförmigen Antriebsscheibenaufnahmeteil 4 eingreift. Innerhalb der Lagerhülse 2 ist ein Radialwälzlager 5 angeordnet, welches wiederum eine Antriebswelle 6 aufnimmt. Weiterhin ist zusätzlich an dem in das Gehäuse hineinragenden Ende der Lagerhülse 2 ein Axiallager 7 der Antriebswelle 6 dargestellt, welches hier dreiteilig aus zwei Lagerschalen und den eigentlichen Wälzkörpern besteht. Der Aufbau eines derartigen Lagers ist bekannt und soll hier nicht näher beschrieben werden. Auf der Antriebswelle 6 ist weiterhin innerhalb der Lagerhülse 2 teilweise eine Gleitringabdichtung angeordnet, welche aus einem mit der Welle 6 rotierenden Teil 8 und einem drehfest im Antriebsscheibenaufnahmeteil 4 angeordneten Teil 9 besteht. Auch derartige Gleitringdichtungen sind bekannt und werden hier in ihrer Funktion nicht näher erläutert. Für die Erfindung wichtig ist, daß die Lagerhülse 2 im Bereich der Gleitringdichtung 8, 9 seitliche Durchgangsöffnungen 10 besitzt, die es erlauben, aus dem Gehäusewandungsbereich 11 abtropfendes und von der Hülse 2 aufgefangenes Schmiermittel der Gleitringdichtung insbesondere in der Trennfuge zwischen drehendem Teil 8 und feststehendem Teil 9 zuzuführen. Die Schmiermittelzuführung wird dadurch unterstützt, daß die Lagerhülse 2 eine abgeschrägte und/oder stufenförmige Außenkontur 12 besitzt, die das Schmiermittel in Richtung der Öffnungen 10 leitet. Weiterhin ist für die Erfindung wichtig, daß die Lagerhülse 2 mit ihrem das Gehäuseende durchdringende Teil 3, welcher in das Antriebsscheibenaufnahmeteil 4 hineinragt, eine Aufsteckvorrichtung für das Antriebsscheibenaufnahmeteil 4 darstellt und deswegen auch als Schweißbadstütze dienen kann, wenn das Gehäuse 1 mit dem Antriebsscheibenaufnahmeteil 4 verschweißt werden soll. Zur weiteren Funktion dieses Antriebsscheibenaufnahmeteils 4 sei erläutert, daß auf einem Wälzlager 13, welches sich auf dem Antriebsscheibenaufnahmeteil 4 befindet, eine Antriebsscheibenvorrichtung 14 aufgesetzt ist, die eine Riemenscheibe 15 und einen Kupplungsteil 16 enthält, der die Riemenscheibenvorrichtung mit einer Antriebsscheibe 17 kuppeln kann, welche wiederum die Drehbewegung der Riemenscheibe 15 auf die Antriebswelle 6 im eingekuppelten Zustand übertragen kann. Auch derartige Kupplungseinrichtungen

sind bekannt und werden hier nicht näher erläutert. Wichtig sind für die Erfindung die Funktionen der Lagerhülse 2, die sowohl als Verbindung bzw. gegebenenfalls als Schweißbadstütze für das Gehäuse 1 und den Antriebsscheibenaufnahmeteil 4 dienen kann als auch die Funktion der Aufnahme des Radiallagers 5 und des Axiallagers 7 beinhaltet sowie die Schmiermittelzuführeinrichtung für die Gleitringdichtungs-komponenten 8 und 9 darstellt. Weiterhin sind in [Fig. 1](#) ausschnittsweise Teile des Kompressortriebweskes dargestellt, welches aus mehreren Kolben 18, welche in Zylinderbuchsen 19 laufen, besteht, wobei die Kolben 18 durch eine schräg laufende Schwenkscheibenvorrichtung 20 und kugelabschnittsförmige Gleitschuhe 21 über einen Mitnehmerzapfen 22 von der Welle 6 angetrieben werden. Die Drehbewegung der schräg laufenden Schwenkscheibe 20 erzeugt dabei über die Gleitschuhanordnung 21 eine Hin- und Herbewegung der Kolben 18 innerhalb der Zylinderräume 19, welche zum Ansaugen und zur Verdichtung des Kältemittels innerhalb der Zylinderräume 19 führt. Die durch die schräg laufende Scheibe 20 auf die Kolben 18 ausgeübten Kräfte und wiederum die durch die Verdichtung, d. h. durch den Druckaufbau im Zylinder rückwirkenden Kräfte auf die Kolben 18 und damit rückwirkend über die Schwenkscheibe 20 und unter anderem über den Mitnehmer 22 auf die Welle führen neben anderen Kraftkomponenten zu Radialkräften, die eine umlaufende Durchbiegung der Welle bedingen, welche sich im Radiallager 5 auswirkt. Da die Lagerhülse 2 aber nur fest im vorderen Gehäusehalsteil 1' gelagert ist und somit mit ihrem in das Gehäuse frei hineinragenden Teil praktisch eine Biegebewegung in gewissen Grenzen zuläßt, welche noch durch die Elastizität des vorderen Hülsenbereiches, bedingt durch die Öffnungen 10, verbessert wird, kann diese Hülse die entsprechenden Radialkräfte des Lagers 5 abfedern und je nach Querschnittsfläche der Öffnungen 10 und der Wandstärke der übrigen Hülsenkonstruktion diese und anderer Kräfte optimal ausgleichen und abdämpfen.

[0015] In [Fig. 2](#) ist zur besseren Übersicht noch einmal nur das Gehäuse 1, die Lagerhülse 2 mit ihrem ringförmigen Bund 3 und das ringförmige Antriebsscheibenaufnahmeteil 4 dargestellt. Deutlich ist in dem mit 23 markierten Bereich zu erkennen, wie der vordere Bund 3 der Lagerhülse 2 das Antriebsscheibenaufnahmeteil 4 gegenüber dem Gehäuseteil 1 zentriert und damit in diesem Bereich unter anderem auch als Schweißbadstütze für eine Verschweißung des Antriebsscheibenaufnahmeteils 4 mit dem Gehäuse 1 dienen kann. Das ermöglicht, daß das Antriebsscheibenaufnahmeteil 4 separat gefertigt werden kann und damit aus vollwandigerem Material zur Aufnahme der Lagerkräfte besteht, während der Rest des Gehäuses aus dünnwandigerem Material, wie zum Beispiel aus Blech oder als Tiefziehteil, hergestellt werden kann.

[0016] **Fig. 3** zeigt eine abgeänderte Konstruktion der Lagerhülse, wobei der vordere Teil **3'** dickwandiger als in **Fig. 2** dargestellt ist, so daß der Materialquerschnitt, der den Antriebsscheibenaufnahmeteil **4** und das Kompressorgehäuse **1** verbindet, dickwandiger ist und damit im Bereich der Abstützung oder der Schweißbadstütze stärker gebaut ist. Im weiteren Verlauf der Lagerhülse **2** wird aber dann durch die etwas anders gestalteten Öffnungen **10'** der Bereich der Lagerhülse **2**, welcher das Radiallager **5** aus **Fig. 1** aufnimmt, federnd von dem Bereich **3'** abgekoppelt. Somit können der Lagerhülse **2** durch bestimmte konstruktive Gestaltungen des Hülsendurchmessers, der Hülsenform und Wandstärke sowie der Durchtrittsöffnungen **10'** Dämpfungs- und Steifigkeitseigenschaften gegeben werden, die günstig auf die Lebensdauer der Lager wirken. Außerdem ist die Form der Lagerhülse **2** unabhängig von der Gehäuseform **1** so variierbar, daß gegebenenfalls auch ein Axiallager **7**, wie in **Fig. 1** dargestellt ist, durch die Lagerhülse **2** abgestützt werden kann. Eine weitere Funktion der Lagerhülse **2** ist dadurch gegeben, daß die seitlichen Öffnungen **10** oder **10'** im Bereich der zu schmierenden Gleitringfuge angebracht werden können und damit Schmiermittel, welches dem Kältemittel beigefügt ist, gezielt auf den Gleitring bringen können, wobei das Auffangen des Schmiermittels auch durch die Außenkontur der Lagerhülse innerhalb des Gehäuses begünstigt wird.

Bezugszeichenliste

1	Gehäuse
1'	kragenförmige Ausnehmung
2	Lagerhülse
3	vorderes Ende
3'	Bereich
4	Antriebsscheibenaufnahmeteil
5	Radialwälzlager
6	Antriebswelle
7	Axiallager
8	rotierendes Teil (Gleitringdichtung)
9	drehfest angeordnetes Teil (Gleitringdichtung)
10	Durchgangsöffnungen
10'	Durchtrittsöffnungen
11	Gehäusewandungsbereich
12	Außenkontur
13	Wälzlager
14	Antriebsscheibenvorrichtung
15	Riemenscheibe
16	Kupplungsteil
17	Antriebsscheibe
18	Kolben
19	Zylinderlaufbuchsen
20	Schwenkscheibenvorrichtung
21	Gleitschuhe
22	Mitnehmerzapfen
23	markierter Bereich

Patentansprüche

1. Hubkolbenmaschine, wie Klimakompressor für Kraftfahrzeuge, mit einem Gehäuse (**1**), mit einer drehantreibbaren Welle (**6**), mit einer Wellenabdichtvorrichtung, insbesondere einer Gleitringdichtung (**8**, **9**), mit mindestens einer radialen Wellenlagerung, insbesondere einem Radialwälzlager (**5**), mit mindestens einer axialen Wellenlagerung, insbesondere einem axialen Wälzlager (**7**), **dadurch gekennzeichnet**, daß in dem Gehäuse (**1**) eine in das Gehäuse (**1**) hineinragende Lagerhülse (**2**) angeordnet ist, die mindestens das radiale Wellenlager aufnimmt, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerhülse (**2**) unmittelbar mit dem Gehäuse (**1**) verbunden ist und die Wellenlagerung (**5**) in radialer Richtung biegeelastisch abfedern kann und dadurch Dämpfungs- und Steifigkeitseigenschaften aufweist, die günstig auf die Lebensdauer der Lager wirken.

2. Hubkolbenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerhülse (**2**) mit ihrem der radialen Wellenlagerung (**5**) abgewandten Ende, welches bundförmig ausgestaltet ist, eine kragenförmige Ausnehmung (**1'**) des Gehäuses (**1**) durchgreift.

3. Hubkolbenmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerhülse (**2**) mit dem aus dem Gehäuse (**1**) herausragenden Teil des bundförmigen Endes in ein ringförmiges Antriebsscheibenaufnahmeteil (**4**) eingreift.

4. Hubkolbenmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerhülse (**2**) als Schweißbadstütze für das Verschweißen von Gehäuse (**1**) und Antriebsscheibenaufnahmeteil (**4**) anwendbar ist.

5. Hubkolbenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerhülse (**2**) die Wellenlagerung in axialer Richtung axialkraftsteif aufnehmen kann.

6. Hubkolbenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerhülse (**2**) zwischen ihrem in das Gehäuse (**1**) eingreifenden Teil und dem die radiale Wellenlagerung (**5**) aufnehmenden Teil seitliche Öffnungen (**10**) besitzt, die einerseits zur Schmiermitteldurchführung dienen und über deren Querschnittsflächen andererseits sowie über die Hülsenkontur (**12**) eine gezielte Federsteifigkeit der Hülse (**2**) in radialer Richtung für die radiale Wellenlagerung (**5**) einstellbar ist.

7. Hubkolbenmaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die seitlichen Öffnungen (**10**) im Bereich einer zumindest teilweise in der Lagerhülse (**2**) angeordneten Wellenabdichtvorrichtung, insbesondere einer Gleitringdichtung (**8**, **9**), angeordnet sind.

8. Hubkolbenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß durch einen gestuften und/oder abgeschrägten Außendurchmesserlauf der Lagerhülse (2), welcher sich in Richtung auf das gehäuseseitige, das Gehäuse (1) durchgreifende Ende der Lagerhülse (2) verjüngt, innerhalb des Gehäuses (1) abgeschleudertes und von der Gehäusewand herunterlaufendes Schmiermittel seitlichen Öffnungen (10) zur Kühlung und Schmierung der Gleitringdichtung (8, 9) zugeführt wird.

9. Hubkolbenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das der Gleitringdichtung (8, 9) zugeführte Schmiermittel über das Radialwälzlager (5) abgeführt wird.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

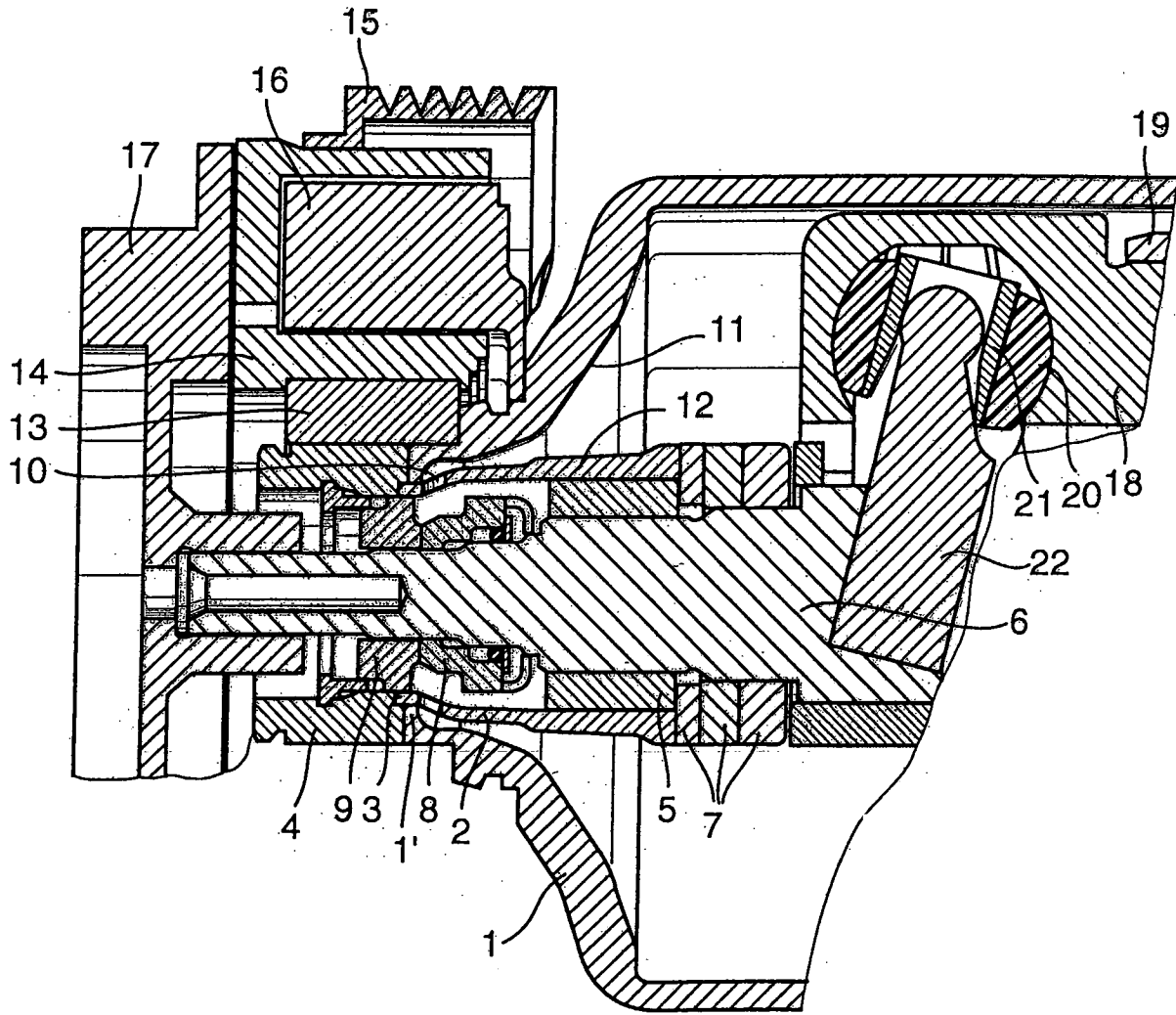


Fig. 1

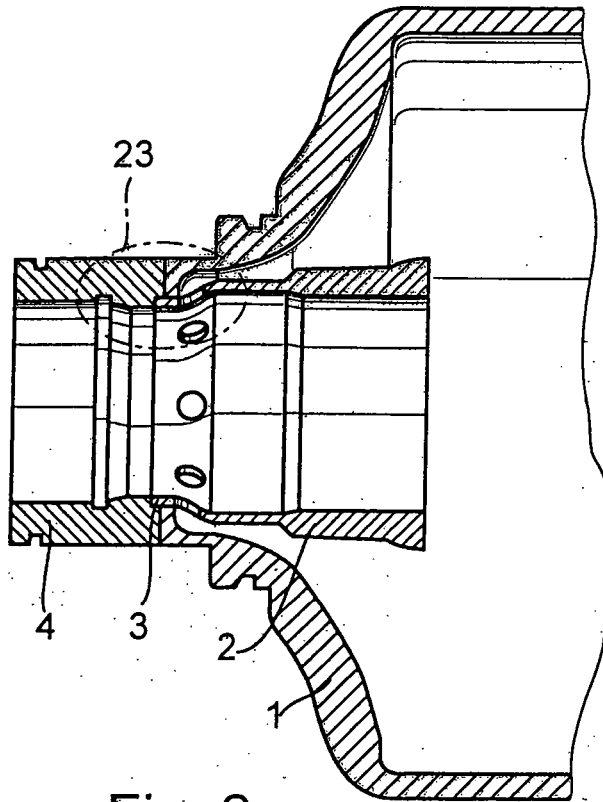


Fig. 2

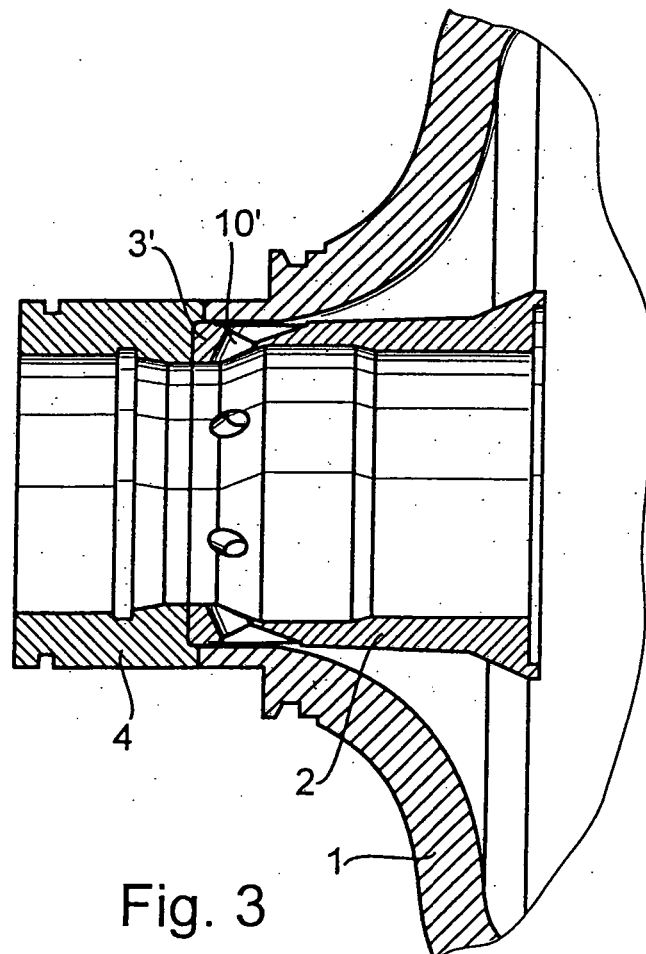


Fig. 3