



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2010 025 013.9**

(22) Anmeldetag: **24.06.2010**

(43) Offenlegungstag: **05.01.2011**

(51) Int Cl.⁸: **F04D 15/00** (2006.01)

(30) Unionspriorität:
1007/2009 29.06.2009 AT

(71) Anmelder:
**TCG Unitech Systemtechnik GmbH, Micheldorf,
AT**

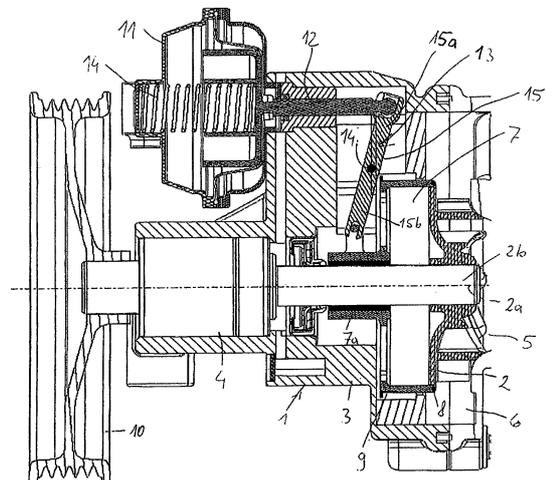
(74) Vertreter:
**Beckord & Niedlich Patentanwaltskanzlei, 83607
Holzkirchen**

(72) Erfinder:
**Achathaler, Christian, Dipl.-Ing. (FH), Micheldorf,
AT; Buchegger, Gerald, Schlierbach, AT;
Muttenthaler, Alois, Nußbach, AT; Fellingner,
Bernhard, Pettenbach, AT**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Radialpumpe**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Radialpumpe (1) mit einem in einem Gehäuse (3) über eine Welle (2b) gelagerten Laufrad (2), mit einem Spaltringschieber (7), welcher zwischen dem Laufrad (2) und einem Austrittsbereich (6) axial verfahrbar ausgebildet ist, sowie mit einem Betätigungselement (11) zum Betätigen des Spaltringschiebers (7), wobei zwischen dem Betätigungselement (11) und dem Spaltringschieber (7) ein mechanisches Kraftumlenkelement (13) angeordnet ist. Um eine sichere Funktion auf möglichst einfache Weise zu gewährleisten ist vorgesehen, dass der Spaltringschieber (7) gegen Verdrehen gesichert ist, wobei vorzugsweise eine Kolbenstange (12) des Betätigungselementes (11) transversal auf das Kraftumlenkelement (13) einwirkt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Radialpumpe mit einem in einem Gehäuse über eine Welle gelagerte Laufrad, mit einem Spaltringschieber, welcher zwischen dem Laufrad und einem Austrittsbereich axial verfahrbar ausgebildet ist, sowie mit einem Betätigungselement zum Betätigen des Spaltringschiebers, wobei zwischen dem Betätigungselement und dem Spaltringschieber ein mechanisches Kraftumlenkelement angeordnet ist.

[0002] Es ist bekannt, Radialpumpen mit Spaltringschiebern auszuführen. Diese haben den Zweck, bei abgesperrter Pumpendruckleitung, aber weiterlaufender Pumpe, das Laufrad gegen das Druckgehäuse durch eine glatte Wand abzusperrern und auf diese Weise die hydraulischen Verluste möglichst gering zu halten. Das Verstellen des Spaltringschiebers erfolgt zumeist hydraulisch durch Servomotoren oder elektrisch über Elektromagneten.

[0003] Die DE 881 306 C beschreibt eine Kreiselpumpe mit hydraulisch verstellbarem Spaltringschieber, wobei der Spaltringschieber eine vollwandige im Pumpengehäuse axial geführte Nabenscheibe aufweist, welche selbst als hydraulischer Druckkolben dient. Die Nabenscheibe grenzt dabei an einen Austrittsbereich, welcher hydraulisch mit der Saugseite der Radialpumpe verbunden ist. Somit wird der Spaltringschieber durch die Druckdifferenz zwischen Saugseite und Druckseite der Radialpumpe entgegen der Kraft einer Schließfeder geöffnet. Über Steuerventile kann die Druckdifferenz geregelt werden.

[0004] Aus der DE 22 62 883 C2 ist eine Radialpumpe mit einem Ringschieber bekannt, welcher zwischen Laufrad und Leitkanälen axial einschiebbar angeordnet ist. Die Betätigung des Ringschiebers erfolgt über einen an einen Austrittsbereich im Gehäuse grenzenden Kolben durch Servomittel.

[0005] Des Weiteren ist aus der CH 133 892 A eine Zentrifugalpumpe mit einem Ringschieber bekannt, welcher axial beweglich in einer Seitenwand des Gehäuses angeordnet ist. Der Ringschieber wird durch ein Druckmittel axial verschoben, wobei das Druckmittel in einen an eine Stirnseite des Ringschiebers grenzenden Austrittsbereich eingespeist wird. In einer Ausführungsvariante ist der Ringschieber als Drehschieber ausgebildet und weist Öffnungen auf, die durch das Verdrehen des Schiebers in bzw. außer Deckung mit den Mündungen von Verbindungskanälen gebracht werden können, die vom Laufrad zum Austrittsbereich führen.

[0006] Die DE 199 01 123 A1 offenbart eine regelbare Radialpumpe zum Fördern eines Kühlmittels für ein Kraftfahrzeug, welche eine Versteleinrichtung zur von der Drehzahl des Laufrades unabhängigen Re-

gelung des zu befördernden Medium aufweist. Die Versteleinrichtung ist mit einer Hülse wirkverbunden, die über die Pumpenschaufeln hinweg in axialer Richtung verschiebbar ist.

[0007] Weiters ist aus der US 4 802 817 A eine Radialpumpe mit selbstregulierendem Laufradaustritt bekannt, wobei im Bereich des Laufradaustrittes ein axial verschiebbarer Schieber angeordnet ist, der in Abhängigkeit des Druckes in der Austrittsspirale selbsttätig axial verstellt wird.

[0008] Die DE 10 2005 062 200 B3 beschreibt eine regelbare Kühlmittelpumpe mit einem Pumpengehäuse, einer im Pumpengehäuse gelagerten angetriebenen Welle und einem Ventilschieber mit einem dem Ausströmbereich des Flügelrades variabel überdeckenden Außenzylinder. Der ringförmig ausgebildete Ventilschieber ist an mehreren Kolbenstangen angeordnet, die im Pumpengehäuse verschiebbar gelagert sind, wobei dem Ventilschieber gegenüberliegend an den Kolbenstangen ein in einer Ringnut im Pumpengehäuse gelagerter Ringkolben angeordnet ist, welcher mittels Über- bzw. Unterdruck in der Ringnut definiert verfahren werden kann.

[0009] Bei bekannten Radialpumpen wird das Betätigungselement so in das Pumpengehäuse integriert, dass eine direkte Krafteinwirkung auf den Spaltringschieber erfolgt. Dadurch ergeben sich allerdings bauliche und konstruktive Zwänge, welche den Konstruktions- und Herstellungsaufwand der Radialpumpe erhöhen.

[0010] Die DE 10 2006 034 960 A1 beschreibt eine Radialpumpe mit einem Ventilschieber, welcher zwischen dem Laufrad und dem Austrittsbereich axial verfahrbar ist. Der Ventilschieber kann über ein Hebelelement betätigt werden. Ein unbeabsichtigtes Verdrehen des Ventilschiebers kann die Funktion und die Standzeit nachteilig beeinträchtigen.

[0011] Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und bei einer Radialpumpe eine flexible Anordnung des Betätigungselementes für den Spaltringschieber zu ermöglichen. Dabei soll die Funktion und Standzeit nicht beeinträchtigt werden.

[0012] Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass der Spaltringschieber gegen Verdrehen gesichert ist, wobei vorzugsweise eine Kolbenstange des Betätigungselementes transversal auf das Kraftumlenkelement einwirkt.

[0013] Dadurch kann ein ungewolltes Verdrehen des Spaltringschiebers verhindert werden. Die Verdrehsicherung kann durch einen in einer Führungsbohrung geführten separaten Führungzapfen oder durch das Kraftumlenkelement selbst gebildet sein.

[0014] Das Kraftumlenkelement kann als ein- oder zweiarmiger Hebel ausgebildet sein. Alternativ dazu ist es auch möglich, dass das Kraftumlenkelement durch eine in der Schieberichtung des Spaltringschiebers verschiebbar gelagerte und mit dem Spaltringschieber verbundene Rampe gebildet ist.

[0015] Weiters ist es möglich, dass das Kraftumlenkelement durch zumindest eine Betätigungsgabel gebildet ist, welche zumindest eine Längsführung für zumindest einen Betätigungszapfen aufweist, wobei die Betätigungsgabel im wesentlichen quer zur Verschieberichtung des Spaltringschiebers angeordnet ist, und wobei vorzugsweise die Betätigungsgabel fest mit der Kolbenstange und dem Betätigungszapfen mit dem Spaltschieber verbunden ist.

[0016] Die Kolbenstange kann dabei parallel oder quer zur Laufachse angeordnet sein. Weiters kann vorgesehen sein, dass die Kolbenstange unter einem Winkel $< 90^\circ$ und $> 0^\circ$ angeordnet ist.

[0017] Insbesondere dann, wenn das Kraftumlenkelement durch einen zweiarmigen Hebel gebildet ist, kann zumindest ein Arm des Hebels einen Exzenter aufweisen, welcher zusammen mit dem Hebel um die Drehachse des Hebels verdreht werden kann.

[0018] Das Kraftumlenkelement gestattet verschiedene Möglichkeiten der Krafteinleitung in den Spaltringschieber. So kann die Kolbenstange des Betätigungselementes parallel zur Drehachse des Laufrades, aber von dieser beabstandet, außerhalb des Pumpengehäuses angeordnet sein.

[0019] In einer besonders platzsparenden Ausführungsvariante kann dabei vorgesehen sein, dass die Betätigungselemente innerhalb eines topfförmigen Antriebsrades der Laufradwelle angeordnet sind.

[0020] Das Betätigungselement kann durch eine Überdruck- oder Unterdruckdose gebildet sein. Alternativ dazu sind auch hydraulische, pneumatische, elektrische oder thermische Betätigungselemente möglich.

[0021] Besonders vorteilhaft ist es, wenn zumindest zwei Betätigungselemente in entgegengesetzten Richtungen auf das Kraftumlenkelement einwirken, wobei vorzugsweise die Betätigungselemente an unterschiedlichen Enden der Kolbenstange angeordnet sind. Der Spaltringschieber kann beispielsweise durch einen Blechumformteil, insbesondere mit zumindest einem aufvulkanisiertem Dichtelement, gebildet sein. Alternativ dazu kann im Rahmen der Erfindung auch vorgesehen sein, dass der Spaltringschieber aus Kunststoff, vorzugsweise aus kohlefaserverstärktem Kunststoff besteht, wobei es besonders vorteilhaft ist, wenn zumindest ein Dichtelement einteilig mit dem Spaltringschieber ausgeführt ist. Be-

vorzugt wird faserverstärkter, kühlmittelbeständiger und temperaturbeständiger Kunststoff mit Gleitmodifikation wie etwa Polytetrafluorethylen und Abwandlungen, Graphit, Aramid oder Molybdänsulfid, insbesondere mit Möglichkeit der chemischen Haftung von Silikon oder Kautschuk, eingesetzt. Kohlefaserverstärkter Kunststoff hat festigkeits- und tribologische Vorteile. Dabei können Polyetherketone (PEEK) mit Kohlefasern, Polyphenylsulfid (PPS) mit Kohlefasern und Gleitmodifikation, Polyphthalamid (PPA) mit Kohlefasern und Gleitmodifikation oder Phenol-Formaldehyd Harz (PF) mit Kohlefasern und Gleitmodifikation eingesetzt werden.

[0022] Die Integration des Dichtelementes verringert die Herstellungskosten. Kunststoff ermöglicht eine strömungsgünstige und leichte Ausführung. Ein weiteres Vorteil ist, dass insbesondere kohlefaserverstärkter Kunststoff hohe Resistenz gegen Kavitation aufweist.

[0023] Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Spaltringschieber, vorzugsweise direkt, auf der Welle des Laufrades gelagert ist. Dadurch können – insbesondere wenn der Gleittringschieber aus Kunststoff besteht – Bauraum und Teile eingespart werden. Unter Nutzung der Gleiteigenschaften des Kunststoffs kann der Spaltringschieber – ohne Verwendung von zusätzlichen Lagerbuchsen – direkt auf der Welle gelagert sein.

[0024] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Fig. näher erläutert. Es zeigen:

[0025] [Fig. 1](#) eine erfindungsgemäße Radialpumpe, in einem Meridianschnitt in einer ersten Ausführungsvariante;

[0026] [Fig. 2](#) eine erfindungsgemäße Radialpumpe in einer Seitenansicht in einer anderen Ausführungsvariante;

[0027] [Fig. 3](#) die Radialpumpe aus [Fig. 2](#) in einer Ansicht und einem Teilschnitt gemäß der Linie III-III in [Fig. 2](#);

[0028] [Fig. 4](#) die Radialpumpe aus [Fig. 2](#) in einem Schnitt gemäß der Linie IV-IV in [Fig. 2](#);

[0029] [Fig. 5](#) das Detail V aus [Fig. 4](#) in einer ersten Ausführungsvariante;

[0030] [Fig. 6](#) das Detail V aus [Fig. 4](#) in einer zweiten Ausführungsvariante;

[0031] [Fig. 7](#) das Detail V aus [Fig. 4](#) in einer dritten Ausführungsvariante;

[0032] [Fig. 8](#) eine erfindungsgemäße Radialpumpe in einer weiteren Ausführungsvariante in einer axia-

len Seitenansicht ohne Laufrad;

[0033] [Fig. 9](#) die Radialpumpe in einem Schnitt gemäß der Linie IX-IX in [Fig. 8](#) bei geschlossenem Spaltringschieber; und

[0034] [Fig. 10](#) die Radialpumpe in einem Schnitt gemäß der Linie X-X in [Fig. 8](#) bei geöffnetem Spaltringschieber.

[0035] Funktionsgleiche Teile sind in den Ausführungsvarianten mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0036] [Fig. 1](#) zeigt eine Radialpumpe **1** mit einem Laufrad **2**, dessen um eine Drehachse **2a** drehbare Welle **2b** in einem Gehäuse **3** über ein Lager **4** drehbar gelagert ist. Mit Bezugszeichen **5** ist der Eintrittsbereich, mit Bezugszeichen **6** der Austrittsbereich der Radialpumpe **1** bezeichnet.

[0037] Die Radialpumpe **1** weist einen im Gehäuse **3** verschiebbar gelagerten Spaltringschieber **7** auf, welcher in den Austrittsbereich **6** über das Laufrad **2** verschoben werden kann. Um insbesondere im geschlossenen Zustand des Spaltringschiebers **7** Leckagen zu vermeiden, sind am Spaltringschieber **7** Dichtelemente **8** und **9** angeordnet.

[0038] Der Antrieb der Laufradswelle **2** erfolgt im Ausführungsbeispiel über ein durch ein Zugmittel betätigtes Antriebsrad **10**. Zum Verschieben des Spaltringschiebers **7** ist außerhalb des Gehäuses **3** ein durch eine Druckdose gebildetes Betätigungselement **11** angeordnet, welches über eine Kolbenstange **12** und ein Kraftumlenkelement **13** am Spaltringschieber **7** angreift. Die Auslenkung über das Betätigungselement **11** erfolgt entgegen der Rückstellkraft einer Rückstellfeder **14**.

[0039] Bei dem in [Fig. 1](#) dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Kolbenstange **12** parallel zur Drehachse **2a** des Laufrades **2** angeordnet. Das Kraftumlenkelement **13** ist durch einen um eine Drehachse **14** drehbaren zweiarmigen Hebel **15** gebildet, an dessen erstem Hebelarm **15a** die Kolbenstange **12** des Betätigungselements **11** angreift und dessen zweiter Hebelarm **15b**, der gegabelt ausgeführt sein kann, auf eine Verschiebemuffe **7a** des Spaltringschiebers **7** einwirkt. Im dargestellten Beispiel erfolgt die Auslenkung in Richtung der Schließstellung durch das Betätigungselement **11** mittels Unterdruck und die Rückstellung in die dargestellte Ruheposition durch die Rückstellfeder **14**.

[0040] Bei den in den [Fig. 2](#) bis [Fig. 4](#) dargestellten Ausführungen sind die Betätigungselemente **11** außerhalb des Gehäuses **3** angeordnet und werden von einem topfförmigen Antriebsrad **10** überdeckt.

[0041] Die [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) zeigen dabei eine Ausführung, bei der das Kraftumlenkelement **13** durch einen einarmigen Hebel **16** gebildet ist, der um die Drehachse **16a** drehbar gelagert ist. Dabei sind zwei Betätigungselemente **11** vorgesehen, welche an entgegengesetzten Enden der Kolbenstange **12** angeordnet sind. Dadurch kann eine Zwangssteuerung der Kolbenstange **12** in Schließrichtung und in Öffnungsrichtung durch Über- oder Unterdruck erfolgen. Die Kolbenstange **12** ist in diesem Ausführungsbeispiel in einer Normalebene auf die Drehachse **2a** angeordnet. Die Kolbenstange **12** ist in ihren mittigen Bereich gegabelt ausgeführt und wirkt über einen Betätigungszapfen **17** auf den einarmigen Hebel **16** ein, welcher wiederum seinerseits auf eine Schieberstange **18** des Spaltringschiebers **7** einwirkt. Mit Bezugszeichen **19** ist eine sogenannte Fail-Save-Feder bezeichnet, welche im Störfall den Spaltringschieber **7** in seine Ruheposition bringt.

[0042] Bei dem in [Fig. 6](#) dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Kraftumlenkelement **13** durch eine Rampe **20** gebildet, welcher einstückig mit dem Betätigungszapfen **18** des Spaltringschiebers **7** ausgeführt sein kann. Dabei wirkt die Kolbenstange **12** des Betätigungselementes **11** über einen Betätigungszapfen **17** auf die Rampe **20** – quer zum Betätigungskolben **18** des Spaltringschiebers **7** ein, wodurch der Gleitring in die Schließposition verschoben wird.

[0043] [Fig. 7](#) zeigt eine weitere Ausführungsvariante, bei der das Kraftumlenkelement **13** durch einen zweiarmigen Hebel **15** gebildet ist, wobei am ersten Hebelarm **15a** der Betätigungskolben **12** des Betätigungselementes **11** einwirkt. Der zweiarmige Hebel **15** ist um eine Achse **14** drehbar im Gehäuse **3** gelagert. Der zweite Hebelarm **15b** des Hebels **15** ist durch einen Exzenter **21** gebildet, welcher samt dem Hebelarm **15** um die Achse **14** drehbar gelagert ist. Der Exzenter **21** wirkt auf die Schieberstange **18** ein und bringt den Spaltringschieber **7** durch Verschieben der Schieberstange **18** entgegen der Kraft der Fail-Save-Feder **19** in die Schließposition. Alternativ dazu kann der Betätigungskolben **12** auch direkt am Exzenter **21** angreifen.

[0044] Die [Fig. 8](#) bis [Fig. 10](#) zeigen ein Ausführungsbeispiel, bei dem das Kraftumlenkelement **13** durch eine Betätigungsgabel **22** gebildet ist, welche mit einem Betätigungszapfen **23** zusammenwirkt. Die Betätigungsgabel **22** ist dabei fest mit der Kolbenstange **12** und der Betätigungszapfen **23** fest mit der Verschiebemuffe **7a** verbunden. Durch Verschieben der Kolbenstange **12** gemäß dem Pfeil P_1 wird die Verschiebemuffe **7a** in axialer Richtung entsprechend dem Pfeil P_2 verschoben, wobei der Betätigungszapfen **23** in der Längsführung **24** der Betätigungsgabel **22** gleitet. Die Kolbenstange **12** ist dabei unter einem Winkel α geneigt zur Laufradachse **2a**

angeordnet, wobei gilt: $0 < \alpha < 90^\circ$.

[0045] Um ein ungewolltes Verdrehen des Spaltringschiebers **7** zu vermeiden, weist dieser eine durch eine Bohrung gebildete Führung **25** für einen nicht weiter dargestellten Führungsbolzen auf. Alternativ dazu kann die Verdrehsicherung auch durch das Kraftumlenkelement **13** gebildet sein.

[0046] Allen Varianten ist gemeinsam, dass die Betätigungselemente **11** relativ frei positioniert werden können, was hohe konstruktive Gestaltungsfreiheit ermöglicht.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 881306 C [0003]
- DE 2262883 C2 [0004]
- CH 133892 A [0005]
- DE 19901123 A1 [0006]
- US 4802817 A [0007]
- DE 102005062200 B3 [0008]
- DE 102006034960 A1 [0010]

Patentansprüche

1. Radialpumpe (1) mit einem in einem Gehäuse (3) über eine Welle (2b) gelagerte Laufrad (2), mit einem Spaltringschieber (7), welcher zwischen dem Laufrad (2) und einem Austrittsbereich (6) axial verfahrbar ausgebildet ist, sowie mit einem Betätigungselement (11) zum Betätigen des Spaltringschiebers (7), wobei zwischen dem Betätigungselement (11) und dem Spaltringschieber (7) ein mechanisches Kraftumlenkelement (13) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Spaltringschieber (7) gegen Verdrehen gesichert ist, wobei vorzugsweise eine Kolbenstange (12) des Betätigungselementes (11) transversal auf das Kraftumlenkelement (13) einwirkt.

2. Radialpumpe (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Spaltringschieber (7) vorzugsweise direkt auf der Welle (2b) des Laufrades (2) gelagert ist.

3. Radialpumpe (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Kraftumlenkelement (13) durch einen zweiarmigen Hebel (15) gebildet ist.

4. Radialpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Kraftumlenkelement (13) durch einen einarmigen Hebel (16) gebildet ist.

5. Radialpumpe (1) nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Hebel (15, 16), vorzugsweise ein Arm (15b) des Hebels (15), einen um eine Drehachse (14) des Hebels (15) verdrehbaren Exzenter (21) aufweist.

6. Radialpumpe (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Kraftumlenkelement (13) durch eine zusammen mit dem Spaltringschieber (7) verschiebbare und vorzugsweise mit dem Spaltringschieber (7) verbundene Rampe (20) gebildet ist.

7. Radialpumpe (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Kraftumlenkelement (13) durch zumindest eine Betätigungsgabel (22) gebildet ist, welche zumindest eine Längsführung (24) für zumindest einen Betätigungszapfen (23) aufweist, wobei die Betätigungsgabel (22) im wesentlichen quer zur Verschieberichtung des Spaltringschiebers (7) angeordnet ist.

8. Radialpumpe (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungsgabel (22) fest mit der Kolbenstange (12) und dem Betätigungszapfen (23) mit dem Spaltringschieber (7) verbunden ist.

9. Radialpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kolbenstan-

ge (12) des Betätigungselementes (11) parallel zur Laufradachse (2a) angeordnet ist.

10. Radialpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kolbenstange (12) unter einem Winkel (α) $< 90^\circ$ und $> 0^\circ$ angeordnet ist.

11. Radialpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kolbenstange (12) des Betätigungselementes (11) quer, vorzugsweise normal zur Laufradachse (2a) angeordnet ist.

12. Radialpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Betätigungselement (11) durch eine Druckdose, vorzugsweise eine Unterdruckdose, gebildet ist.

13. Radialpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei Betätigungselemente (11) in entgegengesetzten Richtungen auf das Kraftumlenkelement (13) einwirken, wobei vorzugsweise die Betätigungselemente (11) an unterschiedlichen Enden der Kolbenstange (12) angeordnet sind.

14. Radialpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Betätigungselement (11) innerhalb eines topfförmigen Antriebsrades (10) der Welle (2b) des Laufrades (2) angeordnet ist.

15. Radialpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Spaltringschieber (7) durch einen Blechumformteil gebildet ist.

16. Radialpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Spaltringschieber (7) aus Kunststoff, vorzugsweise aus kohlefaserverstärkten Kunststoff, besteht.

17. Radialpumpe (1) nach einem der Ansprüche 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Spaltringschieber (7) integrierte Dichtelemente (8, 9) aufweist.

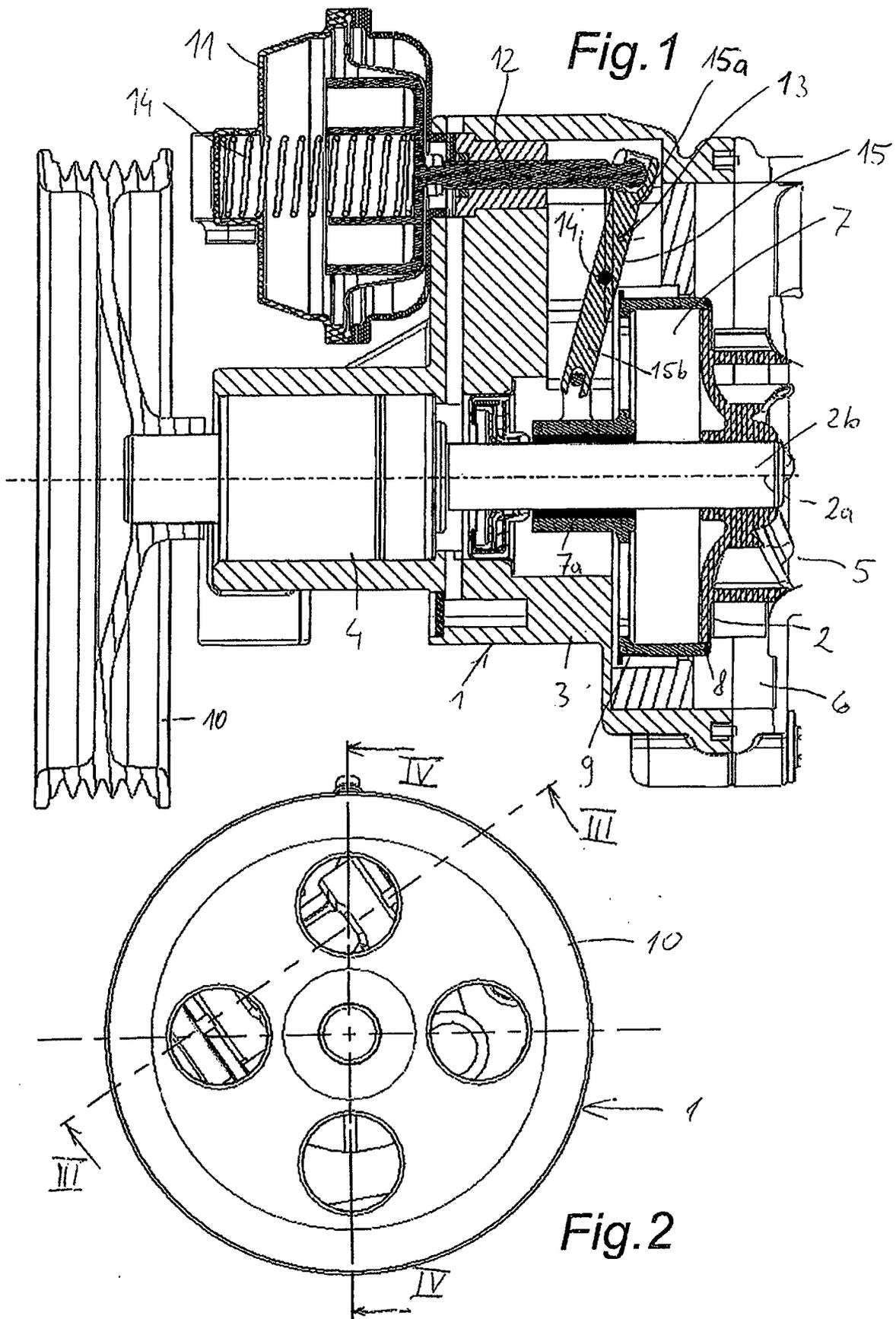
18. Radialpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdrehesicherung durch das Kraftumlenkelement (13) gebildet ist.

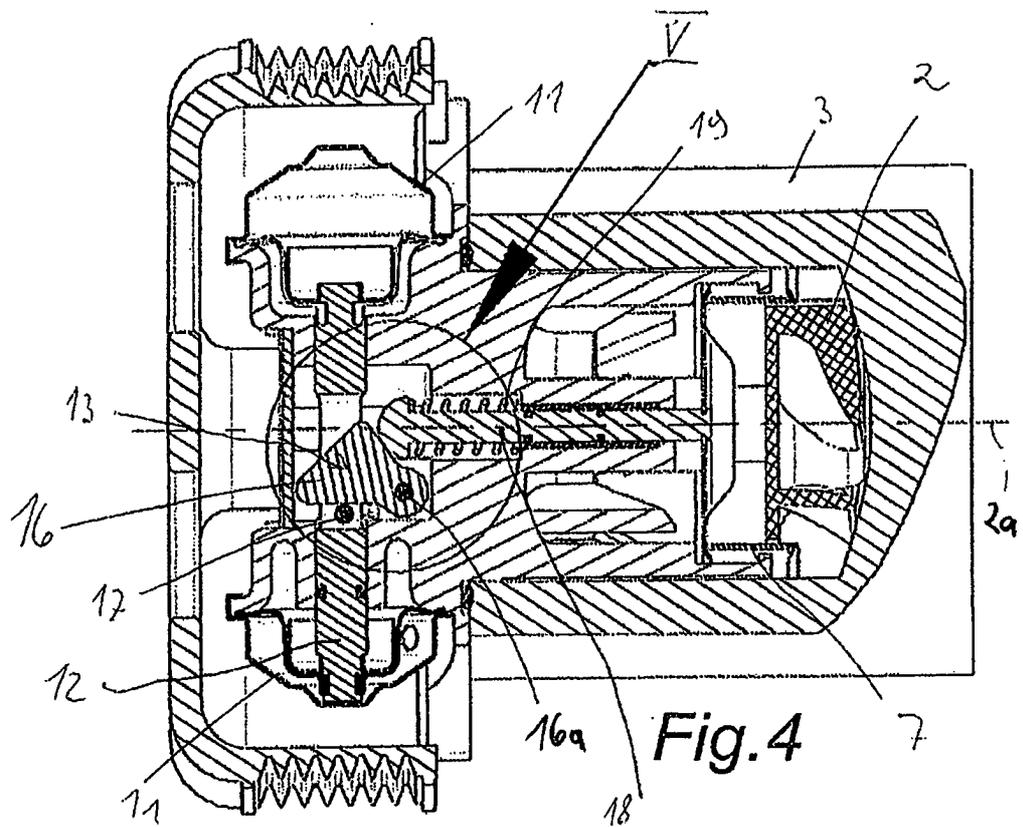
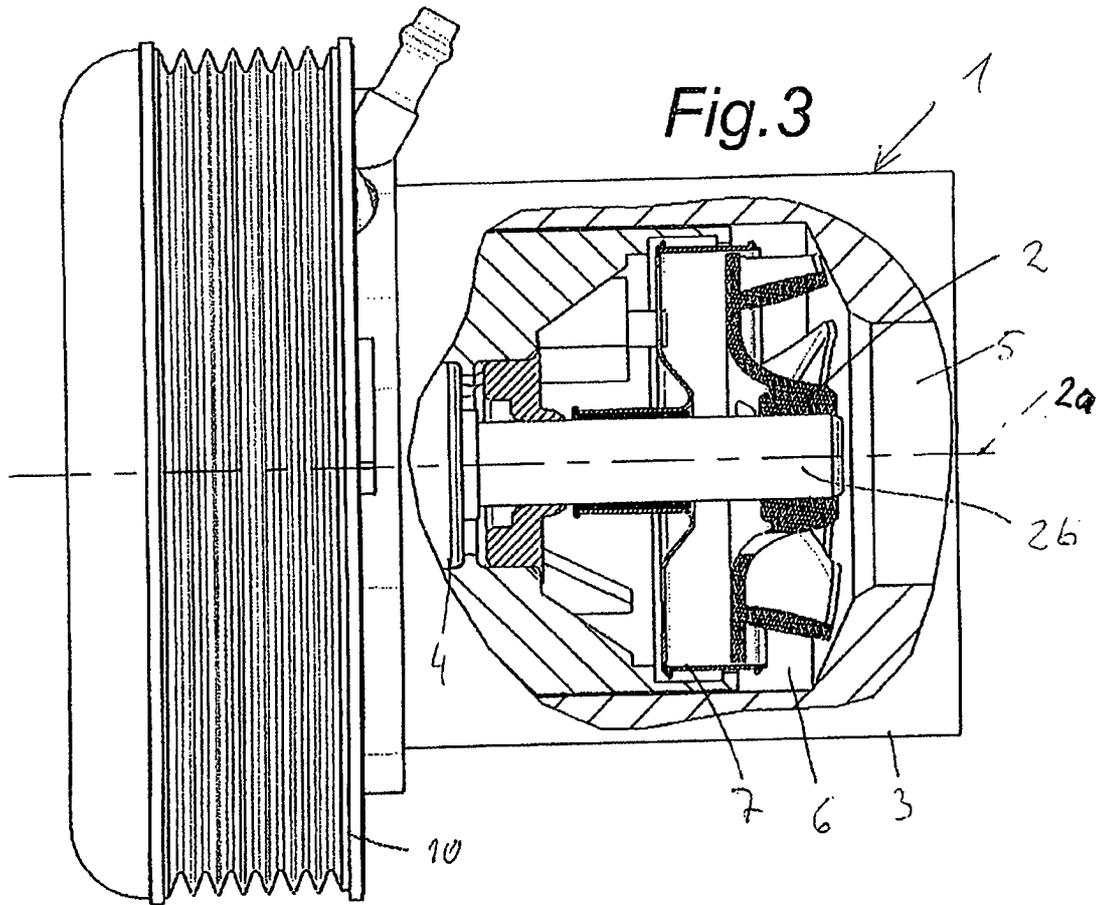
19. Radialpumpe (1) nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdrehesicherung durch einen in einer Führung (25) geführten Verdrehesicherungsbolzen gebildet ist, wobei vorzugsweise der Verdrehesicherungsbolzen gehäusefest angeordnet und die Führung (25) im Spaltringschieber (7) ange-

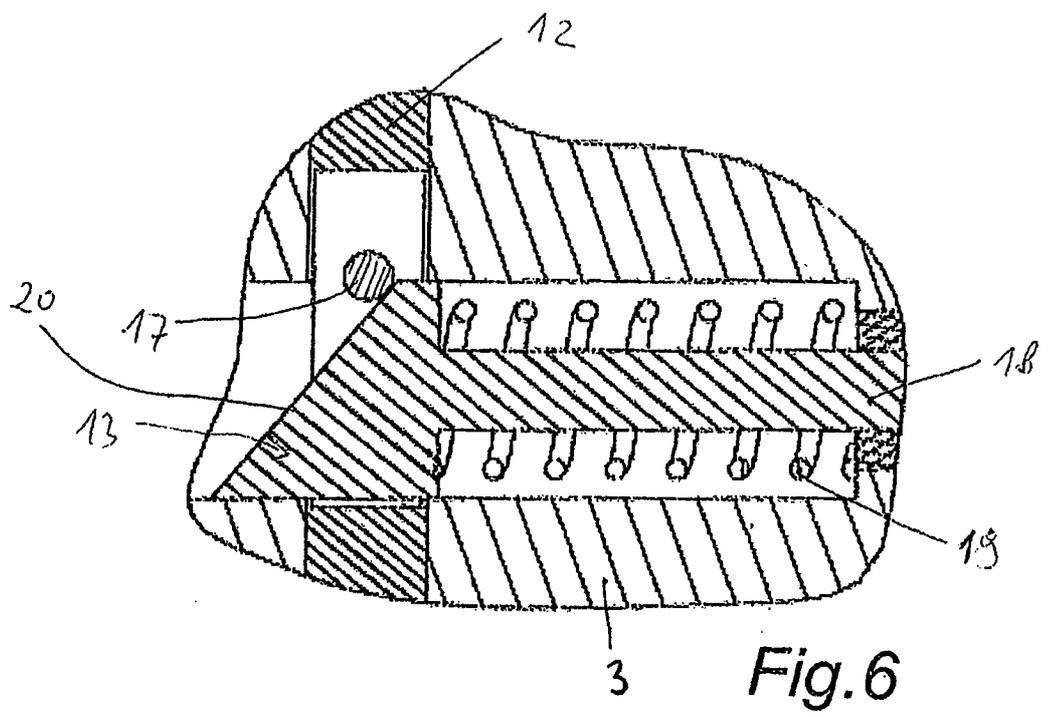
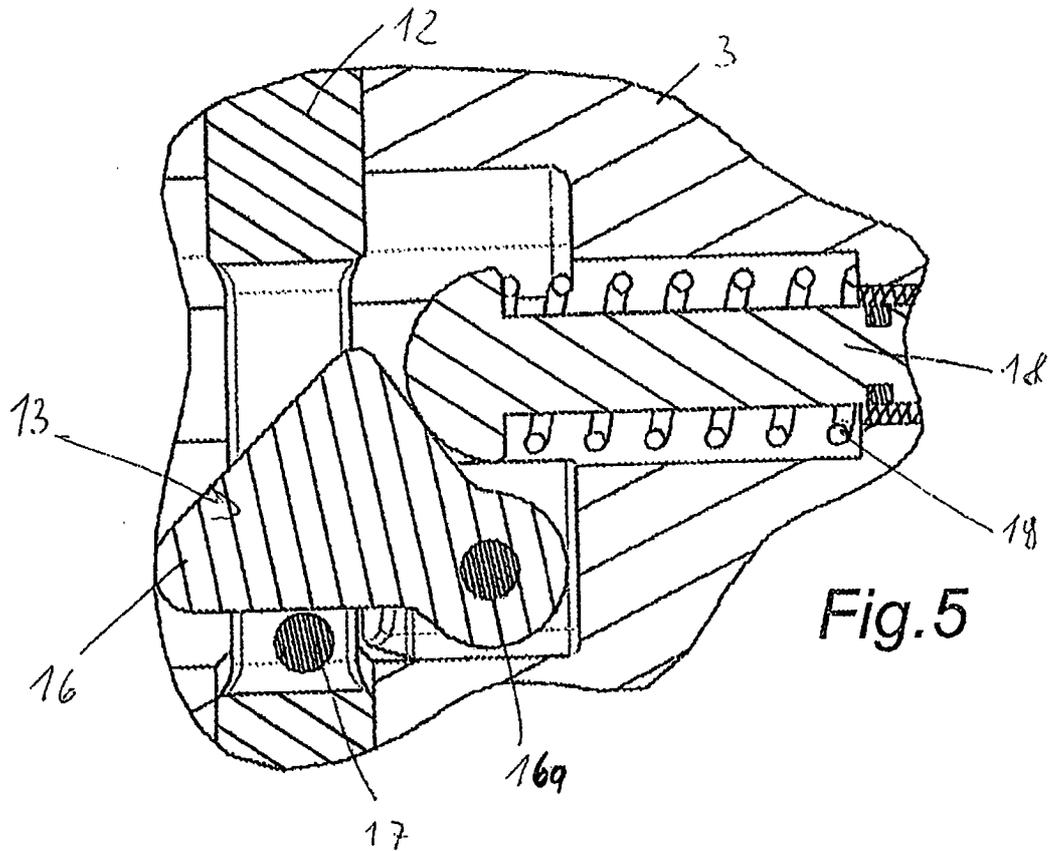
ordnet ist.

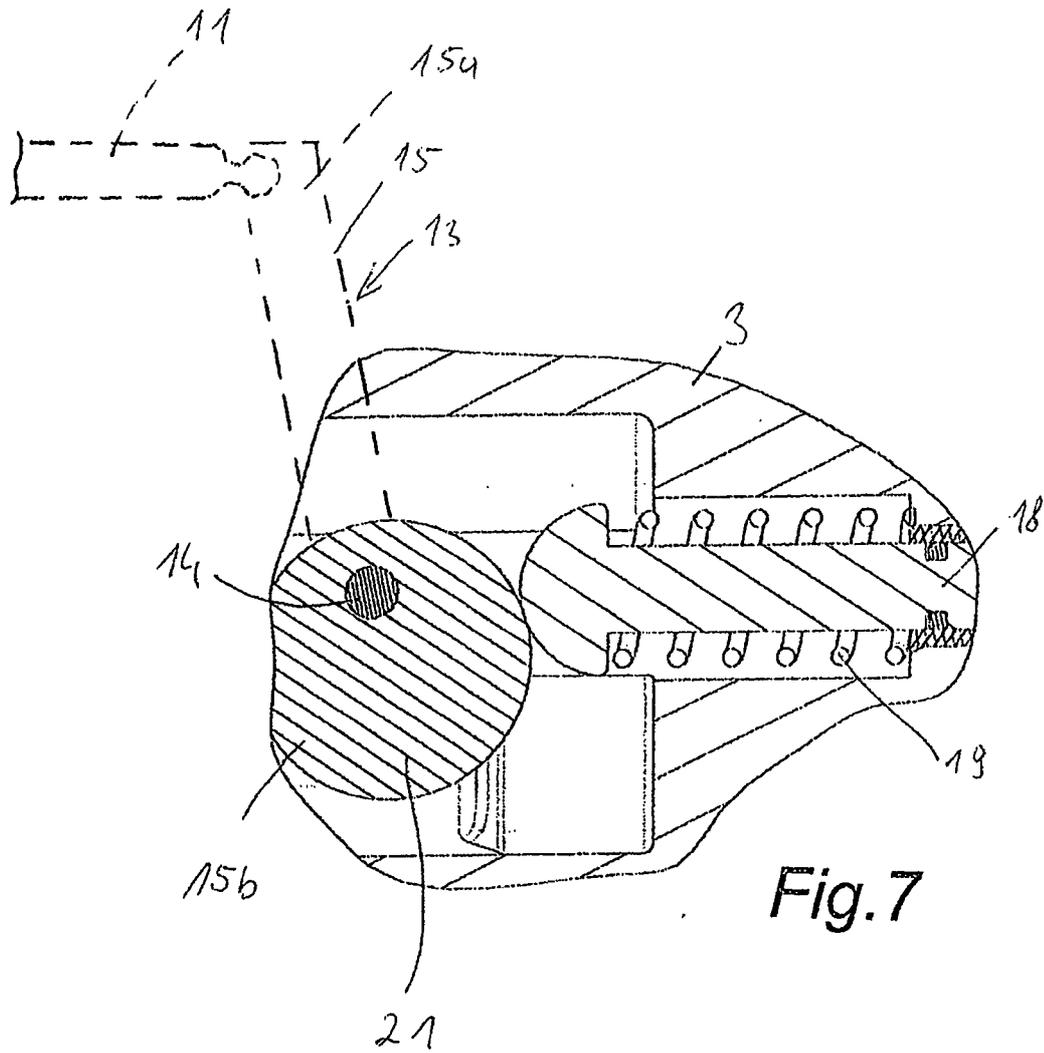
Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen









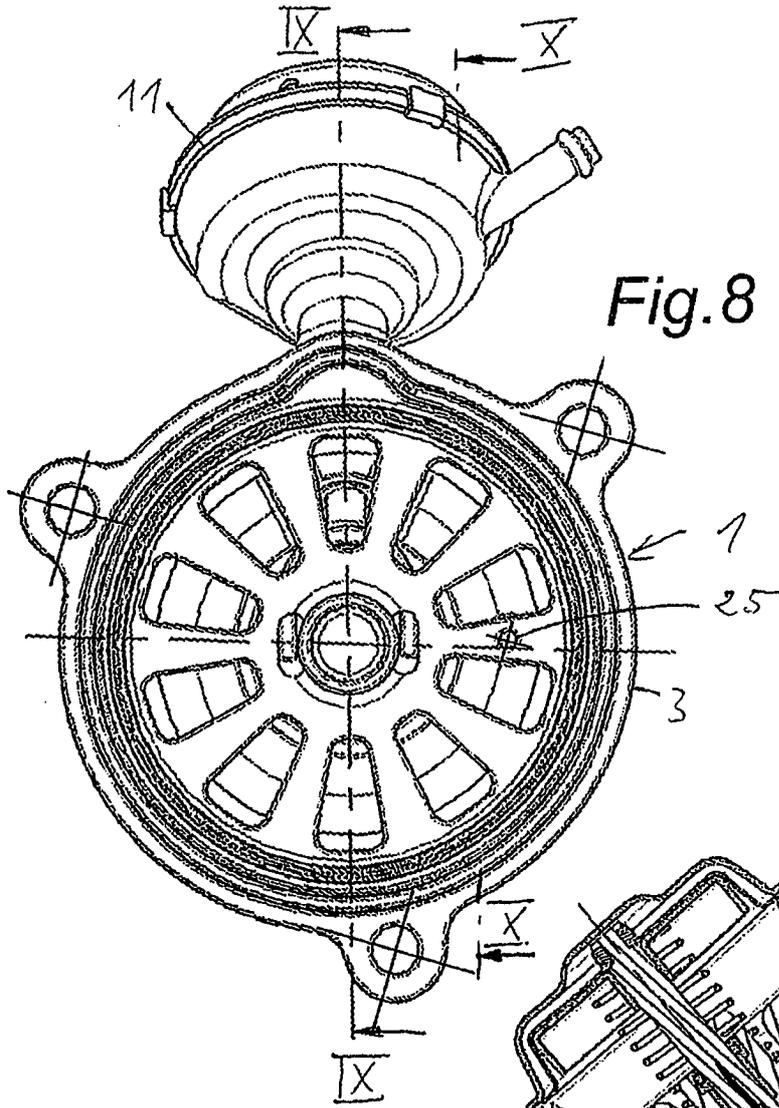


Fig. 8

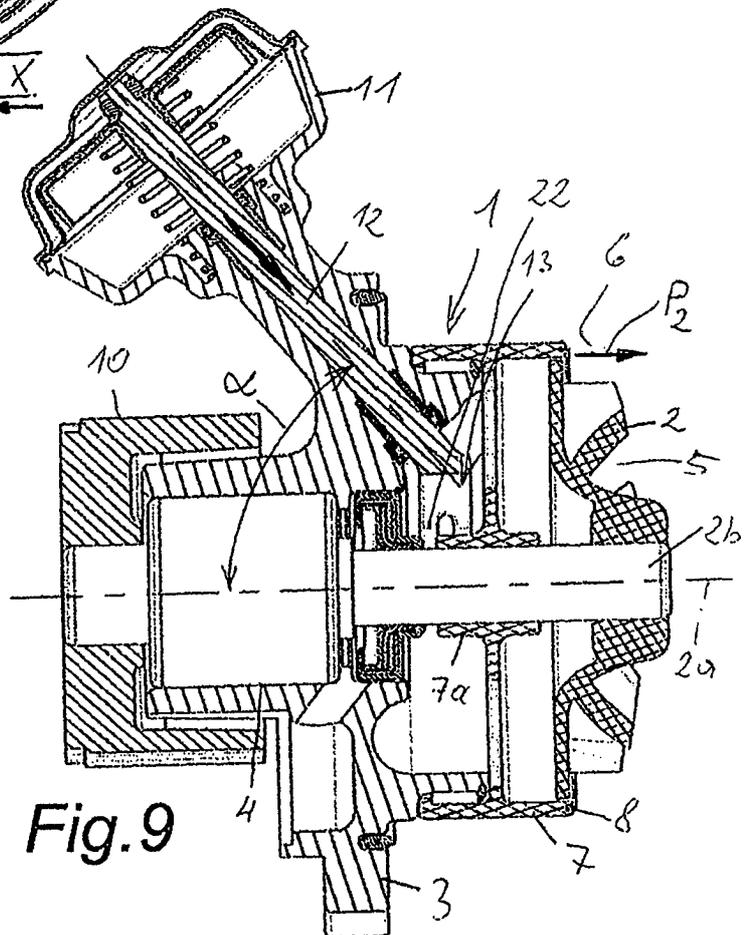


Fig. 9

