

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 887 122 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.12.1998 Patentblatt 1998/53

(51) Int. Cl.⁶: **B08B 3/02, F04C 15/00**

(21) Anmeldenummer: **98102583.6**

(22) Anmeldetag: **14.02.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **24.06.1997 DE 19726794**

(71) Anmelder:
**Elektra Beckum Aktiengesellschaft
D-49716 Meppen (DE)**

(72) Erfinder: **Westermann, Konrad
49716 Meppen-Bokeloh (DE)**

(74) Vertreter:
**Patentanwälte
Gesthuysen, von Rohr, Weidener, Häckel
Postfach 10 13 54
45013 Essen (DE)**

(54) **Wasser-Hochdruckreinigungsgerät**

(57) Gegenstand der Erfindung ist ein Wasser-Hochdruckreinigungsgerät mit einem Gehäuse, mit einer vorzugsweise elektromotorischen Antriebseinrichtung (6) mit Antriebswelle (7) und mit einer von der Antriebseinrichtung (6) angetriebenen Hochdruckpumpe (8) für Reinigungswasser bzw. eine Wasser/Reinigungsmittel-Mischung. Dieses Wasser-Hochdruckreinigungsgerät zeichnet sich dadurch aus, daß die Hochdruckpumpe (8) als Innenzahnradpumpe mit innen verzahntem Zahnring (9) und außen verzahntem Ritzel (10) mit unterschiedlicher Anzahl von Zähnen zwischen Zahnring (9) und Ritzel (10) ausgeführt ist. Von besonderem Vorteil ist dabei eine Ausführungsform mit einer Zahnringpumpe, insbesondere einer Gerotorpumpe.

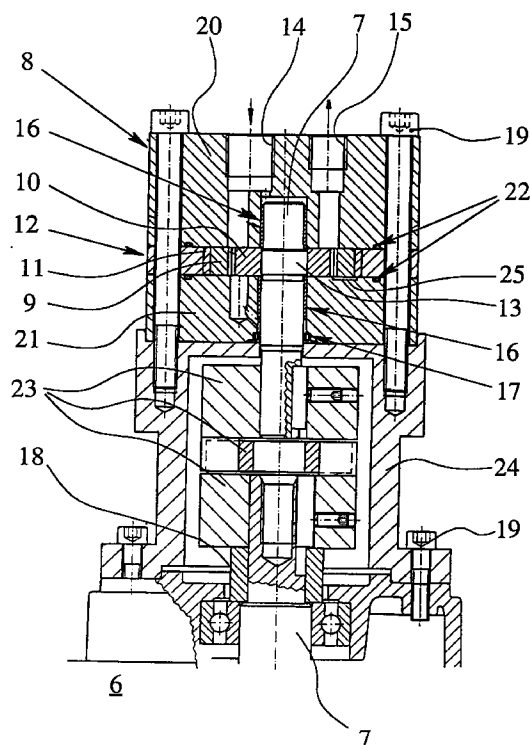


Fig. 2

EP 0 887 122 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Wasser-Hochdruckreinigungsgerät mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1.

Wasser-Hochdruckreinigungsgeräte, sogenannte Hochdruckreiniger, sind für den Hobbybereich und Profibereich in einer Vielzahl von Ausführungsformen bekannt. Mit Wasser-Hochdruckreinigungsgeräten wird Wasser im Druckbereich zwischen 60 und 250 bar, gelegentlich auch noch mit höheren Drücken, gefördert, um Reinigungsaufgaben zu erfüllen. Ziel ist immer, eine große Leistungsfähigkeit, also eine erhebliche Pumpenleistung bei möglichst geringem Gewicht und niedrigem Anschaffungspreis zu realisieren.

Bei Hochdruckreinigungsgeräten für Wasser bzw. eine Wasser/Reinigungsmittel-Mischung, nachfolgend unter dem Begriff "Reinigungswasser" zusammengefaßt, werden sehr häufig Axialkolbenpumpen eingesetzt (DE - C - 44 30 591, DE - A - 195 22 878). Es ist aber auch bereits vorgeschlagen worden, bei einem Hochdruckreinigungsgerät eine in Breite und Länge kompakte Bauweise und einen einfachen Aufbau dadurch zu erreichen, daß die Hochdruckpumpe als Außenzahnradpumpe ausgeführt wird (DE - A - 44 41 259).

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das bekannte Wasser-Hochdruckreinigungsgerät gegenüber dem zuvor erläuterten Stand der Technik in der Gestaltung der Hochdruckpumpe weiter zu verbessern.

Die zuvor aufgezeigte Aufgabe ist gelöst bei einem Wasser-Hochdruckreinigungsgerät mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 durch die Realisierung der Merkmale des kennzeichnenden Teils von Anspruch 1.

Innenzahnradpumpen besitzen an sich das gleiche Funktionsprinzip wie Außenzahnradpumpen. Durch die Anordnung der Zahnräder erlauben aber Innenzahnradpumpen eine besonders kompakte Ausführung und insgesamt sehr günstige Einbaumaße. Die Kombination von Innenzahnrad und Außenzahnrad führt zu einem längeren Zahneingriff als bei Außenzahnradpumpen. Dadurch ergeben sich eine bessere Dichtwirkung sowie größere Saug- und Druckwinkel.

Innenzahnradpumpen haben aufgrund der günstigeren Eingriffsverhältnisse und der kompakten Anordnung eine geringere Geräuschentwicklung als Außenzahnradpumpen. Besonders geringe Strömungs- und Füllungsverluste führen zu einem besonders guten Ansaugverhalten. Schließlich haben Innenzahnradpumpen eine relativ geringe Schwankung des Volumenstroms zu verzeichnen.

Innenzahnradpumpen haben für die Förderung von Reinigungswasser das Problem der Korrosion, das wegen der erheblichen Beanspruchung der Laufflächen nicht zu unterschätzen ist.

Eine für den Einsatz bei einem Wasser-Hochdruckreinigungsgerät besonders zweckmäßige und nach

bevorzugter Lehre besonders bevorzugt eingesetzte Ausgestaltung einer Innenzahnradpumpe ist eine Zahnringpumpe gemäß Anspruch 2. Bei dieser hat der innen verzahnte Zahnring regelmäßig einen Zahn mehr als das außen verzahnte Ritzel. Bei einer Zahnringpumpe wird der Druckraum anders als bei der normalen Innenzahnradpumpe vom Saugraum nicht durch ein sichelförmiges Füllstück getrennt. Eine besondere Ausbildung der Zähne basierend auf einer Trochoidenverzahnung gewährleistet die Abdichtung zwischen dem innen verzahnten Zahnring und dem außen verzahnten Ritzel. Bei angepaßter Gestaltung der Zähne berühren sich die Zahnköpfe genau gegenüber dem Zahneingriffspunkt. Die Zähne wälzen aufeinander ab. Durch die Berührung der Zähne in den Wälzpunkten werden die einzelnen Verdrängerräume gegeneinander abgedichtet.

Die Verdrängerwirkung bei einer Zahnringpumpe entsteht dadurch, daß beim Abwälzvorgang die Zähne des außen verzahnten Ritzels abwechselnd in die Zahnluken des innen verzahnten Zahnrings ein- und wieder austauschen. Dadurch wird der Verdrängerraum verkleinert und vergrößert.

Die Wälzbewegung der Zahnringpumpe ist besonders zweckmäßig für den Einsatz in einem Wasser-Hochdruckreinigungsgerät, da kaum Gleitbewegungen der Zähne aufeinander auftreten. Das macht die Werkstoffauswahl für Zahnring und Ritzel unter Berücksichtigung der korrosiven Wirkung von Wasser etwas einfacher.

Eine wiederum besonders bevorzugte Ausführung einer Zahnringpumpe, die sich für ein Wasser-Hochdruckreinigungsgerät in besonderem Maße eignet, ist eine Gerotorpumpe mit von der Antriebswelle angetriebenem Ritzel und vom Ritzel mitgenommenem Zahnring. Hat der innen verzahnte Zahnring einen Zahn mehr als das außen verzahnte Ritzel, so ist die Drehzahl des Zahnrings um das entsprechende Maß niedriger als die Drehzahl des Ritzels. Die Exzentrizität des Ritzels ist bei der Gerotorpumpe fest eingestellt.

Bei der hier erläuterten, bevorzugten Ausführung der Hochdruckpumpe als Gerotorpumpe wird das Reinigungswasser axial zugeführt und abgeführt. Das Pumpengehäuse wird einseitig von einem seine Lage nicht ändernden Druckfeld beaufschlagt.

Eine ebenfalls mögliche, konstruktiv aber etwas aufwendigere Alternative zu einer Gerotorpumpe ist die Ausführung als Orbitpumpe gemäß Anspruch 8. Bei einer Orbitpumpe wird das außen verzahnte Ritzel angetrieben, der Zahnring steht jedoch fest. Die Exzentrizität jedoch ändert ihre Lage. Das außen verzahnte Ritzel führt damit eine planetenartige Bewegung aus. Zusätzlich zu der Rotationsbewegung bewegt sich das außen verzahnte Ritzel auf einer Kreisbahn mit dem Radius der Exzentrizität um den Mittelpunkt des Zahnrings.

Schließlich ist es grundsätzlich auch möglich, das außen verzahnte Ritzel bei feststehendem Zahnring

über eine Exzenterwelle anzutreiben. Dieses Exzenterprinzip ist aber konstruktiv erheblich aufwendiger.

Für die Förderung von Reinigungswasser ist die Werkstoffauswahl bei den mit dem Reinigungswasser in Berührung kommenden Teilen von erheblicher Bedeutung. Diese müssen aus einem korrosionsfesten Werkstoff, insbesondere einer korrosionsbeständigen Metallverbindung bestehen. Auch Keramik kommt an den entsprechenden Stellen in Frage. Möglicherweise sind auch faserverstärkte Kunststoffe unter bestimmten Bedingungen für einige Teile einsetzbar, insbesondere wenn man diese mit einer metallischen Verstärkung (Kraftaufnahme) versieht.

Besondere Beachtung bedarf die Werkstoffauswahl bei dem Zahnring und dem Ritzel. Hier müssen entsprechende Oberflächenbeschaffenheiten, insbesondere eine hinreichende Härte der Oberfläche vorgesehen sein, eventuell auch passende Gleiteigenschaften.

Im übrigen werden vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Lehre in den Unteransprüchen abgehandelt.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer Ausführungsbeispiele darstellenden Zeichnung weiter erläutert. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 in einer Übersichtsdarstellung ein Wasser-Hochdruckreinigungsgerät,

Fig. 2 in einem Längsschnitt ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäß ausgestalteten Hochdruckpumpe für ein erfindungsgemäßes Wasser-Hochdruckreinigungsgerät,

Fig. 3 eine Ansicht des eigentlichen Pumpenbereiches in Blickrichtung auf die Motorwelle des Ausführungsbeispiels aus Fig. 2, Pumpe nach dem Gerotorprinzip,

Fig. 4 in einer Fig. 3 entsprechenden Darstellung eine Ansicht einer Zahnringpumpe nach dem Orbitprinzip,

Fig. 5 in einer Fig. 3 entsprechenden Darstellung eine Ansicht einer Zahnringpumpe nach dem Exzenterprinzip,

Fig. 6 in Blickrichtung auf die Motorwelle eine Ansicht der Anschlußplatte,

Fig. 7 in Blickrichtung auf die Motorwelle eine Ansicht der Lagerplatte.

Das in Fig. 1 in einer schematischen Darstellung gemäß üblicher Darstellungsweise gezeigte Hochdruckreinigungsgerät weist zunächst ein Gehäuse 1 auf, von dem ein Hochdruckschlauch 2 zu einer Hochdruck-Reinigungslanze 3 führt. Die Wasserstrahl-

Steuerung erfolgt mittels einer Ventilstange 4. Solche Hochdruckreinigungsgeräte, umgangssprachlich meist Hochdruckreiniger genannt, werden umfangreich gewerblich und privat eingesetzt. Man verwendet solche Hochdruckreiniger für die Reinigung von Kraftfahrzeugen, Bodenplatten, Verkleidungen, sogar mit entsprechenden Zusatzgeräten zum Landstrahlen. Am Gehäuse 1 des in Fig. 1 dargestellten Hochdruckreinigungsgerätes für die Wasser-Hochdruckreinigung ist ein Handgriff 5 angebracht, mit dessen Hilfe das Hochdruckreinigungsgerät getragen werden kann.

Im Inneren des Gehäuses 1 des Hochdruckreinigungsgerätes befindet sich eine in Fig. 2 nur angedeutete Antriebseinrichtung 6, im dargestellten und bevorzugten Ausführungsbeispiel ein elektrischer Antriebsmotor, mit einer Antriebswelle 7. Von der Antriebseinrichtung 6 angetrieben wird eine Hochdruckpumpe 8 für Reinigungswasser bzw. eine Wasser/Reinigungsmittel-Mischung, nachfolgend immer als Reinigungswasser bezeichnet.

Nach der Lehre ist vorgesehen, daß diese Hochdruckpumpe 8 als Innenzahnradpumpe mit innen verzahntem Zahnring 9 und außen verzahntem Ritzel 10 ausgeführt ist.

Im allgemeinen Teil der Beschreibung ist bereits erläutert worden, welche Vorteile der Einsatz einer Innenzahnradpumpe gegenüber einer Axialkolbenpumpe und, insbesondere, einer Außenzahnradpumpe hat. Auf die ausführlichen technischen Erläuterungen zu Innenzahnradpumpen im allgemeinen Teil der Beschreibung darf zur Vermeidung von Wiederholungen verwiesen werden.

Eine normale Innenzahnradpumpe benötigt ein sichelförmiges Füllstück für ihre Funktion, das sich zwischen dem sich bewegenden Zahnring 9 und dem mitlaufenden Ritzel 10 befindet.

Eine besondere Art innen verzahnter Pumpen sind die sogenannten "Zahnringpumpen". Das dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt die nach bevorzugter Lehre als Hochdruckpumpe 8 eingesetzte Zahnringpumpe mit innen verzahntem Zahnring 9 und außen verzahntem Ritzel 10, wobei das Ritzel 10 einen Zahn weniger als der Zahnring 9 aufweist. Fig. 3 zeigt in Blickrichtung auf die Antriebswelle 7 eine Ansicht von Zahnring 9 und Ritzel 10, aus der sich dieser Sachverhalt ergibt.

Die nach bevorzugter Lehre realisierte Zahnringpumpe ist ebenfalls im allgemeinen Teil der Beschreibung hinsichtlich ihrer Eigenschaften ausführlich erläutert worden. Auf diese Erläuterungen darf auch hier zur Vermeidung von Wiederholungen verwiesen werden.

Für den Einsatz in einem Wasser-Hochdruckreinigungsgerät benötigt die erfindungsgemäß verwirklichte Innenzahnradpumpe, insbesondere Zahnringpumpe, eine Ausstattung, bei der die mit dem Reinigungswasser in Berührung kommenden Teile aus einem korrosionsfesten Werkstoff bestehen, insbesondere aus einer korrosionsbeständigen Metallverbindung. Auch Kera-

mik, gegebenenfalls auch glasfaserverstärkter Kunststoff kommen in Frage. Auch das ist im allgemeinen Teil der Beschreibung bereits angesprochen worden. Bei der dargestellten Zahnringpumpe sollte der Zahnring 9 und das Ritzel 10 aus einem in Wasser gute Gleiteigenschaften aufweisenden Werkstoff ausreichender Oberflächenhärte bestehen. Dazu kommen beispielsweise Sinterwerkstoffe in Frage, insbesondere Sintermetallwerkstoffe. Nach bevorzugter Lehre ist vorgesehen, daß ein Sintermetallwerkstoff mit einer plasmanitrierten Oberfläche eingesetzt wird.

Alternativen sind hier insbesondere im Keramikbereich zu suchen.

Das dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt in Fig. 3 eine besonders bevorzugte Ausführungsform einer Zahnringpumpe, nämlich eine sogenannte Gerotorpumpe mit von der Antriebswelle 7 angetriebenem Ritzel 10 und vom Ritzel 10 mitgenommenem rotierenden Zahnring 9. In diesem Fall ist wegen der Drehbarkeit des Zahnringes 9 vorgesehen, daß dieser in einem Außenlager 11, nach dargestelltem und bevorzugtem Ausführungsbeispiel einem Gleitlager, im Rotorgehäuse 12 drehbar gelagert ist.

Fig. 3 zeigt den das Ritzel 10 tragenden Exzenter 13 auf der Antriebswelle 7 mit eingezeichneter Exzentrizität.

Fig. 4 zeigt eine Alternative, die dadurch gekennzeichnet ist, daß die Hochdruckpumpe 8 als Orbitpumpe ausgeführt ist mit von der Antriebswelle 7 angetriebenem Ritzel 10, feststehendem Zahnring 9 und einer planetenartigen Bewegung des Ritzels 10 um die Mittelachse des Zahnringes 9 erlaubenden Kuppelung zwischen Antriebswelle 7 und Ritzel 10. Bei dieser Orbitpumpe führt das Ritzel 10 wie durch den entgegen dem Uhrzeigersinn eingezeichneten Pfeil angedeutet ist eine planetenartige Bewegung um die Mittelachse des Zahnringes 9 aus auf einer Kreisbahn mit dem Radius e der Exzentrizität. Bei der hier in Fig. 4 dargestellten konstruktiven Lösung mit sechs Zähnen am Ritzel 10 und sieben Zähnen am Zahnring 9 durchläuft das Ritzel 10 bei einer Umdrehung der Antriebswelle 7 sechsmal die sieben Kammern des Zahnringes 9. Während einer Umdrehung der Antriebswelle 7 wird das Volumen von 6×7 , also von 42 Zahnklücken gefördert. Dadurch wird bei kleinen Abmessungen ein großes Verdrängungsvolumen erreicht. Eine Orbitpumpe benötigt aber anders als die Gerotorpumpe gemäß Fig. 3 eine mit umlaufende Steuerhülse, die die Zahnklücken jeweils mit dem Sauganschluß 14 bzw. dem Druckanschluß 15 verbindet. Das ist konstruktiv relativ aufwendig. Im übrigen muß die planetenartige Umlaufbewegung des Ritzels 10 bei der Kraftübertragung von der Antriebswelle 7 aus berücksichtigt werden, beispielsweise durch Gestaltung der Antriebswelle als Kardanwelle.

Fig. 5 zeigt eine weitere Alternative, die dadurch gekennzeichnet ist, daß die Hochdruckpumpe 8 als Exzenterpumpe ausgebildet ist mit über eine Exzenterverbindung von der Antriebswelle 7 angetriebenem, auf

der Exzenterverbindung drehbar gelagerten Ritzel 10 und feststehendem Zahnring 9. Gegenüber der Gerotorpumpe gemäß Fig. 3 gewinnt man bei dieser Konstruktion das Verdrängungsvolumen einer Zahnklücke. Der konstruktive Mehraufwand ist, insbesondere wegen der notwendigerweise mit umlaufenden Steuerhülse, aber ganz erheblich, so daß diese Variante wohl am wenigsten in Frage kommt.

Zurück zu Fig. 2, die den Gesamtaufbau eines besonders bevorzugten Ausführungsbeispiels zeigt, erkennt man dort verschiedene Gleitlager 16, eine Wellendichtung 17 und eine Distanzbuchse 18 sowie Verbindungsschrauben 19.

Das dargestellte und insoweit bevorzugte Ausführungsbeispiel zeichnet sich ferner dadurch aus, daß hier der eigentliche Pumpenbereich der Hochdruckpumpe 8 stapelartig aus mehreren plattenartigen Funktionsteilen 20, 12, 21 zusammengesetzt ist, wobei die Funktionsteile 20, 12, 21 miteinander und mit dem Rest des Gehäuses druckfest verspannt sind, dargestellt durch die entsprechend lang gestalteten Befestigungsschrauben 19. Dazu ist vorgesehen auf der von der Antriebseinrichtung 6 abgewandten Seite des Ritzels 10 und Zahnringes 9 eine Anschlußplatte 20 (Funktionsteil), in der sich der Sauganschluß 14 und der Druckanschluß 15 befinden. Hier findet sich auch das im Gleitlager 16 gelagerte Ende der Antriebswelle 7 in einer entsprechenden Aufnahme. Diese ist, wie dargestellt, über eine Verbindungsbohrung zum Sauganschluß 14 hin druckentlastet.

Auf der der Antriebseinrichtung 6 zugewandten Seite des Ritzels 10 und Zahnringes 9 befindet sich eine Lagerplatte 21 (Funktionsteil) für die Antriebswelle 7. Auch hier erkennt man das Gleitlager 16 und die Druckentlastung von dort zum Sauganschluß 14.

Fig. 2 zeigt gut, wie diese plattenartige Funktionsteile, nämlich die Anschlußplatte 20, das plattenartige Rotorgehäuse 12 mit darin liegendem Zahnring 9 und Ritzel 10 und die Lagerplatte 21 über die langen Gewindeschrauben 19 miteinander und mit dem Rest des Gehäuses druckfest verspannt sind.

Erkennbar sind noch Dichtungselemente 22, die das plattenartige Rotorgehäuse 12 gegenüber der Anschlußplatte 20 und der Lagerplatte 21 abdichten.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Rest des Gehäuses durch eine besondere Baugruppe gebildet, die vorgesehen sein kann, aber nicht vorgesehen sein muß. Im dargestellten Ausführungsbeispiel befindet sich nämlich zwischen der Antriebswelle 7 im engeren Sinne, also der Antriebswelle 7 an der Antriebseinrichtung 6, und dem Ritzel 10 eine drehelastische Kupplung 23. Eine solche drehelastische Kupplung ist aus dem Stand der Technik bekannt. Sie überträgt ein Drehmoment formschlüssig und durchschlagssicher, gleicht aber Axialverschiebungen, Wellenversatz und Winkelverlagerung in begrenztem Maße aus. Eine solche Kupplung dämpft Schwingungen und Geräuschbildung (z. B. drehelastische Kupplungen der

Firma Mönninghoff, Prospekt). Vorgesehen ist dabei, daß die drehelastische Kupplung 23 in einem hohlen Gehäuseteil 24 angeordnet ist. Dieses Gehäuseteil 24 stellt den Rest des Gehäuses dar, an dem die plattenartigen Funktionsteile 20, 12, 21 über die Befestigungsschraube 19 befestigt bzw. damit verspannt sind.

Fig. 6 zeigt in Richtung der Antriebswelle gesehen noch ein Beispiel der Anschlußplatte 20 mit dem Sauganschluß 14 und dem Druckanschluß 15. Fig. 7 zeigt entsprechend die Lagerplatte 21.

Fig. 6 zeigt, daß die Anschlußplatte 20 neben dem Sauganschluß 14 und dem Druckanschluß 15 die für eine Gerotorpumpe typischen sichelförmigen Saug- und Drucköffnungen aufweist, die den Saugraum einerseits und den Druckraum andererseits repräsentieren.

Hinsichtlich der Werkstoffauswahl können die normal beanspruchten Bauteile beispielsweise aus einem Bronzematerial hergestellt sein, während die hinsichtlich der Oberflächenhärte besonders hoch beanspruchten Abwälzkörper - Zahnring 9 und Ritzel 10 - aus einem beschichteten, insbesondere plasmanitrierten Sintermetall bestehen können.

Weiter oben ist bereits erläutert worden, daß bei einer Gerotorpumpe Saugraum und Druckraum ortsfest liegen und daß dadurch das Pumpengehäuse einseitig von einem seine Lage nicht ändernden Druckfeld beaufschlagt wird. Den Effekt dieser einseitigen Druckbeaufschlagung kann man mindern bis eliminieren dadurch, daß der hohe Druck von der Druckseite, Druckanschluß 15, auf die Außenseite des Zahnrings 9 geführt wird und daß, vorzugsweise, die druckseitige Halbschale gegen die saugseitige Halbschale abgedichtet ist. Fig. 2 zeigt eine entsprechende Umwegleitung 25, die diesen Effekt erreicht, diese Umwegleitung 25 findet man auch in Fig. 7. Man erkennt, daß ihr Verlauf etwa dem Verlauf der sichelförmigen Drucköffnung in der Anschlußplatte 20 entspricht.

Patentansprüche

1. Wasser-Hochdruckreinigungsgerät

mit einem Gehäuse (1),
mit einer vorzugsweise elektromotorischen Antriebseinrichtung (6) mit Antriebswelle (7) und
mit einer von der Antriebseinrichtung (6) angetriebenen Hochdruckpumpe (8) für Reinigungswasser bzw. eine Wasser/Reinigungsmittel-Mischung,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Hochdruckpumpe (8) als Innenzahnradpumpe mit innen verzahntem Zahnring (9) und außen verzahntem Ritzel (10) mit unterschiedlicher Anzahl von Zähnen zwischen Zahnring (9) und Ritzel (10) ausgeführt ist.

2. Hochdruckreinigungsgerät nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß die Hochdruckpumpe (8) als Zahnringpumpe mit innen verzahntem Zahnring (9) und außen verzahntem Ritzel (10), insbesondere mit genau einem Zahn weniger als der Zahnring (9), ausgeführt ist.

3. Hochdruckreinigungsgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die mit dem Reinigungswasser in Berührung kommenden Teile aus einem korrosionsfesten Werkstoff, insbesondere einer korrosionsbeständigen Metallverbindung bestehen, und, vorzugsweise, daß der Zahnring (9) und das Ritzel (10) aus einem in Wasser eine ausreichende Oberflächenhärte, und, vorzugsweise, gute Gleiteigenschaften aufweisenden Werkstoff, vorzugsweise aus einem Sinterwerkstoff, insbesondere aus einem Sintermetallwerkstoff bestehen, und, vorzugsweise, daß der Sintermetallwerkstoff eine plasmanitrierte Oberfläche aufweist.

4. Hochdruckreinigungsgerät nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Hochdruckpumpe (8) als Gerotorpumpe ausgebildet ist mit von der Antriebswelle (7) angetriebenem Ritzel (10) und vom Ritzel (10) mitgenommenem drehbarem Zahnring (9), und, vorzugsweise, daß der Zahnring (10) in einem Außenlager (11), vorzugsweise ausgeführt als Gleitlager, im Rotorgehäuse (12) drehbar gelagert ist.

5. Hochdruckreinigungsgerät nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Hochdruckpumpe (8) als Orbitpumpe ausgeführt ist mit von der Antriebswelle (7) angetriebenem Ritzel (10), feststehendem Zahnring (9) und einer planetenartigen Bewegung des Ritzels (10) um die Mittelachse des Zahnrings (9) erlaubenden Kupplung zwischen Antriebswelle (7) und Ritzel (10).

6. Hochdruckreinigungsgerät nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Hochdruckpumpe (8) als Exzenterpumpe ausgebildet ist mit über eine Exzenterverbindung von der Antriebswelle (7) angetriebenem, auf der Exzenterverbindung drehbar gelagertem Ritzel (10) und feststehendem Zahnring (9).

7. Hochdruckreinigungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest der eigentliche Pumpenbereich der Hochdruckpumpe (8) stapelartig aus mehreren plattenartigen Funktionsteilen (20, 12, 21) zusammengesetzt ist und daß die Funktionsteile (20, 12, 21) miteinander und mit dem Rest (24) des Gehäuses druckfest verspannt sind, und, vorzugsweise, daß auf der von der Antriebseinrichtung (6) abgewandten Seite des Ritzels (10) und Zahnrings (9) eine Anschlußplatte (20) angeordnet ist.

8. Hochdruckreinigungsgerät nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß auf der der Antriebs-
einrichtung (6) zugewandten Seite des Ritzels (10)
und Zahn rings (9) eine Lagerplatte (21) für die
Antriebswelle (7) angeordnet ist. 5
9. Hochdruckreinigungsgerät nach einem der Ansprü-
che 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwi-
schen der Antriebswelle (7) und dem Ritzel (10)
eine drehelastische Kupplung (23) eingebaut ist, 10
und, vorzugsweise, daß die drehelastische Kupp-
lung (23) in einem hohlen Gehäuseteil (24)
geschützt angeordnet ist.
10. Hochdruckreinigungsgerät nach Anspruch 2 und 15
ggf. einem der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der hohe Druck von der Druckseite,
Druckanschluß (15), auf die Außenseite des Zahn-
rings (9) geführt wird und daß, vorzugsweise, die
druckseitige Halbschale gegen die saugseitige 20
Halbschale abgedichtet ist, und, vorzugsweise, daß
die Lagerplatte (21) oder die Anschlußplatte (20)
eine Umwegleitung (25) zum Druckausgleich auf-
weist.

25

30

35

40

45

50

55

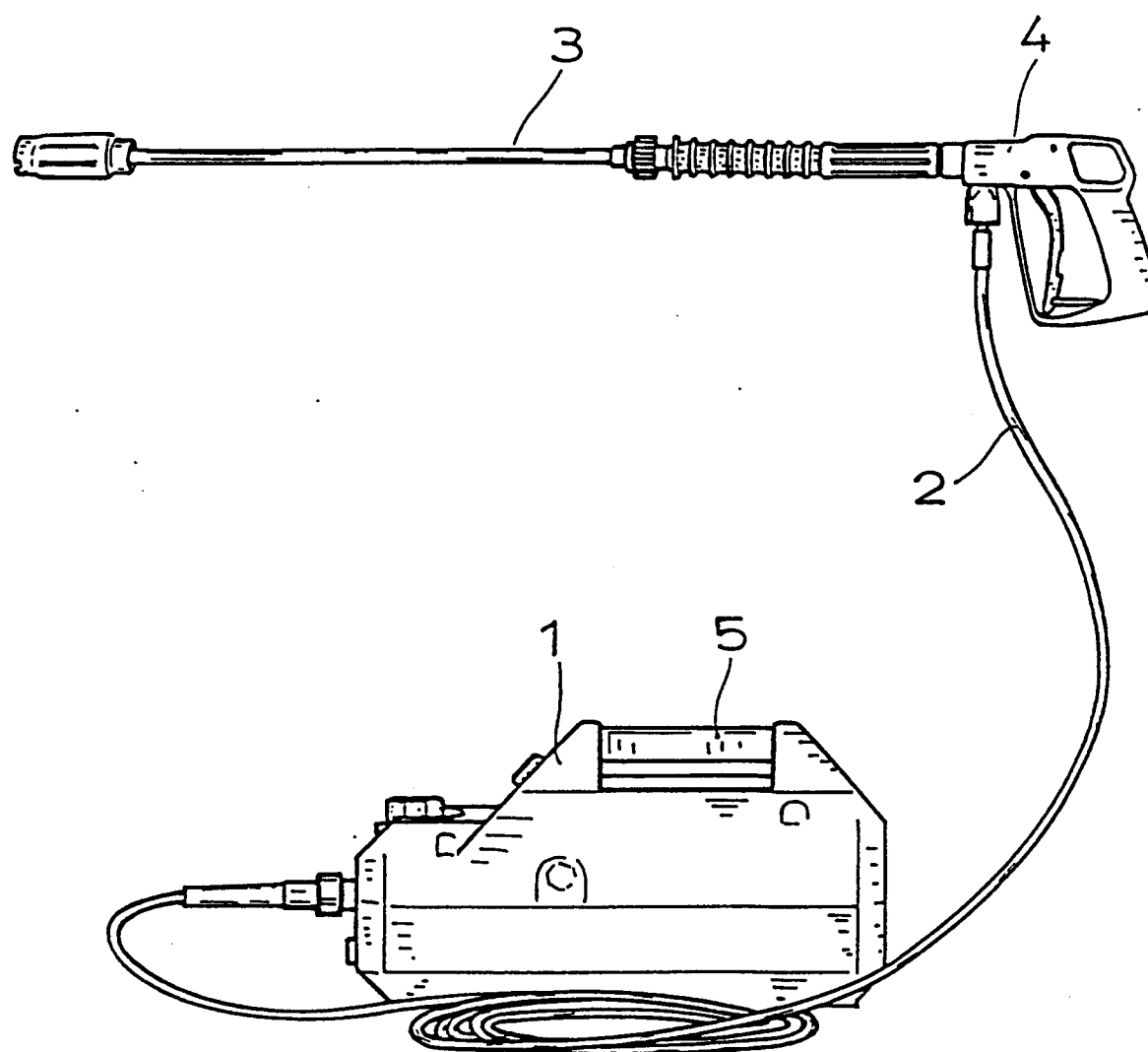


Fig. 1

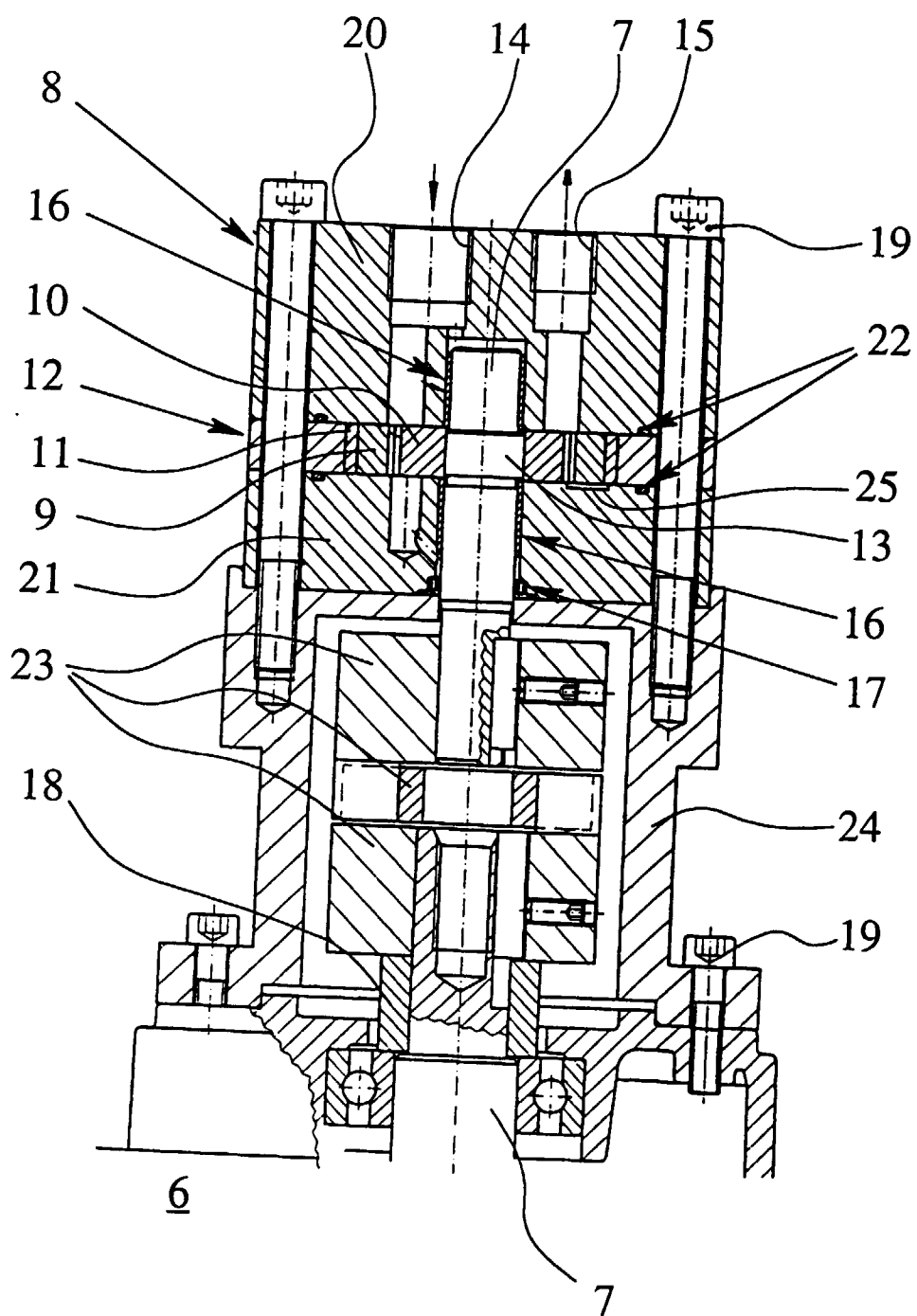


Fig. 2

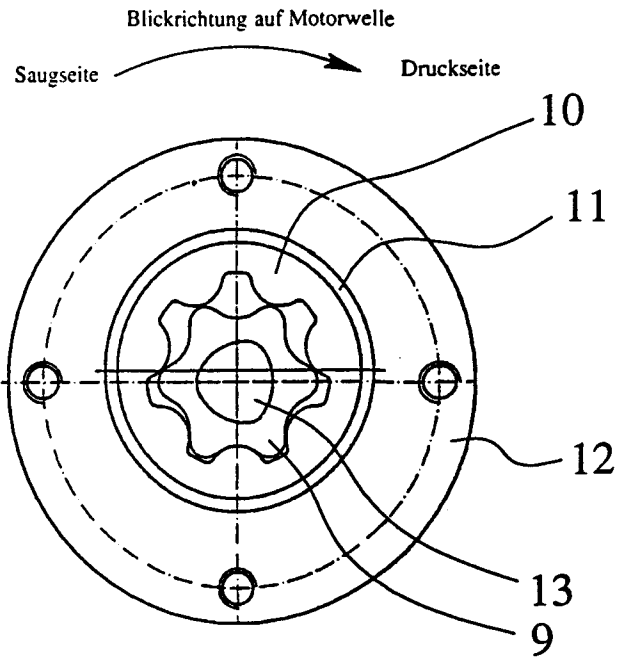


Fig. 3

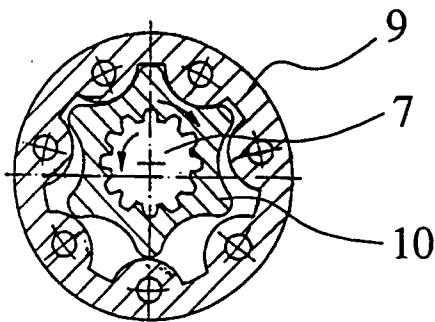


Fig. 4

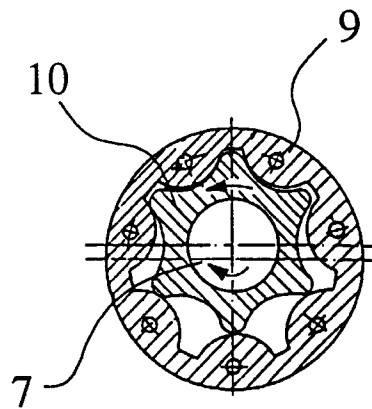


Fig. 5

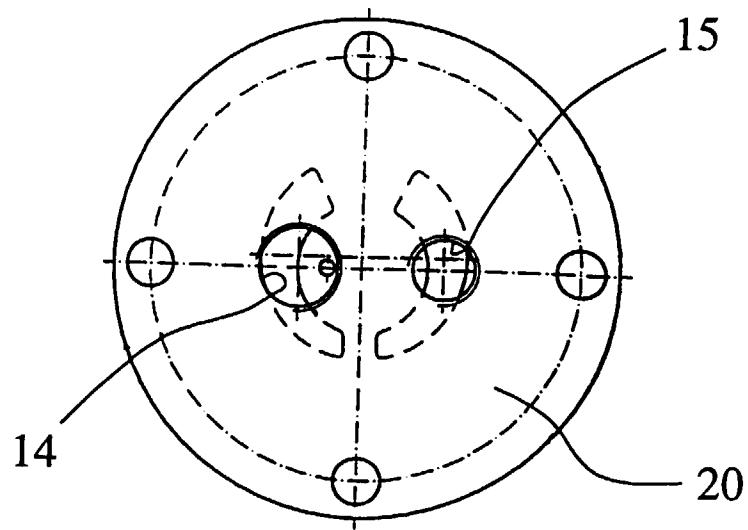


Fig. 6

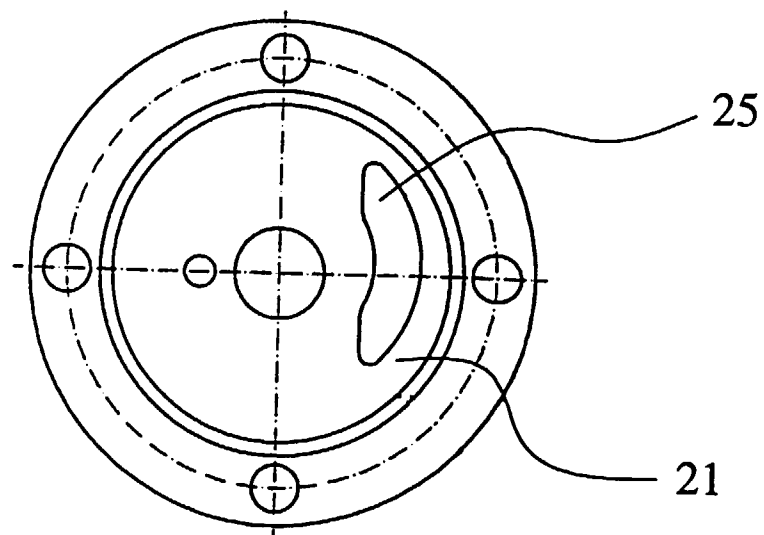


Fig. 7