

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 920 588 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

11.06.2003 Patentblatt 2003/24

(51) Int Cl.7: **F04C 2/16**, F04C 2/08

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP98/03601

(21) Anmeldenummer: **98939503.3**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

(22) Anmeldetag: **15.06.1998**

WO 98/058174 (23.12.1998 Gazette 1998/51)

(54) **MEDIZINISCHE ZAHNRADPUMPE ZUM SAUGEN UND SPÜLEN**

MEDICAL GEAR PUMP FOR SUCTIONING AND RINSING

POMPE A ENGRENAGE MEDICALE POUR ASPIRER ET RINCER

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE FR GB IT

(30) Priorität: **16.06.1997 DE 19725462**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

09.06.1999 Patentblatt 1999/23

(73) Patentinhaber: **Storz-Endoskop GmbH**

8200 Schaffhausen (CH)

(72) Erfinder:

- **HENES, Rudolf**
CH-8200 Schaffhausen (CH)
- **NOVAK, Pavel**
CH-8207 Schaffhausen (CH)
- **KRATTIGER, Beat**
CH-8222 Beringen (CH)
- **WILLNER, Joachim**
CH-8215 Hallau (CH)

• **FARNER, Paul**
CH-8240 Thayngen (CH)

• **WITTWER, Martin**
CH-8200 Schaffhausen (CH)

• **LAMPERT, Hugo, Rudolf**
CH-8253 Diessenhofen (CH)

• **KRAFT-KIVIKOSKI, Jürgen**
D-78315 Radolfzell (DE)

(74) Vertreter: **Weller, Wolfgang, Dr.rer.nat. et al**

Witte, Weller & Partner,
Patentanwälte,
Rotebühlstrasse 121
70178 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

WO-A-96/01950	DE-U- 1 821 554
DE-U- 1 822 807	DE-U- 1 975 041
DE-U- 8 331 598	US-A- 2 462 924
US-A- 4 583 924	US-A- 5 163 824

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).

EP 0 920 588 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine medizinische Zahnradpumpe zum Saugen und Spülen, insbesondere für die Endoskopie oder das Labor, mit zwei kämmenden Zahnradern als Förderelemente, von denen eines mit einem Antrieb verbunden ist, wobei die Zahnräder in zylindrischen Öffnungen eines Pumpengehäuses aufgenommen sind, und die Öffnungen mit einem Einlaß und mit einem Auslaß verbunden sind, wobei die Zahnräder zapfenlagerfrei in den Öffnungen aufgenommen sind und die beiden Zahnräder je mit einer Schrägverzahnung versehen sind.

[0002] Eine Zahnradpumpe zum Homogenisieren von medizinischen, kosmetischen und technischen Produkten und Mischungen dieser Art ist aus dem DE-Gbm 18 22 807 bekannt.

[0003] Bei zapfenlagerfrei gelagerten Zahnradern ist es möglich, daß diese sich durch den Pumpen-Differenzdruck während des Betriebes zur Gehäusewand selbst abdichten.

[0004] Die Kupplung der zweifach kugelgelagerten Antriebswelle zum direkt getriebenen Rad erfolgt bei dem DE-Gbm 18 22 807 mittels eines ovalen Zapfenendes, das in eine ovale Bohrung im angetriebenen Zahnrad eingesteckt ist. Dies dient in erster Linie dem Zwecke der besseren Emulgation, denn die exzentrische Bewegungsfreiheit des direkt getriebenen Rades bezogen auf die Antriebswelle ist eindimensional und dreht sich mit. Eine konstante Abdichtung der Zahnsitzen in der zylindrischen Bohrung, in der die Zahnräder aufgenommen sind, über die volle Umdrehung wird dadurch verhindert, denn das direkt getriebene Rad wird wegen der Exzentrizität bei jeder Umdrehung zweimal aus seiner selbstdichtenden Lage mehr oder weniger abgehoben. Daher ist für einen ruhigen Gang eine mittels Gummiringen stoßgedämpfte Lagerung der Antriebswelle der Pumpe vorgesehen.

[0005] Eine ähnliche Lagerung der angetriebenen Welle ist aus dem DE-Gbm 18 21 554 bekannt.

[0006] Eine solche Zahnradpumpe zur Förderung hochaggressiver Medien ist aus dem DE-Gbm 19 75 041 bekannt.

[0007] Aus der DE 83 31 598 U1 ist bekannt, zusätzlich Spülkanäle vorzusehen.

[0008] Aus dem Dokument US-A-2,462,924 ist eine Zahnradpumpe bekannt, bei der zwei kämmende Zahnräder in zylindrischen Öffnungen eines Pumpengehäuses aufgenommen sind. Beide Zahnräder sind beidseits über Zapfen gelagert. Die beiden Zahnräder können mit einer Schrägverzahnung versehen sein.

[0009] Die Kontur der Zahnluken des einen Zahnrades ist derart auf die Zähne des anderen Zahnrades abgestimmt, das bei vollständig in die Zahnluke eingetauchtem Zahn dessen Zahnkopf die Zahnluke, radial innerhalb des Wälzkreises, nahezu vollständig ausfüllt.

[0010] Bei einem Einsatz einer derartigen Pumpe im medizinischen Bereich treten die eigentlichen Förder-

mittel, also die Zahnräder und die entsprechenden Strömungskanäle mit den medizinischen Flüssigkeiten in Berührung, somit stellt sich das Problem der Reinigung und der Desinfizierung.

[0011] Daher haben sich im medizinischen Bereich hauptsächlich peristaltische Pumpen durchgesetzt, bei denen die medizinische Flüssigkeit durch von der Außenseite her auf flexible Schläuche einwirkende Kneträder transportiert wird.

[0012] Dadurch ist zwar zu erreichen, daß die eigentlichen Förderelemente nicht unmittelbar mit der medizinischen Flüssigkeit in Berührung treten, der resultierende Förderstrom ist jedoch ein pulsierender Strom, der insbesondere für Anwendungen in der Hysteroskopie, Urologie und Arthroskopie nicht besonders geeignet ist.

[0013] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine medizinische Pumpe zu schaffen, die einerseits einfach aufgebaut und auch einfach zu reinigen ist, und die außerdem einen kontinuierlich variablen steuerbaren Förderstrom bei hoher Pumpeneffizienz liefert.

[0014] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß bei der eingangs genannten Zahnradpumpe die Schrägverzahnung der Zahnräder derart ausgebildet ist, daß, längs einer Mantellinie der Zahnräder gesehen, zumindest zwei Zahnkopf/Zahnfuß-Auflagen der kämmenden Zahnräder vorhanden sind, und daß die Kontur der Zahnluken des einen Zahnrades derart auf die Zähne des anderen Zahnrades abgestimmt ist, daß bei vollständig in die Zahnluke eingetauchtem Zahn dessen Zahnkopf die Zahnluke, radial innerhalb des Wälzkreises, nahezu vollständig ausfüllt, derart, daß die verbleibenden Freiräume gerade ausreichend sind, um die Abwälzung zu ermöglichen, und der Leckagequerschnitt nur etwa 1 % des Förderquerschnitts der Zahnluke beträgt.

[0015] Dadurch, daß längs einer Mantellinie zumindest zwei Zahnkopf/Zahnfuß-Auflagen der kämmenden Zahnräder vorhanden sind, ist ein präziser keilkräftefreier Rundlauf der kämmenden Räder sichergestellt. Das angetriebene Zahnrad steht, dauernd in exakter Ausrichtung, mit dem nicht angetriebenen zapfenlagerfreien Zahnrad in kämmendem Eingriff. Dadurch ist die Gefahr ausgeschlossen, daß das nicht angetriebene Zahnrad mit Kanten oder Ecken der sich überlappenden zylindrischen Gehäusebohrungen in Berührung tritt. Die Abstimmung der Kontur von Zahnluken und Zähnen derart, daß ein vollständig in die Zahnluke eingetauchter Zahn diese nahezu vollständig ausfüllt, sorgt einerseits dafür, daß nur ein äußerst geringes Hohlvolumen, nämlich nahezu überhaupt kein Volumen, zwischen Zahnluke und Zahn vorhanden ist, das mit Flüssigkeit gefüllt ist, somit nur äußerst geringe Flüssigkeitsmengen überhaupt zurücktransportiert werden, so daß bei hohen Drehzahlen die Effizienz der Pumpleistung erhalten bleibt. Höhere Rücktransportmengen bei hohen Drehzahlen würden die Effizienz der Pumpleistung stark reduzieren. Darüber hinaus schafft diese Ausgestaltung eine hervorragende Abdichtung zwischen

Druck- und Saugseite der Pumpe.

[0016] Durch die Schrägverzahnung in Zusammenhang mit der Zweipunktauflage und der besonderen Ausgestaltung von Zahn und Zahnücke ist der zwangsläufig zwischen den kämmenden Zähnen vorhandene Strömungskanal so abgedichtet, daß ein Abströmen darüber effizient ausgeschlossen wird.

[0017] Es ist mit dieser speziellen Ausgestaltung möglich, bei kämmenden Zahnrädern mit einer Schrägverzahnung auf eine zentrale Zapfenlagerung der beiden Zahnräder zu verzichten. Dementsprechend fallen auch die axialen Lagerstellen in der die Zahnräder aufnehmenden Förderkammer weg. Dadurch entfallen nicht nur zahlreiche Nischen für Bakterien, die schwierig zu reinigen und desinfizieren sind, auch die Montage und Demontage ist sehr einfach, da die Zahnräder lediglich zum Montieren in die Förderkammer eingelegt werden müssen, ohne daß dabei Sorge dafür getragen werden muß, daß nun Achslagerzapfen in eine bestimmte Lagerstelle eingeschoben werden. Die spezielle Schrägverzahnung führt nicht nur zu einem sehr ruhigen Lauf der Zahnräder, so daß der Operateur nicht durch laute Pumpengeräusche gestört ist, sondern führt zu einem andauernden exakten kämmenden Eingriff mit dem angetriebenen Zahnrad. Die beiden Zahnräder sind in etwa kreiszylindrischen, sich überlappenden Öffnungen aufgenommen, und zwar mit einem geringfügigen radialen Spiel. Der Durchmesser der zylindrischen Öffnungen ist also geringfügig größer als der Durchmesser des Kopfkreises der jeweiligen Zahnräder. Wird nun die erfindungsgemäße Pumpe mit den zapfenlagerfreien Zahnrädern betrieben, sorgt der relative Überdruck auf der Förderseite dazu, daß das nicht angetriebene Zahnrad, und auch das angetriebene Zahnrad, so weit dessen Antriebszapfen dies zuläßt, etwas in Richtung Saugseite verschoben werden. D.h. das nicht angetriebene Zahnrad tritt im Betrieb etwas aus der koaxialen Ausrichtung in der etwa zylindrischen Kammer, in der das Zahnrad aufgenommen ist. Daraus resultiert, wenn man den Kopfkreis des nicht angetriebenen Zahnrades betrachtet, zwischen dem Kopfkreis und der kreisförmigen Innenwand der Förderkammer, in der dieses Zahnrad aufgenommen ist, ein sich zur Druckseite hin erweiternder, etwa halbsichelförmiger Bereich.

[0018] Dieser Bereich sorgt nun zum einen dafür, daß die Übergabe der Förderflüssigkeit einer Zahnücke vom Saugdruckzustand auf den Austrittsdruck äußerst sanft erfolgt, insbesondere im Zusammenhang mit der Schrägverzahnung und der Ausgestaltung der Zähne, so daß nicht nur eine äußerst geräuscharme Förderung sondern auch ein druckverlustfreier Übergang von der Zahnücke zum Druckniveau erfolgt. Die Kombination Sichel plus Schrägverzahnung führt zu einer besonders harmonischen und sanften, somit auch geräuscharmen Förderung.

[0019] Aufgrund des sich zur Druckseite öffnenden sichelförmigen Bereichs resultiert nun eine Kraftkomponente, die das nicht angetriebene Zahnrad in Richtung

des angetriebenen Zahnrades drückt. Dieses Aufeinanderzubewegen der kämmenden Zahnräder führt in Zusammenhang mit der besondere Ausgestaltung der Zähne zu einer hervorragenden Abdichtung zwischen diesen Zahnrädern, so daß ein Selbstabdichtungseffekt erzielt werden kann. Dadurch wird der die Effizienz der Pumpe störende Rückfluß der außer Eingriff tretenden Zähne stark minimiert. Die kämmenden Zähne treten ja in einer Richtung entgegengesetzt zum Einlaß außer Eingriff, würden also Flüssigkeitsmengen, die zwischen Zahnücke und Zahn gefangen sind, entgegen der Förderichtung fördern, was die Effizienz der Pumpleistung stark beeinträchtigen kann.

[0020] Dies hat fertigungstechnisch den erheblichen Vorteil, daß nicht hoch präzise Teile in engen Toleranzen gefertigt werden müssen, sondern daß ein relativ großer Toleranzbereich zur Verfügung steht, so daß kostengünstige Fertigungsmethoden möglich sind. Dadurch eröffnet sich beispielsweise auch die Möglichkeit, die Zahnräder aus Kunststoffmaterialien herzustellen und diese gegebenenfalls für den Einmalbetrieb vorzusehen.

[0021] Die gute Abdichtung, die durch das Wirkprinzip der Erfindung und weniger durch hohe Präzision der Teilefertigung erzielt wird, bewirkt auch eine (besser als bei üblichen Zahnradpumpen) reproduzierbare Korrelation zwischen dem Druck-/Durchflußkennfeld, dem Drehmoment-/Drehzahlenkennfeld und dem Strom-/Spannungskennfeld. Dies erlaubt die einmalige Ermittlung dieser Kennfelder an einem Seriengerät und die Verwendung dieser Matrizenwerte zur Druck- und Durchfluß-Steuerung unter Verzicht auf die direkte, mit einem gewissen Aufwand verbundene Austrittsdruckmessung.

[0022] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist ein Pumpenkörper vorgesehen, der lösbar mit einem Antriebskörper verbunden ist, wobei im Pumpenkörper Einlaß, zylindrische Öffnungen samt Zahnrädern und der Auslaß angeordnet sind.

[0023] Diese Maßnahme hat nun den erheblichen Vorteil, daß zum Reinigen und Desinfizieren der Pumpenkörper vom Antriebskörper abgenommen wird und die Bauteile, die mit medizinischen Flüssigkeiten in Berührung treten, nämlich Einlaß, Förderkammer, Zahnräder und Auslaß in ein und demselben Bauteil, nämlich im Pumpenkörper, vorhanden sind, das dann entsprechend gereinigt und desinfiziert werden kann.

[0024] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der Pumpenkörper so ausgebildet, daß er auf den Antriebskörper aufsetzbar ist.

[0025] Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß die Handhabung beim Zerlegen und Montieren besonders einfach ist, d.h. beispielsweise nach einem Gebrauch muß lediglich der Pumpenkörper vom Antriebskörper abgenommen werden, was sehr einfach und auch von ungeschulten Personen durchzuführen ist.

[0026] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der Pumpenkörper mit dem Antriebskörper über eine

Bajonettkupplung verbindbar.

[0027] Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß eine Bajonettkupplung sehr einfach zu schließen und zu öffnen ist und zugleich für den entsprechend dichtenden Anpreßdruck zwischen Pumpenkörper und Antriebskörper sorgt.

[0028] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das Pumpengehäuse als massives Kunststoffteil ausgebildet, in dem die zylindrischen Öffnungen derart ausgespart sind, daß die Zahnräder von einer Seite des Pumpengehäuses her in die zylindrischen Öffnungen einschiebbar sind.

[0029] Diese Maßnahme hat nun den erheblichen Vorteil, daß das Pumpengehäuse nicht nur als kostengünstiges Teil, beispielsweise als Spritzgußteil, herstellbar ist, sondern daß die Montage der Zahnräder im Pumpengehäuse sehr einfach ist, diese müssen lediglich ein- bzw. ausgeschoben werden, nachdem man den Pumpendeckel abgezogen hat. Das Kunststoffteil kann als Massenartikel hergestellt werden, so daß es als Wegwerfteil ausgebildet sein kann, d.h. nach einem einmaligen Betrieb wird der Pumpenkörper verworfen, und es wird auf den Antriebskörper lediglich ein neuer Pumpenkörper aufgesetzt.

[0030] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung steht vom angetriebenen Zahnrad ein Kupplungszapfen vor, der in ein entsprechendes Kupplungsgegenstück eines Motors im Antriebskörper einsteckbar ist.

[0031] Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß durch die Steckkupplung die kraftschlüssige Verbindung zwischen Antrieb und dem angetriebenen Zahnrad sehr einfach hergestellt werden kann.

[0032] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist zwischen Kupplungszapfen und Motor ein Zwischenstift angeordnet.

[0033] Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß das Zahnrad mit dessen Antriebszapfen durch Abnahme des Pumpendeckels einfach bspw. über eine Bajonettkupplung abgenommen und ausgetauscht werden kann. Der Zwischenstift mit Doppelgelenkwirkung hat auch durch seine Austauschbarkeit den Vorteil, daß für einmal- und vielfachverwendbare Pumpenausführungen unterschiedliche Kupplungsdurchmesser eingesetzt werden können. Dies erlaubt es, für die einmalverwendbare Ausführung den Antriebszapfen mit dem Zahnrad als Einheit zu spritzen und für vielfachwiederwendbare Ausführungen einen rostfreien, gehärteten ausreichend festen Stahlzapfen mit kleinem Außendurchmesser in das angetriebene Zahnrad zu verankern. Ein kleiner Zapfenaußendurchmesser führt zu einer kleineren Umfangsgeschwindigkeit an der entsprechenden Dichtlippe und dies führt wiederum zu einem geringeren Verschleiß der Dichtung des Zapfens.

[0034] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Kupplung zwischen Kupplungszapfen und Motor als Schlitzkupplung ausgebildet.

[0035] Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß eine selbstausrichtende Kupplung vorliegt, d.h. unabhängig

von der relativen Drehstellung von Kupplungszapfen und Kupplungsgegenstück eine Ausrichtung erfolgt und ein Wellenversatz ggf. ausgeglichen wird.

[0036] Somit kann durch einfaches Aufsetzen des Pumpenkörpers auf den Antriebskörper zugleich auch die Kupplung zwischen Motor und angetriebenem Zahnrad ausgerichtet und geschlossen werden.

[0037] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist im Auslaß ein Stillstands dichtventil angeordnet.

[0038] Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß bei Stillstand der Pumpe in beiden Richtungen kein Rückfluß erfolgen kann. Dient die Pumpe beispielsweise als Spülpumpe, fördert sie meist aus einem höher gelegenen Vorratsgefäß, so daß dann besonders sichergestellt ist, daß weder ein Rückfluß noch ein Auslaufen über die Pumpe erfolgen kann.

[0039] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das Stillstands dichtventil als Kugelrückschlagventil ausgebildet.

[0040] Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß durch wenige Bauteile, nämlich durch eine federbelastete Kugel, der Auslaß gegen Rückfluß bzw. Ausfluß im Stillstand gesperrt werden kann, Bauelemente die einfach montiert, demontiert und gereinigt werden können.

[0041] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das Stillstands dichtventil als geschlitzter Körper aus flexiblem Material ausgebildet, der im Querschnitt des Auslasses angeordnet ist.

[0042] Ein derartiges passives Stillstands dichtventil kann bspw. durch eine einfache kreuzgeschlitzte Silikonscheibe ausgebildet sein. Der Außendurchmesser der geschlitzten Scheibe entspricht dem Außendurchmesser eines Pumpenaustrittsschlauches. Der Durchmesser des Umfangskreises der Kreuzschlitze in der Scheibe entspricht dabei dem Innendurchmesser des Pumpenaustrittsschlauches. Die Scheibe ist einfach zwischen der Stirnfläche des in die Gehäuseaustrittsbohrung eingeführten Pumpenaustrittsschlauches und der inneren Anschlagfläche der Gehäuseaustrittsbohrung fest gehalten. Der Differenzdruck für den Übergang von Stillstands dichte auf Durchfluß kann durch die Scheibendicke und/oder durch die Shore-Härte der Silikonscheibe eingestellt werden.

[0043] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das Stillstands dichtventil als magnetbetriebener, mit einem Motor des Antriebs parallel geschalteter Stößel ausgebildet, der sperrend in den Querschnitt des Auslasses einfahrbar ist, wenn der Motor abschaltet.

[0044] Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß ein aktives Stillstands-Sperrventil geschaffen ist. Ein flacher, extern nicht zum austauschbaren Pumpenkörper gehörender Stößel wirkt durch einen passenden Schlitz des Pumpengehäuses im Bereich der Gehäuseaustrittsbohrung auf einen dort eingelegten relativ dünnwandigen Silikonschlauch. In einer Hubendlage des Stößels ist der Durchfluß dicht abgesperrt, in der anderen Hubendlage ist der volle Durchfluß ohne Druckverlust möglich. Der Gehäuseschlitz und die verdrehgesicherte

Stößelschneide sind so ausgebildet, daß unabhängig von der Hubstellung der Schneide der Pumpenkörper ungehindert mit Vierteldrehung per Bajonett aufgesetzt bzw. abgenommen werden kann. Der Außendurchmesser des dünnwandigen Schlauches ist etwas größer als der Durchmesser der Gehäuseaustrittsbohrung. Er wird mittels Vakuumfinger eingesetzt und ist danach ohne Klebung während allen Betriebszuständen der Gehäusebohrung dicht.

[0045] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist ein Überdruckventil vorgesehen, das bei Überdruck einen Pumpendeckel relativ zum Pumpengehäuse derart bewegt, daß trotz laufendem Antrieb keine Förderung sondern eine Rückführung zum Einlaß erfolgt.

[0046] Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß durch relativ einfache Maßnahmen der Überdruckfall geregelt wird. Im Überdruckfall wird der Pumpendeckel so bewegt, daß eine Öffnung vom Auslaß Richtung Einlaß geschaffen wird, so daß die Pumpe im Kreislauf wieder Richtung Einlaß fördert.

[0047] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist eine Überdruckventilfeder mit Stößel im Antriebskörper vorgesehen, und erlaubt im Überdruckfall das Kippen des Pumpendeckels einseitig weg vom Pumpengehäuse.

[0048] Diese Maßnahmen sind fertigungstechnisch besonders einfach herzustellen, beispielsweise durch entsprechende Angüsse bei Ausbilden des Pumpendeckels als Kunststoffteil. Im Überdruckfall kann nun der Pumpendeckel, beispielsweise über eine angespritzte Kippkante, seitlich etwas abkippen, so daß die Abdichtung der Förderkammer zwischen Einlaß und Auslaß aufgehoben ist, wodurch die Pumpe vom Einlaß über die entstandene Öffnung wieder in Richtung Einlaß fördert. Entfällt der Überdruckfall, kippt der Stößel den Pumpendeckel wieder zurück, und die Abdichtung ist wieder erfolgt, so daß dann die Pumpe von der Saugseite zur Druckseite fördert.

[0049] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist im Antriebskörper ein Drucksensor aufgenommen, der über eine Membran und eine Stichleitung mit dem Auslaß in Verbindung steht.

[0050] Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß die gegebenenfalls mechanisch etwas aufwendigeren Bauteile, wie der Drucksensor, im Antriebskörper hermetisch abgeschlossen gegenüber dem Pumpenkörper aufgenommen sein können, somit nach einer Benutzung nicht demontiert und gereinigt und sterilisiert werden müssen. Somit können dann auch technisch aufwendige Drucküberwachungs- und Überdrucksteuerungen vorgesehen sein, ohne daß die einfache Ausgestaltung des eigentlichen Pumpenkörpers mit den zuvor beschriebenen Vorteilen beeinträchtigt ist.

[0051] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Schrägverzahnung als Pfeilverzahnung ausgebildet.

[0052] Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß durch die Pfeilverzahnung ein besonders intensiver Eingriff an

mehreren Stellen der kämmenden Zahnräder geschaffen werden kann, und durch die Pfeilanordnung eine besonders gute Abdichtung zwischen den Zahnrädern möglich ist und Axialkräfte kompensiert werden.

[0053] Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in den angegebenen Kombinationen sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung einsetzbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0054] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines ausgewählten Ausführungsbeispiels im Zusammenhang mit den beiliegenden Zeichnungen näher beschrieben und erläutert. Es zeigen:

- 15 Fig. 1 einen Längsschnitt einer medizinischen Zahnradpumpe, die an einem Motor montiert ist,
- 20 Fig. 2 einen Schnitt längs der Linie II-II in Fig. 1,
- Fig. 3 eine ausschnittsweise, stark vergrößerte Ansicht des mittigen Bereiches des Schnittes von Fig. 2,
- 25 Fig. 4 eine Seitenansicht der beiden kämmenden Zahnräder,
- Fig. 5 eine perspektivische Schrägansicht der beiden kämmenden Zahnräder,
- 30 Fig. 6 einen Schnitt längs der Linie VI-VI in Fig. 5,
- Fig. 7 eine stark vergrößerte ausschnittsweise Querschnittsdarstellung der beiden kämmenden Zahnräder,
- 35 Fig. 8 eine Seitenansicht der Pumpe in einem gegenüber der Schnittdarstellung von Fig. 1 um 90° verdrehten Zustand,
- Fig. 9 eine Draufsicht auf die Pumpe während eines Montageschritts nach Ansetzen eines Pumpenkörpers auf einen Antriebskörper vor Schließen einer Bajonettführung,
- 40 Fig. 10 eine Draufsicht auf die Pumpe nach Schließen des Bajonettverschlusses, und
- 45 Fig. 11 eine der Schnittdarstellung von Fig. 2 vergleichbare Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels mit einer Überdruckventil-ausgestaltung,
- 50 Fig. 12 einen der Darstellung von Fig. 1 vergleichbaren ausschnittweisen Schnitt längs der Linie XII-XII in Fig. 11, wobei im wesentlichen der Schnitt durch den Antriebskörper gezeigt ist,
- 55

und

Fig. 13 eine ausschnittsweise Darstellung des Schnittes von Fig. 12 in einem Überdruckfall.

[0055] Eine in den Figuren 1 bis 10 dargestellte Zahnradpumpe ist in ihrer Gesamtheit mit der Bezugsziffer 10 versehen.

[0056] Die Pumpe 10 besteht aus zwei wesentlichen Bauelementen, nämlich einem Pumpenkörper 12 und einem Antriebskörper 14.

[0057] In Fig. 1 ist dargestellt, daß der Antriebskörper 14 der Pumpe 10 mit einem Motor 15 verbunden ist.

[0058] Der Pumpenkörper 12 besteht im wesentlichen aus einem Pumpengehäuse 16, einem dieses einseitig abschließenden Pumpendeckel 54 und im Pumpengehäuse aufgenommenen Zahnrädern 42 und 44. Am Pumpengehäuse 16 springen an dessen dem Antriebskörper 14 zugewandter Seite Bajonettansätze 18, 18' und ein Bajonettanschlag 21 hervor.

[0059] Die Bajonettansätze 18, 18' dienen dazu, in entsprechende Bajonettführungen 20, 20' an Antriebskörper 14 einzugreifen.

[0060] Somit kann der Pumpenkörper 12 über eine Bajonettkupplung mit dem Antriebskörper 14 verbunden werden.

[0061] Dieser Vorgang ist in der Abfolge der Figuren 9 und 10 dargestellt.

[0062] Aus der Draufsicht von Fig. 9 ist zu erkennen, daß der etwa zylindrische Pumpenkörper 12 auf dem etwas durchmessergrößeren Antriebskörper 14 angesetzt werden kann, und zwar derart, daß die Bajonettansätze 18 in die Bajonettführungen 20 axial eingesetzt werden.

[0063] Durch Verdrehen, im dargestellten Ausführungsbeispiel im Uhrzeigersinn, längs des Pfeiles 91 um etwa 45° wird dann die Bajonettkupplung geschlossen, der endmontierte Zustand ist in Fig. 10 dargestellt und entspricht dem in Fig. 1 dargestellten Schnitt.

[0064] Die einfache, schnelle 45°-Bajonett-Montage-/Demontage des kompletten Pumpenkörpers 12 erlaubt auch eine Not-Schnell-Entkopplung bzw. Ausschaltung der Pumpe 10 auf diese Art, ohne Flüssigkeit auszuschnitten oder den Benutzer oder das Gerät zu beeinträchtigen.

[0065] Wie aus Fig. 1 ersichtlich, ist im Antriebskörper 14 mittig die Motorwelle 22 aufgenommen, die auf der dem Pumpenkörper 12 zugewandten Seite mit einer Schlitzkupplung 26 verbunden ist.

[0066] Vom etwa zylindrischen Pumpengehäuse 16 stehen, wie dies insbesondere aus Fig. 1 und den Figuren 8 bis 10 ersichtlich ist, zwei parallel zueinander verlaufende Rohrstutzen 28 und 30 vor.

[0067] Der Rohrstutzen 28 bzw. dessen mittig durchgehende zylindrische Bohrung dient als Einlaß 32, der in eine Kammer 34 mündet.

[0068] Die Kammer 34 ist als mittiger, zur dem Antriebskörper 14 zugewandten Bodenseite des Pumpen-

körpers 12 hin offener Spalt 36 ausgebildet.

[0069] Mittig im Spalt 36 sind zwei zylindrische, ebenfalls zur Bodenseite hin mündende Öffnungen 38 und 40 vorgesehen, die zur Aufnahme der Zahnräder 42 und 44 dienen. Ein Mittelpunkt 48 der zylindrischen Öffnung 38, in der das Zahnrad 42 aufgenommen wird, entspricht auch dem Mittelpunkt des etwa zylindrischen Pumpengehäuses 16 und Pumpendeckels 54, wie er in den Figuren 9 und 10 ersichtlich ist.

[0070] An dem dem Einlaß 32 gegenüberliegenden Ende mündet der Spalt 36 in einen Auslaß 46, der als mittige, durchgehende Bohrung durch den Rohrstutzen 30 ausgebildet ist.

[0071] Das Zahnrad 42 ist mit einem Achszapfen versehen, der an einem Ende des Zahnrades 42 axial vorspringt und dort als Kupplungszapfen 50 ausgebildet ist. Ein Ende 52 des Kupplungszapfens 50 ist abgeflacht und angespitzt. Der Achszapfen und das Zahnrad 42 können ein- oder zweiteilig ausgeführt sein.

[0072] Wie insbesondere aus der Schnittdarstellung von Fig. 1 zu entnehmen, ist im Pumpengehäuse 16 ein Pumpendeckel 54, der über einen äußeren Dichtungsring 56 gegenüber dem Pumpengehäuse 16 abdichtet. Eine weitere Dichtung 58 umrundet den durch den Pumpendeckel 54 hindurch reichenden Kupplungszapfen 50 des Zahnrades 42.

[0073] Der Kupplungszapfen 50 und somit das Zahnrad 42 ist abdichtend, jedoch drehbar durch den Pumpendeckel 54 geführt. Das Ende 52 greift in eine Schlitzkupplung 26 der Abgangswelle 22 des Motors 15 ein, so daß eine kraftschlüssige Verbindung geschaffen ist. Damit ist das Zahnrad 42 das angetriebene Zahnrad. Das andere Zahnrad 44 ist ebenfalls zapfenlagerfrei. Beide Räder sind schwimmend in den zylindrischen Öffnungen 38 und 40 geführt.

[0074] In den Darstellungen der Figuren 4 bis 6 ist ersichtlich, daß die kämmenden Zahnräder 42 und 44 jeweils mit einer Schrägverzahnung versehen sind.

[0075] Aus Fig. 4 und Fig. 6 ist zu entnehmen, daß, längs einer Mantellinie 67 gesehen, zumindest zwei Zahnkopf-/Fußauflagen 68 und 70 vorhanden sind. D. h. es stehen längs einer Mantellinie zumindest zwei aufeinanderfolgende Zahn-/Lückenpaare in kämmendem Eingriff. Dadurch ist eine exakte Führung des zapfenlagerfreien Zahnrades 44 über das angetriebene Zahnrad 42 möglich.

[0076] Aus der Schnittdarstellung von Fig. 7 ist zu entnehmen, daß das Querschnittsprofil eines Zahnes 64 derart ist, daß der Zahn 64, wenn er vollständig in eine Zahnücke 66 eingetaucht ist, diese im Bereich dessen Zahnkopfes 72 nahezu vollständig ausfüllt, und zwar im Bereich radial innerhalb des Wälzkreises 76. Die Ausgestaltung der Zahnflanken ist derart, daß beim Kämmen eine Kopf-/Fußberührung mit Kraftschluß jedoch ohne Keilwirkung erfolgt. Die verbleibenden Freiräume 78 und 79 sind sehr klein, gerade ausreichend um die Abwälzbewegung zu ermöglichen. Aus der Schnittdarstellung von Fig. 7 ist ersichtlich, daß somit auch nur

unwesentliche Flüssigkeitsmengen in den Räumen 78 und 79 aufgenommen werden können.

[0077] Aus der Schnittdarstellung von Fig. 3 ist ersichtlich, daß das nicht angetriebene Zahnrad 44 sich im Uhrzeigersinn dreht, das angetriebene Zahnrad 42 entgegen dem Uhrzeigersinn.

[0078] Die vom Einlaß 32 kommende Flüssigkeit, wie das durch einen Pfeil angedeutet ist, wird über die radiale Außenseite der Zahnräder 42 und 44 Richtung Auslaß 46 gefördert.

[0079] Aus der vergrößerten Schnittdarstellung von Fig. 7 ist nun zu sehen, daß nur äußerst geringe Flüssigkeitsmengen überhaupt in Richtung Einlaß rückgeführt werden können, somit der Rückfluß vernachlässigbar gering ist, was die Effizienz und somit die Förderleistung beachtlich erhöht. Der Leckagequerschnitt beträgt gerade noch etwa 1 % des Förderquerschnitts einer Zahnücke.

[0080] Aus der vergrößerten Darstellung von Fig. 3 ist auch zu erkennen, daß im Betrieb aufgrund von Toleranzen die zapfenlagerfreien Zahnräder 44 und 42 sich etwas in Richtung Einlaß bewegen, und zwar aufgrund der Druckdifferenz zwischen Einlaß 32 und Auslaß 46. Betrachtet man nun den Kopfkreis 82 des Zahnrades 44, wie er in Fig. 3 durch eine gestrichelte Linie dargestellt ist, so ist zu erkennen, daß im Bereich der in der Darstellung von Fig. 3 oberen Hälfte zwischen der Innenseite der zylindrischen Öffnung 40 und dem Kopfkreis 82 ein sichelförmiger Bereich 83 entstanden ist, der sich druckseitig zum Auslaß 46 hin erweitert. Daraus resultieren Kraftkomponenten, die die beiden Zahnräder 44, 42 zueinander drücken, so daß der in Fig. 6 dargestellte Effekt noch weiter verstärkt wird.

[0081] Wie insbesondere aus den Darstellungen von Fig. 2 und Fig. 3 zu entnehmen, ist im Auslaß 46 ein Stillstands dichtventil 84 angeordnet.

[0082] Das Stillstands dichtventil 84 besteht aus einer durch die Kraft einer Feder 88 belasteten Kugel 86, die von der Feder 88 auf einen Ventilsitz 89 gedrückt wird. Die Kraft der Feder 88 ist so eingestellt, daß die Kugel 86 im Betrieb vom Ventilsitz 89 abhebt, so daß Flüssigkeit durch den Auslaß 46 gefördert werden kann. Im Rückschlag- und Stillstandsfall wird die Kugel 86 gegen den Ventilsitz 89 gepreßt und dichtet den Auslaß 46 ab, so daß keine Fördermenge über die Pumpe 10 zurück- oder ausfließen kann.

[0083] Nach einem Einsatz der Pumpe 10 kann das Pumpengehäuse 16 entsprechend der Abfolge von Fig. 10 zu Fig. 9 verdreht werden, wodurch die Bajonettkupplung gelöst wird, und das Pumpengehäuse 16 kann vom Antriebskörper 14 abgenommen werden. Dabei löst sich der Kupplungszapfen 50 automatisch von der Schlitzkupplung 26 der Motorwelle 22 des Motors 15. Aus dem abgenommenen Pumpengehäuse 16 können nun nach Abziehen des Pumpendeckels 54 über die offene Seite die Zahnräder 42 und 44 herausgenommen werden und entweder die Einzelteile gereinigt und anschließend sterilisiert werden, wobei die einfache geo-

metrische Ausgestaltung von Schlitz 36 und Einlaß 32 bzw. Auslaß 46 diese Maßnahmen fördern.

[0084] Nach der Sterilisierung müssen die Zahnräder 42 und 44 lediglich wieder in die zylindrischen Öffnungen 38 und 40 eingeschoben werden, der Pumpendeckel 54 eingesetzt werden, und der Pumpenkörper 12 wieder auf dem Antriebskörper 14, wie in Fig. 9 dargestellt, angesetzt werden und die Bajonettkupplung geschlossen werden.

[0085] In einer Ausführung ist vorgesehen, beide Zahnräder 42 und 44 als Kunststoffzahnräder, somit als einmalige Wegwerfteile, auszugestalten, so daß lediglich das eigentliche Pumpengehäuse 16 und der Deckel 54 gereinigt und sterilisiert werden müssen.

[0086] In einer noch weiteren Ausführung sind auch das Pumpengehäuse 16 und der Pumpendeckel 54 als Wegwerfteile ausgebildet, so daß nach einer Benutzung überhaupt keine Sterilisierungs- oder Reinigungsvorgänge durchgeführt werden müssen.

[0087] In den Figuren 11 bis 13 ist eine Variante der Pumpe 10 dargestellt, bei der im Antriebskörper 94 eine Überdruckventilanordnung 106 vorgesehen ist.

[0088] Durch den Deckel 96 führt eine Stichleitung 98 vom Auslaß des Pumpengehäuses 16. Die Stichleitung 98 steht auf einer Membrananordnung zweier Membrane 100, 102.

[0089] Die Membran 102 ist Bestandteil eines Drucksensors 104.

[0090] Der Drucksensor 104 erfaßt somit den im Auslaß vorhandenen Druck und kann somit einen Überdruckfall feststellen.

[0091] Der Drucksensor 104 ist mit dem Überdruckventil 106 gekoppelt.

[0092] Das Überdruckventil 106 weist einen Stößel 108 auf, der über eine Feder 110 auf einer der Stichleitung 98 diametral gegenüberliegenden Seite auf den Deckel 96 einwirkt, wie das auch in Fig. 11 angedeutet ist.

[0093] Über eine Stellschraube 112 kann die Druckbegrenzung eingestellt werden. Wie aus der Darstellung von Fig. 11 ersichtlich ist, ist der Deckel 96 über eine Kippkante 114 etwas von der Unterseite des Pumpengehäuses weg in Richtung Antriebskörper 94 kippbar, wie das aus der Bildfolge von Fig. 12 zu Fig. 13 ersichtlich ist.

[0094] Fig. 12 zeigt den Normalfall, d.h. die Feder 110 drückt über den Stößel 108 den Deckel 96 an die offene Seite des Pumpengehäuses 16.

[0095] Wie aus Fig. 11 ersichtlich, sind Dichtflächen 117, 118, 119 und 120 vorgesehen, die eine ausreichende Abdichtung zwischen Druck- und Saugseite darstellen. Die Restfläche liegt etwa 0,5 mm hohl und ist mit Austrittsdruck beaufschlagt.

[0096] Im Überdruckfall kippt der Deckel 96 um die Kippkante 114 ab und drückt dabei den Stößel 108 entgegen der Kraft der Feder 110, wie das in Fig. 13 durch einen Pfeil 109 dargestellt ist.

[0097] Dadurch entsteht eine Verbindung zwischen

Einlaß und Auslaß, so daß dann die Pumpe vom Einlaß über den Spalt 115 wieder in Richtung Einlaß fördert.

Patentansprüche

1. Medizinische Zahnradpumpe zum Saugen und Spülen, insbesondere für die Endoskopie oder das Labor, mit zwei kämmenden Zahnrädern (42, 44) als Förderelemente, von denen eines mit einem Antrieb verbunden ist, und die Zahnräder (42, 44) in zylindrischen Öffnungen (38, 40) eines Pumpengehäuses (16) aufgenommen sind, wobei die Öffnungen (38, 40) mit einem Einlaß (32) und mit einem Auslaß (46) verbunden sind, wobei die Zahnräder (42, 44) zapfenlagerfrei in den Öffnungen (38, 40) aufgenommen sind, und die beiden Zahnräder (42, 44) je mit einer Schrägverzahnung versehen sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schrägverzahnung derart ausgebildet ist, daß, längs einer Mantellinie (67) der Zahnräder (42, 44) gesehen, zumindest zwei Zahnkopf/Zahnfuß-Auflagen (68, 70) der kämmenden Zahnräder (42, 44) vorhanden sind, und daß die Kontur der Zahnlücken (66) des einen Zahnrades (42, 44) derart auf die Zähne (64) des anderen Zahnrades (42, 44) abgestimmt ist, daß bei vollständig in die Zahnücke (66) eingetauchtem Zahn (64) dessen Zahnkopf (72) die Zahnücke (66), radial innerhalb des Wälzkreises (76), nahezu vollständig ausfüllt, derart, daß die verbleibenden Freiräume (78, 79) gerade ausreichend sind, um die Abwälzung zu ermöglichen, und der Leckagequerschnitt nur etwa 1 % des Förderquerschnitts der Zahnücke (66) beträgt.
2. Medizinische Zahnradpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Pumpenkörper (12) vorgesehen ist, der lösbar mit einem Antriebskörper (14, 94) verbunden ist, wobei im Pumpenkörper (12) Einlaß (32), die zylindrischen Öffnungen (38, 40) samt Zahnrädern (42 und 44) und Auslaß (46) angeordnet sind.
3. Medizinische Zahnradpumpe nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Pumpenkörper (12) so ausgebildet ist, daß er auf den Antriebskörper (14, 94) aufsetzbar ist.
4. Medizinische Zahnradpumpe nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Pumpenkörper (12) mit dem Antriebskörper (14, 94) über eine Bajonettkupplung (18, 20) verbindbar ist.
5. Medizinische Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Pumpenkörper (12) als massives Kunststoffteil ausgebildet ist, in dem die zylindrischen Öffnungen (38, 40) derart ausgespart sind, daß die Zahnräder

(42, 44) von einer Seite des Pumpenkörpers (12) her in die zylindrischen Öffnungen (38 und 40) einschiebbar sind.

6. Medizinische Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** von dem angetriebenen Zahnrad (42) ein Kupplungszapfen (50) vorsteht, der in ein entsprechendes Kupplungsgegenstück eines Motors (15) im Antriebskörper (14, 94) einsteckbar ist.
7. Medizinische Zahnradpumpe nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen dem Kupplungszapfen (50) des angetriebenen Zahnrades (42) und dem Motor (15) ein Zwischenstift angeordnet ist.
8. Medizinische Zahnradpumpe nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kupplung zwischen Kupplungszapfen (50) und Motor (15) als Schlitzkupplung (26) ausgebildet ist.
9. Medizinische Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Auslaß (46) ein Stillstands dichtventil (84) angeordnet ist.
10. Medizinische Zahnradpumpe nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Stillstands dichtventil als Kugelrückschlagventil (86, 88) ausgebildet ist.
11. Medizinische Zahnradpumpe nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Stillstands dichtventil als geschlitzter Körper aus flexiblem Material ausgebildet ist, der im Querschnitt des Auslasses (46) angeordnet ist.
12. Medizinische Zahnradpumpe nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Stillstands dichtventil als magnetbetriebener, mit einem Motor des Antriebs parallel geschalteter Stößel ausgebildet ist, der sperrend in den Querschnitt des Auslasses (46) einfahrbar ist, wenn der Motor abschaltet.
13. Medizinische Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 2 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Überdruckventil (106) vorgesehen ist, das bei Überdruck einen Deckel (96) relativ zu einem Pumpengehäuse (16) und zum Antriebskörper (14) derart bewegt, daß trotz laufendem Antrieb keine Förderung sondern eine Rückführung zum Einlaß (32) erfolgt.
14. Medizinische Zahnradpumpe nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Überdruckventilfeder (110) mit Stößel (108) im Antriebskörper (94) aufgenommen ist, und daß, im Überdruckfall,

der Pumpendeckel (96) seitlich etwas vom Pumpengehäuse (16) einseitig abklappbar ist.

15. Medizinische Zahnradpumpe nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Antriebskörper (94) ein Drucksensor (104) aufgenommen ist, der über eine Membran (102, 104) und eine Stichleitung (98) mit dem Auslaß in Verbindung steht.
16. Medizinische Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schrägverzahnung der Zahnräder als Pfeilverzahnung ausgebildet ist.

Claims

1. A medical gear pump for suction and irrigation, in particular for endoscopy or the laboratory, comprising two meshing gears (42, 44) as conveying elements, one of which is joined to a drive mechanism, the gears (42, 44) being received in cylindrical openings (38, 40) of a pump housing (16) and the openings (38, 40) being connected to an inlet (32) and to an outlet (46), the gears (42, 44) being received in non-journal-mounted fashion in the openings (38, 40), and the two gears (42, 44) each being equipped with a helical tooth set (60, 62), **characterized in that** the helical tooth set (60, 62) is configured such that, when viewed along a surface line (67) of the gears (42, 44), at least two tooth tip/root contact points (68, 70) of the meshing gears (42, 44) are present; and the contour of the tooth spaces (66) of the one gear (42, 44) is matched to the teeth (64) of the other gear (42, 44) in such a way that when a tooth (64) has completely penetrated into the tooth space (66), its tooth tip (72) almost completely fills up the tooth space (66) radially inside the pitch circle (76), whereby the remaining open spaces (78, 79) are just sufficient to allow rolling-contact motion, and that the leakage cross section is only about 1 % of the conveying cross section of a tooth space (66).
2. The medical gear pump of Claim 1, **characterized in that** a pump body (12) is provided which is detachably joined to a drive body (14, 94), the inlet (32), the cylindrical openings (38, 40) with gears (42 and 44), and the outlet (46) being arranged in the pump body (12).
3. The medical gear pump of Claim 2, **characterized in that** the pump body (12) is configured so that it can be placed onto the drive body (14, 94).
4. The medical gear pump of Claim 3, **characterized in that** the pump body (12) is joinable to the drive

body (14, 94) via a bayonet coupling (18, 20).

5. The medical gear pump of anyone of Claims 2 through 4, **characterized in that** the pump body (12) is configured as a solid plastic part in which the cylindrical openings (38, 40) are recessed in such a way that the gears (42, 44) can be inserted into the cylindrical openings (38 and 40) from one side of the pump body (12).
6. The medical gear pump of anyone of Claims 1 through 5, **characterized in that** there projects from the driven gear (42) a coupling stem (50) which is insertable into a corresponding coupling counter-element of a motor (15) in the drive body (14, 94).
7. The medical gear pump of Claim 6, **characterized in that** an intermediate pin is arranged between the coupling stem (50) of the driven gear (42) and the motor (15).
8. The medical gear pump of Claims 6 or 7, **characterized in that** the coupling between the coupling stem (50) and motor (15) is configured as a slot coupling (26).
9. The medical gear pump of anyone of Claims 1 through 8, **characterized in that** a stoppage sealing valve (84) is arranged in the outlet (46).
10. The medical gear pump of Claim 9, **characterized in that** the stoppage sealing valve is configured as a ball-type nonreturn valve (86, 88).
11. The medical gear pump of Claim 9, **characterized in that** the stoppage sealing valve is configured as a slit body made of flexible material that is arranged in the cross section of the outlet (46).
12. The medical gear pump of Claim 9, **characterized in that** the stoppage sealing valve is configured as a magnetically driven plunger, connected in parallel with a motor of the drive mechanism, which can be extended in blocking fashion into the cross section of the outlet (46) when the motor switches off.
13. The medical gear pump of anyone of Claims 2 through 12, **characterized in that** an overpressure valve (106) is provided which, in the event of overpressure, moves a cover (96) relative to a pump housing (16) and to the drive body (14) in such a way that even though the drive mechanism is running, what occurs is not conveyance but rather return flow to the inlet (32).
14. The medical gear pump of Claim 13, **characterized in that** an overpressure valve spring (110) with plunger (108) is received in the drive body (94); and

in an overpressure situation, the pump cover (96) can be slightly tilted laterally away from the pump housing (16) on one side.

15. The medical gear pump of Claims 13 or 14, **characterized in that** there is received in the drive body (94) a pressure sensor (104) which communicates with the outlet via a membrane (102, 104) and a stub line (98).
16. The medical gear pump of anyone of Claims 1 through 15, **characterized in that** the helical tooth set of the gears is configured as a herringbone tooth set.

Revendications

1. Pompe médicale à roues dentées pour aspirer et rincer, en particulier pour l'endoscopie ou le laboratoire, avec deux roues dentées engrenées (42, 44) servant d'éléments d'acheminement, dont l'une est reliée à un entraînement, et les roues dentées (42, 44) sont logées dans des ouvertures cylindriques (38, 40) d'un boîtier de pompe (16), les ouvertures (38, 40) étant reliées à une entrée (32) et à une sortie (46), les roues dentées (42, 44) étant logées dans les ouvertures (38, 40) sans palier de tourillon, et les deux roues dentées (42, 44) étant munies chacune d'une denture oblique, **caractérisée en ce que** la denture oblique est conformée de telle manière qu'en regardant le long d'une ligne d'enveloppe (67) des roues d'entées (42, 44), au moins deux appuis (68, 70) de tête de dent/pied de dent des roues dentées engrenées (42, 44) sont présents, et **en ce que** le contour des entredents (66) de la première roue dentée (42, 44) est adapté aux dents (64) de l'autre roue dentée (42, 44) de telle manière que, quand une dent (64) est entièrement enfoncée dans l'entredent (66), sa tête de dent (72) remplit presque complètement l'entredent (66) radialement à l'intérieur du cercle de roulement (76), de telle sorte que les interstices restants (78, 79) suffisent juste pour permettre le roulement, et la section de fuite ne vaut que 1 % environ de la section d'acheminement de l'entredent (66).
2. Pompe médicale à roues dentées selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'un** corps de pompe (12) est prévu, qui est relié de manière amovible à un corps d'entraînement (14, 94), l'entrée (32), les ouvertures cylindriques (38, 40) avec les roues dentées (42 et 44) et la sortie (46) étant placées dans le corps de pompe (12).
3. Pompe médicale à roues dentées selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** le corps de pompe (12) est conformé de telle manière qu'il peut être

rapporté sur le corps d'entraînement (14, 94).

4. Pompe médicale à roues dentées selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** le corps de pompe (12) peut être relié au corps d'entraînement (14, 94) par l'intermédiaire d'un accouplement à baïonnette (18, 20).
5. Pompe médicale à roues dentées selon l'une des revendications 2 à 4, **caractérisée en ce que** le corps de pompe (12) est conformé en pièce massive en matière plastique, dans laquelle les ouvertures cylindriques (38, 40) sont ménagées de telle manière que les roues dentées (42, 44) peuvent être insérées dans les ouvertures cylindriques (38 et 40) depuis un côté du corps de pompe (12).
6. Pompe médicale à roues dentées selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que**, depuis la roue dentée menée (42), un tenon d'accouplement (50) forme saillie, qui peut être inséré dans un contre-élément d'accouplement correspondant d'un moteur (15) dans le corps d'entraînement (14, 94).
7. Pompe médicale à roues dentées selon la revendication 6, **caractérisée en ce qu'une** broche intermédiaire est placée entre le tenon d'accouplement (50) de la roue d'entrée menée (42) et le moteur (15).
8. Pompe médicale à roues dentées selon la revendication 6 ou 7, **caractérisée en ce que** l'accouplement entre le tenon d'accouplement (50) et le moteur (15) est conformé en accouplement à fente (26).
9. Pompe médicale à roues dentées selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce qu'une** vanne (84) d'étanchéité à l'arrêt est placée dans la sortie (46).
10. Pompe médicale à roues dentées selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** la vanne d'étanchéité à l'arrêt est conformée en vanne de sûreté antiretour à bille (86, 88).
11. Pompe médicale à roues dentées selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** la vanne d'étanchéité à l'arrêt est conformée en corps fendu en matière flexible, qui est placé dans la section de la sortie (46).
12. Pompe médicale à roues dentées selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** la vanne d'étanchéité à l'arrêt est conformée en poinçon entraîné par aimant et monté en parallèle avec un moteur de l'entraînement, qui peut être introduit de manière

bloquante dans la section de la sortie (46) quand le moteur est arrêté.

13. Pompe médicale à roues dentées selon l'une des revendications 2 à 12, **caractérisée en ce qu'une** 5
vanne de surpression (106) est prévue qui, en cas de surpression, déplace un couvercle (96) par rapport à un boîtier de pompe (16) et au corps d'entraînement (14) de telle manière que, malgré un fonctionnement continu, il ne se produit pas d'acheminement, mais un retour en direction de l'entrée (32). 10
14. Pompe médicale à roues dentées selon la revendication 13, **caractérisée en ce qu'un** ressort de vanne de surpression (110) avec poinçon (108) est logé dans le corps d'entraînement (94), et **en ce qu'en** 15
cas de surpression, le couvercle de pompe (96) peut être basculé un peu latéralement d'un côté depuis le boîtier de pompe (16). 20
15. Pompe médicale à roues dentées selon la revendication 13 ou 14, **caractérisée en ce qu'un** capteur de pression (104) est placé dans le corps d'entraînement (94), capteur qui se trouve en communication avec la sortie par l'intermédiaire d'une membrane (102, 104) et d'une conduite de prélèvement (98). 25
16. Pompe médicale à roues dentées selon l'une des revendications 1 à 15, **caractérisée en ce que** la denture oblique des roues dentées est conformée en denture à chevrons. 30

35

40

45

50

55

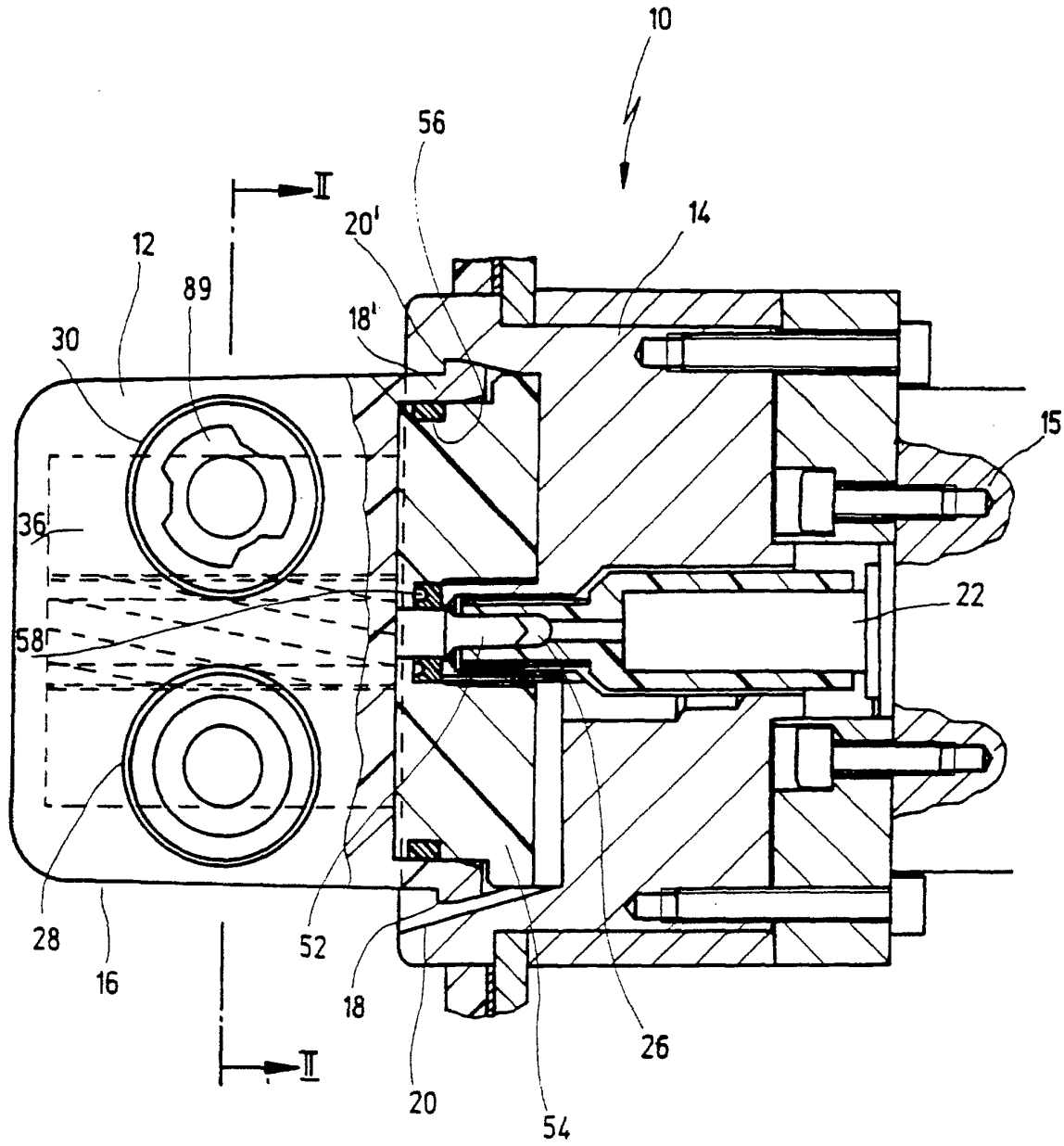


Fig.1

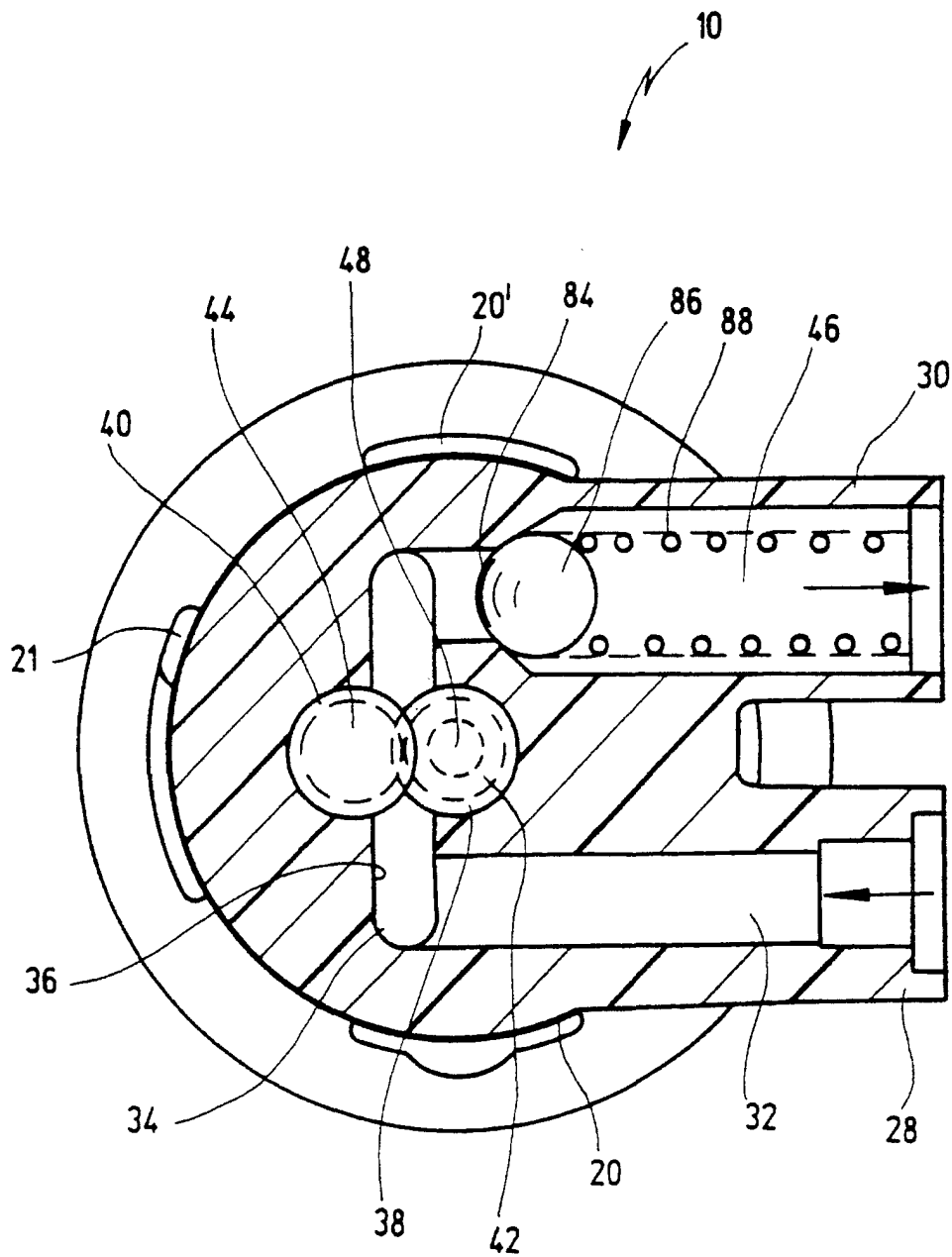
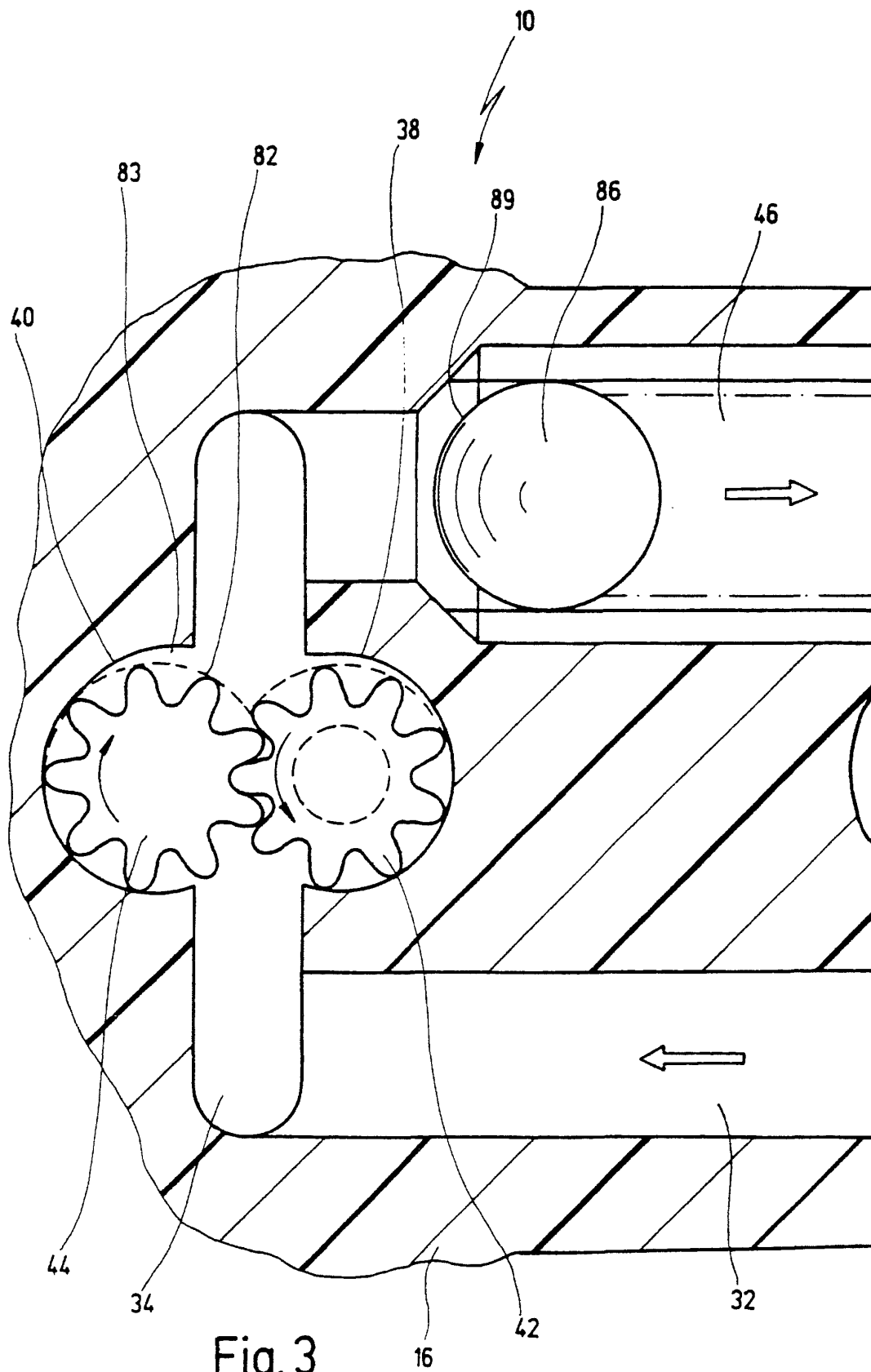
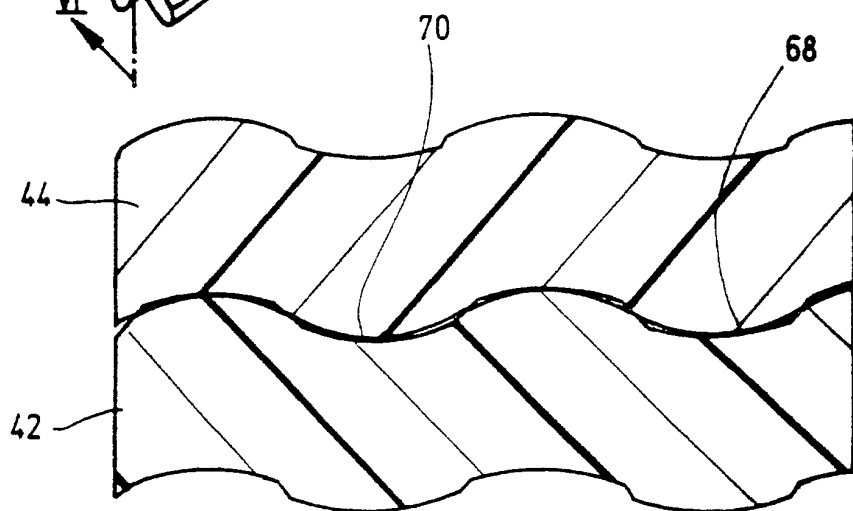
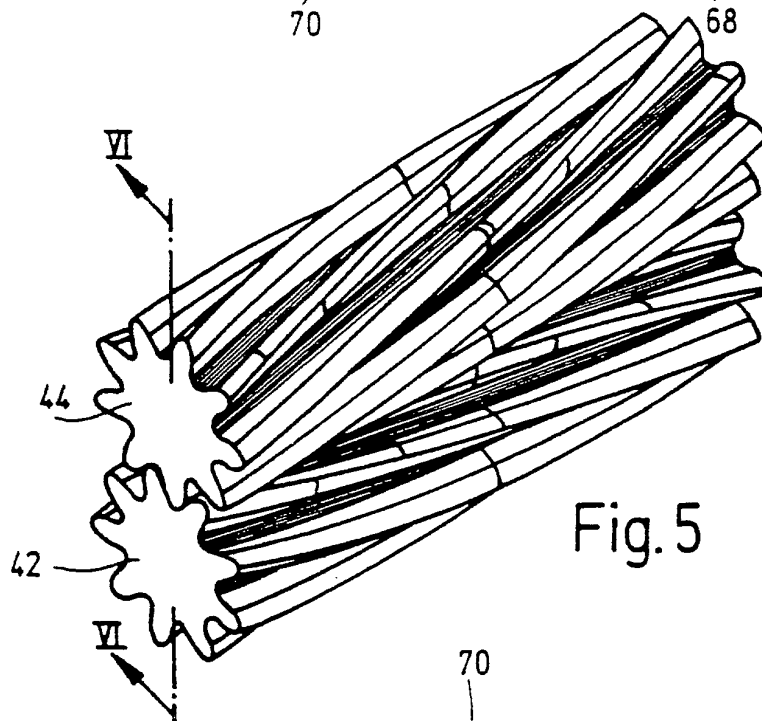
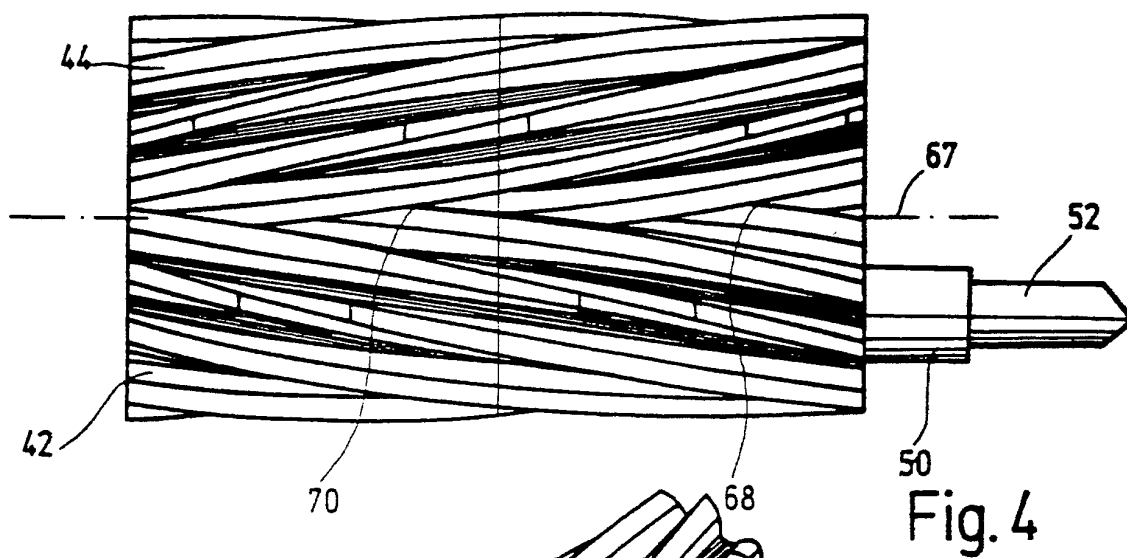


Fig. 2





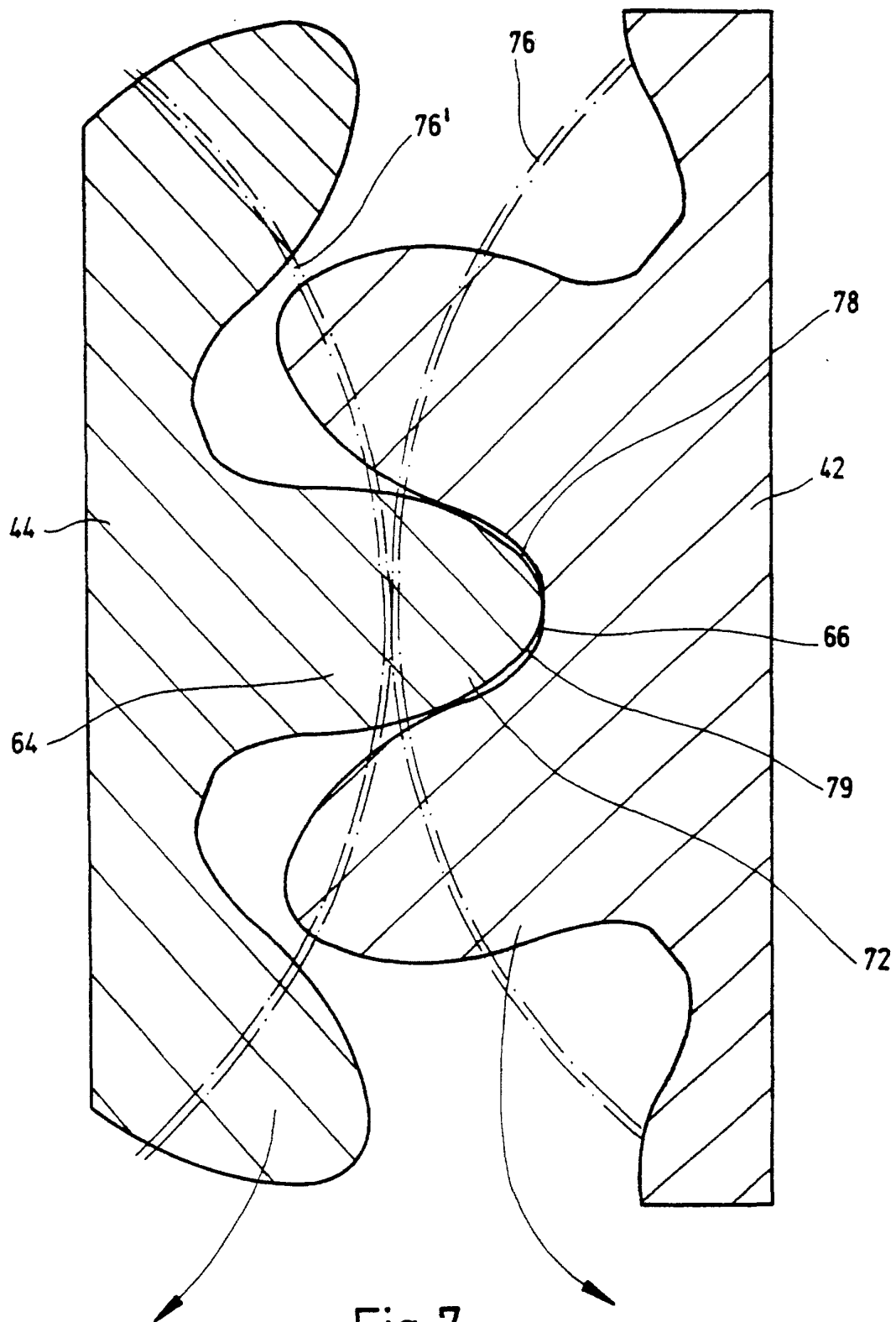


Fig. 7

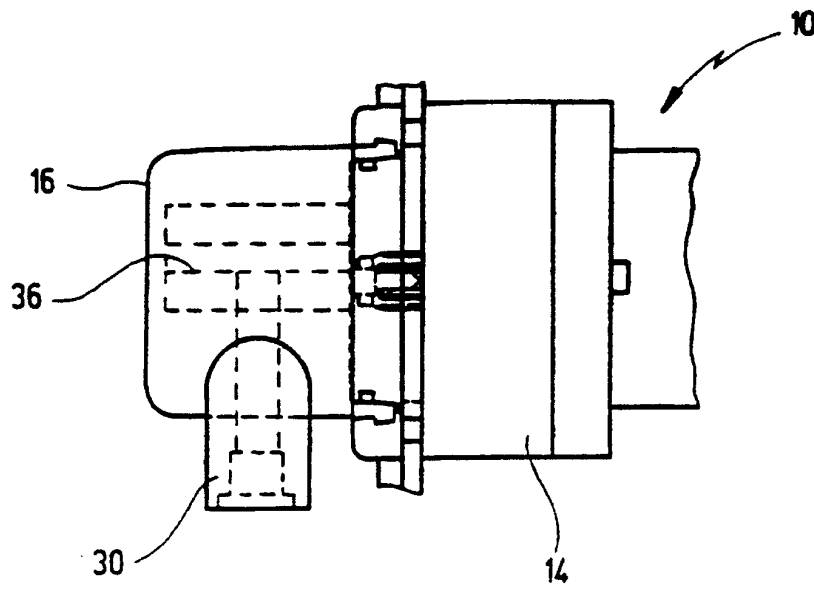


Fig. 8

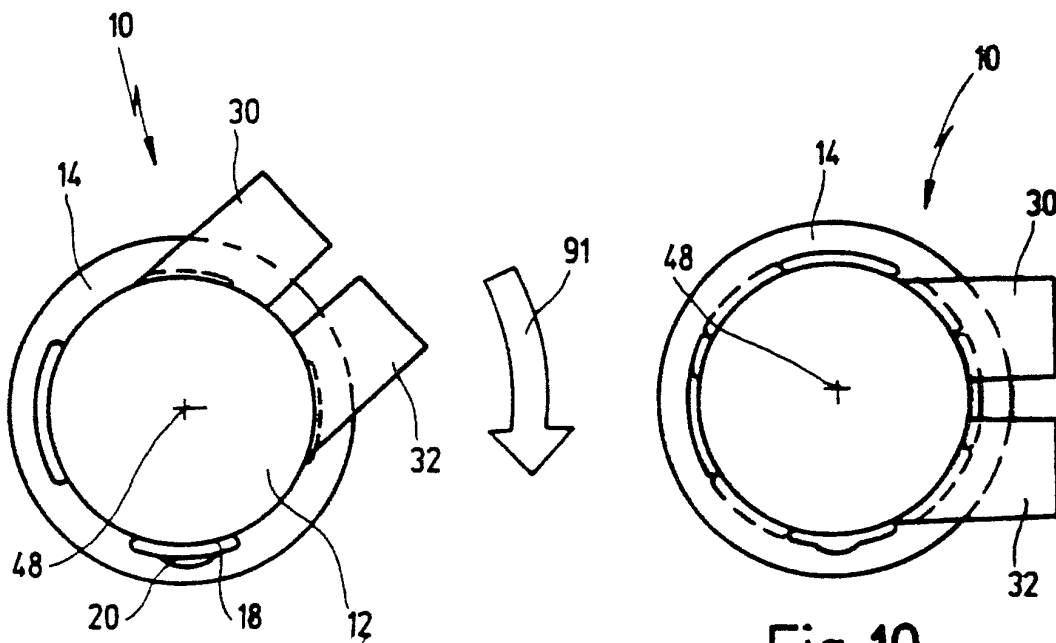


Fig. 9

Fig. 10

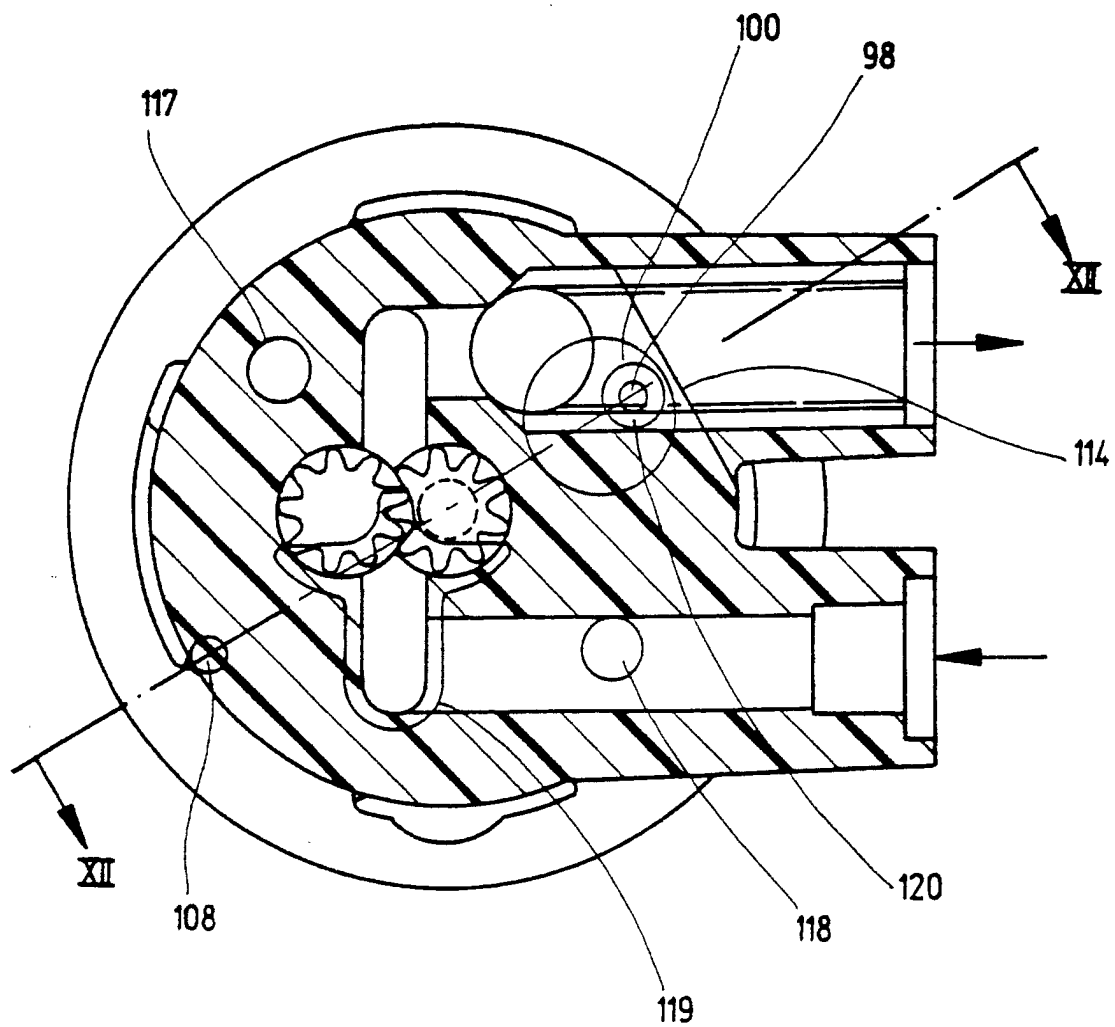


Fig. 11

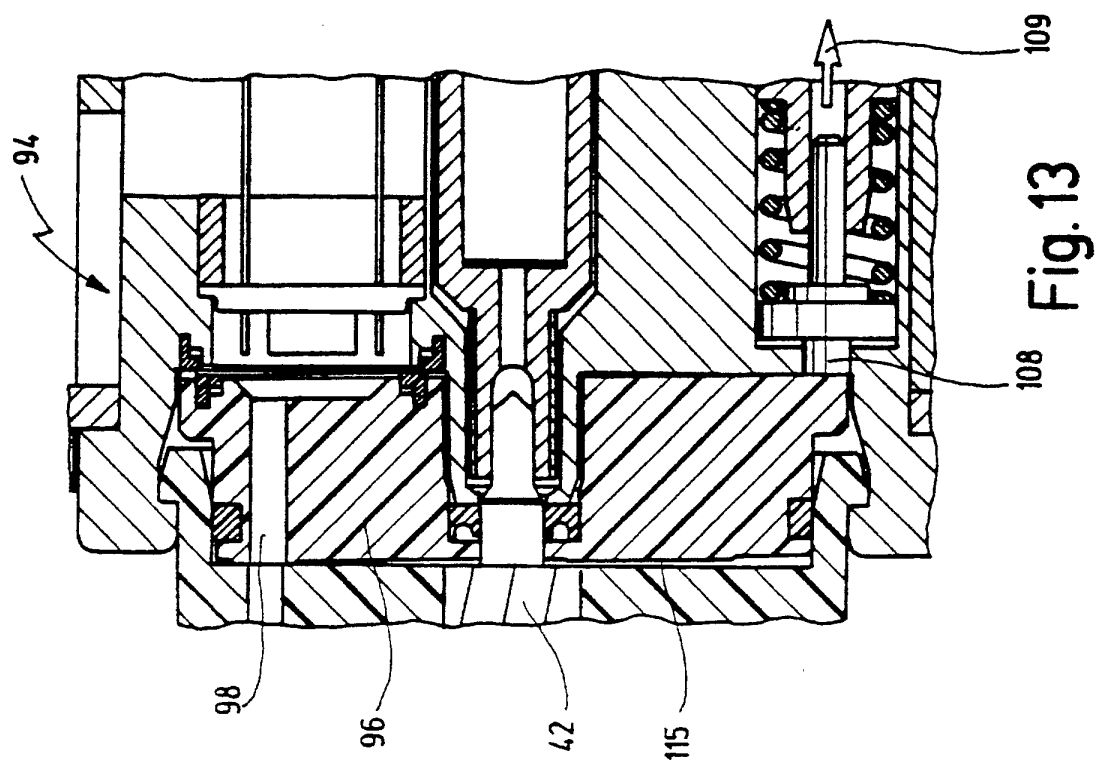


Fig. 12

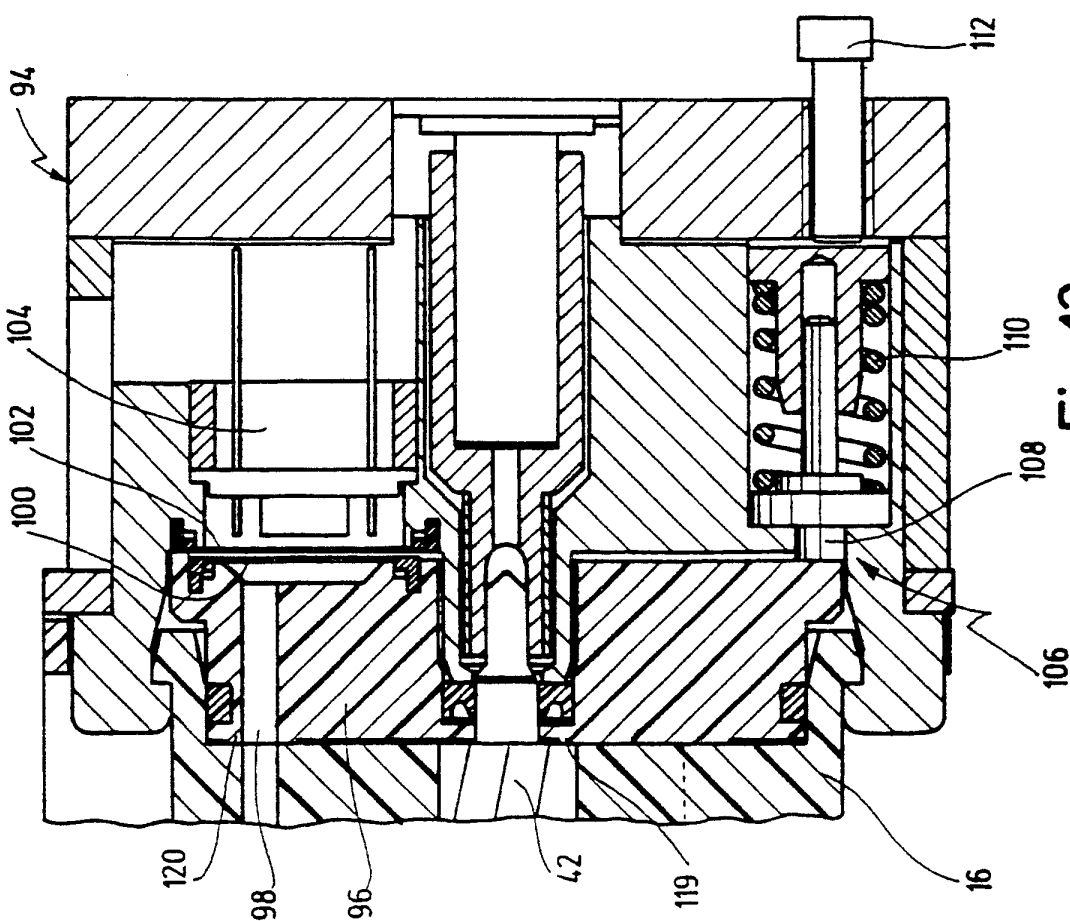


Fig. 13