

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 668 443 A1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **94102331.9**

51 Int. Cl.<sup>6</sup>: **F04B 43/12**

22 Anmeldetag: **16.02.94**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**23.08.95 Patentblatt 95/34**

71 Anmelder: **Stöckert Instrumente GmbH**  
**Lilienthalallee 5-7**  
**D-80939 München (DE)**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT**

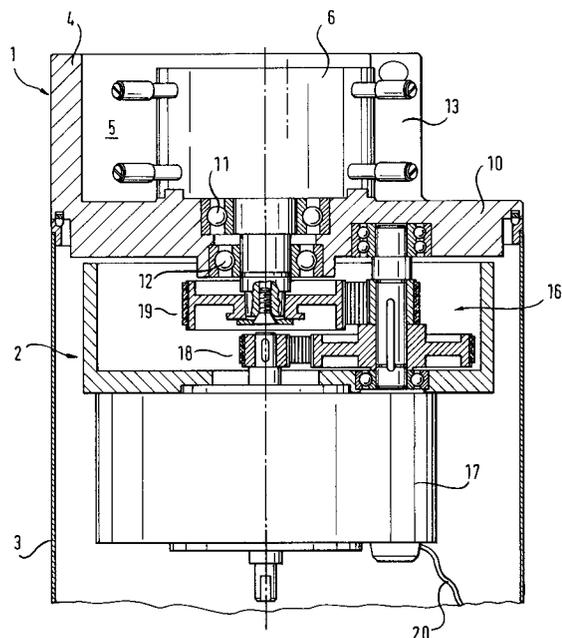
72 Erfinder: **Knott, Erwin Dr-Ing**  
**Herbststrasse 7a**  
**D-85 586 Poing (DE)**  
Erfinder: **Günter, Friedmann**  
**Franziska-Hagerstrasse 1**  
**D-83 236 Uebersee (DE)**

74 Vertreter: **Zangs, Rainer E., Dipl.-Ing. et al**  
**Hoffmann, Eitle & Partner**  
**Arabellastrasse 4/VIII**  
**D-81925 München (DE)**

54 **Rollenpumpe für Herz-Lungen-Maschinen.**

57 Bei einer Rollenpumpe für Herz-Lungen-Maschinen mit einem Pumpenkopf 1 bestehend aus einem Pumpenstator 4, der ein als Lager für ein Schlauchstück 9 dienendes Pumpenbett aufweist, und einem Pumpenrotor 6, der um seine Mittellängsachse drehbar in dem Pumpenstator angeordnet ist und der an einem Rollenträger 7 drehbar gelagerte Rollen 8 aufweist, die bei einer Drehbewegung des Pumpenrotors 6 an dem in dem Pumpenkopf 1 eingelegten Schlauchstück 9 ablaufen, mit einer Antriebseinheit 2 zum Erzeugen der Drehbewegung des Pumpenrotors 6, und mit einem Pumpengehäuse 3 zur Lagerung des Pumpenkopfes 1 und Aufnahme der Antriebseinheit 2, ist die Antriebseinheit 2 mit dem Pumpenkopf 1 derart verbunden, daß der Pumpenkopf 1 bezogen auf das Pumpengehäuse 3 bewegbar, insbesondere um eine zur Mittellängsachse des Pumpenrotors 6 parallele Achse drehbar oder aus dem Pumpengehäuse 3 entnehmbar ist.

Fig.1



EP 0 668 443 A1

Die Erfindung betrifft eine Rollpumpe, insbesondere für Herz-Lungen-Maschinen, die einen aus Pumpenstator und Pumpenrotor bestehenden Pumpenkopf, eine Antriebseinheit und ein Pumpengehäuse aufweist.

Grundsätzlich bestehen Rollpumpen aus einem Pumpenkopf, einer Antriebseinheit und einem Pumpengehäuse, von denen wiederum der Pumpenkopf aus einem Pumpenstator und einem Pumpenrotor besteht. Der Pumpenstator ist ein im wesentlichen zylindrischer Hohlraum, dessen als Pumpenbett bezeichnete Innenwand als Lager für ein in den Pumpenkopf eingelegtes, an der Innenwand anliegendes Schlauchstück dient. Der um seine Mittellängsachse drehbare Pumpenrotor ist in dem Pumpenstator so angeordnet, daß an einem Rollenträger drehbar gelagerte Rollen an dem Schlauchstück abrollbar sind und dabei das Schlauchstück zusammendrücken. Der Pumpenstator besitzt für das Herausführen des Schlauches zumindest einen geöffneten Abschnitt, durch den das Schlauchstück aus dem Inneren des Hohlraums des Pumpenstators geführt wird. Um zu vermeiden, daß das Schlauchstück unter der Einwirkung der auf ihm abrollenden Rollen des Pumpenrotors wandert, muß zumindest ein Ende des Schlauchstücks am Pumpenstator fixiert werden. Bei Rollpumpen mit umkehrbarer Laufrichtung ist eine Fixierung an beiden Enden des Schlauchstücks erforderlich. Die Antriebseinheit ist in dem Pumpengehäuse angeordnet, das gleichzeitig zur Lagerung des Pumpenkopfes dient. In dem Pumpengehäuse sind bei bekannten Rollpumpen darüber hinaus elektrische Energieversorgungs- und Regeleinrichtungen für den Pumpenantrieb vorgesehen.

Rollpumpen werden in der Medizintechnik, insbesondere in Herz-Lungen-Maschinen zum Fördern von Blut in einem künstlichen Kreislauf eingesetzt. Teil dieses Kreislaufs ist der in den Pumpenkopf eingelegte Schlauch. Nicht nur aufgrund der durch die Rollen der Rollpumpe hervorgerufenen Okklusion des Schlauches, sondern bereits allein durch den Kontakt mit der Schlauchinnenwand wird das geförderte Blut unerwünscht beeinflusst und geschädigt. Ziel einer jeden Anwendung von Blutpumpen, insbesondere bei Herz-Lungen-Maschinen muß daher sein, den Zeitraum so kurz wie möglich zu gestalten, in dem das Blut mit der Schlauchinnenwand in Kontakt ist. Grundsätzlich führt diese Überlegung dazu, daß die eingesetzten Schlauchstücke möglichst kurz gehalten werden. Die bekannten Rollpumpen, insbesondere beim Einsatz in Herz-Lungen-Maschinen unterstützen dieses Vorhaben nicht. Die meist mehrere Rollpumpen enthaltende Herz-Lungen-Maschine muß als Ganzes so aufgeteilt werden, daß sich möglichst kurze Schlauchstücke ergeben. Angesichts der Größe ei-

ner Herz-Lungen-Maschine kommt es in den meisten Fällen jedoch zu unerwünscht langen Schlauchleitungen, die zu einem sehr lange andauernden Kontakt zwischen Blut und Schlauchinnenwand führen.

Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Rollpumpe der eingangs genannten Art zu schaffen, deren Aufbau die angestrebte Verkürzung der Schlauchlänge unterstützt.

Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Rollpumpe für Herz-Lungen-Maschinen mit einem Pumpenkopf, bestehend aus einem Pumpenstator, der ein als Lager für ein Schlauchstück dienendes Pumpenbett aufweist, und einen Pumpenrotor, der um seine Mittellängsachse drehbar in dem Pumpenstator angeordnet ist und der an einem Rollenträger drehbar gelagerte Rollen aufweist, die bei einer Drehung des Pumpenrotors an dem in den Pumpenkopf eingelegten Schlauchstück ablaufen, mit einer Antriebseinheit zum Erzeugen der Drehbewegung des Pumpenrotors und mit einem Pumpengehäuse zur Lagerung des Pumpenkopfes und zur Aufnahme der Antriebseinheit, die erfindungsgemäß derart ausgestaltet ist, daß die Antriebseinheit mit dem Pumpenkopf derart verbunden ist, daß der Pumpenkopf, bezogen auf das Pumpengehäuse bewegbar ist.

Bei der erfindungsgemäßen Rollpumpe kann der Pumpenkopf um eine zur Mittellängsachse des Pumpenrotors parallele Achse drehbar sein, was dazu führt, daß die Austrittsöffnung des Pumpenstators für das eingelegte Schlauchstück so ausgerichtet werden kann, daß sich eine möglichst kurze Gesamtschlauchlänge ergibt.

Führt man sich vor Augen, daß an Herz-Lungen-Maschinen oft zahlreiche Zusatzaggregate eingesetzt werden, wird deutlich, daß die individuelle Ausrichtung der in die Herz-Lungen-Maschine eingesetzten Rollpumpen bezogen auf die unmittelbar angeschlossene Zusatzeinrichtung zu erheblich verkürzten Schlauchstücken führt. Der geöffnete Abschnitt kann auch so ausgerichtet werden, daß sie gewissermaßen auf den Patienten zeigt, ohne daß es erforderlich ist, die vergleichsweise große Herz-Lungen-Maschine entsprechend anzuordnen.

Wird die erfindungsgemäße Rollpumpe so ausgelegt, daß der Pumpenkopf aus dem Pumpengehäuse entnehmbar ist, kann der mit der Antriebseinheit verbundene Pumpenkopf in ein separates, in der Regel sehr viel kleineres Gehäuse eingesetzt werden. Das deutlich kleinere Gehäuse, das die Antriebseinheit aufnimmt und den Pumpenkopf lagert, kann in der Nähe des Patienten oder einer Zusatzeinrichtung angeordnet werden und ist mit der Herz-Lungen-Maschine nur noch über elektrische Energieversorgungs- und Steuerleitungen verbunden. Die unmittelbare räumliche Nähe zum Patienten bzw. zur Zusatzeinrichtung der Herz-Lun-

gen-Maschine führt zu extrem kurzen Schlauchlängen, die insbesondere dann erforderlich sind, wenn ein künstlicher Blutkreislauf für Patienten mit geringer Gesamtblutmenge, beispielsweise Neugeborene und Säuglinge aufgebaut werden soll.

Ist erfindungsgemäß allein der Pumpenkopf aus dem Pumpengehäuse entnehmbar, können verschieden große Pumpenköpfe bzw. Doppel-Pumpenköpfe an ein und derselben Basis eingesetzt werden, was nicht nur im Hinblick auf die Flexibilität der Rollenpumpe bzw. der Herz-Lungen-Maschine, sondern auch im Hinblick auf die Reinigungsmöglichkeiten vorteilhaft ist.

Um den bewegbaren Pumpenkopf zu sichern, ist vorteilhaft eine Verriegelungseinrichtung vorgesehen, mit der der Pumpenkopf am Pumpengehäuse festgelegt wird.

Insbesondere für den Fall, daß Pumpenkopf und Antriebseinheit aus dem Pumpengehäuse entnehmbar sind, ist eine sehr kompakte Ausgestaltung der Antriebseinheit erforderlich, die dazu einen Elektromotor und ein zweistufiges Riemenge triebe aufweist. Zur Vermeidung von Schlupf unter Beibehaltung der Elastizität werden Zahnriemen eingesetzt.

Wie bei herkömmlichen Rollenpumpen ist auch bei der erfindungsgemäßen Rollenpumpe die Energiequelle für die Antriebseinheit und/oder die Steuereinheit zur Steuerung der Antriebseinheit in dem Pumpengehäuse vorgesehen. Für den Anschluß sind lediglich elektrische Verbindungen erforderlich, die auf sehr einfache Weise beliebig lang gestaltet werden können.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter der Bezugnahme auf die Zeichnungen genauer beschrieben. Darin zeigt:

- Fig. 1 eine erfindungsgemäße Rollenpumpe in einer Schnittansicht;
- Fig. 2 die Rollenpumpe aus Fig. 1 in einer Draufsicht;
- Fig. 3 einen Teil der Rollenpumpe in einer Schnittansicht entlang der Linie A-A in Fig. 2; und
- Fig. 4 einen Rastring der Verriegelungseinrichtung gemäß Fig. 3.

In Fig. 1 ist eine Rollenpumpe dargestellt, die aus einem Pumpenkopf 1, einer Antriebseinheit 2 und einem Pumpengehäuse 3 besteht. Der Pumpenkopf 1 umfaßt einen Pumpenstator 4, in dessen im wesentlichen zylindrischen Hohlraum 5 ein Pumpenrotor 6 um seine Mittellängsachse drehbar angeordnet ist. Wie in Fig. 2 gezeigt, weist der Pumpenrotor 6 an jeweils einem Rollenträger 7 gelagerte Rollen 8 auf, die bei einer Drehbewegung des Pumpenrotors 6 an dem in dem Pumpenkopf eingelegten Schlauchstück 9 ablaufen. Die Innenwand des zylindrischen Hohlraums des Pumpenstators 4 dient als Gegenlager an dem das

Schlauchstück anliegt. Dieses Lager wird üblicherweise als Pumpenbett bezeichnet.

Wie in Fig. 1 gezeigt, umfaßt der Pumpenstator ferner eine Basisplatte 10, die einerseits die Lager 11 und 12 der Pumpenrotorlagerung aufnimmt und andererseits zur Lagerung des Pumpenkopfes im Gehäuse 3 dient. Bei der erfindungsgemäßen Rollenpumpe ist sowohl der Pumpenstator 4 als auch die Basisplatte 10 kreisförmig, so daß der Pumpenkopf in der den Pumpenkopf aufnehmenden Öffnung des Gehäuses 3 um eine Achse drehbar ist, die zur Mittellängsachse des Pumpenrotors parallel ist. Der geöffnete Abschnitt 13 des Pumpenstators 4, durch die das Schlauchstück aus dem zylindrischen Innenraum des Pumpenstators herausgeführt wird, kann demnach in verschiedenen Richtungen angeordnet werden, wenn der Pumpenkopf in der Öffnung des Gehäuses 3 um seine Drehachse verdreht wird. Bei der Darstellung der Fig. 2 ist am geöffneten Abschnitt 13 des Pumpenstators 4 ein Schlauchfixierungsmodul 14 angeordnet, das vom Pumpenstator und damit vom Pumpenkopf der Rollenpumpe lösbar ist. Zwei Fixierungseinheiten 15 sind in dem Schlauchfixierungsmodul 14 vorgesehen und legen die beiden aus dem Pumpenstator 4 herausgeführten Enden des Schlauchstücks 9 fest.

Um die bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel der Erfindung erwähnte Drehbarkeit des Pumpenkopfes zu gewährleisten, ist die Antriebseinheit 2 unmittelbar an der Basisplatte 10 des Pumpenstators 4 befestigt. Die Antriebseinheit 2 wird somit zusammen mit dem Pumpenkopf bewegt, d.h. verdreht. Die kompakte Bauweise der Antriebseinheit 2 ermöglicht eine Anordnung unmittelbar an der Basisplatte 10 des Pumpenstators 4. Um die kompakte Bauweise zu erreichen, besteht die Antriebseinheit 2 aus einer Getriebeeinheit 16 und einem Elektromotor 17. Die Getriebeeinheit 16 weist zwei Stufen 18 und 19 auf, wodurch die kompakte Bauweise der Getriebeeinheit 16 erreicht wird. Bei beiden Getriebestufen handelt es sich um Riemenge triebe, in denen jeweils ein Zahnriemen zum Einsatz kommt. Das bei dem Ausführungsbeispiel vorgesehene, zweistufige Riemenge triebe erreicht bei kompaktem Aufbau die erforderliche Herabsetzung der Drehzahl vom Motor zum Pumpenrotor und stellt die nötige Elastizität bereit, die beim Antrieb von Rollenpumpen grundsätzlich angestrebt wird.

In Fig. 1 ist ferner die elektrische Anschlußleitung 20 gezeigt, über die einerseits der Elektromotor 17 mit einer Spannungsversorgung verbunden ist und andererseits einer Steuerungseinrichtung Signale, beispielsweise Referenzpositionsimpulse zugeführt werden. Sowohl die Spannungsversorgung als auch die Steuerungseinheit sind in der Regel im Gehäuse 3 angeordnet (nicht dargestellt). Durch die erfindungsgemäße Einheit von Pumpen-

kopf und Pumpenantrieb eröffnet sich jedoch die Möglichkeit, die Spannungsversorgung und/oder die Steuerungseinheit aus dem Pumpengehäuse auszugliedern und in einem anderen Gehäuseteil der Herz-Lungen-Maschine anzuordnen. Vorteilhafterweise beschränkt sich die Ausgliederung auf die Spannungsversorgung der Rollenpumpen einer Herz-Lungen-Maschine. Dadurch kann bei einer Herz-Lungen-Maschine eine Spannungsversorgung für sämtliche Rollenpumpen vorgesehen werden. Die Steuerungseinheiten werden in der Regel individuell für jede Rollenpumpe in dem zugehörigen Pumpengehäuse verbleiben, ebenso wie die Anzeigen für pumpenspezifische Meßgrößen und Betriebszustände.

In Fig. 2 ist eine Verriegelungseinrichtung 21 gezeigt, mit der der Pumpenkopf am Pumpengehäuse 3 verriegelt werden kann. Eine einmal ausgewählte Drehstellung wird mit Hilfe der Verriegelungseinrichtung 21 gesichert. Die Verriegelungseinrichtung 21 kann kontinuierlich gestaltet sein oder eine Verriegelung nur in bestimmten vorgegebenen Drehstellungen zulassen. Bei der im folgenden detaillierter beschriebenen Verriegelungseinrichtung handelt es sich um eine Verriegelung des zweiten Typs.

Dazu wird Bezug genommen auf Fig. 3, die eine Teilschnittansicht des Pumpenstators an der Schnittlinie A-A in Fig. 2 zeigt. Die Verriegelungseinrichtung 21 besteht aus einem Raststift 22, der in Aussparungen eines Rastringes 24 einrastbar ist. Der Rastring ist in Fig. 4 so dargestellt, daß die Anordnung der Aussparungen und damit der Rastpositionen für den Pumpekopf erkennbar ist. Der Rastring 24 wird in der Öffnung des Gehäuses 3 angeordnet und bleibt mit dem Gehäuse verbunden. Der Pumpenkopf wird in den Rastring 24 eingesetzt und liegt auf einem die Drehbewegung unterstützenden Lagerkörper 25 auf, der in einer Nut des Rastringes 24 angeordnet ist. Bei dem Lagerkörper 25 handelt es sich beispielsweise um einen Kunststoffring, der aus einem Material hergestellt ist, das im Zusammenspiel mit dem Material des Pumpenstators die gewünschten Haft- bzw. Gleitreibungsbeiwerte bereitstellt.

Der Raststift 22 wird in Längsrichtung aus den Aussparungen des Rastringes 24 bewegt, indem über ein Griffstück 26 eine in Längsrichtung des Raststiftes 22 wirkende Zugkraft aufgebracht wird. Der Zugkraft wirkt die Rückstellkraft einer Feder 27 entgegen, so daß nach dem Loslassen des Griffstückes 26 der Raststift 22 in Richtung des Rastringes bewegt wird und durch eine Drehung des Pumpenkopfes zum Einrasten gebracht werden kann, sofern nicht der Raststift 22 bereits beim Loslassen des Griffstückes 26 genau über eine Aussparung im Rastring 24 angeordnet war.

Durch eine Erhöhung der Anzahl der Aussparungen am Rastring 24 kann eine quasi-kontinuierliche Verteilung der möglichen Drehstellungen des Pumpenkopfes erreicht werden. Im Hinblick auf den praktischen Einsatz erscheint dies ausreichend, so daß eine alle Drehstellungen zulassende Verriegelungseinrichtung nicht unbedingt erforderlich ist. Im Hinblick auf das Gewicht des Pumpenkopfes und der Antriebseinheit ist einer Verriegelung mit form-schlüssigen Elementen, wie sie durch Raststift und Aussparung realisiert wird, gegenüber einer kraft-schlüssigen Verriegelung der Vorzug zu geben.

Wie aus Fig. 1 und 3 hervorgeht, können der Pumpenkopf 1 und die Antriebseinheit 2 gemeinsam aus dem Pumpengehäuse entnommen werden. Handelt es sich bei dem Pumpengehäuse 3 um den Teil eines Pumpengehäuses, der in eine Herz-Lungen-Maschine integriert ist, bietet sich so die Möglichkeit, Pumpenkopf und Antriebseinheit aus der Herz-Lungen-Maschine zu entfernen und in einem separaten Gehäuse anzuordnen, das dazu eine entsprechend angepaßte Öffnung und ggf. auch den Rastring 24 aufweist. Die elektrische Anschlußleitung 20 kann ohne Schwierigkeiten verlängert werden, wohingegen die Schlauchleitung, in der das Blut des Patienten gefördert wird, verkürzt werden kann, da Pumpenkopf und Antriebseinheit zusammen mit dem separaten Gehäuse in unmittelbarer Nähe des Patienten angeordnet werden können.

Beläßt man Pumpekopf und Antriebseinheit im Gehäuse 3, kann durch Verdrehung des Pumpenkopfes ein geöffneter Abschnitt 13 so eingestellt werden, daß mit möglichst kurzen Schlauchlängen gearbeitet werden kann.

## Patentansprüche

1. Rollenpumpe für Herz-Lungen-Maschinen mit
  - einem Pumpenkopf (1) bestehend aus
    - einem Pumpenstator (4), der ein als Lager für ein Schlauchstück (9) dienendes Pumpenbett aufweist, und
    - einem Pumpenrotor (6), der um seine Mittellängsachse drehbar in dem Pumpenstator angeordnet ist und der an einem Rollenträger (7) drehbar gelagerte Rollen (8) aufweist, die bei einer Drehbewegung des Pumpenrotors (6) an dem in dem Pumpenkopf (1) eingelegten Schlauchstück (9) ablaufen,
  - einer Antriebseinheit (2) zum Erzeugen der Drehbewegung des Pumpenrotors (6), und
  - einem Pumpengehäuse (3) zur Lagerung des Pumpenkopfes (1) und Aufnahme der Antriebseinheit (2) dadurch **gekennzeichnet**, daß

- die Antriebseinheit (2) mit dem Pumpenkopf (1) derart verbunden ist, daß der Pumpenkopf (1) bezogen auf das Pumpengehäuse (3) bewegbar ist.
2. Rollenpumpe nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Pumpenkopf (1) um eine zur Mittellängsachse des Pumpenrotors (8) parallele Achse drehbar ist.
3. Rollenpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Pumpenkopf (1) aus dem Pumpengehäuse (3) entnehmbar ist.
4. Rollenpumpe nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Antriebseinheit (2) an dem Pumpenkopf (1) derart befestigt ist, daß sie bezogen auf das Pumpengehäuse (3) gemeinsam mit dem Pumpenkopf (1) bewegbar ist.
5. Rollenpumpe nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Antriebseinheit (2) um eine zur Mittellängsachse des Pumpenrotors (6) parallele Achse gemeinsam mit dem Pumpenkopf (1) drehbar ist.
6. Rollenpumpe nach Anspruch 4 oder 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Antriebseinheit (2) aus dem Pumpengehäuse (3) gemeinsam mit dem Pumpenkopf (1) entnehmbar ist.
7. Rollenpumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß eine Verriegelungseinrichtung (21) zur lösba- ren Verriegelung des Pumpkopfes (1) am Pumpengehäuse (3) vorgesehen ist.
8. Rollenpumpe nach Anspruch 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Verriegelungseinrichtung (21) einen Raststift (22), der am Pumpenstator (4) axial verschiebbar angeordnet ist, und einen Rastring (24) umfaßt, der am Pumpengehäuse (3) angeordnet ist und der Aussparungen aufweist, in die der Raststift (22) einrastbar ist.
9. Rollenpumpe nach Anspruch 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß eine Feder (27) vorgesehen ist, die mit dem Raststift (22) derart zusammenwirkt, daß der Raststift (22) in eine der Aussparungen des Rastrings (24) aufgrund der Federkraft einrastet.
10. Rollenpumpe nach Anspruch 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß mit Hilfe der Verriegelungseinrichtung der Pumpenkopf (1) am Pumpengehäuse (3) in einer beliebigen Drehstellung verriegelbar ist.
11. Rollenpumpe nach Anspruch 10, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Verriegelungseinrichtung eine Klemmeinrichtung und einen Klemmring umfaßt, der am Pumpengehäuse (3) angeordnet ist und an dem die Klemmeinrichtung festklemmbar ist, so daß der Pumpenkopf (1) am Pumpengehäuse in einer beliebigen Drehstellung fixierbar ist.
12. Rollenpumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Antriebseinheit (2) einen Elektromotor (17) und ein zweistufiges Riemengetriebe (16) aufweist.
13. Rollenpumpe nach Anspruch 12, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Riemen des Riemengetriebes (16) Zahnriemen sind.
14. Rollenpumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß eine Energiequelle für die Antriebseinheit (2) in dem Pumpengehäuse (3) vorgesehen ist.
15. Rollenpumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß eine Steuereinrichtung zur Steuerung der Antriebseinheit (2) in dem Pumpengehäuse (3) vorgesehen ist.
16. Rollenpumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß eine Auswerteinrichtung zur Auswertung von auf den Betrieb der Rollenpumpe und/oder die Strömung des gepumpten Mediums bezogenen Sensorsignalen in dem Pumpengehäuse vorgesehen ist.

Fig. 1

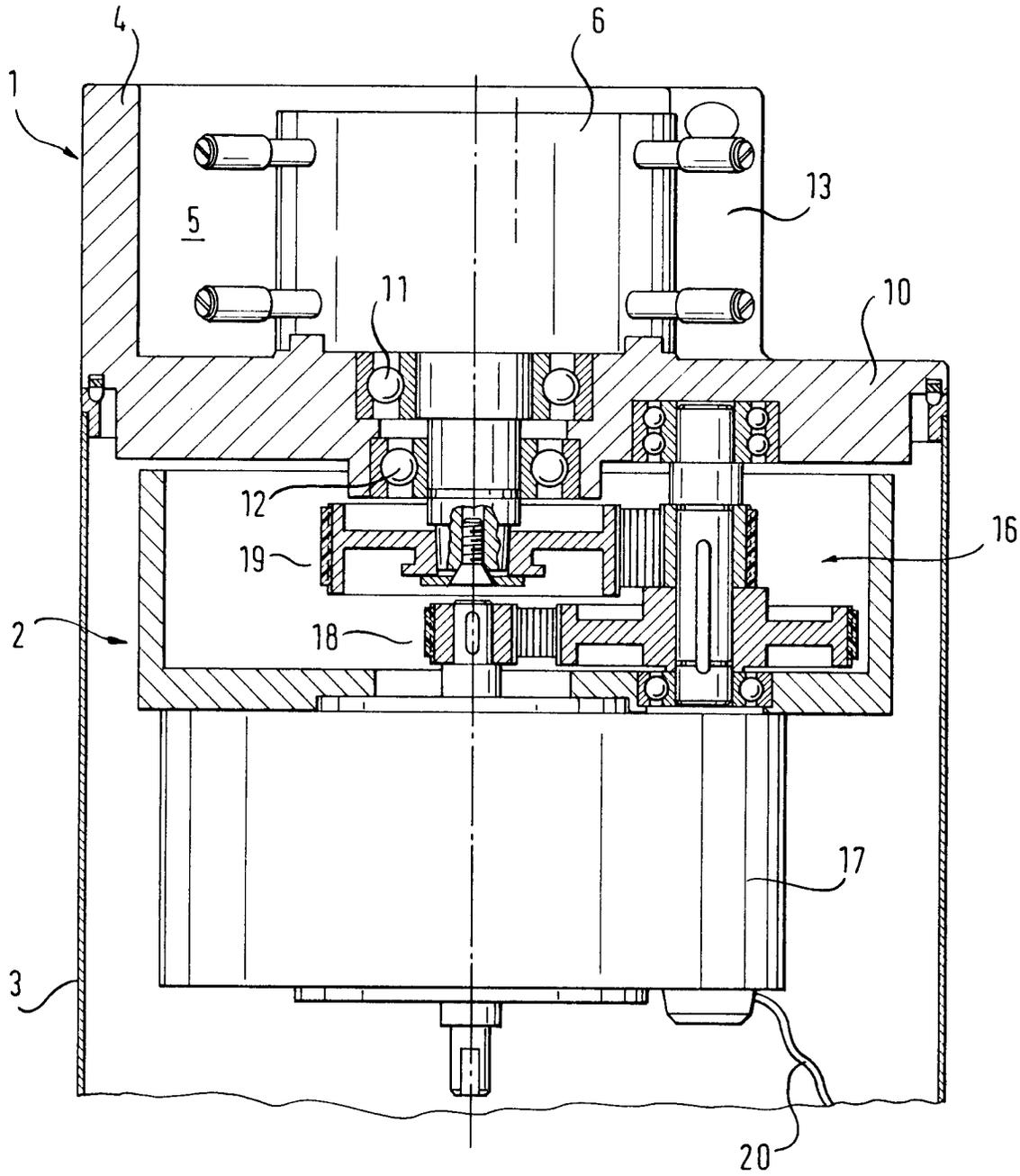


Fig.2

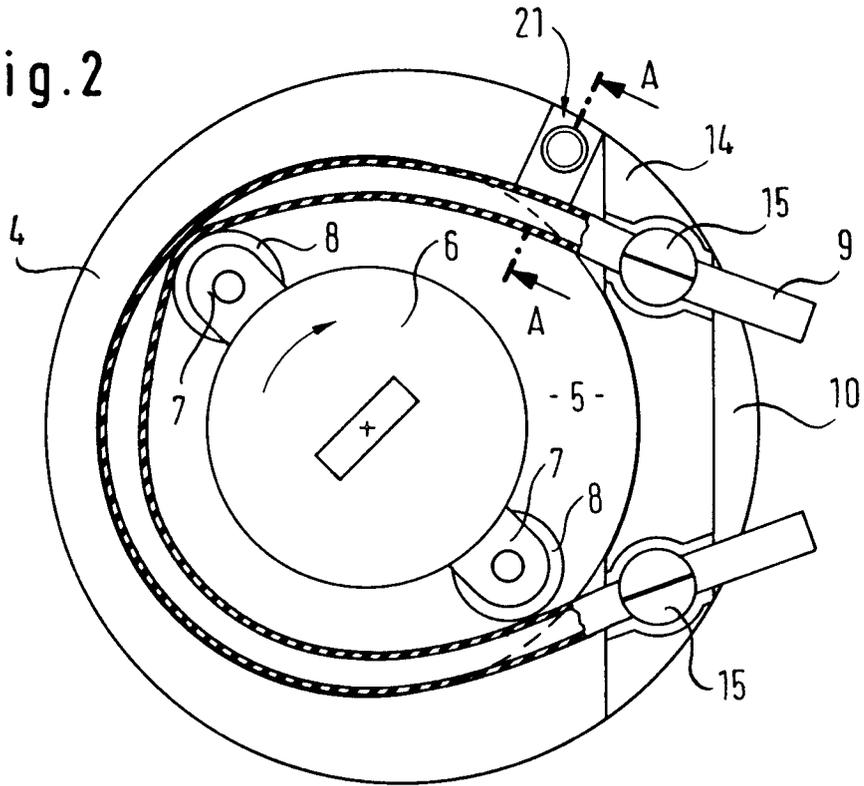


Fig.3

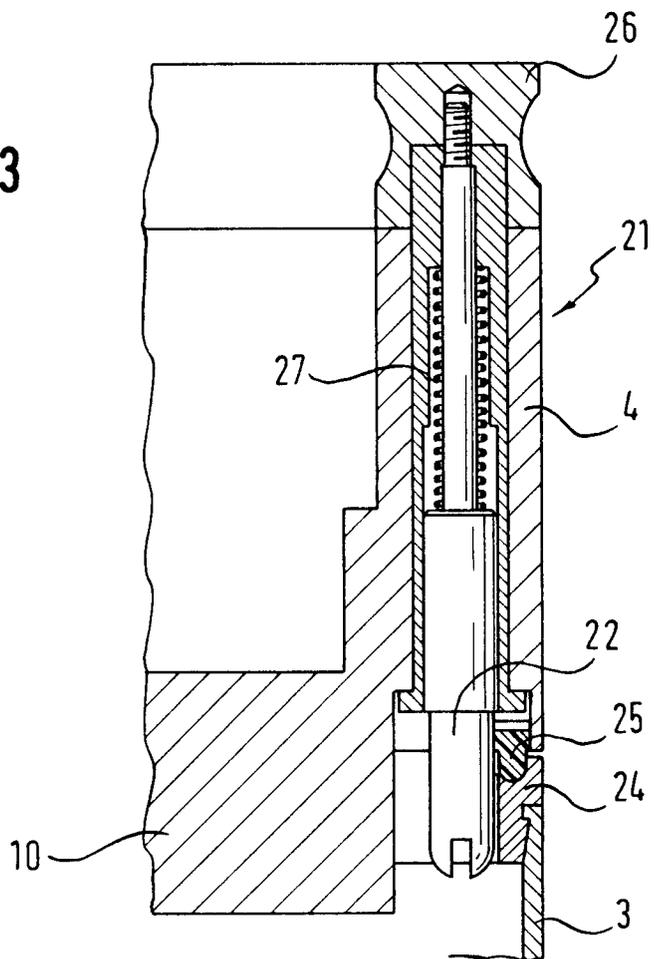
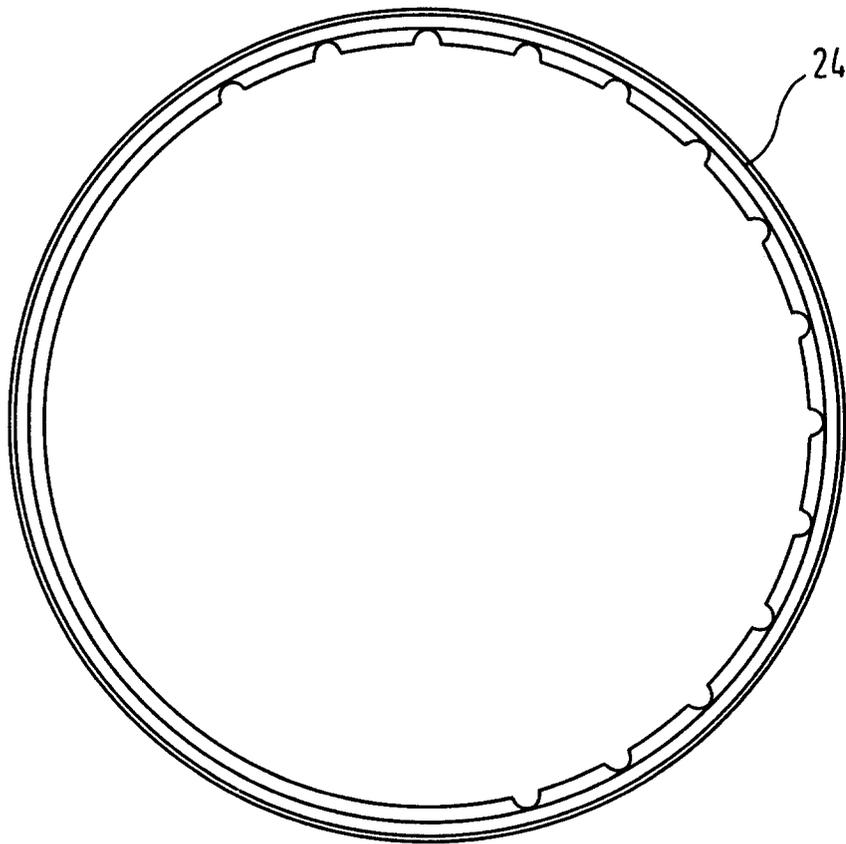


Fig. 4





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 94 10 2331

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	GB-A-2 027 283 (AVRI) * Seite 2, Zeile 37 - Zeile 110; Abbildungen 1,3,4,7 * ---	1-7	F04B43/12
X A	EP-A-0 033 666 (LENTON) * Seite 7, letzter Absatz - Seite 9, Zeile 13; Abbildungen 1-4,7 * ---	1-3	
A	GB-A-1 353 156 (GILLESPIE) * Seite 1, Zeile 45 - Seite 2, Zeile 3; Abbildung 1 * ---	1	
A	EP-A-0 147 733 (SWANSON) * Abbildungen 1,3 * -----	1	
			<b>RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)</b>
			F04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 2. Januar 1995	Prüfer Bertrand, G
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)