

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/048932 A1

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung zeigt eine peristaltische Pumpe mit einem Pumpenbett und einem Rotor zur Beaufschlagung eines bogenförmig in das Pumpenbett einlegbaren Schlauchabschnitts, wobei die Pumpe eine Kopplungsanordnung zur Ankopplung eines Konnektors aufweist, über welchen der in das Pumpenbett eingelegte Schlauchabschnitt an der Pumpe fixierbar ist. Dabei ist vorgesehen, dass die Kopplungsanordnung eine Konnektoraufnahme aufweist, in welche der Konnektor seitlich einschiebbar ist.

LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI,
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)*

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Peristaltische Pumpe

Die vorliegende Erfindung betrifft eine peristaltische Pumpe mit einem Pumpenbett und einem Rotor zur Beaufschlagung eines bogenförmig in das Pumpenbett einlegbaren Schlauchabschnitts, wobei die Pumpe eine Kopplungsanordnung zur Ankopplung eines Konnektors aufweist, über welchen der in das Pumpenbett eingelegte Schlauchabschnitt an der Pumpe fixierbar ist.

Eine solche Pumpe ist aus der WO 2005/111424 A1 bekannt. Das Gehäuse der Rollenpumpe weist dabei seitlich zwei Clipsaufnahmen unterschiedlicher Form auf, in welche der entsprechend geformte Konnektor einclipsbar ist. In einer alternativen Ausgestaltung kann der Konnektor als eine Kassette mit einer Druckmessanordnung ausgeführt sein.

Aus den Druckschriften EP 685 721 A2 und US 7,603,907 B2 sind weiterhin Druckmessdosen bekannt, welche in eine Fluidleitung eingefügt werden können und an einen Drucksensor gekoppelt werden können.

WO 2014/147061 A1 zeigt einen Konnektor, über welchen ein in das Pumpenbett eingelegter Schlauchabschnitt an der Pumpe fixierbar ist, in welchen eine Druck-

- 2 -

messkammer integriert ist. Die beiden Enden des in das Pumpenbett einlegbaren Schlauchabschnitts stehen mit zwei Fluidführungskanälen des Konnektors in Verbindung, welche sich innerhalb des Konnektors kreuzen, wobei die Druckmesskammer unter dem Kreuzungspunkt der Fluidführungskanäle angeordnet ist. Die Kopplung des Konnektors an die Maschine soll über einen „snap-engaging lever“ erfolgen.

EP 2 679 255 B1 zeigt eine Rollenpumpe, bei welcher das Pumpenbett als Teil einer Schlauchkassette ausgeführt ist, welches weiterhin eine Druckmesskammer umfasst. Zur Fixierung der Schlauchkassette an der Pumpe ist unter anderem ein Verriegelungshebel vorgesehen.

WO 97/10436 A2 zeigt eine Rollenpumpe, bei welcher das Pumpenbett in einer Abdeckung vorgesehen ist. Zwischen der Pumpe und der Abdeckung wird eine Schlauchkassette eingelegt, welche eine Druckmesskammer umfasst. Die Schlauchkassette wird durch Schließen der Abdeckung an der Pumpe fixiert.

Weitere Rollenpumpen sind aus den Druckschriften EP0033666 A1, WO9728368 A2, EP1649167 B1, EP2918837 A1, EP0772470 B1, EP1942964 B1, DE202011106820 U1, EP2679752 A1, EP2682603 A1, EP2682608 B1, EP2682607 B1, EP2682606 B1, DE9208212 U1, EP2397695 B1, EP0107440 A1, EP0694125 B1 bekannt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine einfache und sichere Ankopplung eines Konnektors an eine peristaltische Pumpe zu ermöglichen.

Diese Aufgabe wird durch eine Pumpe gemäß Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die vorliegende Erfindung umfasst eine peristaltische Pumpe mit einem Pumpenbett und einem Rotor zur Beaufschlagung eines bogenförmig in das Pumpenbett einlegbaren Schlauchabschnitts, wobei die Pumpe eine Kopplungsanordnung zur

Ankopplung eines Konnektors aufweist, über welchen der in das Pumpenbett eingelegte Schlauchabschnitt an der Pumpe fixierbar ist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Kopplungsanordnung eine Konnektoraufnahme aufweist, in welche der Konnektor seitlich einschiebbar ist. Hierdurch wird eine einfach zu bedienende und sichere Fixierung des Konnektors an der Pumpe ermöglicht.

Ein seitliches Einschieben im Sinne der vorliegenden Erfindung bedeutet bevorzugt, dass der Konnektor im wesentlichen in einer Ebene, welche senkrecht auf der Achse des Rotors steht, in die Konnektoraufnahme einschiebbar ist.

Das Pumpenbett ist bevorzugt starr mit der Pumpe verbunden und kann beispielsweise durch das Gehäuse der Pumpe gebildet werden. Das Pumpenbett weist bevorzugt einen bogenförmigen Abschnitt auf, gegen dessen Innenkontur der Schlauchabschnitt durch den Rotor gepresst wird. Dem bogenförmigen Abschnitt gegenüberliegend weist das Pumpenbett bevorzugt eine Öffnung auf, durch welche dem Schlauchabschnitt zugeordnete Fluidleitungen nach außen geführt werden.

In einer möglichen Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist Konnektoraufnahme so ausgestaltet, dass der Konnektor nach dem Einlegen des Schlauchabschnitts in den Bereich zwischen Rotor und Pumpenbett durch eine Drehbewegung von Konnektor und Schlauchabschnitt seitlich in die Konnektoraufnahme einschiebbar ist. Die Drehbewegung erfolgt bevorzugt um den Rotor der Pumpe.

In einer möglichen Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung weist die Konnektoraufnahme einen Aufnahmearm auf, unter welchen der Konnektor einschiebbar ist. Der Aufnahmearm erstreckt sich bevorzugt in Richtung der Einschiebebewegung des Konnektors, d.h. der Konnektor ist vom freien Ende des Konnektorarms ausgehend in die durch den Aufnahmearm und einen diesem axial gegenüberliegenden Bodenbereich gebildete Konnektoraufnahme einschiebbar.

Bevorzugt ist die Konnektoraufnahme so ausgestaltet, dass bei eingeschobenem Konnektor einem oder beiden Enden eines in das Pumpenbett eingelegten

Schlauchabschnitts zugeordnete Fluidwege vom Pumpenbett ausgehend unter dem Aufnahmearm hindurch nach außen verlaufen. Die Konnektoraufnahme weist hierfür bevorzugt drei offene Seiten auf, d.h. der Konnektorarm ist nur auf einer Seite mit der Pumpe verbunden.

In einer möglichen Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist die Konnektoraufnahme neben einer Öffnung des Pumpenbettes angeordnet. Bevorzugt ist der Konnektor in die Öffnung des Pumpenbettes einlegbar und nach dem Einlegen in die Öffnung seitlich in die Konnektoraufnahme einschiebbar. Das Einlegen des Konnektors in die Öffnung des Pumpenbettes kann insbesondere im wesentlichen in axialer Richtung erfolgen, d.h. in einer Richtung parallel zur Achse des Rotors.

Bevorzugt ist die Konnektoraufnahme an einem freien Ende des Pumpenbettes angeordnet und bildet damit einen Teil der Pumpengeometrie.

Insbesondere kann ein Aufnahmearm, unter welchen der Konnektor einschiebbar ist, das freie Ende des Pumpenbettes in Richtung auf die Öffnung im Pumpenbett hin verlängern.

Der Konnektorarm ist bevorzugt starr an der Pumpe angeordnet, insbesondere starr mit dem Pumpenbett verbunden.

Der Aufnahmearm kann hierfür einteilig mit dem Pumpenbett ausgeführt oder als separates Element ausgeführt und starr mit dem Pumpenbett verbindbar sein.

In einer möglichen Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung weist die peristaltische Pumpe eine Abdeckung für das Pumpenbett auf, welche im Bereich einer Öffnung des Pumpenbettes bis zu einem neben der Konnektoraufnahme liegenden Bereich und bevorzugt bis zum Boden des Pumpenbettes reicht.

Die peristaltische Pumpe gemäß der vorliegenden Erfindung kann in einer möglichen Ausgestaltung mit Konnektoren eingesetzt werden, welche keine Druckmesskammer aufweisen.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung umfasst die Rollpumpe jedoch einen Drucksensor, welcher an eine Druckmesskammer des Konnektors ankoppelbar ist, wobei der Drucksensor im Bereich der Konnektoraufnahme angeordnet ist. Durch das Einschieben des Konnektors in die Konnektoraufnahme kommt daher eine Druckmesskammer in Überdeckung mit dem Drucksensor.

Besonders bevorzugt erfolgt die Fixierung des Konnektors durch eine Fixierung der Druckmesskammer des Konnektors an dem Drucksensor.

Der Drucksensor weist bevorzugt eine Messfläche auf, welche sich im wesentlichen in einer Ebene erstreckt, welche senkrecht auf der Achse des Rotors steht. Bevorzugt weist der Konnektor eine Membran auf, welche die Druckmesskammer bedeckt, und welche sich ebenfalls im wesentlichen in einer Ebene erstreckt, welche senkrecht auf der Achse des Rotors steht, wenn der Konnektor in die Konnektoraufnahme eingeschoben wurde.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung umfasst die Konnektoraufnahme einen von einer Steuerung der Pumpe angesteuerten Aktor, durch dessen Betätigung der Konnektor an der Pumpe fixiert wird.

Insbesondere wird durch die Betätigung des Aktors ein Fixierelement gegen den Konnektor gepresst, wobei die Fixerbewegung bevorzugt in axialer Richtung des Rotors erfolgt. Insbesondere kann der Konnektor daher zwischen einem Bodenbereich und einem Deckenbereich der Konnektoraufnahme eingespannt werden.

Insbesondere kann das Fixierelement in einem dem Aufnahmearm gegenüberliegenden Bodenbereich der Konnektoraufnahme und/oder in dem Aufnahmearm

angeordnet sein und den Konnektor zwischen dem Bodenbereich und dem Aufnahmearm einspannen.

Ist im Bereich der Konnektoraufnahme ein Drucksensor vorgesehen, wird das Fixierelement bevorzugt durch ein Kopplungselement des Drucksensors gebildet. Dieses Kopplungselement ist bevorzugt zusammen mit dem Drucksensor axial verschieblich an der Pumpe angeordnet. Insbesondere kann das Kopplungselement dabei einen Teil eines axial verschieblich ausgestalteten Drucksensors sein. Alternativ kann auch nur das Kopplungselement axial verschieblich sein und den Sensorbereich des Drucksensors umgeben.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung wird durch die gesteuerte Betätigung des Aktors eine Gegenkraft zu einer Feder verringert, welche den Konnektor mit einer Haltekraft beaufschlagt. Dies hat den Vorteil, dass der Konnektor ohne weiteren Energiebedarf und insbesondere auch bei einem Ausfall der Energieversorgung weiterhin fixiert bleibt.

Die Verringerung der Gegenkraft kann durch eine gesteuerte Verringerung eines Luftdrucks in einem Luftkissen und/oder Zylinder erfolgen, welcher der Feder entgegenwirkt.

In einer möglichen Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung umfasst die Konnektoraufnahme eine Vorfixierung, welche den Konnektor nach dem Einschieben in Position hält. Insbesondere sichert die Vorfixierung den Konnektor gegen ein Herausrutschen aus der Konnektoraufnahme, bis dieser durch einen Aktor der Pumpe gesteuert fixiert wird.

Die Vorfixierung kann durch ein federbelastetes Element erfolgen, insbesondere ein axial gegen die Kraft einer Feder verschiebliches Fixierelement, beispielsweise einen verschieblichen Fixierring und/oder einen Kopplungsbereich des Drucksensors, welcher Wandbereiche des Konnektors seitlich umgreift.

Die Vorfixierung kann durch dasselbe Fixierelement, welches auch zur finalen Fixierung eingesetzt wird, erfolgen. Alternativ können zur Vorfixierung und zur finalen Fixierung zwei separat bewegliche Elemente eingesetzt werden.

In einer möglichen Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist ein innerer Wandbereich der Konnektoraufnahme so geformt, dass der Konnektor an diesem formschlüssig gegen eine Verdrehbewegung und/oder Verschiebung in radialer Richtung gesichert wird. Insbesondere können Anschlussports des Konnektors an den Seiten des Wandbereiches anliegen.

In einer möglichen Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung umfasst die Konnektoraufnahme einen Bodenbereich und ein oberes Gegenelement, zwischen welchen der Konnektor aufnehmbar und bevorzugt in axialer Richtung verpressbar ist. Das Gegenelement kann insbesondere durch einen Aufnahmemarm gebildet werden, insbesondere einen Aufnahmemarm, wie er oben beschrieben wurde.

Bevorzugt umfasst das Gegenelement keine beweglichen Teile.

Weiterhin kann eine Vorfixierung und/oder Fixierung des Konnektors durch mindestens ein bewegliches Fixierelement erfolgen, welches im Bodenbereich angeordnet ist und/oder axial verfahrbar ist. Bei dem Fixierelement kann es sich um ein Ankopplungselement eines Drucksensors handeln, welcher im Bodenbereich angeordnet ist.

In einer möglichen Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung umfasst die peristaltische Pumpe eine Auflagefläche, entlang welcher der Konnektor gleitend in die Konnektoraufnahme einschiebbar ist. Bevorzugt verläuft die Auflagefläche im wesentlichen in einer Ebene, welche senkrecht auf der Achse des Rotors steht.

Bevorzugt ist eine seitliche Führung vorgesehen, entlang welcher der Konnektor in die Konnektoraufnahme eingeschoben wird. Die Führung kann sich zumindest auf

einer Seite entlang der Auflagefläche erstrecken und als Führung für einen Wandbereich des Konnektors dienen.

In einer möglichen Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung umfasst die peristaltische Pumpe einen Sensor, durch welchen die Steuerung der Pumpe erkennt, dass ein Konnektor eingelegt wurde.

Die Betätigung des Aktors zum Verpressen des Konnektors kann bevorzugt auf Grundlage eines Sensors erfolgen, welcher erkennt, ob ein Konnektor eingelegt wurde, und/oder auf Grundlage eines Sensors, welcher das Schließen einer Abdeckung erfasst.

In einer möglichen Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist die peristaltische Pumpe zum Ankoppeln eines Konnektors ausgelegt, welcher zwei Fluidführungs Kanäle aufweist, wobei die beiden Enden des in das Pumpenbett einlegbaren Schlauchabschnitts mit den zwei Fluidführungs Kanälen des Konnektors in Verbindung stehen. Insbesondere weist der Konnektor hierfür Anschlussports zur Verbindung mit den beiden Enden des Schlauchabschnitts auf.

Bevorzugt ist der Konnektor so ausgestaltet, dass sich die Fluidführungs Kanäle innerhalb des Konnektors kreuzen. Bevorzugt liegen den Anschlussports zur Verbindung mit den beiden Enden des Schlauchabschnitts bezüglich des Konnektors jeweils Anschlussports zur Verbindung mit einem zuführenden und einem abführenden Anschlussschlauch gegenüber.

Weiter bevorzugt ist die Druckmesskammer unter dem Kreuzungspunkt der Fluidführungs Kanäle angeordnet und/oder steht mit einem der beiden Fluidführungs Kanäle fluidisch in Verbindung.

Die vorliegende Erfindung stellt die peristaltische Pumpe zunächst für sich genommen und ohne den Konnektor unter Schutz, da es sich bei dem Konnektor üblicherweise um Einwegelement handelt.

Die vorliegende Erfindung umfasst jedoch weiterhin ein System aus einer peristaltischen Pumpe, wie sie oben beschrieben wurde, und einem Schlauchset, welches zumindest einen Konnektor und einen in das Pumpenbett einlegbaren Schlauchabschnitt umfasst. Insbesondere ist auch der Konnektor so ausgestaltet, wie dies oben beschrieben wurde.

Die vorliegende Erfindung umfasst weiterhin ein medizinisches Gerät, insbesondere eine Blutbehandlungsmaschine, insbesondere eine Dialysemaschine, mit einer peristaltischen Pumpe, wie sie oben beschrieben wurde. Insbesondere kann die Pumpe dabei als Blutpumpe eingesetzt werden. Ist ein Drucksensor vorgesehen, dient dieser bevorzugt zur Messung des arteriellen und/oder venösen Drucks.

Die vorliegende Erfindung umfasst weiterhin ein Verfahren zum Einlegen eines Schlauchabschnitts in eine peristaltische Pumpe, wie sie oben beschrieben wurde, mit den Schritten:

- Einlegen des Schlauchabschnitts in die Pumpe und
- seitliches Einschieben des Konnektors in die Konnektoraufnahme.

Das Verfahren erfolgt bevorzugt so, wie dies bereits oben näher beschrieben wurde. Insbesondere kann die Fixierung des Konnektors in der Konnektoraufnahme durch ein axiales Verpressen des Konnektors in der Konnektoraufnahme erfolgen, insbesondere durch ein axiales Verfahren eines Fixierelementes.

Die vorliegende Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen und Figuren näher beschrieben.

Dabei zeigen:

Fig. 1: Ein Ausführungsbeispiel eines an eine erfindungsgemäße peristaltische Pumpe ankoppelbaren Konnektors,

- Fig. 2: Ein Ausführungsbeispiel eines Schlauchsets, welches aus einem bogenförmig in das Pumpenbett einer erfindungsgemäßen peristaltischen Pumpe einlegbaren Schlauchabschnitt sowie den in Fig. 1 gezeigten Konnektor besteht,
- Fig. 3: eine Prinzipdarstellung eines grundlegenden Aufbaus der Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäßen peristaltischen Pumpe,
- Fig. 4: Ein Ausführungsbeispiel einer Kopplungsanordnung eines Drucksensors an einen Konnektor gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung, bei welchem die Fixierung des Konnektors über ein Kopplungselement des Drucksensors erfolgt, in einer Schnittansicht entlang einer Ebene, welche parallel zur Achse des Rotors verläuft,
- Fig. 5: Ein Ausführungsbeispiel einer peristaltischen Pumpe gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung, bei welchem der Konnektor seitlich in eine Konnektoraufnahme einschiebbar ist, in einer perspektivischen Ansicht,
- Fig. 6: Das in Fig. 5 dargestellte Ausführungsbeispiel mit einem in die Konnektoraufnahme eingeschobenen Konnektor,
- Fig. 7: Das in Fig. 5 und 6 dargestellte Ausführungsbeispiel mit geschlossenem Deckel,
- Fig. 8: Ein Ausführungsbeispiel einer peristaltischen Pumpe gemäß einem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung, bei welchem ein Schwenkarm zur Fixierung des Konnektors eingesetzt wird,
- Fig. 9: Das in Fig. 8 dargestellte Ausführungsbeispiel mit einem Konnektor und dem Schwenkarm in der Kopplungsposition,

- Fig. 10: Das in Fig. 8 und 9 dargestellte Ausführungsbeispiel während eines Anpressvorgangs,
- Fig. 11: Das in Fig. 8-10 dargestellte Ausführungsbeispiel in einer Schnittansicht entlang einer Ebene, welche parallel zur Achse des Rotors verläuft, mit einer ersten Variante einer Sensoreinheit,
- Fig. 12: Das in Fig. 8-10 dargestellte Ausführungsbeispiel in einer Schnittansicht entlang einer Ebene, welche parallel zur Achse des Rotors verläuft, mit einer zweiten und dritten Variante der Anordnung einer Sensoreinheit,
- Fig. 13: Eine perspektivische Darstellung einer peristaltischen Pumpe gemäß einem vierten Aspekt der vorliegenden Erfindung, bei welchem das Gegenelement an einer Abdeckung des Pumpenbetts angeordnet ist,
- Fig. 14: Das in Fig. 13 dargestellte Ausführungsbeispiel in einer Schnittansicht entlang einer Ebene, welche parallel zur Achse des Rotors verläuft,
- Fig. 15: Das in Fig. 13 und 14 dargestellten Ausführungsbeispiels in einer Draufsicht bei geöffneter Abdeckung,
- Fig. 16: Das in Fig. 13-15 dargestellte Ausführungsbeispiel in einer Draufsicht bei geschlossener Abdeckung;
- Fig. 17: Ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Konnektors in einer ersten Variante,

Fig. 18: Ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Konnektors in einer zweiten Variante,

Fig. 19: Ein Detail des in Fig. 18 dargestellten Ausführungsbeispiels eines Konnektors,

Fig. 20: Ein Detail eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen peristaltischen Pumpe zur Aufnahme des in Fig. 19 dargestellten Konnektors und

Fig. 21: Eine Detaildarstellung einer peristaltischen Pumpe, in welche das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 18 und 19 eines Konnektors aufgenommen ist.

Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Konnektors 10, welcher an eine erfindungsgemäße peristaltische Pumpe ankoppelbar ist, um einen bogenförmig in das Pumpenbett der peristaltischen Pumpe einlegbaren Schlauchabschnitt 1 an der Pumpe zu fixieren. Fig. 2 zeigt ein entsprechendes Schlauchset mit einem solchen Schlauchabschnitt 1 und dem Konnektor 10 sowie Schläuchen 2 und 3 zum Zu- und Abführen des Fluides zu und vom Konnektor.

Der in Fig. 1 und 2 dargestellte Konnektor 10 weist zwei Fluidführungskanäle 18 und 19 auf, welche mit den Enden 4 und 5 des bogenförmigen Schlauchabschnittes 1 in Verbindung stehen. Hierfür weist der Konnektor Anschluss-Ports 13 und 14 auf, mit welchen die Enden 5 und 4 des Schlauchabschnittes 1 verbindbar sind. Die Verbindung kann insbesondere stoffschlüssig, bspw. durch verkleben oder verschweißen, erfolgen. Der Anschluss-Port 13 steht mit dem Fluidführungskanal 18, der Anschluss-Port 14 mit dem Fluidführungskanal 19 in Verbindung. Bei den Fluidführungskanälen 18 und 19 handelt es sich um interne Kanäle des Konnektors.

Bei dem in Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel kreuzen sich die Fluidführungs Kanäle 18 und 19, welchen den beiden Enden 4 und 5 des Schlauchabschnittes 1 zugeordnet sind, innerhalb des Konnektors 10.

Im Ausführungsbeispiel weist der Konnektor weiterhin eine Druckmesskammer 11 auf, welche mit einem der beiden Fluidwege 18 oder 19 in Verbindung steht und über welche der in dem entsprechenden Fluidführungs kanal herrschende Druck messbar ist. Die Druckmesskammer 11 wird im Ausführungsbeispiel durch eine flexible Membran 12 abgedeckt, mit welcher der Konnektor an einen Sensorbereich eines Drucksensor ankoppelbar ist. Die flexible Membran 12 wird durch Wandbereiche 38 des Konnektors umgeben, mittels welcher der Konnektor gegen ein Ankoppelement des Drucksensors gepresst werden kann.

Bei dem in Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Druckmesskammer 11 unter dem Kreuzungspunkt der Fluidführungs Kanäle 18 und 19 angeordnet. Hierdurch ergibt sich eine besonders kompakte Anordnung.

Im Ausführungsbeispiel weist der Konnektor 10 weiterhin Anschluss-Ports 15 und 16 auf, welche zum Anschluss von Schlauchabschnitten 2 und 3 dienen, die zur Zuführung und zur Abführung von Fluid zu und von dem Konnektor und über die Fluidführungs Kanäle 18 und 19 zu und von dem Schlauchabschnitt 1 eingesetzt werden. Der Anschluss-Port 16 steht über dem Fluidführungs kanal 19 und den Anschluss-Port 14 des Konnektors mit dem ersten Ende 4 des Schlauchabschnitts 1 in fluidischer Verbindung, der Anschluss-Port 15 über den Fluidführungs kanal 18 und den Anschluss-Port 13 mit dem zweiten Ende 5 des Schlauchabschnittes 1.

Im Ausführungsbeispiel weist der Konnektor 10 einen Konnektorkörper auf, von dessen Umfang aus sich die Anschluss-Ports 13-16 nach außen erstrecken. Der Konnektorkörper selbst weist im Ausführungsbeispiel einen im wesentlichen runden Querschnitt auf. Die Druckmesskammer 11 mit der flexiblen Membran 12 ist auf einer Unterseite des Konnektorkörpers angeordnet und weisen im Ausführungsbeispiele ebenfalls einen im wesentlichen runden Querschnitt auf. Die flexible Memb-

ran nimmt mindestens 10%, bevorzugt mindestens 15% der Querschnittsfläche des Konnektorkörpers ein.

Der Konnektorkörper ist bevorzugt einstückig aus Kunststoff hergestellt, beispielsweise als Spritzgussteil. Die Membran kann auf den Konnektorkörper aufgesetzt werden.

Die jeweils einer Fluidleitung 18 bzw. 19 zugeordneten Anschluss-Ports 13, 15 bzw. 14, 16 sind im Ausführungsbeispiel auf jeweils gegenüberliegenden Seiten des Konnektorkörpers angeordnet und liegen bevorzugt auf einer gemeinsamen Achse. Die Fluidleitungen 18 und 19 kreuzen sich in einem Winkel zwischen 70° und 110°, im Ausführungsbeispiel in einem rechten Winkel.

Insbesondere kann der Konnektor so gestaltet sein, wie dies aus der WO2014/147061 A1 der gleichen Anmelderin bekannt ist. Der Gegenstand dieser Anmeldung wird daher vollumfänglich zum Gegenstand der vorliegenden Anmeldung gemacht.

Die im Folgenden beschriebenen Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäßen peristaltischen Pumpe können jeweils mit einem Konnektor bzw. einem Schlauchset, wie sie in Fig. 1 und 2 dargestellt sind, betrieben werden.

Die Ausgestaltung des Konnektors gemäß Fig. 1 und 2 ist jedoch nicht zwingend für die vorliegende Erfindung. Vielmehr können die anhand der Ausführungsbeispiele der peristaltischen Pumpe im folgenden dargestellten Aspekte der vorliegenden Erfindung auch mit anderen Konnektoren eingesetzt werden. Beispielsweise können die Aspekte der vorliegenden Erfindung auch mit Konnektoren verwirklicht werden, bei welchen sich die den Enden des Schlauchabschnittes zugeordneten Fluidwege nicht innerhalb des Konnektors kreuzen. Weiterhin können die Aspekte der vorliegenden Erfindung auch mit Konnektoren, welche keine Druckmesskammer, oder eine an einer anderen Stelle des Konnektors angeordnete Druckmesskammer aufweisen, verwirklicht werden. Bevorzugt kommen die erfindungsgemä-

ßen Aspekte der peristaltischen Pumpe jedoch gerade bei einem Konnektor, wie er in Fig. 1 und 2 dargestellt ist, zum Einsatz.

Fig. 3 zeigt den Grundaufbau einer erfindungsgemäßen peristaltischen Pumpe 20, in welcher ein Schlauchabschnitt 1 über einen Konnektor 10 fixiert ist. Die peristaltische Pumpe 20 weist ein Pumpenbett 21 auf, in welches der Schlauchabschnitt 1 bogenförmig einlegbar ist. Das Pumpenbett 21 weist eine zumindest abschnittsweise kreisförmige Innenkontur auf, gegen welche der Schlauchabschnitt 1 von Anpresselementen 24 des Rotors 22 gedrückt wird. Der Schlauchabschnitt 1 wird daher zwischen den Anpresselementen 24 und der Innenwand 25 des Pumpenbettes 21 eingepresst. Durch eine Rotation des Rotors 22 um die Achse 23 wird hierdurch Fluid durch den Schlauchabschnitt 1 gepumpt. Im Ausführungsbeispiel sind als Anpresselemente 24 Rollen vorgesehen, welche drehbar an dem Rotor 22 gelagert sind und auf dem Schlauchabschnitt 21 abrollen.

Im Ausführungsbeispiel sind die Anpresselemente 24 des Rotors 22 ein- und ausfahrbar, und können insbesondere zum Einlegen des Schlauchabschnitts 1 aus dem Pumpenbett bzw. zum Entnehmen des Schlauchabschnitts 1 aus dem Pumpenbett eingefahren werden. Für den Betrieb der Pumpe werden die Anpresselemente 24 dann gegen den Schlauchabschnitt 1 gefahren.

Das Pumpenbett 21 weist auf der dem bogenförmigen Abschnitt gegenüberliegenden Seite eine zwischen seinen freien Enden 26 und 27 angeordnete Öffnung 28 auf, durch welche den beiden Enden des Schlauchabschnitts 1 zugeordnete Fluidwege aus dem Pumpenbett herausgeführt werden.

Insbesondere kann der Konnektor 10 in axialer Richtung in diese Öffnung eingelegt werden. In dieser Position weisen die zwei Anschluss-Ports 13, 14 des Konnektors 10 zum Inneren des Pumpenbetts, und die zwei Anschluss-Ports 15, 16 nach außen. Die dem Schlauchabschnitt 1 zugeordneten Fluidwege 18, 19 des Konnektors verlaufen innerhalb des Konnektors durch die Öffnung 28 hindurch aus dem Pumpenbett heraus nach außen.

Das Pumpenbett 21 ist im Ausführungsbeispiel starr mit der Pumpe verbunden und kann beispielsweise durch das Gehäuse der Pumpe gebildet werden. Insbesondere ist das Pumpenbett in das Gehäuse der Pumpe eingeformt.

Der in Fig. 3 dargestellte Aufbau einer peristaltischen Pumpe ist sämtlichen Aspekten der vorliegenden Anmeldung und sämtlichen Ausführungsbeispielen gemeinsam.

Im Folgenden werden nun mehrere Ausführungsbeispiele, welche die unterschiedlichen Aspekte der vorliegenden Erfindung illustrieren, näher beschrieben.

In Fig. 4 ist ein Ausführungsbeispiel einer Kopplungsanordnung eines Drucksensors an einen Konnektor gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung gezeigt.

Die Kopplungsanordnung wird bevorzugt bei einer peristaltischen Pumpe eingesetzt, wie sie oben sowie im weiteren Verlauf der Beschreibung beschrieben ist. Weiterhin wird die Ankopplungsordnung bevorzugt zur Ankopplung eines Konnektors eingesetzt, wie er oben sowie im weiteren Verlauf der Beschreibung beschrieben ist. Daher wird die Kopplungsanordnung im folgenden auch anhand einer solchen Pumpe beschrieben.

Die Kopplungsanordnung kann jedoch ohne eine Änderung auch bei anderen medizinischen Geräten und/oder zur Ankopplung anderer Konnektoren eingesetzt werden. Insbesondere kann die Kopplungsanordnung auch zum Ankoppeln eines Konnektors eingesetzt werden, welcher eine Druckmesskammer aufweist, ohne dass der Konnektor notwendigerweise auch der Fixierung eines in das Pumpenbett einlegbaren Schlauchabschnitts an der Pumpe dient. So kann der Konnektor auch als Druckmessdose ausgeführt sein, insbesondere als eine Druckmessdose, wie sie aus den Druckschriften EP 685 721 A2 und US 7,603,907 B2 bekannt ist, welche hiermit vollumfänglich zum Gegenstand der vorliegenden Anmeldung gemacht

werden. Insbesondere kann es sich um eine Druckmessdose handeln, welche in einem Schlauchabschnitt angeordnet ist.

Fig. 4 zeigt eine Schnittansicht durch die Kopplungsanordnung entlang einer Ebene, welche senkrecht zu einer Ankoppelfläche des Drucksensors an die Membran 12 des Konnektors. Zum Fixieren des Konnektors 10 an der Pumpe wird dieser zwischen einem Drucksensor 30, welcher an die Druckmesskammer 11 angekoppelt wird, und einem Gegenelement 36 verpresst. Erfindungsgemäß ist zumindest ein Kopplungsbereich 37 des Drucksensors und bevorzugt der gesamte Drucksensor 30 beweglich an dem Gerät, an welchem der Konnektor fixiert werden soll, insbesondere an der Pumpe angeordnet. Der Konnektor 10 kann hierdurch durch eine Bewegung des Kopplungsbereiches 37 und/oder Drucksensors 30 zwischen dem Drucksensor und dem Gegenelement 36 verpresst werden.

Im Ausführungsbeispiel ist der Drucksensor 30 axial verschieblich an der Pumpe 10 angeordnet. Insbesondere ist dabei eine Führung 80 vorgesehen, entlang welcher der Drucksensor 30 entlang einer Achse, welche senkrecht zu einer Ankoppelfläche des Drucksensors an die Membran 12 des Konnektors und/oder parallel zur Achse des Rotors 22 verläuft, verschiebbar ist. Der Drucksensor 30 ist hierfür an einem Schlitten 81 angeordnet, welcher an der Führung 80 verschieblich angeordnet ist.

Der Schlitten 81 ist im Ausführungsbeispiel als Hohlkolben ausgeführt, in dessen inneren der Drucksensor 30 angeordnet ist und welcher mit seinem Außenumfang in einer oder mehreren zylinderförmigen Führungen 80 geführt ist.

Der Drucksensor 30 weist im Ausführungsbeispiel eine Sensorfläche 31 auf, mit welcher er an die Membran 12 des Konnektors 10, welche die Messkammer 11 überdeckt, gekoppelt wird. Erfindungsgemäß kann weiterhin eine Vakuumanordnung vorgesehen sein, durch welche Luft zwischen der Sensorfläche 31 und der Membran 12 absaugbar ist.

Die Sensorfläche 31 wird durch einen Kopplungsbereich 37 umgeben, welcher gegen den Wandbereich 38 des Konnektors 10 gepresst wird, welcher die Druckmesskammer 11 umgibt. Durch die von dem Kopplungsbereich 37 auf den Wandbereich 38 des Konnektors ausgeübte Kraft wird dieser gegen das Gegenelement 36 gepresst und hierdurch an der Pumpe fixiert. Weiterhin kann zu einer Sicherung des Konnektors in seitlicher Richtung ein Formschluss zwischen dem Kopplungsbereich 37 auf den Wandbereich 38 des Konnektors vorliegen.

Der Kopplungsbereich 37 umgibt die Sensorfläche 31 bevorzugt ringförmig. Insbesondere kann der Kopplungsbereich 37 kreisringförmig ausgebildet sein. Bevorzugt umgibt der Wandbereich 38 des Konnektors die Membran 12 ringförmig.

Die durch den Sensor 30 in axialer Richtung auf den Konnektor 10 aufgebrachte Anpresskraft wird im Ausführungsbeispiel durch einen Aktor der Pumpe gesteuert, welcher durch die Steuerung 80 der Pumpe angesteuert wird. Da der zur Fixierung des Konnektors in der Pumpe eingesetzte Anpressvorgang damit über die Steuerung der Pumpe angesteuert wird, wird die Gefahr eines Verkantens des Konnektors verringert. Die Ansteuerung des Aktors erfolgt bevorzugt auf Grundlage eines Sensors, welcher das Einlegen des Konnektors und/oder das Schließen einer Abdeckung der Pumpe erfasst. Alternativ oder zusätzlich kann der Ankopplungsvorgang auch durch eine Benutzereingabe ausgelöst werden.

In einer ersten Endlage des Aktors wird der Drucksensor bevorzugt gegen den Konnektor gepresst, um diesen an der Pumpe zu fixieren. Der Aktor weist weiterhin eine zweite Endlage auf, in welcher der Drucksensor in axialer Richtung so weit von dem Konnektor weg bewegt oder bewegbar ist, dass der Konnektor aus der Konnektoraufnahme entnommen werden kann bzw ein Konnektor in die Konnektoraufnahme einlegbar ist.

Das Einspannen des Konnektors 10 zwischen dem Gegenelement 36 und dem beweglichen Drucksensor 30 wird im Ausführungsbeispiel durch eine Feder 34 bewirkt, welche den Drucksensor 30 gegen den Konnektor 10 presst. Zur Ansteue-

rung der durch den Drucksensor 30 aufgebrachten Anpresskraft wirkt der Kraft der Feder 34 eine ansteuerbare Gegenkraft entgegen. Im Ausführungsbeispiel wird die Gegenkraft, welche der Feder 34 entgegenwirkt, pneumatisch erzeugt.

Der Aktor, über welchen die durch den Sensor 30 in axialer Richtung auf den Konnektor 10 aufgebrachte Anpresskraft angesteuert wird, weist im Ausführungsbeispiel hierfür eine pneumatisch betriebene Kolben-Zylinder-Einheit auf, welche von der Feder 34 in die erste Endlage vorgespannt wird und durch deren Bedruckung der Aktor entgegen der Kraft der Feder 34 in die zweite Endlage bewegbar ist.

Die Feder 34 wirkt im Ausführungsbeispiel auf einen Kolben 82, welcher in einem Zylinder 35 beweglich gelagert ist und die Anpresskraft der Feder auf den Drucksensor 30 überträgt. Hierfür weist der Kolben 82 im Ausführungsbeispiel eine Stange 83 auf, welche die Anpresskraft der Feder 34 auf den Schlitten 81, an welchem der Drucksensor 30 angeordnet ist, überträgt.

Der Kolben 82 ist über Dichtungen 84 und 85 gegenüber dem Zylinder 35 abgedichtet. Der Zylinder 35 steht über eine Druckluftleitung 86 mit einer Druckluftquelle 87 in Verbindung.

Um die durch die Feder auf den Drucksensor 30 ausgeübte Anpresskraft zu reduzieren, wird an den Zylinder 35 ein Luftdruck angelegt, welcher den Kolben 82 gegen die Feder drückt und so der Kraft der Feder 34 entgegenwirkt. Durch eine gesteuerte Erhöhung des Luftdrucks im Zylinder 35 kann daher die Einspannung des Konnektors zwischen dem Drucksensor 30 und dem Gegenelement 36 gelöst werden. Durch eine gesteuerte Reduzierung des Luftdrucks im Zylinder 35 wird der Drucksensor 30 dagegen von der Feder 34 gegen den Konnektor 10 gepresst. Die Feder hat eine maximale Anpresskraft von über 50 Newton, bevorzugt von mehr als 100 Newton.

Die Einspannung über die Feder 34 bewirkt, dass auch bei einem Ausfall der Energieversorgung der Pumpe der Konnektor 10 weiterhin sicher an der Pumpe fixiert

bleibt. Zur Notentnahme des Konnektors kann eine Spritze oder sonstige Druckquelle mit dem Zylinder 35 verbunden werden, und dort ein Druck aufgebaut werden, welcher die Feder 34 zurückdrückt, sodass der Konnektor 10 entnommen werden kann. Bei der Feder 34 handelt es sich bevorzugt um eine Metallfeder.

Gemäß einem möglichen Aspekt der vorliegenden Erfindung weist die Kopplungsanordnung eine Vorfixierung auf, welche den Drucksensor unabhängig von dem Zustand des Aktors, über welchen die Anpresskraft gesteuert wird, in Richtung auf den Konnektor vorspannt. Hierfür ist eine weitere Feder 33 vorgesehen, welche den Drucksensor in Richtung auf den Konnektor mit einer Kraft beaufschlagt. Bevorzugt beträgt die Kraft der Feder 33 der Vorfixierung maximal 50 %, weiterhin bevorzugt maximal 20 % der maximalen Anpresskraft, mit welcher der Drucksensor den Konnektor mit dem Gegenelement verpresst. Insbesondere weist die Feder 33 eine Kraft auf, die bevorzugt eine entsprechend geringere Federkraft auf als die Feder 34.

Eine solche Vorfixierung ist insbesondere dann von Vorteil, wenn der Konnektor seitlich in eine Konnektoraufnahme des Gerätes bzw. der Pumpe eingeschoben werden kann. Bei einem solchen Einschieben wird der Drucksensor 30 gegen die Kraft der Vorfixierung zurückgeschoben, um den zum Einschieben notwendigen Platz zur Verfügung zu stellen. Nach dem Einschieben wird der Drucksensor 30 über die Vorfixierung gegen den Konnektor 10 gedrückt und sorgt dafür, dass dieser nicht aus der Konnektoraufnahme herausgleiten kann. Bevorzugt wird hierfür der Drucksensor so gegen den Konnektor bewegt, dass der Kopplungsbereich 37 des Drucksensors einen Hinterschnitt bildet, welcher den Konnektor gegen ein seitliches Herausgleiten sichert. Der Kopplungsbereich 37 weist hierfür bevorzugt ein Profil auf, welches den Konnektor 10 gegen ein seitiges Verrutschen formschlüssig sichert.

Im Ausführungsbeispiel wirkt die Feder 33 der Vorfixierung auf den Schlitten 81, an welchem der Drucksensor 30 angeordnet ist und über welchen der Drucksensor in axialer Richtung beweglich ist.

Der Aktor, über welchen über welchen die durch den Sensor 30 in axialer Richtung auf den Konnektor 10 aufgebrachte Anpresskraft angesteuert wird, ist im Ausführungsbeispiel nicht fest mit dem Drucksensor 30 verbunden, sondern wirkt lediglich in eine Richtung auf den Konnektor zu über einen Anschlag auf den Drucksensor, kann aber in die Gegenrichtung von dem Drucksensor 30 weg bewegt werden. Im Ausführungsbeispiel wirkt ein Ende der Stange 83 mit einem Anschlag des Schlittens 81 zusammen, um die Anpresskraft auf den Schlitten 81 zu übertragen, ist mit diesem jedoch nicht fest verbunden.

Hierdurch kann der Aktor bzw. die Stange aus einer Anpressstellung, in welcher er eine Anpresskraft auf den Drucksensor 30 ausübt, zurückbewegt werden. In seiner zurückgezogenen Position gibt der Aktor bevorzugt einen gewissen Federweg frei, über welchen der Drucksensor nun gegen die Kraft der Vorfixierung bewegbar ist.

Im Ausführungsbeispiel ist die Feder 33 der Vorfixierung um die Stange 83 des Aktors herum angeordnet und stützt sich auf dem Gehäuse ab.

Im Ausführungsbeispiel greifen sowohl der Aktor als auch die Vorfixierung an der Rückseite des Schlittens 81 an und sind daher axial hinter dem Schlitten angeordnet.

In einer alternativen Ausgestaltung kann die Vorfixierung auf einen zum Drucksensor separaten Zentrierring wirken, welcher beim Einlegen des Konnektors 10 in axialer Richtung gegen die Kraft der Vorfixierung, bspw. der Feder 33 verschoben wird, und für eine Vorfixierung des Konnektors zwischen dem Drucksensor und dem Gegenelement 36 sorgt. Der Zentrierring wirkt dabei bevorzugt mit den Wandbereichen 38 des Konnektors zusammen, welche die Druckmesskammer 11 umgeben. Bevorzugt weist der Zentrierring ein Profil auf, welches den Konnektor 10 gegen ein seitiges Verrutschen formschlüssig sichert.

Bei dem Zentrierring handelt es sich bei dieser Ausgestaltung um ein zum Ankopplungsbereich 37 des Drucksensors separates, gegenüber dem Drucksensor verschieblich angeordnetes Element.

In einer alternativen Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung kann auch der ansteuerbare Aktor, über welchen der Konnektor in der Konnektoraufnahme verpresst wird, auf einen zum Drucksensor separaten Kopplungsbereich und/oder Zentrier-ring wirken.

Je nach Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung kann auf die oben als mögliche Ausgestaltung der Erfindung beschriebene, durch ein bewegliches Element des Drucksensors bewirkte Vorfixierung des Konnektors am Drucksensor auch verzichtet werden. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn der Konnektor durch andere Mittel vorfixiert wird.

Im folgenden werden mögliche Ausgestaltungen der Elemente der Konnektoraufnahme näher beschrieben:

Bei dem Gegenelement 36 kann es sich in einer ersten möglichen Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung um ein starres Element der Pumpe handeln, wobei der Konnektor 10 bevorzugt in die durch den Drucksensors 30 und das Gegenelement 36 gebildete Konnektoraufnahme hineingeschoben wird.

In einer zweiten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung kann es sich bei dem Gegenelement 36 um ein starres Element der Pumpe handeln, während der Drucksensor an einem beweglichen Element der Pumpe angeordnet ist.

In einer dritten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung kann es sich bei dem Gegenelement 36 um ein beweglich an der Pumpe angeordnetes Element handeln, welches nach einem Auflegen des Konnektors 10 auf den Drucksensor in eine Position bewegt wird, in welcher es dem Drucksensor gegenüberliegt.

Das Führungselement, in welchem der Drucksensor 30 in axialer Richtung beweglich gelagert ist, kann in einer möglichen Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung starr mit der Pumpe und insbesondere mit dem Pumpenbett in Verbindung stehen. Beispielsweise kann der Drucksensor in einem Bodenbereich der Pumpe zwischen den freien Enden 26 und 27 des Pumpenbettes eingelassen sein.

In einer alternativen Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung kann das Führungselement, in welchem der Drucksensor 30 axial verschieblich gelagert ist, selbst beweglich an der Pumpe angeordnet sein. In diesem Fall ist bevorzugt das Gegenelement 36 starr an der Pumpe angeordnet. Nach einem Einlegen des Konnektors 10 in das Gegenelement 36 kann der Drucksensor so in eine Position bewegt werden, in welcher er dem Gegenelement 36 gegenüberliegt. In diesem Fall ist das Gegenelement 36 bevorzugt in einem Bodenbereich der Pumpe zwischen den freien Enden 26 und 27 des Pumpenbettes angeordnet.

In folgenden werden weitere Aspekte der vorliegenden Erfindung beschrieben, welche zunächst unabhängig von dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung sind.

Die Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Pumpe gemäß dem ersten Aspekt wird jedoch bevorzugt auch bei den Pumpen gemäß den weiteren Aspekten der vorliegenden Erfindung, welche im Folgenden näher beschrieben werden, eingesetzt. Insbesondere kann bei diesen weiteren Aspekten der vorliegenden Erfindung die Fixierung des Konnektors zwischen dem Drucksensor und einem Gegenelement so erfolgen, wie dies im Hinblick auf den ersten Aspekt anhand von Fig. 4 näher beschrieben wurde. Dabei kann die Kopplungsanordnung sowohl mit als auch ohne eine Vorfixierung ausgestaltet sein. Die Ausgestaltung gemäß dem ersten Aspekt bildet jedoch auch unabhängig von den im Folgenden wiedergegebenen Aspekten einen eigenständigen Gegenstand der vorliegenden Erfindung.

Ein Ausführungsbeispiel gemäß dem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird nun anhand der Fig. 5 bis 7 erläutert. Bei dieser Ausgestaltung weist die Pumpe eine Konnektoraufnahme auf, in welche der Konnektor seitlich eingeschoben

wird. Mit einem seitlichen Einschieben ist im Sinne der vorliegenden Erfindung gemeint, dass der Konnektor im Wesentlichen in einer Ebene, welche senkrecht auf der Achse des Rotors 22 steht, in die Konnektoraufnahme hineingeschoben wird.

Bei dem in Fig. 5 bis 7 dargestellten Ausführungsbeispiel wird daher der Konnektor 10 mit dem Anschlussstück 1 zunächst in die Pumpe eingelegt, sodass der Schlauchabschnitt 1 zwischen dem Pumpenbett 21 und dem Rotor 22 angeordnet ist. Daraufhin wird der Konnektor 10 zusammen mit dem Schlauchabschnitt 1 durch eine seitliche Drehbewegung um die Rotorachse in die Konnektoraufnahme hineingeschoben.

Bei dem in den Fig. 5 bis 7 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Konnektoraufnahme neben der Öffnung 28 des Pumpenbettes angeordnet. Das Schlauchset mit dem Konnektor wird daher zunächst in axialer Richtung in die Öffnung 28 eingelegt, und dann seitlich in die Konnektoraufnahme hineingeschoben.

Fig. 5 zeigt das Schlauchset mit dem Konnektor 10 dabei in einer ersten Stellung, in welcher der Konnektor mit dem Schlauchset in axialer Richtung eingelegt wurde. Fig. 6 zeigt den Konnektor nun in einer Stellung, in welcher er seitlich in die Konnektoraufnahme eingeschoben wurde.

Im Ausführungsbeispiel wird die Konnektoraufnahme durch einen Aufnahmearm 40 gebildet, welcher das freie Ende 27 des Pumpenbettes 21 in Richtung auf die Öffnung 28 im Pumpenbett verlängert. Der Konnektor 10 wird im wesentlichen in tangentialer Richtung unter diesen Aufnahmearm 40 geschoben.

Bei der in Fig. 6 dargestellten Kopplungsstellung des Konnektors befindet sich dieser unter dem Aufnahmearm 40, sodass die dem Schlauchabschnitt 1 zugeordneten Fluidwege 18 und 19 des Konnektors unter dem Aufnahmearm 40 hindurch aus dem Pumpenbett nach außen erstrecken.

Der Aufnahmearm 40 bildet hierfür zusammen mit dem Bodenbereich eine nach drei Seiten hin offene Aufnahme, das heißt die Aufnahme ist zum Pumpenbett hin, zur Öffnung 28 im Pumpenbett und nach außen hin offen. Dies erlaubt zum einen das Einschieben des Konnektors als auch die Zu- und Abführung der Schläuche bzw. Fluidleitungen vom Inneren des Pumpenbetts nach außen durch die Konnektoraufnahme hindurch.

An seiner vierten Seite steht der Aufnahmearm 40 mit dem freien Ende 27 des Pumpenbettes in Verbindung. In einer möglichen Ausgestaltung kann der Aufnahmearm 40 dabei einstückig mit dem Pumpenbett ausgestaltet sein. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Aufnahmearm jedoch als separates Element gefertigt, welches durch Schrauben 41 starr mit dem Pumpenbett 21 verbunden ist. Durch die Schraube 41' kann ein Gegenelement zum Verpressen des Konnektors in der Konnektoraufnahme an der Unterseite des Aufnahmearms befestigt sein. Um eine gleichmäßige Oberkante des Pumpenbettes auch im Bereich des Aufnahmearms zu gewährleisten, ist das Pumpenbett in dem Bereich, in welchem der Aufnahmearm 40 auf das freie Ende aufgeschraubt wird, abgesenkt.

Gemäß dem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung bildet das Gegenelement zum Fixieren des Konnektors daher einen Teil der Pumpengeometrie bzw. steht starr mit dem Pumpenbett in Verbindung.

Der Bodenbereich der Pumpe weist eine Auflagefläche 43 auf, welche von der Öffnung 28 zwischen den freien Enden des Pumpenbettes bis in die Konnektoraufnahme und damit unter den Aufnahmearm 40 erstreckt. Entlang dieser Auflagefläche kann der Konnektor nach dem Einlegen gleitend in die Konnektoraufnahme eingeschoben werden. Die Auflagefläche ist bevorzugt zumindest auf einer Seite durch eine Führungskante 45 begrenzt, entlang welcher eine Kante des Konnektors geführt wird.

Wie in Fig. 7 dargestellt weist die Pumpe eine Abdeckung 42 für das Pumpenbett auf, welche im Bereich der Öffnung 28 eine Verlängerung 42' aufweist, sodass die

Abdeckung 42 durch die Verlängerung 42' in geschlossenem Zustand bis zum Bereich neben den in der Konnektoraufnahme aufgenommenen Konnektor 10 und bevorzugt bis zu der Auflagefläche 43 reicht und/oder die Öffnung 28 verschließt.

Im Ausführungsbeispiel erfolgt die Fixierung des Konnektors in der Konnektoraufnahme durch axiales Verpressen zwischen einem Bodenbereich der Konnektoraufnahme und dem Aufnahmearm 40.

Das Fixieren des Konnektors 10 in der Konnektoraufnahme erfolgt bevorzugt durch ein im Bodenbereich der Konnektoraufnahme angeordnetes bewegliches Element, welches über einen Aktor axial verfahrbar ist, sodass der Konnektor zwischen dem Bodenbereich und dem Konnektorarm 40 eingespannt werden kann. Der Konnektorarm 40 bildet daher ein Gegenelement zum Einspannen des Konnektors bzw. weist ein solches auf.

Eine solche Ausgestaltung gemäß dem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung kann auch bei Konnektoren eingesetzt werden, welche keine Druckmesskammer aufweisen. Bevorzugt kommt der zweite Aspekt jedoch bei Konnektoren zum Einsatz, welche eine Druckmesskammer aufweisen.

Bevorzugt erfolgt die Ankopplung zwischen einem Drucksensor 30 und dem Aufnahmearm 40 in diesem Fall so, wie dies im Hinblick auf den ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung oben näher dargestellt wurde. Insbesondere kann der in Fig. 4 dargestellte Drucksensor 30 in einem Bodenbereich der Konnektoraufnahme neben der Öffnung 28 angeordnet sein. Durch ein Verpressen mit dem Drucksensor wird der Konnektor in diesem Fall zwischen dem Drucksensor und dem gegenüberliegend angeordneten Aufnahmearm 40 gehalten.

Eine Vorfixierung des Konnektors in der Konnektoraufnahme kann dabei beispielsweise so erfolgen, wie dies bereits oben im Hinblick auf den ersten Aspekt dargestellt wurde.

Ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Pumpe gemäß einem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird nun anhand der Fig. 8 bis 12 beschrieben. Die Fixierung des Konnektors 10 an der Pumpe erfolgt hier über einen Schwenkarm 50, welcher um eine zur Achse des Rotors 22 parallele Schwenkachse 55 über den Konnektor schwenkbar ist. Hierfür ist der Konnektor in eine im Ausführungsbeispiel durch die Öffnung 28 zwischen den freien Enden 26 und 27 des Pumpenbettes gebildete Konnektoraufnahme einlegbar, und wird nach dem Einlegen dort durch den Schwenkarm gesichert.

Wie in Fig. 8 dargestellt, ist der Schwenkarm hierfür in seiner ausgeschwenkten Stellung seitlich neben der Öffnung 28 zwischen den freien Enden 26 und 27 des Pumpenbettes angeordnet und gibt diese daher frei, sodass der Konnektor 10 zusammen mit dem Schlauchabschnitt 1 in axialer Richtung in die Pumpe eingelegt werden kann. Befindet sich der Konnektor 10 in der Öffnung 28, wird durch Verschwenken des Schwenkarms 50 dieser über den Konnektor bewegt, sodass der Konnektor zwischen einem Bodenbereich der Pumpe und dem Schwenkarm 50 angeordnet ist.

Die Achse des Schwenkarms ist bevorzugt an dem freien Ende 27 des Pumpenbettes angeordnet. Hierfür weist das freie Ende 27 eine Stufe 51 auf, an deren Oberseite der Schwenkarm angelenkt ist. Hierdurch ergibt sich eine einheitliche Höhe der Oberkante des Schwenkarms und der Oberkante des Pumpenbettes.

Das Verschwenken des Schwenkarmes 50 um die Achse 55 kann manuell erfolgen, oder über einen Antrieb der Pumpe.

In der eingeschwenkten Stellung des Schwenkarmes 50 verlaufen die dem Schlauchabschnitt 1 zugeordneten Fluidwege des Konnektors unter dem Schwenkarm 50 hindurch aus dem Pumpenbett nach außen.

Zur Fixierung des Konnektors wird dieser bevorzugt in axialer Richtung zwischen dem Bodenbereich und dem Schwenkarm verpresst.

Bevorzugt ist der Abstand zwischen dem Bodenbereich der Konnektoraufnahme und der Unterseite des Schwenkarmes 50 so bemessen, dass der Schwenkarm über den Konnektor geschwenkt werden kann, ohne die Oberseite des Konnektors zu kontaktieren. Beispielsweise kann dabei ein Abstand $> 0,2$ mm, bevorzugt $> 0,5$ mm gewählt werden. Im Ausführungsbeispiel wird beispielsweise ein Abstand von einem Millimeter gewählt. Hierdurch kann der Schwenkarm ohne Kraftaufwand eingeschwenkt werden. Weiterhin wird verhindert, dass der Konnektor durch das Einschwenken verschoben wird.

In einer möglichen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der Schwenkarm in der eingeschwenkten Position axial verfahrbar sein. Insbesondere kann hierfür eine Verstellanordnung vorgesehen sein, durch welche der Schwenkarm in der eingeschwenkten Stellung in axialer Richtung gegen den Konnektor 10 verfahrbar ist. Insbesondere kann die Verstellanordnung die Achse 55 des Schwenkarms in das Gehäuse der Pumpe hinein und den Schwenkarm so auf den Konnektor ziehen. Insbesondere ist hierfür ein Antrieb der Pumpe vorgesehen, welchen die Steuerung der Pumpe ansteuert.

In einer möglichen Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung kann die Verpressung des Konnektors zwischen dem Schwenkarm und dem Bodenbereich allein durch die axiale Verfahrbewegung des Schwenkarms erfolgen.

Alternativ oder zusätzlich zu der axialen Verfahrbarkeit des Schwenkarmes 50 kann im Schwenkarm und/oder in dem Schwenkarm gegenüberliegenden Bodenbereich ein bewegliches Fixierelement vorgesehen sein, welches der Verpressung des Konnektors zwischen Schwenkarm und Bodenbereich dient. Bevorzugt ist das Fixierelement durch einen Aktor der Pumpe betätigbar, wobei der Aktor bevorzugt durch die Steuerung der Pumpe angesteuert wird. Das Fixierelement ist dabei bevorzugt axial verfahrbar.

Die in Fig. 8 bis 10 dargestellte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Pumpe gemäß dem dritten Aspekt kann auch bei Konnektoren ohne eine Druckmesskammer eingesetzt werden, und allein der Konnektion des Schlauchabschnitts 1 mit der Pumpe dienen.

Bevorzugt wird jedoch auch dieser Aspekt der vorliegenden Erfindung mit einem Konnektor eingesetzt, welcher eine Druckmesskammer aufweist, welche mit einem Drucksensor 30 der Pumpe gekoppelt wird. Die Kopplung der Druckmesskammer mit dem Drucksensor dient dann gleichzeitig der Fixierung des Konnektors an der Pumpe.

Für die Anordnung und/oder Kopplung des Drucksensors mit dem Konnektor sind unterschiedliche Varianten möglich:

Fig. 11 zeigt eine erste Variante, bei welcher der Drucksensor 30 im Bodenbereich der Konnektoraufnahme dem Schwenkarm 50 gegenüberliegend angeordnet ist. Die Ankopplung und axiale Verspannung erfolgt bei diesem Ausführungsbeispiel ausschließlich über die axiale Verfahrbewegung des Schwenkarmes 50. Der Drucksensor 30 kann daher in diesem Ausführungsbeispiel fest und unbeweglich im Bodenbereich angeordnet sein. Alternativ könnte der Drucksensor 30 auch fest an der Unterseite des Schwenkarmes 50 angeordnet werden.

Fig. 12 zeigt dagegen zwei Varianten eines Drucksensors 30, welcher gemäß dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ausgestaltet und daher einen in axialer Richtung beweglichen Kopplungsberiech aufweist.

Gemäß einer ersten Variante kann der Drucksensor 30 in einem dem Schwenkarm 50 gegenüberliegenden Bodenbereich der Konnektoraufnahme angeordnet werden. Der Schwenkarm 50 bildet dann ein Gegenelement, welches bevorzugt ohne bewegliche Teile auskommt. Gemäß einer zweiten Variante kann der Drucksensor dagegen im Schwenkarm 50 angeordnet werden, das Gegenelement wird in diesem Fall durch den dem Schwenkarm gegenüberliegenden Bodenbereich der

Konnektoraufnahme gebildet. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass sie relativ einfach nachrüstbar ist, da im Bodenbereich der Pumpe kein Bauraum benötigt wird.

Die in Fig. 12 gezeigten Varianten können mit einem axial verfahrbaren Schwenkarm kombiniert werden. In diesem Fall kann die Verfahrbewegung des Schwenkarms beispielsweise dazu dienen, diesen an die Oberseite des Konnektors heranzufahren. Die Verpressung erfolgt bevorzugt gemäß dem ersten Aspekt. Der Schwenkarm kann alternativ jedoch auch nicht in axialer Richtung verfahrbar sein.

Die Ausgestaltung gemäß dem dritten Aspekt kann eine Vorfixierung des Konnektors in der Konnektoraufnahme umfassen.

Nach dem Einlegen des Konnektors 10 in die Konnektoraufnahme kann dieser dort durch seitliche Fixierbereiche formschlüssig gegen ein seitliches Verschieben gesichert sein. Insbesondere sind dabei Fixierbereiche 52 und 53 vorgesehen, welche an die Außenkontur des Konnektors angepasst sind und diesen gegen seitliche Bewegungen und Verdrehbewegungen formschlüssig sichern. Die Fixierbereiche 52 und 53 können durch entsprechend geformte Endbereiche der freien Enden 26 und 27 der des Pumpenbettes gebildet werden, siehe Fig. 8.

Die Vorfixierung des Konnektors in axialer Richtung kann auf unterschiedliche Art und Weise gelöst werden. In einer möglichen Ausgestaltung kann die Vorfixierung durch Reibschluss zwischen dem Konnektor und den Fixierbereichen 52 und 53 erfolgen.

Alternativ oder zusätzlich kann eine axiale Vorfixierung durch einen Hinterschnitt, welcher mit einem flexiblen Element des Konnektors zusammenwirkt, erreicht werden. Wir verweisen diesbezüglich noch auf die genauere Diskussion dieses Aspektes mit Bezug auf Fig. 17 bis 21.

In einer weiteren alternativen Vorfixierung kann der Schwenkarm in seiner geöffneten Ausgangsstellung einen Hinterschnitt für den Konnektor bilden. Beim Einlegen des Konnektors wird der mit einer Drehfeder vorgespannte Schwenkarm zurückgedrückt. Nach Erreichung der Endstellung des Konnektors dreht sich der Schwenkarm aufgrund der Drehfeder in die stabile Ausgangsstellung zurück. Der Schwenkarm befindet sich nun teilweise über dem Konnektor und sichert diesen daher in axialer Richtung. Nunmehr kann der Schwenkarm manuell oder durch einen Antrieb in seine Endstellung verschwenkt werden. Bei dieser Ausgestaltung weist der Schwenkarm bevorzugt eine Anlaufschräge auf, gegen welche der Konnektor beim Einlegen gedrückt wird, um so aus seiner durch die Feder vorgespannte Position gedrückt zu werden.

Ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Pumpe gemäß einem vierten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird nun anhand der Fig. 13 bis 16 näher beschrieben. Bei dieser Ausgestaltung ist eine Abdeckung 60 des Pumpenbettes vorgesehen, welche ein Gegenelement 61 zur Fixierung des Konnektors 10 an der Pumpe umfasst. Das Gegenelement 61 ist im Ausführungsbeispiel so an der Abdeckung 60 angeordnet, dass es in der geschlossenen Stellung der Abdeckung über einer Konnektoraufnahme angeordnet ist. Diese wird im Ausführungsbeispiel durch die Öffnung 28 zwischen den Enden des Pumpenbettes gebildet.

Der Konnektor wird zwischen dem Gegenelement 61 und einem Bodenbereich der Konnektoraufnahme verpresst, was bevorzugt durch ein in axialer Richtung bewegliches, im Bodenbereich angeordnetes Fixierelement erfolgt.

Die Abdeckung 60 ist über Scharniere 64 um eine Schwenkachse, welche senkrecht auf der Drehachse des Rotors steht, am Gehäuse der Pumpe schwenkbar angeordnet. Die Drehachse befindet sich dabei auf der der Öffnung 28 gegenüberliegenden Seite des Pumpenbettes.

Die Abdeckung 60 rastet in ihrer geschlossenen Stellung am Pumpengehäuse ein. Die Verrastung nimmt die Haltekraft, welche zwischen dem Konnektor und dem Gegenelement 61 wirkt auf.

Zum Lösen der Abdeckung 60 aus ihrer eingerasteten Stellung ist ein Hebel 62 vorgesehen. Im Ausführungsbeispiel ist der Hebel 62 an der Abdeckung 60 angeordnet und neben einem Griffbereich 63 vorgesehen, so dass bei einem Greifen des Griffes 63 der Hebel 62 mit der gleichen Hand betätigt werden kann, um die Verrastung zu lösen.

Im Ausführungsbeispiel erfolgt die Verrastung der Abdeckung 60 mit Rastkanten 65 und 66, welche beidseitig der Öffnung 28 an den Endabschnitten 26 und 27 des Pumpenbettes angeordnet sind. Der Hebel 62 ist dabei federbelastet und weist Gegenkanten auf, welche mit den Rastkanten 65 und 66 am Pumpenbett verrasten.

Durch die beidseitig zum Gegenelement 61 vorgesehene Verrastung muss die Abdeckung lediglich in diesem Bereich die beim Verpressen des Konnektors entstehenden Kräfte aufnehmen. Die übrigen Bereiche der Abdeckung werden dagegen entlastet.

Auch dieses Ausführungsbeispiel gemäß dem vierten Aspekt kann mit einem Konnektor zum Einsatz kommen, welcher keine Druckmesskammer aufweist. In diesem Fall wird zum Verspannen des Konnektors bevorzugt ein bewegliches Fixierelement eingesetzt, welches im Bodenbereich der Pumpe dem Gegenelement gegenüberliegend angeordnet ist. Dieses ist bevorzugt über einen Aktuator der Pumpe, welche durch die Steuerung der Pumpe angesteuert wird, axial verfahrbar.

Bevorzugt weist die Pumpe gemäß dem vierten Aspekt der vorliegenden Erfindung jedoch einen Drucksensor 30 auf, wie er im Rahmen des ersten Aspektes näher beschrieben wurde. Der Drucksensor 30 mit dem beweglichen Ankoppelbereich wird im Bodenbereich der Konnektoraufnahme und damit bevorzugt zwischen den

beiden freien Enden 26 und 27 des Pumpenbettes angeordnet und dient der Verpressung des Konnektors mit dem Gegenelement.

Die Abdeckung 60 ist bevorzugt so ausgestaltet, dass die dem Schlauchabschnitt 1 zugeordneten Fluidwege in Bereich des Konnektors aus dem durch das Pumpenbett und der Abdeckung 60 gebildeten Raum nach außen geführt werden. Die Abdeckung endet daher oberhalb des Konnektors. Das Gegenelement ist bevorzugt auf der den Scharnieren 64 entgegengesetzten Seite der Abdeckung 60 angeordnet.

Bei dem Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Pumpe gemäß dem vierten Aspekt kann ebenfalls eine Vorfixierung des Konnektors durch Fixierelemente erfolgen, wie dies bereits im Zusammenhang mit dem dritten Aspekt beschrieben wurde. Im Rahmen des vierten Aspektes ist eine solche Vorfixierung zumindest in axialer Richtung jedoch nicht zwingend notwendig. Vielmehr kann der Schlauchabschnitt 1 mit dem Konnektor 10 mit einer Hand eingelegt und gehalten werden, und mit der anderen Hand die Abdeckung geschlossen werden, welche somit zu einer Vorfixierung des Konnektors führt. Bevorzugt sind jedoch seitliche Fixierbereiche vorgesehen, welche den Konnektor in seiner seitlichen Position fixieren. Dies kann wiederum durch an die Außenkontur des Konnektors angepassten Endbereiche des Pumpenbettes erfolgen.

Bei sämtlichen Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung kann der Rotor einen ausfahrbaren Pinn 29 aufweisen, wie er bspw. in Fig. 5 dargestellt ist. Der Pinn 29 dient dem Auswerfen des Schlauchabschnitts 21. Soll der Schlauchabschnitt mit dem Konnektor 10 von der Pumpe entfernt werden, fährt der Pin 29 aus dem Rotor heraus. Durch eine Drehung des Rotors gleitet der Pin unter den Schlauchabschnitt 1 und drückt ihn daher aus seiner Position zwischen dem Rotor und dem Pumpenbett 21 nach oben aus dem Pumpenbett heraus.

Für eine Entnahme des Schlauchabschnittes wird der Rotor bevorzugt durch die Steuerung der Pumpe so positioniert, dass der Pin 29 auf die Öffnung im Pumpen-

bett und/oder den Konnektor zeigt. Dies kann über einen Sensor erfolgen, welcher die Position des Rotors erfasst. Daraufhin wird die Verpressung des Konnektors gelöst, und der Konnektor je nach Ausführungsbeispiel aus der Konnektoraufnahme herausgeschoben oder das Gegenelement von der Oberseite des Konnektors entfernt, indem der Schwenkarm ausgeschwenkt oder die Abdeckung geöffnet wird. Daraufhin dreht der Rotor 22 mit ausgefahrenem Pin 29, um den Schlauchabschnitt 1 auszuwerfen.

Das Auswerfen und das Einlegen des Schlauchabschnittes erfolgt jeweils mit eingezogenen Anpresselementen 24. Weiterhin erfolgt bei dem zweiten Ausführungsbeispiel auch das Einschieben des Konnektors in die Konnektoraufnahme noch bei eingezogenen Anpresselementen 24. Erst wenn der Konnektor sich in der Konnektoraufnahme befindet, werden die Rollen bzw. Anpresselemente 24 ausgefahren. Bevorzugt erfolgt das Ausfahren der Anpresselemente erst, wenn der Konnektor final fixiert ist und insbesondere axial verspannt wurde.

Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen Konnektors sowie Aspekte der Vorfixierung des Konnektors an der Pumpe werden nun anhand der Fig. 17 bis 21 näher beschrieben. Der in den Ausführungsbeispielen gezeigte Konnektor weist zunächst die oben im Hinblick auf Fig. 1 und 2 beschriebenen Merkmale auf, so dass auf die obigen Erläuterungen Bezug genommen wird.

Bei allen Ausführungsbeispielen eines erfindungsgemäßen Konnektors weist der Konnektor mindestens ein Clip-Element auf, welches mit einem Hinterschnitt an der Pumpe zusammenwirkt. Der Hinterschnitt ist bevorzugt an einer Seitenwand der Konnektoraufnahme vorgesehen, insbesondere an einem Endabschnitt eines freien Endes des Pumpenbettes.

Eine Anordnung aus Hinterschnitt und Clip-Element kann auf zwei gegenüberliegenden Seiten des Konnektors vorgesehen sein. Im Ausführungsbeispiel ist dagegen nur auf einer Seite eine solche Kombination aus Hinterschnitt und Clip-Element

vorgesehen. Auf der gegenüberliegenden Seite wird der Konnektor durch Reibschluss gehalten.

Bei dem in Fig. 17 dargestellten Ausführungsbeispiel weist der Konnektor 10 als Clip-Element einen flexiblen Bügel 70 bzw. 70' auf, welcher mit einem Hinterschnitt 71 der Pumpe zur axialen Vorfixierung des Konnektors an der Pumpe zusammenwirkt. Der Bügel steht mit seinen beiden Enden mit dem Konnektorkörper in Verbindung, erstreckt sich dazwischen jedoch frei neben dem Konnektorkörper und ist hierdurch flexibel.

In der Abbildung in Fig. 17 links oben weist der Bügel 70 eine im Wesentlichen der Außenkontur des Konnektors 10 folgende Erstreckung auf. Bei dem in Fig. 17 links unten dargestellten Ausführungsbeispiel weist der Bügel 70' dagegen eine eckige Einbuchtung auf. Diese dient gleichzeitig der seitlichen Vorfixierung des Konnektors an einem entsprechend geformten Fixierelement der Pumpe.

Der Hinterschnitt 71, in Fig. 17 rechts dargestellt, wirkt mit einer Seitenfläche des Bügels 70 zusammenwirken und verformt diese so, dass sie unter dem Hinterschnitt 71 eingeklemmt wird. Alternativ oder zusätzlich könnte der Hinterschnitt 71 auch mit der Oberkante des Bügels 70 zusammenwirken.

In Fig. 18 bis 21 ist eine alternative Ausgestaltung des Konnektors 10 dargestellt. Dieser weist als Clip-Element eine flexible Lasche 73 auf, welche mit einem Hinterschnitt 76 zusammenwirkt. Bei einem axialen Einschieben des Konnektors wird diese Lasche zunächst durch eine Anlaufschräge des Hinterschnittes 76 verformt, bis sich die gesamte Seitenwand des Konnektors, in welcher die flexible Lasche 73 angeordnet ist, unter dem Hinterschnitt befindet. Der Hinterschnitt 76 sichert dann die Oberkante der Seitenwand 72 gegen ein axiales Herausrutschen.

Die Lasche 73 ist hierfür in der Seitenwand 72 des Konnektors eingelassen und weist nach unten. Das nach unten weisende freie Ende der Lasche 73 kann weiter-

hin eine Anlaufschräge 74 aufweisen, welche mit der Anlaufschräge des Hinterschnittes 76 zusammenwirkt.

Fig. 21 zeigt noch einmal die axiale Vorfixierung des Konnektors mittels des auf der Oberkante des Randabschnittes 72 des Konnektors 10 aufliegenden Hinterschnitts 76 der Pumpe.

In Fig. 21 ist weiterhin auch noch einmal gut zu erkennen, wie der Konnektor 10 durch Formschluss mit entsprechenden Fixierelementen der Pumpe gegen ein seitliches Verschieben und/oder eine Drehbewegung gesichert ist. Hierfür weist mindestens ein Fixierelement, welches insbesondere durch ein freies Ende 26 und 27 des Pumpenbettes gebildet werden kann, eine an die Außenkontur des Konnektors angepasste Kontur auf. Insbesondere kann das Fixierelement so zwischen zwei Ports des Konnektors 10 angeordnet sein, dass er den Konnektor gegen ein Verdrehen sichert.

Bei der Ausgestaltung gemäß dem dritten und vierten Aspekt sind bevorzugt auf zwei gegenüberliegenden Seiten des Konnektors entsprechende Fixierelemente zum formschlüssigen Sichern gegen Verschieben und/oder Verdrehen vorgesehen.

Bei dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung gemäß dem zweiten Aspekt ist bevorzugt die geschlossene Seite der Konnektoraufnahme so an die Außenkontur des Konnektors angepasst, dass er diesen gegen ein Verdrehen sichert. Insbesondere können dabei die beiden der geschlossenen Seiten der Aufnahme zugewandten Anschluss-Ports des Konnektors formschlüssig an einer entsprechend geformten und an die Außenkontur des Konnektors angepassten Seitenwand der Konnektoraufnahme anliegen.

Wie weiterhin in Fig. 18 und 21 zu erkennen, weist der Konnektor bevorzugt ein Kopplungselement 17 auf, welches der Krafteinleitung in die der Druckmesskammer 11 der gegenüberliegenden Seite des Konnektors dient. Bevorzugt ist dieses mittig auf dem Kreuzungspunkt der Fluidleitungen 18 und 19 angeordnet.

In einer möglichen Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist das Kopplungselement 17 höher als die beiden Wandabschnitte des Konnektors, welche zwischen den dem Pumpabschnitt 1 zugeordneten Ports 13 und 14 und den den Anschlusschläuchen 2 und 3 zugeordneten Anschluss-Ports 15 und 16 angeordnet sind.

Bevorzugt weist bei der Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung gemäß dem zweiten Aspekt die Unterseite des Aufnahmearms eine Führungsbahn auf, entlang welcher das Kopplungselement 17 geführt wird, während der Konnektor in die Konnektoraufnahme hineinverschoben wird.

Alternativ kann das Kopplungselement 17 die gleiche Höhe aufweisen wie die entsprechenden Wandbereiche des Konnektors, wobei bevorzugt eine Verpressung sowohl mittig, als auch in den Wandbereichen erfolgt.

Bei den Ausgestaltungen gemäß dem dritten und vierten Aspekt der vorliegenden Erfindung kann das Gegenelement eine Aussparung aufweisen, in welche das Kopplungselement 17 formschlüssig eingreift. Alternativ oder zusätzlich kann das Gegenelement eine an die gesamte Geometrie der Oberseite des Konnektors angepasste Gegengeometrie aufweisen.

Die vorliegende Erfindung erlaubt unabhängig vom konkreten Ausführungsbeispiel eine einfache, sichere Bedienung und insbesondere eine zuverlässige Ankopplung des Konnektors und der Messmembran der Druckkammer an den Drucksensor. Dabei ist eine präzise Messung des Drucks trotz mechanischer Kopplung mit der peristaltischen Pumpe und einem stundenlangen Betrieb der Pumpe, welche entsprechende Vibrationen erzeugt, möglich.

Die vorliegende Erfindung macht weiterhin ein leichtes Einlegen mit einem relativ geringen Kraftaufwand möglich, da die finale Fixierung durch einen Aktor der Maschine erfolgt. Dadurch, dass für die eigentliche Fixierung keine manuelle Manipulation erforderlich ist, wird auch die Gefahr eines Einklemmen verringert.

Die vorliegende Erfindung ermöglicht es weiterhin, dass obere Rand des Pumpenbettes weiterhin im Wesentlichen eine einheitliche Höhe aufweist. Weiterhin kann diese einheitliche Höhe des Pumpenbettes auch durch das Gegenelement, insbesondere den Aufnahmearm bzw. den Schwenkarm, fortgesetzt werden.

Weiterhin kann bei sämtlichen Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung eine Sensorik vorgesehen sein, welche erkennt, ob der Konnektor eingelegt ist.

Sämtliche Aktoren können je nach Anforderung durch Motoren, Pneumatik und/oder Federn realisiert werden. Im Ausführungsbeispiel wird eine Kombination aus Federn und Pneumatik eingesetzt.

Für den Notfall ermöglicht es die vorliegende Erfindung, mit manueller Bedienung der Pumpe das Blut weiterzubefördern. Dies wird bspw. dadurch erreicht, dass eine Weiterförderung des Blutes mittels einer Notkurbel erfolgt, über welche der Rotor manuell gedreht werden kann. Der Konnektor ist hierfür im Ausführungsbeispiel ohne zusätzlichen Energiebedarf durch eine Feder eingespannt.

Weiterhin kann bei sämtlichen Ausgestaltungen eine Vorfixierung des Konnektors vorgesehen sein, welche verhindert, dass dieser aus der Pumpengeometrie herausfällt, bevor eine finale Fixierung durch einen Aktor der Pumpe erfolgt.

Die Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden bevorzugt für medizinische Gerät eingesetzt, insbesondere als Bestandteil einer Blutbehandlungsmaschine, insbesondere einer Dialysemaschine, insbesondere für die Hämodialyse und/oder Hämodiafiltration und/oder Hämofiltration.

Beispielsweise kann die erfindungsgemäße Pumpe als Blutpumpe und/oder Dialysatpumpe eingesetzt werden.

Ansprüche

1. Peristaltische Pumpe mit einem Pumpenbett und einem Rotor zur Beaufschlagung eines bogenförmig in das Pumpenbett einlegbaren Schlauchabschnitts,
wobei die Pumpe eine Kopplungsanordnung zur Ankopplung eines Konnektors aufweist, über welchen der in das Pumpenbett eingelegte Schlauchabschnitt an der Pumpe fixierbar ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kopplungsanordnung eine Konnektoraufnahme aufweist, in welche der Konnektor seitlich einschiebbar ist.
2. Peristaltische Pumpe nach Anspruch 1, wobei die Konnektoraufnahme so ausgestaltet ist, dass der Konnektor nach dem Einlegen des Schlauchabschnitts in den Bereich zwischen Rotor und Pumpenbett durch eine Drehbewegung von Konnektor und Schlauchabschnitt seitlich in die Konnektoraufnahme einschiebbar ist.

3. Peristaltische Pumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Konnektoraufnahme einen Aufnahmearm aufweist, unter welchen der Konnektor seitlich einschiebbar ist, wobei bevorzugt bei eingeschobenem Konnektor einem oder beiden Enden eines in das Pumpenbett eingelegten Schlauchabschnitts zugeordnete Fluidwege vom Pumpenbett ausgehend unter dem Aufnahmearm hindurch nach außen verlaufen.
4. Peristaltische Pumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Konnektoraufnahme neben einer Öffnung des Pumpenbettes angeordnet ist und der Konnektor in die Öffnung des Pumpenbettes einlegbar und nach dem Einlegen in die Öffnung seitlich in die Konnektoraufnahme einschiebbar ist, wobei bevorzugt die Konnektoraufnahme an einem freien Ende des Pumpenbettes angeordnet ist und/oder bevorzugt einen Aufnahmearm aufweist, unter welchen der Konnektor einschiebbar ist, wobei der Aufnahmearm bevorzugt einteilig mit dem Pumpenbett ausgeführt oder als separates Element ausgeführt und starr mit dem Pumpenbett verbindbar ist.
5. Peristaltische Pumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche mit einer Abdeckung für das Pumpenbett, welche im Bereich einer Öffnung des Pumpenbettes bis zu einem neben der Konnektoraufnahme liegenden Bereich und bevorzugt bis zum Boden des Pumpenbettes reicht.
6. Peristaltische Pumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Rollpumpe weiterhin einen Drucksensor umfasst, welcher an eine Druckmesskammer des Konnektors ankoppelbar ist, wobei der Drucksensor im Bereich der Konnektoraufnahme angeordnet ist, wobei die Fixierung des Konnektors bevorzugt durch eine Fixierung der Druckmesskammer des Konnektors an dem Drucksensor erfolgt.
7. Peristaltische Pumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Konnektoraufnahme einen von einer Steuerung der Pumpe angesteuerten

Aktor umfasst, durch dessen Betätigung der Konnektor an der Pumpe fixiert wird, wobei bevorzugt durch die Betätigung des Aktors ein Fixierelement, insbesondere in Form eines Kopplungselementes eines Drucksensors, gegen den Konnektor gepresst wird, wobei die Fixerbewegung bevorzugt in axialer Richtung des Rotors erfolgt.

8. Peristaltische Pumpe nach Anspruch 7, wobei durch die Betätigung des Aktors eine Gegenkraft zu einer Feder verringert wird, welche den Konnektor mit einer Haltekraft beaufschlagt, wobei die Verringerung der Gegenkraft insbesondere durch Verringerung eines Luftdrucks in einem Luftkissen und/oder Zylinder erfolgt, welcher der Feder entgegenwirkt.
9. Peristaltische Pumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Konnektoraufnahme eine Vorfixierung umfasst, welche den Konnektor nach dem Einschieben in Position hält, wobei die Vorfixierung bevorzugt durch ein federbelastetes Element erfolgt und/oder die Vorfixierung durch dasselbe Fixierelement wie die finale Fixierung erfolgt.
10. Peristaltische Pumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, mit einer Auflagefläche, entlang welcher der Konnektor gleitend in die Konnektoraufnahme einschiebbar ist, wobei die Auflagefläche bevorzugt im wesentlichen in einer Ebene verläuft, welche senkrecht auf der Achse des Rotors steht.
11. Peristaltische Pumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die beiden Enden des in das Pumpenbett einlegbaren Schlauchabschnitts mit zwei Fluidführungs Kanälen des Konnektors in Verbindung stehen, wobei sich die Fluidführungs Kanäle bevorzugt innerhalb des Konnektors kreuzen, wobei weiter bevorzugt die Druckmesskammer unter dem Kreuzungspunkt der Fluidführungs Kanäle angeordnet ist.

12. System aus einer peristaltischen Pumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche und einem Schlauchset, welches zumindest einen Konnektor und einen in das Pumpenbett einlegbaren Schlauchabschnitt umfasst.
13. Medizinisches Gerät, insbesondere Blutbehandlungsmaschine, insbesondere Dialysemaschine, mit einer peristaltischen Pumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche.
14. Verfahren zum Einlegen eines Schlauchabschnitts in eine peristaltische Pumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, mit den Schritten:
 - Einlegen des Schlauchabschnitts in die Pumpe und
 - seitliches Einschieben des Konnektors in die Konnektoraufnahme.
15. Verfahren nach Anspruch 14, wobei die Fixierung des Konnektors in der Konnektoraufnahme durch ein axiales Verpressen des Konnektors in der Konnektoraufnahme erfolgt, insbesondere durch ein axiales Verfahren eines Fixierelementes.

1/13

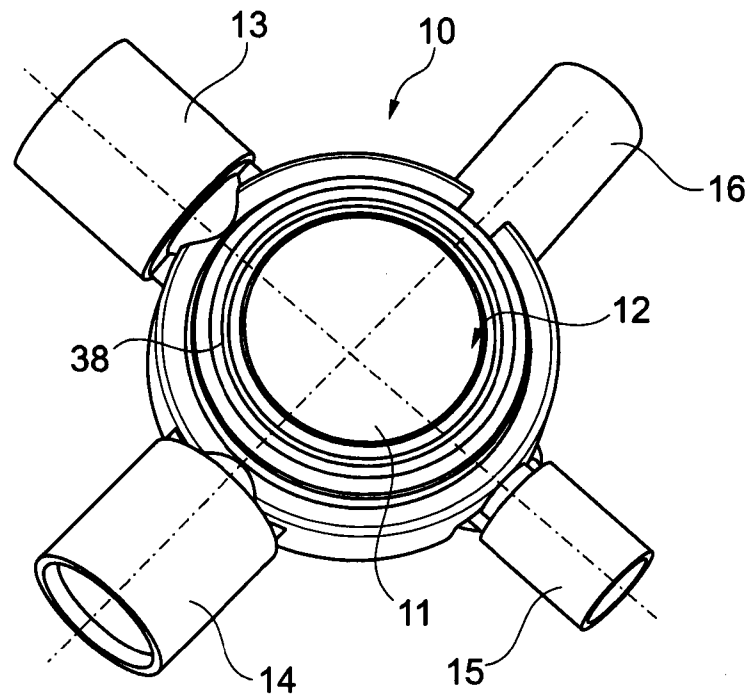


Fig. 1

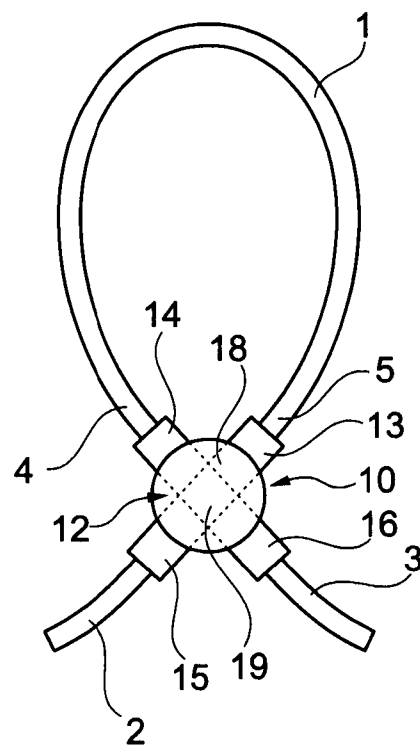


Fig. 2

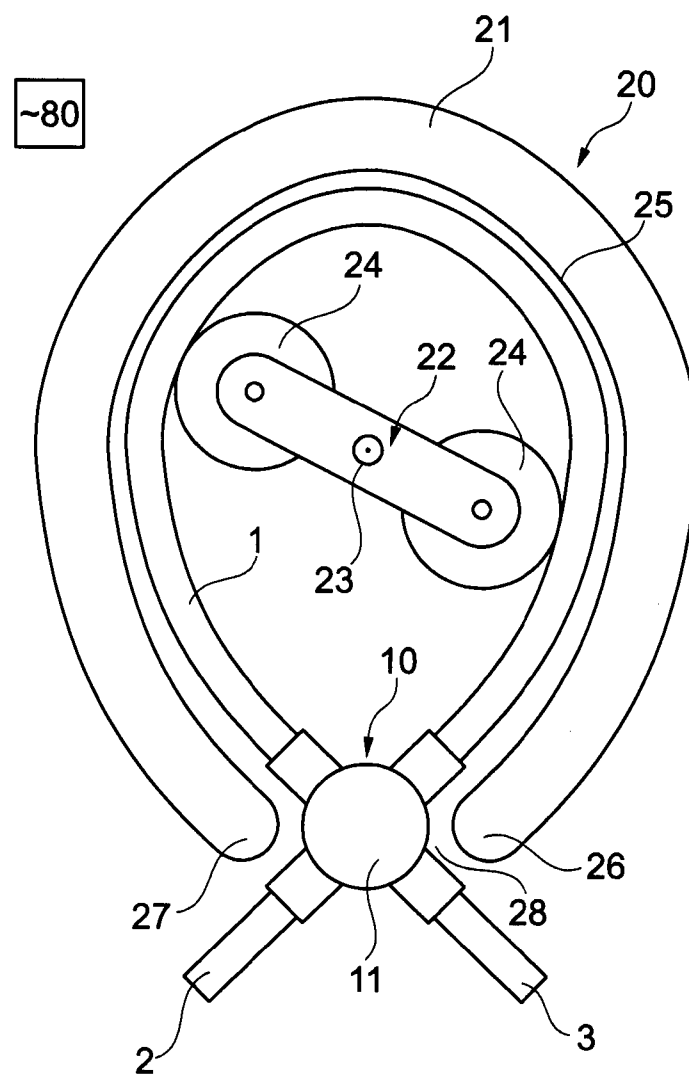


Fig. 3

3/13

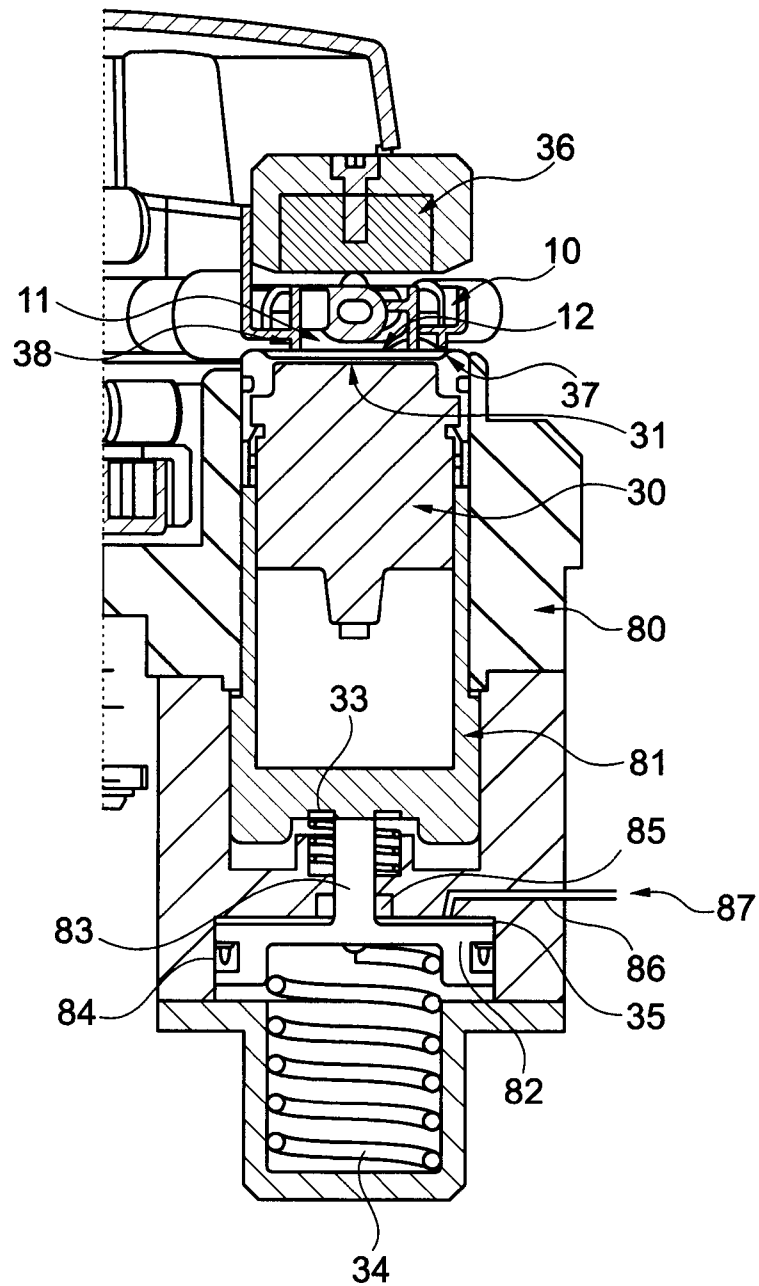


Fig. 4

4/13

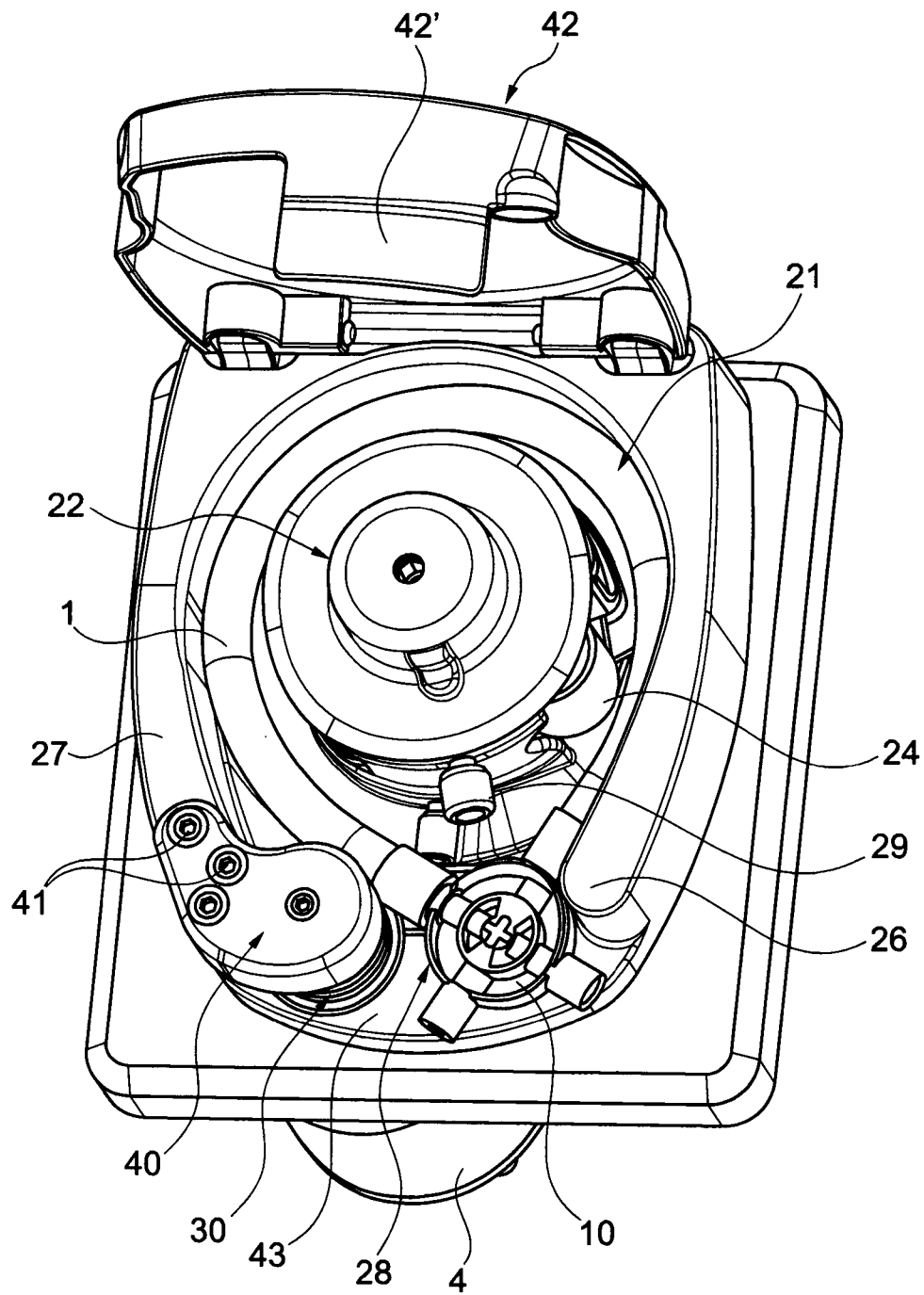


Fig. 5

5/13

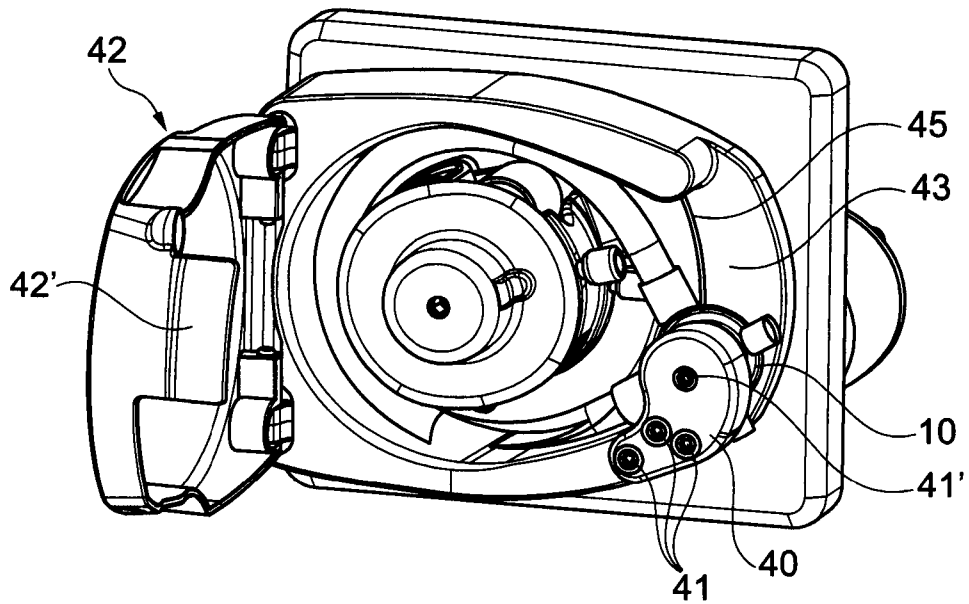


Fig. 6

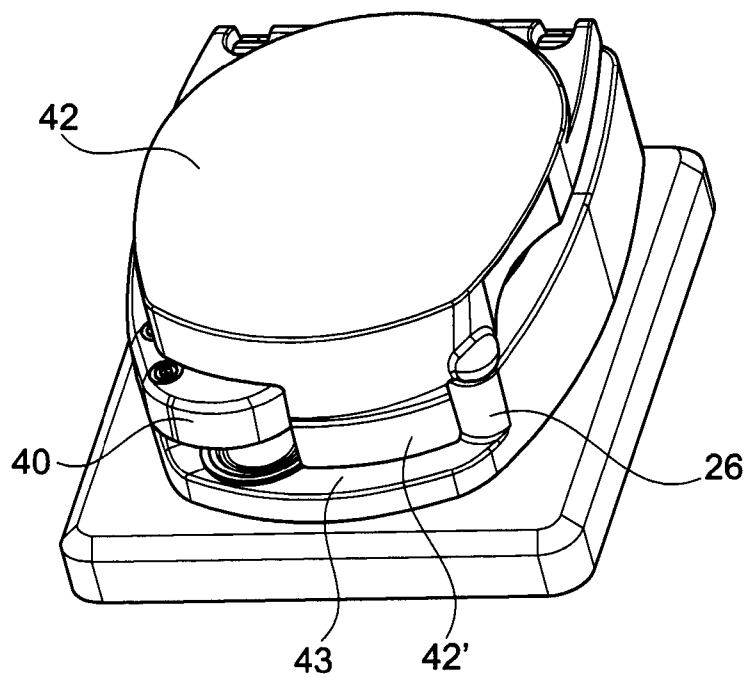


Fig. 7

6/13

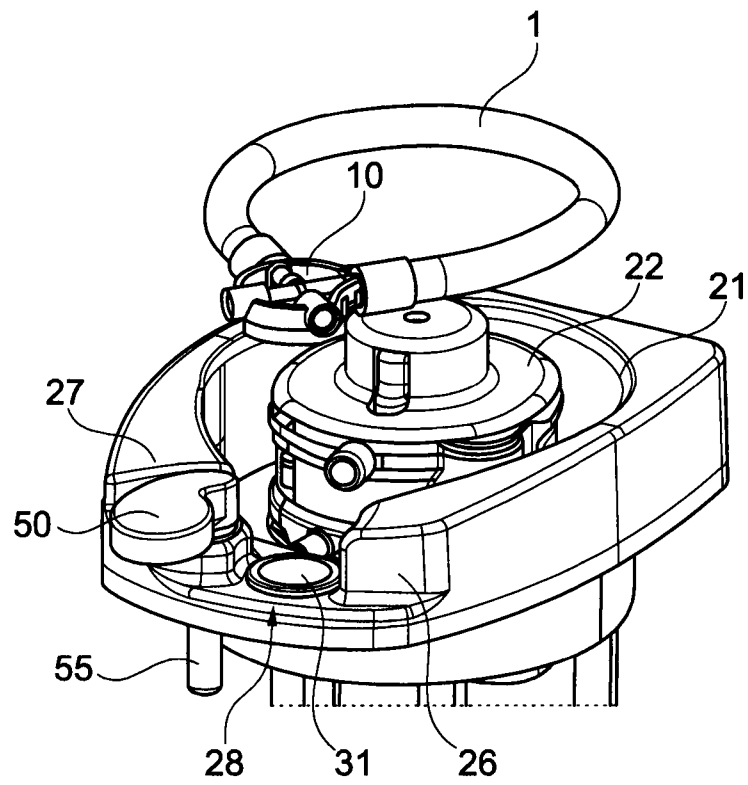


Fig. 8

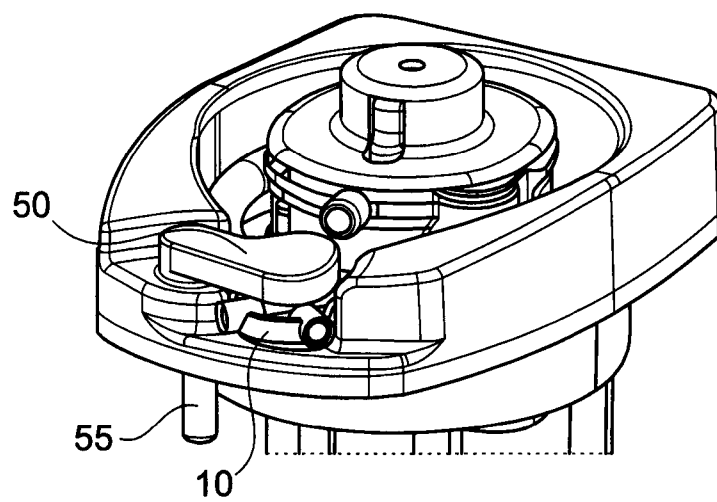


Fig. 9

7/13

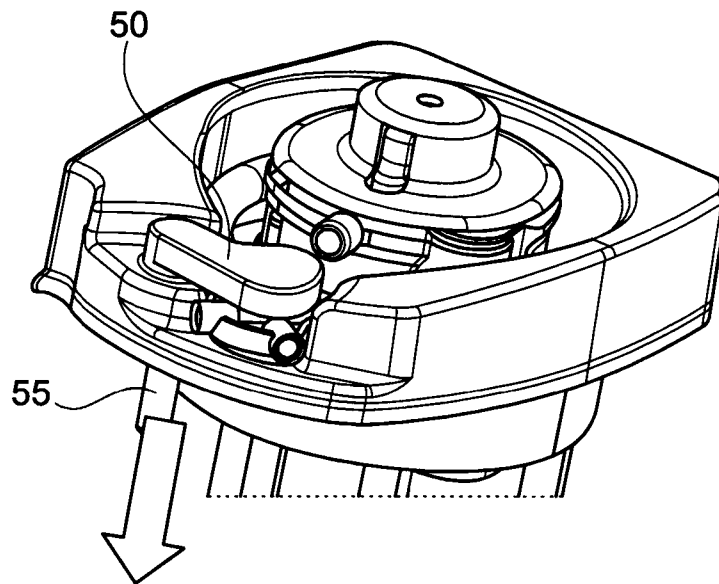


Fig. 10

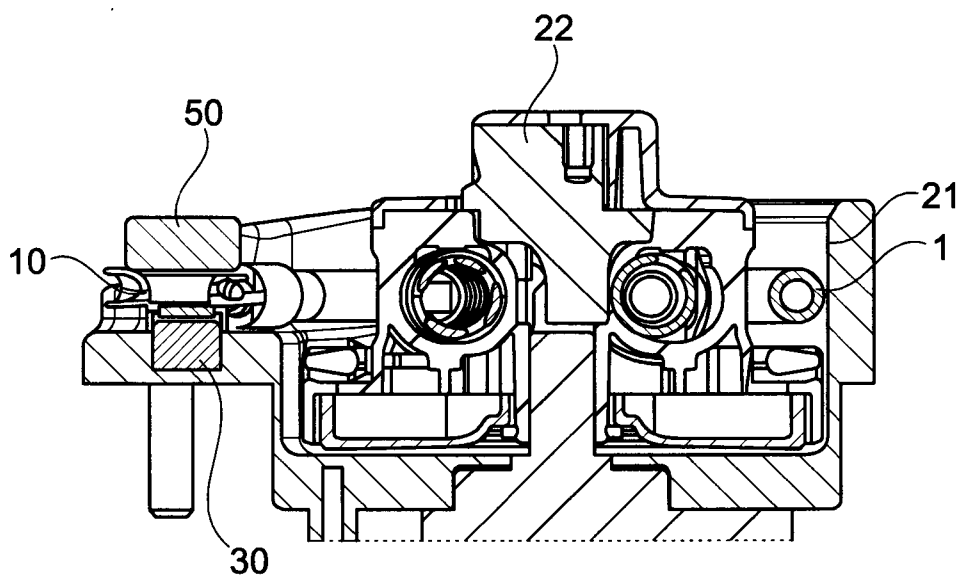


Fig. 11

8/13

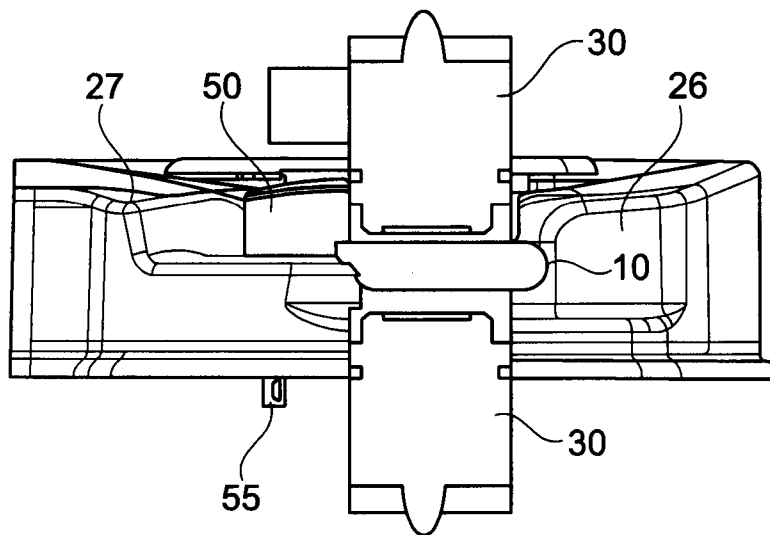


Fig. 12

9/13

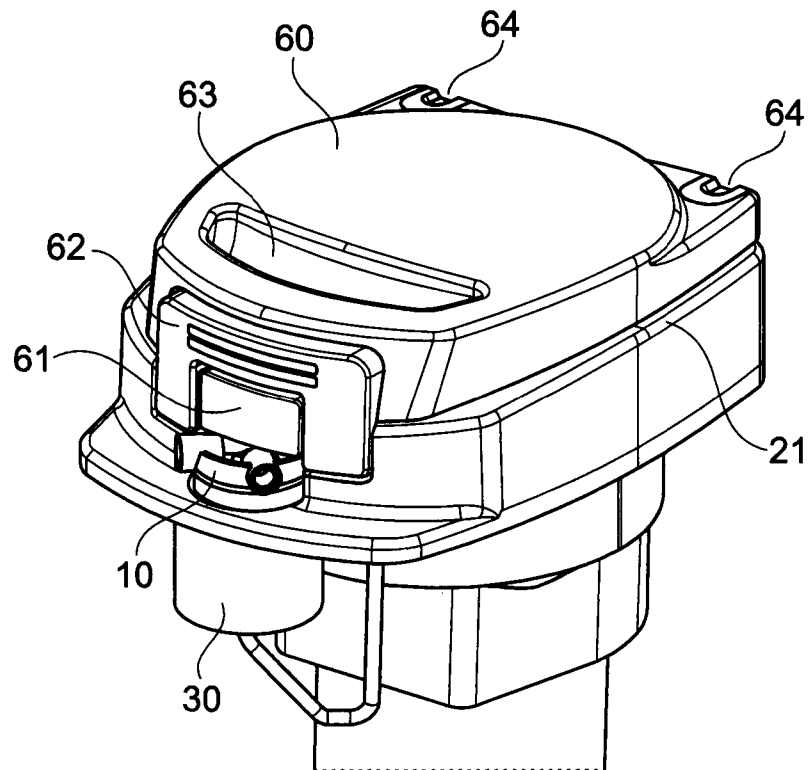


Fig. 13

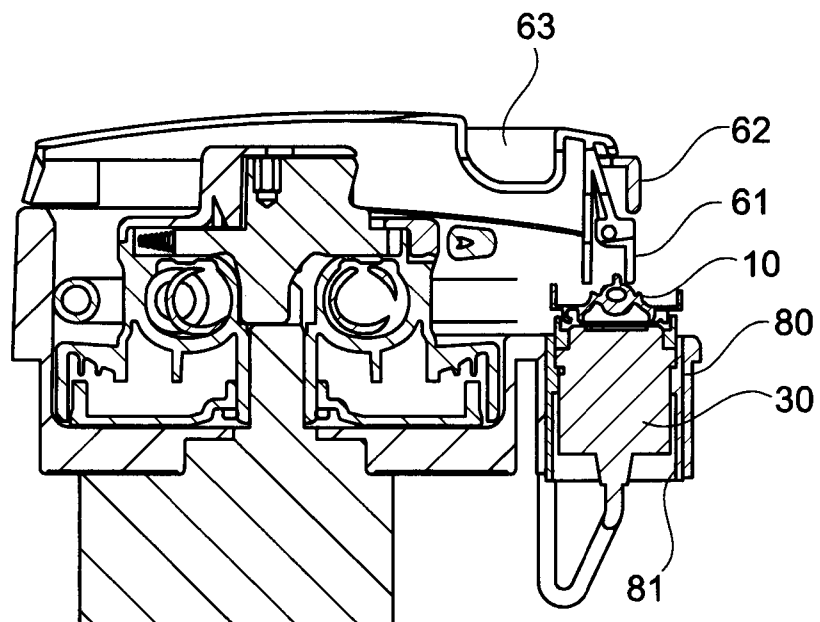


Fig. 14

10/13

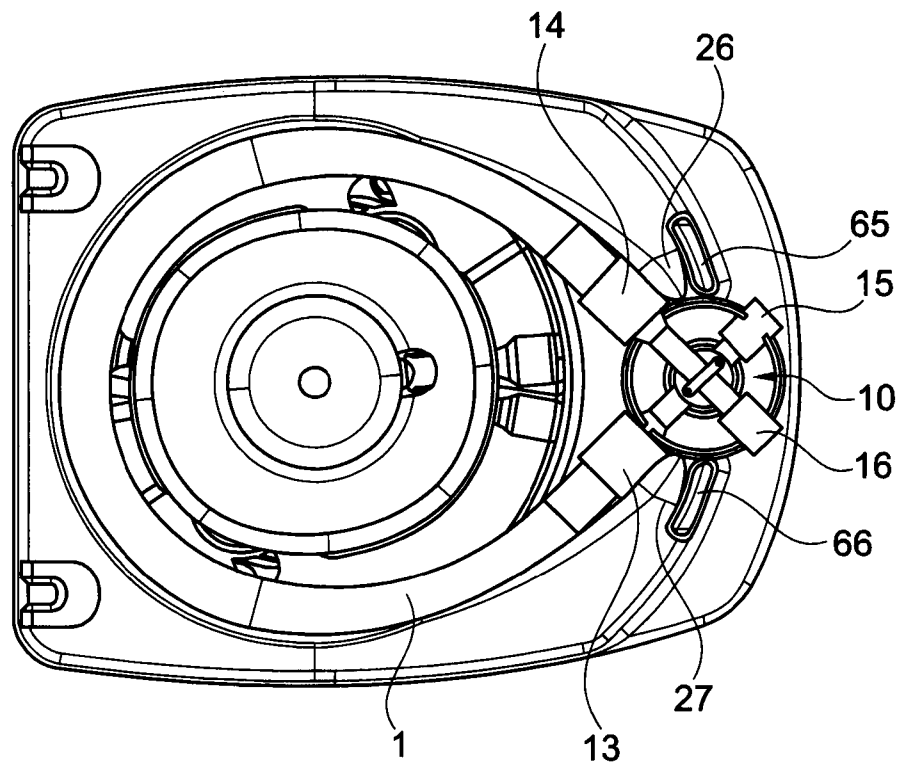


Fig. 15

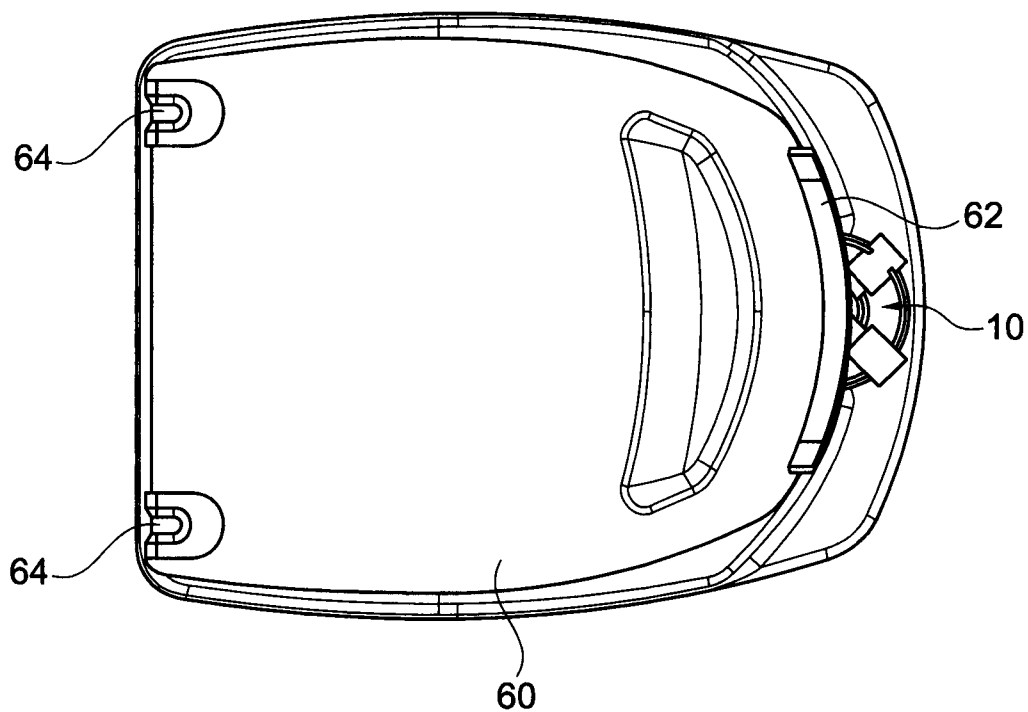


Fig. 16

11/13

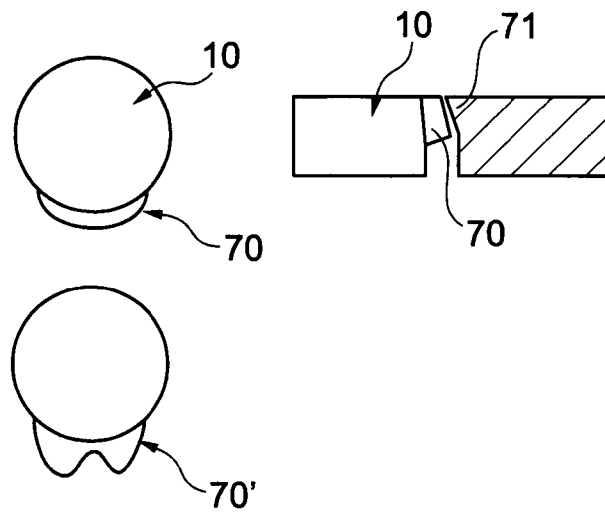


Fig. 17

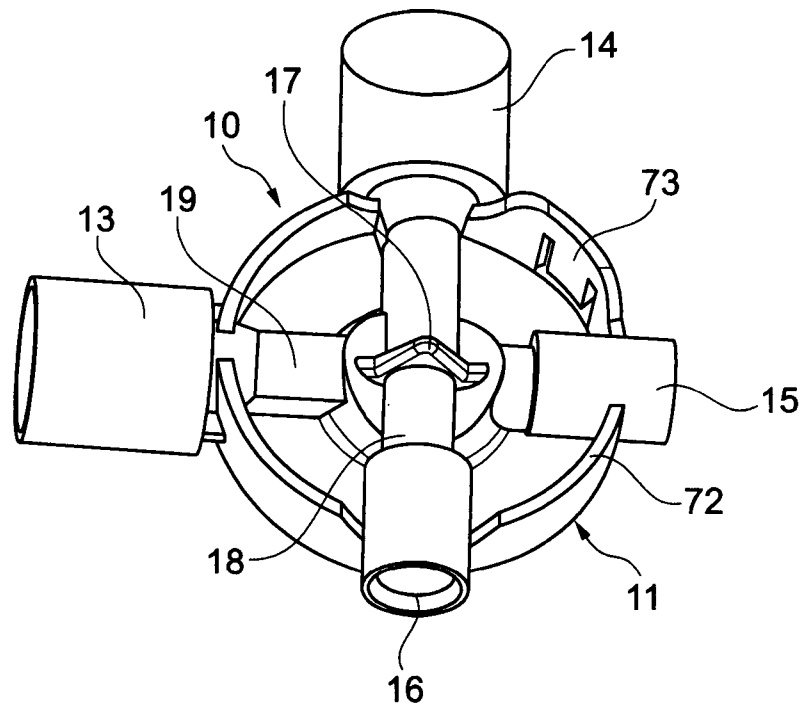


Fig. 18

12/13

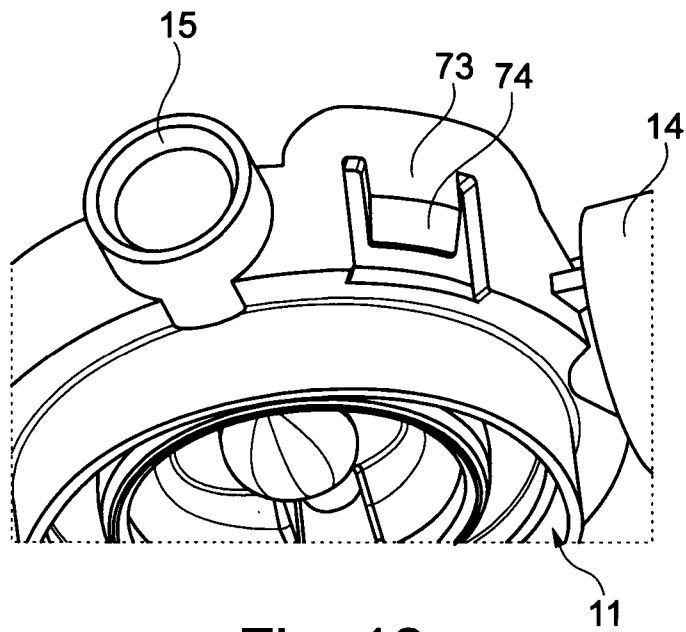


Fig. 19

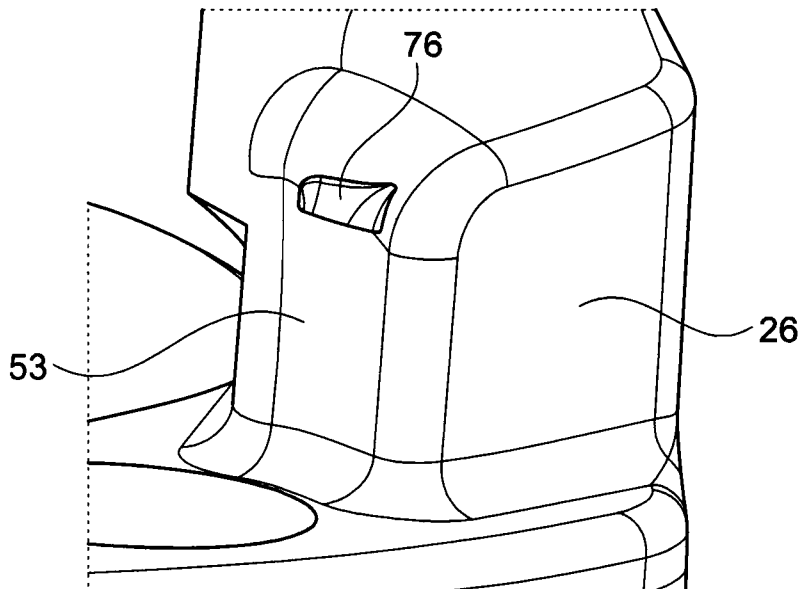


Fig. 20

13/13

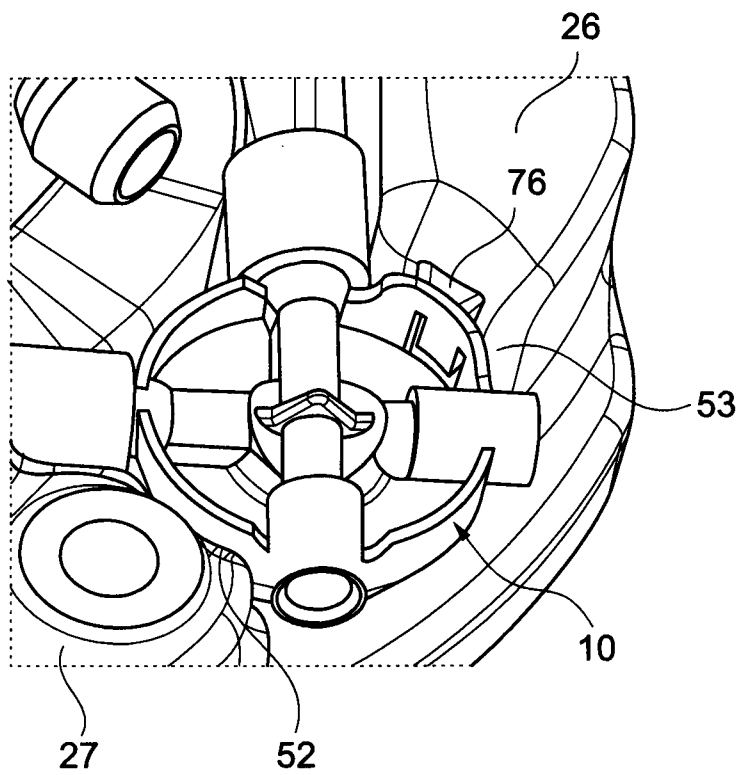


Fig. 21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/073373

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F04B 43/12**(2006.01)i; **F04B 45/08**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0394442 A1 (SAKAMOTO, A.; SAKAMOTO K. [JP]) 31 October 1990 (1990-10-31)	1-4,10,12-15
Y	figures 1, 2	5,6,9,11
A	page 4, line 1 - line 14	7,8
Y	EP 1048848 A1 (WATSON MARLOW LIMITED [GB]) 02 November 2000 (2000-11-02)	5
	figures 1, 2	
	paragraph [0016]	
Y	US 2005095155 A1 (BLIGHT, D.D. [US] ET AL) 05 May 2005 (2005-05-05)	6
	figures 1,3,4,14,15	
	paragraph [0045] - paragraph [0048]	
Y	US 2013315763 A1 (COOK MEDICAL TECHNOLOGIES LLC [US] ET AL) 28 November 2013 (2013-11-28)	9
	figures 1-7	
	paragraph [0068] - paragraph [0085]	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 November 2019

Date of mailing of the international search report

05 December 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Gnüchtel, Frank

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/073373**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2005111424 A1 (FRESENTUS MEDICAL CARE GMBH [DE]) 24 November 2005 (2005-11-24) cited in the application the whole document	11
A	US 2004141863 A1 (SEIKO EPSON CORP. [JP]) 22 July 2004 (2004-07-22) figures 4, 8, 16 paragraph [0111] - paragraph [0148]	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/073373

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	0394442	A1	31 October 1990	AU	2710588	A	05 July 1989
				EP	0394442	A1	31 October 1990
				JP	2529873	B2	04 September 1996
				JP	H01145067	A	07 June 1989
				WO	8905406	A1	15 June 1989
EP	1048848	A1	02 November 2000	CA	2307027	A1	29 October 2000
				DE	60029274	T2	05 July 2007
				EP	1048848	A1	02 November 2000
				GB	2349431	A	01 November 2000
				JP	2000345971	A	12 December 2000
				KR	20000071867	A	25 November 2000
				US	6494692	B1	17 December 2002
US	2005095155	A1	05 May 2005	NONE			
US	2013315763	A1	28 November 2013	NONE			
WO	2005111424	A1	24 November 2005	AT	406520	T	15 September 2008
				AT	490407	T	15 December 2010
				AU	2005243476	A1	24 November 2005
				AU	2011202262	A1	09 June 2011
				AU	2011202263	A1	09 June 2011
				BR	PI0511100	A	27 November 2007
				BR	122017015660	B1	03 September 2019
				CA	2566054	A1	24 November 2005
				CA	2814817	A1	24 November 2005
				CA	2872585	A1	24 November 2005
				CN	1950604	A	18 April 2007
				CN	101655082	A	24 February 2010
				CN	101655083	A	24 February 2010
				DK	1763636	T3	01 December 2008
				DK	1985858	T3	21 March 2011
				EA	200602108	A1	27 April 2007
				EA	200900911	A1	30 December 2009
				EA	201000191	A1	30 August 2010
				EP	1763636	A1	21 March 2007
				EP	1985858	A1	29 October 2008
				EP	2275681	A1	19 January 2011
				ES	2311988	T3	16 February 2009
				ES	2356026	T3	04 April 2011
				ES	2401569	T3	22 April 2013
				HK	1099898	A1	17 April 2009
				HK	1141319	A1	28 October 2016
				HK	1151570	A1	08 November 2013
				JP	4870663	B2	08 February 2012
				JP	5319733	B2	16 October 2013
				JP	5461474	B2	02 April 2014
				JP	2007537390	A	20 December 2007
				JP	2011200668	A	13 October 2011
				JP	2011202664	A	13 October 2011
				KR	20070012449	A	25 January 2007
				PL	1763636	T3	30 January 2009
				PL	1985858	T3	31 May 2011

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/073373

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
				PT 1763636 E	26 September 2008
				PT 1985858 E	22 December 2010
				SI 1763636 T1	28 February 2009
				US 2007286756 A1	13 December 2007
				US 2010329910 A1	30 December 2010
				US 2011150668 A1	23 June 2011
				WO 2005111424 A1	24 November 2005
US	2004141863	A1	22 July 2004	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F04B43/12 F04B45/08
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F04B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 394 442 A1 (SAKAMOTO, A.; SAKAMOTO K. [JP]) 31. Oktober 1990 (1990-10-31)	1-4,10, 12-15
Y	Abbildungen 1, 2	5,6,9,11
A	Seite 4, Zeile 1 - Zeile 14	7,8
Y	EP 1 048 848 A1 (WATSON MARLOW LIMITED [GB]) 2. November 2000 (2000-11-02)	5
	Abbildungen 1, 2	
	Absatz [0016]	
Y	US 2005/095155 A1 (BLIGHT, D.D. [US] ET AL) 5. Mai 2005 (2005-05-05)	6
	Abbildungen 1,3,4,14,15	
	Absatz [0045] - Absatz [0048]	
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. November 2019

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

05/12/2019

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Gnüchtel, Frank

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2013/315763 A1 (COOK MEDICAL TECHNOLOGIES LLC [US] ET AL) 28. November 2013 (2013-11-28) Abbildungen 1-7 Absatz [0068] - Absatz [0085] -----	9
Y	WO 2005/111424 A1 (FRESENIUS MEDICAL CARE GMBH [DE]) 24. November 2005 (2005-11-24) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	11
A	US 2004/141863 A1 (SEIKO EPSON CORP. [JP]) 22. Juli 2004 (2004-07-22) Abbildungen 4, 8, 16 Absatz [0111] - Absatz [0148] -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/073373

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0394442	A1	31-10-1990	AU 2710588 A 05-07-1989
		EP 0394442 A1	31-10-1990
		JP 2529873 B2	04-09-1996
		JP H01145067 A	07-06-1989
		WO 8905406 A1	15-06-1989
EP 1048848	A1	02-11-2000	CA 2307027 A1 29-10-2000
		DE 60029274 T2	05-07-2007
		EP 1048848 A1	02-11-2000
		GB 2349431 A	01-11-2000
		JP 2000345971 A	12-12-2000
		KR 20000071867 A	25-11-2000
		US 6494692 B1	17-12-2002
US 2005095155	A1	05-05-2005	KEINE
US 2013315763	A1	28-11-2013	KEINE
WO 2005111424	A1	24-11-2005	AT 406520 T 15-09-2008
		AT 490407 T	15-12-2010
		AU 2005243476 A1	24-11-2005
		AU 2011202262 A1	09-06-2011
		AU 2011202263 A1	09-06-2011
		BR PI0511100 A	27-11-2007
		BR 122017015660 B1	03-09-2019
		CA 2566054 A1	24-11-2005
		CA 2814817 A1	24-11-2005
		CA 2872585 A1	24-11-2005
		CN 1950604 A	18-04-2007
		CN 101655082 A	24-02-2010
		CN 101655083 A	24-02-2010
		DK 1763636 T3	01-12-2008
		DK 1985858 T3	21-03-2011
		EA 200602108 A1	27-04-2007
		EA 200900911 A1	30-12-2009
		EA 201000191 A1	30-08-2010
		EP 1763636 A1	21-03-2007
		EP 1985858 A1	29-10-2008
		EP 2275681 A1	19-01-2011
		ES 2311988 T3	16-02-2009
		ES 2356026 T3	04-04-2011
		ES 2401569 T3	22-04-2013
		HK 1099898 A1	17-04-2009
		HK 1141319 A1	28-10-2016
		HK 1151570 A1	08-11-2013
		JP 4870663 B2	08-02-2012
		JP 5319733 B2	16-10-2013
		JP 5461474 B2	02-04-2014
		JP 2007537390 A	20-12-2007
		JP 2011200668 A	13-10-2011
		JP 2011202664 A	13-10-2011
		KR 20070012449 A	25-01-2007
		PL 1763636 T3	30-01-2009
		PL 1985858 T3	31-05-2011
		PT 1763636 E	26-09-2008
		PT 1985858 E	22-12-2010
		SI 1763636 T1	28-02-2009
		US 2007286756 A1	13-12-2007

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/073373

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
		US 2010329910 A1	30-12-2010
		US 2011150668 A1	23-06-2011
		WO 2005111424 A1	24-11-2005

US 2004141863	A1	22-07-2004	KEINE
