



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 003 690 B4** 2009.05.14

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 003 690.8**

(22) Anmeldetag: **25.01.2007**

(43) Offenlegungstag: **07.08.2008**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **14.05.2009**

(51) Int Cl.⁸: **F16K 11/08** (2006.01)
A61M 39/22 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

**IPRM Intellectual Property Rights Management
AG, Zug, CH**

(74) Vertreter:

Eisenführ, Speiser & Partner, 80335 München

(72) Erfinder:

**Moulas, Daniel, 83539 Pfaffing, DE; Thomamüller,
Tobias, 83052 Bruckmühl, DE; Fischer, Stefan,
83561 Ramerberg, DE; Pfeiffer, Ulrich, Dr., 81667
München, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 16 00 817 B2

FR 13 94 938 A

US 45 93 717 A

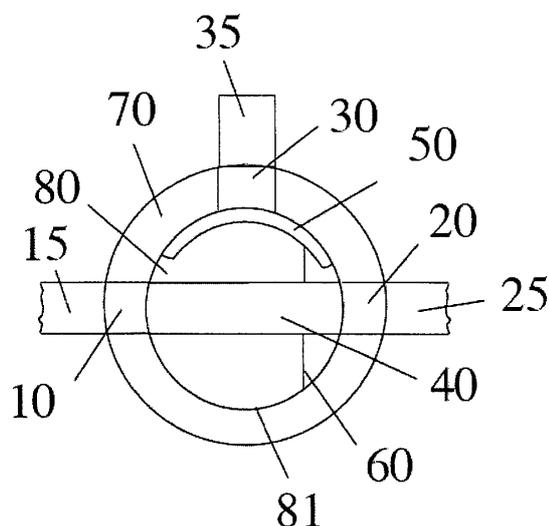
US 38 34 372 A

WO 2006/0 25 054 A2

WO 95/21 641 A1

(54) Bezeichnung: **Multifunktionsventil**

(57) Zusammenfassung: Multifunktionsventil mit mindestens drei Anschlüssen, wobei ein erster Anschluss mit einem Katheter, ein zweiter Anschluss mit einer Infusion und ein dritter Anschluss mit einem Druckaufnehmer verbindbar ist, in einer ersten Stellung der erste und der zweite Anschluss über einen ersten Kanal miteinander verbunden sind, in einer zweiten Stellung der erste und der dritte Anschluss über einen zweiten Kanal miteinander verbunden sind und der zweite und der dritte Anschluss über einen dritten Kanal miteinander verbunden sind, in einer dritten Stellung der zweite und der dritte Anschluss über den zweiten Kanal miteinander verbunden sind und der erste Anschluss verschlossen ist und der dritte Kanal einen kleineren Querschnitt als der zweite Kanal aufweist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Multifunktionsventil mit mindestens drei Anschlüssen.

[0002] Im Stand der Technik ist aus der WO 2006/025054 A2 ein Absperrhahn mit einem Gehäuse, das mindestens drei Anschlüsse bestimmt, bekannt.

[0003] Aus der DE 1600817 B2 ist ein Mehrwegekugelhahn zum Betätigen von Ventilen hydraulisch oder pneumatisch betriebener Einrichtungen bekannt.

[0004] Im Stand der Technik ist es bekannt, Druckaufnehmer an einer Halteplatte anzubringen, die sich etwa 150 cm vom Patienten entfernt befindet. Dadurch ist es erforderlich, eine mindestens ebenso lange Druckleitung vorzusehen. Durch Einflüsse dieser langen Druckleitung werden die Messergebnisse jedoch ungenau. Außerdem kann ein Berühren der Druckleitung die Messergebnisse verfälschen.

[0005] Es ist nicht möglich, mit Standardkomponenten einen Druckaufnehmer so zu verbinden, dass ein Drucksignal nahe am Katheterschlauch mit höherer Genauigkeit aufgenommen werden kann, ohne damit grundlegende Funktionen, wie beispielsweise Spülung und Blutentnahme eines solchen Messsystems zu beeinträchtigen.

[0006] Daraus ergibt sich die Aufgabe, eine Einrichtung bereitzustellen, die einen Nullabgleich eines Druckaufnehmers ermöglicht, so dass das Drucksignal mit hoher Genauigkeit aufgenommen werden kann, die gleichzeitig die grundlegenden Funktionen, wie Spülung und Blutentnahme bietet.

[0007] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Multifunktionsventil mit mindestens drei Anschlüssen, wobei ein erster Anschluss mit einem Katheter, ein zweiter Anschluss mit einer Infusion und ein dritter Anschluss mit einem Druckaufnehmer verbindbar ist, in einer ersten Stellung der erste und der zweite Anschluss über einen ersten Kanal miteinander verbunden sind, in einer zweiten Stellung der erste und der dritte Anschluss über einen zweiten Kanal miteinander verbunden sind und der zweite und der dritte Anschluss über einen dritten Kanal miteinander verbunden sind, in einer dritten Stellung der zweite und der dritte Anschluss über den zweiten Kanal miteinander verbunden sind und der erste Anschluss verschlossen ist und der dritte Kanal einen kleineren Querschnitt als der zweite Kanal aufweist. Dabei ist vorteilhaft, dass der Druckaufnehmer geschützt ist, wenn ein Draht durch den zweiten und ersten Anschluss geschoben wird. Der Draht wird in dem ersten Kanal geführt, der in der ersten Stellung keine Verbindung zu dem Druckaufnehmer hat, so dass ein Kontakt zwischen Draht und Druckaufnehmer verhindert wird.

Auch das Einbringen von Gel aus einer Gel-Übertragungsmembran eines Drucksensors mit dem Draht in den Katheter wird so verhindert.

[0008] Als Multifunktionsventil wird vorzugsweise ein Mehrwegehahn eingesetzt, der die Strömung zwischen drei Anschlüssen steuert. Besonders bevorzugt wird ein Absperrhahn eingesetzt, der einen oder mehrere der mit ihm verbundenen Wege absperren kann.

[0009] Die Anschlüsse sind vorzugsweise biokompatibel. Vorzugsweise sind die Anschlüsse auch flüssigkeitsdicht, so dass sie mit Kanülen, Spritzen, Infusionsschläuchen, Kathetern und/oder Druckaufnehmern verbindbar sind. Vorzugsweise sind die Anschlüsse zur Sicherung bzw. Verriegelung der Verbindung gegen versehentliches Lösen mit einem Gewinde und einer Überwurfmutter versehen. Die Anschlüsse sind vorzugsweise zylindrisch, besonders bevorzugt kegelförmig. Vorzugsweise sind die Anschlüsse an dem Multifunktionsventil Innenkegel bzw. Innenzylinder. In einer anderen bevorzugten Ausführungsform sind die Anschlüsse an dem Multifunktionsventil Außenkegel, bzw. Außenzylinder. Der Anschluss wird vorzugsweise durch Aufeinanderzuschieben mit den anzuschließenden Bauteilen verbunden. Vorzugsweise sind die Anschlüsse des Multifunktionsventils stumpf vorgesehen und für eine Klebeverbindung ausgeführt. Ebenfalls bevorzugt ist eine Verbindung, die durch Quetschen oder Klemmen hergestellt wird. Besonders bevorzugt wird diese Verbindung durch eine Drehung höchst bevorzugt durch eine halbe Drehung geschlossen und geöffnet. Die Anschlüsse sind besonders bevorzugt als Luer-Lock-Anschlüsse ausgebildet.

[0010] Als Katheter können alle Katheter eingesetzt werden, die ein offenes Lumen besitzen. Vorzugsweise werden Herzkatheter oder Venenkatheter, besonders bevorzugt arterielle Katheter eingesetzt. Als Katheter werden Röhrchen oder Schläuche, mit denen Hohlgane sondiert, entleert, gefüllt und/oder gespült werden können oder der Druck in diesen gemessen werden kann, eingesetzt.

[0011] Die Flüssigkeiten der Infusion werden vorzugsweise intravenös oder intraarteriell verabreicht. Als Flüssigkeiten werden vorzugsweise Spüllösungen, Blut, Blutersatzstoffe, Plasmaersatzstoffe, Elektrolytlösungen, nichtionische Lösungen und/oder Medikamente eingesetzt. Besonders bevorzugt werden Glukoselösung, Kochsalzlösung und Ringer-Laktat Lösung eingesetzt.

[0012] Der Druckaufnehmer misst vorzugsweise den absoluten Druck, besonders bevorzugt den Differenzdruck. Die Größe des Druckaufnehmers liegt vorzugsweise zwischen 1/10 mm und 10 cm.

[0013] Der erste Kanal ist vorzugsweise eine Vertiefung in dem Multifunktionsventil besonders bevorzugt ein Durchgangsloch. Der zweite Kanal ist vorzugsweise ein Durchgangsloch, besonders bevorzugt eine Vertiefung in dem Multifunktionsventil. Der dritte Kanal ist vorzugsweise eine Vertiefung in dem Multifunktionsventil besonders bevorzugt ein Durchgangsloch.

[0014] In der zweiten Stellung kann über den dritten Anschluss der Druck des durch den zweiten Kanal zugeführten Gases und/oder der Flüssigkeit gemessen werden, während das Multifunktionsventil gleichzeitig über den dritten Kanal gespült wird. Da der dritte Kanal einen kleineren Querschnitt als der zweite Kanal aufweist, sind die Einflüsse des Spülens auf den Druck minimal.

[0015] Die Querschnittsfläche der Kanäle entspricht dem Flächeninhalt, der bei einem Schnitt im Winkel von 90° zur Längsachse des Kanals freigelegten Fläche.

[0016] Vorzugsweise liegen der erste und der zweite Anschluss einander gegenüber. Dadurch können Gase und/oder Flüssigkeiten ohne Änderungen der Flussrichtung von dem ersten in den zweiten Anschluss oder umgekehrt gelangen. Energieverluste der hindurchströmenden Gase und/oder Flüssigkeiten durch Reibung und/oder Turbulenzen werden so minimiert.

[0017] Der erste und der zweite Anschluss sind vorzugsweise zu gegenüberliegenden Seiten einer Ebene hin geöffnet, die zwischen dem ersten und dem zweiten Anschluss verläuft. Besonders bevorzugt ist der Winkel zwischen dem ersten und dem zweiten Anschluss größer als 90° . Besonders bevorzugt beträgt der Winkel zwischen dem ersten und dem zweiten Anschluss 180° .

[0018] Das Multifunktionsventil weist bevorzugt ein Gehäuse auf. Das Gehäuse schützt das Innere des Multifunktionsventils. Es schließt das Innere des Multifunktionsventils von der Umgebung ab. Vorzugsweise ist das Gehäuse flüssigkeitsdicht, so dass Flüssigkeiten aus dem Inneren nicht in die Umgebung gelangen können.

[0019] Auf dem Gehäuse des Multifunktionsventils sind vorzugsweise Markierungen für eine oder mehrere Schaltstellungen vorgesehen. Vorzugsweise weist das Gehäuse auch Verrastungen für eine oder mehrere Schaltstellungen auf. Besonders bevorzugt weist das Gehäuse Anschläge für eine oder mehrere Schaltstellungen auf.

[0020] Bevorzugt ist der Druckaufnehmer mit dem Gehäuse verbunden, besonders bevorzugt ist der Druckaufnehmer unmittelbar in oder an dem Gehä-

se angebracht. Dadurch kann der Druck unmittelbar in oder an dem Multifunktionsventil gemessen werden. Auf diese Weise ist eine zeitlich hoch auflösende Messung erzielbar. Diese Messung ist daher für die Analyse der naturgetreuen Form einer Druckkurve besonders geeignet. Außerdem werden negative Einflüsse zusätzlicher Leitungen so beseitigt.

[0021] Besonders bevorzugt ist der dritte Kanal eine Kapillare. Dadurch ist der Einfluss des Spülens auf das Ergebnis der Druckmessung besonders gering.

[0022] Die Kapillare ist vorzugsweise ein sehr feiner lang gestreckter Hohlraum. Besonders bevorzugt ist die Kapillare als Glaskapillare oder gelasertes Loch ausgeführt.

[0023] Vorzugsweise liegt die Länge der Kapillare zwischen $1/10$ mm und 12 mm und der Durchmesser zwischen $1/100$ mm und $4/10$ mm. Dadurch sind Durchflussraten zwischen 2 und 20 ml pro Stunde bei Beaufschlagung der Spüllösung mit üblichen Drücken von ca. 300 mmHg erreichbar.

[0024] Der erste Kanal, der zweite Kanal und der dritte Kanal sind vorzugsweise in einer Schalteinrichtung angeordnet, die in dem Gehäuse drehbar ist. Dadurch wird eine Verbindung der Anschlüsse durch die Kanäle entsprechend den unterschiedlichen Stellungen auf einfache Weise realisiert. Der dritte Kanal ist besonders bevorzugt in dem Gehäuse bzw. zum Teil in dem Gehäuse und zum Teil in der Schalteinrichtung vorgesehen. Wenn der dritte Kanal teilweise oder vollständig in dem Gehäuse vorgesehen ist, ist er vorzugsweise als Kapillare ausgebildet.

[0025] Die Schalteinrichtung ist vorzugsweise dazu eingerichtet, die Richtung oder Stärke von Durchflüssen zu beeinflussen. Besonders bevorzugt wird dies durch ein mechanisches Bauteil erreicht, das durch eine Lage oder Positionsänderung die Strömung beeinflussen kann. Besonders bevorzugt ist die Schalteinrichtung in dem Gehäuse drehbar. Vorzugsweise ist die Schalteinrichtung um eine ihrer eigenen Achsen drehbar. Besonders bevorzugt ist die Schalteinrichtung zweiteilig, da sie so besonders einfach herstellbar ist.

[0026] Der erste Kanal weist vorzugsweise leichte Knicke mit einem Winkel von unter 6° auf. Besonders bevorzugt ist der erste Kanal als Durchgangsloch ausgebildet. Dadurch können in der ersten Stellung der erste und der zweite Anschluss auf einfache Weise verbunden werden. Ausserdem wird dadurch auch die Anwendung eines Führungsdrahtes vereinfacht. Bei Knicken mit Winkeln von über 6° könnte der Führungsdraht Schäden erleiden oder Reibung im Lumen hervorrufen. Außerdem werden Richtungsänderungen eines hindurchströmenden Gases oder einer Flüssigkeit in dem ersten Kanal vermieden.

[0027] Das Durchgangsloch weist vorzugsweise an den beiden entgegen gesetzten Enden seiner Längsachse Öffnungen auf. Besonders bevorzugt sind die Öffnungen beide so groß wie der Querschnitt des Durchgangslochs. Besonders bevorzugt ist die Größe des Querschnitts des Durchgangslochs in allen Bereichen des Durchgangslochs gleich.

[0028] Vorzugsweise verläuft der erste Kanal quer durch die Schalteinrichtung. So können der erste und der zweite Anschluss auf besonders einfache Weise miteinander verbunden werden.

[0029] Der erste Kanal verläuft vorzugsweise nicht parallel zur Drehachse der Schalteinrichtung. Besonders bevorzugt verläuft der erste Kanal in einer Richtung, die senkrecht auf der Drehachse der Schalteinrichtung steht. Besonders bevorzugt schneidet der erste Kanal die Drehachse der Schalteinrichtung.

[0030] Ein Richtungsvektor des ersten Kanals, ein Richtungsvektor des dritten Kanals und ein Vektor, der von einem Aufpunkt des ersten Kanals zu einem Aufpunkt des dritten Kanals zeigt, sind vorzugsweise linear unabhängig. Dabei ist ein Richtungsvektor des ersten Kanals ein Vektor, der in der ersten Stellung des Multifunktionsventils in Fließrichtung eines Fluids von dem ersten Anschluss zu dem zweiten Anschluss zeigt. Ein Richtungsvektor des dritten Kanals ist ein Vektor, der in der zweiten Stellung des Multifunktionsventils in Fließrichtung eines Fluids von dem dritten Anschluss zu dem zweiten Anschluss zeigt.

[0031] Linear unabhängig bedeutet vorzugsweise, dass sich keiner der Vektoren als Linearkombination der anderen Vektoren darstellen lässt.

[0032] Bevorzugt sind der erste Kanal und der dritte Kanal nicht mit einander verbunden. Dadurch wird eine Befüllung des ersten Kanals durch den dritten Kanal in der zweiten und der dritten Stellung vermieden.

[0033] Zwischen dem ersten und dem dritten Kanal besteht vorzugsweise keine Durchgangsmöglichkeit für Flüssigkeiten, besonders bevorzugt keine Durchgangsmöglichkeit für Gase.

[0034] Vorzugsweise ist der zweite Kanal als Rille in der Schalteinrichtung ausgebildet. Dadurch kann der zweite Kanal auf besonders einfache Weise gefertigt werden.

[0035] Die Rille ist vorzugsweise eine Vertiefung in der Schalteinrichtung. Besonders bevorzugt ist die Rille eine lang gestreckte Vertiefung.

[0036] Der zweite Kanal verläuft bevorzugt im Wesentlichen in Umfangsrichtung der Schalteinrichtung.

Dadurch ist es auf einfache Weise möglich, Anschlüsse, die in Umfangsrichtung angeordnet sind, miteinander zu verbinden.

[0037] Vorzugsweise erstreckt sich der zweite Kanal mit mehr als 50% seiner Länge in Umfangsrichtung der Schalteinrichtung. Besonders bevorzugt erstreckt er sich mit mehr als 70% seiner Länge in Anfangsrichtung der Schalteinrichtung.

[0038] Der zweite und der dritte Kanal sind vorzugsweise miteinander verbunden. Dadurch ist es möglich, drei Anschlüsse miteinander zu verbinden.

[0039] Der zweite und dritte Kanal sind vorzugsweise mit einem Durchlass für Gase, besonders bevorzugt mit einem Durchlass für Flüssigkeiten verbunden.

[0040] Bevorzugt weist der zweite Kanal in einem Endbereich eine Aufweitung auf und ist im Bereich der Aufweitung mit dem dritten Kanal verbunden. Dadurch ist es besonders einfach, den dritten Kanal an dem ersten Kanal vorbei zu führen.

[0041] Vorzugsweise erstreckt sich die Aufweitung des zweiten Kanals in dem Endbereich in Längsrichtung der Schalteinrichtung. In dem Bereich des Kanals, der sich in Längsrichtung der Schalteinrichtung erstreckt, endet der dritte Kanal vorzugsweise.

[0042] Der zweite Kanal ist vorzugsweise als Durchgangsloch ausgebildet. Dadurch sind die benetzten Dichtflächen zwischen dem Gehäuse und der Schalteinrichtung bei einer Druckmessung klein. Dadurch kann die Entstehung von Ablagerungen besonders gut verhindert werden.

[0043] Der Querschnitt des zweiten Kanals ist vorzugsweise über die gesamte Länge des Kanals gleich. Besonders bevorzugt weist der Kanal einen runden Querschnitt auf. Dadurch werden die Eigenschaften einer Strömung eines durch den Kanal fließenden Fluids in besonders geringem Maß geändert.

[0044] Vorzugsweise weist ein Kathetersystem ein Multifunktionsventil auf, das mit einem Katheterschlauch verbindbar ist. Dadurch wird ein Kathetersystem bereitgestellt, das durch den Katheterschlauch mit dem Körper eines Patienten verbindbar ist und durch das Multifunktionsventil mit medizinischen Einrichtungen verbindbar ist.

[0045] Ein Kathetersystem ist ein System, das vorzugsweise mehrere Bauteile aufweist, wobei eines der Bauteile ein Katheterschlauch ist.

[0046] Ein Katheterschlauch ist ein Schlauch aus Metall, Glas vorzugsweise Kunststoff, besonders bevorzugt aus Silikon, Polyethylen oder Polyurethan,

mit dem Hohlgänge sondiert, entleert, gefüllt oder gespült werden können oder der Druck darin gemessen werden kann. Vorzugsweise ist der Schlauch verformbar.

[0047] Das Kathetersystem weist vorzugsweise ein Multifunktionsventil auf, an dem ein Druckaufnehmer anschließbar ist. Dadurch kann der Druck in dem Katheterschlauch gemessen werden. Der gemessenen Druckwerte sind besonders genau, da ganz nahe am interessierenden Kreislaufabschnitt des Patienten gemessen wird.

[0048] Das Kathetersystem weist vorzugsweise einen Druckaufnehmer auf, an den eine Steckverbindung anschließbar ist. Dadurch können an den Druckaufnehmer Einrichtungen angeschlossen werden. Bevorzugt sind diese Einrichtungen Warneinrichtungen, die beim Überschreiten und/oder Unterschreiten eines kritischen Drucks ein optisches, vorzugsweise akustisches Warnsignal erzeugen. Diese Einrichtungen sind besonders bevorzugt Aufzeichnungseinrichtungen zum Aufzeichnen des Drucks. Der Druck wird vorzugsweise als Ausdruck, besonders bevorzugt elektronisch, analog, digital oder numerisch und besonders bevorzugt in Kurvenform aufgezeichnet.

[0049] Eine Steckverbindung ist eine Verbindung, durch die Elektrizität, vorzugsweise optische Signale, besonders bevorzugt elektrische Signale aus einer Baugruppe in eine andere Baugruppe übertragbar sind.

[0050] Vorzugsweise weist eine Vorrichtung ein Kathetersystem auf, das mit einem Blutentnahmeport verbindbar ist. Dadurch kann einem Patienten auf besonders einfache Weise Blut entnommen werden. Vorzugsweise wird das Kathetersystem dabei nicht gegen die Atmosphäre geöffnet. So wird Kontamination des Patientenblutes durch Bakterien und Viren vermieden.

[0051] Ein Blutentnahmeport ist eine verschließbare Öffnung zum Entnehmen von Blut. Der Blutentnahmeport ist als Schraubverbindung mit Deckel, vorzugsweise als Steckverbindung mit Deckel, besonders bevorzugt als durchstechbares Bauteil ausgeführt. Das durchstechbare Material ist aus einem zähen Material wie Kunststoff, vorzugsweise Gel ausgestaltet. Das durchstechbare Bauteil kann mit einer Nadel durchstoßen werden und schließt sich vorzugsweise wieder, sobald die Nadel herausgezogen wird.

[0052] Die Vorrichtung weist vorzugsweise ein Kathetersystem auf, das mit einem Reservoir mit beweglichem Kolben verbindbar ist. Dadurch können einem Patienten auf besonders einfache Weise Medikamente zugeführt werden.

[0053] Das Reservoir mit beweglichem Kolben ist ein Hohlraum zur Aufnahme von Stoffen. Vorzugsweise sind die Stoffe durch den beweglichen Kolben aus dem Hohlraum heraus bewegbar. Vorzugsweise ist das Reservoir mit beweglichem Kolben eine Spritze. Vorzugsweise ist die Spritze an ihrem Ende mit einem Gewinde versehen. Dadurch kann die Spritze ausgetauscht werden. Die Spritze weist vorzugsweise Glaskomponenten auf, besonders bevorzugt besteht die Spritze aus Kunststoff.

[0054] Die Vorrichtung weist vorzugsweise ein Kathetersystem auf, das mit einer Abgleichvorrichtung verbindbar ist. Dadurch kann auf einfache Weise ein Druckabgleich an dem Druckaufnehmer erzeugt werden.

[0055] Die Abgleichvorrichtung ist vorzugsweise ein Umlenkhaahn mit mindestens zwei Anschlüssen. Einer der Anschlüsse ist vorzugsweise mit dem Kathetersystem verbunden. Der zweite Anschluss ist vorzugsweise zur Atmosphäre offen. Der Umlenkhaahn ist vorzugsweise in verschiedene Stellungen bringbar, wobei vorzugsweise in mindestens einer der Stellungen das Kathetersystem mit der Atmosphäre verbunden ist. Besonders bevorzugt weist die Abgleichvorrichtung einen dritten Anschluss auf, mit dem vorzugsweise ein Sicherheitsventil verbindbar ist. In der Stellung des Umlenkhaahns, in der das Kathetersystem mit der Atmosphäre verbunden ist, wird der Druckaufnehmer dem atmosphärischen Druck ausgesetzt, so dass er kalibriert werden kann. Es gibt spezielle Drucksensoren, die ab Werk eine so hohe Genauigkeit aufweisen, dass eine Kalibrierung mit einer speziellen Abgleichvorrichtung nicht erforderlich ist.

[0056] Die Vorrichtung weist vorzugsweise ein Kathetersystem auf, das mit einem Sicherheitsventil verbindbar ist. Dadurch kann die Vorrichtung auf einfache Weise geschlossen werden.

[0057] Das Sicherheitsventil ist ein Ventil, mit dem ein Fluss in der Vorrichtung begrenzt ist, insbesondere im Fall der Injektion kann hierdurch ein Rückfluss in den Spülbeutel verhindert werden.

[0058] Das Sicherheitsventil ist vorzugsweise mit einer Spülkapillare versehen. Dadurch wird eine kontinuierliche Spülung der Vorrichtung insbesondere mit Fluiden wie beispielsweise NaCl-Lösung sichergestellt und eine Flüssigkeitsgabe ermöglicht.

[0059] Die Vorrichtung weist vorzugsweise ein Kathetersystem auf, das mit einer Tropfkammer verbindbar ist.

[0060] Die Tropfkammer ist eine Einrichtung zur Leitung von Flüssigkeiten, die vorzugsweise eine Unterbrechung des Flüssigkeitsfilms bewirkt. Die Tropf-

kammer ist ein Behältnis mit vorzugsweise zwei Anschlüssen. An den ersten Anschluss ist vorzugsweise ein Tropfenerzeuger angeschlossen. Die Flüssigkeit wird vorzugsweise tropfenweise von dem Tropfenerzeuger in die Tropfkammer eingeleitet. Vorzugsweise wird die Flüssigkeit in der Tropfkammer gesammelt. Vorzugsweise wird die Flüssigkeit aus der Tropfkammer wieder abgegeben.

[0061] Die Vorrichtung weist vorzugsweise ein Kathetersystem auf, das mit einem Spülbeutel verbindbar ist. Dadurch kann die Vorrichtung auf einfache Weise mit einer Spüllösungseinrichtung gespült werden.

[0062] Die Spüllösungseinrichtung ist vorzugsweise eine Spritzenpumpe, besonders bevorzugt ein mit Druck beaufschlagter Spülbeutel oder eine Flasche.

[0063] Der Spülbeutel ist ein Beutel, der vorzugsweise zur Aufnahme einer Spülflüssigkeit eingerichtet ist. Vorzugsweise besteht der Spülbeutel aus Kunststoff, besonders bevorzugt aus durchsichtigem Kunststoff. Dadurch ist der Flüssigkeitsstand sichtbar. Der Spülbeutel weist vorzugsweise mindestens einen Anschluss zum Verbinden mit anderen Bauteilen auf. Vorzugsweise ist der Spülbeutel verformbar und wird durch einen umgebenden Hohlbeutel pneumatisch mit Druck beaufschlagt. Dadurch kann Flüssigkeit aus dem Spülbeutel abgegeben werden, ohne dass ein anderes Fluid hineingegeben werden muss.

[0064] Die Erfindung wird im Folgenden beispielhaft anhand der beigelegten Figuren beschrieben. Es zeigen:

[0065] [Fig. 1](#) einen Querschnitt eines erfindungsgemäßen Dreiwegehahns in einer ersten Stellung;

[0066] [Fig. 1a](#) eine Seitenansicht der Schalteinrichtung des in [Fig. 1](#) gezeigten Dreiwegehahns;

[0067] [Fig. 2](#) einen Querschnitt des erfindungsgemäßen Dreiwegehahns aus [Fig. 1](#) in einer zweiten Stellung;

[0068] [Fig. 3](#) einen Querschnitt des erfindungsgemäßen Dreiwegehahns aus den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) in einer dritten Stellung;

[0069] [Fig. 4](#) einen Querschnitt durch eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Dreiweghahns;

[0070] [Fig. 4a](#) eine Seitenansicht der Schalteinrichtung des in [Fig. 4](#) gezeigten Dreiweghahns;

[0071] [Fig. 5a](#) einen Querschnitt durch eine dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Dreiweghahns in der ersten Stellung;

[0072] [Fig. 5b](#) einen Querschnitt durch die dritte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Dreiweghahns in der zweiten Stellung; und

[0073] [Fig. 5c](#) einen Querschnitt durch die dritte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Dreiweghahns in der dritten Stellung;

[0074] [Fig. 5d](#) eine Seitenansicht der Schalteinrichtung des in [Fig. 5a](#), [Fig. 5b](#) und [Fig. 5c](#) gezeigten Dreiweghahns;

[0075] [Fig. 6](#) eine schematische Ansicht eines Monitoring-Katheter-Sets;

[0076] [Fig. 7a–c](#) eine schematische Darstellung einer vierten Ausführungsform des Dreiweghahns;

[0077] [Fig. 8a–c](#) eine schematische Darstellung einer fünften Ausführungsform des Dreiweghahns;

[0078] [Fig. 9](#) einen Querschnitt durch eine schematische Darstellung einer sechsten Ausführungsform des Dreiweghahns;

[0079] [Fig. 10a–b](#) Ansichten eines Hebels;

[0080] [Fig. 11a–b](#) Ansichten eines zweiten Hebels;

[0081] [Fig. 12a–d](#) Ansichten einer Schiebemechanik;

[0082] [Fig. 13a–d](#) Ansichten einer Mechanik zum Verdrehen der Gehäusehälften gegeneinander und

[0083] [Fig. 14a–f](#) Ansichten eines Wippschalters.

[0084] [Fig. 1](#) zeigt einen Dreiweghahn **1** in einer ersten Stellung. Der Dreiweghahn **1** weist ein im Querschnitt kreisringförmiges Gehäuse **70** auf, das aus Kunststoff besteht. Der Durchmesser des Gehäuses **70** beträgt 6 mm. Das Gehäuse **70** hat drei Anschlüsse **10**, **20**, **30**. Die drei Anschlüsse **10**, **20**, **30** liegen in der gleichen Querschnittsebene. Der erste und der zweite Anschluss **10**, **20** liegen einander gegenüber. Der dritte Anschluss **30** liegt zu den beiden anderen Anschlüssen um 90° verdreht auf dem Querschnitt des Gehäuses.

[0085] Der erste Anschluss ist zur Verbindung mit einem Katheter **15** vorgesehen. Der Katheter **15** ist hier ein arterieller Katheter **15**, der mit der Seldinger-technik in einer Arterie eines Patienten eingebracht werden kann.

[0086] Dabei wird die Arterie an der entsprechenden Stelle (z. B. am Hals, Bein oder am Arm) mit einer Art Verweilkanüle punktiert. Nach Entfernen der Kanüle wird über den nun im Blutgefäß liegenden Plastikschlauch der eigentliche Draht vorgeschoben.

Der Schlauch wird dann so entfernt, dass der Führungsdraht weiterhin intravasal liegt. Nun wird der arterielle Katheter über den Draht in das Blutgefäß vorgeschoben. Anschließend wird der Führungsdraht entfernt und der Katheter durchgespült.

[0087] Der zweite Anschluss **20** ist mit einer Infusion **25** verbunden. Als Infusion **25** ist hier eine Kochsalzlösung vorgesehen.

[0088] Der dritte Anschluss **30** ist mit einem Druckaufnehmer **35** verbunden.

[0089] Im Inneren des Gehäuses **70** befindet sich eine Schalteinrichtung **80**. Der Querschnitt der Schalteinrichtung **80** ist kreisförmig. Die Schalteinrichtung **80** liegt auf der Innenseite des Gehäuses **70** an. Sie weist einen ersten Kanal **40** auf, der als Durchgangsloch ausgebildet ist, und sich quer durch die Schalteinrichtung **80** erstreckt. In der in [Fig. 1](#) gezeigten Stellung verbindet der erste Kanal **40** den ersten Anschluss **10** mit dem zweiten Anschluss **20**. Der Querschnitt des Kanals **40** ist an allen Stellen gleich und entspricht dem Querschnitt des ersten und zweiten Anschlusses **10**, **20**.

[0090] Der zweite Kanal **50** ist als Vertiefung in der Schalteinrichtung **80** ausgebildet. Der zweite Kanal **50** erstreckt sich in Umfangsrichtung auf der Schalteinrichtung **80** und weist wie in [Fig. 1a](#) erkennbar an einem Ende eine Aufweitung **51** auf. In der in [Fig. 1](#) gezeigten Stellung liegt der zweite Kanal **50** an dem dritten Anschluss **30** an. Der dritte Kanal **60** ist als gelaserte Kapillare ausgeführt. Er erstreckt sich von der Aufweitung des zweiten Kanals **50** aus an dem ersten Kanal **40** vorbei zur Außenfläche **81** der Schalteinrichtung **80**. In der in der [Fig. 1](#) gezeigten Stellung ist der Katheter **15** mit der Infusion **25** verbunden. Der dritte Anschluss **30** zu dem Druckaufnehmer **35** ist verschlossen.

[0091] In dieser Stellung wird eine Schnellspülung des Dreiwegehahns **1** mit Kochsalzlösung durchgeführt. In dieser Stellung könnte auch auf der Infusionsseite eine Blutprobe entnommen werden. Dazu ist an der Infusionsleitung eine Blutentnahmestelle vorgesehen, die mit 30 ml/h gespült wird. Außerdem kann in dieser Stellung der Führungsdraht zum Anlegen des arteriellen Katheters mit der Seldingertechnik durchgeführt werden.

[0092] [Fig. 2](#) zeigt den Dreiwegehahn **1** aus [Fig. 1](#) in einer zweiten Stellung. Die Schalteinrichtung **80** ist im Vergleich zu der Stellung in [Fig. 1](#) um 45° gegen den Uhrzeigersinn um die eigene Achse gedreht. Der erste Anschluss **10** und der dritte Anschluss **30** sind durch einen zweiten Kanal **50** verbunden. Der dritte Kanal **60** verbindet den dritten Anschluss **30** mit dem zweiten Anschluss **20**.

[0093] In dieser Stellung wird eine Pulskonturanalyse durchgeführt. Die Pulskonturanalyse ist ein Verfahren zur Bestimmung des Herzminutenvolumens. Dabei wird der arterielle Blutdruck über der Zeit bestimmt und daraus das Schlagvolumen des Herzens berechnet. Eine valide Durchführung dieser Methode erfordert eine gute Qualität der abgeleiteten Druckkurve. In der in [Fig. 2](#) gezeigten Stellung ist der Druckaufnehmer mit dem Katheter **15** verbunden. In dem Katheter **15** liegt ein mittlerer Druck von 100 mm Hg an. Durch den dritten Kanal **60** fließt eine Kochsalzlösung von der Infusion **25** zu dem Druckaufnehmer **35**. In der Infusion **25** liegt ein Druck von 300 mm Hg an, so dass die Kochsalzlösung durch den Dreiwegehahn **1** in das Blut fließen kann. Dadurch, dass die Kochsalzlösung den Dreiwegehahn **1** bei der naturgetreuen Druckmessung kontinuierlich spült, wird das Entstehen von Ablagerungen verhindert.

[0094] Der Querschnitt des dritten Kanals **60** ist so dünn, dass weniger als 5 ml Kochsalzlösung pro Stunde hindurch fließen. Diese Menge ist so gering, dass die Druckmessung davon nicht beeinflusst wird.

[0095] Da der Druckaufnehmer **35** direkt an dem Dreiwegehahn **1** sitzt, werden bei der Druckmessung Leitungseinflüsse vermieden. Auf diese Weise werden die Drücke sehr genau gemessen.

[0096] In [Fig. 3](#) ist der Dreiwegehahn **1** in einer dritten Stellung gezeigt. In dieser Stellung ist die Schalteinrichtung **80** im Vergleich zu der in [Fig. 1](#) gezeigten Stellung um 45° mit dem Uhrzeigersinn gedreht. Der zweite Kanal **50** verbindet den dritten Anschluss **30** mit dem zweiten Anschluss **20**. Der erste Anschluss **10** ist verschlossen.

[0097] In dieser Stellung wird der Nullabgleich des Druckaufnehmers vorgenommen, indem dieser zur Atmosphäre geöffnet wird.

[0098] In den [Fig. 4](#) und [Fig. 4a](#) ist eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Dreiwegehahns **1** gezeigt. Ein dritter Kanal **61** verläuft hier auf der Außenfläche **81** der Schalteinrichtung **80**. Er ist als Rille ausgebildet. Wie in [Fig. 4a](#) zu sehen, verläuft er von der Aufweitung des zweiten Kanals **50** aus, um den ersten Kanal **40** herum und dann in Umfangsrichtung der Schalteinrichtung **80**.

[0099] Der dritte Kanal **61** weist hier einen besonders kleinen Querschnitt auf. Dadurch, dass der kleine Kanal auf der Außenfläche **81** der Schalteinrichtung **80** vorgesehen ist, ist es trotzdem auf einfache Weise möglich, die Schalteinrichtung **80** als Kunststoffussteil zu fertigen.

[0100] [Fig. 5a](#) zeigt einen Querschnitt durch eine dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Dreiwegehahns **1** in der ersten Stellung. Abweichend

zu der in [Fig. 4](#) und [Fig. 4a](#) dargestellten Ausführungsform ist hier der zweite Kanal **52** nicht als Vertiefung in der Schalteinrichtung **80**, sondern als Durchgangskanal ausgeführt. Der zweite Kanal **52** verläuft parallel zu dem ersten Kanal **40**. Wie in den vorherigen Ausführungsformen ist der zweite Kanal **52** mit der Kapillare **61** verbunden.

[0101] In der ersten Stellung liegen die beiden Öffnungen **53** des zweiten Kanals **52** innen an dem Gehäuse **70** an. Der zweite Kanal **52** ist verschlossen.

[0102] [Fig. 5b](#) zeigt einen Querschnitt durch die dritte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Dreiwegehahns **1** in der zweiten Stellung. Die Schalteinrichtung **80** ist hier um 45° gegen den Uhrzeigersinn gedreht, so dass der zweite Kanal **52** den ersten Anschluss **10** mit dem dritten Anschluss **30** verbindet.

[0103] Wie bei den oben beschriebenen Ausführungsformen kann in dieser Stellung der Druck gemessen werden. Es ist möglich, eine kontinuierliche Spülung des zweiten Kanals **52** durch die Kapillare **61** vorzunehmen. Die durch die Kapillare **61** geleitete Durchflussmenge ist 3 ml/h.

[0104] [Fig. 5c](#) zeigt einen Querschnitt durch die dritte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Dreiwegehahns **1** in der dritten Stellung. Die Schalteinrichtung **80** ist hier um 45° mit dem Uhrzeigersinn gedreht, so dass der zweite Kanal **52** den dritten Anschluss **30** mit dem zweiten Anschluss **20** verbindet.

[0105] Wie in den oben beschriebenen Ausführungsformen ist es in dieser Stellung möglich, einen Nullabgleich des Druckaufnehmers **35** durchzuführen.

[0106] Dadurch, dass der zweite Kanal **52** hier als Durchgangskanal ausgeführt ist, sind die Dichtbereiche des zweiten Kanals **52** zwischen der Schalteinrichtung **80** und dem Gehäuse **70** verkleinert worden. Das Vermeiden von Ablagerungen in den Dichtbereichen des Kanals **50** ist so noch einfacher möglich.

[0107] [Fig. 5d](#) zeigt eine Seitenansicht der Schalteinrichtung des in den [Fig. 5a](#), [Fig. 5b](#) und [Fig. 5c](#) gezeigten Dreiwegehahns. Hier ist gezeigt, wie der dritte Kanal (**61**) von dem zweiten Kanal (**52**) aus um den ersten Kanal (**40**) herumgeführt ist.

[0108] [Fig. 6](#) zeigt eine schematische Ansicht eines Monitoring-Katheter-Sets **90**. Das Monitoring-Katheter-Set **90** weist einen Sensor Katheter bzw. ein Kathetersystem **100** auf, der einen Dreiwegehahn **1**, einen mit dem ersten Anschluss **10** des Dreiwegehahns **1** verbundenen Katheterschlauch **110** und einen Druckaufnehmer **35** umfasst. Eine Steckverbindung **36** ist über ein Kabel **37** mit dem Druckaufnehmer **35** verbunden.

[0109] Weiterhin weist das Monitoring-Katheter-Set **90** eine Spül- und Blutentnahmevorrichtung **120** auf. Die Spül- und Blutentnahmevorrichtung **120** weist eine erste Schlauchleitung **125**, einen Blutentnahmeport mit Silikonmembran **130**, eine Spritze **135**, eine Halteplatte **145** mit einer Abgleichvorrichtung **140**, die eine Hydrophob-Dichtung **150** aufweist, ein Sicherheitsventil mit Spülkapillare **155**, eine zweite Schlauchleitung **160**, eine Tropfkammer **165** und einen Spülbeutel **170** auf. Dabei ist ein erstes Ende der ersten Schlauchleitung **125** über eine Luerkegelverbindung mit dem zweiten Anschluss **20** des Dreiwegehahns **1** verbunden. Mit der ersten Schlauchleitung **125** ist der Blutentnahmeport mit Silikonmembran **130** verbunden. Von dem Dreiwegehahn **1** aus gesehen hinter dem Blutentnahmeport **130** ist die Spritze **135** mit der ersten Schlauchleitung **125** verbunden. Das zweite Ende der ersten Schlauchleitung **125** ist mit der Abgleichvorrichtung **140** verbunden. Die Abgleichvorrichtung **140** ist auf der Halteplatte **145** befestigt, die sich auf Herzhöhe des Patienten befindet. Die Abgleichvorrichtung **140** ist mit einer Hydrophob-Dichtung **150** versehen. Mit der Abgleichvorrichtung **140** ist eine zweite Schlauchleitung **160** verbunden. Mit dieser ist das Sicherheitsventil mit Spülkapillare **155** verbunden.

[0110] An der zweiten Schlauchleitung **160** ist von der Abgleichvorrichtung **140** aus gesehen hinter dem Sicherheitsventil **155** die Tropfkammer **165** vorgesehen. Mit der Tropfkammer **165** ist der Spülbeutel **170** verbunden. Der Spülbeutel ist mit einem Druck von 300 mmHg beaufschlagt.

[0111] Mit dem Monitoring-Katheter-Set kann bei einer zweiten Schaltstellung des Dreiwegehahns **1** eine kontinuierliche Druckmessung des Pulses eines Patienten vorgenommen werden. Während der Druckmessung wird das Monitoring-Katheter-Set kontinuierlich mit einer sich in dem Spülbeutel **170** befindlichen Lösung gespült.

[0112] Der Druckaufnehmer **35** kann durch den Dreiwegehahn **1** von dem Katheterschlauch **110** ab- und angekoppelt werden und ist in der dritten Schaltstellungen des Dreiwegehahns **1** kalibrierbar. Zum Kalibrieren des Druckaufnehmers **35** wird zunächst der Dreiwegehahn **1** in seine dritte Stellung gebracht. Danach wird die zweite Schlauchleitung **160** an der Abgleichvorrichtung **140** zur Atmosphäre geöffnet. Dadurch liegt an dem Druckaufnehmer **35** Atmosphärendruck an.

[0113] In der ersten Schaltstellung des Dreiwegehahns **1** kann durch den Blutentnahmeport **130** Blut entnommen werden. In dieser Schaltstellung können dem Patienten mit der Spritze **135** Medikamente zugeführt werden.

[0114] zur Anwendung des Monitoring-Kathe-

ter-Sets **90** wird der Sensor-Katheter **100** nach der Seldinger-Technik mit einem Führungsdraht platziert. Dabei befindet sich der Dreiwegehahn **1** in der ersten Schaltstellung. Danach wird die Spül- und Blutentnahmevorrichtung **120** an dem Sensor-Katheter **100** angeschlossen.

[0115] Dadurch, dass das Monitoring-Katheter-Set **90** kontinuierlich gespült wird, wird das Entstehen von Ablagerungen verhindert.

[0116] Dadurch, dass der Druckaufnehmer **35** nah am Patienten vorgesehen ist, und die Drucksignale nicht durch Weichkomponenten gedämpft werden, werden die Drücke im Katheter **110** besonders genau gemessen.

[0117] Dadurch, dass an dem Monitoring-Katheter-Set **90** ein Blutentnahmeport **130** und eine Spritze **135** vorgesehen sind, ist es auf einfache Weise mögliche, dem Patienten Blut abzunehmen und Medikamente zuzuführen.

[0118] In **Fig. 7** ist eine Ausführungsform des Dreiwegehahns dargestellt, in der der dritte Kanal **65** als u-förmige Rille in der Außenfläche **81** der Schalteinrichtung **80** ausgebildet ist. Die beiden parallelen Bereiche **66**, **67** des u-förmigen dritten Kanals **65** verlaufen auch parallel zu der Drehachse der Schalteinrichtung **80**. Der erste parallele Bereich **66** des dritten Kanals **65** und der zweite Kanal **50** bilden ein „L“. Der zweite Kanal **50** ist als Vertiefung in der Schalteinrichtung **80** ausgebildet und erstreckt sich in Umfangsrichtung auf der Schalteinrichtung **80**.

[0119] Dadurch, dass der erste parallele Bereich **66** des dritten Kanals **65** und der zweite Kanal ein „L“ bilden, ist es möglich, den Dreiwegehahn so zu spülen, dass die Spülung direkt an dem Druckaufnehmer **35** vorüber läuft.

[0120] In der in **Fig. 8** dargestellten Ausführungsform des Dreiwegehahns ist der dritte Kanal als Glaskapillare **63** ausgeführt. Dabei ist Anschluss **20** über eine Rille senkrecht in eine andere Ebene geführt und mit einem Durchgangsloch verbunden. Dieses Durchgangsloch beinhaltet die Glaskapillare **63**. Auf der gegenüberliegenden Seite ist die Glaskapillare **63** über eine C-förmige Rille mit dem Anschluss **30** verbunden.

[0121] In der in **Fig. 9** dargestellten Ausführungsform ist die Kapillare als gelasertes Loch **64** in einem Steg realisiert. Bei dieser Ausführungsform kann durch ein Überströmen des Steges eine Schnellspülung realisiert werden. Diese Schnellspülung ist durch die Betätigung eines Dichtelements auslösbar, das von außen mit einem Gummibedienhebel **180** bedienbar ist. Durch die Verwendung des Gummibedienhebels **180** ist eine permanente Betätigung der

Schnellspülung nicht möglich. Somit wird ein möglicher Anwenderfehler ausgeschlossen.

[0122] Eine kontinuierliche Spülfunktion verläuft durch den Topf des Dreiwegehahns. Dabei wird die Infusion über eine parallel zur Achse des Dreiwegehahns verlaufende Rille gelenkt. Durch die Reduktion des Querschnitts in den Rillen findet die Spülratenreduktion in den Rillen statt.

[0123] Die Bedienung des Dreiwegehahns kann auf mehrere Arten erfolgen. In den **Fig. 10a** und **Fig. 10b** ist ein Hebel zur Bedienung des Dreiwegehahns gezeigt.

[0124] In den **Fig. 11a** und **Fig. 11b** ist ein Hebel in einer weiteren Ausführungsform zur Bedienung des Dreiwegehahns gezeigt. In den **Fig. 12a-d** ist eine Schiebemechanik dargestellt, mit der das Ventil über eine Zahnstange oder ähnliches drehbar ist.

[0125] In den **Fig. 13a-d** ist ein Gehäuse gezeigt, das durch ein Verdrehen der Gehäusehälften gegeneinander trennbar ist. Durch das Verdrehen der Gehäusehälften werden die verschiedenen Schaltstellungen realisiert.

[0126] In den **Fig. 14a-f** ist ein Wippschalter zur Bedienung des Dreiwegehahns gezeigt. Dieser Wippschalter wandelt eine lineare in eine rotatorische Bewegung um und betätigt so das Ventil.

Bezugszeichenliste

1	Dreiwegehahn
10	Erster Anschluss
15	Katheter
20	Zweiter Anschluss
25	Infusion
30	Dritter Anschluss
35	Druckaufnehmer
36	Steckverbindung
37	Kabel
40	Erster Kanal
50	Zweiter Kanal
51	Aufweitung
52	Zweiter Kanal
53	Öffnungen des zweiten Kanals
60	Dritter Kanal
61	Dritter Kanal
63	Glaskapillare
64	Gelasertes Loch
65	Dritter Kanal
66	Erster paralleler Bereich
67	Zweiter paralleler Bereich
70	Gehäuse
80	Schalteinrichtung
81	Außenfläche
90	Monitoring-Katheter-Set
100	Sensor Katheter

110	Katheterschlauch
120	Spül- und Blutentnahmevorrichtung
125	Erste Schlauchleitung
130	Blutentnahmeport
135	Spritze
140	Abgleichvorrichtung
145	Halteplatte
150	Hydrophob-Dichtung
155	Spülkapillare
160	Zweite Schlauchleitung
165	Tropfkammer
170	Spülbeutel

Patentansprüche

1. Multifunktionsventil (1) mit mindestens drei Anschlüssen (10, 20, 30),

dadurch gekennzeichnet, dass

ein erster Anschluss (10) mit einem Katheter, ein zweiter Anschluss (20) mit einer Infusion und ein dritter Anschluss (30) mit einem Druckaufnehmer verbindbar ist, in einer ersten Stellung der erste und der zweite Anschluss (10, 20) über einen ersten Kanal (40) miteinander verbunden sind, in einer zweiten Stellung der erste und der dritte Anschluss (10, 30) über einen zweiten Kanal (50) miteinander verbunden sind und der zweite und der dritte Anschluss (20, 30) über einen dritten Kanal (60, 61) miteinander verbunden sind, in einer dritten Stellung der zweite und der dritte Anschluss (20, 30) über den zweiten Kanal (50) miteinander verbunden sind und der erste Anschluss (10) verschlossen ist, und der dritte Kanal (60, 61) einen kleineren Querschnitt als der zweite Kanal (50) aufweist.

2. Multifunktionsventil (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und der zweite Anschluss (10, 20) einander gegenüberliegen.

3. Multifunktionsventil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Multifunktionsventil (1) ein Gehäuse (70) aufweist und der Druckaufnehmer (35) unmittelbar an dem Gehäuse (70) angebracht ist.

4. Multifunktionsventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der dritte Kanal (60, 61) eine Kapillare ist.

5. Multifunktionsventil (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Kanal (40), der zweite Kanal (50) und der dritte Kanal (60, 61) in einer Schalteinrichtung (80) angeordnet sind, die in dem Gehäuse (70) drehbar ist.

6. Multifunktionsventil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Kanal (40) als Durchgangsloch ausgebildet ist.

7. Multifunktionsventil (1) nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Kanal (40) quer durch die Schalteinrichtung (80) verläuft.

8. Multifunktionsventil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Richtungsvektor des ersten Kanals (40), ein Richtungsvektor des dritten Kanals (60, 61) und ein Vektor, der von einem Aufpunkt des ersten Kanals (40) zu einem Aufpunkt des dritten Kanals (60, 61) zeigt, linear unabhängig sind.

9. Multifunktionsventil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Kanal (40) und der dritte Kanal (60) nicht mit einander verbunden sind.

10. Multifunktionsventil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Kanal (50) als Rille in der Schalteinrichtung (80) ausgebildet ist.

11. Multifunktionsventil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Kanal (50) im Wesentlichen in Umfangsrichtung der Schalteinrichtung (80) verläuft.

12. Multifunktionsventil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite und der dritte Kanal (50, 60, 61) miteinander verbunden sind.

13. Multifunktionsventil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Kanal (50) in einem Endbereich eine Aufweitung aufweist und im Bereich der Aufweitung mit dem dritten Kanal (60, 61) verbunden ist.

14. Multifunktionsventil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Kanal (52) als Durchgangsloch ausgebildet ist.

15. Kathetersystem (100) mit einem Multifunktionsventil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Multifunktionsventil (1) mit einem Katheterschlauch (110) verbindbar ist.

16. Kathetersystem (100) nach Anspruch 15, wobei an dem Multifunktionsventil (1) ein Druckaufnehmer (35) anschließbar ist.

17. Kathetersystem (100) nach einem der Ansprüche 15 oder 16, wobei an den Druckaufnehmer (35) eine Steckverbindung (36) anschließbar ist.

18. Vorrichtung (120), mit einem Kathetersystem (100) nach einem der Ansprüche 15 bis 17, wobei das Kathetersystem (100) mit einem Blutentnahme-

port (130) verbindbar ist.

19. Vorrichtung (120) nach Anspruch 18, wobei das Kathetersystem (100) mit einem Reservoir mit beweglichem Kolben (135) verbindbar ist.

20. Vorrichtung (120) nach einem der Ansprüche 18 oder 19, wobei das Kathetersystem (100) mit einer Abgleichvorrichtung (140) verbindbar ist.

21. Vorrichtung (120) nach einem der Ansprüche 18 bis 20, wobei das Kathetersystem (100) mit einem Sicherheitsventil (155) verbindbar ist.

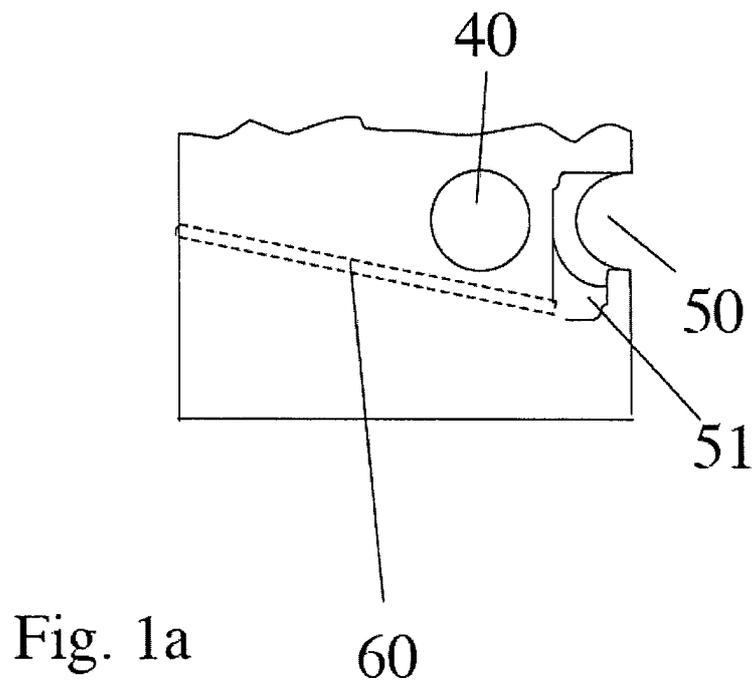
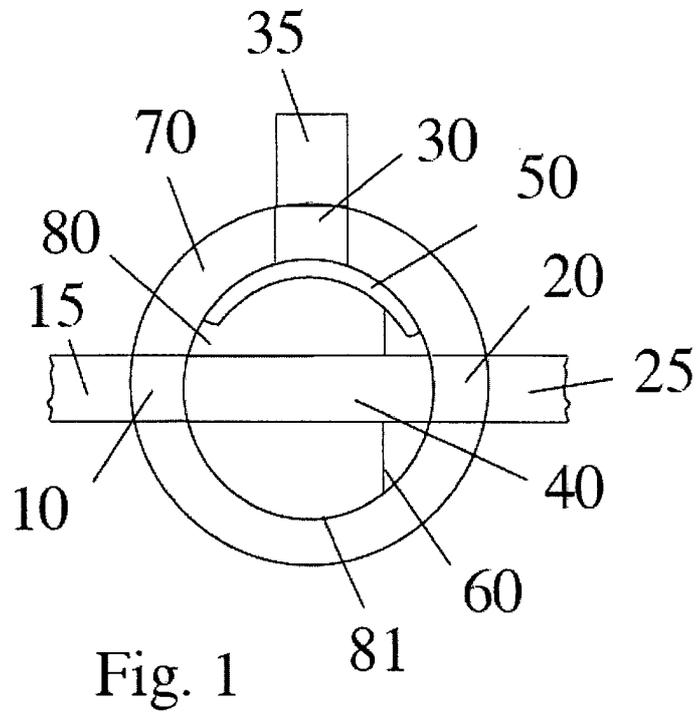
22. Vorrichtung (120) nach einem der Ansprüche 18 bis 21, wobei das Sicherheitsventil (155) mit einer Spülkapillare versehen ist.

23. Vorrichtung (120) nach einem der Ansprüche 18 bis 22, wobei das Kathetersystem (100) mit einer Tropfkammer (165) verbindbar ist.

24. Vorrichtung (120) nach einem der Ansprüche 18 bis 23, wobei das Kathetersystem (100) mit einer Spüllösungseinrichtung (170) verbindbar ist.

Es folgen 20 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



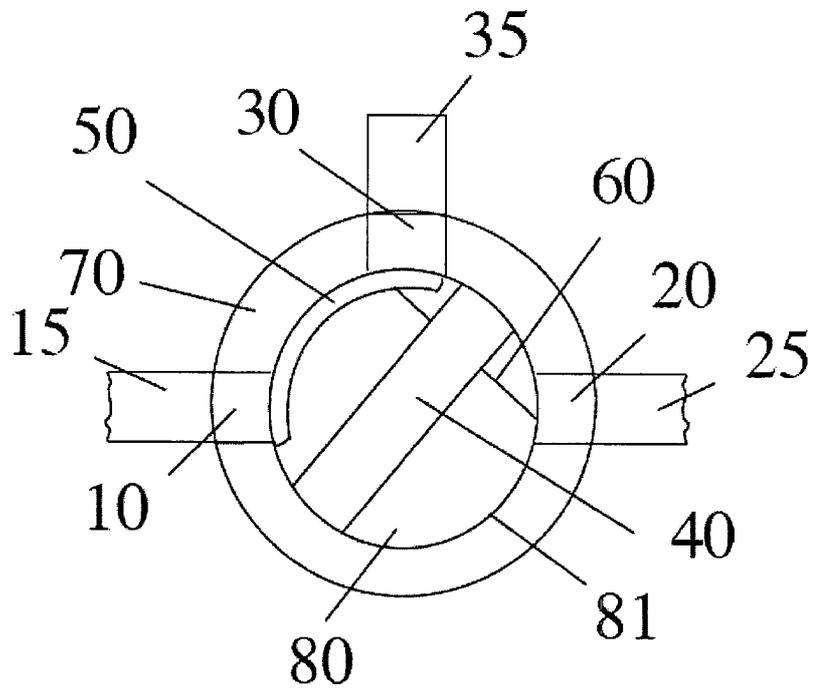


Fig. 2

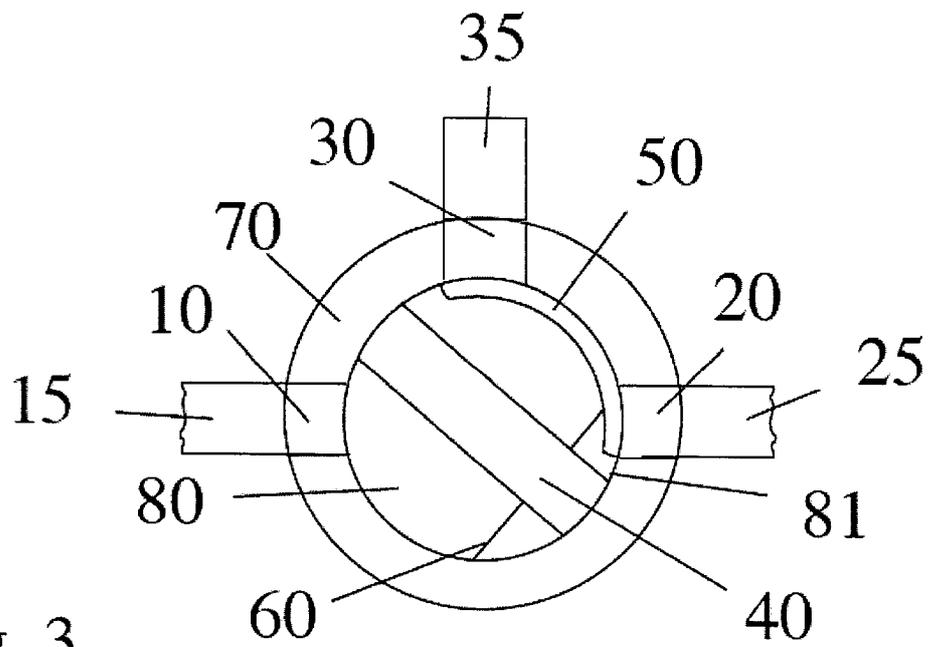


Fig. 3

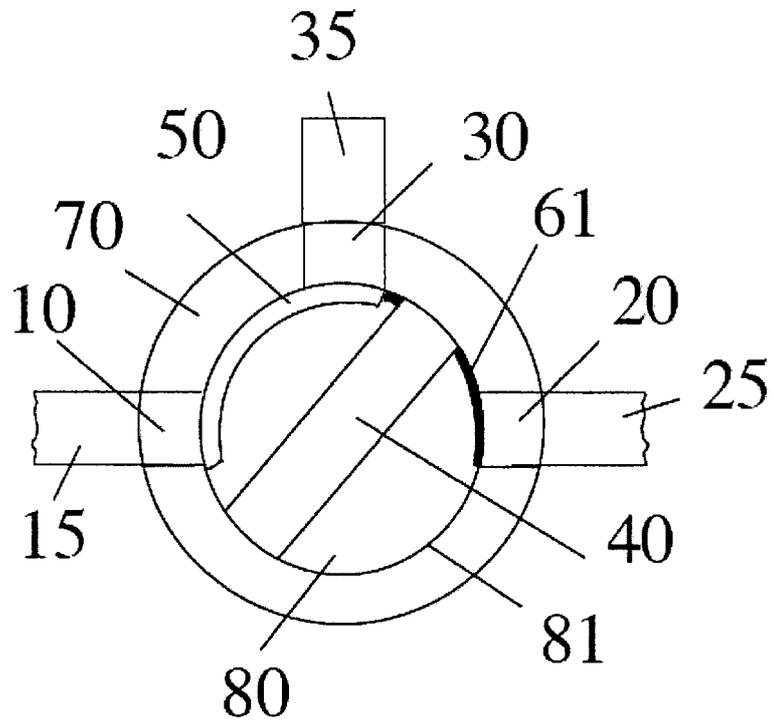


Fig. 4

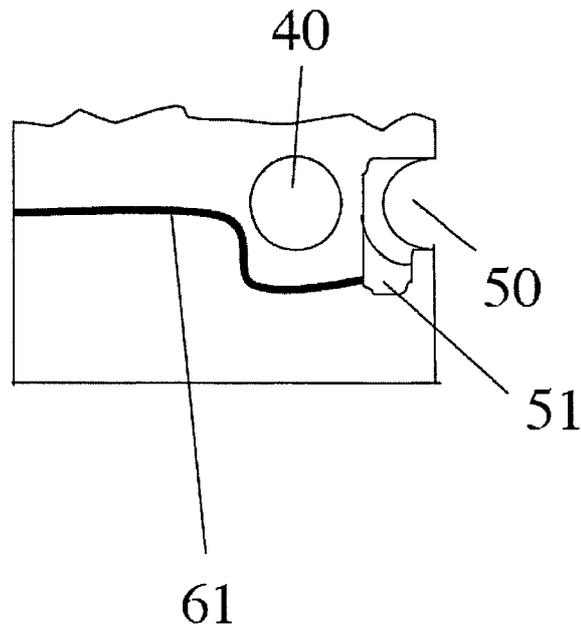


Fig. 4a

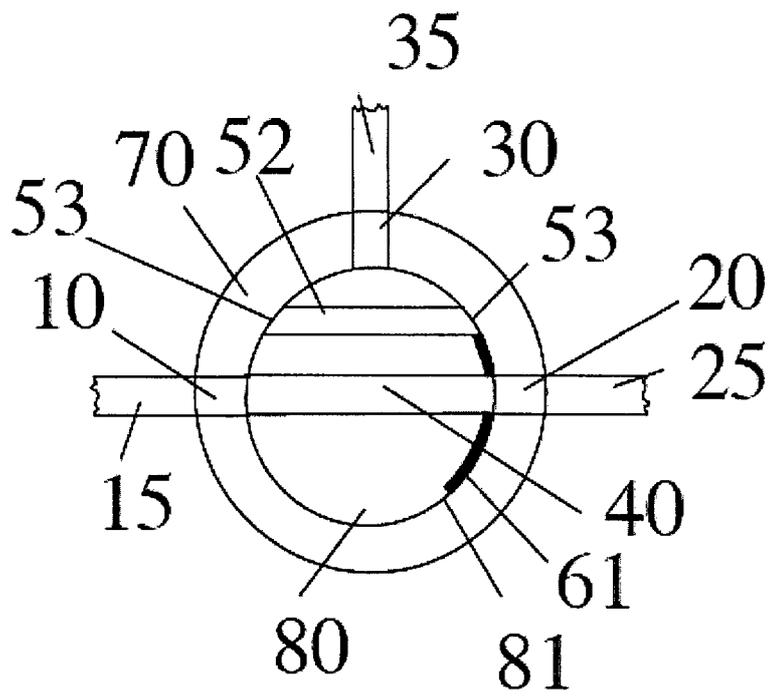


Fig. 5a

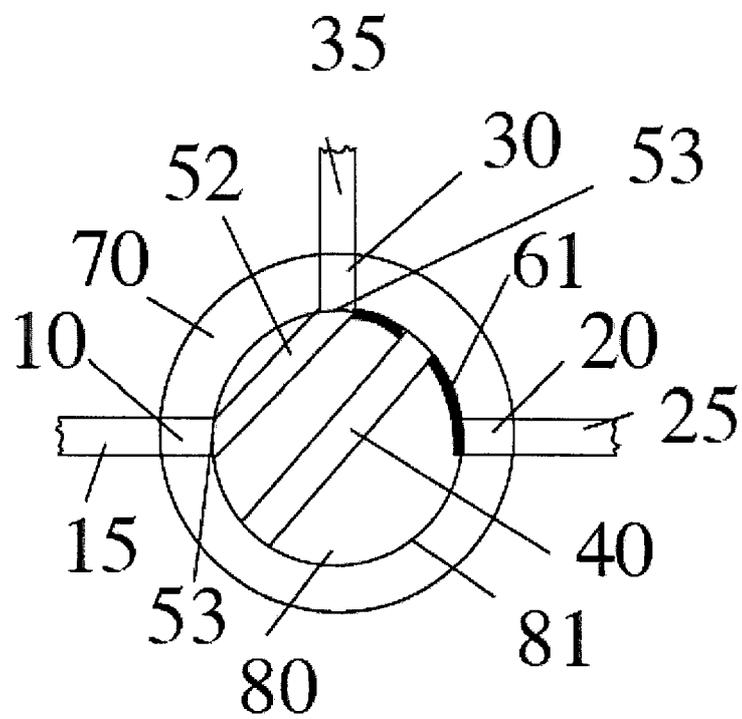
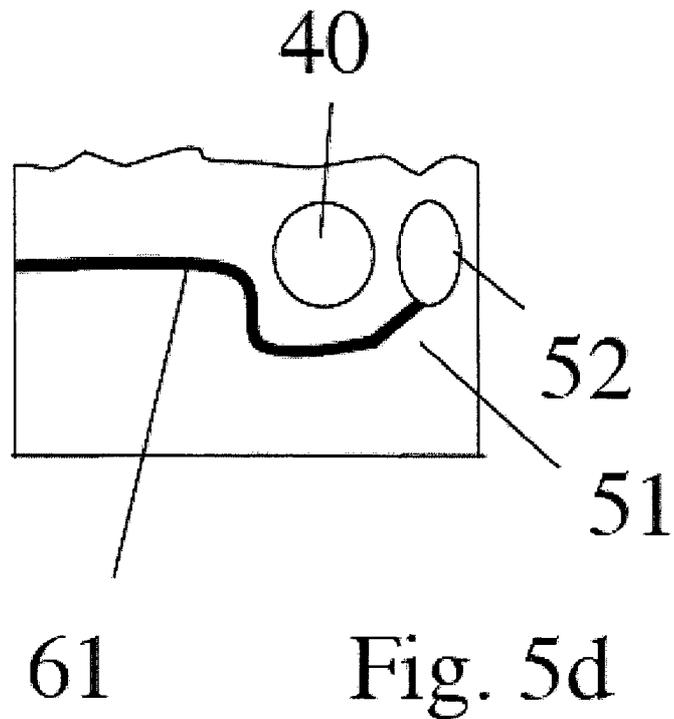
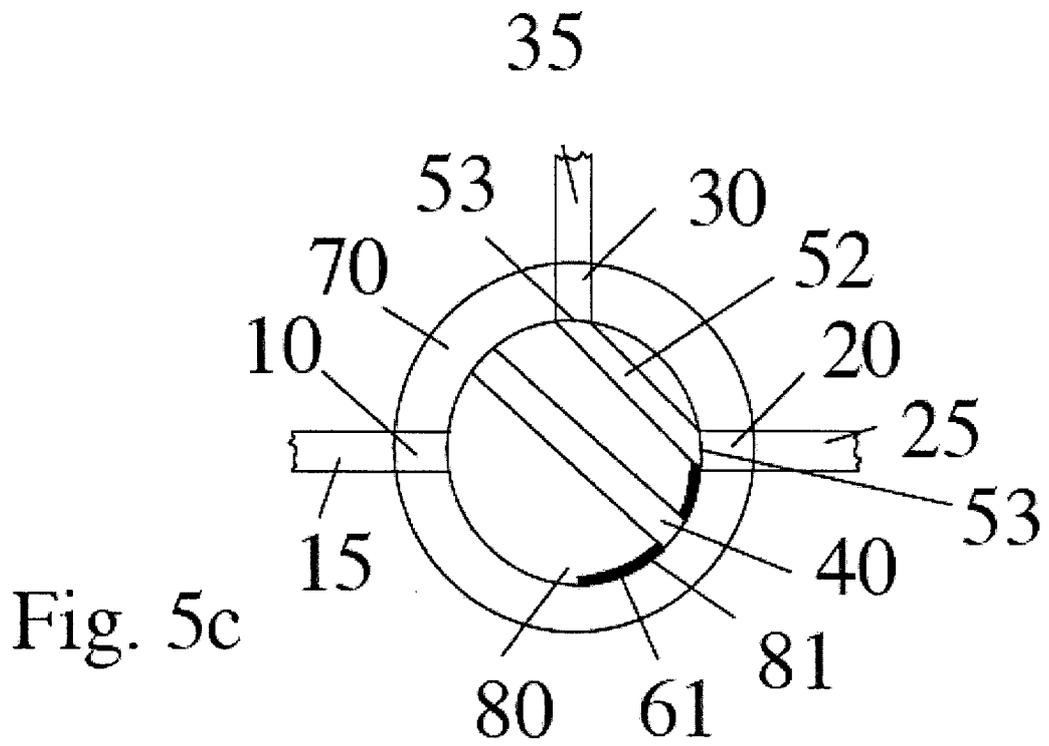


Fig. 5b



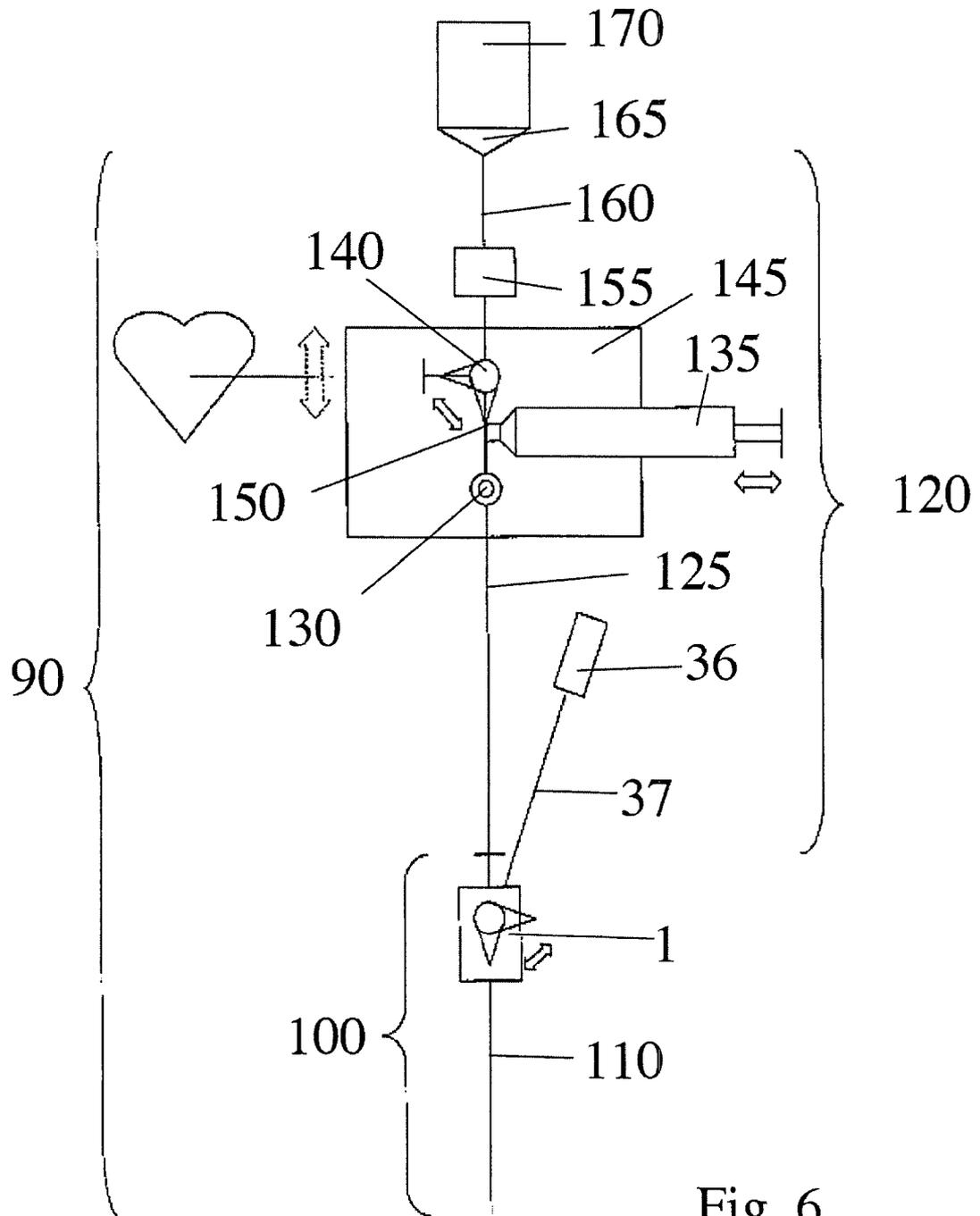
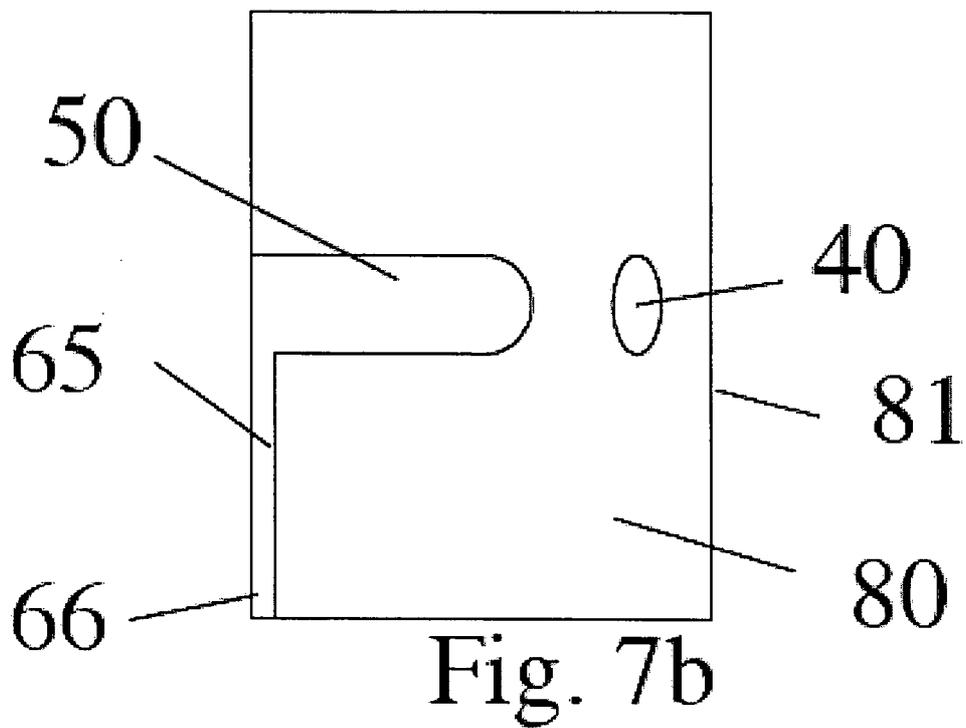
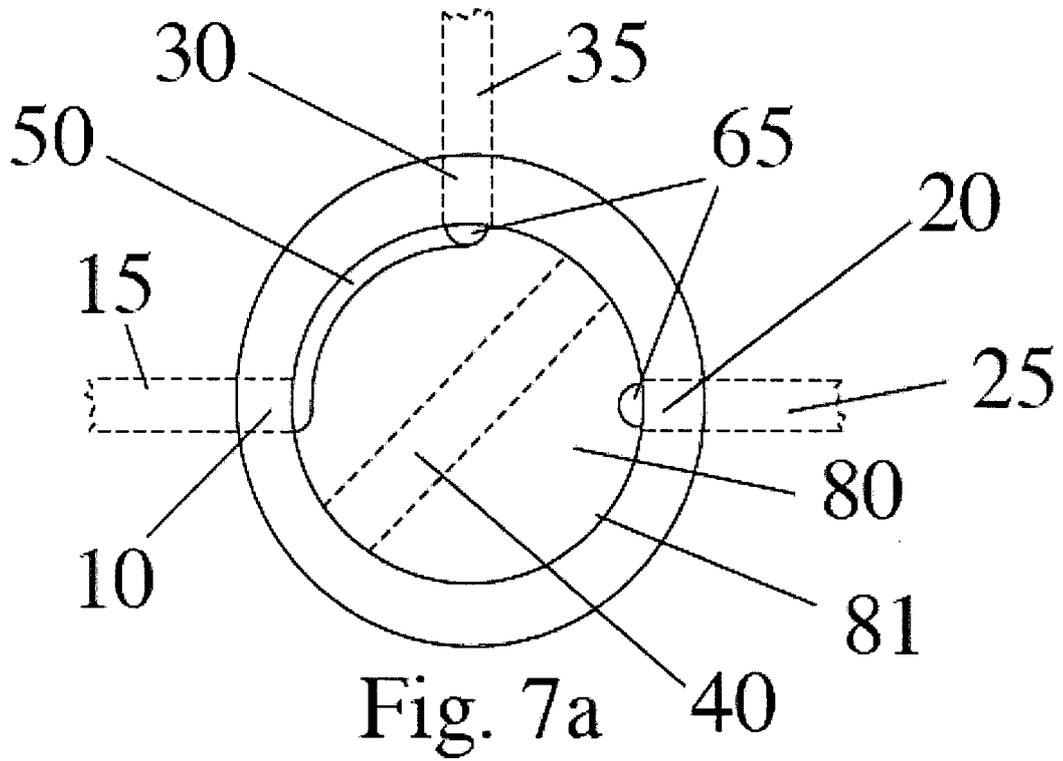
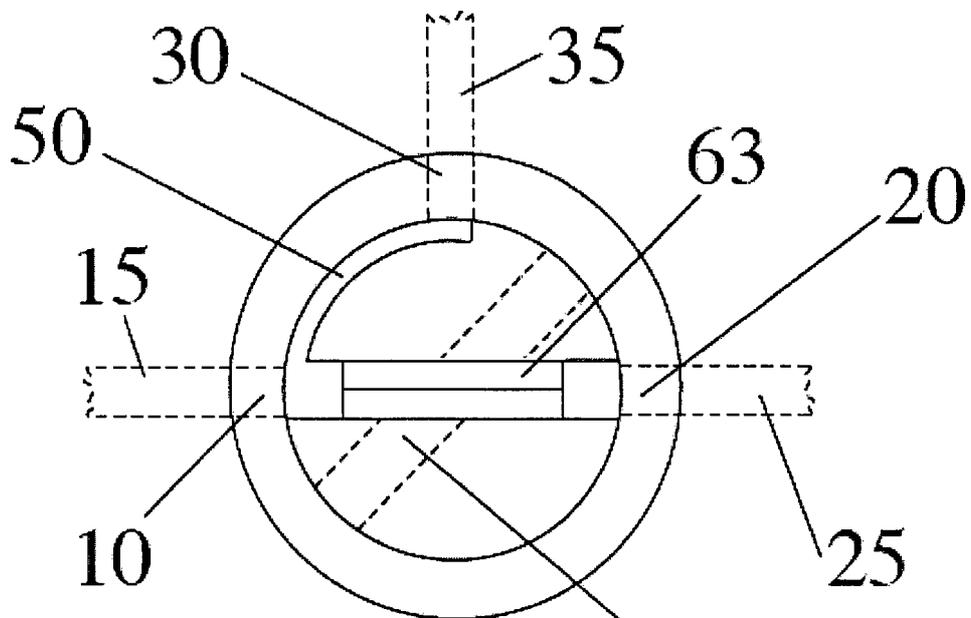
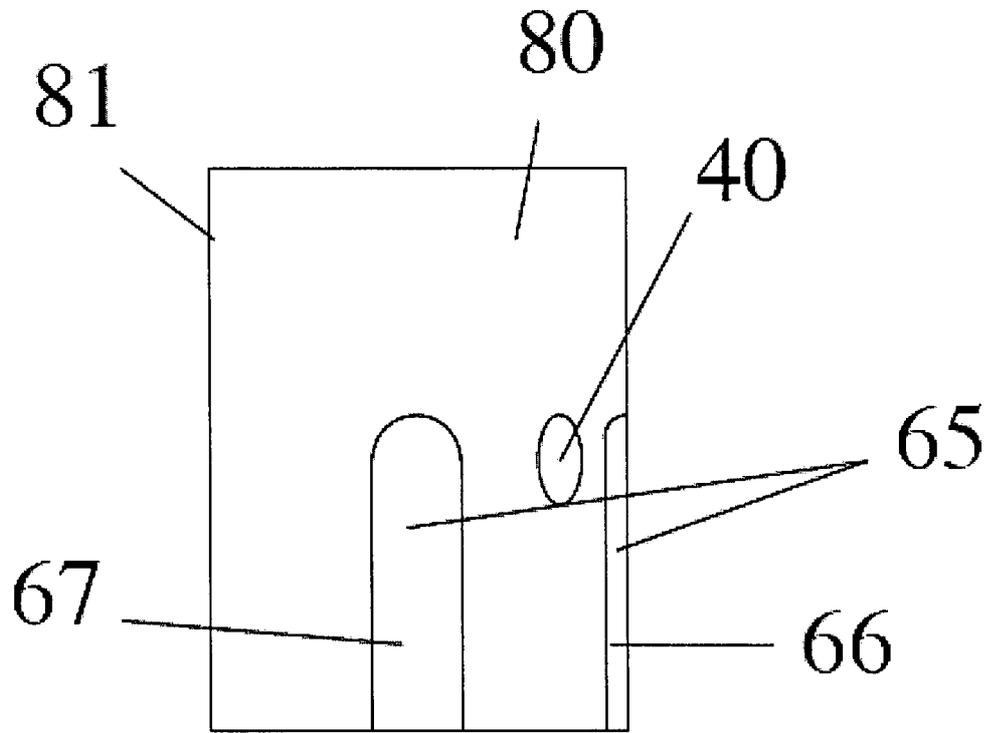


Fig. 6





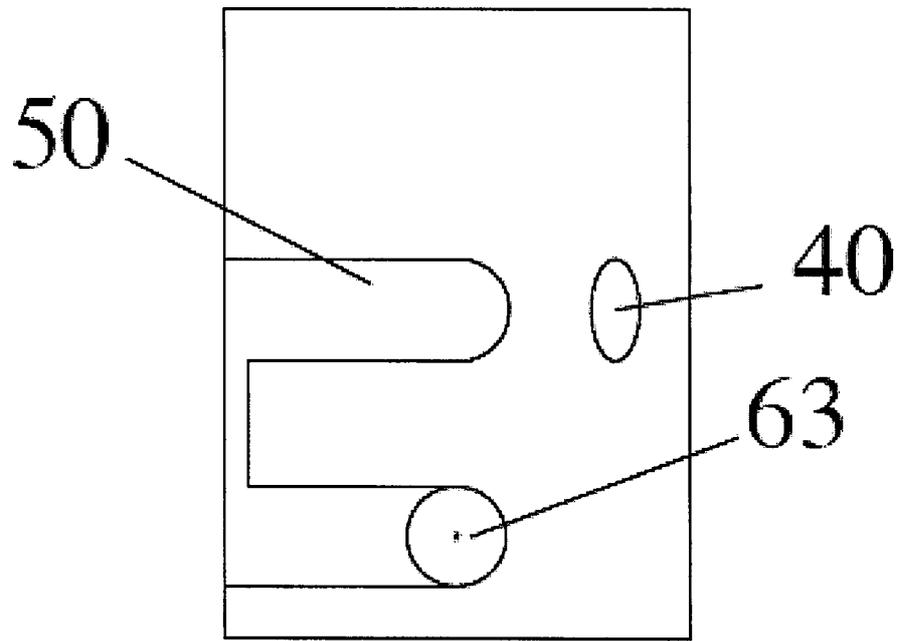


Fig. 8b

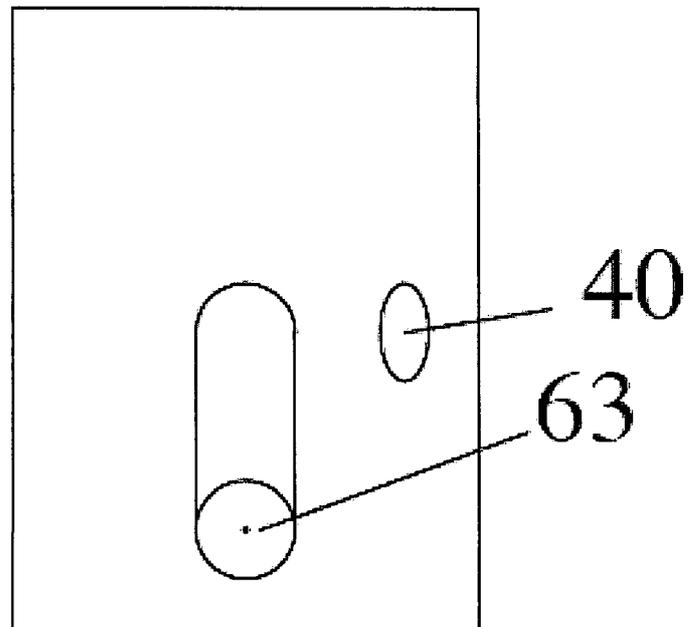
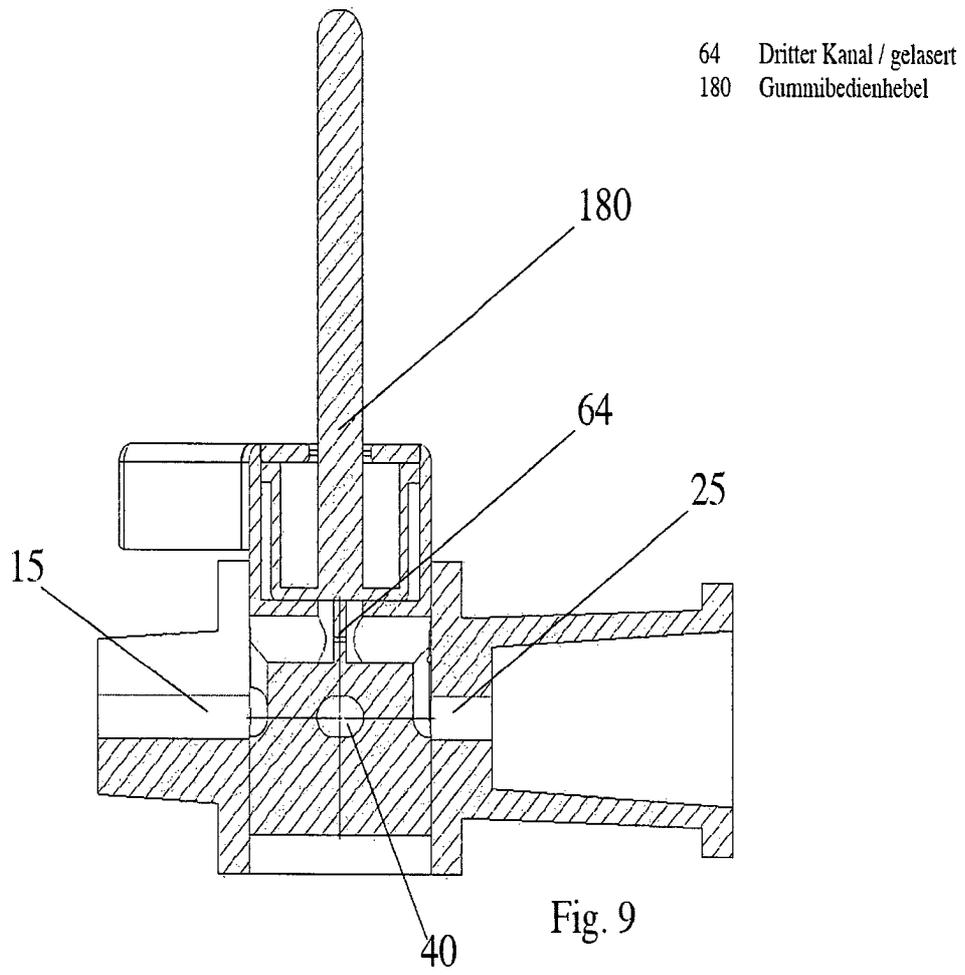


Fig. 8c



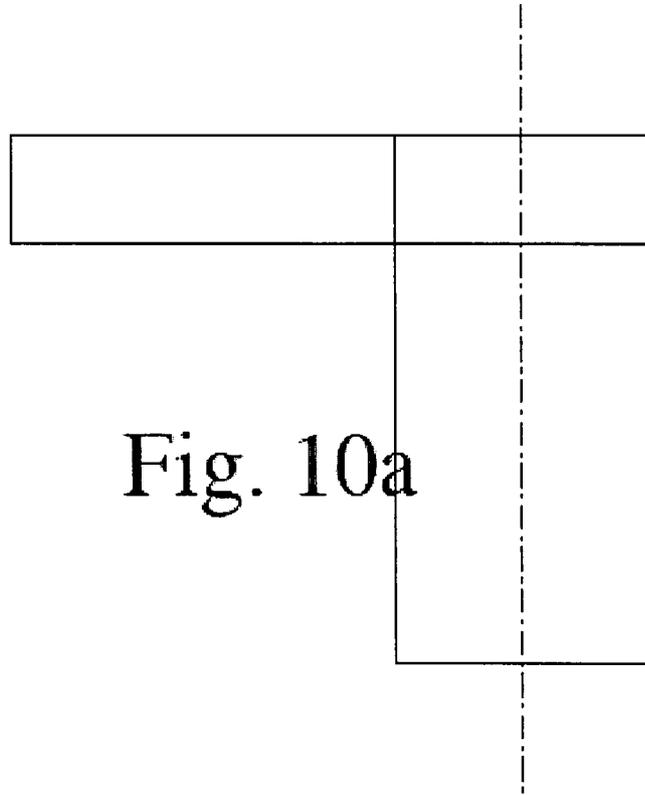


Fig. 10a

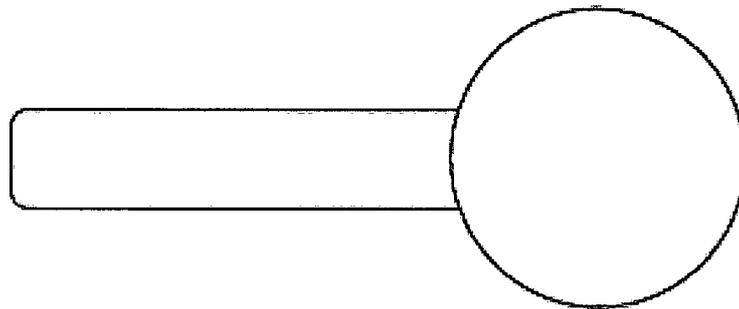


Fig. 10b

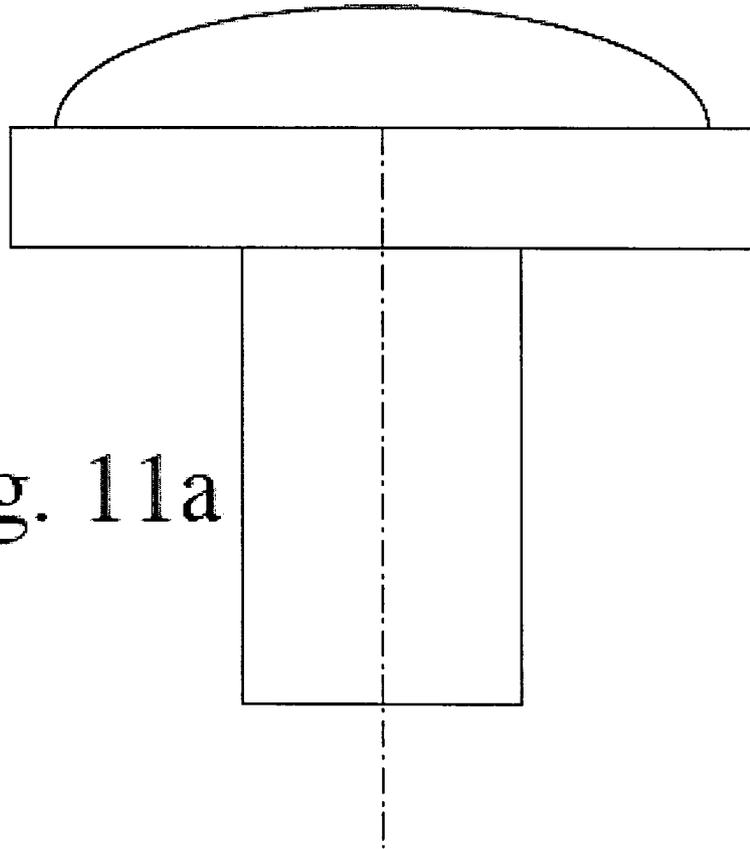


Fig. 11a

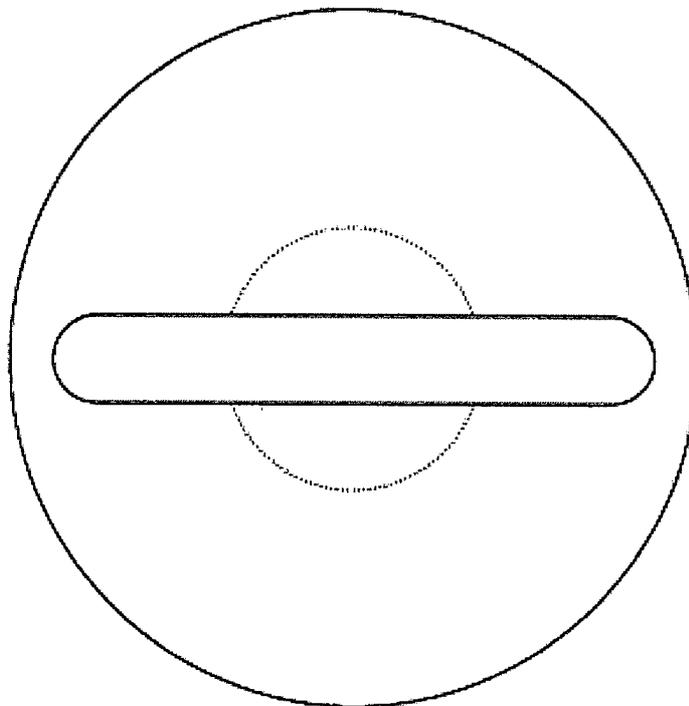


Fig. 11b

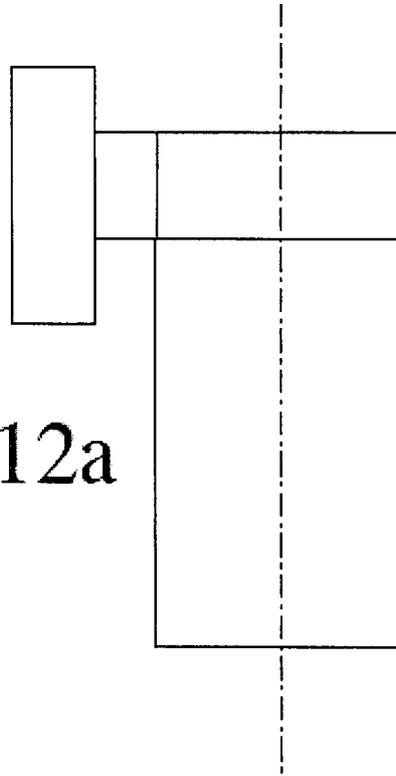


Fig. 12a

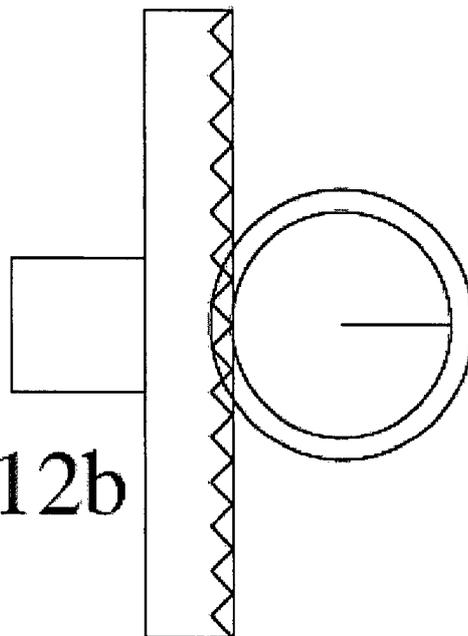
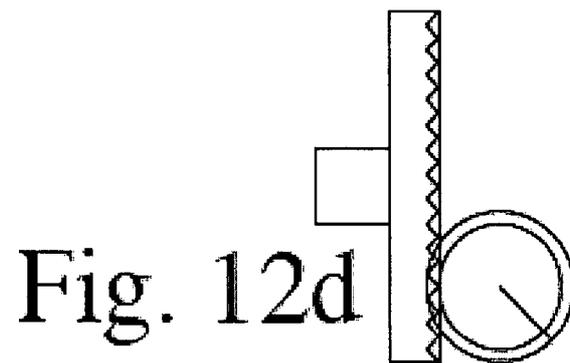
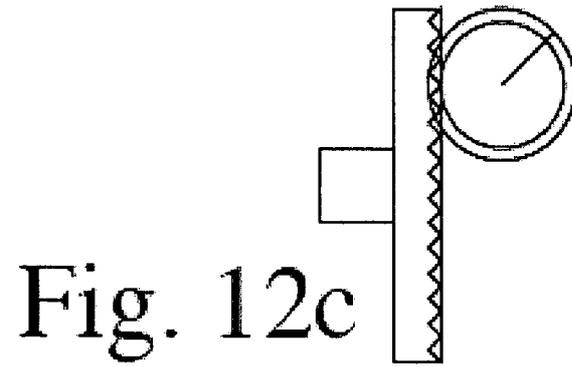
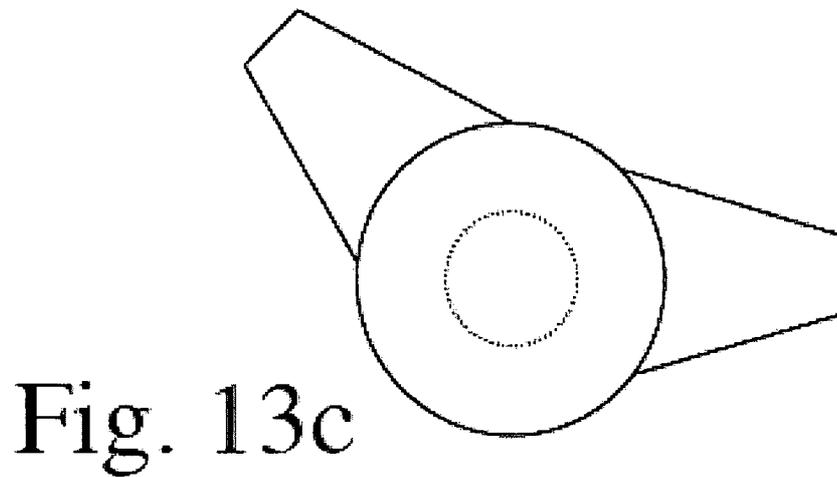
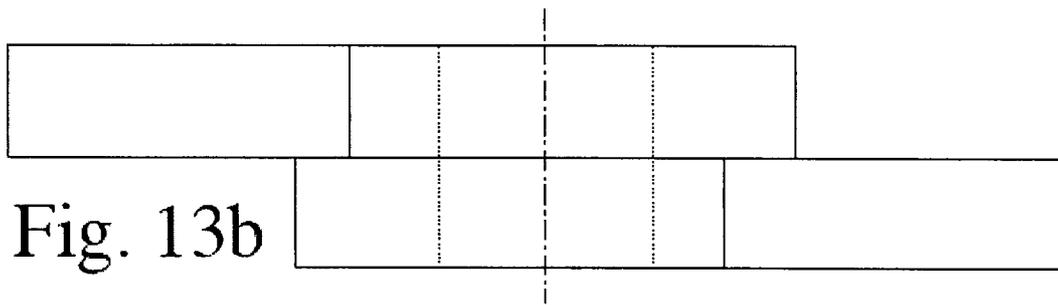
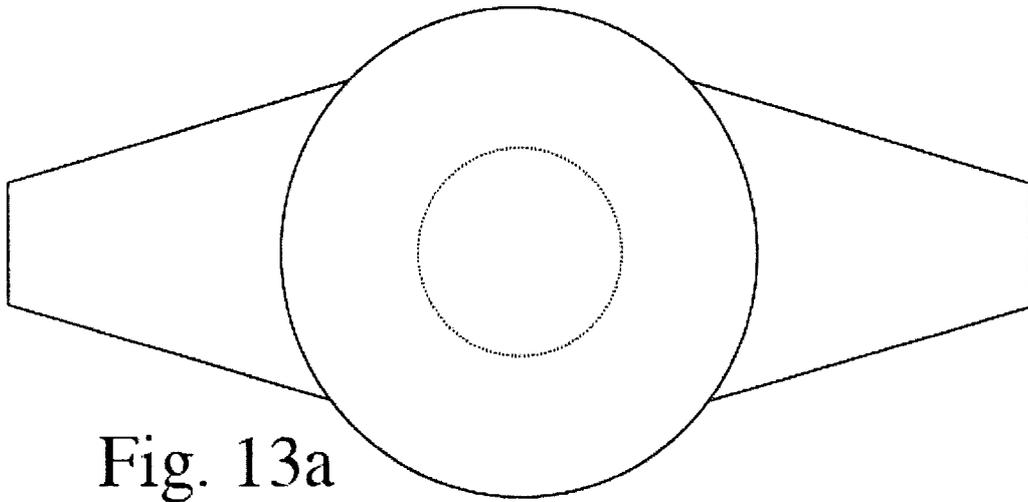


Fig. 12b





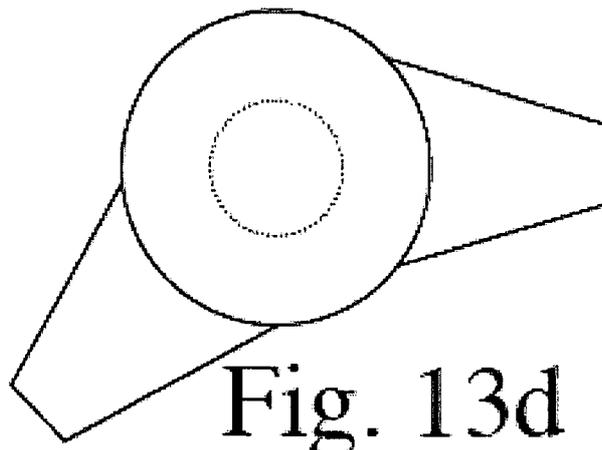


Fig. 13d

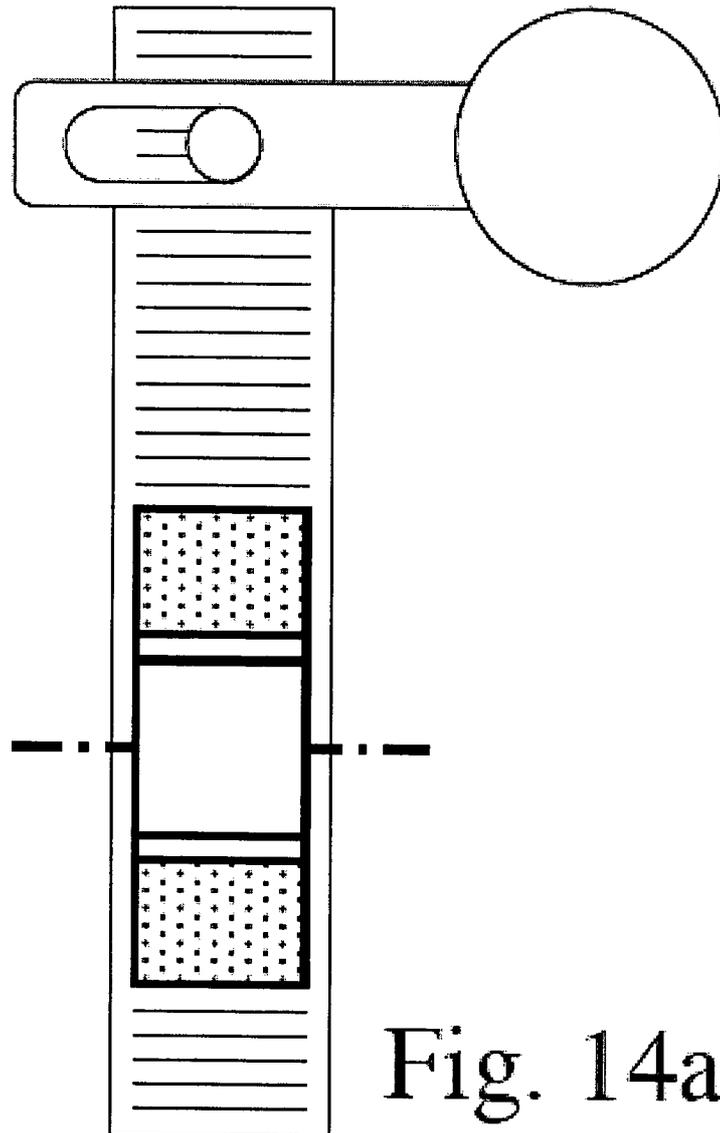


Fig. 14a

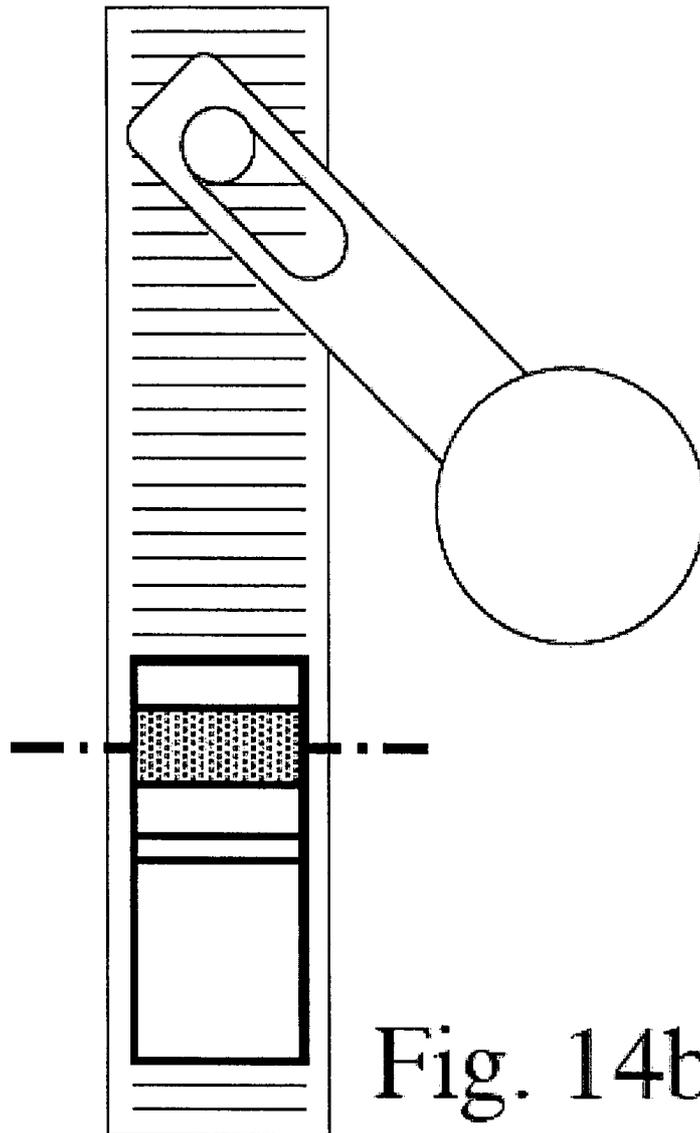


Fig. 14b

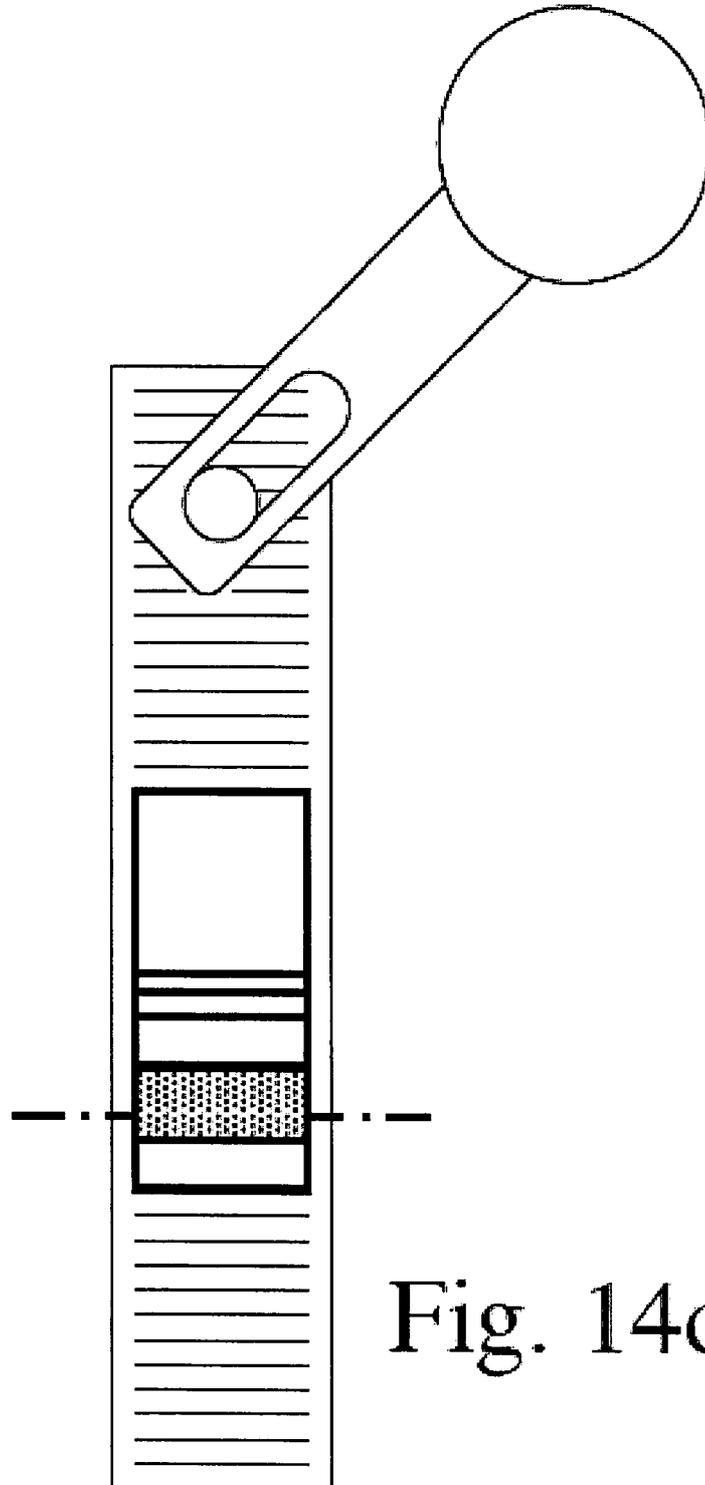


Fig. 14c

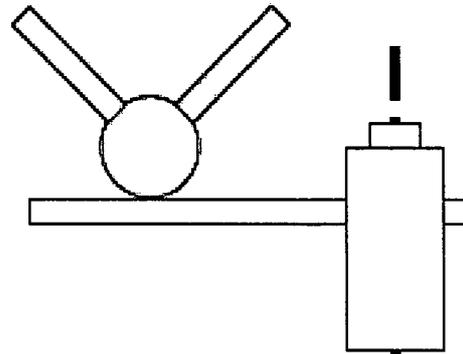


Fig. 14d :

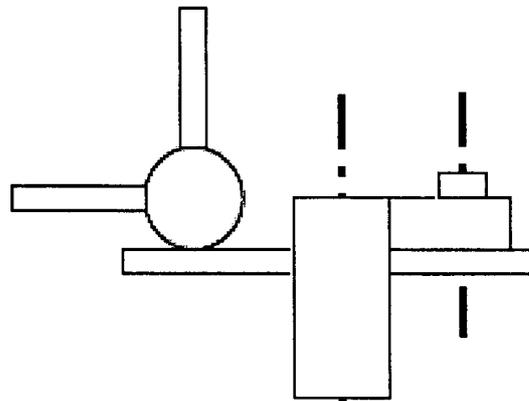


Fig. 14e :

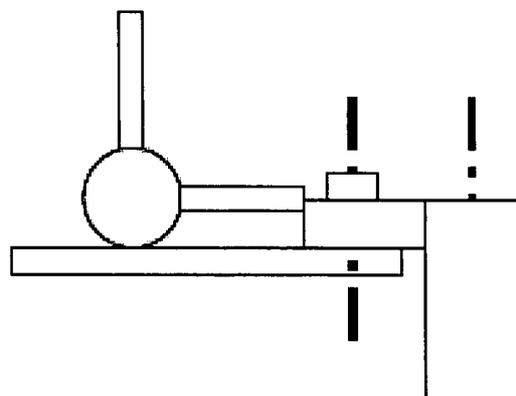


Fig. 14f :