

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
1. November 2012 (01.11.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/146735 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
A61B 5/15 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/057805

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. April 2012 (27.04.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 075 028.2
29. April 2011 (29.04.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **SMITHS MEDICAL DEUTSCHLAND
GMBH** [DE/DE]; Bretonischer Ring 3, 85630 Grasbrunn
(DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WEBER, Jörg**
[DE/DE]; Feldstrasse 7, 83533 Edling (DE).

(74) Anwälte: **ZIMMERMANN, Tankreed et al.**; Postfach
246, 82043 Pullach (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FLUID HANDLING DEVICE HAVING A SPRING MECHANISM

(54) Bezeichnung : FLUIDHANDHABUNGSVORRICHTUNG MIT FEDERMECHANISMUS

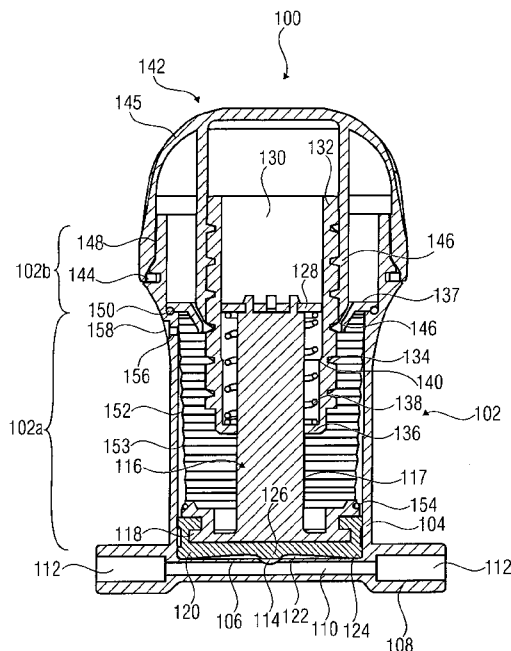


FIG 1B

(57) Abstract: The invention relates to a fluid handling device (100) that comprises an accommodating container (102) having a piston (116) movably arranged therein in such a way that the volume of a fluid accommodating reservoir can be changed by a movement of the piston. The fluid handling device further comprises an actuating mechanism (142, 146, 132), which is designed to move a carrier bearing (136) when the actuating mechanism is actuated. Finally, the fluid handling device (100) comprises a spring mechanism (138), which is designed to transfer force from the carrier bearing (136) to the piston (116) in order to effect, in response to a movement of the carrier bearing (136) in a first direction, a movement of the piston (116) in the accommodating container (102) such that the volume of the fluid reservoir (160) is increased.

(57) Zusammenfassung: Eine Fluidhandhabungsvorrichtung (100) weist einen Aufnahmebehälter (102) mit einem darin verschiebbar angeordneten Kolben (116) auf, derart, dass durch eine Verschiebung des Kolbens das Volumen eines Fluidaufnahmereservoirs veränderbar ist. Ferner weist die Fluidhandhabungsvorrichtung einen Betätigungsmechanismus (142, 146, 132) auf, der ausgebildet ist, um bei einer Betätigung desselben ein Mitnehmerlager (136) zu verschieben. Schließlich weist die Fluidhandhabungsvorrichtung (100) einen Federmechanismus (138) auf, der ausgebildet ist, um eine Kraftübertragung von dem Mitnehmerlager (136) auf den Kolben (116) zu bewirken, um ansprechend auf eine Verschiebung des Mitnehmerlagers (136) in eine erste Richtung eine solche Verschiebung des Kolbens (116) in dem Aufnahmebehälter (102) zu bewirken, dass ein Volumen des Fluidreservoirs (160) erhöht wird.

WO 2012/146735 A1



SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). **Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Fluidhandhabungsvorrichtung mit FedermechanismusBeschreibung

5

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das technische Gebiet der Fluidhandhabung und insbesondere bezieht sich die vorliegende Erfindung auf eine Fluidhandhabungsvorrichtung, die als Blutentnahmevorrichtung in der Medizintechnik einsetzbar ist.

10

Für eine Tropfinfusion oder eine direkte Blutdruckmessung wird meist ein Infusionsschlauch oder ein Katheter in eine Vene oder Arterie eines Patienten eingesetzt, um beispielsweise für Untersuchungszwecke eine Blutprobe von einer außen zugänglichen Stelle des Infusionsschlauches zu entnehmen. Hierzu können beispielsweise Hähne oder bei neueren Systemen auch Entnahmestellen vorgesehen werden, die mit einem Innenlumen des Infusionssystems in Verbindung stehen und durch eine Kolbenspritze von außen zugänglich sind.

20

Bevor eine Blutentnahme aus diesem System vorgenommen werden kann, sollte zunächst dafür gesorgt werden, dass sich im Bereich der Entnahmestelle bzw. an dem Hahn nur unverdünntes Blut des Patienten und keine Anteile von Infusionslösungen oder Antikoagulationsmitteln befinden, die beispielsweise bei der direkten Blutdruckmessung zum Verhindern der Koagulation des Blutes zugeführt werden. Zu diesem Zweck sieht beispielsweise die WO 88/01846 A1 zwei Entnahmestellen vor, wobei die näher zum Patienten liegende Entnahmestelle der eigentlichen Entnahme der Blutprobe dient. Die weiter vom Patienten entfernt liegende hintere Entnahmestelle dient dazu, vorübergehend Infusionslösungen aus dem System zu entfernen, damit an der vorderen Entnahmestelle nur noch unverdünntes Blut vorhanden ist. Die WO 88/01846 A1 bietet somit eine verbesserte Möglichkeit zur Blutentnahme verglichen zu einer Vorgehensweise nach der zunächst an einem Hahn mit einer Spritze Kochsalzlösung und

35

Mischblut abgezogen wird, bis an dem Hahn reines Blut entnommen werden kann. Danach wird an diesem Hahn mit einer zweiten Spritze Blut zur Laboranalyse (beispielsweise zur Untersuchung von Blutgasen, etc.) entnommen. Die eingangs
5 entnommene Menge aus Infusionslösung und Blut sollte dem Patienten nicht mehr zugeführt werden, da durch den Spritzenansaugvorgang Blutzellen geschädigt werden sowie eine Verunreinigung bzw. Kontamination des Blutes auftreten kann. Bei einer häufigen Blutentnahme führt dieses Abziehen
10 von Mischblut vor jeder Blutentnahme ohne anschließende Rückführung zu einem spürbaren Flüssigkeitsverlust.

Bei der Ausführung nach der WO 88/01846 wird trotz der Kontaminationsgefahr und der Zellenschädigungen vorgeschlagen,
15 die an der hinteren Entnahmestelle mittels einer herkömmlichen Spritze, deren Nadel einen ansonsten dichten Verschlussstopfen durchdringt, entnommene Menge dem System wieder zuzuführen. Dies setzt aber ein aufwändiges Hantieren voraus, und birgt neben der Gefahr, dass Verunreinigungen, Keime und sonstige Krankheitserreger dem System zugeführt werden, für das Klinikpersonal die Gefahr, dass es
20 sich beim Entfernen der Nadel daran verletzt und infiziert, was in der Vergangenheit schon zu Aids- oder Hepatitisinfektionen beim Klinikpersonal geführt hat.

25 Es wurde daher schon vorgeschlagen, in soweit ein geschlossenes System zu verwenden, als die hintere Entnahmestelle als ein permanent in das Druckmess- oder Kathetersystem integrierter Zwischenspeicher mit einer Kolben-/Zylinder-
30 Anordnung ausgestaltet ist, die von außen nicht mehr zugänglich ist, wie es beispielsweise in der Beschreibungseinleitung der EP 0575917 A2 berichtet wird. Bei dieser Blutentnahmevorrichtung tritt jedoch noch das Problem auf, dass der Zwischenspeicher bei Reinfusion des Patientenblutes nicht vollständig entleert wird, so dass dort verbleibende Blutreste koagulieren. Bei mehrmaliger Durchführung der oben genannten Vorgänge kann es somit vorkommen, dass
35 koagulierte Blutreste aus dem Zwischenspeicher wieder zu-

rück in den Blutkreislauf des Patienten gelangen und ihn hochgradig gefährden.

Die EP 0575917A2 schlägt deshalb eine konusförmige Kolbenspitze in Verbindung mit einer konusförmigen Zylinderraumspitze vor, wobei der Konuswinkel der Kolbenspitze größer ist als derjenige der Zylinderraumspitze, um beim Ausdrücken eine vollständige Entleerung zu gewährleisten. Es zeigt sich jedoch, dass selbst mit einer solchen Vorkehrung in einem geschlossenen Blutentnahmesystem, das über einen längeren Zeitraum (beispielsweise mehrere Tage) am Patienten angeschlossen ist, nicht sichergestellt werden kann, dass der Innenraum des Blutentnahmesystems, insbesondere des Zwischenspeichers, nicht durch Keimeinschleppung kontaminiert wird. Eine derartige Keimeinschleppung kann beispielsweise bei mehrmaligem Betätigen des Kolbens auftreten.

Ferner weisen herkömmliche Ansätze zur Blutentnahme mittels eines Zwischenspeichers den Nachteil auf, dass oftmals nicht sichergestellt werden kann, dass Blut- bzw. Infusionslösung aus dem Patienten bzw. aus dem Druckmessschlauch mit keinem zu großen Unterdruck herausgesaugt wird. Ein zu starker Unterdruck aufgrund beispielsweise eines zu starken Anziehens des Kolbens kann zur Folge haben, dass ein Ausgasen mit einer entsprechenden Bläschenbildung im Blut auftritt, und dass die Blutgefäßwand kollabiert bzw. ein Gefäßschluss resultiert, was je nach arterieller Entnahmestelle am Patienten zu Absterben von Gewebe bis hin zum Tode führen kann.

Eine zu starke Unterdruckbildung kann zwar durch ein entsprechend vorsichtiges Hantieren des Klinikpersonals beim Bedienen des Zwischenreservoirs verhindert werden, dies setzt aber einen entsprechend hohen Ausbildungs- und Wissensstand des Personals voraus. Unabhängig davon erfordert der Vorgang aufgrund der gebotenen Vorsicht einen hohen Zeitaufwand.

Schließlich erschwert ein Zwischenspeicher eines geschlossenen Blutsystems die Sterilisation mittels beispielsweise ETO-Gas in einem Zustand, bei dem sich der Zwischenspeicher
5 in einem zusammengebauten und beispielsweise bereits in einem in einer gaspermeablen Verpackung angeordneten Zustand befindet.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine
10 Möglichkeit zu schaffen, dass ein Unterdruck bei einer Entnahme von Fluid, insbesondere Blut von einem Patienten, beschränkt werden kann, so dass insbesondere keine Gefäßwand eines Blutgefäßes kollabiert oder keine Ausgasung des zu entnehmenden Fluids oder Blutes bewirkt wird.

15 Diese Aufgabe wird durch eine Fluidhandhabungsvorrichtung gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Die vorliegende Erfindung schafft eine Fluidhandhabungsvorrichtung mit folgenden Merkmalen:

20 einem Aufnahmebehälter mit einem darin verschiebbar angeordneten Kolben, derart, dass durch eine Verschiebung des Kolbens das Volumen eines Fluidaufnahmereservoirs veränderbar ist;

25 einem Betätigungsmechanismus, der ausgebildet ist, um bei einer Betätigung desselben ein Mitnehmerlager zu verschieben; und

30 einem Federmechanismus, der ausgebildet ist, um eine Kraftübertragung von dem Mitnehmerlager auf den Kolben zu bewirken, um ansprechend auf eine Verschiebung des Mitnehmerlagers in eine erste Richtung eine solche Verschiebung des
35 Kolbens in dem Aufnahmebehälter zu bewirken, dass ein Volumen des Fluidreservoirs erhöht wird.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass durch die Entkopplung von dem Betätigungsmechanismus und der direkten Bewegung des Kolbens über den Federmechanismus nunmehr ein rasches Betätigen des Betätigungsmechanismus möglich ist, ohne dass ein zu starker Unterdruck in dem Entnahmesystem verursacht wird, durch den ansonsten beispielsweise die Gefäßwand eines Blutgefäßes bei dem Patienten kollabieren oder eine Ausgasung des von dem Patienten entnommenen Blutes stattfinden könnte. Vielmehr wird durch das Betätigen des Betätigungsmechanismus ein Federmechanismus gespannt, der durch eine langsame kontrollierte Abgabe der Spannungsenergie bewirkt, dass der Kolben nur mit einer mäßigen bzw. einer entsprechend vordefinierten Hubgeschwindigkeit angehoben wird, die z.B. zu einem begrenzten Unterdruck zum Rückziehen der Flüssigkeit und zur Entnahme des Blutes des Patienten führt.

Damit ergibt sich der Vorteil, dass eine Ausgasung einer in der an eine Öffnung des Reservoirs angrenzende Leitung befindlichen Flüssigkeit und des entnommenen Blutes vermieden wird und dass gegenüber herkömmlichen Ansätzen eine deutliche Abnahme der Gefahr eines Gefäßwandkollapses zu verzeichnen ist.

Der Federmechanismus kann dabei durch eine Schraubenfeder gebildet sein, was den Vorteil einer konstruktiv einfachen Lösung bietet, da eine Schraubenfeder ein einfaches und kostengünstiges mechanisches Element darstellt, das leicht einbaubar ist.

Das Mitnehmerlager und/oder Kolben können derart ausgebildet sein, dass bei einer Verschiebung des Mitnehmerlagers in einer zweiten Richtung das Mitnehmerlager mit dem Kolben Eingriff nimmt, um eine solche Verschiebung des Kolbens zu bewirken, dass das Volumen des Fluidaufnahmereservoirs reduziert wird. Hierdurch kann vorteilhaft eine einfache Möglichkeit zu einer schnellen Entleerung des Aufnahmebehälter

geschaffen werden, ohne konstruktiven Mehraufwand zu erfordern.

Der Kolben kann eine Kolbenstange aufweisen, die mit einer
5 Kolbenscheibe versehen ist, wobei der Federmechanismus zwischen der Kolbenscheibe und dem Mitnehmerlager angeordnet ist. Dies bietet den Vorteil, durch eine derartige Anordnung eine konstruktiv einfache Lösung zum Spannen des Federmechanismus zu schaffen. Durch eine Verschiebung des
10 Mitnehmerlagers in eine erste Richtung wird der Federmechanismus zwischen dem Mitnehmerlager und der Kolbenstange gespannt.

Der Betätigungsmechanismus kann einen Drehkopf mit einem
15 Gewindemechanismus aufweisen, wobei das Mitnehmerlager an einem Gewindeelement vorgesehen ist, das ein Gewinde aufweist, wobei der Gewindemechanismus in das Gewinde des Gewindeelementes unter gegenseitiger Verdrehsicherung eingreift, so dass durch eine Drehung des Drehkopfes die Ver-
20 schiebung des Mitnehmerlagers bewirkt werden kann. Durch eine derartige Anordnung von Drehkopf, Mitnehmerlager und Gewindeelement kann vorteilhaft eine einfache Einstellung einer Position durch eine definierte Drehung am Drehkopf erreicht werden, was eine hochgenaue Einstellung eines Vo-
25 lumens des Fluidreservoirs ermöglicht.

Das Gewinde kann eine hohe Gewindesteigung aufweisen, derart, dass eine maximale Verschiebung des Mitnehmerlagers durch wenige, wie z.B. lediglich eine, Umdrehungen des
30 Drehkopfes bewirkt werden kann. Hierdurch lässt sich vorteilhaft ein schnelles „Aufziehen“ der Fluidhandhabungsvorrichtung durchführen, ohne dass ein Umgreifen notwendig ist.

35 Das Gewindeelement kann eine Innenbohrung aufweisen, an deren Ende das Mitnehmerlager gebildet ist, wobei der Kolben mit der Kolbenscheibe in das Ende der Innenbohrung hinein-

ragt. Dies bietet den Vorteil, dass die Innenbohrung als Führung des Kolbens dienen kann.

Die Innenbohrung kann ausgebildet sein, um bei einer Verschiebung des Kolbens als eine Führung der Kolbenscheibe zu wirken, wobei der Federmechanismus in der Innenbohrung des Gewindeelementes zwischen dem Mitnehmerlager und der Kolbenscheibe angeordnet ist. In dieser Ausführungsform kann der Federmechanismus platzsparend in der Innenbohrung untergebracht werden, wodurch ein großes Volumen zur Fluidhandhabung zur Verfügung steht.

Die Innenbohrung kann eine Stufe aufweisen, die ausgebildet ist, um einen minimalen Abstand zwischen Kolbenscheibe und Mitnehmerlager sicherzustellen. Hierdurch wird ein Spannen des Federmechanismus über ein vorbestimmtes Maß hinaus verhindert und zudem ermöglicht, dass das Aufziehen des Aufnahmebehälters bzw. das Verschieben des Kolbens in die erste Richtung ab dem Zeitpunkt, da der Federmechanismus maximal gespannt ist bzw. die Stufe in die Kolbenscheibe eingreift, durch den Betreiber mittels einer durch den Betreiber auf den Betätigungsmechanismus ausgeübte Kraft unmittelbar bewerkstelligt werden kann, wodurch ein sicheres Ablösen eines Kolbenstopfens von einem mit der Behälteröffnung versehenen Behälterboden sichergestellt wird.

Der Kolben kann einen Kolbenstopfen aus einem reversibel verformbaren Material aufweisen, so dass durch eine Bewegung des Kolbenstopfens zu einem planaren Behälterboden Fluid aus der in dem planaren Behälterboden angeordneten Fluidöffnung treibbar ist, wobei der Kolbenstopfen in der dem planaren Behälterboden zugewandeten Oberfläche eine Ausnehmung aufweisen kann, derart, dass, wenn der Kolbenstopfen gegen den planaren Behälterboden gedrückt wird, bei zunehmendem Druck eine Berührungsgrenzlinie zwischen dem Kolbenstopfen und dem Behälterboden zu der Fluidöffnung wandert. Dies bietet den Vorteil, dass das Fluidreservoir beim Niederdrücken des Kolbens vollständig entleert werden

kann. Alternativ kann der Kolben auch einen konischen Kolbenstopfen aufweisen.

Ein solcher konischer Kolbenstopfen kann ein reversibel
5 verformbares Material aufweisen, wobei auch der Behälterboden eine konische Form aufweisen kann und wobei ein Konuswinkel des konischen Kolbenstopfens größer ist als ein Konuswinkel des konischen Behälterbodens. Dies bietet wieder
10 den Vorteil, dass ein Fluidreservoir durch eine an der Konusspitze des Behälterbodens befindliche Fluidöffnung vollständig entleerbar ist.

Der Betätigungsmechanismus kann derart ausgebildet sein, um
15 bei einer Bewegung des Kolbens in dem Aufnahmebehälter in eine erste Bewegungsrichtung den Federmechanismus zu spannen und bei einer Bewegung des Kolbens in einer zweiten Bewegungsrichtung, die der ersten Bewegungsrichtung entgegengesetzt ist, den Federmechanismus nicht zu spannen. Dies
20 stellt sicher, dass der Federmechanismus bei einem Niederdrücken des Kolbens entspannt wird, wodurch sich die Lebensdauer eines solchen Federmechanismus erhöht.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele werden anhand der beiliegenden Figuren näher beschrieben, wobei:
25

Fig. 1A bis 1D Seitenschnittansichten einer Fluidhandhabungsvorrichtung zu verschiedenen Zeitpunkten bei deren Betätigung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, wobei Fig. 1A lediglich eine Detailansicht darstellt;

Fig. 1E eine Teilschnittraumansicht des Kolbenstopfens von Fig. 1A-1D;

Fig. 1F und G eine Draufsicht bzw. eine Seitenansicht der Fluidhandhabungsvorrichtung von Fig. 1A-1D;

Fig. 1H eine Raumannsicht der Fluidhandhabungsvorrichtung von Fig. 1A-1D mit entferntem Drehdeckel; und

Fig. 2 eine Schnittansicht einer Fluidhandhabungsvorrichtung gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung in einer Stellung, die derjenigen von Fig. 1A entspricht.

In den nachfolgenden Zeichnungen werden gleiche oder ähnliche Elemente mit gleichen oder ähnlichen Bezugszeichen versehen, wobei eine wiederholte Beschreibung der Bezugszeichen weggelassen wird.

Die Fig. 1A zeigt eine Fluidhandhabungsvorrichtung 100 gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Hierbei weist die Fluidhandhabungsvorrichtung 100 einen Aufnahmebehälter 102 mit einer Seitenwand 104 sowie einen planaren (d.h. ebenen) Behälterboden 106 auf. Der Aufnahmebehälter 102 weist angrenzend an den Boden 106 einen ersten zylindrisch geformten Abschnitt 102a auf, an den sich wiederum ein zweiter zylindrisch geformter Abschnitt 102b mit einem größeren Innendurchmesser anschließt. Ferner ist der Aufnahmebehälter 102 an einem Verbindungsstück 108 befestigt, welches einen Durchflusskanal 110 zwischen zwei Anschlüssen 112 des Verbindungsstücks 108 aufweist. In dem ebenen Behälterboden 106 ist hier exemplarisch mittig eine Fluidöffnung 114 derart angeordnet, dass ein Fluidaustausch zwischen dem Verbindungskanal 110 und dem Inneren des Aufnahmebehälters 102 möglich ist.

Im Innern des Aufnahmebehälters 102 ist ein in Längsrichtung des Behälters 102 beweglicher Kolben 116 mit einer Kolbenstange 117 und einem an deren Ende angeordneten Kolbenstopfenträger 118 angeordnet, wobei der Kolbenstopfenträger 118 einen geringfügig kleineren Durchmesser als der

Durchmesser des Abschnitts 102a aufweist und an dessen dem Boden 106 zugewandten Seite sowie dessen Umfangsseite ein elastisches, d.h. reversibel verformbares, Material als Kolbenstopfen 120 angebracht ist, so dass letzterer für ein
5 fluiddichtes Gleiten des Kolbens 116 entlang der Innenwand des Behälters 102 und damit einer Verdrängung des in dem Behälter 102 befindlichen Fluids, wie z.B. Infusionslösung bzw. Mischblut, aus dem Behälter 102 in den Kanal 110 bzw. ein Ansaugen von Fluid aus dem Kanal 110 sorgt.

10

In der dem Behälterboden 106 zugewandten Oberfläche des Kolbenstopfens, d.h. in dem elastischen Material 120 desselben, ist eine hier exemplarisch ringförmige Ausnehmung 122 derart angeordnet, dass die Ausnehmung ausgehend von
15 einem Seitenrand 124 derselben aus in Richtung der Fluidöffnung 114 zunächst eine zunehmende Ausnehmungstiefe aufweist, um sich im Bereich eines Verschlussstopfens 126 in dem elastischen Material 120, das in der Mitte des Kolbenstopfens angeordnet ist, wieder zu verringern, wobei der
20 Verschlussstopfen 126 der Fluidöffnung 114 gegenüberliegend angeordnet ist. Anders ausgedrückt weist die Unterseite des Kolbenstopfens eine kreissymmetrische konkave Form auf. Andere Formen für die Ausnehmung sind allerdings ebenfalls möglich, wie z.B. eine mit (abschnittsweise) konstanter und
25 nicht kontinuierlich variierender Tiefe, und eine Ausnehmung ohne Verschlussstopfen 126 und beispielsweise monoton steigender Ausnehmungstiefe vom Rand bis zur Mitte.

An einem oberen Ende des Kolbens 116 ist eine Kolbenscheibe 128 angeordnet bzw. an dem Kolben befestigt, die radial von
30 der Kolbenstange 117 vorsteht und eine bewegliche Führung des Kolbens 116 in einer Bohrung 130 eines Gewindeelements 132 ermöglicht. Das Gewindeelement 132 und der Kolben 116 sind vorzugsweise derart in dem Aufnahmebehälter 102 angeordnet, dass eine relative Drehung zwischen Aufnahmebehälter 102 einerseits und dem Gewindeelement und wahlweise
35 auch dem Kolben 116 andererseits nicht stattfindet. Hierzu weist das Gewindeelement 132 neben der Bohrung 130 eine im

wesentlichen zylinderförmige Außenoberfläche auf, in der ein Außengewinde 134 und hier exemplarisch Abflachungen 135 gebildet sind, so dass sich das Gewindeelement 132 verdrehsicher durch eine entsprechend geformte Öffnung in einer Verdrehsicherungsscheibe 137 erstreckt, die wiederum selbst verdrehsicher bzw. gegen Verdrehung gehalten auf an einer Grenze zwischen dem Abschnitt 102a und 102b in dem Behälter angeordnet ist. Die Abflachungen 135 sind in Fig. 1H zu erkennen. Ferner umfasst das Gewindeelement 132 an der unteren Seite einen als Mitnehmerlager fungierenden Flansch 136 auf, welcher nach innen, in Richtung des Kolbens 116 ragt, um eine Auflagefläche mit einem Loch zu bilden, durch das sich wiederum der Kolben 116 erstreckt.

Zwischen der Unterseite der Kolbenscheibe 128 und der Oberseite des Flansches 136 ist den Kolben 116 umgebend eine Schraubenfeder 138 angeordnet, die als Federmechanismus und hier insbesondere als Druckfeder wirkt. Ferner weist das Gewindeelement 132 in der Bohrung 130 einen Durchmesserwechsel auf, um an dem Flanschende breiter zu sein als an dem anderen Ende, wodurch in der Bohrung 130 eine ringförmige Auflage 140 gebildet wird. Der Außendruckmesser der Kolbenscheibe 128 ist so groß, dass sich die Kolbenscheibe 128 nur in dem weiter entfernt von dem Flansch 136 liegenden Teil der Bohrung 130 befinden kann, wodurch ein zu starkes Zusammendrücken der Schraubenfeder 138 verhindert wird, worauf im folgenden noch detaillierter eingegangen wird.

Ferner weist die Fluidhandhabungsvorrichtung 100 einen Drehdeckel 142 auf, der beispielsweise durch einen Schnappverschluss 144 an dem Aufnahmebehälter 102 befestigt ist, um die Öffnung des Behälters 102 von oben her in Form eines gewölbten Drehknopfes abzudecken und gegenüber dem Behälter 102 um eine gemeinsame Symmetrieachse von Behälter 102 und Drehdeckel 142 drehbar zu sein. Der Drehdeckel 142 umfasst an einer Innenseite eines gewölbten äußeren Griffteils 145 des Drehdeckels 142 einen von dieser Innenseite vorstehen-

den Gewindezylinder 146, der ein an dessen Innenseite gebildetes und in das Außengewinde 134 eingreifendes Innengewinde aufweist, wodurch mittels einer Drehung des Drehdeckels 142 eine Lage bzw. eine Höhe des verdrehsicher gelagerten Gewindeelements 132 in der Fluidhandhabungsvorrichtung 100 eingestellt werden kann.

Die Verbindung zwischen dem Drehdeckel 142 und dem Aufnahmebehälter 102 weist beispielsweise eine Belüftungsmöglichkeit in Form eines Spalts 148 zwischen dem Aufnahmebehälter 102 und dem Drehdeckel 142 auf, so dass ein Luftaustausch und damit ein Druckausgleich zwischen einem Umgebungsdruck außerhalb der Fluidhandhabungsvorrichtung 100 und einem Innendruck in der Fluidhandhabungsvorrichtung 100 möglich ist. Alternativ könnte eine gleichwirkende Öffnung in dem Drehdeckel 142 oder dem oberen Bereich des Behälters vorgesehen sein.

Durch eine relative Drehung zwischen Gewindemechanismus 132 und Drehdeckel 142 ist das Gewindeelement 132 in dem Gewindezylinder 146 ein- und ausfahrbar. Dazu ist, wie im vorhergehenden erwähnt, eine Verdrehsicherungsscheibe 137 vorgesehen, die ein Loch aufweist, durch welches sich das Gewindeelement 132 hindurcherstreckt, und das so geformt ist, dass sich das Gewindeelement 132 nicht gegenüber der Scheibe 137 drehen kann. Um die Verdrehsicherung gegenüber dem Behälter 102 zu komplettieren, ist auch die Scheibe 137 verdrehsicher bzw. -gehemmt in dem Behälter 102 angeordnet. Dazu ist ein oberer Dichtwulst 150 einer in Form einer im wesentlichen zylindrischen, ziehharmonika-artig geformten Membran gebildeten Dichtvorrichtung 152 zwischen eine Ringnut in einem ringförmigen Vorsprung zwischen dem Teil 102a mit geringerem Durchmesser und dem Teil 102b mit größerem Innendurchmesser des Behälters 102 und die Verdrehsicherungsscheibe 137 geklemmt, indem in dem zusammengebauten Zustand das Ende des vorstehenden Gewindezylinders 146 mit einer darin zur Zentrierung vorgesehenen Phase einen entsprechend geformten zylinderstumpfförmigen Abschnitt der

Scheibe 137 nach unten gegen den Dichtwulst 150 drückt. Der Dichtwulst 150 der Membran 152 sorgt durch seine Reibung nicht nur für eine Verdrehsicherung der Scheibe 137 gegenüber dem Behälter 102, sondern ferner für eine Dichtung, wie es im folgenden noch beschrieben wird.

Die Membran 152 erstreckt sich entlang der Behältersymmetrieachse von dem Übergang zwischen den Behälterabschnitten 102a und 102b aus bis zu dem Kolbenstopfenträger 118 und umgibt dabei die Anordnung aus Kolben 116 und Gewindeelement 132, um - sich in Symmetrieachsenrichtung knautschend bzw. entfaltend - einen zwischen einem Teil der Innenwand 104 des Aufnahmebehälters 102, der sich zwischen dem Übergang zwischen den Behälterabschnitten 102a und 102b und der augenblicklichen Position des Kolbenstopfens 120 erstreckt, und der Membran 152 gebildeten Bereich 153 von dem übrigen, gegenüber Außen durch beispielsweise den Schlitz 148 belüfteten Innenraum des Aufnahmebehälters 102 keim- und luftundurchlässig zu trennen. Dazu ist die Membran 152 wie bereits erwähnt oben an dem Dichtwulst 150 abgedichtet befestigt. Zur Befestigung der Membran 152 an dem Kolbenstopfenträger 118 weist die Membran 152 auf dieser Seite beispielsweise ebenfalls einen Dichtwulst 154 auf, der umlaufend gebildet ist und unter leichter Spannung stehend in eine umlaufende Nut an einer Außenseite des Kolbenstopfenträgers 118 eingepasst ist. Die Membran besteht aus einem keim- und luftundurchlässigen Material, welches für infektiöses Material wie Bakterien, Viren oder Keime undurchlässig ist, wie z.B. Silikon.

Im oberen bzw. von dem Boden 106 entfernten Bereich des Abschnitts 102a des Aufnahmebehälters 102 ist in der Behälterwand 104 eine Öffnung 156 vorgesehen, durch welche unabhängig von der Stellung des Kolbens 116 ein Gasaustausch zwischen dem Bereich 153 und einer Außenumgebung der Fluidhandhabungsvorrichtung 100 ermöglicht wird. In dieser Öffnung 156 kann ein Filter 158 (z.B. ein Bakterienfilter) vorgesehen sein, um zu verhindern, dass Keime von der äü-

ren Umgebung in den Bereich 153 zwischen der Membran 152 und der Aufnahmebehälterinnenwand 104 eindringen und sich an der Gehäuseinnenwand 104 absetzen können, was bei Wiederausstoßen des zwischengespeicherten Fluids im Kolbenvolumen zu einer Kontamination des mit dem Kanal 110 verbundenen Blutkreislaufes führen könnte.

Im folgenden soll die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Fluidhandhabungsvorrichtung 100 näher beschrieben werden. Hierbei soll zunächst von einem Grundzustand ausgegangen werden, in welchem das Gewindeelement 132 den niedrigst möglichen Zustand hat. Dieser Zustand ist in Fig. 1A dargestellt. In diesem Zustand ist das Gewindeelement 132 maximal aus dem Gewindezylinder 146 ausgedreht, um die dem Behälterboden 106 abgewandte Seite des Kolbenstopfenträgers 118 zu kontaktieren und hierüber den Kolbenstopfen 122 mit einer durch das Drehmoment an dem Drehdeckel 142 bestimmten Kraft gegen den Boden 106 zu pressen, so dass der Kolbenstopfen trotz Ausnehmung 122 in dem entspannten ungepressten Zustand plan an dem Boden 106 anliegt, jegliche Flüssigkeit aus dem Kolbeninneren in den Kanal 110 verdrängt worden ist und der Stopfen 126 mit der Innenwand des Kanals 110 bündig endet, so dass in dem Kanal kein Totzonenbereich mit der damit verbundenen Gefahr von Blut- und Keimanlagerungen entsteht. Die Feder 138 befindet sich in einem leicht vorgespannten Zustand, bei dem die Kolbenscheibe 128 gegen eine innerhalb der Bohrung 130 maximal von dem Flansch 136 entfernte Position gedrückt wird.

Wird nun eine Drehung des Drehdeckels 142 durchgeführt, wird das Gewindeelement 132 nach oben gezogen, wie es in Fig. 1B dargestellt ist. Hierdurch wird, verursacht durch das Anheben des Flansch 136, die Feder 138 zunächst weiter zusammengedrückt und gespannt, da der Kolben 116 mit der Kolbenscheibe 128 der Aufwärtsbewegung des Gewindeelements 132 zunächst nicht folgen kann bzw. nicht mit der gleichen Geschwindigkeit wie das Gewindeelement 132 angehoben wird, da sich zunächst der Kolbenstopfen 122 von dem Boden 106

ablösen muss. Die Entkopplung zwischen dem schnellen Anheben des Gewindeelements 132 und dem langsameren Anheben des Kolbens 116 durch die Schraubenfeder 138 hat den Vorteil, dass bei einer entsprechenden Ausgestaltung des Außengewindes 134 des Gewindeelements 132, insbesondere einer hohen Gewindesteigung, das Gewindeelement 132 durch wenige oder sogar mit nur einer Umdrehung bzw. durch einen geringen Drehweg sehr weit angehoben werden kann, ohne dass zugleich ein „Hochreißen“ des Kolbens 116 resultiert, wodurch, wie vorstehend bereits ausgeführt, ein Ausgasen von Blut bzw. ein Kollaps einer Blutgefäßwand verhindert werden kann. Die Fig. 1B zeigt dabei einen Moment, bei dem der Drehdeckel 142 gerade etwas gedreht wurde, wobei das Gewindeelement 132 bereits deutlich angehoben wurde, während sich der Kolben 116 noch kaum bewegt hat.

Die Fig. 1C stellt einen Zustand dar, bei der das Gewindeelement 132 bereits vollständig nach oben gedreht worden ist, der Kolbenstopfen 120 sich von dem Boden 106 gelöst hat und sich durch die Kraft der Schraubenfeder 138 der Kolben 116 mit dem Kolbenstopfen 120 nach oben bewegt, so dass Flüssigkeit aus dem Kanal 110 durch die Öffnung 114 in die Kolbenkammer angesaugt wird. Insbesondere hat sich in Fig. 1C der Kolbenstopfen 120 bereits um einen gewissen Weg nach oben bewegt, so dass im unteren Teil des Aufnahmebehälters 102 ein Fluid- bzw. Flüssigkeits/Mischblutreservoir 160 entstanden ist. Hierbei zeigt sich auch, dass die Membran 152 sich ziehharmonika-artig zusammenfallen kann, und somit einer Bewegung des Kolbens 116 folgt.

Bevor auf den weiteren Ansaugvorgang eingegangen wird, sei darauf hingewiesen, dass verschiedene Szenarien dafür existieren, wie weit die Feder 138 zwischen den Zuständen in den Fig. 1B und 1C zusammengedrückt wird. Es kann sein, dass angetrieben durch die Drehbewegung des Drehdeckels 142 sich das Gewindeelement 132 so schnell von dem Boden entfernt, dass sich der Kolben 116 noch immer in der Nähe der Ausgangsposition von Fig. 1A bzw. 1B befindet und deshalb

die Auflage 140 die Kolbenscheibe 128 in Eingriff nimmt, so dass von da an die durch das an dem Drehdeckel 142 wirkende Drehmoment hervorgerufene, nach oben gerichtete Kraft auf das Gewindeelement 132 unmittelbar auch auf den Kolben 116 wirkt. Hierdurch wird ein sicheres Ablösen des Kolbenstopfens 120 von dem Behälterboden 106 sichergestellt, da die Ablösekraft nicht auf die maximale Kraft der Druckfeder 138 beschränkt ist, die durch den Abstand der Auflage 140 von dem Flansch 136 definiert ist. Andererseits ist die Auflage 140 an einer solchen Position angeordnet, dass der Verlaufsweg des Gewindeelementes von der Stelle an, an der die Auflage 140 die Kolbenscheibe 128 frühestens kontaktieren kann (nämlich wenn sich der Kolben in der Position von Fig. 1A befindet), zu der Endposition, wie sie in Fig. 1C gezeigt ist, gering, so dass in der Zwischenzeit, in der sich ja der Kolben 116 mit der gleichen Geschwindigkeit wie das Gewindeelement 132 bewegt, keine Gefahr eines zu großen Unterdrucks in dem Kolbenvolumen und der damit verbundenen Blasenbildung besteht, und reicht gerade zum sicheren Ablösen des Stopfens 122.

Die Fig. 1D zeigt die Fluidhandhabungsvorrichtung in einem Endzustand, das heißt, wenn sowohl das Gewindeelement 132 als auch der Kolben 116 in einer Position maximaler Höhe sind, so dass die Schraubenfeder 138 wieder entspannt (bzw. mit der vorbestimmten Vorspannung vorgespannt) ist. In diesem Fall ist auch die Membran 152 maximal zusammengefaltet, das heißt, ziehharmonika-artig im Bereich zwischen dem oberen Ende des Kolbenstopfens 118 und dem Gewindemechanismus 146 eingebettet. Das Blutreservoir 160 hat in dem in Fig. 1D dargestellten Zustand somit seine maximale Ausdehnung bzw. maximales Füllvolumen. In einem derartigen Zustand kann dann beispielsweise an einer zwischen dem Kanal 110 der Fluidhandhabungsvorrichtung und dem Patienten angeordneten Entnahmevorrichtung Blut entnommen werden, das nicht mit Infusionslösung vermischt ist, so dass somit keine Verfälschung der Analysewerte zu befürchten ist.

Um nun einen Flüssigkeitsverlust des Patienten durch die Blutentnahme möglichst gering zu halten, kann das bei der Blutabnahme in dem Blutreservoir 160 befindliche Blut anschließend wieder dem Patienten zugeführt werden. Dies kann
5 dadurch erfolgen, dass der Drehdeckel 142 in die entgegengesetzte Richtung wie beim „Aufziehen“ der Fluidhandhabungsvorrichtung gedreht wird, wodurch der Kolben 116 durch den unteren Teil des Flansch 136 bzw. des Gewindeelementes 132 niedergedrückt wird und dadurch ein Überdruck entsteht,
10 aus dem ein Austreiben des in dem Blutreservoir 160 befindlichen Mischblutes durch die Fluidöffnung 114 in den Durchflusskanal 110 resultiert. Hierbei ist eine besondere Rücksichtnahme auf die Druckverhältnisse nicht derart kritisch, obwohl selbstverständlich ein Niederdrücken des Kolbens 136
15 durch ein Drehen am Gehäusedeckel 142 vom Klinikpersonal mit Vorsicht durchgeführt werden sollte. Einen Kollaps der Gefäßwand oder ein Ausgasen des Blutes kann jedoch in diesem Fall nicht auftreten.

20 Ist beim Austreiben durch das Gewindeelement 132 der Kolben 116 mit dem Kolbenstopfen 120 ausreichend niedergedrückt worden, so berührt aufgrund der Ausnehmung 122 zunächst ein Randbereich des reversibel verformbaren Materials 120 den ebenen Gefäßboden 106. Bei einem weiteren Niederdrücken des
25 Kolbenstopfens 118 wird dann das elastische Material 120 derart verformt, dass sich die Ausnehmung 122 zunehmend schließt bzw. verkleinert, und zwar derart, dass eine die Fluidöffnung 114 umgebende Berührungsgrenzlinie zwischen dem elastischen Material 120 und dem ebenen Behälterboden
30 106 in Richtung der Fluidöffnung 114 wandert. Somit wird sichergestellt, dass das in dem Blutreservoir 160 vorhandene Blut vollständig aus dem Aufnahmebehälter 102 „herausgepresst“ wird. Ferner kann, wenn das Blutreservoir 160 vollständig entleert ist, durch den Verschlussstopfen 126 die
35 Fluidöffnung 114 vorzugsweise vollständig bündig mit der Kanalinnenwand verschlossen werden, wodurch sich eine Koagulation aufgrund eines Totzonenbereichs im Durchflusskanal 110 vermeiden lässt. Der Verschlussstopfen 126 ist wie im

vorhergehenden beschrieben vorzugsweise an die Form der Fluidöffnung 114 angepasst sein, um bündig mit der Kanalinnenwand abzuschließen.

5 Gemäß einer Ausführungsform kann die Ausnehmung 122 in dem Kolbenstopfen 120 von einer Draufsicht auf den Stopfen 120 aus betrachtet einen kreisringförmige Form um ein Zentrum 170 herum haben, das durch die Fluidöffnung 114 bzw. die Symmetrieachse beispielsweise des Behälters 102 definiert
10 ist, so wie es in der Fig. 1E dargestellt ist. Alternativ könnte die Ausnehmung 122 oval um die Mitte 170 herum angeordnet sein. Entsprechend kann auch die Fluidöffnung 114 kreisförmig oder schlitzförmig sein.

15 Wenn das Blut vollständig aus dem Aufnahmebehälter 102 herausgepresst ist, ist die Fluidhandhabungsvorrichtung wieder in einem Zustand, wie er in Fig. 1A dargestellt ist.

Durch die Öffnung 156 in der seitlichen Behälterwand 104
20 ist ein Gasaustausch zwischen dem durch die Membran 152 und die Behälterinnenwand 104 begrenzten Bereich 153 mit Außen möglich, nämlich eine Entlüftung des Raumes 153 bei Verfahren des Kolbens nach oben und eine Belüftung bei Verfahren des Kolbens nach unten, wobei in letztgenanntem Fall der
25 Filter 158 Keime am Eindringen in den Raum 153 hindert. Der Filter 158 kann beispielsweise eine papierartige Membran sein, die entlang ihres Randes durch Haftmittel bzw. Kleber, eine Schweißnaht oder einen Halte- bzw. Klemmring an dem Gehäuse 102 in der Öffnung 120 befestigt ist.

30 Die Be- und Entlüftungsmöglichkeit über die Öffnung 156 bietet auch einen Vorteil bei einem Sterilisieren der Fluidhandhabungsvorrichtung 100, wie z.B. nach deren Zusammenbau und Einbringen in eine geeignete Verpackung, wie z.B.
35 einer ETO-Gas-permeablen Verpackung, da sich der Raum 153 vorab evakuieren und dann mit dem ETO-Gas füllen lässt. Keime, die sich an der Behälterinnenwand 104 angelagert haben, können so durch die Sterilisation mit einem Sterilisa-

tionsgas, wie z.B. ETO, unschädlich gemacht werden. Durch den Bakterienfilter 158 kann dann auch verhindert werden, dass weitere Keime beim Einsatz der Fluidhandhabungsvorrichtung 100 in den Bereich 153 zwischen der Membran 152 und der Behälterinnenwand 104 eindringen können.

Gegenüber herkömmlichen Ansätzen bietet eine solche Anordnung der Öffnung 156, der Membran 152 und des Bakterienfilters 158 den Vorteil, dass nicht mehr ein großer Bakterienfilter, beispielsweise an der Oberseite des Drehdeckels, notwendig ist, durch den ein großvolumiger Luftaustausch und somit ein Druckausgleich beim Betätigen der Fluidhandhabungsvorrichtung ermöglicht wird. Vielmehr kann ein wesentlich kleinerer Bakterienfilter 158 verwendet werden, da eine deutlich geringere Menge von Gasvolumen auszutauschen ist.

Lediglich der Vorsicht halber wird darauf hingewiesen, dass außer zur Zwischenspeicherung von Blut die Fluidhandhabungsvorrichtung auch zur Handhabung von anderen Fluiden bzw. Flüssigkeiten verwendet werden kann, wie sie beispielsweise in der Chemie und Biochemie verwendet werden, wobei sich hier ähnliche Vorteile ergeben können durch beispielsweise die oben beschriebene Vermeidung einer Blasenbildung, die vollständigen Entleerung der Kolbenkammer und die Sterilisierbarkeit des an die Kolbenkammerinnenseite angrenzenden Raums 153.

Zusammenfassend wurde im vorhergehenden eine Fluidhandhabungsvorrichtung beschrieben, die insbesondere als Blutentnahmereservoir Bestandteil eines geschlossenen Blutentnahmesystems sein kann. Über das Reservoir wird die Flüssigkeitssäule in einem mit dem Kanal 110 gekoppelten Schlauch zurückgezogen, bis an einer patientennäheren Entnahmestelle entlang des Schlauches beispielsweise Reinblut entnommen werden kann. Die Entnahme kann über einen Entnahmeadapter durch eine Punktionsmembrane erfolgen. Das zurückgezogene Flüssigkeitsvolumen im Reservoir kann anschließend dem Pa-

tienten wieder zugeführt werden, so dass ein signifikanter Flüssigkeitsverlust bei häufigen Blutproben bzw. -entnahmen vermieden werden kann. Da ein geschlossenes Blutentnahmesystem über einen längeren Zeitraum (beispielsweise mehrere
5 Tage) am Patienten angeschlossen sein kann, muss sichergestellt sein, dass der Innenraum des Systems nicht durch Keimeinschleppung kontaminiert wird. Hierfür ist die vorerwähnte Membrane zwischen Gehäuse und Kolben angebracht. Während der Sterilisation, die in dem zusammengebauten bzw.
10 verpackten Zustand stattfinden kann, kann durch die Öffnung 156 ETO-Gas als ein exemplarisches Sterilisationsgas (ETO = Ethylenoxid) an die Gehäuseinnenwand gelangen und anschließend wieder entfernt werden. Der Raum zwischen Gehäuse und Membrane ist aber dennoch auch während des Einsatzes steri-
15 ril, wofür der Bakterienfilter sorgt, der einen Gasaustausch ermöglicht, eine Migration von Keimen jedoch unterbindet. Durch die Feder wird sichergestellt, dass der Kolbenstopfen nur so schnell zurückgezogen wird, dass es zu keiner Entgasung in der Flüssigkeit bzw. keinem Kollabieren
20 der Gefäßwände in Folge eines zu großen Unterdrucks kommt. Darüber hinaus ermöglicht diese Entkopplung eine optimierte Gewindesteigung zwischen Drehdeckel und Kolben, so dass mit wenigen Umdrehungen, wie z.B. lediglich einer, der Kolben bis zum Anschlag gezogen werden kann. Eine flache Steigung,
25 um die Rückzugsgeschwindigkeit des Kolbens zu limitieren, ist nicht notwendig, so dass auch bei größeren Volumina die Handhabung praktikabel bleibt, da der Drehdeckel nicht so häufig gedreht werden muss.

30 Vorteilhaft ist die Fluidhandhabungsvorrichtung von Fig. 1A-H auch in herstellungstechnischer Hinsicht, da der Zusammenbau ein einfacher und schneller Prozess ist. Insbesondere wird beim Zusammenbau zunächst der Kolben 116 mit dem Kolbenstopfenträger 118 und dem daran befestigten elastischen Material 120 durch das Loch an dem Flanschende des
35 Gewindeelementes 132 gesteckt und die Feder 138 in die Bohrung 130 eingefügt. Die Feder 138 leicht zusammendrückend wird dann die Kolbenscheibe 128 an dem dem Kolbenstopfen-

träger 118 gegenüberliegenden Ende des Kolbens 116 befestigt. Daraufhin wird die Membran 152 mittels des Dichtwulstes 154 an dem Kolbenstopfenträger 118 befestigt, und zwar hier exemplarisch mittels Schnappverschluss (Fig. 1A). Diese Anordnung wird dann in den Behälter 102 eingefügt, wobei der Dichtwulst 150 in dem Übergang zwischen den Abschnitten 102a und 102b des Behälters 102 angeordnet wird. Daraufhin wird die Verdrehsicherungsscheibe in den Abschnitt 102b eingefügt, um auf dem Dichtwulst 150 aufzuliegen. Schließlich wird lediglich noch der Drehdeckel 145 mit seinem Innengewinde in dem zylindrischen Vorsprung 146 mit dem Außengewinde in dem Gewindeelement 132 gekoppelt und dann durch den Schnappverschluss 144 auf dem Behälter 102 aufgesetzt.

Bezüglich der Figuren 1A-H sei darauf hingewiesen, dass beispielsweise die Membran 152 nicht ziehharmonika-artig gebildet sein muss. Mit der Ausnutzung der Dehnungsfähigkeit des Membranmaterials könnte die Membran 152 in ihrem entspannten Zustand auch lediglich eine im wesentlichen zylindrische Form besitzen und sich bei Bewegung des Kolbenstopfens 120 nach unten lediglich in Längsrichtung ausdehnen. Auch eine sich nicht dehnende Membran 152 wäre denkbar, die in einem entspannten Zustand eine im wesentlichen zylindrische Form mit einer Länge aufweist, die ausreicht, um in dem Zustand von Fig. 1A sich zwischen den beiden Dichtwulstbefestigungsarten zu erstrecken. Das Vorsehen der Ringfalten in der gezeigten ziehharmonika-artig gebildeten Membran bietet jedoch den Vorteil, dass bei dem Ausdehnen und Stauchen der Membran 152 das Zusammenfallen bzw. Ausfallen der Membran 152 in einer geordneten Art und Weise stattfindet, so dass die durch die Membran 152 auf den Kolben 116 wirkenden Kräfte besser prognostizierbar sind.

Ferner wird noch darauf hingewiesen, dass im vorhergehenden zwar nicht näher auf die Form des Verschlussstopfens 126 eingegangen worden ist, die Form des Verschlussstopfens 126 und der Öffnung 114 aber vorzugsweise derart aufeinander

abgestimmt sind, dass in dem gequetschten Zustand nach Fig. 1A der Verschlussstopfen 126 wie beschrieben bündig mit der Innenoberfläche des Kanals 110 abschließt.

- 5 Schließlich sei darauf hingewiesen, dass die Belüftungsöffnung 156 mit dem Filter 158 nicht unbedingt vorgesehen sein müssen. Denn zunächst einmal ist das Volumen des Raumes 153 in dem Zustand in Fig. 1A gering, so dass das Volumen auch noch in dem Zustand in Fig. 1D in dem verbleibenden oberen
- 10 Raum des Abschnitt 102a unterhalb der Verdrehsicherungsscheibe 137 unterbringbar ist. Und zusätzlich kann die Membran 153 beispielsweise aus einem derartigen Material gebildet sein, dass sie bei Normalbetriebstemperaturen den Raum 153 gegenüber dem Kolbenstopfenträger 118 keimdicht
- 15 abschließt, und bei Änderung der Temperatur allerdings, wie z.B. bei Erhöhen der Temperatur, ein Be/Entlüften des Raumes 153 zu Sterilisationszwecken zulässt. Denkbar wäre ferner, dass der Dichtwulst 154 gerade eine so große Spannung bei Befestigung an dem Kolbenstopfenträger 118 aufweist,
- 20 dass während der Sterilisation in Vakuumumgebung ein Gasaustausch möglich ist, während in dem Normalgebrauch jedoch die Keimdichtheit gewährleistet ist. In dem letztgenannten Fall könnte beispielsweise die Membran in der Nähe des Dichtwulstes 154 etwas steifer gebildet sein, so dass
- 25 sie bei Ausbuchtung nach innen bei Anlegen des Vakuums beispielsweise um eine in dem Träger 118 vorgesehene Kante gedrückt wird, so dass der Dichtwulst 154 seine Passung in einer entsprechenden Nut in dem Träger 118 lockert.
- 30 Im vorhergehenden wurde ein Ausführungsbeispiel für eine Fluidhandhabungsvorrichtung beschrieben, bei der das zur Fluidzwischen-speicherung vorgesehene Kolbenvolumen extern zu dem Kanal 110 vorgesehen war, aus dem das zwischenzu-speichernde Fluid durch die Fluidöffnung 114 entnommen wer-
- 35 den sollte. In dem entleerten Zustand von Fig. 1A war dabei die Fluidöffnung 114 derart geschlossen worden, dass der Kanal 110 im wesentlichen eine Innenwand besaß, als ob die Fluidhandhabungsvorrichtung nicht da wäre. Im folgenden

wird Bezug nehmend auf Fig. 2 ein dazu unterschiedliches Ausführungsbeispiel beschrieben, bei dem das Reservoirinnere als Teil des Durchflusskanals fungiert, d.h. unabhängig von der Stellung des Kolbens immer ein Spalt zwischen dem Behälterboden und dem Kolben verbleibt, über den zwei in dem Behälterboden vorgesehene Öffnungen kommunikativ miteinander verbunden sind, an die sich wieder der weitere Kanal anschließt.

Im folgenden wird das Ausführungsbeispiel von Fig. 2 näher beschrieben. Der Fluidhandhabungsbehälter von Fig. 2 ist allgemein mit dem Bezugszeichen 100' versehen und stimmt in vielen Teilen mit der Fluidhandhabungsvorrichtung 100 von Fig. 1A-H überein. Zur Vereinfachung der Beschreibung sind deshalb in Fig. 2 Bauteile, die zu denjenigen aus Fig. 1A-H identisch sind, mit gleichen Bezugszeichen versehen, wohingegen Elemente, die denjenigen aus Fig. 1A-H nur funktional entsprechen, aber etwas anders ausgebildet sind, ein ähnliches Bezugszeichen aufweisen, aber mit einem Apostroph versehen sind.

Die Fig. 2 zeigt den Fluidhandhabungsbehälter 100' in einer Kolbenstellung, der derjenigen von Fig. 1A entspricht. Der Kolben 116 befindet sich folglich in der unteren Stellung, niedergedrückt durch das untere Ende des Gewindeelementes 132, das unmittelbar auf den Kolbenstopfenträger bzw. den Kolbenstopfen 118' wirkt. Fig. 2 zeigt lediglich eine Detailansicht der Fluidhandhabungsvorrichtung 100', da diese Vorrichtung beispielsweise bezüglich des Drehdeckels, des Gewindeelementes 132, der Öffnung 156 mit Filter 158 und der Verdrehsicherungsscheibe 137 mit derjenigen von Fig. 1A-H übereinstimmt. Als ein anderes Beispiel für die Membran ist in Fig. 2 eine dehnfähige glatte im wesentlichen zylinderförmige Membran 152' gezeigt, die sich in dem Zustand von Fig. 2 in einer Situation maximaler Spannung befindet, eingeklemmt zwischen dem oberen Dichtwulst 150 (Fig. 1B) und einem unteren Dichtwulst 154, der wiederum unter Spannung in einer entsprechenden umlaufenden Nut in

dem Kolbenstopfenträger 118' sitzt, um den Raum 153 keim-
dicht gegenüber dem mit außen kommunizierenden Gehäuseinne-
ren abzuschließen. Der Gehäuseboden 106' weist im Unter-
schied zu dem Ausführungsbeispiel von Fig. 1A-H zwei Fluid-
5 Öffnungen 114a' und 114b' auf, die in dem Ausführungsbei-
spiel von Fig. 2 exemplarisch näher am Rand des Bodens 106'
angeordnet sind, wobei jedoch eine Anordnung möglich ist,
bei der sich eine der Öffnungen 114a' und 114b' in der Mit-
te befindet. Zudem sind die Öffnungen 114a' und 114b' hier
10 exemplarisch auf unterschiedlichen Radien bezüglich der
Mitte des Bodens angeordnet, wobei beispielsweise die wei-
ter von der Mitte entfernte Öffnung als Eingang fungiert
bzw. zur proximalen Anordnung vorgesehen ist, während die
andere als Ausgang fungiert bzw. zur distalen Anordnung
15 vorgesehen ist. Die Anordnung beider Öffnungen auf gleichem
Radius ist aber ebenfalls möglich. Denkbar ist auch eine
Anordnung der Bohrungen wie in Fig. 1A, wobei die Mittel-
achsen der Anschlüsse 112 nicht parallel zur Mittelachse
des Aufnahmebehälters 102', sondern zum Beispiel senkrecht
20 dazu und zum Beispiel auf Höhe des Gehäusebodens 106' oder
auch knapp darüber verlaufen können (nicht dargestellte Al-
ternative).

Der Kolbenstopfenträger 118' ist nun im Unterschied zu dem
25 Ausführungsbeispiel von Fig. 1A-H auf der dem Boden 106'
zugewandten Seite zumindest in einem geschlossenen Bereich
derselben, dem die beiden Fluidöffnungen 114a' und 114b'
gegenüberliegen nicht mit dem elastischen Kolbenstopfenma-
terial 120' versehen. Dies ist in Fig. 2 exemplarisch viel-
30 mehr lediglich an der der Innenwand 104 zugewandten Außen-
umfangskante an dem Kolbenstopfenträger 118' vorgesehen, um
eine Ringdichtung zu bilden und eine fluiddichte Verdrän-
gung durch den Kolbenstopfenträger 118' von Fluid aus dem
Hubvolumen zu ermöglichen.

35

Das bedeutet, dass im Unterschied zu dem Ausführungsbei-
spiel von Fig. 1A-H auch kein elastisches Material an das
Reservoirvolumen angrenzt, sondern das starre bzw. harte

Material des Kolbens 116 selbst. Die ein vollständiges Entleeren ermöglichende Elastizitätseigenschaft ist bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 2 auch nicht notwendig, da bei diesem Ausführungsbeispiel ständig eine Fluidkommunikation
5 zwischen den beiden Fluidöffnungen 114a' und 114b' aufrechterhalten werden soll. Um das zu gewährleisten, sind vorliegend exemplarisch an der dem Kolben 116 zugewandten Seite des Bodens 106' kleine vorstehende Abstandshalter 180 vorgesehen, die dafür sorgen, dass selbst dann, wenn sich
10 der Kolben 116 in seiner tiefsten Stellung befindet, ein Spalt 182 zwischen Kolben 116 und Boden 106' erhalten bleibt, über welchen die Fluidöffnungen 114a' und 114b' fluidkommunikativ verbunden sind. Die Abstandshalter 118 könnten natürlich alternativ oder zusätzlich auf der dem
15 Boden 106' zugewandten Seite des Kolbenstopfenträgers 118' vorgesehen sein.

Im Übrigen ist der Behälter 102' so geformt, dass sich an die Fluidöffnungen 114a' und 114b' jeweils noch ein Teil
20 110a' bzw. 110b' des Durchflusskanals anschließt, an deren den Öffnungen 114a, b' entgegengesetzten Enden jeweils ein Anschluss 112 vorgesehen ist.

Nachdem im vorhergehenden der Aufbau der Fluidhandhabungsvorrichtung 100' beschrieben worden ist, wird bezüglich der Funktionsweise derselben auf die vorhergehende Beschreibung bezüglich der Vorrichtung 100 verwiesen, zumindest soweit es die Kolbenbewegung und den Ansaug- und den Ausstoßvorgang betrifft, mit dem Unterschied, dass hier zwei Fluidöffnungen 114a' und 114b' statt nur einer vorgesehen sind.
30 Allerdings besteht bei der Vorrichtung 100' ständig eine Fluidkommunikation zwischen den beiden Anschlüssen 112 bzw. durch den Kanal 110a', 110b' und den Spalt 182. Auch bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 2 kann also Mischblut in dem Reservoirvolumen zwischengespeichert werden, wie z.B.
35 in einer Anordnung, bei der die Vorrichtung 100' in eine Druckmesslinie geschaltet ist, so dass beispielsweise der Kanalabschnitt 110b' dem Patienten zugewandt ist und der

Kanalabschnitt 110a' der Druckmessdose zugewandt ist. An einer patientennäher angeordneten Entnahmestelle könnte dann in dem zwischengespeicherten Zustand der Vorrichtung 100' eine Blutentnahme vorgenommen werden, woraufhin das
5 zwischengespeicherte Blut wieder der Druckmesslinie zugeführt werden könnte.

Ein Vorteil der Anordnung von Fig. 2 gegenüber derjenigen von Fig. 1A-H besteht nur darin, dass in dem Fall von Fig.
10 2 an die Flüssigkeit innerhalb der Druckmesslinie und insbesondere an die Flüssigkeit innerhalb des Reservoirvolumens kein bzw. nur über eine geringe angrenzende Fläche hinweg elastisches Material 120' angrenzt, so dass eine Druckmessung an der Flüssigkeit nicht durch dieses elastische Material beeinflusst wird bzw., genauer ausgedrückt,
15 Druckänderungen durch das elastische Material nicht gedämpft werden. Bei Fig. 2 grenzt vielmehr der starre Kolben 116 selbst an das Reservoirvolumen an.

20 Dadurch, dass stets ein Spalt zwischen Kolben und Behälterboden erhalten bleibt, ist zwar kein vollständiges Auspressen der zwischengespeicherten Flüssigkeit, wie z.B. Mischblut, aus dem Reservoirvolumen möglich, aber das führt hier nicht zu Problemen in Bezug auf Koagulation oder dergleichen, da auch in dem Normalfall des heruntergedrückten
25 Kolbens ein Fluss durch den Spalt erhalten bleibt, der das Reservoirinnere von Blutresten und dergleichen freispült.

Schließlich wird lediglich noch vorsichtshalber darauf hingewiesen, dass die Modifikationsmöglichkeiten, die Bezug
30 nehmend auf das Ausführungsbeispiel von Fig. 1A-H explizit erwähnt wurden, natürlich auch auf das Ausführungsbeispiel von Fig. 2 übertragbar sind, solange sie nicht im Widerspruch zu der vorhergehenden Beschreibung der Fig. 2 stehen.
35

Patentansprüche

1. Fluidhandhabungsvorrichtung (100) mit folgenden Merkmalen:
- 5 einem Aufnahmebehälter (102) mit einem darin verschiebbar angeordneten Kolben (116), derart, dass durch eine Verschiebung des Kolbens das Volumen eines Fluidaufnahmereservoirs veränderbar ist;
- 10 einem Betätigungsmechanismus (142, 146, 132), der ausgebildet ist, um bei einer Betätigung desselben ein Mitnehmerlager (136) zu verschieben; und
- 15 einem Federmechanismus (138), der ausgebildet ist, um eine Kraftübertragung von dem Mitnehmerlager (136) auf den Kolben (116) zu bewirken, um ansprechend auf eine Verschiebung des Mitnehmerlagers (136) in eine erste Richtung eine solche Verschiebung des Kolbens (116) in
- 20 dem Aufnahmebehälter (102) zu bewirken, dass ein Volumen des Fluidreservoirs (160) erhöht wird,
- 25 wobei der Betätigungsmechanismus (142, 146, 132) einen Drehkopf (142) mit einem Gewindemechanismus (146) aufweist, wobei das Mitnehmerlager (136) an einem Gewindeelement (132) angebracht ist, das ein Gewinde (134) aufweist, wobei der Gewindemechanismus (146) in das Gewinde (134) des Gewindeelementes (132) eingreift, so dass durch eine Drehung des Drehkopfes (142) die Verschiebung des Mitnehmerlagers (136) bewirkt werden kann.
- 30
2. Fluidhandhabungsvorrichtung (100) gemäß Anspruch 1, bei dem der Federmechanismus eine Schraubenfeder (138) oder eine Gasfeder ist.
- 35
3. Fluidhandhabungsvorrichtung (100) gemäß Anspruch 1 oder 2, bei der das Mitnehmerlager (136) und der Kolben

- derart ausgebildet sind, dass bei einer Verschiebung des Mitnehmerlagers (136) in einer zweiten Richtung das Mitnehmerlager (136) mit dem Kolben Eingriff nimmt, um eine solche Verschiebung des Kolbens zu bewirken, dass das Volumen des Fluidaufnahmereservoirs reduziert wird.
- 5
4. Fluidhandhabungsvorrichtung (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der der Kolben (116) eine Kolbenstange aufweist, die mit einer Kolbenscheibe (128) versehen ist, wobei der Federmechanismus (138) zwischen der Kolbenscheibe (128) und dem Mitnehmerlager (136) angeordnet ist.
- 10
5. Fluidhandhabungsvorrichtung (100) gemäß Anspruch 3 oder 4, bei der durch eine Verschiebung des Mitnehmerlagers in eine erste Richtung der Federmechanismus (138) zwischen dem Mitnehmerlager und der Kolbenstange gespannt wird.
- 15
- 20
6. Fluidhandhabungsvorrichtung (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem das Gewinde (134) eine Gewindesteigung aufweist, derart, dass eine maximale Verschiebung des Mitnehmerlagers (136) durch eine Umdrehung des Drehkopfes (142) oder weniger bewirkt werden kann.
- 25
7. Fluidhandhabungsvorrichtung (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem das Gewindeelement (132) eine Innenbohrung (130) aufweist, an deren Ende das Mitnehmerlager (136) gebildet ist, wobei der Kolben (116) mit der Kolbenscheibe (128) die Innenbohrung (130) hineinragt.
- 30
8. Fluidhandhabungsvorrichtung (100) gemäß Anspruch 7, bei der die Innenbohrung (130) ausgebildet ist, um bei einer Verschiebung des Kolbens (116) als eine Führung der Kolbenscheibe (128) zu wirken, wobei der Federme-
- 35

chanismus (138) in der Innenbohrung (130) des Gewindeelementes (132) zwischen dem Mitnehmerlager (136) und der Kolbenscheibe (128) angeordnet ist.

- 5 9. Fluidhandhabungsvorrichtung (100) gemäß Anspruch 8, bei der die Innenbohrung (130) eine Stufe (140) aufweist, die ausgebildet ist, um einen minimalen Abstand von der Kolbenscheibe (128) und dem Mitnehmerlager (136) sicherzustellen und eine unmittelbare Kraftübertragung in dem Fall einer Bewegung des Gewindeelementes 10 132 in die erste Richtung von dem Gewindeelement 132 auf den Kolben 116 zu ermöglichen.
- 15 10. Fluidhandhabungsvorrichtung (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kolben (116) einen Kolbenstopfen (118,120) mit einem reversibel verformbaren Material (120) aufweist, wobei durch eine Bewegung des Kolbenstopfens (118,120) zu einem planaren Behälterboden Fluid aus der in dem planaren Behälterboden (106) angeordneten Fluidöffnung (114) treibbar ist, wobei der Kolbenstopfen in der dem planaren Behälterboden (106) zugewandten Oberflächen eine Ausnehmung (122) aufweist, derart, dass, wenn der Kolbenstopfen gegen den planaren Behälterboden (106) gedrückt wird, bei zunehmenden Druck eine Berührungsgrenzlinie zwischen dem Kolbenstopfen (118,120) und dem Behälterboden (106) zu der Fluidöffnung (114) wandert.
- 20 25 30 11. Fluidhandhabungsvorrichtung 100' gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, bei dem der Aufnahmebehälter einen Behälterboden (106') mit zwei Fluidöffnungen (114a', 114b') aufweist, wobei an einer dem Boden (106') zugewandten Seite des Kolbens (116) und/oder auf einer dem Kolben (116) zugewandten Seite des Bodens (106') ein Abstandshalter (180) angeordnet ist, um unabhängig von einer Stellung des Kolbens (116) eine Fluidkommunikation zwischen den zwei Fluidöffnungen zu ermöglichen.
- 35

12. Fluidhandhabungsvorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der Kolben (116) mit einem Kolbenstopfen (118, 120) so in dem Aufnahmebehälter (102) angeordnet ist, dass das Fluidaufnahmereservoir (160) zwischen dem Kolbenstopfen (118, 120), einer Wand (104) des Aufnahmebehälters und einem Behälterboden (106) des Aufnahmebehälters, in dem eine Fluidöffnung (114) gebildet ist, gebildet ist, wobei die Fluidhandhabungsvorrichtung ferner eine Dichtvorrichtung (152) aufweist, die an dem Aufnahmebehälter (102) und dem Kolben (116) befestigt ist, um einen ersten Bereich (153) des Aufnahmebehälters benachbart zu einem Teil der Wand (104) des Aufnahmebehälters (102), über den der Kolbenstopfen des Kolbens verschiebbar ist, gasdicht von einem zweiten Bereich des Aufnahmebehälters abzuschirmen, der den Kolben umgibt.
13. Fluidhandhabungsvorrichtung (100) gemäß Anspruch 12, die ferner folgendes Merkmal aufweist:
- eine Öffnung (156) in der Wand, die mit dem ersten Bereich (153) fluidisch verbunden und außerhalb des Teils der Wand angeordnet ist, über den der Kolbenstopfen des Kolbens verschiebbar ist, zur Be- und Entlüftung des ersten Bereichs (153).
14. Fluidhandhabungsvorrichtung (100) gemäß Anspruch 12 oder 13, wobei in der Öffnung (156) oder an der Öffnung (156) ein Filter (158) angeordnet ist, um bei einer Belüftung des ersten Bereichs (153) Keime an einem Eindringen in den ersten Bereich (153) zu hindern.
15. Fluidhandhabungsvorrichtung (100) gemäß Anspruch 14, bei dem der Filter (158) ausgebildet ist, um ein biologisches, infektiöses Material, insbesondere Bakterien, Viren und Keime, am Eindringen zu hindern.

16. Fluidhandhabungsvorrichtung (100), gemäß einem der Ansprüche 12 bis 15, bei der die Dichtvorrichtung (152) ausgebildet ist, um sich bei einer Bewegung des Kolbens (116) zusammen- bzw. auseinanderzufalten.

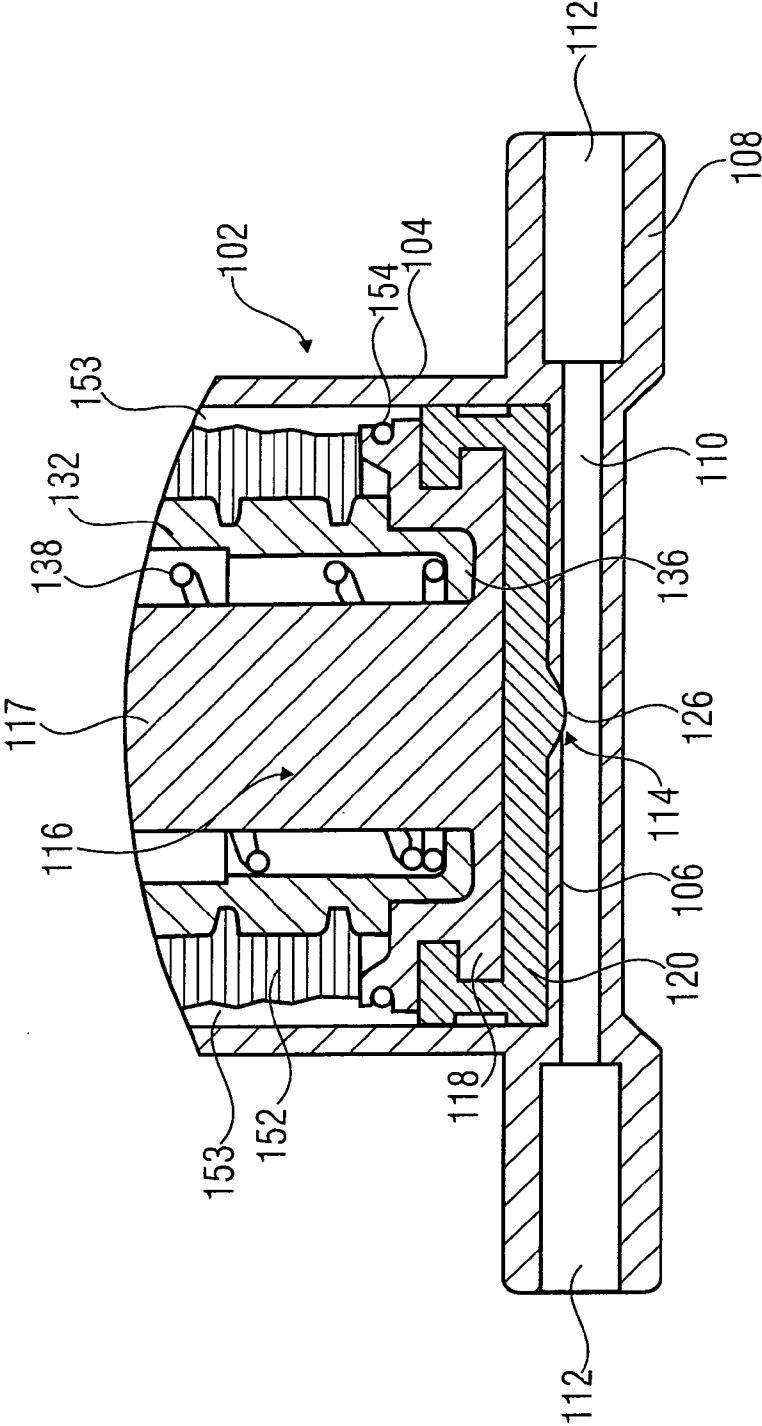


FIG 1A

2/8

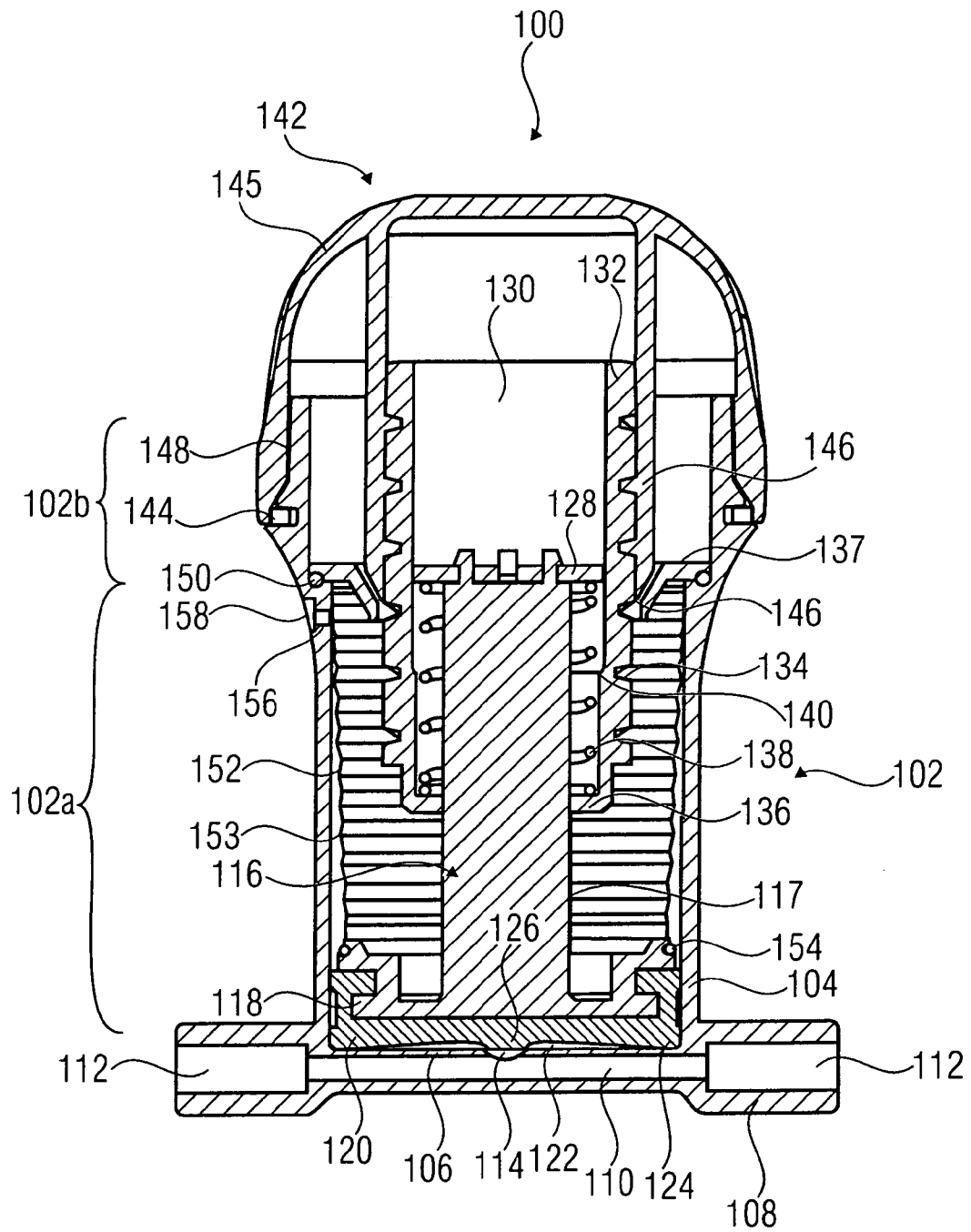


FIG 1B

3/8

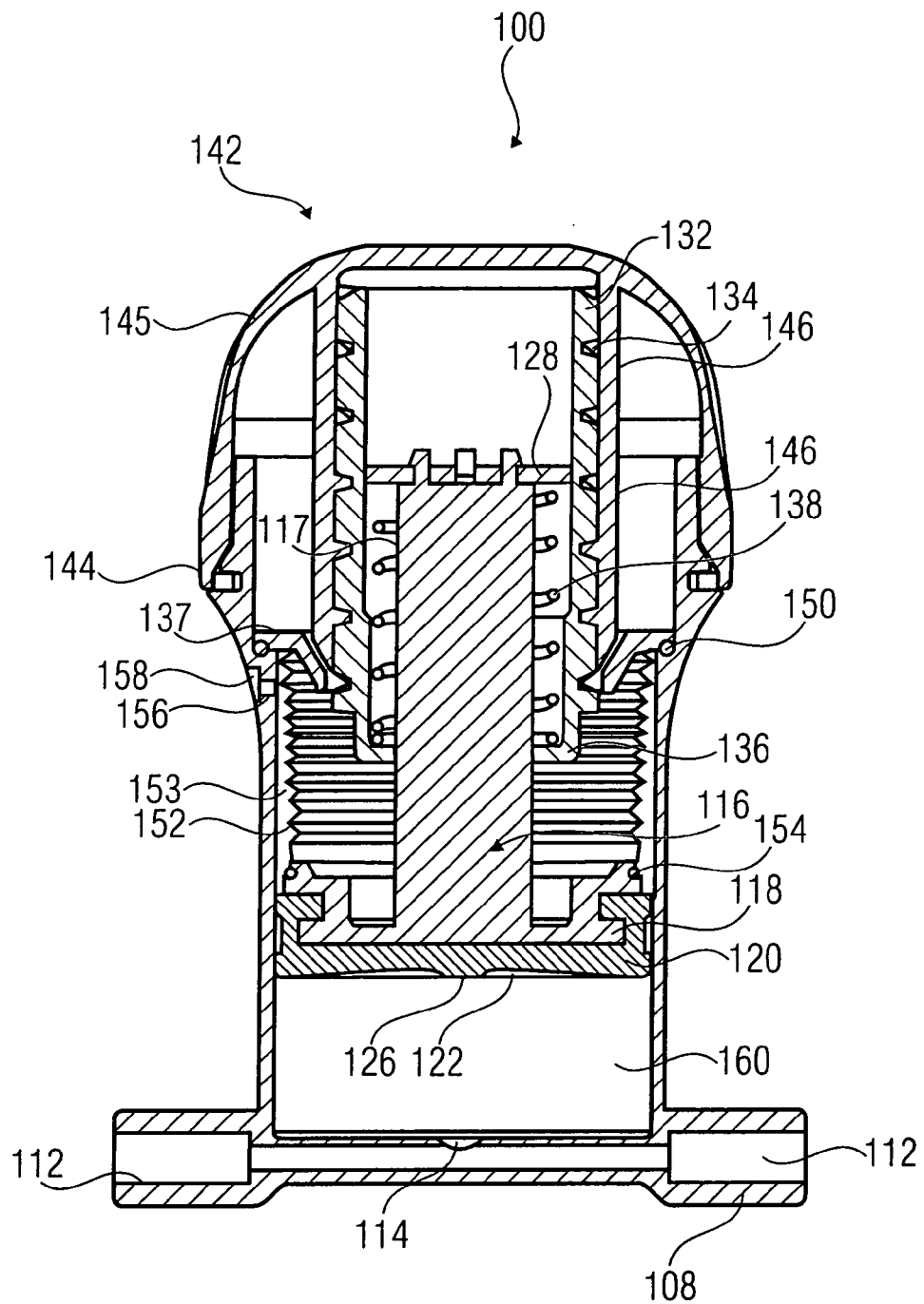


FIG 1C

4/8

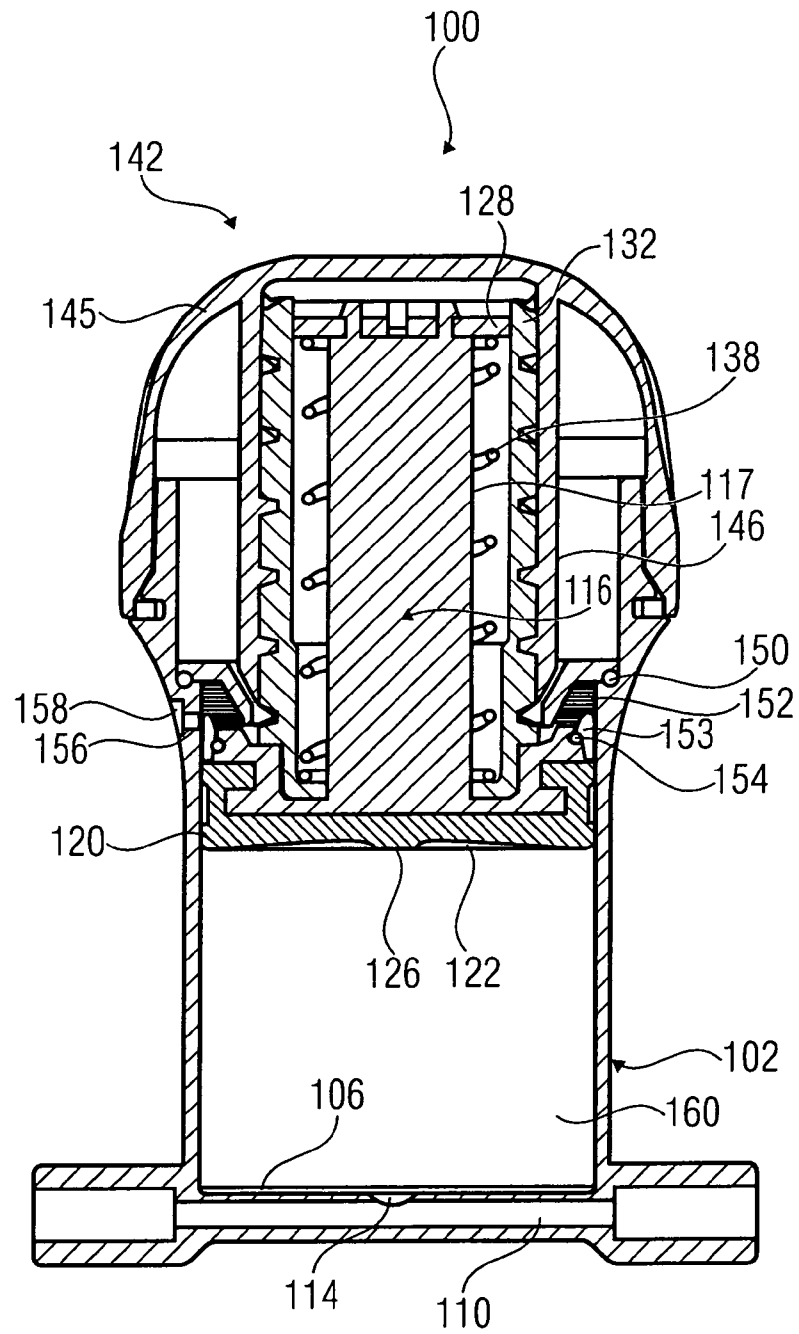


FIG 1D

5/8

120

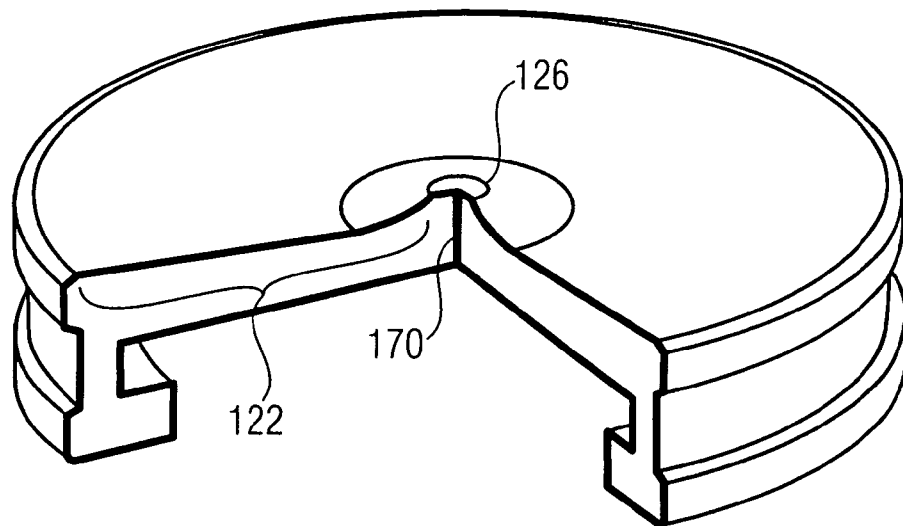


FIG 1E

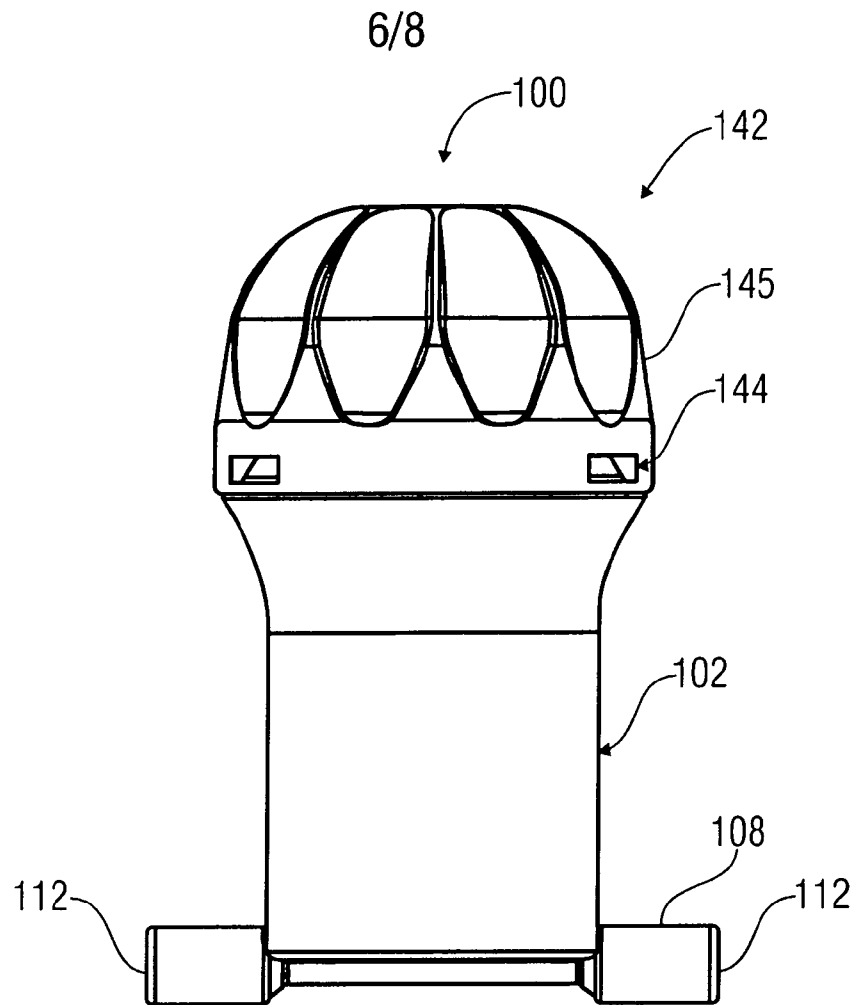


FIG 1F

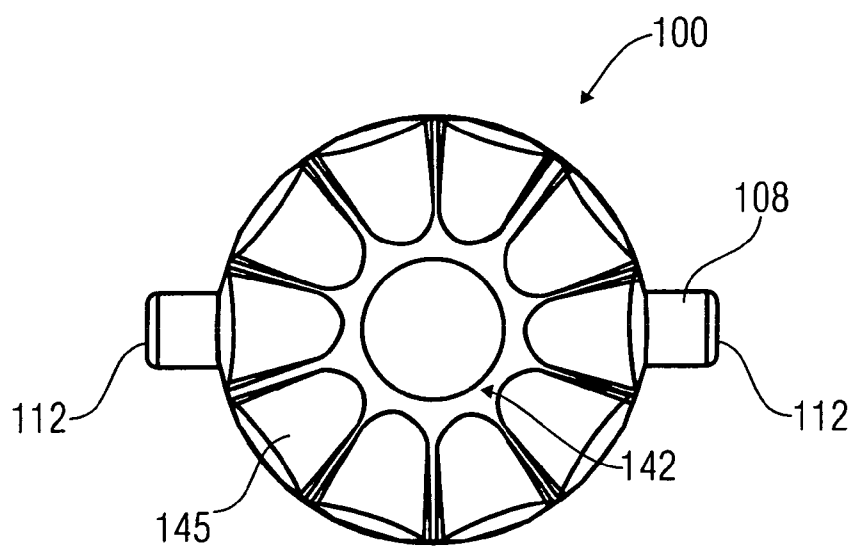


FIG 1G

7/8

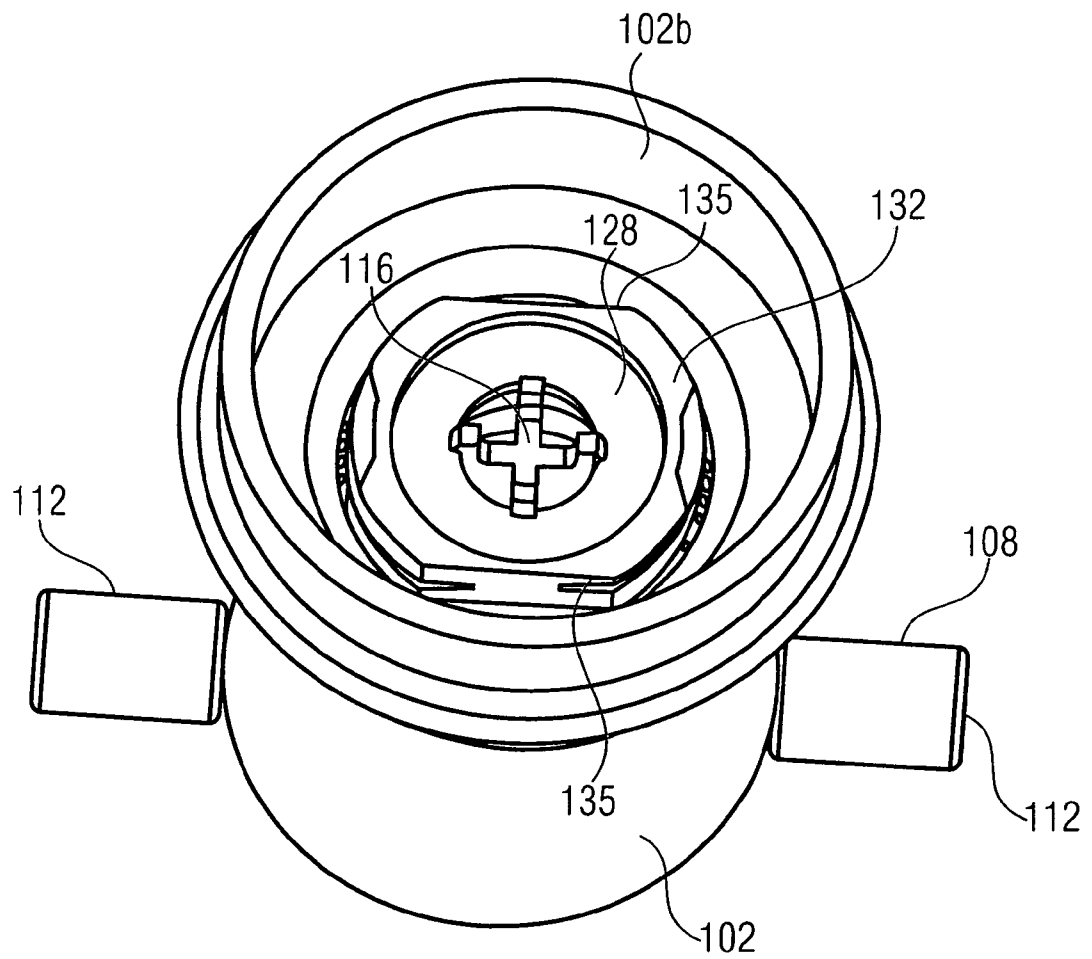


FIG 1H

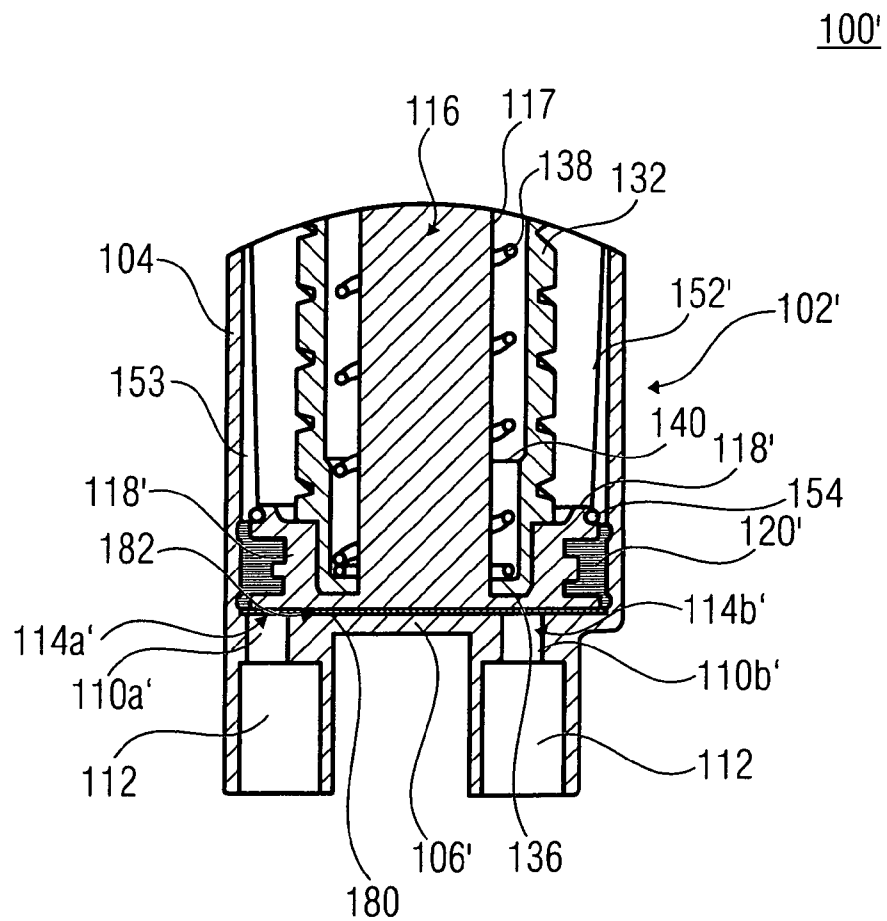


FIG 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/057805

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61B5/15
ADD.

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)
A61B

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 297 13 743 U1 (RYCYK MANFRED [DE]) 20 November 1997 (1997-11-20) the whole document	1
A	US 2008/255473 A1 (DALEBOUT COREY [US] ET AL) 16 October 2008 (2008-10-16) abstract paragraph [0057] - paragraph [0063]; figures 1-2B	1
A	WO 01/24707 A1 (SUNSCOPE INTERNAT INC [US]) 12 April 2001 (2001-04-12) the whole document page 9, line 6 - page 12, line 14; figure 1	1
	----- -/--	



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

6 August 2012

Date of mailing of the international search report

16/08/2012

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Nielsen, Michael

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/057805

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 575 917 A2 (PVB MEDIZINTECHNIK GMBH [DE] PVB MEDIZINTECHNIK GMBH & CO K [DE]) 29 December 1993 (1993-12-29) cited in the application abstract	1
A	----- WO 97/18748 A1 (UTAH MEDICAL PRODUCTS INC [US]; NEESE JON [US]; SHIRLEY BEN D [US]) 29 May 1997 (1997-05-29) abstract -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/057805

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 29713743	U1	20-11-1997	NONE
US 2008255473	A1	16-10-2008	US 2008255473 A1 16-10-2008
			US 2011166433 A1 07-07-2011
WO 0124707	A1	12-04-2001	AU 7860700 A 10-05-2001
			US 6364847 B1 02-04-2002
			WO 0124707 A1 12-04-2001
EP 0575917	A2	29-12-1993	AT 190819 T 15-04-2000
			DE 4220301 C1 21-04-1994
			EP 0575917 A2 29-12-1993
WO 9718748	A1	29-05-1997	AU 1078897 A 11-06-1997
			US 5759160 A 02-06-1998
			US 6159164 A 12-12-2000
			WO 9718748 A1 29-05-1997

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. A61B5/15
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
A61B

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 297 13 743 U1 (RYCYK MANFRED [DE]) 20. November 1997 (1997-11-20) das ganze Dokument -----	1
A	US 2008/255473 A1 (DALEBOUT COREY [US] ET AL) 16. Oktober 2008 (2008-10-16) Zusammenfassung Absatz [0057] - Absatz [0063]; Abbildungen 1-2B -----	1
A	WO 01/24707 A1 (SUNSCOPE INTERNAT INC [US]) 12. April 2001 (2001-04-12) das ganze Dokument Seite 9, Zeile 6 - Seite 12, Zeile 14; Abbildung 1 ----- -/-	1

☒ 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

6. August 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/08/2012

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

Nielsen, Michael

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 575 917 A2 (PVB MEDIZINTECHNIK GMBH [DE] PVB MEDIZINTECHNIK GMBH & CO K [DE]) 29. Dezember 1993 (1993-12-29) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung -----	1
A	WO 97/18748 A1 (UTAH MEDICAL PRODUCTS INC [US]; NEESE JON [US]; SHIRLEY BEN D [US]) 29. Mai 1997 (1997-05-29) Zusammenfassung -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/057805

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 29713743	U1	20-11-1997	KEINE
US 2008255473	A1	16-10-2008	US 2008255473 A1 16-10-2008
			US 2011166433 A1 07-07-2011
WO 0124707	A1	12-04-2001	AU 7860700 A 10-05-2001
			US 6364847 B1 02-04-2002
			WO 0124707 A1 12-04-2001
EP 0575917	A2	29-12-1993	AT 190819 T 15-04-2000
			DE 4220301 C1 21-04-1994
			EP 0575917 A2 29-12-1993
WO 9718748	A1	29-05-1997	AU 1078897 A 11-06-1997
			US 5759160 A 02-06-1998
			US 6159164 A 12-12-2000
			WO 9718748 A1 29-05-1997