



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2010130464/14, 21.12.2007**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**21.12.2007**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **21.12.2007**(43) Дата публикации заявки: **27.01.2012** Бюл. № 3(45) Опубликовано: **20.06.2012** Бюл. № 17(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **WO 2004/082731 A, 30.09.2004. WO 02/071039 A, 12.09.2002. US 5928177 A, 27.07.1999. EP 0467805 A, 22.01.1992. RU 93276 U1, 27.04.2010. RU 2008135947 A, 20.03.2010.**(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **21.07.2010**(86) Заявка РСТ:  
**IB 2007/004074 (21.12.2007)**(87) Публикация заявки РСТ:  
**WO 2008/090406 (31.07.2008)**

Адрес для переписки:

**129090, Москва, ул.Б.Спасская, 25, стр.3,  
ООО "Юридическая фирма Городиский и  
Партнеры", пат.пов. С.А.Дорофееву,  
рег.№ 146**

(72) Автор(ы):

**ФОНТАНАЦЦИ Франческо (IT),  
КАЛЕФФИ Лука (IT),  
ГРАНДИ Джакомо (IT),  
ПАРАЛУППИ Марко (IT)**

(73) Патентообладатель(и):

**ГАМБРО ЛУНДИА АБ (SE)****(54) ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНЫЙ КОНТУР КРОВООБРАЩЕНИЯ ОДНОРАЗОВОГО ПРИМЕНЕНИЯ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ КРОВИ**

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к медицине. Кассетный блок включает жесткий корпус, первую гибкую трубку, первый и второй конец которой прикреплены к жесткому корпусу, формируя часть петли, в которой помещен ротор перистальтического насоса медицинского устройства, при этом первый конец первой гибкой трубки соединен с выпускным отверстием первой камеры, вторую гибкую трубку, первый конец которой соединен с впускным отверстием первой

камеры, третью гибкую трубку, первый конец которой присоединен к жесткому корпусу и находится в жидкостной связи со вторым концом первой трубки. Жесткая трубчатая часть содержит первый и второй концевые коннектора и промежуточную часть, проходящую между коннекторами, подвергаемую контакту с текучей средой, текущей через промежуточную часть для измерения параметра текучей среды. Первый концевой коннектор прикреплен к одному элементу, выбранному из группы,

включающей второй конец второй гибкой трубки и второй конец третьей гибкой трубки. Коннекторы имеют внешнюю призматическую поверхность, имеющую радиально выступающий элемент для взаимодействия с соединительным углублением на держателе

устройства. Раскрыты варианты кассетного блока, жесткая трубчатая часть и медицинское устройство, в котором они применяются. Технический результат состоит в надежном и воспроизводимом измерении параметров крови. 5 н. и 25 з.п. ф-лы, 20 ил.

R U 2 4 5 3 3 4 2 C 2

R U 2 4 5 3 3 4 2 C 2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2010130464/14, 21.12.2007**

(24) Effective date for property rights:  
**21.12.2007**

Priority:

(22) Date of filing: **21.12.2007**

(43) Application published: **27.01.2012 Bull. 3**

(45) Date of publication: **20.06.2012 Bull. 17**

(85) Commencement of national phase: **21.07.2010**

(86) PCT application:  
**IB 2007/004074 (21.12.2007)**

(87) PCT publication:  
**WO 2008/090406 (31.07.2008)**

Mail address:

**129090, Moskva, ul.B.Spaskaja, 25, str.3, OOO  
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",  
pat.pov. S.A.Dorofeevu, reg.№ 146**

(72) Inventor(s):

**FONTANATsTsI Franchesko (IT),  
KALEFFI Luka (IT),  
GRANDI Dzhakomo (IT),  
PARALUPPI Marko (IT)**

(73) Proprietor(s):

**GAMBRO LUNDIA AB (SE)**

**(54) DISPOSABLE EXTRACORPOREAL CIRCULATION AND EXTRACORPOREAL BLOOD TREATMENT APPARATUS**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: group of inventions refers to medicine. A cartridge unit comprises a rigid body, a first flexible tube with its first and second ends attached to the rigid body forming a loop part wherein there is a hose pump rotor of a medical device with the first end of the first flexible tube connected to an outlet of a first chamber, a second flexible tube with its first end connected to an inlet of a first chamber, a third flexible tube with its first end attached to the rigid body and being in a liquid connection with a second end of the first tube. A rigid tubular part comprises first and second terminal connector and an intermediate portion

passing between the connectors contacting with a fluid medium flowing through the intermediate portion for the purpose of measuring a fluid medium parameter. The first terminal connector is attached to one element chosen from a group consisting of: the second end of the second flexible tube, and the second end of the third flexible tube. The connectors have an external prismatic surface having radially projecting element coupled with a connective socket on a holder of the apparatus. There are disclosed versions of the cartridge unit, the rigid tubular part and a medical apparatus applying them.

EFFECT: reliable and reproducible measurement of blood parameters.

30 cl, 20 dwg

RU 2 453 342 C2

RU 2 453 342 C2

## ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Изобретение относится к экстракорпоральному контуру кровообращения одноразового применения, а также к устройству для экстракорпоральной обработки крови, приспособленному для применения указанного экстракорпорального контура кровообращения.

## УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Экстракорпоральные контуры кровообращения применяют для транспортировки крови из тела: кровь обычно прокачивают через трубки, а также артериальные и венозные ловушки для пузырьков, комплект одноразовых трубок, соединяющих пациента с аппаратом для обработки крови, например диализатором, который установлен на аппарате для диализа или для обработки другого типа (гемофильтр, ультрафильтр, гемодиофильтр, плазмафильтр и так далее), связанном с соответствующим блоком обработки крови.

Интегрированные решения применялись в целях упрощения наладки оборудования перед началом обработки.

В патенте США 4263808 раскрыт неразъемный контур, который включает артериальные и венозные камеры-уловители для пузырьков воздуха, в которые кровь поступает через впускные отверстия, расположенные над нижними частями камер, и выходит вблизи нижних частей камер. Давление в камерах может быть определено с помощью датчиков давления, помещаемых на непроницаемые латексные мембраны, накрывающие отверстия, сообщающиеся с верхними частями камер.

В патентах США 4798090 и 4666598 описана неразъемная кассета камер потока текучей среды, которая может быть установлена на вспомогательном аппарате. Кассета снабжена гибкой трубкой, которая отходит от боковой стенки и формирует петлю, симметричную относительно оси петли, которая направлена перпендикулярно боковой стенке таким образом, чтобы на петлю действовал ролик насоса на аппарате, когда передняя стена помещена на аппарат. Один конец гибкой трубки подсоединен к выпускному отверстию камеры на нижней части камеры, а другой конец подсоединен к впускному отверстию канала в кассете, расположенному на том же расстоянии от оси петли, как и выпускное отверстие камеры; кассета включает две камеры (артериальную и венозную камеры) и дополнительные гибкие трубки для соединения диализатора между каналом и венозной камерой; выпускное отверстие венозной камеры расположено в нижней части венозной камеры; и впускные отверстия в артериальной и венозной камерах расположены над выпускными отверстиями камер. В процессе применения с диализатором кровь от пациента проходит через артериальную камеру, петлю насоса и канал в диализатор, а из него через венозную камеру и обратно к пациенту.

Также известно измерение концентрации гемоглобина в контуре кровообращения установки для диализа: известный способ определения концентрации гемоглобина в эритроцитах в процессе гемодиализа, посредством высокоточных измерений инвазивного типа, которые требуют лабораторного исследования проб крови.

Другие установки для диализа обеспечивают неинвазивное измерение концентрации гемоглобина, выполняемое в пределах установки. Неинвазивные измерения, выполняемые в установке, менее точны по сравнению с лабораторными измерениями, однако обладают преимуществом, связанным с возможностью их выполнения в режиме реального времени, благодаря чему рабочие параметры установки гемодиализа могут быть мгновенно скорректированы.

В патенте Италии IT 1240489 раскрыт способ измерения концентрации гемоглобина

в установке и неинвазивным способом посредством измерения поглощения электромагнитных волн в крови, текущей в артериальном отделении первого контура.

В целях осуществления данного способа контур кровообращения, включающий артериальную линию, венозную линию и ловушку для пузырьков в артериальной линии, также включающую калиброванную и жесткую часть прозрачной трубки, неподвижно подсоединен к выпускному отверстию ловушки для пузырьков перед соединением с диализатором. Указанная калиброванная часть прозрачной трубки разработана с возможностью установки в соответствующий держатель, в котором функционируют источник излучения и сенсор, которые испускают, а затем детектируют поглощение электромагнитных волн.

В US6794194 раскрыт другой способ измерения концентрации гемоглобина в экстракорпоральном контуре кровообращения установки гемодиализа, включающий измерение в крови значений поглощения электромагнитных волн, пропускаемых по секции указанного контура, с последующим вычислением концентрации гемоглобина на основе значений поглощения и измеренного значения кровяного давления, температуры крови и скорости потока крови по вышеуказанной секции. Согласно данному способу жесткая часть калиброванной и прозрачной трубки также включает датчик давления, расположенный между кровяным насосом и диализатором в соответствии с артериальной линией, в положении, в котором работают и сенсор электромагнитных волн, и датчик давления, которые содержит установка.

Также известно применение измерения концентрации гемоглобина в качестве параметра, позволяющего контролировать удаление жидкости из крови. Например, можно регулировать скорость ультрафильтрации путем измерения концентрации гемоглобина в крови перед аппаратом для обработки и поддержания указанной концентрации гемоглобина или параметра, находящегося в зависимости от концентрации гемоглобина (такого как коэффициент фильтрации) в пределах диапазона приемлемости в процессе обработки.

Наконец, в EP0467805 показано устройство для обработки крови с оптической/электронной системой, включающей светоизлучающий диод (LED) и светочувствительный сенсор, способный принимать световое излучение, испускаемое LED, и подавать соответствующий электрический сигнал. Контур для обработки указанного электрического сигнала может различать, когда в процессе применения трубка, через которую подается кровь, расположена между LED диодом и сенсором. Оборудование снабжено испытательный контрольным контуром, который служит для проверки надлежащей работы элементов оборудования.

#### СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Задача настоящего изобретения состоит в предоставлении кассетного блока одноразового применения, содержащего сегмент кровяного насоса и соединенный с ним участок трубки, служащий для надежного и воспроизводимого измерения некоторого параметра, например концентрации гемоглобина.

Другой задачей изобретения является кассетный блок одноразового применения, который разработан таким образом, чтобы изолировать часть трубки, подвергаемой измерениям, от помех, исходящих от приводов, действующих на сегмент кровяного насоса.

Дополнительной задачей изобретения является кассетный блок одноразового применения, в котором часть трубки, разработанная таким образом, чтобы подвергаться измерениям, снабжена соответствующими приспособлениями, которые обеспечивают правильное расположение и идентификацию части трубки в целях

предотвращения применения таких трубок, которые не подходят для измерения.

Согласно одному варианту осуществления кассетный блок одноразового применения способен вызывать генерацию согласованного сигнала в случае измерения концентрации гемоглобина или сопутствующего параметра.

Согласно настоящему изобретению кассетный блок одноразового применения для медицинского устройства экстракорпоральной обработки текучей среды, снабженного, по меньшей мере, перистальтическим насосом, включает:

- жесткий корпус, определяющий, по меньшей мере, первую камеру потока текучей среды, который также имеет впускное отверстие в указанной первой камере и выпускное отверстие из указанной первой камеры,

- первую гибкую трубку, первый и второй конец которой прикреплены к жесткому корпусу, формируя часть петли, в которой помещен ротор перистальтического насоса медицинского устройства для обработки, при этом первый конец первой гибкой трубки соединен с указанным выпускным отверстием первой камеры,

- вторую гибкую трубку, первый конец которой соединен с впускным отверстием указанной первой камеры,

- третью гибкую трубку, первый конец которой присоединен к жесткому корпусу и находится в жидкостной связи со вторым концом указанной первой трубки, где кассетный блок дополнительно включает:

жесткую трубчатую часть, содержащую:

первый концевой коннектор,

второй концевой коннектор, противоположный указанному первому концевому коннектору, и

промежуточную часть, проходящую между указанными первым и вторым концевыми коннекторами, подвергаемую контакту с текучей средой, текущей через указанную промежуточную часть для измерения, по меньшей мере, параметра текучей среды,

первый концевой коннектор жесткой трубчатой части прикреплен к одному, выбранному из группы, включающей второй конец второй гибкой трубки и второй конец третьей гибкой трубки.

Кассетный блок может включать одну или более следующих особенностей:

- указанная промежуточная часть может иметь постоянное поперечное сечение.

- указанная промежуточная часть может иметь тороидальное поперечное сечение.

- указанная промежуточная часть может являться, по меньшей мере, частично, проницаемой для электромагнитных и/или акустических волн.

- когда первый концевой коннектор жесткой трубчатой части прикреплен ко второму концу второй гибкой трубки, вторая гибкая трубка может иметь осевое удлинение  $L$ , внутренний диаметр  $D_i$ , внешний диаметр  $D_e$  и твердость  $H$ , которые удовлетворяют, по меньшей мере, одному из следующих условий:

$$L/D_i > 10$$

$$2L/(D_e - D_i) > 50$$

$$H < 85 \text{ по Шору A}$$

определяя, таким образом, деформируемую часть между жестким корпусом и жесткой трубчатой частью.

- когда первый концевой коннектор жесткой трубчатой части прикреплен ко второму концу третьей гибкой трубки, третья гибкая трубка может иметь осевое удлинение  $L$ , внутренний диаметр  $D_i$ , внешний диаметр  $D_e$  и твердость  $H$ , которые удовлетворяют, по меньшей мере, одному из следующих условий:

$L/D_i > 10$

$2L/(D_e - D_i) > 50$

$H < 85$  по Шору А

определяя, таким образом, деформируемую часть между жестким корпусом и жесткой трубчатой частью.

- указанные первый и второй концевые коннекторы могут иметь внешнюю призматическую поверхность и внутреннюю цилиндрическую поверхность, причем на внешней призматической поверхности, по меньшей мере, одного из указанных концевых коннекторов расположен радиально выступающий элемент, который разработан так, чтобы при использовании соединяться с соединительной прорезью, расположенной на держателе медицинского устройства; радиально выступающий элемент может представлять собой единое целое с жесткой трубчатой частью и включает боковые стенки, отходящие от внешней поверхности концевого коннектора, и торцевую стенку, идущую поперечно к указанным боковым стенкам; боковые стенки выступающего элемента могут немного сходиться при перемещении от внешней поверхности концевого коннектора, при этом указанная торцевая стенка может являться по существу плоской и располагаться параллельно к продольной оси развертки жесткой трубчатой части.

- указанные первый и второй коннекторы могут иметь внешнюю призматическую поверхность и внутреннюю призматическую поверхность, причем внешняя призматическая поверхность, по меньшей мере, одного из указанных коннекторов имеет радиальное углубление, которое разработано так, чтобы при использовании соединяться с соединительным выступом на держателе медицинского устройства. Внешняя призматическая поверхность может иметь пару расширений, включающих два продольных и параллельных гребня, определяющих радиальное углубление.

- жесткий пластиковый корпус может иметь переднюю и заднюю стенки, которые отделены друг от друга, и боковые стенки между указанными передней и задней стенками, определяющими указанную первую камеру потока текучей среды.

- жесткий корпус может являться цельным корпусом из прозрачного пластика, при этом жесткая трубчатая часть является цельным корпусом из прозрачного пластика.

- первый концевой коннектор жесткой трубчатой части может быть присоединен ко второму концу второй гибкой трубки, причем указанный второй концевой коннектор жесткой трубчатой части прикреплен к первому концу четвертой гибкой трубки; в данном случае второй конец четвертой гибкой трубки снабжен коннектором для соединения с устройством сосудистого доступа, а второй конец третьей трубки снабжен коннектором для соединения с блоком обработки крови.

- первый концевой коннектор жесткой трубчатой части может быть прикреплен ко второму концу третьей гибкой трубки, причем указанный второй концевой коннектор жесткой трубчатой части прикреплен к первому концу четвертой гибкой трубки. В данном случае второй конец второй гибкой трубки снабжен коннектором для соединения с устройством сосудистого доступа, а второй конец четвертой трубки снабжен коннектором для соединения с блоком обработки крови.

- жесткий корпус может также включать промежуточную стенку, расположенную между боковыми стенками, определяющую вторую камеру потока текучей среды.

- жесткий корпус может также включать жесткий канал, проходящий над камерой потока текучей среды и соединяющий первый конец третьей гибкой трубки со вторым концом указанной первой трубки.

- вторая камера потока текучей среды может иметь второе впускное отверстие и

второе выпускное отверстие, причем указанное второе выпускное отверстие соединено с концом пятой гибкой трубки, на другом конце которой находится коннектор для соединения с блоком обработки крови, и указанное второе выпускное отверстие соединено с концом шестой гибкой трубки, на другом конце которой находится коннектор для соединения с устройством доступа.

Следующей задачей изобретения является создание медицинского устройства, в которое устанавливается кассетный блок согласно изобретению.

Другой задачей изобретения является создание медицинского устройства, имеющего способность взаимодействовать с жесткой трубчатой частью кассетного блока для выполнения точных и воспроизводимых определений измеряемого параметра, например концентрации гемоглобина.

Следующей задачей изобретения является создание медицинского устройства, имеющего способность улучшать точность измерений, обеспечивая правильное положение правой жесткой трубчатой части при измерении, в соответствии с правильным положением.

Согласно одному варианту осуществления медицинское устройство способно генерировать согласованный сигнал для измерения концентрации гемоглобина, выполняемого только тогда, когда правильная трубчатая часть обнаружена в правильном положении.

Одна или более вышеуказанных задач решаются кассетным блоком согласно одному или более соответствующим аспектам изобретения, изложенным в пунктах прилагаемой формулы, относящихся к кассетному блоку.

Одна или более вышеуказанных задач также решаются медицинским устройством согласно одному или более соответствующим аспектам изобретения, изложенным в пунктах прилагаемой формулы, относящихся к медицинскому устройству.

Согласно изобретению медицинское устройство для экстракорпоральной обработки текучей среды содержит:

главную опорную конструкцию, имеющую, по меньшей мере, приемную часть и держатель,

кассетный блок согласно любому из предыдущих пунктов, устанавливаемый на приемную часть, поддерживаемую главной опорной конструкцией,

по меньшей мере, перистальтический насос, поддерживаемый главной опорной конструкцией и имеющий ротор, причем ротор перистальтического насоса помещен в часть петли кассетного блока,

держатель, удерживающий жесткую трубчатую часть кассетного блока.

Устройство также может включать одну или более следующих особенностей:

- держатель может включать основу, поддерживаемую опорной конструкцией и определяющую место крепления, по меньшей мере, жесткой трубчатой части, и первый сенсор, а также включает, по меньшей мере, источник сигнала и датчик, который может обнаруживать обратный сигнал.

- источник может включить источник волн, испускающий электромагнитные или акустические волны с интенсивностью и частотой эмиссии, а датчик может включать датчик электромагнитных или акустических волн, который может обнаруживать принимаемую интенсивность и/или частоту.

- блок управления, связанный с первым сенсором и включающий приспособление для вычисления параметра текучей среды, циркулирующей через жесткую трубчатую часть, на основе одной характеристики, выбранной из группы, включающей: указанные испускаемые и принимаемые интенсивности



указанные испускаемые и принимаемые частоты  
сдвиг фазы между указанными испускаемыми и принимаемыми волнами.

- приспособление для вычисления параметра текучей среды, циркулирующей по жесткой трубчатой части, может включать:

5 приспособление для вычисления разности или отношения между интенсивностью излучения и принимаемой интенсивностью,

приспособление для определения поглощения энергии текучей средой, циркулирующей по жесткой трубчатой части, на основе указанной разности или

10 указанного отношения,

приспособление для определения параметра текучей среды, циркулирующей по жесткой трубчатой части, на основе указанного поглощения.

- когда текучей средой является кровь, параметр текучей среды, циркулирующей по жесткой трубчатой части, включает, по меньшей мере, один параметр, выбранный из  
15 группы, включающей: плотность крови, гематокрит крови, концентрацию гемоглобина в крови, средний объем клеток крови.

- источник и датчик могут быть помещены в соответствии с указанной промежуточной частью жесткой трубчатой части.

20 - держатель может также включать закрываемый элемент, который присоединен к основе и который может перемещаться между закрытым положением, в котором он закрывает место крепления и фиксирует в положении жесткую трубчатую часть, и открытым положением, в котором закрываемый элемент оставляет место крепления открытым, допуская, таким образом, установку или удаление трубчатой части, на или  
25 с места крепления. Источник сигнала и датчик могут помещаться согласно одной из конфигураций, выбранной из группы, включающей: решение, в котором закрываемый элемент жестко удерживает один из указанного источника и датчика, а основа жестко удерживает другой из указанного источника и датчика; решение, в котором  
30 закрываемый элемент жестко удерживает и указанный источник, и датчик; решение, в котором основа жестко удерживает и указанный источник, и датчик.

- сенсор может иметь отражатель, который представляет собой отражающую поверхность, полностью окружающую промежуточную часть, источник сигнала и датчик, помещенный в соответствии с указанным отражателем.

35 - закрываемый элемент может включать створку, подвижную вокруг оси, на одной стороне основы, причем створка вращается вокруг указанной оси, перемещаясь между указанным открытым и закрытым положениями, и включает, по меньшей мере, один фиксирующий элемент, взаимодействующий с контр-фиксирующим элементом на  
40 основе, при этом фиксирующий и контр-фиксирующий элементы соединяются в соответствии в указанном закрытом положении. Створка может иметь два фиксирующих элемента, по одному на каждой стороне, каждый из которых взаимодействует с одним соответствующим контр-фиксирующим элементом на основе, при этом фиксирующий и контр-фиксирующий элементы соединяются в  
45 соответствии с указанным закрытым положением. Каждый фиксирующий элемент может включать эластично деформируемую плоскую лапку, один конец которой прикреплен к створке, а на другом конце расположен выступ, который в соответствии с указанным закрытым положением зацепляется в имеющей соответствующую форму прорези, определенной на основе.

50 - держатель может также включать второй сенсор, который, по меньшей мере, способен определять, когда закрываемый элемент находится в закрытом положении, и подавать сигнал, соответствующий сигналу закрытия.

- блок управления может быть связан со вторым сенсором и может включать приспособление для определения, действительно ли закрываемый элемент находится в закрытом положении, на основании указанного сигнала закрытия, подаваемого вторым сенсором.

5 - место крепления может включать первую часть, повторяющую форму первого концевого коннектора, и вторую часть, повторяющую форму второго концевого коннектора.

10 - первая и вторая части места крепления могут представлять собой призматическую поверхность, причем призматическая поверхность, по меньшей мере, одной из указанных первой и второй частей имеет радиальное углубление, которое взаимодействует с соединительным выступом, расположенным на одном из концевых коннекторов.

15 - первая и вторая части места крепления могут представлять собой призматическую поверхность, причем призматическая поверхность, по меньшей мере, одной из указанных первой и второй частей имеет радиальный выступ, который взаимодействует с соединительным углублением на одном из концевых коннекторов.

20 - третий сенсор может быть соединен с одной из указанных первой и второй частей места крепления, чтобы обнаруживать присутствие, а также надлежащее положение жесткой трубчатой части на месте крепления в держателе и подавать соответствующий сигнал совпадения.

25 - в зависимости от корпуса третий сенсор может иметь конструкцию, позволяющую обнаруживать присутствие правильного соединения между выступом на концевом коннекторе и радиальным углублением на месте крепления, и подавать соответствующий сигнал совпадения или обнаруживать присутствие соответствующего сцепления между выступом на месте крепления и радиальным углублением на концевом коннекторе, и подавать соответствующий сигнал совпадения.

30 - блок управления может быть связан с третьим сенсором и может включать приспособление, определяющее, находится ли надлежащая жесткая трубчатая часть в правильном положении в пределах места крепления, на основании указанного сигнала соответствия, подаваемого третьим сенсором.

35 - блок обработки может быть связан с главной опорной конструкцией, причем блок обработки имеет полупроницаемую мембрану, которая делит блок обработки, по меньшей мере, на первую камеру для потока крови, которая находится в жидкостной связи с кассетным блоком, и вторую камеру, которая имеет, по меньшей мере, выпускной порт, который находится в жидкостной связи с выпускной линией, при этом может присутствовать приспособление для регулирования чистого потока воды плазмы, проходящей через полупроницаемую мембрану из первой во вторую камеру, и наоборот. Может присутствовать приспособление для управления регулирующими приспособлениями на основе значений, полученных из указанного вычисленного параметра.

45 - блок управления может включать приспособление для определения, находится ли надлежащая жесткая трубчатая часть в правильном положении в пределах места крепления, на основании указанного сигнала соответствия, подаваемого третьим сенсором. Блок управления включает приспособление для управления приспособлением для активации первого сенсора только тогда, когда приспособление для определения дало положительное заключение, что надлежащая жесткая трубчатая часть находится в правильном положении в пределах места крепления.

- блок управления может также включать приспособление для сигнализации, что параметр текучей среды не может быть вычислен, пока приспособление для определения не даст положительного заключения, что надлежащая жесткая трубчатая часть находится в правильном положении в пределах места крепления.

5 - блок управления может также включать приспособление для активации указанного приспособления для управления регулирующими приспособлениями только тогда, когда приспособление для определения дало положительное заключение, что надлежащая жесткая трубчатая часть находится в правильном  
10 положении в пределах места крепления.

- когда устройство включает линию подачи для обрабатываемой текучей среды, подсоединенную к впускному отверстию второй камеры блока обработки крови, то тогда на линии подачи может присутствовать приспособление для регулирования химического состава обрабатываемой текучей среды, а блок управления также может  
15 включать приспособление, управляющее приспособлением для регулирования химического состава на основе значений, полученных из указанного вычисленного параметра.

Наконец изобретение относится к жесткой трубчатой части для  
20 экстракорпорального контура кровообращения, которая включает:

первый концевой коннектор,  
второй концевой коннектор, противоположный указанному первому концевому коннектору, и

25 промежуточную часть, тянущуюся между указанными первым и вторым концевыми коннекторами, которая подвергается контакту с текучей средой, текущей через указанную промежуточную часть для измерения, по меньшей мере, параметра текучей среды, то есть трубки.

Далее описаны возможные особенности жесткой трубчатой части и кассетного  
30 блока, в котором жестко закреплена жесткая трубчатая часть.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Далее особенности и преимущества будут наилучшим образом понятны из  
35 детального описания некоторых неограничивающих вариантов осуществления настоящего изобретения. Данное описание будет приведено ниже со ссылкой на сопровождающие чертежи, также приведенные в качестве неограничивающего примера, в которых:

Фиг. 1 - вид спереди первого варианта осуществления кассетного блока для применения с медицинским устройством для обработки текучей среды.

40 Фиг. 1А - вид сбоку части варианта осуществления фиг.1.

Фиг. 2 - вид спереди второго варианта осуществления кассетного блока для применения с медицинским устройством для обработки текучей среды.

Фиг. 2А - вид сбоку части варианта осуществления фиг.2.

45 Фиг. 3 - увеличенный вид в перспективе жесткой трубчатой части для применения в кассетном блоке фиг.1 или фиг.2.

Фиг. 4 - вид спереди жесткой трубчатой части фиг.3.

Фиг. 5 - вид сбоку жесткой трубчатой части фиг.3.

Фиг. 6 - вид в разрезе по плоскости сечения VI-VI фиг.5.

50 Фиг. 7 - вид сверху жесткой трубчатой части фиг.5.

Фиг. 8 - вид в разрезе по плоскости сечения VIII-VIII фиг.4.

Фиг. 9 - вид в разрезе по плоскости сечения IX-IX фиг.5.

Фиг. 10 - увеличенное изображение части вида в разрезе фиг.6.

Фиг. 11 - частичный вид в перспективе медицинского устройства, в которое может быть вставлен кассетный блок фиг.1.

Фиг. 12 - вид в перспективе относительно держателя устройства фиг.11, в закрытом положении.

5 Фиг. 13 - вид в перспективе относительно держателя устройства фиг.11, в открытом положении.

На Фиг. 14 показан увеличенный вид сверху альтернативного варианта осуществления жесткой трубчатой части, соединенной с кассетным блоком фиг.1 и 2.

10 На Фиг. 15 показан увеличенный и частичный вид сбоку жесткой трубчатой части фиг.14.

На Фиг. 16 и 17 показано поперечное и продольное сечение места крепления, в котором может работать жесткая трубчатая часть фиг.14.

15 На Фиг. 18 и 19 в частичном поперечном сечении показана альтернативная форма места крепления и жесткая трубчатая часть.

фиг. 20 - схематическая диаграмма блока обработки крови.

#### ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

20 Касательно прилагаемых чертежей, номер позиции 1 обозначает медицинское устройство для экстракорпоральной обработки текучей среды. В частности, устройство может являться устройством для обработки крови, таким как, в качестве неограничивающего примера, установка для лечения недостаточности почек или печени. В примере, показанном в прилагаемых фигурах, медицинское устройство 1 представляет собой установку для одной или более следующих экстракорпоральных  
25 обработок крови: гемодиализа, гемофильтрации, ультрафильтрации, гемодиафильтрации и плазмофереза.

Устройство 1 включает главную опорную конструкцию 2 и рабочую панель 3, которая может быть расположена в передней части устройства, включающую  
30 пользовательский интерфейс 4 (представлен только схематично), один или более насосов 5 (объемных насосов, действующих за счет деформации деформируемых частей трубки, таких как перистальтические насосы) и, по меньшей мере, держатель 6, имеющий конструкцию, которая позволяет вставлять в него жесткую трубчатую часть, подвергаемую неинвазивному измерению, как подробно описано ниже.

35 Устройство также снабжено вспомогательным держателем 7 для установки, по меньшей мере, блока обработки крови 8 (например, диализатора, или ультрафильтра, или гемофильтра, или гемодиафильтра, или плазмафильтра). Блок обработки крови может включать, как по существу известно, и поэтому далее подробно не показано,  
40 первое и второе отделения, разделенные полупроницаемой мембраной. Первое отделение служит для прохода крови, а второе отделение - для прохода удаляемых веществ и/или обработанной жидкости.

Медицинское устройство также имеет приемную часть 9 для удерживания кассетного блока 10. В прилагаемых чертежах приемная часть находится на передней  
45 панели 3 в непосредственной близости от перистальтического насоса 5 и взаимодействует с вращающейся створкой, которая служит для фиксации в рабочем положении кассетного блока и части гибкой трубки, взаимодействующей с ротором.

50 Кассетный блок одноразового применения 10 включает жесткий корпус 11, определяющий, по меньшей мере, первую камеру потока текучей среды 12; в действительности в показанном варианте осуществления жесткий корпус определяет две камеры 12, 13. Например, для определения двухкамерной жесткой конструкции жесткий корпус может иметь отделенные друг от друга переднюю и заднюю стенки и

боковые стенки между указанными передней и задней стенками, а также промежуточную стенку, которая взаимодействует с боковыми стенками, определяя указанные две камеры. Датчики давления 12а и 13а могут быть соединены с каждой из стенок двух камер, как по существу известно, и далее подробно не показано.

При необходимости наблюдать материал, который течет в кассетном блоке, как, например, требуется в случае обработки крови, жесткий корпус может быть изготовлен из прозрачного пластика. Жесткий корпус, например, изготовленный из цельного прозрачного ПВХ материала, также определяет впускное отверстие 14 в первую камеру 12 и выпускное отверстие 15 из указанной первой камеры. В варианте осуществления фиг.1 и впускное отверстие 14, и выпускное отверстие 15 расположены соответственно в нижней части жесткого корпуса 11.

Кассетный блок включает множество гибких трубок, которые прикреплены к жесткому корпусу. Более подробно, первый и второй конец 17 и 18 первой гибкой трубки 16 прикреплены к жесткому корпусу, формируя часть петли 19, в которую вставляется ротор перистальтического насоса 5: первый конец 17 первой гибкой трубки соединен с указанным выпускным отверстием 15 первой камеры, при этом второй конец 18 первой гибкой трубки прикреплен к корпусу в положении, которое смещено по вертикали относительно первого конца, как показано на фиг.1 и 2.

Первый конец 21 второй гибкой трубки 20 соединен с впускным отверстием 14 указанной первой камеры 12. Первый конец 23 третьей гибкой трубки 22 прикреплен к жесткому корпусу 11 и находится в жидкостной связи со вторым концом 18 указанной первой трубки 16.

Кассетный блок 10 дополнительно включает жесткую трубчатую часть 24, которая снабжена первым концевым коннектором 25, вторым концевым коннектором 26, противоположным указанному первому концевому коннектору 25, и имеет промежуточную часть 27, которая тянется между указанным первым и вторым концевыми коннекторами 25, 26. Промежуточная часть 27 разработана и калибрована так, чтобы в процессе применения, когда через нее течет кровь или другая текучая среда, она позволяла подвергать жидкость, текущую через указанную промежуточную часть 27, неинвазивному измерению некоторых параметров текучей среды. Промежуточная часть 27 может иметь постоянное поперечное сечение и может быть изготовлена из, по меньшей мере, частично прозрачного материала.

Конечно, поперечное сечение может также изменяться, но это может повлечь за собой усложнение процедуры измерения. В том, что касается формы, снова обращаясь к показанному варианту осуществления, промежуточная часть 27 может иметь тороидальное поперечное сечение.

В показанном варианте осуществления жесткая трубчатая часть 24 изготовлена как единое целое из прозрачного пластика, например поливинилхлорида (конечно, альтернативно могут применяться другие твердые пластмассы).

В варианте осуществления фиг.2 первый концевой коннектор 25 жесткой трубчатой части 24 прикреплен ко второму концу 28 второй гибкой трубки 20. В данном случае вторая гибкая трубка 20 имеет заранее фиксированное осевое удлинение, достаточное для поглощения, при осевой деформации или изгибе, все относительные смещения между жестким корпусом 11 и жесткой трубчатой частью 24, когда в процессе применения они установлены на медицинском устройстве 1.

Например, длина второй гибкой трубки 20 может быть равна или больше, чем осевая длина жесткой трубчатой части 24. Согласно другому аспекту осевая длина второй гибкой трубки 20 фиг.2 может быть более чем в три раза больше, чем ее

внешний диаметр.

В соответствии с другим, альтернативным или дополнительным, аспектом вторая гибкая трубка имеет осевое удлинение  $L$ , внутренний диаметр  $D_i$ , внешний диаметр  $D_e$  и твердость  $H$ , которые удовлетворяют, по меньшей мере, одному из следующих

5 условий:

$$L/D_i > 10$$

$$2L/(D_e - D_i) > 50$$

$$H < 85 \text{ по Шору А}$$

10 Определяя, таким образом, деформируемую часть между жестким корпусом и жесткой трубчатой частью, изолируя, таким образом, держатель от колебаний, которые могут ухудшать качество измерений указанного параметра.

В показанном примере:

$$L/D_i > 18$$

$$2L/(D_e - D_i) > 55$$

$$H < 80 \text{ по Шору А}$$

В случае фиг.2, второй концевой коннектор 26 жесткой трубчатой части 24 прикреплен к первому концу 29 четвертой гибкой трубки 30, при этом второй конец 31 четвертой гибкой трубки 30 снабжен коннектором 32 для устройства сосудистого доступа (такого как канюля, игла, катетер или другого доступа), а второй конец 33 третьей трубки 22 снабжен коннектором 34 для подсоединения к соответствующему коннектору на входном порте первой камеры блока обработки крови (не показан).

25 В варианте осуществления фиг.1 первый концевой коннектор 25 жесткой трубчатой части 24 прикреплен ко второму концу 33 третьей гибкой трубки 22. В данном случае третья гибкая трубка 22 имеет заранее фиксированное осевое удлинение, которое является достаточным для поглощения, при осевой деформации или изгибе, всех относительных смещений между жестким корпусом 11 и жесткой трубчатой частью 24, когда в процессе применения они установлены на медицинском устройстве 1.

30 Например, длина третьей гибкой трубки 22 может быть равна или больше, чем осевая длина жесткой трубчатой части 24. Согласно другому аспекту третья гибкая трубка имеет осевое удлинение  $L$ , внутренний диаметр  $D_i$ , внешний диаметр  $D_e$  и твердость  $H$ , которые удовлетворяют, по меньшей мере, одному из следующих

35 условий:

$$L/D_i > 10$$

$$2L/(D_e - D_i) > 50$$

$$H < 85 \text{ по Шору А}$$

40 Определяя, таким образом, деформируемую часть между жестким корпусом и жесткой трубчатой частью, которая способна поглощать любое относительное движение между жестким корпусом и держателем, изолируя, таким образом, держатель от колебаний, которые могут ухудшать качество измерений указанного параметра.

45 В показанном примере:

$$L/D_i > 18$$

$$2L/(D_e - D_i) > 55$$

$$H < 80 \text{ по Шору А}$$

50 В случае фиг.1, второй концевой коннектор 26 жесткой трубчатой части 24 прикреплен к первому концу 29 четвертой гибкой трубки 30, а второй конец 31 четвертой трубки 30 снабжен коннектором 34, который соединяется с соответствующим коннектором на впускном порте первой камеры блока обработки

крови (не показан). В примере фиг.1 вторая гибкая трубка 20 снабжена на своем втором конце коннектором 32 для устройства сосудистого доступа (такого как канюля, игла, катетер, или другого доступа).

5 В обоих вариантах осуществления фиг.1 и 2 кассетный блок 10 включает жесткий канал 35, проходящий над камерами потока текучей среды 12, 13 и соединяющий первый конец 23 третьей гибкой трубки 22 со вторым концом 18 указанной первой трубки 16. Кроме того, вторая камера потока текучей среды 13 имеет второе впускное отверстие 36 и второе выпускное отверстие 37 (на котором может работать венозный  
10 фильтр 38): второе впускное отверстие 36 соединено с концом пятой гибкой трубки 39, на другом конце которой находится коннектор 40, подсоединяемый к блоку обработки крови через соответствующий коннектор на выпускном порте первой камеры блока обработки крови (не показан). Второе выпускное отверстие 37 второй  
15 камеры 13 соединено с концом шестой гибкой трубки 41, на другом конце которой расположен коннектор 42, подсоединяемый к устройству доступа (такому как канюля, игла, катетер, или другого доступа).

В показанных вариантах осуществления крепежное приспособление 43 соединено с кассетным блоком для крепления указанного корпуса на указанной установке. В  
20 данном случае крепежное приспособление включает, по меньшей мере, один выступ 44, жестко присоединенный к жесткому корпусу. Крепежное приспособление 43 также включает трубчатые удлинители 45, 46, жестко присоединенные к одной стороне жесткого корпуса 11 и подсоединенные к соответствующему противоположному концу указанной первой гибкой трубки 16.  
25 Указанное крепежное приспособление 43 взаимодействует с соответствующими захватывающими элементами на передней панели установки в соответствии с указанной приемной частью. Конечно, может применяться другое крепежное приспособление, такое как удлинители или углубления в положениях, отличных от  
30 описанных выше, или стенкам кассетного блока и соответствующим приемным частям может быть придана подходящая форма и так далее.

Обращаясь далее к более подробному описанию жесткой трубчатой части 24 (см. фиг.3-9, 14, 15), первый и второй концевые коннекторы 25, 26 имеют внешнюю призматическую, например цилиндрическую, поверхность и внутреннюю  
35 призматическую поверхность; внутренняя призматическая поверхность каждого концевого коннектора в показанных вариантах осуществления включает главный цилиндрический канал 25а, 26а и переднюю кромку 25b, 26b в форме усеченного конуса. Диаметр цилиндрических каналов больше, чем диаметр внутренней  
40 поверхности 27а промежуточной части, и определяет, таким образом, упор 25с, 26с для соединения концов трубки. Следует отметить, что внутренняя поверхность 27а промежуточной части 27 может быть призматической, а в данном случае является цилиндрической, и тянется непосредственно до упора. На практике, в целях  
45 устранения областей застоя, диаметр цилиндрических каналов 25а, 26а может быть сделан равным диаметру внутренней поверхности 27а промежуточной части плюс концы трубки, прикрепленные в соответствии с указанными концевыми коннекторами, могут иметь в два раза большую толщину. Это гарантирует, что в процессе применения через всю жесткую трубчатую часть будет проходить  
50 непрерывный и гладкий канал. Внешняя призматическая поверхность, по меньшей мере, одного из указанных концевых коннекторов снабжена радиально выступающим элементом 47, который разработан для взаимодействия в процессе применения с соответствующим соединительным углублением 48, расположенным на держателе 6

медицинского устройства.

Радиально выступающий элемент 47 представляет собой единое целое с жесткой трубчатой частью 24 и включает боковые стенки 49, отходящие от внешней поверхности одного из концевых коннекторов, и торцевую стенку 50, расположенную поперечно боковым стенкам 49. В показанном варианте осуществления две противоположные боковые стенки 49 могут выступать на поверхности концевого коннектора и оканчиваться торцевой стенкой 50. Выступ также может иметь две противоположные боковые выемки 51, которые в примере фиг.3-10 проходят внутри выступа, придавая выступу поперечное сечение Т-образной формы (см. фиг.8).

Противоположные боковые стенки выступающего элемента могут немного сходиться (см. фиг.6 и 10), по меньшей мере, на их соответствующем конце, по ходу от внешней поверхности концевого коннектора; торцевая стенка является по существу плоской и параллельна продольной оси развертки жесткой трубчатой части.

Альтернативно или в комбинации с выступом (пожалуйста, см. пример фиг.14-17), один из концевых коннекторов 25, 26 может иметь одно или более углублений 52 на своей внешней поверхности. В частности, обращаясь к показанному варианту осуществления, первый и второй коннекторы, которые имеют внешнюю призматическую поверхность и внутреннюю цилиндрическую поверхность, могут иметь пару расширений 53, определяющих радиальное углубление 52, которое служит для взаимодействия в процессе применения с соответствующим соединительным выступом 54 на держателе медицинского устройства. В показанном варианте осуществления, расширения включают два продольных и параллельных гребня, формирующих радиальное углубление, имеющее по существу U-образное поперечное сечение. Когда выступы соединяются с углублением 52, расширения 53 входят в гнезда 55 соответствующей формы на держателе 6.

Далее, возвращаясь к целому устройству, устройство 1 на прилагаемых фигурах включает, как указано, держатель 6 для жесткой трубчатой части 24. Указанный держатель может включать основу 56, поддерживаемую на опорной конструкции и определяющую место крепления 57 для установки, по меньшей мере, жесткой трубчатой части 24, а также первый сенсор 58, соединенный с основой и включающий, по меньшей мере, источник 59 сигнала и датчик 60, который может детектировать обратный сигнал. Жесткая трубчатая часть включает, по меньшей мере, часть, которая является проницаемой или, по меньшей мере, частично проницаемой для указанных сигналов, чтобы обеспечивать неинвазивное измерение с учетом влияния жидкости на указанные сигналы.

Более детально источник сигнала включает источник волн, испускающий электромагнитные или акустические волны с указанным параметром испускания (например, определенной интенсивностью или частотой), а датчик включает датчик электромагнитных или акустических волн, который может детектировать принимаемую интенсивность, или частоту, или фазу. Блок управления 61, связанный с первым сенсором, включает приспособление для вычисления параметра текучей среды, циркулирующей по жесткой трубчатой части, на основе указанных испускаемой и принимаемой интенсивностей, или изменения фазы между испускаемыми и принимаемыми сигналами, или изменения частоты между испускаемым и принимаемым сигналом.

В варианте осуществления, описанном далее, приспособление для вычисления параметра текучей среды, циркулирующей по жесткой трубчатой части, может включать: приспособление для вычисления разности или отношения между



испускаемой интенсивностью и принимаемой интенсивностью, приспособление для определения поглощения энергии текучей средой, циркулирующей по жесткой трубчатой части, на основе указанной разности или указанного отношения, приспособление для определения параметра текучей среды, циркулирующей по жесткой трубчатой части, на основе указанного поглощения.

Когда текучей средой является кровь, параметр текучей среды, циркулирующей по жесткой трубчатой части, включает, по меньшей мере, одну характеристику, выбранную из группы, включающей:

- плотность крови,
- гематокрит крови,
- концентрацию гемоглобина в крови,
- средний объем клеток крови.

Источник сигнала и датчик 59 и 60 помещены в соответствии с указанной промежуточной частью, которая является, по меньшей мере, частично проницаемой для указанных акустических или электромагнитных волн, жесткой трубчатой части.

Держатель также включает закрываемый элемент 62, который присоединен к основе и который может перемещаться между закрытым положением, в котором он закрывает место крепления и фиксирует в рабочем положении жесткую трубчатую часть, и открытым положением, в котором закрываемый элемент оставляет место крепления открытым, допуская, таким образом, установку или удаление трубчатой части, на или с места. Закрываемый элемент 62 может жестко удерживать один из указанного источника сигнала и датчика, при этом основа жестко удерживает другой из указанного источника сигнала и датчика. Альтернативно и источник сигнала, и датчик могут быть расположены на основе, или оба могут быть расположены на закрываемом элементе. Когда закрываемый элемент закрыт, источник сигнала и датчик функционируют в прямом контакте с внешней поверхностью промежуточной части. В показанном варианте осуществления закрываемый элемент включает створку, подвижную вокруг оси 63 на одной стороне основы, при этом створка может вращаться вокруг указанной оси, перемещаясь между открытым и закрытым положениями.

Створка включает, по меньшей мере, один фиксирующий элемент 64, который взаимодействует с контр-фиксирующим элементом 65 на основе 56. Когда створка находится в закрытом положении, фиксирующий и контр-фиксирующий элемент соединены друг с другом, как показано на фиг.12, оставляя два отверстия 66 для прохода концов трубки, соединенных с жесткой трубчатой частью 24.

В примере два фиксирующих элемента 64, по одному на каждой стороне, взаимодействуют с соответствующими контр-фиксирующими элементами на каждой стороне основы и тянутся в области 67 держателя противоположно оси вращения, при этом, когда створка закрывается, жесткая часть трубки и ее место крепления в держателе расположены между осью вращения и фиксирующими и контр-фиксирующими элементами створки.

Каждый фиксирующий элемент может включать эластично деформируемую плоскую лапку, один конец 64а которой прикреплен к створке, а на другом конце 64б расположен выступ 68, который входит в имеющий соответствующую форму контр-фиксирующий элемент 65 в виде углубления (в варианте осуществления в виде прорези), определенного на основе.

Держатель 6 также включает второй сенсор 69, который, по меньшей мере, способен определять, когда закрываемый элемент находится в закрытом положении, и

подавать соответствующий сигнал закрытия. Конечно, сенсор 69 может быть более сложным и может контролировать каждое положение элемента закрытия. В показанном варианте осуществления, сенсор является датчиком Холла 69а, который размещен на основе 56 и взаимодействует с магнитом 69b на створке. Конечно, могут применяться альтернативные решения, например выключатель или реле, или другие эквивалентные решения, которые позволяют обнаруживать закрытие створки 62. Блок управления также связан со вторым сенсором и включает приспособление для определения, действительно ли закрываемый элемент находится в закрытом положении, на основании указанного сигнала закрытия, подаваемого вторым сенсором.

В держателе может также находиться третий сенсор 70, функционально связанный с одной из указанных первой и второй частей места крепления, для обнаружения присутствия и надлежащего положения жесткой трубчатой части на месте крепления в держателе, и подающий соответствующий сигнал совпадения. Более подробно третий сенсор может быть соединен с одной из указанных первой и второй частей в соответствии или в непосредственной близости к указанному радиальному углублению 48 (или радиальному выступу 54, в зависимости от обстоятельств) места крепления. Третий сенсор имеет конструкцию, которая позволяет обнаруживать присутствие соответствующего сцепления между выступом 47 на концевом коннекторе и радиальным углублением на месте крепления и подавать соответствующий сигнал совпадения.

Альтернативно, в варианте осуществления фиг.14-17, третий сенсор функционально соединен с одной из указанных первой и второй частей в соответствии с радиальным выступом места крепления и имеет конструкцию, которая позволяет обнаруживать присутствие соответствующего сцепления между выступом 54 на месте крепления и радиальным углублением 52 на концевом коннекторе и подавать соответствующий сигнал совпадения. В действительности, в варианте осуществления фиг.16, сенсор 70 помещен в выступ и обнаруживает присутствие гребней 53 в гнездах 55. Можно предоставить каналы 70а для оптической передачи данных, когда гребни 53 входят в гнезда 55. В качестве другой альтернативы для фиг.18 и 19 показана альтернативная форма для выступа на месте держателя 6 и углубления 52 на концевом коннекторе или коннекторах.

В любом случае блок управления, связанный с третьим сенсором, включает приспособление для определения, находится ли надлежащая жесткая трубчатая часть в правильном положении в пределах места крепления, на основании указанного сигнала совпадения, подаваемого третьим сенсором.

Как указано, блок обработки 8, соединенный с главной опорной конструкцией, имеет полупроницаемую мембрану 8а, которая делит блок обработки, по меньшей мере, на первую камеру 71 для потока крови, находящуюся в жидкостной связи с кассетным блоком 9, и вторую камеру 72, который имеет, по меньшей мере, выпускной порт, находящийся в жидкостной связи с выпускной линией 73.

Устройство может включить приспособления для регулирования 74 чистого потока воды плазмы, проходящего через полупроницаемую мембрану из первой во вторую камеру, и наоборот. Приспособления 74 лишь схематично показаны на фиг.20, поскольку их конструкция не относится к данному вопросу (они могут включать ультрафильтрационный насос или два насоса, один на впускной линии для обрабатываемой текучей среды 75, и один на выпускной линии 73, которые при работе на различной скорости определяют ультрафильтрацию или обратную фильтрацию в

контур кровообращения 76, или даже кровяные насосы в контуре кровообращения, которые могут работать с различной скоростью).

Кроме того, устройство может включать приспособление 76 для регулирования химического состава обрабатываемой текучей среды в линии подачи (в данном случае детали также не приведены, поскольку конкретная конструкция не относится к данному вопросу; в качестве примера приспособление 77 может включать один или более концентратов в жидком и/или порошковом состоянии, соединенные с линией 75 и соответствующими регуляторами потока, такими как клапаны или насосы, которыми управляет блок управления, с целью достижения требуемого состава обрабатываемой текучей среды).

Блок управления 61 также включает приспособление, управляющее приспособлениями 77 для регулирования химического состава на основании значений, обеспечиваемых указанным вычисленным параметром. Более подробно, блок управления может включать одно или более следующих приспособлений:

а) приспособление для определения, находится ли надлежащая жесткая трубчатая часть в правильном положении в пределах места крепления, на основании указанного сигнала совпадения, подаваемого третьим сенсором,

б) приспособление для активации указанного первого сенсора, подающего указанный сигнал и обнаруживающего указанный обратный сигнал,

в) приспособление для вычисления параметра текучей средой, циркулирующей по жесткой трубчатой части, на основании указанного испускаемого и обратного сигналов,

г) приспособление для управления регулирующим приспособлением 74 на основе значений, обеспечиваемых указанным вычисленным параметром,

е) приспособление для управления приспособлением для регулирования химического состава 77 на основе значений, обеспечиваемых указанным вычисленным параметром.

Блок управления включает временное приспособление для последовательной активации вышеуказанных приспособлений а)-е).

Блок управления также может включать следующие дополнительные приспособления.

Согласно одному аспекту изобретения блок управления включает приспособление для управления активирующим приспособлением только тогда, когда приспособление для определения дало положительное заключение о том, что надлежащая жесткая трубчатая часть находится в правильном положении в пределах места крепления.

Согласно другому аспекту изобретения блок управления также включает приспособление для сигнализации о том, что параметр текучей среды не может быть вычислен, пока приспособление для определения не даст положительного заключения о том, что надлежащая жесткая трубчатая часть находится в правильном положении в пределах места крепления.

Согласно другому аспекту изобретения блок управления включает приспособление для активации указанного приспособления для управления регулирующим приспособлением только тогда, когда приспособление для определения дало положительное заключение о том, что надлежащая жесткая трубчатая часть находится в правильном положении в пределах места крепления.

Согласно другому аспекту изобретения блок управления включает приспособление для активации указанного приспособления для регулирования химического состава обрабатываемой текучей среды в линии подачи только тогда, когда приспособление

для определения дало положительное заключение о том, что надлежащая жесткая трубчатая часть находится в правильном положении в пределах места крепления. В зависимости от случая, блок управления может являться полностью цифровым блоком, включающим один или более центральных процессоров, или аналоговым блоком управления, или комбинацией двух указанных типов.

Когда блок управления относится к аналоговому типу, каждое из вышеперечисленных приспособлений блока управления определяется соответствующей аналоговой схемой в блоке управления, предпочтительно разработанном для выполнения заданной функции.

Когда, с другой стороны, блок управления является частично или полностью цифровым, то каждое из вышеперечисленных приспособлений блока управления определяется центральным процессором при выполнении соответствующей программы или системного программного обеспечения, которое программирует центральный процессор, определяя одно или более вышеперечисленных приспособлений блока управления.

### Формула изобретения

1. Кассетный блок одноразового применения для медицинского устройства экстракорпоральной обработки текучей среды, снабженного, по меньшей мере, перистальтическим насосом, включающий:

жесткий корпус, определяющий, по меньшей мере, первую камеру потока текучей среды, причем указанный корпус также имеет впускное отверстие в указанную первую камеру и выпускное отверстие из указанной первой камеры,

первую гибкую трубку, первый и второй конец которой прикреплены к жесткому корпусу, формируя часть петли, в которой помещен ротор перистальтического насоса медицинского устройства для обработки, при этом первый конец первой гибкой трубки соединен с выпускным отверстием первой камеры,

вторую гибкую трубку, первый конец которой соединен с впускным отверстием указанной первой камеры,

третью гибкую трубку, первый конец которой присоединен к жесткому корпусу и находится в жидкостной связи со вторым концом указанной первой трубки,

отличающийся тем, что кассетный блок дополнительно включает:

жесткую трубчатую часть, содержащую:

первый концевой коннектор,

второй концевой коннектор, противоположный указанному первому концевому коннектору, и

промежуточную часть, проходящую между первым и вторым концевыми коннекторами, подвергаемую контакту с текучей средой, текущей через указанную промежуточную часть для измерения, по меньшей мере, параметра текучей среды, при этом первый концевой коннектор жесткой трубчатой части прикреплен к одному элементу, выбранному из группы, включающей: второй конец второй гибкой трубки и второй конец третьей гибкой трубки; где указанные первый и второй концевые коннекторы имеют внешнюю призматическую поверхность, причем внешняя призматическая поверхность, по меньшей мере, одного из указанных концевых коннекторов имеет радиально выступающий элемент, который разработан, чтобы взаимодействовать в процессе применения с соответствующим соединительным углублением, расположенным на держателе медицинского устройства, причем радиально выступающий элемент включает боковые стенки, отходящие от внешней

поверхности концевого коннектора, и торцевую стенку, расположенную поперечно указанным боковым стенкам.

2. Кассетный блок по п.1, где указанная промежуточная часть имеет постоянное поперечное сечение и, по меньшей мере, частично проницаема для электромагнитных и/или акустических волн, в частности указанная промежуточная часть имеет тороидальное поперечное сечение.

3. Кассетный блок по п.1 или 2, где или первый концевой коннектор жесткой трубчатой части прикреплен ко второму концу второй гибкой трубки, при этом вторая гибкая трубка имеет осевое удлинение  $L$ , внутренний диаметр  $D_i$ , внешний диаметр  $D_e$  и твердость  $H$ , которые удовлетворяют, по меньшей мере, одному из следующих условий:

$$L/D_i > 10,$$

$$2L/(D_e - D_i) > 50,$$

$$H < 85 \text{ по Шору A},$$

определяя, таким образом, деформируемую часть между жестким корпусом и жесткой трубчатой частью; или

первый концевой коннектор жесткой трубчатой части прикреплен ко второму концу третьей гибкой трубки, при этом третья гибкая трубка имеет осевое удлинение  $L$ , внутренний диаметр  $D_i$ , внешний диаметр  $D_e$  и твердость  $H$ , которые удовлетворяют, по меньшей мере, одному из следующих условий:

$$L/D_i > 10,$$

$$2L/(D_e - D_i) > 50,$$

$$H < 85 \text{ по Шору A},$$

определяя, таким образом, деформируемую часть между жестким корпусом и жесткой трубчатой частью.

4. Кассетный блок по п.1, где боковые стенки выступающего элемента немного сходятся при перемещении от внешней поверхности концевого коннектора, а указанная торцевая стенка является, по существу, плоской и параллельна продольной оси развертки жесткой трубчатой части.

5. Кассетный блок по любому из пп.1, 2 или 4, где жесткий пластиковый корпус имеет переднюю и заднюю стенки, отделенные друг от друга, а также боковую стенку между указанными передней и задней стенками, для определения указанной первой камеры потока текучей среды, в частности указанный жесткий корпус также включает промежуточную стенку, расположенную между боковыми стенками, что определяет вторую камеру потока текучей среды, в частности, жесткий корпус также включает жесткий канал, проходящий над камерой потока текучей среды и соединяющий первый конец третьей гибкой трубки со вторым концом указанной первой трубки.

6. Кассетный блок по п.1, где первый концевой коннектор жесткой трубчатой части или прикреплен ко второму концу второй гибкой трубки, причем указанный второй концевой коннектор жесткой трубчатой части прикреплен к первому концу четвертой гибкой трубки, и где второй конец четвертой гибкой трубки снабжен коннектором для соединения с устройством сосудистого доступа, а второй конец третьей трубки снабжен коннектором для соединения с блоком обработки крови, или первый концевой коннектор жесткой трубчатой части прикреплен ко второму концу третьей гибкой трубки, причем указанный второй концевой коннектор жесткой трубчатой части прикреплен к первому концу четвертой гибкой трубки, и где второй конец второй гибкой трубки снабжен коннектором для соединения с устройством сосудистого доступа, а второй конец четвертой трубки снабжен коннектором для

соединения с блоком обработки крови, при этом вторая камера потока текучей среды необязательно имеет второе впускное отверстие и второе выпускное отверстие, причем указанное второе впускное отверстие соединено с концом пятой гибкой трубки, другой конец которой снабжен коннектором для соединения с блоком обработки крови, а указанное второе выпускное отверстие соединено с концом шестой гибкой трубки, другой конец которой снабжен коннектором для соединения с устройством доступа.

7. Кассетный блок по любому из пп.1, 2, 4 или 6, включающий крепежное приспособление для крепления указанного корпуса на указанном устройстве, причем крепежное приспособление включает, по меньшей мере, один выступ, жестко присоединенный к жесткому корпусу, где крепежное приспособление необязательно также включает трубчатые удлинители, жестко присоединенные к одной стороне жесткого корпуса и прикрепленные к соответствующему противоположному концу указанной первой гибкой трубки.

8. Кассетный блок по любому из пп.1, 2, 4 или 6, где жесткий корпус и жесткая трубчатая часть изготовлены из прозрачного пластика.

9. Кассетный блок по любому из пп.1, 2, 4 или 6, где жесткий корпус является цельным корпусом из прозрачного пластика, при этом жесткая трубчатая часть является цельным корпусом из прозрачного пластика.

10. Кассетный блок одноразового применения для медицинского устройства экстракорпоральной обработки текучей среды, снабженного, по меньшей мере, перистальтическим насосом, включающий:

жесткий корпус, определяющий, по меньшей мере, первую камеру потока текучей среды, причем указанный корпус также имеет впускное отверстие в указанную первую камеру и выпускное отверстие из указанной первой камеры,

первую гибкую трубку, первый и второй конец которой прикреплены к жесткому корпусу, формируя часть петли, в которой помещен ротор перистальтического насоса медицинского устройства для обработки, при этом первый конец первой гибкой трубки соединен с указанным выпускным отверстием первой камеры,

вторую гибкую трубку, первый конец которой соединен с впускным отверстием указанной первой камеры,

третью гибкую трубку, первый конец которой присоединен к жесткому корпусу и находится в жидкостной связи со вторым концом указанной первой трубки, отличающийся тем, что кассетный блок дополнительно включает:

жесткую трубчатую часть, содержащую:

первый концевой коннектор,

второй концевой коннектор, противоположный указанному первому концевому коннектору, и

промежуточную часть, проходящую между указанными первым и вторым концевыми коннекторами, подвергаемую контакту с текучей средой, текущей через указанную промежуточную часть для измерения, по меньшей мере, параметра текучей среды, при этом указанная промежуточная часть имеет внешнюю призматическую поверхность и является, по меньшей мере, частично проницаемой для электромагнитных и/или акустических волн, в частности указанная промежуточная часть имеет тороидальное поперечное сечение, первый концевой коннектор жесткой трубчатой части прикреплен к одному элементу, выбранному из группы, включающей: второй конец второй гибкой трубки и второй конец третьей гибкой трубки.

11. Кассетный блок по п.10, где указанные первый и второй коннекторы имеют внешнюю призматическую поверхность и внутреннюю призматическую поверхность, причем внешняя призматическая поверхность, по меньшей мере, одного из указанных коннекторов имеет радиальное углубление, которое выполнено так, чтобы в процессе применения соединяться с соответствующим соединительным выступом на держателе медицинского устройства.

12. Кассетный блок по п.11, где внешняя призматическая поверхность имеет пару расширений, которые включают два продольных и параллельных гребня, определяющих радиальное углубление.

13. Медицинское устройство для экстракорпоральной обработки текучей среды, включающее:

главную опорную конструкцию, имеющую, по меньшей мере, приемную часть и держатель,

кассетный блок, включающий:

жесткий корпус, определяющий, по меньшей мере, первую камеру потока текучей среды, причем указанный корпус также имеет впускное отверстие в указанную первую камеру и выпускное отверстие из указанной первой камеры,

первую гибкую трубку, первый и второй конец которой прикреплены к жесткому корпусу, формируя часть петли, в которой помещен ротор перистальтического насоса медицинского устройства для обработки, при этом первый конец первой гибкой трубки соединен с указанным выпускным отверстием первой камеры,

вторую гибкую трубку, первый конец которой соединен с впускным отверстием указанной первой камеры,

третью гибкую трубку, первый конец которой присоединен к жесткому корпусу и находится в жидкостной связи со вторым концом указанной первой трубки, отличающееся тем, что кассетный блок дополнительно включает:

жесткую трубчатую часть, содержащую:

первый концевой коннектор,

второй концевой коннектор, противоположный указанному первому концевому коннектору, и

промежуточную часть, проходящую между указанными первым и вторым концевыми коннекторами, подвергаемую контакту с текучей средой, текущей через указанную промежуточную часть для измерения, по меньшей мере, параметра текучей среды, при этом первый концевой коннектор жесткой трубчатой части прикреплен к одному элементу, выбранному из группы, включающей: второй конец второй гибкой трубки и второй конец третьей гибкой трубки, при этом кассетный блок установлен на приемной части, расположенной на главной опорной конструкции,

по меньшей мере, перистальтический насос, установленный на главной опорной конструкции и имеющий ротор, который установлен в часть петли кассетного блока, держатель, поддерживающий жесткую трубчатую часть кассетного блока,

включающий:

основу, расположенную на опорной конструкции и определяющую место крепления для установки, по меньшей мере, жесткой трубчатой части, и

первый сенсор, включающий, по меньшей мере, источник сигнала и датчик, который может обнаруживать обратный сигнал.

14. Устройство по п.13, где источник сигнала включает источник волн, испускающий электромагнитные или акустические волны с интенсивностью и частотой эмиссии, а датчик включает датчик электромагнитных или акустических

волн, который может обнаруживать принимаемую интенсивность и/или частоту, при этом устройство включает блок управления, связанный с первым сенсором и включающий приспособление для вычисления характеристики текучей среды, циркулирующей через жесткую трубчатую часть, на основе одной характеристики, выбранной из группы, включающей:

указанные испускаемые и принимаемые интенсивности,  
указанные испускаемые и принимаемые частоты,  
сдвиг фазы между указанными испускаемыми и принимаемыми волнами.

15. Устройство по п.14, где приспособление для вычисления характеристики текучей среды, циркулирующей по жесткой трубчатой части, включает:

приспособление для вычисления разности или отношения между испускаемой интенсивностью и принимаемой интенсивностью,

приспособление для определения поглощения энергии текучей средой, циркулирующей по жесткой трубчатой части, на основе указанной разности или указанного отношения,

приспособление для определения характеристики текучей среды, циркулирующей по жесткой трубчатой части, на основе указанного поглощения, и в частности, где текучей средой является кровь, а указанная характеристика текучей среды, циркулирующей по жесткой трубчатой части, включает, по меньшей мере, один параметр, выбранный из группы, включающей:

плотность крови,  
гематокрит крови,  
концентрацию гемоглобина в крови,  
средний объем клеток крови.

16. Устройство по любому из пп.13-15, где указанный источник и датчик помещены в соответствии с указанной промежуточной частью жесткой трубчатой части, и где источник и датчик помещены согласно одной из конфигураций, выбранных из группы, включающей:

решение, в котором закрываемый элемент жестко удерживает один из указанного источника и датчика, а основа жестко удерживает другой из указанного источника и датчика,

решение, в котором закрывающий элемент жестко удерживает и указанный источник, и датчик,

решение, в котором основа жестко удерживает и указанный источник, и датчик, при этом сенсор необязательно включает отражатель, который представляет собой отражающую поверхность, полностью окружающую промежуточную часть, источник сигнала и датчик, расположенный в соответствии с указанным отражателем.

17. Устройство по любому из пп.14 и 15, где держатель также включает закрывающий элемент, который присоединен к основе и который может перемещаться между закрытым положением, в котором он закрывает место крепления и фиксирует в положении жесткую трубчатую часть, и открытым положением, в котором закрывающий элемент оставляет место крепления открытым, допуская, таким образом, установку или удаление трубчатой части, на или с места крепления, при этом закрываемый элемент необязательно включает створку, подвижную вокруг оси на одной стороне основы, причем створка вращается вокруг указанной оси при перемещении между указанным открытым и закрытым положениями и включает, по меньшей мере, один фиксирующий элемент, взаимодействующий с контрфиксирующим элементом на основе, при этом фиксирующий и



контрфиксирующий элементы соединены в соответствии с указанным закрытым положением, в частности створка включает два фиксирующих элемента, по одному на каждой стороне, каждый из которых взаимодействует с одним соответствующим контрфиксирующим элементом на основе, при этом фиксирующий и  
5 контрфиксирующий элементы соединены в соответствии с указанным закрытым положением, возможно, каждый фиксирующий элемент включает эластично деформируемую плоскую лапку, один конец которой прикреплен к створке, а на другом конце расположен выступ, который в соответствии с указанным закрытым  
10 положением зацепляется в имеющей соответствующую форму прорези, определенной на основе.

18. Устройство по п.17, где держатель также включает второй сенсор, который, по меньшей мере, способен определять, когда закрываемый элемент находится в закрытом положении, и подавать соответствующий сигнал закрытия, причем блок  
15 управления связан со вторым сенсором и включает приспособление для определения, действительно ли закрываемый элемент находится в закрытом положении, на основании указанного сигнала закрытия, подаваемого вторым сенсором.

19. Устройство по п.13, где место крепления включает первую часть, повторяющую форму первого концевоего коннектора, и вторую часть, повторяющую форму второго концевоего коннектора, в частности указанные первая и вторая части места крепления имеют призматическую поверхность, причем призматическая поверхность, по  
20 меньшей мере, одной из указанных первой и второй частей имеет радиальное углубление, которое взаимодействует с соединительным выступом, расположенным на  
25 одном из концевых коннекторов.

20. Устройство по п.19, где указанные первая и вторая части места крепления представляют собой призматическую поверхность, причем призматическая поверхность, по меньшей мере, одной из указанных первой и второй частей имеет  
30 радиальное углубление, которое взаимодействует с соответствующим соединительным выступом на одном из концевых коннекторов.

21. Устройство по п.19, где указанные первая и вторая части места крепления представляют собой призматическую поверхность, причем призматическая поверхность, по меньшей мере, одной из указанных первой и второй частей имеет  
35 радиальный выступ, который взаимодействует с соответствующим соединительным углублением на одном из концевых коннекторов.

22. Устройство по п.19, включающее третий сенсор, функционально соединенный с одной из указанных первых и вторых частей места крепления, чтобы обнаруживать  
40 присутствие, а также надлежащее положение жесткой трубчатой части на месте крепления в держателе, и подавать соответствующий сигнал совпадения, и включающее блок управления, связанный с третьим сенсором и включающий приспособление, определяющее, находится ли надлежащая жесткая трубчатая часть в  
45 правильном положении в пределах места крепления, на основании указанного сигнала соответствия, подаваемого третьим сенсором, при этом третий сенсор необязательно имеет конструкцию, которая позволяет обнаруживать присутствие правильного соединения между выступом на концевом коннекторе и радиальным углублением на  
50 месте крепления, и подавать соответствующий сигнал совпадения, где в деталях блок управления включает приспособление для управления активирующим приспособлением только тогда, когда приспособление для определения дало положительное заключение, что надлежащая жесткая трубчатая часть находится в правильном положении в пределах места крепления, в частности блок управления

также включает приспособление для сигнализации о том, что параметр текучей среды не может быть вычислен, пока приспособление для определения не даст положительного заключения, что надлежащая жесткая трубчатая часть находится в правильном положении в пределах места крепления.

23. Устройство по п.13, включающее:

блок обработки, связанный с главной опорной конструкцией, причем блок обработки имеет полупроницаемую мембрану, которая делит блок обработки, по меньшей мере, на первую камеру для потока крови, которая находится в жидкостной связи с кассетным блоком, и вторую камеру, которая имеет, по меньшей мере, выпускной порт, который находится в жидкостной связи с выпускной линией,

приспособление для регулирования чистого потока воды плазмы, проходящего через полупроницаемую мембрану из первой во вторую камеру, и наоборот, и где устройство необязательно включает:

линию подачи для обрабатываемой текучей среды, причем линия подачи соединена с впускным отверстием второй камеры блока обработки крови,

приспособление для регулирования химического состава обрабатываемой текучей среды на линии подачи, при этом блок управления также включает приспособление для управления приспособлением для регулирования химического состава, на основании значений, полученных из указанного вычисленного параметра.

24. Устройство по п.23, где источник сигнала включает источник волн, испускающий электромагнитные или акустические волны с указанной интенсивностью эмиссии, а датчик включает датчик электромагнитных или акустических волн, который может обнаруживать принимаемую интенсивность, при этом устройство дополнительно включает блок управления, связанный с первым сенсором и с регулирующим приспособлением, причем блок управления включает:

приспособление для активации указанного первого сенсора, для испускания указанного сигнала и обнаружения указанного обратного сигнала,

приспособление для вычисления параметра текучей среды, циркулирующей по жесткой трубчатой части, на основе указанного испускаемого и обратного сигналов, и

приспособление для управления регулирующим приспособлением, на основании значений, полученных из указанного вычисленного параметра, в частности

приспособление для вычисления параметра текучей среды, циркулирующей по жесткой трубчатой части, включает:

приспособление для вычисления разности или отношения между испускаемой интенсивностью и принимаемой интенсивностью,

приспособление для определения поглощения энергии текучей средой, циркулирующей по жесткой трубчатой части, на основе указанной разности или указанного отношения,

приспособление для определения параметра текучей среды, циркулирующей по жесткой трубчатой части, на основе указанного поглощения, в частности текучей средой является кровь, а параметр текучей среды, циркулирующей по жесткой трубчатой части, включает, по меньшей мере, один параметр, выбранный из группы, включающей:

плотность крови,

гематокрит крови,

концентрацию гемоглобина в крови,

средний объем клеток крови.

25. Жесткая трубчатая часть для экстракорпорального контура кровообращения,

которая включает:

первый концевой коннектор, имеющий внешнюю призматическую поверхность, второй концевой коннектор, противоположный указанному первому концевому коннектору и имеющий внешнюю призматическую поверхность;

5 промежуточную часть, проходящую между указанными первым и вторым концевыми коннекторами, которая подвергается контакту с текучей средой, текущей через указанную промежуточную часть для измерения, по меньшей мере, параметра текучей среды, отличающаяся тем, что внешняя призматическая поверхность, по  
10 меньшей мере, одного из указанных концевых коннекторов имеет радиально выступающий элемент, который выполнен так, чтобы взаимодействовать в процессе применения с соответствующим соединительным углублением, расположенным на держателе медицинского устройства, при этом радиально выступающий элемент  
15 включает боковые стенки, отходящие от внешней поверхности концевого коннектора, и торцевую стенку, расположенную поперечно указанным боковым стенкам.

26. Жесткая трубчатая часть по п.25, где указанная промежуточная часть имеет постоянное поперечное сечение и, по меньшей мере, частично проницаема для  
20 электромагнитных и/или акустических волн, при этом указанная промежуточная часть необязательно имеет тороидальное поперечное сечение.

27. Жесткая трубчатая часть по п.26, где боковые стенки выступающего элемента немного сходятся при перемещении от внешней поверхности концевого коннектора, а  
указанная торцевая стенка является, по существу, плоской и параллельна продольной  
оси развертки жесткой трубчатой части.

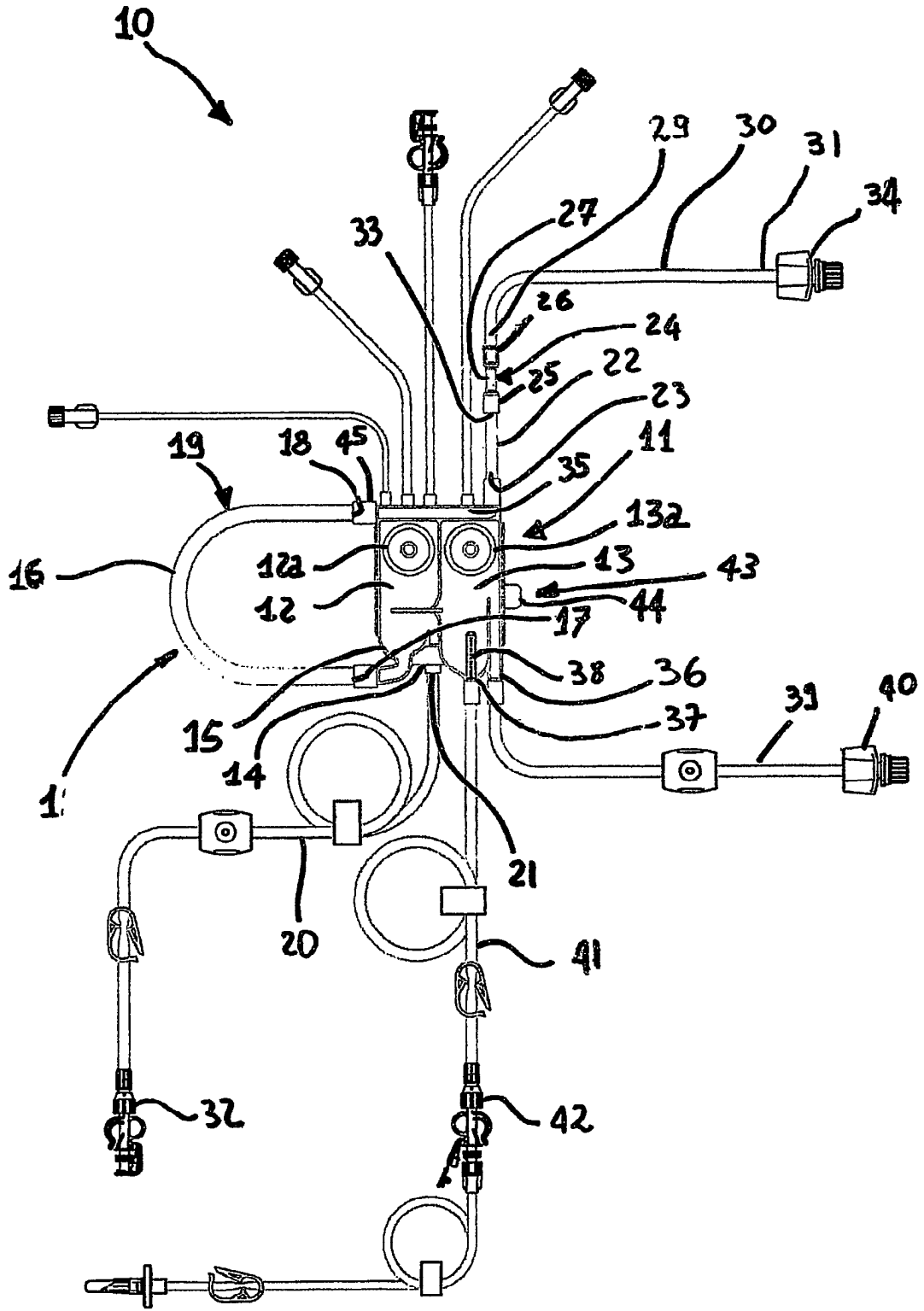
25 28. Кассетный блок для медицинского устройства экстракорпоральной обработки текучей среды, включающий жесткую трубчатую часть по любому из предыдущих пп.25-27, где жесткая трубчатая часть представляет собой единое целое с жестким  
пластиковым корпусом, имеющим переднюю и заднюю стенки, отделенные друг от  
30 друга, а также боковые стенки между указанными передней и задней стенками, определяющие первую камеру потока текучей среды, и где жесткий корпус и жесткая  
трубчатая часть изготовлены из прозрачного пластика, в частности указанный  
твердый корпус также включает промежуточную стенку, расположенную между  
боковыми стенками, которая определяет вторую камеру потока текучей среды.

35 29. Кассетный блок по п.28, где жесткий корпус и жесткая трубчатая часть изготовлены из прозрачного пластика.

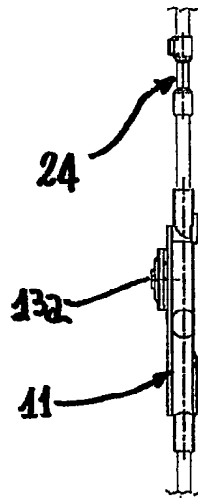
30 30. Кассетный блок по п.28, где указанный жесткий корпус также включает промежуточную стенку, расположенную между боковыми стенками, которая  
40 определяет вторую камеру потока текучей среды.

45

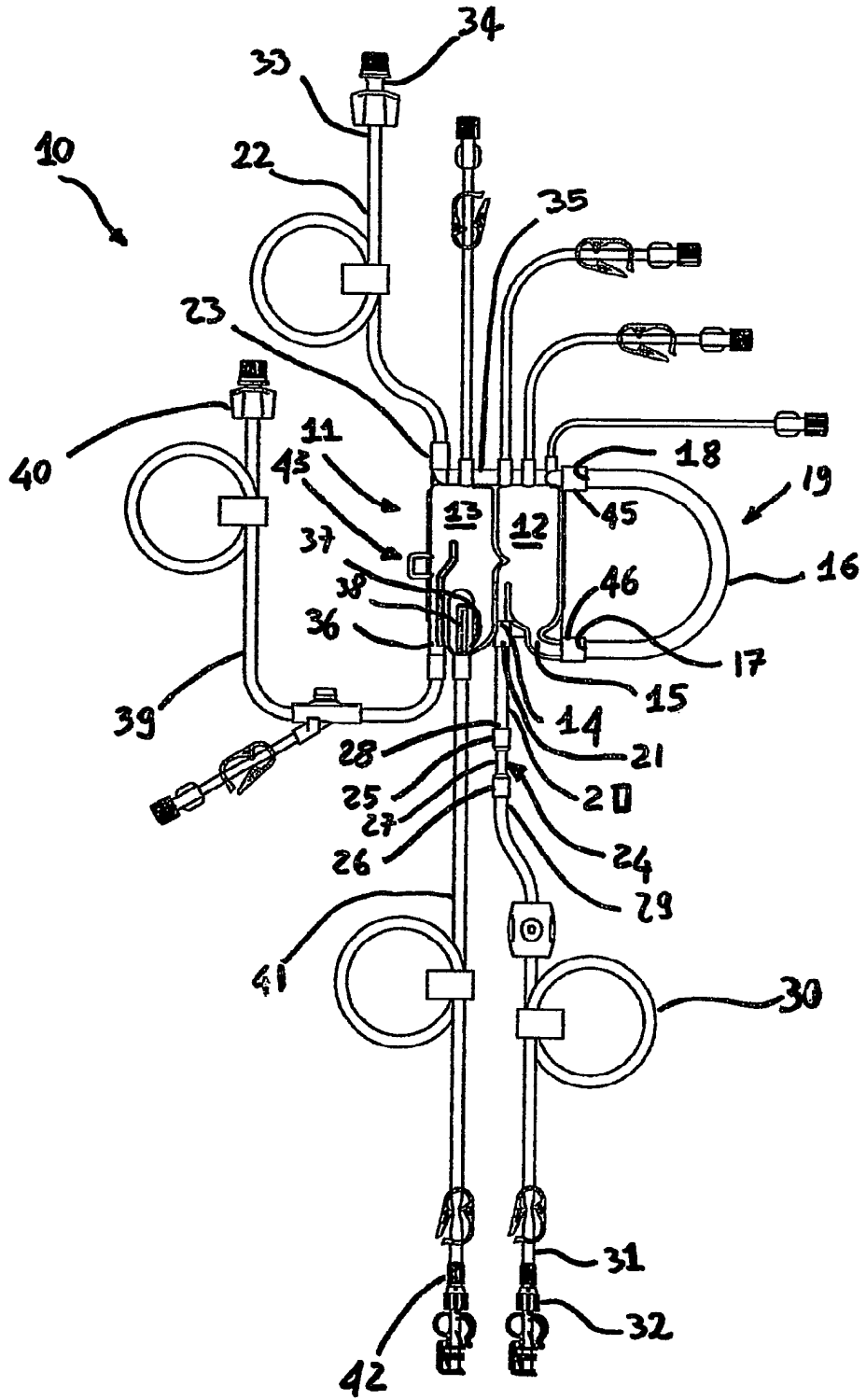
50



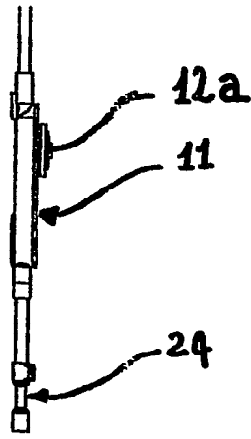
ФИГ. 1



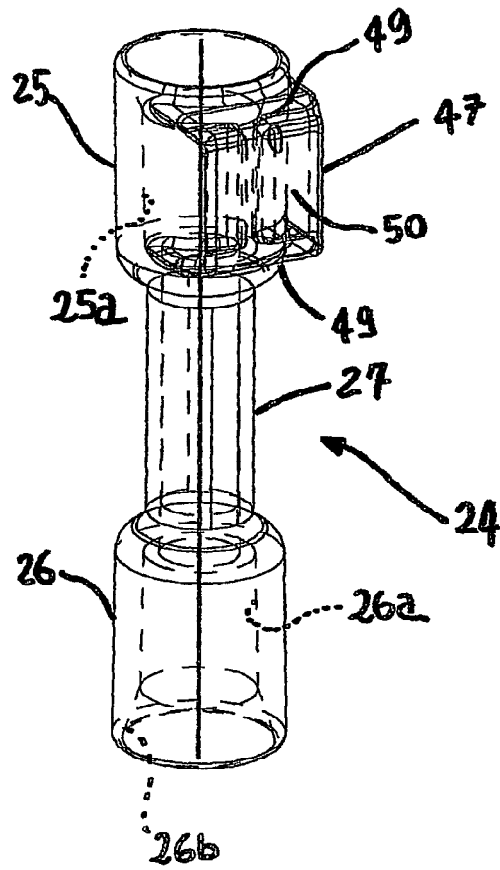
ФИГ. 1А



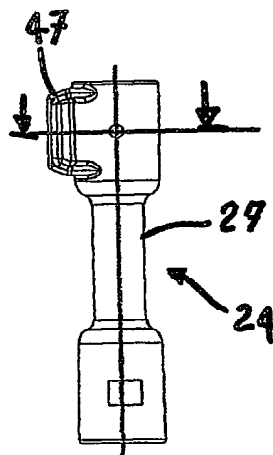
ФИГ. 2



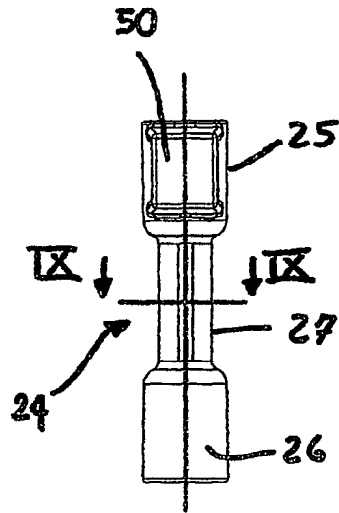
ФИГ. 2А



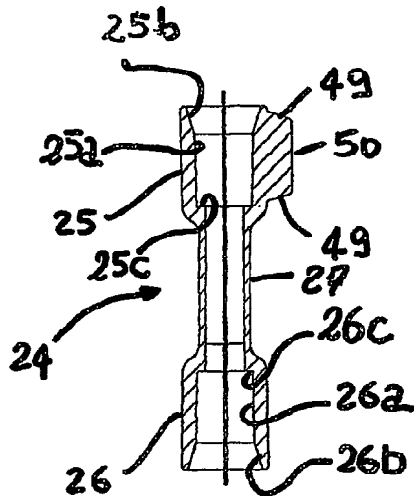
ФИГ. 3



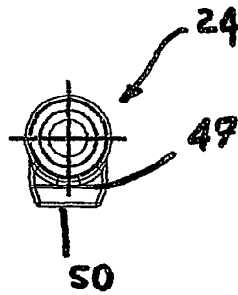
ФИГ. 4



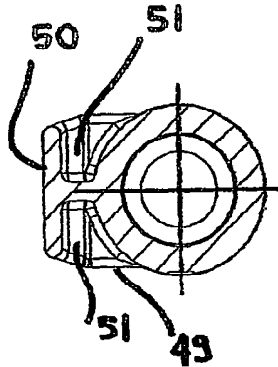
ФИГ. 5



ФИГ. 6

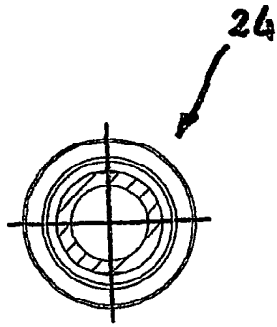


ФИГ. 7

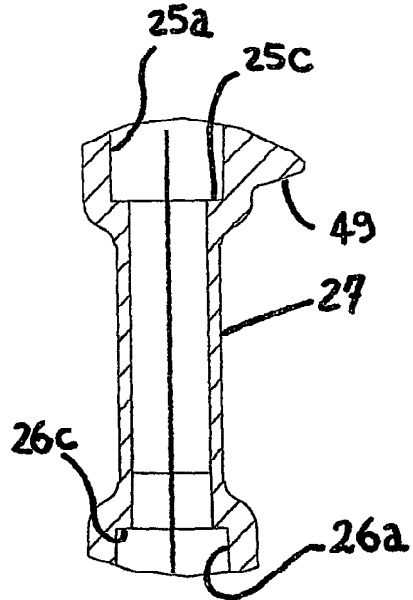


ФИГ. 8

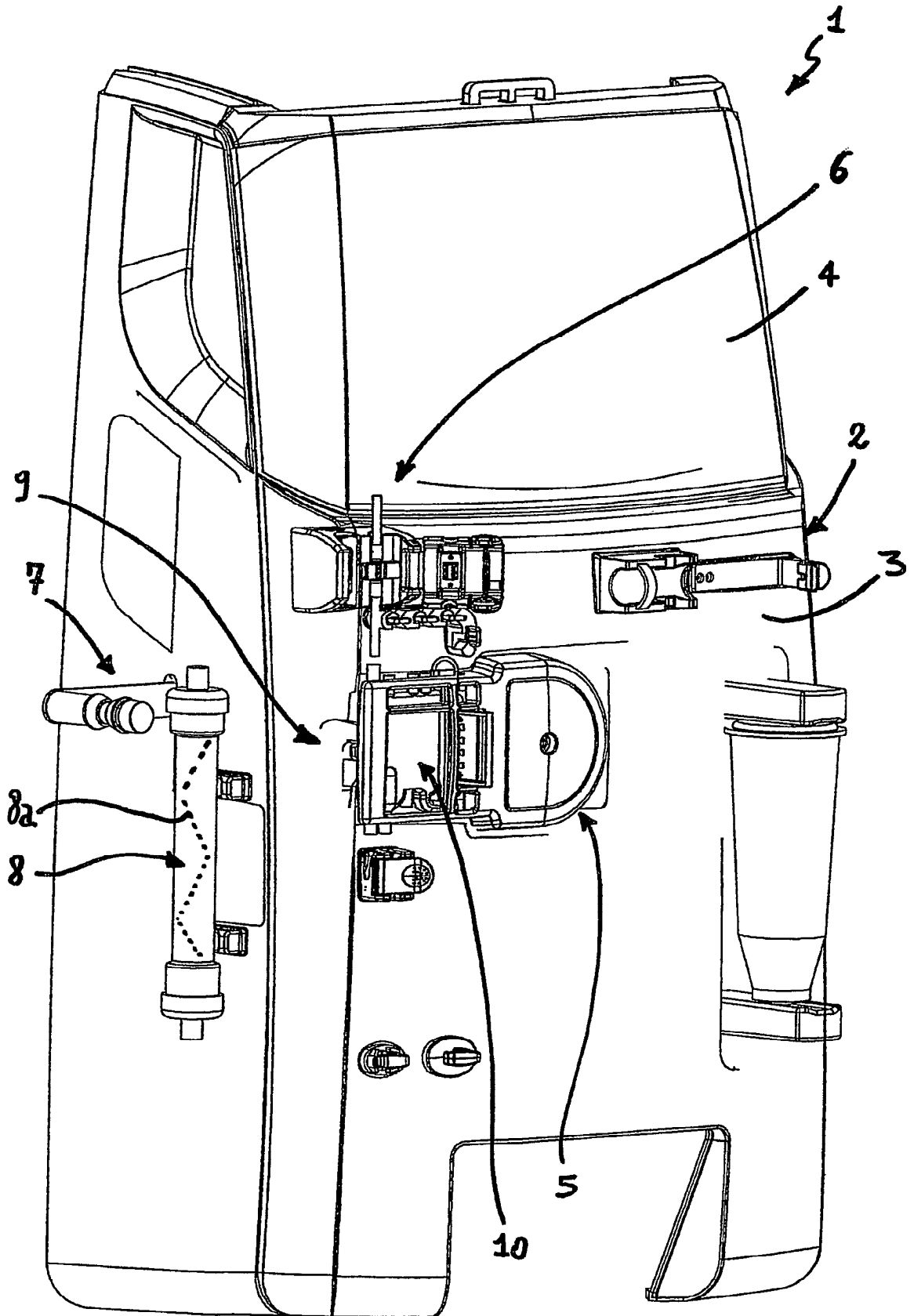




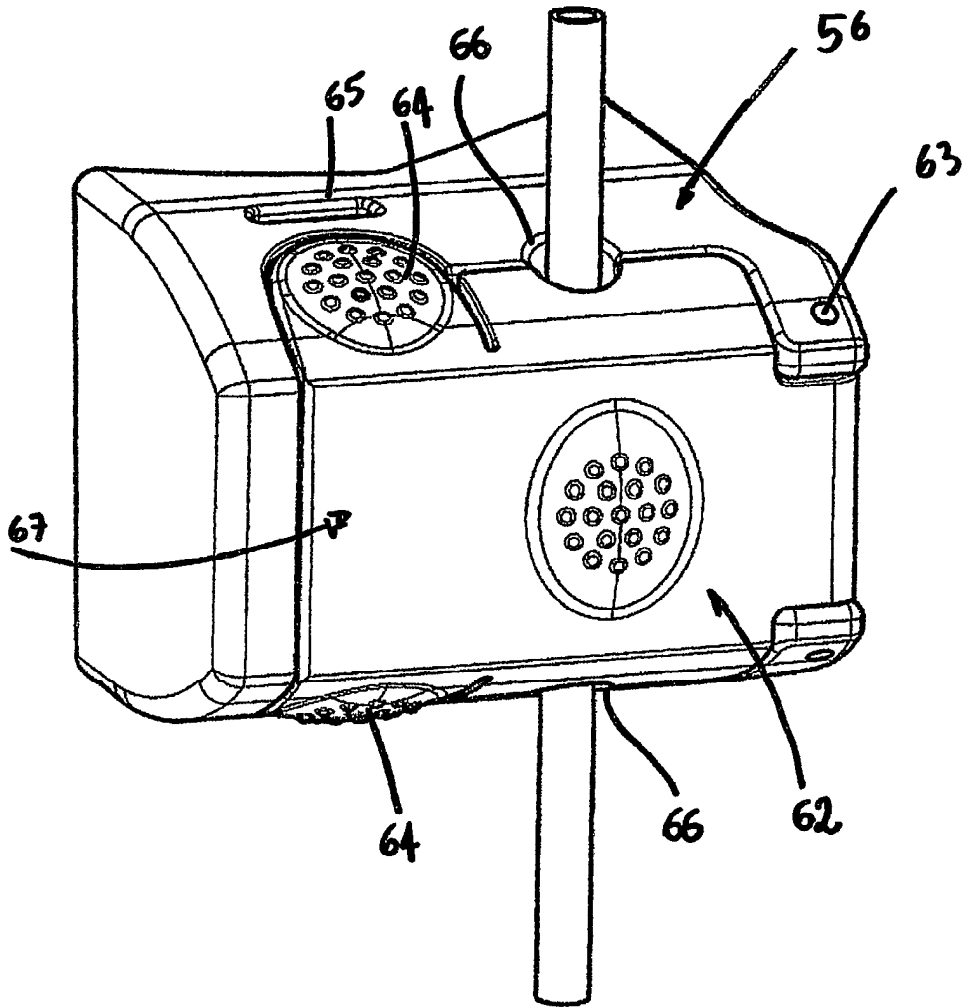
ФИГ. 9



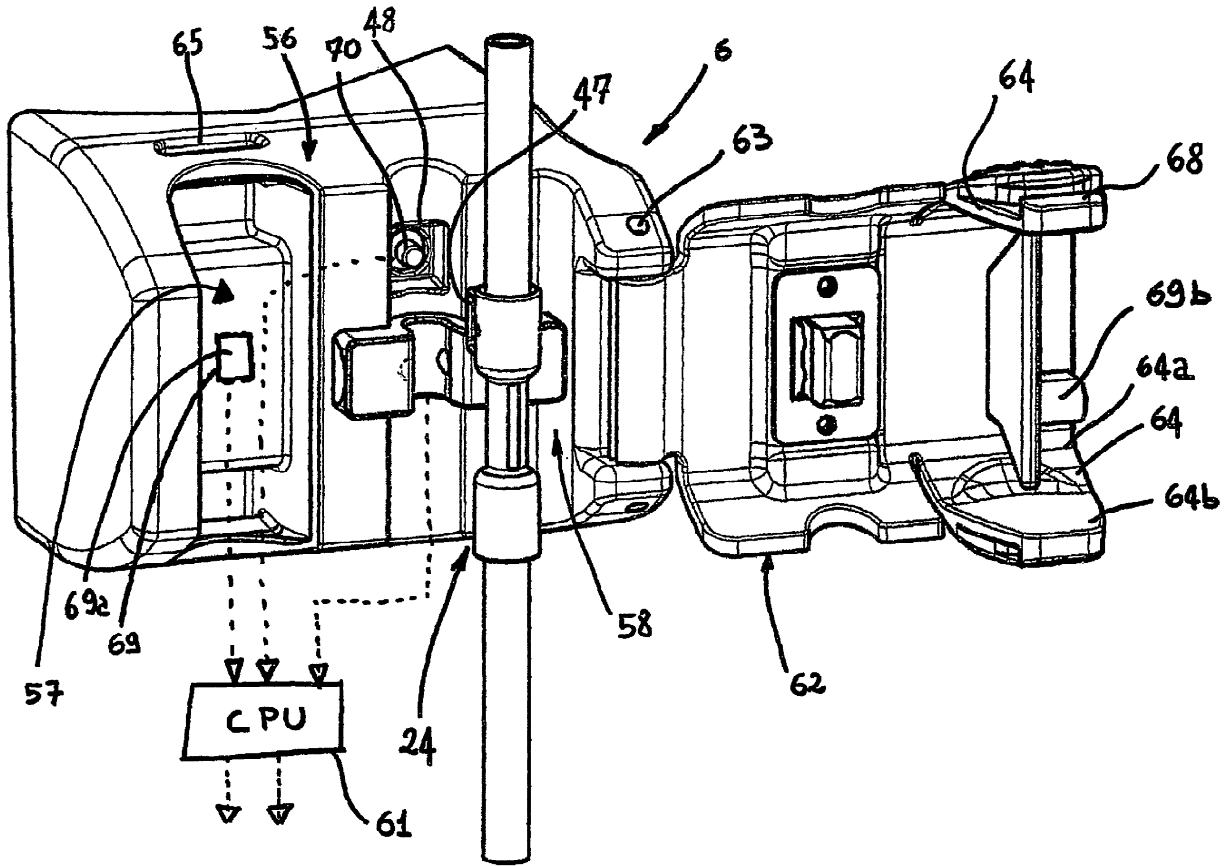
ФИГ. 10



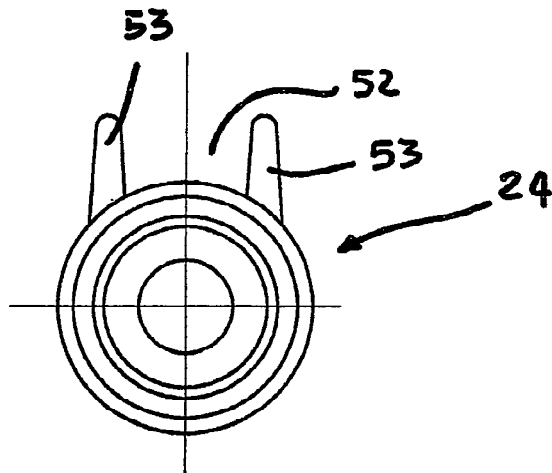
ФИГ. 11



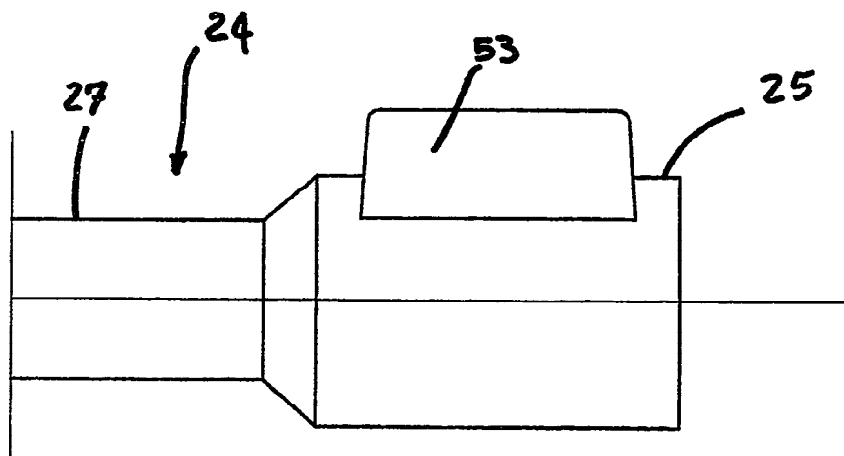
ФИГ. 12



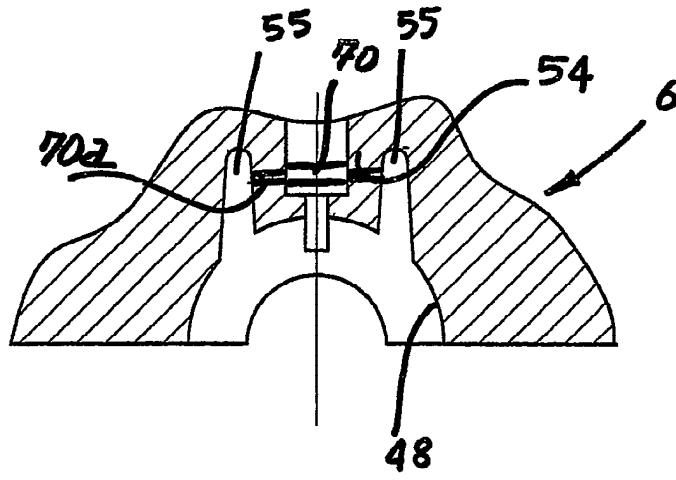
ФИГ. 13



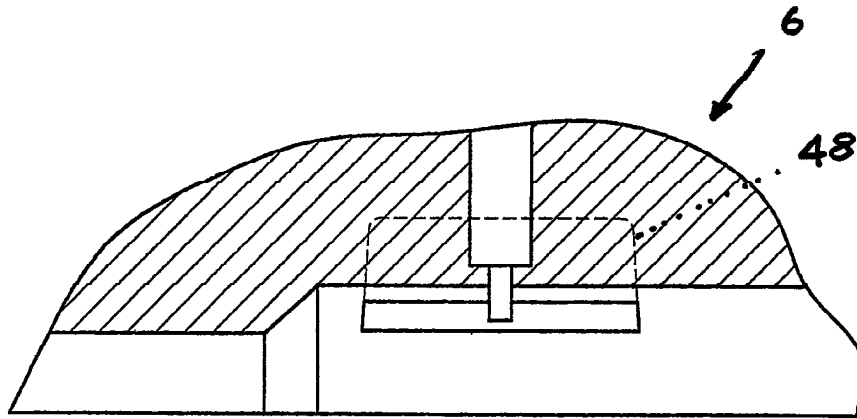
ФИГ. 14



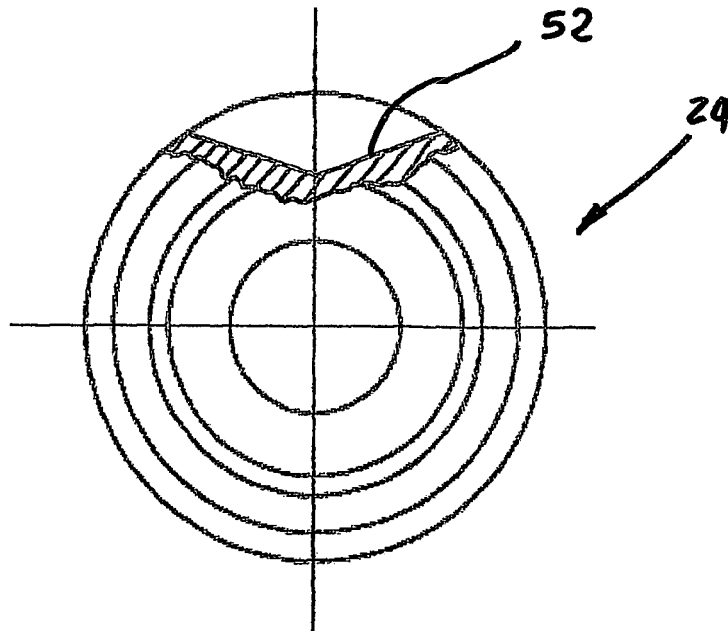
ФИГ. 15



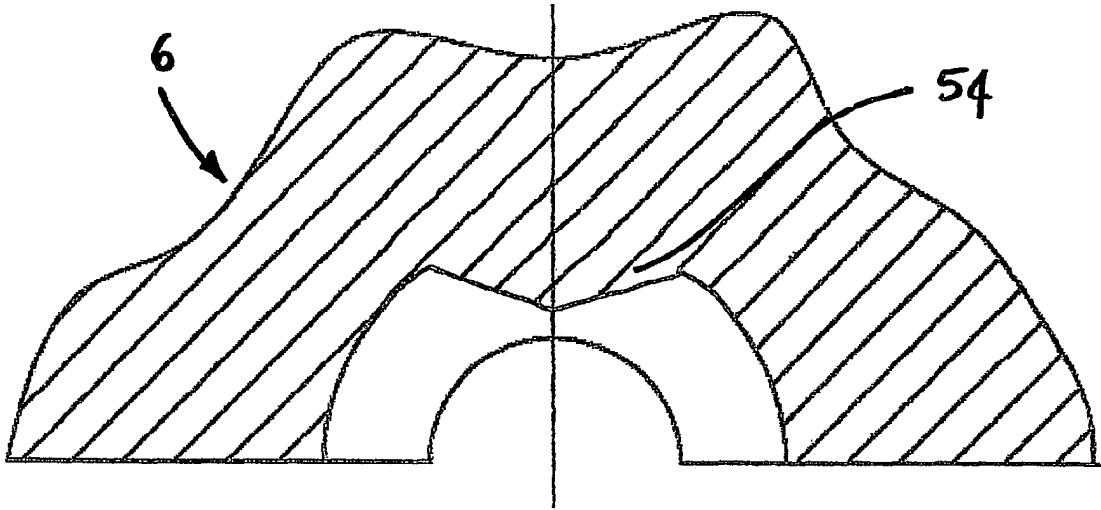
ФИГ. 16



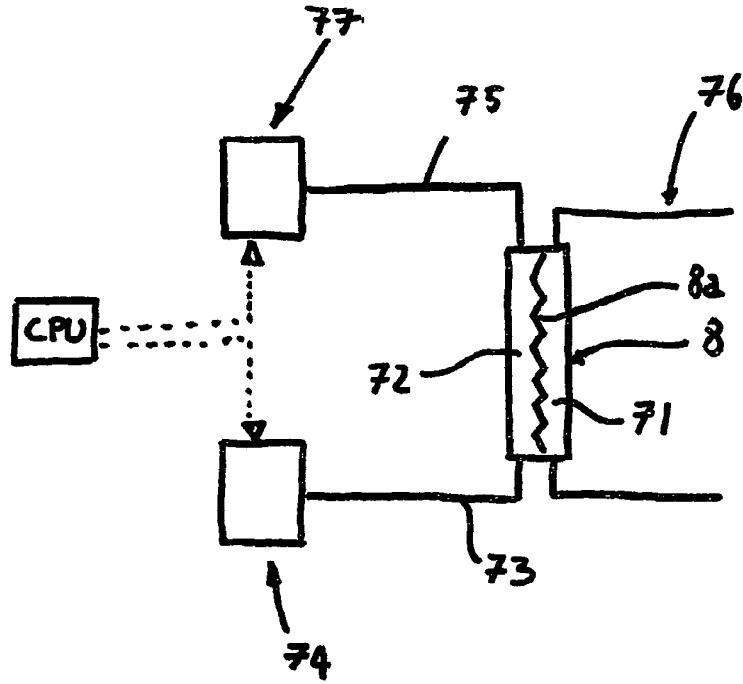
ФИГ. 17



ФИГ. 18



ФИГ. 19



ФИГ. 20