

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **040509**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.06.14

(51) Int. Cl. *A61M 1/16* (2006.01)
A61M 39/22 (2006.01)

(21) Номер заявки
201991984

(22) Дата подачи заявки
2018.02.21

(54) **ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ОБРАБОТКИ КРОВИ И СПОСОБ
ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ОБРАБОТКИ КРОВИ**

(31) **10 2017 001 770.0**

(56) US-A-4695385
US-A1-2012308431
US-A-6153102
US-A-5948247
US-B1-6607697

(32) **2017.02.23**

(33) **DE**

(43) **2020.01.31**

(86) **PCT/EP2018/054197**

(87) **WO 2018/153881 2018.08.30**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ФРЕЗЕНИУС МЕДИКАЛ КЭР
ДОЙЧЛАНД ГМБХ (DE)**

(72) Изобретатель:
Иррганг Тобиас (DE)

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(57) Изобретение относится к экстракорпоральному устройству обработки крови, которое имеет гидравлическую систему II, которая включает в себя несколько проточных участков, причем устройство обработки крови имеет блок (40) управления, который предусматривает режим работы для дезинфекции гидравлической системы жидкостью, которая может подаваться через один из проточных участков. Кроме того, изобретение относится к способу эксплуатации экстракорпорального устройства обработки крови с включающей в себя несколько проточных участков гидравлической системой. Соответствующее изобретению устройство обработки крови отличается тем, что гидравлическая система II имеет предусматривающее несколько положений переключения клапанное устройство (23). Клапанное устройство (23) имеет впуск (25А) для жидкости для дезинфекции гидравлической системы и несколько выпусков (26А, 27А, 28А), причем в одном положении переключения впуск (25А) соединен с одним из выпусков (26А, 27А, 28А), а в другом положении переключения - с несколькими выпусками (26А, 27А, 28А). Впуск (25А) клапанного устройства (23) находится в соединении с прохождением текучей среды с проточным участком, через который может подаваться жидкость для дезинфекции гидравлической системы II, а выпуски (26А, 27А, 28А) клапанного устройства (23) находятся в соединении с прохождением текучей среды соответственно с другим проточным участком гидравлической системы, так что на отдельные проточные участки жидкость может подаваться одновременно.

B1

040509

040509

B1

Изобретение относится к экстракорпоральному устройству обработки крови, которое имеет гидравлическую систему, которая включает в себя несколько проточных участков, причем устройство обработки крови имеет блок управления, который предусматривает режим работы для дезинфекции гидравлической системы жидкостью, которая может подаваться через один из проточных участков. Далее изобретение относится к способу эксплуатации экстракорпорального устройства обработки крови с включающей в себя несколько проточных участков гидравлической системой.

При диализе очищаемая кровь протекает в экстракорпоральном кровообращении через камеру крови разделенного полупроницаемой мембраной на камеру крови и камеру диализата диализатора, в то время как диализат протекает через камеру диализата диализатора. Экстракорпоральное кровообращение включает в себя линию подвода крови, которая ведет к камере крови, и линию отвода крови, которая отходит от камеры крови. Гидравлическая система экстракорпорального устройства обработки крови включает в себя несколько конструктивных узлов для подготовки и балансировки диализата, которые, со своей стороны, могут обладать несколькими компонентами. Отдельные компоненты гидравлической системы находятся в соединении с прохождением текущей среды через несколько проточных участков. Отдельные проточные участки могут иметь одну или несколько линий. К диализатору свежий диализат подводится, например, через линию подвода диализата, а использованный диализат отводится через линию отвода диализата от диализатора. Для подачи жидкостей предусмотрены насосы. Управление отдельными компонентами устройства обработки крови осуществляется при помощи блока управления.

Диализат может изготавливаться в машине диализа из пермеата (чистой воды) и одного или нескольких концентратов. Для подвода пермеата машины диализа имеют разъем для воды.

Для дезинфекции гидравлической системы устройств обработки крови приобретает значение горячая дезинфекция, для того чтобы сокращать использование химикалий. При горячей дезинфекции в гидравлическую систему подается нагретая до температуры выше 80°C чистая вода (пермеат). Во время горячей дезинфекции нагретый пермеат циркулирует по проточным участкам гидравлической системы. Для достаточной дезинфекции решающим является, чтобы заданная температура пермеата не находилась ниже определенных границ на всех проточных участках гидравлической системы.

Устройства обработки крови с устройством для горячей дезинфекции известны из US 6153102 и EP 0208090 A1.

Нагретый пермеат подается через один из проточных участков гидравлической системы. Затем пермеат распределяется по другим проточным участкам. На практике обнаружилось то, что при центральной подаче нагретого пермеата через один из проточных участков пермеат в отдельных проточных участках, которые более удалены от центральной подачи, охлажден до температуры, которая находится ниже температуры, которую имеет пермеат в отдельных проточных участках, которые не настолько удалены от центральной подачи. И хотя охлаждение дезинфицирующей жидкости может компенсироваться более длительными периодами дезинфекции или добавкой химикалий, тем не менее более длительные периоды дезинфекции приводят к более высокому потреблению энергии, а добавка химикалий приводит к более высокому расходу химикалий.

В основе изобретения лежит задача предоставить экстракорпоральное устройство обработки крови, у которого во время горячей дезинфекции, даже при более коротких периодах дезинфекции, и/или без или лишь при незначительной добавке химикалий не существует опасность падения температуры ниже необходимой для горячей дезинфекции температуры.

Кроме того, в основе изобретения лежит задача предоставить способ эксплуатации экстракорпорального устройства обработки крови, который позволяет даже при более коротких периодах дезинфекции, и/или без или лишь при незначительной добавке химикалий горячую дезинфекцию без опасности падения температуры ниже необходимой для горячей дезинфекции температуры.

Дальнейшая задача изобретения заключается в том, чтобы сокращать периоды дезинфекции и/или уменьшать потребление энергии и/или расход химикалий.

Решение этих задач осуществляется согласно изобретению с помощью признаков независимых пунктов формулы изобретения. Зависимые пункты формулы изобретения относятся к предпочтительным вариантам осуществления изобретения.

Соответствующее изобретению устройство обработки крови отличается тем, что гидравлическая система имеет предусматривающее несколько положений переключения клапанное устройство. Клапанное устройство имеет впуск для жидкости для дезинфекции гидравлической системы и несколько выпусков. В одном положении переключения впуск соединен с несколькими выпусками. В другом положении переключения впуск не может быть соединен ни с какими из выпусков или может быть соединен с одним из выпусков.

В этой связи под несколькими выпусками понимается множество выпусков, которое включает в себя по меньшей мере два выпуска. Например, клапанное устройство может быть выполнено в виде многоходового клапана с одним впуском и двумя или тремя выпусками. Клапанное устройство может также включать в себя более чем один впуск, если в клапанное устройство жидкость должна подаваться через несколько линий. Гидравлическая система может также включать в себя несколько клапанных устройств.

Впуск клапанного устройства находится в соединении с прохождением текущей среды с проточным

участком, через который может подаваться жидкость для дезинфекции гидравлической системы, а выпуски клапанного устройства находятся в соединении с прохождением текучей среды соответственно с другим проточным участком гидравлической системы, так что в положении переключения, в котором выпуск соединен с несколькими выпусками, на отдельные проточные участки жидкость может подаваться одновременно. Например, от выпусков клапанного устройства могут вести обводные линии к другим проточным участкам.

Одновременная подача жидкости в различные места гидравлической системы приводит к более незначительным длинам пути. Таким образом, предотвращаются большие длины пути, на которых жидкость могла бы охлаждаться. Следовательно, обеспечено то, что жидкость на всех проточных участках имеет необходимую для горячей дезинфекции температуру. Клапанное устройство, которое имеет два выпуска, позволяет одновременное снабжение двух проточных участков горячей жидкостью. Если клапанное устройство имеет, например, три выпуска, то могут три проточных участка одновременно снабжаться горячей жидкостью.

Клапанное устройство, при помощи которого может управляться протекание жидкости в несколько проточных участков, то есть оно может деблокироваться или блокироваться, позволяет горячую дезинфекцию даже в тех проточных участках гидравлической системы, которые в противном случае могли бы снабжаться горячей жидкостью лишь с трудом или, возможно, вообще не могли бы снабжаться горячей жидкостью.

Предпочтительный вариант осуществления предусматривает, что устройство обработки крови имеет для горячей дезинфекции устройство горячей дезинфекции с блоком нагрева для нагрева жидкости, так что нагретая жидкость может подготавливаться в устройстве обработки крови. Проточный участок, через который может подаваться жидкость для дезинфекции гидравлической системы, находится в этом случае в соединении с прохождением текучей среды с устройством горячей дезинфекции. Для подачи жидкости, в частности пермеата, устройство обработки крови имеет предпочтительно разъем, с которым находится в соединении с прохождением текучей среды проточный участок, через который может подаваться жидкость для дезинфекции гидравлической системы. Проточный участок для подачи жидкости может таким образом включать в себя линии, ведущие от разъема для воды через устройство горячей дезинфекции до клапанного устройства. Клапанное устройство расположено в гидравлической системе предпочтительно в тесной пространственной близости к устройству горячей дезинфекции, так что участки линий могут удерживаться короткими. Используемая для горячей дезинфекции жидкость может также использоваться для изготовления диализирующей жидкости.

Дальнейший предпочтительный вариант осуществления предусматривает, что гидравлическая система имеет ведущую к диализатору линию подвода диализата и отходящую от диализатора линию отвода диализата, причем выпуск клапанного устройства находится в соединении с прохождением текучей среды с ведущей к диализатору линией подвода диализата. Это соединение с прохождением текучей среды может устанавливаться вследствие того, что клапанное устройство включено в линию подвода диализата, или выпуск клапанного устройства присоединен к линии, которая ответвляется от линии подвода диализата.

Диализатор имеет предпочтительно выпуск для подвода диализата и выпуск для отвода диализата, причем линия подвода диализата имеет присоединительный элемент для присоединения к впуску диализатора, а линия отвода диализата - присоединительный элемент для присоединения к выпуску диализатора, так что диализатор может для дезинфекции отсоединяться от гидравлической системы. Линия подвода диализата заканчивается, таким образом, на присоединительном элементе со стороны выпуска.

Наиболее предпочтительный вариант осуществления предусматривает, что гидравлическая система имеет ведущую к диализатору линию подвода диализата и отходящую от диализатора линию отвода диализата, причем один из выпусков клапанного устройства соединен обводной линией с линией подвода диализата. На практике обнаружилось то, что используемая для горячей дезинфекции жидкость относительно сильно охлаждалась в линии подвода диализата из-за относительно больших длин линии. Однако это эффективно предотвращается непосредственной подачей горячей жидкости через обводную линию в линию подвода диализата. Диализатор во время горячей дезинфекции отсоединен от линии подвода диализата и линии отвода диализата, и линии подвода и отвода соединены друг с другом, например, обводной линией или другим соединительным элементом. Непосредственная подача горячей жидкости в линию подвода диализата может осуществляться, например, в месте ниже по потоку от включенного в линию подвода диализата фильтра для повышения степени очистки диализата.

Если гидравлическая система обладает одним или несколькими фильтрами для повышения степени очистки диализата, которые соответственно могут быть расположены в одном из проточных участков гидравлической системы, то один из выпусков клапанного устройства может быть соединен обводной линией с проточным участком, на котором расположен фильтр для повышения степени очистки диализата или который находится в соединении с прохождением текучей среды с фильтром, предпочтительно ведет к фильтру. Следовательно, также в эту часть гидравлической системы может непосредственно подаваться горячая жидкость.

Однако непосредственная подача горячей жидкости к вышеуказанным частям гидравлической системы должна пониматься лишь как пример. Непосредственная подача возможна при помощи клапанного

устройства ко всем частям гидравлической системы, которые в противном случае могли бы достигаться лишь с трудом или в которых существует опасность, что жидкость охлаждается ввиду слишком больших длин линий.

В предпочтительном варианте осуществления клапанное устройство выполнено таким образом, что оно может приводиться в действие блоком управления. Клапанное устройство может быть приводимым в действие электромагнитно, пневматически или гидравлически многоходовым клапаном. Однако многоходовой клапан может также приводиться в действие лишь вручную.

Блок управления сконфигурирован предпочтительно таким образом, что в режиме работы для дезинфекции гидравлической системы клапанное устройство переключено в положение переключения, в котором выпуск соединен с несколькими выпусками, так что несколько проточных участков могут одновременно снабжаться горячей жидкостью.

Кроме того, блок управления предусматривает режим работы для проведения обработки крови, причем блок управления сконфигурирован предпочтительно таким образом, что в режиме работы для обработки крови клапанное устройство переключено в положение переключения, в котором выпуск не соединен ни с одним из выпусков. Во время обработки крови выпуски для подачи горячей жидкости к соответствующим проточным участкам гидравлической системы в этом случае заблокированы.

Наиболее предпочтительный вариант осуществления клапанного устройства имеет полое цилиндрическое тело корпуса, в котором расположено с возможностью поворота цилиндрическое тело клапана, причем выпуск и выпуски являются отверстиями в теле корпуса, и в теле клапана предусмотрены соединяющие выпуск с выпусками каналы. Для поворота тела клапана предпочтительно предусмотрен электромагнитный, в частности электродвигательный, или пневматический исполнительный привод. Однако клапанное устройство может также иметь, например, перемещаемый в теле корпуса золотник, причем каналы выполнены в теле корпуса.

Соответствующий изобретению способ эксплуатации экстракорпорального устройства обработки крови с включающей в себя несколько проточных участков гидравлической системой предусматривает в режиме работы для горячей дезинфекции гидравлической системы одновременно подавать нагретую до заданной температуры жидкость, которая предоставляется на центральном пункте, от центрального пункта через обводные линии на несколько проточных участков. Один из проточных участков, на который подается нагретая до заданной температуры жидкость, является предпочтительно ведущим к диализатору проточным участком. Проточный участок может быть также ведущим к фильтру для повышения степени очистки диализата проточным участком. Для проведения обработки крови протекание жидкости через обводные линии может прерываться.

Далее изобретение подробно описывается со ссылкой на чертежи.

На чертежах показаны:

фиг. 1 - существенные компоненты примера осуществления соответствующего изобретению экстракорпорального устройства обработки крови на сильно упрощенном схематичном изображении;

фиг. 2 - схематичное изображение клапанного устройства в первом положении переключения;

фиг. 3 - схематичное изображение клапанного устройства во втором положении переключения;

фиг. 4 - схематичное изображение клапанного устройства в третьем положении переключения;

фиг. 5 - альтернативный вариант осуществления соответствующего изобретению экстракорпорального устройства обработки крови;

фиг. 6 - дальнейший альтернативный вариант осуществления соответствующего изобретению экстракорпорального устройства обработки крови.

Сначала описываются основные компоненты экстракорпорального устройства обработки крови.

Устройство обработки крови включает в себя экстракорпоральное кровообращение I и гидравлическую систему II. Гидравлическая система включает в себя несколько проточных участков, которые в свою очередь могут иметь несколько линий. В дальнейшем описываются лишь некоторые из проточных участков или линий, которые следует понимать лишь как примеры возможных проточных участков или линий устройства обработки крови.

Экстракорпоральное кровообращение I включает в себя камеру 1 крови, а гидравлическая система II камеру 2 диализата диализатора 3, который разделен полупроницаемой мембраной 4 на камеру 1 крови и камеру 2 диализата.

К камере 1 крови диализатора 3 ведет линия 5 подвода крови, в которую включен насос 6 крови, в то время как от камеры 1 крови отходит линия 7 отвода крови. Линии 5, 7 подвода и отвода крови образуют вместе с камерой 1 крови экстракорпоральное кровообращение I устройства обработки крови.

Для предоставления диализата гидравлическая система II имеет устройство 8 подготовки диализата, которое имеет выпуск 8А для жидкости для изготовления диализата, в частности для пермеата (чистой воды), и выпуск 8В. Пермеат собирается во входной камере 9. Для изготовления диализата пермеат смешивается в смесительном устройстве 10 с одним или несколькими концентратами.

Пермеат может подаваться в устройство обработки крови на центральном разъеме 11, который через питающую линию 12 соединен с выпуском входной камеры 9 устройства 8 подготовки диализата. На питающей линии 12 предусмотрен впускной клапан 13, так что гидравлическая система II может изоли-

роваться.

От выпуска 8В устройства 8 подготовки диализата линия 14 подвода диализата ведет к впуску 2А камеры 2 диализата диализатора 3. Для присоединения к впуску 2А диализатора 3 линия 14 подвода диализата имеет изображенный лишь схематичным образом присоединительный элемент 2АА, при помощи которого линия 14 подвода диализата может соединиться с выпуском диализатора 3. Выпуск 2В камеры 2 диализата соединен линией 15 отвода диализата со сливом 42 для использованного диализата. Для присоединения к выпуску 2В диализатора 3 линия 15 отвода диализата имеет изображенный лишь схематичным образом присоединительный элемент 2ВА, при помощи которого линия 15 отвода диализата может соединиться с выпуском 2В диализатора 3. Присоединительными элементами могут быть так называемые муфты Ганзена.

Линия 14 подвода диализата имеет первый участок 14А, который ведет от устройства 8 подготовки диализата к первой камере 16А первого стерилизующего фильтра 16. В первый участок 14А линии 14 подвода диализата включена одна камера 17А балансирующего устройства 17. От второй камеры 16В первого стерилизующего фильтра 16 отходит второй участок 14В линии 14 подвода диализата, который ведет к камере 2 диализата.

Линия 15 отвода диализата делится на два участка 15А и 15В, которые ведут к сливу 42. В первый участок 15А включен насос 18 диализирующей жидкости, в то время как во второй участок 15В включен насос 19 ультрафильтрации. В первый участок 15А включена, помимо этого, другая камера 17В балансирующего устройства 17.

Для проведения горячей дезинфекции гидравлической системы II нагретой до заданной температуры жидкостью, которая должна находиться выше 80°C, устройство обработки крови имеет устройство 20 горячей дезинфекции, которое имеет блок 20А нагрева для нагрева жидкости до необходимой температуры. В качестве жидкости для горячей дезинфекции используется жидкость для изготовления диализата, в частности пермеат. От входной камеры 9 ведет линия 21 к впуску устройства 20 горячей дезинфекции. Выпуск устройства 20 горячей дезинфекции соединен линией 22 с впуском клапанного устройства 23, которое описывается в дальнейшем еще более подробно.

Во время горячей дезинфекции диализатор 3 отсоединен.

Второй участок 14В линии 14 подвода диализата и первый участок 15А линии 15 отвода диализата соединены друг с другом во время горячей дезинфекции обводной линией 43. На обводной линии 43 предусмотрен обводный клапан 44, который во время обработки крови закрыт, а во время горячей дезинфекции открыт.

Ведущая от устройства 20 горячей дезинфекции к клапанному устройству 23 линия 22 образует проточный участок гидравлической системы, через который в гидравлическую систему подается нагретая жидкость во время горячей дезинфекции. Дальнейший проточный участок образует второй участок 14В линии 14 подвода диализата, который ведет к впуску 2А диализатора 3, однако во время горячей дезинфекции отсоединен от диализатора. Этот проточный участок следует понимать как пример проточного участка, в котором из-за относительно больших длин линии нагретая жидкость может быть охлаждена ниже необходимой минимальной температуры. Дальнейший пример проточного участка образует ведущая к стерилизующему фильтру 16 линия 45, из которой на фиг. 1 изображен лишь участок линии. Этот проточный участок следует понимать как пример проточного участка, который может достигаться нагретой жидкостью лишь с трудом.

Кроме того, устройство обработки крови имеет для управления отдельными компонентами блок 40 управления. Блок 40 управления предусматривает наряду с режимом работы для проведения обработки крови режим работы для проведения горячей дезинфекции. Во время горячей дезинфекции нагретый диализат циркулирует через линии или находящиеся в соединении с прохождением текучей среды с линиями компоненты гидравлической системы.

Устройство обработки крови может иметь еще дальнейшие линии, запорные элементы, а также другие компоненты, которые однако не изображены для наглядности.

На фиг. 2 по 4 изображено клапанное устройство 23 в различных положениях переключения. Клапанное устройство 23 имеет полое цилиндрическое тело 24 корпуса, которое может состоять из пластика или металла. Полое цилиндрическое тело 24 корпуса имеет четыре отверстия 25, 26, 27, 28, которые распространяются снаружи вовнутрь тела 24 корпуса. В теле 24 корпуса установлено с возможностью поворота цилиндрическое тело 29 клапана, которое также может состоять из пластика или металла. Тело 29 клапана имеет три канала 30, 31, 32, которые пересекаются в его центре. Каналы 30, 31, 32 в теле 29 клапана имеют такой же диаметр, как и отверстия 25, 26, 27, 28 в теле 24 корпуса. Одно из отверстий 25 образует впуск 25А, а другие отверстия 26, 27, 28 образуют выпуски 26А, 27А, 28А для нагретой жидкости. Следовательно, клапанное устройство имеет один впуск 25А и три выпуска 26А, 27А, 28А.

Отверстия 25, 26, 27, 28 выполнены на сторонах тела 24 корпуса, а каналы 30, 31, 32 в теле 29 клапана таким образом, что клапанное устройство 23 может принимать показанные на фиг. 2 по 4 положения переключения.

К впуску 25А клапанного устройства 23 присоединена отходящая от устройства 20 горячей дезинфекции линия 22. Первый выпуск 26А соединен линией 33 с первым участком 14А линии 14 подвода

диализата выше по потоку от первой камеры 17А балансирующего устройства 17. Второй выпуск 27А соединен обводной линией 34 со вторым участком 14В линии 14 подвода диализата ниже по потоку от стерилизующего фильтра 16, в которой существует опасность, что нагретая жидкость остыла, если она протекла по другим проточным участкам. Место 37 присоединения может находиться выше по потоку от места присоединения обводной линии 43 ко второму участку 14В линии 14 подвода диализата. Третий выпуск 28А соединен обводной линией 36 с ведущей к стерилизующему фильтру 16 линией 45, которая может достигаться через другие проточные участки лишь с трудом.

В первом положении переключения выпуск 25А клапанного устройства 23 закрывается телом 29 клапана. Первый выпуск 26А, который противоположен выпуску 25А, также закрывается телом 29 клапана. Второй же и третий выпуски 27А, 28А, которые расположены на других сторонах тела 29 клапана друг напротив друга, соединены каналом 31 в теле 29 клапана (фиг. 2).

Во втором положении переключения выпуск 25А и расположенный напротив выпуска первый выпуск 26А соединены каналом 31 в теле 29 клапана, в то время как второй и третий выпуски 27А, 28А закрываются телом 29 клапана (фиг. 3).

В третьем положении переключения выпуск 25А и все выпуски 26А, 27А, 28А соединены друг с другом каналами 30 и 32 в теле 29 клапана, так что поток поступающей через выпуск 25А жидкости разделяется (фиг. 4).

Клапанное устройство 23 имеет для установки тела 29 клапана в отдельные положения переключения исполнительный привод 35, который в данном примере осуществления является электродвигательным исполнительным приводом. Исполнительный привод 35 соединен с блоком 40 управления устройства обработки крови управляющей линией 41. Блок 40 управления сконфигурирован таким образом, что могут устанавливаться показанные на фигурах положения переключения.

В режиме работы для проведения обработки крови блок 40 управления управляет исполнительным приводом 35 клапанного устройства 23 таким образом, что клапанное устройство принимает первое положение переключения, в котором выпуск 25А закрыт, то есть выпуск не соединен ни с одним из выпусков 26А, 27А, 28А. Следовательно, предусмотренная для горячей дезинфекции часть гидравлической системы II отсоединена.

В режиме работы для горячей дезинфекции блок 40 управления может управлять исполнительным приводом 35 клапанного устройства 23 таким образом, что клапанное устройство принимает второе положение (фиг. 3) переключения или третье положение (фиг. 4) переключения. Второе положение переключения соответствует традиционному режиму дезинфекции, при котором нагретая жидкость, в частности пермеат, подается в гидравлическую систему II лишь в одном месте. Нагретый пермеат поступает в первый участок 14А линии 14 подвода диализата выше по потоку от балансирующего устройства 17. В третьем положении переключения выпуск 25А клапанного устройства соединен также с двумя другими выпусками 27А, 28А, так что нагретый пермеат одновременно подается через обводные линии 34, 36 в двух других местах гидравлической системы в обход лишь с трудом достигаемых или наиболее длинных участков линий. Вследствие этого обеспечивается, что нагретый пермеат имеет во всех линиях гидравлической системы необходимую для горячей дезинфекции минимальную температуру.

Фиг. 5 показывает дальнейший пример осуществления изобретения, который отличается от варианта осуществления с фиг. 1 лишь расположением устройства 20 горячей дезинфекции и клапанного устройства 23. Соответствующие друг другу элементы снабжены теми же ссылочными позициями.

В примере осуществления с фиг. 5 блок 20А нагрева устройства 20 горячей дезинфекции используется как для нагрева диализата до необходимой температуры для обработки крови, так и для нагрева пермеата до необходимой температуры для горячей дезинфекции. Клапанное устройство 23 включено в варианте осуществления с фиг. 5 в линию 14 подвода диализата. Впуск 25А клапанного устройства 23 соединен с ведущим к клапанному устройству 23 участком линии 14 подвода диализата, в то время как выпуск 26А клапанного устройства 23 соединен с отходящим от клапанного устройства 23 участком линии 14 подвода диализата. Во время обработки крови в одном положении переключения клапанного устройства 23 выпуск 25А клапанного устройства 23 соединен с выпуском 26А клапанного устройства 23, причем выпуск 25А не соединен с другими выпусками 27А и 28А. Для горячей дезинфекции клапанное устройство 23 переключается в другое положение переключения, в котором выпуск 25А клапанного устройства 23 соединен с обоими выпусками 27А и 28А, так что нагретый до необходимой для горячей дезинфекции температуры пермеат подается одновременно через два проточных участка, которые включают в себя линии 34 и 36, непосредственно в гидравлическую систему II. Вследствие этого предотвращаются длинные пути протекания, так что пермеат не может остывать. Впуск 25А клапанного устройства 23 может быть соединен в этом положении переключения также с выпуском 26А, так что нагретый пермеат может поступать через линию 33 в балансирующее устройство 17.

Фиг. 6 показывает дальнейший пример осуществления изобретения, который отличается от варианта осуществления с фиг. 5 лишь расположением и исполнением клапанного устройства 23. Соответствующие друг другу элементы снова снабжены теми же ссылочными позициями. Также в примере осуществления с фиг. 6 блок 20А нагрева используется как для нагрева диализата для обработки крови, так и для нагрева пермеата до более высокой температуры для горячей дезинфекции. Однако клапанное уст-

ройство 23 не включено как на фиг. 5 в линию 14 подвода диализата, а находится через линию 22 в соединении с прохождением текучей среды с проточным участком, через который может подаваться жидкость для изготовления диализата или жидкость для дезинфекции гидравлической системы II. Присоединенная в месте 14АА присоединения к линии 14 подвода диализата линия 22 соединяет участок линии 14 подвода диализата, предпочтительно участок между блоком 20А нагрева и балансирующим устройством 17, то есть находящийся в тесной пространственной близости к блоку 20А нагрева участок, с впуском 25А клапанного устройства 23. Клапанное устройство 23 имеет в данном примере осуществления лишь два выпуска 27А и 28А, которые соединены с линиями 34 и 36. Однако могут быть также предусмотрены еще дальнейшие выпуски, которые через дальнейшие проточные участки ведут к различным точкам гидравлической системы II.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Экстракорпоральное устройство обработки крови, которое имеет включающую в себя несколько проточных участков гидравлическую систему (II) и блок (40) управления, который предусматривает режим работы для дезинфекции гидравлической системы (II) жидкостью, подаваемой через один из проточных участков, причем

гидравлическая система (II) имеет предусматривающее несколько положений переключения клапанное устройство (23), которое имеет впуск (25А) для жидкости для дезинфекции гидравлической системы и несколько выпусков (26А, 27А, 28А), причем впуск (25А) клапанного устройства находится в соединении с прохождением текучей среды с проточным участком для подачи через него жидкости для дезинфекции гидравлической системы, а выпуски (26А, 27А, 28А) клапанного устройства находятся в соединении с прохождением текучей среды соответственно с другим проточным участком гидравлической системы, и

в одном положении переключения клапанного устройства (23) впуск (25А) соединен с несколькими выпусками (26А, 27А, 28А),

отличающееся тем, что

гидравлическая система (II) имеет ведущую к диализатору (3) линию (14) подвода диализата и отходящую от диализатора линию (15) отвода диализата, причем один из выпусков (26А, 27А, 28А) клапанного устройства (23) соединен обводной линией (34) с линией (14) подвода диализата, и

гидравлическая система (II) имеет фильтр (16) для повышения степени очистки диализата, расположенный на одном из проточных участков гидравлической системы, причем один из выпусков (26А, 27А, 28А) клапанного устройства (23) соединен обводной линией (36) с ведущей к фильтру (16) линией (45).

2. Экстракорпоральное устройство обработки крови по п.1, отличающееся тем, что в другом положении переключения клапанного устройства (23) впуск (25А) не соединен ни с каким из выпусков (26А, 27А, 28А).

3. Экстракорпоральное устройство обработки крови по п.1, отличающееся тем, что в другом положении переключения клапанного устройства (23) впуск (25А) соединен с одним из выпусков (26А, 27А, 28А).

4. Экстракорпоральное устройство обработки крови по любому из пп.1-3, отличающееся тем, что устройство обработки крови имеет устройство (20) горячей дезинфекции с блоком (20А) нагрева для нагрева жидкости для горячей дезинфекции, причем проточный участок, через который может подаваться жидкость для дезинфекции гидравлической системы, находится в соединении с прохождением текучей среды с устройством (20) горячей дезинфекции.

5. Экстракорпоральное устройство обработки крови по любому из пп.1-4, отличающееся тем, что устройство обработки крови имеет разъем (11) для подачи жидкости, с которым находится в соединении с прохождением текучей среды проточный участок, через который может подаваться жидкость для дезинфекции гидравлической системы (II).

6. Экстракорпоральное устройство обработки крови по любому из пп.1-5, отличающееся тем, что гидравлическая система (II) имеет ведущую к диализатору (3) линию (14) подвода диализата и отходящую от диализатора линию (15) отвода диализата, причем впуск (25А) клапанного устройства (23) находится в соединении с прохождением текучей среды с ведущей к диализатору (3) линией (14) подвода диализата.

7. Экстракорпоральное устройство обработки крови по п.6, отличающееся тем, что диализатор (3) имеет впуск (2А) для подвода диализата и выпуск (2В) для отвода диализата, причем линия (14) подвода диализата имеет присоединительный элемент (2АА) для присоединения к впуску (2А) диализатора (3), а линия (15) отвода диализата имеет присоединительный элемент (2ВА) для присоединения к выпуску (2В) диализатора (3), так что диализатор для дезинфекции может отсоединяться от гидравлической системы (II).

8. Экстракорпоральное устройство обработки крови по п.7, отличающееся тем, что клапанная система включена в линию (14) подвода диализата.

9. Экстракорпоральное устройство обработки крови по любому из пп.1-8, отличающееся тем, что клапанное устройство (23) выполнено таким образом, что клапанное устройство может приводиться в

действие блоком (40) управления.

10. Экстракорпоральное устройство обработки крови по любому из пп.1-9, отличающееся тем, что блок (40) управления сконфигурирован таким образом, что в режиме работы для дезинфекции гидравлической системы (II) клапанное устройство (23) переключено в положение переключения, в котором выпуск (25А) соединен с несколькими выпусками (26А, 27А, 28А).

11. Экстракорпоральное устройство обработки крови по любому из пп.1-10, отличающееся тем, что блок (40) управления предусматривает режим работы для проведения обработки крови, причем блок (40) управления сконфигурирован таким образом, что в режиме работы для обработки крови клапанное устройство (23) переключено в положение переключения, в котором выпуск (25А) не соединен ни с каким из выпусков (26А, 27А, 28А).

12. Экстракорпоральное устройство обработки крови по любому из пп.1-11, отличающееся тем, что клапанное устройство (23) имеет полое цилиндрическое тело (24) корпуса, в котором расположено с возможностью поворота цилиндрическое тело (29) клапана, причем выпуск (25А) и выпуски (26А, 27А, 28А) являются отверстиями (25; 26, 27, 28) в теле (24) корпуса, и в теле (29) клапана предусмотрены соединяющие выпуск (25А) с выпусками (26А, 27А, 28А) каналы (30, 31, 32).

13. Экстракорпоральное устройство обработки крови по п.12, отличающееся тем, что для поворота тела (29) клапана предусмотрен электромагнитный, в частности электродвигательный или пневматический исполнительный привод (35).

14. Способ эксплуатации экстракорпорального устройства обработки крови с включающей в себя несколько проточных участков гидравлической системой (II) по одному из пп.1-13, отличающийся тем, что

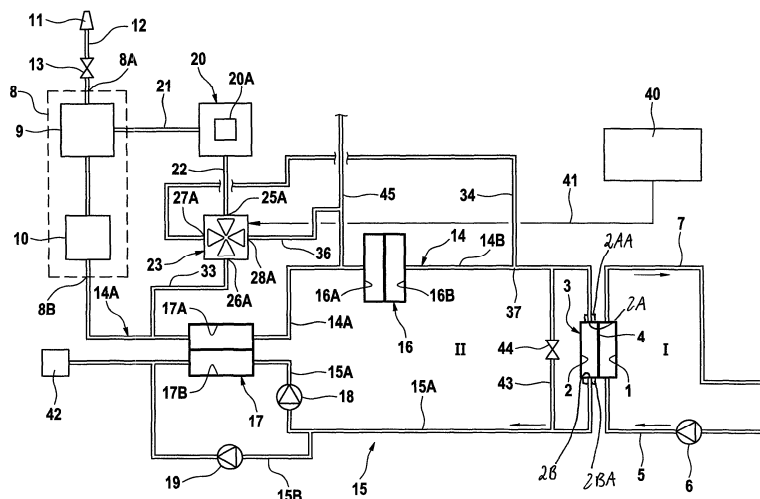
в режиме работы для горячей дезинфекции гидравлической системы нагретая до заданной температуры жидкость, которая предоставляется в клапанном устройстве (23), одновременно подается от клапанного устройства (23) через обводные линии (34, 36) на несколько проточных участков, причем

один из проточных участков, на который через обводную линию (34) подается нагретая до заданной температуры жидкость, является ведущим к диализатору (3) проточным участком, и

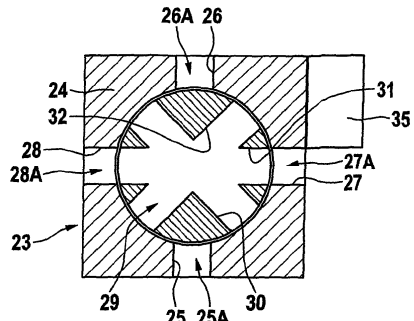
один из проточных участков, на который через обводную линию (36) подается нагретая до заданной температуры жидкость, является ведущим к фильтру (16) для повышения степени очистки диализата проточным участком.

15. Способ по п.14, отличающийся тем, что в режиме работы для проведения обработки крови протекание жидкости через обводные линии (34, 36) прерывается.

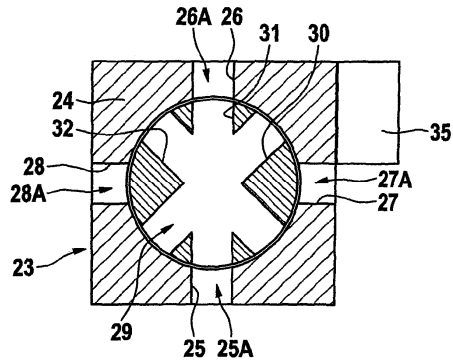
16. Способ по п.14 или 15, отличающийся тем, что в качестве жидкости для горячей дезинфекции используется чистая вода.



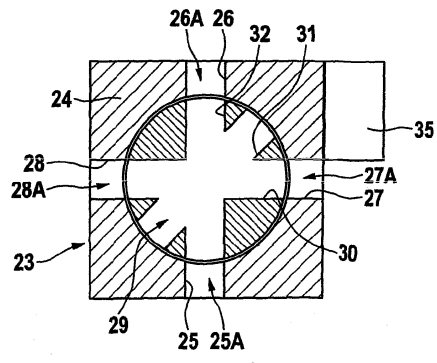
Фиг. 1



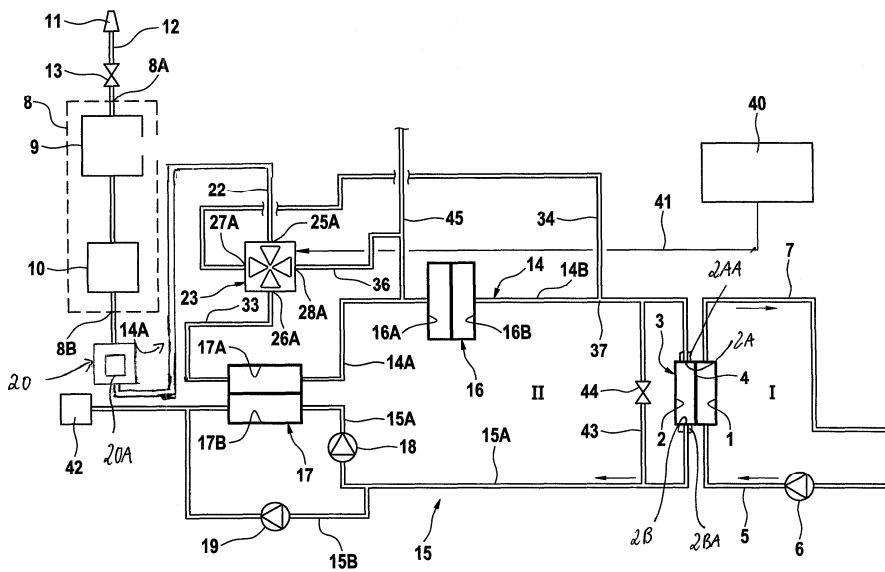
Фиг. 2



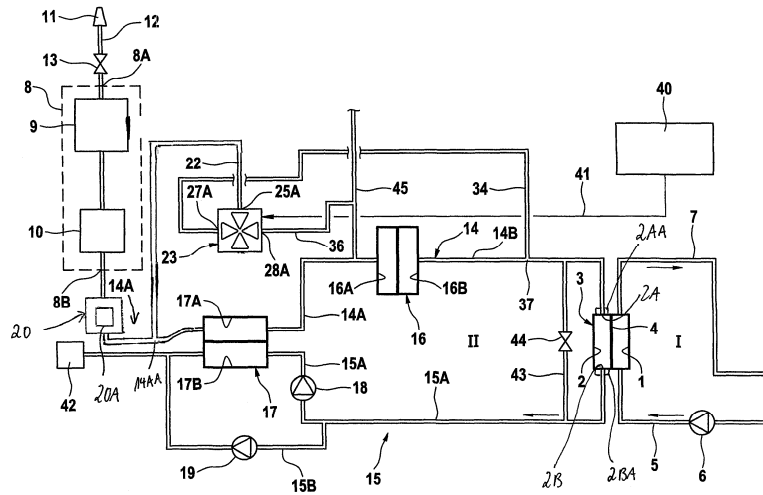
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

