



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

A61L 2/18 (2018.08)

(21)(22) Заявка: 2017116609, 12.05.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
12.05.2017

Дата регистрации:
07.12.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 12.05.2017

(43) Дата публикации заявки: 14.11.2018 Бюл. № 32

(45) Опубликовано: 07.12.2018 Бюл. № 34

Адрес для переписки:

105425, Москва, Сиреневый б-р, 12, корп. 1, кв. 50, Горячкина Т.Г.

(72) Автор(ы):

Леонов Борис Иванович (RU),
Беняев Негмат Ефремович (RU),
Лазовский Денис Емельянович (RU),
Кирко Елена Викторовна (RU),
Емельянов Сергей Иванович (RU),
Гольдин Марк Михайлович (RU),
Алиев Магомед Гасанул Басриевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Леонов Борис Иванович (RU),
Беняев Негмат Ефремович (RU),
Лазовский Денис Емельянович (RU),
Кирко Елена Викторовна (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2113860 C1, 27.06.1998. RU 2423067 C2, 10.07.2011. RU 2527326 C2, 27.08.2014. RU 2030920 C1, 20.03.1995. RU 2331440 C2, 20.08.2008. JP 2012071028 A, 12.04.2012.

(54) Установка для очистки, дезинфекции высокого уровня (ДВУ) и стерилизации эндоскопов

(57) Реферат:

Изобретение относится к области медицинского оборудования. Установка для очистки, дезинфекции или стерилизации эндоскопов жидкими моюще-стерилизующими растворами включает ванну с крышкой, имеющую вход для подачи моюще-стерилизующего раствора, два выхода и снабженную также сливным клапаном, переливным устройством и насосом с форсункой для обеспечения дезинфекции крышки ванны посредством ее орошения, устройство для закрепления эндоскопа в ванной, выполненное с возможностью подачи к внешним и внутренним поверхностям эндоскопа моюще-стерилизующих растворов, линию подачи стерильной воды, содержащую электромагнитный клапан, подключенный к источнику воды, регулятор

давления жидкости, фильтр с ультрафильтрационной мембраной и ультрафиолетовой лампой для облучения воды, дроссель для регулировки расхода воды, обратный клапан, регулятор давления жидкости, подключенный через насос-дозатор перистальтический, выполняющий одновременно функцию обратного клапана, емкость для раствора NaCl, электрохимический генератор раствора анолита катоднообработанного АНК, обратный клапан, линию подачи детергента, содержащую емкость для детергента, подключенную через насос к выходу ванны и к входу в ванну через смесительное устройство, стабилизатор-ограничитель давления и дроссели, линию подачи дезраствора, содержащую емкость для детергента, подключенную через насос к

выходу ванны и к входу в ванну через
смесительное устройство, стабилизатор-
ограничитель давления и дроссели. Достигается
возможность реализации режимов очистки,

дезинфекции, дезинфекции высокого уровня и
стерилизации эндоскопа, а также обеспечение
полной автоматизации установки. 3 з.п. ф-лы, 2
ил.

RU 2 6 7 4 2 4 6 C 2

RU 2 6 7 4 2 4 6 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC

A61L 2/18 (2018.08)(21)(22) Application: **2017116609, 12.05.2017**(24) Effective date for property rights:
12.05.2017Registration date:
07.12.2018

Priority:

(22) Date of filing: **12.05.2017**(43) Application published: **14.11.2018** Bull. № 32(45) Date of publication: **07.12.2018** Bull. № 34

Mail address:

**105425, Moskva, Sirenevyy b-r, 12, korp. 1, kv. 50,
Goryachkina T.G.**

(72) Inventor(s):

**Leonov Boris Ivanovich (RU),
Benyaev Negmat Efremovich (RU),
Lazovskij Denis Emelyanovich (RU),
Kirko Elena Viktorovna (RU),
Emelyanov Sergej Ivanovich (RU),
Goldin Mark Mikhajlovich (RU),
Aliev Magomed Gasanul Basrievich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Leonov Boris Ivanovich (RU),
Benyaev Negmat Efremovich (RU),
Lazovskij Denis Emelyanovich (RU),
Kirko Elena Viktorovna (RU)****(54) INSTALLATION FOR CLEANING, HIGH-LEVEL DISINFECTION (HLD) AND STERILIZATION OF ENDOSCOPES**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention relates to the field of medical equipment. Installation for cleaning, disinfecting or sterilizing endoscopes with liquid detergent-sterilizing solutions includes a bath with a lid having an inlet for supplying a detergent-sterilizing solution, two outlets and also equipped with a drain valve, an overflow device and a pump with a nozzle to ensure disinfection of the bath lid by irrigating it, a device for fixing the endoscope in the bathroom, made with the possibility of supply to the external and internal surfaces of the endoscope washing-sterilizing solutions, a sterile water supply line containing an electromagnetic valve connected to a water source, a fluid pressure regulator, a filter with an ultrafiltration membrane and an ultraviolet lamp for irradiating water, throttle to adjust the water flow, non-return valve, fluid pressure

regulator, connected through a peristaltic dosing pump, simultaneously performing the function of a non-return valve, capacity for NaCl solution, electrochemical generator of anolyte solution of cathodically processed ANK, non-return valve, detergent supply line containing a detergent tank connected through a pump to the outlet of the bath and to the entrance to the bath through a mixing device, stabilizer-pressure limiter and throttles; disinfectant supply line containing detergent tank connected through a pump to the outlet of the bath and to the entrance to the bath through a mixing device; stabilizer-pressure limiter and throttles.

EFFECT: achieved possibility to implement the modes of cleaning, disinfection, high level disinfection and sterilization of the endoscope, as well as ensuring full automation of the installation.

4 cl, 2 dwg

Изобретение относится к медицинской технике, в частности к устройствам для очистки и стерилизации эндоскопов в процессе диагностики и/или лечения и может быть использовано для повышения эффективности дезинфицирующей обработки.

5 В настоящее время в медицинских учреждениях остро стоит вопрос очистки и стерилизации медицинского инструмента, который ввиду сложности конструкции и высокой стоимости не может быть использован одноразово. В первую очередь к таким инструментам относятся эндоскопы, широко используемые при диагностике и лечении. Проблема состоит в том, что, во-первых, эндоскопы являются сложными инструментами, конструктивно выполненными из различных материалов, что накладывает ограничения
10 на выбор стерилизующих агентов, так как необходимо избежать разрушения этих материалов, а во-вторых, необходимо обеспечить обработку в сборке как наружных, так и внутренних поверхностей эндоскопов и комплектующего оборудования.

Известна установка для стерилизации эндоскопов с использованием стерилизующих растворов, содержащая каркас с ванной и гидравлическую систему, обеспечивающую
15 подачу в ванну рабочих растворов, причем ванна установлена с возможностью совершения колебательных перемещений в продольном направлении при пропускании через эндоскоп рабочего раствора (SU, А.С. №1725906, кл. А61L 2/18, 1992). Однако известная установка сложна, энерго- и материалоемка, а кроме того, не обеспечивает необходимую степень стерилизации.

Известна установка, реализующая многостадийный способ очистки с использованием различных химических средств и составов для очистки и дезинфекции эндоскопов, как, например, последовательной обработкой эндоскопов в ванне проточной водой с добавлением моющего средства, слив промывочной жидкости, подачу дезинфекционной
20 жидкости с последующей продувкой каналов эндоскопа и нейтрализацией стерильной водой, проходящей стерильный фильтр (DE, заявка, 43918432, кл. А61L 2/24, 1990 г.), причем установка снабжена средствами контроля, которые каждому этапу программы выдают соответствующие сигналы, включающие акустические или визуальные сигналы, показания приборов в форме указания или инструкции, по которым вручную
25 осуществляется процесс дезинфекции.

Недостатком известной установки является трудоемкость ее обслуживания, применение химических реагентов, предъявляющих повышенные требования к технике безопасности и требующие дополнительной обработки сточных вод.

Известна установка, в которой непосредственно в процессе эксплуатации готовят растворы для обработки эндоскопа, содержащая озонатор, контактную колонну,
35 нижняя часть которой соединена с баком для мытья и дезинфекции, и приготовление дезинфицирующего раствора, а именно озонированной воды, осуществляется автоматически (JP, заявка, 3-176061, кл. А61L 2/18, 1991 г.). Однако установка сложна и энергоемка, и не обеспечивает достижение стабильно высокого результата.

Наиболее близким к заявленному техническому решению является установка по патенту РФ №2113860 опубл. 27.06.1998 г.

Установка для очистки, дезинфекции, ДВУ и стерилизации эндоскопов жидкими моюще-стерилизующими растворами, содержащая ванну с крышкой и устройство для фиксации эндоскопа с приспособлениями для подачи к внешним и внутренним
45 поверхностям эндоскопа моюще-стерилизующих растворов и приспособлениями для слива отработанных растворов, узел приготовления моюще-стерилизующих растворов, блок управления генератором, к которому присоединены электроды электрохимических ячеек, блок силовой и пульт управления.

Недостатком известного решения является его сравнительная сложность,

невозможность обеспечить стерилизацию эндоскопа. Кроме того, в известном решении предусмотрена циркуляция раствора, что и определяет последовательность прохождения раствором двух электродных камер, так как необходимо подвергнуть раствор обеззараживающей обработке, что приводит к расходу энергии и сужает функциональные возможности установки. Система дезинфекции крышки ванны отсутствует.

Также при последовательной обработке в анодной, а затем в катодной камере растворы имеют повышенную коррозионную активность, что приводит к разрушению металлических частей эндоскопа. Наличие электромеханической мешалки усложняет конструкцию и приводит к нежелательному пенообразованию при использовании моющих растворов и детергента; при выключении же недостаточно эффективен процесс перемешивания растворов, обеспечивающих качество обработки внешних поверхностей эндоскопа, снижает надежность обработки.

Достижимым при использовании предлагаемого изобретения техническим результатом является обеспечение возможности реализации режимов очистки, дезинфекции, дезинфекции высокого уровня и стерилизации эндоскопа, а также обеспечение полной автоматизации установки.

Технический результат достигается тем, что установка для очистки, дезинфекции, ДВУ и стерилизации эндоскопов жидкими моюще-стерилизующими растворами, содержащая ванну с крышкой и устройство для закрепления эндоскопа с приспособлениями для подачи к внешним и внутренним поверхностям эндоскопа моюще-стерилизующих растворов, воды и приспособлениями для слива отработанных растворов, снабжена: линией приготовления моюще-стерилизующих растворов с одной электрохимической ячейкой, электродные камеры которой соединены последовательно по ходу обрабатываемого раствора; блоком управления генератором, к которому присоединены электроды электрохимической ячейки; линиями для работы со стандартными детергентом и/или дезинфектантом, устройствами их подачи и слива, линией подачи стерильной воды с регулятором давления жидкости, фильтром с ультрафильтрационной мембраной и/или ультрафиолетовой лампой, обратным клапаном и линиями для работы со стандартными детергентом и/или дезинфектантом, устройствами их подачи и слива, при этом линия приготовления моюще-стерилизующих растворов выполнена в виде одной электрохимической ячейки с устройствами подачи в нее воды с расходом, устанавливаемым регулятором давления жидкости, и 10% раствора NaCl, подаваемым насосом-дозатором перистальтическим, выполняющим одновременно функцию обратного клапана, при этом количество растворов, поступающих к внутренним поверхностям эндоскопа, ограничивается стабилизатором давления жидкости, предотвращая их повреждения, а ванна снабжена насосом с форсункой для обеспечения дезинфекции крышки ванны посредством ее орошения и может быть оснащена ультразвуковым генератором для интенсификации процесса очистки.

Дополнительное включение при необходимости в режиме очистки ультразвукового генератора повышает эффективность обработки, значительно снижая при этом время цикла.

Наличие линии подачи стерильной воды с регулятором давления жидкости, фильтром с ультрафильтрационной мембраной и/или ультрафиолетовой лампой и обратным клапаном позволяет включать режим ополаскивания эндоскопов в соответствии с регламентами использования стандартных детергентов и дезинфектантов в связи с их токсичностью, с одной стороны, и для продления срока службы дорогостоящих

эндоскопов, с другой стороны.

Линия приготовления моюще-стерилизующих растворов выполнена в виде одной электрохимической ячейки с устройствами подачи в нее воды с расходом, устанавливаемым регулятором давления жидкости, и 10% раствора NaCl, подаваемым насосом-дозатором перистальтическим, выполняющим одновременно функцию обратного клапана, что исключает «заброс» концентрированного раствора соли в ЭХА-реактор и, таким образом, возможность его разрушения.

Наличие стабилизатора давления жидкости СДЖ обеспечивает защиту каналов эндоскопов от разрушения, поскольку СДЖ выполняет роль ограничителя давления при расходе растворов через каналы выше порогового значения.

Ванна снабжена насосом с форсункой для обеспечения дезинфекции крышки ванны посредством ее орошения - это позволяет реализовать необходимую процедуру самодезинфекции, предотвращающую повторную контаминацию.

При этом, обеспечение заданных параметров дезинфицирующего раствора с нейтральным значением pH~7,7 на протяжении всего срока службы установки исключает разрушение эндоскопа в процессе обработки, снижает расход реагентов и энергии на проведение процесса очистки и стерилизации. Кроме того, обеспечена возможность использования в установке не только анолита АНК, производимого собственным генератором раствора, но и любых разрешенных для использования дезинфектантов и детергентов, причем в соответствии с методиками, указанными изготовителем, алгоритм методик использования полностью автоматизирован.

Предлагаемая установка поясняется рисунками, где:

на фиг. 1 изображен общий вид установки, на фиг. 2 - схема установки для очистки, дезинфекции, ДВУ (дезинфекции высокого уровня) и стерилизации эндоскопов.

Конструктивно установка фиг. 1 выполнена в виде передвижной стойки 1, которая представляет собой металлическую раму, в верхней части которой установлена ванна 2 с крышкой. В нижней части на поддоне расположен блок управления генератором АНК 3, блок силовой 4, емкость «Детергент» 5 и емкость «Дезинфектант» 5 с насосами 6, емкость «Раствор NaCl» 7.

На задней части рамы передвижной стойки установлена гидравлическая панель 8 с расположенными на ней системой водоподготовки, устройством «Дренаж» 9 для связи установки с канализацией, регулятором давления жидкости РДЖ 10, перистальтическим насосом 11 для подачи в реактор раствора NaCl, стабилизатором давления жидкости СДЖ 12 для обеспечения номинального давления растворов при подаче их в каналы эндоскопов и в ванну, лампа ультрафиолетовая 13.

Ванна представляет собой емкость, в которую укладываются эндоскопы, подвергаемые обработке.

Ванна снабжена следующими устройствами: переливным устройством 14, соединенным с системой слива для поддержания заданного уровня раствора в ванне; сливным клапаном 15, расположенным в нижней части ванны, через который ванна опорожняется; штуцерами «Ванна», «Эндоскоп 1» подачи раствора в ванну и «Эндоскоп 2» подачи раствора к эндоскопам, и двумя настроечными дросселями Д1 и Д2; крышкой, исключающей попадание брызг и запахов в помещение при работе установки; насосом 16 с форсункой для орошения крышки; ультразвуковым генератором.

Генератор растворов АНК состоит из реактора электрохимического 17, блока управления генератором АНК 3, газоотделителя 18, элементов управления и индикации (19, 20) и узлов гидравлической системы.

Силовой блок 4 предназначен для обеспечения питания элементов гидравлической

схемы, связи с элементами схемы и пультом управления 21, расположенного над передвижной стойкой на штанге. На лицевой панели пульта находятся элементы управления установкой и контроля ее работы.

Установка работает следующим образом (фиг. 2).

5 Подлежащий очистке и стерилизации эндоскоп укладывается в ванне Е4, в которой будет проводиться его обработка. Функциональные каналы эндоскопа присоединяются к установке с помощью адаптеров, входящих в комплект поставки эндоскопов или из комплекта принадлежностей. Работа с установкой ведется с помощью пульта управления: оператор выбирает необходимый режим обработки эндоскопа (дезинфекция, 10 стерилизация, ополаскивание), после чего вся последовательность операции выполняется автоматически. В установке предусмотрена возможность выполнения режимов: выработки и подачи анолита АНК; подачи детергента; подачи дезинфектанта; получения и подачи стерильной воды.

Водопроводная вода из источника через шаровой кран КР1 и фильтры 15 предварительной Ф1 и тонкой Ф2 очистки блока предварительной фильтрации воды 1 поступает в электромагнитные клапаны КЭ1 или КЭ2, обеспечивающие выключение подачи воды при отключении электропитания, и далее в один из регуляторов давления жидкости РДЖ1 и РДЖ2, обеспечивающий постоянство расхода при колебаниях 20 давления воды от 2 до 6 кг/см² на входе в систему: линию подачи воды 2 для получения раствора АНК или линию подачи воды 3 для получения стерильной воды.

Далее через индикатор протока, обеспечивающего прерывание рабочего цикла при отключении подачи воды, в зависимости от выбранного оператором и выполняемым по заданной программе цикла обработки анолитом АНК, цикла обработки детергентом и дезинфектантом или цикла ополаскивания стерильной водой, происходит включение 25 одного из электромагнитных клапанов КЭ1 или КЭ2. При включении КЭ1 очищенная вода поступает в смеситель Т7, откуда смесь воды и 10% раствора NaCl поступает на вход катодной камеры цилиндрического диафрагменного электролизера с коаксиальными электродами и коаксиальной керамической диафрагмой на основе смеси оксидов циркония, алюминия и иттрия. Выход катодной камеры генератора 30 раствора 4 соединен с тройником Т8, переменным дросселем Д3 и дренажной системой 5, выполняющими совместно роль флотатора. Основная часть катоднообработанного раствора через тройник Т8 направляется на вход анодной камеры. Во флотаторе отделяются пузырьки электролизного водорода с частью катоднообработанного раствора, причем количество сбрасываемого в дренажную систему 5 раствора 35 регулируется переменным дросселем Д3 таким образом, что получаемый на выходе из анодной камеры моюще-стерилизующий раствор имеет заданные и поддерживаемые на протяжении всего времени работы характеристики рН 7,7±0,5 и концентрацию соединений активного хлора (Са.х) 180±80 мг/л при концентрации вводимого в генератор 4 раствора соли не более 5 г/л.

40 При выборе оператором режима обработки эндоскопа стандартными детергентом и/или дезинфектантом, по программе происходит поочередное включение насоса Н1 для подачи детергента из емкости Е1 и насоса Н2 для подачи дезинфектанта из емкости Е2. Возвращение растворов в канистры производится включением насосов Н2 и Н4 соответственно. Включением насоса Н6 с подачей раствора в форсунку Ф 45 осуществляется орошение крышки ванны Е4. Во время проведения цикла обработки эндоскопов детергентом может быть включен ультразвуковой генератор 6.

Установка предназначена для работы с любыми, разрешенными для обработки эндоскопов дезрастворами, в том числе и с раствором - нейтральным анолитом АНК,

вырабатываемым генератором растворов, входящим в состав Установки.

Принцип работы раствора генератора основан на использовании процесса электрохимической активации (ЭХА), низкоминерализованного раствора хлорида натрия в водопроводной воде, обеспечивающего производство реагентов, обладающих
5 высокими биоцидными свойствами и при этом нетоксичных.

Существенным является порядок соединения электродных камер по ходу потока при синтезе моюще-стерилизующих растворов. За счет последовательной обработки в катодной и анодной камерах происходит накопление в растворе веществ, обеспечивающих как моющий, так и стерилизующий эффект, что невозможно при
10 другой последовательности прохождения камер, так как в катодной камере будут разрушаться активные комплексы, образовавшиеся в анодной камере.

Кроме того, следует отметить, что при последовательности прохождения камер по изобретению микропузырьки электролитического водорода, образовавшиеся в катодной камере, поступают вместе с раствором в анодную, что позволяет использовать водород
15 как реагент для повышения биоцидной активности раствора и в то же время для снижения его коррозионной активности.

Содержание хлорида натрия в растворе поддерживается на уровне, не превышающем 5 г/л. При использовании растворов с более высокой концентрацией значительно увеличивается коррозионная активность растворов, при меньших концентрациях
20 снижается биоцидная активность и увеличивается расход электроэнергии на приготовление растворов.

Подача необходимого количества оксидантообразующего реагента в раствор осуществляется с помощью управляемого насоса-дозатора, что позволяет надежно поддерживать требуемую концентрацию его в растворе на заданном уровне, при этом
25 насос, одновременно выполняющий функцию обратного клапана, предотвращает «заброс» концентрата 10% соли NaCl в реактор и, как следствие, перегорание электролизера.

При этом функцию флотатора выполняет простой тройник, снабженный дросселем на линии сброса в канализацию. Существенное упрощение конструкции флотатора
30 обеспечивает более высокую надежность по сравнению с конструкцией прототипа. Кроме этого, именно специальная настройка дросселя этого устройства позволяет устанавливать значение pH рабочего раствора в диапазоне $7,7 \pm 0,5$ и удерживать его на протяжении всего срока работы установки, что в свою очередь обеспечивает оптимальный уровень биоцидных свойств дезинфицирующего раствора при продлении
35 срока службы эндоскопа при умеренной коррозионной активности.

Установка снабжена средствами обеспечения подвода водопроводной воды, электроэнергии и отвода отработанных жидких средств, что облегчает эксплуатацию установки и расширяет ее функциональные возможности, так как позволяет мобильно осуществлять обработку эндоскопов непосредственно в месте их использования.

40 Установка обеспечивает возможность подачи в ванну анолита АНК, вырабатываемого собственным генератором; выбранных стандартных детергента и/или дезинфектанта и стерильной воды.

Последовательность и продолжительность вида обработки определяется методиками использования выбранного средства. Переменные параметры вводятся оператором с
45 пульта управления. Затем весь заданный алгоритм работы установки выполняется автоматически.

Таким образом, установка обеспечивает качественную очистку, дезинфекцию и стерилизацию всех поверхностей и каналов гибких эндоскопов при условии полного

исключения риска повторной контаминации в процессе отмыва эндоскопов.

Универсальность установки обусловлена совместимостью с анолитом АНК и традиционными дезинфектантами и детергентами при обеспечении возможности обработки эндоскопов любых фирм-производителей.

5

(57) Формула изобретения

1. Установка для очистки, дезинфекции или стерилизации эндоскопов жидкими моюще-стерилизующими растворами, включающая ванну с крышкой, имеющую вход для подачи моюще-стерилизующего раствора, два выхода и снабженную также сливным клапаном, переливным устройством и насосом с форсункой для обеспечения дезинфекции крышки ванны посредством ее орошения, устройство для закрепления эндоскопа в ванной, выполненное с возможностью подачи к внешним и внутренним поверхностям эндоскопа моюще-стерилизующих растворов, линию подачи стерильной воды, содержащую электромагнитный клапан, подключенный к источнику воды, регулятор давления жидкости, фильтр с ультрафильтрационной мембраной и ультрафиолетовой лампой для облучения воды, дроссель для регулировки расхода воды, обратный клапан, регулятор давления жидкости, подключенный через насос-дозатор перистальтический, выполняющий одновременно функцию обратного клапана, емкость для раствора NaCl, электрохимический генератор раствора анолита катоднообработанного АНК, обратный клапан, линию подачи детергента, содержащую емкость для детергента, подключенную через насос к выходу ванны и к входу в ванну через смесительное устройство, стабилизатор-ограничитель давления и дроссели, линию подачи дезраствора, содержащую емкость для детергента, подключенную через насос к выходу ванны и к входу в ванну через смесительное устройство, стабилизатор-ограничитель давления и дроссели.

2. Установка по п. 1, отличающаяся тем, что ванна оснащена ультразвуковым генератором для интенсификации процесса очистки.

3. Установка по пп. 1, 2, отличающаяся тем, что она дополнительно содержит блок предварительной фильтрации воды, подключенный со стороны входа в узел приготовления моюще-стерилизующих растворов.

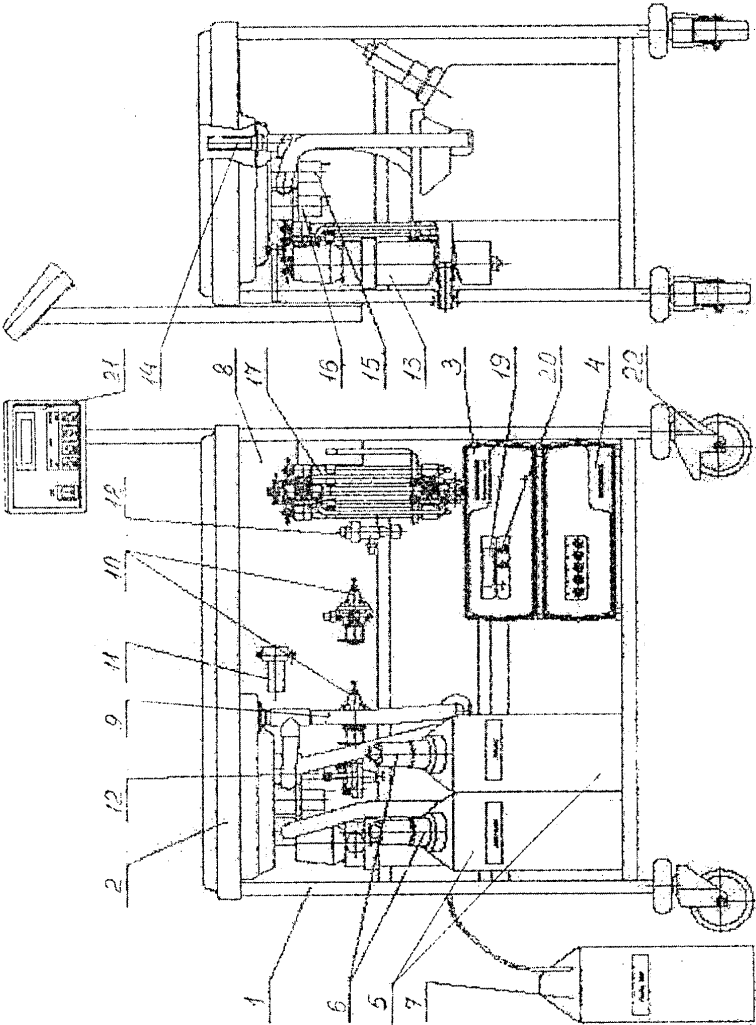
4. Установка по пп. 1-3, отличающаяся тем, что блок предварительной фильтрации воды содержит фильтр предварительной очистки и фильтр тонкой очистки.

35

40

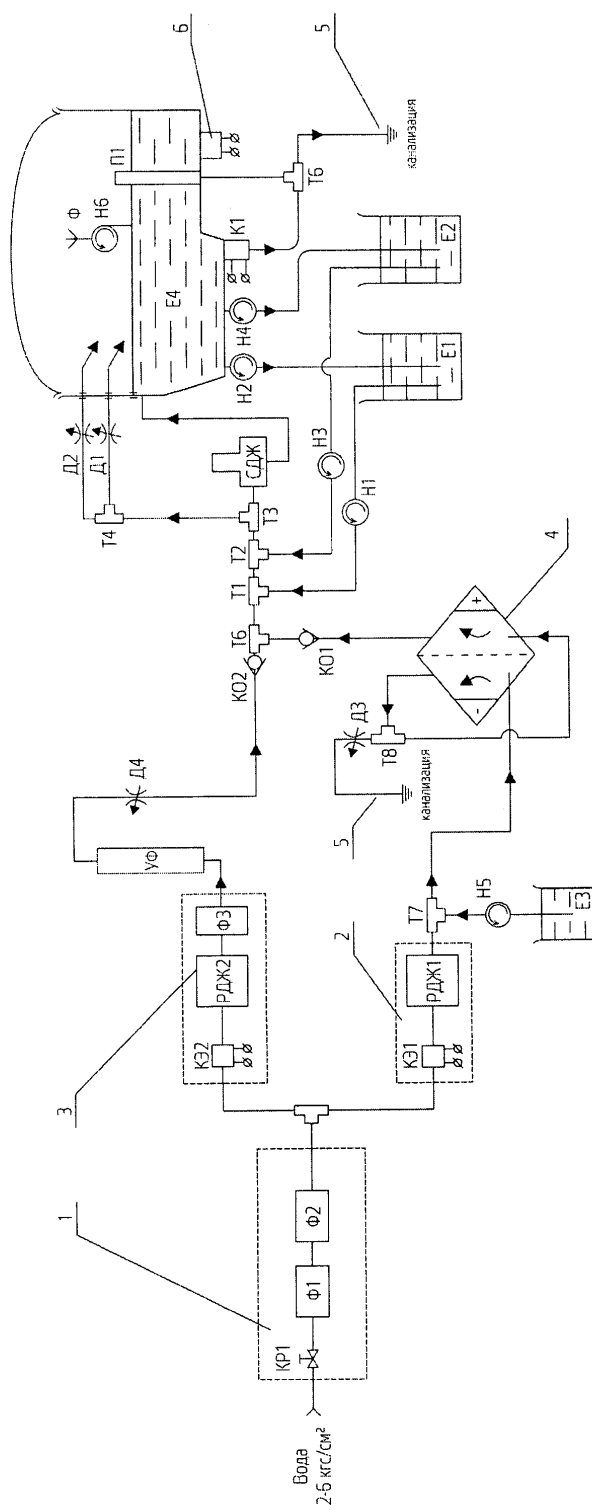
45

1



Фиг. 1.

2



Фиг. 2.