



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(19) **RU** (11) **2 415 813** (13) **C1**

(51) МПК
C02F 1/22 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2009140742/05, 06.11.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
06.11.2009

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 06.11.2009

(45) Опубликовано: 10.04.2011 Бюл. № 10

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2274607 C2, 20.04.2006. RU 2206512 C1,
20.06.2003. RU 94032414 A1, 20.11.1996. US
4799945 A, 24.01.1989.

Адрес для переписки:

125212, Москва, ул. Адм. Макарова, 21,
кв.14, Э.П. Скорнякову

(72) Автор(ы):

**Бабин Владимир Александрович (RU),
Скорняков Эдуард Петрович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Бабин Владимир Александрович (RU),
Скорняков Эдуард Петрович (RU)**

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ ПРИМЕСЕЙ

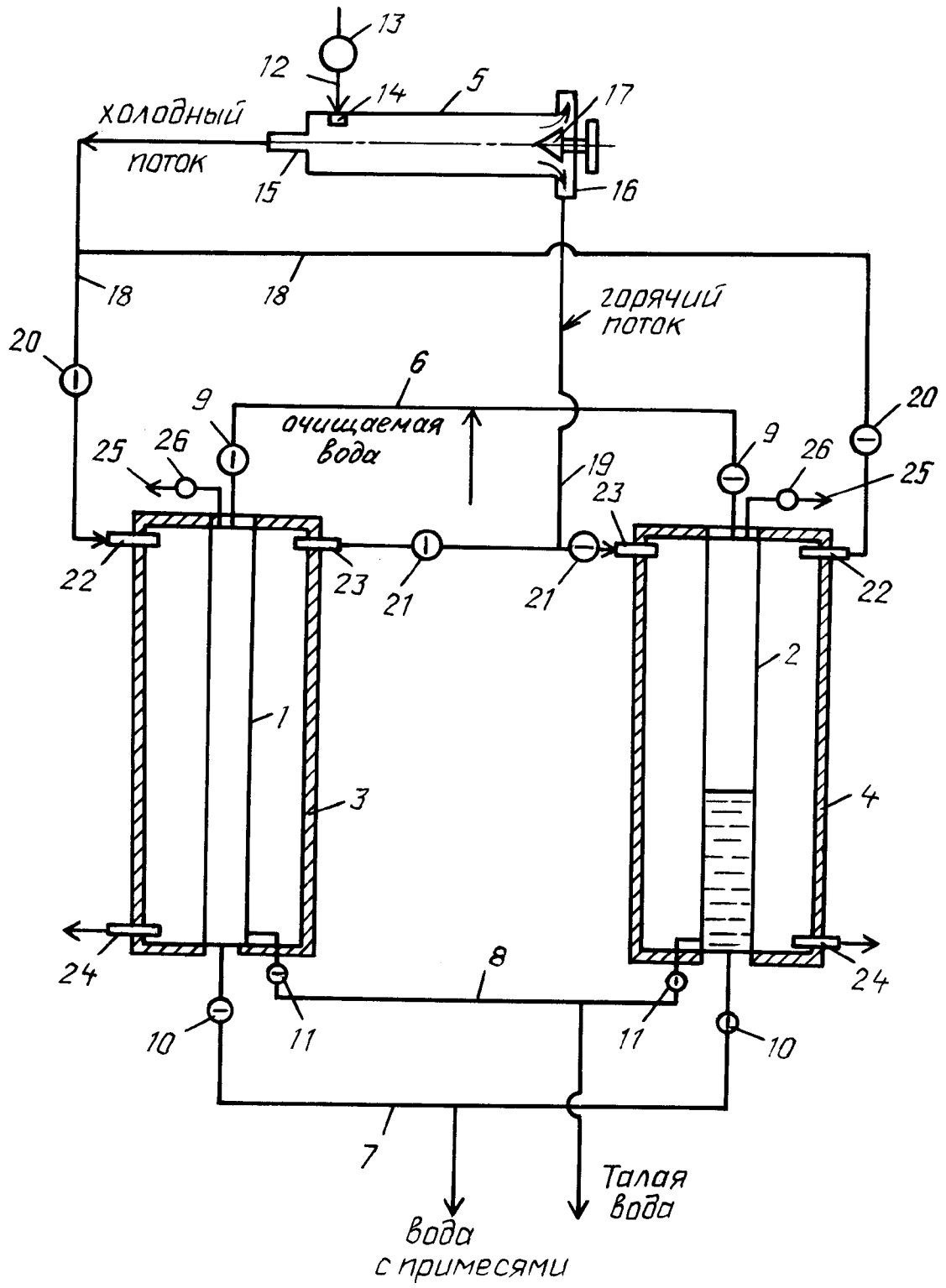
(57) Реферат:

Изобретение относится к устройствам для очистки воды от примесей методом вымораживания и может найти применение для опреснения морской воды. Устройство для очистки воды от примесей содержит, по меньшей мере, две камеры для замораживания воды и ее оттаивания, которые выполнены в виде вертикально установленных полых цилиндрических емкостей (1) и (2), помещенных в теплоизолированные кожухи (3) и (4), а приспособление для замораживания и

оттаивания воды в камерах (1) и (2) выполнено в виде вихревой трубы Ранка-Хилша (5), генерирующей потоки теплого и холодного воздуха, которые попеременно подаются в кожухи (3) и (4) цилиндрических емкостей (1) и (2), причем каждая из емкостей (1) и (2) снабжена трубопроводом (6) для подвода очищаемой воды, трубопроводом (7) для слива воды с примесями и трубопроводом для слива талой очищенной воды, в которых установлены управляемые запорные краны. 2 з.п. ф-лы, 5 ил.

RU 2 415 813 C1

RU 2 415 813 C1



Физ.1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
C02F 1/22 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2009140742/05, 06.11.2009

(24) Effective date for property rights:
06.11.2009

Priority:

(22) Date of filing: 06.11.2009

(45) Date of publication: 10.04.2011 Bull. 10

Mail address:

125212, Moskva, ul. Adm. Makarova, 21, kv.14,
Eh.P. Skornjakovu

(72) Inventor(s):

**Babin Vladimir Aleksandrovich (RU),
Skornjakov Ehdvard Petrovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Babin Vladimir Aleksandrovich (RU),
Skornjakov Ehdvard Petrovich (RU)**

(54) DEVICE TO CLEAN WATER OF IMPURITIES

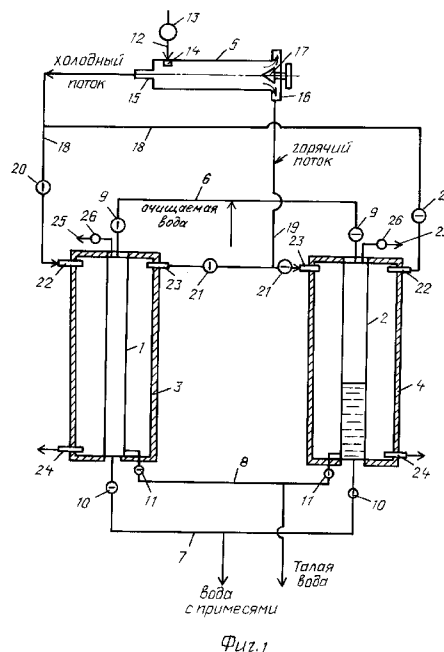
(57) Abstract:

FIELD: process engineering.

SUBSTANCE: invention relates to devices intended for cleaning water of impurities by freezing, and may be used for sea water desalination. Proposed device comprises, at least, two chambers for water freezing and its defrosting made up of vertical hollow cylindrical tanks (1) and (2) arranged in heatproof cases (3) and (4), while freezing and defrosting device represents a Ranque-Hilsch vortex tube (5) generating hot and cold airflows intermittently fed into cases (3) and (4) of cylindrical tanks (1) and (2). Note here that each said tank is provided with pipeline (6) of treated water, pipeline (7) to discharge water with impurities and pipeline to drain purified melt water, all pipelines being equipped with controlled shut-off valves.

EFFECT: increased efficiency of cleaning.

3 cl, 5 dwg



RU 2 4 1 5 8 1 3 C 1

RU 2 4 1 5 8 1 3 C 1

Изобретение относится к устройствам для очистки воды от примесей методом вымораживания и может найти применение для опреснения морской воды.

Известно устройство для очистки воды от примесей, содержащее емкость для заполнения неочищенной водой, теплообменник, выполненный по форме плоским и расположенным над верхними слоями воды в емкости, и вспомогательное устройство, выполненное по форме змеевика, огибающего наружную боковую поверхность емкости (см. патент США №4799945 от 24.01.1989 г.).

Недостатком известного устройства являются большие энергозатраты, обусловленные передачей холода через прослойку воздуха.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому устройству является устройство для очистки воды от примесей, содержащее камеру для замораживания воды и ее оттаивания в камере, трубопровод для подвода очищаемой воды, трубопровод для слива воды с примесями и трубопровод для слива талой воды (см. патент РФ №2274607, МПК C02F 1/22, 2003 г.).

Недостатком этого устройства, принятого за прототип, является малая производительность, обусловленная периодической работой одной камеры для замораживания и оттаивания воды.

Задача изобретения состояла в повышении производительности устройства для очистки воды от примесей методом вымораживания.

Указанная задача решается тем, что предложено устройство для очистки воды от примесей, содержащее камеру для замораживания воды и ее оттаивания, приспособление для замораживания воды и ее оттаивания в камере, трубопровод для подвода очищаемой воды, трубопровод для слива воды с примесями и трубопровод для слива талой очищенной воды, в котором согласно изобретению содержится по меньшей мере две камеры для замораживания воды и ее оттаивания, которые выполнены в виде вертикально установленных полых емкостей, помещенных в теплоизолированные от окружающей среды кожухи, а приспособление для замораживания воды и ее оттаивания выполнено в виде генератора потоков теплого и холодного воздуха, которые попеременно подаются в кожухи полых цилиндрических емкостей, причем каждая из полых цилиндрических емкостей снабжена трубопроводом для подвода очищаемой воды, трубопроводом для слива воды с примесями и трубопроводом для слива талой очищенной воды, в которых установлены управляемые запорные клапаны.

Другим отличием устройства является то, что генератор потоков теплого и холодного воздуха выполнен в виде вихревой трубы Ранка-Хилша, выходы потоков теплого и холодного воздуха которой с помощью газовых линий соединены с внутренними объемами кожухов полых цилиндрических емкостей, причем в этих газовых линиях установлены управляемые запорные клапаны.

Еще одним отличием устройства является то, что патрубки для подвода потоков теплого и холодного воздуха установлены по касательной к внутренней цилиндрической поверхности кожухов.

Технический результат изобретения состоит в повышении производительности процесса очистки воды от примесей за счет попеременного использования нескольких камер для размораживания воды и ее оттаивания путем чередования циклов заполнения емкости, частичной заморозки воды в емкости, слива воды с примесями, оттаивания образовавшегося в емкости льда и слива талой воды.

Сущность изобретения поясняется чертежами.

На фиг.1 изображена принципиальная схема предлагаемого устройства.

На фиг.2-5 изображено положение кранов и клапанов устройства на разных этапах процесса очистки воды.

Устройство для очистки воды содержит по меньшей мере две камеры 1 и 2 для замораживания воды и ее оттаивания, выполненных в виде вертикально установленных полых цилиндрических емкостей, помещенных в теплоизолированные от окружающей среды кожухи 3 и 4. Устройство снабжено приспособлением для замораживания воды и ее оттаивания, которое выполнено в виде генератора 5 потоков теплого и холодного воздуха, которые попеременно подаются в теплоизолированные кожухи 3 и 4. Предпочтительно в качестве генератора 5 потоков теплого и холодного воздуха использовать вихревую трубу Ранка-Хилша. Как известно, эта вихревая труба способна генерировать одновременно поток холодного воздуха с температурой -20 , -40°C и поток теплого воздуха с температурой $+60$, $+80^{\circ}\text{C}$.

Каждая из полых цилиндрических емкостей 1 и 2 снабжена трубопроводом 6 для подвода очищаемой воды (в котором установлены запорные краны 9), трубопроводом 7 для слива воды с примесями и трубопроводом 8 для слива талой очищенной воды, в которых установлены управляемые запорные краны 10 и 11 соответственно. Генератор 5 потоков теплого и холодного воздуха (вихревая труба Ранка-Хилша) имеет канал 12 для подвода сжатого воздуха, в котором установлен насос 13, создающий давление $0,5-0,7$ МПа. Канал 12 снабжен тангенциальным вводом 14, который создает в генераторе 5 закрученный поток. Этот поток в вихревой трубе Ранка-Хилша разделяется на холодный поток, выводимый из генератора 5 через сопло 15, и теплый поток, выводимый из генератора 5 с выхода 16. Распределение потоков регулируется с помощью конического регулировочного вентиля 17, выходы 15 и 16 вихревой трубы 5 с помощью газовых линий 18 и 19 соединены с внутренними объемами кожухов 3 и 4. В этих газовых линиях 18 и 19 установлены управляемые запорные клапаны 20 и 21. Патрубки 22 и 23 для подвода потоков холодного и теплого воздуха в кожухи 3 и 4 установлены по касательной (тангенциально) к внутренней цилиндрической поверхности кожухов 3 и 4. Это приводит к закручиванию соответствующих потоков, увеличению длины пути каждого из них в кожухе и более полной отдаче холода или тепла камерам 1 и 2. На противоположном конце кожухов 3 и 4 установлены патрубки 24 для вывода из кожухов 3 и 4 отработавших газовых потоков. Каждая из емкостей 1 и 2 в верхней своей части снабжена отдушиной 25 для сообщения с атмосферой, в которой установлен клапан 26.

Устройство работает следующим образом.

Процесс очистки воды включает несколько этапов. На первом этапе (фиг.2) осуществляют заполнение одной из емкостей, например емкости 1, исходной водой с примесями, например морской водой. Очищаемая вода по трубопроводу 6 через открытый кран 9 поступает в емкость 1. При этом кран 10 в трубопроводе 7 перекрыт, а вытесняемый из емкости 1 воздух через отдушину 25 сбрасывается в атмосферу. Одновременно с подачей очищаемой воды в емкость 1 по газовой линии 18 через открытый клапан 20 из вихревой трубы 5 подается холодный воздух в кожух 3, под действием которого емкость 1 начинает охлаждаться, а когда температура воды в емкости 1 охладится до 0°C , начинается процесс намораживания льда у внутренних стенок емкости 1. При этом примеси, например соли морской воды, начинают концентрироваться в средней (осевой) части емкости 1 (см. фиг.8). После вымораживания $\sim 50\%$ от исходной массы воды, заполняемой в емкость 1, устройство переводят в положение, изображенное на фиг.4. При этом положении прекращают

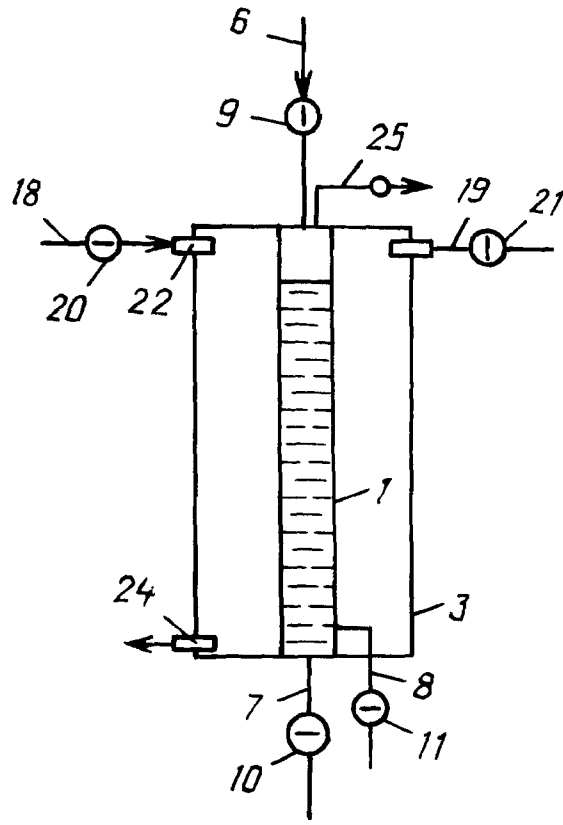
подачу холодного воздуха в кожух 3 (клапан 20 в газовой линии 18 закрыт), открывают кран 10 в трубопроводе 7 для слива незамерзшей воды с примесями, и по газовой линии 19 через открытый клапан 21 в кожух 3 подается от вихревой трубы поток теплого воздуха, который начинает подогревать емкость 1. По завершении слива воды с примесями через открытый кран 10 устройство переводят в положение, изображенное на фиг.5. В этом положении кран 10 закрыт, а открывается кран 11 в трубопроводе 8 для слива талой воды. Под действием теплого воздуха в кожухе 3 емкость 1 нагревается до температуры +1, +5°C, при которой начинается оттаивание льда, намерзшего на внутренних стенках емкости 1, и слив талой воды в соответствующий приемник. После размораживания льда в емкости 1 и слива талой воды устройство переводится в положение, изображенное на фиг.2. Процесс очистки воды далее производится в описанной выше последовательности. Для повышения производительности процесса количество емкостей 1 и 2 может быть увеличено.

Формула изобретения

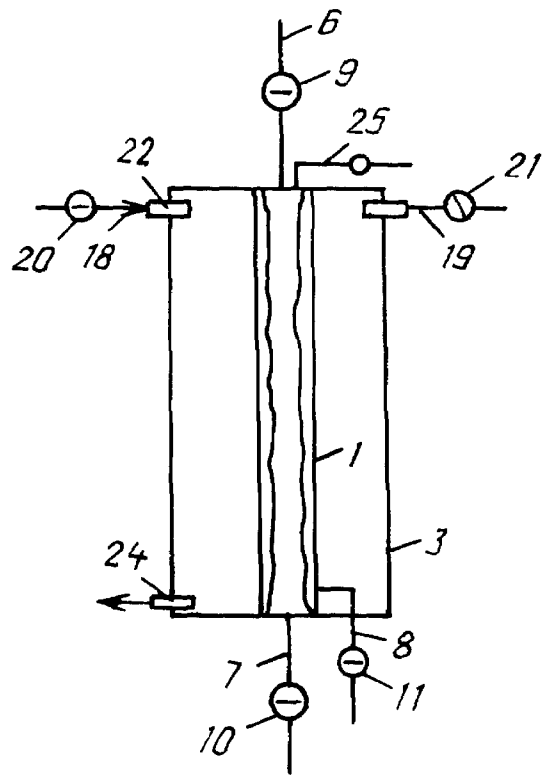
1. Устройство для очистки воды от примесей, содержащее камеру для замораживания воды и ее оттаивания, приспособление для замораживания воды и ее оттаивания, трубопровод для подвода очищаемой воды, трубопровод для слива воды с примесями и трубопровод для слива талой очищенной воды, отличающееся тем, что оно содержит по меньшей мере две камеры для замораживания воды и ее оттаивания, которые выполнены в виде вертикально установленных полых цилиндрических емкостей, помещенных в теплоизолированные от окружающей среды кожухи, а приспособление для замораживания воды и ее оттаивания выполнено в виде генератора потоков теплого и холодного воздуха, которые попеременно подаются в теплоизолированные кожухи полых цилиндрических емкостей, причем каждая из полых цилиндрических емкостей снабжена трубопроводом для подвода очищаемой воды, трубопроводом для слива воды с примесями и трубопроводом для слива талой воды, в которых установлены управляемые запорные краны.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что генератор потоков теплого и холодного воздуха выполнен в виде вихревой трубы Ранка-Хилша, выходы потоков теплого и холодного воздуха которой с помощью газовых линий соединены с внутренними объемами кожухов полых цилиндрических емкостей, причем в этих газовых линиях установлены запорные клапаны.

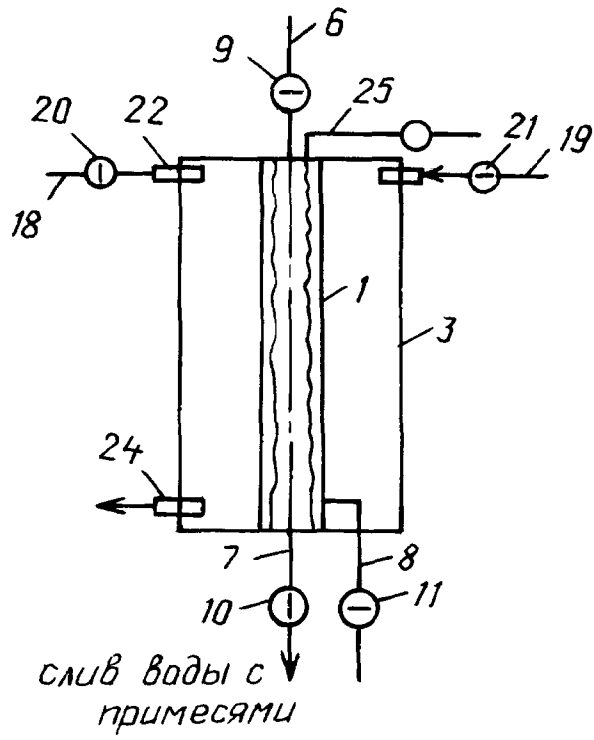
3. Устройство по п.2, отличающееся тем, что патрубки для подвода потоков теплого и холодного воздуха в кожухи установлены по касательной к внутренней цилиндрической поверхности кожухов.



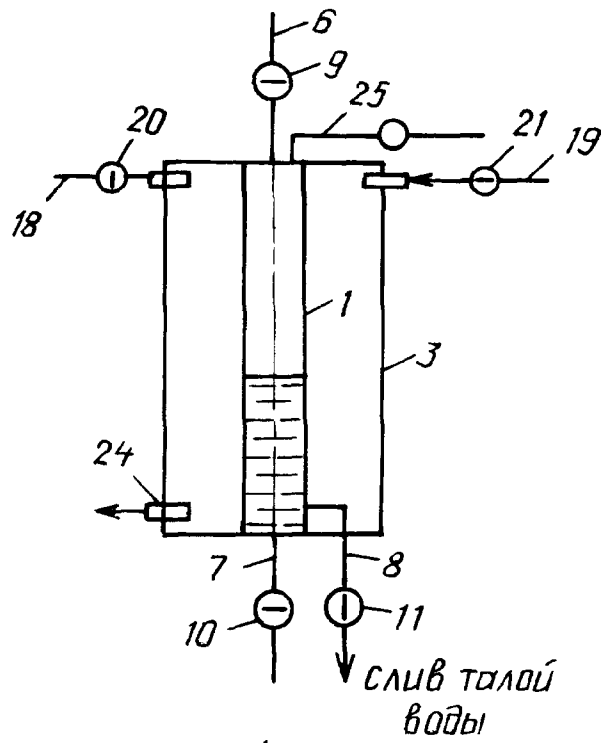
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5