

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202190549** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки
2021.04.27

(22) Дата подачи заявки
2019.08.14

(51) Int. Cl. *B01D 1/28* (2006.01)
B01D 1/30 (2006.01)
B01D 5/00 (2006.01)
C02F 1/04 (2006.01)
C02F 1/14 (2006.01)
B01D 1/00 (2006.01)

(54) **НЕПРЕРЫВНЫЙ ДИСТИЛЛЯТОР НА СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ С ЭФФЕКТИВНОЙ РЕКУПЕРАЦИЕЙ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ**

(31) A60125/2018

(32) 2018.08.17

(33) АТ

(86) РСТ/АТ2019/060258

(87) WO 2020/033984 2020.02.20

(71) Заявитель:

УОТЕРТРАНСФОРМЕР ГМБХ (АТ)

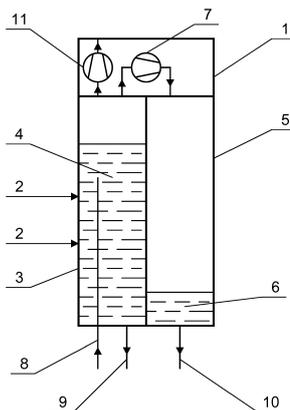
(72) Изобретатель:

Будиль Маттиас (АТ)

(74) Представитель:

Медведев В.Н. (RU)

(57) Изобретение относится к дистиллятору (1), который использует солнечную энергию (2) для непрерывного испарения исходной жидкости (4). Составной частью дистиллятора (1) является компрессор (7), емкость (3) с исходной жидкостью (4), емкость (5), в которой собирается дистиллят (6), при этом данные емкости (3, 5) находятся в термическом контакте. Компрессор (7) сжимает пары, которые образуются при кипении исходной жидкости (4) путем концентрации солнечной энергии (2) и/или разрежения, в емкость с дистиллятом (5) таким образом, что эти пары конденсируются там, а энтальпия испарения и тепловая энергия возвращаются в исходную жидкость (4) посредством термического контакта.



A1

202190549

202190549

A1

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

2420-567417EA/026

НЕПРЕРЫВНЫЙ ДИСТИЛЛЯТОР НА СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ С ЭФФЕКТИВНОЙ РЕКУПЕРАЦИЕЙ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Изобретение относится к дистиллятору, который использует солнечную энергию для непрерывного испарения исходной жидкости.

Дистилляция - эффективный метод удаления или снижения концентрации веществ, растворенных в жидкостях. Добыча пресной воды из соленой воды и производство биоэтанола - основное применение данного изобретения. Для дистилляции жидкость должна испариться, а образовавшиеся при этом пары снова конденсироваться. Испарение жидкостей - очень энергоемкий процесс. То есть эффективные и недорогие источники энергии и рекуперация тепла крайне необходимы в системах дистилляции.

Установки для дистилляции, использующие солнечную энергию для процесса испарения, уже известны. Также известны установки для дистилляции, в которых для рекуперации тепла используются тепловые насосы. При механической выпарной компрессии пары (испарение) сжимаются, повышая температуру конденсации так, чтобы пар конденсировался на поверхности, находящейся в термическом контакте с исходной жидкостью, возвращая энтальпию испарения, содержащуюся в нем, в исходную жидкость. Необходимо учесть, что жидкость, в которой растворяются вещества, имеет более высокую температуру кипения в сравнении с чистой жидкостью. Морская вода закипает при температуре примерно на 1°C выше, чем пресная. Важной особенностью является нахождение емкости с жидкостью для дистилляции и емкости со сжатым паром в хорошем термическом контакте, а вся конструкция должна быть хорошо изолирована от окружающей среды. Трубки из боросиликатного стекла с двойными стенками и вакуумной изоляцией отлично зарекомендовали себя с точки зрения термической изоляции и цены. Они используются в качестве солнечных коллекторов для производства горячей воды и выдерживают особенно жесткие условия окружающей среды, например выпадение града.

Солнечная энергия как таковая бесплатна, однако требуется много места, так как ее удельная мощность невысока. Кроме того, должны быть сооружены установки, способные использовать солнечную энергию. Все это стоит денег. В основе изобретения лежит задача получения как можно большего количества дистиллята по отношению к имеющимся мощности и оборудованию.

Изобретение решает эту задачу следующим образом: емкость с исходной жидкостью и емкость, в которой собирается дистиллят, являются частями дистиллятора, они находятся в термическом контакте, а компрессор сжимает пары, образующиеся при кипении исходной жидкости путем концентрации солнечной энергии и/или разрежения в контейнере с дистиллятом таким образом, чтобы эти пары конденсировались там, а энтальпия испарения и тепловая энергия возвращались в исходную жидкость посредством термического контакта. Данные емкости имеют круглое или подобное поперечное

сечение, например, овальное, эллиптическое, треугольное или полигональное, поверхность которого выборочно волнистая или имеет ребра для повышения теплопередачи, а также увеличения поверхности испарения и конденсации, при этом имеются каналы подвода и отвода исходной жидкости, а также канал отвода, где вход и выход управляются посредством клапанов и/или насосов, а в качестве дополнительного варианта предусмотрен насос для создания разрежения в емкости, содержащей исходную жидкость, и/или дистиллятор работает на больших высотах для снижения температуры кипения исходной жидкости.

Изобретение поясняется ниже со ссылкой на чертежи:

Рис. 1: Под воздействием солнечного излучения (2) дистиллятор (1), в котором находится емкость (3) с исходной жидкостью (4), находящийся в тепловом контакте с емкостью (5), в которой скапливается дистиллят (6), посредством чего компрессор (7) сжимает пары, образующиеся при кипении исходной жидкости (4), в емкость для дистиллята (5), в которой имеются каналы подвода (8) и отвода (9) исходной жидкости и канал отвода дистиллята (10), в качестве дополнительного варианта имеется вакуумный насос (11), который создает разрежение в емкости (3), содержащей исходную жидкость (4).

Рис. 2: Вариант А дистиллятора (1), в котором емкость (3) с исходной жидкостью (4) находится в емкости (5), содержащей дистиллят (6) и пары, образующиеся при испарении исходной жидкости (4) посредством солнечной энергии (2) и сжатые компрессором (7), и в котором имеются каналы подвода (8) и отвода (9) исходной жидкости (4) и канал отвода (10) дистиллята (6).

Рис. 3: Поперечное сечение варианта А по исходной жидкости (4), которая находится в емкости (3) под воздействием солнечного излучения (2) и которая находится в емкости (5) для дистиллята.

Рис. 4: Вариант В дистиллятора (1), в котором в емкости (3) с исходной жидкостью (4) находится емкость (5), содержащая дистиллят (6) и пары, образующиеся при испарении исходной жидкости (4) посредством солнечной энергии (2) и сжатые компрессором (7), и в котором имеются каналы подвода (8) и отвода (9) исходной жидкости (4) и канал отвода (10) дистиллята (6).

Рис. 5: Поперечное сечение варианта В по исходной жидкости (4), которая находится в емкости (3) под воздействием солнечного излучения (2) и которая находится в емкости (5) для дистиллята.

Рис. 6: Вариант С дистиллятора (1), в котором емкость (3) с исходной жидкостью (4) находится в термическом контакте посредством мембраны или контактной поверхности (12) с емкостью (5), содержащей дистиллят (6) и пары, образующиеся при испарении исходной жидкости (4) посредством солнечной энергии (2) и сжатые компрессором (7), и в котором имеются каналы подвода (8) и отвода (9) исходной жидкости (4) и канал отвода (10) дистиллята (6).

Рис. 7: Поперечное сечение варианта С по исходной жидкости (4), которая

находится в емкости (3) под воздействием солнечного излучения (2) и которая находится в термическом контакте посредством мембраны или контактной поверхности (12) с емкостью (5) для дистиллята.

Рис. 8: Дистиллятор (1) расположен в пропускающей солнечный свет эвакуированной трубке (13) с двойными стенками, в которой наружная трубка (14) и внутренняя трубка (15) пропускают солнечный свет, а слой, поглощающий солнечное излучение, находится на поверхности (16) или части поверхности (16) дистиллятора (1). Теплообменник (17) расположен внутри эвакуированной трубки (13) с двойными стенками.

Рис. 9: Дистиллятор (1) в эвакуированной трубке (13) с двойными стенками, где наружная трубка (14) полупрозрачна, внутренняя трубка (15) полупрозрачна (вариант А) или непрозрачна (варианты В и С), служит в качестве емкости для исходной жидкости и/или дистиллята и несет слой, который поглощает солнечное излучение (варианты В и С). Теплообменник (17) расположен внутри эвакуированной трубки (13) с двойными стенками.

Рис. 10: Дистиллятор (1) с электронным управлением (18) и управляющими или сигнальными линиями (19) под воздействием солнечного излучения (2), в котором находится емкость (3) с исходной жидкостью (4), находящийся в тепловом контакте с емкостью (5), в которой скапливается дистиллят (6), посредством чего компрессор (7) сжимает пары, образующиеся при кипении исходной жидкости (4), в емкость для дистиллята (5), в которой имеются каналы подвода (8) и отвода (9) исходной жидкости и канал отвода (10) дистиллята. Для исходной жидкости (4) в емкости (3) предусмотрено измерение уровня заполнения (20). Капли, образующиеся во время кипения, задерживаются защитой от брызг (21), например, лабиринтным уплотнением, через которое протекает пар. Электронное управление (18) воздействует на насос (22), который подает исходную жидкость (4) в емкость (3), и клапан (23), который управляет отводом исходной жидкости (остатками дистилляции). Фильтр (24) удаляет или уменьшает количество нежелательных примесей, присутствующих в парах исходной жидкости. Измерение уровня жидкости (25) предусмотрено в емкости (5) для дистиллята (6), а клапан (26) в канале отвода (10) регулируется таким образом, чтобы уровень жидкого дистиллята (6) находился выше канала отвода (10) для предотвращения выхода пара.

Рис. 11: Дистиллятор (1), вид сбоку, наклонен и ориентирован в значительной степени перпендикулярно солнечному излучению. Положение дистиллятора (1) и параболического желобного зеркального коллектора (27) фиксируется рамой (28), причем часть этой рамы (28) выполняется в виде D-образной трубки (29).

Рис. 12: Дистиллятор (1), вид спереди, наклонен и ориентирован в значительной степени перпендикулярно солнечному излучению. Положение дистиллятора (1) и параболического желобного зеркального коллектора (27) фиксируется рамой (28), причем часть этой рамы (28) выполняется в виде D-образной трубки (29). Солнечное излучение (2) воздействует на дистиллятор (1) посредством параболического желобного зеркального

коллектора (27).

Рис. 13: Параболический желобной зеркальный коллектор (27), в фокальной линии которого расположен дистиллятор (1), крепится горизонтально с возможностью вращения. С одного конца (30) дистиллятор загнут вверх во избежание попадания исходной жидкости и дистиллята в компрессор или турбину, а с другого конца (31) загнут вниз для сцеживания дистиллята.

Рис. 14: Дистиллятор (1) устанавливается как солнечная электростанция башенного типа (32), окруженная зеркалами (33), которые направляют солнечный свет (2) на башню (32). В зависимости от топографии места установки может потребоваться разместить дистиллятор на помосте (34), чтобы он мог воспринимать излучение по всей длине.

Рис. 15: Вариант А дистиллятора (1) в поперечном сечении вдоль центральной оси, в котором емкость (3) с исходной жидкостью (4) находится в емкости (5), содержащей дистиллят (6) и пары, образующиеся при испарении исходной жидкости (4) посредством солнечной энергии (2), с радиальной турбиной компрессора (35), при этом пар (36, небольшие стрелки) сжимается изнутри наружу и направляется в область, расположенную выше (37) и ниже (38) компрессора. Над компрессором (35) расположена радиальная турбина (39), которая приводится в действие паром (36, маленькие стрелки) и приводит в движение компрессор (35) через ось (40), при этом пар (36, маленькие стрелки) перемещается в направлении снаружи вовнутрь. Предусмотрены каналы подвода (8) и отвода (9) для исходной жидкости (4), а также канал отвода (10) для дистиллята (6).

Рис. 16: Вариант В дистиллятора (1) в поперечном сечении вдоль центральной оси, в котором в емкости (3) с исходной жидкостью (4) находится емкость (5), содержащая дистиллят (6) и пары, образующиеся при испарении исходной жидкости (4) посредством солнечной энергии (2), с осевой турбиной компрессора (41).

Над компрессором (41) расположена радиальная турбина (39), которая приводится в действие паром (36, маленькие стрелки) и приводит в движение компрессор (41) через ось (40), при этом пар (36, маленькие стрелки) перемещается в направлении снаружи вовнутрь. Предусмотрены каналы подвода (8) и отвода (9) для исходной жидкости (4), а также канал отвода (10) для дистиллята (6).

Рис. 17: Вариант С дистиллятора (1) в поперечном сечении вдоль центральной оси, в котором емкость (3) с исходной жидкостью (4) находится в термическом контакте посредством мембраны или контактной поверхности (12) с емкостью (5), содержащей дистиллят (6) и пары, образующиеся при испарении исходной жидкости (4) посредством солнечной энергии (2), с шестеренчатым компрессором (42). Шестеренчатый компрессор (42), работающий от электродвигателя (43), сжимает пары (36, маленькая стрелка), выдавливая их из левой емкости (3) в правую (5). Предусмотрены каналы подвода (8) и отвода (9) для исходной жидкости (4), а также канал отвода (10) для дистиллята (6).

Рис. 18: Вариант С дистиллятора (1) в поперечном сечении по шестеренчатому компрессору (42) перпендикулярно центральной оси. Шестеренчатый компрессор (42) сжимает пары (36, маленькие стрелки).

В варианте А изобретения (рис. 2 и 3) содержащая исходную жидкость (4) емкость (3) находится в емкости (5), которая содержит дистиллят (6) и пар, в результате чего обе емкости (3, 5) находятся в термическом контакте, причем пар образуется в результате испарения исходной жидкости (4) с помощью солнечной энергии (2) и сжимается компрессором (7), тем самым пар конденсируется на стенках емкости для дистиллята (5) и передает в емкости для исходной жидкости (3) происходящую в нем термическую энтальпию испарения и тепловую энергию, чтобы возратить тепло исходной жидкости (4). В этом случае солнечный свет (2) проникает во внешнюю емкость (5), которая содержит сжатый пар и стенки которой являются проницаемыми для солнечной радиации.

В варианте В изобретения (рис. 4 и 5) в содержащей исходную жидкость (4) емкости (3) имеется емкость (5), которая содержит дистиллят (6) и пар, в результате чего обе емкости (3, 5) находятся в термическом контакте, причем пар образуется в результате испарения исходной жидкости (4) с помощью энергии солнечного света (2) и сжимается компрессором (7), тем самым пар конденсируется на стенках емкости для дистиллята (5) и передает в емкости для исходной жидкости (3) происходящую в нем термическую энтальпию испарения и тепловую энергию, чтобы возратить тепло исходной жидкости (4). В этом случае солнечный свет (2) проникает во внешнюю емкость (3), которая содержит исходную жидкость.

В варианте С изобретения (рис. 6 и 7) содержащая исходную жидкость (4) емкость (3) через мембрану или контактную поверхность (12) находится в тепловом контакте с емкостью (5), которая содержит дистиллят (6) и пар, в результате чего пар образуется в результате испарения исходной жидкости (4) с помощью энергии солнечного света и сжимается компрессором, тем самым пар конденсируется на мембране или контактной поверхности (12) и передает в емкости для исходной жидкости (3) происходящую в нем термическую энтальпию испарения и тепловую энергию, чтобы возратить тепло исходной жидкости (4). В этом случае солнечное излучение (2) попадает на емкость для исходной жидкости, и дистиллятор (1) можно поворачивать таким образом, чтобы, по возможности, освещалась только емкость для исходной жидкости, либо чтобы солнечное излучение попадало на оба типа емкостей (3, 5), при этом солнечная энергия в результате переноса тепла передается в емкость для выходной жидкости.

Исходная жидкость (4) непрерывно подается (8) и выпускается (9) во всех трех вариантах (1), а приток и отток регулируются так, чтобы уровень исходной жидкости (4) оставался в определенном диапазоне, и чтобы исходная жидкость сохраняла жидкую консистенцию. Дистиллят (6) непрерывно выпускается (10), и скорость потока регулируется таким образом, чтобы уровень дистиллята был выше отводящей линии (10) для предотвращения выхода пара.

Регулировку можно производить вручную или автоматизированно (например, электронным и/или механическим способом). Для ручного управления могут быть предусмотрены смотровые окошки, позволяющие видеть уровни жидкостей (4, 6). Для автоматического управления предусмотрены датчики, которые передают данные об

уровне в систему управления для генерирования команды управления для клапанов и насосов. Кроме того, могут присутствовать один или несколько теплообменников, которые позволяют исходной жидкости течь в горячем виде за счет подачи к ней тепла от вытекающей исходной жидкости (9), остатка дистиллята и/или самого дистиллята (10).

Солнечная энергия (2) может подаваться путем концентрирования с помощью параболического желобного зеркального коллектора, зеркала Френеля или линзы Френеля, в фокальной линии которых расположен дистиллятор, или с помощью большого количества зеркал, при этом дистиллятор устанавливается в виде башни, так называемой «солнечной башни», и окружается этими зеркалами, которые концентрируют солнечную энергию на солнечной башне. Солнечная энергия также может подаваться непосредственно в дистиллятор, в этом случае вакуумный насос (11) создает преимущественно отрицательное давление или устройство работает на большой высоте, чтобы снизить температуру кипения.

Емкости дистиллятора не обязательно должны иметь круглое поперечное сечение, например, они могут иметь овальное, эллиптическое, треугольное или полигональное поперечное сечение. Поверхность может быть волнообразной и/или иметь ребра для улучшения теплопередачи и увеличения поверхности испарения и конденсации.

Изобретение (рис. 8 и 9) может быть улучшено установкой вокруг дистиллятора (1) трубки (13) с двойными стенками, вакуумированной подобно термосу, при этом как минимум внешняя трубка (14) должна быть полупрозрачной. В варианте А изобретения обе трубки (14, 15) должны быть прозрачными. В вариантах В и С изобретения внешняя трубка (14) должна быть полупрозрачной, а внутренняя трубка может быть как пропускающей солнечный свет (15), так и покрытой слоем, поглощающим солнечное излучение (например, TiN_{ox}), в этом случае она служит емкостью для исходной жидкости (рис. 9). Если внутренняя трубка (15) является пропускающей солнечный свет, слой, поглощающий солнечное излучение, наносится на поверхность (16) или на часть поверхности (16) дистиллятора (1). Полупрозрачные трубки желательно должны иметь слои, которые уменьшают отражение солнечного излучения (2) и отражают инфракрасное излучение дистиллятора. За пределами области, на которую падают солнечные лучи, трубка с двойными стенками может быть покрыта отражающим слоем наподобие сосуда Дьюара для улучшения теплоизоляции на этом участке. Если имеется один или несколько теплообменников (17), которые позволяют исходной жидкости течь в горячем состоянии, важно, чтобы они были хорошо изолированы от окружающей среды. Изоляция теплообменников (17) является особенно эффективной, если они расположены внутри вакуумированной трубки с двойными стенками, над и/или под емкостями для исходной жидкости и дистиллята. Кроме того, в теплообменниках также могут присутствовать один или несколько элементов Пельтье, которые в результате эффекта Зеебека подают электрический ток для работы устройства в соответствии с изобретением.

В качестве материала дистиллятора предпочтительно использовать коррозионностойкие металлы и/или пластмассы. Их поверхность можно обработать для

предотвращения задержки кипения или улучшения конденсации. Пластмассы не так хорошо проводят тепло, как металлы. Однако, если используется вакуумированная внешняя трубка с двойными стенками, тогда дистиллятор в нужной степени теплоизолирован от окружающей среды, и более высокий градиент температуры не приводит к значительному снижению эффективности. Преимущество пластмасс в том, что они дешевле и легче металлов.

Решающим преимуществом изобретения является то, что дистиллятор имеет больший диаметр по сравнению с другими солнечными установками, в которых солнечные лучи фокусируются преимущественно на более тонких трубках, по которым течет жидкость, рассеивающая тепло. Дистиллятору (1) нужен больший диаметр, потому что в противном случае кипящая исходная жидкость (4) из-за образующегося пара будет разбрызгиваться из емкости (3) для исходной жидкости. Большой диаметр позволяет значительно уменьшить фокусировку по сравнению с солнечными установками, которые используют более тонкие трубки и производят дистилляцию в отдельных камерах. В результате параболический желобный зеркальный коллектор не обязательно должен иметь точную параболическую форму, также можно использовать надувные, складные, натянутые или складные зеркала.

Если используется башня с множеством зеркал, можно использовать плоские зеркала, ширина которых приблизительно равна диаметру башни, или надувные, складные, натянутые или складные зеркала. Сравнительно большой диаметр дистиллятора позволяет устанавливать фильтры непосредственно в дистилляторе, к примеру, фильтры с активированным углем, микрофильтры, ультрафильтры и/или нанофильтры, которые удаляют или уменьшают нежелательные примеси в парах исходной жидкости.

Используемый для сжатия пара компрессор (7) может быть выполнен в качестве турбокомпрессора, например осевого, радиального или диагонального турбокомпрессора, в качестве объемного компрессора, например ротационного компрессора, компрессора Рутса или винтового компрессора, в качестве вентилятора или центробежного вентилятора. Компрессор приводится в действие двигателем, например электродвигателем, двигателем Стирлинга или турбомашинной, например, осевой, радиальной или диагональной турбиной, или с помощью объемной гидравлической машины, например, роторно-поршневой машиной, которая приводится в действие паром исходной жидкости. Турбина, которая приводится в действие паром исходной жидкости, также может приводить в действие генератор, электрический ток которого затем приводит в действие двигатель компрессора и может быть использован для других целей, например, для управления зеркалом, работы насоса и управления клапанами. Если компрессор (7) приводится в действие турбиной, она также может приводить в действие генератор, который затем может использоваться для других целей, например, для управления зеркалом, работы насоса и управления клапанами, а также может использоваться в качестве двигателя, причем мощность этой турбины может варьироваться опционально дроссельной заслонкой, перепускным клапаном или изменением геометрии. Компрессор

(7) и турбина (при наличии) также могут быть установлены несколько раз, они могут быть выполнены полностью или частично из пластика для экономии производственных затрат.

Избыточная электрическая мощность может направляться в исходную жидкость через нагревательные элементы.

Между всеми устройствами дополнительно можно установить редуктор для регулирования скорости. При наличии двигателя установка также может работать с отрицательным давлением.

На рис. 10 показано изобретенное устройство (1) с электронным управлением (18) и управляющими или сигнальными линиями (19). В емкости (3) для исходной жидкости предусмотрен датчик измерения уровня заполнения (20), который предотвращает попадание исходной жидкости в компрессор с помощью регулятора уровня заполнения. Когда жидкости испаряются, образуются пузырьки газа, которые могут разбрызгивать жидкость. Затем поток пара может переносить капли жидкости дальше. Эти капли до попадания в компрессор при необходимости задерживаются защитой от брызг (21), например, лабиринтным уплотнением, ситом и/или проволочной сеткой, через которую проходит пар. Регулятор уровня заполнения воздействует на один или несколько насосов (22), которые подают исходную жидкость (4) в емкость (3) с исходной жидкостью, и один или несколько клапанов (23), которые регулируют слив исходной жидкости (остатков дистилляции). Регулятор уровня заполнения предназначен для предотвращения попадания жидкости в защиту от брызг, опциональный фильтр (24) и/или компрессор, а также для того, чтобы остаток дистилляции оставался в жидком состоянии и мог вытекать из дистиллятора (1). В емкости (5) для дистиллята (6) имеется датчик измерения уровня (25), который с помощью регулятора уровня, с одной стороны, предотвращает утечку пара из компрессора, а с другой стороны, сохраняет уровень дистиллята максимально низким, чтобы конденсация пара происходила на как можно более обширной поверхности. Для этого один или несколько клапанов (26) в отводящих линиях активируется таким образом, чтобы уровень жидкого дистиллята находился выше всех отводящих линий. Все насосы могут быть заменены емкостью, которая расположен над дистиллятором и из которой исходная жидкость подается в один или несколько дистилляторов с помощью силы тяжести, а также одного или нескольких регулирующих клапанов. Каждый клапан также можно заменить насосом, например шестеренчатым или рукавным насосом, который может подавать правильно дозированные жидкости. Измерение уровня в обеих емкостях может производиться, например, с помощью поплавка, путем измерения электропроводности, емкостного измерения, оптического измерения, ультразвукового измерения или измерения с помощью микроволн или радара. Регулировка уровня заполнения может производиться механически и/или электронно. Давление можно регулировать мощностью привода компрессора (7). Если для приведения в действие компрессора используется турбина, регулировать давление можно за счет варьирования мощности этой турбины дроссельной заслонкой, перепускным клапаном или изменением геометрии.

Если в установке встроен фильтр (24), необходимо учитывать, что в фильтре возникает перепад давления. Избыточное давление можно сбросить с помощью одного или нескольких клапанов избыточного давления или уменьшить, повернув зеркало.

Кроме того, возможно наличие дополнительных подающих и отводящих линий, по которым в дистиллятор подаются очищающие, дезинфицирующие и/или ополаскивающие жидкости. Во время дистилляции в емкостях, а также подающих и отводящих линиях может образовываться накипь. Кроме того, другой проблемой может стать биологическое загрязнение организмами (засорение). Обе проблемы устраняются путем очистки, дезинфекции и/или ополаскивания. Поверхности емкостей могут иметь защитное покрытие, предотвращающее образование накипи и отложение загрязнений (например, тефлоновое), или подвергаться обработке с использованием нанотехнологий (например, углеродных нанотрубок). Защитное покрытие также может улучшить коррозионные свойства материалов емкостей. Помимо этого, можно использовать такие физические методы очистки, как ультразвуковая и/или вибрационная очистка, если на дистиллятор и подающие/отводящие линии установить соответствующие звуковые генераторы, например пьезокристаллы и/или вибраторы. В больших установках, предпочтительно солнечных башнях, можно использовать так называемый скребок, используемое в трубопроводах устройство, которое перемещается по трубкам или трубчатым емкостям, проверяет стенки и очищает их. В изобретенном устройстве перемещение скребка осуществляется, например, с помощью тросов и/или зубчатых реек.

На поглощающем солнечные лучи слое могут быть размещены фотоэлектрические элементы, электроэнергию которых можно использовать для привода компрессора и/или для других целей, например, для управления зеркалом, работы насоса и управления клапанами. Преимущество такого размещения заключается в том, что эффективность фотоэлектрических элементов играет незначительную роль, поскольку отходящее тепло фотоэлектрических элементов может использоваться для испарения исходной жидкости. При концентрировании солнечного излучения зеркалами фотоэлектрические элементы работают в условиях высоких температур, в результате чего их эффективность снижается, однако их значимость увеличивается за счет концентрированного солнечного света. Фотоэлектрические элементы также могут быть установлены в других местах изобретенного устройства.

Во всех трех вариантах дистиллятор (1) может быть установлен или сконструирован по-разному. Эти варианты конструкции можно увидеть на рис. 11, 12, 13 и 14, они выполнены в качестве систем концентрированной солнечной энергии (CSP).

Дистиллятор (1) устанавливается в наклонном виде и в значительной степени выравнивается перпендикулярно солнечному излучению (рис. 11 и 12). Параболический желобной зеркальный коллектор (27), в фокальной линии которого расположен дистиллятор (1), крепится с возможностью вращения. Положение дистиллятора (1) и параболического желобного зеркального коллектора (27) фиксируется рамой (28), при чем часть этой рамы (28) желательно должна быть выполнена в виде D-образной трубки (29),

которая при необходимости может вращаться вместе с параболическим желобным зеркальным коллектором. В частности, если компрессор дистиллятора приводится в действие турбиной, работающей на пару исходной жидкости, этот пар может проходить в трубку (29) и конденсироваться в ней, таким образом этот дистиллят будет дополнительно накапливаться и там. В трубке (29) может быть расположен конденсатор, если пар из турбины не конденсируется полностью на стенках трубки. Конденсатор может охлаждаться исходной жидкостью или другими жидкостями. В трубке также может собираться дистиллят из дистиллятора. Наведение параболического желобного зеркального коллектора (27) выполняется с помощью привода автоматически или вручную таким образом, чтобы отраженное и сфокусированное солнечное излучение (2) попадало на дистиллятор (1). Кроме того, опционально угол подъема дистиллятора (1) и параболического желобного зеркального коллектора (27) можно изменять в зависимости от положения солнца в суточном ритме. Эта конструкция особенно подходит для разборных и переносных конструкций с опциональным ручным наведением зеркала. Для таких целей изобретенное устройство имеет модульную структуру. Модульными компонентами являются, например, дистиллятор (1), зеркало (27), D-образная трубка (29) и рама (28). Зеркало (27) также может быть складным, растягивающимся и/или надувным. Трубка (29) в свою очередь также может разбираться на компоненты, например, для очистки. Для крепления на раму (28) других модулей предпочтительно использовать резьбовые и/или быстроразъемные соединения. Из-за наклонного расположения дистиллятора такая конструкция непригодна для использования в экваториальных широтах.

Дистиллятор (1) размещается либо горизонтально, с уклоном на юг в северном полушарии, либо с уклоном на север в южном полушарии в направлении север-юг (рис. 13). Параболический желобной зеркальный коллектор (27), в фокальной линии которого расположен дистиллятор (1) или емкость (3) для исходной жидкости, крепится с возможностью вращения. С одного конца (30) дистиллятор загнут вверх во избежание попадания исходной жидкости и дистиллята в компрессор или турбину, а с другого конца (31) загнут вниз для сцеживания дистиллята. Конец (30) дистиллятора, в котором расположен компрессор и который находится на севере в Северном полушарии и на юге в Южном полушарии, предпочтительнее размещать на возвышении для более простого отвода пара из дистиллятора и более интенсивного попадания солнечного излучения на дистиллятор (1), чем при горизонтальном расположении.

В зависимости от времени суток наведение выполняется автоматически с помощью привода таким образом, чтобы отраженное и сфокусированное солнечное излучение (2) попадало на дистиллятор (1) или емкость (3) для исходной жидкости. Эта конструктивная форма также пригодна для экваториальных широт и подходит для солнечной электростанции с комплектом дистилляторов.

Дистиллятор (1) устанавливается как солнечная электростанция башенного типа (32), окруженная зеркалами (33) (рис. 14), которые направляют солнечный свет на башню

(32), при этом каждое зеркало (33) должно быть ориентировано в соответствии со временем суток и года. Преимущественно эти зеркала (33) должны направлять солнечное излучение (2) максимально равномерно на дистиллятор башенного типа. В зависимости от топографии места установки может потребоваться разместить дистиллятор на помосте (34), чтобы он мог воспринимать излучение по всей длине. Рекомендуется использовать прямоугольные зеркала (33), поскольку дистиллятор башенного типа предпочтительно имеет продолговатую форму. В отличие от других солнечных установок башенного типа, в этом случае солнечное излучение направлено не на точку, а на линию. Это позволяет снизить необходимую термостойкость и требования к материалам и уменьшить опасность для птиц, пролетающих рядом с башней (32).

Изобретенное устройство также может быть выполнено в версии для установки в прибрежной зоне водоема. Изобретенное устройство или детали изобретенного устройства могут иметь плавучее исполнение, в связи с чем они крепятся ко дну водоема и/или снабжаются собственным приводом, который удерживает их на месте. Изобретенное устройство или детали изобретенного устройства могут также стоять на дне водоема, возвышаясь над поверхностью воды благодаря башне и/или фундаменту, при этом несколько или все детали могут быть смонтированы на одной или нескольких платформах. При использовании параболического желобного зеркального коллектора (27) все устройство целиком погружено в водоем, при этом также допускается установка в зоне прилива. При использовании башни (32) башня (32) и зеркала (33) могут находиться в воде и/или в зоне прилива. Однако также возможен вариант, при котором башня (32) находится на суше, а все или некоторые зеркала (33) - в воде.

И наоборот: башня (32) может находиться в воде и/или зоне прилива, а несколько или все зеркала (33) - на суше.

Далее изобретение разъясняется подробнее на конкретных примерах.

На рис. 15 показан вариант А в разрезе вдоль средней оси с радиальной турбиной компрессора (35), в котором пар (36, маленькая стрелка) сжимается в направлении изнутри наружу (outflow) и отводится в область над (37) и под (38) компрессором. Над компрессором (35) расположена радиальная турбина (39), которая приводится в действие паром (36, маленькая стрелка) и приводит в движение компрессор (35) через ось (40), при этом пар (36, маленькая стрелка) перемещается в направлении снаружи вовнутрь (inflow). Существует также возможность подавать сжатый пар только в область под (38) компрессором и приводить в действие турбину (39) напрямую паром из емкости (5) с исходной жидкостью, в связи с чем, например, ось (40) имеет полое исполнение, чтобы этот пар мог попасть в область над (37) компрессором для приведения в движение турбины (39). Кроме того, пар можно отводить в обход компрессора через трубную обвязку. Сжатый пар конденсируется на внешней поверхности внутренней емкости (3). Компоненты конструкции расположены по максимуму в соответствии с вращательно-симметричной схемой, за исключением подводящих и отводящих каналов для жидкостей. Исходная жидкость накачивается насосом в среднюю емкость и сливается с помощью

клапана. Дистиллят собирается во внешней емкости и сливается с помощью клапана.

На рис. 16 показан вариант В в разрезе вдоль средней оси с осевой турбиной компрессора (41). Над компрессором (41) расположена радиальная турбина (39), которая приводится в действие паром (36, маленькая стрелка) и приводит в движение компрессор (41) через ось (40), при этом пар (36, маленькая стрелка) перемещается в направлении снаружи вовнутрь (inflow). Сжатый пар конденсируется на внутренней поверхности внутренней емкости (5). Компоненты конструкции расположены по максимуму в соответствии с вращательно-симметричной схемой, за исключением подводящих и отводящих каналов для жидкостей. Исходная жидкость накачивается насосом во внешнюю емкость и сливается с помощью клапана. Дистиллят собирается в средней емкости и сливается с помощью клапана.

На рис. 17 показан вариант С в разрезе вдоль средней оси с шестеренчатым компрессором (42). На рис. 18 этот вариант показан в разрезе через шестеренчатый компрессор (42) перпендикулярно средней оси. Шестеренчатый компрессор (42), работающий от электродвигателя (43), сжимает пар (36, маленькая стрелка), выдавливая его из левой емкости, содержащей исходную жидкость, в правую емкость. Сжатый пар конденсируется на поверхности раздела (12) обеих емкостей.

Исходная жидкость накачивается насосом в левую емкость и сливается с помощью клапана. Дистиллят собирается в правой емкости и сливается с помощью клапана.

Все конструктивные варианты дистиллятора (1), изображенные на рис. 15, 16, 17 и 18, могут получать солнечное излучение непосредственно с помощью параболического желобного зеркального коллектора, в фокальной линии которого расположен дистиллятор, или с помощью большого количества зеркал, при этом дистиллятор устанавливается в виде башни (32), окруженной этими зеркалами (33).

Наведение зеркала или зеркал может выполняться под управлением компьютера, поскольку положение солнца в каждый момент времени и в каждой точке Земли точно определено, либо с помощью фотоэлементов, которые, например, определяют самую светлую точку на небе на основе тенеобразования. В случае града или прочей непогоды на зеркала можно отправить команду принять положение для защиты дистиллятора. Изобретение позволяет конструировать большие установки, при этом, например, конструктивный вариант с горизонтальным дистиллятором располагается по многорядной схеме, а конструктивный вариант башенного типа имеет соответствующий размер и оснащается большим количеством зеркал. При необходимости изобретение позволяет осуществлять многократную дистилляцию, например для производства биоэтанола, для чего дистилляторы устанавливаются друг за другом, и соответствующий остаток дистилляции подается на следующий дистиллятор в виде исходной жидкости. В случае опреснения морской воды существует возможность подачи образующегося остатка дистилляции (солевого рассола) в емкости для испарения для получения соли.

В заключение рассматриваются способы уменьшения и предотвращения задержки кипения.

В процессе дистилляции зачастую возникает задержка кипения. Особенно во время опреснения соленой воды в емкости (3) для исходной жидкости (4) необходимы гладкие поверхности во избежание образования накипи и биологических отложений, благоприятствующих задержке кипения. Задержка кипения причиняет особые неудобства в трубчатых емкостях, поскольку внезапное неконтролируемое закипание приводит к разбрызгиванию исходной жидкости (4) и возможному загрязнению установки и дистиллята. Избежать этого можно путем использования кусочков и/или палочек пористого материала для поддержания равномерного кипения, которые помещаются в емкость для исходной жидкости (3). Кроме того, в решении этой проблемы хорошо себя зарекомендовали мешалки для перемешивания исходной жидкости (4). Предотвратить задержку кипения также можно путем введения воздуха, газа или пара в исходную жидкость (4) и/или использования емкости (3) для исходной жидкости (4), изготовленной из кварцевого стекла, на поверхности или участках поверхности которого наплавлена кварцевая крупа.

Другой способ состоит в обработке емкости для исходной жидкости (3) ультразвуком, который не только препятствует задержке кипения, но и предотвращает образование накипи и биологических отложений. Дополнительно можно выполнить физическую бактерицидную обработку дистиллята, например путем радиационной стерилизации УФ-светом, с использованием ртутных ламп, светодиодов, лазеров и/или газоразрядных ламп, которые рекомендуется устанавливать в емкость с дистиллятом. По желанию в изобретенное устройство можно установить датчики давления и температуры, которые должны будут отправлять измерительный сигнал в электронную систему управления (18) для более точного контроля кипения исходной жидкости (4).

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Изобретение касается дистиллятора (1), который с помощью солнечной энергии (2) непрерывно испаряет исходную жидкость (4) и которое **отличается тем**, что частями дистиллятора (1) являются одна или несколько емкостей (3) с исходной жидкостью (4) и одна или несколько емкостей (5), в которых собирается дистиллят (6), при этом данные емкости (3, 5) находятся в термическом контакте, а один или несколько компрессоров (7) сжимают пар, образующийся при кипении исходной жидкости (4) путем концентрации солнечной энергии (2) и/или разрежения, в одной или нескольких емкостях с дистиллятом (5) таким образом, чтобы этот пар конденсировался там, а энтальпия испарения и тепловая энергия возвращались в исходную жидкость (4) посредством термического контакта, при этом данные емкости (3, 5) имеют круглое или иное поперечное сечение, например овальное, эллиптическое, треугольное или полигональное, и поверхность с выборочными (волнистыми) ребрами для повышения теплопередачи, а также увеличения поверхности испарения и конденсации, при этом имеются одна или несколько линий подачи (8) и одна или несколько линий слива (9) исходной жидкости (4), а также одна или несколько линий слива (10) дистиллята (6), где вход и выход управляются посредством клапанов (23, 26) и/или насосов (22), а в качестве дополнительного варианта предусмотрен один или несколько вакуумных насосов (11) для создания разрежения в одной или нескольких емкостях (3), содержащих исходную жидкость (4), и/или дистиллятор (1) работает на больших высотах для снижения температуры кипения исходной жидкости (4).

2. Устройство согласно пункту 1, **отличающееся тем**, что емкость или емкости (3), содержащие исходную жидкость (4), расположены в одной или нескольких емкостях (5), которые содержат дистиллят (6) и пар, в результате чего эти емкости (3, 5) находятся в термическом контакте, причем пар образуется в результате испарения исходной жидкости (4) с помощью энергии солнечного света (2) и сжимается одним или несколькими компрессорами (7), вследствие чего пар конденсируется на стенках емкости для дистиллята (5) и передает в одну или несколько емкостей для исходной жидкости (3) происходящую в нем термическую энтальпию испарения и тепловую энергию, чтобы вернуть тепло исходной жидкости (4), при этом солнечный свет (2) проникает через одну или несколько внешних емкостей (5), которые содержат сжатый пар и имеют светопроницаемые стенки.

3. Устройство согласно пункту 1, **отличающееся тем**, что в емкости или емкостях (3), содержащих исходную жидкость (4), расположены одна или несколько емкостей (5), которые содержат дистиллят (6) и пар, в результате чего эти емкости (3, 5) находятся в термическом контакте, причем пар образуется в результате испарения исходной жидкости (4) с помощью энергии солнечного света (2) и сжимается одним или несколькими компрессорами (7), вследствие чего пар конденсируется на стенках емкости для дистиллята (5) и передает в одну или несколько емкостей для исходной жидкости (3) происходящую в нем термическую энтальпию испарения и тепловую энергию, чтобы вернуть тепло исходной жидкости (4), при этом солнечный свет (2) попадает на одну

или несколько внешних емкостей (3), содержащих исходную жидкость.

4. Устройство согласно пункту 1, **отличающееся тем**, что одна или несколько емкостей (3), содержащих исходную жидкость (4), посредством одной или нескольких мембран или контактных поверхностей (12) находятся в термическом контакте с одной или несколькими емкостями (5), которые содержат дистиллят (6) и пар, причем пар образуется в результате испарения исходной жидкости (4) с помощью энергии солнечного света и сжимается одним или несколькими компрессорами, вследствие чего пар конденсируется на одной или нескольких мембранах или контактных поверхностях (12) и передает в одну или несколько емкостей для исходной жидкости (3) происходящую в нем термическую энтальпию испарения и тепловую энергию, чтобы возвратить тепло исходной жидкости (4), при этом солнечный свет (2) попадает на одну или несколько емкостей для исходной жидкости, а дистиллятор (1) может вращаться таким образом, чтобы свет попадал только на одну или несколько емкостей для исходной жидкости, либо свет попадает на емкости обоих типов (3, 5), причем солнечная энергия передается одной или несколькими емкостям для исходной жидкости (3) путем теплопередачи.

5. Устройство по одному из предыдущих пунктов **отличающееся тем**, что солнечная энергия (2) концентрируется на дистилляторе (1) с помощью одного или нескольких зеркал, например параболических желобных зеркальных коллекторов (27) и/или зеркал Френеля, причем эти зеркала по желанию могут быть надувными, складными, натянутыми или раскладными, с помощью одной или нескольких линз Френеля и/или большого количества зеркал (33) и эти зеркала и линзы наводятся в соответствии с условиями освещения, при этом наведение зеркала или зеркал выполняется под управлением компьютера, поскольку положение солнца в каждый момент времени и в каждой точке Земли точно определено, либо с помощью фотоэлементов, которые определяют самую светлую точку на небе, и по желанию эти зеркала можно повернуть в безопасное положение для защиты от непогоды, а также тем, что изобретенное устройство или детали изобретенного устройства могут плавать на поверхности водоема на барках, в связи с чем они крепятся ко дну водоема и/или снабжаются собственным приводом, который удерживает их на месте, и/или изобретенное устройство или детали изобретенного устройства стоят на дне водоема или зоны прилива или возвышаются над поверхностью воды с помощью башни или фундамента, причем несколько или все детали могут быть смонтированы на одной или нескольких платформах.

6. Устройство по одному из предшествующих пунктов, **отличающееся тем**, что контейнеры, компрессоры, трубки и/или опционально имеющиеся вакуумные насосы, турбины, насосы и/или клапаны состоят, согласно данному изобретению, преимущественно из коррозионностойких металлов и/или пластмасс, причем эти материалы опционально покрыты, например, тефлоном и/или нанотехнологически, например, углеродными нанотрубками, чтобы предотвратить или сократить образование накипи и/или биологического загрязнения организмами, и/или же в качестве опции поверхность данных материалов обработана и/или имеет покрытие для предотвращения

замедления кипения или чтобы способствовать конденсации, и что в емкости (3) исходной жидкости (4) установлены защита от разбрызгивания (21), например, лабиринт, сито и/или проволочная сетка, и/или один или несколько фильтров (24), например, фильтр с активированным углем, микрофильтр, ультрафильтр и/или нанофильтр, которые удаляют или уменьшают в паре исходной жидкости имеющиеся нежелательные примеси, что в качестве опции имеются дополнительные подводящие и отводящие линии, через которые к дистиллятору (1) подаются жидкости для очистки, дезинфекции и/или промывки жидкостей, и/или, что опционально, применяются физические методы очистки, такие как ультразвук и/или вибрации, посредством того, что в дистилляторе (1) и на подводящих и отводящих линиях используются соответствующие генераторы звуковых колебаний, например пьезокристаллы и/или вибраторы, причем в устройстве, согласно изобретению, размещен один или несколько скребков, устройство, которое используется в трубопроводах и движется по трубам или трубообразным емкостям, проверяет и очищает стенки, и перемещение которого осуществляется преимущественно с помощью тросов и/или зубчатых реек.

7. Устройство по одному из предыдущих пунктов, **отличающееся тем**, что исходная жидкость (4) подается (8) и выпускается (9), а объем притока и оттока регулируются таким образом, что уровень исходной жидкости (4) остается в пределах определенного диапазона, так что никакая жидкость не попадает в опциональную защиту от разбрызгивания (21), опционально встроенный фильтр (24) и/или в компрессор(ы) (7), и исходная жидкость сохраняет свою жидкую консистенцию, и что дистиллят (6) непрерывно отводится (10), и количество стекающей жидкости регулируется так, чтобы уровень дистиллята был выше отводящей линии или линий (10), чтобы пар не мог выходить, и преимущественно оставался по возможности минимальным, чтобы имелась наибольшая возможная площадь поверхности для конденсации пара, причем регулирование уровня расхода подаваемых и отводимых жидкостей (4, 6) происходит вручную или автоматически, например, электронным и/или механическим способом, преимущественно установлены датчики (20, 25), которые передают данные об отметке уровня в систему регулирования уровня (18) для генерации управляющего сигнала для клапанов и/или насосов (22, 23, 26) и/или опционально установлены смотровые стекла, чтобы следить за уровнем или уровнями жидкостей (4, 6).

8. Устройство по одному из предшествующих пунктов, **отличающееся тем**, что опционально вместо одного или нескольких насосов (22) установлена одна или несколько емкостей выше дистиллятора (1), из которых исходная жидкость в соответствии с изобретением подается с помощью силы тяжести и преимущественно через один или несколько регулирующих клапанов. к дистиллятору (1) или нескольким дистилляторам, согласно изобретению, что вместо одного или нескольких клапанов (23, 26) установлен один или несколько насосов, например шестеренчатые или шланговые насосы, которые подают правильно дозированные жидкости, что измерение уровня (20, 25) для исходной жидкости (4) и дистиллята (6) производится преимущественно с помощью поплавка,

путем измерения электропроводности, емкостного измерения, оптического измерения, ультразвукового измерения или измерения с помощью микроволн или радара, что контроль давления осуществляется с помощью мощности привода компрессора или компрессоров (7), и/или что избыточное давление отводится через один или несколько клапанов избыточного давления и/или снижается отклонением зеркала.

9. Устройство по одному из предшествующих пунктов, **отличающееся тем**, что дистиллятор (1) расположен в вакуумированной трубке (13) с двойными стенками или вакуумированная трубка с двойными стенками (13) служит емкостью и состоит, например, из боросиликатного стекла, причем внешняя трубка (14) пропускает свет, внутренняя трубка (15) пропускает свет и затем опционально служит в качестве емкости (5) для дистиллята или поглощает свет, будучи покрытой слоем, поглощающим солнечное излучение (например, TiN_{ox}), а затем служит в качестве емкости (3) для исходной жидкости, причем светопропускающие трубки преимущественно имеют слои, которые снижают отражение солнечного излучения (2) и отражают инфракрасное излучение дистиллятора, и причем за пределами области, на которую попадают солнечные лучи, трубка с двойными стенками (13) преимущественно имеет зеркальное покрытие, как сосуд Дьюара, чтобы получить там еще более лучшую теплоизоляцию.

10. Устройство по одному из предыдущих пунктов, **отличающееся тем**, что компрессор или компрессоры (7), которые служат для сжатия пара, выполнены в качестве турбокомпрессора, например осевого, радиального или диагонального турбокомпрессора, в качестве объемного компрессора, например ротационного компрессора, компрессора Рутса или винтового компрессора, выполнены в качестве вентилятора или центробежного вентилятора, причем этот или эти компрессоры (7) приводятся в действие двигателем, например электродвигателем (43), двигателем Стирлинга, турбомашинной, которая приводится в действие паром исходной жидкости, например, осевой, радиальной (39) или диагональной турбиной, или с помощью объемной гидравлической машины, которая приводится в действие паром исходной жидкости, например, приводится в действие роторно-поршневой машиной, причем в случае приведения в действие компрессора или компрессоров (7) турбомашинными или объемными гидравлическими машинами, необходимый для этого пар исходной жидкости опционально подается по трубкам и/или через полый приводной вал (40) в турбомашину/турбомашинные или к объемной гидравлической машине/машинам, причем мощность этой машины (машин) может варьироваться опционально дроссельной заслонкой, перепускным клапаном или изменением геометрии, этот пар опционально может конденсироваться, чтобы получить дополнительный дистиллят, и каждая из этих машин дополнительно приводит в действие электрогенератор, чтобы быть независимым от сети электроснабжения общего пользования, и генератор или генераторы также опционально могут использоваться в качестве двигателя, и если компрессор или компрессоры (7) в каждом случае приводятся в действие только одним электродвигателем (43) турбомашинная(-ые) или объемная гидравлическая машина(-ы) опционально в каждом случае приводят в действие генератор,

чтобы быть независимым от сети электроснабжения общего пользования, и что все устройства и/или комбинации устройств могут опционально присутствовать в нескольких единицах, и между всеми устройствами опционально устанавливается зубчатый механизм с возможностью настройки числа оборотов.

11. Устройство по одному из предыдущих пунктов, **отличающееся тем**, что один или несколько теплообменников (17) установлены на подводящих и отводящих линиях (8, 9, 10), которые делают возможным приток как можно более горячей исходной жидкости посредством того, что они подводят тепло остатка от дистилляции (9) и/или стекающего дистиллята (10) в поступающую исходную жидкость (8), причем если присутствует вакуумированная трубка с двойными стенками (13), теплообменники (17) преимущественно расположены в ней с целью улучшения теплоизоляции, при этом опционально один или несколько элементов Пельтье могут быть расположены в теплообменниках (17) и/или на них, которые с помощью эффекта Зеебека подают электрический ток для работы устройства, согласно изобретению, и/или фотоэлектрические элементы прикреплены к слою, поглощающему солнечное излучение, и/или в любой точке, электрический ток от которых независимо от электросети общего пользования опционально приводит в действие компрессор или компрессоры (7) с помощью электродвигателя (43) и/или применяется для других целей, например, для управления зеркалом, работы насоса и управления клапана, причем тепловые потери от фотоэлементов и/или тепло, генерируемое избыточной электрической энергией, опционально возвращается в исходную жидкость.

12. Устройство по одному из пунктов 1-11, **отличающееся тем**, что дистиллятор (1) наклонен и ориентирован, по сути, нормальным образом на солнечное излучение (2), с параболическим желобным зеркальным коллектором (27), на фокальной линии которого расположен дистиллятор (1), причем расположение дистиллятора (1) и параболического желобного зеркального коллектора (27) удерживается на месте рамой (28), часть этой рамы (28) преимущественно образована трубкой (29) в форме буквы «D» и установленный с возможностью вращения параболический желобный зеркальный коллектор или установленная с возможностью вращения трубка с соединенным параболическим желобным зеркальным коллектором направляется в соответствии с условиями освещения, и, если компрессор или компрессоры (7) дистиллятора с одной или несколькими турбинами работают от пара исходной жидкости, этот пар преимущественно приводится в трубку (29) и там опционально конденсируется с помощью дополнительного конденсатора, расположенного в трубке, чтобы образовавшийся дистиллят собирался в трубке, что опционально угол подъема дистиллятора (1) и параболического желобного зеркального коллектора (27) можно изменять в зависимости от положения солнца в суточном ритме с помощью вращаемого положения и привода, что устройство, согласно изобретению, может иметь модульную конструкцию, и эти модули преимущественно соединяются вместе винтами и/или быстроразъемными креплениями, причем модульными компонентами являются, например, дистиллятор (1), зеркало (27), трубка D-образной

формы (29) и рама (28) и трубка (29) может далее разделяться, чтобы, например, производить очистку, и что устройства согласно изобретению этого типа конструкции опционально могут работать параллельно на фермах и/или располагаться друг за другом, причем соответствующий остаток от дистиллята используют в качестве исходной жидкости для следующего дистиллятора, а в случае опреснения морской воды образующийся остаток от дистиллята, рассол, опционально направляют в выпарные бассейны для получения соли.

13. Устройство по одному из пунктов 1-11, **отличающееся тем**, что дистиллятор (1) расположен либо горизонтально, либо с небольшим наклоном, в основном в направлении север-юг, с одним или несколькими прикрепленными с возможностью вращения параболическими желобными зеркальными коллекторами (27), в фокальной линии которых находится центр дистиллятора (1) или емкость (3) для исходной жидкости, причем дистиллятор выгнут вверх одним концом (30), чтобы исходная жидкость и дистиллят не стекали в компрессор или турбину, а другим концом (31) выгнут вниз, чтобы там дистиллят мог отбираться, конец (30) дистиллятора, в котором расположен компрессор, преимущественно расположен слегка приподнятым, чтобы пар в дистилляторе мог легче уходить, и отслеживание производится автоматически с помощью привода в зависимости от времени суток так, что отраженное и сфокусированное солнечное излучение (2) попадает на дистиллятор (1) или на емкости/емкости (3) для исходной жидкости, и что устройства этого типа, согласно изобретению, опционально могут работать параллельно на фермах и/или располагаться друг за другом, причем соответствующий остаток от дистиллята используют в качестве исходной жидкости для следующего дистиллятора, а в случае опреснения морской воды образующийся остаток от дистиллята, рассол, опционально направляют в выпарные бассейны для получения соли.

14. Устройство по одному из пунктов 1-11, **отличающееся тем**, что дистиллятор (1) установлен вертикально в качестве солнечной башни (32) и окружен зеркалами (33), которые направляют солнечный свет (2) на солнечную башню (32), причем каждое зеркало (33), которое преимущественно имеет прямоугольную форму, выравнивается в соответствии с временем суток и сезоном или по самой яркой точке неба, чтобы солнечное излучение (2) попадало в дистиллятор башенного типа (32) или на емкость/емкости (3) для исходной жидкости и преимущественно распределялось там как можно более равномерно, что солнечная башня (32) опционально стоит на возвышении (34), чтобы она при определенных условиях могла освещаться по всей своей длине и что устройства этого типа, согласно изобретению, опционально могут работать параллельно и/или располагаться друг за другом, причем соответствующий остаток от дистиллята используют в качестве исходной жидкости для следующего дистиллятора, а в случае опреснения морской воды образующийся остаток от дистиллята, рассол, опционально направляют в выпарные бассейны для получения соли.

15. Устройство по одному из предыдущих пунктов, **отличающееся тем**, что помещаемый в воду пористый каменный материал и/или один или несколько стержней

для поддержания равномерного кипения помещены в емкость (емкости) для исходной жидкости (3), что одна или несколько мешалок (4) перемешивают исходную жидкость (4), что воздух, газ и/или пар подаются в исходную жидкость (4), что емкость (емкости) для исходной жидкости (3) состоят из кварцевого стекла, на верхней или частичной поверхности которого опционально наплавлена кварцевая крошка, что емкость (емкости) для исходной жидкости (3) обрабатываются ультразвуком, чтобы предотвратить замедленное кипение, причем обработка ультразвуком также может противодействовать образованию накипи и биологических отложений, что дистиллят подвергается физически бактерицидной обработке, например, с помощью радиационной стерилизации ультрафиолетовым излучением, причем используются лампы на парах ртути, светоизлучающие диоды, лазеры и/или газоразрядные лампы, которые преимущественно расположены в емкости или емкостях с дистиллятом, и/или что датчики давления и температуры встроены в устройство согласно изобретению, сигнал измерения которых преимущественно передается на электронный контроллер (18), чтобы иметь возможность более точно контролировать кипение исходной жидкости (4).

По доверенности

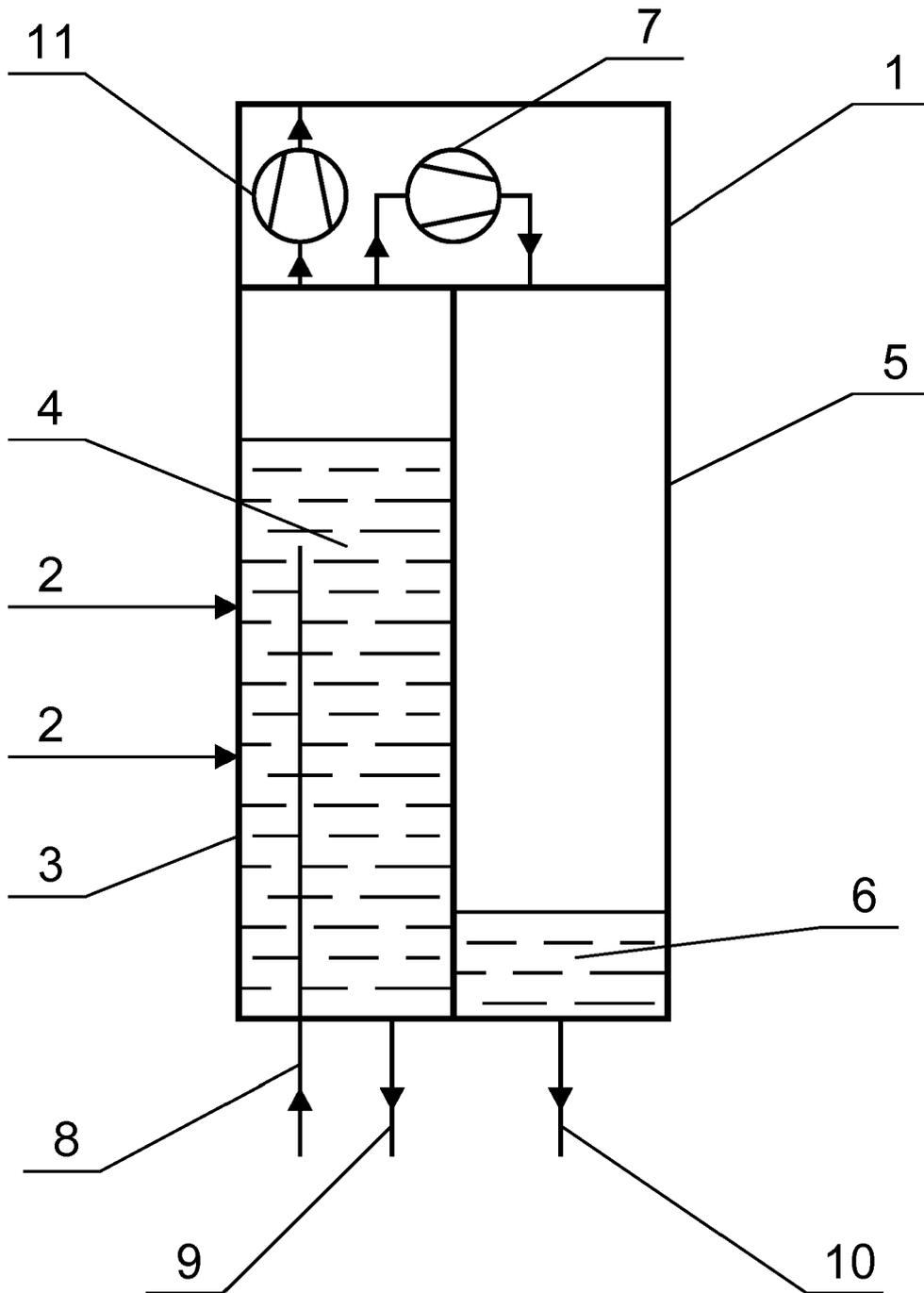


Рис. 1

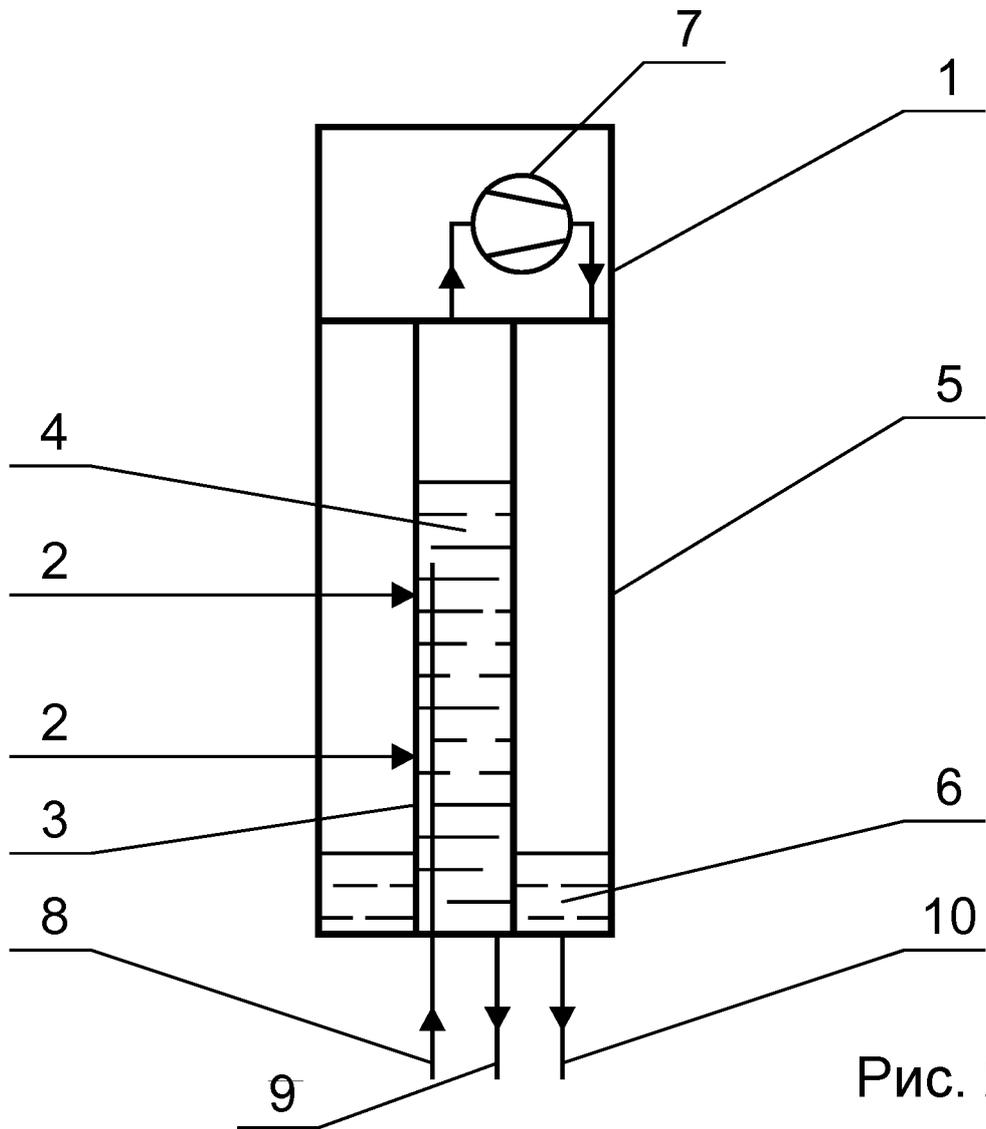


Рис. 2

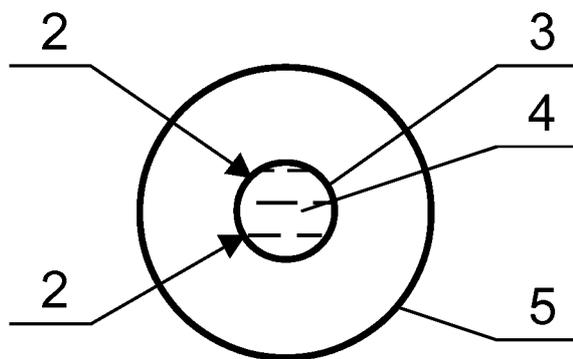


Рис. 3

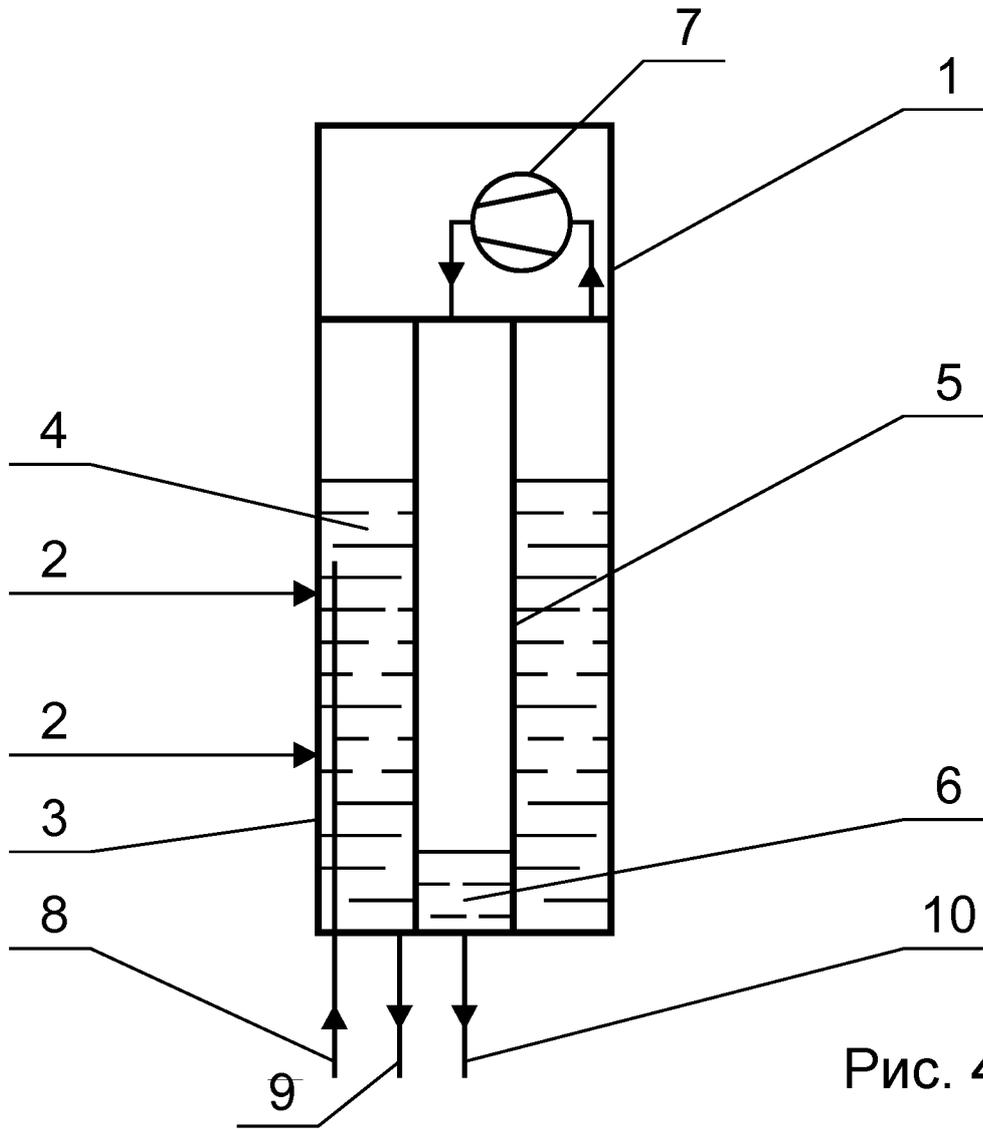


Рис. 4

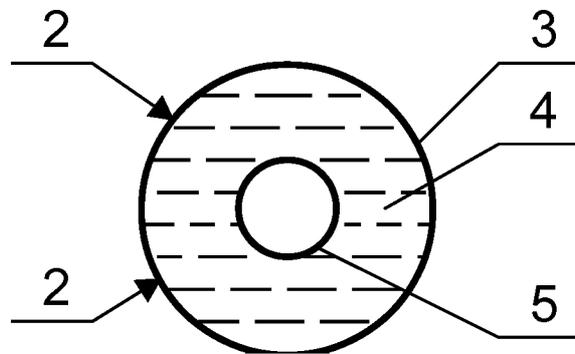


Рис. 5

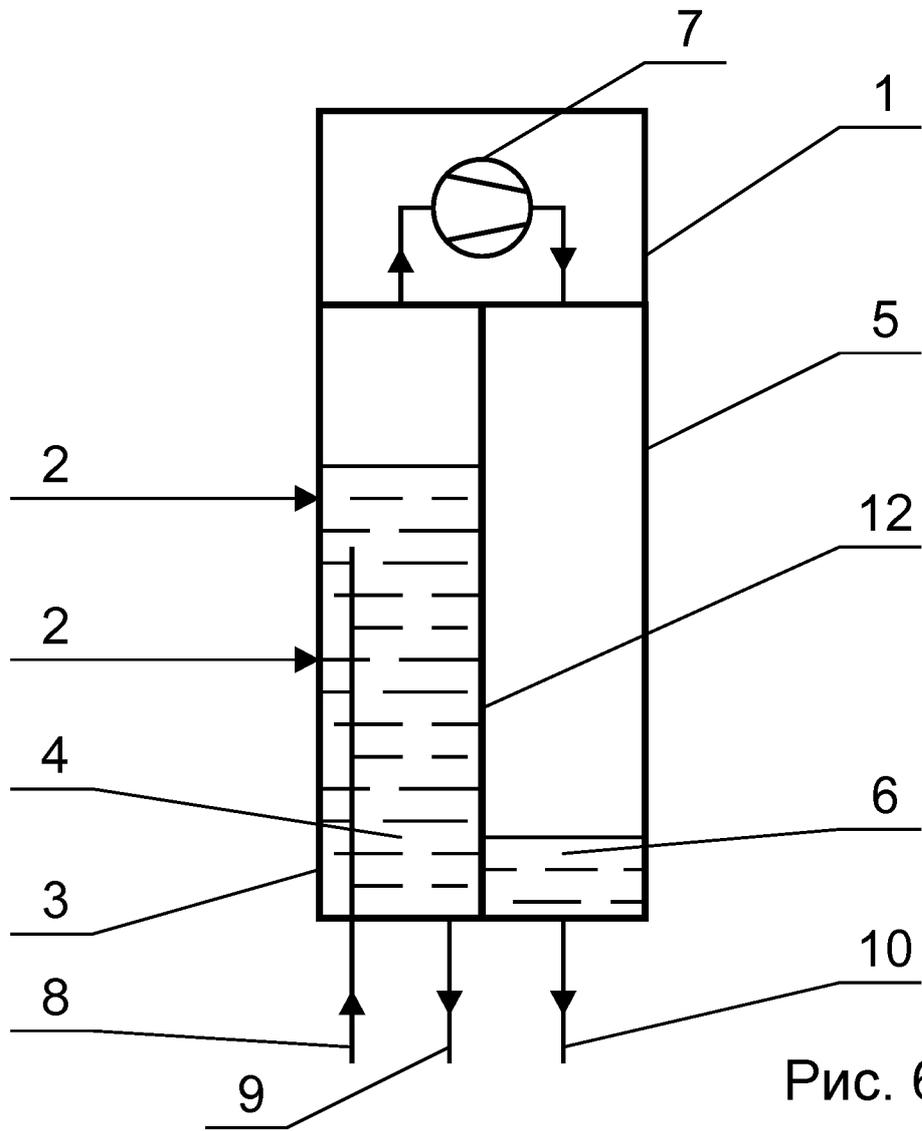


Рис. 6

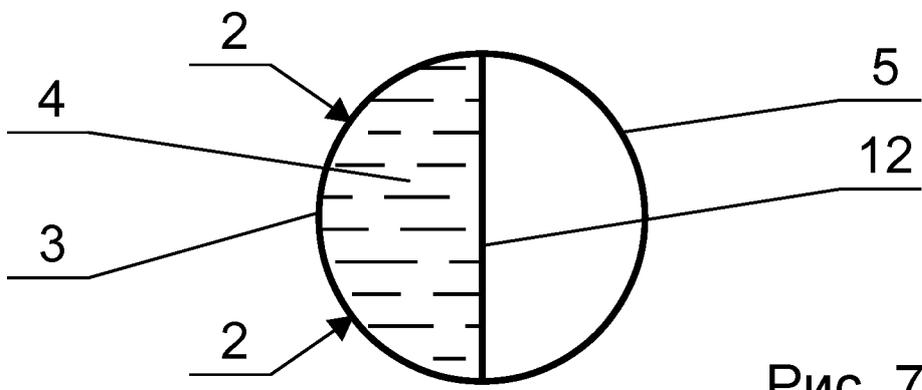


Рис. 7

5/10

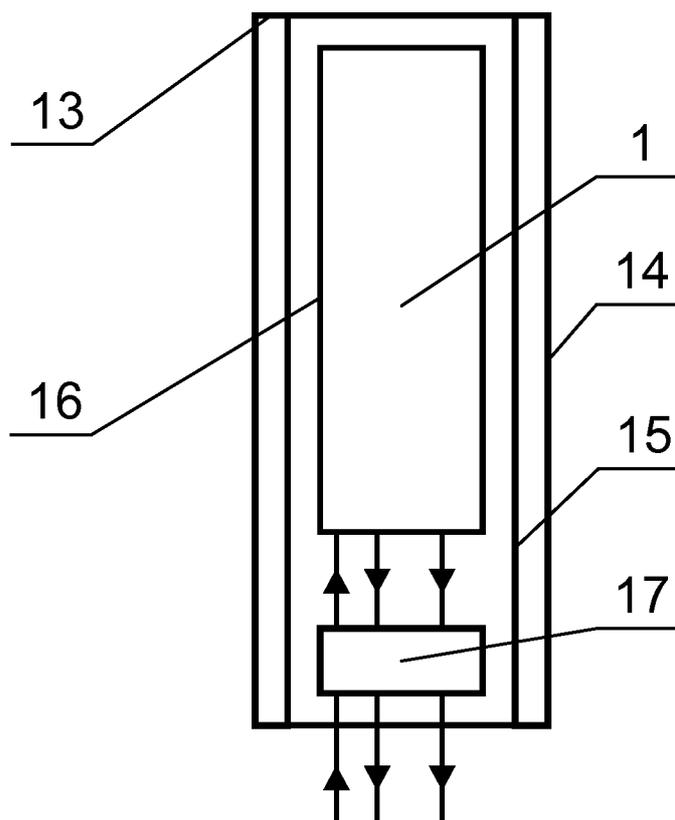


Рис. 8

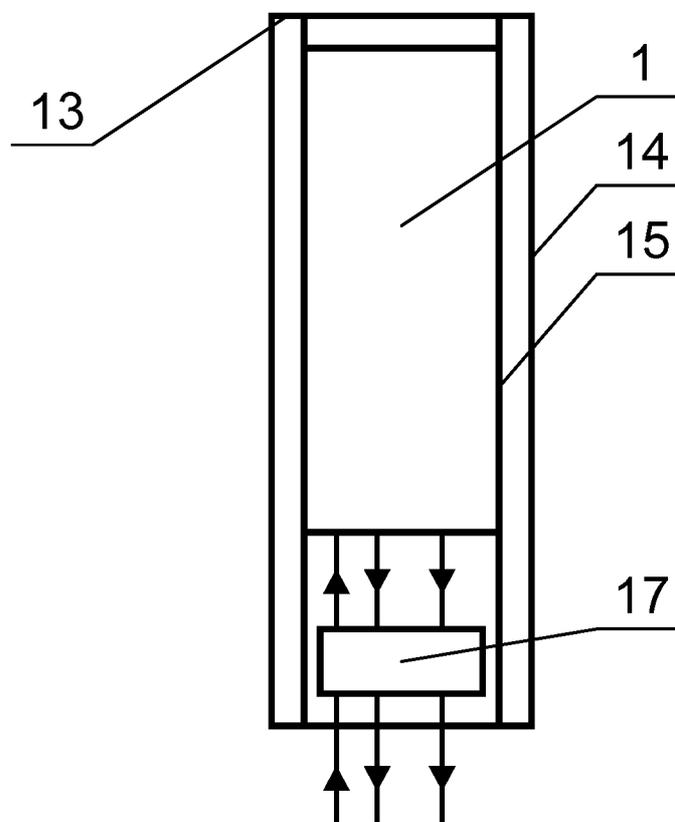


Рис. 9

6/10

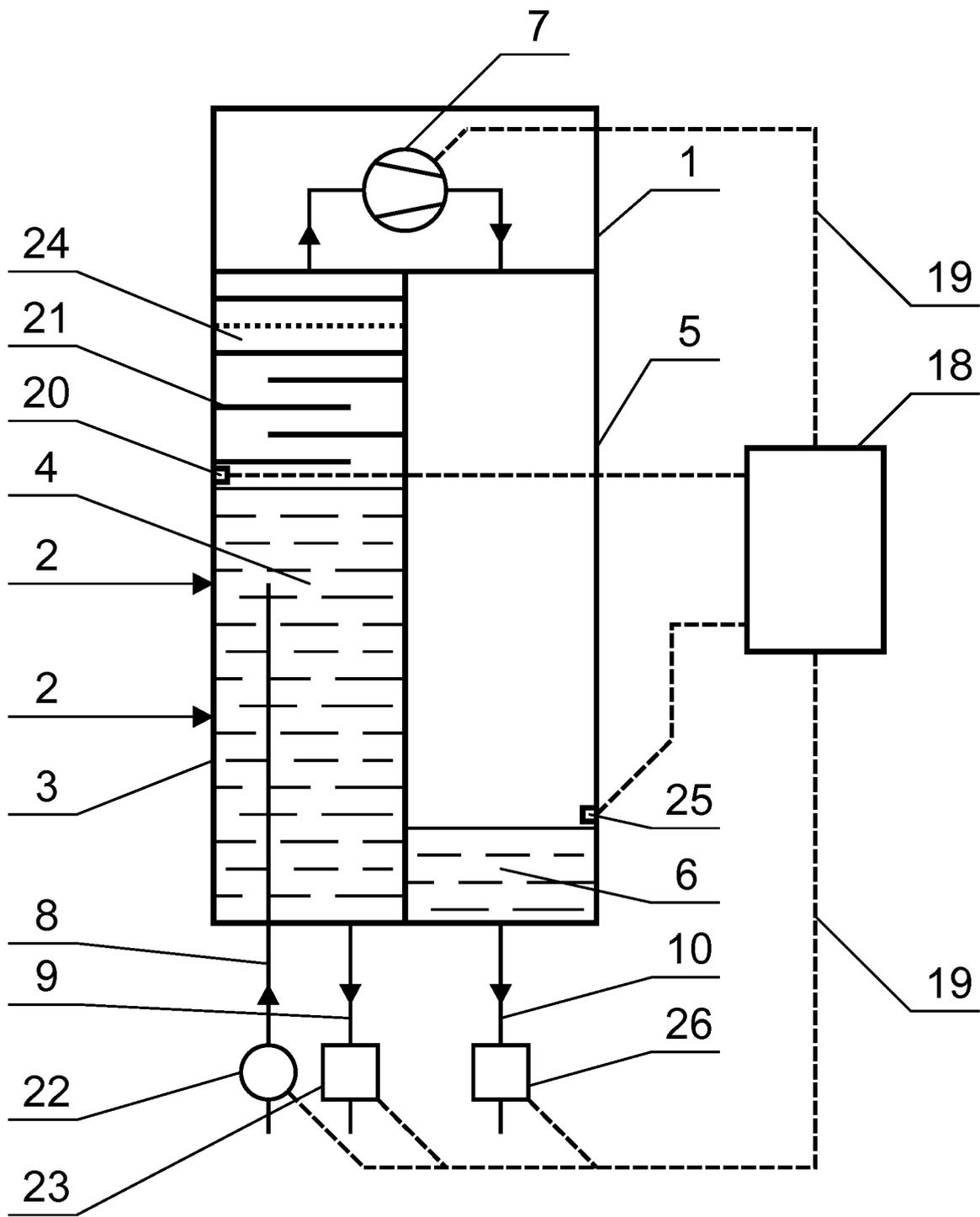


Рис. 10

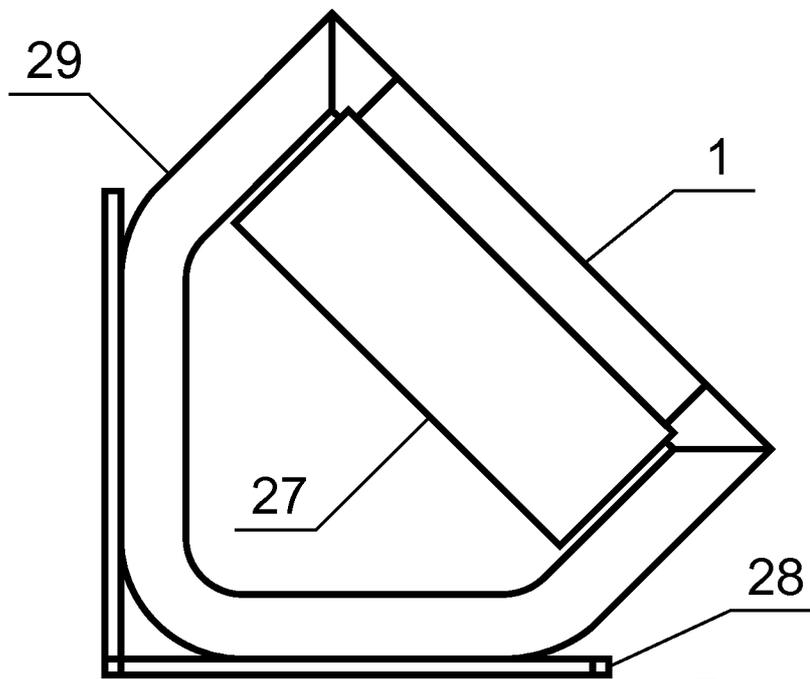


Рис. 11

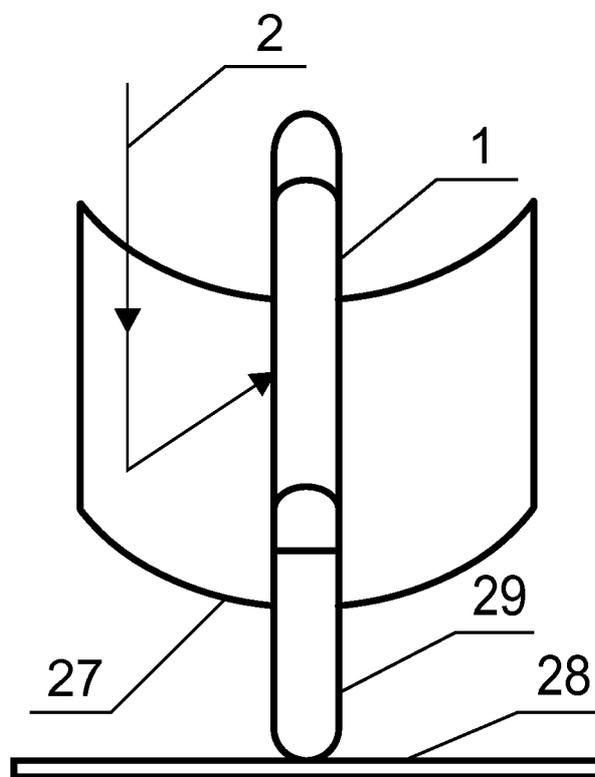


Рис. 12

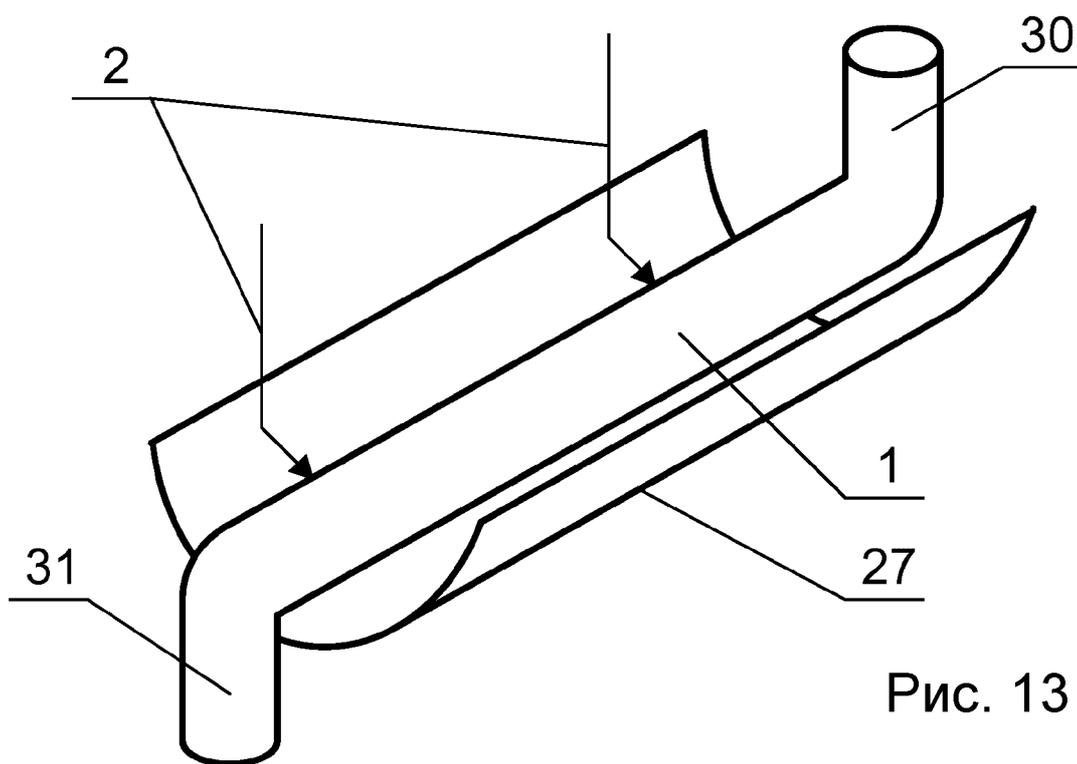


Рис. 13

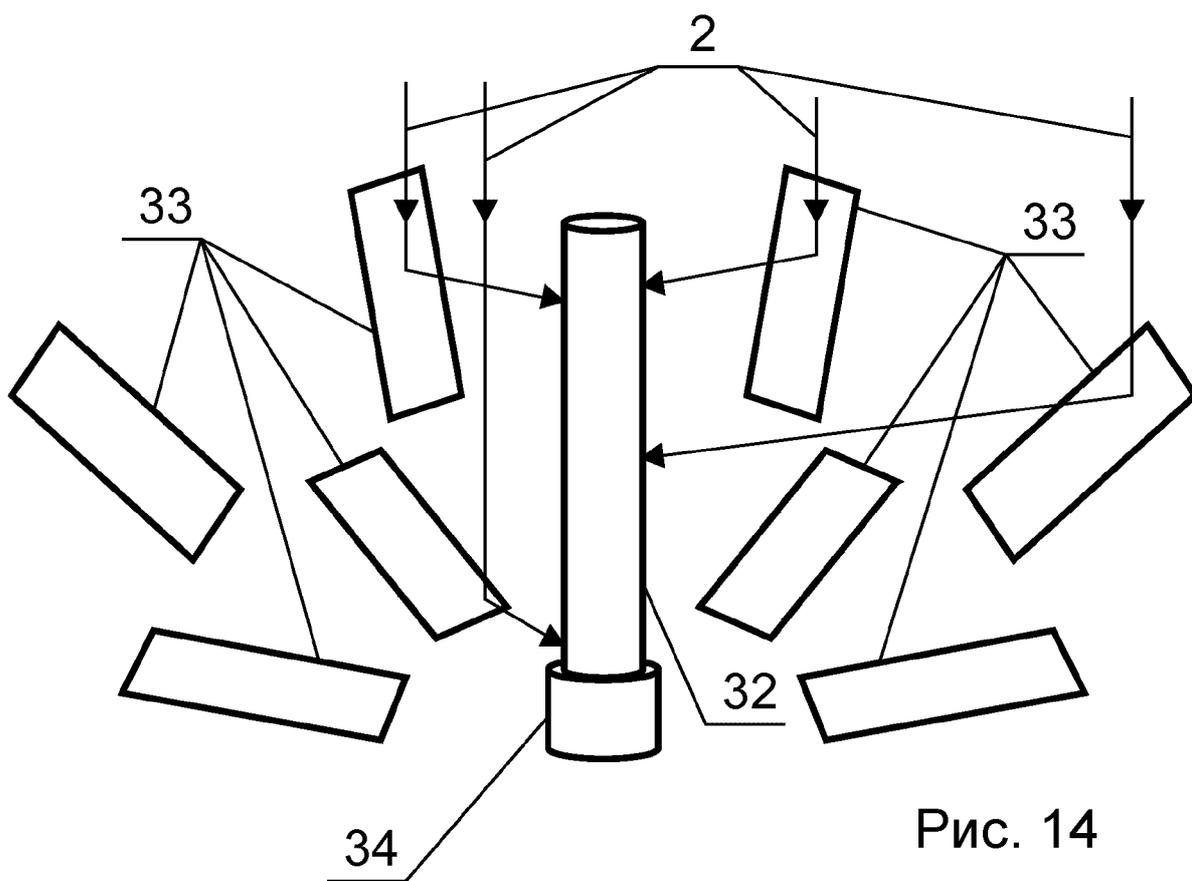


Рис. 14

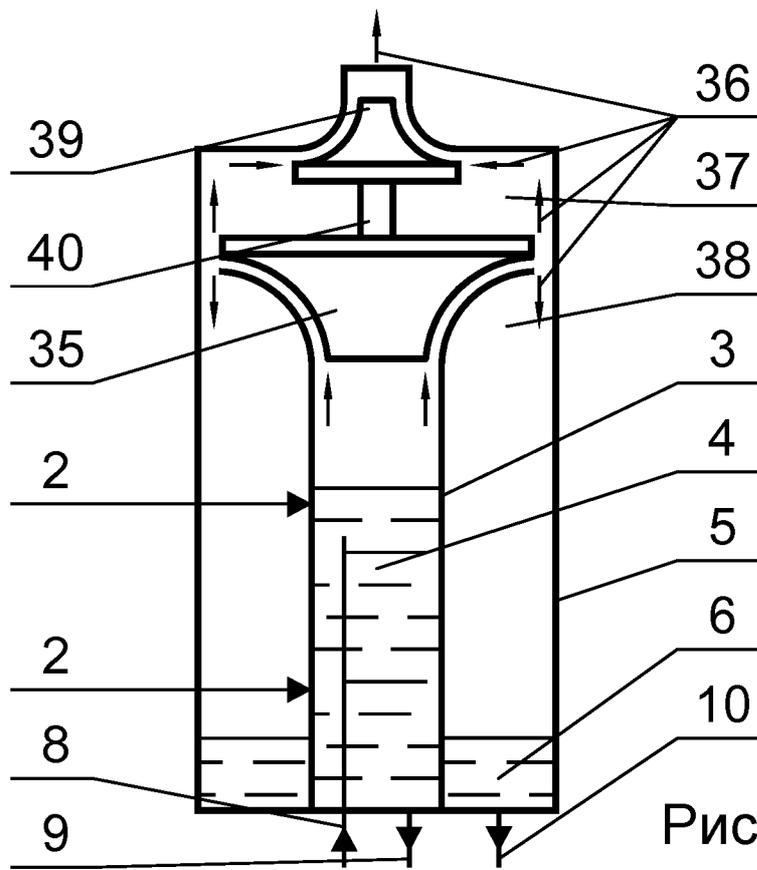


Рис. 15

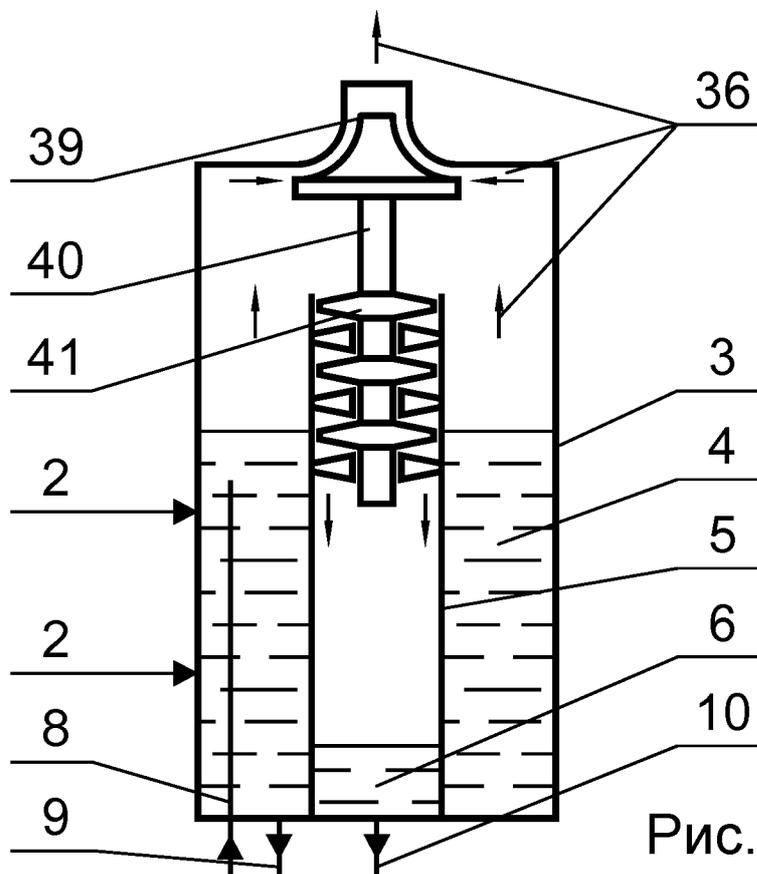


Рис. 16

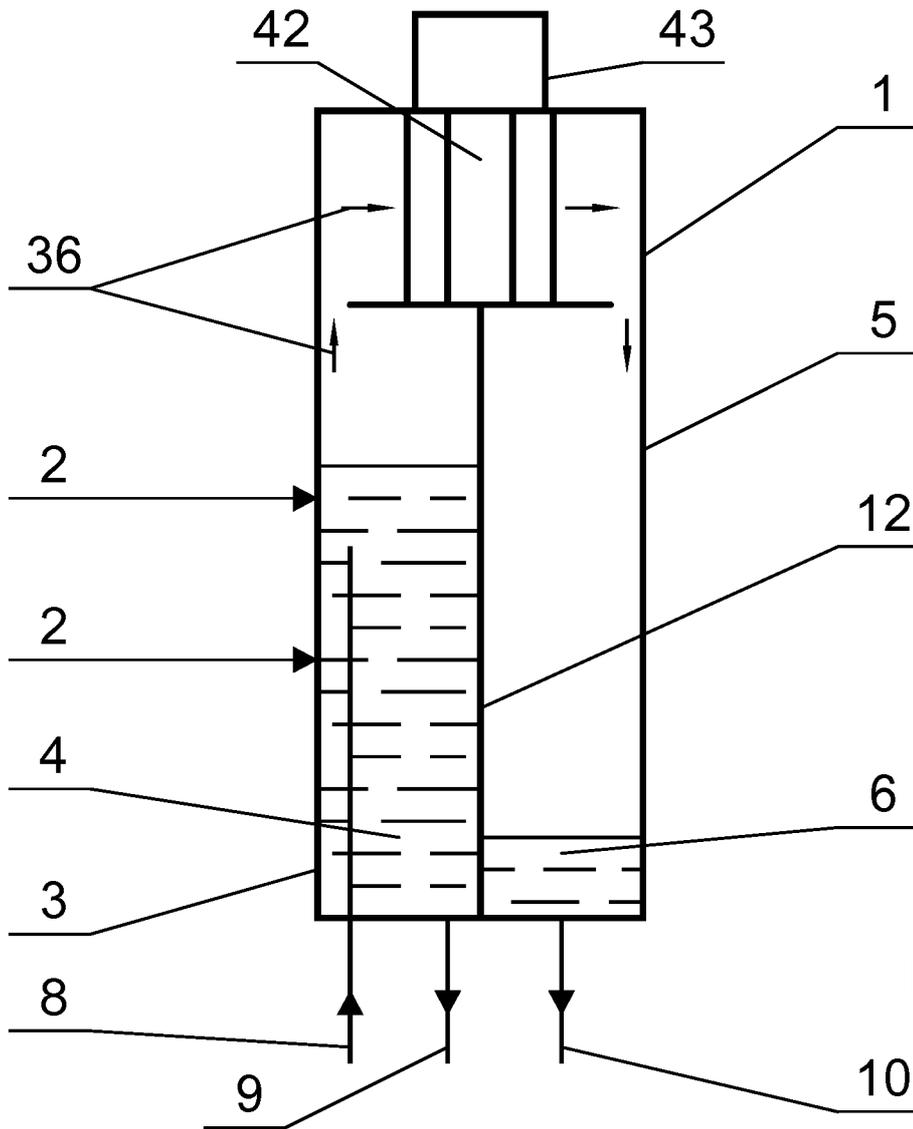


Рис. 17

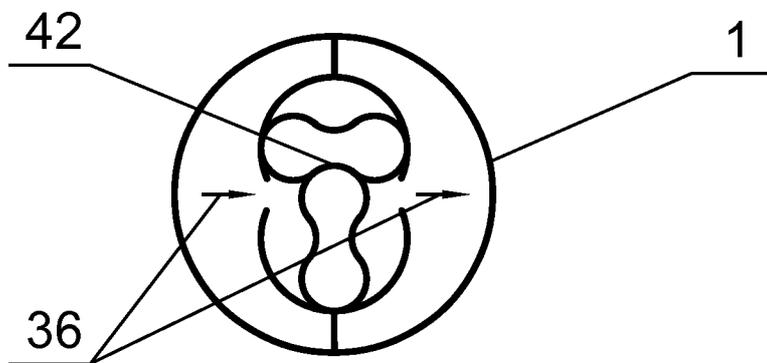


Рис. 18