



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К ПАТЕНТУ

(11) 712010

(61) Дополнительный к патенту -

(22) Заявлено 29.05.75 (21) 1647085/  
/2140007/23-26

(51) М. Кл.<sup>2</sup>  
В 01 J 1/06

(23) Приоритет 16.04.71 (32) 17.04.70

(31) Р 2018 455.8 (33) ФРГ

Опубликовано 25.01.80 Бюллетень № 3

(53) УДК 628.165  
(088.8)

Дата опубликования описания 28.01.80

(72) Автор  
изобретения

Иностранец  
Курт Маркварт  
(ФРГ).

(71) Заявитель

Иностранная фирма  
"Гагер унд Эльзессер"  
(ФРГ)

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ОБЕССОЛИВАНИЯ ВОДНЫХ  
РАСТВОРОВ ПОСРЕДСТВОМ ИОНООБМЕНА

1

Изобретение относится к устройствам для обработки водных растворов посредством ионообмена.

Известна установка для обработки воды, включающая ионообменный фильтр, промывную и регенерационную колонны [1].

Недостатком установки является малая экономичность и степень обессоливания.

Наиболее близкой по технической сущности и достигаемому результату является установка, включающая рабочую колонну с камерой для перегрузки ионообменного материала, размещенной в нижней части, сосуд обратной промывки и колонна для регенерации, снабженные отводными трубами, расположенными в верхней их части.

Недостатком такой установки является малая экономичность и степень обессоливания водных растворов.

Это достигается тем, что камера перегрузки ионообменного материала соединена посредством трубопроводов с входом сосуда обратной промывки, а выход - с колонной для регенерации, причем отводные трубы размещены внутри сосуда и колонны на расстоя-

2

нии, равном высоте камеры перегрузки.

Целесообразно соединительные трубопроводы снабжать запорными клапанами.

На фиг. 1 приведена технологическая схема двухступенчатой установки для обессоливания водных растворов; на фиг. 2 приведена схема одной из ступеней установки; на фиг. 3, 4 и 5 - ступень установки в различных фазах процесса обессоливания; на фиг. 6 - часть схемы установки, работающей со смешанной загрузкой; на фиг. 7 - узел "шоковой, ударной" промывки рабочей колонны; на фиг. 8 - вариант выполнения установки в совмещенном корпусе.

Двухступенчатая установка состоит из двух рабочих колонн 1 и 2, одна из которых заполнена катионитом 3, а другая анионитом 4.

Поскольку схема и действие ступеней аналогичны, в дальнейшем описание будет ограничено лишь одной, катионитовой ступенью.

Для подачи исходной воды в двухступенчатую установку из резервуаров 5, 6 предусмотрены насосы 7, 8, количество поступающей в установку

5  
10  
15  
20  
25  
30

воды измеряют устройством 9, за которым находится обратный клапан 10 и клапан 11 на трубопроводе 12. Исходная вода протекает в рабочих колоннах 1, 2 снизу вверх. Очищенная вода из рабочей колонны 1 выходит по трубопроводу 13 с клапаном 14. Нижняя часть рабочей колонны 1 выполнена в виде конуса 15 и соединена через трубопровод 16, имеющий клапан 17, с сосудом обратной промывки 18. Чистая вода для обратной промывки и транспортировки при помощи насоса 8 поступает по трубопроводу 19 с клапаном 20. Параллельно включенный трубопровод 21, ответвленный от трубопровода 19 подсоединен к головной части сосуда обратной промывки 18. Для отвода грязной воды из сосуда 18 предусмотрен трубопровод 22 и соединительный трубопровод 23, ведущий в колонну для регенерации 24. Регенерирующее средство вводится в среднюю часть колонны 24 по трубопроводу 25 с клапаном 26. В этой области предусмотрен обходной трубопровод 27 с насосом 28. В головную часть колонны через трубопровод 29 подводится вода для разбавления. Транспортировку ионита из колонны для регенерации 24 в рабочую колонну 1 осуществляют по трубопроводу 30. Для забора проб воды из рабочей колонны 1 установлены на различных уровнях расходные крана 31.

Установка работает следующим образом.

Свеже регенерированная ионообменная смола из колонны для регенерации 24 по трубопроводу 30 поступает в головную часть рабочей колонны 1. Подача исходной воды в рабочую колонну кратковременно прерывается из-за закрытия клапана 11. После кратковременной фазы прерывания опять открывается клапан 11 на трубопроводе 12 и клапан 14 на трубопроводе чистой воды 13. Со следующим тактом загрузки ионообменная масса 3, находящаяся в конусе 15, транспортируется при кратковременно открытом клапане 17 по трубопроводу 16 в сосуд для обратной промывки 18. После этого открывается клапан 20 для подвода воды на обратную промывку. Одна порция смолы, находящаяся еще в сосуде для обратной промывки 18, транспортируется при открытом клапане в колонну для регенерации и промывки 24, в которой процесс регенерации осуществляется одновременно с процессом обратной промывки в сосуде 18. Чистая вода, выходящая из головной части рабочей колонны 1 по трубопроводу 13, подводится на дальнейшую обработку в рабочую колонну 2, заполненную анионитом 4.

Так как колонна для регенерации имеет значительную длину, то предпочтительной ее формой является U-образная.

Находящаяся в сосуде обратной промывки 18 и колонне регенерации 24 обменная масса отводится из них по трубопроводам 30 и 32, погруженным в них на высоту, при которой удаляется одна порция смолы. Эта транспортируемая порция смолы соответствует тому же количеству смолы, которая находится в конусе 15, и согласуются друг с другом.

При этом транспортировка порции смолы прерывается через определенное количество времени открытием и закрытием клапанов, то есть транспортировка осуществляется за счет толчка воды, и трубопроводы оказываются очищенными промывкой, что предотвращает как износ клапанов, так и чрезмерное употребление смол.

На фиг. 2 показана транспортировка ионообменной массы от рабочей колонны 1 в сосуд обратной промывки по трубопроводу 16 при открытом клапане 17. Темные клапаны находятся в закрытом состоянии, а светлые - в открытом. Одна часть свежее удаляемой порции смолы находится в конусе сосуда обратной промывки 18 в то время, как дальнейшая, уже промытая порция смолы, находится выше смешанной зоны. Чтобы гарантировать основательную промывку смолы, сосуд обратной промывки 18 выполнен таким, что он может содержать по меньшей мере две порции смолы. Во время процесса обратной промывки в сосуде 18 в колонне для регенерации 24 происходит процесс регенерации и промывки в различных зонах, которые обозначены на фиг. 2-5 различным образом. Регенерирующее средство подают по трубопроводу 25 в среднюю область сосуда и регенерируют с помощью смол, введенных по трубопроводу 23 противотоком.

При этом создаются три зоны соответственно времени пребывания смол в колонне. В то время, как смола в изогнутой части колонны 24 находится в контакте с концентрированным регенерирующим средством, в области, обозначенной штриховкой, происходит регенерация, а в области, отмеченной вертикальными линиями, осуществляется предварительная регенерация. Для обеспечения равномерной регенерации у места подачи предусмотрен постоянный процесс циркуляции с помощью трубопровода 27, подключенного к трубопроводу 25. В большом колене колонны 24 осуществляется промывка свежерегенерированной смолы. Вода для промывки и разбавления поступает по трубопроводу 29. Вода, поступающая в зону регенерации, содержит

еще избыточное регенерирующее средство, которое вместе с регенерирующим средством, полностью используется и потому расход регенерирующего средства оказывается незначительным. На фиг. 3 - показана установка, когда одна часть промытой смолы в сосуде 18 уже удалена и находится в верхней части меньшего колена колонны для регенерации 24. Вытесненная вода отводится через клапан к заборному резервуару.

На фиг. 4 показан процесс обратной промывки, при котором через открытый клапан 20 трубопровода 16 подводится вода для промывки в то время, как обработанная вода отводится по трубопроводу 22. В сосуде обратной промывки 18 находится одна единственная порция смолы, которая разрыхляется. В колонне для регенерации 24 находятся шесть порций в шести зонах, а именно в трех зонах осуществляется регенерация, в одной - чистое промывание и в двух зонах - предварительная промывка. Вода на промывку вводится по трубопроводу 29.

На фиг. 5 показана транспортировка смолы из колонны для регенерации 24 к рабочей колонне 1 по трубопроводу 30 при открытом клапане. При этом смола отводится по трубе 33. Подвод исходной воды предотвращается благодаря закрытию клапана 11, и работа во время этой кратковременной фазы прерывается. В рабочей колонне 1 более сильно связанные ионы, например Cu, Ni, Cr, Al и т.д. осаждаются в нижней ее части, над этой зоной расположена зона, в которой сосредоточены ионы Na, K, NH<sub>4</sub>, Ag, а в третьей зоне - Na. При уменьшении содержания соли в воде порция ионообменной смолы перемещается вниз. Промывающая вода используется в колонне регенерации 24 три раза, а именно для очищающей промывки, промывки и предварительной промывки, а также для процессов разбавления и регенерации. Благодаря этому потребность в воде можно сильно ограничить, в результате чего экономичность значительно повышается. У такой установки количество сточной воды значительно ниже, чем в известных установках с ионообменными колоннами. Это относится также к потребляемому количеству ионообменных смол, которое у данной установки ниже, чем в известных установках. Для транспортировки смолы используется полностью обессоленная вода.

На фиг. 6 приведена схема установки, работающей со смешанной загрузкой. В рабочей колонне 1 находится смешанная загрузка, которая ритмично и порциями вводится в сосуд 18 обратной промывки, где про-

мывается и разделяется на иониты по удельному весу. Катиониты отводятся по трубе 33, а аниониты - по трубе 34.

Верхняя часть рабочей колонны служит как дополнительная полость для разрыхления. В то время, когда катиониты регенерируются в колонне 24, аниониты подводятся в дополнительную колонну. Колонны имеют приспособления для процесса циркуляции.

После транспортировки смол из колонны 24 и 35 они соединяются в смесительной камере 36 и подводятся в рабочую колонну 1 по трубопроводу 30. Таким образом, установка в целом без существенных изменений пригодна в равной мере также для обработки водных растворов в смешанной загрузке.

Для предотвращения появления значительных сопротивлений в верхней части рабочей колонны 1, возникающих из-за загрязнений мелкими частицами смол при их трении, предусмотрена "шоковая ударная промывка".

Перед введением смолы через головную часть рабочей колонны 1 предусмотрено введение сверху вниз воды в направлении, противоположном направлению чистой воды (см. фиг. 7). От трубопровода промывающей воды 13 отводится трубопровод 37, имеющий клапан. Из заборного резервуара 6 при помощи насоса 8 вода транспортируется по трубопроводу 37 в головную часть рабочей колонны 1 и отводится у ее дна.

На фиг. 8 представлена установка, совмещающая в одном корпусе все ее элементы, а именно в цилиндрическом сосуде 38 размещен сосуд обратной промывки 18, в который смола вводится через воронку 39. Регенерирующее средство подается в отверстие 40, смолы регенерируются и промываются в кольцевой полости 41, находящейся между колонной 18 и наружной стенкой цилиндрического сосуда 38.

Отрегенерированная смола по трубе 42 и патрубку 43 выводится из установки, а для подачи воды на промывку и транспортировку предусмотрен патрубок 44. Объем регенерационной камеры соответствует объему кольцевой полости 41.

Установка имеет следующие показатели обессоленной воды: проводимость <1,5; содержание натрия <1 мг/л, содержание кремневой кислоты <0,1 мг/л.

В течение 15 мин создаются загрузка и разгрузка обменного материала, чем достигается экономия последнего по сравнению с известными установками, в которых осуществляют до 500 загрузок и разгрузок в течение 24 час.

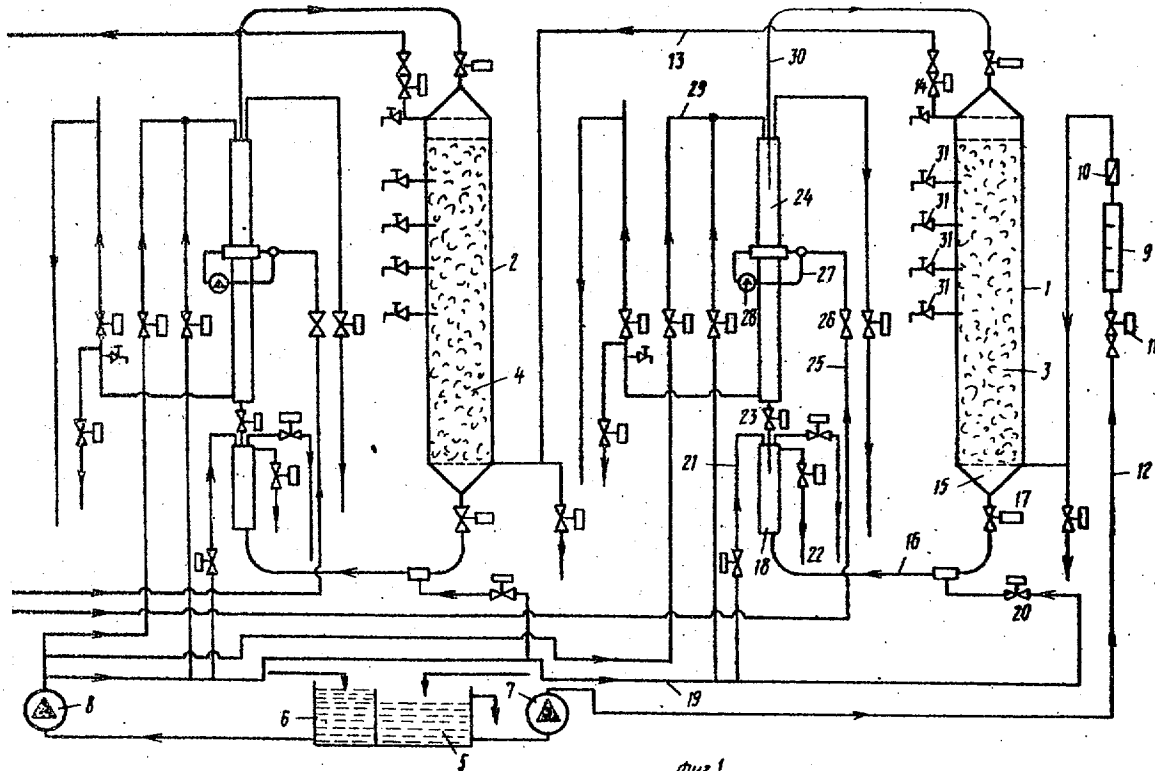
Формула изобретения

1. Установка для обессоливания водных растворов посредством ионообмена, включающая рабочую колонну с камерой для перегрузки ионообменного материала, размещенной в нижней части, сосуд обратной промывки и колонну для регенерации, снабженные отводными трубами, расположенными в верхней их части, отличающаяся тем, что, с целью повышения экономичности и степени обессоливания водных растворов, камера перегрузки ионообменного мате-

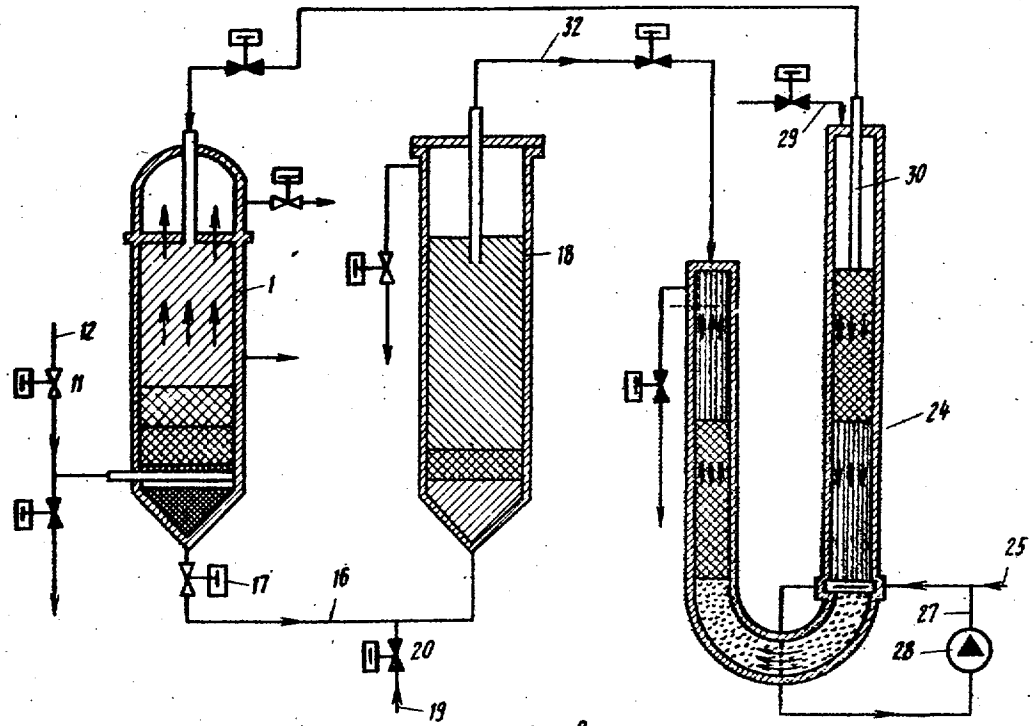
риала соединена посредством трубопроводов с входом сосуда обратной промывки, а выход - с колонной для регенерации, причем отводные трубы размещены внутри сосуда и колонны на расстоянии, равном высоте камеры перегрузки.

2. Установка по п. 1, отличающаяся тем, что соединительные трубопроводы снабжены запорными клапанами.

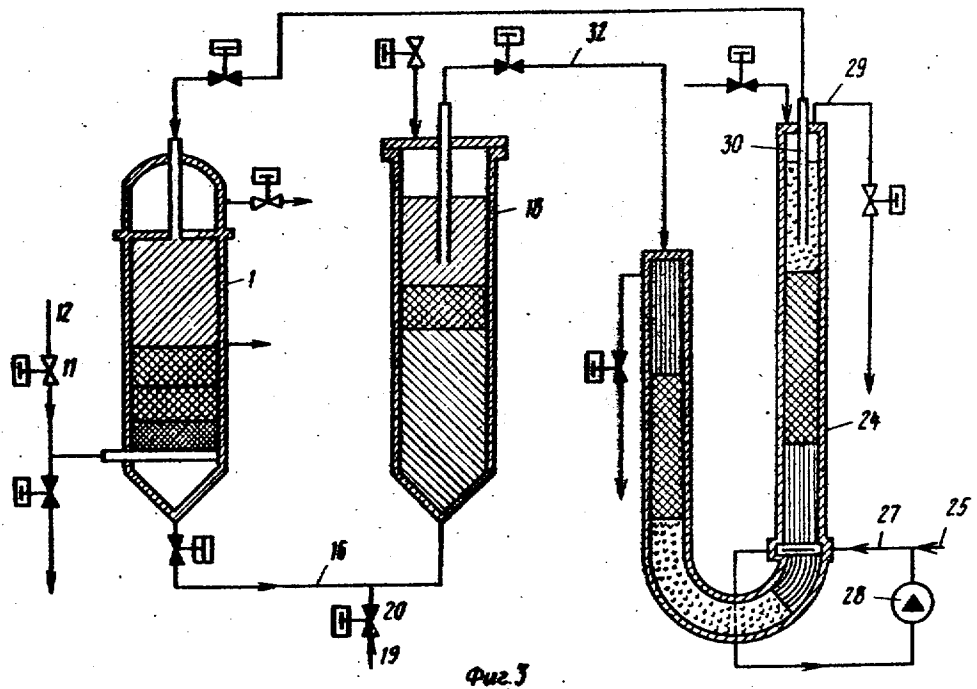
Источники информации, принятые во внимание при экспертизе  
1. Патент США № 2767140, кл. 210-33, 1956.



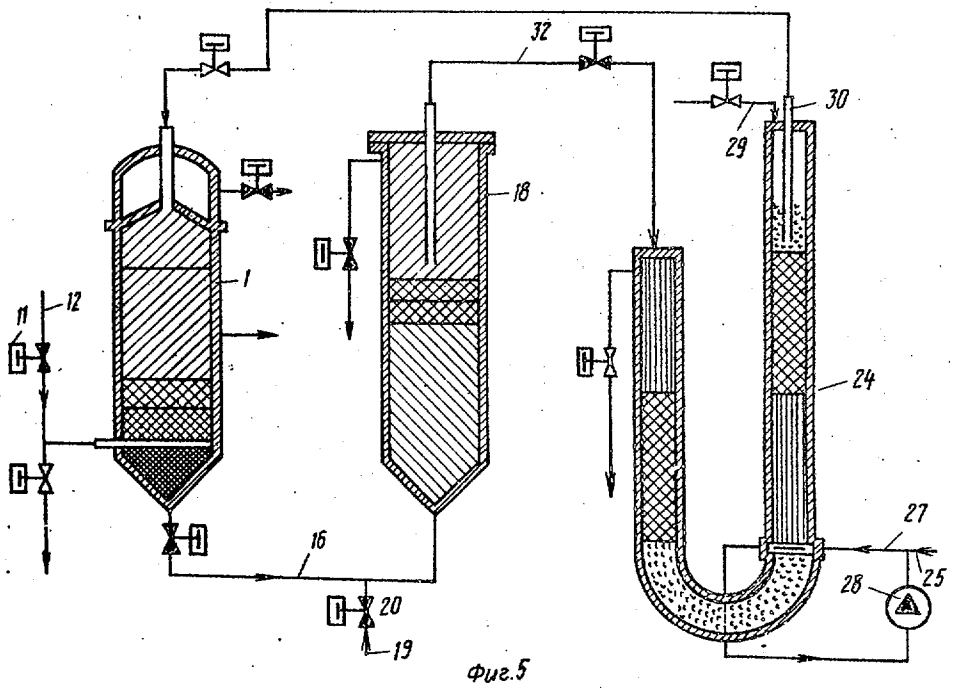
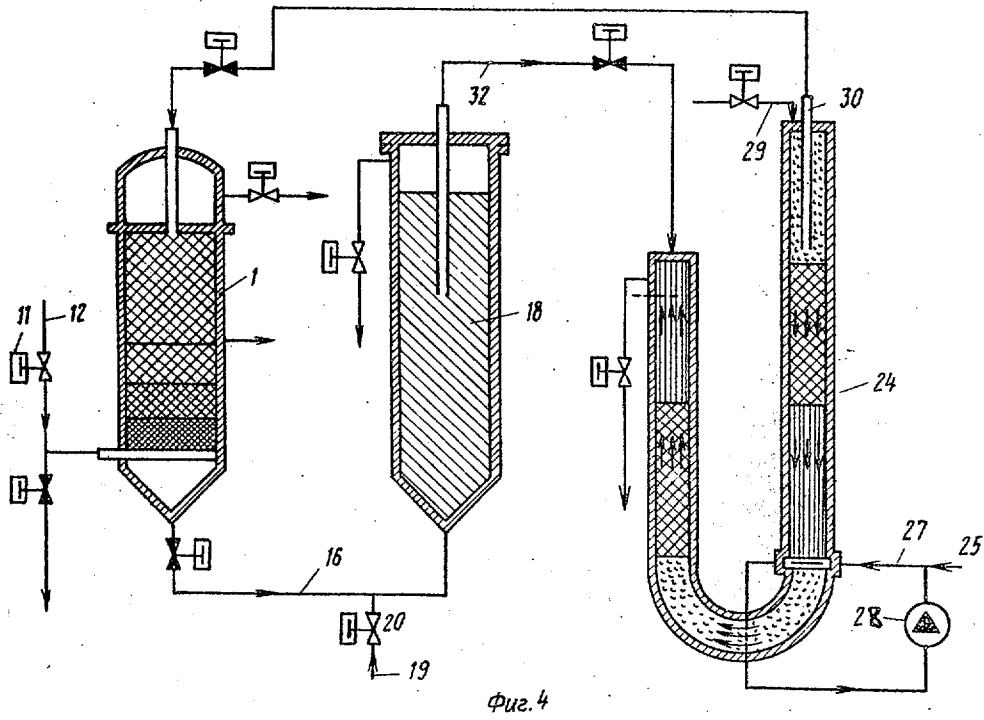
Фиг. 1

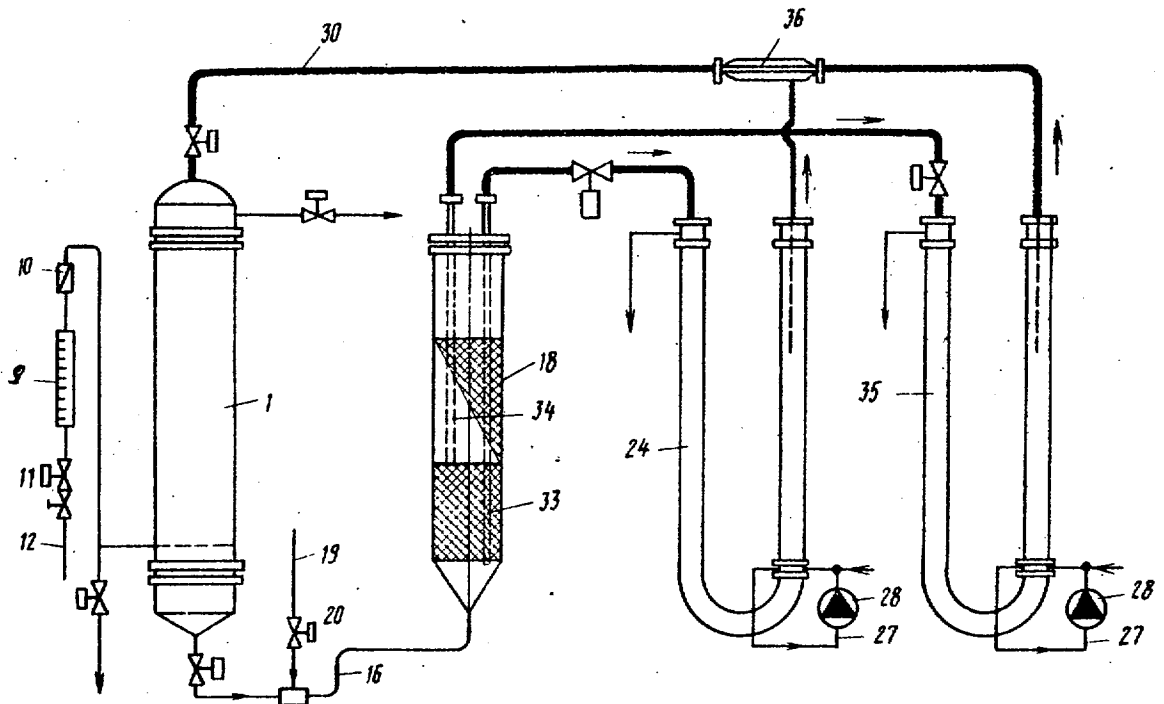


Фиг. 2

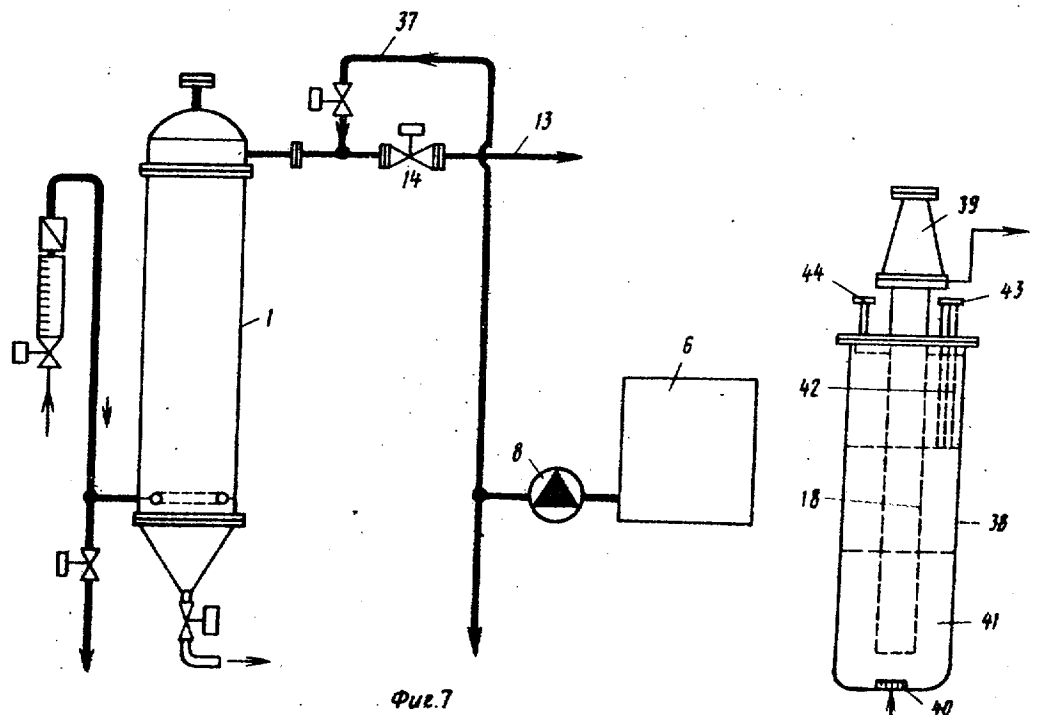


Фиг. 3





Фиг. 6



Фиг. 7

Фиг. 8

Редактор Р. Антонова Техред З.Фанта Корректор Я. Веселовская

Заказ 9032/44 Тираж 809 Подписное  
 ЦНИИПИ Государственного комитета СССР  
 по делам изобретений и открытий  
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4