

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(11)

(B1)



(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 20 09 79
(21) PV 6359-79
(89) 148 859, DD
(32)(31)(33) právo přednosti od 16 10 78
WP B 01 D/208 452, DD

(51) Int. Cl.³ B 01 D 13/00,
B 01 D 17/04

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(40) Zveřejněno 29 10 82
(45) Vydáno 01 09 84

(75)

Autor vynálezu FRIEDRICH EBERHARD dr., TIETZE RAINER dr., DRÁŽĎANY, KOSCHADE GERDA, FREITAL, MORGENSTERN SYLVIA dipl.-ing., NEUSTADT WERNER, KUTZSCHE FRIEDRICH, DRÁŽĎANY, HERRMANN HANS, COSSEBAUDE, DD

(54)

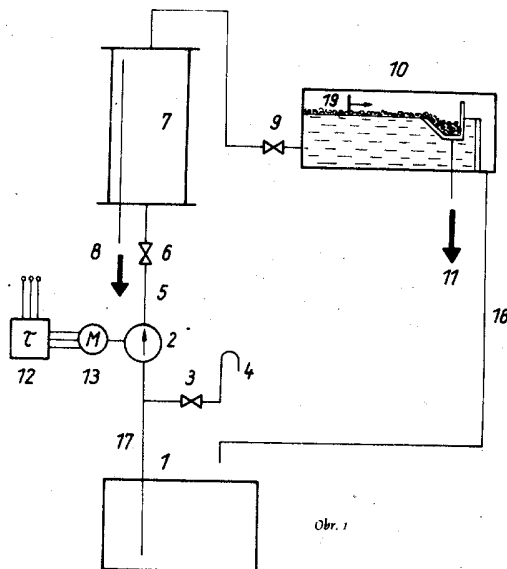
Způsob membránové filtrace a zařízení k jeho provádění

Vynález se týká oblasti způsobů dělení, při nichž se užívá polopropustných membrán. Cílem vynálezu je způsob a zařízení, umožňující efektivní a stabilní filtraci pravých roztoků tím, že snižuje koncentrační polarizaci, zabráňuje vytváření sedimentů a kontinuálně odstraňuje přítomné nebo vznikající částice.

Podle vynálezu nástřikový proud před vstupem do membránového separátoru, přednostně už v sacím hrdle čerpadla, se směšuje s proudem plynu a po projití membránovým separátorem a vyrovnání tlaku na hodnotu okolí prochází vhodnou rozdělovačí aparaturou.

Výhodné řešení způsobu spočívá v částečném uvolnění nástřikového proudu před stykem s membránami, v periodickém krátkém přerušování nástřikového proudu a v dodávání povrchově aktivních látek.

Možné oblasti použití jsou dány membránovou filtrací roztoků, zejména takových, v nichž jsou obsaženy nebo vznikají částice.



222 972

Способ мембранной фильтрации и устройство для ее проведения

Область применения изобретения

Изобретение относится к области разделения веществ посредством мембран, в частности ультрафильтрации и обратного осмоса. Его применение целесообразно, если концентрационная поляризация достигает высоких значений, если на мембранах образуются отложения и если в растворе имеются частицы или образуются в процессе мембранной фильтрации.

Характеристика известных технических решений

Известно, что вынужденно появляющаяся при мембранной фильтрации концентрационная поляризация может быть понижена повышением скорости потока протекающего сквозь мембраны раствора. Это ограничивается, однако, повышающейся потерей напора и соответственно затратами энергии. Кроме того, образование отложений не всегда может быть с гарантией предотвращено.

Кроме того, известно, что посредством периодически проводимых промывок с избранными средствами очистки могут быть удалены осевшие на мембранах вещества, так что снова на короткое время достигается исходная мощность установки. Однако процессы промывки снижают технологическую долговечность аппаратуры и являются причиной дополнительных затрат на химикаты. Возникают проблемы в отношении применения получающегося при промывке фильтрата и избыточного раствора средства промывки после окончания промывки. Повышаются затраты на обслуживание.

Известно также применение очищающих частиц для удаления или предотвращения отложений на мембранах. Этот метод должен быть, однако, ограничен аппаратом с мембранами трубчатой формы, которые в свою очередь имеют другие недостатки.

Известно также, что отложения предотвратимы в большой степени посредством основательной предварительной обработки. Эта предварительная обработка является, однако, чаще всего очень дорогой и повышает общую стоимость метода. В некоторых специальных случаях известно отнесение к мембранной фильтрации таких методов разделения веществ, которые позволяют избирательное извлечение имеющихся и образующихся в замкнутой системе мембранной фильтрации частиц.

Специально это относится, во-первых, к подключению гравитационного отделителя в поток раствора, чья действенность, однако, часто слишком низка, а, во-вторых, - к использованию остаточного давления раствора, покидающего мембранный отделитель, для приведения в движение эжектора с последующей флоатацией, которая гарантирует, однако, только отделение веществ, которые не были захвачены отделительным устройством (патент США 3917526).

Цель изобретения

Целью изобретения является создание способа и относящейся к нему установки, которые делают возможными более эффективную и при обработке реальных растворов стабильную работу мембранной фильтрации.

Изложение существа изобретения

Задача изобретения состоит в создании способа мембранной фильтрации и устройства для ее проведения, посредством которого понижается концентрационная поляризация, препятствуется образование отложений и из раствора удаляются имеющиеся отложения и имеющиеся или образующиеся частицы.

Согласно изобретению эта задача решается тем, что в загрузочный поток перед входом в насос, но не позднее чем до входа

в мембранный отделитель, подается поток газа и что смешанный с газом загрузочный поток после выхода из мембранного отделителя разряжается до величины окружающего давления.

Подача загрузочного потока к отделителю происходит при повышенном давлении, из-за чего происходит частичная абсорбция поданного газа, большей частью, однако, адсорбция имеющих в растворе или образовавшихся вследствие удаления растворителя частиц. Неадсорбированный или неабсорбированный газ и заново десорбирующие при снижении давления по длине пути потока пузырьки газа ведут к местному разрушению граничного слоя и таким образом к понижению концентрационной поляризации по сравнению с простой мембранной фильтрацией.

После выхода из отделителя давление раствора разряжается до величины окружающего давления, из-за этого повторно увеличивается объем окружающих частицы газовых пузырьков, так что они в надлежащей последовательно за отделителем подключенной разделительной аппаратуре могут сниматься как пена. В качестве разделительной аппаратуры могут в принципе применяться камеры флотации, в частности их приспособления для отстаивания и снятия пены.

Улучшение способа достигается, если смешанный с газом компримированный загрузочный поток будет уже перед входом в мембранный отделитель частично разряжен, так что имеющиеся частицы уже перед контактом с мембранами будут окружены газовыми пузырьками и поэтому не смогут отложиться на мембранах. Причиной этого является то обстоятельство, что поверхностное натяжение жидкости, радиус пор, величина пузырьков воздуха и рабочее давление после частичного разряжения находятся в таком соотношении, что пузырьки воздуха не могут быть отсосаны сквозь поры мембран.

Это понижение давления частично происходит уже из-за потерь напора на пути потока до отделителя без дополнительной дроссельной арматуры.

Другое выполнение способа заключается в том, что загрузочный поток прерывается периодически за короткое время. Вследствие этого на частицах, которые уже отложились или возникли на мембране, образуются газовые пузырьки, так что проис-

ходит отделение от поверхности мембраны. Снова подаваемый загрузочный поток смывает эти частицы вместе с прилипающими воздушными пузырьками.

Для особых случаев решением может служить расширение способа, выражающееся в подаче поверхностно-активных веществ для растворения. Оно принимается в расчет при растворах с недостаточной стабильностью пенообразования и с неблагоприятными свойствами частиц.

Согласно изобретению устройство для проведения способа состоит из размещенного предпочтительно во всасывающем трубопроводе насоса газовсасывающего штуцера с приспособлением для регулировки прохождения или атмосферным клапаном на насосе или из подающего трубопровода для газа под давлением в напорном патрубке насоса, из дроссельного органа, например, дроссельного вентиля перед мембранным отделителем подключенного после мембранного отделителя в общем-то известного отделительного аппарата, а также из управляемого реле времени дополнительного включателя и выключателя для двигателя насоса.

В процессе работы насос всасывает одновременно раствор и газ в некоторой регулируемой пропорции, интенсивно перемешивает их и повышает давление смеси до такого значения, как в напорном патрубке. Потери напора на трение и дроссельный вентиль перед мембранным отделителем обеспечивают частичное разряжение загрузочного потока. Подключенное после отделителя разряжающее устройство гарантирует создание давления в отделителе и разряжение раствора до величины окружающего давления после выхода из отделителя. Подключенная после разряжающего вентиля отделительная аппаратура содействует всплыванию окруженных пузырьками воздуха частичек и их удалению из раствора с пеной.

Примеры осуществления изобретения

Ниже изобретение должно быть пояснено на примерах осуществления изобретения на основе прилагаемых чертежей, на которых показана установка для проведения данного способа.

Показываются:

Фиг. 1: установка с реле времени для периодического отключения

Фиг. 2: установка со вторым газосасывающим штуцером с магнитным вентилем.

Известной областью применения мембранной фильтрации является очистка маслосодержащих сточных вод после металлообработки, которые, помимо эмульгированного масла, содержат большие количества таких загрязнений, как абразивная пыль, песок, графит, грязь, металлическая стружка. Поэтому концентрационная поляризация, количество отложений на мембранах и снижение фильтрационной мощности являются при растущей концентрации решающими.

Соответственно способу согласно изобретению сточные воды всасываются, в первом варианте, из промежуточного резервуара I насосом 2. Через газосасывающий штуцер с регулирующим вентилем 3 происходит смешивание воздуха 4 с загрузочным потоком I. В насосе 2 воздух интенсивно смешивается с загрузочным потоком I и уплотняется вместе с ним до существующего в напорном трубопроводе 5 перед мембранным отделителем давления. При этом в соответствии с условиями равновесия преимущественно происходит адсорбция воздуха на поверхности частиц и более крупных уже коагулированных капелек масла. При прохождении сквозь редукционный вентиль 6 происходит частичное разряжение смешенного с воздухом и компримированного загрузочного потока перед входом в мембранный отделитель 7. Вследствие этого частицы окружаются пузырьками газа, что делает невозможным их оседание на мембранах. В мембранном отделителе 7 из сточных вод извлекается свободный от масла фильтрат. После прохождения мембранного отделителя 7 происходит разряжение загрузочного потока на вентиле разряжения 9, ввод в камеру для отстаивания и сбор пены 10.

При разряжении объем пузырьков воздуха увеличивается повторно, так что они вместе с соединенными с ними частицами быстро всплывают и могут быть удалены как обильно маслосодержащая пена II. Благодаря непрерывному удале-

нию первоначально коллоидно распределенных веществ использованной эмульсии метод функционирует без перерыва. Реле времени I2 в электроснабжении двигателя насоса I3 обеспечивает кратковременные перерывы в подаче тока через определённые промежутки времени. Из-за почти молниеносного падения рабочего давления до величины давления окружающей среды осаждённые или образовавшиеся на мембранах частицы при помощи пузырьков газа удаляются с мембран и при новом включении загрузочного потока уносятся из отделителя.

Естественно, встречается такое положительное действие и при использовании способа для других стоков или производственных решений. Посредством использования стерильных инертных газов вместо воздуха можно осуществить использование способа также и в пищевой или фармацевтической промышленности.

При второй форме исполнения происходит изменение установки для проведения способа таким образом, что второй газосасывающий штуцер I4, запирающийся магнитным клапаном I5, подсоединяется к всасывающему трубопроводу насоса 2 и что реле времени I6 применяется для периодического кратковременного открытия магнитного клапана I5, в то время как реле времени I2 в электроснабжении двигателя насоса I3 выпадает. В течение кратковременного открытия магнитного клапана I5 количество втянутого газа становится настолько большим, что столб жидкости во всасывающем трубопроводе насоса разрушается и восстанавливается только всасыванием после закрытия магнитного клапана I5. Благодаря этому также происходит прерывание загрузочного потока I, причем без возникновения при частом включении и выключении неблагоприятных соотношений нагрузок в насосе 2.

Формула изобретения

1. Способ мембранной фильтрации с добавкой газа в загрузочный поток перед разряжением загрузочного потока после мембранного отделителя, включая прохождение разделительной аппаратуры, отличающийся тем, что с помощью отделительной аппаратуры отделяется пена и отводится как продукт.
2. Способ согласно пункту 1, отличающийся тем, что загрузочный поток смешивается с ПАВ.
3. Способ согласно пунктам 1 и 2, отличающийся тем, что загрузочный поток частично разряжается перед входом в мембранный отделитель.
4. Устройство для проведения способа согласно пунктам 1-3, состоящее из резервуара, всасывающего трубопровода с газовсасывающим штуцером и регулирующим вентилем, насоса, напорного трубопровода, мембранного отделителя, отделительной аппаратуры, а также возвратного трубопровода от отделительной аппаратуры до резервуара, отличающееся тем, что отделительная аппаратура выполнена как работающая предпочтительно под окружающим давлением камера для отстаивания и сбора пены (10), обладающая стоком для пены наружу, а присоединение возвратного трубопровода (17) предусмотрено от отделительной аппаратуры к резервуару (1) в зоне воды, свободной от частиц, отделительной аппаратуры и в напорном трубопроводе (5) перед мембранным отделителем (7) размещен редукционный вентиль (6), а после мембранного отделителя непосредственно перед отделительной аппаратурой (10) размещен другой редукционный вентиль (9).
5. Устройство согласно пунктам 1 и 4, отличающееся тем, что дополнительный, замыкаемый магнитным вентилем (15) газовсасывающий штуцер (14) размещен во всасывающем трубопроводе насоса (2), причем магнитный вентиль (15) открывается при помощи реле времени (16).

Аннотация

222 972

Изобретение относится к области способов разделения, при которых применяются полупроницаемые мембраны. Целью изобретения являются способ и устройство, обеспечивающие эффективную и стабильную мембранную фильтрацию реальных растворов тем, что понижается концентрационная поляризация, препятствуется образование отложений и постоянно удаляются имеющиеся или возникающие частицы.

Согласно изобретению загрузочный поток перед входом в мембранный отделитель, предпочтительно уже во всасывающем патрубке насоса, смешивается с газовым потоком и после прохождения через мембранный отделитель и разряжения до величины окружающего давления направляется через подходящую отделительную аппаратуру.

Дополнительные решения способа состоят в частичном разряжении загрузочного потока перед контактированием с мембранами, в периодически коротких прерываниях течения загрузочного потока и в добавке поверхностно-активных веществ.

Возможные области применения предлагает мембранная фильтрация с растворами, в частности с такими, в которых содержатся или возникают частицы. На чертеже показано устройство для проведения данного способа. - Фиг. I -

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

222 972

1. Způsob membránové filtrace s přidáváním plynu do nástřikového proudu před a uvolnění nástřikového proudu za membránovým separátorem, zahrnující průtok rozdělovací aparaturou, vyznačený tím, že pomocí rozdělovací aparatury se odděluje pěna, která se odvádí jako produkt.

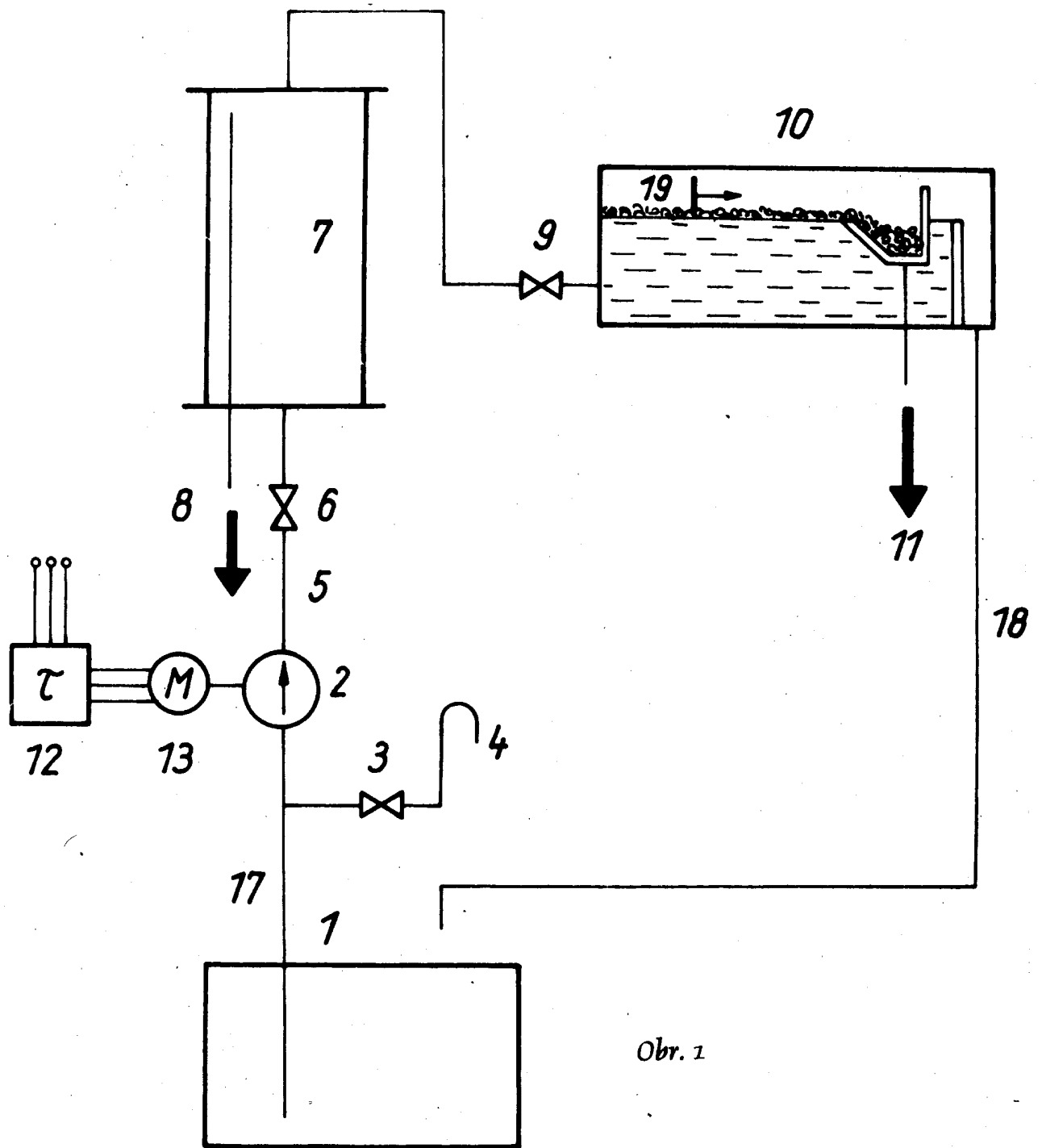
2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že se nástřikový proud mísí s povrchově aktivními látkami.

3. Způsob podle bodů 1 a 2, vyznačený tím, že se nástřikový proud částečně uvolňuje před vstupem do membránového separátoru.

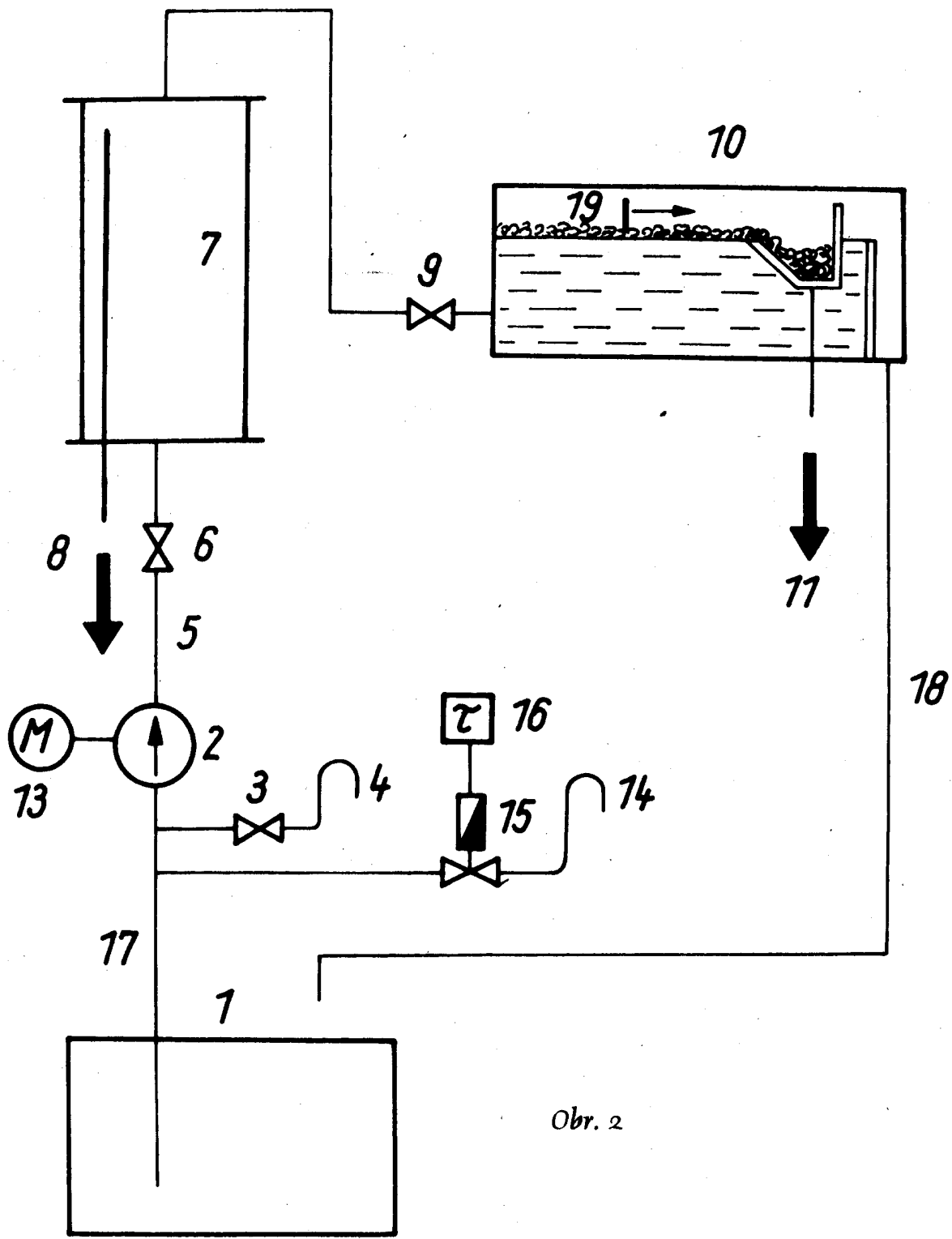
4. Zařízení pro provádění způsobu podle bodů 1 až 3, skládající se ze zásobníku, sacího potrubí s hrdlem na nasávání plynu a regulačním ventilem, čerpadla, výtlačného potrubí, membránového separátoru, rozdělovací aparatury a rovněž z vratného potrubí od rozdělovací aparatury do zásobníku, vyznačený tím, že rozdělovací aparatura je provedena jako komora (10), pracující přednostně za tlaku okolního prostředí, pro usazování a odstraňování pěny, opatřená vnějším odpadem pro pěnu, a připojení vratného potrubí (18) je provedeno od rozdělovací aparatury k zásobníku (1), přičemž je napojeno na zónu vody, zbavené částic, v rozdělovací aparatuře, a ve výtlačném potrubí (5) před membránovým separátorem (7) je umístěn redukční ventil (6), za membránovým separátorem bezprostředně před rozdělovací aparaturou (10) je umístěn druhý redukční ventil (9).

5. Zařízení podle bodů 1 a 4, vyznačené tím, že přídatné sací hrdlo (14) plynu, uzavírané elektromagnetickým ventilem (15), je umístěno v sacím potrubí čerpadla (2), přičemž elektromagnetický ventil (15) se otevírá pomocí časového relé (16).

Uznáno vynálezem na základě výsledků expertizy, provedené Úřadem pro vynálezectví a patentnictví, Berlín, DD



Obr. 1



Obr. 2