

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **037684**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.04.29

(21) Номер заявки
201990111

(22) Дата подачи заявки
2016.08.08

(51) Int. Cl. **B01D 53/14** (2006.01)
B01D 3/06 (2006.01)
B01D 53/18 (2006.01)

(54) **СПОСОБ МОДЕРНИЗАЦИИ СЕКЦИИ УДАЛЕНИЯ CO₂, ПРЕДНАЗНАЧЕННОЙ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДОРОДСОДЕРЖАЩЕГО ГАЗА**

(31) **15181571.9**

(32) **2015.08.19**

(33) **EP**

(43) **2019.05.31**

(86) **PCT/EP2016/068863**

(87) **WO 2017/029145 2017.02.23**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
КАСАЛЕ СА (CH)

(72) Изобретатель:
Панца Серджио (IT)

(74) Представитель:
**Веселицкая И.А., Веселицкий М.Б.,
Кузенкова Н.В., Каксис Р.А., Белоусов
Ю.В., Куликов А.В., Кузнецова Е.В.,
Соколов Р.А., Кузнецова Т.В. (RU)**

(56) **US-A1-2005000360**

H. WEISS: "Rectisol wash for purification of partial oxidation gases", GAS SEPARATION & PURIFICATION, vol. 2, no. 4, 1 December 1988 (1988-12-01), pages 171-176, XP055085904, ISSN: 0950-4214, DOI: 10.1016/0950-4214(88)80002-1 pages 1-2; figure 1

FR-A1-2474887

US-A1-2012097027

(57) Описан способ модернизации секции удаления CO₂, предназначенной для отвода двуокиси углерода из водородсодержащего синтез-газа, при этом секция удаления CO₂ включает секцию (2) абсорбции, в которой двуокись углерода переходит в поглотительный раствор, и башню (3) регенерации обогащенного CO₂ раствора, при этом башня десорбции содержит верхнюю зону, в которой образуются первый газовый CO₂-поток (10) и частично регенерированный полубедненный раствор (11), и нижнюю зону (5), действующую как зона десорбции, в которой образуются второй газовый CO₂-поток (12) и обедненный регенерированный раствор (11), при этом второй CO₂-поток (12) представляет собой в основном чистый поток, содержащий меньше водорода и загрязняющих примесей, чем первый CO₂-поток, при этом способ модернизации обеспечивает установку внутри башни (3) десорбции уплотняющего средства (16), выполненного с возможностью изоляции второго газового CO₂-потока (12) от первого потока (10) так, чтобы второй поток (12) мог быть выведен отдельно.

037684
B1

037684
B1

Область техники

Настоящее изобретение относится к установкам для производства водородсодержащего синтез-газа и их модернизации. Более подробно, изобретение относится к секции удаления двуокиси углерода и способу ее модернизации.

Уровень техники

Производство водородсодержащего синтез-газа в предшествующем уровне техники известно, например, как производство синтез-газа (свежего газа) для промышленного получения аммиака, а именно синтез-газа, содержащего водород (H_2) в азот (N_2) в надлежащем соотношении приблизительно 3:1.

Установка для производства водородсодержащего синтез-газа в основном включает секцию конверсии углеводородов, предназначенную для производства сырого синтез-газа, и секцию очистки. Конверсионная секция может содержать первичный паровой реформер и стоящий за ним вторичный паровой реформер, поджигаемый с использованием воздуха, обогащенного воздуха или чистого кислорода. Секция очистки, как правило, включает конвертер, в котором CO преобразуется в CO_2 , секцию удаления CO_2 и опционально метанатор.

Удаление CO_2 производится для очистки синтез-газа. Например, на установках по производству аммиака двуокись углерода может негативно влиять на выработку продукта. Выделенный CO_2 может использоваться в других промышленных процессах, например в интегрированных установках по производству аммиака/мочевины, в которых водородсодержащий синтез-газ используется для получения аммиака, а извлеченный CO_2 вместе с аммиаком - для синтеза мочевины.

В предшествующем уровне техники секция удаления CO_2 в основном содержит абсорбционную секцию, в которой CO_2 извлекается из синтез-газа при помощи поглотительного раствора, например водного раствора алифатического аминспирта, после чего получается богатый CO_2 раствор (обогащенный раствор). Секция удаления содержит также секцию регенерации, в которой обогащенный раствор восстанавливается путем отделения газообразного CO_2 , который отводится далее. Секция регенерации содержит зону мгновенного испарения, и зону десорбции (отпаривания), расположенные в колонне, причем зона мгновенного испарения находится выше зоны десорбции.

Обогащенный раствор сначала вскипает в зоне мгновенного испарения при относительном давлении от 0,2 до 1 бар (u). Символ бар (u) обозначает давление, регистрируемое относительно текущего атмосферного давления. Мгновенное испарение приводит к высвобождению приблизительно 15-25% двуокиси углерода, первоначально содержащейся в обогащенном растворе, а также, по существу, всего водорода и других растворенных компонентов, включая метан, азот, окись углерода и аргон. Таким образом на стадии мгновенного испарения образуется первый газовый поток, содержащий двуокись углерода, значительное количество водорода и небольшое количество других компонентов, таких как азот, метан, CO, аргон.

Полученный таким образом полуобедненный раствор проходит десорбцию (отпаривание) в лежащей ниже зоне десорбции, в которой высвобождаются оставшиеся 75-85% двуокиси углерода. Соответственно, при десорбции получается второй газовый поток, содержащий двуокись углерода и лишь незначительные количества водорода и других посторонних примесей.

Например, первый поток может иметь молярное содержание водорода приблизительно 2,5%, в то время как второй поток, как правило, содержит водорода приблизительно 500 ppm (0,05% в молярных долях).

В предшествующем уровне второй поток "чистой" двуокиси углерода, выделенной в зоне десорбции, смешивается с первым потоком, выделенным при мгновенном испарении в верхней зоне, образуя содержащий CO_2 поток, который в настоящее время отводится из установки. Значит, в основном чистый, с низким содержанием водорода второй поток загрязняется первым потоком, что приводит к отводу газообразного CO_2 , содержащего не пренебрежимое количество водорода, например 5000 ppm (молярная доля 0,5%), а также другие нежелательные примеси. Такое содержание водорода нежелательно, так как может привести к образованию взрывоопасных смесей, особенно на установках производства аммиака-мочевины, на которых газообразный CO_2 используется для синтеза мочевины. В более общем смысле относительно высокое содержание водорода и нежелательных примесей делает CO_2 -поток менее пригодным для использования в других целях, например в пищевой промышленности, что снижает ценность отведенного CO_2 .

Предлагаемое в предшествующем уровне решение этой проблемы заключается в том, чтобы мгновенное вскипание и десорбцию выполнять в разных емкостях, отводя два отдельных потока газообразного CO_2 . Однако недостаток этого решения состоит в том, что необходимы две емкости высокого давления и дополнительный насос, что увеличивает капитальные затраты и делает такое решение менее привлекательным, особенно при модернизации существующих установок.

Раскрытие изобретения

Задача изобретения заключается в решении упомянутых проблем. В частности, изобретение направлено на получение CO_2 -потока с низким содержанием водорода или практически свободным от водорода за счет регенерации поглотительного раствора без необходимости в установке двух отдельных емкостей. В частности, изобретение направлено на обеспечение экономически эффективного способа

модернизации секции удаления CO_2 установки по производству водородсодержащего синтез-газа с целью получения двуокиси углерода с низким содержанием водорода и загрязняющих примесей и поэтому пригодной для промышленного использования.

Эта цель достигается за счет способа модернизации секции удаления CO_2 , предназначенной для отвода двуокиси углерода из водородсодержащего синтез-газа, по п.1 формулы настоящего изобретения. Предпочтительные варианты осуществления изобретения заявлены в зависимых пунктах формулы изобретения.

Изобретение обеспечивает модернизацию секции удаления CO_2 , включающей

секцию абсорбции, в которой двуокись углерода удаляется из синтез-газа за счет абсорбции в поглотельном растворе с получением в результате богатого CO_2 раствора,

десорбер (отпарной аппарат), предназначенный для регенерации богатого CO_2 раствора и содержащий верхнюю зону, в которой раствор, поступающий из абсорбера, мгновенно испаряется, образуя первый газовый поток, содержащий CO_2 , и частично регенерированный полуобедненный раствор, и нижнюю зону, действующую как зона десорбции, в которой происходит десорбция полуобедненного раствора с образованием второго газового потока, содержащего CO_2 , и бедного регенерированного раствора,

и при этом второй газовый поток имеет содержание водорода более низкое, чем первый газовый поток.

Эта секция модернизируется путем размещения изолирующего устройства (уплотняющего/затворного средства) для изоляции второго газового потока от первого газового потока и вывода из десорбера первого потока отдельно от второго потока.

Изолирующее устройство включает разделительные средства, обеспечивающие возможность деления верхней зоны на зону мгновенного испарения и камеру. Более подробно, богатый CO_2 раствор подается в зону мгновенного испарения, в которой происходит его вскипание, сбор первого газового потока и образование полуобедненного раствора; при этом зона мгновенного испарения сообщается с камерой по меньшей мере через один сквозной проход, например трубы или канала, выполненный с возможностью подачи полуобедненного раствора из зоны мгновенного испарения в камеру; камера сообщается с зоной десорбции, так что в камере собирается второй газовый поток (т.е. поток двуокиси углерода с низким содержанием водорода), и полуобедненный раствор перетекает из камеры в зону десорбции.

Изолирующее устройство содержит также газовый коллектор, располагаемый в верхней зоне, причем зона мгновенного испарения заключена внутри газового коллектора, а камера сформирована снаружи газового коллектора в верхней зоне, и газовый коллектор имеет нижнее отверстие, представляющее собой упомянутый по меньшей мере один сквозной проход, обеспечивающий сообщение между зоной мгновенного испарения и камерой.

В предпочтительном варианте выполнения изолирующее устройство выполнено с возможностью формирования газонепроницаемого уплотнения между зоной мгновенного испарения и зоной десорбции за счет текучего уровня полуобедненного раствора, поступающего из камеры в зону десорбции. Текучий уровень предотвращает обратный переток второго потока с низким содержанием водорода в зону мгновенного испарения и его загрязнение первым потоком. Такой затвор называют также гидравлическим затвором.

Изолирующее устройство предпочтительно включает распределитель, обращенный по меньшей мере к одному сквозной проходу и выполненный с возможностью удержания этого по меньшей мере одного сквозного прохода ниже текучего уровня полуобедненного раствора.

Например, по меньшей мере один сквозной проход расположен ниже края боковой стенки распределителя так, что при работе уровень полуобедненного раствора в распределителе находится выше по меньшей мере одного сквозного прохода.

Тем самым полуобедненный раствор поступает в зону десорбции при переполнении распределителя; однако второй газовый поток не может перетечь обратно в зону десорбции, так как сквозной проход находится ниже текучего уровня.

В особо предпочтительном варианте выполнения зона десорбции и камера сформированы за счет обеспечения разделительной перегородки в верхней зоне при нахождении зоны мгновенного испарения над перегородкой и камеры ниже перегородки. Распределитель расположен в камере, и разделительная перегородка снабжена трубой, действующей как загрузчик полуобедненного раствора в распределитель. Эта труба имеет нижнее отверстие, обращенное к распределителю, которое остается погруженным в полуобедненный раствор, предотвращая обратный переток второго газового потока по трубе в зону мгновенного испарения.

Соответственно, согласно изобретению способ также включает обеспечение дополнительного патрубка, сообщающегося с камерой и служащего для сбора второго газового потока.

В другом предпочтительном варианте выполнения зона мгновенного испарения и камера сформированы за счет обеспечения газового коллектора в верхней зоне. Тогда зона мгновенного испарения определяется внутренним объемом газового коллектора, и камера определяется объемом снаружи газового коллектора. Газовый коллектор имеет нижний проход, обращенный к распределителю полуобедненного раствора, который во время работы остается погруженным, обеспечивая вышеупомянутую газонепрони-

цаемую изоляцию.

В этом варианте выполнения предлагаемый в изобретении способ также включает замену существующего патрубка модифицированным патрубком, изготовленным, например, из отрезка трубы, содержащего отдельные каналы для первого и второго газовых потоков. Эти каналы предпочтительно коаксиальны, и даже более предпочтительно внутренний канал сообщается с зоной мгновенного испарения для сбора первого газового потока, и наружный канал сообщается с камерой для сбора второго газового потока.

Преимущество этого варианта выполнения состоит в том, что новый патрубок заменяет уже существующий, и никакого нового отверстия в емкости не требуется.

Главное преимущество настоящего изобретения заключается в том, что двуокись углерода выводится из десорбера двумя отдельными газовыми потоками, имеющими разное содержание водорода и пригодными для использования в разных целях. Поток чистого CO_2 из зоны десорбции, имеющий низкое содержание водорода и загрязняющих примесей, выводится отдельно от CO_2 -потока, образованного в зоне мгновенного испарения, который обычно содержит больше водорода и загрязняющих примесей.

Предпочтительно первый газовый поток имеет содержание водорода более 0,1%, более предпочтительно в диапазоне 1-4% и содержит долю двуокиси углерода, не превышающую 15% от двуокиси углерода, ранее содержавшейся в богатом CO_2 растворе.

Второй газовый поток предпочтительно имеет содержание водорода не более 0,1%, более предпочтительно в диапазоне 0,03-0,07% и содержит по меньшей мере 75% окиси углерода, ранее содержавшейся в богатом CO_2 растворе.

Например, первый CO_2 -поток, имеющий значительное содержание водорода, пригоден для синтеза метанола, в то время как второй содержащий CO_2 поток предпочтительно использовать в процессе, требующем высокой степени чистоты CO_2 , например в синтезе мочевины или в пищевой промышленности.

Согласно формуле и приведенному выше описанию секция удаления CO_2 также является предметом настоящего изобретения.

Соответственно, также предлагается секция удаления CO_2 , предназначенная для отвода двуокиси углерода из водородсодержащего синтез-газа и содержащая

секцию абсорбции, предназначенную для абсорбции двуокиси углерода в поглотительный раствор с получением богатого CO_2 раствора, и

десорбер, предназначенный для регенерации богатого CO_2 раствора и содержащий верхнюю зону, в которой раствор, поступающий из абсорбера, мгновенно испаряется, образуя первый газовый поток, содержащий CO_2 , и частично регенерированный полуобедненный раствор, и нижнюю зону, способную действовать как зона десорбции, в которой полуобедненный раствор десорбируется с образованием второго газового потока, содержащего CO_2 , и бедного регенерированного раствора,

изолирующее устройство для изоляции второго газового потока от первого газового потока и отдельного вывода первого и второго потоков из десорбера,

причем изолирующее устройство включает разделительные средства, выполненные с возможностью деления верхней зоны на зону мгновенного испарения и камеру, и

обеспечивается подача богатого CO_2 раствора в зону мгновенного испарения, в которой происходит его вскипание, собирается первый газовый поток и образуется полуобедненный раствор,

а зона мгновенного испарения сообщается с камерой по меньшей мере через один сквозной проход, выполненный с возможностью подачи полуобедненного раствора из зоны мгновенного испарения в камеру, и

камера сообщается с зоной десорбции, так что обеспечивается возможность сбора второго газового потока в камере и поступление полуобедненного раствора из камеры в зону десорбции.

Причем предлагаемая секция удаления CO_2 содержит газовый коллектор, расположенный в верхней зоне, при этом зона мгновенного испарения заключена внутри газового коллектора, а вторая камера сформирована снаружи газового коллектора в верхней зоне, причем газовый коллектор имеет нижнее отверстие, представляющее собой упомянутый по меньшей мере один сквозной проход, обеспечивающий сообщение между зоной мгновенного испарения и камерой.

Изолирующее устройство предпочтительно выполнено с возможностью формирования газонепроницаемого уплотнения между зоной мгновенного испарения и зоной десорбции, которое обеспечивается за счет уровня полуобедненного раствора, протекающего из камеры в зону десорбции.

И изолирующее устройство предпочтительно содержит распределитель полуобедненного раствора, обращенный по меньшей мере к одному сквозному проходу и выполненный с возможностью удержания по меньшей мере одного сквозного прохода ниже уровня полуобедненного раствора.

Далее изобретение раскрывается с привлечением чертежей, иллюстрирующих предпочтительные варианты выполнения не служащими ограничением примерами.

Краткое описание чертежей

Далее изобретение рассмотрено более подробно со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых показано

на фиг. 1 - упрощенная схема секции удаления CO_2 согласно предшествующему уровню;

на фиг. 2 - схема секции удаления CO_2 по фиг. 1 после модернизации в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения;

на фиг. 3 - детализация фиг. 2;

на фиг. 4 - схема секции удаления CO_2 по фиг. 1 после модернизации в соответствии со вторым вариантом выполнения настоящего изобретения;

на фиг. 5 - детализация фиг. 4.

Осуществление изобретения

На фиг. 1 дана схема используемой в предшествующем уровне техники секции 1 удаления CO_2 , включающей секцию абсорбции, реализованную в виде колонны 2, и секцию регенерации, реализованную в виде башни 3. Башня 3 содержит верхнюю часть 4, действующую как зона мгновенного испарения, и нижнюю часть 5, действующую как зона десорбции.

Водородсодержащий синтез-газ 6 подается в нижнюю часть колонны 2 абсорбции и вступает в контакт с водным аминовым раствором 7, стекающим вниз. Синтез-газ представляет собой, например, продукт реформинга углеводородов и содержит некоторое количество подлежащей удалению двуокиси углерода.

Двуокись углерода, содержащаяся в газе 6, абсорбируется раствором 7 с образованием богатого CO_2 раствора 8 (обогащенного раствора) и обедненного CO_2 синтез-газа 9, выходящего сверху колонны 2.

Обогащенный раствор 8 подается в зону 4 мгновенного испарения башни 3, где он вскипает при давлении 0,2-0,4 бар (ц). Часть CO_2 , содержащаяся в обогащенном растворе 8, высвобождается на стадии мгновенного испарения, обеспечивая газообразный CO_2 -поток 10 и частично регенерированный полуобедненный раствор 11. Полуобедненный раствор 11 все еще содержит приблизительно 75-85% абсорбированного CO_2 . Термин CO_2 -поток используется применительно к потоку, содержащему преимущественно двуокись углерода. В частности, CO_2 -поток 10 содержит также значительное количество водорода с молярной долей приблизительно 2,5%.

Полуобедненный раствор проходит через лежащую ниже зону 5 десорбции, где высвобождается остаточная CO_2 , обеспечивая второй поток 12 газообразного CO_2 и обедненный раствор 13. Этот второй CO_2 -поток 12 содержит двуокись углерода и малые количества водорода с молярной долей приблизительно 0,05%. Соответственно, он может быть назван низководородным или в основном свободным от водорода потоком.

Газообразный поток 14, выводимый из патрубка 15 башни 3, является результатом смешивания CO_2 -потоков 10 и 12. Поэтому поток 14 содержит водород и загрязняющие примеси первого потока 10, что приводит к уже непренебрежимой концентрации водорода с молярной долей приблизительно 0,5%.

На фиг. 2-3 представлена секция 1, модернизированная согласно одному из вариантов выполнения настоящего изобретения, с дополнительным расположенным внутри верхней части 4 уплотняющим средством 16 для изоляции потоков 10 и 12, обеспечивающим отсутствие смешивания их в поток 14.

На фиг. 2-3 уплотняющее средство 16 содержит разделительную перегородку 17 и распределитель 20. Перегородка 17 делит верхнюю часть 4 башни на зону 21 мгновенного испарения и камеру 22. Зона 21 мгновенного испарения находится выше камеры 22. Распределитель 20 находится ниже разделительной перегородки 17 и, следовательно, расположен в камере 22. Разделительная перегородка 17 имеет центральную трубу 19, направленную к распределителю 20 и делающую зону 21 сообщающейся с камерой 22. Камера 22 сообщается с зоной 5 десорбции и через трубу 19 сообщается с зоной 21 мгновенного испарения.

Более подробно, распределитель 20 размещен в камере 22 ниже нижнего прохода/раскрытия 23 трубы 19 и выше зоны 5 десорбции. Распределитель 20 выполнен в виде емкости с открытым верхом и содержит сплошное дно 24 и боковую стенку 25 (фиг. 3).

Нижний проход 23 трубы 19 находится ниже края 25а боковой стенки 25 распределителя 20 (фиг. 3) на расстоянии d.

Вход обогащенного раствора 8 обращен в зону 21 мгновенного испарения, как показано на фиг. 2.

Таким образом, действие в первом варианте осуществления протекает следующим образом.

Обогащенный раствор 8 поступает в зону 21 мгновенного испарения, где происходит его вскипание и высвобождение первого содержащего CO_2 газового потока 10, а также образование полуобедненного раствора 11. Первый газовый поток 10 выходит из регенерационной башни 3 через патрубок 15.

Полуобедненный раствор 11 вытекает из зоны 21 мгновенного испарения через трубу 19, заполняет распределитель 20 до максимального уровня 26 и перетекает через стенку 25 в зону 5 десорбции, находящуюся ниже. Благодаря приведенному выше расположению трубы 19 и распределителя 20 проход 23 остается погруженным в раствор 11 ниже уровня 26.

В основном свободный от водорода газообразный поток 12, выходящий из зоны 5 десорбции, заполняет камеру 22 вблизи распределителя 20, но не может перетечь через трубу 19 обратно в верхнюю зону 21 мгновенного испарения из-за затвора, обеспеченного уровнем 26 жидкости, находящимся выше прохода 23. Следовательно, распределитель 20 обеспечивает газонепроницаемую изоляцию (так называемый гидравлический затвор), предотвращающую обратный переток потока 12 из камеры 22 в зону 21 мгновенного испарения. Как результат, поток 12 может быть выведен через патрубок 28.

Процедура модернизации может предусматривать обеспечение этого бокового патрубка 28 при необходимости, т.е. если башня 3 не снабжена боковым патрубком для этой цели.

В зоне 5 для дальнейшей десорбции раствора 11 и высвобождения второго газообразного потока 12 может использоваться такая десорбирующая среда, как горячий нейтральный газ (например, пар).

Фиг. 4 и 5 иллюстрируют второй вариант выполнения изобретения, в котором уплотняющее средство 16 включает газовый коллектор 30, находящийся над распределителем 20. Для упрощения элементы, аналогичные описанным в первом варианте, обозначены теми же ссылочными номерами.

Газовый коллектор 30 принимает обогащенный раствор 8 и имеет нижний проход/отверстие 31, обращенный к распределителю 20. Нижний проход 31 расположен ниже края 25а боковой стенки 25 распределителя 20. Аналогично проходу 23 трубы 19 нижний проход 31 газового коллектора 30 при работе также остается погруженным в текучий раствор, накопившийся в распределителе 20 (фиг. 5).

Предпочтительно газовый коллектор 30 имеет куполообразную форму, как показано на фиг. 4.

Коллектор 30 разделяет заключенную в нем зону 32 моментального испарения, в которой происходит вскипание обогащенного раствора 8, и сформированную снаружи него камеру 33, в которой собирается газовый поток 12. Уровень 26 жидкости в распределителе 20, так же как в ранее описанном варианте выполнения, обеспечивает гидравлический затвор, предотвращающий обратный переток 12 чистой двуокиси углерода в коллектор 30.

В этом втором варианте осуществления изобретения модернизация предусматривает также замену оригинального патрубка 15 на модифицированный патрубок 15а, содержащий отдельные каналы для газовых потоков 10 и 12. Предпочтительно модифицированный патрубок 15а содержит коаксиальные каналы. Как показано на фиг. 4, например, патрубок 15а содержит внутренний канал 35, сообщающийся с зоной 32 моментального испарения (т.е. с внутренним объемом коллектора 30) через трубу 37, и наружный канал 36, сообщающийся с камерой 33 вне коллектора 30.

Следовательно, поток 10 и в основном свободный от водорода поток 12 могут выводиться отдельно. Преимущество этого варианта осуществления заключается в том, что новый патрубок, изготовленный, например, из отрезков трубы, заменяет уже существующий верхний патрубок, и никаких новых отверстий в емкости не требуется.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ модернизации секции удаления CO_2 , предназначенной для отвода диоксида углерода из водородсодержащего синтез-газа и включающей секцию (2) абсорбции, в которой двуокись углерода удаляется из синтез-газа (6) посредством абсорбции в поглотительном растворе (7) с получением богатого CO_2 раствора (8), и десорбер (3) для регенерации богатого CO_2 раствора (8), содержащий верхнюю зону (4), в которой раствор, поступающий из десорбера, мгновенно испаряется, образуя первый газовый поток (10), содержащий CO_2 , и частично регенерированный полуобедненный раствор (11), и нижнюю зону (5), действующую как зона десорбции, в которой полуобедненный раствор (11) десорбируется с образованием второго газового потока (12), содержащего CO_2 , и бедного регенерированного раствора (13), причем второй газовый поток (12) имеет содержание водорода меньшее, чем содержание водорода в первом газовом потоке (10),

и при этом способ включает размещение изолирующего устройства (16) для изоляции второго газового потока (12) от первого газового потока (10) и отдельного вывода первого потока (10) и второго потока (12) из десорбера (3),

причем изолирующее устройство (16) включает разделительные средства (17, 30), обеспечивающие возможность деления верхней зоны (4) на зону (21, 32) мгновенного испарения и камеру (22, 33), так что богатый CO_2 раствор (8) подается в зону мгновенного испарения, в которой происходит указанное испарение, сбор первого газового потока (10) и образование полуобедненного раствора (11); причем зона (21, 32) мгновенного испарения сообщается с указанной камерой по меньшей мере через один сквозной проход (23, 31), выполненный с возможностью подачи полуобедненного раствора (11) из зоны мгновенного испарения в камеру (22, 33), которая сообщается с зоной (5) десорбции, так что в камере собирается второй газовый поток (12), а полуобедненный раствор (11) протекает из камеры (22, 33) в зону (5) десорбции,

отличающийся тем, что используют изолирующее устройство (16), содержащее также газовый коллектор (30), располагаемый в верхней зоне (4), причем зона (32) мгновенного испарения заключена внутри газового коллектора (30), а камера (33) сформирована снаружи газового коллектора в верхней зоне (4), и газовый коллектор (30) имеет нижнее отверстие (31), представляющее собой упомянутый по меньшей мере один сквозной проход, обеспечивающий сообщение между зоной мгновенного испарения и камерой.

2. Способ по п.1, в котором изолирующее устройство (16) выполнено с возможностью формирования газонепроницаемого уплотнения между зоной (21, 32) мгновенного испарения и зоной (5) десорбции, которое обеспечивается за счет уровня полуобедненного раствора (11), протекающего из камеры (22, 33) в зону (5) десорбции.

3. Способ по п.2, в котором изолирующее устройство (16) содержит распределитель (20), обращенный по меньшей мере к одному сквозному проходу (23, 31) и выполненный с возможностью удержания по меньшей мере одного сквозного прохода ниже уровня (26) полуобедненного раствора.

4. Способ по п.3, в котором по меньшей мере один сквозной проход (23, 31) расположен ниже края (25а) боковой стенки (25) распределителя (20), так что при работе уровень (26) полуобедненного раствора в распределителе находится выше по меньшей мере одного сквозного прохода.

5. Способ по п.1, включающий замену существующего патрубка (15) модифицированным патрубком (15а), содержащим отдельные каналы (35, 36) для первого и второго газовых потоков (10, 12).

6. Способ по п.5, в котором модифицированный патрубок (15а) содержит внутренний канал (35), сообщающийся с зоной (32) мгновенного испарения, и наружный канал (36), сообщающийся с камерой (33), при этом внутренний и наружный каналы коаксиальны.

7. Способ по любому из предыдущих пунктов, в котором первый газовый поток (10) имеет содержание водорода более 0,1% и предпочтительно в диапазоне 1-4%, а второй газовый поток (12) имеет содержание водорода не более 0,1% и предпочтительно в диапазоне 0,03-0,07%.

8. Способ по любому из предыдущих пунктов, в котором второй газовый поток (12) содержит по меньшей мере 75% двуокиси углерода, ранее содержавшейся в богатом CO_2 растворе (8).

9. Способ по любому из предшествующих пунктов, в котором первый газовый поток (10) используется для синтеза метанола, а второй газовый поток (12) используется для синтеза мочевины посредством реакции с аммиаком или в пищевой промышленности.

10. Секция (1) удаления CO_2 , предназначенная для отвода двуокиси углерода из водородсодержащего синтез-газа (6) и содержащая

секцию (2) абсорбции, предназначенную для абсорбции двуокиси углерода в поглотительный раствор с получением богатого CO_2 раствора (8), и

десорбер (3), предназначенный для регенерации богатого CO_2 раствора и содержащий верхнюю зону (4), в которой раствор, поступающий из абсорбера, мгновенно испаряется, образуя первый газовый поток (10), содержащий CO_2 , и частично регенерированный полуобедненный раствор (11), и нижнюю зону (5), способную действовать как зона десорбции, в которой полуобедненный раствор (11) десорбируется с образованием второго газового потока (12), содержащего CO_2 , и бедного регенерированного раствора (13),

изолирующее устройство (16) для изоляции второго газового потока (12) от первого газового потока (10) и отдельного вывода первого и второго потоков из десорбера,

причем изолирующее устройство (16) включает разделительные средства (17, 30), выполненные с возможностью деления верхней зоны (4) на зону (21, 32) мгновенного испарения и камеру (22, 32), и

обеспечивается подача богатого CO_2 раствора (8) в зону мгновенного испарения, в которой происходит его вскипание, собирается первый газовый поток (10) и образуется полуобедненный раствор (11),

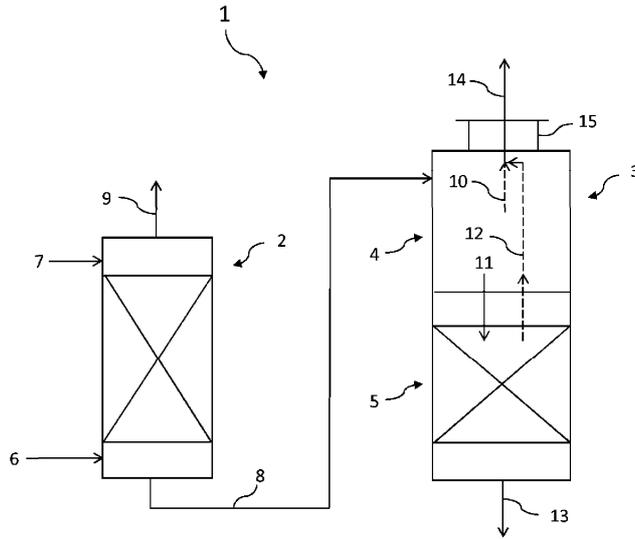
а зона (21, 32) мгновенного испарения сообщается с камерой по меньшей мере через один сквозной проход (23, 31), выполненный с возможностью подачи полуобедненного раствора (11) из зоны мгновенного испарения в камеру, и

камера (22, 33) сообщается с зоной (5) десорбции, так что обеспечивается возможность сбора второго газового потока (12) в камере и поступление полуобедненного раствора (11) из камеры (22, 33) в зону (5) десорбции,

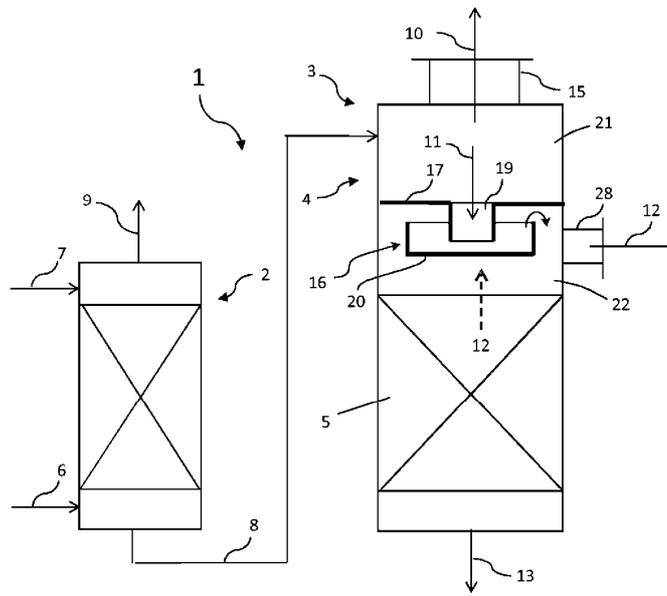
отличающаяся тем, что изолирующее устройство (16) содержит газовый коллектор (30), расположенный в верхней зоне, при этом зона (4) мгновенного испарения заключена внутри газового коллектора (30), а вторая камера (33) сформирована снаружи газового коллектора в верхней зоне (4), причем газовый коллектор (30) имеет нижнее отверстие (31), представляющее собой упомянутый по меньшей мере один сквозной проход, обеспечивающий сообщение между зоной мгновенного испарения и камерой.

11. Секция по п.10, в которой изолирующее устройство (16) выполнено с возможностью формирования газонепроницаемого уплотнения между зоной (21, 32) мгновенного испарения и зоной (5) десорбции, которое обеспечивается за счет уровня полуобедненного раствора (11), протекающего из камеры (22, 33) в зону (5) десорбции.

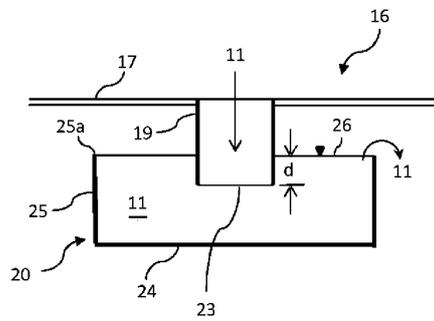
12. Секция по п.11, в которой изолирующее устройство (16) содержит распределитель (20) полуобедненного раствора (11), обращенный по меньшей мере к одному сквозному проходу и выполненный с возможностью удержания по меньшей мере одного сквозного прохода ниже уровня (26) полуобедненного раствора.



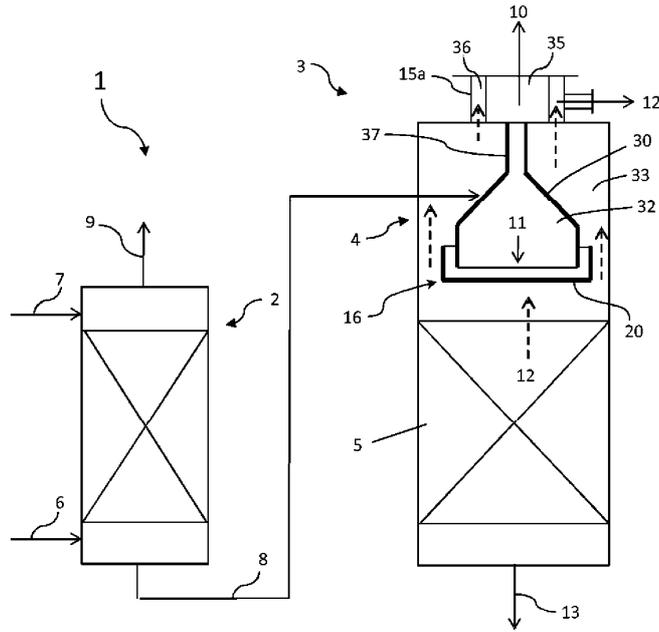
Фиг. 1
Уровень техники



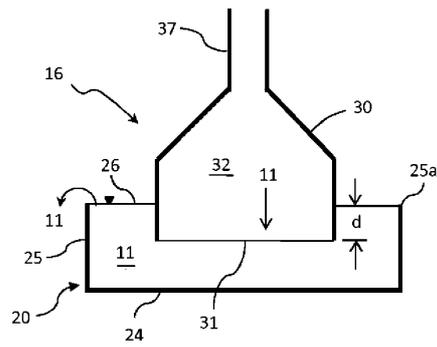
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5