



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 199 376** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **B 01 D 53/52**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 99127315/12, 21.05.1998
(24) Дата начала действия патента: 21.05.1998
(30) Приоритет: 21.05.1997 US 60/047,319
(46) Дата публикации: 27.02.2003
(56) Ссылки: DE 4129566 A1, 11.03.1993. SU 226557 A, 16.09.1968. SU 1769933 A1, 23.10.1992. SU 900794 A, 23.01.1982. RU 2019271 C1, 15.09.1994. RU 2065319 C1, 20.08.1996. US 3839548 A, 01.10.1974. EP 102300 A1, 07.03.1984. DE 4304143 A, 18.08.1994. FR 1591828 A, 04.05.1970. US 4477951 A, 23.10.1984.
(85) Дата перевода заявки PCT на национальную фазу: 21.12.1999
(86) Заявка PCT: CA 98/00498 (21.05.1998)
(87) Публикация PCT: WO 98/52680 (26.11.1998)
(98) Адрес для переписки: 129010, Москва, ул. Большая Спасская, 25, стр.3, ООО "Юридическая фирма Городисский и Партнеры", Е.В.Томской

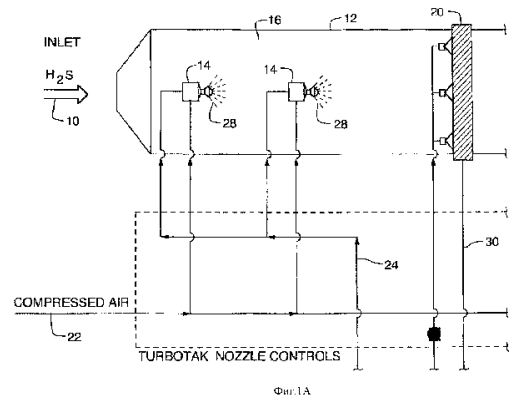
(71) Заявитель: ТУРБОТАК ТЕКНОЛОДЖИЗ ИНК. (СА)
(72) Изобретатель: СПИНК Эдвард Ф. (СА), МЮЛЛЕР Кристофер Р. (СА)
(73) Патентообладатель: ТУРБОТАК ТЕКНОЛОДЖИЗ ИНК. (СА)
(74) Патентный поверенный: Томская Елена Владимировна

(54) УДАЛЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ИЗ ГАЗОВЫХ ПОТОКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВИСКОЗНОГО ВОЛОКНА

(57) Изобретение относится к обработке газовых потоков с целью удаления, концентрирования и утилизации непригодных для использования загрязнителей, в частности отходящих газовых потоков вискозного производства. Способ обработки сернистого газа, включающего сероводород и сероуглерод, заключается в том, что используют двухступенчатый газожидкостной контактор, в котором осуществляют контакт газового потока с водным раствором гидроокиси натрия для растворения сероводорода и сероуглерода из газового потока. Затем удаляют газовый поток, содержащий нерастворенный сероуглерод и практически не содержащий сероводород из второй ступени указанного газожидкостного контактора, удаляют водный раствор гидроокиси натрия из первой ступени газожидкостного контактора, и удаленный раствор используют для контакта с дополнительным газовым потоком,

поступающим в первую ступень, и повторяют удаление и дополнительное контактирование, пока в ней не будет достигнута необходимая концентрация бисульфида натрия. Удаляют водный раствор гидроокиси натрия из второй ступени указанного газожидкостного контактора, и удаленный раствор используют для контакта с дополнительным газовым потоком, поступающим во вторую ступень, и повторяют удаление и дополнительное контактирование, пока в первой ступени не будет достигнута требуемая концентрация бисульфида натрия. Удаляют водный раствор бисульфида натрия из первой ступени, замещают его водным раствором гидроокиси натрия из второй ступени и замещают водный раствор гидроокиси натрия из второй ступени свежеприготовленным водным раствором гидроокиси натрия. Нагревают удаленный водный раствор бисульфида натрия для получения газообразного сероуглерода и водного раствора бисульфида натрия, обедненного по сероуглероду. Осуществляют

утилизацию газообразного сероуглерода и получаемого водного раствора бисульфида натрия. Изобретение позволяет улучшить все экономические показатели процесса получения вискозы. 16 з.п. ф-лы, 1 ил.



RU 2199376 C2

RU 2199376 C2



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 199 376** ⁽¹³⁾ **C2**
 (51) Int. Cl.⁷ **B 01 D 53/52**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 99127315/12, 21.05.1998
 (24) Effective date for property rights: 21.05.1998
 (30) Priority: 21.05.1997 US 60/047,319
 (46) Date of publication: 27.02.2003
 (85) Commencement of national phase: 21.12.1999
 (86) PCT application:
CA 98/00498 (21.05.1998)
 (87) PCT publication:
WO 98/52680 (26.11.1998)
 (98) Mail address:
129010, Moskva, ul. Bol'shaja Spasskaja, 25,
str.3, OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij
i Partnery", E.V.Tomskoj

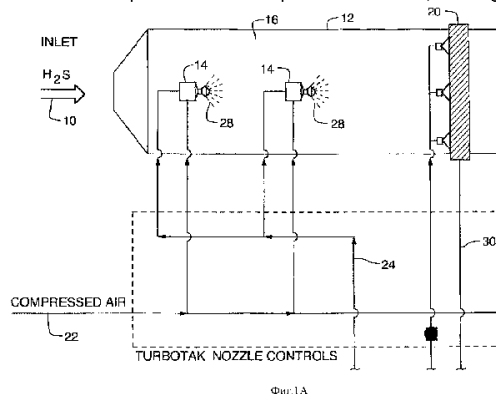
(71) Applicant:
TURBOTAK TEKNOLODZhIZ INK. (CA)
 (72) Inventor: SPINK Ehdvard F. (CA),
MJuLLER Kristofer R. (CA)
 (73) Proprietor:
TURBOTAK TEKNOLODZhIZ INK. (CA)
 (74) Representative:
Tomskaja Elena Vladimirovna

(54) **REMOVAL OF CONTAMINANTS FROM GAS FLOWS IN PRODUCTION OF VISCOSE FIBERS**

(57) Abstract:

FIELD: treatment of gas flows for removal of contaminants, waste gases of viscose production. SUBSTANCE: method of treatment of sulfurous gas containing hydrogen sulfide and carbon disulfide employs two-stage gas-and-liquid contactor when gas flow is brought in contact with aqueous solution of sodium hydroxide for dissolving hydrogen sulfide and carbon disulfide from gas flow. Then, gas flow containing undissolved carbon disulfide and not containing practically hydrogen sulfide are removed from second stage of said gas-and-liquid contactor, aqueous solution of sodium hydroxide is removed from first stage of gas-and-liquid contactor and removed solution is used for contact with additional gas flow fed to first stage, after which removal and additional contact are repeated till required concentration of sodium bisulfide has been obtained. Aqueous solution of sodium hydroxide is removed from second stage of said gas-and-liquid contactor and this solution is used for contact with additional gas flow fed to second stage, after which removal and additional contacting are repeated till required concentration of sodium bisulfide has been obtained in first stage. Then, aqueous

solution of sodium bisulfide is removed from first stage and is substituted by solution of sodium hydroxide from second stage; aqueous solution of sodium hydroxide from second stage is substituted by freshly prepared aqueous solution of sodium hydroxide. Aqueous solution of sodium bisulfide is heated for obtaining gaseous carbon disulfide and aqueous solution of sodium bisulfide depleted in carbon disulfide. Gaseous carbon disulfide and aqueous solution of sodium bisulfide are subjected to utilization. EFFECT: enhanced economical parameters of process. 17 cl, 1 dwg



RU 2 1 9 9 3 7 6 C 2

RU 2 1 9 9 3 7 6 C 2

Область изобретения

Изобретение относится к обработке газовых потоков с целью удаления, концентрирования и утилизации непригодных для использования загрязнителей, в частности отходящих газовых потоков вискозного производства.

Предпосылки изобретения

Вискозное волокно получают хорошо известным так называемым вискозным способом. В соответствии с этим способом из целлюлозы сначала готовят раствор ксантогената целлюлозы, а затем формуют в виде волокон. Для получения раствора ксантогената целлюлозы ее сначала превращают в щелочную целлюлозу путем мерсеризации водным раствором гидроокиси натрия, а затем прессуют под высоким давлением для получения гелеобразной щелочной целлюлозы, включающей примерно 34 мас.% целлюлозы, примерно 15,3 мас.% каустической соды и остальное - воду. В последующем щелочную целлюлозу измельчают в крошку. Операция измельчения позволяет обеспечить более однородное распределение каустика в крошке щелочной целлюлозы. Измельченную крошку затем подвергают старению.

Состаренную щелочную целлюлозу затем ксантогенируют сероуглеродом по так называемому сухому способу или иными способами, осуществляемыми добавлением сероуглерода при атмосферном давлении или ниже атмосферного давления в вакуумных ксантогенаторах, содержащих крошку щелочной целлюлозы. Экзотермическую реакцию щелочной целлюлозы и сероуглерода на стадии ксантогенирования обычно осуществляют примерно при 32-33 °С и обычно выполняют примерно в течение 75-90 мин. Образование побочных продуктов обычно в форме тритиокарбоната вызывает желтое окрашивание ксантогенированного продукта и служит источником выделения сероводорода при последующем формовании вискозного волокна. Отсюда следует, что предпочтительно вести процесс таким образом, чтобы свести к минимуму образование побочных продуктов.

Крошку ксантогената целлюлозы, получаемую в реакции ксантогенирования, затем помещают в большие перемешиваемые аппараты, содержащие разбавленный раствор едкого натра, для растворения ксантогената целлюлозы в растворе и получения прозрачного сотоподобного вязкого прядильного раствора, известного как вискоза. Вискозный раствор подвергают формованию при низкой температуре для подавления образования тритиокарбоната, присутствие которого нежелательно. Затем вискозный раствор подвергают созреванию с целью осуществления перегруппировки ксантогенатных групп перед формованием. Эта стадия также обеспечивает достижение требуемой концентрации ксантогената.

Созревший раствор ксантогената целлюлозы затем формуют путем экструдирования вискозы в ванну, содержащую соль и кислоту. В качестве соли, как правило, применяют сульфат натрия, а в качестве кислоты - обычно серную кислоту. Серная кислота в осадительной ванне реагирует с побочным продуктом - тритиокарбонатом, получаемым в реакции

ксантогенирования, и вызывает образование сернистых газов, в основном сероводорода и сероуглерода. Выброс этих газов в атмосферу осуществляется непрерывно и вызывает значительные потери химических реагентов и загрязнение воздушного бассейна. С другой стороны, применяют барботирование для их удаления, причем получаемый продукт низкой концентрации сбрасывают в канализацию.

Проведен поиск патентов США, близких по содержанию к настоящему изобретению, и указанные ниже технические решения могут рассматриваться как ближайший уровень техники: патент США 4477951, патент США 4368078, патент США 4037039, патент Великобритании 789691, патент США 4158698.

Краткое изложение существа изобретения

Настоящее изобретение относится к способу обработки отходящих содержащих сернистый газ газовых потоков, включающих сероводород и сероуглерод, из процесса формования вискозного волокна и утилизации этих химических продуктов в форме, пригодной для использования в процессе формования вискозного волокна или на продажу. Хотя настоящее изобретение преимущественно раскрывается применительно к потоку сернистых побочных газов из вискозного производства, настоящее изобретение также может применяться к другим сернистым газовым потокам аналогичного состава из других производств, в которых получают газовый поток, содержащий сероводород. Изобретение конкретно раскрывается применительно к обработке отводимого газового потока из осадительной ванны для вискозы, но существо изобретения равно применимо к другим отводимым газовым потокам.

В соответствии с одним аспектом настоящего изобретения предлагается способ обработки потока сернистого газа, включающего сероводород и сероуглерод, в котором:

используют двухступенчатый газожидкостный контактор,

осуществляют контакт указанного газового потока с водным раствором гидроокиси натрия в первой ступени указанного газожидкостного контактора для растворения сероводорода и сероуглерода из указанного газового потока,

осуществляют контакт указанного газового потока с водным раствором гидроокиси натрия во второй ступени указанного газожидкостного контактора для растворения остаточного сероводорода из указанного газового потока,

удаляют газовый поток, содержащий нерастворенный сероуглерод и практически не содержащий сероводород, из второй ступени указанного газожидкостного контактора,

удаляют водный раствор гидроокиси натрия из указанной первой ступени указанного газожидкостного контактора, и удаленный раствор используют для контакта с дополнительным газовым потоком, поступающим в указанную первую ступень, и повторяют указанное удаление и дополнительное контактирование, пока в ней не будет достигнута необходимая концентрация бисульфида натрия,

удаляют водный раствор гидроокиси натрия из указанной второй ступени указанного газожидкостного контактора, и удаленный раствор используют для контакта с дополнительным количеством газового потока, поступающим в указанную вторую ступень, и повторяют указанное удаление и дополнительное контактирование, пока в указанной первой ступени не будет достигнута требуемая концентрация бисульфида натрия,

удаляют указанный водный раствор бисульфида натрия из первой ступени, замещают его указанным водным раствором гидроокиси натрия из указанной второй ступени и замещают водный раствор гидроокиси натрия из второй ступени свежеприготовленным водным раствором гидроокиси натрия,

нагревают удаленный водный раствор бисульфида натрия для получения газообразного сероуглерода и водного раствора бисульфида натрия, обедненного по сероуглероду,

осуществляют утилизацию газообразного сероуглерода,

осуществляют утилизацию получаемого водного раствора бисульфида натрия.

Краткое описание чертежей

На фигуре 1 приведена технологическая схема одного из примеров осуществления способа по настоящему изобретению.

Общее описание изобретения

На начальной стадии способа по настоящему изобретению осуществляется контакт потока отходящих газов из ванны для формования вязкого волокна с водным раствором гидроокиси натрия для растворения из газового потока газов, содержащих сероводород и сероуглерод, преимущественно сероводорода и некоторого количества сероуглерода.

Поток отходящего сернистого газа, находящегося в контакте с водным раствором гидроокиси натрия, обычно включает сероводород и сероуглерод, хотя в малых количествах также может присутствовать другой сернистый газ, например карбонилсульфид. Суммарное содержание сернистого газа в таком потоке сернистого газа составляет примерно от 100 до примерно 10000 млн⁻¹, предпочтительно примерно от 2500 до примерно 5000 млн⁻¹. Сероводород и сероуглерод могут присутствовать в потоке отходящих газов из вязкого производства в молярном соотношении примерно 1:1. Молярное отношение зависит от источника газового потока.

Водный раствор гидроокиси натрия, используемый для контакта потока отходящих газов и для растворения из него серосодержащих газовых компонентов, имеет концентрацию вплоть до примерно 50 мас.%, предпочтительно примерно от 1 до примерно 10 мас.% NaOH. Стадия контакта и растворения может быть эффективной в широком диапазоне температур, обычно примерно от 20 до примерно 100°C, предпочтительно примерно 80°C. Повышенные температуры предпочтительны, так как они обеспечивают уменьшение количества сероуглерода, растворенного в гидроокиси натрия.

Контакт потока отходящих газов с водным раствором гидроокиси натрия может

осуществляться в любом известном эффективном скруббере для контакта газ-жидкость, который обеспечивает растворение сернистых газов в водном растворе гидроокиси натрия.

Предпочтительно проводить очистку в скруббере в соответствии с процедурой, описанной в патенте США 5192517, переданном правопреемнику, раскрытие которого включено здесь путем ссылки, иногда именуемом "Waterloo Scrubber". В таком устройстве и процедуре используется сдвоенное тонкораспыляющее струйное сопло для создания в потоке отходящих газов в противотоке или в прямотоке, текущего через трубу, тумана из мелких жидких капель водного раствора гидроокиси натрия. Такая процедура мокрой очистки может осуществляться в одну или несколько стадий контакта, с последующей коалесценцией жидких капель, в которых растворены загрязняющие газы, с получением их водных растворов. Образующийся газовый поток, не содержащий теперь сероводорода, но содержащий остаточное количество сероуглерода, может быть отведен из скруббера. Поток отходящего газа дополнительно обрабатывают для извлечения сероуглерода, например, путем конденсации или абсорбции активированным углем перед сбросом очищенного воздушного потока в атмосферу.

Операция мокрой очистки, проводимая в скруббере Waterloo, может осуществляться при подходящем соотношении газ/жидкость, которое делает возможным растворение белого газа в каплях водного раствора гидроокиси натрия. Обычно скруббер может работать при соотношении газ/жидкость примерно от 0/067 до примерно 2,68 м³/1000 м³ (примерно от 0,5 до примерно 20 гал. США/1000 куб. футов/мин), предпочтительно примерно от 0,134 до примерно 0,402 м³/100 м³ (примерно от 1 до примерно 3 гал. США/1000 куб. футов/мин).

Водный раствор гидроокиси натрия собирают и подвергают рециркуляции для осуществления контакта с дополнительным газовым потоком, который вызывает концентрирование водного раствора сульфида натрия, пока не будет достигнута требуемая концентрация сульфида натрия, такого как бисульфид натрия (NaHS), для повторного целевого использования или на продажу в виде продукта, который может иметь любую требуемую концентрацию сульфида натрия, необязательно примерно от 40 до 45 мас.% для повторного применения при производстве вязкого волокна.

Растворение сероводорода в гидроокиси натрия вызывает понижение pH раствора гидроокиси натрия. Ввиду существенно большей растворимости бисульфида натрия (NaHS) в гидроокиси натрия по сравнению с сульфидом натрия (Na₂S) желательнее иметь такой pH водного раствора сульфида натрия, при котором (NaHS) преобладает в качестве растворенных продуктов. pH предпочтительно равно примерно от 10 до примерно 11.

Так как концентрация растворенного сульфида натрия увеличивается, может оказаться необходимо регулирование pH раствора до требуемого диапазона обычно с помощью добавления кислоты.

Раствор бисульфида натрия, который

получают, следуя указанной процедуре, имеет концентрацию и качество, которые позволяют повторно использовать раствор в химических производствах, описанных выше применительно к процессу формования вискозного волокна, и/или водный раствор бисульфида натрия может производиться в качестве побочного товарного продукта процесса формования вискозного волокна или другого процесса, к которому применимо настоящее изобретение.

Дополнительным эффектом от мокрой очистки потока отходящих газов из стадии формования вискозного производства водным раствором гидроокиси натрия по настоящему изобретению является неожиданная соабсорбция некоторого количества сероуглерода из газового потока водным раствором гидроокиси натрия при условиях эксплуатации на стадии мокрой очистки.

Абсорбированный сероуглерод может извлекаться из водного раствора гидроокиси натрия, получаемого на стадии контакта, путем нагрева раствора до температуры обычно примерно от 70 до примерно 90°C, предпочтительно примерно 80°C, для отвода сероуглерода из раствора в газовой форме и затем конденсирования сероуглерода (который имеет точку кипения примерно 46 °C) с целью получения жидкого концентрированного сероуглерода. Указанная процедура может быть облегчена добавлением испаренного сероуглерода в поток отходящих газов из скруббера.

Сероуглерод, извлекаемый сероводородом из обедненного газового потока и из водного раствора гидроокиси натрия, затем можно применять на стадии получения ксантогената целлюлозы или напротив использовать в любом подходящем способе.

Возможность утилизации сероводорода, получаемого в качестве побочного газа в процессе формования вискозного волокна, в виде бисульфида натрия и возможность утилизации сероуглерода, также получаемого в качестве побочного газа в процессе формования вискозного волокна, оба в форме, применяемой в процессе формования вискозного волокна, путем мокрой очистки газового потока водным раствором гидроокиси натрия и затем обработки получаемой водной среды в соответствии с настоящим описанием, обеспечивает существенное улучшение всех экономических показателей процесса получения вискозы.

Описание предпочтительного примера осуществления изобретения

В соответствии с чертежами, на которых изображена технологическая схема одного из предпочтительных примеров осуществления настоящего изобретения, газовый поток 10, содержащий сероводород и сероуглерод, направляют в скруббер 12, имеющий множество сдвоенных жидкостных сопел 14 в двух отсеках 16, 18. Скруббер снабжен каплеотбойником 20 на нижних торцах каждого отсека для сбора жидких капель и их конденсации. Струи воды могут применяться для облегчения процесса конденсации. В каждое сдвоенное жидкостное сопло 14 по трубе 22 подают воздух, в то время как водные растворы гидроокиси натрия подают по трубам 24, 26. Число сдвоенных жидкостных сопел и отсеков в скруббере 12

может меняться по требованию.

Каждое из сдвоенных жидкостных сопел 14 создает струю тумана 28, который контактирует с газовым потоком, проходящим через скруббер 12, растворяя сероводород и некоторое количество сероуглерода из газового потока. Обедненный сероводородом газовый поток, содержащий массу сероуглерода, выпускают по трубопроводу 29 через нижний по течению торец скруббера. Газовый поток, содержащий сероуглерод, может дополнительно подвергаться обработке любым приемлемым способом для извлечения из него сероуглерода, например путем конденсации в жидкое состояние.

Водный раствор сульфида натрия, накапливающийся под каждым каплеотбойником 20, удаляют из скруббера и направляют по трубопроводам 30, 32 в соответствующие рециркуляционные баки 34, 36. Из соответствующих рециркуляционных баков 34, 36 водные питающие растворы 24 и 26 поступают в сдвоенные жидкостные сопла 14 для контакта с поступающим газовым потоком 10. Циркуляцию водного раствора сульфида натрия в сопла, конденсацию и сбор водного раствора сульфида натрия продолжают до достижения требуемой концентрации растворенного сульфида натрия. pH раствора может регулироваться периодически или непрерывно для поддержания требуемого pH, при котором сульфид натрия находится преимущественно в форме бисульфида натрия.

При достижении требуемой концентрации и pH величины спускаемый поток по трубопроводу 38 направляют в дегазатор. В бак рециркуляции 34 по трубопроводу 42 из возвратной трубы 26 поступает соответствующий объем водного раствора сульфида натрия. Добавочный раствор гидроокиси натрия может поступать из резервуара для хранения 44 по трубопроводу 46 в бак рециркуляции 36.

В дегазаторе 40 водный раствор сульфида натрия нагревают до температуры, выше которой испаряется сероуглерод. Выпаренный сероуглерод направляют по трубопроводу 48 к выпускному газопроводу 29 для извлечения сероуглерода. Целевой раствор сульфида натрия удаляют из дегазатора 40 по трубопроводу 50 в резервуар для хранения 52.

Краткое изложение существа изобретения

Настоящим изобретением предлагается новый способ обработки и переработки отходящих газовых потоков, содержащих сероводород и сероуглерод, из вискозного производства и других процессов, в которых образуются аналогичные газовые потоки, для извлечения ценных химических продуктов на продажу или повторного использования в вискозном производстве или в другом процессе. Возможны модификации в пределах объема настоящего изобретения.

Формула изобретения:

1. Способ обработки потока сернистого газа, включающего сероводород и сероуглерод, отличающийся тем, что используют двухступенчатый газожидкостной контактор, осуществляют контакт указанного газового потока с водным раствором гидроокиси натрия в первой ступени указанного газожидкостного контактора для растворения сероводорода и сероуглерода из

указанного газового потока, осуществляя контакт указанного газового потока с водным раствором гидроокиси натрия во второй ступени указанного газожидкостного контактора для растворения остаточного сероводорода из указанного газового потока, удаляют газовый поток, содержащий нерастворенный сероуглерод и практически не содержащий сероводород, из второй ступени указанного газожидкостного контактора, удаляют водный раствор гидроокиси натрия из указанной первой ступени указанного газожидкостного контактора, и удаленный раствор используют для контакта с дополнительным газовым потоком, поступающим в указанную первую ступень, и повторяют указанное удаление и дополнительное контактирование, пока в ней не будет достигнута необходимая концентрация бисульфида натрия, удаляют водный раствор гидроокиси натрия из указанной второй ступени указанного газожидкостного контактора, и удаленный раствор используют для контакта с дополнительным газовым потоком, поступающим в указанную вторую ступень и повторяют указанное удаление и дополнительное контактирование, пока в указанной первой ступени не будет достигнута требуемая концентрация бисульфида натрия, удаляют указанный водный раствор бисульфида натрия из первой ступени, замещают его указанным водным раствором гидроокиси натрия из указанной второй ступени и замещают водный раствор гидроокиси натрия из второй ступени свежеприготовленным водным раствором гидроокиси натрия, нагревают удаленный водный раствор бисульфида натрия для получения газообразного сероуглерода и водного раствора бисульфида натрия, обедненного по сероуглероду, осуществляют утилизацию газообразного сероуглерода, и осуществляют утилизацию получаемого водного раствора бисульфида натрия.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что указанным потоком сернистого газа является газовый поток побочного продукта от формования вязкого волокна.

3. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что указанный конденсированный сероуглерод и указанный водный раствор сероводорода используют в производстве вязкого волокна.

4. Способ по любому одному из пп.1-3, отличающийся тем, что суммарное содержание сернистого газа в указанном потоке газа, содержащего сероводород и сероуглерод, составляет от 100 до 10000 млн⁻¹.

5. Способ по п.4, отличающийся тем, что суммарное содержание серы в указанном газовом потоке составляет от 2500 до 5000 млн⁻¹.

6. Способ по любому одному из пп.1-5,

отличающийся тем, что молярное отношение сероводорода и сероуглерода равно примерно 1:1.

7. Способ по любому одному из пп.1-6, отличающийся тем, что указанный контакт с водным раствором гидроокиси натрия осуществляют водным раствором гидроокиси натрия, имеющим начальную концентрацию до 50 мас.% NaOH, при температуре от 20 до 100°C.

8. Способ по п.7, отличающийся тем, что указанный контакт с водным раствором гидроокиси натрия осуществляют при применении водного раствора гидроокиси натрия, имеющего начальную концентрацию от 1 до 10 мас.% NaOH, при температуре от 70 до 80°C.

9. Способ по любому одному из пп.1-8, отличающийся тем, что указанный контакт с водным раствором гидроокиси натрия осуществляют путем контактирования газового потока, по крайней мере, с одним туманом из тонкодисперсных жидких капель водного раствора гидроокиси натрия, при контактном отношении газ-жидкость от 0,067 до 2,68 м³/100 м³.

10. Способ по п.9, отличающийся тем, что указанное контактное отношение газ-жидкость равно от 0,134 до 0,402 м³/100 м³.

11. Способ по любому одному из пп.1-10, отличающийся тем, что указанный нагрев указанного водного раствора бисульфида натрия для выпаривания сероуглерода из раствора осуществляют при температуре от 70 до 90°C.

12. Способ по п.11, отличающийся тем, что указанная температура равна примерно 80°C.

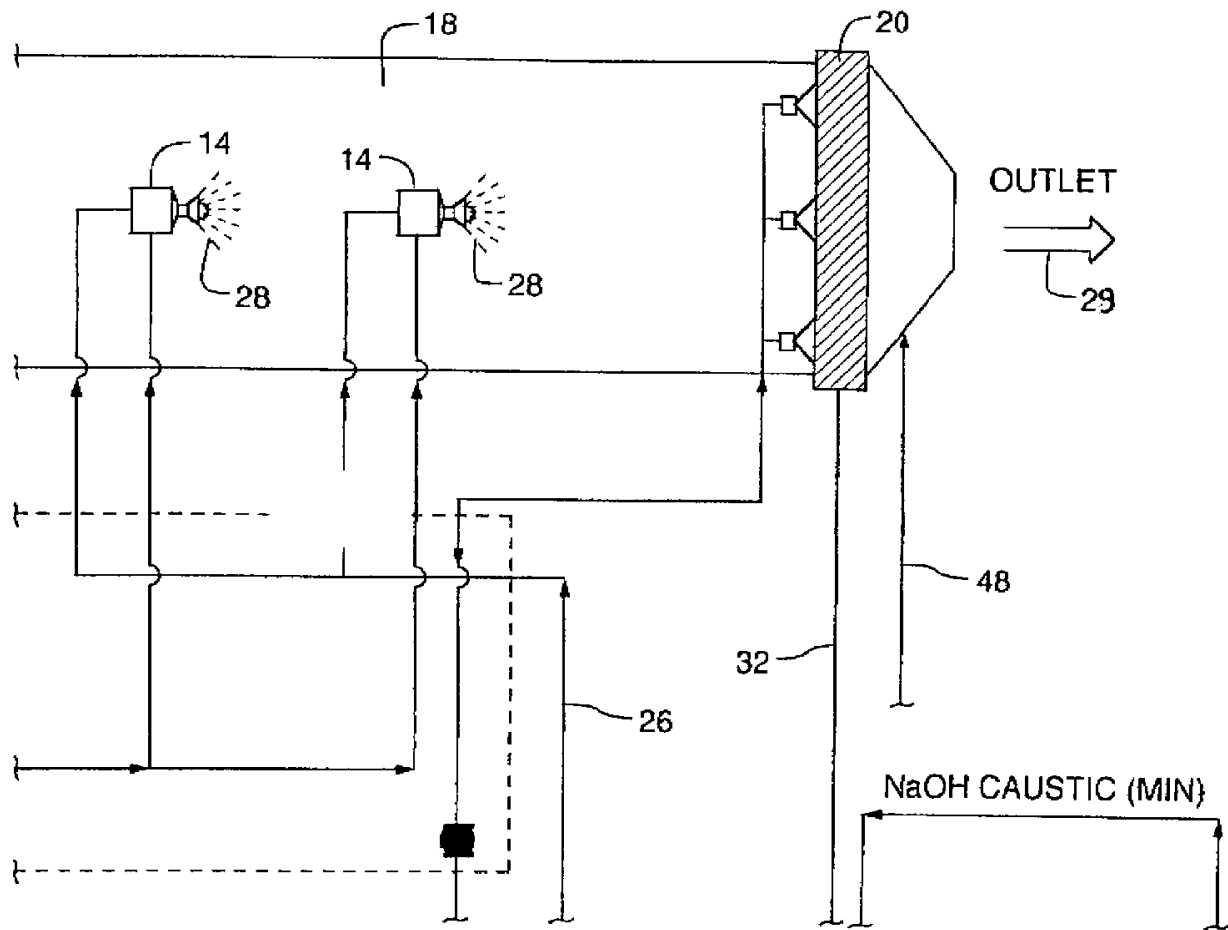
13. Способ по любому одному из пп.1-12, отличающийся тем, что указанный водный раствор бисульфида натрия, получаемый из указанных повторяемых ступеней контакта при указанном первом контакте, имеет концентрацию сульфида натрия от 40 до 45 мас.% в виде бисульфида натрия.

14. Способ по п.13, отличающийся тем, что указанный pH концентрированного водного раствора бисульфида натрия регулируют в интервале примерно от 10 до 11.

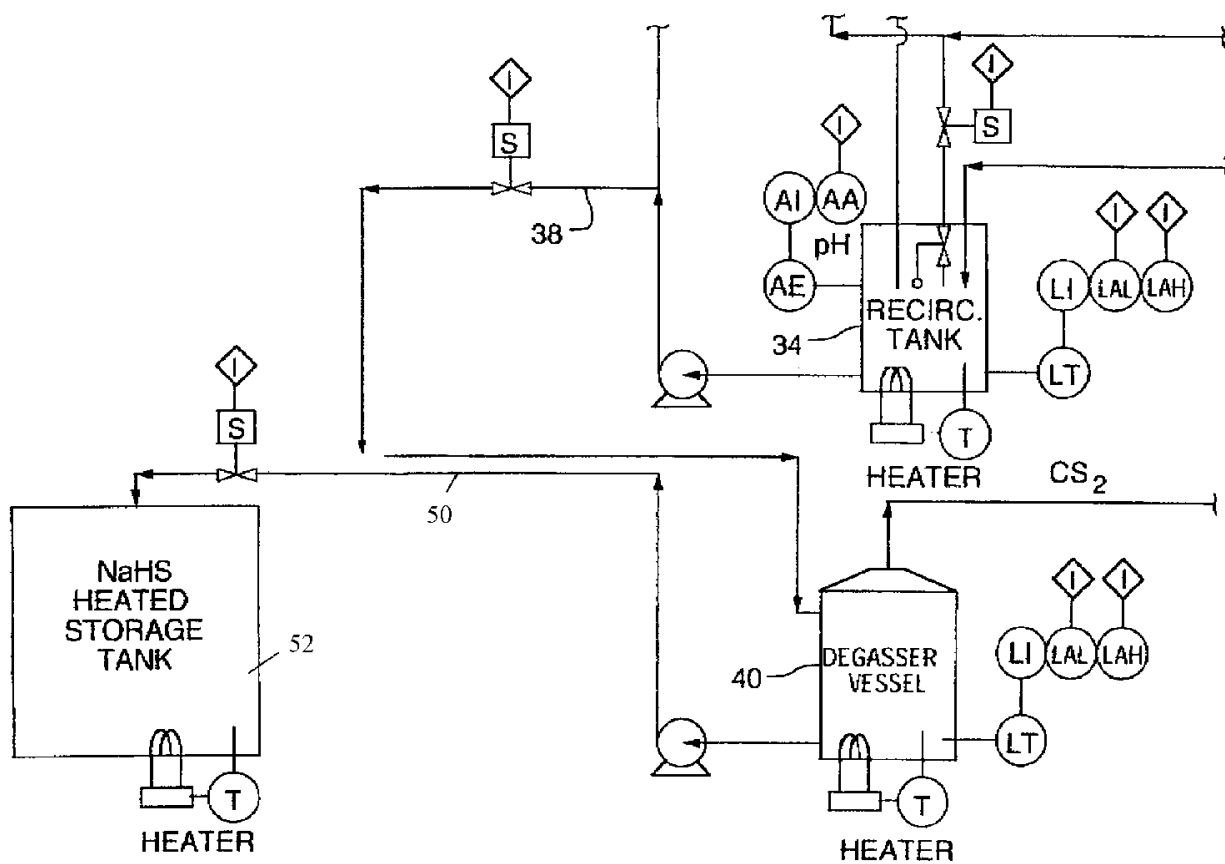
15. Способ по любому одному из пп.1-14, отличающийся тем, что указанный газовый поток, содержащий нерастворенный сероуглерод и практически не содержащий сероводород из второй ступени газожидкостного контактора, подвергают обработке для выделения из него указанного сероуглерода.

16. Способ по любому из пп.1-15, отличающийся тем, что указанный газообразный сероуглерод добавляют к указанному газовому потоку для выделения сероуглерода.

17. Способ по п.16, отличающийся тем, что указанный сероуглерод выделяют путем конденсации.

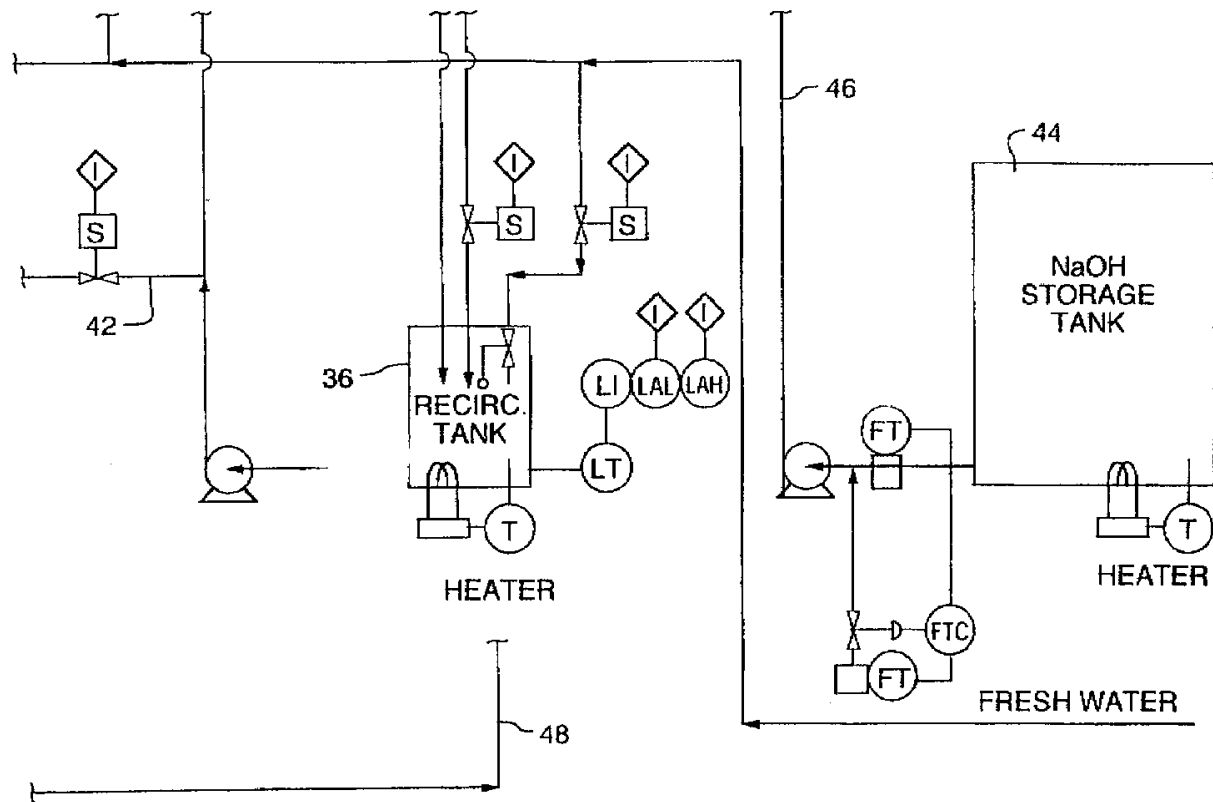


Фиг.1B



Фиг.1C

RU 2199376 C2



Фиг.1D

RU 2199376 C2