



УКРАЇНА

(19) **UA**(11) **109919**(13) **C2**

(51) МПК

C02F 1/20 (2006.01)**B01D 21/02** (2006.01)**C02F 1/52** (2006.01)ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

(21) Номер заявки: а 2013 07887	(72) Винахідник(и): Хеккманн Хадо (DE/AT), Шмідт Ульріке (AT), Міллернер Роберт (AT), Вурм Йоханн (AT), Гстьоттенмайр Алоіз (AT), Лукшандер Курт (AT), Зігль Хельмут (AT)
(22) Дата подання заявки: 06.12.2011	(73) Власник(и): СІМЕНС ВАІ МЕТАЛЗ ТЕКНОЛОДЖІЗ ГМБХ, Turmstrasse 44, A-4031 Linz, Austria (AT)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 26.10.2015	(74) Представник: Пахаренко Антоніна Павлівна, реєстр. №4
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: A 2094/2010	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 48673 A, 15.08.2002; UA 50249 A, 15.10.2002; DE 2451157 A1, 29.04.1976; DE 2137982 A1, 10.02.1972.
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 20.12.2010	
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: AT	
(41) Публікація відомостей про заявку: 10.09.2013, Бюл.№ 17	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 26.10.2015, Бюл.№ 20	
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ: PCT/EP2011/071851, 06.12.2011	

(54) СПОСІБ І ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОБРОБКИ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ВОДИ**(57) Реферат:**

Винахід належить до галузі обробки, зокрема дегазації, технологічної води, забрудненої розчинними газоподібними сполуками. Заявлені спосіб і пристрій для обробки забрудненою газоподібними сполуками або, і за обставин, твердими речовинами, технологічної води з установки мокрого очищення для очищення технологічного газу, наприклад з установки для відновного плавлення або з плавильного газогенератора. Технологічна вода вводиться у резервуар (1) на першому технологічному рівні і дегазується внаслідок зниженої розчинності розчинених сполук. Резервуар (1) на своїй верхній стороні має газозбірну камеру (4), в якій збираються і з якої виводяться відокремлені гази. Так само, оброблена технологічна вода виводиться з резервуара через випуск. А відокремлені осадки відводяться в області найнижчого місця резервуара.

UA 109919 C2

Винахід стосується способу і пристрою для обробки, зокрема, для дегазації, технологічної води, забрудненої розчиненими газоподібними сполуками, зокрема, діоксидом вуглецю (CO_2), монооксидом вуглецю (CO) і, за обставин, леткими органічними речовинами, і, за обставин, твердими речовинами, з установки мокрого очищення для очищення технологічного газу, зокрема, з установки для відновного плавлення, особливо переважно з плавильного газогенератора, або, зокрема, з установки для прямого відновлення, особливо переважно з шахтної печі для прямого відновлення, або з установки для відновлення у псевдозрідженому шарі.

РІВЕНЬ ТЕХНІКИ

З патентного документа EP 0633051 A1 відоме очищення забруднених шкідливими речовинами рідин продуванням рідин продувальними газами, причому шкідливі речовини витісняються з рідин дією продувального газу. Подібні способи відомі як "відпарювання". При цьому недоліком є те, що виникає велика кількість продувального газу, який містить газоподібні шкідливі речовини і згодом має бути направлений на обробку.

З патентного документа DE 102007055297 A1 відоме очищення стічних вод, які містять розчинені гази, за допомогою вакуумної обробки, і при цьому розчинені гази видаляються шляхом дегазації. Для створення зниженого тиску запропоновані парові ежектори. Недолік цього підходу полягає у надмірних витратах на створення глибокого вакууму.

СУТНІСТЬ ВИНАХОДУ

Тому задачею винаходу є представлення способу і пристрою, які забезпечують можливість простого і надійного очищення технологічної води, що містить газоподібні сполуки і, за обставин, тверді речовини.

Подібні технологічні води виникають, наприклад, при мокрому очищенні технологічних газів, наприклад, таких як відновний газ, з установки для відновного плавлення.

В процесах виробництва чавуну, наприклад, таких як COREX або FINEX, як правило, використовуються природні носії вуглецю, зокрема, кам'яне вугілля як енергоносії. Виділення енергії відбувається шляхом газифікації носіїв вуглецю киснем у нерухомому шарі реактора, який називається плавильним газогенератором, в основному з утворенням CO і H_2 . Отриманий при цьому гарячий газ проходить крізь нерухомий шар в режимі протитечії і тим самим нагріває завантажені у процес носії вуглецю. Природні носії вуглецю, на відміну від доменного коксу, містять разом з водою також леткі компоненти. Тому в процесі нагрівання, починаючи з поверхні нерухомого шару, послідовно відбуваються висушування носіїв вуглецю і виділення з них летких компонентів. Леткі компоненти, разом з неорганічними газоподібними сполуками, такими як CO , CO_2 , H_2 , можуть містити також органічні речовини. Для подібних способів важно, щоб органічні речовини в результаті вторинних реакцій в атмосфері гарячих газів над нерухомим шаром при температурах вище 1000°C перетворювалися в такі сполуки, як H_2 , CO , CH_4 і сажу. Проте на ефективність цього перетворення можуть здійснювати шкідливий вплив такі чинники:

- дуже низькі температури газів в куполі плавильного газогенератора внаслідок нестабільного режиму роботи або неправильного експлуатаційного режиму,

- високий вміст пилу у завантажуваному вугіллі у поєднанні з дуже коротким часом перебування частинок пилу в атмосфері гарячих газів плавильного газогенератора,

- несприятливе розташування каналу для випуску газу з куполу відносно місця завантаження вугілля.

Частина гарячого газу, що виходить з плавильного газогенератора, може бути піддана мокрому очищенню для одержання охолоджувального газу - після проведення, наприклад, через сухе грубе очищення. Таким же чином відхідний газ (колошниковий газ) розташованої перед плавильним газогенератором відновної зони (відновної шахтної печі або системи псевдозрідженого шару) піддається мокрому очищенню, причому газ, що подається у відновну зону, є сумішшю неочищеного гарячого газу з плавильного газогенератора і, за обставин, охолоджувального газу. При цьому органічні речовини, CO і/або CO_2 частково видаляються в пристроях для мокрого очищення і переносяться у технологічну воду. В цьому випадку при обробці технологічної води, для якої передбачається пристрій дегазації, відстійник і градирня, відбувається попадання органічних речовин, CO і/або CO_2 у навколишнє повітря. Цього необхідно уникати внаслідок вищезгаданих частково токсичних властивостей цих речовин. Крім того, зважаючи на розчинення CO_2 величина рН технологічної води знижується настільки, що вона здійснює шкідливий вплив на розташовану нижче по потоку систему технологічної води. З одного боку, це може вести до проблем корозії, і/або внаслідок неконтрольованого газоутворення CO_2 до відкладень в системі технологічної води.

Ця задача вирішена тим, що технологічна вода через впускний пристрій вводиться у замкнутий резервуар першого технологічного рівня, в якому технологічна вода піддається

перепаду тиску на величину Δp таким чином, що це приводить до дегазації внаслідок зменшення розчинності розчинених в технологічній воді газів. Резервуар на своїй верхній стороні має газозбірну камеру. Ступінь заповнення резервуара регулюється таким чином, що відокремлені гази збираються поверх рівня заповнення в газозбірній камері і можуть бути

5 виведені з неї. Оброблена технологічна вода виводиться з резервуара через випуск.

Тому у винаході використовується зниження розчинності газів в технологічній воді, причому ця знижена розчинність досягається шляхом зниження тиску. На основі по можливості спонтанного перепаду тиску це веде до ефективного виділення розчинених газів з технологічної води. При цьому можливе створення перепаду тиску більш ніж в одній стадії. Абсолютний тиск

10 встановлюється на основі експлуатаційного тиску в установці, з якої поступає технологічна вода, проте за необхідністю може бути також відповідно зменшений, причому може бути встановлений тиск, знижений відносно атмосферного тиску. Звичайні величини тиску технологічної води складають до 10 бар (1 МПа) на виході з установки для мокрого очищення, і знижуються за допомогою регулювання рівня. Створення зниженого тиску представляє ту

15 перевагу, що можна значною мірою уникнути затягування газів у подальші нижче по потоку оброблювальні пристрої.

Згідно з одним спеціальним варіантом виконання відповідного винаходу способу для розширення площі поверхні масообміну технологічна вода вводиться у газозбірну камеру щонайменше через один пристрій для диспергування технологічної води, зокрема, в тонко

20 розпиленому стані. При цьому технологічна вода тонко розпилюється в газозбірній камері таким чином, що це веде до виділення розчинених газів і тим самим до переходу розчинених газів у газозбірну камеру.

Подача технологічної води в резервуар може виконуватися також безпосередньо нижче за рівень заповнення, причому можливе також комбіноване введення нижче рівня заповнення і

25 тонке розпилення в газозбірній камері.

Згідно з одним підходящим варіантом виконання відповідного винаходу способу перепад Δp тиску створюється під час надходженні технологічної води через впускний пристрій, причому він виконаний, зокрема, як клапан, і/або як сопло, і/або як діафрагма, і/або як сифон. Конструкція

30 впускного пристрою може бути вибрана за необхідністю. Перепад тиску може бути створений між стадією мокрого очищення і першого технологічного рівня, зокрема, на вході у перший технологічний рівень.

Представляється можливою комбінація з одним клапаном, щоб тим самим можна було також проводити регулювання величини витрати потоку. Згідно з одним конкретним варіантом виконання відповідного винаходу способу виведені з резервуара гази висушуються у

35 каплевідокремлювачі і/або нагрівальному пристрої, і/або вводяться у фільтр і/або абсорбер, зокрема, з використанням абсорбенту, і відокремлюється від органічних речовин. В ході дегазації гази виділяються з технологічної води і піднімаються у резервуарі у вертикально орієнтовану частину резервуара, причому може також відбуватися те, що при виведенні також захоплюється волога. Тому також може виникати необхідність у висушуванні газів, що

40 виводяться, щоб вони могли бути направлені на подальшу обробку. Згідно з винаходом, це висушування може бути виконане у каплевідділювачі і/або нагрівальному пристрої. Крім того, може бути потрібна фільтрація газів, що виводяться, щоб захистити необхідні для створення зниженого тиску компресори від дії твердих і/або конденсуючих речовин, наприклад, таких як смолисті речовини. Крім того, може бути передбачений адсорбер, щоб видалити з газу токсичні

45 органічні речовини. Фільтр і адсорбер можуть бути розміщені окремо або виконані також у вигляді єдиного блоку.

В одному переважному варіанті виконання відповідного винаходу способу передбачено, що виведені з резервуара гази піддаються спалюванню або нагріванню, причому органічні речовини руйнуються в результаті окислення і/або термічного розкладання. Шляхом термічного

50 розкладання при високих температурах можуть бути термічно зруйновані можливі токсичні, складні органічні сполуки, так що вони перетворюються у неотруйні речовини або речовини, що створюють менші проблеми.

Згідно з одним переважним варіантом виконання відповідного винаходу способу перепад Δp тиску складає 0,1-10 бар (0,01-1,0 МПа) і виникає при регульованому введенні технологічної

55 води в резервуар. Подачею технологічної води через клапан, який є регульованим, може бути встановлена величина витрати потоку, і внаслідок змін від вузького поперечного перерізу проточного каналу у клапані до поперечного перерізу резервуара може виникати спонтанний перепад тиску під час надходженні технологічної води через клапан. Кількість технологічної

60 води може бути узгоджена з регулюванням рівня в газопромивному пристрої (скрубери), оскільки, якщо розглядати ситуацію в тривалому проміжку часу, із скрубера повинно бути

виведена приблизно така сама кількість води, яка була введена. Підживлювальна вода може утворюватися внаслідок конденсації з газу. Вентиль між установкою для мокрого очищення і впускним каналом у резервуарі може виконувати функцію, що доповнює дію вентилів для регулювання рівня в скрубєрі. Функціонування цього вентиля може, щонайменше частково,

5 скласти альтернативний варіант регулювання рівня в скрубєрі.

Згідно з одним конкретним варіантом виконання відповідного винаходу способу у резервуар, зокрема, у нижню частину резервуара, вводиться газ-носіє, зокрема, повітря, азот або водяна пара, для сприяння дегазації, і/або для відокремлення розчинених або суспендованих твердих речовин. Введення переважно виконується через багаточисельні отвори, які розташовані на великій ділянці по нижній стороні резервуара, але щонайменше в області під вертикальною частиною резервуара. Крім того, можливе одночасне нагнітання газу-носія в різних місцях резервуара, наприклад, також разом з технологічною водою, що вводиться. В результаті цього газ-носіє може бути по можливості рівномірно розподілений в резервуарі і тим самим введений в оброблювану технологічну воду. Завдяки бульбашкам газу-носія, що піднімаються, розчинений газ витісняється з технологічної води і видувається у газозбірну камеру. При цьому додатково також вимиваються вгору тверді речовини.

В одному додатковому конкретному варіанті виконання відповідного винаходу способу передбачено, що виникаюча при дегазації і/або в результаті відокремлення суспендованих твердих речовин піна і/або завислий шлам виводяться з газозбірної камери через відповідний трубопровід для завислого шламу. Через спеціальний відповідний трубопровід з газозбірної камери спливаючі вгору або зв'язані з піною тверді речовини можуть бути надійно видалені на першому технологічному рівні і тим самим з технологічної води. Крім того, завдяки цьому знижується вологість відокремлюваних газів. Піна або, відповідно, завислий шлам, що виводяться, можуть бути оброблені за допомогою відповідних дій, наприклад, висушування, нагрівання або промивання, і можуть бути отримані тверді речовини, що містяться в них.

Згідно з одним спеціальним варіантом виконання відповідного винаходу способу дегазована технологічна вода і, за обставин, виділені з технологічної води, зокрема, у формі опадів, тверді речовини, виводяться, зокрема, в області найнижчого місця резервуара, причому дегазована технологічна вода виводиться через закривальний випуск, і/або через насос, і/або щонайменше через один гідроциклон, або через шлюзову систему, і тверді речовини вивантажуються з резервуара через шлюзовий розвантажувальний пристрій. Технологічна вода може бути виведена з використанням залишкового тиску, або ж за допомогою насоса з підвищенням тиску. При застосуванні гідроциклона виникає технологічно обумовлений перепад тиску в гідроциклоні, причому відокремлені в результаті цього тверді речовини виводяться через так званий нижній злив. При використанні одного або також багаточисельних сполучених паралельно гідроциклонів, або багаточисельних послідовно сполучених гідроциклонів, вдається осадити з технологічної води навіть найдрібніші завислі частинки твердих речовин, так що це при виведенні тепер уже очищеного технологічного газу може забезпечити додаткове очищення. Крім того, при цьому може бути досягнуте фракціоноване осадження, так що, наприклад, в процесі гідроциклонування може бути цілеспрямовано забезпечена концентрація цінних речовин.

Гідроциклони є відцентровими сепараторами для сумішей рідин і твердих речовин (суспензій). За допомогою гідроциклонів частинки твердих речовин, що містяться в суспензіях, можуть бути відокремлені або відсортовані. Оброблювана суспензія вводиться в циліндровий сегмент по дотичній, причому суспензія направляється по круговій траєкторії. Вихор, що виникає при цьому, направлений вниз, в якому суспензія стікає вниз. В кінці сегменту, що звужується, об'єм стягується всередину. В результаті цього утворюється внутрішній, направлений вгору вихор, який виводиться через верхній відповідний трубопровід. Більш важкі або крупнозернисті тверді речовини залишаються на стінці циклону і виводяться через так званий нижній злив. Компоненти з меншою питомою вагою або більш дрібнозернисті виводяться через верхній відповідний трубопровід (також верхній злив).

Згідно з одним спеціальним варіантом виконання відповідного винаходу способу тиск в резервуарі, залежно від температури технологічної води, знижується так, щоб це приводило до скипання оброблюваної рідини. Відомий фізичний ефект, згідно з яким температура кипіння залежить від тиску, може бути використаний таким чином, що гази, які виділяються з киплячої технологічної води, підсилюють дегазуючу дію і при цьому також винесення твердих речовин, наприклад, покращують видалення суспендованих твердих речовин.

Згідно з одним переважним варіантом виконання відповідного винаходу способу щонайменше частина технологічної води, що виводиться з резервуара, знов направляється на перший технологічний рівень для додаткової обробки згідно з одним з вищезгаданих пунктів. В

результаті повторного очищення можуть бути здійснені ще кращими дегазація технологічної води і відокремлення твердих речовин від технологічної води. При цьому вже оброблена технологічна вода може бути знов направлена у такий же резервуар або оброблена на такому же наступному технологічному рівні, який аналогічний першому.

5 В одному переважному варіанті виконання відповідного винаходу способу передбачено, що оброблена технологічна вода направляється на додатковий технологічний рівень, який включає щонайменше одну придатну для відпарювання технологічної води колону, причому виконується додаткове відокремлення від технологічної води щонайменше газоподібних сполук.

10 Під відпарюванням в колоні фахівець розуміє процес, при якому з рідин витісняються розчинені сполуки і виводяться у вигляді газів. При цьому використовується те, що тиск пари розчинених у рідині газів є вищим, ніж в газі-носії, так що розчинений газ може переноситися в газову фазу. Можливим варіантом є пропускання оброблюваної рідини в режимі протитечії з потоком газу у переважно циліндровій судині, яка називається колоною.

15 За допомогою додаткового технологічного рівня можуть бути досягнуті ще менші залишкові кількості розчинених газів, причому шляхом розділення на два етапи кожен технологічний рівень може бути відрегульований як такий окремо, і тим самим може бути оптимізована сепарація.

В одному спеціальному варіанті виконання відповідного винаходу способу передбачено, що сепарація відбувається в колоні у розпилювальній башті, в результаті контакту розпиленої 20 технологічної води з потоком газу, або щонайменше в одній барботажній колоні шляхом вдування відпарювального газу у технологічну воду, або в насадковій колоні із заповнювачами і/або вбудованими елементами для збільшення площі поверхні масообміну. Відповідним чином може бути пристосований тип сепарації. Разом з безнасадковими колонами (розпилювальною баштою, барботажною колоною) пропонуються також насадкові колони, оскільки тут завдяки 25 контакту рідинної плівки, що стікає вниз, з газовим потоком стає інтенсивнішим контакт між газовою і рідинною фазами, і тим самим сепарація стає ще повнішою. Можливо також послідовне розміщення у так званих тарілчастих колонах багаточисельних безнасадкових рівнів розділення, причому рівні розділення реалізуються в одному резервуарі.

Як заповнювач, або насадка, є переважними кускові сировинні матеріали, які після їх 30 використання в колоні можуть бути застосовані в процесі відновлення або відновного плавлення, оскільки внаслідок забруднення технологічної води необхідно брати до уваги відносно високу швидкість обміну. Під швидкістю обміну тут розуміється замінювана через певний інтервал часу кількість заповнювача з розрахунку на величину витрати потоку технологічної води через колону. У цій якості можливе використання також самоочищувальних 35 насадок, таких як дерев'яні насадки.

Згідно з одним з переважних варіантів виконання відповідного винаходу способу на першому технологічному рівні виводяться тверді речовини у формі шламів, зокрема, крупнозернистого і/або завислого шламу, і щонайменше частково газоподібні сполуки, і 40 газоподібні сполуки, що залишилися в обробленій технологічній воді, відокремлюються на додатковому технологічному рівні. При двостадійному технологічному режимі перший технологічний рівень може бути проведений таким чином, що він тут веде майже до повного відокремлення твердих речовин у формі крупнозернистого і/або завислого шламу. Окрім завислого шламу, який внаслідок своєї меншої, ніж у води, густини постійно плаває, може бути присутнім також плаваючий матеріал, який утворюється в результаті так званої дії флотації 45 відпарювального газу. При флотаційній дії частинки твердих речовин захоплюються газовими бульбашками на поверхню води і виносяться з резервуара з піною.

Таким чином, перший технологічний рівень оптимізований, наприклад, для відокремлення твердих речовин. Це може бути досягнуто тим, що на першому технологічному рівні в резервуар не нагнітається жоден газ-носії, або вдувається мала кількість його, так що він не перешкоджає 50 седиментації частинок твердих речовин в резервуарі.

Другий технологічний рівень оптимізований для відпарювання. Технологічна вода, що містить забруднення, може бути підведена, наприклад, у головну область колони, оскільки тут седиментація не передбачається. Введенням технологічної води, що містить забруднення, на 55 другий технологічний рівень може бути виконаний масообмін між рідиною і газом за принципом протитечії. Тим самим забезпечується оптимальна відокремлювальна дія колони.

Відповідна винаходу задача вирішена також за допомогою пристрою згідно з пунктом 15 патентної формули. Ізольований від навколишньої атмосфери резервуар з впускним пристроєм для введення технологічної води у резервуар має на своїй верхній стороні газозбірну камеру, яка служить для прийняття виділених з технологічної води газоподібних сполук. У верхній 60 області газозбірної камери передбачений газовипускний трубопровід для відокремлених газів і,

за обставин, відвідний трубопровід для завислого шламу, і відвідний трубопровід для обробленої технологічної води. Тим самим відповідний винаходу пристрій дозволяє проводити відокремлення розчинених газів і осадження твердих речовин, причому забезпечується можливість більш надійного і більш спрощеного видалення газів і осадів. За допомогою газозбірної камери виробляється накопичення відокремлених газів, причому досягається по

можливості незначна вологість відокремлених газів.

Згідно з одним переважним варіантом виконання відповідного винаходу пристрою в газозбірній камері для збільшення площі поверхні масообміну передбачений щонайменше один пристрій для диспергування технологічної води у газозбірній камері. Завдяки тонкому розпиленню технологічної води розчинені гази переходять з технологічної води у газову фазу газозбірної камери, причому ці гази залишаються у газозбірній камері і можуть бути виведені з неї назовні.

Згідно з одним спеціальним варіантом виконання відповідного винаходу пристрою впускний пристрій виконаний як вентиль, і/або як сопло, і/або як діафрагма, і/або як сифон. Можлива комбінація з одним вентилем або додатковим вентилем, щоб тим самим мати можливість регулювання величини витрати потоку. Може бути представлена також комбінація з буферним пристроєм, щоб вирівнювати приплив при короточасних коливаннях кількості технологічної води. Впускний пристрій також може бути пристосований, наприклад, тим, що зроблений змінним, причому може бути здійснене узгодження з робочим тиском або також з величинами витрати потоку. Сифон може бути виконаний за допомогою направленої вгору петлі трубопроводу, причому для подолання статичного напору потрібна різниця тисків. Можлива комбінація впускного пристрою з вентилем.

В одному спеціальному варіанті виконання відповідного винаходу пристрою передбачено, що газовипускний трубопровід сполучений з каплевідокремлювачем, і/або нагрівальним пристроєм, для висушування газів, що виводяться з резервуара, і/або з фільтром, і/або абсорбером, зокрема, з використанням абсорбенту, для відокремлення газоподібних речовин. Для додаткової обробки газів може бути також переважним видалення залишкової вологи. Висушені таким чином гази потім можуть бути направлені на утилізацію або конверсійну переробку. За допомогою комбінації каплевідокремлювача і нагрівального пристрою вдається майже повне видалення вологи. Оброблений за допомогою абсорбера газ-носії також може бути знов використаний для відпарювання.

Фільтр служить для видалення конденсованих речовин. Разом з абсорбцією для видалення газоподібних речовин також може бути використана адсорбція. Для адсорбції застосовуються тверді речовини, зокрема, завантаження твердих речовин, які адсорбують рідкі речовини (промивні рідини). Як адсорбент застосовуються речовини з великою площею внутрішньої поверхні, наприклад, такі як активоване вугілля. Ці речовини завантажуються і вивантажуються в циклічному режимі. Як продукт адсорбції/десорбції утворюється суміш з води і речовин, яка має бути піддана подальшій обробці. Тим самим адсорбент може одночасно діяти як фільтр. Адсорбент слід вибирати так, щоб дезактивований адсорбент міг бути утилізований в процесі. При адсорбції утворюється забруднена промивна рідина (промивальне масло), яка піддається дистильційному очищенню.

Згідно з одним переважним варіантом виконання відповідного винаходу пристрою резервуар на своїй нижній стороні має газорозподільник для введення газу-носія, зокрема, повітря, для очищення від розчинених або суспендованих твердих речовин, причому пристрій має багаточисельні отвори, і розміщений щонайменше на одній ділянці резервуара під газозбірною камерою. Тим самим пристрій забезпечує по можливості рівномірний розподіл газу-носія, щоб газ-носії протікали через велику частку об'єму технологічної води в резервуарі. Переважно газ-носії повинен протікати щонайменше через область нижче за газозбірну камеру.

Згідно з одним можливим варіантом виконання відповідного винаходу пристрою для диспергування газу-носія в технологічній воді і розширення площі поверхні масообміну в резервуарі передбачений щонайменше один газорозподільник, зокрема, статичне барботажне днище, таке як барботажна труба, барботажний стрижень, барботажний ковпак, або динамічний барботажний пристрій. Для оптимальної дегазації переважна по можливості велика площа поверхні масообміну, яка може бути досягнута за допомогою вказаних варіантів. При цьому газ-носії по можливості тонко і однорідно розподіляється в оброблюваній технологічній воді і при цьому диспергується.

Згідно з одним переважним варіантом виконання відповідного винаходу пристрою в області найнижчого місця резервуара передбачений шлюзовий розвантажувальний пристрій для виведення осаджених твердих речовин, і відвідний трубопровід включає випуск, що закривається, і/або насос, і/або щонайменше один гідроциклон, або шлюзову систему для

виведення обробленої технологічної води з резервуара. За допомогою передбаченого насоса можна виводити або, відповідно, відкачувати оброблену технологічну воду в регульованому режимі.

Гідроциклон дозволяє додатково відокремлювати тверді речовини у формі концентрованої суспензії через так званий нижній злив. Один можливий варіант полягає в тому, що передбачений один або також багаточисельні сполучені паралельно і/або послідовно гідроциклони, причому з технологічної води можуть бути видалені навіть найдрібніші частинки завислих твердих речовин. В ході відведення вже очищеного технологічного газу щонайменше через один гідроциклон тим самим здійснюється додаткове очищення.

Додаткове економічне рішення представляє шлюзова система, яка забезпечує ту перевагу, що вона відповідним чином змінює рівень тиску технологічної води, що виводиться, і тим самим може бути пристосована до подальшого технологічного рівня і, відповідно, також може бути роз'єднана з нею по відношенню до тиску.

Згідно з одним додатковим переважним варіантом виконання відповідного винаходу пристрою передбачений другий технологічний рівень, який включає щонайменше одну придатну для відпарювання технологічної води колону, яка через відвідний трубопровід для обробленої технологічної води сполучена з першим технологічним рівнем. За допомогою другого окремого технологічного рівня можна регулювати перший і другий технологічний рівень у кожному випадку окремо один від одного, і тим самим, наприклад, оптимізувати дегазацію і/або осадження твердих речовин з технологічної води. Один можливий варіант полягає в тому, що на першому технологічному рівні досягається максимально повне осадження твердих речовин у формі шламів, причому також відбувається щонайменше часткове видалення газів, і на другому технологічному рівні досягається майже повна дегазація.

Згідно з одним відповідним варіантом виконання відповідного винаходу пристрою колона виконана у вигляді розпилювальної башти із сепарацією в результаті контакту розпиленої технологічної води за допомогою газового потоку, або у формі щонайменше одної барботажної колони із сепарацією шляхом вдування відпарювального газу у технологічну воду, або у вигляді насадкової колони із сепарацією на кускових заповнювачах, зокрема, кускових сировинних матеріалах з вугілля, коксу або руди. Тип колони може бути вибраний за необхідністю. У так званих тарілчастих колонах можуть бути послідовно розміщені також багаточисельні безнасадкові рівні розділення, причому багаточисельні рівні розділення реалізуються в одному резервуарі. Ці рівні розділення можуть мати, наприклад, ситкові тарілки, двопотокові тарілки (рідина і газ виходять через одні і ті ж отвори), ковпачкові тарілки або клапанні тарілки.

У разі насадкової колони виявляється недолік в тому, що утворюються заповнювачі, які потребують очищення, утилізації або ліквідації. Цей технологічно обумовлений недолік може бути компенсований застосуванням сировинних матеріалів металургійного виробництва, оскільки забруднені сировинні матеріали в ході металургійного виробництва і без того піддаються термічному перетворенню, і при цьому також можуть бути зруйновані речовини, що створюють проблеми. До того ж застосування насадкових колон забезпечує ту перевагу, що тут є дуже інтенсивним контакт між газовою і рідинною фазами, і тим самим у вищій мірі відбувається відокремлення розчинених газів, тобто, перехід розчинених в рідинній фазі речовин у газову фазу.

Згідно з одним спеціальним варіантом виконання відповідного винаходу пристрою передбачено щонайменше один топковий пристрій для окислення і/або термічного розкладання відокремлених газоподібних сполук з першого і/або другого технологічного рівня. Спалювання відокремлених газоподібних сполук, які часто містять органічні сполуки, веде до термічного розкладання або окислення, причому органічні речовини можуть розкладатися і перетворюватися на речовини, що створюють менші проблеми.

В одному можливому варіанті виконання відповідного винаходу пристрою передбачено, що резервуар виконаний як розміщений в похилому положенні, циліндровий або, відповідно, у формі цистерни корпус, і розташована над резервуаром газозбірна камера виконана як вертикально орієнтована частина резервуара. Завдяки похилому положенню при седиментації твердих речовин відбувається осадження твердих речовин переважно в області найнижчого місця резервуара, так що їх виведення може здійснюватися спрощено. До того ж відокремлений газ збирається у розташованій вгорі газозбірній камері. Нахил резервуара і положення газозбірної камери можуть бути підібрані за необхідністю. Особливий випадок представляє вертикально розміщений резервуар, причому газозбірна камера сформована самою верхньою частиною резервуара, і вже не складає особливу окрему частину резервуара.

В одному додатковому можливому варіанті виконання відповідного винаходу пристрою передбачено, що резервуар є відкритим вниз циліндром, який, щонайменше частково,

занурений у технологічну воду. При цьому варіанті виконання не потрібний замкнений резервуар, причому ізоляція від навколишньої атмосфери досягається тим, що резервуар розміщений зануреним у технологічну воду. Зокрема, при цьому резервуар може бути занурений у технологічну воду у виконаному у вигляді ванни збірному басейні для технологічної води. В такому разі робочий тиск по суті створюється відповідно тиску доквілля.

КОРОТКИЙ ОПИС ФІГУР

Винахід буде роз'яснений за допомогою схематичних фігур як приклад. Фіг. 1, 2 і 3 показують можливі варіанти виконання відповідного винаходу пристрою і, відповідно, способу обробки забрудненої газоподібними сполуками і твердими речовинами технологічної води.

ВАРІАНТИ ЗДІЙСНЕННЯ ВИНАХОДУ

У Фіг. 1 представлений пристрій з першим і другим технологічним рівнем. Розділення на технологічні рівні позначене штрихпунктирною лінією. Через підвідний трубопровід 7, в якому можуть бути розміщені вентиль 2 і сопло 3, технологічна вода поступає з установки мокрого очищення для очищення технологічного газу, наприклад, такого як відновний газ, наприклад, з непоказаної установки для відновного плавлення у резервуар 1, який герметизується і який в одному можливому варіанті виконання виконаний як розташований похило резервуар 1. Підвідний трубопровід 7 може бути розміщений на резервуарі 1 збоку, зверху або знизу.

Внаслідок спонтанного перепаду Δp тиску під час надходження технологічної води через впускний пристрій, який може бути виконаний у вигляді сопла 3, у резервуар 1 це приводить до виділення розчинених у технологічній воді газоподібних речовин, оскільки розчинність розчинених у технологічній воді сполук за даних умов сильно знижується. Вибір перепаду тиску і також абсолютного рівня тиску може варіювати відповідно виконання способу, причому завжди повинен виходити із звичайних технологічних тисків в установках, з яких поступає технологічна вода.

Газоподібні сполуки, що виділяються, піднімаються вгору в технологічній воді в резервуарі 1 і збираються у розміщеній над резервуаром 1 газозбірній камері 4, яка може бути виконана як вертикально орієнтована частина 4 резервуара. Рівень заповнення в резервуарі 1 і, відповідно, в газозбірній камері 4 регулюється так, щоб в газозбірній камері 4 завжди залишався простір, вільний від технологічної води. На нижній стороні резервуара передбачені газорозподільники 12 для введення газу-носія TG, причому пристрої мають багаточисельні отвори і розміщені щонайменше на одній ділянці резервуара 1 під газозбірною камерою. За допомогою газу-носія TG, який піднімається вгору у вигляді багаточисельних тонко подрібнених газових бульбашок, з технологічної води додатково витісняються розчинені сполуки. Крім того, від технологічної води також відокремлюються суспендовані тверді речовини і захоплюються вгору. При цьому в газозбірній камері 4 може відбуватися формування піни, яка може бути виведена через відвідний трубопровід 6 для завислого шламу. При цьому також може обумовлюватися утворення завислого шламу із суспендованих твердих речовин, які відокремлюються від технологічної води. Цей завислий шлам виводиться точно так, як і піна, і може бути направлений на переробку (наприклад, нагрівання, висушування або промивання).

Крім того, у газозбірній камері 4 також може бути передбачене розміщення пристроїв для диспергування технологічної води в газозбірній камері. Тоді відокремлені гази збираються у просторі над пристроями для диспергування і звідти можуть бути виведені назовні.

Зібрані у газозбірній камері 4 гази направляються через газовипускний трубопровід 5 у каплевідокремлювач 9 і нагрівальний пристрій 10 і при цьому висушуються. Висушений газ може бути додатково оброблений у фільтрі 11, який може бути виконаний як абсорбер або як адсорбер. У абсорбері речовини, що створюють проблеми, можуть бути відокремлені на абсорбенті. Оброблений таким чином газ тепер може бути, за необхідністю після стискання підданий термічному розкладанню або, відповідно, окисленню в топковому пристрої 18, причому токсичні сполуки розкладаються. Крім того, цей оброблений газ, щонайменше частково, може бути використаний також як газ-носії TG.

Проте резервуар 1 може працювати без підведення або при скороченій подачі газу-носія TG, причому це веде до ще кращого осадження твердих речовин з технологічної води. При цьому тверді речовини осідають на ділянку поблизу найнижчої точки резервуара 1 і тоді можуть бути виведені з резервуара 1 через шлюзовий розвантажувальний пристрій 13.

При спільній роботі першого і другого технологічного рівня є переважним такий спосіб дії, що на першому технологічному рівні тверді речовини максимально повно виводяться з резервуара 1, і оброблена таким чином технологічна вода після відкачування з резервуара 1 вводиться у колону 15 для подальшої обробки технологічної води. Не дивлячись на зменшену кількість газу-носія TG або навіть відсутність газу-носія TG, проте, досягається щонайменше часткове відокремлення розчинених сполук від технологічної води.

Виведення технологічної води може відбуватися через шлюзову систему, через випуск, що закривається, і/або за допомогою насоса 14, або щонайменше через один гідроциклон 17 або групу паралельно і/або послідовно сполучених гідроциклонів з відповідним трубопроводом 16. Відвідний трубопровід 16 також може бути оснащений насосом для відкачування технологічної води. Щонайменше один гідроциклон може бути розміщений в резервуарі 1 або також зовні резервуара 1. Паралельне з'єднання дозволяє забезпечити оптимальне для задачі розділення конструктивного виконання гідроциклона, а саме, незалежне від кількості технологічної води, що очищається.

При роботі гідроциклона виникає технологічно обумовлений так званий нижній злив UL, який може бути направлений на обробку. При розміщенні гідроциклона 17 у резервуарі 1 сконцентровані у нижньому зливі тверді речовини осідають і виводяться з резервуара 1 у вигляді шламів через шлюзовий розвантажувальний пристрій 13 і направляються на подальшу переробку, яка, наприклад, включає зневоднення. В разі розміщення гідроциклона або гідроциклонів 17 зовні резервуара 1 нижній злив поставляє на подальшу переробку безпосередньо придатний для цього шлам. Подальша переробка включає, наприклад, механічне зневоднення. Для цього придатні такі пристрої, як відстійник або камерні фільтр-преси, або додаткові гідроциклони. Зневоднений таким чином шлам (при необхідності, після агломерації) може бути повернений назад у процес або направлений на додаткове застосування. Отримана при зневодненні вода може бути знову залучена у циркуляцію технологічної води (наприклад, перед обробкою технологічної води).

Потім технологічна вода піддається додатковій дегазації в колоні 15, причому це може відбуватися в безнасадкових або також насадкових колонах. Завдяки вже проведеному на першому технологічному рівні відокремленню твердих речовин, в колоні вже більше не виникають перешкоди, обумовлені завислими твердими речовинами, наприклад, такі як осадження твердих речовин у заповнювачах, так що завжди досягається дуже висока швидкість відокремлення розчинених сполук. Продування колоні 15 може виконуватися за допомогою газу-носія TG. Піна S, що виникає при роботі колоні, може бути виведена з колоні 15 через відповідний трубопровід 20 для піни і зруйнована шляхом нагрівання, висушування або промивання.

Відокремлені в колоні 15 гази можуть бути знову ж таки направлені на висушування або фільтрацію, або також термічно перетворені в топковому пристрої 19. Крім того, ці гази, щонайменше частково, можуть бути також використані як газ-носії TG. Тепер майже повністю очищена технологічна вода GPW містить лише дуже незначні кількості твердих речовин і розчинених сполук, і тому може бути знову направлена на використання, причому, наприклад, може бути знову введена у відстійні басейни для процесу традиційної водопідготовки. Оброблений за допомогою абсорбера газ-носії також може бути знов використаний для відпарювання.

Фіг. 2 показує спеціальний варіант виконання газозбірної камери 4, яка сформована відкритим вниз резервуаром, який занурений у заповнений технологічною водою збірний басейн 21 для технологічної води. У газозбірну камеру 2 входить підвідний трубопровід 7, який сполучений з форсунками 3. За допомогою форсунок 3 технологічна вода піддається перепаду тиску і тонко розпилюється у газозбірній камері 4. Відокремлені від технологічної води гази виводяться з газозбірної камери 4 через газовипускний трубопровід 5. Через не представлений детальніше газорозподільник 12 у газозбірну камеру 4 вводиться газ-носії TG. Дегазована технологічна вода збирається у збірному басейні 21 для технологічної води. Утворена при цьому піна або завислий шлам можуть бути виведені через скребковий конвеєр 22. Дегазована технологічна вода може бути виведена через відповідний трубопровід 8. Відокремлені тверді речовини можуть бути виведені із збірного басейну 21 для технологічної води через шлюзовий розвантажувальний пристрій 13. Поворотний контур 23 служить для коагуляції завислих твердих речовин.

Фіг. 3 представляє додатковий можливий варіант. Резервуар, що формує газозбірну камеру 4, знову ж таки занурений у заповнений технологічною водою збірний басейн 21 для технологічної води. Всередині нижньої частини резервуара, який утворює газозбірну камеру 4, розміщений газорозподільник 12 таким чином, що газ-носії може підніматися через технологічну воду всередині резервуара. При цьому утворюється колона з бульбашок, яка здійснює дегазацію технологічної води всередині резервуара. Відстань від газорозподільника 12 до рівня технологічної води в газозбірній камері 4 вибирається так, щоб формувалася колона з бульбашок з чималою висотою, в якій в результаті контакту газу-носія з технологічною водою відбувається видалення газів з технологічної води. Технологічна вода вводиться у газозбірну

камеру 4 через підвідний трубопровід 7. Відокремлені гази виводяться з газозбірної камери через трубопровід 5.

СПИСОК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

	1 Резервуар
5	2 Вентиль
	3 Сопло
	4 Газозбірна камера
	5 Газовипускний трубопровід
	6 Відвідний трубопровід для завислого шламу
10	7 Підвідний трубопровід
	8 Відвідний трубопровід
	9 Каплевідокремлювач
	10 Нагрівальний пристрій
	11 Фільтр (абсорбер, адсорбер)
15	12 Газорозподільник
	13 Шлюзовий розвантажувальний пристрій
	14 Насос
	15 Колона
	16 Відвідний трубопровід з гідроциклону
20	17 Гідроциклон
	18 Топковий пристрій першого технологічного рівня
	19 Топковий пристрій другого технологічного рівня
	20 Відвідний трубопровід для піни
	21 Збірний басейн для технологічної води
25	22 Скребковий конвеєр
	23 Поворотний контур

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

- 30 1. Спосіб обробки, зокрема для дегазації, забрудненої розчиненими газоподібними сполуками, зокрема діоксидом вуглецю (CO_2), монооксидом вуглецю (CO) і, за обставин, леткими органічними речовинами і твердими речовинами, технологічної води, з установки мокрого очищення для очищення технологічного газу, зокрема з установки для відновного плавлення, особливо переважно з плавильного газогенератора, або, зокрема, з установки для прямого відновлення, особливо переважно з шахтної печі для прямого відновлення, або з установки для відновлення у псевдозрідженому шарі, який **відрізняється** тим, що технологічна вода через
- 35 впускний пристрій вводиться у герметизований від навколишньої атмосфери резервуар першого технологічного рівня, причому під час надходження для дегазації технологічної води, технологічна вода піддається перепаду Δp тиску таким чином, що це приводить до дегазації внаслідок зменшення розчинності розчинених газів, причому резервуар на своїй верхній стороні
- 40 має газозбірну камеру, і рівень заповнення резервуара регулюється таким чином, що відокремлені гази збираються поверх рівня заповнення у газозбірній камері і можуть бути виведені з неї, і оброблена технологічна вода виводиться з резервуара через випуск, причому дегазована технологічна вода і відокремлені від технологічної води, зокрема у формі осадів,
- 45 тверді речовини, виводяться в області найнижчого місця резервуара, причому дегазована технологічна вода виводиться через випуск, що закривається, і/або через насос, і/або щонайменше через один гідроциклон, або через шлюзову систему, і тверді речовини виводяться з резервуара через шлюзовий розвантажувальний пристрій.
2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що для збільшення площі поверхні масообміну
- 50 технологічна вода вводиться щонайменше через один пристрій для диспергування технологічної води в газозбірній камері, зокрема в тонкорозпиленому стані.
3. Спосіб за одним з пп. 1 або 2, який **відрізняється** тим, що перепад Δp тиску створюється під час надходження технологічної води через впускний пристрій, причому він, зокрема, виконаний як вентиль і/або як сопло, і/або як діафрагма, і/або як сифон.
- 55 4. Спосіб за одним з пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що виведені з резервуара гази висушуються у каплевідокремлювачі і/або нагрівальному пристрої і/або направляються у фільтр і/або абсорбер, зокрема, з використанням абсорбенту, і відокремлюються від органічних речовин.

5. Спосіб за одним з пп. 1-4, який **відрізняється** тим, що виведені з резервуара газу піддаються спалюванню або нагріванню, причому органічні речовини руйнуються в результаті окислення і/або термічного розкладання.
6. Спосіб за одним з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що перепад Δp тиску складає 0,1-10 бар (0,01-1,0 МПа).
7. Спосіб за одним з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що в резервуар, зокрема на нижній стороні резервуара, вводиться газ-носіє, зокрема повітря, азот або водяна пара, для сприяння дегазації і/або відокремленню розчинених або суспендованих твердих речовин.
8. Спосіб за п. 7, який **відрізняється** тим, що піна і/або завислий шлам, що утворюється при дегазації і/або в результаті відокремлення суспендованих твердих речовин, виводиться з газозбірної камери через відвідний трубопровід для завислого шламу.
9. Спосіб за одним із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що тиск в резервуарі знижується залежно від температури технологічної води таким чином, що це приводить до кипіння технологічної води.
10. Спосіб за одним з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що щонайменше частина технологічної води, що виводиться з резервуара, знов направляється для додаткової обробки на перший технологічний рівень згідно з одним з попередніх пунктів.
11. Спосіб за одним з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що оброблена технологічна вода вводиться на додатковий технологічний рівень, який включає щонайменше одну придатну для відпарювання технологічної води колону, причому відбувається додаткове відокремлення щонайменше газоподібних сполук від технологічної води.
12. Спосіб за п. 11, який **відрізняється** тим, що сепарація в колоні здійснюється в розпилювальній башті в результаті контакту розпилюваної технологічної води з потоком газу і/або щонайменше в одній барботажній колоні шляхом вдування відпарювального газу в технологічну воду, і/або в насадковій колоні насадки із заповнювачами і/або вбудованими елементами для збільшення площі поверхні масообміну.
13. Спосіб за п. 11 або 12, який **відрізняється** тим, що на першому технологічному рівні виводяться тверді речовини у формі шламі, зокрема крупнозернистого і/або завислого шламу, і, щонайменше частково, газоподібні сполуки, і газоподібні сполуки, що залишилися в обробленій технологічній воді, відокремлюються на додатковому технологічному рівні.
14. Пристрій для обробки, зокрема для дегазації, забрудненої розчиненими газоподібними сполуками, зокрема діоксидом вуглецю (CO_2) і монооксидом вуглецю (CO), а також леткими органічними речовинами, і, за обставин, твердими речовинами, технологічної води, з установки мокрого очищення для очищення технологічного газу, зокрема з установки для відновного плавлення, особливо переважно з плавильного газогенератора, або, зокрема, з установки для прямого відновлення, особливо переважно з шахтної печі для прямого відновлення, або з установки для відновлення в псевдозрідженому шарі, з першим технологічним рівнем, який включає резервуар (1), що герметизується, з підвідним трубопроводом (7), щонайменше одним впускним пристроєм (3) для введення технологічної води в резервуар (1), який **відрізняється** тим, що резервуар (1) на своїй верхній стороні має газозбірну камеру (4) для прийняття відокремлених від технологічної води газоподібних сполук, причому у верхній області газозбірної камери передбачений газовипускний трубопровід (5) для відокремлених газів і, за обставин, відвідний трубопровід (6) для завислого шламу, і причому резервуар (1) має відвідний трубопровід (8, 16) для обробленої технологічної води, причому в області найнижчого місця резервуара передбачений шлюзовий розвантажувальний пристрій (13) для виведення осаджених твердих речовин, і що відвідний трубопровід (8) включає випуск, що закривається, і/або насос (14), і/або щонайменше один гідроциклон, або шлюзову систему для виведення обробленої технологічної води з резервуара (1).
15. Пристрій за п. 14, який **відрізняється** тим, що в газозбірній камері (4) для збільшення площі поверхні масообміну передбачений щонайменше один пристрій (12) для диспергування технологічної води в газозбірній камері.
16. Пристрій за одним з пп. 14-15, який **відрізняється** тим, що впускний пристрій виконаний як вентиль (2) і/або як сопло (3), і/або як діафрагма, і/або як сифон.
17. Пристрій за одним з пп. 14-16, який **відрізняється** тим, що газовипускний трубопровід сполучений з каплевідокремлювачем (9) і/або нагрівальним пристроєм (10) для висушування газів, що виводяться з резервуара (1), і/або з фільтром (11), або абсорбером (11А, 11В, 11С), зокрема, з використанням абсорбенту, для відокремлення газоподібних речовин.
18. Пристрій за одним з пп. 14-17, який **відрізняється** тим, що резервуар (1) на своїй нижній стороні має газорозподільник (12) для введення газу-носія (TG), зокрема повітря, для відокремлення розчинених або суспендованих твердих речовин, причому пристрої мають

багаточисельні отвори і розміщені щонайменше на одній ділянці резервуара під газозбірною камерою (4).

5 19. Пристрій за одним з пп. 14-18, який **відрізняється** тим, що для диспергування газу-носія (TG) в технологічній воді і збільшення площі поверхні масообміну в резервуарі (1) передбачений щонайменше один газорозподільник (12), зокрема статичне барботажне днище, барботажна труба, барботажний стрижень, барботажний ковпак або динамічний барботажний пристрій.

10 20. Пристрій за одним з пп. 14-19, який **відрізняється** тим, що передбачений другий технологічний рівень, який включає щонайменше одну придатну для відпарювання технологічної води колону (15), яка через відвідний трубопровід (8) або через відвідний трубопровід (16) з розміщеного в резервуарі (1) гідроциклону (17) для обробленої технологічної води сполучена з першим технологічним рівнем.

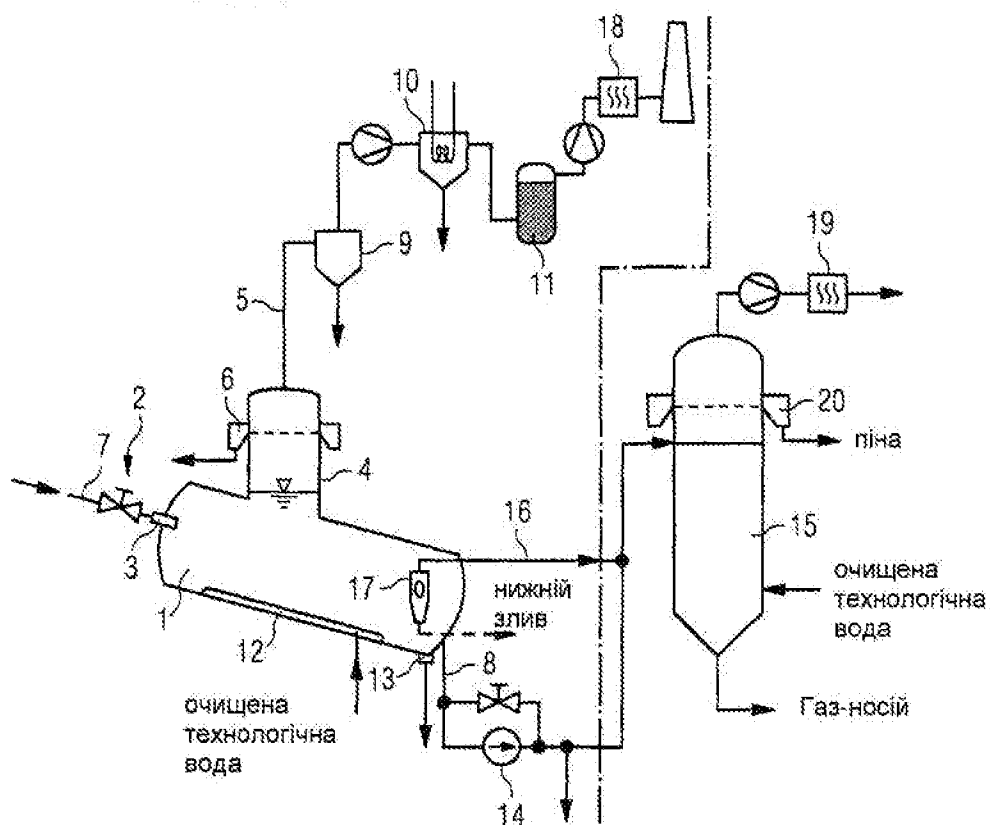
15 21. Пристрій за одним з пп. 14-20, який **відрізняється** тим, що колона (15) виконана у вигляді розпилювальної башти, з сепарацією в результаті контакту розпиленої технологічної води за допомогою газового потоку, або як щонайменше одна барботажна колона з сепарацією шляхом вдування відпарювального газу у технологічну воду, або у вигляді насадкової колони із сепарацією за допомогою кускових заповнювачів, зокрема кускових сировинних матеріалів з вугілля, коксу або руди.

20 22. Пристрій за одним з пп. 14-21, який **відрізняється** тим, що передбачено щонайменше один топковий пристрій (18, 19) для окислення і/або термічного розкладання відокремлених газоподібних сполук з першого і/або другого технологічного рівнів.

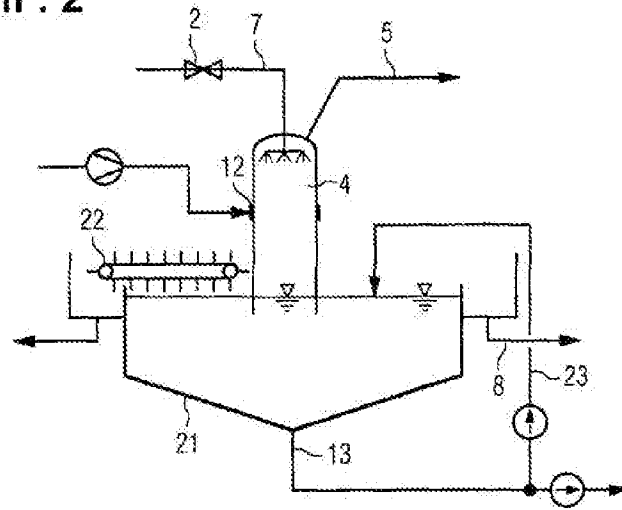
23. Пристрій за одним з пп. 14-22, який **відрізняється** тим, що резервуар (1) виконаний як розміщений в похилому положенні циліндровий або, відповідно, у формі цистерни корпус і розташована над резервуаром газозбірна камера (4) виконана як вертикально орієнтована частина резервуара.

25 24. Пристрій за одним з пп. 14-23, який **відрізняється** тим, що резервуар (1) є відкритим вниз циліндром, який, щонайменше частково, занурений у технологічну воду.

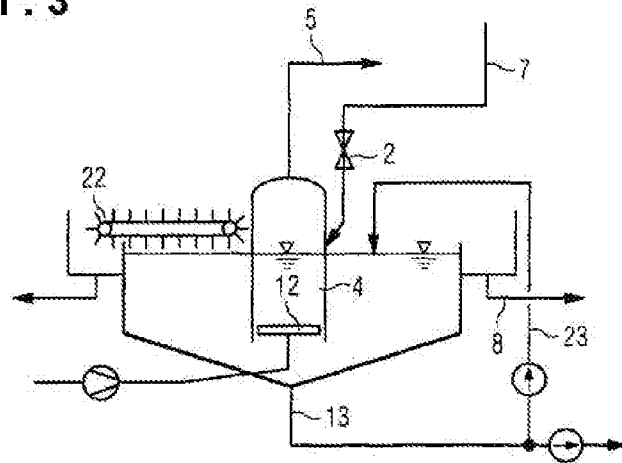
ФІГ. 1



ФІГ. 2



ФІГ. 3



Комп'ютерна верстка І. Скворцова

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601