



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 110014

(13) C2

(51) МПК

B01D 53/14 (2006.01)

B01D 47/02 (2006.01)

B01D 47/06 (2006.01)

B01D 53/18 (2006.01)

B01D 53/48 (2006.01)

B01D 53/54 (2006.01)

B01D 53/62 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

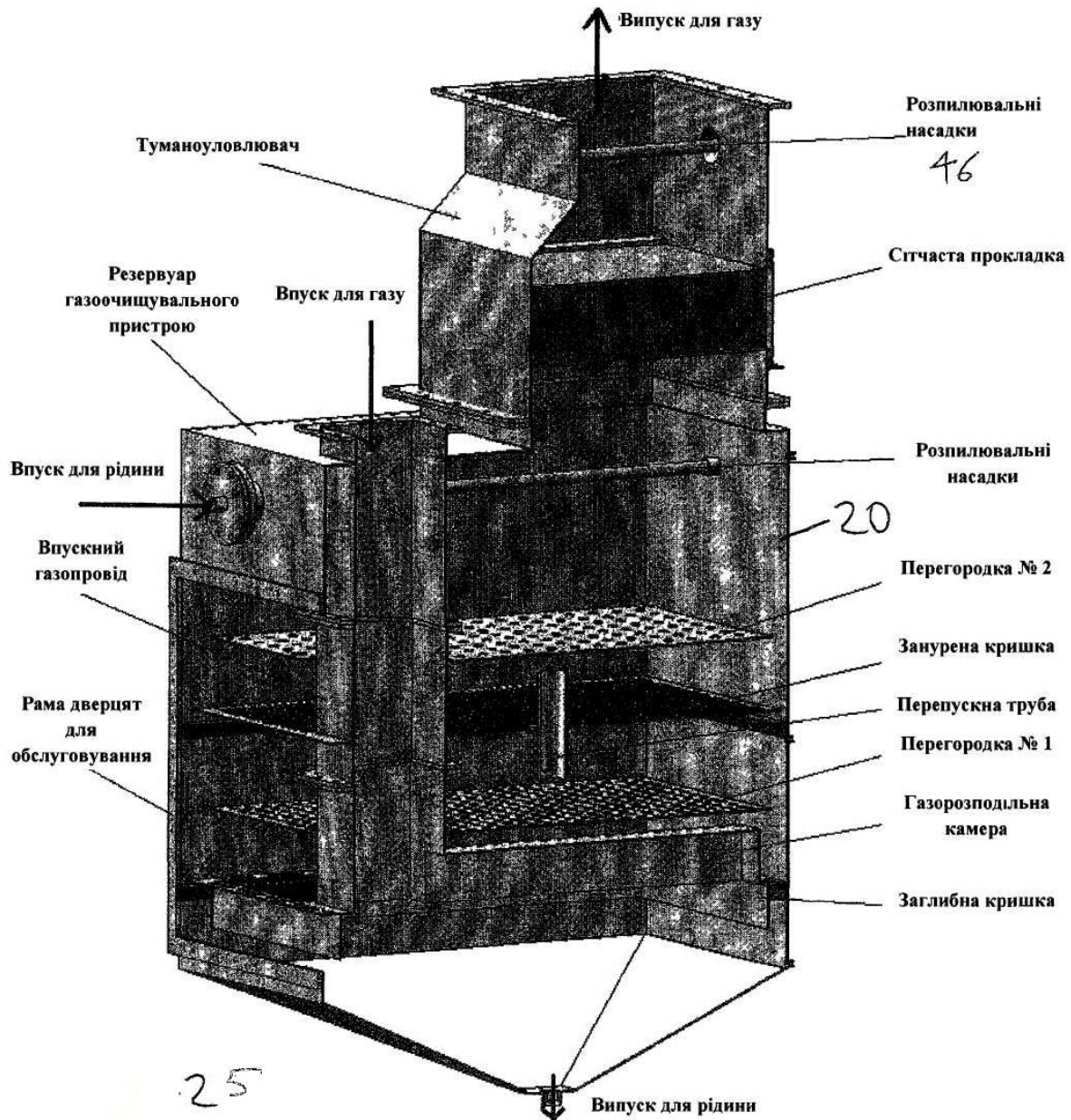
(21) Номер заявки:	а 2012 00781	(72) Винахідник(и):	МакКлілленд Кеннет Джеймс (СА)
(22) Дата подання заявки:	25.06.2010	(73) Власник(и):	ІНВАЙРОРЕЗОЛЮШЕНС ІНК., #101-4338 Main Street, Vancouver, BC V5V 3P9, Canada (CA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	10.11.2015	(74) Представник:	Ошарова Ірина Олександрівна, реєстр. №9
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	61/220,352	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	GB 1333877 A, 17.10.1973 GB 1023620 A, 23.03.1966 US 3045989 A, 24.07.1962 US 3855368 A, 17.12.1974
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	25.06.2009		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	US		
(41) Публікація відомостей про заявку:	25.04.2012, Бюл.№ 8		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.11.2015, Бюл.№ 21		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/CA2010/000988, 25.06.2010		

(54) УДОСКОНАЛЕНИЙ ГАЗООЧИЩУВАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ ТА СПОСІБ ГАЗООЧИЩЕННЯ

(57) Реферат:

Газоочищувальний пристрій для видалення забруднювачів з потоку газу, причому пристрій включає резервуар, заглибну кришку, яка простягається горизонтально, причому заглибна кришка включає пластину, яка має прорізи, розташовані по всій її площі, чотири суцільно з'єднані вертикальні стінки, зміщені всередину від стінок резервуара під пластину для утворення відкритої коробки під пластину, та отвори уздовж кожного краю пластини між стінками резервуара та вертикальними стінками заглибної кришки; першу перегородку над заглибною кришкою та засіб розпилення газоочищувальної рідини. Газоочищувальний пристрій може включати занурену кришку, яка простягається горизонтально над першою перегородкою і має вузькі прорізи, які проходять по всій її площі; та другу перегородку, яка простягається горизонтально між чотирма стінками резервуара.

UA 110014 C2



ФІГ. 8

ГАЛУЗЬ ВІНАХОДУ

Даний винахід стосується викидів в атмосферу, зокрема, пристрою для видалення забруднювачів з газів.

РІВЕНЬ ТЕХНІКИ

Потреба у негайних заходах з захисту навколишнього середовища має загальне значення для всього світового співтовариства. Забруднення нашого повітря та води впливає на наше здоров'я, виробництво продуктів харчування, і є чинником, який зумовлює зміну клімату. Потреба в ефективних засобах усунення шкідливих забруднювачів з газоподібних продуктів згоряння, відходів виробництва та відходів тваринництва зараз є нагальною, як ніколи за всю попередню історію.

Установлення пристроїв для видалення твердих частинок, шкідливих газів, кислотних сполук та неприємних запахів (під загальною назвою "забруднювачі"), які виникають через усі типи виробництва, промислових та комерційних процесів, нині є невід'ємною частиною промислового виробництва. Жорстке екологічне законодавство є основним рушієм, який стоїть за зростаючою потребою у механізмах судово-правового захисту і забезпечує стимулювання швидкої розробки більш ефективних засобів очищення газів та стічних вод від виробничих та енергетичних підприємств, транспортних засобів та важкої техніки. У цих пристроях застосовують різні процеси для відокремлення або зміни форми забруднювальних компонентів з метою їх усунення з відходів або відпрацьованих газів. У цих процесах можуть застосовуватися хімічні аерозолі, каталітичні реагенти, електричні поля, фільтри, циклонні уловлювачі та хімічні розчини для видалення забруднювачів з потоку відходів.

Спалення вуглеводнів у формі вугілля, нафтового палива, бензину та дизельного пального є суттєвою частиною сучасного життя. Вугілля застосовують як паливо для печей з метою вироблення тепла та енергії для житлових та промислових приміщень в усьому світі. Дизельне паливо живить нашу транспортну галузь, важку техніку, яка застосовується у гірничо-видобувній галузі, лісівництві, сільському господарстві та обробці матеріалів, зростаючу кількість транспортних засобів, локомотивів, суден та допоміжних суден у портах. Поширення цих процесів згоряння значною мірою сприяє забрудненню атмосфери.

Крім процесів згоряння, згубний вплив на навколишнє середовище мають викиди токсичних або пахучих хімічних сполук від процесів виробництва таких продуктів, як фарби та барвники, хімікати та пластики. Хімічні опади у формі кислотних дощів забруднюють водні шляхи й руйнують ареали мешкання риб та диких тварин. Запахи від виробничих операцій та великих тваринницьких ферм створюють агресивне для людини середовище.

Удосконалення згідно з винаходом мало на меті забезпечення пристрою, який з точки зору економічності та ефективності відповідав би дедалі більш обмежувальним стандартам якості. Обсяг конструкції охоплює обробку різних забруднюючих потоків газу від згоряння та з інших джерел. Було визнано, що конструкція, яка повинна бути гнучкою для відповідності вимогам різних галузей промисловості та обмежень фізичного розташування, розширюваною для відповідності об'ємам переробки газів, утворених у процесі різних промислових робіт, і має бути ефективною з точки зору споживання енергії та видалення забруднювачів, водночас маючи стандартну ціну, яка була б прийнятною для промисловості у міжнародному масштабі. Забезпечення для промисловості пристрою, який відповідав би цим критеріям, забезпечить екологічні переваги у світовому масштабі.

КОРОТКИЙ ОПИС ВІНАХОДУ

Згідно з одним варіантом втілення даного винаходу, забезпечується газоочищувальний пристрій для видалення забруднювачів з потоку газу, пристрій включає резервуар, який має перекриття, дно, впуск для газу, газовідвід, впуск для очищувальної рідини на верхньому кінці та випуск для очищувальної рідини у дні; заглибну кришку, яка простягається горизонтально між чотирма стінками резервуара над випуском для очищувальної рідини під газовідводом, причому заглибна кришка включає пластину, яка має певну кількість вузьких прорізів, які проходять по всій її площі, чотири суцільно з'єднані вертикальні стінки, які є зміщеними всередину від стінок резервуара і простягаються під пластиною для утворення відкритої коробки під пластиною, та ряд отворів для газоочищувальної рідини уздовж кожного краю пластини між стінками резервуара та вертикальними стінками заглибної кришки; першу перегородку, яка простягається горизонтально між чотирма стінками резервуара й розташовується над заглибною кришкою під газовідводом; і один або кілька розпилювальних засобів для розпилення газоочищувальної рідини з верхнього кінця резервуара.

Газоочищувальний пристрій також може включати першу занурену кришку, яка простягається горизонтально між чотирма стінками резервуара над першою перегородкою під газовідводом, причому занурена кришка включає пластину, яка має певну кількість вузьких

прорізів, які проходять по всій її площі; і другу перегородку, яка простягається горизонтально між чотирма стінками резервуара й розташовується над першою зануреною кришкою під газовідводом. Газоочищувальний пристрій також може включати другу занурену кришку, яка простягається горизонтально між чотирма стінками резервуара над другою перегородкою під газовідводом; і третю перегородку, яка простягається горизонтально між чотирма стінками резервуара й розташовується над другою зануреною кришкою під газовідводом.

Впуск для газу може бути розташований на верхньому кінці резервуара, і впускний газопровід підводить газ у позицію під заглибною кришкою. Впуск для газу може бути розташований на боці резервуара, і впускний газопровід підводить газ у позицію під заглибною кришкою. Впуск для газу розташовується під заглибною кришкою резервуара.

Можуть бути передбачені дверцята для обслуговування в одній або кількох стінках резервуара та туманоуловлювач, який має чотири вертикальні стінки, які утворюють порожню вертикальну колону, суміжну з резервуаром, причому туманоуловлювач включає поглинальну сітку, яка простягається між чотирма стінками туманоуловлювача. Занурена кришка також може включати перепускную трубу, яка проходить крізь пластину зануреної кришки. Розпилювальний засіб може включати одну або кілька розпилювальних насадок, розташованих поблизу від перекриття резервуара. Прорізи заглибної кришки можуть бути виконані під кутом від 20 до 40 градусів, в оптимальному варіанті 30 градусів відносно вертикалі. Прорізи зануреної кришки можуть бути виконані під кутом від 20 до 40 градусів, в оптимальному варіанті 30 градусів відносно вертикалі.

Розпилювальний засіб може включати одну або кілька розпилювальних насадок, розташованих поблизу від перекриття резервуара. Розмір прорізів у заглибній кришці може бути вибраний таким чином, щоб запобігати проходженню крізь них газоочищувальної рідини у присутності газу під заглибною кришкою, якщо рівень газоочищувальної рідини не перевищує вибрану висоту над заглибною кришкою. Розмір прорізів у зануреній кришці може бути вибраний таким чином, щоб запобігати проходженню крізь них газоочищувальної рідини у присутності газу під зануреною кришкою, якщо рівень газоочищувальної рідини не перевищує вибрану висоту над зануреною кришкою.

Згідно з одним з аспектів, даний винахід може включати застосування описаного авторами пристрою для видалення забруднювачів з потоку газу.

Згідно з іншим з його аспектів, даний винахід може включати спосіб видалення забруднювачів з потоку газу, причому спосіб включає введення газоочищувальної рідини в описаний авторами пристрій до описаного рівня рідини; охолодження забрудненого технологічного газу з застосуванням кондиціонера для газу існуючого рівня техніки; введення охолодженого забрудненого газу в описаний авторами пристрій у позиції під заглибною кришкою; забезпечення можливості проходження газу вгору через заглибну та занурену кришки і одну або кілька перегородок для перенесення забруднювачів з газу у газоочищувальну рідину; розпилення газу, що виходить, для видалення додаткових забруднювачів та уповільнення швидкості газового потоку; забезпечення можливості виходу газу з газоочищувального пристрою; зливання газоочищувальної рідини з дна резервуара для підтримання потрібного рівня газоочищувальної рідини; і очищення зливої газоочищувальної рідини для повторного застосування у газоочищувальному пристрої.

Згідно з ще одним з його аспектів, даний винахід може включати заводський агрегат для обробки забруднених потоків газу, який включає описаний авторами газоочищувальний пристрій. Згідно з ще одним з його аспектів, даний винахід може включати застосування описаного авторами пристрою для видалення з потоку газу одного або кількох забруднювачів, вибраних з групи забруднювачів, до якої належать закис азоту, оксид азоту, діоксид вуглецю та діоксид сірки.

КОРОТКИЙ ОПИС ФІГУР

Детальний опис оптимальних варіантів втілення представлено нижче лише для прикладу і з посиланням на супровідні фігури, серед яких:

Фіг. 1 є перспективним зображенням зануреної кришки згідно з одним варіантом втілення даного винаходу;

Фіг. 2 є покомпонентним зображенням зануреної кришки згідно з одним варіантом втілення даного винаходу;

Фіг. 3 є перспективним зображенням заглибної кришки згідно з одним варіантом втілення даного винаходу;

Фіг. 4 є покомпонентним зображенням заглибної кришки згідно з одним варіантом втілення даного винаходу;

Фіг. 5 є перспективним зображенням комплекту з зануреної кришки та заглибної кришки

згідно з одним варіантом втілення даного винаходу;

Фіг. 6 є покомпонентним зображенням комплексу з зануреної кришки та заглибної кришки згідно з одним варіантом втілення даного винаходу;

Фіг. 7 є перспективним зображенням газоочищувального пристрою згідно з одним варіантом втілення даного винаходу;

Фіг. 8 є зображенням у розрізі газоочищувального пристрою згідно з одним варіантом втілення даного винаходу;

Фіг. 9 є поперечним розрізом газоочищувального пристрою згідно з одним варіантом втілення винаходу; і

Фіг. 10 є горизонтальною проекцією газоочищувальної установки, яка включає один варіант втілення газоочищувального пристрою згідно з даним винаходом.

На фігурах один варіант втілення винаходу пояснюється за допомогою прикладу. Слід розуміти, що опис та фігури представлено лише з метою пояснення і для сприяння розумінню, а не для визначення обмежень винаходу.

ДЕТАЛЬНИЙ ОПИС ВИНАХОДУ

Газоочищувальний пристрій згідно з даним винаходом сконструйовано для забезпечення ефективності, гнучкості та розширюваності. Він може відрізнятися від інших мокрих газоочищувачів за способом подачі газів, які підлягають очищенню, та його газоочищувальною кришкою. Газ, який підлягає очищенню, можуть надходити з різних джерел, включаючи газоподібні продукти згоряння з дизельних двигунів та вугільних топків, технологічні гази з установок, які виробляють такі продукти, як хімікати, целюлозно-паперові вироби та покриття, і зі сховищ для біомаси.

Предмет винаходу може бути класифікований як мокрий газоочищувач, оскільки в ньому застосовується газоочищувальна рідина, що міститься в резервуарі. Склад газоочищувальної рідини вибирають залежно від хімічного складу газу, який підлягає очищенню, і забруднювачів або запахів, які мають видалятися з газу. Розмір та форму резервуара вибирають для оптимізації газоочищення залежно від об'єму газу, який підлягає очищенню, та конфігурації фізичного простору, доступного для встановлення газоочищувального пристрою. У газоочищувальній рідині в резервуарі можуть знаходитись одна або кілька газоочищувальних кришок. Газ, який підлягає очищенню, спрямовується до об'єму під найнижчою позицією найнижчої газоочищувальної кришки.

Винахід допускає круглу, квадратну, прямокутну або іншу форму газоочищувальних кришок та навколишнього резервуара, залежно від простору, доступного для встановлення. Квадратній та прямокутній формам може віддаватися перевага для оптимізації співвідношення пропускної здатності газоочищувального пристрою щодо об'єму оброблюваного газу та резервуар площі поверхні, яку він займає.

Горизонтальна зона кожної газоочищувальної кришки може бути різною, залежно від розміру резервуара і від того, чи досягається газоочищення в єдиному резервуарі, чи у багатьох резервуарах. Можливість розширення газоочищувальної кришки дозволяє пристосовувати винахід до найбільших промислових масштабів.

Газ, який подається до газоочищувального пристрою, зазвичай надходить від процесу згоряння при температурі, яка досягає 600°C. У такому разі газ, який підлягає очищенню, повинен бути охолоджений до температури не більше 80 °C, в оптимальному варіанті – 50 °C, з застосуванням теплообмінників різних конструкцій існуючого рівня техніки, перед введенням газу до пристрою згідно з винаходом. Газ може вводиться у сухому вигляді або може бути змішаний з охолоджувальною рідиною.

Газоочищувальний пристрій згідно з даним винаходом включає одну або кілька горизонтальних газоочищувальних кришок, які є лінійно розширюваними, найчастіше – у прямокутній формі. Газ, який підлягає очищенню, може вводиться через верх газоочищувального пристрою, з будь-якого боку через один або кілька впускних каналів або через дно газоочищувального пристрою.

В оптимальному варіанті втілення газоочищувальний пристрій 2 згідно з даним винаходом може включати дві окремі газоочищувальні кришки. Одна з газоочищувальних кришок, як показано на Фігурах 1 та 2, називається заглибною кришкою 4. Ця кришка включає в цілому плоску прямокутну пластину 6, яка має певну кількість вузьких прорізів 8, розташованих по всій її площі, для проходження газів крізь кришку. Уздовж кожного краю 10 прямокутної пластини розташовано ряд більших отворів 12 для протікання газоочищувальної рідини. Суцільна вертикальна стінка 14 простягається донизу від пластини паралельно кожному з країв і відсувається від краю пластини у внутрішню позицію відносно ряду отворів уздовж краю пластини. Кінці кожної вертикальної стінки з'єднують дві суміжні вертикальні стінки для

утворення коробки, яка має відкритий нижній кінець та верхній кінець, утворений пластиною з прорізами. Заглибна кришка є найнижче розташованою кришкою у газоочищувальному агрегаті, і пластина простягається до стінок резервуара газоочищувального пристрою. Горизонтальна форма газоочищувальної кришки може бути різною, але перевагу віддають прямокутній формі.

5 Інший тип газоочищувальної кришки називається зануреною кришкою 16, як показано на Фігурах 3 та 4. Занурена кришка має прорізи 18 для проходження крізь них газу, але не має рядів більших отворів уздовж кожного краю пластини. Відсутні й вертикальні стінки під пластиною. Одна або кілька занурених кришок можуть розташовуватися над заглибною кришкою у газоочищувальному агрегаті, як показано на Фігурах 5 та 6.

10 Як показано на Фігурах 7 та 8, один варіант втілення газоочищувального агрегату згідно з даним винаходом включає резервуар 20, який має розташовану в ньому заглибну кришку 4, яка простягається горизонтально через резервуар. Резервуар побудовано таким чином, щоб він міг містити газоочищувальну рідину без протікання або руйнування конструкції. Над заглибною кришкою розташовується перша перегородка 22, яка простягається горизонтально через резервуар газоочищувального пристрою. Над першою перегородкою розташовується занурена кришка 16, яка простягається горизонтально через резервуар газоочищувального пристрою. Друга перегородка 24 розташовується над зануреною кришкою, яка простягається горизонтально через резервуар газоочищувального пристрою. Над другою перегородкою і поблизу від перекриття резервуара газоочищувального пристрою передбачено одну або кілька розпилювальних насадок 26. Нижній кінець резервуара газоочищувального пристрою в оптимальному варіанті є звуженим для спрямування газоочищувальної рідини у напрямку випуску для рідини 28. впуск для рідини 30 передбачено поблизу від верха резервуара газоочищувального пристрою. У варіанті втілення, показаному на Фігурах 7 та 8, впуск для газу 32 розташовується вгорі резервуара газоочищувального пристрою, і впускний газопровід 34 вертикально простягається через резервуар до газорозподільної камери 36, яка простягається посередині уздовж заглибної кришки. Перепускна труба 38 проходить крізь занурену кришку 16 для забезпечення можливості стікання газоочищувальної рідини з зони над зануреною кришкою до нижньої частини резервуара.

30 Дверцята для обслуговування 40 передбачено уздовж однієї сторони резервуара газоочищувального пристрою для забезпечення доступу до кришок і всередину резервуара. Туманоуловлювач 42 може розташовуватись над резервуаром газоочищувального пристрою для приймання вологого газу, який залишає газоочищувальний пристрій. Сітчаста прокладка 44 проходить через об'єм туманоуловлювача для поглинання вологи з газу, що виходить. Додаткові розпилювальні насадки 46 можуть розташовуватись у туманоуловлювачі поблизу від газовідводу 48 у верхній частині пристрою.

35 Як показано на Фіг. 9, горизонтальна орієнтація газоочищувальних кришок згідно з винаходом забезпечує незмінну глибину 50 газоочищувальної рідини 52 над заглибною кришкою 4. Це створює постійний протитиск, зумовлений глибиною рідини над газоочищувальною кришкою, незалежно від об'єму газу, який обробляється. Крім того, горизонтальна орієнтація конструкції газоочищувальної кришки забезпечує доступність 100% площі прорізів газоочищувальної кришки у будь-який час. Для заглибної кришки газоочищувальна рідина підтримується на рівні, що створює незмінну глибину газоочищувальної рідини над кришкою. Хоча вузькі прорізи кришки не дозволяють газоочищувальній рідині стікати через центральну зону заглибної кришки через спрямований вгору тиск газу, який піддається очищенню, надлишкова газоочищувальна рідина може проходити через більші отвори уздовж країв заглибної кришки як показано під номером 54, для підтримання потрібного рівня газоочищувальної рідини. Для зануреної кришки 16 газоочищувальна рідина не може проходити через прорізи зануреної кришки, тому рідина накопичується до рівня 56, який визначається верхнім кінцем перепускної труби 58. Рідина, що піднімається над верхнім кінцем перепускної труби, стікає до нижньої частини резервуара газоочищувального пристрою, як показано під номером 60. У такий спосіб над зануреною кришкою підтримується в цілому незмінний рівень газоочищувальної рідини.

50 У разі подачі газу до газоочищувального пристрою через боковий впуск відсутність труби для вхідного газу, кріпильних засобів та монтажного майданчика знімає з усієї зони над газоочищувальними кришками будь-які обмеження, максимально збільшуючи відкриту площу прорізів газоочищувальної кришки. Максимальне збільшення площі, доступної для газоочищувальних прорізів служить для мінімізації загальних розмірів газоочищувального пристрою. Це зменшує загальний розмір предмета винаходу і збільшує можливості його встановлення на обмежених площах.

60 Орієнтація прорізів газоочищувальної кришки забезпечує безперешкодний вертикальний

шлях для бульбашок, утворених прорізами у газоочищувальній кришці. Ширина, велика кількість та орієнтація прорізів газоочищувальної кришки створюють максимально можливу кількість дрібних бульбашок. Взаємодія газу та рідини є турбулентною для досягнення належної механічної та хімічної взаємодії двох середовищ. Винахід дозволяє бульбашкам, які виходять з прорізів у газоочищувальній кришці, заповнювати усю зону резервуара газоочищувального пристрою. Це зменшує швидкість газів, що виходять, і створює загальну турбулентність, коли очищений газ виходить з газоочищувальної рідини й надходить до надводної зони резервуара газоочищувального пристрою. Менша швидкість максимально збільшує тривалість контакту між газом та газоочищувальною рідиною. Крім того, нижчому рівневі турбулентності поверхні газоочищувальної рідини через нижчу швидкість газу, що виходить, віддають перевагу перед спалахами високої турбулентності, які створюються при альтернативних способах.

У дні резервуара закріплено один або кілька стоків 62. Один або кілька впусків розташовуються у верхній частині, у дні або боковій стінці резервуара. Впуски дозволяють надходити до резервуара газів, який підлягає очищенню. Трубопроводи розташовуються на кожному впуску для підведення газу до газоочищувальної кришки.

Резервуар містить один або кілька випусків у верхній частині для збирання газового потоку перед виходом з резервуара. Кришки мають мінімальне відокремлення 125 мм. При найнижчому рівні газоочищення перевагу віддають плоскій верхній частині. Верхні кришки можуть мати вертикальний рельєф будь-якої конфігурації. Верхня частина кришки може включати багато прорізів оптимальної ширини порядку 60 тисячних дюйма. Прорізи можуть мати будь-яку конфігурацію, причому перевагу віддають прямим прорізам. Вертикальний розріз прорізів може бути перпендикулярним або орієнтованим під кутом до площини верхньої пластини, причому перевагу віддають орієнтації під кутом. Кількість прорізів та утворені в результаті площа прорізів та розмір газоочищувальної кришки вибирають за об'ємом газу, який підлягає очищенню, та формою простору, доступного для газоочищувального пристрою. Для доставлення більших об'ємів газу кришка може включати певну кількість впусків з рівномірними інтервалами по довжині газоочищувальної кришки.

Одна або кілька перегородок у газоочищувальному резервуарі служать як розсіювачі турбулентності. Перегородки складаються з пластини з певною кількістю отворів, розташованих по всій її площі, що забезпечує можливість вертикального переміщення газоочищувальної рідини з одночасним зменшенням горизонтального впливу газоочищувальної рідини.

Певна кількість розпилювальних насадок розташовується на верхньому кінці резервуара. Насадки спрямовують розпилення газоочищувальної рідини донизу у напрямку турбулентної зони над розташованою найвище кришкою. Туманоуловлювачі у формі лопатей або екранів (не показано) можуть бути розташовані над розпилювальними насадками у найвищій ділянці резервуара.

Гази, які підлягають очищенню за допомогою газоочищувального пристрою згідно з винаходом, зазвичай випускаються з машини або печі при високих температурах. Таким чином, перед подачею до пристрою згідно з винаходом гази охолоджують до заданої температури 50 °C за допомогою традиційного(их) теплообмінника(ів). Залежно від вибору застосовуваного теплообмінника, охолоджений газ може містити або не містити охолоджувальну рідину як компонент потоку.

Газоочищувальний резервуар наповнюють газоочищувальною рідиною до оптимального рівня 150 мм над верхом заглибної газоочищувальної кришки. Пристрій для контролю рівня газоочищувальної рідини підтримує належний рівень рідини. Газ, який підлягає очищенню, водять у газоочищувальний пристрій через впускний канал, розташований збоку, знизу або вгорі резервуара газоочищувального пристрою. У цій точці може бути розташований датчик температури та тиску для контролювання умов впуску. В одному варіанті втілення газ переміщується у трубі через впускний газопровід до впускного каналу, розташованого на заглибній кришці, для забезпечення можливості рівномірного розподілу газу уздовж середньої позиції нижньої сторони заглибної кришки. Газ обмежується боковими стінками заглибної кришки і спрямовується через прорізи у пластині. Уловлений газ вивільнюється через прорізи у заглибній кришці, створюючи зону бульбашок з інтенсивним перемішуванням над кришкою з прорізами. В оптимальному разі прорізи нижньої кришки виконано під кутом 30 градусів від вертикалі, таким чином, щоб створювався спрямований проти годинникової стрілки потік турбулентної газової суміші над кришкою. Потім газ контактує з перегородкою, розташованою безпосередньо після виходу з заглибної кришки. Розсіювач має таку форму, щоб відводити газ у спосіб, що забезпечує можливість утворення рівномірної суміші газу/рідини над кришкою.

Суміш газу/рідини піднімається над першою кришкою і уловлюється під зануреною кришкою. Більша площа поверхні другої кришки дозволяє збільшити площу прорізів, яку використовують

для зниження швидкості газу, який проходить крізь прорізи зануреної кришки. В оптимальному разі прорізи у зануреній кришці є виконаними під кутом приблизно 30 градусів до вертикалі, таким чином, щоб викликала спрямована за годинниковою стрілкою циркуляція у турбулентній зоні над газоочищувальною кришкою. Турбулентна зона над зануреною кришкою містить другу перегородку для стримування турбулентного зворотного руху газоочищувальної рідини у цій більшій вільній зоні. Тепер очищений газ може вільно повільно підніматись у резервуарі газоочищувального пристрою. На газ, що піднімається, згори розпилюють газоочищувальну рідину з певної кількості розпилювальних насадок.

Піднімаючись повз головки для розпилення, газ зберігає впускну температуру 50 °C і перебуває при відносній вологості 100%. Крім того, незв'язана вода, яка залишається від турбулентного змішування у газоочищувальній кришці, переноситься у газі, що піднімається. Ця незв'язана вода видаляється, коли газ проходить через туманоуловлювач, який містить поглинальну прокладку у верхній ділянці газоочищувального пристрою. Газ може надходити до випускного патрубка, що має розмір, прийнятний для підтримання потоку зі швидкістю, приблизно на 50% нижчою за його вхідну швидкість. Охолоджений газ, що виходить, спрямовується у повітря повітряного теплообмінника, де він взаємодіє з гарячим вхідним повітрям з газогенеруючого джерела. Повторно нагрітий газ виходить з теплообмінника у навколишнє повітря.

Газоочищувальна рідина постійно циркулює у замкненій системі. Рідина виходить через стік у дні резервуара і надходить до циркуляційного насоса. Після виходу з насоса температуру та рівень pH рідини контролюють на шляху до одного або кількох фільтрувальних пристроїв для видалення частинок та осаджених солей сірки, вуглецю або інших елементів. Після процесу фільтрації рідина надходить до теплообмінника, де її охолоджують. Потік рідини може розділитися на виході з теплообмінника, і більша частина потоку йде до теплообмінника для вхідного газу, а решта спрямовується до головки для розпилення всередині резервуара газоочищувального пристрою. Швидкість потоку підтримують таким чином, щоб газоочищувальна рідина могла оброблятися щохвилини в оптимальному варіанті втілення. Один варіант втілення заводського агрегату, який включає газоочищувальний пристрій згідно з даним винаходом, показано на Фіг. 10.

Для очищення від діоксиду сірки газоочищувальна рідина складається з вапняного розчину, який зберігається в окремому резервуарі. Резервуар для зберігання має циркуляційний насос, який постійно змішує вапно у розчині. Окремий насос подає газоочищувальну рідину до газоочищувальної системи, як вимагається для приготування рідини або для підтримання рівня pH у робочому діапазоні. Вапно у формі сухого порошку додають вручну або за допомогою шнека з бункера, залежно від робочих умов. Для очищення від оксидів азоту може застосовуватись аміак як газоочищувальна рідина. Для видалення діоксиду вуглецю або інших забруднювачів з газу, який підлягає очищенню, можуть застосовуватись інші матеріали.

З вищевикладеного видно, що цей винахід є добре пристосованим для досягнення зазначених авторами цілей, разом з іншими перевагами, які є очевидними і властивими цьому пристроєві. Слід розуміти, що певні особливості та підкомбінації є корисними і можуть застосовуватись з посиланням на інші особливості й підкомбінації. Це передбачається й охоплюється обсягом формули винаходу. Існує можливість багатьох варіантів втілення винаходу без відхилення від обсягу формули винаходу. Слід розуміти, що матеріал, який було викладено або показано на супровідних фігурах, розглядається як ілюстративним, але не обмежувальним. Спеціалістам у даній галузі стане зрозуміло, що можливим також є практичне втілення інших оптимальних варіантів втілення без відхилення від обсягу винаходу.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Газоочищувальний пристрій для видалення забруднювачів з потоку газу, який включає:
 а) резервуар, який має перекриття, дно, впуск для газу, газовідвід, впуск для очищувальної рідини на верхньому кінці та випуск для очищувальної рідини у дні;
 б) заглибну кришку, яка простягається горизонтально між чотирма стінками резервуара над випуском для очищувальної рідини під газовідводом, причому заглибна кришка включає пластину, яка має певну кількість вузьких прорізів, які проходять по всій її площі, чотири суцільно з'єднані вертикальні стінки, які є зміщеними всередину від стінок резервуара і простягаються під пластиною для утворення відкритої коробки під пластиною, та ряд отворів для газоочищувальної рідини уздовж кожного краю пластини між стінками резервуара та вертикальними стінками заглибної кришки;

в) першу перегородку, яка простягається горизонтально між чотирма стінками резервуара й розташовується над заглибною кришкою під газовідводом; та
г) один або кілька розпилювальних засобів для розпилення газоочищувальної рідини з верхнього кінця резервуара.

5 2. Газоочищувальний пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що також включає:

а) першу занурену кришку, яка простягається горизонтально між чотирма стінками резервуара над першою перегородкою під газовідводом, причому занурена кришка включає пластину, яка має певну кількість вузьких прорізів, які проходять по всій її площі;

10 б) другу перегородку, яка простягається горизонтально між чотирма стінками резервуара й розташовується над першою зануреною кришкою під газовідводом.

3. Газоочищувальний пристрій за п. 2, який **відрізняється** тим, що також включає:

а) другу занурену кришку, яка простягається горизонтально між чотирма стінками резервуара над другою перегородкою під газовідводом;

15 б) третю перегородку, яка простягається горизонтально між чотирма стінками резервуара й розташовується над другою зануреною кришкою під газовідводом.

4. Газоочищувальний пристрій за одним з пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що впуск для газу розташовується на верхньому кінці резервуара, і впускний газопровід підводить газ у позицію під заглибною кришкою.

20 5. Газоочищувальний пристрій за одним з пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що впуск для газу розташовується на боці резервуара, і впускний газопровід підводить газ у позицію під заглибною кришкою.

6. Газоочищувальний пристрій за одним з пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що впуск для газу розташовується під заглибною кришкою резервуара.

25 7. Газоочищувальний пристрій за одним з пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що також включає дверцята для обслуговування в одній або кількох стінках резервуара.

8. Газоочищувальний пристрій за одним з пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що також включає туманоуловлювач, який має чотири вертикальні стінки, які утворюють порожню вертикальну колону, суміжну з резервуаром, причому туманоуловлювач включає поглинальну сітку, яка простягається між чотирма стінками туманоуловлювача.

30 9. Газоочищувальний пристрій за одним з пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що також включає дверцята для обслуговування в одній або кількох стінках резервуара.

10. Газоочищувальний пристрій за одним з пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що занурена кришка також включає перепускную трубу, яка проходить крізь пластину зануреної кришки.

35 11. Газоочищувальний пристрій за одним з пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що розпилювальний засіб включає одну або кілька розпилювальних насадок, розташованих поблизу від перекриття резервуара.

12. Газоочищувальний пристрій за одним з пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що прорізи заглибної кришки виконано під кутом від 20 до 40 градусів від вертикалі та зануреної кришки.

40 13. Газоочищувальний пристрій за п. 2 або 3, який **відрізняється** тим, що прорізи зануреної кришки виконано під кутом від 20 до 40 градусів від вертикалі.

14. Газоочищувальний пристрій за одним з пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що розпилювальний засіб включає одну або кілька розпилювальних насадок, розташованих поблизу від перекриття резервуара.

45 15. Газоочищувальний пристрій за одним з пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що розмір прорізів у заглибній кришці вибирають таким чином, щоб запобігати проходженню крізь них газоочищувальної рідини у присутності газу під заглибною кришкою, якщо рівень газоочищувальної рідини не перевищує вибрану висоту над заглибною кришкою.

50 16. Газоочищувальний пристрій за одним з пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що розмір прорізів у зануреній кришці вибирають таким чином, щоб запобігати проходженню крізь них газоочищувальної рідини у присутності газу під зануреною кришкою, якщо рівень газоочищувальної рідини не перевищує вибрану висоту над зануреною кришкою.

17. Застосування пристрою за будь-яким з пп. 1-16 для видалення забруднювачів з потоку газу.

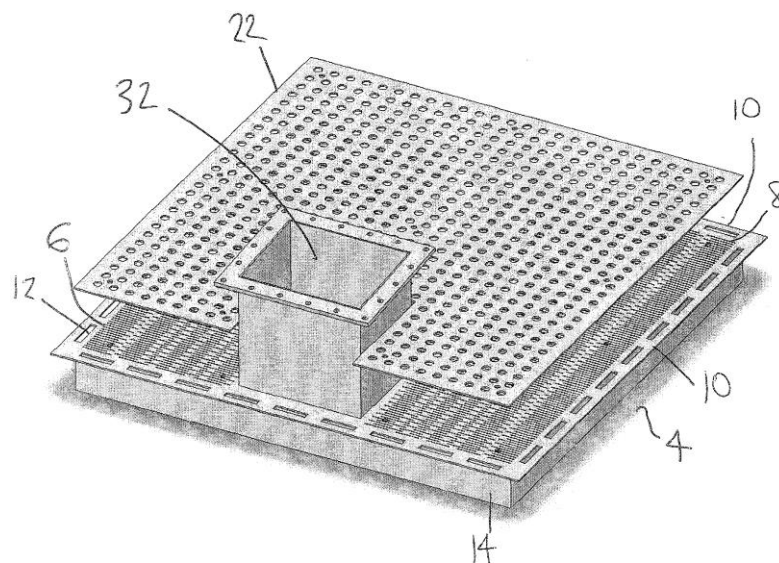
18. Спосіб видалення забруднювачів з потоку газу, причому спосіб включає:

55 а) введення газоочищувальної рідини в пристрій за будь-яким з пп. 1-16 до потрібного рівня рідини;

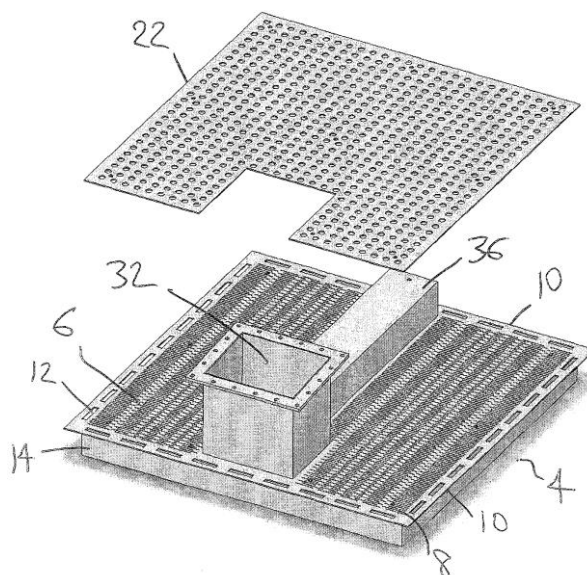
б) охолодження забрудненого технологічного газу з застосуванням кондиціонера для газу існуючого рівня техніки;

в) введення охолодженого забрудненого газу в пристрій за будь-яким з пп. 1-14 у позиції під заглибною кришкою;

- г) забезпечення можливості проходження газу вгору через заглибну та занурену кришки і одну або кілька перегородок для перенесення забруднювачів з газу у газоочищувальну рідину;
 д) розпилення газу, що виходить, для видалення додаткових забруднювачів та уповільнення швидкості газового потоку;
 5 е) забезпечення можливості газу, що виходить, виходити з газоочищувального пристрою;
 є) зливання газоочищувальної рідини з дна резервуара для підтримання потрібного рівня газоочищувальної рідини; та
 ж) очищення зливої газоочищувальної рідини для повторного застосування у
 10 газоочищувальному пристрої.
 19. Заводський агрегат для обробки забруднених потоків газу, який включає один або кілька газоочищувальних пристроїв за будь-яким з пп. 1-16.
 20. Застосування пристрою за будь-яким з пп. 1-16 для видалення з потоку газу одного або кількох забруднювачів, вибраних з групи забруднювачів, до якої належать закис азоту, оксид азоту, діоксид вуглецю та діоксид сірки.



Фіг. 1



Фіг. 2

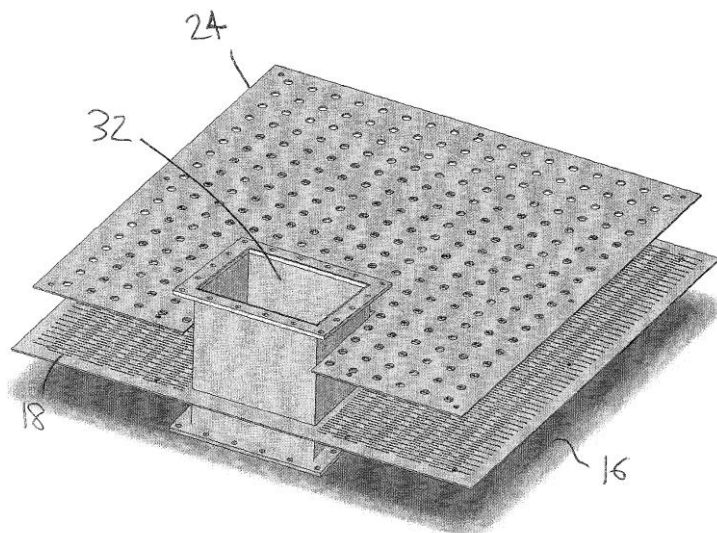


Fig. 3

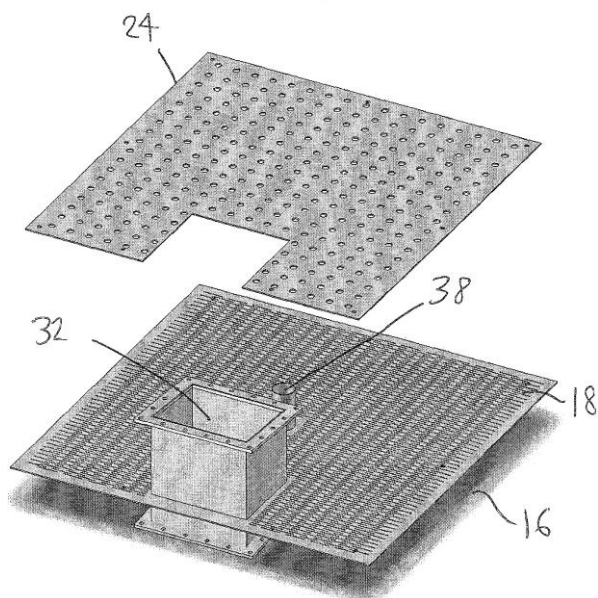


Fig. 4

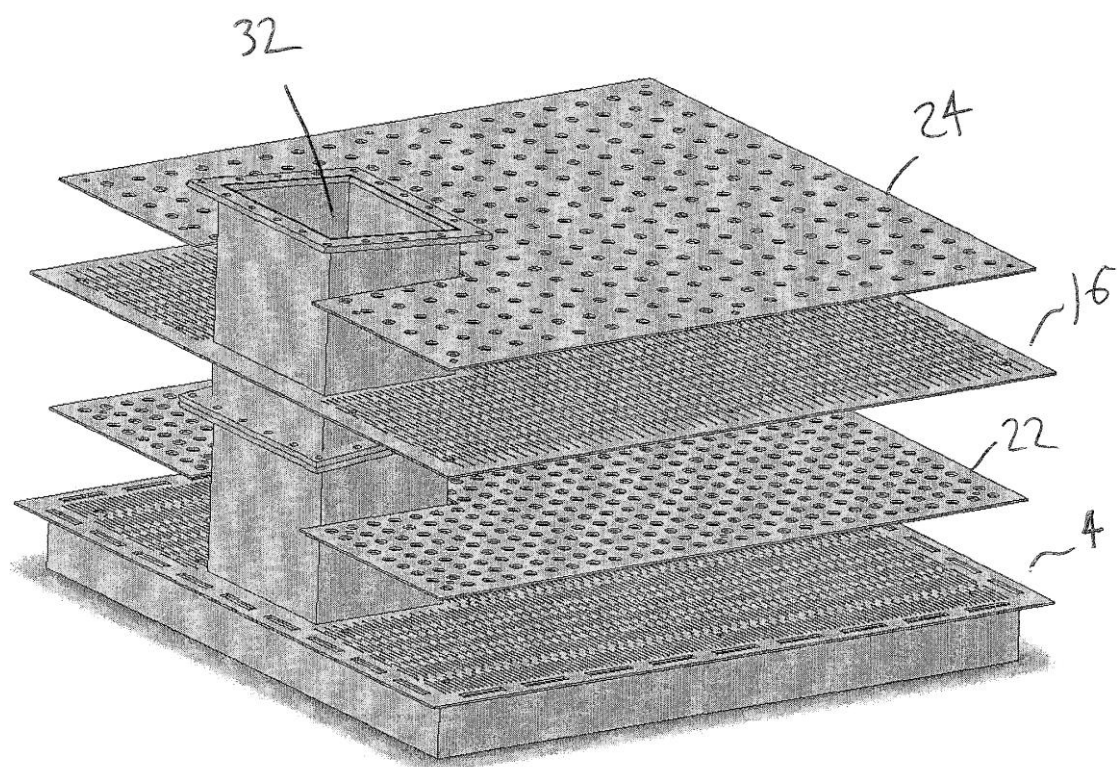


Fig. 5

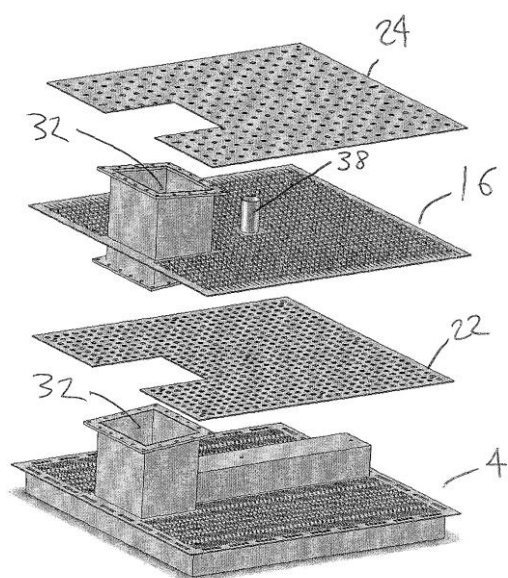


Fig. 6

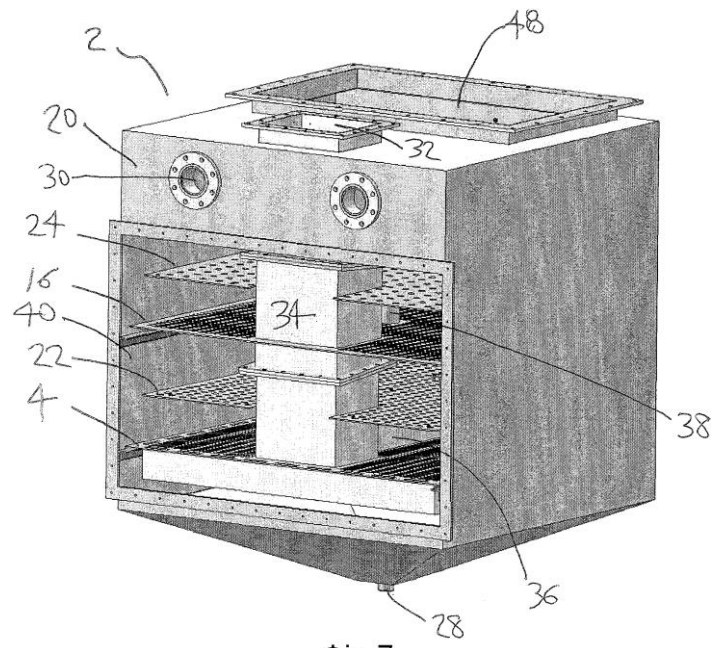
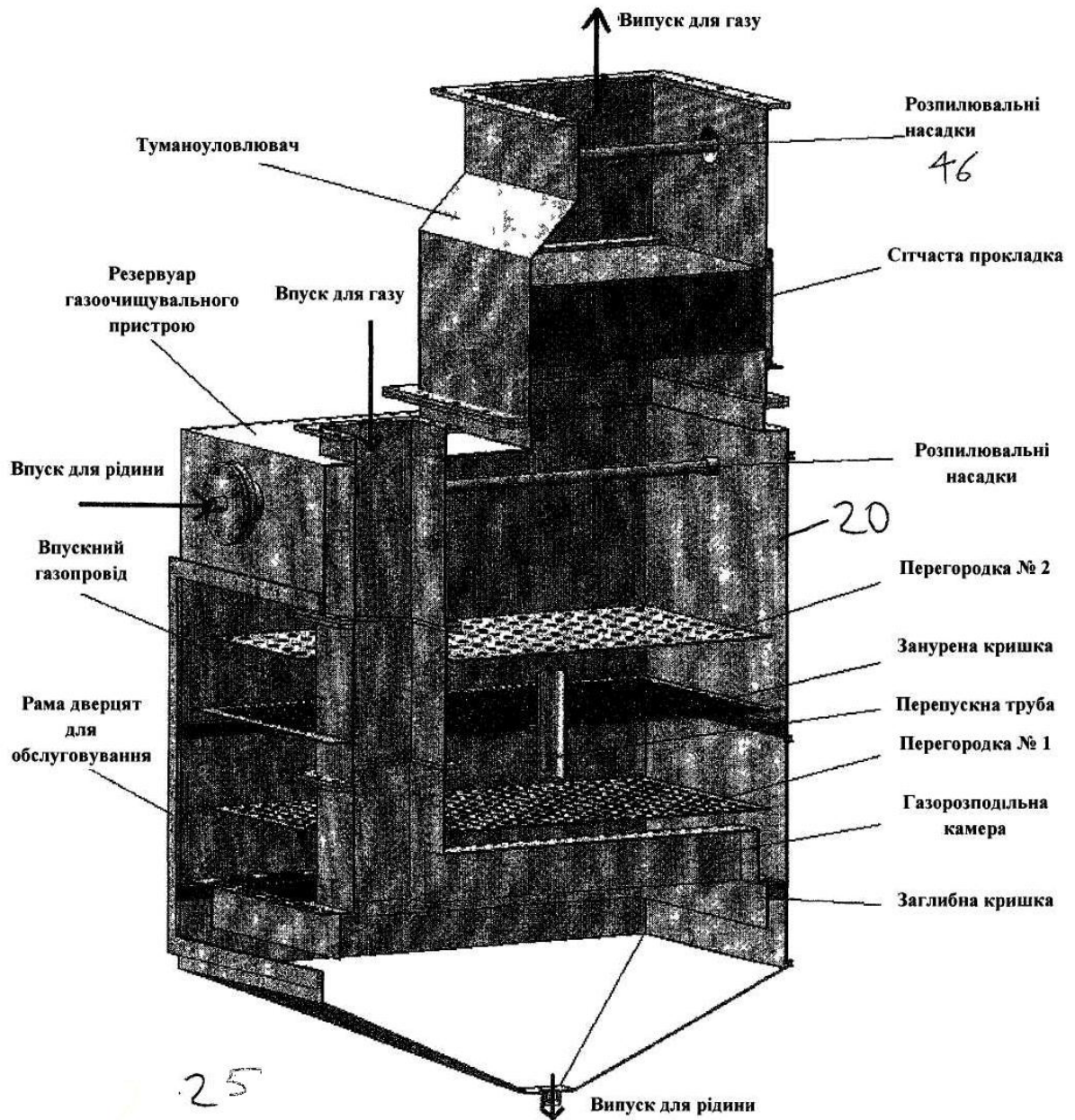


Fig. 7



ФІГ. 8

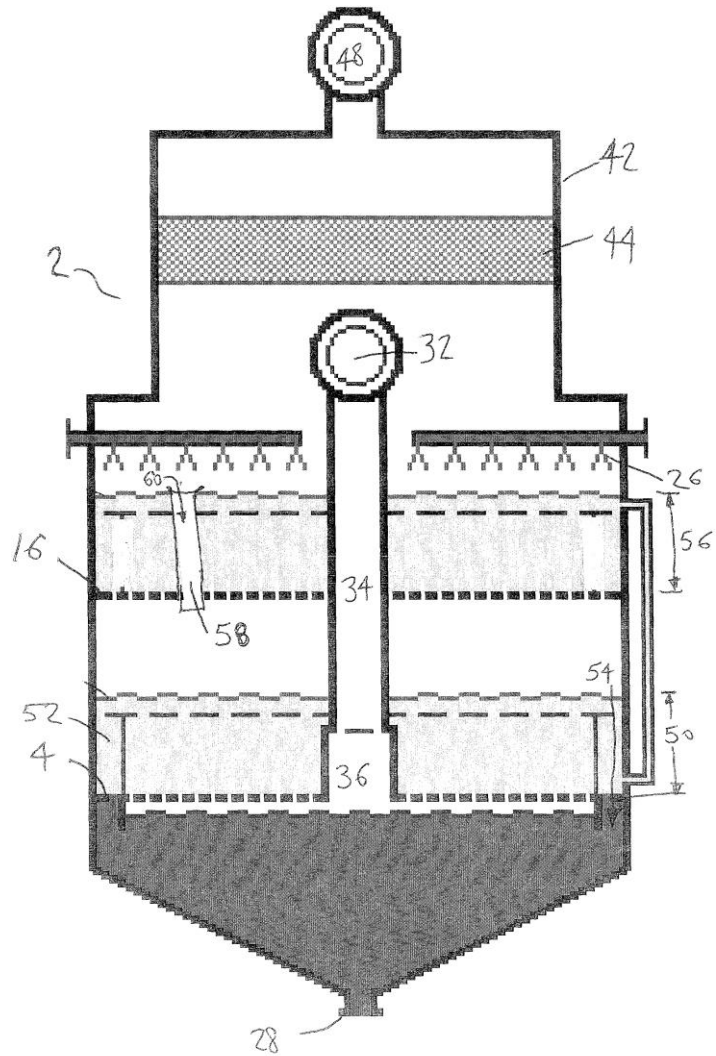


Fig. 9

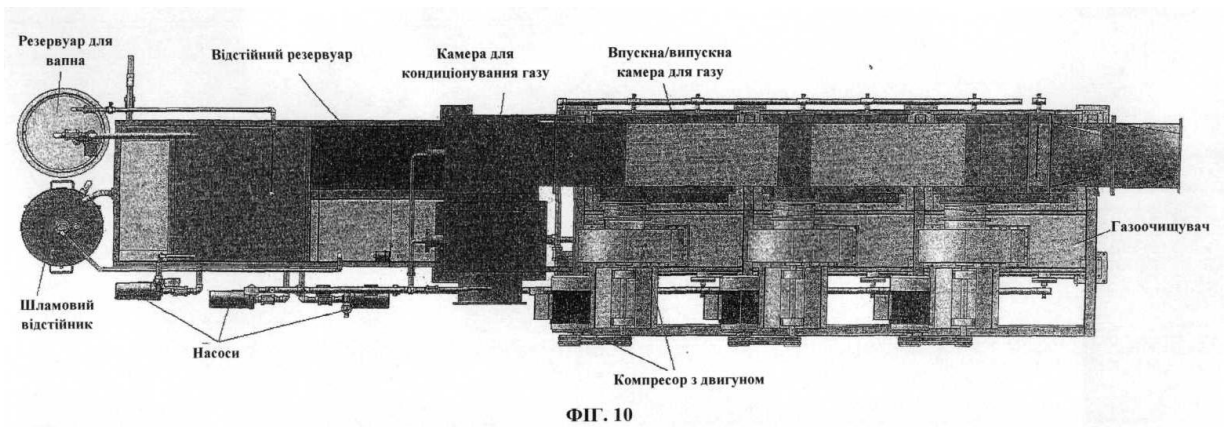


FIG. 10

Комп'ютерна верстка О. Рябко

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