



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **105905** (13) **C2**  
(51) МПК (2014.01)  
**B01D 53/04** (2006.01)  
**F16M 13/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**

<b>(21)</b> Номер заявки:	<b>а 2011 04904</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и):	<b>Монро Крістіан (FR), Жанно П'єр (FR)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки:	<b>12.10.2009</b>	<b>(73)</b> Власник(и):	<b>Л'ЕР ЛІКІД СОСЬЄТЕ АНОНІМ ПУР Л'ЕТЮД Е Л'ЕКСПЛУАТАСЬОН ДЕ ПРОСЕДЕ ЖОРЖ КЛОД, 75, Quai d'Orsay, 75007 Paris, France (FR)</b>
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на винахід:	<b>10.07.2014</b>	<b>(74)</b> Представник:	<b>Шамріна Олена Олексіївна, реєстр. №141</b>
<b>(31)</b> Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>0857132</b>	<b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	<b>FR 2887783 A; 05.01.2007 US 2003205130 A1; 06.11.2003</b>
<b>(32)</b> Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>21.10.2008</b>		
<b>(33)</b> Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	<b>FR</b>		
<b>(41)</b> Публікація відомостей про заявку:	<b>25.06.2011, Бюл.№ 12</b>		
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>10.07.2014, Бюл.№ 13</b>		
<b>(86)</b> Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	<b>PCT/FR2009/051938, 12.10.2009</b>		

**(54) СПОСІБ СКЛАДАННЯ ВЕЛИКИХ РАДІАЛЬНИХ АДСОРБЕРІВ**

**(57) Реферат:**

Винахід належить до способу складання принаймні одного радіального адсорбера, який має принаймні дві концентричні решітки, верхню основу, нижню основу та циліндричну оболонку з тією ж віссю, що й у згаданих решіток, який відрізняється тим, що згадані перфоровані решітки встановлюють концентрично на горизонтальну площину.

UA 105905 C2



Винахід відноситься до збірної конструкції, яка дозволяє складати в горизонтальному положенні радіальні адсорбери, і до способу складання згаданих адсорберів в горизонтальному положенні.

Адсорбція широко використовується для очищення або розділення газів. Типовими процесами є розділення  $\eta$  та ізопарафінів, розділення ксиленів, спиртів, одержання азоту або кисню з атмосферного повітря, видалення  $\text{CO}_2$  з газів, які виділяються в процесі горіння, газів високої печі і так далі. На стороні очищення розташовані сушарки, блок очищення водню або гелію, блок очищення багатого на метан газу, блок адсорбції домішок як мікроелементів в численних текучих субстанціях (уповільнююча ртуть,  $\text{NO}_x$ , сульфатовані продукти і так далі).

Способи, які використовують адсорбцію є декількох типів в залежності від того, чи може адсорбент, чи ні відновлюватися на місці. Якщо ні, то застосовується вираз "адсорбція з втраченим зарядом" (відновлюється, коли продукт насичується домішками), іншим чином, застосовується вираз "цикли адсорбції".

Цикли адсорбції відрізняються, по-перше, способом, у який відновлюється адсорбент.

Якщо відновлення виконується головним чином шляхом підвищення температури, то він є способом адсорбції із змінною температурою (TSA). Однак, якщо відновлення виконується шляхом зниження тиску, то це є спосіб адсорбції з регульованим тиском (PSA); вираз "спосіб PSA" повинен означати реальні способи PSA, тобто, способи з фазою адсорбції, яка виконується при тиску, значно вищому за атмосферний тиск, та фазою відновлення, яка виконується при тиску, трохи вищому за атмосферний тиск, способи адсорбції з регульованим тиском у вакуумі (VSA), для яких фаза адсорбції виконується при тиску, який приблизно дорівнює атмосферному тиску, і відновлення здійснюється у вакуумі, способи VPSA і подібні (MPSA, MSA, і так далі) з фазою адсорбції, яка виконується при тиску в декілька бар, а відновлення виконується у вакуумі. Ця категорія також включає систему, яка відновлюється очищенням продувальним газом (або промивальним газом), яка може бути зовнішньою для самого способу. У цьому випадку, частковий тиск домішок фактично знижується, що надає їм можливість видалитися.

Адсорбент використовується в реакторах, які надалі будуть називатися адсорберами. Ці адсорбери є також різних типів в залежності від їх геометричної форми.

Найпростіший адсорбер має циліндричну форму з вертикальною віссю. Коли витрата потоку, який очищається, стає значною, то можуть використовуватися циліндричні адсорбери з горизонтальною віссю.

При перевищенні певного значення витрати потоку і/або, коли бажані малі втрати навантаження, і/або коли швидкість газу може бути більшою за швидкість стирання (швидкість, з якою кульки приводяться в рух) принаймні на певних етапах циклу, то стає вигідним використовувати радіальний адсорбер.

Наприклад, коли витрати потоку, який очищається, сягають кількох десятків тисяч реальних кубічних метрів (тобто, підрахованих в робочих умовах), то фактично відоме використання радіальних адсорберів, як це описано в документі US-A-4-541-851 або в документі EP 1 638 669.

Радіальні адсорбери фактично роблять можливим надійно виконувати очищення або розділення великих кількостей текучої субстанції шляхом надання, завдяки їх геометричній формі, великої свободи вибору швидкостей циркуляції згаданих текучих субстанцій, зокрема для узгодження їх з механічними властивостями використовуваних частинок адсорбенту з одночасною гарантією гарного розподілу газу в масах адсорбенту. Ця гнучкість витікає з того факту, що секція проходження газу залежить від діаметру і висоти решіток, а не тільки від діаметру як у випадку стандартного адсорбера. Тому, вони використовуються, зокрема, для сушіння і декарбонізації повітря до розділення його на фракції кріогенною технікою (у випадку способу VSA для кисню), і особливо добре підходять для блоків VSA  $\text{CO}_2$  або PSA, які повинні маніпулювати дуже великими витратами потоку (декілька сотень тисяч  $\text{Nm}^3/\text{год.}$ ) при низькому або середньому тиску (головним чином нижчого за 10 бар (абсолютний тиск) з відновленням при атмосферному тиску або у вакуумі).

Сушіння і декарбонізація повітря буде тепер братися як приклад для опису циклу TSA, який використовує такий адсорбер для ілюстрації його роботи. Відомо, що атмосферне повітря містить сполуки, які повинні усуватися до введення згаданого повітря в теплообмінники теплоізолизованого кожуха блоку для розділення повітря, особливо сполук, таких як діоксид вуглецю ( $\text{CO}_2$ ), пара ( $\text{H}_2\text{O}$ ), оксиди азоту і/або, наприклад, вуглеводні.

На практиці, за відсутності такої обробки повітря для видалення з нього  $\text{CO}_2$  і домішок води, здійснюється заморожування цих домішок під час охолодження повітря до кріогенної температури, типово нижчої або рівної  $-150^\circ\text{C}$ , що може спричиняти забивання обладнання, особливо в теплообмінниках, дистиляційних колонах і так далі.

Окрім того, також звичайною практикою є принаймні часткове видалення домішок вуглеводню і оксиду азоту, які ймовірно присутні в повітрі, для уникнення занадто великої їх концентрації на дні дистиляційної колони або колон, і будь-якого результуючого ризику руйнування обладнання.

5 Традиційно, цикл способу TSA очищення повітря включає наступні етапи

а) очищення повітря адсорбцією домішок при тиску, вищому за атмосферний тиск, і при температурі навколишнього середовища,

б) зниження тиску в адсорбері до атмосферного тиску,

10 с) відновлення адсорбенту при атмосферному тиску, особливо відхідними газами, типово неочищеним азотом, який надходить від блоку для розділення повітря, і підігрівається до температури зазвичай 100-250 °C за допомогою одного або більшої кількості теплообмінників,

д) охолодження адсорбенту до температури навколишнього середовища, особливо продовженням введення в нього згаданого відхідного газу, одержаного з блоку для розділення повітря, а не підігріванням,

15 е) повторне підвищення тиску в адсорбері очищеним повітрям, одержаним, наприклад, з іншого адсорбера під час фази виробництва або ймовірно повітрям, яке очищається.

Головним чином, пристрої для попередньої обробки повітря включають два адсорбери, які працюють по черзі, тобто, що один з адсорберів знаходиться на фазі виробництва, тоді як інший перебуває на фазі відновлення.

20 Фаза виробництва відповідає очищенню газової суміші адсорбцією домішок.

Фаза відновлення включає етапи зниження тиску, нагрівання, охолодження і підвищення тиску.

Етап паралельного розміщення двох адсорберів, який може бути короткотривалою або довготривалою операцією, тобто, займати від декількох секунд до декількох хвилин, головним чином додається на початку або в кінці фази відновлення.

25 Такі способи TSA головним чином описані в документах US-A-3738084 та FR-A-7725845.

Робота радіального адсорбера для такого застосування представлена на фігурі 1.

30 Текуча субстанція 1, яка очищається або розділяється, надходить у нижню частину радіального адсорбера 10, проходить крізь масу 20 адсорбенту і очищена текуча субстанція виходить з верхньої частини 2. Під час відновлення, регенераційна текуча субстанція 3 надходить в протитечії до потоку, який проходить крізь верхню частину, видаляє домішки, які містяться в масі 20 адсорбенту, і відхідний газ 4 виходить з нижньої частини.

35 Сам по собі адсорбер 10 складається з циліндричної оболонки з вертикальною віссю AA і 2 торцевих пластин. Маса адсорбенту зберігається на місці за допомогою зовнішньої перфорованої решітки 11 і внутрішньої решітки 12, також перфорованої, які прикріплені на одній стороні до верхньої торцевої пластини, а на іншій стороні - до цільної пластини 13 на дні. Текуча субстанція 1, яка очищається або розділяється, вертикально циркулює на периферії у зовнішній вільній ділянці 14 між циліндричною оболонкою і зовнішньою решіткою, проходить радіально крізь масу 20 адсорбенту, потім циркулює вертикально у внутрішній вільній ділянці 15 до виходу з адсорбера крізь верхню частину. Відновлення здійснюється у зворотному напрямі.

40 У вищенаведеному описі, газ, який очищається під час фази адсорбції, циркулює від периферії до центру, причому у цьому випадку застосовується вираз "доцентрова циркуляція при адсорбції". Потім відповідне відновлення виконується відцентрово, тобто, від центру до зовнішньої частини. Це є найбільш звичною конфігурацією, проте радіальні адсорбери можуть використовуватися у той же спосіб у випадку зворотних напрямів циркуляції, тобто, наприклад, в режимі адсорбції, при цьому газ, який обробляється, буде надходити зсередини назовні, тоді як в режимі відновлення, регенераційний газ буде циркулювати із зовні всередину. Інша можлива схема включає додавання круглого герметизуючого диска для поділу масу адсорбенту на дві частини. Потім можна в одному і тому ж радіальному адсорбері мати на фазі адсорбції, наприклад, відцентрову циркуляцію в першому об'ємі адсорбенту після доцентрової циркуляції у верхньому об'ємі адсорбенту.

На практиці, адсорбційний матеріал може складатися з одного і того ж адсорбенту, наприклад цеоліту X або легованого активованого оксиду алюмінію, або містити декілька шарів.

55 Серед багатьох шарів можуть зазначатися наступні пари (активований оксид алюмінію, цеоліт X), (силікагель, цеоліт X), (цеоліт X<sub>1</sub> обмінний цеоліт) і так далі.

Може бути також бажаним використовувати багато шарів типу (водостійкий силікагель, стандартний силікагель або активований оксид алюмінію, цеоліт X) або типу (силікагель або активований оксид алюмінію, цеоліт X, обмінний цеоліт) і так далі.

60 Переваги використання багатьох шарів знаходяться в інших способах, таких як VSA O<sub>2</sub>, VSA CO<sub>2</sub>, PSA H<sub>2</sub>

Фігура 2 зображає, наприклад, радіальний адсорбер який містить 2 різні шари адсорбенту.

Головним чином, адсорбенти утримуються на місці між перфорованими решітками "Перфорована решітка" повинна означати проникну для газу систему і непроникну для частинок адсорбенту, яка має достатні механічні характеристики для забезпечення надійної роботи протягом декількох років Така решітка може складатися з ряду елементів, наприклад з решітки товщиною 6 або 8 мм та широкими отворами, до яких прикріплена металічна тканина з отворами, діаметр яких менший міліметра Решітка, розташована найближче до центральної осі, називається "внутрішньою решіткою", а решітка, розташована найближче до зовнішньої стінки адсорбера, називається "зовнішньою решіткою" В залежності від кількості використовуваних різних адсорбентів, можуть додаватися проміжні решітки На практиці, коли N є кількістю шарів адсорбенту, то необхідно використовувати N-1 проміжних решіток, передбачаючи загалом N+1 решітку.

Ці вже описані решітки є проникними для газу і завдяки цьому мають чисельну кількість отворів В залежності від застосування і напружень, спричинених температурою або діями тиску, згаданим решіткам можуть навмисне надавати підвищену поздовжню або радіальну пружність Документ US4541851 надає приклади перфорованих пластин, які мають різну пружність в залежності від розташування отворів.

Винахід відноситься, більш точно, до конструкції згаданих радіальних адсорберів.

Для спрощення опису, він буде обмежуватися основними складовими елементами такого радіального адсорбера, зокрема, у нашому прикладі фігури 2 3 перфорованими решітками (5, 6, 7), їх нижньою основою (8), з'єднувальними деталями між решітками і торцевою пластиною (12) 2 торцевими пластинами (10 і 11) і зовнішньою оболонкою (9) Система робить можливим утримувати на місці адсорбенти, які формують циліндричні шари (3) і (4).

З'єднувальні деталі (12) можуть мати різні форми і розміри в залежності від точної технології, яка зберігається для адсорберів Вони можуть, наприклад, мати від'єднувані заслінки які надають доступ до просторів між решітками або до простору між зовнішньою решіткою та оболонкою В інших конструкціях це є тільки частини, використовувані для надання можливості кріплення кінців решіток Вони головним чином розроблені для усунення проходів для газу у верхній частині.

Інші елементи як, наприклад фільтр в центральному кільцевому просторі, не зазначений в описі процедур складання Це не змінює принципів, які тепер будуть описуватися, і це деяким чином формує принцип винаходу.

На рівні складання, кожна з решіток складається з перфорованої пластини, яка надає механічної міцності і згорнута з формуванням циліндра та оснащена металічною тканиною, отвори якої адекватно підібрані для утримання частинок адсорбенту на місці.

Ці решітки виготовляються в горизонтальному положенні з використанням відповідного обладнання, що традиційно присутнє на фірмах, які виготовляють котли (свердлильні станки, об'язувальні машини, зварювальні апарати, поворотний механізм, рухомі мостові крани, порталні крани і так далі) Металічна тканина встановлюється пресуванням на решітки і кріпиться до них відповідними системами (стрижні, шайби, гайки, скоби і так далі) Для кожної з решіток лицьова поверхня, до якої кріпиться металічна тканина, зазвичай вибирається так, що адсорбент кріпиться до решітки під час наповнення або під час нормальної роботи.

Оболонка також виготовляється в горизонтальному положенні з металічних пластин, головним чином виготовлених з вуглецевої сталі або інколи з нержавіючої сталі.

В торцевих пластинах також виконуються отвори і кромки, і їх готують для кріплення до оболонки.

Наступний етап полягає у насадженні, потім у послідовному встановленні різних решіток і оболонки Система виготовляється цільною в силу основи (8), принаймні однієї торцевої пластини (10, 11) і там, де необхідно, з'єднувальних деталей (12).

Насадження і складання традиційно здійснюють у "вертикальному положенні", тобто, що різні решітки кріпляться до піднімальної системи (кран, рухомий мостовий кран, порталний кран) одним із своїх кінців так, що їх вісь є вертикальною.

Можливий ряд монтажних процедур в залежності від типу радіального адсорбера, його розмірів, відповідних мас різних елементів обладнання, при цьому перевірки стандартів конструкції здійснюються після складання (наприклад, радіографія зварних швів).

Два основні варіанти вертикального монтажу полягають у встановленні різних перфорованих решіток або на їх основі 8 або на торцевій пластині 10 або 11 з використанням, в разі необхідності, з'єднувальних деталей 12 "З'єднувальна деталь" буде використовуватися для позначення деталі, до якої спершу будуть кріпитися решітки незалежно від того, чи це нижня основа 8, чи одна з торцевих пластин 10, 11 адсорбера.

Фігура 3а зображає встановлення проміжної решітки 6, коли внутрішня решітка 7 вже прикріплена до основи 8. Проміжною решіткою маневрують з використанням рухомого мостового крану, представленого його підйомними канатами 200.

5 Фігура 3b зображає встановлення проміжної решітки 6 у випадку, коли збірна конструкція з решіток виконується з використанням торцевої пластини 10 адсорбера. Рухомий мостовий кран, кран або порталний кран, використовуваний для маневрування решіткою, символізується канатами 200.

Можна побачити, що за допомогою такої процедури монтування, концентричне розташування різних решіток є відносно легким.

10 Встановлення оболонки зазвичай виконується з використанням одного і того ж підйомного засобу.

Фігура 3c зображає встановлення оболонки 9, вже з прикріпленою до неї верхньою торцевою пластиною 10, яку опускають концентрично на 3 решітки 5, 6, 7, прикріплені до їх нижньої основи (8).

15 Фігура 3d зображає варіант, у якому набір перфорованих решіток кріпиться до їх основи, яка опускається в оболонку, на якій встановлена її верхня торцева пластина 10. З'єднувальні деталі 12, використовувані для кріплення решіток і торцевої пластини між собою, представлені на фігурах 3c і 3d.

20 У цей спосіб можна використовувати ряд різних процедур для складання решіток, оболонки і принаймні однієї торцевої пластини. Їх спільним принципом є те, що різними перфорованими решітками і зазвичай оболонкою маневрують у вертикальному напрямі шляхом кріплення одним з їх кінців до підйомного засобу (рухомий мостовий кран, кран, порталний кран і так далі).

25 Кінцева обробка адсорбера і, зокрема, прилаштування і кріплення останньої торцевої пластини може здійснюватися шляхом утримання конструкції з оболонки та решіток у вертикальному положенні або шляхом "встановлення" цієї конструкції в горизонтальне положення і потім шляхом кінцевої обробки конструкції.

Головним чином, кінцева обробка адсорбера (прилаштування допоміжних засобів, піскоструминна обробка, фарбування і так далі) виконується, коли він перебуває в горизонтальному положенні, тобто, коли його довга вісь паралельна землі.

30 Виготовлення радіальних адсорберів з використанням цих процедур в принципі не ставить якоїсь особливої проблеми, але для конструкторської роботи необхідно мати або бути здатним використовувати, відповідно, підйомний засіб 200, ймовірно навіть мати виїмки для обмеження необхідної висоти.

35 На практиці для решіток висотою 15 метрів (або довжиною в залежності від положення відносно землі), потребується рухомий мостовий кран (або кран) приблизно 40 метрів у висоту. Фактично необхідно мати можливість рухати другу решітку, яка кріпиться, по внутрішній решітці після кріплення останньої до основи 8 або до верхньої пластини 10 або нижньої торцевої пластини 11. Те ж саме застосовується до різних решіток і ймовірно до оболонки.

40 Кожен додатковий метр висоти решітки вимагає піднімання підйомного засобу на два метри завдяки вертикальній різі.

Технічно важко виготовляти решітки з декількох деталей, принаймні двох, потім зварювати їх або, більш точно, скріплювати їх. На практиці, ці решітки повинні утримувати на місці адсорбенти з малим діаметром і найменший люфт повинен провокувати потік частинок до внутрішнього або зовнішнього простору, створюючи головну проблему.

45 Однак, це залишає ймовірність такої ситуації, зокрема у попередньо згаданому випадку, де адсорбер ділиться на декілька об'ємів (відцентрова, потім, наприклад, доцентрова циркуляція).

Зовнішня оболонка, через проблеми з масою, може насаджуватися легше на ділянках, зварених між собою.

50 Як варіант, система, сформована перфорованими решітками і верхньою торцевою пластиною, може встановлюватися в горизонтальне положення після виготовлення її у вертикальному положенні і оболонка може насаджуватися в горизонтальному положенні.

Розпірки, центрвальні деталі, опори та інші такі деталі можуть кріпитися тимчасово або по визначенню полегшувати маніпуляцію.

55 Наданий опис вертикального насадження перфорованих решіток є тільки одним прикладом, який відповідає конкретній моделі радіального адсорбера. Головний принцип полягає в тому, що прилаштувальне переміщення перфорованих решіток здійснюється зверху донизу паралельно вектору сили тяжіння. За допомогою цього типу маневрів решітки трохи зазнають або не зазнають деформації.

Необхідна висота секцій для встановлення решіток за допомогою насадження концентрично одна відносно іншої обмежує кількість персоналу, який може оперувати конструкцією великих адсорберів.

5 Робочий цех, який має достатні можливості, може бути відносно віддаленим від місця, де повинні встановлюватися адсорбери. Транспортування від робочого цеху до місця може бути самим по собі проблематичним. По усій відстані від робочих цехів і відсутність компетентності веде до надмірних грошових витрат для цих радіальних адсорберів.

10 Також можна оперувати кінцевим етапом виготовлення адсорбера на місці, при цьому різні решітки і оболонка повинні виготовлятися в робочому цеху. Це означає мобілізацію одного або більшої кількості особливих підйомних засобів (кранів) протягом досить довгого періоду і веде до залежності від атмосферних умов. Можна побачити, що цей тип кінцевого вертикального складання на місці не може головним чином бути доступним і може бути дуже дорогим.

15 Починаючи з цього, однією проблемою, яка впливає, є те, як надати покращений спосіб складання радіальних адсорберів, який повинен бути, зокрема, придатним для великих решіток, наприклад діаметром більше ніж 10 м.

В наступному поясненні винаходу, різні елементи радіального адсорбера позначені згідно з позиційними позначеннями фігури 2.

20 Одним рішенням винаходу є спосіб складання принаймні одного радіального адсорбера, який має принаймні дві концентричні перфоровані решітки, верхню торцеву пластину 10, нижню торцеву пластину 11, монтажну деталь, яка є нижньою основою 8 або нижньою торцевою пластиною 11 згаданого адсорбера, і циліндричну оболонку 9 з однією і тією ж віссю що й у згаданих решіток, який відрізняється тим, що згадані перфоровані решітки встановлюють концентрично в горизонтальному положенні.

"Горизонтальний" означає паралельний землі.

25 Іншим об'єктом винаходу є збірна конструкція, яка містить пристрій D, який складається з опори 100 і принаймні одного цоколя 101, міцно прикріпленого до опори 100, і принаймні одного підйомного засобу 201, яка відрізняється тим, що:

- цоколь 101 є таким, що до нього здатна кріпитися монтажна деталь радіального адсорбера,

30 - підйомний засіб здатен встановлювати решітки радіального адсорбера в горизонтальне положення на монтажну деталь, прикріплену до цоколя 101, для полегшення приварювання решітки до основи в горизонтальному положенні, і при цьому

- основа 100 придатна до утримування решітки консольно закріпленою в горизонтальному напрямі при приварюванні неї до згаданої нижньої основи.

35 Збірна конструкція згідно з винаходом представлена на фігурах 4a і 4b.

Переважно цоколь 101, міцно прикріплений до опори 100, повертається навколо своєї центральної вісі.

Переважно згаданий пристрій D знову має два цоколі 101, розташовані на кожній стороні опори 100.

40 Підйомний засіб 201 є переважно рухомим мостовим краном.

Монтажна деталь є нижньою основою 8, нижньою торцевою пластиною 11 або верхньою торцевою пластиною 10 радіального адсорбера. Також можна вважати, що монтажна деталь має верхню торцеву пластину 10, до якої будуть кріпитися перфоровані решітки радіального адсорбера.

45 Опора 100 має таку форму і масу, що вона може витримувати навантаження, які прикладаються до неї. Сама по собі опора може кріпитися до ґрунту придатними засобами.

Термін "цоколь" буде використовуватися для визначення плити, ймовірно у формі диска, і, більш точно, систему, до якої кріпиться монтажна деталь.

50 Ця монтажна деталь, як вже вказано, буде зазвичай або основою, яка утримує решітки, або нижньою торцевою пластиною 11 адсорбера.

Слід зазначити, що опора (100) і цоколь (101) можуть бути однією і тією ж деталлю, яка виконує дві функції, якими є, з одного боку, "кріплення" до монтажної деталі, а, з іншого боку, "утримання" згаданого адсорбера в горизонтальному положенні.

55 Збірна конструкція згідно з винаходом може мати, переважно, при використанні для решіток, вищих за приблизно 10-15 м:

- рухому опорі 50, придатну до утримування решітки радіального адсорбера, утримуваного на одному кінці пристроєм D, і

- механічний засіб 60, придатний до вставляння у внутрішній простір решітки радіального адсорбера в горизонтальному положенні і утримування останньої.

Коли радіальний адсорбер має за монтажну деталь нижню основу 8, то у способі складання згідно з винаходом, у якому використовують збірну конструкцію згідно з винаходом, переважно.

а) решітки радіального адсорбера встановлюють концентрично за допомогою підйомного засобу 201 в горизонтальному положенні на нижню основу 8 і приварюють в горизонтальному положенні до згаданої основи для формування звареної конструкції "нижня основа-решітки", утримуваної пристроєм D консольно закріпленою в горизонтальному напрямі, і

b1) зовнішню оболонку 9 встановлюють навколо решіток, приварених на етапі а), потім нижню 11 і верхню 10 торцеву пластину приварюють до оболонки 9, або

b2) зовнішню оболонку 9, до якої попередньо була приварена верхня торцева пластина 10, встановлюють навколо решіток, приварених на етапі а), потім нижню торцеву пластину 11 приварюють до оболонки.

Коли радіальний адсорбер має за монтажну деталь нижню торцеву пластину 11, то у способі складання згідно з винаходом, у якому використовують збірну конструкцію згідно з винаходом, переважно.

а) решітки радіального адсорбера встановлюють концентрично за допомогою підйомного засобу 201 в горизонтальне положення на нижню торцеву пластину 11 і приварюють в горизонтальному напрямі до згаданої торцевої пластини для формування звареної конструкції "нижня торцева пластина 11-решітки", утримуваної пристроєм D консольно закріпленою в горизонтальному напрямі, і

b1) зовнішню оболонку 9 встановлюють навколо решіток, приварених на етапі а), потім верхню торцеву пластину 10 приварюють до оболонки 9, або

b2) зовнішню оболонку 9, до якої попередньо була приварена верхня торцева пластина 10, встановлюють навколо решіток, приварених на етапі а)

Коли радіальний адсорбер має за монтажну деталь верхню торцеву пластину 10, то у способі складання згідно з винаходом, у якому використовують збірну конструкцію згідно з винаходом, переважно.

а) решітки радіального адсорбера встановлюють концентрично за допомогою підйомного засобу 201 в горизонтальне положення на верхню торцеву пластину 10 і приварюють в горизонтальному напрямі до згаданої торцевої пластини для формування звареної конструкції "верхня торцева пластина 10-решітки", утримуваної пристроєм D консольно закріпленою в горизонтальному напрямі, і

b1) зовнішню оболонку 9 встановлюють навколо решіток, приварених на етапі а), потім нижню торцеву пластину 11 приварюють до оболонки 9; або

b2) зовнішню оболонку 9, до якої попередньо була приварена нижня торцева пластина 11, встановлюють навколо решіток, приварених на етапі а).

Переважно, коли радіальний адсорбер має за монтажну деталь верхню торцеву пластину 10, то решітки кріплять до нижньої основи 8 на етапах а) – b1) або b2).

У цих трьох способах, вираз "оболонку встановлюють" повинен означати або, що оболонку насаджують навколо решіток або, що решітки вставляють всередину оболонки.

Вищезгадані три способи можуть містити одну або більшу кількість наступних характеристик:

- використовують пристрій D, який має два цоколя 101, встановлені на кожній стороні опори 100 і при цьому два радіальні адсорбери виконують паралельними;

- на етапі а), решітки адсорбера насаджують і послідовно концентрично приварюють до монтажної деталі, починаючи з решітки найменшого діаметра.

Фігури 4a і 4b зображають спосіб складання, беручи за приклад спосіб, у якому монтажна деталь є нижньою основою 8. Фігура 4a показує встановлення першої решітки 7 (внутрішня решітка) за допомогою двох рухомих мостових кранів 201 і 202. Після кріплення до нижньої основи 8, першу решітку 7 утримують в рівновазі, як це зображено на фігурі 4b. На практиці, опора 100 має достатню масу або адекватно прикріплена до землі для утримування решітки в рівновазі без будь-якої зовнішньої опори або допомоги.

Фігура 4b також показує як другу решітку 6 насаджують концентрично на першу.

Повертання цоколя, яке спричиняє повертання основи і решітки, робить можливим здійснювати оптимальне зварювання, тобто, без потреби переміщення зварювального засобу навколо решітки (або оболонки).

Той же спосіб використовується для різних решіток.

Опора повинна бути здатною до утримування усіх консольно закріплених перфорованих решіток. В залежності від розміру адсорбера, вона має масу десятки - сотні тон. Ця рівновага може, в разі потреби, досягатися шляхом створення ефекту важеля на стороні, протилежній до адсорбера. Це може бути противага або кріплення в ґрунті.

Цю збірну конструкцію з решіток і нижньої основи 8 потім вставляють в зовнішню оболонку 9, до якої буде попередньо приварюватися торцева пластина 10. Для виконання цього, як це представлено на фігурі 5, можна використовувати як рухомий мостовий кран 200 так і рухому опору 30, якою керує керувальний блок 31. Оскільки оболонка є гладкою, то опора 30 може переміщатися в горизонтальному напрямі без будь-яких проблем. Сама по собі оболонка утримується поворотними опорами 32. Після кріплення решіток до оболонки і герметизації, потім можна повертати збірну конструкцію. Це полегшує кінцеві операції.

Процедура монтування може робити можливим врівноважувати використовувані маси і обмежувати консоль, як це можна побачити на фігурі 6. Два адсорбери А і В<sub>1</sub> прикріплені верхнім торцем до нижнього торця на спільній опорі 40, виконуються паралельними, тобто, що внутрішня решітка адсорбера В, наприклад, кріпиться після внутрішньої решітки адсорбера А. Потім система природним чином врівноважується. Процедура продовжується у цей спосіб для наступних двох ідентичних решіток, закріплених на одній стороні, а потім на іншій. І так далі. У цей спосіб, консоль є завжди тільки однією решіткою. За допомогою центральної опори із заданою характеристикою (маса, площа поверхні на землі, кріплення до землі і так далі) потім можна конструювати набагато більші адсорбери. Принцип виробництва зображений на фігурі 6. Третя решітка адсорбера А поміщається на спільну опору для наступного приварювання до неї, тоді як ця решітка вже прикріплена на стороні адсорбера В.

Стало очевидно, що ці горизонтальні нанизувальні системи, не дивлячись ні на що, накладають обмеження, коли розмір адсорберів стає набагато більшим.

Це обмеження стає більш специфічним, коли висота перфорованих решіток перевищує певну величину, головним чином 10-15 м, в залежності від характеристик згаданих решіток (діаметр, щільність розташування отворів і так далі) у випадку радіальних адсорберів, передбачених для очищення повітря. На практиці, завдяки своїм отворах перфоровані решітки мають "інерцію", яка менша за інерцію неперфорованого циліндра, що провокує значне відхилення до землі (деформацію) вільного кінця решіток, коли вони кріпляться в горизонтальному напрямі до своєї опори.

Фігура 8 зображає цей факт і визначає відхилення (f), як воно використовується далі в тексті. Відхилення є відстанню по вертикалі між, з одного боку, центром вільного кінця решітки, по припущенню паралельного землі, по усій її довжині (тобто, яка не деформується) та, з іншого боку, центром вільного кінця цієї ж решітки, яка відхиляється під дією своєї ваги.

"Вільний кінець" повинен означати кінець решітки, який не прикріплений до нижньої основи 8 (або більш точно до монтажної деталі) і, тому, який безпосередньо не утримується опорою 100.

За допомогою вільного кінця решітки, який залишається по суті круглим, відхилення того ж порядку можна також одержати беручи за еталон граничну точку нижньої твірної (А і А' на фігурі 8).

Чим довша решітка, тим більшим є відхилення (f). Відхилення змінюється як перше наближення величини відстані до центру конструкції 4.

Вираз "природне відхилення" буде використовуватися далі із значенням відхилення решітки, прикріпленої до своєї монтажної деталі, за відсутності будь-якої опорної системи.

Ця деформація усуває симетрію навколо горизонтальної осі і може швидко перешкоджати насаджуванню наступної решітки. На практиці для обмеження втрат навантаження завдяки адсорберу, значення товщини, утримувані для шарів адсорбенту, є малими, що означає, що наступні решітки мають майже подібні діаметри. Геометрично, можна побачити, що відхилення внутрішньої решітки повинно бути меншим за різницю радіусів двох решіток.

В наступному способі посилення робиться на елементи радіального адсорбера, представленого на фігурі 2, і на елементи пристрою, представленого на фігурі 7.

Одним рішенням винаходу є спосіб складання принаймні одного радіального адсорбера, який має принаймні дві концентричні перфоровані решітки, верхню торцеву пластину 10, нижню торцеву пластину 11, нижню основу 8 як монтажну деталь і циліндричну оболонку 9 з однією і тією ж віссю що й для згаданих решіток, у якому використовують пристрій згідно з винаходом, який має рухому опору 50 і механічний засіб 60, і у якому:

а) решітку меншого діаметра радіального адсорбера встановлюють за допомогою підйомного засобу 201 в горизонтальне положення на нижню основу 8 і приварюють в горизонтальному положенні до згаданої основи для формування звареної конструкції "нижня основа 8-решітки", утримуваною пристроєм D консольно закріпленою,

б) решітку меншого діаметра, приварену на етапі а), утримують у її центрі рухомою опорою 50, а решітку більшого діаметра насаджують в горизонтальному напрямі на ділянку ненульової довжини L навколо внутрішньої решітки,

с) механічний засіб 60 вставляють принаймні частково у внутрішній простір решітки меншого діаметра для утримування останньої у положенні, з якого можна одержати користь, коли вона утримується рухомою опорою і згадану рухому опору видаляють,

д) решітку більшого діаметра насаджують в горизонтальному напрямі до нижньої основи 8 і приварюють до останньої;

е) решту решіток радіального адсорбера встановлюють концентрично навколо решітки більшого діаметра; і

f1) зовнішню оболонку 9 встановлюють навколо приварених решіток, потім нижню 11 і верхню 10 торцеву пластину приварюють до оболонки 9; або

f2) зовнішню оболонку 9, до якої попередньо була прикріплена верхня торцева пластина 10, встановлюють навколо приварених решіток, потім нижню торцеву пластину 11 приварюють до оболонки.

Переважно, на етапі є) для концентричного встановлення решти решіток, етапи а) -d) виконуються повторно для решти решіток радіального адсорбера, кожен раз припускаючи, що решітка меншого діаметра є останньою решіткою, привареною до нижньої основи 8.

Варіант цього способу є способом складання принаймні одного радіального адсорбера, який має принаймні два концентричні перфоровані решітки, верхню торцеву пластину 10, нижню торцеву пластину 11 як монтажну деталь і циліндричну оболонку 9 з тією ж віссю що й у згаданих решітках, у якому використовують пристрій згідно з винаходом, який має рухому опору 50 і механічний засіб 60, і у якому:

а) решітку меншого діаметра радіального адсорбера встановлюють за допомогою підйомного засобу 201 в горизонтальне положення на нижню торцеву пластину 11 і приварюють в горизонтальному напрямі до згаданої торцевої пластини для формування звареної конструкції "нижня торцева пластина 11-решітки", утримуваної пристроєм D консольно закріпленою в горизонтальному напрямі,

б) решітку меншого діаметра, приварену на етапі а), утримують в її центрі рухомою опорою 50, а решітку більшого діаметра насаджують в горизонтальному напрямі на ділянку ненульової довжини L навколо внутрішньої решітки,

с) механічний засіб 60 вставляють принаймні частково у внутрішній простір решітки меншого діаметра для утримування останньої у положенні, з якого можна одержати користь, коли вона утримується рухомою опорою, і згадану рухому опору видаляють,

д) решітку більшого діаметра насаджують в горизонтальному положенні до нижньої торцевої пластини 11 і приварюють до останньої;

е) решту решіток цього радіального адсорбера встановлюють концентрично навколо решітки більшого діаметра; і

f1) зовнішню оболонку 9 встановлюють навколо приварених решіток, потім верхню торцеву пластину 10 приварюють до оболонки 9; або

f2) зовнішню оболонку 9, до якої попередньо приварили верхню торцеву пластину 10, встановлюють навколо приварених решіток.

Переважно, на етапі є) для концентричного встановлення решти решіток, етапи а) -d) повторюють для решти решіток радіального адсорбера, кожен раз припускаючи, що решітка меншого діаметра є останньою решіткою, привареною до нижньої торцевої пластини 11.

Інший варіант цього способу є способом складання принаймні одного радіального адсорбера, який має принаймні дві концентричні перфоровані решітки, нижню торцеву пластину (11), верхню торцеву пластину (10) як монтажну деталь і циліндричну оболонку 9 з тією ж віссю що й у згаданих решітках, у якому використовують пристрій згідно з винаходом, що має рухому опору 50 і механічний засіб 60, і у якому:

а) решітку меншого діаметра радіального адсорбера встановлюють за допомогою підйомного засобу 201 в горизонтальне положення на верхню торцеву пластину 10 і приварюють в горизонтальному положенні до згаданої торцевої пластини для

формування звареної конструкції "верхня торцева пластина 10-решітки", утримуваної пристроєм D консольно закріпленою в горизонтальному положенні,

б) решітку меншого діаметра, приварену на етапі а), утримують в її центрі рухомою опорою 50, а решітку більшого діаметра насаджують в горизонтальному положенні на ділянку ненульової довжини L навколо внутрішньої решітки,

с) механічний засіб 60 вставляють принаймні частково у внутрішній простір решітки меншого діаметра для утримування останньої у положенні, з якого можна одержати користь, коли вона утримується рухомою опорою, і згадану рухому опору видаляють,

д) решітку більшого діаметра насаджують в горизонтальному положенні на верхню торцеву пластину 10 і приварюють до останньої;

е) решту решіток радіального адсорбера встановлюють концентрично навколо решітки більшого діаметру; і

f1) зовнішню оболонку 9 встановлюють навколо приварених решіток, потім нижню торцеву пластину 11 приварюють до оболонки 9; або

5 f2) зовнішню оболонку 9, до якої попередньо була приварена нижня торцева пластина 11, встановлюють навколо приварених решіток.

Переважно, на етапі е) для концентричного встановлення решти решіток, етапи а) -d) повторюють для решти решіток радіального адсорбера, кожен раз припускаючи, що решітка меншого діаметра є останньою решіткою, привареною до верхньої торцевої пластини 10.

10 Переважно, коли радіальний адсорбер має за монтажну деталь верхню торцеву пластину 10, то решітки кріплять до нижньої основи 8 на етапах е) - f1) або f2).

Цей спосіб може використовуватися для конструювання в горизонтальному положенні радіальних адсорберів, які мають перфоровані решітки з висотою, яка становить приблизно до 12-25 м (в залежності від характеристик згаданих решіток: діаметр, щільність розташування

15 отворів і тип отворів, і так далі).  
Нижні основи, до яких можуть кріпитися решітки, головним чином мають діаметри, які становлять від 2 до 6 метрів. Приблизно теж саме застосовується до торцевих пластин адсорбера (2-7 метрів). Ці розміри часто фіксуються обмеженнями на транспортування. З точки зору складання, нема нічого, щоб перешкоджало мати більші діаметри внаслідок наявності

20 відповідного обладнання (рухомий мостовий кран, пристрій D).  
Вищенаведений опис визначає принципи складання, які є об'єктом винаходу. Можливі варіанти без будь-якої зміни характеристик горизонтального складання. Як приклад, рухома опора, яка використовується у випадку дуже довгих і/або дуже гнучких решіток, може поміщатися не по центру останніх, а, наприклад, ближче до утримуваного кінця для надання

25 можливості насаджування саме решітки більшого діаметра. Потім буде спрощуватися встановлення механічного засобу 60 (коротша відстань до решітки, яка утримується).  
В залежності від випадку, спосіб згідно з винаходом складання принаймні одного радіального адсорбера, який містить концентричні перфоровані решітки, може включати

30 принаймні одну з наступних характеристик:  
- елемент жорсткості 90 кріплять до принаймні однієї решітки під час принаймні однієї частині процесу складання для обмеження гнучкості решітки,

- протягом усього процесу насаджування решіток, відхилення кожної із згаданих решіток становить менше ніж 20 см, переважно менше ніж 10 см.

35 Фігура 7 зображає спосіб складання принаймні одного радіального адсорбера, який містить решітки, вищі за 12 м, і які створюють проблеми насадження через природне відхилення, яке витікає з насадження, беручи за приклад спосіб, у якому монтажна деталь є нижньою основою 8. По-перше, внутрішня решітка 7, після кріплення до нижньої основи 8, утримується приблизно в її центрі рухомою опорою 50. Завдяки опорі відхилення f на вільному кінці набагато менше за

40 відхилення, яке повинно бути за відсутності опори. Це відхилення може зменшуватися, як наприклад, до величини приблизно десять сантиметрів або менше, тоді як без опори воно могло б сягати і перевищувати один метр. По-друге, наступну решітку 6 насаджують на першу решітку з використанням рухомого підйомного засобу 201, 202 (переважно рухомого мостового крану) доки кінець решітки, яка кріпиться до спільної опори, не наблизиться до опори внутрішньої решітки. Хоча решітки перебувають у цьому положенні, "механічний засіб" 60

45 насаджується на вільний кінець (протилежний цоколю 100 і нижній основі 8) решітки, яка повинна насаджуватися. Цим механічним засобом маневрують для входження в контакт з вільним кінцем внутрішньої решітки. Цей механічний засіб міцно кріпиться до своєї опори 61 за допомогою стійки 62. Противага 63 може використовуватися, якщо необхідно зрівноважити силу, яка прикладається на кінці механічного засобу, для утримування його на місці або навіть

50 підсилення внутрішньої решітки 7. Фігура 7 зображає момент, коли механічний засіб утримує внутрішню решітку, і коли потім можна видалити рухому опору 50 без ризику для внутрішньої решітки, завдяки її природному відхиленню, обпирання на зовнішню решітку, що перешкоджає продовженню встановлення згаданих решіток.

55 Завдяки насадженню решітки більшого діаметра потім можна встановлювати опори для збереження концентричності двох решіток.

Якщо необхідно, то процедура продовжується у цей спосіб для наступної решітки або решіток.

За допомогою системи, сформованої решітками і одержаною нижньою основою 8, потім насаджування оболонки може здійснюватися згідно з однією з вже описаних процедур.

У цьому першому варіанті, горизонтальній конструкції надають можливість утримуватися принаймні однією з решіток опорним засобом (опора, кронштейн).

"Система надання жорсткості" може тимчасово встановлюватися під час складання на одну або більшу кількість решіток, що потім обмежує відхилення. В принципі, це є деталь обладнання, прикріплена до внутрішньої частини або зовнішньої частини решітки в поздовжньому напрямі на одній або більшій кількості твірних. Цей пристрій зміцнює решітку шляхом обмеження гнучкості, яка спричиняється частково отворами: вона блокує основну циліндричну геометричну форму шляхом обмеження її видовження і/або стискання.

Така система схематично представлена на фігурі 9. Елемент жорсткості 90 кріплять до твірної решітки 7. Переважно, він буде встановлюватися на лицьовій поверхні решітки, на якій відсутня металічна тканина, для уникнення ризику ушкодження останньої. Він сформований твердою деталлю, довжина якої приблизно дорівнює довжині решітки, яка утримується, і міцно прикріплена до останньої відповідною кріпильною системою.

Ці елементи жорсткості можуть видалятися після встановлення опори для збереження концентричності решіток. Вони ймовірно можуть залишатися на місці для підвищення міцності решіток під час роботи адсорбера.

Нарешті, іншими об'єктами представленого винаходу є:

- радіальний адсорбер, складений способом згідно з винаходом. Цей адсорбер переважно має діаметр оболонки, що становить 2-7 м, переважно 3-6 м, і/або висоту решітки, що становить 3-25 м, переважно 5-20 м;

- спосіб розділення або очищення газу, який використовує адсорбер згідно з винаходом. Цей спосіб може бути способом очищення повітря принаймні від однієї з домішок, яка включає  $H_2O$ ,  $CO_2$ ,  $NO_x$ , вуглеводні і так далі, спосіб одержання кисню шляхом адсорбції, або спосіб видалення  $CO_2$  з різних газів.

## ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Спосіб складання принаймні одного радіального адсорбера, який має принаймні дві концентричні перфоровані решітки, верхню торцеву пластину (10), нижню торцеву пластину (11) і циліндричну оболонку (9) з тією ж віссю, що й у згаданих решітках, який **відрізняється** тим, що згадані перфоровані решітки встановлюють концентрично в горизонтальному положенні.

2. Спосіб складання за п. 1 принаймні одного радіального адсорбера, який має за монтажну деталь нижню основу (8), у якому використовують конструкцію для складання великих радіальних адсорберів, яка має пристрій D, який складається з опори (100) і принаймні одного цоколя (101), міцно прикріпленого до опори (100), і принаймні одного підйомного засобу (201), при цьому цоколь (101) є таким, що монтажна деталь радіального адсорбера здатна кріпитися до нього, підйомний засіб здатен встановлювати решітки радіального адсорбера в горизонтальне положення на монтажну деталь, прикріплену до цоколя (101), для полегшення горизонтального приварювання решітки до нижньої основи, і при цьому опора (100) здатна утримувати решітку, консольно закріплену в горизонтальному напрямі, при приварюванні неї до згаданої нижньої основи, у якому:

а) решітки радіального адсорбера встановлюють концентрично за допомогою підйомного засобу (201) в горизонтальне положення на нижню основу (8) і приварюють в горизонтальному положенні до згаданої нижньої основи для формування звареної конструкції "нижня основа-решітки", утримувану пристроєм D, консольно закріпленою в горизонтальному положенні, і

b1) зовнішню оболонку (9) встановлюють на решітки, приварені на етапі а), потім нижню (11) і верхню (10) торцеву пластини приварюють до оболонки (9); або

b2) зовнішню оболонку (9), до якої попередньо була приварена верхня торцева пластина (10), встановлюють навколо решіток, приварених на етапі а), потім нижню торцеву пластину (11) приварюють до оболонки.

3. Спосіб складання за п. 1 принаймні одного радіального адсорбера, який має за монтажну деталь нижню торцеву пластину (11), у якому використовують конструкцію для складання великих радіальних адсорберів, яка має пристрій D, який складається з опори (100) і принаймні одного цоколя (101), міцно прикріпленого до опори (100), і принаймні одного підйомного засобу (201), при цьому цоколь (101) є таким, що монтажна деталь радіального адсорбера здатна кріпитися до нього, підйомний засіб здатен встановлювати решітки радіального адсорбера в горизонтальне положення на монтажну деталь, прикріплену до цоколя (101), для полегшення горизонтального приварювання решітки до нижньої основи, і при цьому опора (100) здатна утримувати решітку, консольно закріплену в горизонтальному напрямі, при приварюванні неї до згаданої нижньої основи, і у якому:

- а) решітки радіального адсорбера встановлюють концентрично за допомогою підйомного засобу (201) в горизонтальне положення на нижню торцеву пластину (11) і приварюють в горизонтальному положенні до згаданої торцевої пластини для формування звареної конструкції "нижня торцева пластина (11)-решітки", утримувану пристроєм D, консольно закріпленою в горизонтальному положенні; і
- 5      b1) зовнішню оболонку (9) встановлюють навколо решіток, приварених на етапі а), потім верхню торцеву пластину (10) приварюють до оболонки (9); або
- b2) зовнішню оболонку (9), до якої попередньо була приварена верхня торцева пластина (10), встановлюють навколо решіток, приварених на етапі а).
- 10    4. Спосіб складання за п. 1 принаймні одного радіального адсорбера, який має за монтажну деталь верхню торцеву пластину (10), у якому використовують конструкцію для складання великих радіальних адсорберів, яка має пристрій D, який складається з опори (100) і принаймні одного цоколя (101), міцно прикріпленого до опори (100), і принаймні одного підйомного засобу (201), при цьому цоколь (101) є таким, що монтажна деталь радіального адсорбера здатна
- 15    кріпитися до нього, підйомний засіб здатен встановлювати решітки радіального адсорбера в горизонтальне положення на монтажну деталь, прикріплену до цоколя (101), для полегшення горизонтального приварювання решітки до нижньої основи, і при цьому опора (100) здатна утримувати решітку, консольно закріплену в горизонтальному напрямі, при приварюванні неї до згаданої нижньої основи, і у якому:
- 20    а) решітки радіального адсорбера встановлюють концентрично за допомогою підйомного засобу (201) в горизонтальне положення на верхню торцеву пластину (10) і приварюють в горизонтальному положенні до згаданої торцевої пластини для формування звареної конструкції "верхня торцева пластина (10)-решітки", утримувану пристроєм D, консольно закріпленою в горизонтальному положенні; і
- 25    b1) зовнішню оболонку (9) встановлюють навколо решіток, приварених на етапі а), потім нижню торцеву пластину (11) приварюють до оболонки (9); або
- b2) зовнішню оболонку (9), до якої попередньо була приварена нижня торцева пластина (11), встановлюють навколо решіток, приварених на етапі а).
- 30    5. Спосіб за п. 4, який **відрізняється** тим, що на етапах а) - b1) або b2), решітки кріплять до нижньої основи (8).
6. Спосіб за одним із пп. 2-5, який **відрізняється** тим, що на етапі а) решітки адсорбера насаджують і потім послідовно приварюють концентрично до монтажної деталі, яка є нижньою основою (8), нижньою торцевою пластиною (11) або верхньою торцевою пластиною (10) радіального адсорбера, починаючи з решітки найменшого діаметра.
- 35    7. Спосіб складання принаймні одного радіального адсорбера, який має принаймні дві концентричні перфоровані решітки, верхню торцеву пластину (10), нижню торцеву пластину (11) як монтажну деталь і циліндричну оболонку (9) з тією ж віссю, що й у згаданих решіток, у якому використовують конструкцію для складання великих радіальних адсорберів, яка має рухому опору (50), придатну до утримування решітки радіального адсорбера, утримуваної на одному
- 40    кінці пристроєм D, і має висоту, більшу 10 м, і механічний засіб (60), придатний до вставляння у внутрішній простір решітки радіального адсорбера в горизонтальне положення і до утримування останньої, у якому:
- а) решітку меншого діаметра радіального адсорбера встановлюють за допомогою підйомного засобу (201) в горизонтальне положення на нижню торцеву пластину (11) і приварюють
- 45    горизонтально до згаданої торцевої пластини для формування звареної конструкції "нижня торцева пластина (11)-решітки", утримуваної пристроєм D консольно закріпленою в горизонтальному положенні,
- b) решітку меншого діаметра, приварену на етапі а), утримують в її центрі рухомою опорою (50), а решітку більшого діаметра насаджують в горизонтальному положенні на ділянку ненульової
- 50    довжини L навколо внутрішньої решітки,
- c) механічний засіб (60) вставляють принаймні частково у внутрішній простір решітки меншого діаметра для утримування останньої в положенні, з якого можна одержати користь, коли вона утримується рухомою опорою, і згадану рухому опору видаляють,
- d) решітку більшого діаметра насаджують в горизонтальному положенні до нижньої торцевої
- 55    пластини (11) і приварюють до останньої;
- e) решітку решіток радіального адсорбера встановлюють концентрично навколо решітки більшого діаметра; і
- f1) зовнішню оболонку (9) встановлюють навколо приварених решіток, потім верхню торцеву пластину (10) приварюють до оболонки (9); або

f2) зовнішню оболонку (9), до якої попередньо була приварена верхня торцева пластина (10), встановлюють навколо приварених решіток.

8. Спосіб складання принаймні одного радіального адсорбера, який має принаймні дві концентричні перфоровані решітки, нижню торцеву пластину (11), верхню торцеву пластину (10) як монтажну деталь і циліндричну оболонку (9) з тією ж віссю, що й у згаданих решітках, у якому використовують конструкцію для складання великих радіальних адсорберів, яка має рухому опору (50), придатну до утримування решітки радіального адсорбера, утримуваної на одному кінці пристроєм D, і має висоту більшу 10 м і механічний засіб (60), придатний до вставляння у внутрішній простір решітки радіального адсорбера в горизонтальне положення і до утримування останньої, і у якому:

a) решітку меншого діаметра радіального адсорбера встановлюють за допомогою підйомного засобу (201) в горизонтальне положення на верхню торцеву пластину (10) і приварюють в горизонтальному положенні до згаданої торцевої пластини для формування звареної конструкції "верхня торцева пластина (10)-решітки", утримуваної пристроєм D, консольно закріпленою в горизонтальному положенні,

b) решітку меншого діаметра, приварену на етапі a), утримують в її центрі рухомою опорою (50), а решітку більшого діаметра насаджують в горизонтальному положенні на ділянку ненульової довжини L навколо внутрішньої решітки,

c) механічний засіб (60) вставляють принаймні частково у внутрішній простір решітки меншого діаметра для утримування останньої у положенні, з якого можна одержати користь, коли вона утримується рухомою опорою, і згадану рухому опору видаляють,

d) решітку більшого діаметра насаджують в горизонтальному положенні до верхньої торцевої пластини (10) і приварюють до останньої;

e) решітку решіток радіального адсорбера встановлюють концентрично навколо решітки більшого діаметра; і

f1) зовнішню оболонку (9) встановлюють навколо приварених решіток, потім нижню торцеву пластину (11) приварюють до оболонки (9); або

f2) зовнішню оболонку (9), до якої попередньо була приварена нижня торцева пластина (11), встановлюють навколо приварених решіток.

9. Спосіб за п. 8, який **відрізняється** тим, що на етапах e) - f1) або f2), решітки кріплять до нижньої основи (8).

10. Спосіб за одним із пп. 1-9, який **відрізняється** тим, що елемент жорсткості (90) кріплять до принаймні однієї решітки під час принаймні однієї частини процесу складання для обмеження гнучкості решітки.

11. Спосіб за одним із пп. 6-10, який **відрізняється** тим, що під час насадження решіток, відхилення кожної з них становить менше ніж 20 см, переважно менше ніж 10 см.

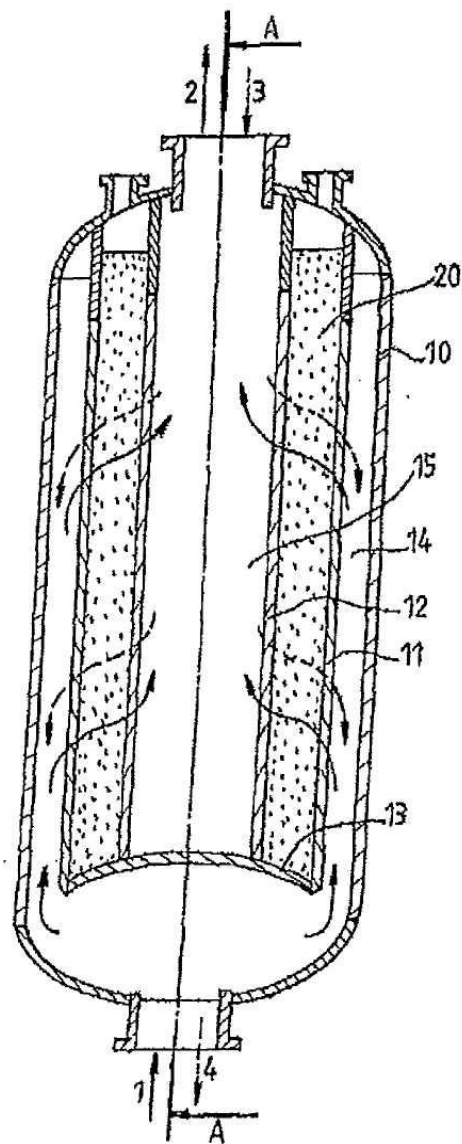


Fig. 1

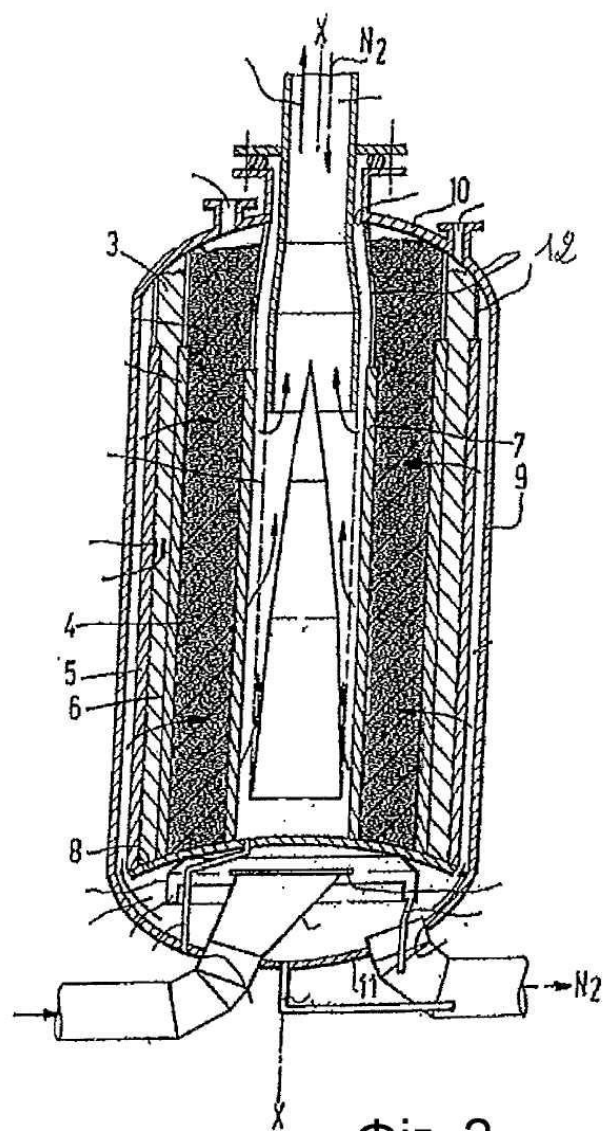


Fig. 2

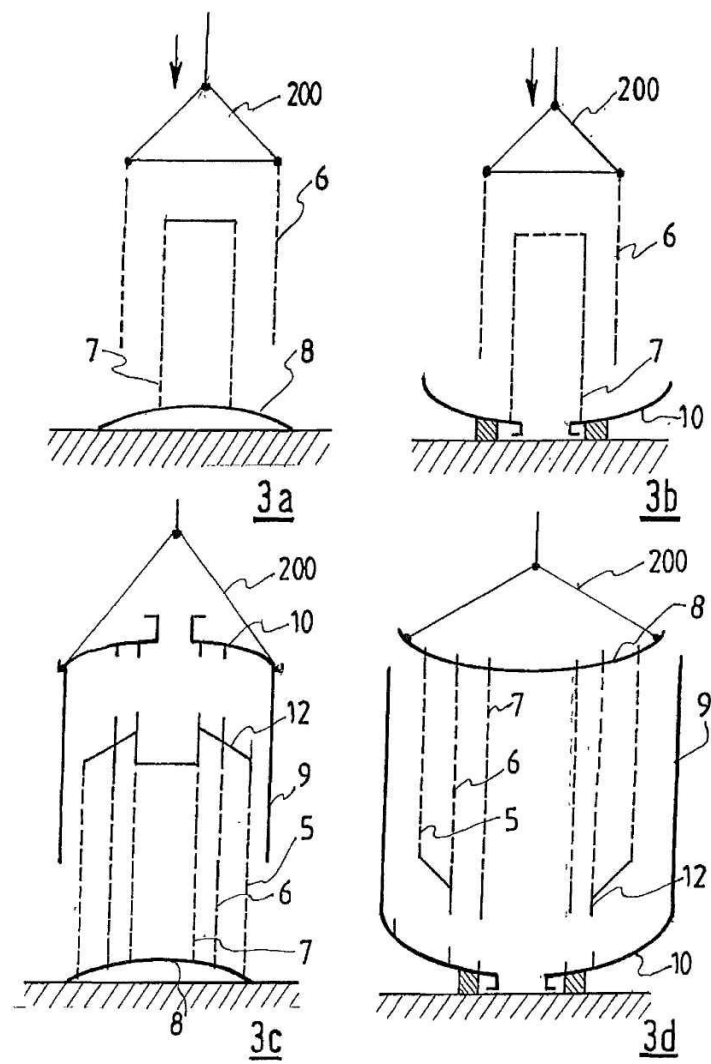


Fig. 3

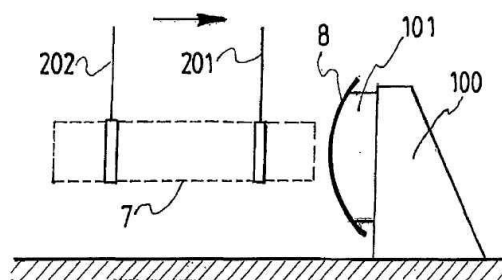


Fig. 4a

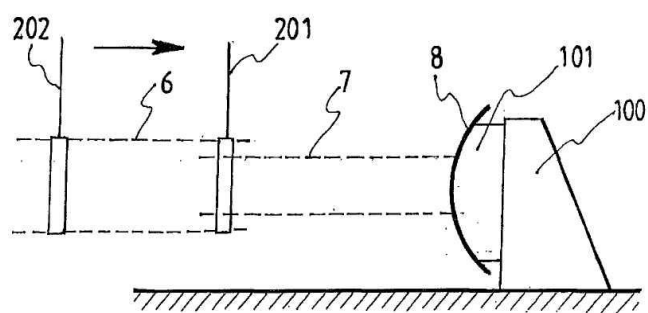
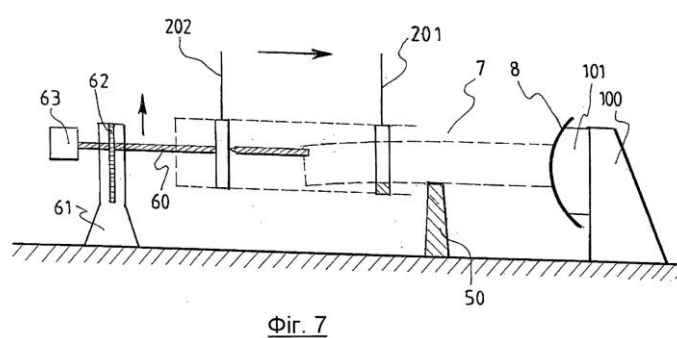
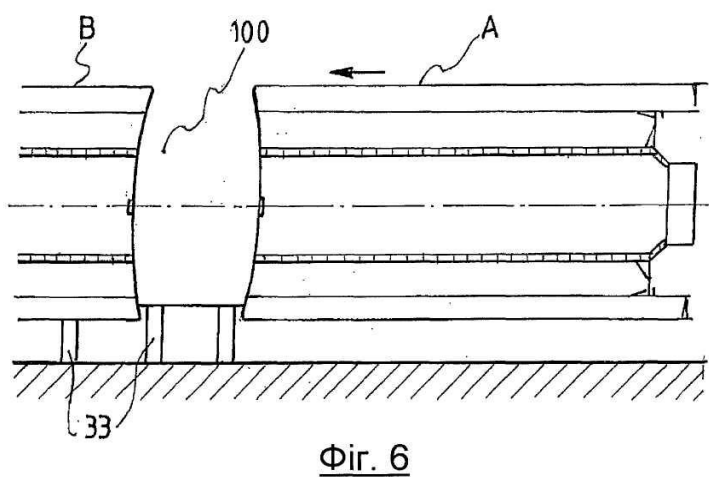
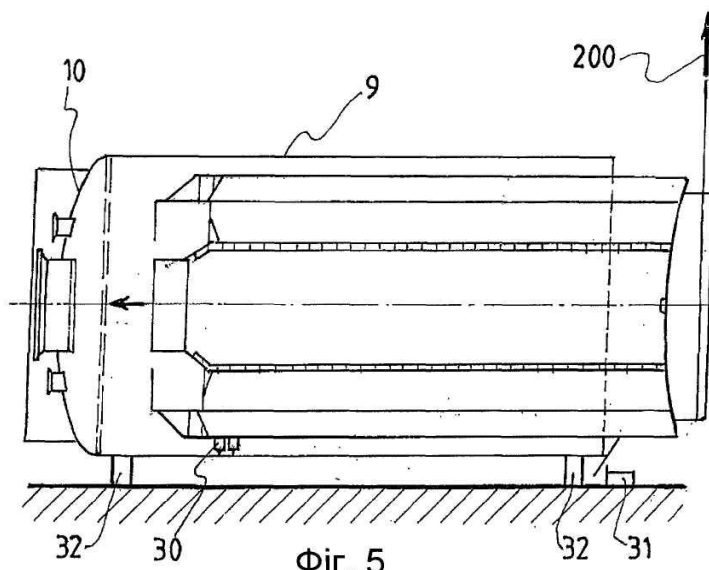
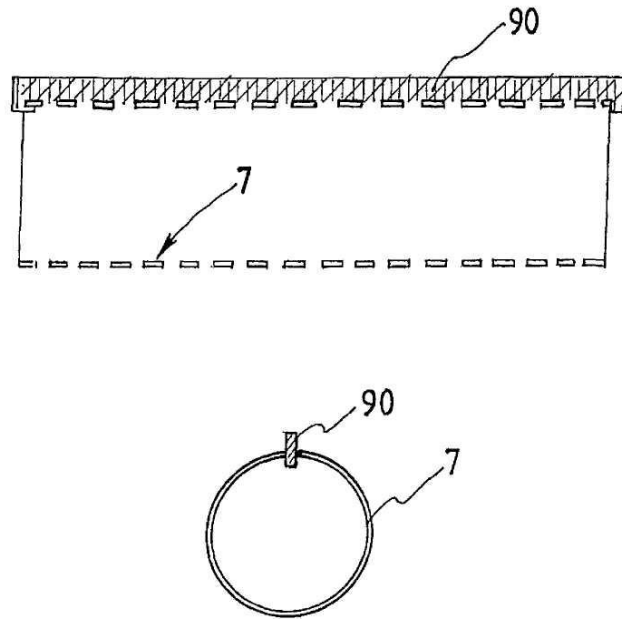


Fig. 4b






---

Комп'ютерна верстка І. Скворцова

---

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

---

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