



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **110854** (13) **C2**
(51) МПК**B01D 33/21** (2006.01)**B01D 33/48** (2006.01)**B01D 33/80** (2006.01)ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

(21) Номер заявки: а 2014 03328	(72) Винахідник(и): Годфрен Гі (FR)
(22) Дата подання заявки: 16.09.2011	(73) Власник(и): ГОДФРЕН, 45, rue de la Liberté, Bâtiment 1, F-78100 Saint Germain en Laye, France (FR)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 25.02.2016	(74) Представник: Крилова Надія Іванівна, реєстр. №30
(41) Публікація відомостей про заявку: 25.06.2014, Бюл.№ 12	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: US 2352330 A, 27.06.1944 US 2555367 A, 05.06.1951 US 3471027 A, 07.10.1969
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.02.2016, Бюл.№ 4	
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ PCT/FR2011/052137, 16.09.2011	

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ ТЕРТЯ МІЖ ДВОМА ДИСКАМИ РОТАЦІЙНОГО ФІЛЬТРА І ЗАСТОСУВАННЯ ЙОГО ДЛЯ ФІЛЬТРАЦІЇ**(57) Реферат:**

Винахід стосується пристрою і способу для зменшення тертя між двома тарілками (4, 5) фільтраційного блока, які приведені у відносне обертання під час дії аксіальної сили, причому ці тарілки підтримуються відповідно на поздовжньому кінці барабана (1), який закріплений на обертовому валу (3), змонтованому на опорі (6), і має внутрішні колектори (11), і на протилежному кінці корпусу (2), який заблокований від обертання і підтримується зазначеним валом. Винахід характеризується тим, що пристрій має щонайменше одну привідну систему (8), яка діє на корпус (2) шляхом прикладення сили, яка створена для, щонайменше часткової, компенсації осьових сил, які притискають тарілку (5) до тарілки (4), щоб зменшити тертя і одночасно забезпечити взаємний щільний контакт.

UA 110854 C2

Винахід стосується пристрою для зменшення тертя між ущільненими дисками ротаційного фільтра і застосування його під час фільтрації.

Зокрема, винахід стосується пристрою для регулювання контактного тиску між двома поверхнями, створеними першим диском, змонтованим на одному з поздовжніх кінців обертового барабана, і другим диском, змонтованим на протилежному кінці стаціонарної, недеформовуваної камери, заблокованої від обертання.

Такий пристрій можна знайти, зокрема, в деяких сепараторних установках типу рідина-тверда речовина, які працюють під вакуумом або підтиском. Ці установки, як правило, мають великий барабан (діаметром іноді більше 2 м), що вміщує внутрішні колектори і який з'єднано по периферії з секторами фільтрації, які після монтажу утворюють диски. Барабан приводить в обертання приводний вал, який встановлено на підшипниках і який обертається зі швидкістю до 5 обертів за хвилину. У іншому варіанті барабан не несе дисків, а фільтрацію здійснюють безпосередньо на поверхні барабана.

Під час обертання барабана, що означає елементарну сепарацію, колектори послідовно опиняються під вакуумом (зазвичай, -0,5 бара) під час фаз фільтрації й відведення води, а потім під дію тиску (зазвичай, + 0,2 бара) під час фази відокремлення осаду твердого матеріалу, що накопичився на секторах.

Таким чином, в цьому типі промислового устаткування, обертовий барабан обладнано на одному з його кінців так званим диском, що компенсує знос і має отвори, які сполучаються під час циклу сепарації крізь вікна диска, який називають розподільчим, із контуром відсмоктування і контуром подавання дуття, з'єднаними із стаціонарним корпусом.

Зокрема, плоскі поверхні двох дисків знаходяться в контакті, щоб забезпечити ущільнення системи, і під час обертання барабана, отвори диска, що компенсує знос, відповідно переміщуються повз вікна розподільчого диска.

Зокрема, фактично завдяки вакууму, створюваному контуром відсмоктування в стаціонарному коробі і у внутрішніх колекторах барабана на фазі фільтрації, диски, що компенсують знос і розподільчі диски піддаються дії сили, яка призводить до стиснення їх один з одним і створення контактної тиску, що забезпечує периферійне і центральне ущільнення, але створює значне тертя між поверхнями звернених один до одного дисків.

Ця стисна сила залежить від співвідношення між натисною поверхнею і стисною поверхнею, яке складає приблизно від 3 до 4, маючи на увазі, що поверхні дисків в контакті зазвичай тверді на периферії та в центрі для забезпечення ущільнення системи відносно зовнішнього середовища, вони також тверді між вікнами та отворами.

При фільтрації під тиском, систему фільтрації поміщають в контейнер під тиском. Різниця тисків зовні і всередині збірки, утвореної корпусом і барабаном, може бути до 20 разів вищою, ніж при вакуумній системі. Тому контактний тиск між пластинами буде пропорційно збільшений.

Збільшення потреб у фільтрації, і зокрема промислового попиту на великі потужності, призводить, з одного боку, до збільшення розміру установок для сепарації твердої і рідкої фаз, а тому до збільшення діаметра дисків, а з іншого боку, для підвищення продуктивності - до зростання швидкості обертання. В світлі опису системи зрозуміло, що чим більше розміри, швидкість обертання і рівень вакууму, тим більше тертя між дисками і, отже, їх більш швидкий знос.

Крім того, чим більше тертя між дисками, тим більший крутний момент і потужність необхідні для приведення в дію барабана, що викликає проблеми з енергопостачанням.

Як правило, якщо рівень вакууму в колекторі під час вакуумної фільтрації становить близько - 0,5 барів, контактний тиск буде досягати щонайменше 1,2 бара. У разі фільтрації під тиском, тиск повітря навколо корпусу та барабана може бути вище, ніж 6 барів, тиск всередині корпусу і барабана можуть дорівнювати атмосферному тиску, а контактний тиск буде досягати більше 18 барів.

Винахід направлено на вирішення цих технічних проблем задовільно і ефективно, пропонуючи рішення, що дозволяє зменшити контактний тиск між дисками без порушення щільності їх з'єднання.

Згідно з винаходом запропоновано пристрій, який характеризується тим, що він має щонайменше одну тягову систему, яка діє на камеру шляхом прикладання сили в напрямку, протилежному стисній силі, завдяки вакууму, розподільчого диска, що діє на диск, що компенсує знос, тим самим зменшуючи контактний тиск між поверхнями дисків, отже і тертя, при цьому забезпечуючи взаємні ущільнюючі контакти.

Завдяки такій тяговій системі, пристрій за винаходом таким чином робить можливим, принаймні частково, компенсувати осьові сили, які стискають два диски один до одного.

Згідно з однією переважною ознакою винаходу, силу, створювану тяговою системою погоджують залежно від різниці тиску всередині і зовні вузла, утвореного барабаном і камерою.

Переважно, зазначений корпус має бічні канали, обладнані гнучкими трубками, з'єднаними з контурами всмоктування і подавання дуття, щоб уникнути неконтрольованих напруг на корпус.

5 Згідно ще з однією ознакою, камеру оснащено центральною втулкою, встановленою на зазначеному обертовому валу, і засобом блокування обертання.

У відповідності з іншим варіантом, тягову систему змонтовано з можливістю прикладання тиску на стаціонарну опору, яка підтримує обертовий вал або на стаціонарний корпус.

10 Ще в одному варіанті тягова система має щонайменше один пневматичний циліндр, здатний створювати сили в напрямку проти осьових сил.

В цьому випадку, для вакуумного фільтра, зазначений циліндр, встановлений співвісно як продовження зазначеного обертового валу, прикладає зусилля на ребристу центральну плиту, яка забезпечує з'єднання з тягами, приєднаними до корпусу і паралельними зазначеному валу.

15 Переважно, корпус може ковзати по обертовому валу для забезпечення опорного контакту розподільчого диска та диска, що компенсує знос, незалежно від втрат товщини диска, що компенсує знос під час роботи.

Пристрій за винаходом дозволяє забезпечити точне регулювання контактного тиску між дисками, і тим самим зменшуючи сили тертя до мінімуму. Це призводить до зменшення зносу диска камери.

20 Регулювання і стабільність контактного тиску між дисками може бути забезпечене пристроєм за винаходом шляхом обмеження сили, прикладеної тяговою системою на корпус, до різниці тиску, якщо вона є, всередині і зовні вузла, утвореного барабаном і камерою, з допомогою відповідних редуційних елементів, наприклад важелів.

25 Відповідно до переважної ознаки винаходу, це обмеження здійснюється для вакуумної фільтрації або фільтрації під тиском шляхом застосування каналів, щоб забезпечити наповнення камер циліндра або циліндрів, якщо їх декілька, тягової системи повітрям з середини і ззовні вузла, утвореного барабаном і камерою. Сила, створена циліндром таким чином буде пропорційна різниці тиску.

30 Використання пристрою за винаходом в способі сепарації типу рідина-тверді частинки, зокрема в обмеженому робочому режимі, дозволяє оптимально збільшити розміри і потужність промислових фільтраційних установок без додаткових проблем, які з'являються в рухомих елементах, і одночасно регулювання приводних обертальних моментів.

Винахід стане краще зрозумілим з нижченаведеного опису, що супроводжується кресленнями, де:

35 на фіг. 1 показано вигляд в перспективі в розібраному вигляді одного варіанта втілення винаходу для дискового вакуумного фільтра з гнучким циліндром, який працює під тиском,

на фіг. 2 показано вигляд в перспективі втілення на фіг. 1 в зібраному стані,

на фіг. 3 показано вигляд збоку перерізу втілення, показаного на фіг. 1 і 2,

40 на фіг. 4 показано вигляд в перспективі іншого втілення винаходу, яке дає можливість точного і без вимірювальних інструментів обмеження сили, створеної тяговою системою, до рівня вакууму у вакуумному дисковому фільтрі,

на фіг. 5 показано перспективний вигляд з бічним перерізом втілення на фіг. 4,

на фіг. 6 схематично показано вигляд втілення винаходу для дискового фільтра, що працює під тиском, в якому тягова система має три пневматичні циліндри малого діаметру,

45 на фіг. 7 схематично показано вигляд альтернативного варіанту втілення на фіг. 6 з одним пневматичним циліндром малого діаметру, що створює таке ж тягове зусилля на корпус з допомогою важеля.

Пристрій за винаходом, який показано на різних фігурах, призначено для регулювання контактного тиску між двома поверхнями, відповідно виконаними на обертовому барабані 1 (частково показано на кресленнях) і на камері 2, встановленому як продовження барабана 1.

50 Корпус 2 заблоковано від обертання, але він зберігає при цьому можливість ковзання вздовж обертового вала 3.

Обертовий вал 3 прикріплено до барабана 1, зафіксованого центральною маточиною 3 на ньому.

55 Барабан 1 в даному втіленні винаходу несе диски, утворені фільтрувальними секторами 7, з'єднаними з барабаном 1 з допомогою трубок 10. Тільки два фільтрувальні сектори 7 показано на фіг. 1, 2 і 4.

Внутрішній об'єм барабана 1 розділено на багато відсіків, що утворюють колектори 11, призначені для збору фільтрату.

60 Колектори в даному випадку розділено радіальними внутрішніми перегородками 12.

Під час фази фільтрації циклу сепарації, колектори 11 знаходяться під вакуумом, потім навпаки, під час фази очищення фільтрувальних секторів 7, колектори знаходяться під дією протитиску, щоб відокремити згустки твердого матеріалу, що відклались раніше. Цей цикл зазвичай реалізують за повний оберт барабана 1.

5 На одному з поздовжніх кінців колекторів 11 барабана 1 розташовано циліндричний диск 4 товщиною близько декількох сантиметрів, якого називають диском зносу (ймовірно, тому що він втрачає товщину і, отже, потребує заміни). Диск 4 знаходиться на ділянці перегородок 12 і з можливістю демонтажу прикріплений до фланця 14, який в свою чергу закріплений на периферії барабана 1.

10 Диск 4 має отвори 40 навпроти кожного колектора 11 (фіг. 1).

Камера 2 має центральну втулку 21, співвісно встановлену на валу 3.

Корпус позбавляється рухливості засобом блокування від обертання (наприклад, стопорного типу, не показано), але передбачається, що втулка 21 все ж таки може ковзати по валу 3 з ходом порядку декількох сантиметрів.

15 Камера 2 має на її бічній стінці, зверненій до барабана 1, циліндричну вставку 5, яку називають розподільчим диском тому, що вона забезпечує періодичне сполучення колекторів 11 вала з контуром вакууму і з контуром тиску більше атмосферного в залежності від тиску за межами вузла, утвореного камерою 2 і барабаном 1.

20 Стрижні 62, з'єднані з опорою 6 з допомогою пружних листових пластин, дають на камеру 2 для попереднього тиску диска 5 на диск 4 до початку процесу фільтрації.

Диск 5 має вікна 50. У разі вакуумної фільтрації (фіг. 1-5) вікна 50 слугують виходами ділянок всмоктування і дуття (не показано), які створені для відповідного і достатнього встановлення вакууму й тиску вище атмосферного в колекторах 11 барабана.

25 Камера 2 додатково має, бічні канали 20, які можуть бути обладнані гнучкими трубками (не показано) для з'єднання з контурами всмоктування і дуття і які виходять у два відсіки, що розділяють внутрішній об'єм камери 2 і сполучаються крізь вікна 50 і отвори 40 диска 4 з колекторами 11 барабана 1.

30 Альтернативно, для фільтрації під тиском (фіг. 6 і 7), контур всмоктування, згаданий вище, замінено контуром для створення атмосферного тиску всередині вузла, утвореного барабаном 1 і камерою 2, забезпечуючи різницю тиску по відношенню до стисненого повітря відсіку 9 з підвищеним тиском.

Під час фази фільтрації, під дією різниці тиску всередині і зовні вузла, утвореного камерою 2 і барабаном 1, диск 5 і камера 2, які довільно можуть ковзати по валу, піддаються дії осьових сил тиску, направлених до диска 4 і протилежного барабана, що обертається.

35 Ці сили, інтенсивність яких пропорційна різниці тиску всередині і зовні вузла, утвореного камерою і барабаном, створюють тиск і щільне примикання, утримуючи стаціонарний диск 5 навпроти диска 4, що обертається. Це призводить до значного тертя між диском 5 і диском 4, яке є пропорційним контактному тиску, тобто різниці тиску.

40 Для зменшення цього тертя згідно з винаходом застосовують щонайменше одну тягову систему, яка діє на корпус 2, що не може бути деформованим, а тому і на розподільчий диск 5, шляхом прикладення сили, створеної для того, щоб щонайменше частково компенсувати осьові сили, які притискають розподільчий диск 5 до диска 4 зносу. Таким чином тягова система зменшує контактний тиск між дисками, а отже і тертя, забезпечуючи при цьому щільний взаємний контакт.

45 У випадку вакуумної фільтрації, фіг. 1-5, тягову систему монтують на опорі 6 приводного вала 3, яка спирається на нерухому раму 61.

50 Тягова система 8 (фіг. 1-3) має щонайменше один циліндр 83, в даному випадку пневматичний, або в іншому варіанті - гідравлічний циліндр або навіть пружину, і який може створювати сили в напрямку протилежному силам, які забезпечують тиск розподільчого диска 5 на диск 4 зносу.

Циліндр 83 (фіг. 1-3) встановлено на опорі 6 співвісно як подовження обертового вала 3 і він прикладає силу на ребристу центральну плиту 81, з'єднану із зовнішньою бічною стінкою камери 2 і локально армованою косинками 22, з допомогою тяг 82, які паралельні валу 3 і кінці яких з'єднані із зовнішньою бічною стінкою камери (див. фіг. 2 і 3).

55 Силу, яку переважно створює циліндр 83, погоджують з рівнем, який переважає у внутрішньому об'ємі камери 2 і в колекторах 11 барабана 1 так, щоб отримати автоматичне, точне і оптимальне регулювання контактної тиску між дисками незалежно від змін рівня вакууму, спричиненого змінами стану вакуумних ділянок.

60 Згідно одного альтернативного варіанту втілення (фіг. 4 і 5) створюють силу, щоб отримати обмеження переважно пропорційне робочому рівню вакууму сили, яка створена циліндром 83.

Для цього, камеру 87 пневматичного циліндра 83 (фіг. 5) сполучають з внутрішньою частиною камери 2 по трубопроводу 87А. Поршень циліндра 83 під дією робочого вакууму тягне важелі 85 з силою, пропорційною зазначеному вакууму. Сила, створена циліндром 83, передається важелями 85 стяжкам 82, які роблять можливою створення тяги, що безперервно обмежена до вакууму, на камеру 2, а тому і на диск 5.

Зазначені важелі 85 з'єднано з поршнем циліндра 83 ковзною поворотними шарнірами 85В, та із стяжками 82 з допомогою поворотних шарнірів 85А. Зусилля, що передається важелем, залежить від положення ковзною поворотного шарніра 85С між важелем 85 і точкою опори важеля 84. Регулюючи положення точки опори важеля 84, який спирається на базу 86 циліндра 83, яку в свою чергу встановлено на опорі 6, можна регулювати тягове зусилля, що діє на камеру 2, а отже на тарілку 5.

Дія важелів 85 підвищує силу, створену циліндром 83, на достатню величину, щоб компенсувати дією вакууму на циліндричний диск 5 циліндром 83, який є малим у порівнянні з розміром камери 2.

В іншому альтернативному варіанті втілення (фіг. 6 і 7) фільтрацію здійснюють під тиском, а силу, що створюється тяговою системою 8, обмежують, точно і без вимірjuвальних інструментів, до різниці між тиском всередині і зовні вузла, утвореного камерою 2 і барабаном 1. Фільтр містить ті ж самі елементи 1-7, як і вакуумні фільтри, описані вище, але у відсіці 9 з підвищеним тиском всередині.

У випадках, показаних на фіг.6 і 7, камери 87 пневматичних циліндрів 83 знаходяться у сполученні з одного боку зі стисненим повітрям у відсіці 9 по трубках 87А, а з іншого боку з повітрям під атмосферним тиском зовні відсіку 9 по трубках 87В. В такий спосіб сила, яку створюють циліндри 83, безперервно буде пропорційною різниці між тиском всередині і зовні вузла, утвореного камерою 2 і барабаном 1.

З міркувань зменшення маси фільтра взагалі потрібно декілька циліндрів 83, невеликих у порівнянні з корпусом 2, (див. фіг. 6, де показано три циліндри 83). Циліндри 83 (фіг. 6) прикріплено до стінки відсіку 9 з підвищеним тиском, а їх поршні з'єднано з тягами 82.

У цьому випадку три пневматичні циліндри 83 мають однаковий розмір і піддаються дії однакової різниці тиску. Тому вони будуть забезпечувати однакову рушійну силу, яка робить можливим компенсувати осьові сили, які притискають розподільчий диск 5 до диска 4 зносу.

Згідно з іншим варіантом тягової системи (фіг. 7) один пневматичний циліндр 83 з малими розмірами у порівнянні з камерою 2 буде, шляхом тиснення на важіль 85 з шарнірним з'єднанням 85В, забезпечувати необхідну рушійну силу на шарнір 85А важеля 85 із стяжками 82, щоб компенсувати осьові сили тиску, які стискають розподільчий диск 5 і диск 4 зносу.

У цій конструкції регулювання положення опори для ковзною-поворотного шарніра 85С буде давати можливість регулювати силу, яка створюється тяговою системою і діє на камеру 2.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Пристрій для зменшення тертя між двома дисками (4, 5) ротаційного фільтра, які виконано з можливістю відносного обертання під дією осьових стисних сил, причому ці диски змонтовано відповідно на поздовжньому кінці барабана (1), жорстко з'єднаному з обертовим валом (3), встановленим на опорі (6) і оснащеним внутрішніми колекторами (11), і на кінці поруч з камерою (2), яку заблоковано від обертання і встановлено на зазначеному валу, який **відрізняється** тим, що має щонайменше одну тягову систему (8), призначену діяти на камеру (2), прикладаючи силу для щонайменше часткової компенсації осьових сил, що притискають диск (5) до диска (4), щоб зменшити тертя і одночасно забезпечити взаємний щільний контакт.

2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що диски (4, 5) мають відповідно отвори (40), що сполучаються з колекторами (11) барабана (1), і вікна (50), відповідні контурам відсмоктування і подавання дуття, призначеним для створення розрідження/підвищеного тиску в колекторах (11) барабана (1) відносно тиску зовні барабана (1).

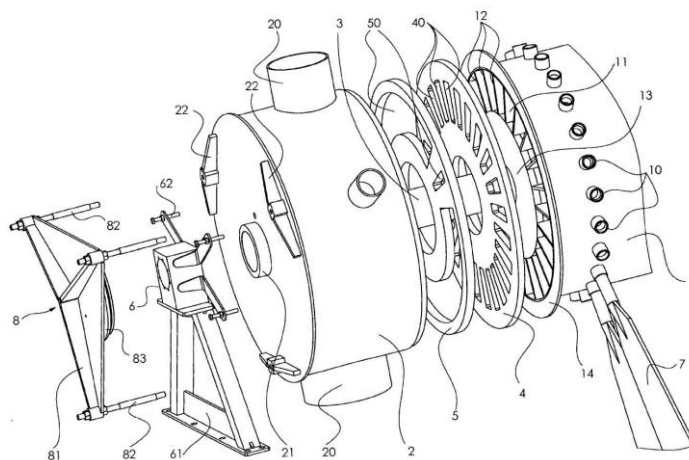
3. Пристрій за п. 2, який **відрізняється** тим, що має засіб для погодження сили, створюваної тяговою системою (8), в залежність від різниці тиску всередині і зовні вузла, утвореного камерою (2) і барабаном (1).

4. Пристрій за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що камера (2) має бічні патрубки (20), обладнані гнучкими трубками для з'єднання з контурами відсмоктування і подавання дуття.

5. Пристрій за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що камеру (2) оснащено центральною втулкою (21), призначеною ковзати на обертовому валу (3), і засобом блокування обертання.

6. Пристрій за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що тягова система (8) має щонайменше один пневматичний циліндр (83), здатний створювати силу, передавану на з'єднувальні тяги (82), з метою її прикладання до камери (2) в напрямку, протилежному осьовим стисним силам.
- 5 7. Пристрій за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що тягову систему (8) встановлено на опорі (6) обертового вала (3).
8. Пристрій за одним з пп. 6 або 7, який **відрізняється** тим, що циліндр (83) встановлено співвісно на подовженій частині обертового вала (3) і призначено викликати зусилля в ребристій центральній плиті (81), що забезпечує зв'язок з тягами (82), паралельними зазначеному валу, кінець якого з'єднано з камерою (2).
- 10 9. Пристрій за одним з пп. 6 або 7, який **відрізняється** тим, що має плечі (85) важелів для передачі зусилля, створеного циліндром (83) тягової системи (8), на тяги (82), щоб зменшити діаметр циліндра (83).
10. Застосування пристрою за одним з пп. 6, 7 або 9 для фільтрації під вакуумом, яке **відрізняється** тим, що камеру (87) пневматичного циліндра (83) тягової системи (8) сполучають з камерою (2) під вакуумом трубопроводом (87A), точно і безперервно погоджуючи зусилля, створене циліндром (83) з рівнем вакууму в камері (2).
- 15 11. Застосування пристрою за одним з пп. 6 або 9 для фільтрації під тиском, яке **відрізняється** тим, що камеру (87) пневматичних циліндрів (83) тягової системи (8) сполучають із стисненим повітрям, обмеженим герметичною оболонкою (9), по трубках (87A), і з повітрям під атмосферним тиском за межами герметичної оболонки (9) по трубках (87B), точно і безперервно погоджуючи зусилля, створене циліндрами (83), з тиском, що існує всередині обсягу, обмеженого герметичною оболонкою (9).
- 20

25



Фіг. 1

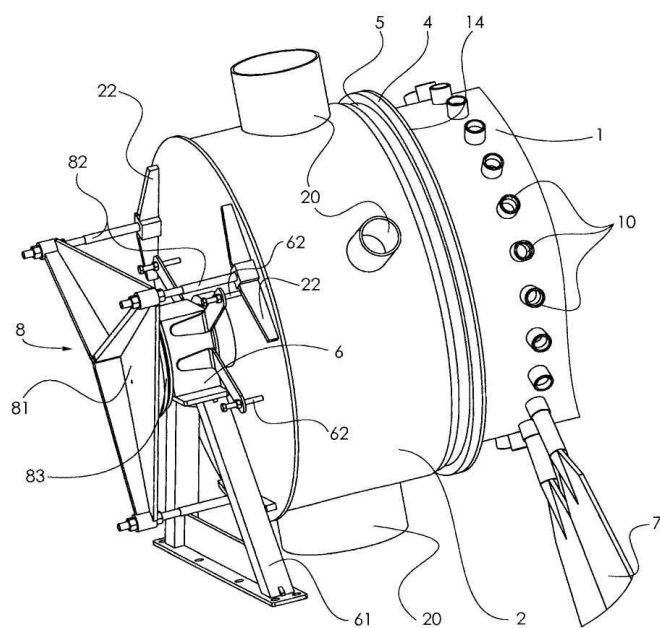


Fig. 2

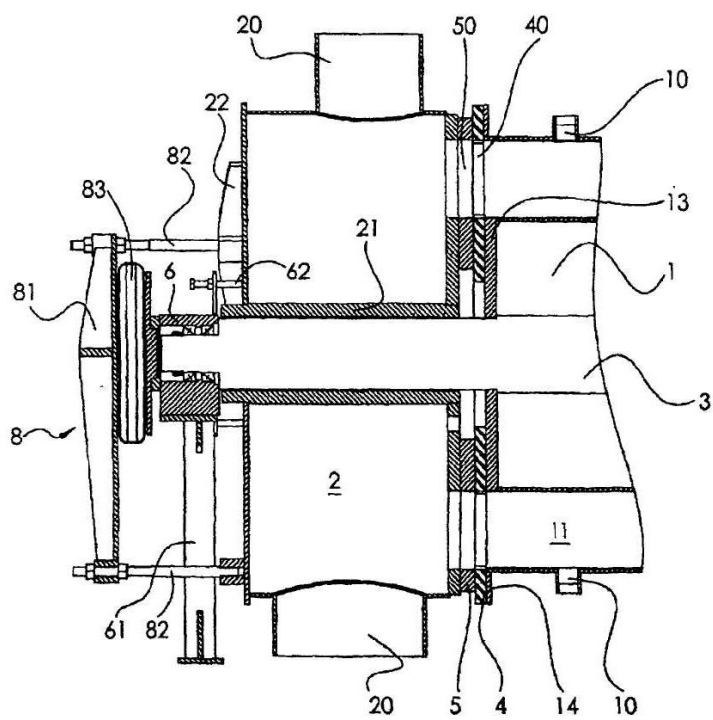


Fig. 3

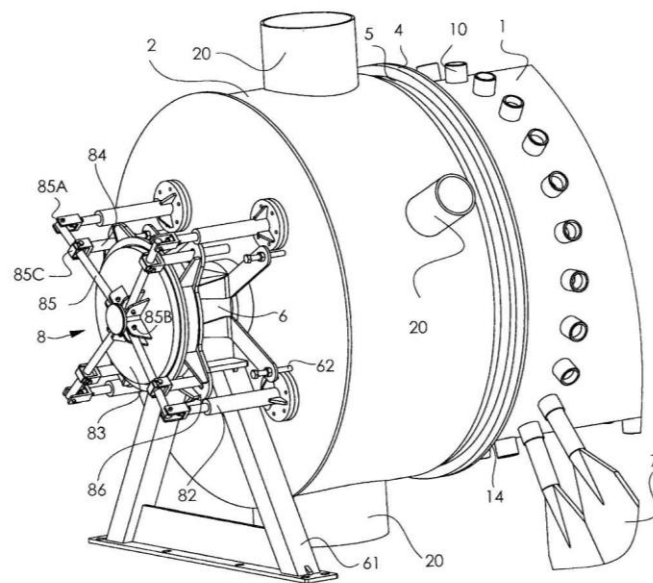


Fig. 4

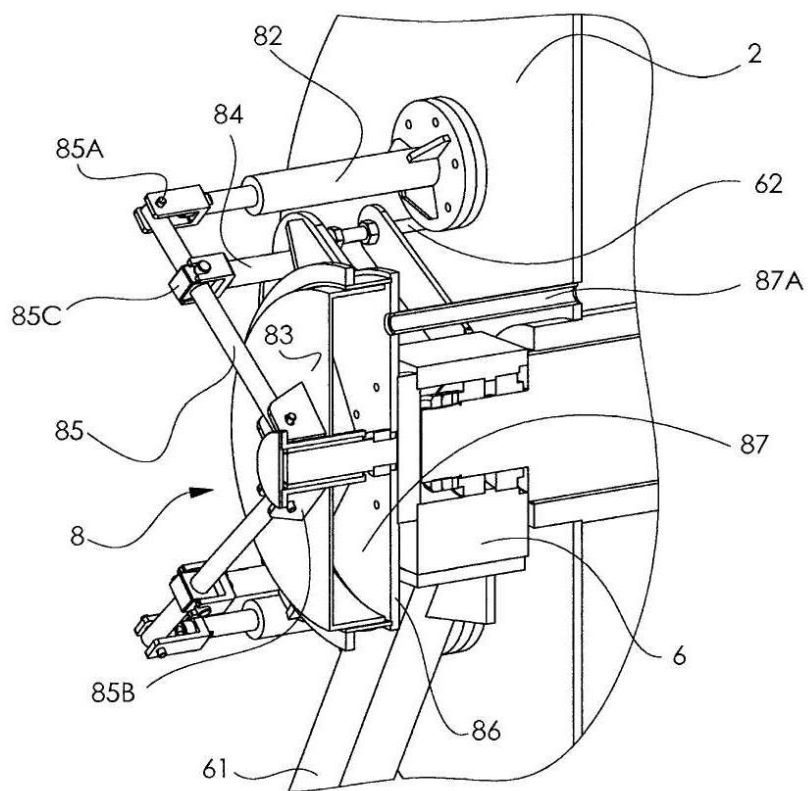
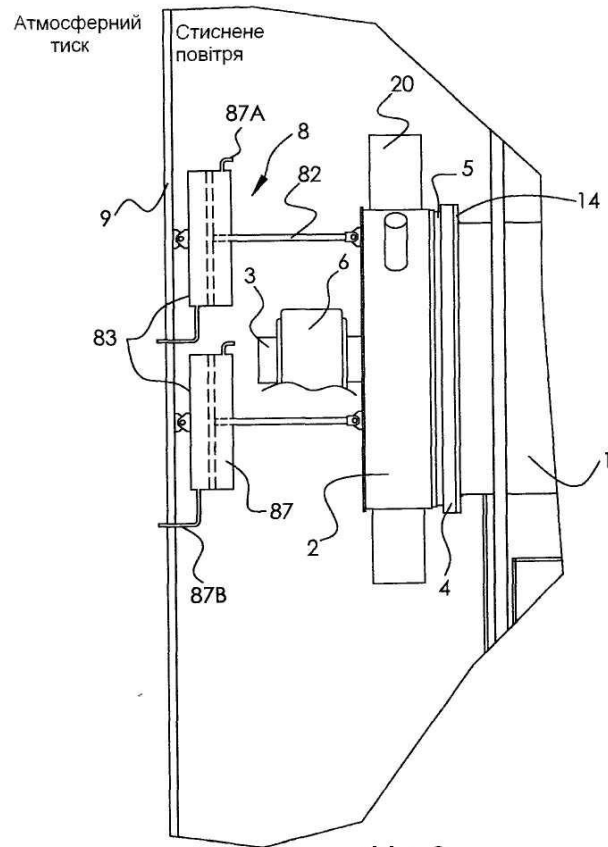
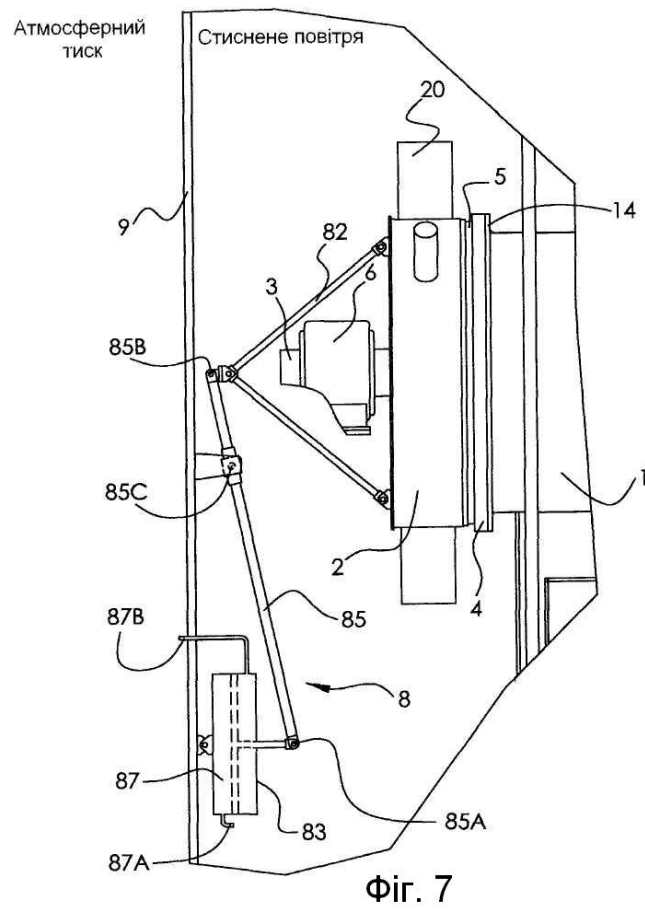


Fig. 5



Фіг. 6



Комп'ютерна верстка В. Мацело

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