



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 111758

(13) C2

(51) МПК

C21B 7/16 (2006.01)

F27B 1/16 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2014 06282	(72) Винахідник(и):	Токер Поль (LU), Лонарді Еміль (LU), Юнг Бенуа (FR)
(22) Дата подання заявки:	06.11.2012	(73) Власник(и):	ПОЛЬ ВУРТ С.А., 32, rue d'Alsace, L-1122 Luxembourg, Luxembourg (LU)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	10.06.2016	(74) Представник:	Петров Андрій Володимирович, реєстр. №139
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	91 897	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	US 3545736 A, 08.12.1970 EP 0618301 A1, 05.10.1994 DE 103059 C, 01.06.1898 UA 27755 C2, 16.10.2000
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	09.11.2011		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	LU		
(41) Публікація відомостей про заявку:	10.09.2014, Бюл.№ 17		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.06.2016, Бюл.№ 11		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/EP2012/071901, 06.11.2012		

(54) ГЕРМЕТИЗОВАНА СИСТЕМА З'ЄДНАННЯ МІЖ ДУТТЬОВОЮ ФУРМОЮ Й КІЛЬЦЕВИМ ПОВІТРОПРОВОДОМ ГАРЯЧОГО ДУТТЯ ДЛЯ ШАХТНОЇ ПЕЧІ Й ДОМЕННА ПІЧ, ЩО ВКЛЮЧАЄ В СЕБЕ ТАКУ СИСТЕМУ

(57) Реферат:

Герметизована система з'єднання між дуттьовою фурмою (4) шахтної печі, наприклад доменної печі, і кільцевим повітропроводом (3), причому наконечник кільцевого повітропроводу притискається до заднього торця дуттьової фурми із центруванням на ній і при цьому зберігає свободу поворотного руху відносно неї, що відрізняється тим, що ця система містить у собі додаткову кільцеву опорну деталь (5) кільцевого повітропроводу, розташовану між наконечником (33) кільцевого повітропроводу й дуттьовою фурмою (4) і нерухомо відносно дуттьової фурми, причому наконечник кільцевого повітропроводу впирається в задню поверхню (55, 55') опорної деталі, стаціонарну прокладку (53), розташовану між опорною деталлю й дуттьовою фурмою таким чином, що опорна деталь із забезпеченням герметизації впирається в задній торець (44) дуттьової фурми, і втулку (8), що розташована навколо зони контакту між наконечником кільцевого повітропроводу й опорною деталлю й із забезпеченням герметизації з'єднана з однієї сторони з опорною деталлю, а з іншої сторони з кільцевим повітропроводом.

UA 111758 C2

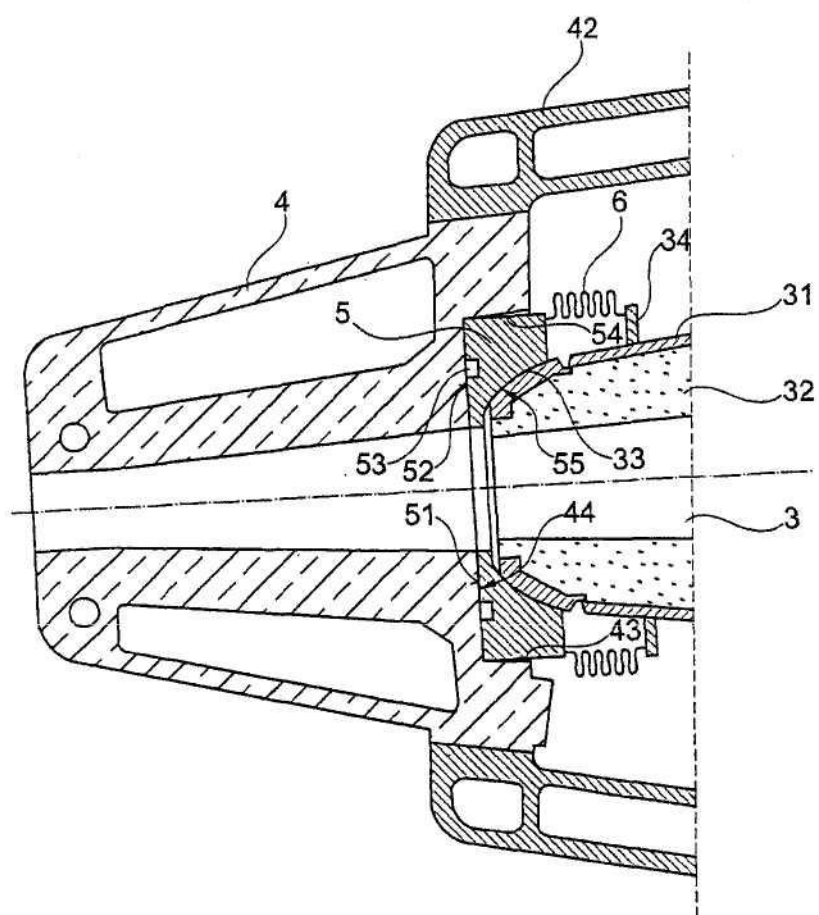


Fig. 4

Область винаходу

Даний винахід відноситься до герметизованої системи з'єднання між дуттєвою фурмою й кільцевим повітропроводом гарячого дуття для шахтної печі, наприклад доменної печі. Винахід також відноситься до-егалеїотавия&ш доменної печі, що включає в себе таку систему.

5 Передумови створення винаходу

Підігріте повітря впускають у шахтну піч за традиційною технологією за допомогою агрегату, відомого як (повітропідвідний) фурмений рукав, що забезпечує з'єднання між кільцевим повітропроводом гарячого дуття й установленою в стінці печі дуттєвою фурмою, що відкриває в шахту печі. Звичайно, як показано на Фіг. 1, фурмений рукав 10 виконують із ряду окремих елементів, кожний з яких має зовнішню металеву оболонку й внутрішню вогнетривку футеровку.

Фурмений рукав 10 містить у собі:

- опускную трубу 11, що проходить по похилій униз від кільцевого повітропроводу 1 гарячого дуття,

- фурмене коліно 12,

15 - кільцевий повітропровід 3, що має, по суті, горизонтальну вісь і жорстко прикріплений до фурменого коліна, причому наконечник кільцевого повітропроводу контактує із заднім торцем фурми 4.

Мідну фурму 4, охолоджувану внутрішнім контуром циркуляції води, установлюють в амбразурі фурми або фурменому холодильнику 42, прикріпленого до металевої стінки 21 доменної печі й що проходить через внутрішню вогнетривку футеровку 22 цієї стінки.

20 Кільцевий повітропровід 3 має зовнішню стінку 31 зі сталі, футеровану зсередини вогнетривким матеріалом 32. Як показано на Фіг. 2 і Фіг. 3, зовнішня стінка проходить у напрямку до мундштука або наконечника 33 кільцевого повітропроводу, утворюючи сферично округлену стінку, з можливістю повороту впираючої в збіжну на усічений конус стінку 41, задану заднім торцем фурми 4.

25 Фурмений рукав упирається в зовнішню металеву стінку 21 печі за допомогою шарнірно-зчленених стяжок, таких як верхня стяжка 23 і бічні стяжки 24, причому останні притискають кільцевий повітропровід до фурми. Ці стяжки забезпечують певну волю переміщення агрегатованого фурменого рукава для компенсації теплових деформацій як стінки печі, так і різних елементів фурменого рукава, що неминуче виникають у результаті коливань температури.

30 Для забезпечення ущільнення між різними елементами поза залежністю від вищезгаданих деформацій відоме рішення з використанням систем 13 сильфонних компенсаторів, які дозволяють компенсувати відносно переміщення, чи то осьовий зсув, чи хитальний рух у точці з'єднання між двома елементами, зберігаючи при цьому герметизацію, причому стяжки забезпечують механічне з'єднання між елементами, з'єднаними сильфонними компенсаторами. Опис таких систем компенсаторів наведено, наприклад, в ЕР 0 453 739, які звичайно використовуються для забезпечення ущільнення між кільцевим повітропроводом і фурменим рукавом і можуть також використовуватися між опускною трубою для подачі дуття й фурменим коліном, до якого прикріплений кільцевий повітропровід.

40 Всі подібні системи компенсаторів гарні, насамперед, тим, що забезпечують певну можливість деформування фурменого рукава за умови, що додатково потрібне забезпечення оптимально можливого ущільнення в точці з'єднання між наконечником кільцевого повітропроводу й дуттєвою фурмою, тобто саме там, де такі системи не можуть бути використані, насамперед, через конфігурацію навколишнього середовища з'єднання, розташованого в масиві вогнетривкої стінки печі. Це з'єднання виконується відповідно за рахунок того, що наконечник кільцевого повітропроводу просто впирається по центру в задній торець дуттєвої фурми винятково під впливом сил, що розвиваються вагою фурменого рукава, і зусилля натягу, створюваного шарнірно-зчлененими стяжками 24, що з'єднують фурмений рукав із зовнішньою металевою стінкою печі. З метою забезпечення теплової деформації, що може викликати кутовий зсув кільцевого повітропроводу відносно дуттєвої фурми, наконечник кільцевого повітропроводу має опуклу сферичну поверхню, що контактує з відповідною збіжною на усічений конус або опуклою (очевидно "увігнутою" - прим, перекладача) поверхнею, заданою заднім торцем фурми. Сферичну поверхню наконечника кільцевого повітропроводу задає кінцева ділянка зовнішньої сталевий стінки кільцевого повітропроводу. Фурму традиційно виготовляють із міді.

50 Таке компонування, що задає з'єднання по типу кульового зчленування між кільцевим повітропроводом і дуттєвою фурмою, дозволяє забезпечити центрування кільцевого повітропроводу по фурмі просто за рахунок того, що кільцевий повітропровід упирається у фурму, а контактна поверхня "метал до металу" між сталлю кільцевого повітропроводу й міддю

фурми дозволяють під час їх відносного кутового зсуву підтримувати, по суті, лінійний контакт між ними й, отже, певну ступінь ущільнення між кільцевим повітропроводом і дуттєвою фурмою.

US 3,545,736 також описує систему, у якій між трубчастим металевим кожухом і вогнетривкою футеровкою кільцевого повітропроводу передбачений кільцевий зазор. Кожух містить у собі першу кінцеву частину, виставлену поруч із дуттєвою фурмою й виконану з можливістю хитання з упором у неї, що притискається до фурми під дією коліна фурменого рукава, що із забезпеченням герметизації впирається в другу кінцеву частину кожуха. Таке компонування призначене для обмеження перепаду температур між зовнішньою й внутрішньою сторонами вогнетривкої футеровки кільцевого повітропроводу завдяки забезпеченню проходження гарячих газів у кільцевий зазор через осьовий зазор, що витримується між коліном фурменого рукава й кільцевим повітропроводом. У цій системі також може бути досягнутий певний ступінь ущільнення між першою кінцевою частиною кожуха й дуттєвою фурмою, коли вони піддаються відносному кутовому зсуву.

При цьому саме в момент притиснення вогнетривкого кільцевого повітропроводу безпосередньо до фурми неможливо забезпечити абсолютне ущільнення. Отже, у цей час допускаються обмежені протікання повітряного дуття в тій мірі, у якій повітря гарячого дуття являє собою тільки збагачене киснем повітря. Як би там не було, при впровадженні більш сучасних технологій рециркуляції топкових газів, цей газ знову подається в складі повітря гарячого дуття. Треба сказати, що цей топковий газ дуже небезпечний і, отже, такі протікання не можна допускати навіть на мінімальному рівні. Сьогодні навіть на традиційних доменних печах прагнуть зменшувати протікання повітря гарячого дуття, керуючись міркуваннями підвищення безпеки.

Ціль винаходу

Таким чином, одна із цілей даного винаходу полягає в рішенні проблеми недостатнього ущільнення, що може мати місце між кільцевим повітропроводом і дуттєвою фурмою шахтної печі. Інша ціль винаходу полягає в забезпеченні нової герметизованої системи з'єднання між кільцевим повітропроводом і дуттєвою фурмою, що вписується в обмежений доступний простір у зоні навколо з'єднання між кільцевим повітропроводом і дуттєвою фурмою і яка не приводить ні до додаткових напруг під час установки фурменого рукава, ні до змін опорних і кріпильних пристосувань для фурменого рукава.

З огляду на ці цілі винахід передбачає герметизовану систему з'єднання між дуттєвою фурмою шахтної печі, наприклад сталеплавильної доменної печі, і кільцевим повітропроводом, причому наконечник кільцевого повітропроводу притискається до заднього торця дуттєвої фурми із центруванням на ній і при цьому зберігає свободу поворотного руху відносно неї. Відповідно до винаходу, ця система містить у собі додаткову кільцеву опорну деталь кільцевого повітропроводу, розташовану між наконечником кільцевого повітропроводу й дуттєвою фурмою й нерухомо відносно дуттєвою фурми, причому наконечник кільцевого повітропроводу впирається в задню поверхню опорної деталі, стаціонарну прокладку, розташовану між опорною деталлю й дуттєвою фурмою таким чином, що опорна деталь із забезпеченням герметизації впирається в задній торець дуттєвою фурми, і виконану з можливістю деформування ущільнюючу втулку, що розташована навколо зони контакту між наконечником кільцевого повітропроводу й опорною деталлю та із забезпеченням герметизації з'єднана з однієї сторони з опорною деталлю, а з іншої сторони з кільцевим повітропроводом.

Загальний опис винаходу

Для рішення вищезгаданої проблеми даний винахід пропонує передбачити, з одного боку, додаткове ущільнення між кільцевим повітропроводом і його опорною деталлю з можливістю повороту двох останніх елементів відносно один одного за допомогою виконаної з можливістю деформування ущільнюючої втулки й, з іншого боку, ущільнення між опорною деталлю кільцевого повітропроводу й дуттєвою фурмою, причому можливість виконання цього ущільнення забезпечується завдяки нерухомому закріпленню опорної деталі кільцевого повітропроводу відносно дуттєвою фурми.

Переважно, задається кільцева канавка на передній поверхні опорної деталі, і в цю канавку вставляється ущільнювальна прокладка, що притискається до заднього торця дуттєвою фурми, коли кільцевий повітропровід, у свою чергу, притискається до своєї опорної деталі за допомогою відомих пристосувань, що з'єднують фурменний рукав із зовнішньою металевою стінкою печі. Відповідно до іншого конкретного рішення компонування, опорну деталь встановлюють і центрують у гнізді, передбаченому в задній частині дуттєвої фурми, причому передня поверхня опорної деталі впирається в плоский задній торець дуттєвої фурми, заданий донною стінкою гнізда.

Переважно, опорна деталь кільцевого повітропроводу виготовлена зі сталі. Контактуюча з кільцевим повітропроводом задня поверхня опорної деталі може мати конічну поверхню або ввігнуту поверхню, що, по суті, відповідає профілю опуклої поверхні наконечника кільцевого повітропроводу. Таким чином, забезпечується центрування кільцевого повітропроводу відносно його опорної деталі й, отже, відносно дуттєвої фурми, а завдяки тому, що кільцевий повітропровід впирається у свою опорну деталь, також досягається ущільнення за аналогією з безпосереднім контактом між кільцевим повітропроводом і дуттєвою фурмою у відомому виконанні, причому в цьому випадку ущільнення згідно із даним винаходом поліпшується за рахунок ущільнюючої втулки.

Переважно, ущільнююча втулка являє собою сильфонний компенсатор, один кінець якого із забезпеченням герметизації, наприклад, за допомогою зварювання прикріплюється до опорної деталі кільцевого повітропроводу. Інший кінець компенсатора прикріплюється із забезпеченням герметизації подібним чином за допомогою приварки безпосередньо до зовнішньої металевої стінки кільцевого повітропроводу або до фланця, посадженого на металеву стінку. Навіть якби відбулося розстикування наконечника кільцевого повітропроводу й опорної деталі, ущільнення між ними зберігається.

Винахід відноситься також до сталеплавильної доменної печі, що має кілька дуттєвих фурм і кілька дуттєвих фурмених рукавів, кожний з яких містить у собі кільцевий повітропровід, співвіднесений з дуттєвою фурмою за допомогою вищеописаної системи з'єднання. Система відповідно до винаходу призначена, насамперед, для доменних печей, що включають у себе систему подачі паливних газів, рециркуляційних газів або топкових газів у дуттєві фурми. Вона також може використовуватися на шахтних печах традиційної конструкції.

Короткий опис креслень

Інші відмінні риси й характеристики винаходу будуть виявлені з наведеного нижче детального опису двох варіантів конструктивного виконання на основі приклада з посиланням на прикладені креслення, на яких:

Фіг. 1 загальний вигляд у розрізі відомого з рівня техніки фурменого рукава, встановленого на стінці доменної печі,

Фіг. 2 частковий вигляд зверху на фурмений рукав, що показує,

насамперед, як кільцевий повітропровід упирається у відому з рівня техніки фурму за допомогою бічних стяжок,

Фіг. 3 детальний вигляд у розрізі зони контакту між кільцевим

повітропроводом і відомою з рівня техніки дуттєвою фурмою,

Фіг. 4 вигляд у розрізі зони з'єднання між кільцевим повітропроводом і

дуттєвою фурмою відповідно до першого конструктивного виконання винаходу,

Фіг. 5 вигляд у розрізі зони з'єднання між кільцевим повітропроводом і

дуттєвою фурмою відповідно до другого конструктивного виконання винаходу.

Опис кращого конструктивного виконання

До Фіг. 1-3, що відображають відомий рівень техніки, коментарі вже були наведені.

На Фіг. 4 показане перше конструктивне виконання відповідно до винаходу, що відрізняється наявністю опорної деталі 5 кільцевого повітропроводу, розташованої між наконечником 33 кільцевого повітропроводу й дуттєвою фурмою 4. Опорна деталь кільцевого повітропроводу являє собою елемент кільцевої конфігурації зі сталі, поміщений у циліндричне гніздо 43, передбачене на задньому торці фурми 4 з вісесиметричним розташуванням по центру фурми.

На передній поверхні 51 опорної деталі передбачена кільцева канавка 52 під прокладку 53, призначену для забезпечення ущільнення між опорною деталлю й дуттєвою фурмою.

Опорна деталь 5 кільцевого повітропроводу на своїй оберненій до кільцевого повітропроводу задній стороні 54 має ввігнуту сфероїдальну поверхню 55, що відповідає опуклій поверхні наконечника кільцевого повітропроводу 33, для забезпечення хитального руху кільцевого повітропроводу й опорної деталі відносно одне одного з підтримкою оптимально можливого ущільнюючого контакту між цими елементами.

Передбачений сильфонний компенсатор 6, із забезпеченням герметизації встановлений між задньою поверхнею 54 опорної деталі й фланцем 34, прилитим до металевої стінки 31 кільцевого повітропроводу, і з'єднаний з ним із забезпеченням герметизації подібним чином, як правило, за допомогою зварювання. Сильфонний компенсатор виготовляють зі сталі, переважно з нержавіючої сталі. Сильфонний компенсатор, як правило, також закріплюють на його кінцях за допомогою приварювання відповідно до опорної деталі й фланця. Як наслідок, як можна відзначити в цьому зв'язку, кільцевий повітропровід і його опорну деталь можна піддавати попередній збірці перед остаточною установкою агрегату шляхом вставки опорної деталі кільцевого повітропроводу в гніздо 43 на фурмі. Опорну деталь кільцевого

повітропроводу, що підтримує ущільнювальну прокладку й сильфонний компенсатор, при необхідності можна замінити швидкозношуваною деталлю.

Коли кільцевий повітропровід притискається до фурми, як відзначено вище в описі відомих систем, передня поверхня 51 опорної деталі кільцевого повітропроводу впирається в плоский задній торець 44 дуттєвої фурми, що задає днище гнізда 43, і при цьому забезпечується ущільнення між опорною деталлю й дуттєвою фурмою за рахунок прокладки 53. Ущільнювальна прокладка 53 не обов'язково повинна виготовлятися із матеріалу, який витримує підвищені температури, оскільки, як відомо, фурма охолоджується водою. Ця прокладка може являти собою, наприклад, прокладку тороїдальної форми із кремнійорганічного матеріалу або спіральновиту прокладку з нержавіючої сталі й графіту.

На Фіг. 5 показаний варіант конструктивного виконання системи. У цьому варіанті поверхня 55' опорної деталі кільцевого повітропроводу, у яку впирається наконечник 33 кільцевого повітропроводу, являє собою збіжну на усічений конус поверхню, а прикріплення сильфонного компенсатора 6 виконане приварюванням безпосередньо до металевої стінки 31 кільцевого повітропроводу.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Герметизована система з'єднання між дуттєвою фурмою (4) шахтної печі, наприклад доменної печі, і кільцевим повітропроводом (3) дуття, у якій наконечник кільцевого повітропроводу притиснутий до заднього торця дуттєвої фурми із центруванням на ній і при цьому зберігає свободу поворотного руху відносно неї, яка **відрізняється** тим, що вона містить у собі:
 - додаткову кільцеву опорну деталь (5) кільцевого повітропроводу, розташовану між наконечником (33) кільцевого повітропроводу й дуттєвою фурмою (4) і нерухомо відносно дуттєвої фурми, причому наконечник кільцевого повітропроводу впирається в задню поверхню (55, 55') опорної деталі,
 - стаціонарну прокладку (53), розташовану між опорною деталлю й дуттєвою фурмою таким чином, що опорна деталь із забезпеченням герметизації впирається в задній торець (44) дуттєвої фурми, і
 - виконану з можливістю деформування ущільнюючу втулку (6), розташовану навколо зони контакту між наконечником кільцевого повітропроводу й опорною деталлю, причому втулка (6) є сильфонним компенсатором, один кінець якого із забезпеченням герметизації прикріплений до опорної деталі (5) кільцевого повітропроводу, а інший кінець із забезпеченням герметизації прикріплений до зовнішньої стінки кільцевого повітропроводу (3).
2. Система з'єднання за п. 1, причому опорна деталь (5) має передню поверхню (51), що впирається в плоский задній торець (44) дуттєвої фурми.
3. Система з'єднання за п. 1 або п. 2, причому опорна деталь (5) розташована й відцентрована в гнізді (43), передбаченому в задній частині дуттєвої фурми (4).
4. Система з'єднання за одним з пп. 1-3, причому на передній поверхні (51) опорної деталі виконана кільцева канавка (52), і в цій канавці розташована ущільнювальна прокладка (53).
5. Система з'єднання за одним з пп. 1-4, причому опорна деталь (5) виконана зі сталі.
6. Система з'єднання за одним з пп. 1-5, причому контактуюча з кільцевим повітропроводом задня сторона (54) опорної деталі має конічну поверхню (55').
7. Система з'єднання за одним з пп. 1-5, причому контактуюча з кільцевим повітропроводом задня сторона (54) опорної деталі має ввігнуту сферичну поверхню (55), що відповідає опуклій сферичній поверхні наконечника кільцевого повітропроводу.
8. Система з'єднання за одним з пп. 1-7, причому втулка із забезпеченням герметизації прикріплена за допомогою зварювання до опорної деталі (5) кільцевого повітропроводу.
9. Система з'єднання за одним з пп. 1-7, причому втулка із забезпеченням герметизації прикріплена за допомогою зварювання до зовнішньої металевої стінки (31) кільцевого повітропроводу.
10. Система з'єднання за одним з пп. 1-7, причому втулка із забезпеченням герметизації прикріплена за допомогою зварювання до фланця (34), приєднаного до зовнішньої металевої стінки (31) кільцевого повітропроводу.
11. Доменна піч, що має кілька дуттєвих фурм (4) і кілька відповідних фурмених рукавів (10), кожний з яких містить у собі кільцевий повітропровід (3), співвіднесений з дуттєвою фурмою (4) за допомогою системи з'єднання за одним з попередніх пунктів.
12. Доменна піч за п. 11, що включає в себе систему подачі паливних газів або рециркуляційних газів у дуттєві фурми.

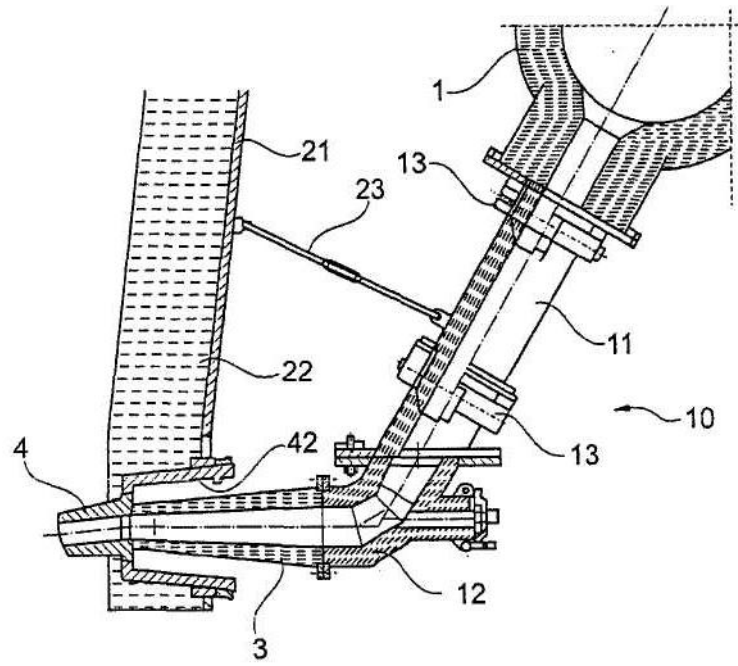


Fig. 1

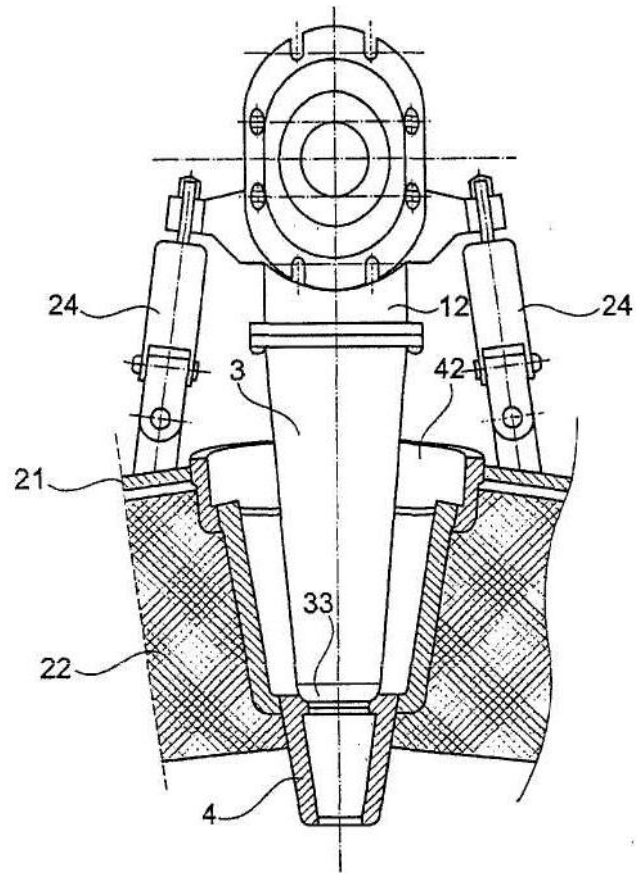


Fig. 2

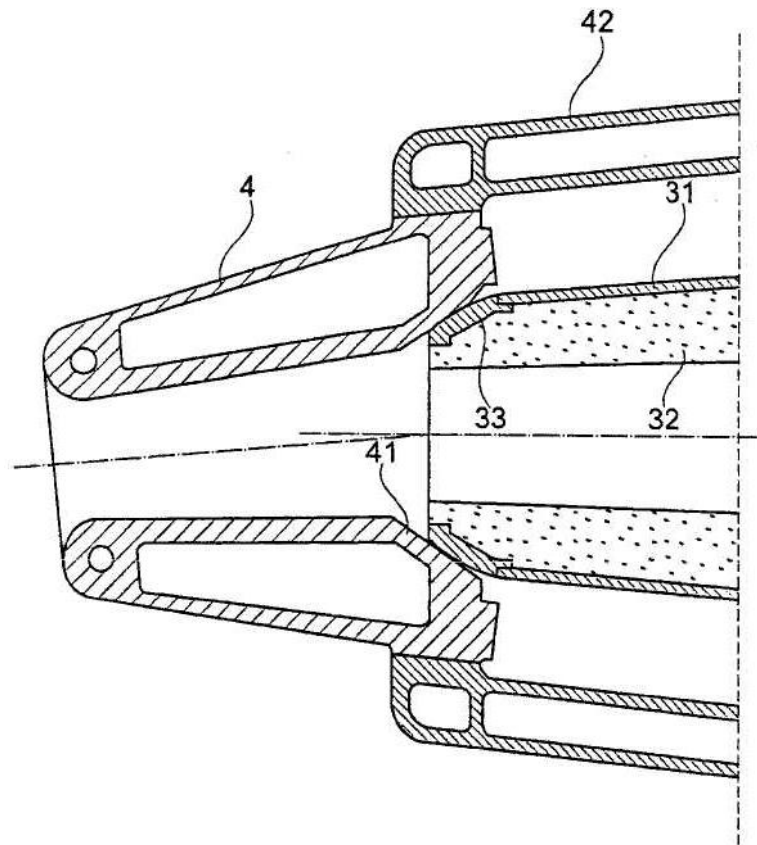


Fig. 3

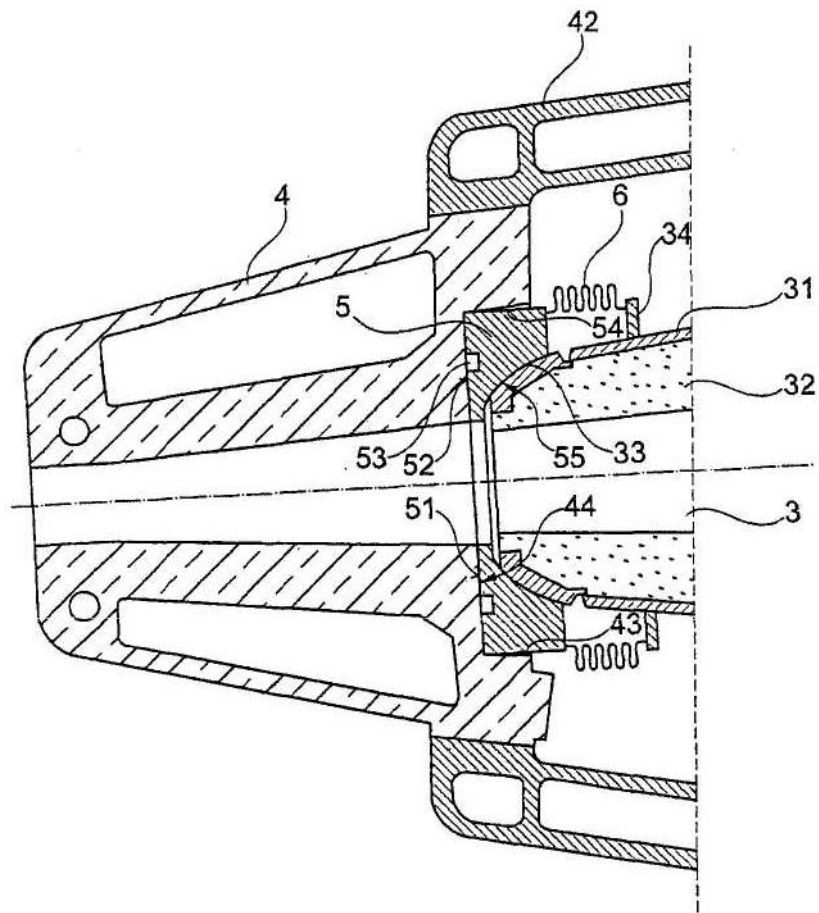


Fig. 4

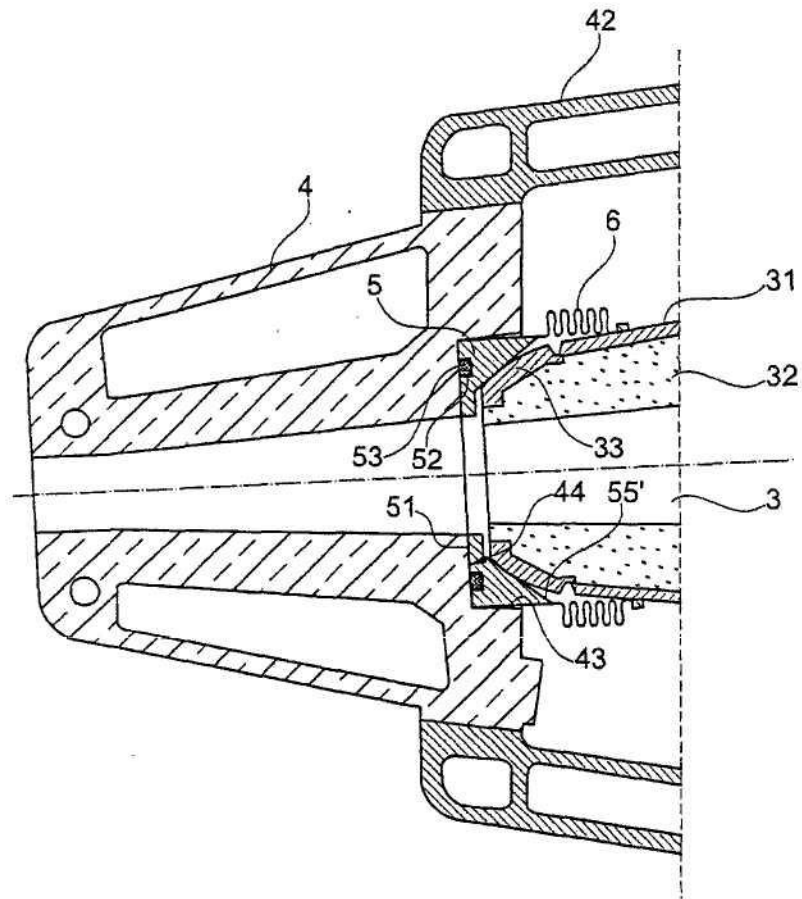


Fig. 5

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