



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 110469

(13) C2

(51) МПК

F23C 5/08 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2012 09493	(72) Винахідник(и):	Річардсон Ендрю П. (US), Вейнфорд Джон Аллен (GB), Сімпсон Нейл (GB)
(22) Дата подання заявки:	22.12.2010	(73) Власник(и):	ЛІНДЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО, Klosterhofstrasse 1, 80331 Munich, Germany (DE)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	12.01.2016	(74) Представник:	Мошинська Ніна Миколаївна, реєстр. №115
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	12/651,506	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	UA 13848 A, 25.04.1997 US 20070281264 A1, 06.12.2007 WO 2009057839 A1, 07.05.2009 US 4032287 A, 28.06.1977
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	04.01.2010		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	US		
(41) Публікація відомостей про заявку:	25.10.2012, Бюл.№ 20		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	12.01.2016, Бюл.№ 1		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/US2010/061785, 22.12.2010		

(54) НЕЦЕНТРОВИЙ КИСНЕВО-ПАЛИВНИЙ ПАЛЬНИК ДЛЯ СКЛОПЛАВИЛЬНИХ СИСТЕМ

(57) Реферат:

Пальник для використання в камері горіння печі або форкамері містить трубу подачі газу для подачі газоподібного окисника, трубу подачі палива, розташовану у внутрішньому просторі труби подачі газу і зміщену від поздовжньої осі труби подачі газу, та фланцевий вузол, механічно пов'язаний з трубами подачі газу і палива. Фланцевий вузол містить фланець з боку газової частини з першою множиною отворів, що проходять через нього і по колу, фланець з боку паливної частини з другою множиною отворів, що проходять через нього і по колу. Фланець з боку газової частини і фланець з боку паливної частини є переміщуваними один відносно одного для вирівнювання першої і другої множини отворів для збігу один з одним для з'єднання з можливістю від'єднання фланців з боку газової частини і з боку паливної частини для відповідних труб подачі газу і подачі палива для створення плями полум'я у вибраному місцеположенні в камері горіння.

UA 110469 C2

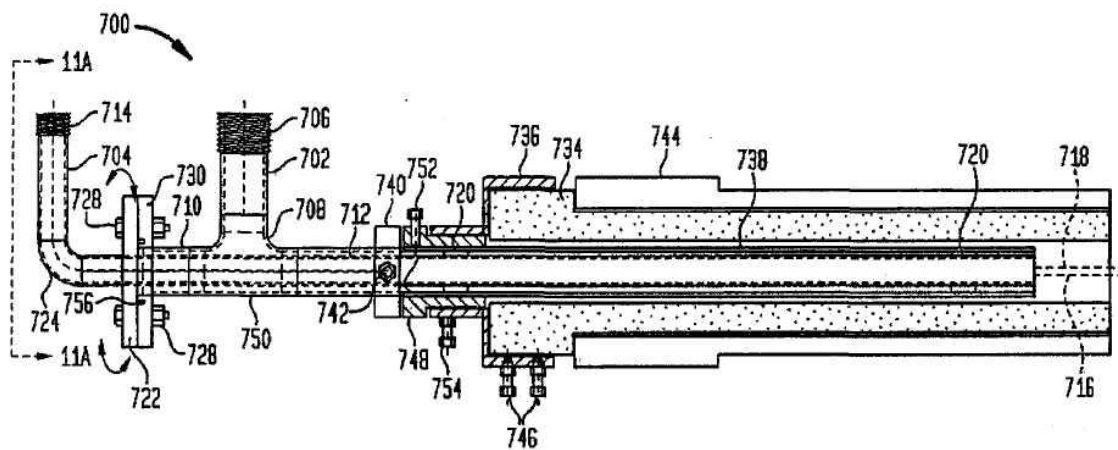


Fig. 10

РІВЕНЬ ТЕХНІКИ ВІНАХОДУ

Винахід стосується пальників для печей і пічних систем.

Конічні концентричні киснево-паливні пальники використовуються в склепінні склоплавильних печей для плавлення шихти в печах. Коли отвір із заданим положенням висвердлений в склепінні печі і блок пальника встановлений в отворі, є обмежені можливості, якщо взагалі є, змінити напрямок турбулентного полум'я, що випускається пальником. Якщо полум'ю потрібно надати інший напрямок, необхідно висвердлити і обладнати альтернативний (інший) отвір для пальника, щоб змінити положення пальника, а значить і полум'я. Існуючі конструкції печей при наявних з'єднаннях сталевого каркаса і розширення склепіння часто обмежують можливості розташування пальників в печі і, як наслідок, не завжди вдається досягнути оптимального покриття полум'ям, або блоки розміщуються під занадто великим кутом, так що полум'я пальника використовується менш ефективно. Концентричні киснево-паливні пальники утворюють конічне полум'я, перпендикулярне розплаву, що в свою чергу утворює кругові форми полум'я на розплаві. Результуюча форма полум'я, що утворюється множиною рознесених пальників, обмежує загальне покриття полум'ям на поверхні розплаву. Концентричні пальники забезпечують однорідне горіння в зоні горіння над розплавом. Ця однорідність і інтенсивність горіння можуть створювати "надмірне" горіння у вільному просторі між склепінням і розплавом, що приводить до неоптимального теплоперенесення і вищому вмісту оксидів азоту (NOx) на поверхні розплаву. Вищезазначені обмеження і недоліки характерні також для горизонтальних пальників і пальників, що використовуються в форкамерах печей.

СУТЬ ВІНАХОДУ

Запропонований пальник, такий як киснево-паливний пальник, для печі або форкамери, що включає в себе елемент подачі газу, а також елемент подачі палива, що має ділянку, розташовану у внутрішньому просторі елемента подачі газу і зміщений від подовжньої осі елемента подачі газу.

Запропонований також спосіб для здійснення горіння продукту в печі або форкамері, що містить створення потоку газоподібного окисника вздовж першого шляху протікання в піч або форкамеру, створення потоку газоподібного палива вздовж другого шляху протікання, зміщеного від першого шляху протікання, в піч або форкамеру, надання доступу другому шляху протікання до першого шляху протікання, а також забезпечення горіння газоподібного окисника і газоподібного палива для створення некругової області горіння.

Запропонований також пальник, в якому один або більше елементи подачі газу і палива можуть здійснювати поворот навколо своїх відповідних подовжніх осей для регулювання кута викидання полум'я пальника і результуючої некругової області горіння.

Додатково запропонований фланцевий вузол для орієнтації елементів подачі газу і елементів подачі палива один відносно одного, а також закріплення цих елементів в нерухомому положенні один відносно одного.

КОРОТКИЙ ОПИС КРЕСЛЕНЬ

Для більш повного розуміння даного винаходу надані посилання на наступні фігури, запропоновані в поєднанні з докладним описом, де:

на фігурі 1А показаний частковий вигляд зверху в розрізі пальника за даним винаходом, призначеного для використання спільно з піччю;

на фігурі 1В показаний переріз пальника по лінії 1В-1В, вказаній на фігурі 1А;

на фігурі 2А показана схема іншого варіанта здійснення пальника за даним винаходом;

на фігурі 2В показана схема перерізу по лінії 2В-2В, вказаній на фігурі 2А;

на фігурі 3А показана схема іншого варіанта здійснення пальника за даним винаходом;

на фігурі 3В показана схема перерізу по лінії 3В-3В, вказаній на фігурі 3А;

на фігурі 4 показана пляма полум'я, що утворюється пальниками за даним винаходом;

на фігурі 5А показана схема іншого варіанта здійснення пальника за даним винаходом;

на фігурі 5В показана схема перерізу по лінії 5В-5В, вказаній на фігурі 5А;

на фігурі 6А показаний частковий вигляд зверху в розрізі іншого варіанта здійснення пальника за даним винаходом, призначеного для використання спільно з піччю;

на фігурі 6В показаний переріз пальника по лінії 6В-6В, вказаній на фігурі 6А;

на фігурі 7А показаний частковий вигляд зверху в розрізі ще одного варіанта здійснення пальника за даним винаходом, призначеного для використання спільно з піччю;

на фігурі 7В показаний переріз пальника по лінії 7В-7В, вказаній на фігурі 7А;

на фігурі 8А показаний частковий вигляд зверху в розрізі іншого варіанта здійснення пальника за даним винаходом, призначеного для використання спільно з піччю;

на фігурі 8В показаний переріз пальника по лінії 8В-8В, вказаній на фігурі 8А;

на фігурі 9 показаний частковий вигляд зверху в розрізі пальника за даним винаходом, встановленого в блоці пальника печі;

на фігурі 10 показаний частковий вигляд зверху в розрізі іншого варіанта здійснення пальника для використання спільно з піччю;

5 на фігурі 11A показаний вигляд по лінії 11A-11A, вказаній на фігурі 10;

на фігурах 11B і 11C показані схематичні вигляди елементів фігури 11A, розташованих в різних положеннях;

на фігурах 12A-12C показані схематичні вигляди, відповідні виглядам, представленим на фігурах 11A-11C відповідно;

10 на фігурах 13-15 показані компоненти фланцевого вузла для варіантів здійснення пальника, представлених на фігурах 10 і 16.

На фігурі 16 показаний частковий вигляд зверху в розрізі іншого варіанта здійснення пальника для використання спільно з піччю.

ДОКЛАДНИЙ ОПИС ПЕРЕВАЖНИХ ВАРІАНТІВ ЗДІЙСНЕННЯ

15 На фігурах 1A і 1B показаний пальник 10 за даним винаходом для використання спільно з піччю, такою як киснево-паливна склоплавильна піч, або форкамерою печі. Використання пальника спільно з піччю також включають в себе використання пальника спільно з форкамерою. Пальник 10 складається з газової трубки 12 або газової магістралі, наприклад для подачі газоподібного кисню, що має зовнішню бічну стінку 14, виконану з можливістю
20 розташування в блоці пальника печі. Газ, що подається в газову трубку 12 і що надходить по ній, являє собою газоподібний окисник, наприклад газоподібний кисень, зі ступенем чистоти 85 %-100 %, при цьому якщо вміст кисню становить менше 100 %, інше може доводитися на азот і/або інші благородні гази або їх поєднання. Внутрішній простір 16 газової трубки 12 по розміру і формі є достатнім для прийому паливної трубки 18 або паливної магістралі, яка в ній
25 розташована. Паливна трубка 18 має зовнішню бічну стінку 20, а також внутрішній простір 22.

Газова трубка 12, наприклад, трубка подачі окисника, зігнута, тим самим утворюючи коліно 24 в газовій трубці 12. Трубка 12 сполучається по текучому середовищу з джерелом подачі газу (не показаний). Різьбовий зовнішній кінець 26 газової трубки 12 забезпечує рознімне з'єднання з джерелом подачі газу. Протилежний або дистальний кінець 28 газової трубки 12 закінчується в
30 блоці пальника печі (не показаний) і розташований у вибраному положенні над розплавом продукту в печі. Газоподібний окисник, що подається, може являти собою одиночний окисник, такий як кисень, а також може вибиратися з композиції газів.

Внутрішній простір 16 газової трубки 12 виконаний з можливістю прийому паливної трубки 18, яка в ній повинна розташовуватися, як показано на фігурах 1A і 1B. Паливна трубка 18
35 виконана з матеріалу, здатного працювати в середовищі окисника в газовій трубці 12. Паливна трубка 18 має кінець, або проксимальний кінець, 30, що продовжується від проксимальної частини коліна 24 газової трубки 12, в той час як протилежний, або дистальний, кінець 32 паливної трубки 18 закінчується приблизно в тому ж положенні, що і кінець 28 газової трубки 12. Газова трубка 12 і паливна трубка 18 можуть закінчуватися в одному і тому ж місці. Паливна
40 трубка 18 сполучається по текучому середовищу з джерелом подачі газоподібного палива, такого як природний газ, пропан, зріджений нафтовий газ (LPG), синтетичний газ (що одержується з органічних джерел твердих, рідких і/або газоподібних речовин або їх поєднання), а також їх комбінації. Використовуване паливо може складатися з єдиного газоподібного палива або паливної композиції. Кінець 30 паливної трубки 18, який виступає з газової трубки 12, також
45 може бути різьбовим 31 для рознімного з'єднання з джерелом (не показано) газоподібного палива.

Передбачені розділові або опорні елементи 34, 36, 38 для підтримування паливної трубки 18 в газовій трубці 12 і для забезпечення рознесеного положення між ними, не перериваючи потоку газу через газову трубку 12. Передбачений зварний шов або ущільнювач 40 для
50 ущільнення периферії отвору 42 в газовій трубці 12, через який введена паливна трубка 18.

На фігурі 1B також більш ясно показане розташування паливної трубки 18 у внутрішньому просторі 16 газової трубки 12. Газова трубка 12 і паливна трубка 18 по суті паралельні одна одній від точки, в якій газова трубка 12 переходить від коліна 24 до лінійної схеми розташування. Однак, як можна бачити, розташування паливної трубки 18 в газовій трубці 12 не
55 є концентричним, тобто газова трубка 12 і паливна трубка 18 не мають загальної подовжньої осі. Точніше кажучи, подовжня вісь 44 газової трубки 12 зміщена відносно подовжньої осі 46 паливної трубки 18, як буде додатково розглянуто нижче, для створення полум'я пальника і області плями полум'я застосовно до конкретної печі і конкретного продукту, що піддається плавленню в печі. Пальник може регулюватися для зміни плями полум'я. Це можна здійснити
60 завдяки тому, що газова трубка і паливна трубка, внаслідок конструкції і розташування їх

компонентів, виконані з можливістю здійснювати поворот навколо своїх відповідних подовжніх осей 44, 46.

Пальник 10 на фігурах 1A і 1B може бути також виконаний у вигляді суцільного блока, що дозволяє здійснювати поворот об'єданого блока газової трубки і паливної трубки в блоці пальника для вибіркового регулювання розташування області плями полум'я, що випускається пальником 10 в піч.

Інші приклади варіантів здійснення пальника, виконаного згідно з даним винаходом, проілюстровані відповідно на фігурах 2A, 2B, 3A, 3B, 6A, 6B, 7A, 7B і 8A, 8B. Елементи, показані на цих фігурах, відповідні елементам, описаним вище відносно фігур 1A, 1B, позначені відповідними посилальними позиціями, збільшеними на сто, двісті, триста, чотириста і т. д. відповідно.

На фігурах 2A і 2B схематично показаний інший варіант здійснення пальника 110, представленого на фігурах 1A, 1B. На фігурах 2A і 2B паливна трубка 118 розташована в газовій трубці 112 під кутом, тобто не паралельно, так що полум'я, яке випускається пальником 112 і паливну трубку 118, виконані у вигляді суцільного блока, завдяки чому може мати місце поворот блока, представлений стрілкою 60, щоб розташувати пляму полум'я у вибраних місцеположеннях на розплаві в печі. Поворот блока пальника може виконуватися на 360°. На фігурі 2A показаний, наприклад, потік газоподібного окисника і потік газоподібного палива в піч.

Паливна трубка 218 може також мати достатній нахил в газовій трубці 212, щоб дистальний кінець 232 паливної трубки стикався з дистальним кінцем 228 газової трубки 212. Така схема розташування показана на фігурах 3A і 3B.

На фігурі 4 показана множина плям 62 полум'я, які утворюються у варіантах здійснення пальника 10 (110, 210 і т. д.), представлених на цих фігурах. Кожна некругова пляма 62 або "обпалювана" область представляє пляму від відповідного пальника.

На фігурах 5A і 5B показаний пальник 310, в якому паливна трубка 318 розташована у внутрішньому просторі 316 газової трубки 312.

На фігурах 6A і 6B пальник 410 схожа зі схемою пальника 110, показаною на фігурах 2A і 2B. Зокрема, паливна трубка 418 вміщена в газову трубку 412 під кутом 48, так що прямі або лінійні ділянки газової трубки 412 і паливної трубки 418 не паралельні і не концентричні. Зміщення паливної трубки 418 відносно газової трубки 412 показане на фігурі 6B.

На фігурах 7A і 7B показана множина паливних трубок 518, розташованих в газовій трубці 512. Множина паливних трубок 518 може розташовуватися у вигляді окремих "дискретних" трубок або, за альтернативним варіантом, виконаних або розташованих у вигляді гніздоподібної множини або суцільного блока паливних трубок, як показано на фігурі 7B. Паливні трубки 518 на фігурі 7B розташовані паралельно одна одній і лінійній ділянці газової трубки 512, в якій паливні трубки 518 розміщені. Як і в інших варіантах здійснення винаходу, множина паливних трубок 518 і газова трубка 512 можуть бути виконані у вигляді інтегрованого блока для встановлення в блоці пальника і подальшого повороту в блоці пальника з метою регулювання області 562 плями полум'я на розплаві в печі. Зміщення паливних трубок 518 відносно газової трубки 512 показане на фігурі 7B. Група паливних трубок 518 може мати загальну різьбову ділянку 531 для рознімного з'єднання паливних трубок 518 з джерелом палива.

На фігурах 8A і 8B показана паливна трубка 631, розміщена в концентрично розташованих газових трубках. А саме первинна зовнішня газова трубка 612 має внутрішній простір, за формою і розміром пристосований для прийому вторинної внутрішньої газової трубки 50. Внутрішня газова трубка 50 має внутрішній простір 52, за формою і розміром пристосований для прийому паливної трубки 618. Внутрішня газова трубка 50 має вхідний отвір 54, виставлений по вхідному отвору 642 зовнішньої газової трубки 612, так щоб паливну трубку 618 можна було ввести у внутрішню газову трубку 50. На фігурах 8A, 8B внутрішня газова трубка 50 і паливна трубка 618 мають загальну подовжню вісь 646 вздовж задньої ділянки кожної, а тому є концентричними. Орієнтаційне розташування паливної трубки 618 і газових трубок 612, 50 також показане на фігурі 8B. Як і в інших варіантах здійснення даного винаходу, пальник 610 на фігурі 8A може бути виконаний у вигляді суцільного блока для установки в блоці пальника печі. Зміщення паливної трубки 618 відносно газових трубок 612, 50 показане на фігурі 8B.

На фігурі 9 показана ділянка склепіння 56 печі 57, на якій встановлений блок 58 пальника. Пальник 10, представлений на фігурі 1A, розташований в блоці 58 пальника. Потрібно розуміти, що пальник (110, 210, 310, 410, 510, 610) по інших варіантах здійснення, розкритих в даному описі, може бути також встановлений в блоці 58 пальника. Пальники 10 та інш. виконані з можливістю переміщення в напрямку стрілок 66, 68. Що стосується стрілки 66, пальник 10 можна перемістити у вибране положення залежно від рівня згорання, яке потрібно здійснити в

блоці 58 пальника. Дистальні кінці паливної трубки або паливних трубок 18, а також газової трубки або газових трубок 12, як показано, закінчуються в межах блока 58 пальника, інакше тепло атмосфери печі розплавить б трубки, якби ті виступали з блока 58 пальника. Позиціонування пальника 10 в блоці 58 пальника впливає на згоряння в блоці 58 пальника, що в свою чергу впливає на імпульс і викидання полум'я, що забезпечується пальником. Чим більший імпульс, тим менша площа плями 62, що утворюється полум'ям, чим менший імпульс, тим більша площа плями 62, що утворюється полум'ям. В області 70 спостерігається знижена концентрація окисника, оскільки він витрачається при спалюванні газоподібного палива, при цьому газоподібне паливо "прагне знайти" область 72, в якій є вища концентрація окисника, що використовується для горіння.

Як показано на фігурі 9, з пальника подається збагачене полум'я на дистальному кінці пальника там, де паливна трубка розташована максимально близько до бічної стінки газової трубки. Окислене полум'я, збіднене пальним, подається з дистального кінця пальника там, де паливна трубка розташована далі від бічної стінки газової трубки. Останнє забезпечує збільшену або розширенішу кисневу зону для згоряння, тим самим утворюючи відносно подовжену форму, на відміну від круглої форми, для області 62 горіння або плями полум'я, що впливає на розплав в печі. Це можна також бачити на фігурі 4.

Некругові плями, показані на фігурі 4, можуть також бути створені будь-яким з варіантів здійснення пальників, представлених на фігурах, або їх поєднанням.

Пальники за даним винаходом можуть використовуватися для плавлення скла, рафінування і розподілу скломаси. Вихідний отвір паливних трубок не є концентричним відносно кисневих трубок, а має відступ або зміщення. Дане зміщення і/або поворот пальників дозволяє змінювати напрямок полум'я, також як і результуючу пляму полум'я. Ступінь або величина відступу або зміщення буде збільшувати величину спрямованості полум'я, яку можна досягнути. Зміщення може бути додатково посилене кутовим розташуванням паливного каналу відносно кисневого каналу. Наприклад, в цьому випадку газові й паливні трубки мають круговий переріз, однак в конструкції пальника можуть бути передбачені газові й паливні трубки, що мають інші форми перерізу, в тому числі, але не тільки, еліптичну, квадратну, трикутну, гексагональну і т. д. Форма перерізу паливної трубки може бути іншою, ніж у газової трубки. Могуть також застосовуватися багатостовбурові або ступінчасті трубки.

Стрілки 66, 68 стосуються всіх варіантів здійснення пальників 10 та інш. за винаходом, що мають можливість здійснювати поворот в блоці 58. Такий поворот може здійснюватися індивідуальними компонентами газових трубок і паливних трубок або суцільними блоками, утвореними газовою трубою або газовими трубками, а також паливною трубою або паливними трубками.

У процесі згоряння паливо реагує з окисником. Шляхом зміщення трубок 12, 18 утворюється багате паливом полум'я в точці, де трубки розташовуються найбільш близько одна до одної, а також бідна паливом область в точці, де трубки знаходяться на найбільшому віддаленні. Багата паливом ділянка полум'я реагує з окисником на стороні, бідній паливом. Така технологія дозволить також зменшити утворення оксидів азоту (NOx) і збільшити теплоперенесення. Дана технологія знижує рівень попереднього згоряння в блоці 58 пальника і зменшує імпульс полум'я, що надходить з блока пальника. Оскільки полум'я турбулентне, зменшення імпульсу полум'я знизить швидкість на поверхні шихти і зменшить випаровування компонентів шихти, в тому числі, але не тільки, бору і свинцю.

Зменшення імпульсу полум'я відносно печі збільшує тривалість перебування вуглецю в паливі, а також підвищує світлову ефективність і теплоперенесення за допомогою випромінювання через нагар. Основна перевага даного винаходу полягає в тому, що зміщення відповідно газових і паливних трубок 12, 18, а значить потоків газу і палива, сповільнює змішування газоподібного палива і газоподібного окисника до співударяння полум'я з поверхнею 64 вихідної шихти. Надмірний кисень із збідненої ділянки полум'я продовжує рух в головному своєму напрямку збоку від компонентів палива, що залишаються. Результуюча пляма 62 полум'я або область горіння є некруговими, як показано на фігурах 4 і 9. Некругова область горіння полум'я дозволяє спрямувати в зону плавлення більшу кількість енергії.

Зменшення імпульсу полум'я відносно форкамери або розподільника для печі дозволяє полум'ю не співударятися з поверхнею розплаву, а швидше "плавно зігнути" або змінити напрямок, щоб стати по суті паралельним поверхні розплаву.

На фігурах 10-16 розкриті інші варіанти здійснення позацентрового киснево-паливного пальника для печі або форкамери печі.

На фігурі 10 показаний пальник під загальною позицією 700 для використання в печі (не показана) або форкамері (не показана) печі. Пальник 700 включає в себе трубку 702 подачі

окисника і трубку 704 подачі палива (яка називається також паливною трубкою 704). Трубка 702 подачі окисника в даному варіанті здійснення має "Т-подібну форму", при цьому кінець 706 трубки 702 подачі окисника на фігурі 10 має різь для рознімного з'єднання трубки 702 з віддаленим джерелом окисника (не показано). Використовуваний окисник може бути схожим з тим, що використовується у варіантах здійснення на фігурах 1-9. У даному варіанті здійснення трубка 702 подачі окисника розгалужується в точці 708 для створення приймальної ділянки 710, в яку вводиться трубка 704 подачі палива вздовж внутрішньої частини 712 трубки 702 подачі окисника. Кінець 714 паливної трубки 704 також має різь для рознімного з'єднання з видаленим джерелом палива (не показано). Використовуване паливо може бути схожим з тим, що використовується у варіантах здійснення на фігурах 1-9. Ділянка паливної трубки 704 викривлена або має кут нахилу вище по потоку від фланцевого вузла (буде розглянутий нижче) до введення у внутрішню частину 712 трубки 702 подачі окисника і проходження через неї, як показано на фігурі 10.

Центральна подовжня вісь 716 трубки 702 подачі окисника і центральна подовжня вісь 718 паливної трубки 704, будучи паралельними, зміщені одна відносно одної. А саме, як, наприклад, показано на фігурі 10, паливна трубка 704 розташована в трубці 702 подачі окисника так, що їх відповідні подовжні осі зміщені одна відносно одної, розташовуючись не по центру. Роздільники 720 з'єднані, наприклад, за допомогою зварювання, із зовнішньою поверхнею трубки 704 подачі палива, виступаючи у внутрішній простір 712 трубки 702 подачі окисника, для створення опори для паливної трубки 704 і її вирівнювання по лінії з метою розташування зі зміщенням в трубці подачі окисника. Відповідно подовжня вісь 716 трубки 702 подачі окисника проходить через центр як рухомого фланця 722, так і нерухомого фланця 730. Подовжня вісь 718 паливної трубки 704 зміщена або є позацентровою відносно подовжньої осі 716 завдяки роздільникам 720.

На фігурах 11A-11C також показаний фланцевий вузол для використання з трубкою 702 подачі окисника і паливною трубкою 704. Відносно паливної трубки 704 фланцевий вузол включає в себе рухомий фланець 722 паливної частини, що кріпиться до зовнішньої частини паливної трубки. Фланець 722 має множину наскрізних отворів 726, в яких можуть розташовуватися механічні кріплення 728, наприклад гайково-болтові деталі, для закріплення з можливістю рознімання фланця 722, як буде розглянуто нижче. Поворот паливної трубки 704 навколо подовжньої осі 716 трубки 702 подачі окисника приводить до повороту рухомого фланця 722 паливної частини одночасно з поворотом паливної трубки. Оскільки паливна трубка 704 зміщена або є позацентровою, тобто розташована не по центру рухомого фланця 722 паливної частини, коли паливний фланець розблокований і здійснює поворот, фланець 722 і паливна трубка 704 здійснюють поворот навколо подовжньої осі 716 трубки 702 подачі окисника, сама ж подовжня вісь 716 розташована по центру як рухомого фланця 722 паливної частини, так і фланця 730 окислювальної частини. Це додатково показано на фігурах 11A-11C і 12A-12C.

Як показано на фігурах 13-14, трубка 702 подачі окисника обладнана нерухомим фланцем 730 окислювальної частини, що являє собою частину фланцевого вузла, встановленим на трубці подачі окисника. Нерухомий фланець 730 має множину наскрізних отворів 732, по числу відповідних множині отворів 726 рухомого фланця 722 паливної частини. Отвори 732 нерухомого фланця 730 також виконані з можливістю прийому механічних кріплень 728. Механічні кріплення 728 виконують функцію кріпильного вузла для закріплення з можливістю рознімання фланців 722, 730 один до одного.

Ділянка пальника 700 встановлена в блоці 734 пальника, як показано на фігурі 10. Блок 734 пальника включає в себе корпус 736 блока пальника і має простір 738, в якому може розташовуватися трубка 702 подачі окисника, як показано на фігурі 10. Корпус 736 для блока 734 пальника включає в себе щонайменше одне механічне кріплення 746, таке як настановний гвинт, для кріплення корпусу 736 до блока 734 пальника. На трубці 702 подачі окисника закріплене обмежувальне кільце 740 з механічним кріпленням 742, таким як гвинт, що не дозволяє трубці подачі окисника прослизати нижче по потоку з свого положення в блоці 734 пальника.

Блок 734 пальника як такий встановлений в муфті 744, сама ж муфта розташована в склепінні (не показано) печі або форкамері печі. Навколо зовнішньої поверхні 750 трубки 702 подачі окисника між корпусом 736 блока пальника і згаданою поверхнею 750 розташована втулка 748 або перехідне кільце. Втулка 748 також обладнана механічним кріпленням 752 для закріплення з можливістю рознімання пальника 700 на своєму місці відносно корпусу 736 блока пальника. На корпусі 736 блока пальника передбачене механічне кріплення 754 для закріплення з можливістю рознімання корпусу блока пальника на втулці 748.

У той час як муфта 744 і блок 734 пальника безпосередньо піддаються впливу атмосфери горіння печі, відповідні кінці трубки 702 подачі окисника і паливної трубки 704 утоплені в блоці 734 пальника, так щоб безпосередньо не стикатися з атмосферою печі.

Механічні кріплення 728, 742, 752, 754 і 746 можуть входити в зачеплення з можливістю розчеплення, щоб дозволити пальнику 700 повністю здійснювати поворот в блоці 734 пальника і муфті 744.

Нерухомий фланець 730 окислювальної частини закріплений, наприклад за допомогою зварювання, на пальнику 700. Паливна трубка 704 може здійснювати поворот відносно трубки 702 подачі окисника, в той час як трубка подачі окисника може здійснювати поворот відносно блока 734 пальника, як буде показано нижче.

На фігурах 11A-11C і 12A-12C показане орієнтаційне положення паливної трубки 704 відносно трубки 702 подачі окисника, передбачене рухомим фланцем 722 паливної частини і нерухомим фланцем 730 окислювальної частини. Механічні кріплення 728 можуть бути розблоковані, тим самим дозволяючи паливній трубці 704 здійснювати поворот навколо подовжньої осі 716 трубки 702 подачі окисника разом з переміщенням фланця 722 паливної частини, що здійснюється одночасно з паливною трубою, описуючи колом центральну подовжню вісь 716 трубки 702 подачі окисника, як показано на фігурах 12A-12C. Коли паливна трубка 704 здійснила поворот в необхідне положення, наприклад, показане на фігурах 11B і 11C, відповідні отвори 726, 732 кожні з фланців 722, 730 виставляються один відносно одного, після чого механічні кріплення 728 вводяться в зачеплення або приводяться в дію для закріплення фланця 722 паливної трубки 704 відносно фланця 730 трубки 702 подачі окисника. Діапазон дозволеного повороту паливної трубки 704, а також різні положення, які згадана трубка може займати відносно трубки 702 подачі окисника, обмежуються лише кількістю відповідних отворів 726, 732, утворених у фланцях 722, 730. Іншими словами, чим більше отворів утворено в рухомому і нерухомому фланцях 722, 730, які можуть бути виставлені один відносно одного, тим більший діапазон положень, які паливна трубка 704 може займати відносно трубки 702 подачі окисника. Роздільники 720 з'єднані із зовнішньою поверхнею 724 паливної трубки 704 або можуть продовжуватися з неї, при цьому відповідно на фігурах 12A-12C показано, яким чином вони утримують паливну трубку в зміщеному або позацентровому положенні відносно трубки 702 подачі окисника.

На фігурах 13-15 показана схема ущільнення між рухомим фланцем 722 паливної частини і нерухомим фланцем 730 окислювальної частини, що включає в себе ущільнювач 756, наприклад кільцевий ущільнювач, встановлений у виїмці 758, утвореній в нерухомому фланці 730 окислювальної частини, для взаємодії з відповідною ділянкою рухомого фланця 722 паливної частини. Виїмка 758 є "посадочним місцем" ущільнювача 756 для утримання його в контакті з рухомим фланцем 722 паливної частини. Ущільнювач 756 ефективно запобігає будь-яким витіканням, які могли б мати місце з урахуванням розніжного зачеплення фланців 722, 730 один відносно одного.

На фігурі 16 показаний інший варіант здійснення пальника під загальною позицією 800. Єдина відмінність між варіантом здійснення на фігурі 16 і варіантом здійснення на фігурі 10 полягає в тому, що трубка 804 подачі палива має прямолінійну форму вище по потоку від фланцевого вузла, на відміну від викривленої або розташованої під кутом ділянки у варіанті здійснення, показаному на фігурі 10, до заходження в трубку 802 подачі окисника. Всі інші ознаки і функції схожі з тими, що описані у варіанті здійснення на фігурі 10.

Ще один варіант здійснення пальника, що має ознаки, аналогічні тим, що представлені на фігурах 10 і 16, включає в себе трубки 704, 804 подачі палива, розташовані під кутом, також як у варіанті здійснення на фігурах 2A-2B і 3A-3B. Іншими словами, трубки 704, 804 подачі палива не паралельні і не концентричні трубці 802, 804 подачі окисника. Всі інші його ознаки і функції схожі з тими, що розглянуті вище у варіантах здійснення на фігурах 10 і 16.

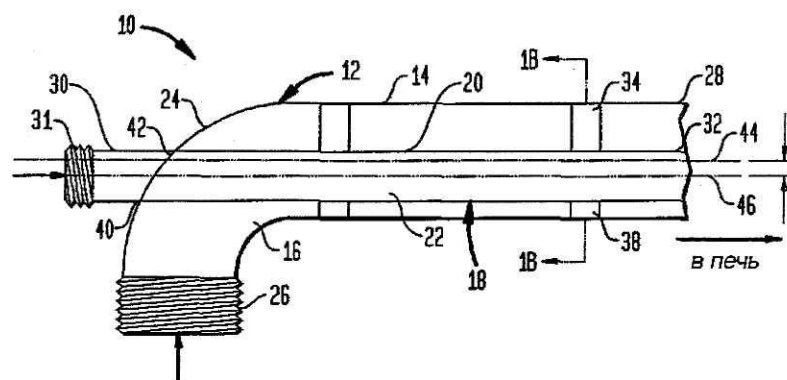
Газоподібне паливо і газоподібний окисник, що використовуються у варіантах здійснення на фігурах 10-16, аналогічні тим, що використані у варіантах здійснення на фігурах 1-9.

У всіх варіантах здійснення, розглянутих вище на фігурах 1-16, кінці трубок подачі палива і окисника можуть не мати різі для з'єднання з джерелами палива і окисника. Наприклад, такі кінці можуть мати фланці, затискачі або зварні шви для з'єднання трубок з подібними джерелами палива і окисника.

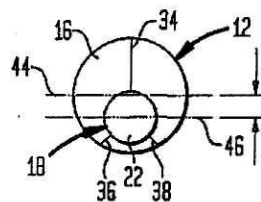
Потрібно розуміти, що представлені в даному описі варіанти здійснення є лише прикладами, при цьому фахівець в даній галузі техніки зможе запропонувати численні зміни і модифікації без відходу від суті і об'єму винаходу. Передбачається, що всі подібні зміни і модифікації включені в об'єм формули винаходу за даним описом. Потрібно розуміти, що вищеописані варіанти здійснення не є лише альтернативними, але можуть також об'єднуватися.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Пальник для використання в камері горіння печі або форкамері, що містить:
 - 5 трубу подачі газу для подачі газоподібного окисника, трубу подачі палива для подачі палива, розташовану у внутрішньому просторі труби подачі газу і зміщену від поздовжньої осі труби подачі газу, а також фланцевий вузол, механічно пов'язаний з трубами подачі газу і палива, при цьому фланцевий вузол містить:
 - 10 фланець з боку газової частини, що з'єднаний з трубою подачі газу і має першу множину отворів, що проходять через нього і по колу, фланець з боку паливної частини, що з'єднаний з трубою подачі палива і має другу множину отворів, що проходять через нього і по колу, причому фланець з боку газової частини і фланець з боку паливної частини є переміщуваними
 - 15 один відносно одного для вирівнювання першої і другої множини отворів для збігу один з одним для з'єднання з можливістю від'єднання фланців з боку газової частини і з боку паливної частини для відповідних труб подачі газу і подачі палива для створення плями полум'я у вибраному місцеположенні в камері горіння.
 2. Пальник за п. 1, в якому ділянка труби подачі газу і ділянка труби подачі палива паралельні
 - 20 одна до одної.
 - 3. Пальник за п. 1, в якому ділянка труби подачі палива розташована під кутом у внутрішньому просторі труби подачі газу.
 - 4. Пальник за п. 1, в якому тільки труба подачі палива може здійснювати поворот у фланцевому вузлі.
 - 5. Пальник за п. 1, в якому труба подачі газу містить газову трубу.
 - 6. Пальник за п. 1, в якому труба подачі палива містить паливну трубу.
 - 7. Пальник за п. 1, в якому труба подачі палива містить множину паливних труб.
 - 8. Пальник за п. 7, в якому множина паливних труб являє собою суцільний блок.
 - 9. Пальник за п. 7, в якому множина паливних труб розташована під кутом у внутрішньому
 - 25 просторі труби подачі газу.
 - 10. Пальник за п. 1, який додатково містить щонайменше один опорний елемент, розташований в трубі подачі газу для підтримання труби подачі палива, рознесеної від труби подачі газу і зміщеної від поздовжньої осі труби подачі газу під час поворотного переміщення, для закріплення з можливістю рознімання труб подачі газу і палива.
 - 11. Пальник за п. 1, в якому перша множина отворів у фланці з боку паливної частини і друга множина отворів у фланці з боку паливної частини розташовані, щоб збігатися одна з одною після поворотного переміщення фланців з боку газової частини і з боку паливної частини у вибране положення одна відносно одної; а також додатково містить кріпильний вузол для закріплення з можливістю рознімання фланців з боку газової частини і з боку паливної частини
 - 30 один з одним у вибраному положенні.
 - 12. Пальник за п. 11, в якому фланець з боку паливної частини зафіксований на трубі подачі палива для повороту разом з нею.
 - 13. Пальник за п. 12, в якому труба подачі палива є поворотною для окреслення траєкторії навколо центральної подовжньої осі труби подачі газу.
 - 14. Пальник за п. 11, що додатково містить ущільнювач, встановлений на один з щонайменше фланця з боку газової частини або фланця з боку паливної частини для забезпечення ущільненого зачеплення фланців з боку газової частини і з боку паливної частини.
 - 15. Пальник за п. 11, що додатково містить кільце, встановлене на зовнішній поверхні труби подачі газу, при цьому кільце має відповідне механічне кріплення для закріплення з можливістю
 - 35 рознімання кільця на зовнішній поверхні труби подачі газу з метою запобігання переміщенню труби подачі газу в піч або форкамеру.
 - 16. Пальник за п. 1, в якому труба подачі палива містить похилу ділянку вище по потоку від фланцевого вузла.
 - 17. Пальник за п. 1, в якому газоподібний окисник вибирається з групи, що складається з кисню,
 - 40 кисню і азоту, кисню й інших благородних газів, а також їх поєднання; при цьому паливо вибирається з групи, що складається з природного газу, пропану, зрідженого нафтового газу, синтетичного газу, а також їх поєднання.
 - 18. Пальник за п. 11, в якому кріпильний вузол містить механічні кріплення для взаємодії з фланцями з боку газової частини і з боку паливної частини.



Фиг. 1А



Фиг. 1В

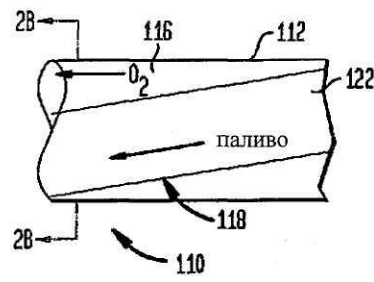


Fig. 2A

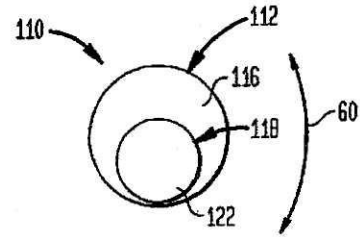


Fig. 2B

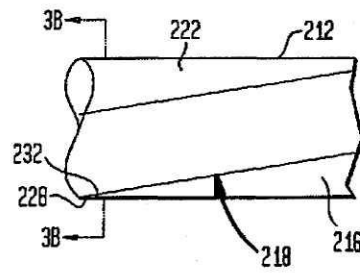


Fig. 3A

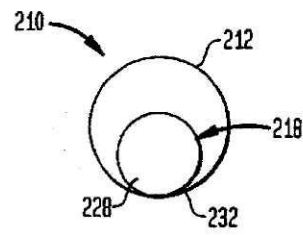


Fig. 3B

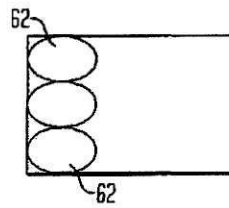


Fig. 4

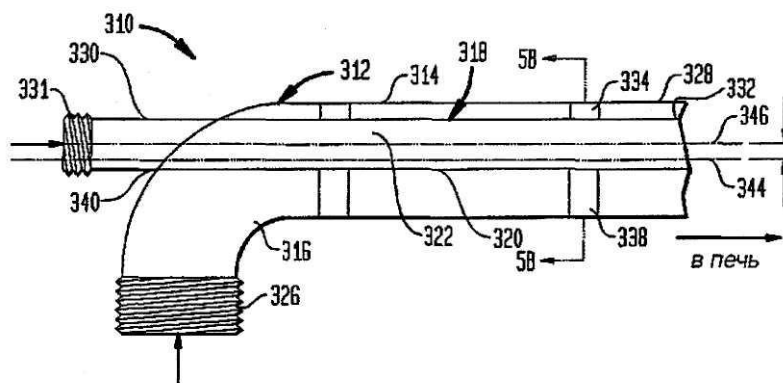


Fig. 5A

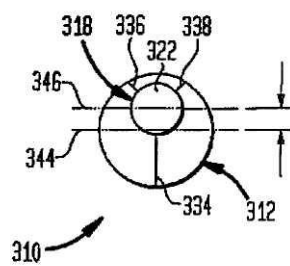


Fig. 5B

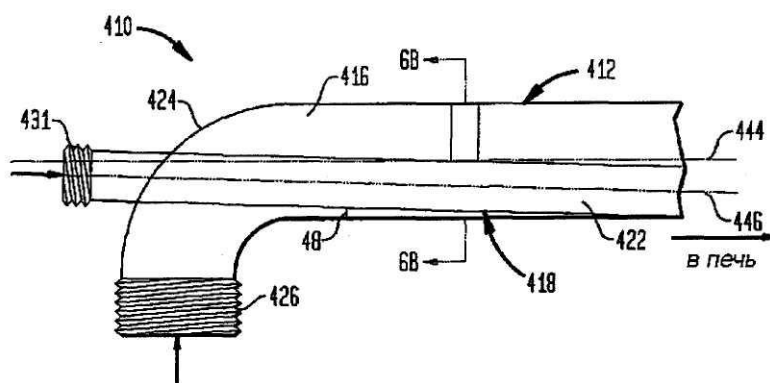


Fig. 6A

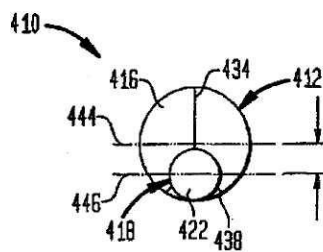


Fig. 6B

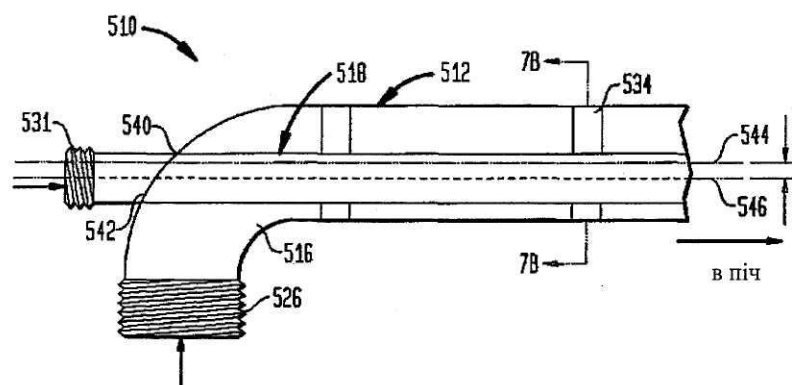


Fig. 7A

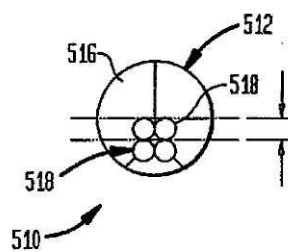


Fig. 7B

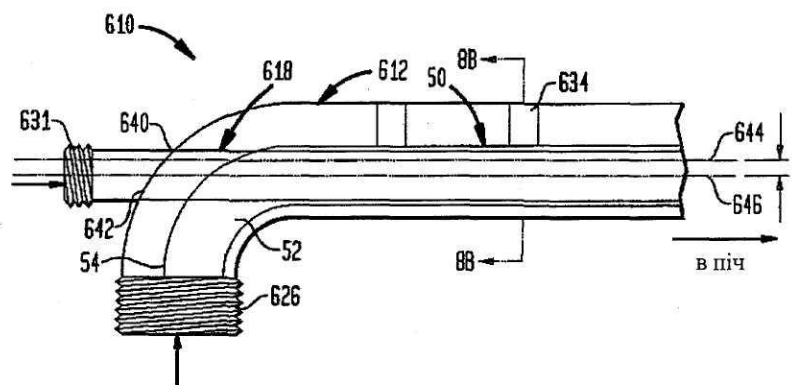


Fig. 8A

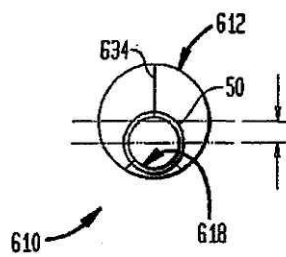


Fig. 8B

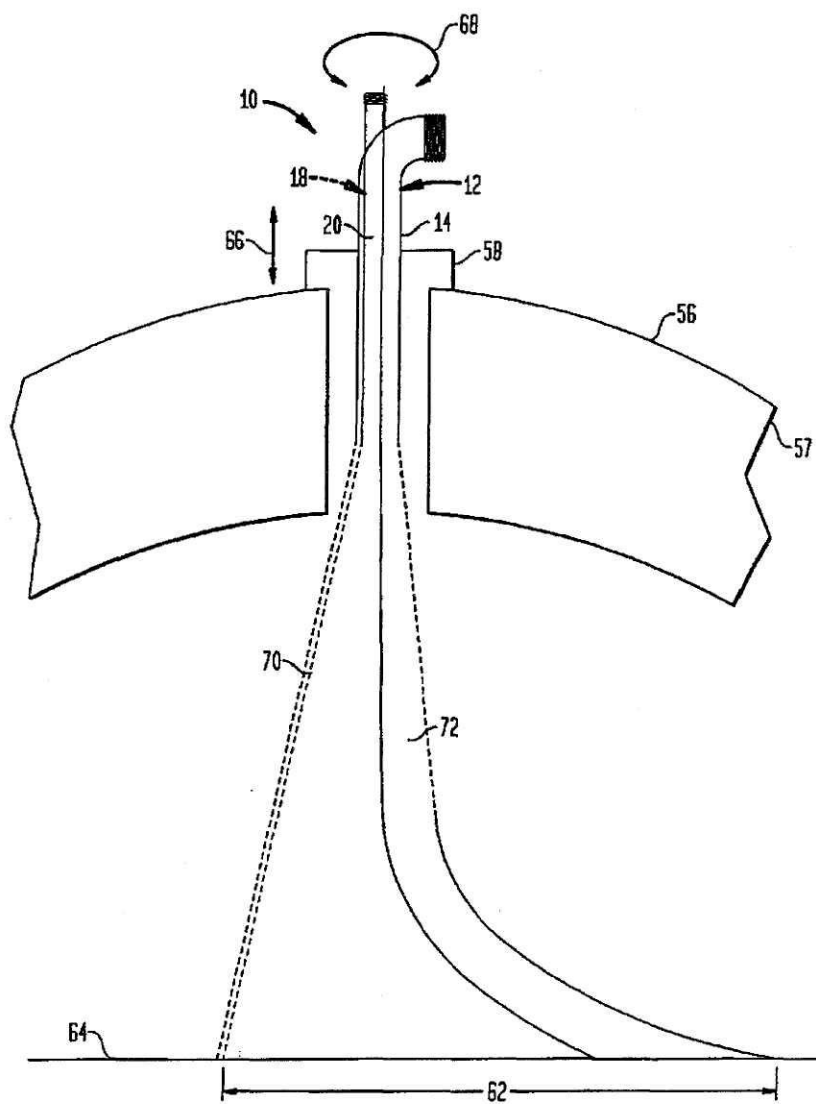


Fig. 9

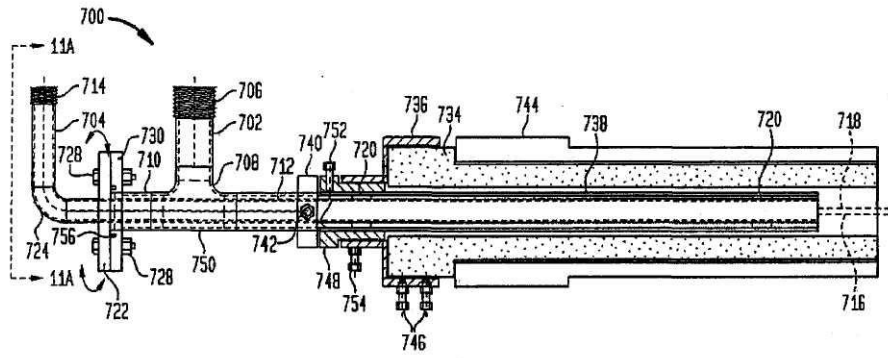


Fig. 10

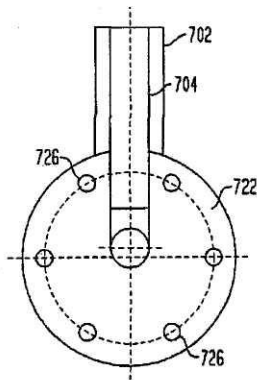


Fig. 11A

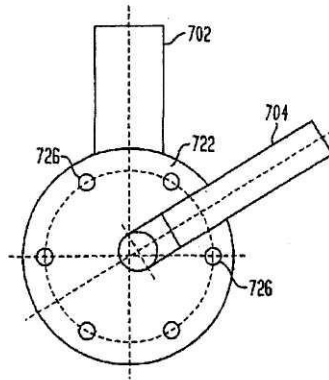


Fig. 11B

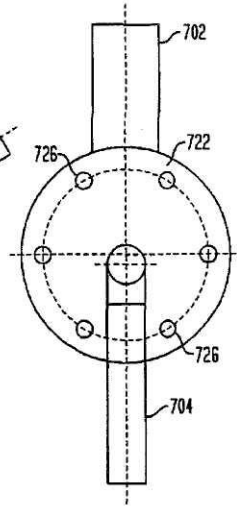


Fig. 11C

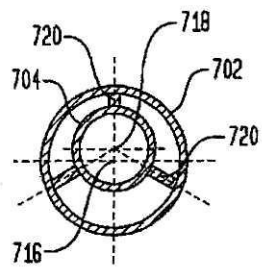


Fig. 12A

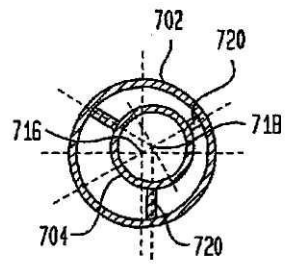


Fig. 12B

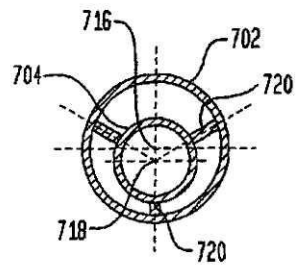


Fig. 12C

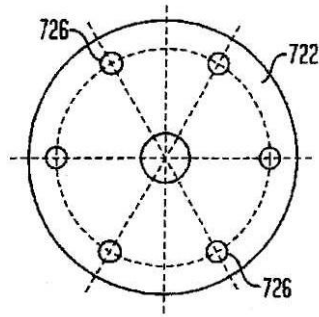


Fig. 13

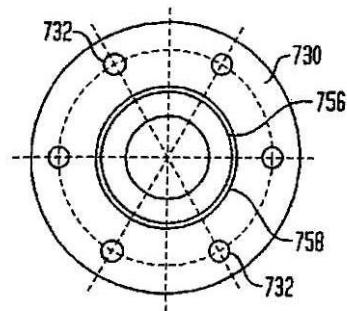


Fig. 14

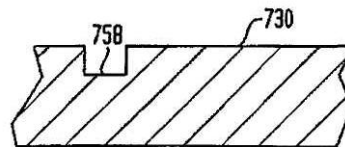


Fig. 15

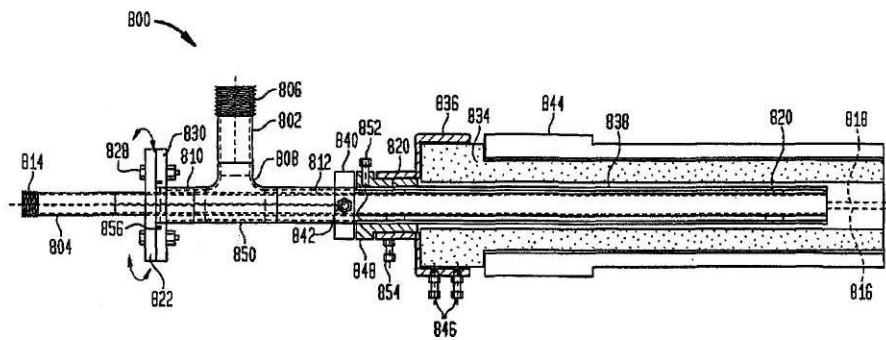


Fig. 16

Комп'ютерна верстка М. 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