



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **110072** (13) **C2**
(51) МПК
F23D 11/24 (2006.01)
F23C 1/10 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

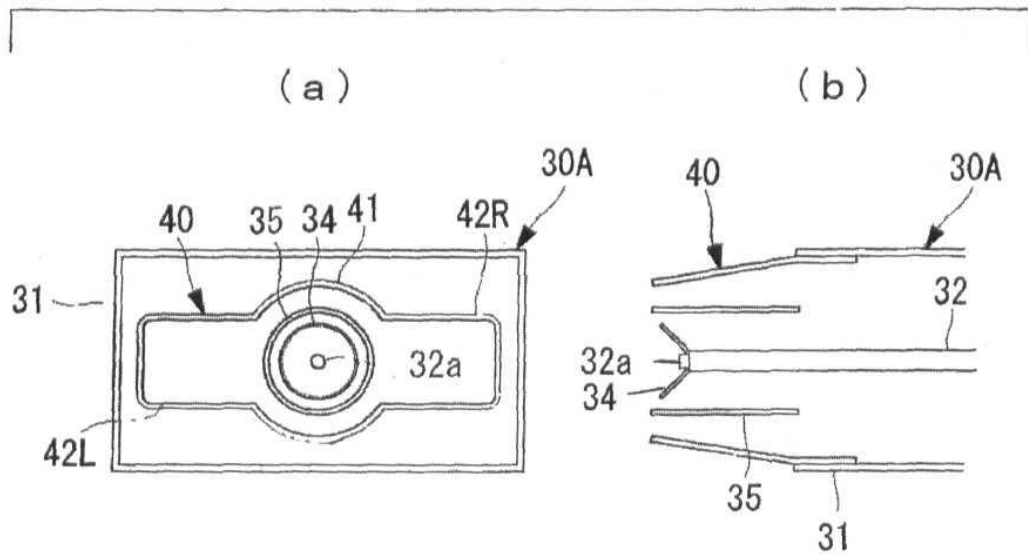
(21) Номер заявки:	а 2014 05084	(72) Винахідник(и):	Мацумото Кейго (JP), Домото Кадзухіро (JP), Абе Наофумі (JP), Касай Дзюн (JP)
(22) Дата подання заявки:	31.10.2012	(73) Власник(и):	МІЦУБІСІ ХЕВІ ІНДАСТРІС, ЛТД., 16-5, Konan 2-chome, Minato-ku, Tokyo, 1088215, Japan (JP)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	10.11.2015	(74) Представник:	Шляховецький Ілля Олександрович, реєстр. №190
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	2011-250964	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	US 3224419 A, 21.12.1965 JPH 09310809 A, 02.12.1997 JPH 08226615 A, 03.09.1996 JP 3021305 B2, 15.03.2000 JPH 08296822 A, 12.11.1996 US 3123027 A, 03.03.1964 US 3285319 A, 15.11.1966
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	16.11.2011		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	JP		
(41) Публікація відомостей про заявку:	25.07.2014, Бюл.№ 14		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.11.2015, Бюл.№ 21		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	РСТ/JP2012/078121, 31.10.2012		

(54) РІДКОПАЛИВНИЙ ПАЛЬНИК, БЛОК ТВЕРДОПАЛИВНИХ ПАЛЬНИКІВ ТА ТВЕРДОПАЛИВНИЙ КОТЕЛ

(57) Реферат:

Рідкопаливний пальник (30A) для прогрівання, розташований поблизу зовнішньої периферії твердопаливного пальника для подавання пилоподібного вугілля та повітря у топку, який включає в себе рідкопаливну форсунку (32) для подавання рідкого котельного палива, розташовану посередині вихідного отвору корпусу (31) форсунки, який має загалом прямокутний поперечний переріз; та вхід (40) для вторинного повітря, який оточує зовнішню периферію рідкопаливної форсунки (32), причому цей вхід (40) для вторинного повітря складається з центральної дугоподібної секції (41), форма якої загалом подібна формі круглого дифузора (34), встановленого на передньому кінці згаданої рідкопаливної форсунки (32), та прямокутних секцій (42L, 42R), які виконані як продовження з обох боків центральної дугоподібної секції (41) та мають меншу відстань між поверхнями у напрямку сусідніх твердопаливних пальників, щоб збільшити відстань від цих пиловугільних пальників.

UA 110072 C2



ФИГ. 1

Галузь техніки

[0001] Цей винахід належить до рідкопаливного пальника, призначеного для розтоплювання котла, обладнаного твердопаливним пальником, який спалює тверде паливо (пилоподібне паливо), таке як пилоподібне вугілля, блока твердопаливних пальників, обладнаного таким рідкопаливним пальником, та твердопаливного котла.

Рівень техніки

[0002] До відомих твердопаливних котлів належать, наприклад, пиловугільний котел, у якому як тверде паливо спалюють пилоподібне вугілля (кам'яне вугілля). Існують два типи відомих систем спалювання у такому пиловугільному котлі: котел із циркуляційним спалюванням та котел із зустрічним спалюванням, обидва з яких вимагають попереднього прогрівання перед спалюванням твердого палива.

З цих систем котел із циркуляційним спалюванням має рідкопаливні пальники для прогрівання котла, встановлені вище та нижче пиловугільного пальника (наприклад, описані у джерелі патентної літератури PTL 1).

[0003] Складові частини вищезгаданого рідкопаливного пальника, наприклад, такого як у прикладі виконання рідкопаливного пальника, показаному на Фіг. 5, розташовані у такому порядку: вхід 51 для вторинного повітря, рідкопаливний пальник 30, пиловугільний пальник 52, рідкопаливний пальник 30,..., пиловугільний пальник 52 та вхід 53 для додаткового повітря, дивлячись з верхнього ступеня спереду дуттьового короба 50 зсередини топки. Отже, декілька пар з рідкопаливного пальника 30 та пиловугільного пальника 52 скомбіновані у вертикальному напрямку й утворюють об'єднаний блок, який є неперервним у напрямку по висоті топки.

[0004] Вищезгаданий рідкопаливний пальник 30 має, наприклад, як показано на Фіг. 6, прямокутну передню крайку основного корпусу 31 форсунки (з прямокутним поперечним перерізом цього основного корпусу), якщо дивитися зсередини топки, та наконечник 32а форсунки для рідкопаливної форсунки 32, призначеної для подавання рідкого котельного палива шляхом його впорскування, розташований у центрі вихідного отвору. Усередині основного корпусу 31 форсунки розташований вхід (форсунка) 33 для вторинного повітря, який оточує зовнішню периферію наконечника 32а форсунки по суті круглого поперечного перерізу. Цей вхід 33 для вторинного повітря має прямокутну форму, загалом таку саму, як форма передньої крайки основного корпусу 31 форсунки, однак дещо зменшений розмір у вертикальному напрямку, так що він є дещо меншим у зоні отвору, ніж основний корпус 31 форсунки.

Позицію 34 на Фіг. 6 позначений загалом конічний дифузор, виконаний навколо наконечника 32а форсунки, а циліндричний канал 35 повітря запалювання оточує зовнішню периферію дифузора 34.

Перелік згаданої літератури

Патентна література

[0005] PTL 1: Нерозглянута патентна заявка Японії, публікація № 2010-91244.

Суть винаходу

Недоліки відомих технічних рішень

[0006] В описаній вище конструкції відомого пиловугільного пальника (оскільки рідкопаливні пальники встановлені безпосередньо вище та нижче цього пиловугільного пальника) лише вторинне повітря подається з рідкопаливних пальників, коли пилоподібне вугілля спалюється у пиловугільному пальнику після завершення прогрівання котла. Тобто у рідкопаливному пальнику після завершення прогрівання припиняється лише впорскування рідкого котельного палива, в той час як вторинне повітря подається неперервно під час спалювання пилоподібного вугілля.

Таким чином, це вторинне повітря розсіюється у напрямку зовнішньої периферії полум'я спалюваного пилоподібного вугілля, яке подається з пиловугільного пальника, та швидко надходить у полум'я.

[0007] В результаті під час згоряння пилоподібного вугілля у зовнішній периферії полум'я поблизу рідкопаливного пальника, особливо у зоні, де концентрується вторинне повітря, утворюється високотемпературна зона залишкового кисню (високотемпературна зона з високою концентрацією кисню). Тому високотемпературна зона залишкового кисню стає домінуючою, що сприяє зростанню утворення NOx.

З іншого боку, якщо вхід 33 для вторинного повітря рідкопаливного пальника виконаний меншим, то подається недостатньо повітря у простір, що оточує дифузор, встановлений по центру вихідного отвору, що може призвести до утворення диму з причини недостатньої кількості повітря під час прогрівання та виконання інших операцій при запуску котла.

[0008] Зокрема, коли застосований рідкопаливний пальник дифузорного типу, то вторинне повітря, що подається з рідкопаливного пальника, скеровується дифузором назовні у напрямку потоку пилоподібного вугілля та розсіюється, безпосередньо діючи на потік пилоподібного вугілля, який подається із суміжного пиловугільного пальника, таким чином сприяючи
 5 утворенню високотемпературної зони залишкового кисню у зовнішній периферії полум'я. Тобто у пиловугільному пальнику спалювання відбувається на зовнішній периферії полум'я, а також велика кількість повітря змішується на зовнішній периферії полум'я, так що згоряння на зовнішній периферії полум'я протікає при високій температурі з високою концентрацією кисню у високотемпературній зоні залишкового кисню на зовнішній периферії полум'я. Відповідно, NOx
 10 утворюється на зовнішній периферії зони полум'я.

Оскільки цей NOx, утворений у високотемпературній зоні залишкового кисню на зовнішній периферії полум'я, проходить крізь зовнішню периферію полум'я, він зазнає відновлення із певною часовою затримкою у порівнянні з NOx, утвореним всередині полум'я, що сприяє утворенню NOx у пиловугільному котлі.

[0009] У таких умовах бажано, щоб у твердопаливному пальнику, обладнаному рідкопаливним пальником, запобігати або послаблювати явищу(-е) потрапляння вторинного повітря з рідкопаливного пальника шляхом розсіювання у напрямку зовнішньої периферії зони полум'я, утвореного при згорянні пилоподібного вугілля, зі швидким безпосереднім надходженням у зовнішню периферію зони полум'я. З іншого боку, під час прогрівання, коли
 20 рідке котельне паливо спалюється рідкопаливним пальником, потрібно забезпечити таке згоряння цього рідкого палива, яке не викликає утворення диму з причини недостатньої кількості повітря, тощо.

Цей винахід призначений для усунення згаданих вище недоліків, і його метою є запропонувати рідкопаливний пальник, який може забезпечити характеристики згоряння рідкого палива, а також запобігання або послаблення явищу(-а) потрапляння вторинного повітря з рідкопаливного пальника шляхом швидкого розсіювання у напрямку зовнішньої периферії зони полум'я під час згоряння твердого палива, такого як пилоподібне вугілля, блок твердопаливних пальників, обладнаний цим рідкопаливним пальником, та твердопаливний котел.

Усунення недоліків

[0010] Для усунення згаданих вище недоліків у цьому винаході запропоновані нижчезазначені технічні рішення.

Рідкопаливний пальник за першим аспектом цього винаходу являє собою рідкопаливний пальник для прогрівання, розташований поблизу зовнішньої периферії твердопаливного пальника, яким подають пилоподібне паливо та повітря у топку. Цей рідкопаливний пальник
 35 включає в себе рідкопаливну форсунку для подавання рідкого котельного палива, розташовану посередині вихідного отвору основного корпусу форсунки, який має загалом прямокутний поперечний переріз; та вхід для вторинного повітря, який оточує зовнішню периферію рідкопаливної форсунки, при цьому вхід для вторинного повітря складається з центральної дугоподібної секції, форма якої загалом подібна формі круглого дифузора, встановленого на передньому кінці згаданої рідкопаливної форсунки; та прямокутних секцій, які виконані як
 40 продовження з обох боків центральної дугоподібної секції та мають меншу відстань між поверхнями у напрямку сусідніх твердопаливних пальників, щоб збільшити відстань від цих сусідніх твердопаливних пальників.

[0011] Рідкопаливний пальник за першим аспектом цього винаходу включає в себе рідкопаливну форсунку для впорскування рідкого котельного палива, розташовану посередині вихідного отвору основного корпусу форсунки, який має загалом прямокутний поперечний переріз; та вхід для вторинного повітря, який оточує зовнішню периферію рідкопаливної форсунки, при цьому вхід для вторинного повітря складається з центральної дугоподібної секції, форма якої загалом подібна формі круглого дифузора, встановленого на передньому кінці
 50 рідкопаливної форсунки; та прямокутних секцій, які виконані як продовження з обох боків центральної дугоподібної секції та мають меншу відстань між поверхнями у напрямку сусідніх твердопаливних пальників, щоб збільшити відстань від цих сусідніх твердопаливних пальників. Отже, центральна дугоподібна секція входу для вторинного повітря виконана так, що відносно щільніше охоплює дифузор. Відповідно, під час прогрівання, коли рідке котельне паливо
 55 спалюється рідкопаливним пальником, на дифузор подається достатня кількість вторинного повітря. В результаті характеристики згоряння рідкого палива поліпшуються, а утворення диму з причини недостатньої кількості повітря тощо під час виконання операції прогрівання дуже ймовірно зменшується.

[0012] До того ж, оскільки вхід для вторинного повітря виконаний так, що охоплює дифузор,
 60 надходження вторинного повітря з цієї зони перекидає надходження вторинного повітря, що

скеровується назовні дифуззором, так що воно не тече у напрямку до полум'я твердопаливного пальника.

Крім того, оскільки прямокутні секції входу для вторинного повітря розташовані на більшій відстані від сусідніх твердопаливних пальників, тобто, оскільки ширина цього входу, за винятком зони, що оточує дифуззор, є мінімальною, явище потрапляння вторинного повітря шляхом швидкого розсіювання у напрямку зовнішньої периферії зони полум'я, утвореного при згорянні твердого палива, може бути виключено або послаблено.

[0013] Блок твердопаливних пальників за другим аспектом цього винаходу включає в себе дуттьовий короб; щонайменше один рідкопаливний пальник, розташований всередині згаданого дуттьового короба посередині у вертикальному напрямку; твердопаливні пальники, якими подають пилоподібне паливо та повітря у топку; та входи для вторинного повітря, які розташовані всередині згаданого дуттьового короба поблизу верхнього та нижнього кінців вище та нижче згаданих твердопаливних пальників і якими вторинне повітря подають у твердопаливні пальники, при цьому рідкопаливний пальник та твердопаливні пальники чергуються у вертикальному напрямку так, що згадані твердопаливні пальники розташовані вище та нижче згаданого рідкопаливного пальника.

[0014] У такому блоці твердопаливних пальників можливо виконання блока пальників, у якому один рідкопаливний пальник, два твердопаливні пальники та пара (верхній та нижній) входів для вторинного повітря розташовані у дуттьовому коробі, або іншого блока пальників, у якому множина рідкопаливних пальників, множина твердопаливних пальників та пара (верхній та нижній) входів для вторинного повітря розташовані у дуттьовому коробі. Зокрема, можливо розташування потрібної кількості блоків твердопаливних пальників один над іншим шляхом застосування конструкції блока з невеликою кількістю рідкопаливних пальників, встановлених всередині дуттьового короба, а також можливо підвищення міцності основного корпусу котла шляхом застосування роздільної системи дуттьового короба, у якій стінка топки розташована між блоками.

[0015] У цьому випадку бажано, щоб входи для вторинного повітря були спрямовані у різних напрямках один відносно одного у вертикальному напрямку. У такий спосіб утворення високотемпературної зони з високою концентрацією кисню у зовнішній периферії полум'я, утвореного при згорянні твердого палива, може бути виключено або послаблено, а крім того, розміри блока твердопаливних пальників можуть бути суттєво зменшені.

Входи для вторинного повітря можуть бути виконані у декілька ступенів для збільшення відстані у вертикальному напрямку між блоками твердопаливних пальників.

[0016] Твердопаливний котел за третім аспектом цього винаходу має блок твердопаливних пальників, якими подають пилоподібне паливо та повітря у топку, розташований у куті або стіні всередині топки.

[0017] У цьому твердопаливному котлі, оскільки у ньому застосована роздільна система дуттьового короба, ресурс та надійність підвищені завдяки підвищенню міцності основного корпусу котла у порівнянні з неперервною системою дуттьового короба, яка включає в себе лише один дуттьовий короб, неперервний у вертикальному напрямку.

Корисний ефект винаходу

[0018] У рідкопаливному пальнику за цим винаходом можливо запобігати або послаблювати явище потрапляння вторинного повітря з рідкопаливного пальника шляхом розсіювання у напрямку зовнішньої периферії зони полум'я, утвореного при згорянні пилоподібного вугілля, зі швидким безпосереднім надходженням у зовнішню периферію зони полум'я під час згоряння твердого палива, такого як пилоподібне вугілля.

З іншого боку, протягом прогрівання, коли рідке котельне паливо спалюють у рідкопаливному пальнику, шляхом подавання достатньої кількості повітря можливо забезпечити такі характеристики згоряння рідкого палива, які не викликають утворення диму з причини недостатньої кількості повітря тощо.

Стислий опис фігур

[0019] Фіг. 1 являє собою вид, на якому показаний один із варіантів виконання рідкопаливного пальника за цим винаходом; Фіг. 1(a) являє собою вид спереду цього рідкопаливного пальника та певного твердопаливного пальника, виконаний зсередини топки, та Фіг. 1(b) являє собою поздовжній розріз згаданого рідкопаливного пальника.

Фіг. 2 являє собою поздовжній розріз, на якому показаний приклад виконання твердопаливного (вугільного) котла за цим винаходом.

Фіг. 3 являє собою поперечний (горизонтальний) розріз пристрою, показаного на Фіг. 2.

Фіг. 4 являє собою схему, на якій показаний твердопаливний котел, який включає в себе додаткову секцію входу для повітря, що забезпечує подавання повітря у декілька ступенів.

Фіг. 5 являє собою виконаний зсередини топки вид спереду прикладу виконання неперервної системи дуттьового короба для твердопаливного пальника, обладнаної відомими рідкопаливними пальниками.

Фіг. 6 являє собою вид, на якому показаний приклад відомого рідкопаливного пальника; Фіг. 6(a) являє собою вид спереду, виконаний зсередини топки, та Фіг. 6(b) являє собою поздовжній розріз пристрою, показаного на Фіг. 6(a).

Опис варіантів здійснення винаходу

[0020] Один із варіантів виконання рідкопаливного пальника, блока твердопаливних пальників та твердопаливного котла за цим винаходом описаний нижче із посиланнями на креслення. У цьому варіанті виконання, незважаючи на те, що твердопаливний пальник (пиловугільний пальник), паливом для якого є пилоподібне вугілля (вугілля, використане як пилоподібне тверде паливо), яке подають у котел із циркуляційним спалюванням, описаний як один із прикладів твердопаливного пальника, обладнаного рідкопаливним пальником для прогрівання, обсяг цього винаходу не обмежений цим прикладом.

У котлі 10 із циркуляційним спалюванням, показаному на Фіг. 2-4, повітря подають у топку 11 у декілька ступенів, таким чином створюючи відновлювальну атмосферу у зоні від секції 12 пальників до секції 14 подавання додаткового повітря (яку нижче названо "секцією AA"), у якій вміст NOx у газоподібних продуктах згоряння зменшується.

[0021] Позицією 20 на фігурах позначений твердопаливний пальник, у який подають пилоподібне вугілля (пилоподібне тверде паливо) та повітря, а позицією 15 позначена форсунка додаткового повітря, яка впорскує додаткове повітря. Наприклад, як показано на Фіг. 2, твердопаливний пальник 20 з'єднаний з трубою 16 транспортування суміші пилоподібного вугільного палива та повітря, яка транспортує пилоподібне вугілля з первинним повітрям, та з повітряною трубою 17, якою подають вторинне повітря, а форсунка 15 додаткового повітря з'єднана з повітряною трубою 17, якою подають вторинне повітря.

Таким чином, описаний вище котел 10 із циркуляційним спалюванням має систему циркуляційного спалювання, у якій секція 12 пальників цієї системи циркуляційного спалювання включає в себе твердопаливний пальник 20, призначений для того, щоб подавати повітря та пилоподібне вугілля (вугілля) як пилоподібне паливо, розташований у кожному куті кожного ступеня, завдяки чому у кожному ступені утворюються одна або більше циркуляційних зон полум'я.

[0022] Рідкопаливний пальник 30A, показаний на Фіг. 1, являє собою пальник для прогрівання, розташований поблизу зовнішньої периферії пиловугільного пальника, який являє собою твердопаливний пальник для подавання, наприклад, пилоподібного вугілля та повітря у топку.

У показаному прикладі виконання пиловугільний пальник (не показаний) розташований з нижнього боку рідкопаливного пальника 30A. Тобто під час запуску котла 10 із циркуляційним спалюванням операцію прогрівання, яка полягає у спалюванні рідкого котельного палива рідкопаливним пальником 30A, виконують доти, доки температура всередині котла, який включає в себе пиловугільний пальник, не досягне заздалегідь визначеної величини. Під час виконання цієї операції прогрівання спалювання пилоподібного вугілля пиловугільним пальником не виконують.

[0023] Як показано на Фіг. 1(a), передня крайка основного корпусу 31 форсунки рідкопаливного пальника 30A є загалом прямокутною, якщо дивитися зсередини топки. Тобто основний корпус форсунки рідкопаливного пальника 30A є загалом прямокутним у поздовжньому перерізі, а рідкопаливна форсунка 32 для подавання рідкого котельного палива розташована в осьовому напрямку посередині вихідного отвору. Наконечник 32a форсунки, призначений для впорскування рідкого котельного палива, має загалом круглий поперечний переріз та встановлений на передньому кінці рідкопаливної форсунки 32 з боку топки.

Дифузор 34 встановлений з боку переднього кінця рідкопаливної форсунки 32 так, що оточує зовнішню периферію наконечника 32a форсунки. Цей дифузор 34 являє собою елемент, якому шляхом формування з листового матеріалу надано загалом конічної форми, і ця форма, якщо дивитися зсередини топки, являє собою коло, концентричне з наконечником 32a форсунки.

[0024] На зовнішній периферії дифузора 34 виконаний циліндричний канал 35 повітря запалювання, який оточує рідкопаливну форсунку 32 та дифузор 34.

Поблизу передньої крайки рідкопаливної форсунки 32 виконаний вхід 40 для вторинного повітря, який оточує (охоплює) зовнішню периферію наконечника 32a форсунки та розташований поблизу передньої крайки рідкопаливної форсунки 32, дифузора 34 та циліндричного каналу 35 повітря запалювання. Цей вхід 40 для вторинного повітря складається

з центральної дугоподібної секції 41 та прямокутних секцій 42L та 42R, виконаних як продовження з лівого та правого кінців центральної дугоподібної секції 41.

[0025] Тобто центральна дугоподібна секція 41 входу 40 для вторинного повітря має форму, загалом подібну формі круглого дифузора 34, а прямокутні секції 42L та 42R виконані як
5 продовження з обох боків цієї центральної дугоподібної секції 41. Прямокутні секції 42L та 42R мають меншу відстань між поверхнями у вертикальному напрямку (у напрямку сусідніх пиловугільних пальників), щоб збільшувати відстань від сусідніх пиловугільних пальників. Тому, у порівнянні з відомою конструкцією, показаною на Фіг. 6, відстань між поверхнями у
10 вертикальному напрямку прямокутних секцій 42L та 42R входу 40 для вторинного повітря, показаного на Фіг. 1, є меншою. Інакше кажучи, вхід 40 для вторинного повітря, показаний на Фіг. 1, має зменшену відстань між поверхнями у вертикальному напрямку прямокутних секцій 42L та 42R у порівнянні з відстанню між поверхнями прямокутного поперечного перерізу основного корпусу 31 форсунки та має форму отвору, в якому центральна дугоподібна секція 41, яка виконана так, щоб охоплювати дифузор 34, розширена в вертикальному напрямку
15 загалом концентрично з дифузorzом 34.

[0026] Рідкопаливний пальник 30A такої конструкції має вхід 40 для вторинного повітря, який складається з центральної дугоподібної секції 41, форма якої по суті подібна формі круглого
20 дифузора 34, встановленого на передньому кінці рідкопаливної форсунки 32, та прямокутних секцій 42L та 42R, які виконані як продовження з обох боків центральної дугоподібної секції 41 та мають меншу відстань між поверхнями у напрямку сусідніх пиловугільних пальників, щоб збільшувати відстань від сусідніх пиловугільних пальників. Отже, центральна дугоподібна секція 41 входу 40 для вторинного повітря виконана так, що відносно щільніше охоплює круглий дифузор 34. Тобто у порівнянні з відомим входом для вторинного повітря, який має повністю
25 прямокутний поперечний переріз, вхід 40 для вторинного повітря розташований ближче до кінцевої частини дифузора 34.

[0027] З цієї причини надходження вторинного повітря з входу 40 для вторинного повітря достатньою мірою відбувається на дифузор 34 під час прогрівання, коли рідке котельне паливо
30 спалюється рідкопаливним пальником 30A. Тобто, оскільки вторинне повітря, що подається на дифузор 34, надходить із зони поблизу дифузора 34 входу 40 для вторинного повітря до усієї периферії цього дифузора, може бути забезпечена достатня кількість повітря.

В результаті характеристики згоряння рідкого палива поліпшуються, а утворення диму з причини недостатньої кількості повітря тощо під час виконання операції прогрівання дуже ймовірно зменшується.

[0028] З іншого боку, оскільки прямокутні секції 42L та 42R входу 40 для вторинного повітря
35 мають меншу відстань між поверхнями у напрямку сусідніх пиловугільних пальників, таким чином збільшуючи відстань від сусідніх пиловугільних пальників, вторинне повітря, яке надходить з цієї зони, перемішується з вторинним повітрям, яке скеровується назовні дифузorzом 34. В результаті цього під час нормального експлуатації після завершення виконання операції прогрівання надходження вторинного повітря з простору навколо дифузора 34
40 перекриває надходження вторинного повітря рідкопаливного пальника 30A, так що воно не тече у напрямку до полум'я пиловугільного пальника. Тобто надходження вторинного повітря від рідкопаливного пальника 30A, скероване назовні дифузorzом 34, змінює напрямок потоку після зіткнення з надходженням вторинного повітря з простору навколо дифузора 34, так що кількість вторинного повітря, що тече у напрямку до полум'я пиловугільного пальника, може бути
45 зменшена.

[0029] Крім того, оскільки прямокутні секції 42L та 42R входу 40 для вторинного повітря розташовані на більшій відстані від сусідніх пиловугільних пальників, явище потрапляння
50 вторинного повітря з рідкопаливного пальника шляхом швидкого розсіювання у напрямку зовнішньої периферії зони полум'я, утвореного при згорянні пилоподібного вугілля, може бути виключено або послаблено.

Якщо ж надходження вторинного повітря з входу 40 для вторинного повітря рідкопаливного
пальника 30A у потік пилоподібного вугілля або зону полум'я пиловугільного пальника може бути відповідним чином зменшено, то утворення високотемпературної зони залишкового кисню у зовнішній периферії полум'я уповільнюється, і кількість NOx, утворюваного у пиловугільному
55 котлі, може бути суттєво зменшена.

[0030] Описаний вище рідкопаливний пальник 30A застосований шляхом введення, наприклад, у склад вузла твердопаливних пальників (який нижче названо "блоком пальників").

Цей блок пальників включає в себе дуттьовий короб, який має видовжений вертикально
60 прямокутний отвір, якщо дивитися зсередини топки; один рідкопаливний пальник 30A, розташований всередині цього дуттьового короба посередині у вертикальному напрямку; два

пиловугільні пальники, розташовані всередині згаданого дуттьового короба вище та нижче рідкопаливного пальника 30А, та вхід для вторинного повітря (пилоподібного вугілля та повітря) у топку; та входи для вторинного повітря, які розташовані всередині згаданого дуттьового короба поблизу верхнього та нижнього кінців вище та нижче пиловугільних пальників і якими вторинне повітря подають у кожний з пиловугільних пальників. Пара з верхнього та нижнього входів для вторинного повітря розташовані відповідно вище пиловугільного пальника з верхнього кінця всередині згаданого дуттьового короба та нижче згаданого пиловугільного пальника з нижнього кінця всередині дуттьового короба.

[0031] Тобто блок пальників являє собою вузол, який складається з одного рідкопаливного пальника 30А, пари пиловугільних пальників та пари входів для вторинного повітря, вбудованих у відносно невеликий дуттьовий короб, й потрібна кількість блоків пальників встановлена всередині топки у вертикальному напрямку. У цьому випадку між блоками пальників, прилеглих один до одного у вертикальному напрямку, передбачена відповідна відстань. В результаті стінка топки розташована між блоками пальників.

[0032] Як описано вище, котел 10 із циркуляційним спалюванням за цим варіантом виконання має блок пальників, якими подають пилоподібне вугілля та повітря у топку, розташований у куті або стіні всередині топки у відповідності із застосованою роздільною системою дуттьового короба. Тому, у порівнянні з неперервною системою дуттьового короба, у якій застосований лише один дуттьовий короб, неперервний у вертикальному напрямку, завдяки підвищенню міцності основного корпусу котла підвищені ресурс та надійність. Тобто вузол пальника за цим варіантом виконання допускає таку конструкцію роздільної системи дуттьового короба, яка має потрібну кількість блоків пальників, розташованих один над іншим за технічними вимогами до котла тощо, й, у порівнянні з неперервною конструкцією системи дуттьового короба, основний корпус котла має підвищену міцність та є менш вразливим до пошкоджень, оскільки у роздільній системі дуттьового короба є стінка топки між блоками пальників.

[0033] Незважаючи на те, що описаний вище блок пальників являє собою вузол, утворений з одного рідкопаливного пальника 30А, розташованого всередині відносно невеликого дуттьового короба, пари пиловугільних пальників та пари входів для вторинного повітря, вбудованих вище та нижче рідкопаливного пальника 30А, довжина дуттьового короба може бути збільшена у вертикальному напрямку, а два або більше рідкопаливні пальники 30А та три або більше пиловугільні пальники можуть чергуватися всередині згаданого дуттьового короба у вертикальному напрямку з утворенням блока пальників.

У цьому випадку кількість пиловугільних пальників завжди більше кількості рідкопаливних пальників 30А на один, оскільки рідкопаливний пальник 30А розташований всередині згаданого дуттьового короба посередині у вертикальному напрямку, а пиловугільний пальник завжди наявний вище та нижче рідкопаливного пальника 30А. Також у цьому блоці пальників згадані входи для вторинного повітря, якими вторинне повітря подають у пиловугільні пальники та які розташовані всередині згаданого дуттьового короба поблизу верхнього та нижнього кінців вище та нижче пиловугільних пальників, тобто розташовані відповідно вище пиловугільного пальника з верхнього кінця всередині згаданого дуттьового короба та нижче згаданого пиловугільного пальника з нижнього кінця всередині згаданого дуттьового короба.

[0034] У цьому випадку бажано, щоб входи для вторинного повітря були спрямовані у напрямках один відносно одного у вертикальному напрямку. Тобто вхід для вторинного повітря, розташований з верхнього кінця дуттьового короба, встановлений під певним кутом догори відносно горизонтального напрямку, і навпаки - вхід для вторинного повітря, розташований з нижнього кінця згаданого дуттьового короба, встановлений під певним кутом донизу відносно горизонтального напрямку.

У такий спосіб надходження вторинного повітря з входів для вторинного повітря відбувається у напрямках, відхилених від зони полум'я, утвореного при згорянні пилоподібного вугілля. Тому утворення високотемпературної зони з високою концентрацією кисню у зовнішній периферії полум'я, утвореного при згорянні твердого палива, може бути виключено або послаблено, а крім того, розміри блока пальників можуть бути суттєво зменшені.

[0035] Крім того, входи для вторинного повітря можуть бути виконані у декілька ступенів для збільшення відстані у вертикальному напрямку між блоками пальників.

Бажано, щоб кількість вторинного повітря, яке надходить з описаного вище рідкопаливного пальника 30А, тобто кількість вторинного повітря, яке подається з рідкопаливного пальника 30А на пиловугільні пальники, була налаштована на кількість, що дорівнює кількості вторинного повітря, яке надходить з входів для вторинного повітря. Тобто половина вторинного повітря з рідкопаливного пальника 30А надходить до пиловугільного пальника, розташованого вище

рідкопаливного пальника 30А, в той час як інша половина вторинного повітря подається до пиловугільного пальника, розташованого нижче рідкопаливного пальника 30А. Таким чином, загалом однакова кількість вторинного повітря надходить зверху та знизу пиловугільних пальників на пару розташованих зверху та знизу пиловугільних пальників.

5 [0036] Як описано вище, із застосуванням рідкопаливного пальника, блока твердопаливних пальників та твердопаливного котла за таким варіантом здійснення цього винаходу, явище потрапляння вторинного повітря з рідкопаливного пальника 30А шляхом розсіювання у напрямку зовнішньої периферії зони полум'я, утвореного при згорянні пилоподібного вугілля та інших палив (твердого палива), зі швидким безпосереднім надходженням у зовнішню периферію зони полум'я може бути виключено або послаблено під час згоряння твердого палива, такого як пилоподібне вугілля.

3 іншого боку, протягом прогрівання, коли рідке котельне паливо спалюють у рідкопаливному пальнику 30А, подаванням достатньої кількості повітря можуть бути забезпечені такі характеристики згоряння рідкого палива, які не запобігають утворенню диму з причини недостатньої кількості повітря тощо.

15 [0037] Отже, можливо зменшення остаточної кількості викидів NOx з твердопаливного котла застосуванням описаного вище рідкопаливного пальника 30А.

Слід мати на увазі, що цей винахід не обмежений описаним вище варіантом здійснення, й може бути відповідним чином змінений без виходу за межі обсягу винаходу.

20 Перелік позицій

[0038]

10 Котел із циркуляційним спалюванням

11 Топка

12 Секція пальників

25 14 Секція подавання додаткового повітря (секція АА)

20 Твердопаливний пальник

30, 30А Рідкопаливний пальник

31 Основний корпус форсунки

32 Рідкопаливна форсунка

30 32а Наконечник форсунки

33, 40 Вхід для вторинного повітря

34 Дифузор

41 Центральна дугоподібна секція

42L, 42R Прямокутна секція

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Рідкопаливний пальник для прогрівання, розташований поблизу зовнішньої периферії твердопаливного пальника, яким подають пилоподібне паливо та повітря у топку, який включає в себе:

40 рідкопаливну форсунку для подавання рідкого котельного палива, розташовану посередині вихідного отвору основного корпусу форсунки, який має загалом прямокутний поперечний переріз; та

45 вхід для вторинного повітря, який оточує зовнішню периферію рідкопаливної форсунки, при цьому

вхід для вторинного повітря складається з центральної дугоподібної секції, форма якої загалом подібна формі круглого дифузора, встановленого на передньому кінці згаданої рідкопаливної форсунки; та прямокутних секцій, які виконані як продовження з обох боків центральної дугоподібної секції та мають меншу відстань між поверхнями у напрямку сусідніх твердопаливних пальників, щоб збільшити відстань від цих сусідніх твердопаливних пальників.

2. Блок твердопаливних пальників, який включає в себе:

дутьовий короб;

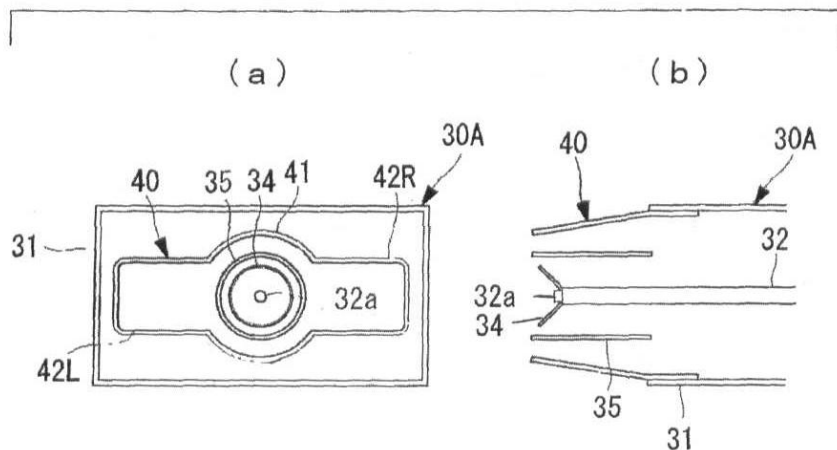
щонайменше один рідкопаливний пальник за п. 1, розташований всередині згаданого дутьового короба посередині у вертикальному напрямку;

55 твердопаливні пальники, якими подають пилоподібне паливо та повітря у топку; та

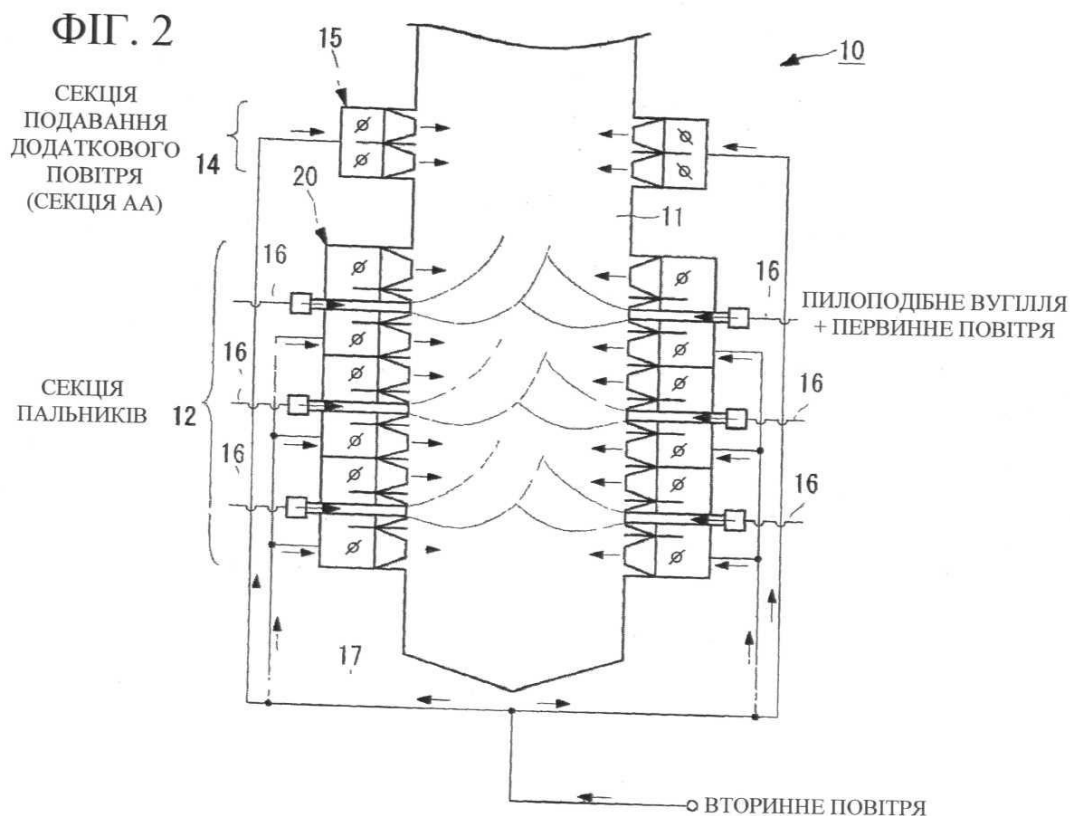
входи для вторинного повітря, які розташовані всередині згаданого дутьового короба поблизу верхнього та нижнього кінців вище та нижче згаданих твердопаливних пальників і якими вторинне повітря подають у твердопаливні пальники, при цьому

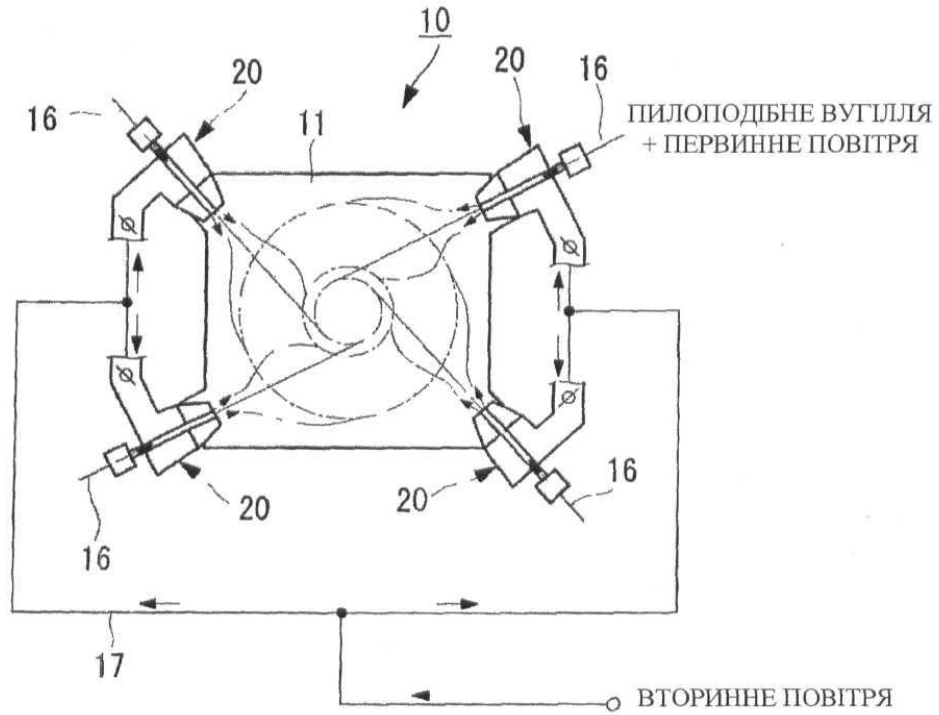
рідкопаливний паливник та твердопаливні паливники чергуються у вертикальному напрямку так, що згадані твердопаливні паливники розташовані вище та нижче згаданого рідкопаливного паливника.

3. Твердопаливний котел, який **відрізняється** тим, що блок твердопаливних паливників за п. 2, якими подають пилоподібне паливо та повітря у топку, розташований у куті або стіні всередині топки.

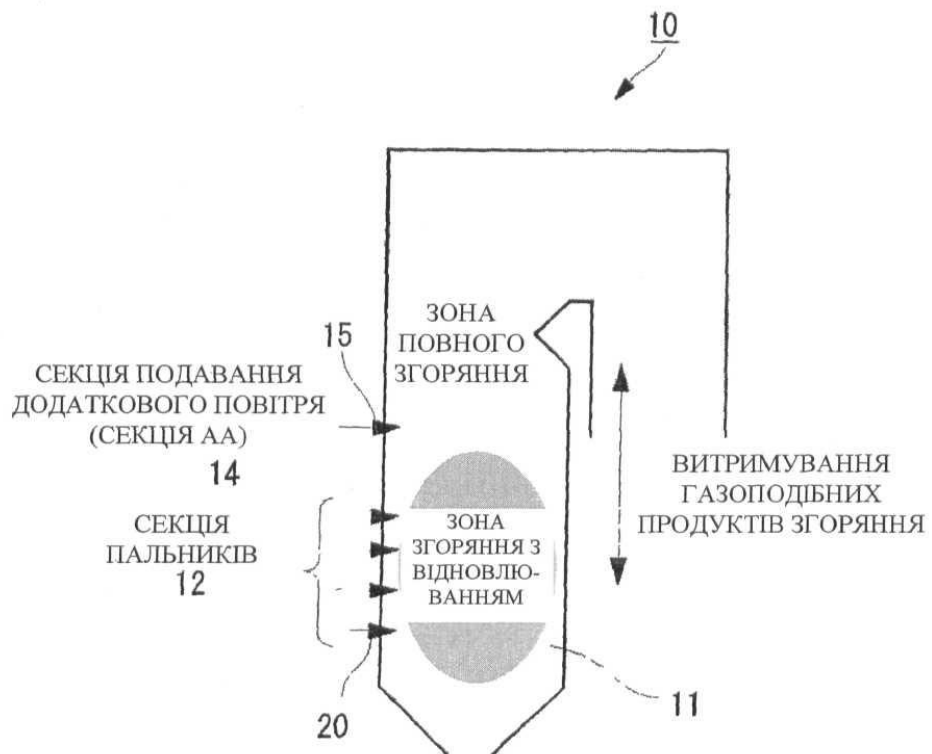


ФІГ. 1

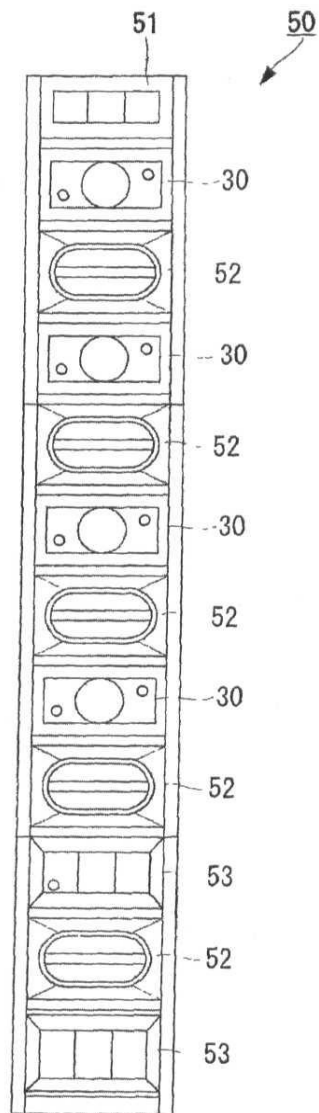




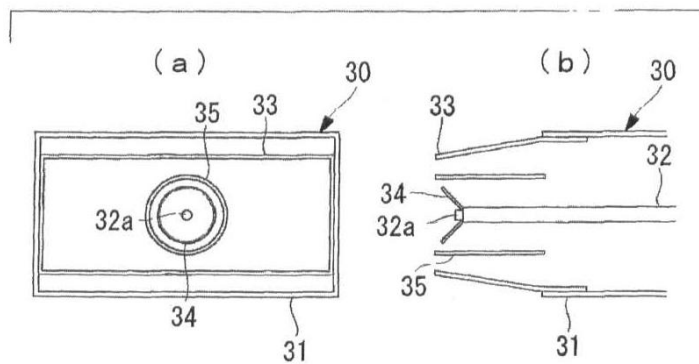
ФІГ. 3



ФІГ. 4



ФІГ. 5



ФІГ. 6

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

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