

**УКРАЇНА****(19) UA****(11) 105358****(13) C2****(51) МПК****F23D 14/22** (2006.01)**F23D 14/84** (2006.01)**C03B 5/235** (2006.01)

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ**

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2010 10669	(72) Винахідник(и):	Руші Патріс (FR), Гарньє Лоран (FR), Маццотті де Олівейра Карлос (BR), Верна Жозеф (FR)
(22) Дата подання заявки:	04.02.2009	(73) Власник(и):	СЕН-ГОБЕН ГЛАСС ФРАНС, 18, Avenue d'Alsace, F-92400 Courbevoie, France (FR), СЕН-ГОБЕН ЕМБАЛЛАЖ, 18, Avenue d'Alsace, F-92400 Courbevoie, France (FR)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	12.05.2014	(74) Представник:	Мошинська Ніна Миколаївна, реєстр. №115
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	0850701	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	UA 21118 U, 15.02.2007 RU 2289755 C1; 20.12.2006 US 2007/0037106 A1, 15.02.2007 EP 0877202 A2, 11.11.1998 US 3685740, 22.08.1972
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	05.02.2008		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	FR		
(41) Публікація відомостей про заявку:	11.10.2010, Бюл.№ 19		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	12.05.2014, Бюл.№ 9		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/FR2009/050169, 04.02.2009		

(54) ГАЗОВИЙ ІНЖЕКТОР З НИЗЬКИМ ВМІСТОМ NO_x**(57) Реферат:**

Спосіб спалювання газоподібного палива, згідно з яким формують центральний струмінь газу високого тиску і множину периферійних струменів газу низького тиску. Периферійні струмені газу низького тиску розташовані на однаковій відстані один від одного і сходяться до центрального струменя газу високого тиску. Джерелом 79-90 теплової потужності є газ низького тиску. Кут зближення периферійних струменів газу низького тиску з центральним струменем газу високого тиску становить 4-10°. Інжектор для реалізації даного способу містить підвідний канал газу високого тиску, який співвісно встановлений у підвідний канал газу низького тиску. Вихід підвідного каналу газу низького тиску повністю закритий кільцем з отворами, які мають однаковий переріз, рівномірно розміщені навколо осі підвідних каналів та зближуються під однаковим кутом до даної осі. Забезпечується зменшення утворення кількості NO_x при використанні газоподібного палива.

UA 105358 C2

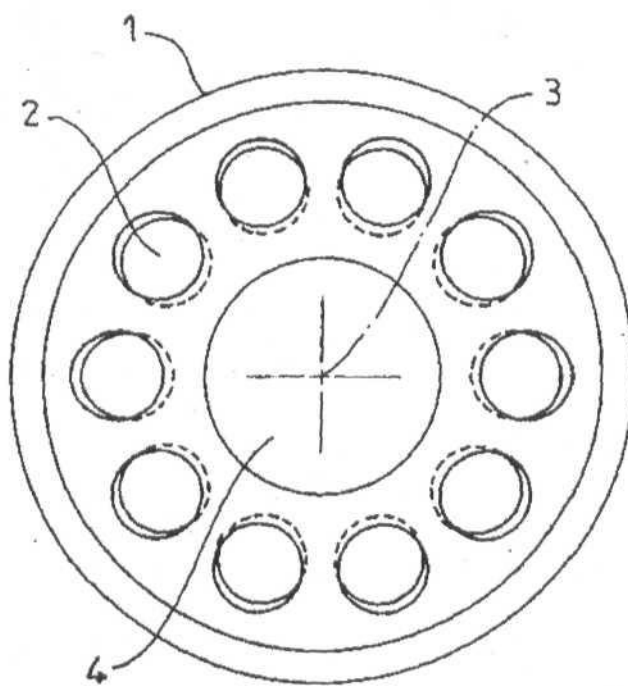


Fig. 1

Винахід стосується способу і пристрою згоряння, в якому подача палива забезпечується за допомогою щонайменше одного інжектора.

Опис винаходу надається, зокрема, для випадку застосування при варінні скла в скловарних печах, зокрема в печах для виготовлення листового скла флотаційного типу або в печах для виготовлення порожнистої склотари, наприклад, в печах, що працюють на принципі інверсії, типу печей, що використовують регенератори, однак він, проте, не обмежений такими застосуваннями.

Більшість способів згоряння вищезазначеного типу, зокрема використовуваних в скловарних печах, стають перед проблемами небажаного викиду NOx в складі димових газів.

NOx впливають шкідливим чином одночасно і на людину, і на навколишнє середовище. Дійсно, з одного боку, NO₂ являє собою подразнювальну отруйливу речовину, що є джерелом респіраторних захворювань. З іншого боку, при контакті з атмосферою вони можуть поступово формувати кислотні дощі. І, нарешті, вони приводять до утворення фотохімічного отруєння, оскільки в поєднанні з леткими органічними сполуками і сонячною радіацією NOx лежать в основі формування так званого тропосферного озону, підвищення концентрації якого на низькій висоті стає шкідливим для людини, особливо в період сильної жары.

Ось чому діючі стандарти з викиду NOx стають все більш і більш жорсткими. Тільки в зв'язку з існуванням цих стандартів виробники і експлуатаційники печей, зокрема скловарних печей, постійно стурбовані питанням максимального обмеження викидів NOx, переважно, до рівня 800 мг на Нм³ димів для печі з поперечними пальниками або 600 мг на Нм³ димів для циклічної печі.

Параметри, які впливають на утворення NOx, були вже проаналізовані. Йдеться в основному про температуру, оскільки при температурі понад 1300 °C викид NOx експоненційно підвищується через надмірне повітря, оскільки концентрація NOx залежить як корінь квадратний концентрації кисню або також від концентрації N₂.

Для зниження викиду NOx вже було запропоновано багато технологій.

Перша технологія полягає в задіянні відновника в газах, що виділяються для перетворення NOx в азот. Цей відновник може бути аміаком, однак це приводить до утворення негативних моментів, таких як складність зберігання і поводження з таким матеріалом. Також представляється можливим використовувати як відновник природний газ, однак це відбувається на шкоду кількості тепла, що споживається піччю, і підвищує викид CO₂. Присутність відновних газів, таких як одноокис вуглецю, в деяких частинах печі, зокрема регенераторах, може привести до ще більш прискореної корозії вогнеупорів цих зон.

Таким чином, переважно, але це не носить обов'язкового характеру, позбутися даної технології, додавши так звані первинні заходи. Ці заходи так називаються, оскільки немає необхідності усувати NOx, що вже утворилися, як це має місце у вищеописаній технології, а швидше перешкодити їх формуванню, наприклад на рівні полум'я. Ці заходи, крім того, простіше здійснити і, отже, вони є більш економічними. Однак, вони не можуть повністю замінити вищеописану технологію, а вигідно її доповнити. Ці первинні заходи будь-яким чином створюють необхідну попередню умову для зменшення витрати реагентів вторинних заходів.

Представляється можливим поділити, але це не носить обмежувального характеру, існуючі заходи на декілька категорій:

- перша категорія полягає в зменшенні утворення NOx за допомогою технології так званого "допалювання", за допомогою якої утворюється зона з відсутністю повітря на рівні камери згоряння печі. Недоліком даної технології є підвищення температури на рівні нашарувань регенераторів і, у разі необхідності, необхідність передбачити спеціальне технічне рішення регенераторів і їх насадок, зокрема, що стосується герметичності і стійкості до корозії;

- друга категорія полягає у впливі на полум'я шляхом зменшення і навіть перешкодження утворенню NOx на його рівні. Для цього можна, наприклад, прагнути зменшити надмірність спаленого повітря. Представляється також можливим прагнути обмежити максимальні значення температури, підтримуючи довжину полум'я, і збільшувати об'ємність фронту полум'я для зниження середньої температури всередині полум'я. Опис такого рішення наведений, наприклад, в документах US 6047565 і WO 9802386. Він полягає в способі згоряння при варінні скла, згідно з яким і подача палива, і подача окиснювача палива здійснюються обидва таким чином, щоб розподілити за часом зіткнення паливо/окиснювач палива і (або) збільшити об'ємність цього зіткнення для скорочення викиду NOx.

Потрібно нагадати, що інжектор призначений для просування уперед палива, причому призначенням останнього є згоряння за рахунок окиснювача палива. Таким чином, інжектор може бути складовою частиною пальника, причому термін "пальник" означає, як правило, пристрій, що містить одночасно підвідний канал палива і підвідний канал окиснювача палива.

Паливо є рідким типу рідкого палива або газоподібним типу природного газу. Деякі інжектори, опис яких наведений, наприклад, в документі FR 2834774, поєднують щонайменше один канал рідкого підвідного палива і один газоподібного палива.

З іншого боку, відомо, що газоподібні типи палива виробляють більше NOx, ніж рідке паливо.

Задачею даного винаходу є вдосконалення відомих способів спалювання NOx і розширення можливостей регулювання процесу спалювання газоподібного палива, для досягнення оптимальних параметрів полум'я, які забезпечують максимальне спалення NOx і обмежують викид NOx в атмосферу.

Дана задача вирішується за рахунок застосування винаходу:

способу спалювання газоподібного палива, зокрема для варіння скла, згідно з яким формують центральний струмінь газу високого тиску і множину периферійних струменів газу низького тиску, які розташовані на однаковій відстані один від одного і сходяться до струменя газу високого тиску, причому джерелом 70-90 %, теплової потужності є газ низького тиску, а кут зближення периферійних струменів газу низького тиску з центральним струменем газу високого тиску становить $4-10^\circ$.

Центральний струмінь газу високого тиску визначає довжину полум'я, у той час як загальна витрата газу (низького і високого тиску) визначає силу полум'я. Спосіб згідно з винаходом дозволяє підтримувати постійну довжину полум'я, змінюючи силу, і навпаки.

Периферійні струмені газу низького тиску, що сходяться, затримують заняття об'єму полум'я.

Таким чином, збільшена кількість можливостей регулювання, зокрема в результаті укорочення полум'я і зменшення викиду NOx. Згідно з відмітними ознаками способу згідно з винаходом:

- джерелом 70-90 %, переважно 75-85 %, теплової потужності є газ низького тиску;
- кут зближення периферійних струменів газу низького тиску з центральним струменем газу високого тиску становить $4-10^\circ$, переважно $5-8^\circ$.

Згідно з переважними ознаками способу:

- кількість периферійних струменів газу низького тиску становить 4-16, переважно 8-12;
- всі периферійні струмені газу низького тиску мають однакові характеристики: переріз, витрату, кут зближення з віссю центрального струменя газу високого тиску.

Задача вирішується також інжектором для практичної реалізації способу згідно з винаходом, що містить підвідний канал газу високого тиску, який обмежений співвісним підвідним каналом газу низького тиску, вихід якого повністю закритий кільцем з отворами, що мають однаковий переріз, які рівномірно розосередилися навколо осі згаданих підвідних каналів і що зближуються під одним кутом з даною віссю. Кут зближення становить $4-10^\circ$.

Переважно, перпендикулярні перерізи, тобто виконані в площинах, перпендикулярних осі отворів, мають круглий контур.

Іншими об'єктами винаходу є:

- пальник, що містить один або множину інжекторів, опис яких наведений вище;
- піч, зокрема циклічна або піч з поперечними пальниками, що містить щонайменше один такий пальник і
- застосування способу, інжектора, пальника або печі згідно з винаходом для обмеження викидів NOx.

Тепер ілюстрацією винаходу є наступний приклад з посиланням на надані фігури креслення, на яких:

- фіг. 1 - вигляд спереду кільця, яке є складовою частиною інжектора згідно з винаходом, і
- фіг. 2 - вигляд в розрізі даного кільця.

Кільце 1 містить десять отворів 2, що рівномірно розосередилися навколо осі 3.

Круглі отвори 2 зближуються під кутом 6° до осі 3.

Крім того, кільце 1 містить центральний отвір 4, призначений для проходження в ньому центрального струменя газу високого тиску, у той час як периферійні струмені газу низького тиску проходять через отвори 2, що сходяться.

Випробування проведені в циклічній печі площею 44 м^2 .

На першому етапі роботи проводяться з інжектором, що по чергово знаходиться в правій і лівій частинах печі.

Йдеться про двоступеневий інжектор просування газу, який відрізняється від інжектора, згідно з винаходом, тільки відсутністю окремих струменів низького тиску, що сходяться.

У даному прикладі інжектор займає центральне положення під трубою повітропотуку під кутом 5° вгору, трубка повітропотуку спрямована вниз під кутом 22° . Інжектор нахилений під 3° азимута до внутрішньої центральної осі печі.

Величини приведені при 8 % O_2 і 5000 мільйонних частках CO.

5 Підтримується постійна потужність інжектора в 8000 кВт.

Викид NO_x становить 687 мг/Нм^3 при особливому просуванні $I_{spé}$ (визначається як відношення повного просування струменя палива до теплової потужності) в 4 Н/мВт.

Інжектор тепер видозмінений згідно з винаходом шляхом використання кільця, зображеного на фіг. 1 і 2.

10 При особливому просуванні в 4 Н/мВт викид NO_x опускається до 587 мг/Нм^3 .

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

15 1. Спосіб спалювання газоподібного палива, згідно з яким формують центральний струмінь газу високого тиску і множину периферійних струменів газу низького тиску, які розташовані на однаковій відстані один від одного і сходяться до струменя газу високого тиску, причому джерелом 70-90 %, переважно 75-85 %, теплової потужності є газ низького тиску, а кут зближення периферійних струменів газу низького тиску з центральним струменем газу високого тиску становить $4-10^\circ$, переважно $5-8^\circ$.

20 2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що кількість периферійних струменів газу низького тиску становить 4-16, переважно 8-12.

3. Спосіб за будь-яким з попередніх пп., який **відрізняється** тим, що всі периферійні струмені газу низького тиску мають однакові характеристики.

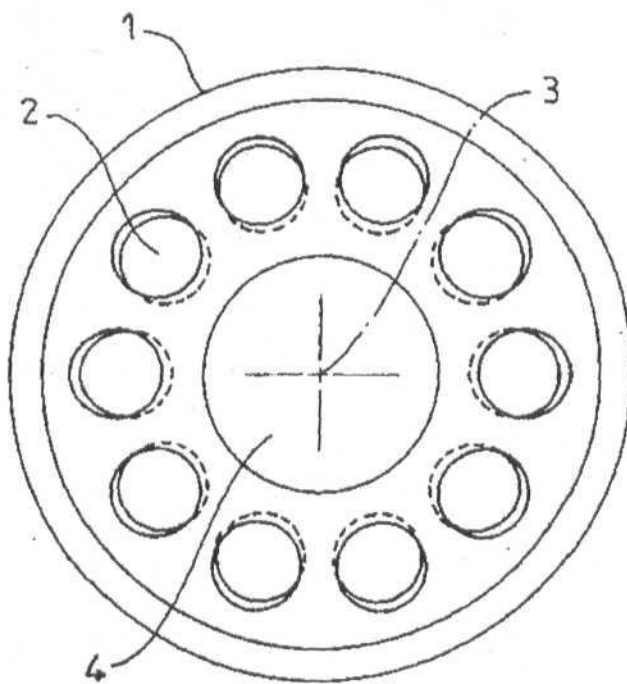
25 4. Інжектор для реалізації способу за будь-яким з попередніх пп., який **відрізняється** тим, що він містить підвідний канал газу високого тиску, який співвісно вписаний в підвідний канал газу низького тиску, вихід якого повністю закритий кільцем з отворами, що мають однаковий переріз, які рівномірно розосередилися навколо осі згаданих підвідних каналів і зближуються під одним кутом до даної осі, причому кут зближення становить $4-10^\circ$, переважно $5-8^\circ$.

30 5. Інжектор за п. 4, який **відрізняється** тим, що поперечні перерізи отворів мають круглі контури.

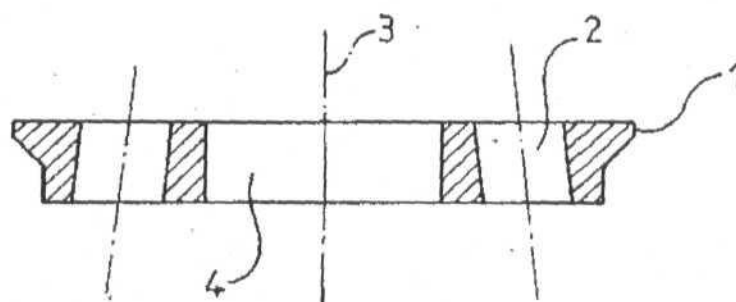
6. Пальник, що містить один або множину інжекторів за п. 4 або 5.

7. Піч, зокрема циклічна або піч з поперечними пальниками, яка містить щонайменше один пальник за п. 6.

35 8. Застосування способу за будь-яким з пп. 1-3 або інжектора за п. 4 або 5, або пальника за п. 6, або печі за п. 7 для обмеження викидів NO_x .



Фіг. 1



Фіг. 2

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

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

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