



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **113959** (13) **U**

(51) МПК (2016.01)

**F27B 9/00**

**F27B 9/10** (2006.01)

**F27B 9/20** (2006.01)

**F27B 9/22** (2006.01)

**F27B 9/28** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

(21) Номер заявки: **u 2016 08057**  
(22) Дата подання заявки: **20.07.2016**  
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **27.02.2017**  
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: **27.02.2017, Бюл.№ 4**

(72) Винахідник(и):  
**Зінченко Юрій Анатолійович (UA),  
Пісмарьов Костянтин Євгенович (UA),  
Курпе Олександр Геннадійович (UA),  
Негрій Сергій Дмитрович (UA),  
Медведев Віктор Васильович (UA),  
Ізотов Борис Володимирович (UA),  
Лаштун Андрій Іванович (UA),  
Коткова Олена Юріївна (UA)**  
(73) Власник(и):  
**ПРИВАТНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО  
"МАРІУПОЛЬСЬКИЙ МЕТАЛУРГІЙНИЙ  
КОМБІНАТ ІМ. ІЛЛІЧА",  
вул. Левченка, 1, м. Маріуполь, Донецька  
обл., 87504 (UA)**

**(54) МЕТОДИЧНА ШТОВХАЛЬНА ПІЧ**

**(57) Реферат:**

Методична штовхальна піч містить верхній і нижній підігрів металу, торцеву видачу, обладнана пальниками на торцевих стінах і повітряним керамічним рекуператором. В зоні нижнього обігріву встановлені дві поперечні перегородки заввишки 50-60 % від висоти зони і завдовжки 30-35 % від ширини зони нижнього обігріву кожна.

**UA 113959 U**

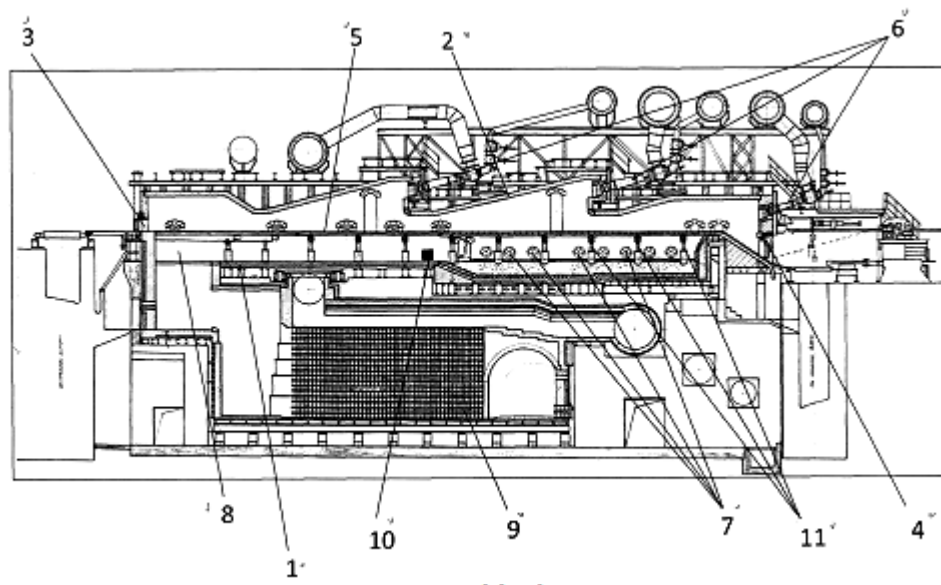


Fig. 1

Корисна модель належить до галузі чорної металургії, зокрема до нагріву заготівель перед прокатуванням, а саме до конструкцій багатозонних методичних печей штовхального типу з верхнім і нижнім підігрівом металу.

Найбільш близькою до корисної моделі по технічній суті являється конструкція методичної штовхальної печі, що містить верхнє і нижнє підігрівання металу, торцеву видачу, обладнана пальниками на торцевих стінах і повітряним керамічним рекуператором [Кривандин В.А., Егоров А.В. Тепловая работа и конструкции печей черной металлургии. - изд-во "Металлургия". 1989. - С. 126, рис. 57].

Недоліком відомої печі є низька ефективність використання палива, що подається на нагрів металу в методичній штовхальній печі. Це пояснюється тим, що витрачається додаткова кількість палива для підігрівання холодного повітря, що поступає в піч в результаті підсосів внаслідок великого розрідження в зоні нижнього обігріву.

Ці печі є негерметичними агрегатами, тобто газове середовище робочого простору печі з'єднується із зовнішньою атмосферою. Негерметичність обумовлена тим, що на бічних стінах розташовуються технологічні вікна, що нещільно закриваються, а на торцевих стінах є вікна посаду і видачі заготівок.

Нещільності, що утворюються, збільшуються по ходу експлуатації через змінні температурні напруги в конструктивних елементах, що призводить до викривлення прилеглих площин. Внаслідок розрідження через цю нещільність відбувається підсмоктування холодного атмосферного повітря, що призводить до додаткової витрати палива на його підігрівання і підвищеному окиснюванню.

У основу корисної моделі поставлена задача зниження витрати палива, що подається на нагрів металу в методичній штовхальній печі, внаслідок зменшення втрат палива на нагрів додаткової кількості холодного атмосферного повітря, що поступає в піч в результаті підсмоктувань в зоні нижнього обігріву, і в зниженні окиснювання.

Поставлена задача вирішується тим, що в методичній штовхальній печі, що містить верхній і нижній підігрів металу, торцеву видачу, обладнана пальниками на торцевих стінах і повітряним керамічним рекуператором, згідно з корисною моделлю в зоні нижнього обігріву встановлені дві поперечні перегородки заввишки 50-60 % від висоти зони і завдовжки 30-35 % від ширини зони нижнього обігріву кожна.

Нова сукупність обмежувальних і відмітних ознак пропонованої конструкції подини методичної штовхальної печі є причиною, а первинний технічний результат (збільшення тиску в зоні нижнього обігріву) - наслідком.

У свою чергу, цей первинний технічний результат є причиною, а вторинний технічний результат (зниження витрати палива) - наслідком.

Детально конструкція корисної моделі пояснюється кресленнями, де на Фіг. 1 - зображена схема методичної печі з верхнім і нижнім підігріванням зі встановленими перегородками, на Фіг. 2 - зображена схема методичної печі з верхнім і нижнім підігріванням зі встановленими перегородками в повздовжньому розрізі, на Фіг. 3 - представлена схема розміщення перегородок.

Методична штовхальна піч, що містить верхній і нижній підігрів металу, включає методичну зону 13, другу зварювальну зону 14, першу зварювальну зону 15, томильну зону 16, подину 1, склепіння 2, вікна завантаження 3, вікно видачі 4, глісажні труби 5, торцеві пальники 6, встановлені в зоні нижнього обігріву бічні пальники 7, димоспад 8, повітряного рекуператора 9, перегородки на подині печі 10.

В процесі нагріву в завантажувальне вікно методичної печі 3 подаються сляби перерізом 120-250 мм. Транспортування слябів уздовж печі здійснюється по чотирьох "глісажних" трубах 5, які спираються на поперечні подові труби 11. "Глісажні" труби 5 першої зварювальної зони 15 і томильної зони 16 обладнані "теплими" рейтерами, що дозволило обійтися без монолітної подини в томильній зоні. Подові труби 11 включені в систему випарного охолодження. Сляби 12, що лежать на подових трубах, задаються і переміщуються в печі за допомогою штовхача. Видачу металу з печі торцева, задаючи черговий сляб в піч, штовхач переміщає усі сляби і виштовхує найближчий до вікна видачі 4. Нагрів слябів виконується за рахунок згорання змішаного газу, що подається через торцеві пальники 6, і бічні пальники 7 зон нижнього обігріву 17. Режим нагріву - методичний, рух металу і димових газів - протитечієний. Димові газу, рухаючись назустріч слябам, що нагріваються 12, поступово остигають, віддаючи тепло металу, температура якого поступово підвищується. Димові газу відводяться через димоспад 8 в методичній зоні 13 печей і далі спрямовуються в рекуператор. Наявність перегородок 10 в зоні нижнього обігріву 17 дозволяє затримати димові газу в цій зоні, тим самим знизити інжекційний ефект струменів димових газів уздовж печі і значно зменшити підсос холодного повітря в піч.

Запропонована конструкція подини методичної штовхальної печі була реалізована в ЛПЦ - 1700 ПРАТ "ММК ім. Ілліча" на нагрівальній печі № 3 в період капітального ремонту в серпні 2015 р., на нагрівальній печі № 4 - в січні 2015 р., на нагрівальній печі № 5 - в лютому 2015 р. Перегородки були виготовлені з вогнетривкої цеглини марки Ш5 і Ш9 укладанням в перев'язку.

Після установки перегородки були проведені виміри тиску в зоні нижнього обігріву. В результаті використання пропонованої конструкції подини печей розрідження в зоні нижнього обігріву зменшилося з 14,7 Па до 4,9 Па.

Застосування цієї конструкції подини методичної штовхальної дозволить збільшити тиск в зоні нижнього обігріву, зменшити питому витрату палива на 2-3 %, а також знизити утворення окалини на 3-5 %, при цьому не потрібні значні капітальні вкладення.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Методична штовхальна піч, що містить верхній і нижній підігрів металу, торцеву видачу, обладнана пальниками на торцевих стінах і повітряним керамічним рекуператором, яка відрізняється тим, що в зоні нижнього обігріву встановлені дві поперечні перегородки заввишки 50-60 % від висоти зони і завдовжки 30-35 % від ширини зони нижнього обігріву кожна.

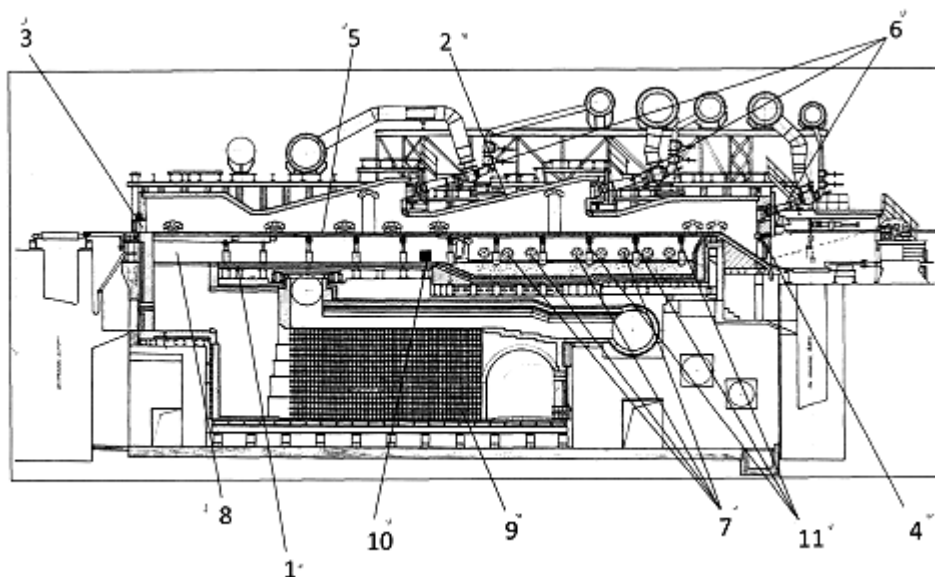


Fig. 1

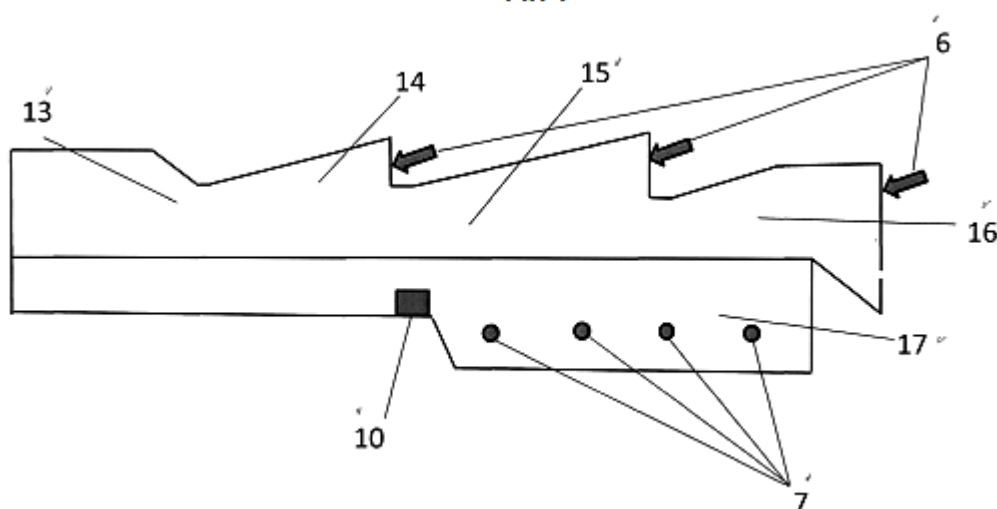
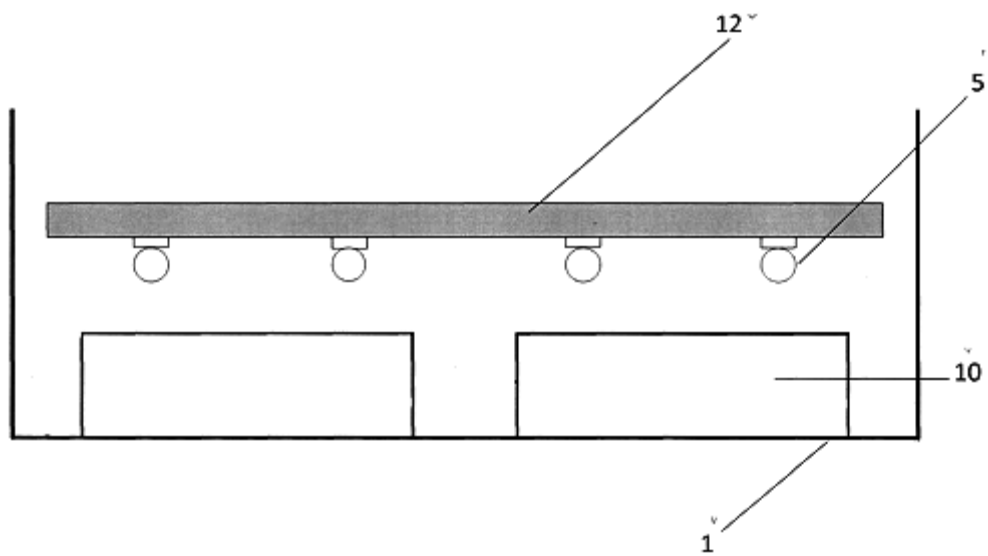


Fig. 2



---

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