



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 75845

(13) C2

(51) МПК (2006)  
B22D 41/22МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) КОВЗНИЙ ЗАТВОР ДЛЯ ВИПУСКНОГО КАНАЛУ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО АГРЕГАТУ

1

(21) 20041210982

(22) 30.12.2004

(24) 15.05.2006

(46) 15.05.2006, Бюл. № 5, 2006 р.

(72) Еронько Сергій Петрович, Смірнов Олексій Миколайович, Цупрун Олексій Юрійович, Білобров Юрій Миколайович, Тіунов Володимир Миколайович, Пільгаєв Володимир Михайлович, Сусь Юрій Васильович, Парахін Олексій Вадимович

(73) НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ З ІНОЗЕМНИМИ ІНВЕСТИЦІЯМИ "ДОНІКС"

(56) RU 2043856 C1, 20.09.1995

GB 1469411 A, 06.04.1977

JP 2041768 A, 02.09.1990

EP 0835706 A1, 15.04.1998

(57) Ковзний затвор для випускного каналу сталеплавильного агрегату, що містить установлену на корпусі агрегату нерухому сталеву обойму, оснащену закріпленою в ній гвинтами вогнетривкою плитою з отвором, рухливу сталеву обойму з закріпленою в ній гвинтами вогнетривкою плитою з отвором і стаканом-коллектором, що установлена

2

на роликоопори, розміщені в поздовжніх пазах двох балансирів, що за допомогою осей зв'язані з Г-подібними важелями, кожний з яких з'єднаний з нерухомою сталеву обоймою за допомогою шарніра і стяжного гвинта з гайкою, зрівноважувальний механізм, що містить контрвантаж, який кінематично зв'язаний з Г-подібними важелями, а також привід переміщення рухливої сталеву обойми, що складений з двох плунжерних гідроциліндрів, нерухомо закріплених співвісно з рухливою сталеву обоймою, який відрізняється тим, що корпуси гідроциліндрів жорстко зв'язані з нерухомою сталеву обоймою і встановлені з можливістю контакту торцями своїх плунжерів з передньою і задньою частинами рухливої сталеву обойми, а зрівноважувальний механізм включає зубчасті сектори, що жорстко зв'язані з Г-подібними важелями і входять в зачеплення з зубчастими рейками, з'єднаними з контрвантажем, установленим з можливістю поступального переміщення з рейками в напрямних пазах при повороті секторів з Г-подібними важелями.

Винахід відноситься до металургії, зокрема до пристроїв для безшлакового випуску стали зі сталеплавильних агрегатів у розливні ковші.

Відомий ковзний затвор для випуску стали з електродугової печі, що містить нерухому металеву обойму з вогнетривкою плитою, закріплену на корпусі печі, рухливу металеву обойму з вогнетривкою плитою і стаканом-коллектором, врівноважуючий механізм, що містить контрвантаж, за допомогою пластинчастих ланцюгів зв'язаний з опорним вузлом рухливої металеву обойми, а також привод переміщення рухливої металеву обойми, що складений з поршневого гідроциліндра двосторонньої дії, корпус якого нерухомо закріплений на нерухомий металевий обоймі, а шток за допомогою пальця зв'язаний з рухливою металеву обоймою (Throttling taphon valve system and liquid metal level control // Iron and Steel Engineer, 1982. - № 9. - P. 58 - 59.).

У процесі експлуатації відомого ковзного за-

твору при зміні напрямку переміщення рухливої обойми не забезпечується постійність сили здвигування і швидкості руху рухливої обойми, що обумовлено відмінністю в 1,5 - 1,2 рази площини поршня гідроциліндра двосторонньої дії, що сприймає дію тиску робочої рідини при виштовхуванні і втягуванні його штока. Крім того, конструкція даного затвора не може бути використана для випускних каналів сталеплавильних агрегатів, корпус яких необхідно нахилити при випуску сталі в розливний ківш, наприклад кисневих конвертерів, тому що в цьому випадку відбувається схід з направляючих зірочок пластинчастих ланцюгів, що зв'язують контрвантаж врівноважуючого механізму з опорним вузлом рухливої металеву обойми.

Найбільш близьким аналогом пропонованого винаходу є ковзний затвор для випускного каналу дугової сталеплавильної печі, що містить установлену на корпусі печі нерухому сталеву обойму з

(13) C2

(11) 75845

(19) UA

закріпленої в ній гвинтами вогнетривкою плитою з отвором, рухливу сталеву обойму з закріпленої в ній гвинтами вогнетривкою плитою з отвором і стаканом-колектором, що установлена на ролик-опори, розміщені в поздовжніх пазах два балансира, що за допомогою осей зв'язані з Г-образними важелями, кожний з яких з'єднаний з нерухомою сталевою обоймою за допомогою шарніра і стяжного гвинта з гайкою, врівноважуючий механізм, що містить контрвантаж, зв'язаний з Г-образними важелями пластинчастими ланцюгами, а також привод переміщення рухливої сталевої обойми, що складений з двох плунжерних гідроциліндрів, нерухомо закріплених співвісно з рухливою сталевою обоймою і поміщених усередину рамки, що має можливість переміщення і за допомогою осі зв'язана з рухливою сталевою обоймою (Еронько С.П. Совершенствование системы скользящего затвора для выпускного канала дуговой сталеплавильной печи // Металлургическая и горнорудная промышленность, 2001. - № 2. - С. 98 -100).

Основним недоліком цього затвора є те, що при підготовці його до роботи і необхідності заміни вогнетривких елементів, що зносилися, приходиться виконувати декілька додаткових операцій, зв'язаних з від'єднанням рухливої рамки привода від рухливої сталевої обойми і наступним їх з'єднанням, що вимагає точного сполучення отворів провудин зазначених деталей для введення в них осі. Це приводить до збільшення загальної тривалості обслуговування системи выпускного каналу плавильного агрегату між двома черговими плавками. Дана обставина, а також наявність гнучкого кінематичного зв'язку контрвантажа врівноважуючого механізму з опорним вузлом рухливої сталевої обойми обумовлюють неможливість використання цього затвора на кисневому конвертері, у якого дуже короткий міжплавочний період, що обмежує тривалість операцій по обслуговуванню сталевипускного каналу. При цьому корпус під час випуску продуктів плавки (сталі і шлаку) може повертатися на 180°, що приводить до сходу з направляючих зірочок пластинчастих ланцюгів, що з'єднують контрвантаж з Г-образними важелями.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення ковзного затвора для выпускного каналу сталеплавильного агрегату, у якому за рахунок зміни конструкції гідроциліндра, що дозволяє виключити твердий зв'язок його елементів з рухливою сталевою обоймою і твердий зв'язок контрвантажа з опорним вузлом рухливої сталевої обойми, забезпечується скорочення тривалості операцій по обслуговуванню системи выпускного каналу в міжплавочний період і підвищується надійність роботи затвора при повороті корпусу плавильного агрегату, що в кінцевому рахунку розширює використання затвора за рахунок можливості його устаткування на кисневому конвертері.

Поставлена задача вирішується тим, що в ковзному затворі для выпускного каналу сталеплавильного агрегату, що містить установлену на корпусі агрегату нерухому сталеву обойму, поставлену закріпленою в ній гвинтами вогнетривкою плитою з отвором, рухливу сталеву обойму з закріпленою в ній гвинтами вогнетривкою плитою з

отвором і стаканом-колектором, що установлена на ролик-опори, розміщені в поздовжніх пазах два балансира, що за допомогою осей зв'язані з Г-образними важелями, кожний з яких з'єднаний з нерухомою сталевою обоймою за допомогою шарніра і стяжного гвинта з гайкою, врівноважуючий механізм, що містить контрвантаж, який кінематично зв'язаний з Г-образними важелями, а також привод переміщення рухливої сталевої обойми, що складений з двох плунжерних гідроциліндрів, нерухомо закріплених співвісно з рухливою сталевою обоймою, згідно винаходу корпусу гідроциліндрів жорстко зв'язані з нерухомою сталевою обоймою і встановлені з можливістю контакту торцями своїх плунжерів з передньою і задньою частинами рухливої сталевої обойми, а врівноважуючий механізм включає зубчасті сектори, що жорстко зв'язані з Г-образними важелями і входять в зачеплення з зубчастими рейками, з'єднаними з контрвантажем, установленим з можливістю поступального переміщення з рейками в направляючих пазах при повороті секторів з Г-образними важелями.

На фіг. 1 показаний загальний вид ковзного затвора для выпускного каналу, установленного на корпус сталеплавильного агрегату, наприклад кисневого конвертера; на фіг. 2 - вид по стрілці А на фіг. 1; на фіг. 3 - розріз Б - Б на фіг. 2; на фіг. 4 - положення частин затвора при заміні зношених вогнетривких елементів.

Пропонований ковзний затвор для выпускного каналу кисневого конвертера включає нерухому сталеву обойму 1, установлену на корпусі 2 конвертера. У нерухомій сталевій обоймі 1 за допомогою гвинтів 3 закріплена вогнетривка плита 4 з отвором, яка контактує з рухливою вогнетривкою плитою 5 з отвором, що закріплена в рухливій сталевій обоймі 6 гвинтами 7 і стикована зі стаканом-колектором 8. Рухлива сталева обойма 6 установлена на ролик-опори 9, що розміщені в поздовжніх пазах двох балансирів 10, і за допомогою осей 11 зв'язані з Г-образними важелями 12. Кожний із двох важелів 12 з'єднаний з нерухомою сталевою обоймою 1 за допомогою шарніра 13 і стяжного гвинта 14 з гайкою 15. Затвор поставлений врівноважуючим механізмом, утримуючим контрвантаж 16 із прикріпленими до нього двома зубчастими рейками 17, кожна з яких входить у зачеплення з зубчастим сектором 18, жорстко зв'язаним з Г-образним важелем 12. Контрвантаж 16 установлений з можливістю поступального переміщення разом з рейками 17 у направляючих пазах. Для фіксації крайнього нижнього положення контрвантажа 16 на корпусі конвертера передбачений упор 19. Для переміщення рухливої сталевої обойми 6 щодо нерухомої сталевої обойми 1 служить привод, що складається з двох плунжерних гідроциліндрів 20 і 21, корпусу яких жорстко зв'язані з нерухомою сталевою обоймою 1. При цьому плунжери 22 і 23 обох гідроциліндрів установлені співвісно з рухливою сталевою обоймою 6 і контактують своїми торцями відповідно з її передньою і задньою частинами.

Ковзний затвор для выпускного каналу кисневого конвертера працює таким чином.

Після завершення процесу виплавки стали в

кисневому конвертері безпосередньо перед його поваленням затвор переводиться в положення "відкрите". Для цього в порожнину нижнього плунжерного гідроциліндра 20 під надлишковим тиском по трубопроводу (умовно не показаний) подається робоча рідина, що витісняє з порожнини гідроциліндра 20 його плунжер 22. Плунжер 22 своїм торцем впливає на задню частину рухливої сталевий обойми 6 і переміщає її разом з вогнетривкою плитою 5 і стаканом-колектором 8 щодо нерухомий сталевий обойми 1, закріпленої на корпусі 2 із встановленої в ній вогнетривкою плитою 4 у крайнє верхнє положення. При цьому рухлива сталева обойма 6, переміщаючи по ролик-опорам 9, розташованим у поздовжніх пазах балансірів 10 і впливаючи своєю передньою частиною на торець плунжера 23, удавлює його в робочу порожнину верхнього гідроциліндра 21 і витісняє з неї робочу рідину.

Отвори обох вогнетривких плит 4 і 5 і стакана-колектора 8 сполучаються, утворюючи канал (як показано на фіг. 1, 2, 3). Під час нахилу кисневого конвертера через відкритий канал сталь потрапляє в розливний ківш.

У момент появи у випускному каналі кисневого конвертера перших порцій шлаку, по команді спеціальної системи раннього виявлення шлакових часток у потоці сталі, що зливається, здійснюється реверс привода шляхом подачі під надлишковим тиском робочої рідини в порожнину верхнього гідроциліндра 21, у результаті чого рухлива сталева обойма 6 разом з вогнетривкою плитою 5 і стаканом-колектором 8 переміщається в крайнє нижнє положення, у якому випускний канал кисневого конвертера перекривається і кінцевий шлак не потрапляє у сталерозливний ківш.

Після відводу ковша зі сталлю з під конвертера і зливу через горловину конвертера шлаку в шлакову чашу при необхідності здійснюється заміна відпрацьованих вогнетривких елементів. Для цього конвертер встановлюється вертикально, стяжні гвинти 14 частково вигвинчуються з гайок 15, закріплених на нерухомий сталевий обоймі 1,

звільняються верхні кінці Г-образних важелів 12, що потім повертаються на шарнірах 13 на 90 ° разом зі зв'язаними за допомогою осей 11 балансирами 10 і встановленою у їхніх поздовжніх пазах рухливою сталевий обоймою 6.

Завдяки жорсткому зв'язкові зубчастих секторів 18 з Г-образними важелями 12 при їхньому спільному повороті сектори, що знаходяться в зачепленні з зубчастими рейками 17 переміщують них по направляючій разом з контрвантажем 16 нагору, що при видаленні від упора 19 забезпечує зрівноважування частини затвора, що повертається, як показано на фіг. 4. Після цього відпускаються гвинти 3 і 7, що фіксують вогнетривку плити 4 і 5 у сталевих обоймах 1 і 6, і здійснюється заміна відпрацьованих вогнетривких елементів. Збирання затвора здійснюється в зворотній послідовності.

Завдяки жорсткому кінематичному зв'язкові контрвантажа з Г-образними важелями, що забезпечує жорстким зв'язком зубчастих секторів з Г-образними важелями, його врівноважуючий механізм полегшує поворот рухливої частини при розбиранні і зборці затвора і надійно функціонує при зміні положення корпусу сталеплавильного агрегату. Наявність двох плунжерних гідроциліндрів у приводі затвора, встановлених на нерухомий сталевий обоймі співвісно з рухливою сталевий обоймою без жорсткого зв'язку з нею плунжерів обох гідроциліндрів під час обслуговування затвора в порівнянні з відомими конструкціями забезпечує усунення декілька трудомістких операцій, що істотно скорочує тривалість підготовки пристрою до роботи в міжплавочний період. Це дозволяє підвищити ефективність використання ковзного затвора для реалізації безшлакового випуску сталі з кисневих конвертерів і усунути негативний вплив високо-окислювальних кінцевих шлаків на футеровку сталерозливного ковша, що особливо важливо при його експлуатації в комплексі "ківш-під". Крім того, відсічення шлаку дозволяє скоротити чад дорогих розкислювачів і феросплавів.

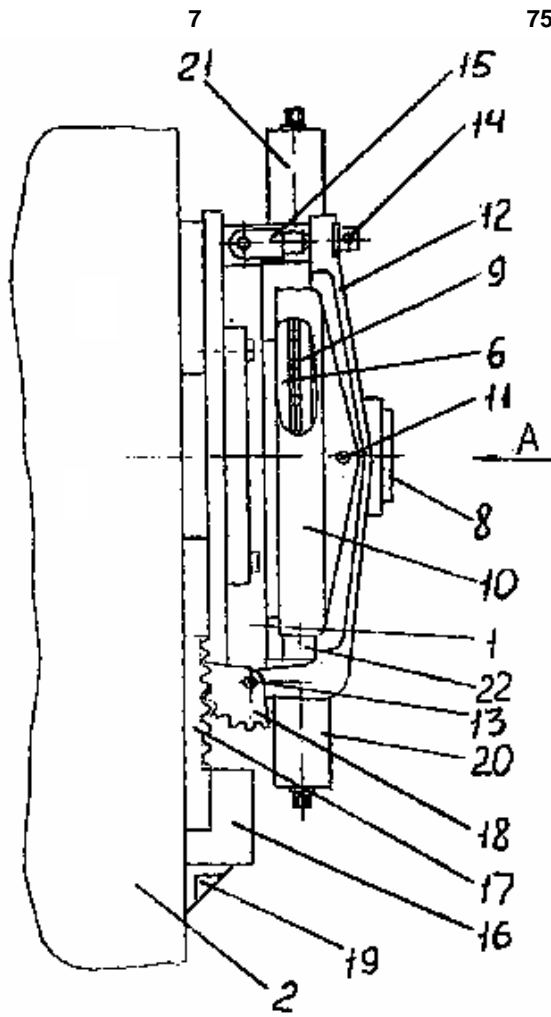


Fig. 1

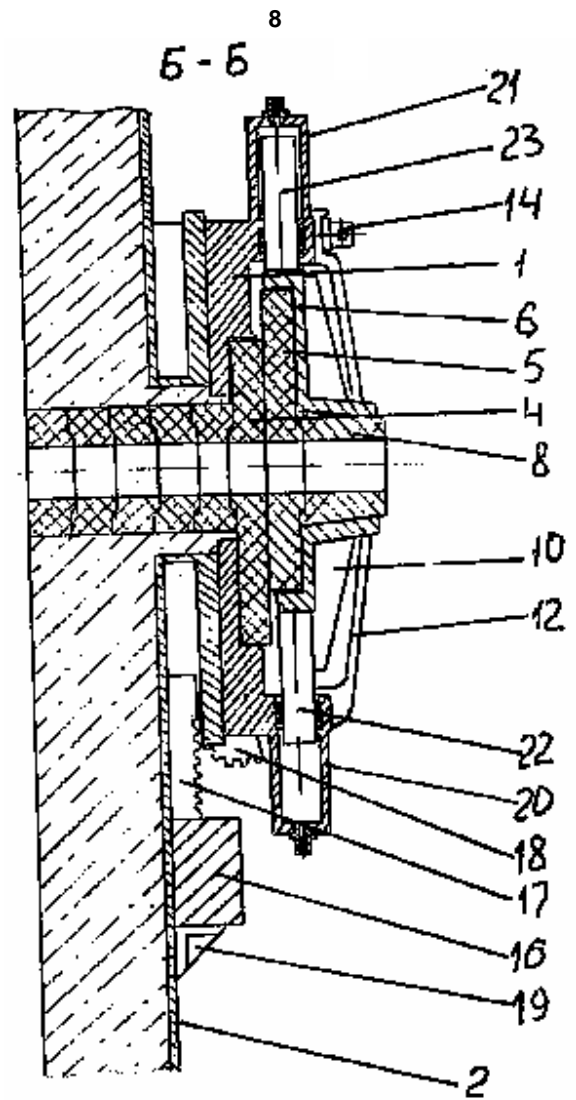


Fig. 3

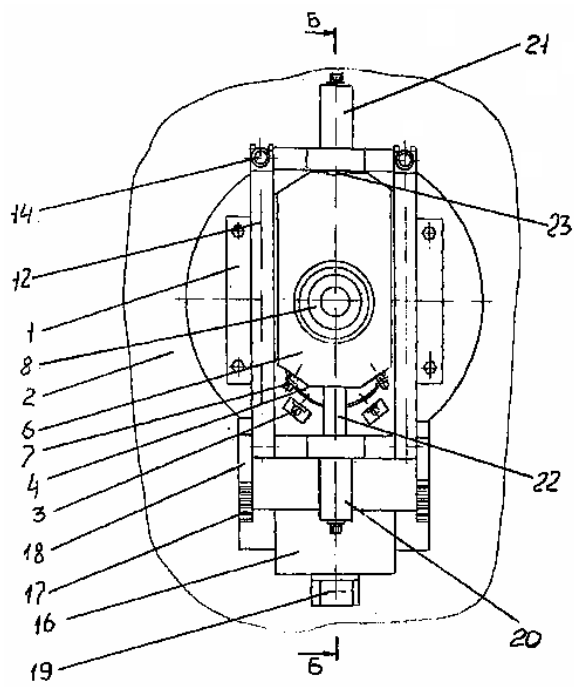


Fig. 2

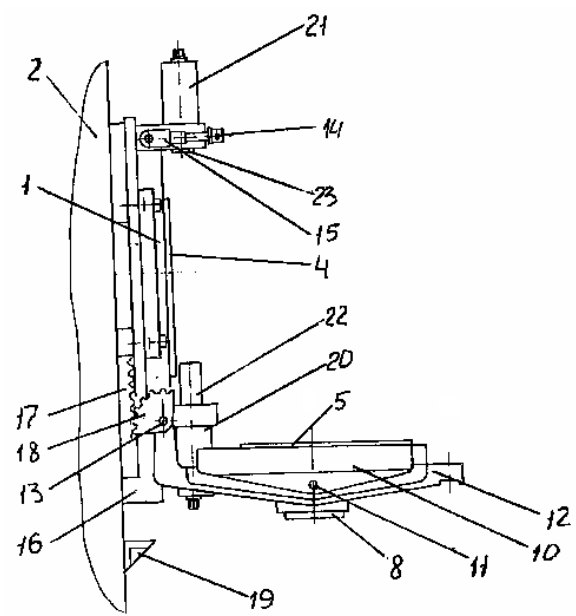


Fig. 4

