УКРАЇНА

(19) UA (11) 96891 (13) C2

(51) МПК
B22D 41/56 (2006.01)
B22D 11/106 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ УКРАЇНИ

ОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) МАНІПУЛЯТОР ДЛЯ ЗАМІНИ ЗАНУРЮВАЛЬНОГО СТАКАНА НА СЛЯБОВІЙ МАШИНІ БЕЗПЕРЕРВНОГО ЛИТТЯ ЗАГОТОВОК

(21) a201015551
(22) 23.12.2010
(24) 12.12.2011
(46) 12.12.2011, Бюл.№ 23, 2011 р.
(72) ЄРОНЬКО СЕРГІЙ ПЕТРОВИЧ, ТКАЧОВ МИХАЙЛО ЮРІЙОВИЧ, ДУБОЙСЬКИЙ КИРИЛО ВОЛОДИМИРОВИЧ
(73) ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(56) SU 1540933 A1, 07.02.1990
US 4381102 A, 26.04.1983
EP 0265414 A2, 27.04.1988
JP 7016739 A, 20.01.1995
JP 9201657 A, 05.08.1997
(57) Маніпулятор для заміни занурювального стакана на слябовій машині безперервного лиття заготовок, що включає встановлену в нижній і верхній нерухомих підшипникових опорах поворотну колону, що забезпечена горизонтальною консоллю, яка кінематично пов'язана з платформою, на якій розміщений силовий циліндр і закріплена на цапфах скоба, що несе занурювальний стакан і має можливість повороту у вертикальній площині за допомогою приводу щодо консолі, який **відрізняється** тим, що консоль виконана порожнистою і одним своїм кінцем жорстко пов'язана з платформою, а привод повороту скоби включає трансмісійний вал, який встановлений в підшипникових опорах всередині консолі, причому на його кінці, що звернений до поворотної колони, закріплений важіль, який забезпечений роликом, що розміщений в профільованому спрямовуючому пазу, який виконаний на зовнішній циліндричній поверхні корпусу верхньої нерухомої підшипникової опори поворотної колони, а інший кінець вала жорстко пов'язаний з однією із цапф скоби.

1

Винахід належить до металургії, зокрема до пристроїв безперервного розливання сталі, і може бути використаний для швидкої заміни занурювальних вогнетривких стаканів, що екранують струмінь сталі від повітряної атмосфери на ділянці проміжний ківш-кристалізатор слябової машини безперервного лиття заготовок (МБЛЗ).

Відомий маніпулятор для заміни занурювального стакана на слябовій машині безперервного лиття заготовок, що містить платформу з поворотною колоною, гільзу для утримання стакана, яка має можливість поворотного руху на цапфах щодо несучої її консолі, кінематично пов'язаної з поворотною колоною, і переносного руху разом з консоллю, а також силовий циліндр, корпус якого з'єднаний з поворотною колоною, а шток кінематично пов'язаний з консоллю, причому консоль шарнірно підвішена за допомогою важелів на горизонтальному кронштейні, жорстко закріпленому на поворотній колоні і утворює паралелограмний механізм, а гільза забезпечена вушком, за допомогою тяги пов'язаної з вушком на корпусі поворотної колони [Патент UA №75844, МПК 8 B22D 41/50, опубл. 15.05.2006].

2

Недоліком цього маніпулятора є те, що при його використанні операція із заміни вогнетривкого занурювального стакана, що вийшов з ладу, виконується в два етапи з повним перекриттям сталевипускного каналу проміжного ковша МБЛЗ. Спочатку після припинення витікання рідкої сталі з проміжного ковша в кристалізатор необхідно вивести у вільну зону зношений вогнетривкий стакан і витягти його з гільзи. Потім у гільзі повинен бути розміщений змінний стакан і у зворотному порядку переведено в робочу позицію, після чого відновлюють подачу рідкого металу в кристалізатор.

При такій заміні занурювального стакана на поверхні безперервної заготовки утворюється так званий "перетиск", в зоні розташування якого метал вважається некондиційним, внаслідок чого ділянку злитка, що сформувалася в зоні розташування перетиску, повинна бути вирізана і відправлена як шихта на повторну переплавку, тобто в даному випадку знижується вихід придатного.

Найближчим за технічною суттю до заявлюваного рішення є маніпулятор для швидкої заміни занурювального стакана на слябовій машині безперервного лиття заготовок, що включає встанов-

(19) UA (11) 96891 (13) C2

лену в нижній і верхній нерухомих підшипникових опорах поворотну колону, забезпечену горизонтальною консоллю, на якій за допомогою двох пар планок підвішені два важелі, що утворюють паралелограмний механізми і утримують платформу з розміщеним на ній силовим циліндром. При цьому на передніх кінцях важелів шарнірно закріплена скоба, несуча захисний вогнетривкий стакан і за допомогою тяги з'єднана з корпусом циліндра, що приводить у дію паралелограмний механізм [Еронько СП., Цупрун А.Ю., Дубойский К.В. и др./ Совершенствование разливочных систем промежуточных ковшей МНЛЗ // Электрометаллургия.- 2009, № 7. - С. 40].

Істотні ознаки відомого маніпулятора, що збігаються з ознаками пропонованого маніпулятора:

1. Поворотна колона, яка встановлена в нерухомих підшипникових опорах.

2. Горизонтальна консоль, що кінематично пов'язана з платформою, на якій розміщений силовий циліндр.

3. Закріплена на цапфах скоба, що несе занурювальний стакан і має можливість повороту у вертикальній площині щодо консолі.

4. Механізм повороту скоби щодо консолі.

Недоліком даного маніпулятора, є те, що його вісь поворотної колони повинна знаходитися у вертикальній площині, що проходить через подовжню вісь поперечного перерізу кристалізатора МБЛЗ, тому під час заміни занурювального стакана поздовжні осі симетрії горизонтальної консолі і несучої скоби також повинні знаходитися в цій площині. У такому випадку маніпулятор не може використовуватись на сучасних двострумових МБЛЗ, які забезпечені самохідними візками для транспортування проміжного ковша, оскільки напрям пересування візка збігається з поздовжньою віссю кристалізатора, тобто колона є перешкодою на шляху візка з ковшем при переведенні його з робочої позиції в резервну і назад.

В основу винаходу поставлена задача, за рахунок зміни схеми з'єднання горизонтальної консолі з платформою і несучою скобою, а також механізму повороту останньої, забезпечити універсальність конструкції маніпулятора та підвищити вихід придатного при безперервному литті сталі на багатострумових машинах.

Поставлена задача вирішується тим, що в маніпуляторі для заміни занурювального стакана на слябовій МБЛЗ, що включає встановлену в нижній і верхній нерухомих підшипникових опорах поворотну колону, що забезпечена горизонтальною консоллю, яка кінематично пов'язана з платформою, на якій розміщений силовий циліндр і закріплена на цапфах скоба, що несе занурювальний стакан і має можливість повороту у вертикальній площині за допомогою механізму щодо консолі, згідно з винаходом, консоль виконана порожнистою і одним своїм кінцем жорстко пов'язана з платформою, а привод повороту скоби включає трансмісійний вал, який встановлений в підшипникових опорах всередині консолі, причому на його кінці, що звернений до поворотної колони, закріплений важіль, який забезпечений роликом, що розміщений в профільованому спрямовуючому пазу, який виконаний на зовнішній циліндричній поверхні корпусу верхньої нерухомої підшипникової опори поворотної колони, а інший кінець вала жорстко пов'язаний з однією з цапф скоби.

На фіг. 1 представлена конструкція маніпулятора в розрізі.

На фіг. 2 показано відносне положення елементів конструкції маніпулятора в його початковому положенні.

На фіг. 3 - положення частин маніпулятора в проміжній позиції.

На фіг. 4 - їх становище перед завершенням операції швидкої заміни занурювального стакана.

Пропонований маніпулятор включає основу 1, на якій змонтована поворотна колона 2, яка встановлена в нижній 3 та верхній 4 нерухомих підшипникових опорах і забезпечена горизонтальною пустотілою консоллю 5, що жорстко пов'язана з платформою 6. На цій платформі встановлено силовий циліндр 7 і на цапфах 8 і 9 закріплена скоба 10, що несе змінний занурювальний стакан 11. Скоба 10 має можливість повороту у вертикальній площині щодо пустотілої консолі за допомогою механізму, що включає трансмісійний вал 12, який встановлений усередині консолі в підшипникових опорах 13 і 14. На кінці трансмісійного вала, що звернений до поворотної колони 2, закріплений важіль 15, який забезпечений роликом 16, що розміщений в профільованому спрямовуючому пазу 17, який виконаний на зовнішній циліндричній поверхні корпусу верхньої нерухомої підшипникової опори 4 поворотної колони. Інший кінець трансмісійного вала 12 жорстко пов'язаний з цапфою 9 несучої скоби 10. Нижня частина поворотної колони 2 забезпечена зубчастим вінцем 18, який за допомогою зубчастих передач пов'язаний з приводним електродвигуном 19, що закріплений на основі 1, котра розташована на робочому майданчику збоку проміжного ковша 20, що обладнаний розливальним пристроєм 21, у корпусі якого в направляючих пазах встановлений у вертикальному положенні робочий вогнетривкий занурювальний стакан 22.

Нижня частина стакана 22 занурена в рідку сталь, що знаходиться в кристалізаторі 23. При цьому поздовжня вісь симетрії занурювального стакана проходить через центр поперечного перерізу кристалізатора.

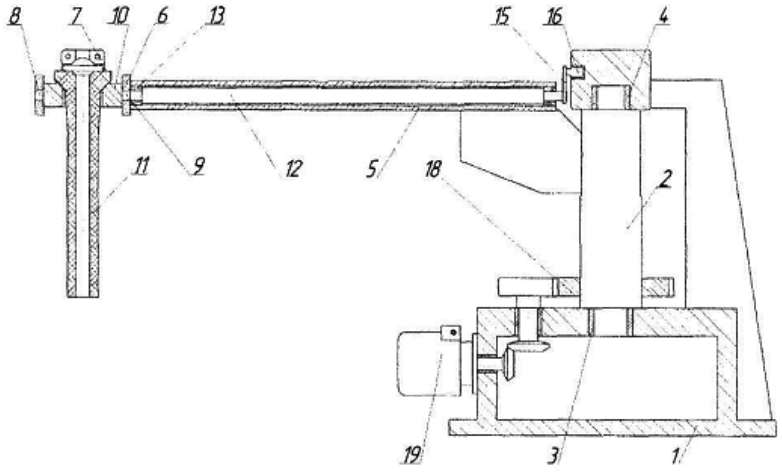
Маніпулятор працює наступним чином. Під час серійного розливання сталі на МБЛЗ слябовій закритим струменем періодично виникає необхідність у заміні занурювального стакана, що екранує розливаний метал від навколишньої атмосфери. Під час виконання зазначеної операції маніпулятор розміщений на основі 1, яка розташована на робочому майданчику біля проміжного ковша 20. У вихідній позиції поворотна колона 2, горизонтальна консоль 5 і несуча скоба 10 з встановленим у ній змінним занурювальним стаканом 11 займають відносне положення, що показане на фіг. 2. При цьому змінний стакан 11 розташований горизонтально і утримується затискачами несучої скоби 10, яка розвернута у вирізі платформи 6. Фіксація скоби зі стаканом щодо платформи забезпечена трансмісійним валом 12, важіль 15 якого своїм роли-

ком 16, що знаходиться в профільованому спрямовуючому пазу 17, утримує всі елементи механізму в заданому положенні.

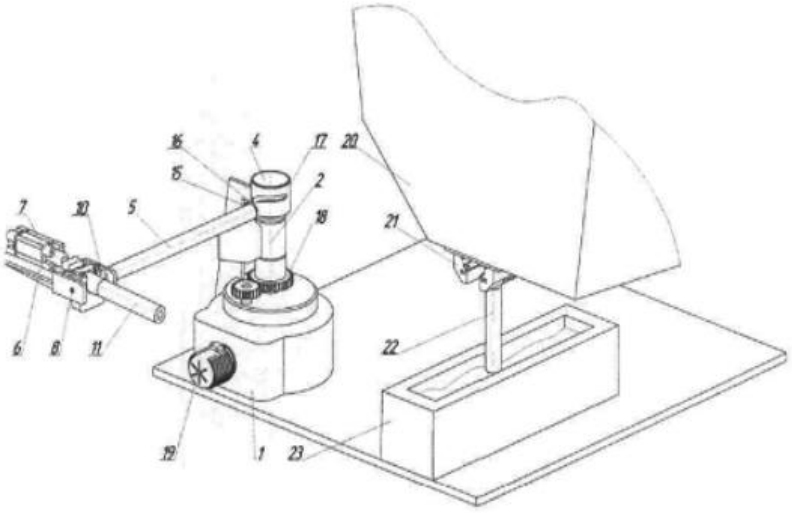
Для заміни занурювального стакана необхідно включити привод 19, який через зубчасті передачі і вінець 18 здійснює поворот колони 2 в нижній 3 та верхній 4 нерухомих підшипникових опорах. Разом з колоною буде повертатися горизонтально пустотіла консоль 5 і встановлений усередині неї підшипникових опорах 13 і 14 трансмісійний вал 12 з прикріпленим важелем 15. Ролик 16, перекочуючись по горизонтальній ділянці профільованого направляючого паза, який виконаний на зовнішній циліндричній поверхні верхньої нерухомої опори 4, буде забезпечувати незмінність положення важеля 15, трансмісійного вала 12 і пов'язаної з ним цапфою 9 несучої скобою 10, яка утримує паралельно робочому майданчику змінний занурювальний стакан 11. У момент переходу криволінійної ділянки направляючого паза ролик 16, що впливає на кінець важеля 15, змушує повертатися трансмісійний вал в опорах 13 і 14 щодо горизонтальної консолі 5.

Обертання вала 12 через цапфу 9 передається скобі 10, яка буде здійснювати поворот відносно платформи 6 змінного занурювального стакана 11 до повного його переведення у вертикальне положення. Це переведення завершиться при підводі стакана до торця розливного пристрою 21 і розташуванні його співвісно з напрямними. Після цього силовим циліндром 7, що розташований на платформі 6, резервний стакан 11 переміщують по напрямних розливного пристрою 21 до тих пір, поки він не займе місце занурювального стакана 22, що вийшов з ладу, який екранує струмінь сталі, що витікає з проміжного ковша 20 в кристалізатор 23. Швидкість переміщення стаканів така, що процес їх зміни триває 0,2-0,3 с, тобто практично без переривання струменя рідкої сталі. Замінений занурювальний стакан видаляють з напрямних пазів розливного пристрою за допомогою спеціального пристосування, а консоль маніпулятора повертають у вихідну позицію, повертаючи колону в зворотному напрямку. У вихідній позиції елементи конструкції маніпулятора не перешкоджають переміщенню візка з проміжним ковшем при аварійному з'їзді або в разі передачі ковша на ремонтну площадку для заміни його футерівки.

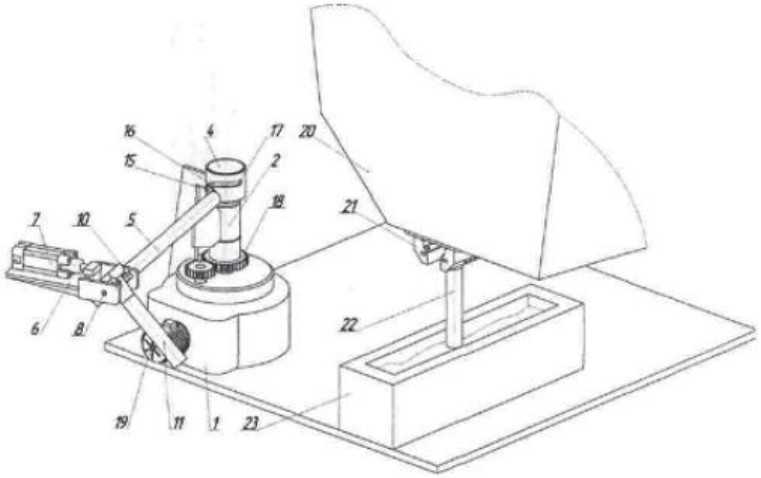
Таким чином, запропонований маніпулятор є більш універсальним в порівнянні з відомими аналогами, тому що дозволяє здійснювати швидку заміну занурювальних стаканів на слябовій МБЛЗ при будь-якому числі струменів і різному типу пристроїв, які здійснюють транспортування проміжного ковша з робочої позиції в резервну. Крім цього, використання маніпулятора забезпечить підвищення виходу придатного.



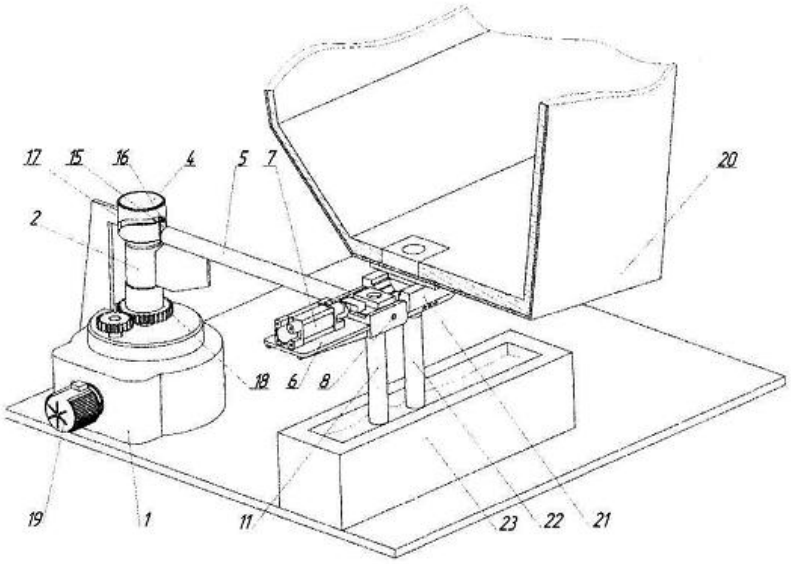
Фіг. 1


16
4
17
20
15
2
7
10
5
18
21
6
8
11
22
19
1
23

Фіг. 2


16
4
17
20
15
2
7
10
5
18
21
6
8
22
19
11
1
23

Фіг. 3



Фіг. 4

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков Підписне Тираж 23 прим.

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