



УКРАЇНА

(19) UA (11) 36754 (13) A

(51) 6 C21C5/30, G01K7/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ БЕЗПЕРЕРВНОГО ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ РІДКОГО МЕТАЛУ

(21) 2000020594

(22) 03.02.2000

(24) 16.04.2001

(33) UA

(46) 16.04.2001, Бюл. № 3, 2001 р.

(72) Матвеев Юрій Володимирович, Казаков Олексій Олексійович

(73) Матвеев Юрій Володимирович, Казаков Олексій Олексійович

(57) Пристрій для безперервного вимірювання температури рідкого металу, який має зовнішній

захисний чохол з термостійкого вогнетривкого матеріалу, внутрішній чохол з окису алюмінію, з порожниною між ними заповненою вогнетривким порошком, термопару, розміщену у внутрішньому чохлі, **відрізняється** тим, що його наділено штекером електропневморознімання, закріпленим на верхній частині зовнішнього чохла, в штекері зроблено канал, в який герметичне вставлена двоканальна вогнетривка трубка з розміщеної в ній термопарою, випуски якої підключено до контактів штекера.

Винахід стосується чорної металургії, а саме: конструкцій пристроїв для вимірювання температури, і може бути використаний для безперервного вимірювання температури рідкої сталі в мартенівських печах, двованних сталеплавильних агрегатах, проміжних ковшах безперервного розливання сталі.

Для вимірювання температури, крім датчика температури, потрібно мати пристрій для занурення його в метал (наприклад, водоохолоджуваний зонд), повітровід для подачі повітря в датчик та імпульсну лінію для передавання сигналу від датчика до вимірювального приладу.

Відомо пристрій для короткочасного періодичного вимірювання температури рідкої сталі: змінний пакет ПТПР термоперетворювача ТПР-2075 (Температурні вимірювання. Довідник. Геращенко О.А., Гордов О.М., Єрьоміна А.К. та інші. - Київ: Наукова думка, 1989. - С.381-382).

Пакет складається з керамічної труби з закріпленою на її краю керамічною втулкою, в якій розміщено контактний блок та термопару в U-образній трубі із кварцового скла. Порожнину між контактним блоком та втулкою заповнено вогнетривкою масою, в якій закріплено тонкостінний металевий ковпачок, що захищає кварцову трубку з термопарою від механічного пошкодження і шлаку при введенні пакету в рідкий метал.

Проте цей пристрій неможливо використовувати для безперервного контролю температури металу в процесі плавки, тому що через (15...20) сек після занурення його в рідкий метал він згорає.

Відомо пристрій для безперервного вимірювання температури рідкого металу в сталеплавильній ванні (Організація безперервного вимірю-

вання окислення і температури металу в сталеплавильній ванні. Меркер Е.Е., Степанов А.Г., Акбієв М.Л. та інші // Сталь. - 1976, №8. - С.704-707). Цей пристрій використано як прототип.

Пристрій складається з платинородієвої термопари, на термоелектроди якої нанизані керамічні ізоляційні бусини. Термопара розміщена в центральній трубі водоохолоджуваного зонду так, що її спай виступає з зонду на (80... 100) мм.

На виступаючу частину термопари одягнений захисний чохол, закріплений на головці зонду за допомогою асбестового шнура. Захисний чохол складається з зовнішнього кварцового чохла, в якому знаходиться чохол з окису алюмінію, порожнину між чохлами заповнено вогнетривким порошком.

Для вимірювання температури металу вільні виводи термопари з'єднують з компенсаційним дротом, який підключають до вимірювального приладу, і занурюють водоохолоджуваний зонд в метал на (150...300) мм.

Проте при використанні такого пристрою витрати платинородієвих електродів складають (0,5...1,2) г на плавку. Зменшити витрати платинородію за рахунок зменшення діаметру термоелектродів не вдається. Якщо діаметр термоелектродів менш ніж 0,5 мм в нагрітому стані під вагою керамічних ізоляційних бусин електроди обриваються.

Крім того, як показала практика використання цих пристроїв на металургійних комбінатах, при тривалості виміру більш ніж (30...40) хвилин значно знижується точність вимірювання із-за дії пічних газів на гарячу частину термоелектродів. Це призводить до необхідності переривати вимірювання і змінювати спай термопари.

(19) UA (11) 36754 (13) A

В основу винаходу поставлено задачу удосконалити пристрій для безперервного вимірювання температури рідкого металу, щоб зняти навантаження з термоелектродів термopар, що дозволить знизити витрати платиновородію за рахунок зменшення діаметру термоелектродів, а також підвищити точність вимірювання шляхом усунення впливу пічних газів на термopару.

Поставлена задача досягається завдяки тому, що пристрій для вимірювання температури рідкого металу, який має зовнішній захисний чохол з термостійкого вогнетривкого матеріалу, внутрішній чохол з окису алюмінію, порожнина між якими заповнена вогнетривким порошком, термopару, розміщену у внутрішньому чохла, наділено штекером електропневморознімання, закріпленим на верхній частині зовнішнього чохла, в штекері зроблено канал, в який герметично вставлена двоканальна ізоляційна вогнетривка трубка з розміщеною в ній термopарою, випуски якої підключені до контактів штекера.

Нові суттєві ознаки винаходу:

- пристрій наділено штекером електропневморознімання;
- в штекері зроблено канал;
- термopару розміщено в двоканальній вогнетривкій трубці;
- двоканальна вогнетривка трубка з термopарою герметично вставлена в канал штекера;
- випуски термopари підключено до контактів штекера.

Наведені вище суттєві ознаки винаходу необхідні і достатні в усіх випадках, на які розповсюджується галузь застосування винаходу.

Між усіма суттєвими ознаками винаходу і технічним результатом - зменшенням витрат платиновородію та підвищенням точності виміру температури рідкого металу - існує причинно-наслідковий зв'язок, який пояснюється далі.

Даний пристрій наділений штекером електропневморознімання, в який вставлена двоканальна вогнетривка трубка, що застосовується для ізоляції один від одного термоелектродів та подачі захисного газу, наприклад, повітря до спаю термopари.

В зв'язку з тим, що в пристрої не застосовуються керамічні ізоляційні бусини, а двоканальна вогнетривка трубка не створює навантаження на термоелектроди термopари, їх діаметр можна значно зменшити (з 0,5 мм у прототипі до 0,05...0,07 мм в даному пристрої), що дозволить скоротити витрати платиновородію в 8...10 разів.

Повітря, яке подають через канал штекера в двоканальну, наприклад, корундову трубку проходить вздовж електродів термopари до її спаю і захищає термopару від пічних газів та змінення її метрологічної характеристики. В зв'язку з цим немає потреби в процесі плавки проводити заміну спаю термopари та частини термоелектродів, які

виходять з ладу під дією високої температури і пічних газів.

Суть винаходу пояснюється кресленням, на якому зображено конструкцію пристрою, поздовжній розріз (див. фігуру).

Пристрій складається з зовнішнього мулітокорундового чохла 1, в який вставлений внутрішній корундовий чохол 2, порожнину між чохлами заповнено корундовим порошком 3, а в верхній частині - вогнетривким цементом 4. На верхній частині мулітокорундового чохла 1 закріплено за допомогою вогнетривкого клею 5 керамічну втулку 6, в яку вставлений штекер електропневморознімання 7. В штекері 7 по осі зроблено канал 8 для подачі через нього газу, в який запресована двоканальна корундова трубка 9 з термopарою 10. Випуски її підключено до контактної кільця 11 та електропневмоконтакту 12.

Пристрій для безперервного вимірювання температури рідкого металу працює таким чином.

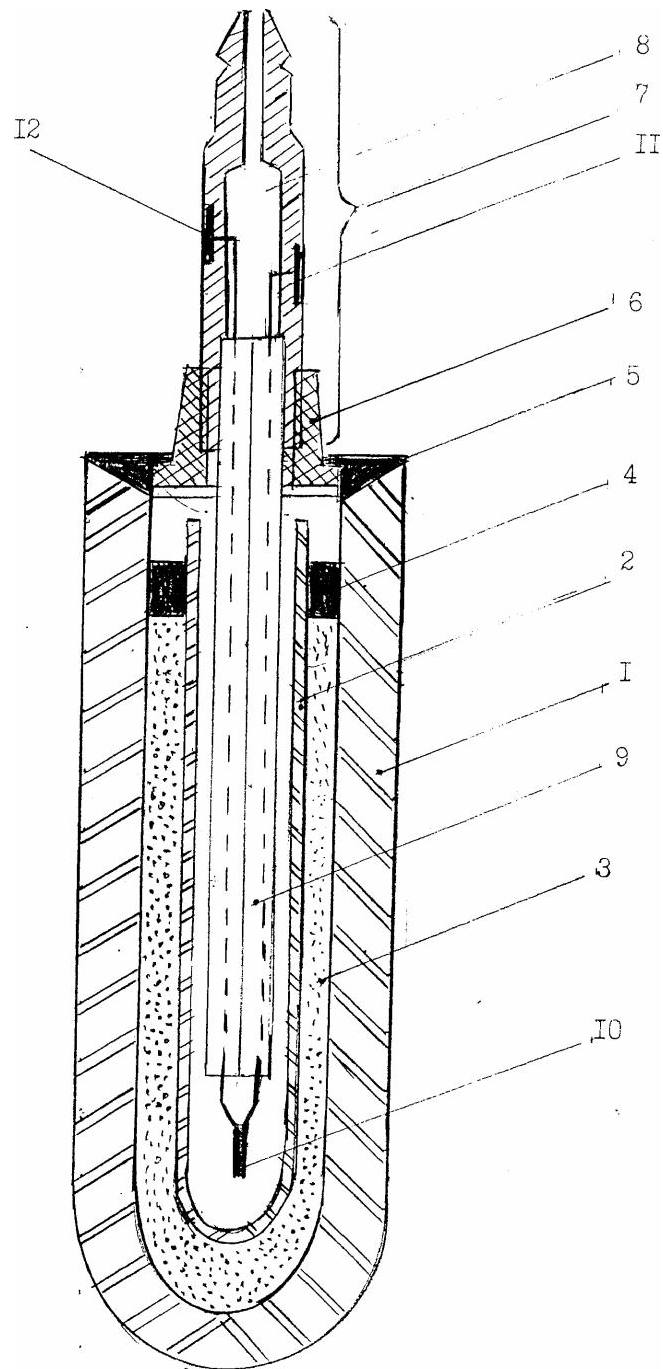
Для занурення пристрою, наприклад, в ванну мартенівської печі використовують водоохолоджуваний зонд. В торці зонду зроблено отвір глибиною (60...70) мм, щоб в ньому закріпити пристрій. В цьому отворі закріплюють розетку електропневморознімання, з'єднану з імпульсною лінією і трубкою для подачі повітря (на кресленні не показані). В розетку вставляють штекер електропневморознімання 7 пристрою, при цьому випуски термopари 10 через контакти 11 та 12 штекера і розетки з'єднуються за допомогою імпульсної лінії з вимірювальним приладом. Зазор між зовнішнім мулітокорундовим чохлам 1 пристрою та боковою поверхнею отвору в зонді ущільнюють шнуровим асбестом. Через газовий канал 8 електропневморознімання 7 подають повітря, витрати якого складають 100...300 см³/хв.

Пристрій за допомогою зонду занурюють в метал на 150...300 мм; вимірюють температуру на протязі усього періоду доводки плавки.

Повітря, що подається через газовий канал 8 електропневморознімання 7, проходить по каналам двоканальної корундової трубки 9 з термоелектродами до спаю термopари 10, заповнює внутрішній корундовий чохол 2 і захищає термopару 10 від газів, які виділяються із рідкої сталі.

Термоелектрорушійна сила від термopари 10 через контакти 11 та 12 електропневморознімання 7 і розетки по імпульсній лінії передається до вимірювального приладу, за допомогою якого перетворюється терморушійна сила термopари в показ температури сталі.

Використання даного пристрою дозволить скоротити витрати платиновородію в 8...10 разів, підвищити точність вимірювання температури та проводити вимірювання температури за допомогою пристрою на протязі однієї плавки без заміни спаю термopари та частини термоелектродів.



Фіг.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
 (044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60x84 1/8.
 Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
 (044) 268-25-22