



УКРАЇНА

(19) UA (11) 96118 (13) C2
(51) МПК (2011.01)
G01B 7/06 (2006.01)
G01F 23/26 (2006.01)
B22D 2/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПОЛОЖЕННЯ ПОВЕРХНІ ПОДІЛУ ШЛАКОВОГО ШАРУ

1

2

(21) а200700801
(22) 25.01.2007
(24) 10.10.2011
(31) 10 2006003 950.5
(32) 26.01.2006
(33) DE
(46) 10.10.2011, Бюл.№ 19, 2011 р.
(72) КАППА ГВІДО, BE
(73) ХЕРАУС ЕЛЕКТРО-НАЙТ ІНТЕРНЕТШНЛ Н.В., BE
(56) RU 2308695 C2, 20.04.2007
US 5781008 A, 14.07.1998
SU 396618 A1, 29.08.1973
JP 2003049215 A, 21.02.2003
DE 3641987 A1, 11.06.1987
WO 03060432 A1, 24.07.2003
GB 2053486 B, 10.08.1983
(57) 1. Пристрій для визначення положення принаймні однієї поверхні поділу між шаром шлаку і розплавом металу, що містить несучу трубку, на одному кінці якої встановлена вимірювальна головка із зафіксованим у несучій трубці корпусом, що має обернений від несучої трубки торець, який **відрізняється** тим, що всередині вимірювальної головки встановлений генератор, а поза корпусом, перед його торцем встановлена, зв'язана з генератором, індукційна котушка, для визначення положення поверхні поділу.
2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що індукційна котушка принаймні з боків оточена захисною трубкою, зафіксованою на корпусі.
3. Пристрій за п. 2, який **відрізняється** тим, що захисна трубка виготовлена із картону, кераміки чи кварцового скла.
4. Пристрій за п. 2 або 3, який **відрізняється** тим, що захисна трубка зовні оточена шаром із картону, паперу чи іншого спалимого матеріалу.
5. Пристрій за одним із пп. 1-4, який **відрізняється** тим, що діаметр захисної трубки перевищує діаметр індукційної котушки щонайбільше у 6 разів, переважно щонайбільше у 3 рази.

6. Пристрій за одним із пп. 1-5, який **відрізняється** тим, що відстань між індукційною котушкою і генератором становить щонайбільше 5 см, переважно щонайбільше 3 см.
7. Пристрій за одним із пп. 1-6, який **відрізняється** тим, що на встановленій всередині вимірювальної головки друкованій платі, на якій може бути розміщений генератор, встановлений резистор, а на розміщеному всередині несучої трубки кінці вимірювальної головки встановлений контактний елемент з контактами для електричного з'єднання вимірювальної головки з пропущеною крізь несучу трубку вимірювальною фурмою, причому резистор з'єднаний з принаймні одним контактом контактного елемента.
8. Пристрій за одним із пп. 1-7, який **відрізняється** тим, що поза корпусом вимірювальної головки, перед його торцем розміщений розплавний контакт.
9. Пристрій за одним із пп. 1-8, який **відрізняється** тим, що всередині вимірювальної головки, переважно на друкованій платі, встановлений аналого-цифровий перетворювач, зв'язаний з генератором.
10. Пристрій за п. 9, який **відрізняється** тим, що аналого-цифровий перетворювач зв'язаний з сигнальним провідником для подальшої передачі вимірювальних сигналів.
11. Пристрій за п. 9, який **відрізняється** тим, що аналого-цифровий перетворювач зв'язаний з розміщеною на друкованій платі контактною точкою, до якої приєднаний сигнальний провідник.
12. Пристрій за одним із пп. 9-11, який **відрізняється** тим, що аналого-цифровий перетворювач має провідник живлення.
13. Пристрій за одним із пп. 2-12, який **відрізняється** тим, що на оберненому від несучої трубки кінці захисної трубки встановлена кришка, переважно із матеріалу, спалимого при температурах розплаву сталі, зокрема із паперу чи картону.

(19) UA (11) 96118 (13) C2

Винахід стосується пристрою для визначення положення принаймні однієї поверхні поділу шлакового шару на розплав металу, що має несучу трубку, на кінці якої встановлена вимірювальна головка із закріпленням на несучій трубці, переважно циліндричним, елементом, що має обернену від несучої трубки торцеву поверхню.

Такі пристрої відомі, наприклад, із публікації DE 36 41 987 A1. В ній описана встановлена всередині несучої трубки індукційна котушка, призначена для визначення висоти шару шлаку на розплав металу. Із публікації DE 44 02 463 A1 відоме сумісне застосування першого електромагнітного датчика і другого датчика для визначення товщини шару шлаку. Із публікації WO 98/14755 відомий датчик для вимірювання товщини шару шлаку, причому вимірювання здійснюються з використанням світловоду. Згідно з публікацією DE3133182C1 рівень розплаву у ванні визначають за зміною напруги внаслідок утворення короткого замикання. У публікації JP 2003049215 описане визначення товщини шару шлаку за допомогою двох індукційних котушок, інший пристрій для вимірювання товщини шару шлаку відомий із публікації WO 03/060432. В ній описане використання втрачуваного вимірювального електронного пристрою всередині датчика, причому сигнали датчика передаються до пристрою для обробки без використання провідників. Відоме також визначення товщини шару шлаку за допомогою мікрохвиль (US 5,182,565).

В основі винаходу лежить задача розробки покращеного вимірювального пристрою, за допомогою якого може бути дуже точно визначена товщина шару шлаку, що лежить на розплав металу.

Задача вирішена ознаками незалежного пункту формули винаходу. Вигідні форми виконання відображені у додаткових пунктах формули винаходу.

Завдяки тому, що всередині вимірювальної головки встановлена друкована плата (чи вивідна рамка або інший пристрій для встановлення електричних конструктивних елементів) з генератором, а зовні головки, перед її торцем, встановлена зв'язана з генератором індукційна котушка, можливе дуже точне визначення положення поверхні поділу між шлаком і розплавом металу, оскільки індукційна котушка при відповідному налаштуванні електроніки дуже точно сприймає зміну переходу від шлаку до електропровідного розплаву металу, і дуже точно зв'язує відповідну зміну сигналу з переходом між цими матеріалами. Висота поверхні поділу корелюється або із швидкістю опускання вимірювальної головки, причому вимірюють час від початку переміщення до моменту зміни сигналу, або безпосередньо зі зміною положення закріпленої на несучій трубці вимірювальної головки (вимірювання положення), завдяки чому може бути точно визначене положення індукційної котушки в момент зміни сигналу. Сигнали передаються через контактний елемент за допомогою пропущених крізь вимірювальну фурму сигнальних провідників, під'єднаних до блока обробки. Вимірювальна фурма є звичайною фурмою, на яку насаджена несуча трубка для вимірювань, і за допомогою якої несуча трубка утримується під час вимірювань.

Зміна сигналу в індукційній котушці починається на відстані 1 см чи й менше від розплаву металу, завдяки чому значною мірою усуваються впливи оточення, такі як перехресні перешкоди. Внаслідок наближення чи занурення індукційної котушки в розплав металу коливання генератора спочатку згасають, а потім повністю припиняються. Відповідний сигнал як порогове значення може бути переданий, наприклад, через транзистор.

Індукційна котушка принаймні з боків оточена зафіксованою на корпусі захисною трубкою, причому ця трубка виготовлена із картону, кераміки чи кварцового скла. Таким чином, індукційна котушка захищена від впливу шлаку. Захисна трубка зовні може бути оточена шаром із картону, паперу чи іншого матеріалу, що згорає при температурах, що панують безпосередньо над шаром шлаку чи у ньому. Такий захисний шар завдяки згорянню значною мірою запобігає налипанню шлаку на захисній трубці.

Для забезпечення якомога вищої точності вимірювань діаметр захисної трубки повинен перевищувати діаметр індукційної котушки щонайбільше у 6 разів, переважно щонайбільше у 3 рази, зокрема щонайбільше у 2 рази. Відстань між індукційною котушкою і генератором повинна становити щонайбільше 5 см, переважно щонайбільше 3 см, завдяки чому мінімізується вплив наявних у оточенні перешкод. На друкованій платі може бути встановлений резистор, а у розміщеному всередині несучої трубки кінці вимірювальної головки встановлений контактний елемент для електричного з'єднання вимірювальної головки з пропущеною крізь несучу трубку вимірювальною фурмою, причому резистор з'єднаний з принаймні одним контактом контактного елемента. Завдяки цьому відомим фахівцям чином, наприклад, за допомогою короткого замикання двох контактів, зв'язаний із вимірювальною фурмою пристрій обробки сигналів може розпізнавати, що вимірювальна головка містить індукційну котушку для визначення положення поверхні поділу і здійснює обробку сигналу відповідним чином. Завдяки цьому може бути використана стандартна вимірювальна фурма, на яку можуть бути насажені також інші відомі датчики, наприклад, датчики для вимірювання температури. Завдяки стандартизації розмірів контактного елемента можна використовувати резистор для розпізнавання виду датчика, насадженого на вимірювальну фурму.

Поза корпусом вимірювальної головки, перед його переднім торцем розміщений розплавний контакт, заземлений через несучу трубку і приєднаний до вимірювальної фурми. Цей контакт призначений для додаткового визначення положення поверхні поділу між шаром шлаку і наявної над ним газової атмосфери, оскільки виникає коротке замикання, як тільки розплавний контакт дотикається до шару шлаку (він у нормальному випадку заземлений). Завдяки цьому може бути визначена як верхня, так і нижня поверхня поділу шлаку, і таким чином - товщина шару шлаку.

На друкованій платі розміщений зв'язаний з генератором аналого-цифровий перетворювач (АЦП). АЦП з'єднаний з сигнальним провідником

для подальшої передачі вимірювальних сигналів, причому він може бути з'єднаний з розміщеним на друкованій платі контактною точкою до якої приєднаний сигнальний провідник. Крім того, АЦП має провідник живлення.

Завдяки тому, що вимірювальна головка може мати контактний елемент, електрично зв'язаний з сигнальним виходом і виходом живлення АЦП, а також тому, що контактний елемент зв'язаний із вставленою у несучу трубку вимірювальною фурмою, а всередині вимірювальної фурми розміщений принаймні один сигнальний провід і принаймні один провід живлення, які приєднані з одного боку до контактного елемента, а з іншого боку до вимірювального пристрою чи пристрою обробки сигналів, можлива передача вимірювальних сигналів від датчиків у цифровій формі, в результаті чого значною мірою усунуті зумовлені оточенням перешкоди. При цьому аналогові сигнали передаються лише на дуже коротких проміжках, а живлення здійснюється без проблем.

На оберненому від несучої трубки кінці захисної трубки для захисту індукційної котушки від шлаку встановлена кришка, виготовлена переважно із спалимого при температурах розплавленої сталі матеріалу, зокрема із паперу чи картону. Кришка згоряє і короткочасно створює газову камеру, яка перешкоджає налипанню шлаку при пронизуванні вимірювальною головкою шлакового шару.

У відповідному винаході пристрою принципово усі вимірювальні електронні елементи розраховані на одноразове використання і мають бути утилізовані разом із вимірювальною головкою і несучою трубкою.

Вимірювальна головка може містити також інші датчики, наприклад, датчики кисню, оптичні датчики чи датчики температури, які можуть бути з'єднані з електронним пристроєм обробки сигналів через контактний елемент.

Нижче приклад виконання винаходу детальноше пояснюється з використанням фігур. На них схематично зображено:

Фіг. 1. Переріз вимірювальної головки,

Фіг. 2. Схема під'єднання вимірювальної головки.

Зображена на фіг. 1 вимірювальна головка 1 має циліндричний корпус 2, встановлюваний у не зображену несучу трубку до прилягання несучої трубки до краю буртика 3. Таким чином задається однозначне позиціонування вимірювальної головки. Безпосередньо перед буртиком 3 поза корпусом 2 вимірювальної головки 1 встановлена індукційна котушка 4. З боків вона оточена захисною трубкою 5 (із картону чи кварцового скла), на зовнішній поверхні якої може бути нанесений не зображений шар із картону. Діаметр захисної трубки 5 приблизно у 2 рази більший від діаметра індукційної котушки. На зовнішньому торці захисної трубки 5 встановлена кришка 16 із картону. Котушка 4 виконана із мідного проводу, намотаного на феритовий сердечник 6. Вона під'єднана до друкованої плати 7, на якій встановлена мікросхема 8 з генератором і аналого-цифровим перетворювачем (АЦП). Крім того, на друкованій платі 7 встановлений резистор 9. Резистор з'єднаний з двома

контактами 10; 10', які у свою чергу з'єднані з контактним елементом 11. Насаджена на контактний елемент вимірювальна фурма, сигнальні провідники якої з'єднані з контактами контактного елемента 11 і, таким чином, з контактами 10; 10', уможливорює виявлення цього резистора і, таким чином, реєстрацію вимірювальної головки як пристрою для визначення положення однієї (чи кількох) поверхонь поділу.

При звичайних розмірах вимірювальної головки 1 у рамках звичайних розмірів несучої трубки відстань між індукційною котушкою 4 і інтегрованим у мікросхему 8 генератором становить лише близько 2 см, завдяки чому вплив оточення майже виключений. Внутрішня порожнина 12 вимірювальної головки, а також внутрішня порожнина захисної трубки 5 заповнена цементом, завдяки чому усі чутливі елементи закріплені і захищені цементом. Занурюваний торець індукційної котушки 4 покритий шаром цементу товщиною близько 2-4 мм.

Перед захисною трубкою 5 у напрямку занурення встановлений розплавний контакт 13, який прилягає до зовнішньої поверхні вимірювальної головки 1 і заземлений через вимірювальну фурму, насаджуваний на контактний елемент 11 вимірювальної головки 1. Як тільки розплавний контакт 13 при опусканні пристрою увійде в контакт з шаром шлаку, виникає коротке замикання, яке реєструється комп'ютером чи пристроєм 14 обробки сигналу (фіг. 2). При подальшому опусканні пристрою коливання генератора мікросхеми 8 значною мірою затухають, як тільки індукційна котушка 4 наблизиться (приблизно на 1 см) до електропровідної поверхні розплаву металу, і зовсім припиняються при подальшому опусканні пристрою у розплав металу. Це затухання може бути виявлене транзистором, в результаті чого відповідна зміна напруги може бути корельована з поверхнею поділу між шлаком і розплавом металу. При цьому різниця між обома сигналами (короткого замикання розплавного контакту і затухання коливань генератора) може бути безпосередньо корельована з відповідним положенням пристрою при опусканні, а за різницею висот може бути визначена товщина шару шлаку.

Схематично показані на фіг. 2 сигнальні провідники 15; 15' передають сигнали від мікросхеми 8 до комп'ютера чи пристрою 14 обробки сигналу. Ці сигнальні провідники 15; 15' прокладені всередині звичайної вимірювальної фурми і через контактний елемент 11 зв'язані з вимірювальною головкою 1. В такій же ж вимірювальній фурмі ці сигнальні провідники 15; 15' можуть бути зв'язані з іншим вимірювальним пристроєм, тобто з іншою вимірювальною головкою, наприклад, з термоелементом. Крім цієї вимірювальної фурми можуть бути пропущені також інші провідники, завдяки чому додатково розміщені у вимірювальній головці 1 інші датчики, наприклад, термоелемент, електрорімічні чи оптичні датчики, можуть бути зв'язані з комп'ютером чи пристроєм 14 обробки сигналів, що уможливорює одночасне здійснення інших вимірювань. Можливе також виконання пробної камери у вимірювальній головці чи у несучій трубці.

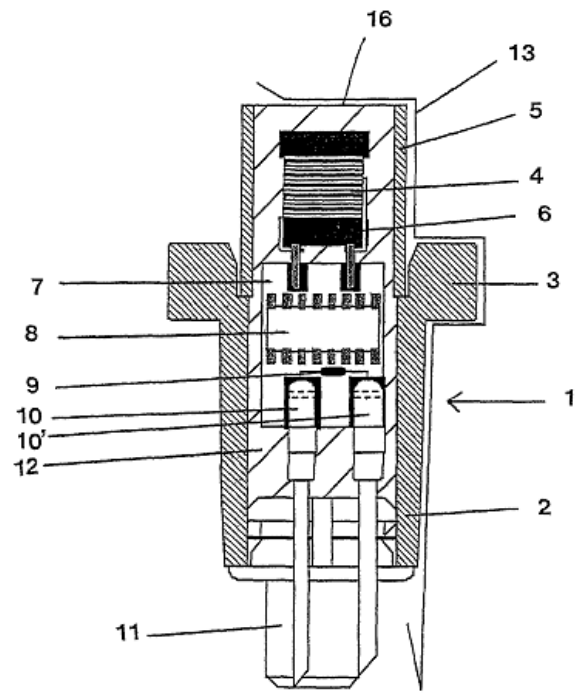
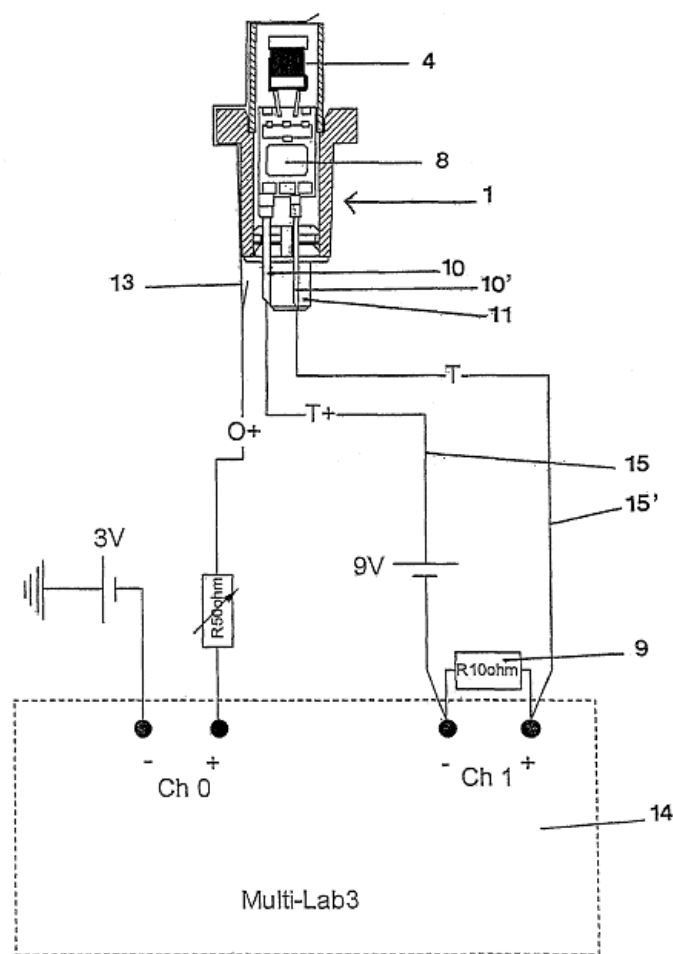


Fig. 1



Фиг. 2