



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2007132454/02**, **30.01.2006**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.01.2006

(30) Конвенционный приоритет:
28.01.2005 GB 0501775.1

(43) Дата публикации заявки: **10.03.2009**

(45) Опубликовано: **20.10.2010** Бюл. № **29**

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **US 4134196 A**, **16.06.1979**. **RU 2000333 C**,
07.09.1993. **RU 2234541 C1**, **20.08.2004**. **RU**
2051181 C1, **27.12.1995**. **EP 0003370 A1**,
08.08.1979.

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную
фазу: **28.08.2007**

(86) Заявка РСТ:
GB 2006/000293 (**30.01.2006**)

(87) Публикация РСТ:
WO 2006/079832 (**03.08.2006**)

Адрес для переписки:
103735, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО
"Союзпатент", пат.пов. Ю.В.Облову,
рег.№ 905

(72) Автор(ы):

СТЕКЛИ Виктор Колин (GB)

(73) Патентообладатель(и):

ИНДЖЕКШН ЭЛЛОЙЗ ЛИМИТЕД (GB)

(54) ПРОВОД ДЛЯ РАФИНИРОВАНИЯ РАСПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА И СПОСОБ ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к металлургии, в частности к изготовлению рафинировочного провода для расплавленного металла. В способе формируют металлическую оболочку, в основном, U-образной формы, вводят рафинировочный материал в порошковой форме в металлическую оболочку, формируют металлическую оболочку для инкапсулирования сердечника из рафинировочного материала, причем продольные края оболочки примыкают друг к

другу, сваривают продольные края металлической оболочки с обеспечением герметичности для предотвращения проникновения нежелательного кислорода или другого газа или материала внутрь оболочки, осуществляют прокатку или волочение провода для уменьшения его диаметра и повышения отношения условной плотности рафинировочного материала в сердечнике к плотности теоретического эквивалента твердого сердечника более 95%, что препятствует сохранению в оболочке

кислорода, воздуха или других вредных материалов, причем толщина оболочки составляет более 0,6 мм. Изобретение позволяет улучшить способ рафинирования

металла за счет увеличения толщины оболочки, способной без повреждений проходить сквозь затвердевшую поверхность шлака. 3 н. и 10 з.п. ф-лы, 2 ил.

RU 2 4 0 1 8 6 8 C 2

RU 2 4 0 1 8 6 8 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

C21C 1/00 (2006.01)*C21C 7/00* (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2007132454/02, 30.01.2006**(24) Effective date for property rights:
30.01.2006(30) Priority:
28.01.2005 GB 0501775.1(43) Application published: **10.03.2009**(45) Date of publication: **20.10.2010 Bull. 29**(85) Commencement of national phase: **28.08.2007**(86) PCT application:
GB 2006/000293 (30.01.2006)(87) PCT publication:
WO 2006/079832 (03.08.2006)Mail address:
**103735, Moskva, ul. Il'inka, 5/2, OOO
"Sojuzpatent", pat.pov. Ju. V. Oblovu, reg. № 905**

(72) Inventor(s):

STEKLI Viktor Kolin (GB)

(73) Proprietor(s):

INDZhEKShN EhLLOJZ LIMITED (GB)**(54) WIRE FOR MELT METAL REFINING AND PROCEDURE FOR ITS FABRICATION**

(57) Abstract:

FIELD: metallurgy.

SUBSTANCE: procedure consists in forming metal shell mainly of U-shape and in introduction of refining material in powder form into metal shell. There is formed the metal shell for encapsulation of a core out of refining material. Also lengthwise edges of the shell adjoin each other and are welded thus ensuring pressure tightness to prevent penetration of undesirable oxygen or another gas or material inside the shell. The wire is rolled or

drawn for decrease of its diameter and to increase ratio of density conditions of refined material in the core to density of theoretical equivalent of a hard core over 95 %. This prevents maintaining oxygen, air or other harmful materials in the shell, also thickness of the shell is over 0.6 mm.

EFFECT: improved method of metal refining due to increased thickness of shell capable to penetrate through solidified surface of slag without damages.

13 cl, 2 dwg, 2 ex

Настоящее изобретение относится к проводу для рафинированного расплавленного металла посредством добавок, таких как металлические материалы и/или минералы, и к соответствующему способу изготовления такого провода.

До отливки расплавленного металла, такого как расплавленная сталь, рафинировочный провод может быть введен в сосуд с расплавленным металлом, такой как ковш, тигель или разливочный желоб для непрерывного литья, чтобы обеспечить металл с улучшенными характеристиками. Назначение рафинировочного провода - введение рафинировочных материалов, таких как металлы или минералы, заключенных в оболочку провода, в расплавленный металл в правильных количествах и управляемым образом. Рафинировочные материалы проявляют или высокое сходство с кислородом или низкую точку плавления и/или испарения, или высокое давление насыщенного пара, или низкую растворимость, или малую плотность по сравнению с расплавленным металлом, или комбинацию этих факторов. В этом смысле, важно достигать высокого процента возврата рафинировочного материала, определяемого как отношение количества введенного материала, оставшегося в расплавленном металле, к общему количеству введенного материала.

В известном способе изготовления рафинировочного провода, стальную полосу свертывают, образуя U-образный профиль, который наполняют рафинировочным материалом в порошковой форме. Два продольных края U-образного профиля, которые были предварительно сформированы для этой цели, затем сворачивают вместе. Таким образом, рафинировочный провод формируют со стальной оболочкой, предохраняющей сердечник из рафинировочного материала.

Другой способ изготовления рафинировочного провода является таким же, как описанный выше, за исключением того, что рафинировочный материал вводят в U-образный профиль в виде твердого прессованного провода.

Рафинировочные провода, изготовленные этими известными способами, обычно имеют толщину оболочки в диапазоне от 0,2 мм до 0,6 мм, обусловленную ограничениями на изготовление и изделие. В результате, провод может быть легко деформирован из-за высокого давления в заправочном ролике фидера, используемого для введения провода через направляющую трубку в сосуд с расплавленным металлом, тем самым, требуя направляющих трубок со сравнительно большими внутренними диаметрами, которые являются нежелательными при направлении рафинировочного провода точно в сосуд.

Иногда также рафинировочный провод не является достаточно жестким для прохождения сквозь застывшую поверхность шлака, плавающего на поверхности расплавленного металла, например, расплавленной стали, в сосуде.

Кроме того, крюкообразное сцепление стальной оболочки проводов, обсуждаемое выше, препятствует прокатке или волочению таких проводов с целью получения меньших диаметров, в таких случаях сердечник может содержать избыточное и нежелательное количество воздуха, которое, в процессе рафинирования, является вредным для качества расплавленного металла и для восстановления материала сердечника. Более того, рафинировочный материал может входить в контакт с компонентами воздуха или другими веществами, такими как жидкость или окислитель, таким образом, сокращая срок службы провода.

Некоторые из этих недостатков возникают из-за того, что стальная оболочка рафинировочного провода слишком тонкая, и, во-вторых, из-за того, что рафинировочный материал не был изолирован в оболочку герметичным способом.

Задача настоящего изобретения - создание рафинировочного провода, который

преодолевают, или, по меньшей мере, существенно уменьшают недостатки, связанные с рафинировочными проводами, описанными выше.

Другой задачей настоящего изобретения является создание рафинировочного провода и соответствующего способа изготовления с толщиной оболочки, большей, чем у известных рафинировочных проводов, описанных выше, что ведет к улучшенным способам рафинирования расплавленных металлов, в частности, расплавленной стали.

Предложен рафинировочный провод для расплавленного металла, содержащий металлическую оболочку, охватывающую сердечник из рафинировочного материала, в котором сердечник изолирован в оболочке герметичным образом.

Предпочтительно, провод предварительно подвергается прокатке или волочению до более маленького диаметра.

Оболочка может быть изготовлена из любого подходящего металлического материала. Однако когда рафинировочный провод используется для рафинирования расплавленной стали, оболочка предпочтительно изготавливается из низкоуглеродистой, низкремнистой стали.

Инкапсулированный сердечник из рафинировочного материала может также быть из любого материала, подходящего для рафинирования расплавленного металла, например, расплавленная сталь, материалы, включающие, помимо прочего, чистый кальций; кальций, алюминий, металлический натрий или любую их комбинацию; силикокальциевый (CaSi) сплав, ферротитановый (FeTi) сплав, ферроборовый (FeB) сплав или любую их комбинацию.

Также предложен способ изготовления рафинировочного провода для расплавленного металла, содержащего металлическую оболочку, инкапсулирующую сердечник из рафинировочного материала, в котором сердечник инкапсулируется внутри оболочки герметичным образом.

Изобретение относится также к способу изготовления рафинировочного провода для расплавленного металла, содержащего металлическую оболочку, инкапсулирующую сердечник из рафинировочного материала, при этом способ содержит этапы создания из металлической полосы оболочки с рафинировочным материалом, заключенным в нее, и соединения вместе, предпочтительно сваркой, продольных краев сформированной так оболочки герметическим образом.

В другом аспекте оригинального способа, определенного выше, оболочка может выполняться из любого металлического материала, но когда рафинировочный провод используется для рафинирования расплавленной стали, оболочка предпочтительно изготавливается из низкоуглеродистой, низкремнистой стали.

Опять же, края оболочки предпочтительно свариваются встык.

Инкапсулированный сердечник из рафинировочного материала может также быть изготовлен из любого подходящего материала для рафинирования расплавленного материала, например, расплавленная сталь, материалы, включающие, помимо прочего, чистый кальций; кальций, алюминий, металлический натрий или любую их комбинацию; силикокальциевый (CaSi) сплав, ферротитановый (FeTi) сплав, ферроборовый (FeB) сплав или любую их комбинацию.

Таким образом, из-за того, что оболочка рафинировочного провода изолирована, например, сварена, предпочтительно сваркой встык, для инкапсуляции рафинировочного материала сердечника герметическим образом, толщина оболочки может достигать 2 мм, в отличие от максимальной толщины оболочки 0,6 мм в ранее известных рафинировочных проводах.

Для того чтобы уменьшить содержание кислорода, воздуха или других вредных газов, остающихся в оболочке, сформированного таким образом провода, провод может быть подвергнут прокатке или волочению для достижения меньшего диаметра, тем самым выталкивая такие газы из провода, без ухудшения целостности провода и в то же время более плотно прижимая оболочку к сердечнику. Таким образом, может быть достигнуто отношение условной плотности рафинировочного материала в сердечнике к плотности теоретического эквивалента твердого сердечника, превышающее 95%.

Далее, благодаря более толстым оболочкам, риск повреждения провода, которое может случаться с известными рафинировочными проводами из-за высокого давления заправочных валиков, проталкивающих провод через направляющие трубки в сосуд с расплавленным металлом, уменьшается в то же время провод, особенно имеющий большую толщину, является достаточно жестким, чтобы проходить сквозь затвердевшую поверхность шлака, плавающего на поверхности расплавленного металла в сосуде.

Кроме того, провод не имеет тенденции сильно плавиться в сосуде до достижения дна сосуда, что случается с известными рафинировочными проводами: при этом освобождается рафинировочный материал, находящийся под высоким статическим давлением, и увеличивается время флотации рафинировочных материалов малой плотности - все это ведет к получению плохих результатов рафинирования.

Также предложен способ рафинирования расплавленного металла, включающий этап введения в расплавленный металл рафинировочного провода в соответствии с ранее описанными вариантами выполнения.

Для более полного понимания настоящего изобретения, рафинировочный провод в соответствии с данным изобретением сейчас будет описан в качестве примера и в сравнении с рафинировочным проводом для известного уровня техники, с использованием примеров и чертежей, на которых представлено:

фиг.1 - поперечное сечение рафинировочного провода для рафинирования расплавленной стали в соответствии с известным уровнем техники;

фиг.2 - поперечное сечение рафинировочного провода для рафинирования расплавленной стали согласно настоящему изобретению.

Обратимся вначале к рафинировочному проводу 1 для известного уровня техники. Как показано, в целом, на фиг.1, он содержит стальную оболочку 2, которая была сформирована из стальной ленты, продольные края которой были согнуты в форму крюка 3. Стальная лента была загнута в U-образную форму, для приема в нее порошкообразного рафинировочного материала 4. Затем два предварительно согнутых края 3 сгибают вместе, так что рафинировочный материал оказывается заключенным в оболочку в качестве сердечника.

Как обсуждалось выше, из-за громоздкости закупорки типа крюка, и из-за того, что такая закупорка не изолирована достаточным образом, то есть она не является герметичной, прокатка или волочение провода 1 не представляются возможными, и также в рафинировочном материале 4 может присутствовать воздух. Этот нежелательный кислород является вредным для качества расплавленной стали, когда рафинировочный провод вставляют в нее, также как и для восстановленного материала из рафинировочного материала 4 сердечника.

На фиг.2 показано рафинирование расплавленного металла согласно настоящему изобретению, рафинировочный провод 11, в котором стальная оболочка была изготовлена из листа стали, имеющего, в целом, U-образную форму, в которую был добавлен рафинировочный материал сердечника.

В отличие от рафинировочного провода 1 для известного уровня техники, обсужденного выше в связи с фиг.1, противостоящие или граничащие продольные края 15 оболочки 12 подвергаются изоляции вместе герметичным образом посредством сварки. Сформированный таким образом сварной шов 13 герметично инкапсулирует сердечник 14 рафинировочного провода 11 в оболочке 12, тем самым предотвращая проникновение нежелательного кислорода или любого другого газа или материала во внутреннюю часть оболочки 12 в процессе рафинирования расплавленного металла.

К тому же содержание воздуха, кислорода или любого другого газа, присутствующего в оболочке 12, может быть уменьшено путем его вытеснения из оболочки при прокатке или волочении для уменьшения диаметра. При этом оболочка 12 плотнее прижимается к сердечнику 14.

В следующих примерах демонстрируются состав и размеры предпочтительных вариантов выполнения рафинировочных проводов для расплавленной стали в соответствии с настоящим изобретением, в котором сталь, из которой выполнена оболочка, является сталью SAE 1006 Ассоциации инженеров автомобилестроения или ее эквивалентом, материал сердечника является порошком чистого кальция, и внешний диаметр каждого провода равен 9,0 мм.

ПРИМЕРЫ

Толщина оболочки	Вес материала сердечника на 1 погонный метр провода	Условная плотность в сердечнике по сравнению с твердым кальцием
1,0 мм	58 г/м	97%
1,5 мм	43 г/м	97%

Прокатка или волочение проводов могут являться необходимыми для получения проводов меньшего диаметра, в зависимости от текущего состояния процесса рафинирования, в то же время оболочки плотнее прилегают к сердечникам проводов.

Таким образом, можно видеть, что настоящее изобретение предлагает рафинировочные провода, которые улучшают способ рафинирования металла в том, что, помимо прочего, они уменьшают примеси, добавленные в расплавленные металлы, в то же время сохраняя свою общую целостность, особенно, во время введения проводов в сосуд с расплавленным металлом и их прохождения в расплавленный металл сквозь шлак, плавающий на поверхности расплавленного металла.

Кроме того, так как оболочки герметичны и имеют правильные, непрерывные, в целом, гладкие внешние поверхности, их можно легко подвергать прокатке или волочению для уменьшения диаметров, без нарушения их целостности, в то же время, также, вытесняя воздух, кислород или любой другой нежелательный газ из внутренней части оболочки.

Кроме того, прокатка или волочение рафинировочных проводов до меньших диаметров может обеспечивать поддержание условной плотности материала сердечника или отношение сжатия на уровне выше 95% от плотности теоретического эквивалента твердого сердечника.

Формула изобретения

1. Способ изготовления рафинировочного провода для расплавленного металла, в котором формируют металлическую оболочку, в основном, U-образной формы, вводят

рафинировочный материал в порошковой форме в металлическую оболочку, формируют металлическую оболочку для инкапсулирования сердечника из рафинировочного материала, причем продольные края оболочки примыкают друг к другу,

сваривают продольные края металлической оболочки с обеспечением герметичности для предотвращения проникновения нежелательного кислорода или другого газа или материала вовнутрь оболочки, осуществляют прокатку или волочение провода для уменьшения его диаметра и повышения отношения условной плотности рафинировочного материала в сердечнике к плотности теоретического эквивалента твердого сердечника более 95%, что препятствует сохранению в оболочке кислорода, воздуха или других вредных материалов, причем толщина оболочки составляет более 0,6 мм.

2. Способ по п.1, в котором оболочка имеет толщину до 2,0 мм.

3. Способ по п.1, в котором металлическая оболочка выполнена из стали.

4. Способ по п.3, в котором сталь является низкоуглеродистой, низкремнистой сталью.

5. Способ по п.1, в котором сердечник из рафинировочного материала содержит, в основном, чистый кальций.

6. Способ по п.1, в котором сердечник из рафинировочного материала содержит кальций, алюминий, металлический никель или любую их комбинацию.

7. Способ по п.1, в котором сердечник из рафинировочного материала содержит силикокальциевый сплав, ферротитановый сплав, ферроборовый сплав или любую их комбинацию.

8. Способ по п.1, в котором поверхность оболочки, в основном, непрерывно гладкая.

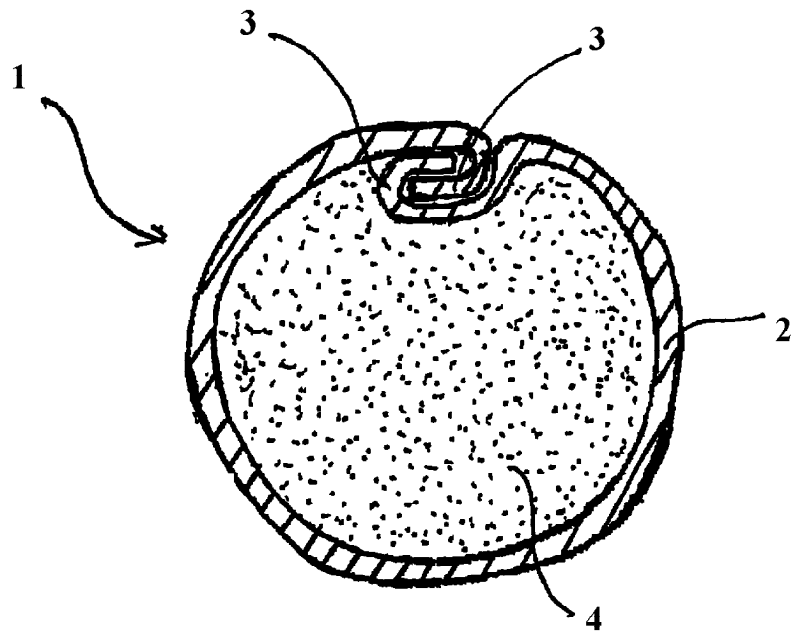
9. Рафинировочный провод для расплавленного металла, изготовленный способом по п.1.

10. Способ рафинирования расплавленного металла, включающий введение в расплавленный металл рафинировочного провода по п.9.

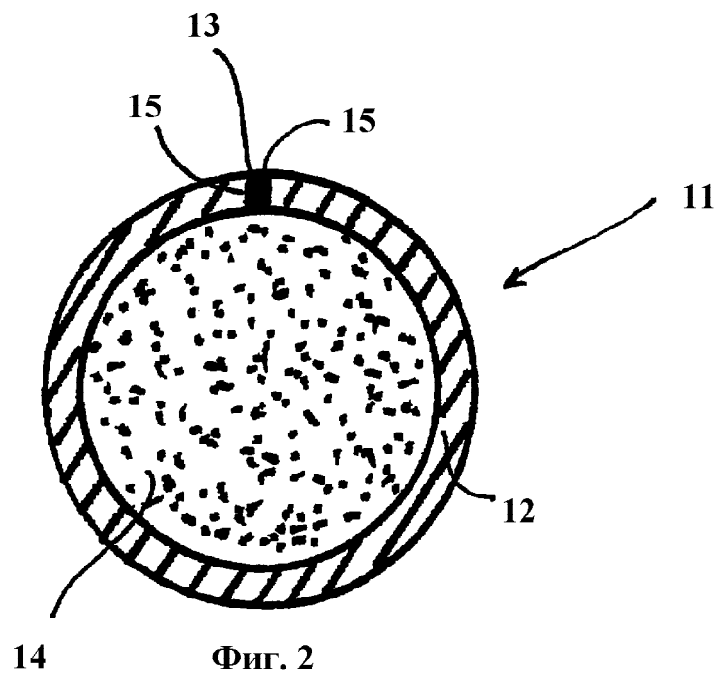
11. Способ по п.10, в котором рафинировочный провод вводят в расплавленный металл через направляющую трубку.

12. Способ по п.11, в котором рафинировочный провод вводят в расплавленный металл, используя заправочные ролики.

13. Способ по п.12, в котором рафинировочный провод пропускают сквозь шлак, плавающий на поверхности расплавленного металла.



Фиг. 1



Фиг. 2