



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2011120043/02, 29.10.2009**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.10.2009

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
22.11.2008 DE 102008058647.1(43) Дата публикации заявки: **27.11.2012** Бюл. № 33(45) Опубликовано: **27.02.2013** Бюл. № 6(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **EP 1036613 A1, 20.09.2000. RU 223326 C2, 20.09.2004. DE 1959097 A, 26.11.1970.**(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **19.05.2011**(86) Заявка РСТ:
EP 2009/007731 (29.10.2009)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2010/057566 (27.05.2010)

Адрес для переписки:

105082, Москва, Спартаковский пер., 2, стр.1, секция 1, этаж 3, "ЕВРОМАРКПАТ"

(72) Автор(ы):

**ХАКЛЬ Гернот (АТ),
НИТЦЛЬ Геральд (DE)**

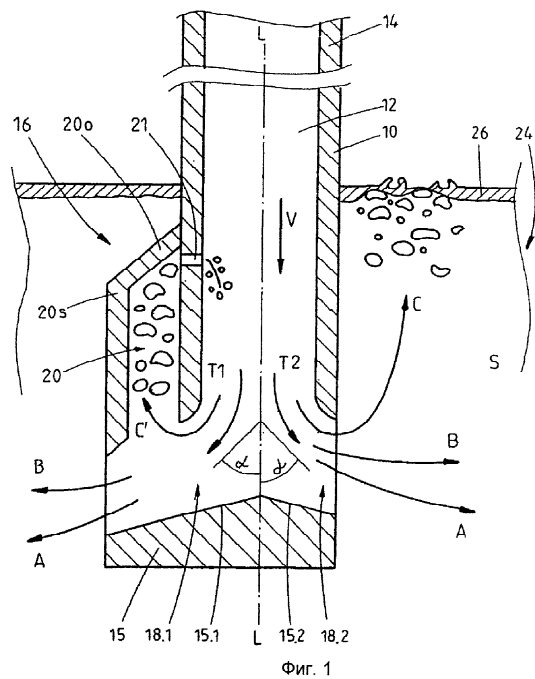
(73) Патентообладатель(и):

**РИФРЭКТОРИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛ
ПРОПЕРТИ ГМБХ УНД КО. КГ (АТ)****(54) ПОГРУЖНОЙ РАЗЛИВОЧНЫЙ СТАКАН**

(57) Реферат:

Изобретение относится к металлургии и может быть использовано при непрерывной разливке металла. Погружной разливочный стакан содержит трубообразный корпус (10) с разливочным каналом (12) и выходными отверстиями (18.1, 18.2), через которые расплав поступает в плавильную ванну S. В области второго концевой участка (16) корпуса 10 выполнена камера (20), которая проходит в направлении потока расплава металла за соответствующим выходным отверстием (18.1, 18.2) и простирается по направлению к первому концевому участку (14). Между камерой (20) и разливочным каналом (12)

выполнено по меньшей мере одно соединительное отверстие (21). Мелкие пузырьки газа, которые присутствуют в потоке расплава, перемещаются по направлению А, средние по направлению В, а крупные по направлению С в камеру 20. Затем большие газовые пузыри попадают через отверстие 21 в поток расплава на участке 16 корпуса 10. Посредством протекающей струи расплава пузыри измельчаются и выводятся в плавильную ванну. Предотвращаются прорыв шлака на поверхности расплава газовыми пузырями, попадание шлака в расплав и контакт расплава с окружающим воздухом. 7 з.п. ф-лы, 2 ил.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21)(22) Application: **2011120043/02, 29.10.2009**(24) Effective date for property rights:
29.10.2009

Priority:

(30) Convention priority:
22.11.2008 DE 102008058647.1(43) Application published: **27.11.2012 Bull. 33**(45) Date of publication: **27.02.2013 Bull. 6**(85) Commencement of national phase: **19.05.2011**(86) PCT application:
EP 2009/007731 (29.10.2009)(87) PCT publication:
WO 2010/057566 (27.05.2010)

Mail address:

**105082, Moskva, Spartakovskij per., 2, str.1,
sektcija 1, ehtazh 3, "EVROMARKPAT"**

(72) Inventor(s):

**KhAKL' Gernot (AT),
NITTsL' Geral'd (DE)**

(73) Proprietor(s):

**RIFREhKTORI INTELLEKTUAL PROPERTI
GMBKh UND KO. KG (AT)****(54) SUBMERSIBLE TEEMING BARREL**

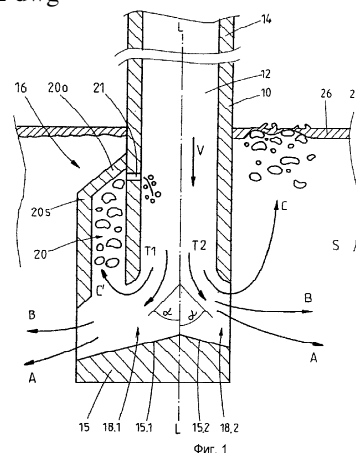
(57) Abstract:

FIELD: process engineering.

SUBSTANCE: invention relates to metallurgy and may be used continuous casting. Proposed barrel comprises tubular case 10 with teeming channel 12 and outlets 18.1, 18.2 to feed melt into smelting bath S. Chamber 20 is arranged at second end 16 of case 10 to extend along metal melt beyond said outlets 18.1, 18.2 toward first end 14. At least, one connection hole 21 is arranged between chamber 20 and teeming channel 12. Minor gas bubbles present in melt flow move in direction A, medium gas bubbles move in direction B while major gas bubbles move in direction C into chamber 20. Then, major gas bubbles get via hole 21 into melt flow at section 16 of case 10. Said bubbles are reduced to fragments by melt flow to get into smelting bath.

EFFECT: ruled our slag penetration by gas bubbles, ingress of slag into melt.

8 cl, 2 dwg



Изобретение относится к погружному разливочному стакану, такому как применяется, например, при непрерывной разливке расплава металла.

Из ЕР 1036613 В1 известна принципиальная конструкция такого погружного разливочного стакана. Погружной разливочный стакан содержит трубообразный корпус и разливочный канал, который простирается от первого концевой участка трубообразного корпуса, на котором расплавленный металл входит в разливочный канал, до второго концевой участка, на котором расплавленный металл покидает разливочный канал по меньшей мере через одно выходное отверстие. Из документа ясно, что погружные разливочные стаканы с двумя диаметрально противоположными боковыми выходными отверстиями относятся к уровню техники, так что расплав до того как он выйдет из погружного разливочного стакана отклоняется вбок от почти чисто вертикального направления потока в два направления.

У известных из уровня техники погружных разливочных стаканов является известным подвод в расплавленный металл инертного газа, такого как аргон, для того чтобы, например, предотвратить так называемую «закупорку». То есть предотвратить уменьшение разливочного канала в его поперечном сечении вследствие наростов.

Недостаток этой технологии состоит в том, что частично возникают газовые пузыри значительного размера, и они уносятся потоком расплавленного металла в металлургическую плавильную ванну. Такие газовые пузыри могут иметь диаметр несколько миллиметров, но частично их диаметр также находится в сантиметровом диапазоне.

Как только расплав перешел из погружной трубы в плавильную ванну металлургического резервуара (например, в кокиль установки непрерывного литья), в плавильной ванне поднимаются, прежде всего, большие газовые пузыри, но при этом появляются следующие проблемы:

- появляются турбулентности в переходной области между погружной трубой и плавильной ванной, которые отрицательно воздействуют на износ погружной трубы,
- уровень расплава (поверхность плавильной ванны) может изменяться прежде всего в области, граничащей с погружной трубой,
- может произойти вспенивание шлака,
- поднимающиеся газовые пузыри могут проломить слой шлака, лежащий на поверхности плавильной ванны и/или порошковый флюс. При этом может произойти нежелательный контакт расплава с окружающим воздухом. Также в расплав может вводиться литейный шлак.

Zhang и другие в работе „Physical, Numerical and Industrial Investigation of fluid Flow and Steel Cleanliness in the Continues Casting Mold at Panzhihua Steel / Физическое, численное и промышленное исследование потока Flow and Steel Cleanliness в кокиле установки непрерывного литья в Panzhihua Steel" описывают в AIS Tech 2004, Nashville (US), September 15-17, 2004, Association Iron Steel Technology, Warrendale, PA (US), 879-894 условия обтекания в погружных трубах при впрыскивании газа. При определенных условиях эксплуатации происходит разделение газа и расплава. При этом частично образуются очень большие газовые пузыри, которые выходят из погружной трубы и проникают в расплав.

Изобретение направлено на предотвращение этих недостатков и разработку погружного разливочного стакана, который также затем позволяет осуществить практически бесперебойную транспортировку расплава металла в металлургический плавильный резервуар, если расплав захватывает газовые пузыри.

Для решения этой проблемы в изобретении исходят из следующих соображений.

Невозможно принципиально предотвратить описанное образование газовых пузырей, также и больших газовых пузырей. Наоборот, с металлургической точки зрения оно необходимо для некоторых применений. Концепция согласно изобретению состоит в том, чтобы сделать имеющиеся газовые пузыри по возможности безвредными. Далее в основу изобретения положена идея предложить возможность удаления газовых пузырей из потока расплава до того, как расплав металла будет направлен из погружной трубы в плавильную ванну металлургического плавильного резервуара.

При этом изобретение использует то, что газовые пузыри поднимаются (всплывают) внутри расплава металла. Тенденция газовых пузырей к всплытию проявляется тем сильнее, чем больше газовые пузыри и меньше вязкость расплава металла. Это значит, что из расплава могут быть удалены, прежде всего, нежелательные большие газовые пузыри с диаметром $\gg 1$ мм в виде малых газовых пузырей.

На этом фоне конкретная идея изобретения состоит в том, чтобы непосредственно перед выходом расплава из погружной трубы предусмотреть камеру, в которую могут подниматься (улетучиваться) газовые пузыри. Камера действует в качестве приемного резервуара или буферной емкости для указанных газовых пузырей до того, как они попадут в плавильную ванну (в кокиль).

Дальнейшие соображения изобретения сводятся к тому, чтобы отводить этот газ/эти газовые пузыри либо снова в поток расплава внутри погружной трубы, а именно так, что газовые пузыри измельчаются при вводе газовых пузырей в поток расплава и, тем самым, становятся почти безвредными, либо в альтернативной форме изобретения выводить газ из системы, то есть в окружающую атмосферу.

Таким образом, в своей самой общей форме осуществления изобретение относится к погружному разливочному стакану со следующими признаками:

1.1 трубообразным корпусом,

1.2 разливочным каналом, который простирается от первого концевой участка трубообразного корпуса, на котором расплав металла входит в разливочный канал, до второго концевой участка, на котором расплав металла покидает разливочный канал по меньшей мере через одно выходное отверстие,

1.3 по меньшей мере одной камерой в области второго концевой участка, которая проходит в направлении потока расплава металла за соответствующим выходным отверстием и простирается по направлению к первому концевой участку.

При этом погружной разливочный стакан с признаками 1.1 и 1.2 относится к уровню техники, который теперь оптимизируется посредством конструктивного исполнения согласно признаку 1.3.

У погружного разливочного стакана, такого, как он известен из уже упомянутого ЕР 1036613 В1, расплав течет в разливочном канале сначала вертикально сверху вниз до того, как он разделится, и под углом примерно 60° будет выведен из погружного разливочного стакана через два диаметрально противоположные боковые выходные отверстия.

Теперь изобретение предусматривает камеру на втором концевой участке погружного разливочного стакана, которая находится в гидравлическом соединении с разливочным каналом таким образом, что газовые пузыри, которые транспортируются потоком расплава, могут подниматься из потока расплава в камеру и, тем самым, удаляться из части расплава, которая втекает в

металлургический плавильный резервуар или же в его плавильную ванну.

При этом на переднем плане стоит, прежде всего, вывод из системы больших газовых пузырей, то есть газовых пузырей с диаметром примерно несколько миллиметров (до сантиметрового диапазона), так как эти газовые пузыри особенно мешают процессу, как было описано выше.

Поток расплава как таковой и направление потока расплава по отношению к уровню техники остается почти неизменным.

Камера может отходить от участка разливочного канала, вдоль которого расплав металла течет под углом >0 и $<90^\circ$ к осевому направлению трубообразного корпуса. Если позволяют условия обтекания в металлургическом резервуаре, угол также может быть $\geq 90^\circ$, посредством чего усиливается отделение газовых пузырей.

В названном примере это было бы участком, на котором расплав металла отклоняется от строго вертикального направления потока сбоку к выходным отверстиям.

При этом камера может примыкать по существу радиально снаружи к разливочному каналу, так что ограничительная стенка разливочного канала образует внутреннюю стенку камеры.

Приемная камера для газа может также проходить кольцеобразно вокруг разливочного канала или состоять из нескольких камер, расположенных на расстоянии друг от друга.

Со ссылкой на форму осуществления погружного разливочного стакана согласно ЕР 1036 В1 предусмотрены, предпочтительно, две камеры, при этом каждая камера соотнесена с одним из двух потоков расплава на расположенном со стороны выпуска конце.

Далее изобретение предусматривает выполнение камеры на расстоянии от первой соединительной области с разливочным каналом по меньшей мере с одной второй соединительной областью (отверстием) к разливочному каналу, так что камера получает функцию своего рода байпаса. Газовые пузыри, которые поднялись на нижнем конце камеры (рассматривая в главном направлении течения расплава) вверх в камеру, могут на верхнем конце камеры, это конец камеры, который обращен к первому концевому участку разливочного канала, снова возвращаться назад в разливочный канал и, тем самым, в поток расплава. При этом было установлено, что при возвращении относительно больших газовых пузырей в поток расплава происходит измельчение газовых пузырей до почти безвредного размера. Другими словами, в этой форме осуществления газ не удаляется из системы, однако газовые пузыри измельчают, а именно до такого размера, что они также после входа в плавильную ванну в металлургический резервуар не создают более названных проблем. Более того, измельченные пузыри могут затем медленно подниматься без завихрений и без разрушения шлакового слоя и слоя гранулированного порошкообразного флюса.

Следующая форма осуществления предусматривает, что камера на расстоянии от ее нижнего конца, то есть со смещением по направлению к первому концевому участку погружного разливочного стакана, имеет отверстие, которое при надлежащем применении погружного разливочного стакана создает соединение с окружающей атмосферой.

В типичном случае применения, таком, как он пояснен в ЕР 1036613 В1, это означает, что отверстие расположено над уровнем шлака или же над уровнем гранулированного порошкообразного флюса, в любом случае над плавильной

ванной, если погружной разливочный стакан находится в монтажном положении. В этой форме осуществления газ выводится из области погружного разливочного стакана в окружающую атмосферу.

5 Сам разливочный канал и его форма, прежде всего, на втором концевом участке по направлению к выходному отверстию или выходным отверстиям, могут быть выполнены согласно уровню техники. Предпочтительно, если разливочный канал на втором участке выполнен так, что расплав металла вытекает из выходного отверстия под углом >0 и $<90^\circ$ к осевому направлению трубообразного корпуса, так как это
10 успокаивает поток расплава, и газовые пузыри еще могут достаточно подниматься вверх.

Названный угол потока согласно следующей форме осуществления может быть ограничен до $>45^\circ$ и $<75^\circ$.

15 Погружной разливочный стакан может быть изготовлен с помощью обычных технологий и при использовании жаропрочных материалов, например из литой или прессованной детали из соединения на основе Al_2O_3 , Ti_2O_2 , ZrO_2 , MgO , CaO и т.п.

Размер камеры зависит от соответствующего типа применения. Обычно переходная область (область отверстия) между разливочным каналом и камерой имеет площадь
20 поперечного сечения 7-30 cm^2 , а вся камера объемом примерно 50-250 cm^2 , исходя из погружного разливочного стакана с длиной 900 мм, наружного диаметра 120 мм, диаметра разливочного канала 70 мм и площади поперечного сечения выходных отверстий примерно 50 cm^2 .

25 При указаниях в данном описании и пунктах формулы изобретения направлений они ссылаются на рабочее положение погружного разливочного стакана при надлежащем применении.

Дальнейшие признаки изобретения следуют из признаков зависимых пунктов формулы изобретения, а также остальных материалов заявки.

30 Далее изобретение объясняется более подробно с помощью двух примеров осуществления, при этом фигуры 1 и 2 в каждом случае в схематичном изображении показывают обращенный к выпуску конец (второй конец) погружного разливочного стакана согласно изобретению, на фигуре 1 - слева, в то время как справа
противопоставлен уровень техники.

35 На фигурах одинаковые элементы или элементы схожего действия указаны одинаковыми ссылочными обозначениями.

На фигуре 1 показан погружной разливочный стакан с трубообразным корпусом 10, разливочным каналом 12, который простирается по существу
40 концентрически к осевой центральной продольной оси L трубообразного корпуса, а именно от первого концевой участка 14 трубообразного корпуса, на котором расплав металла входит в разливочный канал, до второго концевой участка 13, на котором расплав металла выходит из разливочного канала 12 через два боковых выходных отверстия 18.1, 18.2.

45 Для этого разливочный канал 12 в области второго концевой участка 16 выполнен так, что расплав металла изменяет свое первоначально чисто вертикальное направление потока (стрелка V), и поток расплава переходит в два частичных потока (стрелки T1, T2), которые сначала проходят под углом α примерно 50° к направлению
50 течения V по направлению к выходным отверстиям 18.1, 18.2.

Этому изменению направления оказывается содействие посредством расположенного на концевой стороне торцевой пластины 15 погружного разливочного стакана с наклоненными в противоположном направлении

скошенными поверхностями 15.1, 15.2. Все это является уровнем техники и изображено в правой части фигуры 1.

С помощью потока расплава транспортируются газовые пузыри, которые
 5 получают из обработки расплава инертным газом, при этом эти газовые пузыри
 могут иметь различную величину. Схематично это указано в правой части фигуры 1
 посредством стрелок А, В и С, при этом С показывает типичное направление течения
 больших газовых пузырей, В - типичное направление течения для газовых пузырей
 10 среднего размера и А - направление, в котором в плавильную ванну S направляются
 наименьшие газовые пузыри. Другими словами, в то время, когда газовые пузыри
 меньшего и среднего размера более или менее однородно распределяются в
 плавильной ванне S, более крупные газовые пузыри, прежде всего пузыри с
 диаметром более 1 мм, поднимаются в плавильной ванне S вверх и обуславливают
 15 вышеуказанные металлургические проблемы. Например, эти более крупные газовые
 пузыри могут взламывать лежащий на поверхности плавильной ванны шлаковый
 слой 26 и/или слой гранулированного порошкообразного флюса, как это также
 схематично указано в правой части фигуры 1.

Погружной разливочный стакан согласно изобретению отличается от этого уровня
 20 техники геометрией, изображенной на фигуре 1 слева.

Погружная труба в противолежащих областях нижнего концевого участка 16
 расширена наружу в каждом случае на камеру 20, которая ограничена верхней
 поверхностью 20о стены, примыкающей к ней, наружной и боковой, проходящей
 25 параллельно корпусу 10 поверхностью 20s стены, и частью корпуса 10, и открыта
 вниз (по направлению к торцевой пластине 15). В верхней области камеры 20, то есть
 смежной с верхней стеной 20о, в корпусе 10 расположено отверстие 21, которое
 создает гидравлическое соединение между внутренним пространством корпуса 10 (это
 разливочный канал 12) и камерой 20.

В то время как поток расплава схожим, как и в уровне техники, образом выводится
 30 сбоку из погружного разливочного стакана на нижнем конце погружного
 разливочного стакана у позиций 18.1, 18.2, при этом самые мелкие пузыри по существу
 аналогично устремляются в направлении стрелки А, а газовые пузыри среднего
 размера, как описано выше в направлении стрелки В, камера 20 создает возможность,
 35 состоящую в том, что более крупные газовые пузыри, которые поднимаются и могут
 разрушить шлаковый слой или слой гранулированного порошкообразного флюса,
 теперь более не поднимаются в плавильной ванне S, а захватываются в камере 20, как
 обозначено стрелкой С. Эти большие газовые пузыри попадают далее через
 40 отверстие 21 в поток расплава во втором концевого участке 16 корпуса 10, где газовые
 пузыри измельчаются посредством протекающей струи расплава, как схематично
 указано посредством более мелких кружков в области отверстия 21.

Эти теперь измельченные (более мелкие) газовые пузыри, например пузыри аргона,
 затем уносятся потоком расплава в направлении стрелки V и через выходное
 45 отверстие 18.1 (и аналогично при соответствующем осуществлении на другой стороне
 через выходное отверстие 18.2) вводятся в плавильную ванну S металлургического
 резервуара 24, а именно соответственно стрелкам А и В.

Форма осуществления согласно фигуре 2 отличается от формы осуществления
 50 согласно фигуре 1 тем, что вместо отверстия(-ий) 21 между камерой(-ми) 20 и
 разливочным каналом 12 в верхнем концевого участке 20о камер 20 расположены
 газовыпускные отверстия 23, через которые газовые пузыри могут улетучиваться в
 окружающую атмосферу U, как также схематично указано кружками.

Определение размеров погружного разливочного стакана согласно представленной на фигуре 2 форме осуществления выглядит так, что ограничительная стенка 20о каждой камеры 20 проходит над плавильной ванной S или же соответствующим шлаковым слоем или слоем гранулированного порошкообразного флюса, так что

выходящие через газовыпускные отверстия 23 газовые пузыри могут улетучиваться непосредственно в окружающую атмосферу.

Погружной разливочный стакан согласно изобретению включает в себя следующие признаки:

- выполнение погружного разливочного стакана в виде цельной детали, это означает, что трубообразный корпус и камера(-ы) соединены между собой посредством взаимопроникновения материалов и могут состоять из одного того же жаропрочного керамического материала,

- поперечное сечение разливочного канала соответствует внутреннему сечению трубообразного корпуса. У трубообразного корпуса в форме круглого цилиндра (на участке между первым и вторым концевыми участками) также и поперечное сечение потока расплава на этом участке является кругообразным,

- в трубообразном корпусе не проходят упорядоченные никакие встроенные элементы или вставки,

- область отклонения для расплава на расположенном со стороны выпуска втором концевом участке трубообразного корпуса является неотъемлемой составной частью погружной трубы,

- объем камеры и внутренний объем всей погружной трубы не изменяются в процессе эксплуатации (не считая проявления эрозии),

- как правило, погружная труба выполнена так, что текущий вертикально сверху вниз расплав на втором концевом участке разделяется по меньшей мере на два находящихся на расстоянии друг от друга частичных потока, с которыми в каждом случае соотнесена камера, которая при рассмотрении в направлении потока расплава в каждом случае расположена/расположены перед областью, в которой поток расплава или его часть покидает погружную трубу.

Формула изобретения

1. Погружной разливочный стакан, содержащий трубообразный корпус (10), разливочный канал (12), который простирается от первого концевого участка (14) трубообразного корпуса (10), на котором расплав металла входит в разливочный канал (12), до второго концевого участка (16), на котором расплав металла покидает разливочный канал (12) по меньшей мере через одно выходное отверстие (18.1, 18.2), по меньшей мере одну камеру (20) в области второго концевого участка (16), которая проходит в направлении потока расплава металла за соответствующим выходным отверстием (18.1, 18.2) и простирается по направлению к первому концевому участку (14), и по меньшей мере одно соединительное отверстие (21) между камерой (20) и разливочным каналом (12).

2. Погружной разливочный стакан по п.1, в котором камера (20) проходит, по существу, параллельно разливочному каналу (12).

3. Погружной разливочный стакан по п.1, в котором камера (20) отходит от участка разливочного канала (12), вдоль которого расплав металла течет под углом $>0^\circ$ и $<90^\circ$ к осевому направлению трубообразного корпуса (10).

4. Погружной разливочный стакан по п.1, в котором камера (20) с внутренней стороны ограничена трубообразным корпусом (10).

5. Погружной разливочный стакан по п.1, в котором отверстие (21) является смежным с верхним концом камеры (20).

6. Погружной разливочный стакан по п.1, в котором имеется по меньшей мере одно газовыпускное отверстие (23) между камерой (20) и окружающей атмосферой.

5

7. Погружной разливочный стакан по п.1, в котором разливочный канал (12) выполнен на втором концевом участке таким образом, что расплав металла вытекает из выходного отверстия (18.1, 18.2) под углом >0 и $<90^\circ$ к осевому направлению трубообразного корпуса (10).

10

8. Погружной разливочный стакан по п.1, в котором разливочный канал (12) выполнен на втором концевом участке (16) таким образом, что расплав металла вытекает из выходного отверстия под углом >45 и $<75^\circ$ к осевому направлению трубообразного корпуса (10).

15

20

25

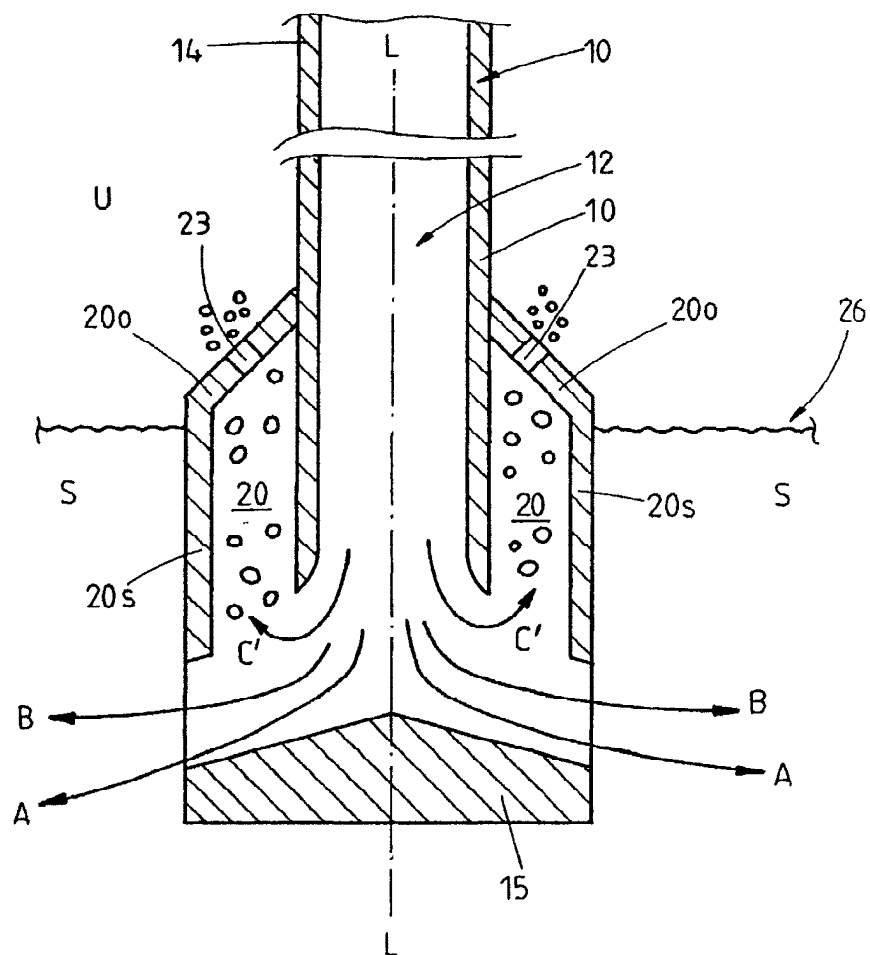
30

35

40

45

50



Фиг. 2