



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015126641, 06.01.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
06.01.2014Дата регистрации:
03.11.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
25.02.2013 EP 13156506.1

(43) Дата публикации заявки: 30.03.2017 Бюл. № 10

(45) Опубликовано: 03.11.2017 Бюл. № 31

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 25.09.2015(86) Заявка РСТ:
EP 2014/050083 (06.01.2014)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2014/127921 (28.08.2014)Адрес для переписки:
105082, Москва, Спартаковский пер., 2, стр. 1,
секция 1, этаж 3, ЕВРОМАРКПАТ

(72) Автор(ы):

**НИТЦЛЬ Геральд (АТ),
ХАСЛИНГЕР Ханс-Юрген (АТ)**

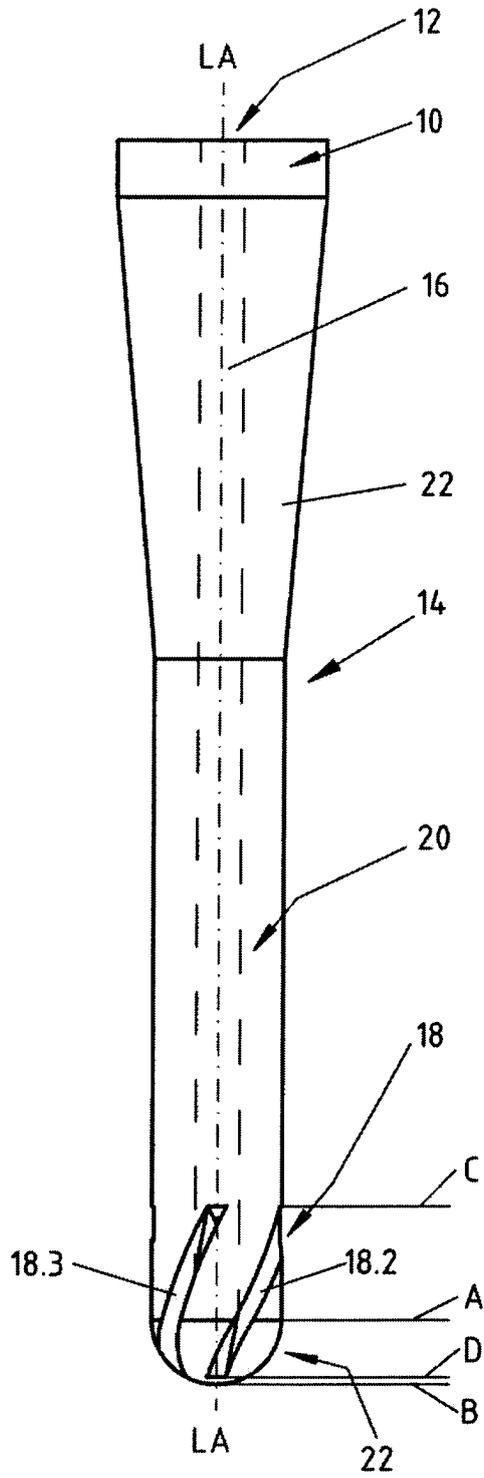
(73) Патентообладатель(и):

**РИФРЭКТОРИ ИНТЕЛЛЕКТЧУАЛ
ПРОПЕРТИ ГМБХ УНД КО. КГ (АТ)**(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: EP 0264809 A1, 27.04.1988. SU
1565573 A1, 23.05.1990. RU 2358834 C2,
20.06.2009. RU 2433884 C1, 20.11.2011. DE
2442915 A1, 13.03.1975.**(54) ПОГРУЖНОЙ РАЗЛИВОЧНЫЙ СТАКАН**

(57) Реферат:

Изобретение относится к погружному разливочному стакану для использования в металлургии, прежде всего для транспортировки металлического расплава от первого металлургического модуля до второго металлургического модуля, например в процессе изготовления слябов при непрерывной разливке черных и цветных расплавов. Погружной разливочный стакан содержит трубчатый корпус с центральной продольной осью и проходом, простирающимся от впускного отверстия на первом конце разливочного стакана ко второму концу разливочного стакана. Второй конец разливочного стакана содержит основание, которое является либо плоским, либо выпуклым,

при взгляде с внешней стороны. Проход оканчивается по меньшей мере в одном выпускном отверстии, которое выполнено в виде длинной прорези, непрерывно простирающейся от положения, находящегося на расстоянии от основания, вниз до указанного основания и проникающей в него. Прорезь имеет длинные боковые стенки, простирающиеся в плоскости, расположенной под углом <45 градусов к плоскости, содержащей центральную продольную ось, и имеет винтовую или выполненную по типу винтовой спирали протяженность. В результате обеспечивается непрерывный металлический поток от одного металлургического модуля в другой. 3 з.п. ф-лы, 7 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2015126641, 06.01.2014**(24) Effective date for property rights:
06.01.2014Registration date:
03.11.2017

Priority:

(30) Convention priority:
25.02.2013 EP 13156506.1(43) Application published: **30.03.2017** Bull. № 10(45) Date of publication: **03.11.2017** Bull. № 31(85) Commencement of national phase: **25.09.2015**(86) PCT application:
EP 2014/050083 (06.01.2014)(87) PCT publication:
WO 2014/127921 (28.08.2014)

Mail address:

**105082, Moskva, Spartakovskij per., 2, str. 1, sektsiya
1, etazh 3, EVROMARKPAT**

(72) Inventor(s):

**NITTSL Gerald (AT),
KHALSLINGER Khans-Yurgen (AT)**

(73) Proprietor(s):

**RIFREKTORI INTELLEKTCHUAL
PROPERTI GMBKH UND KO. KG (AT)**(54) **SUBMERSIBLE POURING SHELL**

(57) Abstract:

FIELD: metallurgy.

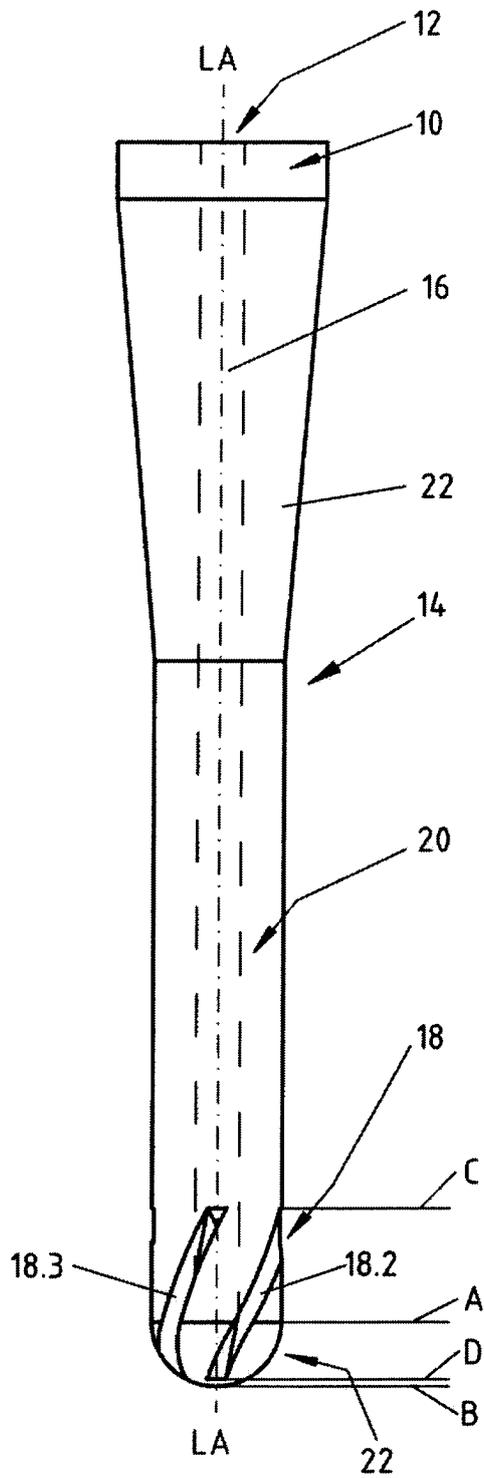
SUBSTANCE: invention is primarily used for transporting metallic melt from a first metallurgical module to a second metallurgical module, for example, during production of slabs under continuous casting of ferrous and non-ferrous melts. The submersible pouring shell comprises a tubular body with a central longitudinal axis and a passage extending from inlet at a first end of the pouring shell to a second end of the pouring shell. The second end of the pouring shell contains a base that is either flat or convex when viewed

from the outside. The passage ends in at least one outlet which is in the form of a long slot continuously extending from a position located at a distance from the base, down to the base and penetrating therein. The slot has long side walls extending in a plane located at an angle <45 degrees to a plane containing the central longitudinal axis and has a helical or helically shaped length.

EFFECT: continuous metal flow from one metallurgical module to another.

4 cl, 7 dwg

C 2
2 6 3 4 8 1 3
R UR U
2 6 3 4 8 1 3
C 2



Фиг. 1

Изобретение относится к погружному разливочному стакану (ПРС) для использования в металлургии, прежде всего для транспортировки металлического расплава от первого металлургического модуля до второго металлургического модуля, например в процессе изготовления слябов при непрерывной разливке черных и цветных расплавов. ПРС далее называется разливочным стаканом.

При дальнейшем описании конструкции такого погружного разливочного стакана (ПРС) отсылки сделаны на рабочее положение (разливочное положение) разливочного стакана, когда поток жидкого металла проходит через разливочный стакан по существу в вертикальном и нисходящем направлении.

Погружной разливочный стакан известного типа известен из DE 2442915 A1 и служит для транспортировки металлического расплава от сливного устройства до изложницы.

По существу конструкция представлена следующим образом: разливочный стакан содержит трубчатый корпус с центральной продольной осью. Он может быть задан посредством трех секций:

А) верхняя секция содержит впускное отверстие,

Б) центральная секция содержит проход для расплава, который рождается от впускного отверстия до выпускного отверстия. Тем самым проход ограничен в окружном направлении внутренней поверхностью стенки разливочного стакана. Эта стенка разливочного стакана содержит два выходных канала на противоположных сторонах (в горизонтальном направлении). Выходные каналы, образуя выпускное отверстие, простираются от внутренней поверхности стенки разливочного стакана до наружной поверхности стенки разливочного стакана. Выходные отверстия расположены вдоль части стенки центральной секции и простираются по существу радиально относительно центральной продольной оси разливочного стакана или вертикальной части прохода соответственно,

В) нижняя секция разливочного стакана, отличающаяся отсутствием в ней каких-либо проходов и/или выходных отверстий, выполнена сплошной и изготовлена из огнеупорного керамического материала. Как правило, эта нижняя секция является плоской (планарной), а кроме того, главным образом перпендикулярной центральной продольной оси разливочного стакана или изогнутой, например выпуклой (при взгляде снизу), в ее самой нижней части.

В последнем случае нижняя секция может быть в равной мере задана как часть разливочного стакана с горизонтальным поперечным сечением, меньшим, чем горизонтальное поперечное сечение смежной верхней части разливочного стакана.

Криволинейная нижняя конструкция представляет собой так называемую "носовую часть" разливочного стакана, определяемую в DE 2442915 A1 как часть разливочного стакана, расположенную на расстоянии ниже нижнего конца боковых/радиальных выходных отверстий.

Как верхняя, так и центральная секции, изготовленные из огнеупорного керамического материала, могут иметь цилиндрическую форму. В зависимости от его использования, по меньшей мере, нижняя часть центральной секции и соответственно нижняя секция разливочного стакана могут иметь цилиндрическую форму, как и другие секции, или быть сконструированы отличным образом, например, с некруглым поперечным сечением, например овальным, прямоугольным и т.п. Такая конструкция используется среди прочего в процессах литья тонкого сляба и представлена также в DE 2442915 A1.

В таком типе разливочного стакана металлический поток протекает через впускное отверстие в проход и покидает проход через два выходных отверстия в радиальном

(боковом) направлении (другими словами: в направлении, перпендикулярном центральной продольной оси разливочного стакана).

Как описано в DE 2442915 A1, этот радиальный отток может вызвать проблемы, поскольку металлический поток после своего вытекания из выпускного отверстия разливочного стакана ударяется о смежную стенку изложницы, вызывая тем самым нежелательное размывание тонкой затвердевшей внешней оболочки непрерывной заготовки.

Для предотвращения такого динамического износа DE 2442915 A1 описывает подобную клетке промежуточную барьерную систему между соответствующим выходным отверстием и внутренней поверхностью литейной формы. Хотя таким образом можно избежать какого-либо прямого воздействия металлического потока на литейную форму и/или внешнюю оболочку непрерывной заготовки, этот способ не может эффективно понизить турбулентность металла после покидания им выпускного отверстия разливочного стакана или вскорости после того, на его пути в соотнесенный металлургический сосуд (например, литейную форму), наоборот, турбулентность металлического расплава посредством этой системы даже повышается, что вызывает дальнейшие проблемы и произвольное отвердевание расплава в верхней части (входной секции) литейной формы.

Для улучшения однородности расплава и качества его отвердевания, прежде всего, для предотвращения произвольного отвердевания внешней оболочки (металлической) непрерывной заготовки в процессе литья из практики известно расположение электромагнитной мешалки вокруг металлического потока на расстоянии ниже основания разливочного стакана, которая придает непрерывной заготовке определенный угловой момент (угол завихрения).

Эта системы работает, как правило, приемлемым образом, но требует соответствующего оборудования и инвестиций. В случае металлического потока, прибывающего в область мешалки с противоположным завихрением, не могут быть достигнуты никакие реальные преимущества.

Целью изобретения является предоставление альтернативной системы, делающей возможным непрерывный металлический поток (с постоянными физическими свойствами, например, вязкости) от одного металлургического модуля в другой и, прежде всего, через разливочный стакан в последующую изложницу.

Предлагаемый в изобретении погружной разливочный стакан содержит по существу трубчатый корпус с центральной продольной осью и проходом, простирающимся от выпускного отверстия на первом конце разливочного стакана, который является верхним концом разливочного стакана в его рабочем положении, ко второму концу разливочного стакана, который является нижним концом разливочного стакана в его рабочем положении, причем второй конец разливочного стакана содержит основание, которое является либо плоским, либо выпуклым, при взгляде с внешней стороны, а проход оканчивается по меньшей мере в одном выпускном отверстии, которое выполнено в виде длинной прорези, непрерывно простирающейся от положения, находящегося на расстоянии от основания, вниз до указанного основания и проникающей в него. При этом прорезь имеет длинные боковые стенки, простирающиеся в плоскости, расположенной под углом <45 градусов к плоскости, содержащей центральную продольную ось (LA), и имеет винтовую или выполненную по типу винтовой спирали протяженность, т.е. проходит по спирали или винтовой линии, что обеспечивает вытекание металлического потока с определенным завихрением. В результате поток расплава, покидая разливочный стакан, имеет как вертикальную составляющую, так

и определенный момент, что снижает турбулентность в области вокруг стакана.

Таким образом, для преодоления описанных недостатков устройств известного уровня техники, изобретение основано на основании следующих соображений:

- Наиболее важным фактором для усовершенствований является направление расплава при покидании им разливочного стакана и после этого. Поток расплава в пределах разливочного стакана, а именно вниз вдоль центрального прохода, является в преобладающей степени вертикальным, пока он не достигает выходного отверстия (-й). Поток расплава затем перенаправляется в более или менее горизонтальное направление (радиально по отношению к центральной продольной оси разливочного стакана), как описано выше, для проникновения в выходные отверстия прежде, чем он возвратится в преобладающей степени вертикальное направление, когда и/или после того, как он входит в верхнюю часть литейной формы, расположенной вокруг и ниже нижней секции разливочного стакана.

Другими словами: поток расплава характеризуется двумя направленными более или менее под прямым углом перенаправлениями (отклонениями).

- Одним первым и важным аспектом изобретения является "смягчение" этих разрывов в последовательности металлического потока. Согласно интенсивным исследованиям и испытаниям с водяными моделями это может быть достигнуто путем продолжения выпускного отверстия (выходных отверстий) от (центральной) секции разливочного стакана на основание или "нижнюю секцию" разливочного стакана.

Другими словами: выпускное отверстие (выходное(-ые) отверстие (-я)) увеличено в продольном направлении всего разливочного стакана на нижнюю секцию разливочного стакана и открывается вниз в своей нижней секции.

В противоположность разливочному стакану из DE 2442915 A1 выходное отверстие простирается в нижнюю секцию (носовую часть) разливочного стакана независимо от формы носовой части (плоской/планарной или криволинейной). Основание новой конструкции разливочного стакана отличается тем, что оно содержит нижний конец по меньшей мере одного выходного отверстия.

Посредством этой конструктивной особенности соответствующее (или каждое) выходное отверстие обеспечивает металлическому расплаву возможность вытекания не только в более или менее горизонтальном (и зачастую, радиальном) направлении, но также и в вертикальном направлении.

Другими словами: Если металлический поток характеризовать векторами, то теперь он имеет значительный вертикальный векторный компонент VV (помимо обычного горизонтального векторного компонента VH). Задающее направление течения металлического потока отношение между вертикальным и горизонтальными векторными компонентами (VV/VH) может быть задано соответствующими длинами и ширинами выходных отверстий (выходных прорезей) вдоль центральной и нижней секций разливочного стакана.

Продолжение выходного отверстия (-й) на нижнюю секцию разливочного стакана снижает "резкость" любых перенаправлений металлического потока, продвигающегося от разливочного стакана в соотнесенный металлургический модуль.

В то время как основной объем расплава все еще может покидать разливочный стакан в боковом направлении через часть выходных отверстий, расположенных вдоль нижней части центральной секции разливочного стакана, смежная (продолженная) самая нижняя часть выходного отверстия (-й) понуждает поток расплава к повороту в вертикальное нисходящее перемещение (направление) и к вытеканию с соответствующей нисходящей ориентацией и с завихрением.

Было обнаружено, что выходное отверстие в пределах нижней части разливочного стакана является причиной соответствующего углового момента потока расплава.

Выходные отверстия могут иметь различные типы поперечных сечений, но предпочтительным является выполненная по типу прорези форма, характеризующаяся более длинной протяженностью в вертикальном направлении, чем в горизонтальном направлении, причем отношение может составлять $>2:1$, $>3:1$, $>4:1$, $>5:1$, $>6:1$, $>7:1$.

Как правило, ширина (по окружности) как верхней части, так и нижней части выходных отверстий является примерно одинаковой.

- Вторым аспектом изобретения является радиальная/боковая ориентация выходных отверстий. Выполненные по типу прорези отверстия, наклоненные относительно плоскости, параллельной плоскости, содержащей центральную продольную ось, могут быть предпочтительными для достижения более сильного углового момента в пределах металлического потока.

- Наклон под углом $>5^\circ$, $>8^\circ$, $>12^\circ$, $>20^\circ$, $>30^\circ$ является наиболее подходящим, в зависимости от числа и конструкции отверстий (предпочтительно, прорезей), равно как в зависимости от общей конструкции нижней части центральной секции разливочного стакана. Угол между 5 и 45 градусами к плоскости, содержащей центральную продольную ось разливочного стакана, придает металлическому потоку заданное тангенциальное направление потока с углами между 10 и 30 градусами, являющимися предпочтительными в большинстве применений.

- Противолежащие по вертикали ограничивающие поверхности каждого отверстия могут быть плоскими (планарными) или криволинейными, параллельными друг другу или с различным наклоном/искривлением, в зависимости от требуемого углового момента.

- Число выходных отверстий является другим аспектом для достижения измененного и улучшенного характера вытекания. Устройства известного уровня техники характеризуются двумя противоположными выходными отверстиями. Три выходных отверстия, смещенные относительно друг друга на 120 градусов, четыре, пять, шесть или более выходных отверстий, предпочтительно, опять-таки смещенные относительно друг друга на одинаковые углы, являются дополнительными признаками для воздействия на поток расплава и его угловое завихрение.

Таким образом, на основе данного представления изобретение в его наиболее общем варианте осуществления может быть описано как погружной разливочный стакан, имеющий следующие признаки:

- по существу трубчатый корпус с центральной продольной осью и проходом, простирающимся от впускного отверстия на первом конце разливочного стакана, который является верхним концом разливочного стакана в его рабочем положении, ко второму концу разливочного стакана, который является нижним концом разливочного стакана в его рабочем положении, причем

- второй конец разливочного стакана содержит основание, которое является либо плоским, либо выпуклым, при взгляде с внешней стороны, причем

- проход оканчивается по меньшей мере в одном выпускном отверстии, которое выполнено в виде длинной прорези, непрерывно простирающейся от положения, находящегося на расстоянии от основания, до указанного основания и проникающей в основание.

Другими словами: в то время как разливочный стакан известного уровня техники характеризуется закрытой нижней частью и расположением каких-либо выходных отверстий только вдоль цилиндрической части стенки нижней части центральной секции

разливочного стакана, новая конструкция предусматривает выходное отверстие, нижняя часть которого продолжена на нижнюю часть разливочного стакана с целью обеспечения для металлического расплава возможности вытекания по меньшей мере в частично вертикальном направлении потока и продолженный выходной участок которого позволяет обеспечить вытекание металлического потока с определенным завихрением.

В принципе, прорезь может иметь длинные боковые стенки, простирающиеся в плоскости, которая параллельна плоскости, содержащей центральную продольную ось. В принципе, прорезь также может иметь линейную протяженность, ориентированную либо вертикально, либо под углом к вертикали.

Согласно варианту осуществления прорезь имеет винтовую или выполненную по типу винтовой спирали протяженность, которая вызывает дополнительный угловой момент в вытекающем металлическом потоке.

Длина и ширина прорези могут быть изменены в зависимости от разливочного стакана и условий литья. Описанные преимущества могут быть достигнуты в их наибольшей степени посредством одной или нескольких прорезей, простирающихся (в общей сложности) на 5-50% (как правило, 10-30%) поверхности основания разливочного стакана, и/или прорези с длиной, которая превышает ее ширину более чем в три раза. Прорезь может простираться в основании разливочного стакана на 5-30% своей длины.

Значительное дальнейшее усовершенствование может быть достигнуто посредством нескольких прорезей, расположенных под равными углами относительно друг друга вдоль внешней боковой поверхности разливочного стакана и, предпочтительно, в порядке осевой симметрии.

Кроме того, признаки изобретения могут быть получены из зависимых пунктов формулы изобретения и других заявочных документов.

Изобретение далее описано со ссылками на приложенные чертежи, которые в схематических представлениях показывают на:

Фиг. 1: вид сбоку первого варианта осуществления нового разливочного стакана,

Фиг. 2: увеличенное представление носовой части разливочного стакана согласно фиг. 1,

Фиг. 3: трехмерное изображение снизу носовой части согласно фиг. 2,

Фиг. 4: вид сбоку второго варианта осуществления нового разливочного стакана,

Фиг. 5: увеличенное представление носовой части разливочного стакана согласно фиг. 4,

Фиг. 6: трехмерное изображение снизу носовой части согласно фиг. 5,

Фиг. 7: трехмерное изображение нижней центральной секции и основания третьего варианта осуществления нового разливочного стакана.

На чертежах одинаковые числа использованы для идентификации идентичных деталей или деталей со сходными функциями (в техническом смысле).

Фиг. 1 показывает погружной разливочный стакан, выполненный в виде удлиненного тела с:

- трубчатым корпусом, содержащим:

- верхнюю секцию 10 с впускным отверстием 12,

- центральную часть 14, содержащую проход 16, который простирается от впускного отверстия 12 к выпускному отверстию 18. Проход 16 ограничен внутренней поверхностью 20 огнеупорной керамической стенки разливочного стакана (трубчатого корпуса).

- нижнюю часть, соответствующую основанию 22, выполненную в форме купола

(выпукло, при взгляде с внешней стороны) и простирающуюся от той части разливочного стакана, где внешний диаметр разливочного стакана уменьшается (обозначено линией А), до самого нижнего конца разливочного стакана (обозначено линией В).

5 Выпускное отверстие 18 разделено на четыре выполненных по типу прорези выходных отверстия 18.1...18.4 (фиг. 3), расположенных на равном расстоянии друг от друга вокруг внешней стенки разливочного стакана.

Каждая прорезь 18.1...18.4:

10 - простирается от верхнего конца (обозначено линией С), расположенного в нижней зоне центральной секции 14 разливочного стакана до основания 22 и далее вниз в область, обозначенную линией D,

- имеет длину, которая примерно в 10 раз превышает его ширину,

- имеет геликоидальную/винтовую/выполненную по типу винтовой спирали форму между ее верхним и нижним концами,

15 - имеет боковые стенки 18w, которые параллельны плоскости, содержащей центральную продольную ось LA разливочного стакана.

Таким образом, металл входит в разливочный стакан через впускное отверстие 12, протекает через проход 16 к нижнему концу разливочного стакана и покидает разливочный стакан через его четыре выполненные по типу прорези выходных отверстия

20 18.1...18.4.

За счет формы и конструкции этих прорезей 18.1...18.4 поток расплава, покидая разливочный стакан, имеет вертикальный (нисходящий) компонент потока (создаваемый, главным образом, нижней частью прорезей в нижней секции, т.е. основании 22), равно как и угловой момент (созданный, главным образом, выполненной по типу винтовой спирали формой прорезей 18.1...18.4 и нижней частью прорезей в основании 22), что

25 снижает турбулентность и столкновения со смежной стенкой соответствующей литейной формы.
Вариант осуществления на фиг. 4-6 отличается от такового на фиг. 1-3 в том, что основание 22 выполнено плоским, в этом варианте осуществления, перпендикулярным

30 оси LA, причем верхний и нижний концы нижней секции заданы верхней и нижней плоскими поверхностями основания 22 и обозначены опять-таки линиями А, В согласно фиг. 1-3.
Нижняя часть выходных прорезей 18.1...18.4 простирается вдоль горизонтального основания 22 (фиг. 8), то есть проникает через основание 22, тем самым придавая

35 расплаву сильные вертикальный и вихревой компоненты при вытекании через донные отверстия.
Фиг. 7 описывает вариант осуществления, подобный таковому согласно фиг. 4-8, со следующими отличиями:

- имеется только одна прорезь 18.1,

40 - прорезь 18.1 имеет линейную протяженность,

- прорезь 18.1 и ее боковые стенки наклонены относительно вертикали.

Вариант осуществления согласно фиг. 7 может быть усовершенствован, среди прочего, путем выполнения двух или более прорезей согласно фиг. 1-8 или иным образом.

45 (57) Формула изобретения

1. Погружной разливочный стакан, содержащий трубчатый корпус с центральной продольной осью (LA) и проходом (16), простирающимся от впускного отверстия (12) на первом конце разливочного стакана, который является верхним концом разливочного

стакана в его рабочем положении, ко второму концу разливочного стакана, который является нижним концом разливочного стакана в его рабочем положении, причем второй конец разливочного стакана содержит основание (22), которое является либо плоским, либо выпуклым, при взгляде с внешней стороны, а проход (16) оканчивается по меньшей мере в одном выпускном отверстии (18), которое выполнено в виде длинной прорези, непрерывно простирающейся от положения, находящегося на расстоянии от основания (22), вниз до указанного основания (22) и проникающей в него, причем прорезь имеет длинные боковые стенки (18w), простирающиеся в плоскости, расположенной под углом <math><45</math> градусов к плоскости, содержащей центральную продольную ось (LA), и имеет винтовую или выполненную по типу винтовой спирали протяженность.

2. Погружной разливочный стакан по п. 1, в котором прорезь простирается в основании (22) разливочного стакана на 5-30% своей длины.

3. Погружной разливочный стакан по п. 1, в котором прорезь имеет длину, которая превышает ее ширину более чем в три раза.

4. Погружной разливочный стакан по п. 1, который имеет несколько прорезей, расположенных под равными углами относительно друг друга вдоль внешней боковой поверхности разливочного стакана.

20

25

30

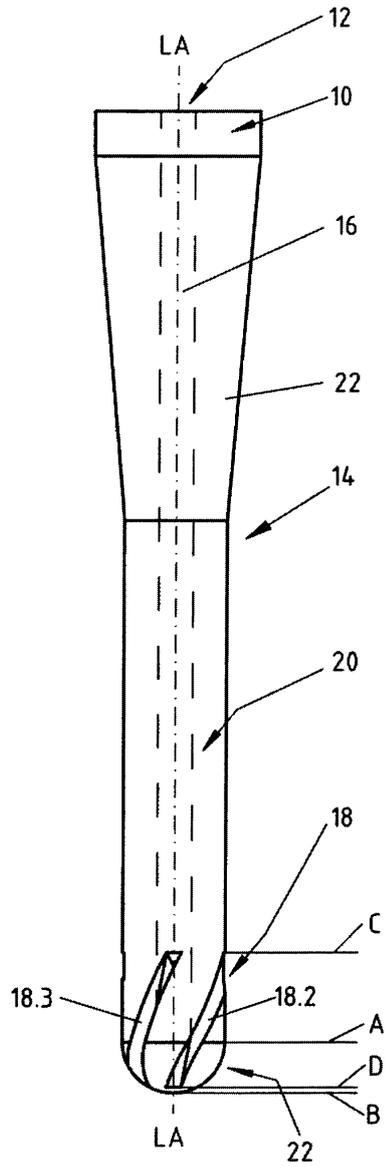
35

40

45

1

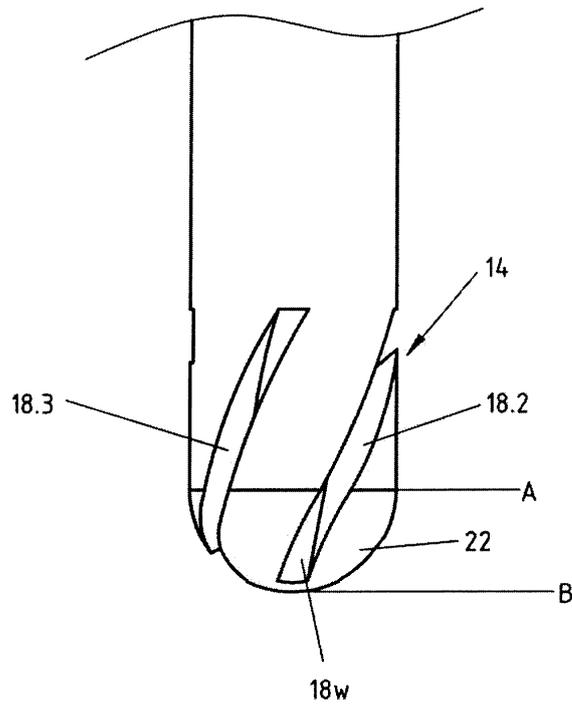
1/7



Фиг. 1

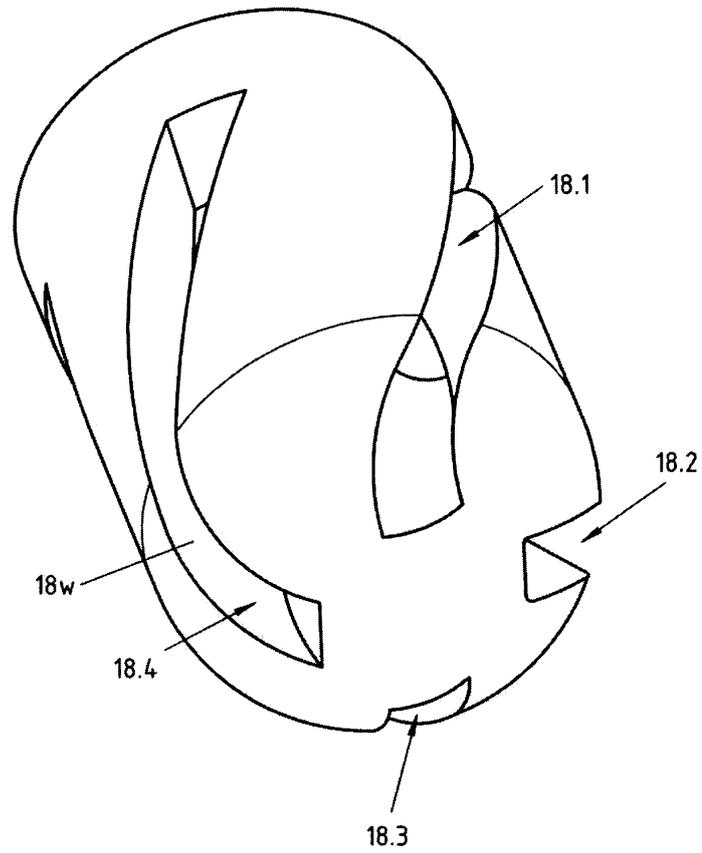
2

2/7



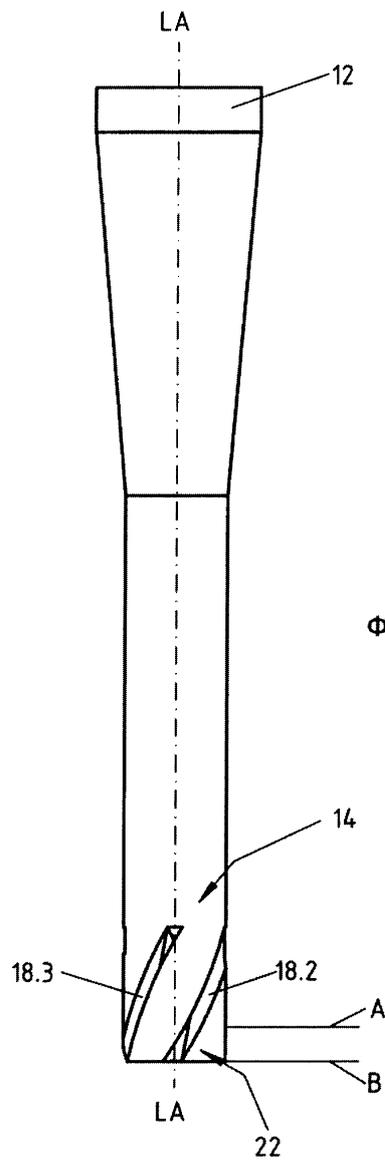
Фиг. 2

3/7



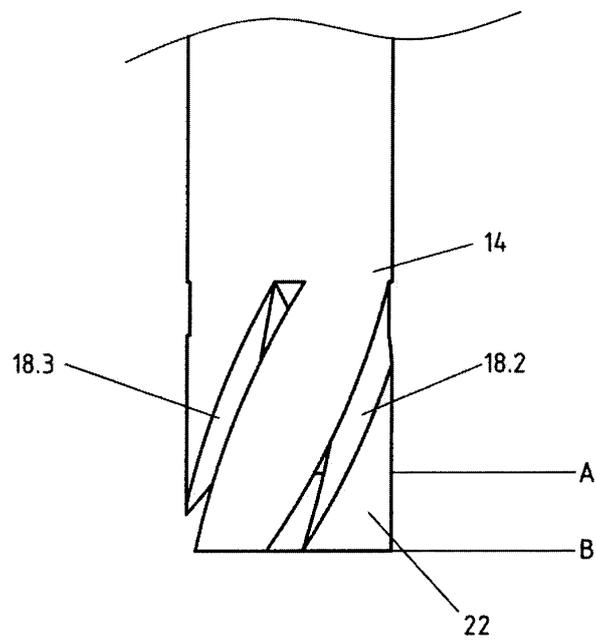
Фиг. 3

4/7



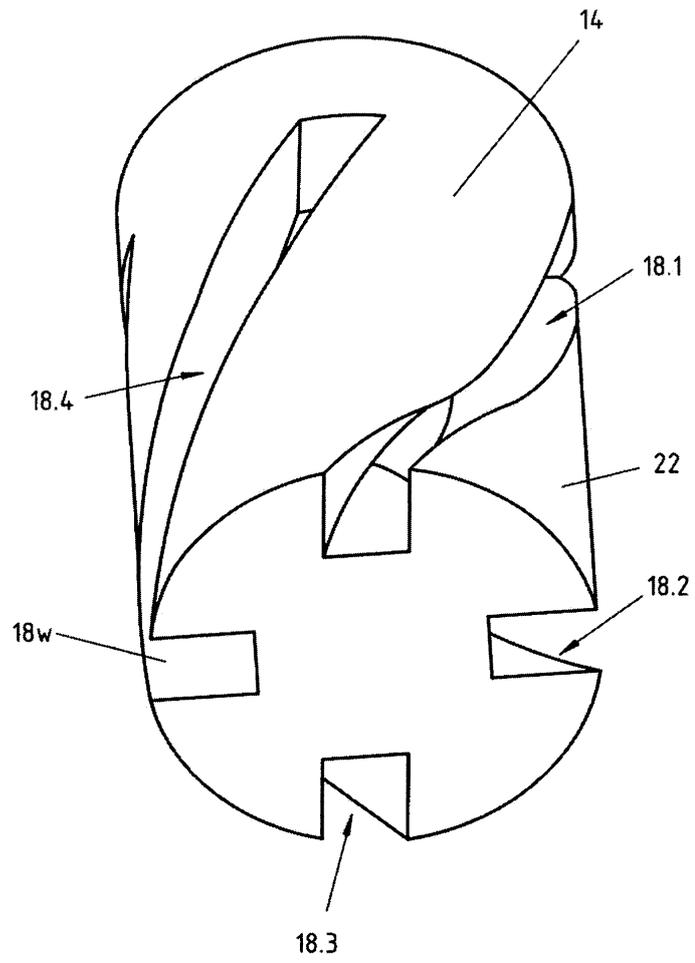
Фиг. 4

5/7



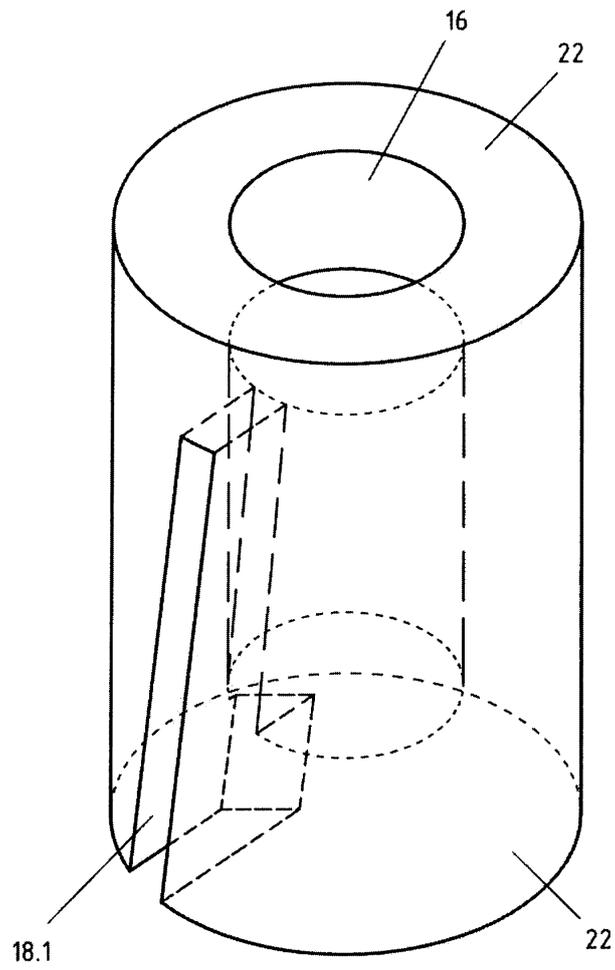
Фиг. 5

6/7



Фиг. 6

7/7



Фиг. 7