



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК
B22D 11/11 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2009136944/02, 07.10.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
07.10.2009

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 07.10.2009

(45) Опубликовано: 20.04.2011 Бюл. № 11

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US 4312399 A, 26.01.1982. RU 2171157 C2, 27.07.2001. RU 64542 U1, 10.07.2007. SU 1696113 A1, 07.12.1991. US 4084628 A, 18.04.1978.

Адрес для переписки:

105005, Москва, а/я 18, Закрытое
акционерное общество "Корад", В.М.
Ковыльниковой

(72) Автор(ы):

Куклев Александр Валентинович (RU),
Гончаревич Игорь Фомич (RU),
Паршин Валерий Михайлович (RU),
Айзин Юрий Моисеевич (RU),
Ганин Дмитрий Рудольфович (RU),
Мануйлов Алексей Юрьевич (RU)

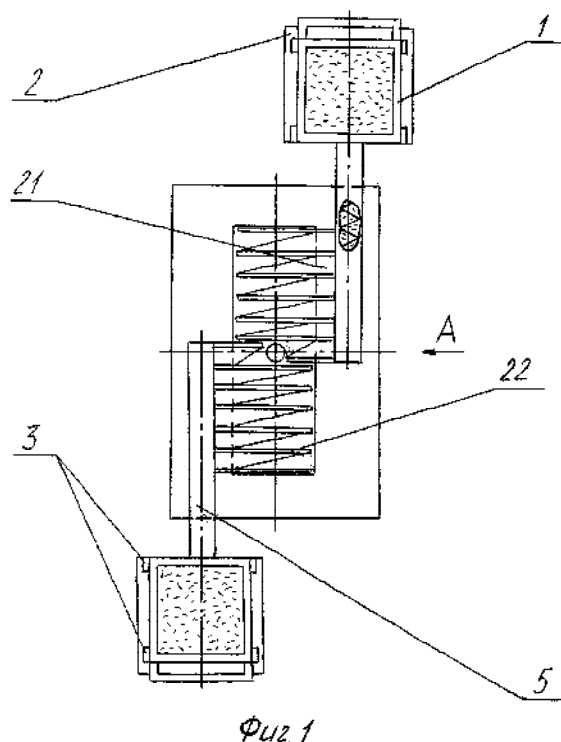
(73) Патентообладатель(и):

Закрытое акционерное общество "Корад"
(RU)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОДАЧИ ШЛАКООБРАЗУЮЩИХ СМЕСЕЙ В КРИСТАЛЛИЗАТОР

(57) Реферат:

Изобретение относится к металлургии. Устройство содержит два бункера (1), расположенных с двух противоположных торцов кристаллизатора, два шнековых конвейера (5) для подачи шлакообразующей смеси на поверхность расплава в кристаллизаторе, расположенных в трубах с щелевыми отверстиями, которые выполнены под углом к горизонту и с регулируемой пропускной способностью. Бункеры выполнены с дозатором и загрузочным устройством. На выходных концах труб расположены лотки (21) с возможностью изменения угла наклона по отношению к горизонту. Лотки (21) имеют направляющие (22), выходящие за пределы днища лотка (21) и перекрывающие сечение кристаллизатора. На шнековом конвейере (5) расположен вибровозбудитель. Обеспечивается равномерное распределение шлакообразующей смеси любого состава по всей поверхности металла. 4 ил.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
B22D 11/11 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2009136944/02, 07.10.2009**

(24) Effective date for property rights:
07.10.2009

Priority:

(22) Date of filing: **07.10.2009**

(45) Date of publication: **20.04.2011 Bull. 11**

Mail address:

**105005, Moskva, a/ja 18, Zakrytoe aktsionernoe
obshchestvo "Korad", V.M. Kovylnikovej**

(72) Inventor(s):

**Kuklev Aleksandr Valentinovich (RU),
Goncharevich Igor' Fomich (RU),
Parshin Valerij Mikhajlovich (RU),
Ajzin Jurij Moiseevich (RU),
Ganin Dmitrij Rudol'fovich (RU),
Manujlov Aleksej Jur'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):

Zakrytoe aktsionernoe obshchestvo "Korad" (RU)

(54) DEVICE TO FEED SLAG-FORMING MIXES INTO CRYSTALLISER

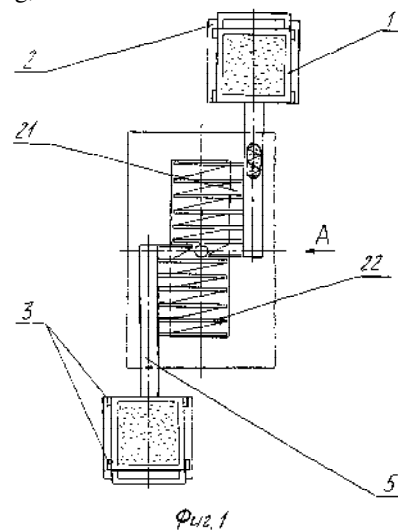
(57) Abstract:

FIELD: process engineering.

SUBSTANCE: invention relates to metallurgy. Proposed device comprises two bins 1 arranged on crystalliser opposite faces, two screw conveyors 5 to feed slag-forming mix on melt surface in crystalliser arranged in tubes with slit-like holes made at an angle to horizon with adjusted flow capacity. Bins are provided with proportioner and loading device. Tubes outlets are furnished with chutes 21 that may vary inclination to horizon. Chutes 21 have guides 22 extending beyond bottom of chute 21 to overlap crystalliser cross section. Vibration exciter is arranged on screw conveyor 5.

EFFECT: uniform distribution of slag-forming mix over metal surface.

4 dwg, 3 ex



Изобретение относится к черной металлургии, конкретнее к непрерывной разливке стали.

5 В настоящее время в технологии непрерывной разливки стали, для улучшения условий формирования слитков, широко используется защита шлакообразующими
5 смесями открытой поверхности металла в кристаллизаторе. Шлакообразующая смесь должна ограничить развитие вторичного окисления, адсорбировать всплывающие в жидкой стали неметаллические включения, обеспечить теплоизоляцию мениска, смазывать стенки кристаллизатора, чтобы способствовать образованию однородной
10 толщины оболочки слитка и равномерному отводу тепла от слитка.

Известен способ подачи шлакообразующих смесей в кристаллизатор УНРС вручную [1, 2].

15 Недостатком этого способа является то, что он не обеспечивает стабильную, точную и равномерную подачу шлакообразующих смесей по всей площади мениска металла. Это сказывается на величине сил трения между корочкой непрерывного слитка и стенками кристаллизатора, на условиях теплопередачи, что приводит к ухудшению качества поверхности слитка и может привести к прорывам расплавленного металла через еще незатвердевшую корочку формирующегося слитка.

20 Известен гравитационный способ подачи шлакообразующих смесей в кристаллизатор [2], заключающийся в подаче смесей из бункера по системе трубопроводов, без движущегося рабочего органа.

25 Недостатком такого способа является то, что систему подачи смеси нельзя установить вблизи от кристаллизатора, так как расположение УНРС и конструкция промежуточного ковша не обеспечивают необходимого вертикального пространства для определенного угла подачи шлакообразующей смеси. Жесткий трубопровод затрудняет манипулирование обслуживающего персонала и создает риск возникновения опасной ситуации.

30 Известен способ пневматической подачи шлакообразующих смесей в кристаллизатор [2], в котором смесь перемещается в него с помощью импульсов сжатого воздуха.

35 Недостатком этого способа является то, что подача воздухом работает хорошо не для всех составов шлакообразующих смесей. Некоторые из них раздуваются воздухом и расслаиваются, не попадают в кристаллизатор, запыляют и засоряют разливочную площадку, ухудшают санитарно-гигиенические условия труда обслуживающего персонала. Кроме того, для поддержания работоспособности таких систем подачи требуется интенсивное обслуживание, и они имеют высокую стоимость относительно
40 других систем подачи шлакообразующих смесей.

Известен способ подачи шлакообразующих смесей в кристаллизатор [2], включающий захват смеси из бункера конвейером шнекового типа, расположенным в трубе, по которой смесь подается на мениск металла в кристаллизатор. Данный способ является наиболее близким аналогом (прототипом) к предлагаемому.

45 Однако указанный способ требует для распределения смеси и обеспечения надлежащего покрытия мениска металла в кристаллизаторе несколько питающих устройств. Такую систему для ограничения длины шнекового механизма следует устанавливать вблизи от кристаллизатора, и часто ее монтируют на крышке над кристаллизатором. Операторам необходимо применять ручной труд при заполнении
50 небольших бункеров, и большой расход смеси невозможно обеспечить.

Известно устройство для подачи шлакообразующих смесей в кристаллизатор, включающее бункер, соединенный с трубопроводом с выходными концами над

кристаллизаторами, в котором на оси размещен шнек с приводом вращения, выходные концы трубопровода снабжены направляющими, в которых установлены лотки и задвижки, а трубопровод выполнен с возможностью поворота вокруг оси шнека [3]. Данное устройство является наиболее близким аналогом (прототипом) к предлагаемому.

Недостатком данного устройства является то, что оно выполнено стационарным, жестко привязано к расположению кристаллизаторов в условиях конкретного цеха, не обеспечивает равномерного распределения шлакообразующей смеси по всей открытой поверхности металла в кристаллизаторе. Кроме того, расположение устройства вблизи кристаллизаторов затрудняет доступ к кристаллизатору персонала, а следовательно, и его обслуживание.

Задачей, на решение которой направлено предлагаемое изобретение, является улучшение структуры и качества поверхности непрерывных слитков, улучшение условий труда обслуживающего персонала.

Техническим результатом изобретения является равномерное распределение шлакообразующей смеси любого состава по всей открытой поверхности металла в кристаллизаторе и, тем самым, стабильное расплавление смеси, улучшение температурного профиля и теплоизоляции слитка, оптимизация теплоотвода от слитка к стенкам кристаллизатора, улучшение условий смазываемости между формирующейся коркой слитка и кристаллизатором, снижение сопротивлений прохождению слитка через кристаллизатор, снижение числа прорывов расплавленного металла через еще незатвердевшую корку слитка, повышение качества слитка и улучшение условий обслуживания персоналом оборудования в зоне разливки.

Технический результат достигается тем, что способ подачи шлакообразующих смесей в кристаллизатор, включающий захват смеси из бункера конвейером шнекового типа, расположенным в трубе, по которой смесь подается на мениск металла в кристаллизатор, согласно изобретению отличается тем, что дозирование и захват смеси осуществляется из двух бункеров, установленных на тележках и расположенных в непосредственной близости от противоположных торцов кристаллизатора, двумя конвейерами шнекового типа, расположенными в трубах, при этом перемещение шлакообразующей смеси производится вдоль широких стенок кристаллизатора, от торцов к его центру, навстречу друг другу, с дросселированием смеси по ходу движения через расположенные в трубах под углом к горизонту фигурные отверстия с регулируемой пропускной способностью и распределением смеси при помощи установленных на выходных консольных частях труб лотков с направляющими. Лотки выполнены с возможностью изменения угла их наклона по отношению к горизонту. При этом подача шлакообразующей смеси в кристаллизатор активируется вибрационными воздействиями, сообщающими крутильные колебания конвейерам шнекового типа и лоткам с направляющими. Вибрационные крутильные колебания предотвращают зависание шлакообразующей смеси, обеспечивают ее стабильную подачу и равномерное распределение по всему поперечному сечению кристаллизатора.

Для осуществления предлагаемого способа может быть предложено устройство, сущность которого пояснена чертежами, на которых изображено:

фиг.1 - устройство для подачи шлакообразующих смесей в кристаллизатор, вид в плане;

фиг.2 - то же, вид А;

фиг.3 - дебалансный вибровозбудитель;

фиг.4 - то же, разрез Б-Б.

Устройство для подачи шлакообразующих смесей в кристаллизатор снабжено бункером 1, установленным на тележке 2 на жесткие опоры 3 и имеющим в нижней части выход для свободного соединения с расположенным под ним загрузочным устройством 4 конвейера шнекового типа 5, например спирального конвейера. На выходе бункера 1 установлен дозатор 6, например шиберный. Загрузочное устройство 4 установлено на тележке 2 на упругих элементах 7. Конвейер шнекового типа 5 оборудован вибровозбудителем 8, например дебалансным, ось которого совпадает с осью конвейера шнекового типа 5. Приводной вал 9 дебалансного вибровозбудителя 8 установлен с возможностью вращения в корпусе 10 и соединен муфтой 11 с приводом вращения 12 конвейера шнекового типа 5. На приводном валу 9 закреплено зубчатое колесо 13, входящее в зацепление с зубчатыми колесами 14 и 15, установленными на валах 16 и 17, смонтированных в свою очередь на подшипниках 18 в корпусе 10. На валах 16 и 17 закреплены смещенные на 180° дебалансы 19 и 20. На выходном конце трубы конвейера шнекового типа 5 смонтирован выполненный поворотным и допускающий изменение угла наклона по отношению к горизонту лоток 21 с направляющими 22, выполненными, например, в виде уголков со скосами. Направляющие 22 выходят за пределы днища лотка 21 и равномерно перекрывают сечение кристаллизатора. Кроме того, на выходном конце трубы конвейера шнекового типа 5 расположены под углом к горизонту фигурные отверстия 23 с регулируемой пропускной способностью, через которые смесь поступает на лоток 21.

Устройство для подачи шлакообразующих смесей в кристаллизатор работает следующим образом.

В бункере 1 находится предварительно загруженный запас шлакообразующей смеси. После включения привода вращения 12 зубчатое колесо 13, установленное на приводном валу 9 дебалансного вибровозбудителя 8, сообщает вращение в противоположные стороны зубчатым колесам 14, 15, валам 16, 17 и закрепленным на них дебалансам 19 и 20, вращение которых создает знакопеременный крутящий момент, сообщаемый конвейеру шнекового типа 5. Величина знакопеременного крутящего момента регулируется относительным поворотом дебалансов 19 и 20. В результате дебалансный вибровозбудитель 8 сообщает конвейеру шнекового типа 5 вращение с регулируемой пульсирующей скоростью.

Шлакообразующая смесь самотеком поступает из бункера 1 через дозатор 6 в загрузочное устройство 4 конвейера шнекового типа 5, где захватывается шнеком и перемещается к выходному концу трубы конвейера шнекового типа 5, на котором расположены под углом к горизонту фигурные отверстия 23 с регулируемой пропускной способностью, через которые смесь поступает на лоток 21. Под воздействием имеющихся на лотке 21 направляющих 22, колебаний и наклона лотка 21 шлакообразующая смесь высыпается в кристаллизатор, равномерно распределяясь по всему сечению.

Регулирование заданной производительности подачи шлакообразующей смеси осуществляют изменением положения заслонки в шиберном дозаторе, частоты вращения шнека в конвейере, угла наклона лотка по отношению к горизонту, частоты и амплитуды колебаний лотка, изменением пропускной способности фигурных отверстий, расположенных на выходном конце трубы конвейера под углом к горизонту. Размещение устройства на тележке повышает удобство обслуживания

кристаллизатора.

Пример 1. Два устройства для подачи шлакообразующих смесей в кристаллизатор, в бункера которых предварительно загружают смесь, устанавливают с двух противоположных торцов кристаллизатора. В кристаллизатор разливают сталь 10Г2ФБУ со скоростью 0,6 м/мин. В момент начала разливки из бункеров, через дозаторы на выходе, в загрузочные устройства конвейеров шнекового типа поступает шлакообразующая смесь. Здесь она захватывается шнеками и перемещается к выходным концам труб конвейеров шнекового типа, на которых под углом к горизонту расположены фигурные отверстия с регулируемой пропускной способностью, через которые смесь поступает на лоток. Требуемую производительность подачи шлакообразующей смеси обеспечивают изменением положения заслонки в шиберном дозаторе, частоты вращения шнека в конвейере, угла наклона лотка по отношению к горизонту, частоты и амплитуды колебаний лотка, изменением пропускной способности фигурных отверстий. Под воздействием имеющихся на лотке направляющих, колебаний и наклона лотка по отношению к горизонту шлакообразующая смесь с расходом 0,8 кг/т высыпается в кристаллизатор, равномерно распределяясь по всему сечению.

Пример 2. Два устройства для подачи шлакообразующих смесей в кристаллизатор, в бункера которых предварительно загружают смесь, устанавливают с двух противоположных торцов кристаллизатора. В кристаллизатор разливают сталь 09Г2С со скоростью 0,8 м/мин. С началом разливки из бункеров, через дозаторы на выходе, в загрузочные устройства конвейеров шнекового типа поступает шлакообразующая смесь. Здесь она захватывается шнеками и перемещается к выходным концам труб конвейеров шнекового типа, на которых под углом к горизонту расположены фигурные отверстия с регулируемой пропускной способностью, через которые смесь поступает на лоток. Требуемую производительность подачи шлакообразующей смеси обеспечивают изменением положения заслонки в шиберном дозаторе, частоты вращения шнека в конвейере, угла наклона лотка по отношению к горизонту, частоты и амплитуды колебаний лотка, изменением пропускной способности фигурных отверстий. Под воздействием имеющихся на лотке направляющих, колебаний и наклона лотка по отношению к горизонту шлакообразующая смесь с расходом 0,9 кг/т высыпается в кристаллизатор, равномерно распределяясь по всему сечению.

Пример 3. Два устройства для подачи шлакообразующих смесей в кристаллизатор, в бункера которых предварительно загружают смесь, устанавливают с двух противоположных торцов кристаллизатора. В кристаллизатор разливают сталь 08Ю со скоростью 1,0 м/мин. С началом разливки из бункеров, через дозаторы на выходе, в загрузочные устройства конвейеров шнекового типа поступает шлакообразующая смесь. Здесь она захватывается шнеками и перемещается к выходным концам труб конвейеров шнекового типа, на которых под углом к горизонту расположены фигурные отверстия с регулируемой пропускной способностью, через которые смесь поступает на лоток. Требуемую производительность подачи шлакообразующей смеси обеспечивают изменением положения заслонки в шиберном дозаторе, частоты вращения шнека в конвейере, угла наклона лотка по отношению к горизонту, частоты и амплитуды колебаний лотка, изменением пропускной способности фигурных отверстий. Под воздействием имеющихся на лотке направляющих, колебаний и наклона лотка по отношению к горизонту шлакообразующая смесь с расходом 1,0 кг/т высыпается в кристаллизатор, равномерно распределяясь по всему сечению.

Преимуществом предлагаемого устройства является то, что оно обеспечивает

равномерное распределение шлакообразующей смеси любого состава по всей открытой поверхности металла в кристаллизаторе, облегчает доступ к кристаллизатору обслуживающего персонала. Данное устройство может быть использовано на кристаллизаторах традиционной конструкции, отличается простотой изготовления и обслуживания, что делает реальным его внедрение в производстве при минимальных капитальных затратах.

Таким образом, применение предлагаемого способа обеспечивает равномерное распределение шлакообразующей смеси любого состава по всей открытой поверхности металла в кристаллизаторе, позволяет оптимизировать тепломассообменные процессы в кристаллизаторе, снизить вероятность наступления прорывов расплавленного металла через еще незатвердевшую корочку слитка, снизить сопротивления прохождению отливки через кристаллизатор, что вызывает улучшение качества слитков и условий труда обслуживающего персонала.

Источники информации

1. Лейтес А.В. Защита стали в процессе непрерывной разливки. - М.: Metallurgia, 1984, с.16-17.

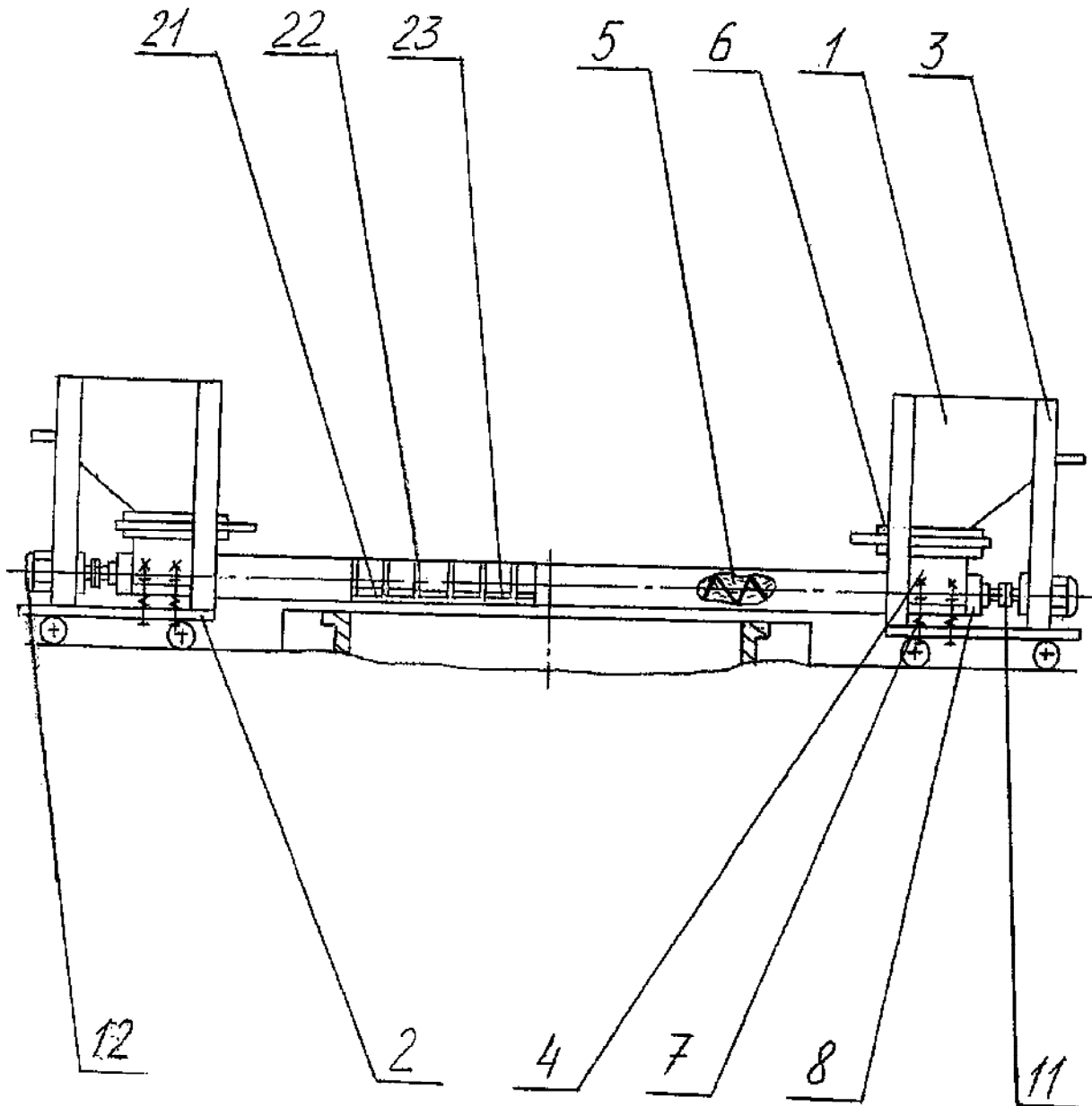
2. Лякишев Н.П., Шалимов А.Г. Развитие технологии непрерывной разливки стали. - М.: ЭЛИЗ, 2002, с.45-47.

3. А.с. 644594 СССР, МПК В22D 11/10, 1979.

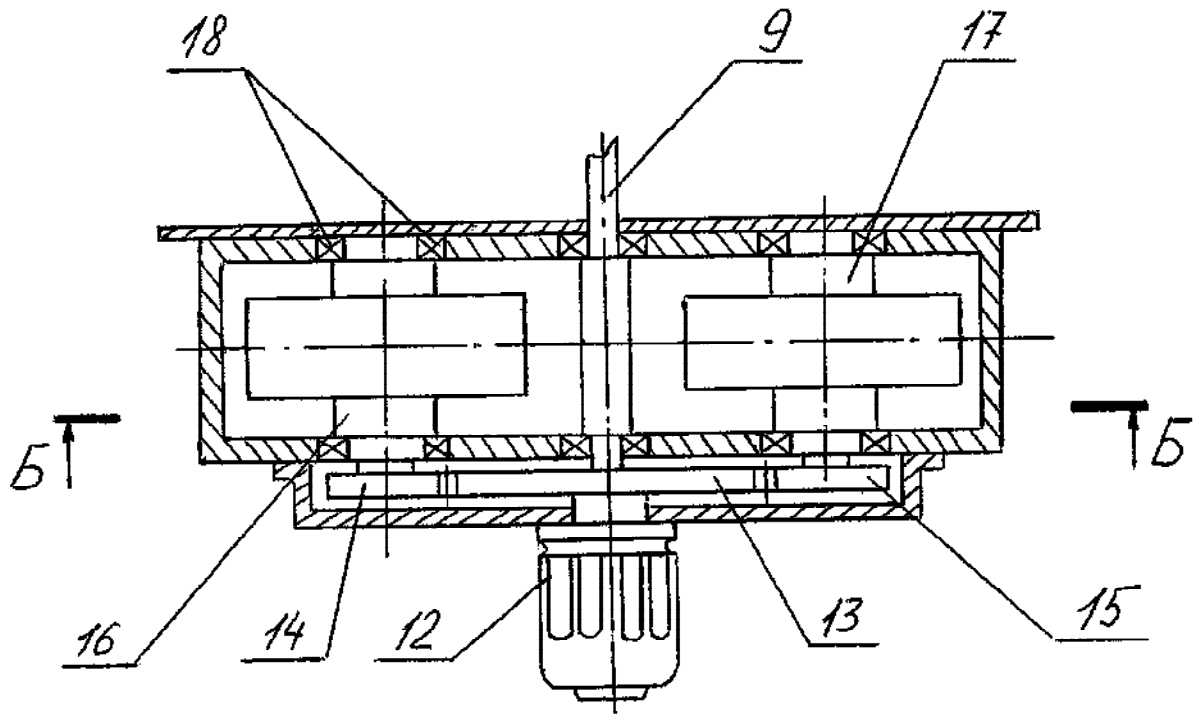
Формула изобретения

Устройство для подачи шлакообразующих смесей в кристаллизатор, содержащее два бункера с дозатором и загрузочным устройством, установленных на тележках на жестких опорах и расположенных в непосредственной близости от кристаллизатора, два шнековых конвейера, расположенных в трубах с выходными концами, в которых выполнены щелевые отверстия, отличающееся тем, что оно снабжено лотками, установленными на выходных концах труб, выполненными с возможностью изменения угла наклона по отношению к горизонту и имеющими направляющие, выходящие за пределы днища лотка и перекрывающие сечение кристаллизатора, вибровозбудителем, установленным на шнековом конвейере, при этом щелевые отверстия в трубах выполнены под углом к горизонту и с регулируемой пропускной способностью, а бункеры установлены с двух противоположных торцов кристаллизатора.

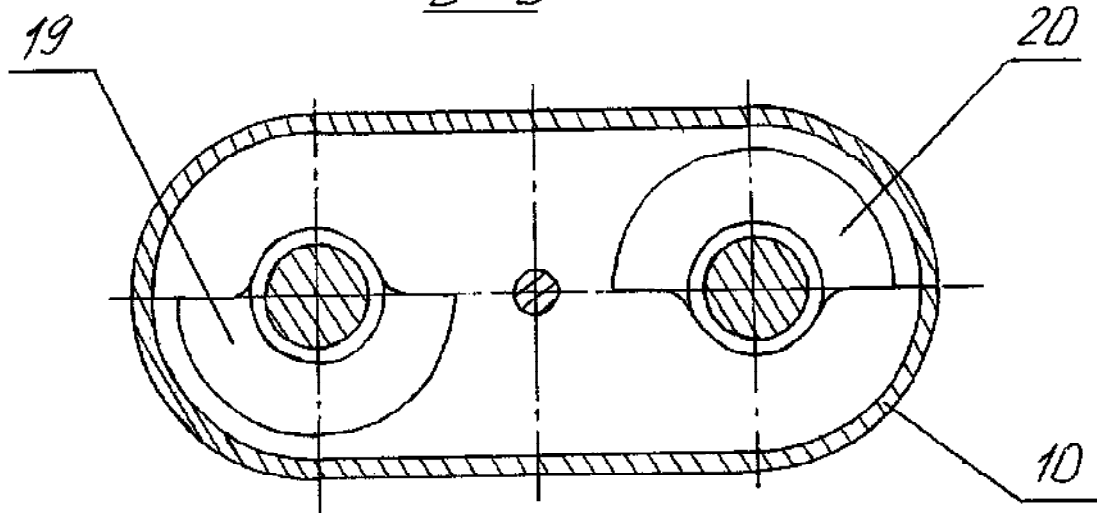
Вид - А ○



Фиг. 2



$\Phi_{\text{и}2.3}$
B-B



$\Phi_{\text{и}2.4}$