



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

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21), (22) Заявка: **2008100240/02, 16.06.2006**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**16.06.2006**(30) Конвенционный приоритет:  
**15.06.2005 LU 91176**(43) Дата публикации заявки: **20.07.2009**(45) Опубликовано: **27.06.2010** Бюл. № 18(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: **JP 11001709 A, 06.01.1999. EP 0062769 A1,  
20.10.1982. JP 2000119711 A, 25.04.2000. RU  
2241183 C2, 27.11.2004. RU 2103376 C1,  
27.01.1998.**(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную  
фазу: **15.01.2008**(86) Заявка РСТ:  
**EP 2006/063280 (16.06.2006)**(87) Публикация РСТ:  
**WO 2006/134165 (21.12.2006)**Адрес для переписки:  
**101000, Москва, М.Златоустинский пер., 10,  
кв.15, "ЕВРОМАРКПАТ", пат.пов.  
И.А.Веселищкой, рег. № 11**

(72) Автор(ы):

**ТИЛЛЕН Ги (LU),  
ЛУЧ Жанно (LU)**

(73) Патентообладатель(и):

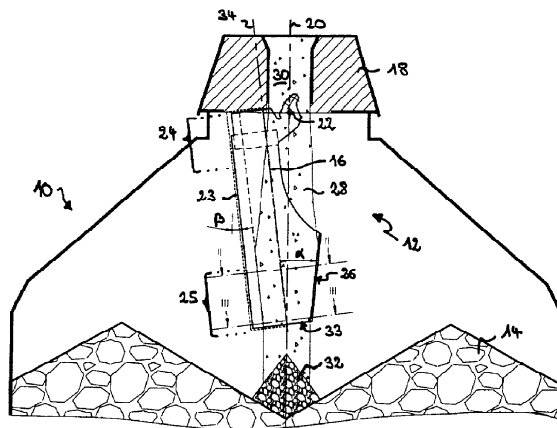
**ПОЛЬ ВУРТ С.А. (LU)****(54) ЗАГРУЗОЧНОЕ УСТРОЙСТВО И РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ЛОТК ДЛЯ ШАХТНОЙ ПЕЧИ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области металлургии, в частности к загрузочному устройству шахтной печи. Устройство включает в себя распределительный лоток для насыпного материала и механизм его привода. Распределительный лоток состоит из желобовидной основной части с открытым ударным и выпускным участками. Механизм привода распределительного лотка выполнен с возможностью вращения распределительного лотка вокруг преимущественно вертикальной

оси и поворота распределительного лотка вокруг преимущественно горизонтальной оси, обеспечивая распределение насыпного материала по загрузочной поверхности шахтной печи. Распределительный лоток включает в себя закрытый по всей периферии участок воронки, который сходит на конус в направлении потока, расположен ниже по потоку от ударного участка и имеет выходное отверстие у нижнего конца указанной основной желобовидной части. Использование изобретения улучшает в печи центральную

загрузку насыпного материала. 3 н. и 14 з.п. ф-  
лы, 7 ил.



Фиг. 1

RU 2393401 C2

RU 2393401 C2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.  
**F27B 1/20** (2006.01)  
**C21B 7/20** (2006.01)

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2008100240/02, 16.06.2006**  
(24) Effective date for property rights:  
**16.06.2006**  
(30) Priority:  
**15.06.2005 LU 91176**  
(43) Application published: **20.07.2009**  
(45) Date of publication: **27.06.2010 Bull. 18**  
(85) Commencement of national phase: **15.01.2008**  
(86) PCT application:  
**EP 2006/063280 (16.06.2006)**  
(87) PCT publication:  
**WO 2006/134165 (21.12.2006)**

Mail address:  
**101000, Moskva, M.Zlatoustinskij per., 10, kv.15,  
"EVROMARKPAT", pat.pov. I.A.Veselitskoj, reg.  
№ 11**

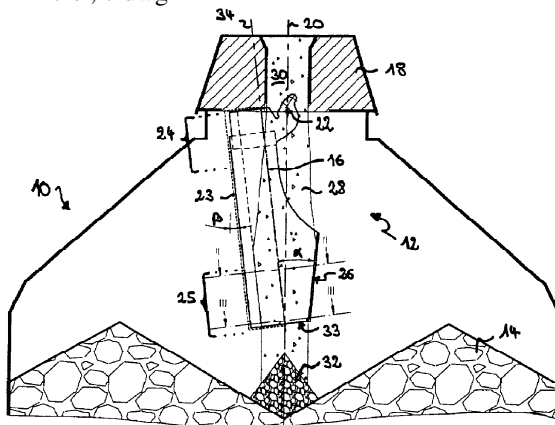
(72) Inventor(s):  
**TILLEN Gi (LU),  
LUCh Zhanno (LU)**  
(73) Proprietor(s):  
**POL' VURT S.A. (LU)**

**(54) CHARGING DEVICE AND DISTRIBUTING CHUTE FOR SHAFT FURNACE**

(57) Abstract:  
FIELD: metallurgy.  
SUBSTANCE: device consists of distributing chute for loose material and of mechanism of its drive. The distributing chute consists of a duct-like main part with open percussion and outlet sections. The drive mechanism of the distributing chute actuates the distributing chute to rotate around mainly vertical axis and turns the distributing chute around mainly horizontal axis facilitating distribution of loose material along charging surface of the shaft furnace. The distributing chute consists of a funnel section closed along whole periphery; this section decreases to cone in the direction of stream, is located downstream from the percussion section and has an outlet aperture at a lower end of the said main duct-like part.

EFFECT: improved centring charge of loose material in furnace.

17 cl, 7 dwg



Фиг. 1

RU 2 3 9 3 4 0 1 C 2

RU 2 3 9 3 4 0 1 C 2

Настоящее изобретение относится к загрузочному устройству для шахтной печи, в частности доменной печи. Настоящее изобретение также относится к распределительному лотку, используемому в таком загрузочном устройстве.

5 За последние десятилетия загрузочные устройства так называемого «бесконусного» типа нашли широкое применение в работе доменных печей. Такие загрузочные устройства располагаются на колошнике (засыпном аппарате доменной печи) и включают в себя распределительный лоток и механизм привода, к которому прикреплен лоток. В процессе загрузки насыпной материал засыпается из бункера  
10 через центральный загрузочный канал в распределительный лоток. Приводной механизм вращает распределительный лоток вокруг первой преимущественно вертикальной оси и поворачивает его вокруг второй преимущественно горизонтальной оси. В результате может быть получен любой желаемый профиль загрузки, то есть распределение насыпного материала (шихты) по загрузочной  
15 поверхности доменной печи.

При конкретном режиме загрузки при центральной загрузке кокса вокруг центральной оси доменной печи создается вертикальная коксовая шахта или коксовый дымоход. Такой коксовый дымоход позволяет повысить производительность  
20 доменной печи за счет усиления тяги. Кроме того, он также дает возможность загружать крупный кокс по центру для того, чтобы увеличить проницаемость крупных кусков породы (так называемого «мертвяка»). Для того чтобы создать такой центральный коксовый дымоход внутри засыпки, распределительный лоток поворачивают в центральное положение загрузки. В таком положении лоток, в  
25 идеале, не должен препятствовать потоку шихты, который сыплется вертикально из центрального канала подачи.

Европейский патент EP 0062769 описывает загрузочное устройство для шахтной печи с распределительным лотком в форме полого конуса (воронки). Несмотря на то,  
30 что, в целом, распределительный лоток в форме воронки позволяет согласно патенту EP 0062769 производить загрузку точно в центр, он является неудобным для использования в доменных печах, где необходима возможность поворота лотка на малые углы отклонения (близкие к горизонтали) и/или для использования в загрузочных устройствах, в которых необходима возможность смещения оси лотка от  
35 положения его центральной оси.

Однако во многих известных загрузочных устройствах и распределительных лотках не представляется возможным полностью исключить прерывание потока шихты в процессе центральной загрузки. Например, конструктивные ограничения часто не  
40 дают возможности повернуть распределительный лоток в полностью вертикальное положение или в положение в достаточной степени вне потока шихты так, что его выпускной участок остается частично внутри потока шихты в процессе центральной загрузки. Поток шихты из-за этого частично отклоняется, что негативно влияет на центральную загрузку. Подобная проблема возникает и в случае использования  
45 распределительного лотка, имеющего одно или более поперечное ребро, применяемое для придания жесткости его желобовидной основной части. Такие поперечные ребра обычно образуют препятствия, которые прерывают и рассеивают поток шихты в процессе центральной загрузки даже когда основная часть лотка сама находится, в основном, не на пути потока загрузки.  
50

Патент Японии JP 11001709 описывает распределительный лоток с дополнительным желобом, прикрепленным к нижнему концу основной части в форме лотка. Дополнительный желоб имеет конусовидные боковые пластины, которые

препятствуют распределению потока шихты в поперечном направлении, и отклоняющую панель, предназначенную для изменения направления потока шихты, который выходит из основной части по направлению к центру печи, когда лоток находится в положении центральной загрузки.

5 Патент Японии JP 07179916 описывает распределительный лоток, включающий в себя основную часть в форме желоба и дополнительный выравнивающий лоток, шарнирно укрепленный на верхнем конце основной части и предназначенный для изменения направления потока шихты по вертикали. Такой распределительный лоток 10 включает в себя шарнирную тягу, соединенную с выпрямляющим лотком и с опорной конструкцией основной части, образуя, таким образом, параллелограммный рычажный механизм, который удерживает выпрямляющий лоток в вертикальной ориентации. Кроме улучшения распределения шихты в радиальном направлении, 15 распределительный лоток по патенту JP 07179916 позволяет улучшить центральную загрузку при условии, что выпрямляющий лоток выполнен в форме воронки.

Целью настоящего изобретения является создание загрузочного устройства для шахтной печи с распределительным лотком простой конструкции, который улучшает центральную загрузку насыпного материала.

#### 20 Общее описание изобретения

Для достижения этой цели настоящее изобретение предлагает загрузочное устройство для шахтной печи, которое включает в себя распределительный лоток для насыпного материала и механизм привода распределительного лотка. 25 Распределительный лоток имеет желобовидную основную часть с открытым ударным участком и выпускной. Основная часть снабжена каналом скольжения между ударным участком и выпускным участком. Механизм привода распределительного лотка выполнен с возможностью вращения распределительного лотка вокруг преимущественно вертикальной оси и поворота распределительного лотка вокруг 30 преимущественно горизонтальной оси, позволяя таким образом распределять насыпной материал по загрузочной поверхности шахтной печи. Согласно изобретению распределительный лоток включает в себя закрытый по всей окружности участок воронки, которая сходит на конус в направлении потока и располагается ниже по ходу потока относительно ударного участка, при этом выпускное отверстие 35 этого участка располагается у нижнего конца желобовидной основной части. Когда распределительный лоток находится в положении центральной загрузки, этот участок воронки обеспечивает центрирование потока насыпного материала и направление его в желаемую область загрузочной поверхности, т.е. в центр печи. Таким образом, 40 нежелательное направление и бесконтрольное распределение загрузочного материала исключены. Кроме того, участок воронки обеспечивает распределительному лотку жесткость. Расположение выпускного отверстия участка воронки у нижнего конца желобовидной основной части позволяет центрировать поток шихты в самом нижнем конце распределительного лотка, когда последний находится в положении 45 центральной загрузки. Поэтому не возникает причины для значительного отклонения потока шихты и, следовательно, сводится к минимуму интенсивный абразивный износ закрытого по всей окружности участка воронки, вызываемый шихтой. Кроме того, так как закрытый по всей окружности участок воронки обеспечивает жесткость 50 распределительного лотка на участке выпускного отверстия, отпадает необходимость в использовании дополнительных стабилизирующих поперечных ребер. Как могут оценить специалисты, использование такого загрузочного устройства является выгодным для любых загрузочных процедур, в которых применяется центральная

загрузка вообще, и для формирования так называемых «коксовых дымоходов» в частности.

В отличие от патента Японии JP 07179916 при использовании распределительного лотка по настоящему изобретению отпадает необходимость в присоединении  
5 дополнительного механизма, который подвергался бы воздействию неблагоприятной внутренней атмосферы печи вместе с распределительным лотком. В отличие от патента Японии JP 11001709 внутренние поверхности участка воронки устроены таким образом, что износ, вызываемый шихтой в процессе центральной загрузки,  
10 сводится к минимуму по той причине, что угол отклонения центрированного потока шихты относительно мал. Кроме того, и также в отличие от патентов Японии JP 11001709 и JP 07179916, общая длина распределительного лотка не увеличивается за счет участка воронки, так как его выпускное отверстие находится в нижнем конце основной части, которая имеет форму желоба.

В соответствии с предпочтительным вариантом реализации настоящего изобретения участок воронки имеет верхний половинный угол, который больше или равен углу между продольной осью желобовидной основной части и вертикалью в тот  
15 момент, когда распределительный лоток находится в положении центральной загрузки. Под верхним половинным углом следует понимать половину угла раствора конуса, поверхностью которого образована форма участка воронки. Можно отметить, что этот конус может иметь произвольное, не обязательно круглое основание, а также не обязательно должен быть правильным конусом.

В случае, если загрузочное устройство включает в себя центральный загрузочный канал, установленный над распределительным лотком и предназначенный для подачи  
25 насыпного материала в распределительный лоток, предпочтительно, чтобы сечение выпускного отверстия участка воронки было приблизительно равно сечению выпускного отверстия этого центрального загрузочного канала.

В другом предпочтительном варианте реализации длина участка воронки  
30 ограничена 10-50% длины распределительного лотка, если считать от нижнего конца основной части. Участок воронки охватывает участок выпускного отверстия и/или канал скольжения, но не охватывает, по меньшей мере, полностью, ударный участок. Действительно, последний должен оставаться доступным для приема насыпного  
35 материала в процессе обычной (не центральной) загрузочной операции. С этой целью открытая часть ударного участка должна быть преимущественно продлена на по меньшей мере 40% от длины желобовидной основной части, если считать от верхнего конца основной части, так, чтобы насыпной материал мог подаваться в  
40 распределительный лоток при широком диапазоне углов отклонения.

С конструктивной точки зрения участок воронки может быть разделен на участок лотка желобовидной основной части и участок крышки, покрывающий участок лотка. В таком случае участок крышки может включать в себя крышку, имеющую форму,  
45 образованную усеченным конусом. И в этом случае такой конус не обязательно должен быть правильным круглым конусом, а может иметь любую подходящую, в общем, коническую конфигурацию. В другом варианте реализации участок крышки содержит наклонную плоскую крышку, установленную под углом к основной части и боковые соединительные пластины, предназначенные для прикрепления наклонной  
50 плоской крышки к основной части. В еще одном варианте реализации участок крышки содержит первую верхнюю наклонную пластину, вторую нижнюю наклонную пластину-крышку, установленные под углом к основной части, и боковые соединительные пластины, предназначенные для крепления первой и второй

наклонных пластины-крышек к основной части. В обоих последних случаях угол, под которым устанавливается (или устанавливаются) наклонная пластина (или наклонные пластины), выбирается аналогично вышеуказанному верхнему половинному углу.

5 Как будет оценено, предпочтительно, чтобы участок воронки размещался таким образом, чтобы направлять и центрировать поток насыпного материала по центральной оси шахтной печи, когда распределительный лоток находится в положении центральной загрузки.

10 Предпочтительно, чтобы распределительный лоток содержал монтажные фланцы для крепления распределительного лотка к механизму привода, при этом фланцы располагаются таким образом, чтобы продольная центральная ось основной части оказалась смещенной относительно горизонтальной оси поворота.

15 Изобретение также предлагает распределительный лоток для загрузочного устройства, которое описано выше. Согласно настоящему изобретению распределительный лоток включает в себя закрытый по всей окружности участок воронки, который сходит на конус в направлении потока и располагается ниже по ходу относительно ударного участка, при этом его выпускное отверстие располагается у нижнего конца указанной желобовидной основной части.

20 Как будет оценено, использование распределительного лотка и загрузочного устройства по настоящему изобретению особенно целесообразно в металлургических доменных печах.

25 Настоящее изобретение будет более понятно из следующего сопровождаемого ссылками на прилагаемые чертежи описания вариантов реализации, которые не являются исчерпывающими. На этих чертежах одинаковые или подобные детали обозначены одинаковыми ссылочными номерами изображено следующее:

фиг.1: вид в вертикальном разрезе первого варианта реализации загрузочного устройства с распределительным лотком по изобретению;

30 фиг.2: вид в разрезе по плоскости II-II распределительного лотка в соответствии с Фиг.1;

фиг.3: вид в разрезе по плоскости III-III распределительного лотка в соответствии с Фиг.1;

35 фиг.4: вид в вертикальном разрезе второго варианта реализации загрузочного устройства с распределительным лотком по изобретению;

фиг.5: вид в разрезе по плоскости V-V распределительного лотка в соответствии с Фиг.4;

40 фиг.6: вид в вертикальном разрезе третьего варианта реализации загрузочного устройства с распределительным лотком по изобретению;

фиг.7: вид в разрезе по плоскости VII-VII распределительного лотка в соответствии с фиг.6.

На фиг.1 изображен колошник доменной печи, обозначенной позицией 10.

45 Перекрытие на колошнике доменной печи 10 включает в себя загрузочное устройство 12, предназначенное для загрузки в доменную печь 10 шихты 14 из насыпного материала, такого как руда и кокс. Загрузочное устройство 12 включает в себя распределительный лоток 16 и механизм привода 18, к которому прикреплен распределительный лоток 16.

50 По хорошо известной специалистам технологии механизм привода 18 предназначен для вращения и поворота распределительного лотка 16. В процессе загрузки он вращает распределительный лоток 16 вокруг вертикальной центральной оси 20 доменной печи 10 и поворачивает распределительный лоток 16 вокруг

преимущественно горизонтальной оси 22, т.е. вокруг монтажных валов, посредством которых механизм привода 18 удерживает распределительный лоток 16. Подробное описание такого механизма привода 18 приведено, например, в патенте США №3880302 и здесь будет опущено.

5 На фиг.1 распределительный лоток 16 показан в положении центральной загрузки, т.е. повернут вниз и занимает почти вертикальное положение. Распределительный лоток 16 включает в себя желобовидную основную часть 23. В данном варианте реализации основная часть 23 имеет форму продольной полутрубы, т.е.  
10 полуцилиндрического полого тела, однако, не исключаются и другие конфигурации, такие как распределительные лотки, имеющие полупрямоугольное или прямоугольное сечение. В соответствии с хорошо известной специалистам технологией основная часть 23 имеет открытый ударный участок 24, что означает, что ударный участок 24 не закрыт по всей окружности, поэтому может принимать насыпной материал и  
15 распределять его через выпускной участок 25 из данной точки по поверхности загрузки доменной печи 10. Когда распределительный лоток 16 отклонен на угол, меньший, чем тот, что показан на фиг.1, основная часть 23 представляет собой лоткообразный канал скольжения между открытым ударным участком 24 и  
20 выпускным участком 25.

Как должно быть понятно специалистам, распределительный лоток 16 далее включает в себя закрытый по всей окружности участок воронки 26, который сходит на конус в направлении потока, т.е. от ударного участка 24 в направлении к выпускному участку 25. Действительно, в процессе центральной загрузки, как показано на фиг.1,  
25 свободно падающий поток 28 насыпного материала подается вертикально по центральному загрузочному каналу 30 в центральную область доменной печи 10. Это позволяет, например, сформировать центральный коксовый дымоход внутри шихты 14, что схематично обозначено позицией 32. Как должно быть понятно  
30 специалистам, ударный участок 24 открыт на стороне, которая противоположна дну основной части 23, т.е. он открыт по направлению к центральному загрузочному каналу 30 на протяжении своей значительной части, предпочтительно, по меньшей мере, на 40% от длины основной части 23, чтобы таким образом дать возможность насыпному материалу поступать из центрального загрузочного канала 30, в своем  
35 любом положении, т.е. как при малых углах отклонения (при почти горизонтальном положении), так и при больших углах отклонения (при почти вертикальном положении) распределительного лотка 16. Когда распределительный лоток 16 находится в положении центральной загрузки, как показано на фиг.1, участок  
40 воронки 26 обеспечивает центрирование и направление потока 28 насыпного материала вдоль центральной оси 20 доменной печи 10. Следует заметить, что распределительный лоток 16 обычно вращается вокруг центральной оси 20 в процессе центральной загрузки, однако, с участком воронки 26 это вращение не обязательно. Как показано на фиг.1, выпускное отверстие 33 находится у нижнего конца основной  
45 части 23, т.е. выпускное отверстие 33 участка воронки 26 само по себе совпадает с выпускным отверстием распределительного лотка 16. Участок воронки 26 покрывает выпускной участок 25 и часть канала скольжения между открытым, т.е. незакрытым ударным участком 24, и выпускным участком 25. В варианте реализации, который  
50 показан на фиг.1, протяженность участка воронки 26 составляет приблизительно 42% от общей длины распределительного лотка 16 (значения, составляющие 10%-50%, являются предпочтительными). Как видно из фиг.1, участок воронки 26 расположен ниже по ходу потока относительно ударного участка 24. Другими словами, участок



воронки 26 не покрывает открытый ударный участок 24, в который подается насыпной материал в процессе радиальной и периферийной загрузки, т.е. когда распределительный лоток 16 не находится в положении центральной загрузки.

5 Как далее видно из фиг.1, участок в форме воронки 26 сконструирован таким образом, что его верхняя линия располагается под углом  $\alpha$  к продольной центральной оси 34 основной части 23. Угол  $\alpha$  соответствует половине угла раствора  
10 воображаемого конуса, который совпадает с участком в форме воронки. Предпочтительно, чтобы угол  $\alpha$  выбирался большим, или, по меньшей мере, равным углу  $\beta$ , образованному между осью желоба основной части 23 и вертикальной  
15 центральной осью 20, когда распределительный лоток 16 находится в положении центральной загрузки. Действительно, угол  $\beta$  зависит от конструктивных ограничений и, как правило, больше нуля. За счет подбора угла  $\alpha$  и минимального зазора между  
20 верхней линией и линией желоба, соответственно, гарантируется то, что поток 28 полностью контролируется и центрируется.

Как лучше всего видно из фиг.2 и 3, свободный проход участка сечения воронки 26 уменьшается в направлении потока. У выпускного отверстия 33 площадь сечения  
25 участка воронки 26, показанная на фиг.3, подбирается таким образом, чтобы быть преимущественно равной площади сечения свободного прохода выпускного отверстия центрального загрузочного канала 30. Кроме того, поверхность,  
30 определяемая выпускным отверстием 33, примерно перпендикулярна продольной центральной оси 34 основной части 23. Это обеспечивает оптимальную концентрацию и центрирование потока 28, в то же время избегая нежелательного скопления  
насыпного материала в участке воронки 26. В зависимости от типа загрузочного материала и вертикального расстояния между выпускным отверстием центрального  
35 загрузочного канала 30 и выпускным отверстием 33 в процессе центральной загрузки площадь сечения выпускного отверстия 33 может быть меньше площади сечения выпускного отверстия центрального загрузочного канала 30. Фактически, поток 28  
40 может сужаться в направлении вниз по ходу потока за счет гравитационного ускорения таким образом, что меньшее сечение выпускного отверстия 33 может улучшить центровку, не вызывая закупорки.

Как далее видно из фиг.1-3, наклонный участок воронки 26 по первому варианту  
35 реализации изобретения включает в себя преимущественно полуцилиндрический лоткообразный участок 36 основной части 23 и участок крышки 38, присоединенный к основной части 23. Как показано на фиг.1, участок крышки 38 включает в себя  
40 крышку, которая имеет форму участка боковой поверхности усечения конуса. Для создания такой конфигурации преимущественно полуцилиндрический участок 36 и усеченно-конусовидный участок крышки 38 могут быть сформированы цельно из  
одной стальной пластины, которая сгибается и сваривается под нужный контур. Подобный распределительный лоток 16 может быть изготовлен посредством  
45 механической обработки цельной конусовидной заготовки или, по другому варианту, за счет скрепления двух отдельных деталей, имеющих форму участков 36 и 38. Можно отметить, что второй вариант дает возможность модифицировать существующие  
лотки воронкообразным участком 26, и первый вариант создает основную часть  
50 скорее конической, чем полуцилиндрической.

На фиг.4 и 5 показан второй вариант реализации загрузочного устройства 12 по  
настоящему изобретению. В интересах краткости ниже будут описаны только те  
аспекты, по которым второй вариант реализации отличается от первого.

На фиг.4 и 5 показано, что распределительный лоток 16' включает в себя закрытый

по всей окружности участок воронки 26', который имеет уменьшенную длину по сравнению первым вариантом реализации. Воронкообразный участок 26' данного варианта реализации ограничен примерно 15% длины распределительного лотка 26. Участок воронки 26' располагается у выпускного участка 25 основной части 23.

5 Данный вариант реализации, наряду с обеспечением аналогичной эффективности в положении центральной загрузки, что видно из показанного, позволяет снизить общий вес, а также затраты на материалы и изготовление распределительного лотка 16'.

10 Как показано на фиг.5, участок воронки 26' включает в себя преимущественно полуцилиндрический участок лотка 36 основной части 23. Кроме того, он включает в себя участок крышки 38, имеющий пластину 40, наклоненную под углом  $\alpha$  относительно указанной основной части 23, и боковые соединительные пластины 42, предназначенные для прикрепления наклонной пластины-крышки 40 к основной

15 части 23. Как должно быть понятно специалистам, угол  $\alpha$  выбирается по тому же принципу и оказывает такое же воздействие, как указано выше. Высота соединительных пластин 42 подбирается таким образом, чтобы гарантировать, что площадь поперечного сечения свободного прохода выпускного отверстия участка воронки 26 преимущественно равна площади сечения свободного прохода

20 выпускного отверстия центрального загрузочного канала 30. Как было указано выше, не исключена такая конструкция распределительного лотка 16, 16', что площадь сечения свободного прохода выпускного отверстия 33 участка воронки 26 окажется меньше площади сечения свободного прохода выпускного отверстия центрального загрузочного канала 30. На фиг.6 и 7 показан третий вариант реализации загрузочного устройства 12 по настоящему изобретению. В интересах краткости, ниже

25 будут подробно описаны только те аспекты, которыми второй вариант реализации отличается от вышеописанных вариантов реализации настоящего изобретения.

30 Распределительный лоток 16", показанный на фиг.6, имеет, в целом, конфигурацию, аналогичную конфигурации распределительного лотка 16', показанного на фиг.4. Существенное отличие заключается в том, что наклонная пластина крышки 40 распределительного лотка 16' заменена на первую верхнюю наклонную пластину 44 и вторую нижнюю наклонную пластину-крышку 46. Наклонные пластины крышки 44,

35 46 установлены с промежуточным зазором 48 на соединительных пластинах 42, как показано на фиг.7. Было обнаружено, что если пластины крышки 44, 46 имеют достаточный эффективный размер в направлении потока, то наличие зазора 48 не оказывает никакого или оказывает незначительный негативный эффект на

40 концентрацию, центровку или направление потока 28. Таким образом, конфигурация участка воронки 26", показанного на фиг.6 и 7, еще больше позволяет сэкономить общий вес и расход материала.

45 Специалистам должно быть понятно, что воронкообразные участки 26, 26', 26", как было отмечено выше, придают дополнительную жесткость основной части 23 и, в частности, гарантируют то, что выпускное отверстие 25 не подвергается деформации по причине тепловой и/или механической нагрузки. В отличие от известных раскосов или поперечных звеньев, которые используются с этой же целью, такой эффект достигается за счет воронкообразных участков 26, 26', 26" без какого бы то ни было

50 негативного влияния на центральную загрузку.

Остается отметить, что в любом из вышеописанных вариантов реализации настоящего изобретения основная часть 23 предпочтительно изготавливается из термостойкой стали и может включать в себя внутреннюю футеровку из

износостойкого материала (не показана), а также из так называемых «каменных блоков», как описано, например, в европейском патенте EP 0640539.

Предпочтительно, чтобы наклонный участок воронки 26, 26', 26", в частности, участок крышки 38, также был снабжен внутренней футеровкой из износостойкого материала на тех участках, которые подвергаются абразивному износу. Как правило, в полностью закрытом круговом участке воронки 26, 26', 26" или, по крайней мере, в районе вблизи выпускного отверстия 33, внутренняя поверхность распределительного лотка 16, 16', 16" делается гладкой, например, без каменных блоков и других выступов, за счет чего будет гарантирована однородная выгрузка насыпного материала. Распределительный лоток 16, 16', 16" может далее включать в себя, если необходимо, охлаждающее устройство, как описано в патенте Великобритании GB 2281610. Кроме того, как показано на фиг.1, 4 и 6, распределительный лоток 16, 16', 16" снабжен клювообразными монтажными фланцами, предназначенными для съемного крепления распределительного лотка 16, 16', 16" к механизму привода 18 посредством монтажных валов, определяющих горизонтальную ось поворота 22. За счет использования монтажных фланцев продольная центральная ось 34 основной части 23 смещена относительно горизонтальной оси поворота 22.

#### Формула изобретения

1. Загрузочное устройство (12) для шахтной печи, в частности доменной печи, включающее в себя распределительный лоток (16) для насыпного материала, имеющий желобовидную основную часть (23) с открытым ударным участком (24) и выпускным участком (25), при этом указанная желобовидная основная часть (23) представляет собой канал скольжения между указанным открытым ударным участком (24) и указанным выпускным участком, и механизм привода (18) для указанного распределительного лотка, выполненный с возможностью вращения указанного распределительного лотка вокруг преимущественно вертикальной оси (20) и с возможностью поворота указанного распределительного лотка вокруг преимущественно горизонтальной оси (22) таким образом, чтобы обеспечивать распределение насыпного материала по загрузочной поверхности указанной шахтной печи, отличающееся тем, что указанный распределительный лоток (16) включает закрытый по всей окружности участок (26; 26'; 26") воронки, который сходит на конус в направлении потока и расположен ниже указанного открытого ударного участка (24), а его выпускное отверстие (33) совмещено с нижним концом указанной желобовидной основной части (23).

2. Загрузочное устройство по п.1, в котором указанный участок (26; 26'; 26") воронки имеет верхний половинный угол ( $\alpha$ ), больший или равный углу ( $\beta$ ), который образован горизонтальной осью (34) указанной желобовидной основной части (23) и вертикалью, при нахождении указанного распределительного лотка (16) в положении центральной загрузки.

3. Загрузочное устройство по п.1, которое дополнительно включает центральный загрузочный канал (30), расположенный над указанным распределительным лотком (16) и предназначенный для подачи насыпного материала в указанный распределительный лоток, причем сечение выпускного отверстия указанного участка (26; 26'; 26") воронки примерно равно сечению выпускного отверстия указанного центрального загрузочного канала (30).

4. Загрузочное устройство по п.2, которое дополнительно включает центральный загрузочный канал (30), расположенный над указанным распределительным

лотком (16) и предназначенный для подачи насыпного материала в указанный распределительный лоток, причем сечение выпускного отверстия указанного участка (26; 26'; 26") воронки примерно равно сечению выпускного отверстия указанного центрального загрузочного канала (30).

5 5. Загрузочное устройство по п.1, в котором указанный участок (26; 26'; 26") воронки ограничен 10-50% длины указанного распределительного лотка (16).

6. Загрузочное устройство по п.5, в котором указанный участок (26) воронки покрывает указанный выпускной участок и/или указанный канал скольжения.

10 7. Загрузочное устройство по п.6, в котором указанный открытый ударный участок (24) расположен не менее чем на 40% длины указанной желобовидной основной части (23).

15 8. Загрузочное устройство по любому из пп.1-7, в котором указанный участок (26; 26'; 26") воронки включает в себя участок (36) лотка указанной желобовидной основной части (23) и участок (38) крышки, закрывающий указанный участок лотка.

9. Загрузочное устройство по п.8, в котором указанный участок (38) крышки включает в себя крышку, имеющую форму, образованную усеченным конусом.

20 10. Загрузочное устройство по п.8, в котором указанный участок крышки включает в себя наклонную пластину-крышку (40), расположенную под углом к указанной желобовидной основной части (23), и боковые соединительные пластины (42), предназначенные для прикрепления указанной наклонной пластины-крышки к указанной желобовидной основной части (23).

25 11. Загрузочное устройство по п.8, в котором указанный участок крышки включает в себя первую верхнюю наклонную пластину-крышку (44) и вторую нижнюю наклонную пластину-крышку (46), при этом указанные первая и вторая наклонные пластины-крышки расположены под углом относительно указанной желобовидной основной части (23), а боковые соединительные пластины (42) предназначены для  
30 крепления указанных первой и второй наклонных пластин-крышек к указанной желобовидной основной части (23).

35 12. Загрузочное устройство по любому из пп.1-7, в котором указанный участок (26; 26'; 26") воронки расположен таким образом, чтобы направлять и центрировать поток насыпного материала по центральной оси указанной шахтной печи, при нахождении указанного распределительного лотка в положении центральной загрузки.

40 13. Загрузочное устройство по п.8, в котором указанный участок (26; 26'; 26") воронки расположен таким образом, чтобы направлять и центрировать поток насыпного материала по центральной оси указанной шахтной печи, при нахождении указанного распределительного лотка в положении центральной загрузки.

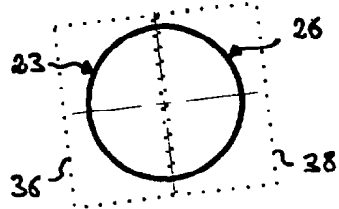
45 14. Загрузочное устройство по любому из пп.1-7, в котором указанный распределительный лоток (16) включает в себя монтажные фланцы, предназначенные для крепления указанного распределительного лотка к указанному механизму привода (18), при этом указанные монтажные фланцы выполнены с возможностью  
50 смещения продольной центральной оси (34) указанной желобовидной основной части (23) относительно указанной преимущественно горизонтальной оси (22) поворота.

15. Загрузочное устройство по п.8, в котором указанный распределительный лоток (16) включает в себя монтажные фланцы, предназначенные для крепления  
50 указанного распределительного лотка к указанному механизму привода (18), при этом указанные монтажные фланцы выполнены с возможностью смещения продольной центральной оси (34) указанной желобовидной основной части (23)

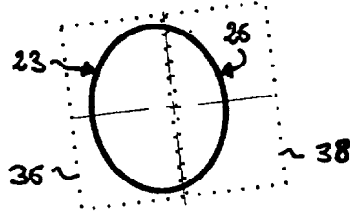
относительно указанной преимущественно горизонтальной оси (22) поворота.

16. Распределительный лоток (16) для насыпного материала загрузочного устройства (12) для шахтной печи по любому из пп.1-15, включающий в себя желобовидную основную часть (23) в форме лотка с открытым ударным участком (24) и выпускным участком (25), при этом указанная желобовидная основная часть (23) представляет собой канал скольжения между указанным открытым ударным участком (24) и указанным выпускным участком, причем распределительный лоток снабжен закрытым по всей окружности участком (26) воронки, который сходит на конус в направлении потока и установлен ниже указанного открытого ударного участка (24), при этом выпускное отверстие (33) совмещено с нижним концом указанной желобовидной основной части (23).

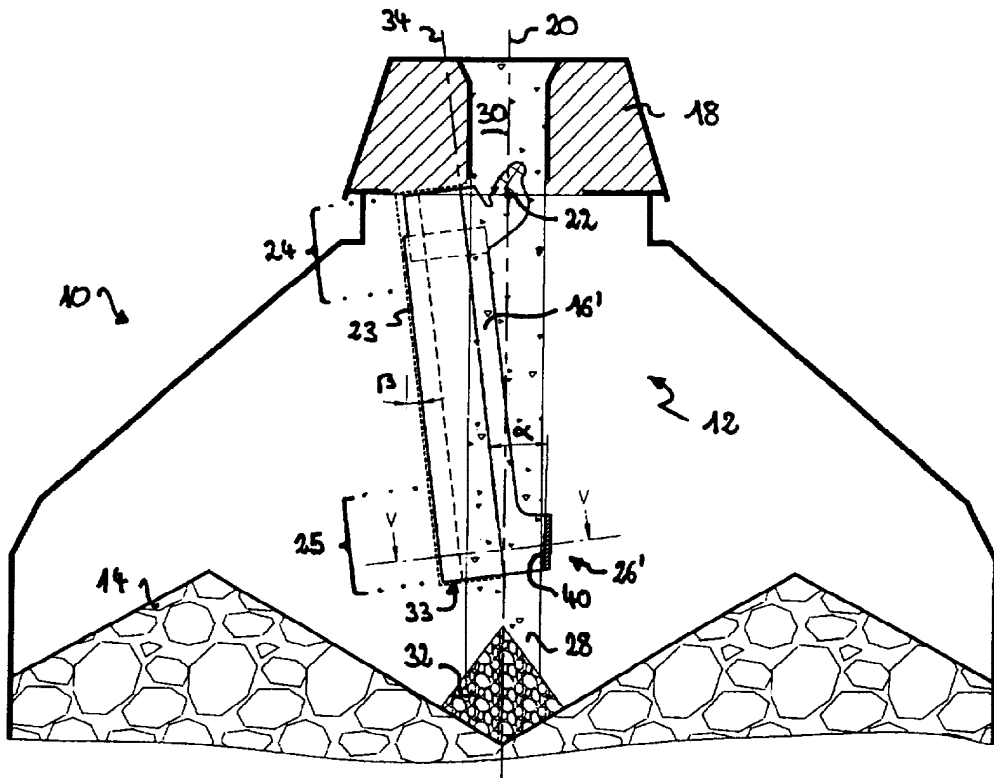
17. Доменная печь, включающая в себя загрузочное устройство (12) по любому из пп.1-15 и/или распределительный лоток (16) по п.16.



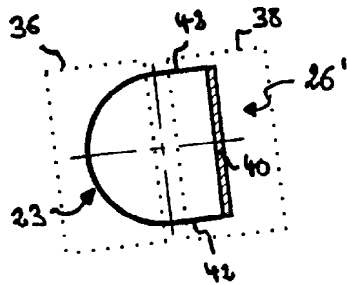
ФИГ. 2



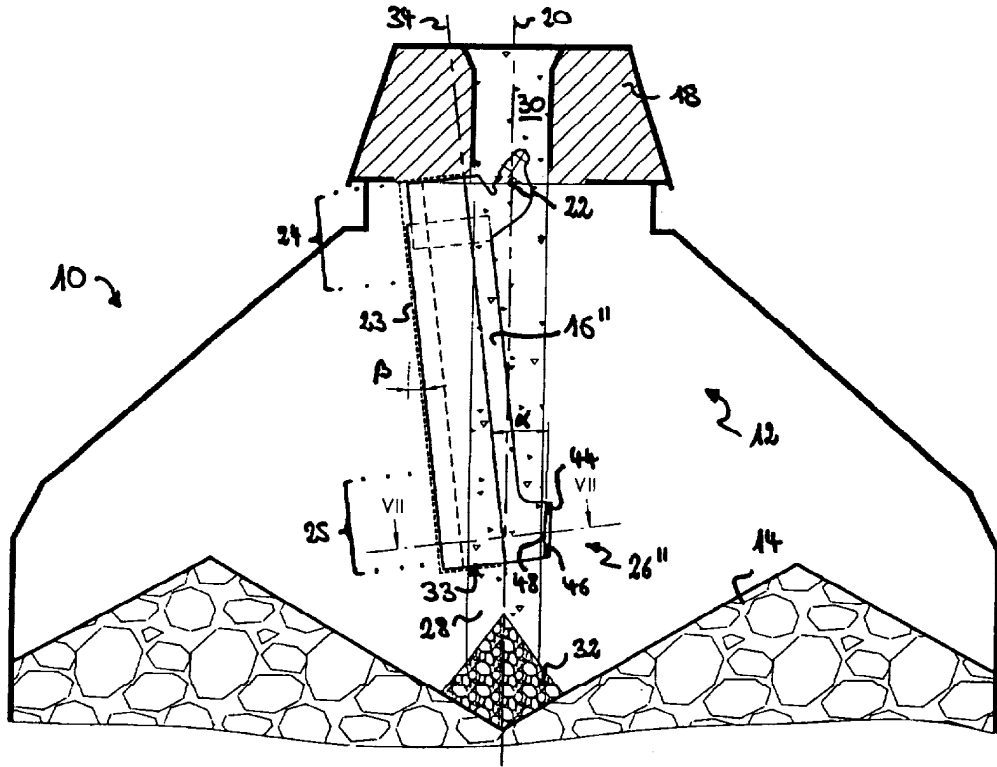
ФИГ. 3



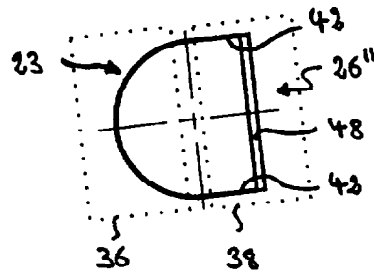
ФИГ. 4



ФИГ. 5



ФИГ. 6



ФИГ. 7