



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012120086/02, 06.10.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
06.10.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
16.10.2009 АТ А1636/2009

(43) Дата публикации заявки: 27.11.2013 Бюл. № 33

(45) Опубликовано: 27.11.2014 Бюл. № 33

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US 2003041690 A1, 06.03.2003. RU 2311464 C2, 27.11.2007. EP 0364865 B1, 08.09.1993. EP 0515744 A1, 02.12.1992. КУРУНОВ И.Ф. и др. Состояние и перспективы бездоменной металлургии железа., М.: Черметинформация, 2002, сс.126-128

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 16.05.2012

(86) Заявка РСТ:
EP 2010/064867 (06.10.2010)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2011/045212 (21.04.2011)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр. 3, ООО "Юридическая фирма Городисский и Партнеры", пат.пов. С.Р.Абубакирову, рег. N 931

(72) Автор(ы):

ЭДЕР,Томас (АТ),
МИЛЛЬНЕР,Роберт (АТ),
ПЛАУЛЬ,Ян-Фридеманн (АТ),
РАЙН,Норберт (АТ),
ШЕРНЕЙ,Андреас (АТ),
ЦЕЭТБАУЭР,Карл (АТ)

(73) Патентообладатель(и):

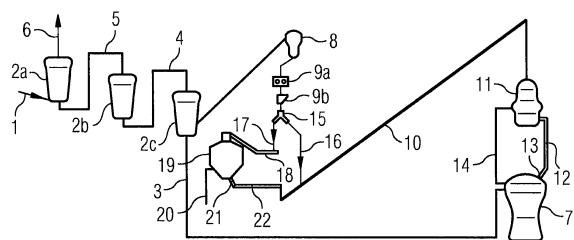
СИМЕНС ФАИ МЕТАЛЗ
ТЕКНОЛОДЖИЗ ГМБХ (АТ)

(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАГРУЗКИ В ПЛАВИЛЬНЫЙ АГРЕГАТ

(57) Реферат:

Изобретение относится к способу и устройству для производства чугуна. Получают горячий полуфабрикат восстановлением окисленного источника железа восстановительным газом и загружают полуфабрикат в плавильный агрегат из непосредственно соединенного с плавильным агрегатом накопителя или загрузочного

устройства. При этом часть полуфабриката сохраняют в горячем состоянии в накопительном бункере перед его подачей в накопитель или загрузочное устройство, непосредственно связанное с плавильным агрегатом. 2 н. и 17 з.п. ф-лы, 2 ил.



Фиг. 1

RU 2 5 3 3 9 9 0 C 2

RU 2 5 3 3 9 9 0 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

C21B 11/00 (2006.01)*F27D* 3/00 (2006.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2012120086/02, 06.10.2010

(24) Effective date for property rights:
06.10.2010

Priority:

(30) Convention priority:
16.10.2009 AT A1636/2009

(43) Application published: 27.11.2013 Bull. № 33

(45) Date of publication: 27.11.2014 Bull. № 33

(85) Commencement of national phase: 16.05.2012

(86) PCT application:
EP 2010/064867 (06.10.2010)(87) PCT publication:
WO 2011/045212 (21.04.2011)

Mail address:

129090, Moskva, ul. B.Spasskaja, 25, str. 3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. S.R.Abubakirovu, reg.N 931

(72) Inventor(s):

**EhDER,Tomas (AT),
MILL'NER,Robert (AT),
PLAUL',Jan-Fridemann (AT),
RAJN,Norbert (AT),
ShERNEJ,Andreas (AT),
TsEEhTBAUEhR,Karl (AT)**

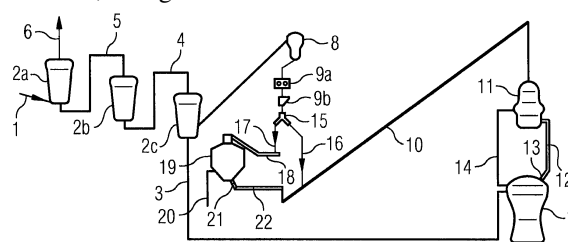
(73) Proprietor(s):

**SIMENS FAI METALZ TEKNOLODZhIZ
GMBKh (AT)**(54) **METHOD AND DEVICE FOR LOADING TO MELTING UNIT**

(57) Abstract:

FIELD: metallurgy.

SUBSTANCE: invention relates to a cast-iron manufacturing method and device. A semi-finished hot product is obtained by the reduction of an oxidised iron source with a reducing gas, and the semi-finished product is loaded into a melting unit from an accumulator or a loading device directly connected to the melting unit. With that, some part of the semi-finished product is stored in a hot state in a storage hopper before it is supplied to the accumulator or the loading device directly connected to the melting unit.

EFFECT: improved efficiency of the method.
19 cl, 2 dwg

Фиг.1

Данное изобретение относится к способу и устройству для загрузки полуфабриката в плавильный агрегат для чугуна.

В способе восстановления тонкоизмельченной железной руды, как, например, в FINEX®-способе, производят прямое восстановление железа (direct reduced iron, DRI) в реакторе кипящего слоя посредством восстановительных газов. Это напрямую восстановленное железо имеет степень восстановления приблизительно 50~95% в зависимости от метода производства и применяемой тонкоизмельченной железной руды. Для полного восстановления и для производства чугуна проводят прямое восстановление железа DRI после этапа компактирования, при котором получают так называемое горячекомпактированное железо (hot compacted iron, HCI), подаваемое в накопитель или загрузочное устройство, по которому проходит при необходимости восстановительный газ, и оттуда в плавильный агрегат, такой как, например, газификатор плавления. Накопитель, названный также HCI-Bin, или загрузочное устройство выполняет в том числе функцию накопителя для обеспечения непрерывной загрузки горячекомпактированного железа в плавильный агрегат. Далее он предоставляет возможность подогревать загружаемые материалы, как, например, гранулы или куски руды или кокс, восстановительным газом в плавильном агрегате. При этом накопитель расположен у плавильного агрегата, чтобы обеспечить возможность загрузки из накопителя в плавильный агрегат под действием силы тяжести. Преобладающую часть полученного на этапе компактирования горячекомпактированного железа в нормальном режиме работы FINEX®-установки подводят после компактирования непосредственно в горячем состоянии в накопитель или загрузочное устройство. Другую часть полученного на этапе компактирования горячекомпактированного железа используют в нормальном режиме работы FINEX®-установки после компактирования, чтобы заложить вне накопителя или загрузочного устройства хранимый запас компактированного железа. Этот запас компактированного железа необходим, к примеру, во время запуска или низкого хода FINEX®-установки. Согласно уровню техники это не непосредственно перенесенное в накопитель горячекомпактированное железо обычно резко охлаждают в закалочной емкости с водой и хранят под открытым небом при атмосферных условиях. Как только это охлажденное хранимое компактированное железо необходимо для подачи в плавильный агрегат, его подводят в накопитель или загрузочное устройство. В нем его подогревают перед его загрузкой в плавильный агрегат.

Вместе с тем невыгодно, что охлажденное в закалочной емкости компактированное железо при хранении склонно к обратному окислению и при его подогреве перед загрузкой в плавильный агрегат необходимы высокие затраты энергии. Необходимое для подогрева материала время увеличивает, кроме того, продолжительность пускового процесса. Далее, функционирование закалочного оборудования затратно и приводит к расходам времени и средств на обслуживание и утилизацию отходов холоднобрикетированного железа и шламов. Следует ожидать больших затрат вовлекаемых инвестиций при использовании. Те же условия также считаются само собой разумеющимися, если используют не FINEX®-способ с HCI в качестве полуфабриката, а способ, при котором из окисленного источника железа производят железные брикеты (hot briquetted iron, HBI) в качестве брикетированного, что также называют компактированным, полуфабриката.

Также при некомпактированном исходном сырье, таком как низковосстановленное железо (low reduced iron, LRI), это соответствующим образом невыгодно хранить полуфабрикат не в горячем состоянии.

Поэтому задачей данного изобретения является предоставление способа и устройства для производства чугуна из полуфабриката, не имеющих упомянутых недостатков.

Эта задача решается посредством способа производства чугуна в плавильном агрегате из полуфабриката, полученного восстановлением окисленного источника железа первым восстановительным газом, причем полуфабрикат загружают из непосредственно соединенного с плавильным агрегатом накопителя или загрузочного устройства, из которого осуществляют подачу в плавильный агрегат, отличающегося тем, что часть полуфабриката сохраняют в горячем состоянии в накопительном бункере, прежде чем происходит его введение в накопитель или загрузочное устройство, непосредственно связанные с плавильным агрегатом.

Окисленный источник железа преобразуют восстановлением посредством первого восстановительного газа в полуфабрикат для производства чугуна, к примеру, в непосредственно восстановленное железо DRI. Если продукт восстановления является не кусковым, а тонкоизмельченным, то он может для улучшения удобства использования подвергаться компактированию посредством устройств для компактирования, которые включают машину компактирования и дробильную систему. Часть полуфабриката сохраняют в накопительном бункере, прежде чем происходит его введение в непосредственно связанный с накопителем или загрузочным устройством плавильный агрегат. При этом полуфабрикат железа охлаждают не закалкой, а сохраняют в горячем состоянии в накопительном бункере. Если происходит компактирование, то полуфабрикат сохраняют после проведенного компактирования в накопительном бункере. Таким образом, в случае загрузки в плавильный агрегат подогрева этого материала не требуется.

Подача хранящегося в накопительном бункере полуфабриката в накопитель или загрузочное устройство может происходить во время пускового процесса. Она может происходить также во время нормальной эксплуатации, чтобы добавкой полуфабриката в накопитель или загрузочное устройство сгладить количественные отклонения при производстве полуфабриката.

Накопитель и загрузочное устройство нужно рассматривать как эквивалентные, так как оба устройства подходят для принятия доставленного полуфабриката перед подачей в плавильный агрегат, и соответственно доставленный материал пребывает промежуток времени перед подачей в плавильный агрегат в загрузочном устройстве, прежде чем он попадает в плавильный агрегат, так как прохождение загрузочного устройства требует определенного времени. В это время материал находится в загрузочном устройстве и сохраняется таким образом в нем.

В различных вариантах осуществления соответствующего изобретению способа окисленным источником железа является тонкоизмельченная железная руда или кусковая руда, или гранулы.

В одном из вариантов осуществления соответствующего изобретению способа полуфабрикатом является горячекомпактированное железо.

Обычно говорят, к примеру, о горячекомпактированном железе HCl, если плотность исходного сырья составляет менее $4,5 \text{ кг/дм}^3$, а металлизация $<88\%$. HCl содержит при необходимости добавки.

В одном из вариантов осуществления соответствующего изобретению способа исходным сырьем является горячебрикетированное железо HBI. Обычно говорят, к примеру, о горячебрикетируемом железе, если плотность полуфабриката составляет более 5 кг/дм^3 , а его металлизация более 88% . HBI не содержит обычно добавок. В одном из вариантов осуществления соответствующего изобретению способа

полуфабрикатом является горячее низковосстановленное железо.

Преимущественно хранимый в горячем состоянии в накопительном бункере полуфабрикат обдувают защитным газом от вторичного окисления, который замедляет вторичное окисление полуфабриката. Таким образом, можно препятствовать
5 вторичному окислению, выраженному, в крайнем случае, как сгорание, во время хранения в накопительном бункере. В качестве защитного газа от вторичного окисления рассматривается, к примеру, инертный газ, как например, азот или восстановительный газ, об этом восстановительном газе может идти речь, к примеру, как о первом восстановительном газе или в дальнейшем также как о вводимом втором
10 восстановительном газе.

Соответственно потенциальная угроза безопасности сокращена при проведении соответствующего изобретению способа по сравнению с уровнем техники. Неокислительная, то есть, к примеру, инертная или восстановительная, атмосфера в накопительном бункере препятствует вторичному окислению полуфабриката и
15 уменьшает отрицательные воздействия на плавильный агрегат благодаря использованию полуфабриката с низкой или резко колеблющейся степенью восстановления.

В одном из вариантов осуществления соответствующего изобретению способа второй восстанавливающий газ проходит по непосредственно соединенному с плавильным агрегатом накопителю или загрузочному устройству.

В предпочтительном варианте осуществления изобретения первый
20 восстанавливающий газ и второй восстанавливающий газ происходят из одного источника, к примеру плавильного агрегата, как например газификатора плавления. Таким образом, сокращается количество необходимых устройств для предоставления восстанавливающих газов.

Преимущественно подача из накопителя или загрузочного устройства в плавильный агрегат происходит, по существу, силой тяжести. Таким образом, аппаратурные и энергетические затраты для доставки полуфабриката из накопителя или загрузочного устройства в плавильный агрегат малы. Однако, в принципе, подача может происходить навстречу силе тяжести, к примеру так, что накопитель или загрузочное устройство
30 находится ниже питающего отверстия для подачи исходного сырья в плавильный агрегат и должно отправляться оттуда вверх, навстречу силе тяжести, к питающему отверстию. Также питающее отверстие и накопитель или загрузочное устройство могут находиться относительно друг друга на высоте, причем полуфабрикат из накопителя или загрузочного устройства должен доставляться сбоку в питающее отверстие не в направлении силы тяжести. Для доставки сбоку или сверху требуется больше энергии и аппаратурных затрат, чем для подачи, которая происходит вниз, по существу, под действием силы тяжести. При этом формулировка "по существу" означает, что дополнительно к боковой доставке может производиться подача верхней доставкой добавочных материалов, к примеру, если отверстие, из которого полуфабрикат покидает
35 накопитель или загрузочное устройство, расположено не вертикально относительно питающего отверстия, через которое его добавляют в плавильный агрегат.
40

Другим объектом данного изобретения является устройство для осуществления способа по любому из пп. 1-10, по меньшей мере, с одним восстановительным агрегатом для восстановления окисленного источника железа посредством первого
45 восстановительного газа, вводимого в восстановительный агрегат первым трубопроводом восстановительного газа, одним агрегатом плавления для производства чугуна из полученного восстановлением первым восстановительным газом окисленного источника железа полуфабриката, и одним питателем для подачи полуфабриката в

накопитель или устройство подачи, которое соединено с плавильным агрегатом по меньшей мере одним подающим трубопроводом, и причем имеется завалочное устройство для подачи полуфабриката в питатель, отличающееся тем, что имеется накопительный бункер для хранения полуфабриката в горячем состоянии, а также питающее устройство для питания полуфабрикатом накопительного бункера, причем накопительный бункер также соединен с питателем.

Окисленный источник железа восстанавливают по меньшей мере в одном восстановительном агрегате, который может быть выполнен, к примеру, в виде реактора кипящего слоя или в виде восстановительной шахты неподвижного слоя, посредством первого восстановительного газа. Используемый для восстановления первый восстановительный газ подают посредством впадающего в восстановительный агрегат первого трубопровода восстановительного газа.

Подающий трубопровод, который впадает в питающее отверстие плавильного агрегата, может быть также частью загрузочного устройства.

Восстановительный агрегат может быть, к примеру, реактором неподвижного слоя или реактором кипящего слоя.

Полуфабрикат, полученный восстановлением окисленного источника железа, при необходимости компактированный или брикетированный, загружают посредством устройства подачи в питатель для подачи полуфабриката. Устройство подачи может быть, к примеру, течкой, шнеком, транспортным желобом или трубой. Посредством питателя для подачи полуфабриката, к примеру горячего транспортера, полуфабрикат транспортируют в накопитель или загрузочное устройство.

Накопитель или загрузочное устройство соединено с плавильным агрегатом подающим трубопроводом, через который происходит подача полуфабриката из накопителя или загрузочного устройства непосредственно в плавильный агрегат. Естественно, в подающем трубопроводе могут иметься дополнительные устройства, к примеру клапаны или шлюзы. Питающий трубопровод впадает в питающее отверстие плавильного агрегата, которым он выходит из накопителя для материала в плавильный агрегат. Далее, соответствующее изобретению устройство имеет накопитель для хранения полуфабриката в горячем состоянии. Он соединен как с питателем для питания полуфабрикатом накопительного бункера, так и питающим устройством. Питателем является, к примеру, напорная труба, течка, горячий транспортер, шнековый транспортер, барабанный ячеиковый питатель. Поэтому полуфабрикат может подаваться в накопительный бункер, а из накопительного бункера в устройство подачи, к примеру, через шнековый транспортер, барабанный ячеиковый питатель, промежуточный горячий транспортер, клапан, трубу, течку.

Накопитель облицован огнеупорным материалом. Его емкость должна покрывать целесообразный расход полуфабриката, к примеру, горячекомпактированного железа НСІ, для примерно от 12-24-часового до двухдневного срока работы устройства для осуществления способа согласно изобретению. К примеру, расход 4600 т НСІ соответствует объему накопителя примерно $2 \times 900 \text{ м}^3$.

В варианте изобретения имеется устройство компактирования для компактирования и/или брикетирования, причем устройство компактирования находится между восстановительным агрегатом и подающим устройством и между восстановительным агрегатом и питающим устройством. Устройство компактирования соединено при этом соответственно с обеими сторонами устройства, между которыми оно находится, при этом "между" следует понимать относительно потока материала от восстанавливающего агрегата к плавильному агрегату. Извлеченный из восстановительного агрегата

материал, к примеру DRI, компактируют в устройстве компактирования, охватывающем машину компактирования и дробильную систему. При этом образуется в качестве полуфабриката, к примеру, горячекомпактированное железо HCl или горячебрикетированное железо HBI.

5 В этом случае предпочтительно, чтобы имелось в наличии загрузочное устройство для задания компактированного и/или брикетированного полуфабриката из устройства компактирования в устройство подачи, и чтобы накопитель был соединен с устройством компактирования через устройство ввода к вводу компактированного и/или брикетированного полуфабриката из устройства компактирования в накопитель.

10 В варианте осуществления изобретения в накопитель или загрузочное устройство впадает второй трубопровод восстановительного газа. Благодаря контакту с ним через вводимый второй восстановительный газ материал, который находится в накопителе или загрузочном устройстве, при необходимости, частично восстанавливается и соответственно подогревается. При этом первый трубопровод восстановительного
15 газа и второй трубопровод восстановительного газа соединены при помощи агрегата для получения восстановительного газа, причем в варианте осуществления изобретения первый трубопровод восстановительного газа и второй трубопровод восстановительного газа соединены с одним и тем же агрегатом для получения восстановительного газа.

20 Агрегат для получения восстановительного газа следует рассматривать в качестве источника восстановительного газа. Преимущественно трубопровод защитного газа от вторичного окисления впадает в поток защитного газа накопителя. Таким образом, находящийся в накопителе горячий полуфабрикат, к примеру горячекомпактированное железо HCl, можно защитить от вторичного окисления.

25 В варианте осуществления изобретения накопительный бункер расположен на более низкой высоте, к примеру, на уровне земли, чем питающее отверстие плавильного агрегата. Вследствие этого получается экономия основного и вспомогательного материала и стальных конструкций при строительстве накопительного бункера и, соответственно, при строительстве опорных конструкций накопительного бункера. В
30 варианте осуществления изобретения плавильным агрегатом является газификатор плавления. Может также идти речь о доменной печи.

По сравнению с проводимой согласно уровню техники закалкой исходного сырья, как например HCl, согласно изобретению перед хранением имеется преимущество, что
35 никакой влажный закаленный полуфабрикат, как например HCl, не смешивается с горячим полуфабрикатом, как например HCl, вследствие чего сокращается опасность взрыва от образующегося водорода. Далее, согласно варианту изобретения приобретение или производство закалочных емкостей для охлаждения исходного сырья больше не требуется. Вместе с тем можно сократить необходимое для способа количество воды.

40 Следующее преимущество данного изобретения состоит в том, что накопитель или загрузочное устройство, как например HCl-Bin, может быть малогабаритным, так как материал амортизации при изменении производства полуфабриката должен находиться не в HCl-Bin, а может быть изъят из накопительного бункера. Вместе с тем снижаются материальные затраты и затраты труда при строительстве HCl-Bin, а также его
45 габаритная высота. Преимущественно имеется по меньшей мере два накопительных бункера, чтобы иметь возможность использовать резервный бункер при ремонтных работах. Полуфабрикат из накопительного бункера может подаваться также к нескольким различным плавильным агрегатам, к примеру к газификатору плавления

и к доменной печи.

Далее, данное изобретение подробнее разъясняется посредством двух схематически показанных на фигурах вариантов изобретения.

Фигура 1 показывает схематическую структуру соответствующего изобретению устройства с реактором кипящего слоя.

Фигура 2 показывает схематическую структуру соответствующего изобретению устройства с реактором неподвижного слоя.

Тонкоизмельченную железную руду 1 подают в каскад реакторов кипящего слоя 2а, 2b, 2с. Первый восстановительный газ вводят через первый трубопровод восстановительного газа 3 в реактор кипящего слоя 2с, после которого через соединительный трубопровод 4 вводят в реактор кипящего слоя 2b, после которого через соединительный трубопровод 5 вводят в реактор кипящего слоя 2а и из него выводят через трубопровод отходящего газа 6. Первый трубопровод восстановительного газа 3 берет начало в плавильном агрегате 7, в котором из горячекомпактированного железа производят чугуны. Изъятый из реактора кипящего слоя 2с продукт компактируют в горячекомпактированное железо посредством компактирующего устройства, которое охватывает промежуточный бункер 8, машину компактирования 9а и дробильную систему 9b. Горячекомпактированное железо HCl-bin располагают у подающего устройства 10 накопителя 11. HCl-bin расположено над газификатором плавления 7. Накопитель 11 соединен с газификатором плавления 7 через питающий трубопровод 12, через который горячекомпактированное HCl следует под действием силы тяжести из накопителя 11 в газификатор плавления 7. Питающий трубопровод 12 впадает питающим отверстием 13 в газификатор плавления 7. Второй трубопровод восстановительного газа 14 впадает в накопитель 11, вытекает из газификатора плавления 7.

Непосредственная подача горячекомпактированного железа из дробильной системы 9b происходит посредством загрузочного устройства, которое представлено на фигуре посредством точки 15 исходящего трубопровода 16.

Произведенное в устройстве компактирования горячекомпактированное железо соответствующей установкой точки 15 может быть введено через трубопровод 17 и горячий транспортер 18 представленного устройства ввода непосредственно в накопительный бункер 19. Через впадающий в один из накопительных бункеров 19 трубопровод 20 защитного газа от вторичного окисления вводят инертный газ азот в накопительный бункер 19.

Верх трубопровода резервного вывода 21 и горячий транспортер 22 соединен накопительным бункером 19 с подающим устройством 10. Таким образом, можно отбирать необходимое количество горячекомпактированного железа из накопительного бункера 19 и подавать в накопитель 11.

На фигуре 2 соответствующие элементы конструкции фигуры 1 снабжены теми же условными обозначениями, как на фигуре 1. Фигура 2 отличается от фигуры 1 применением вместо реакторов кипящего слоя реактора неподвижного слоя 24 в качестве агрегата восстановления. В него в качестве окисленного источника железа 23 вводят куски руды или гранулы. Реактор неподвижного слоя соединен с первым трубопроводом восстановительного газа 3, через который проходит первый восстановительный газ.

Использованный восстановительный газ выпускают через трубопровод отходящего газа 6. Полуфабрикат подводят из реактора неподвижного слоя 24 либо через трубопровод 16 подающего устройства 10, либо подводят через трубопровод 17 горячего

транспортера 18, через который поддерживают горячий полуфабрикат в накопительном бункере 19. Полуфабрикат может подаваться из накопительного бункера 19 через отводящий трубопровод 25 в доменную печь 26.

Список условных обозначений

- 5 1 - тонкоизмельченная железная руда
- 2a, 2b, 2c - реакторы кипящего слоя
- 3 - первый трубопровод восстановительного газа
- 4 - соединительный трубопровод
- 5 - соединительный трубопровод
- 10 6 - трубопровод отходящего газа
- 7 - газификатор плавления
- 8 - промежуточный бункер
- 9a - машина компактирования
- 9b - дробильная система
- 15 10 - подающее устройство
- 11 - накопитель
- 12 - питающий трубопровод
- 13 - питающее отверстие
- 14 - второй трубопровод восстановительного газа
- 20 15 - течка
- 16 - трубопровод
- 17 - трубопровод
- 18 - горячий транспортер
- 19 - накопительный бункер
- 25 20 - трубопровод защитного газа от вторичного окисления
- 21 - трубопровод резервного вывода
- 22 - горячий транспортер
- 23 - окисленный источник железа
- 24 - реактор неподвижного слоя
- 30 25 - отводящий трубопровод
- 26 - доменная печь

Формула изобретения

1. Способ производства чугуна в плавильном агрегате, включающий
 - 35 получение горячего полуфабриката восстановлением окисленного источника железа первым восстановительным газом, и
 - загрузку полуфабриката в плавильный агрегат из непосредственно соединенного с плавильным агрегатом накопителя или загрузочного устройства,
 - отличающийся тем, что часть полуфабриката сохраняют в горячем состоянии в
 - 40 накопительном бункере перед его подачей в накопитель или загрузочное устройство, непосредственно связанное с плавильным агрегатом.
2. Способ по п.1, отличающийся тем, что окисленным источником железа является тонкоизмельченная железная руда.
3. Способ по п.1, отличающийся тем, что окисленным источником железа является
- 45 кусковая руда или гранулы.
4. Способ по любому из пп.1-3, отличающийся тем, что полуфабрикатом является горячекомпактированное железо HCl.
5. Способ по любому из пп.1-3, отличающийся тем, что полуфабрикатом является

горячебрикетированное железо HBI.

6. Способ по любому из пп.1-3, отличающийся тем, что полуфабрикатом является горячее низковосстановленное железо LRI.

7. Способ по любому из пп.1-3, отличающийся тем, что хранящийся в горячем состоянии в накопительном бункере полуфабрикат обдувают защитным газом от вторичного окисления, который замедляет вторичное окисление полуфабриката.

8. Способ по любому из пп.1-3, отличающийся тем, что второй восстанавливающий газ подают из плавильного агрегата в непосредственно с ним связанный накопитель или загрузочное устройство.

9. Способ по п.8, отличающийся тем, что первый восстановительный газ и второй восстановительный газ происходят из одного источника.

10. Способ по любому из пп.1-3, отличающийся тем, что подачу полуфабриката из накопителя или загрузочного устройства в плавильный агрегат осуществляют, по существу, посредством силы тяжести.

11. Устройство для производства чугуна в плавильном агрегате способом по любому из пп.1-10, содержащее, по меньшей мере,

один восстановительный агрегат для восстановления окисленного источника железа посредством первого восстановительного газа,

первый трубопровод для ввода восстановительного газа (3) в восстановительный агрегат,

плавильный агрегат для производства чугуна из полуфабриката, полученного восстановлением первым восстановительным газом окисленного носителя железа, и

подающее устройство (10) для подачи полуфабриката в непосредственно связанный с плавильным агрегатом накопитель (11) или загрузочное устройство, с по меньшей мере одним питающим трубопроводом (12), причем питающее отверстие (13) питающего трубопровода (12) входит в плавильный агрегат, и

причем имеется завалочное устройство для подачи полуфабриката в подающее устройство (10), характеризующееся тем, что оно

содержит накопительный бункер (19) для хранения части полуфабриката в горячем состоянии, а также питающее устройство для подачи части полуфабриката в накопительный бункер (19), причем накопительный бункер (19) также соединен с подающим устройством (10).

12. Устройство по п.11, отличающееся тем, что имеется устройство компактирования для компактирования и/или брикетирования, причем устройство компактирования расположено между восстановительным агрегатом и подающим устройством (10) и между восстановительным агрегатом и питающим устройством.

13. Устройство по п.12, отличающееся тем, что завалочное устройство предусмотрено для подачи компактированного и/или брикетированного полуфабриката из устройства компактирования в подающее устройство (10), а накопительный бункер (19) соединен с устройством компактирования через питающее устройство для подачи компактированного и/или брикетированного полуфабриката из устройства компактирования в накопительный бункер (19).

14. Устройство по п.11 или 12, отличающееся тем, что второй трубопровод восстановительного газа (14) соединен с накопителем (11) или загрузочным устройством.

15. Устройство по п.13, отличающееся тем, что первый трубопровод восстановительного газа (3) и второй трубопровод восстановительного газа (14) соединены при помощи агрегата для получения восстановительного газа, причем первый трубопровод восстановительного газа (3) и второй трубопровод

восстановительного газа (14) соединены с одним и тем же агрегатом для получения восстановительного газа.

16. Устройство по любому из пп.11-13, отличающееся тем, что оно содержит трубопровод (20) защитного газа от вторичного окисления для подачи защитного газа от вторичного окисления в накопительный бункер (19).

17. Устройство по любому из пп.11-13, отличающееся тем, что накопительный бункер (19) расположен на более низкой высоте, чем питающее отверстие (13) плавильного агрегата.

18. Устройство по любому из пп.11-13, отличающееся тем, что плавильным агрегатом является газификатор (7) плавления.

19. Устройство по любому из пп.11-13, отличающееся тем, что восстановительным агрегатом является реактор неподвижного слоя или реактор кипящего слоя (2а, 2б, 2с).

15

20

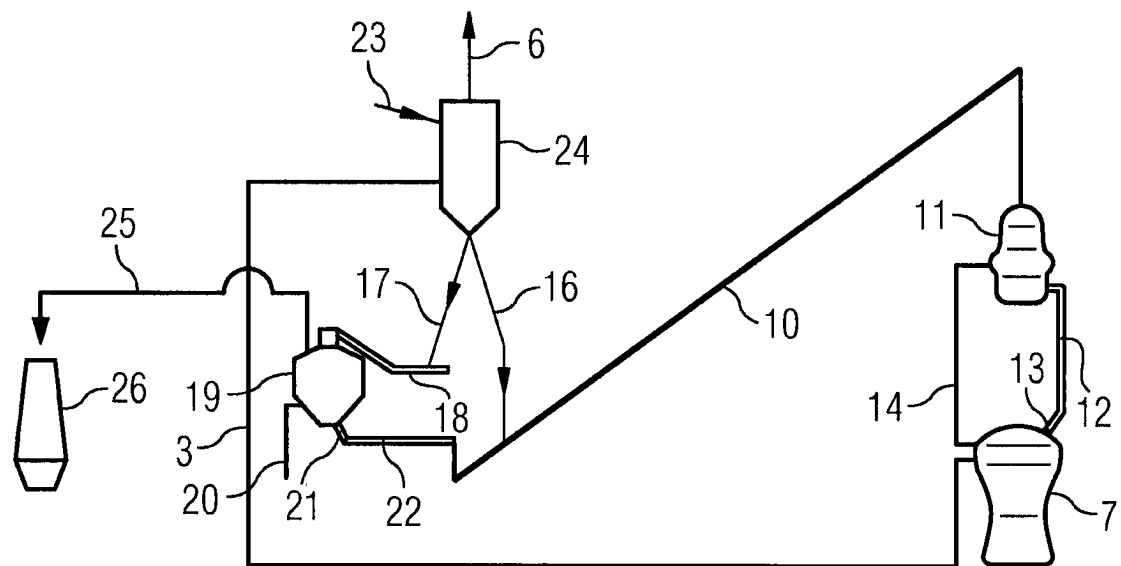
25

30

35

40

45



Фиг.2