

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(11) 027619

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2017.08.31

(51) Int. Cl. C04B 2/12 (2006.01)

(21) Номер заявки
201290935

(22) Дата подачи заявки
2011.03.15

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ АКТИВНОЙ ОБОЖЖЕННОЙ ИЗВЕСТИ ИЗ МЕЛА

(31) 10 2010 016 059.8

(32) 2010.03.22

(33) DE

(43) 2013.02.28

(86) PCT/EP2011/053893

(87) WO 2011/117116 2011.09.29

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ТИССЕНКРУПП ИНДАСТРИАЛ
СОЛЮШНЗ АГ (DE)

(72) Изобретатель:
Шу Уве, Бейер Кристоф (DE)

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(56) US-A-4025293
DE-B3-102007062062
DE-A1-2408178
US-A-3887326
US-A-3280228
GB-A-781984
FR-A1-2523569

(57) В способе получения активной обожженной извести согласно изобретению путем сушки, и/или предварительного нагрева, и/или предварительного прокаливания и обжига мела мел формуют в прессованные формованные тела с прочностью в необожженном состоянии >100 Н. Формованные тела помещают в вертикальную засыпку, через которую возможно постоянное протекание потока, и затем в вертикальной засыпке разогревают и/или обжигают.

027619 B1

027619 B1

027619

B1

Изобретение относится к способу получения активной обожженной извести из мела.

Известь обычно обжигают в шахтных известьобжиговых печах из кускового известняка. В дальних северо-восточных регионах Европы часто не имеется твердых кристаллических известняков для получения обожженной извести. Поэтому подходящий известняк нужно перевозить очень длинными маршрутами к потребителям.

Поэтому в DE 102007062062 B3 описан способ получения гидравлической извести, в котором в качестве сырья применяются материалы пустой породы в виде остатков с процессов промывки известняков и другие породы с крупностью 99 вес.% ниже 500 мкм.

Другую возможность представляют предшественники мела из европейской меловой зоны, которые подходили бы по своему составу для получения обожженной извести. Однако из-за высокой влажности и мелкодисперсности использование этих типов мела для получения обожженной извести в настоящее время возможно лишь в энергетически невыгодных длинных вращающихся печах.

Предварительный нагрев для повышения эффективности использования энергии вращающихся печей либо сопряжен с очень высокими капитальными затратами, либо требует для этого установок, таких как циклонные газоподогреватели, не имеющихся в наличии. Шахтные подогреватели и шахтные печи из-за низкой механической прочности мела не являются разумной альтернативой.

При обжиге кусков мела во вращательных печах происходит относительно сильное измельчение, так что в конце имеются куски по большей части мельче 10 мм. Этот гранулометрический состав может использоваться, как правило, только в качестве строительной извести. Однако существенно большая потребность в извести имеется в производстве стали. Однако для этого требуется размер кусков по меньшей мере 10 мм. Недостатком длинных печей является, кроме того, очень высокая потеря на пыль, которая оценивается, как правило, в более чем 20% от продукции.

В DE 2408178 A описан способ получения обожженной извести гранулированного или порошкового материала, в котором из подготовленного сырья с размером зерен 0-10 мм и влагосодержанием 2-25 вес.% под действием высокого давления формируют частицы и обжигают их в обжигательном агрегате.

В основе изобретения стоит задача указать энергетически выгодный способ получения обожженной извести из мела, который без проблем позволяет получить крупность кусков по меньшей мере 10 мм.

Согласно изобретению эта задача решена отличительными признаками п.1 формулы изобретения.

В предлагаемом изобретении способе получения активной обожженной извести путем термообработки мела мел формируют в прессованные формованные тела с прочностью в необожженном состоянии >100 Н. Формованные тела размещают в вертикальную засыпку, через которую осуществляется постоянное протекание потока, и затем в вертикальной засыпке сушат, и/или подогревают, и/или предварительно прокаливают и обжигают.

Добываемые куски мела не имеют обычно достаточной прочности, чтобы их можно было обжигать в вертикальной засыпке, например в шахтной печи. Поэтому согласно изобретению из развалившегося мела формируют прессованные формованные тела с прочностью в необожженном состоянии >100 Н. В результате этого мел получает также достаточную прочность для вертикальной засыпки, чтобы выдерживался режим работы печи. Формованные тела имеют, кроме того, то преимущество, что все они имеют определенный размер и форму, благодаря чему можно образовать засыпку, постоянно проницаемую для потока, и в производстве в целом можно гарантировать очень однородное качество обожженной извести.

Для достаточной стабильности формованных тел требуется, кроме того, их сушка, по меньшей мере частичная, и/или предварительный нагрев, и/или предварительное прокаливание (кальцинирование), так как в результате этой термообработки прочность еще больше повышается.

Этим способом можно получать кусковую обожженную известь из мела, размер которой ≥ 10 мм и которая поэтому подходит для применения в производстве стали.

Следующие варианты осуществления изобретения являются объектами зависимых пунктов.

Термообработка, т.е. сушка, и/или предварительный нагрев, и/или предварительное прокаливание, и/или обжиг формованных тел проводится предпочтительно в шахтной печи или в вертикальном шахтном подогревателе.

Далее мел формируется в формованные тела размером по меньшей мере 10 мм, причем им может быть придана стержнеобразная, овальная, или сферическая, или круглая форма. Формование может проводиться, например, гранулированием. Однако предпочтительно применяется брикетирование. Брикет, как правило, имеет более высокую прочность по сравнению с гранулами. Также брикеты отличаются тем, что они из-за множества малых внутренних трещин легко подвергаются дегазации и тем самым меньше разваливаются при обжиге.

Согласно следующему варианту осуществления изобретения сушка, и/или предварительный нагрев, и/или предварительное прокаливание проводят с повышением температуры $1-2^\circ\text{C}/\text{мин}$. В лежащих в основе изобретения опытах выяснилось, что повышение температуры в этом диапазоне позволяет получить стабильность размеров формованных тел перед обжигом. Кроме того, может быть целесообразным добавлять в мел перед или во время формования формованных тел присадки, удерживающие форму.

Один особенно эффективный с точки зрения потребления энергии способ получения достигается, если отходящие газы, образующиеся при обжиге формованных тел, полностью или частично применя-

ются для сушки, и/или предварительного нагрева, и/или предварительного прокаливания. Кроме того, целесообразно проводить термообработку формованных тел способом противотока, как, например, это имеет место в шахтной печи, где отходящие газы текут в направлении, противоположном движению формованных тел. Со способом противотока можно достичь существенно более высоких температур по сравнению со способами прямоточного или перекрестного потока.

Обожженная известь, полученная вышеописанным способом, предпочтительно имеет содержание остаточного CO_2 менее 5%.

Осуществление вышеописанного способа проводится в установке с устройством формования и достижения прочности в необожженном состоянии и с вертикальным реакционным пространством, в частности шахтной печью.

Следующие преимущества и воплощения изобретения подробнее поясняются далее посредством описания и фигуры.

Фигура показывает блок-схему хода процесса получения активной обожженной извести из мела.

После добычи мела проводится в соответствии с влагосодержанием мела сушка сырья. Затем мел смешивают с водой и при необходимости дополнительными присадками и смесь формуют в прессованные формованные тела с прочностью в необожженном состоянии >100 Н. При этом формование целесообразно проводится посредством брикетирования.

При брикетировании мел прессуется в формованные тела размером по меньшей мере 10 мм. При этом формованным телам может по выбору придаваться стержневая, овальная, сферическая или линзообразная форма. Форма выбирается так, чтобы можно было образовать вертикальную засыпку, чтобы обрабатывающий газ мог течь через нее как можно более равномерно.

Термообработка формованных тел проводится предпочтительно в вертикальной шахтной печи, в которую формованные тела подаются сверху и после термообработки отбираются снизу. Обрабатывающий газ проводится в противотоке снизу вверх, причем он подается, например, как охлаждающий воздух снизу и отводится как отходящий газ сверху. Формованные тела движутся или проходят в шахтной печи последовательно через зону сушки или предварительного нагрева, зону предварительного прокаливания, зону обжига и, наконец, зону охлаждения. В области зоны сушки, предварительного нагрева и предварительного прокаливания скорость повышения температуры подогреваемого тела составляет от 1 до $2^\circ\text{C}/\text{мин}$. В зоне обжига формованные тела обжигаются при температурах от 900 до 1650°C , предпочтительно при температурах от 1200 до 1400°C .

В зависимости от дальнейшего применения формованные тела можно просеивать после шахтной печи и при необходимости измельчать.

Шахтная печь работает в таком режиме, чтобы получать обожженную известь с остаточным содержанием CO_2 менее 5%.

Установка, предусмотренная для осуществления вышеописанного способа, содержит устройство 1 формования и придания прочности в необожженном состоянии, которое на фигуре обозначено пунктиром, и вертикальное реакционное пространство 2, которое в представленном примере осуществления образовано шахтной печью.

Вышеописанный способ позволяет использовать химически высокочистый, тонкодисперсный карбонат кальция (мел) для получения обожженной извести. Применение мела снижает эмиссию CO_2 в процессе получения обожженной извести в целом, так как может стать ненужной транспортировка на большие расстояния, а вертикальная засыпка позволяет получать более высокую эффективность обжига.

Кроме того, имеется возможность получать обожженную известь с размером кусков по меньшей мере 10 мм и высокой реакционной способностью, чтобы ее можно было использовать в качестве извести для сталеплавильных заводов.

Благодаря применению формованных тел одинакового размера гарантируется, кроме того, равномерный режим работы печи. Отсюда следует однородная степень обжига (остаточный CO_2 , реакционная способность, свободная известь) и меньший расход энергии (меньшая потеря отходящих газов из-за меньшего периферийного хода газов в шахтной печи). Вследствие однородного размера время пребывания больше не определяется максимальным размером зерна, так что при одинаковом размере печи возможно повышение производственной мощности.

Поскольку содержание карбоната кальция в предшественнике мела, как правило, выше, чем у многих известняков, получается высокая практическая ценность обожженной извести. Кроме того, так как имеется повышенное содержание несвязанного мела на килограмм продуктов обжига, то возможно применение мела для получения синтетического карбоната кальция (РСС). По сравнению с использованием вращающихся трубчатых печей без подогревателя в способе по изобретению имеется существенно меньшая потеря пыли. В результате повышается рентабельность производства в целом (в известных случаях меньшие расходы на утилизацию отходов, больше продукта на единицу используемого сырьевого материала). Кроме того, пыль, образующуюся в способе согласно изобретению, можно применять после подготовки сырья.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ получения активной обожженной извести посредством термообработки мела, отличающийся тем, что

мел формуют в прессованные формованные тела с прочностью в необоженном состоянии >100 Н, формованные тела помещают в вертикальную засыпку, через которую возможно постоянное протекание потока, и

затем формованные тела в вертикальной засыпке сушат, и/или подогревают, и/или предварительно прокалывают и обжигают.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что сушку, и/или предварительный нагрев, и/или предварительное прокалывание, и/или обжиг формованных тел проводят в шахтной печи и/или в вертикальном шахтном подогревателе.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что сушку, и/или предварительный нагрев, и/или предварительное прокалывание и обжиг формованных тел проводят в одной и той же вертикальной засыпке.

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что сушку, и/или предварительный нагрев, и/или предварительное прокалывание проводят с повышением температуры в диапазоне $1-2^{\circ}\text{C}/\text{мин}$.

5. Способ по п.1, отличающийся тем, что формованные тела обжигают при температурах от 900 до 1650°C .

6. Способ по п.1, отличающийся тем, что отходящие газы, образующиеся при обжиге формованных тел, полностью или частично используют для сушки, и/или предварительного нагрева, и/или предварительного прокалывания.

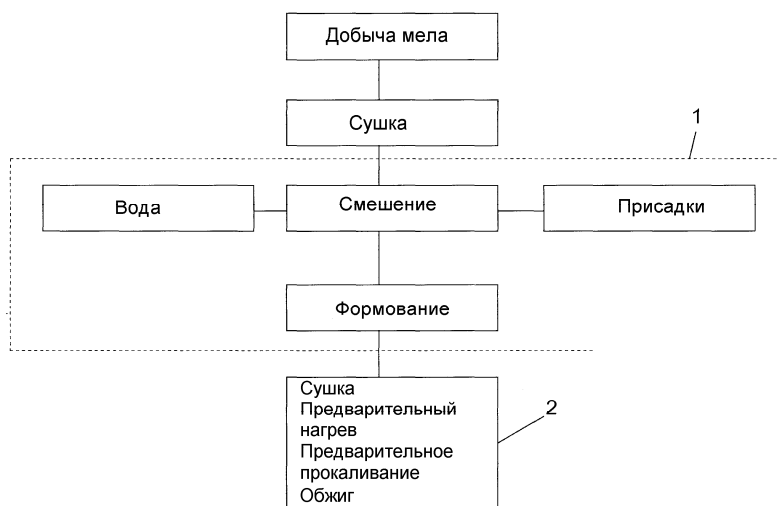
7. Способ по п.1, отличающийся тем, что термообработку формованных тел проводят способом противотока.

8. Способ по п.1, отличающийся тем, что в мел перед или при формовании формованных тел добавляют удерживающие форму присадки.

9. Установка для осуществления способа по любому из пп.1-8 с

устройством (1) формования и придания прочности в необоженном состоянии для формования мела в прессованные формованные тела с прочностью в необоженном состоянии >100 Н и

образующим вертикальную засыпку вертикальным реакционным пространством (2) для сушки, и/или предварительного нагрева, и/или предварительного прокалывания и обжига формованных тел.



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2