

República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) **PI0902045-4 A2**



(22) Data de Depósito: 12/06/2009
(43) Data da Publicação: 13/04/2010
(RPI 2049)

(51) *Int.Cl.:*
D21C 11/00 (2010.01)

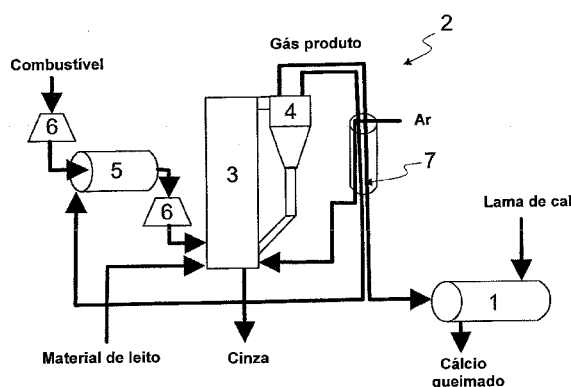
(54) Título: **MÉTODO PARA TRATAR LAMA DE CAL, USO DE UM COMPOSTO DE CÁLCIO, E, INSTALAÇÃO DE TRATAMENTO DE LAMA DE CAL**

(30) Prioridade Unionista: 13/06/2008 FI 20085583

(73) Titular(es): Metso Power Oy

(72) Inventor(es): Juhani Isaksson, Kari Kuukkanen

(57) Resumo: MÉTODO PARA TRATAR LAMA DE CAL, USO DE UM COMPOSTO DE CÁLCIO, E, INSTALAÇÃO DE TRATAMENTO DE LAMA DE CAL. Um método para tratar lama de cal, no qual a lama de cal é transportada para um forno tubular de cal (1), onde gás combustível é usado como combustível, cujo gás combustível é formado por um gaseificador de leito fluidizado de circulação (2). Um composto de cálcio é usado como material de leito no gaseificador (2). Em adição, a invenção refere-se ao uso de um composto de cálcio em uma instalação de tratamento de lama de cal, bem como a uma instalação de tratamento de lama de cal.



“MÉTODO PARA TRATAR LAMA DE CAL, USO DE UM COMPOSTO DE CÁLCIO, E, INSTALAÇÃO DE TRATAMENTO DE LAMA DE CAL”

Campo da invenção

5 A invenção refere-se a um método para tratar lama de cal. Em adição, a invenção relaciona-se ao uso de compostos de cálcio como material de leito para um gaseificador de leito fluidizado de circulação de uma instalação de tratamento de lama de cal, bem como a uma instalação de tratamento de lama de cal.

Fundamentos da invenção

10 Lama de cal é carbonato de cálcio (CaCO_3) em uma forma sólida. Lama de cal é formada no processo de manufatura de polpa na manufatura de licor branco e é separada do licor branco por filtração. Um forno tubular de cal, por sua vez, é um forno, onde lama de cal é queimada para óxido de cálcio, i.e. para cálcio queimado (CaO) e dióxido de carbono
15 (CO_2), após o qual o cálcio pode ser reutilizado em caustificação.

Tipicamente um forno tubular de cal é um forno horizontalmente rotativo, ligeiramente inclinado. O forno tubular está internamente revestido por tijolos. O propósito do revestimento interno é diminuir as perdas de calor do forno tubular, bem como proteger o forno
20 tubular contra agentes químicos corrosivos. Os fornos tubulares em uso são de 53 a 122 m de comprimento e 2 a 4 m de diâmetro. Correspondentemente, a capacidade varia entre 45 e 400 t de CaO por dia.

Um forno tubular de cal convencional pode ser dividido em quatro zonas diferentes: a extremidade de alimentação de lama compreende
25 uma zona de secagem, onde a água contida na lama de cal é evaporada. A seguir está a zona de aquecimento, onde lama de cal aquece para a temperatura de reação. Após a qual está a zona de reação, onde o carbonato de cálcio se dissolve em óxido de cálcio e dióxido de carbono. A última é a zona de esfriamento, onde o cálcio é esfriado antes de ser removido do forno

tubular.

O forno tubular compreende um queimador, e pela temperatura e pelo tamanho de sua chama é possível afetar, inter alia, a capacidade de produção do forno tubular e a qualidade do cálcio. Óleo ou gás é geralmente usado como combustível nos queimadores. Em algumas modalidades, um gaseificador de leito fluidizado de circulação, i.e. um gaseificador CFB é usado para gaseificar casca de árvore ou outra biomassa. O gás produto formado neste substitui o gás natural ou óleo usado como combustível nos fornos tubulares de cal.

Em soluções conhecidas, dolomita ou areia é usada como material de leito em gaseificadores. Este material de leito é moído e flutua parcialmente por todo o percurso para o forno tubular de cal, causando, assim, por sua parte, incrustação de lama de cal e/ou do produto final. Similarmente, uma parte da cinza do combustível termina dentro do forno tubular de cal.

Devido ao fato de o poder calorífico do gás produto ser pequeno, uma quantidade grande de gás é necessária para produzir a energia necessária.

Breve sumário da invenção

Agora uma solução tem sido inventada, pela qual a pureza do produto final de um forno tubular de cal, i.e. cálcio queimado pode ser melhorada quando gás produto gaseificado de biomassa ou outro combustível é usado como combustível.

Para alcançar este objetivo, o método de acordo com a invenção é primariamente caracterizado no que será apresentado na reivindicação 1 independente. O uso de um composto de cálcio de acordo com a invenção, por sua vez, é primariamente caracterizado no que será apresentado na reivindicação 6 independente. A instalação de tratamento de lama de cal de acordo com a invenção é, por sua vez, primariamente caracterizada no que será apresentado na reivindicação 8 independente. As

outras reivindicações dependentes apresentarão algumas modalidades preferidas da invenção.

A idéia básica da invenção é usar um composto de cálcio, tal como carbonato de cálcio (CaCO_3), óxido de cálcio (CaO), hidróxido de cálcio (Ca(OH)_2) e/ou lama de cal como material de leito para um gaseificador de leito fluidizado de circulação. Lama de cal é tomada da circulação de agentes químicos de uma fábrica de polpa após caustificação antes do forno tubular de cal. O material moído do material de leito é óxido de cálcio, i.e. corresponde ao cálcio queimado (CaO), em cujo caso o material de leito transportado para o forno tubular de cal não causa incrustação do produto final e assim a capacidade do forno tubular de cal pode ser aumentada, se necessário.

Em uma modalidade vantajosa a lama de cal é transportada para o forno tubular de cal, onde gás combustível é usado como combustível. Gás combustível é formado por um gaseificador de leito fluidizado de circulação, onde um composto de cálcio é utilizado como material de leito.

Em uma modalidade o gás combustível é formado no gaseificador a partir de materiais bio-baseados ou outros materiais. Combustíveis bio-baseados incluem, e.g. casca de árvore, cavacos de madeira, serragem, palha, resíduo diferente de corte de árvores, e outro resíduo orgânico, etc. Outros combustíveis adequados para gaseificação incluem, por exemplo, turfa e papel usado.

Em uma modalidade pelo menos uma parte da lama de cal é alimentada ao gaseificador. Assim, a lama de cal é calcinada parcial ou inteiramente e é transportada com gás produto para o forno tubular de cal. Assim, incrustação de cálcio queimado (CaO) é diminuída e a capacidade do forno tubular de cal pode ser aumentada pela calcinação de parte da lama de cal já no gaseificador.

As modalidades diferentes da invenção podem ser usadas em

várias configurações e em diferentes ambientes.

Descrição dos desenhos

A seguir, a invenção será descrita com mais detalhe com referência aos desenhos essenciais, nos quais:

5 Fig. 1 mostra uma instalação de tratamento de lama de cal de acordo com a invenção.

Fig. 2 mostra outra modalidade de uma instalação de tratamento de lama de cal.

10 Com o objetivo de clareza, os desenhos mostram apenas os detalhes necessários para entender a invenção. As estruturas e os detalhes que não são necessários para entender a invenção mas são óbvios para qualquer pessoa experiente na técnica têm sido omitidos nas figuras com o propósito de enfatizar as características da invenção.

Descrição detalhada da invenção

15 Figura 1 mostra apenas aquelas partes de uma instalação de tratamento de lama de cal que são necessárias para descrever a invenção. Esta incluem um forno tubular de cal 1 e uma unidade gaseificadora 2. A unidade gaseificadora 2 é um gaseificador de leito fluidizado de circulação, i.e. um gaseificador CFB. O gaseificador 2 compreende uma câmara de processo 3,
20 onde ar, combustível a ser gaseificado e material de leito são transportados por estruturas de transporte adequadas. Na câmara de processo 3 o combustível é gaseificado em gás produto. A unidade gaseificadora 2 em adição compreende uma unidade de separação 4, tal como um ciclone, onde é planejada a separação de material de leito e cinza do gás produto. O material
25 de leito separado é circulado no exemplo de volta para a câmara de processo 3. Cinza, por sua vez, é removida da parte inferior do gaseificador. Gás produto é transportado do gaseificador 2 para o forno tubular de cal 1. Na prática, material de leito e resíduo de combustão também são transportados para o forno tubular de cal 1 com o gás produto.

O processo de gaseificação é especialmente adequado para combustíveis bio-baseados, sólidos, tais como casca de árvore, cavacos de madeira, serragem, palha, resíduo diferente de corte de árvores, e outro resíduo orgânico, etc. Outros combustíveis, tais como turfa e papel usado, também pode ser utilizados na gaseificação.

Composto de cálcio é usado como material de leito. A alimentação de material de leito para a unidade gaseificadora 2 é de grão fino e pelo menos parte dela é moída ainda mais fina no gaseificador. Material de leito fino pode ser transportado com o gás combustível sendo formado mais adiante no forno tubular de cal 1.

Uma estrutura convencional de um forno tubular de cal 1 já tem sido descrita acima. Um forno tubular de cal 1 compreende um queimador, para o qual o gás produto é transportado do gaseificador. Pela temperatura e pelo tamanho da chama do queimador é possível afetar, inter alia, a capacidade de produção do forno tubular e a qualidade do cálcio. Em adição, ar e lama de cal são transportados para o forno tubular de cal 1. Gases de combustão e cálcio, por sua vez, saem do forno tubular de cal 1. Tipicamente gases de combustão são direcionados para uma unidade de limpeza (não mostrada), tal como, por exemplo um depurador de gás de combustão.

Pelo uso de um composto de cálcio como material de leito no gaseificador 2, a quantidade de material indesejado acumulando no forno tubular de cal 1 pode ser diminuída. Cálcio queimado é material produzido no forno tubular de cal e o material de leito moído no gaseificador e transportado via o forno tubular de cal 1 pode ser por conseguinte utilizado no produto final.

Na aplicação de figura 2, pelo menos parte da lama de cal é alimentada ao gaseificador 2. A lama de cal alimentada ao gaseificador 2 vantajosamente opera como material de leito. Em uma modalidade o material

de leito inteiro é formado de lama de cal. Em outra aplicação apenas uma parte do material de leito é formado de lama de cal e o restante do material de leito é formado de algum outro material adequado, tal como, por exemplo, carbonato de cálcio, óxido de cálcio e/ou hidróxido de cálcio. Na câmara de processo 3 do gaseificador 2 a lama de cal é calcinada parcial ou inteiramente. A lama de cal calcinada é transportada com o gás produto para o forno tubular de cal 1. Com esta solução é possível aumentar a capacidade da instalação de tratamento de lama de cal.

Em adição, a instalação de tratamento de lama de cal vantajosamente compreende uma unidade de secagem 5 para armazenagens de combustível e de intermediário de combustível 6, bem como preaquecimento de ar de combustão 7.

Pela combinação, em várias maneiras, dos modos e estruturas revelados em conexão com as modalidades diferentes da invenção apresentadas acima, é possível produzir várias modalidades da invenção de acordo com o espírito da invenção. Por conseguinte, os exemplos acima apresentados não precisam ser interpretados como restritivos da invenção, mas as modalidades da invenção podem ser livremente variadas dentro do escopo das características da invenção apresentadas nas reivindicações aqui abaixo.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para tratar lama de cal, no qual lama de cal é transportada para um forno tubular de cal, onde gás combustível é usado como combustível, cujo gás combustível é formado por um gaseificador de leito fluidizado de circulação,

caracterizado pelo fato de que um composto de cálcio é usado como material de leito para o gaseificador .

2. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que como material de leito é usado pelo menos um dos seguintes: carbonato de cálcio (CaCO_3), óxido de cálcio (CaO), hidróxido de cálcio (Ca(OH)_2), lama de cal.

3. Método de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que gás combustível é formado de um material bio-baseado no gaseificador.

4. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que gás combustível é formado no gaseificador a partir de pelo menos um dos seguintes combustíveis: casca de árvore, cavacos de madeira, serragem, palha, resíduo de corte de árvores, turfa, papel usado.

5. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma parte do composto de cálcio é alimentada ao gaseificador.

6. Uso de um composto de cálcio, caracterizado pelo fato de ser como material de leito para um gaseificador de leito fluidizado de circulação de uma instalação de tratamento de lama de cal.

7. Uso de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que como material de leito é usado pelo menos um dos seguintes: carbonato de cálcio (CaCO_3), óxido de cálcio (CaO), hidróxido de cálcio (Ca(OH)_2), lama de cal.

8. Instalação de tratamento de lama de cal, que compreende pelo menos um forno tubular de cal, e um gaseificador para formar gás combustível, cujo gaseificador é um gaseificador de leito fluidizado de circulação, caracterizada pelo fato de que o material de leito do gaseificador é um composto de cálcio.

9. Instalação de tratamento de lama de cal de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo fato de que como material de leito é usado pelo menos um dos seguintes: carbonato de cálcio (CaCO_3), óxido de cálcio (CaO), hidróxido de cálcio (Ca(OH)_2), lama de cal.

10. Instalação de tratamento de lama de cal de acordo com a reivindicação 8 ou 9, caracterizada pelo fato de que a instalação compreende meio para alimentar um composto de cálcio ao gaseificador.

11. Instalação de tratamento de lama de cal de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes 8 a 10, caracterizada pelo fato de que a instalação compreende meio para alimentar um combustível bio-baseado ao gaseificador.

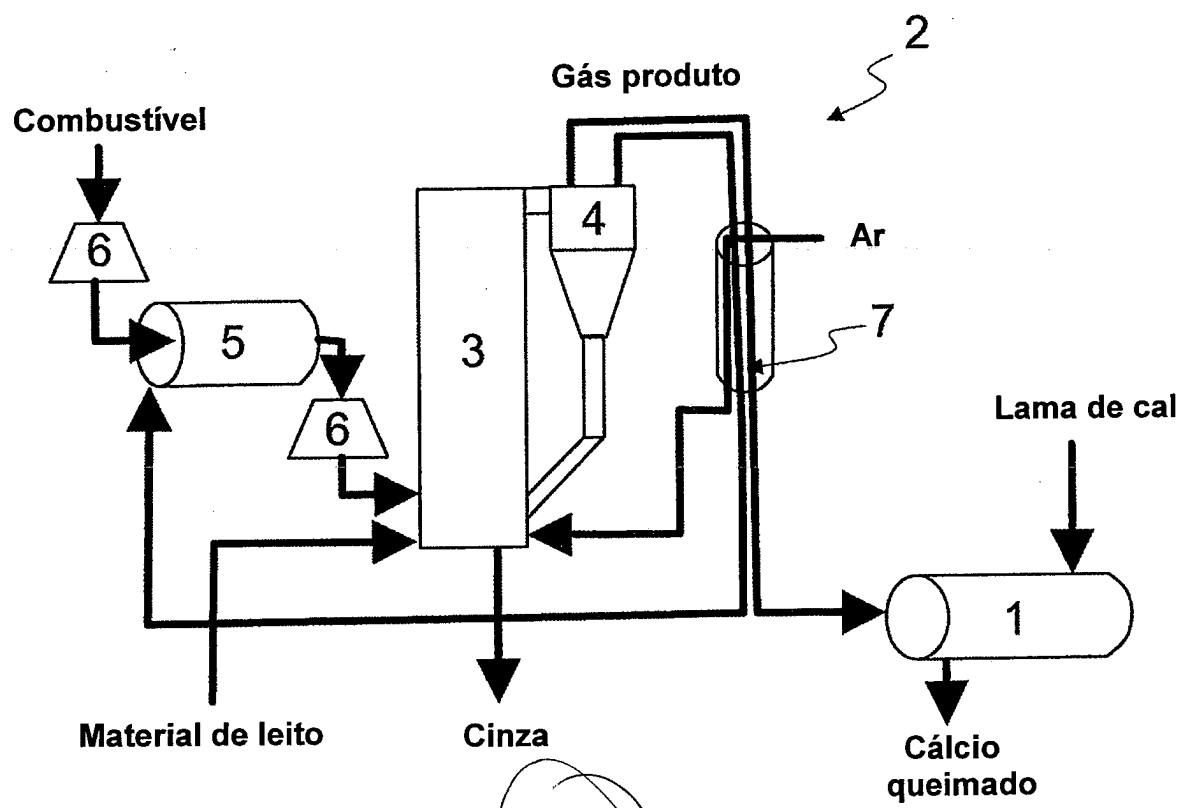


Fig. 1

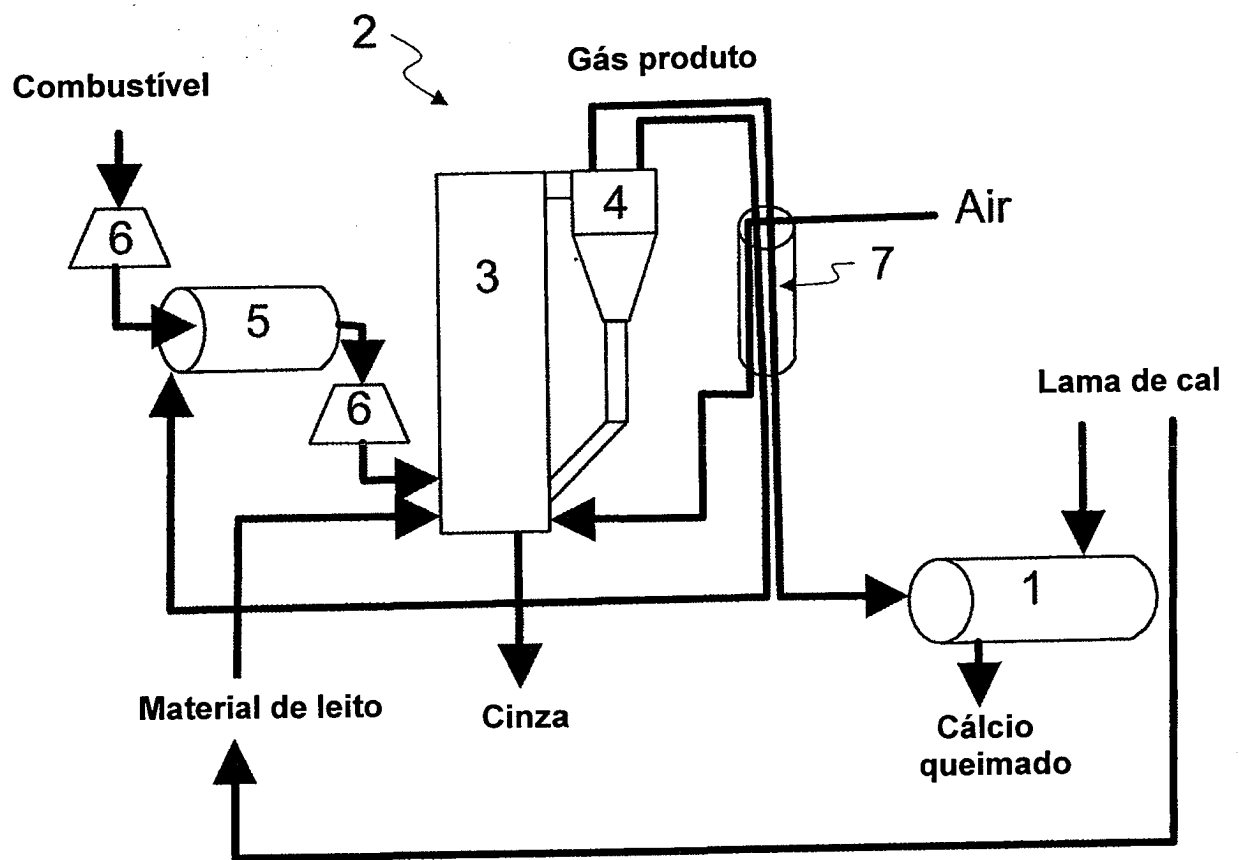


Fig. 2

RESUMO

“MÉTODO PARA TRATAR LAMA DE CAL, USO DE UM COMPOSTO DE CÁLCIO, E, INSTALAÇÃO DE TRATAMENTO DE LAMA DE CAL”

Um método para tratar lama de cal, no qual a lama de cal é transportada para um forno tubular de cal (1), onde gás combustível é usado como combustível, cujo gás combustível é formado por um gaseificador de leito fluidizado de circulação (2). Um composto de cálcio é usado como material de leito no gaseificador (2). Em adição, a invenção refere-se ao uso de um composto de cálcio em uma instalação de tratamento de lama de cal, bem como a uma instalação de tratamento de lama de cal.