



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

(11) PI 0507973-0 B1

(22) Data do Depósito: 10/02/2005

(45) Data de Concessão: 02/08/2016



(54) Título: APARELHO E MÉTODO PARA CALCINAR GESSO

(51) Int.Cl.: C04B 11/028; F27B 15/00

(30) Prioridade Unionista: 27/02/2004 US 10/788,871, 27/02/2004 US 10/788,864

(73) Titular(es): UNITED STATES GYPSUM COMPANY

(72) Inventor(es): MICHAEL L. BOLIND, MICHAEL J. PORTER, WARNER J. DUNDAS,
CHRISTOPHER R. NELSON, SUBHASH DEODHAR

“APARELHO E MÉTODO PARA CALCINAR GESSO”

A presente invenção se refere a um aparelho e método de alta eficácia para calcinar gesso e/ou secar gesso.

Fundamento da invenção

5 Calcinação de gesso compreende converter sulfato de cálcio dihidratado aquecendo-o em sulfato de cálcio hemi-hidratado, mais conhecido como estuque. Métodos e aparelho de calcinação anteriores tinham várias formas. Tradicionalmente, a calcinação de gesso ocorria em uma
10 grande caldeira, tendo uma base em forma de cúpula espessa, contra a qual uma chama alimentada a gás é direcionada, com a caldeira e chama do queimador sendo incluídas em uma estrutura refratária adequada. Existe usualmente um poço aquecido associado no qual o material calcinado é
15 alimentado. A caldeira deve suportar temperaturas na faixa de 1093,3°C a 1315,5°C, então exigindo placa de aço em uma câmara de combustão cara em sua base de cúpula, o qual era tipicamente 4,4 cm espessa. Patente U.S n° 3.236.509 tipifica esse tipo de construção. Essa abordagem tinha
20 várias desvantagens, tais como o desperdício extremo de gases quentes do queimador, e vedação do tijolo refratário associado o qual, quando reparar ou desligar a caldeira fosse necessária, primeiro exigiu um período de resfriamento prolongado.

25 Outras caldeiras de calcinação, do tipo geral descrito acima, têm incluído projetos de combustão submersa adicionais onde gases de escapamento dos queimadores alimentados a gás foram descarregados diretamente nos conteúdos da caldeira. Aqui, a chama a gás diretamente
30 chocava-se contra o material sendo calcinado, e havia uma

possibilidade aumentada de criar um material "calcinado" assim chamado, isto é, anidrido insolúvel. Patentes U.S n°s 4.176.157 e 4.238.238 tipificam aquele tipo de abordagem. Adicionalmente, outras caldeiras de calcinação da técnica anterior do tipo geral descrito acima, incluía uma série de 5 tubos do queimador transversais os quais passavam geralmente horizontalmente completamente através da caldeira, permitindo os gases aquecidos dentro da estrutura refratária e circundando a caldeira a ser suplementarmente 10 direcionados através dos tubos, e desse modo, através dos conteúdos da caldeira para aquecer posteriormente a mesma. Patentes U.S n°s 3.307.915 e 4.163.390 tipificam essa tipo de construção de caldeira. Deve também existir estruturas de calcinação rotativas, alinhadas horizontalmente; patente 15 U.S n° 3.871.829 tipifica esse tipo de abordagem.

Além das construções de caldeira acima as quais normalmente exigem estrutura refratária cara, também existem caldeiras não refratárias usando o princípio de combustão submersa, incluindo aquelas tendo estrutura de 20 tubo de aspiração auxiliar incluindo o tubo do queimador principal de modo a reduzir a formação de anidrido insolúvel anidra. Patente U.S n° 4.626.199 tipifica essa construção do tipo. Adicionalmente, existem caldeiras cônicas não refratárias assim chamadas com vários tipos de 25 sistemas de aquecimento por combustão submersa, novamente com o risco presente de criar estuque não uniforme e material calcinado. Patentes U.S n°s 4.629.419 e 4.774.961 tipificam tais construções de caldeira cônica. Modificações da caldeira de calcinação mais recentes têm incluído 30 construções de queimadores "de reforço" assim chamados,

incluindo reforço elétrico Caldrods, ver patente U.S 4.774.963 e projetos de queimadores de reforço alimentados a gás, ambos adicionados como aquecedores adicionais às construções da caldeira do tipo refratária tradicional.

5 Patentes U.S n°s 5.743.954 e 5.927.968 revelam um método e aparelho para a calcinação contínua de material de gesso em uma caldeira não refratária de preferência aquecida por uma múltipla série de bobinas do tubo de imersão separadas, cada bobina operando dentro de uma zona
10 de calcinação específica dentro da caldeira.

Sumário da invenção

A presente invenção fornece um aparelho para calcinar gesso tendo um alojamento com um fundo, uma parte superior aberta, e uma pluralidade de paredes laterais se estendendo
15 entre a parede de base e o topo aberto. Um dispositivo é fixado ao alojamento para receber gesso bruto de uma fonte e transferir o gesso dentro do alojamento. O aparelho ainda inclui pelo menos um queimador conectado ao alojamento e operável para queimar uma mistura de ar-combustível para
20 aquecer o gesso. Pelo menos um conduto queimador em serpentina se estende do queimador através do alojamento e termina através da superfície superior de um piso operável para manter o gesso no alojamento. O gesso é primeiro aquecido através da transferência de calor por
25 condução do conduto queimador e é ainda aquecido pelo gás de escapamento que re-entra o gesso a partir da base do aparelho. O gás de escapamento fluidifica o gesso como parte do processo de calcinação.

O aparelho pode incluir um mecanismo de agitação
30 operável para assegurar boa fluidização do gesso

pulverizado. O aparelho é operável para evitar canalização do gás de escapamento através do gesso, evitando zonas mortas no gesso, e para evitar o gesso de coletar ao longo da superfície do piso de gesso. O mecanismo de agitação
5 inclui uma estrutura agitadora e uma pluralidade de membros de agitação conectados a mesma. O mecanismo de agitação é operável para agitar o gesso adjacente à piso quando a estrutura agitadora é reciprocamente movida de uma primeira posição para uma segunda posição. A estrutura agitadora tem
10 pelo menos um braço de suporte pivotal que é fixado de maneira pivotante ao aparelho de calcinação em uma extremidade e na estrutura em outra extremidade tal que a estrutura irá girar sobre um eixo de rotação quando o movimento é conferido à estrutura. Um braço atuador se
15 estende através do lado do alojamento para fornecer uma conexão mecânica entre o atuador e a estrutura agitadora.

Um método para calcinar gesso inclui fornecer gesso a um aparelho de calcinação. O gesso é primeiro aquecido por meio da condução com um conduto queimador em serpentina se
20 estendendo de um queimador externo através do gesso e terminando através de uma superfície do piso do gesso. O gás de escapamento é direcionado através de um bloco de fluidização para fluidificar e ainda aquecer o gesso por meio de convecção quando o gás de escapamento flui através
25 do gesso e sai do topo do aparelho.

Outras aplicações da presente invenção irão se tornar aparentes para aqueles especializados na técnica quando a descrição a seguir do melhor modo contemplado para praticar a invenção é lida em conjunção com os desenhos que a
30 acompanham.

Breve descrição dos desenhos

Figura 1 é uma vista em perspectiva de um aparelho de calcinação de alta eficácia;

Figura 2 é uma vista em perspectiva ampliada de um
5 leito de fluidização parcialmente cortado para mostrar as camadas de um bloco de fluidização;

Figura 3 é uma vista em perspectiva de um mecanismo de agitação;

Figura 4 é um aparelho da figura 1 com o conduto
10 queimador em uma posição não-instalada;

Figura 5 é um aparelho da figura mostrando uma pluralidade de painéis de acesso ligados ao mesmo;

Figura 6 é uma vista em perspectiva do aparelho de calcinação da figura 1 mostrando o caminho do fluxo de
15 escapamento com setas;

Descrição detalhada da invenção

Referindo-se a figura 1, um aparelho 10 para calcinar gesso é mostrado aqui. Um alojamento 12 inclui um fundo 14, uma parte superior aberta 16, e uma pluralidade de paredes
20 laterais 18 se estendendo entre o fundo 14 e a parte superior aberta 16. Um dispositivo de entrada 20 é localizado no alojamento 12 para receber gesso bruto sintético ou triturado de uma fonte (não mostrada) e para transferir o gesso dentro do alojamento 12. Pelo menos um
25 queimador 22 é conectado ao alojamento 12. O queimador 22 é operável para queimar uma mistura de ar-combustível fornecida por um conduto de ar forçado 24 e um conduto de combustível 26. O queimador 22 pode ser qualquer tipo conhecido por aqueles especializados na técnica, mas irá
30 tipicamente queimar um combustível baseado em

hidrocarboneto. O escapamento aquecido do queimador 22 irá fluir através de pelo menos um conduto queimador em forma de serpentina 28 que se estende através do piso de gesso 23 adjacente ao fundo 14 do alojamento 12. O fluxo de escapamento aquecido do queimador 22 é utilizado para aquecer o material de gesso para aproximadamente 148,9°C. Em uma maneira conhecida, o processo de aquecimento converte o gesso em sulfato de cálcio hemi-hidratado, ou estuque. Alternativamente, o processo de aquecimento pode simplesmente aquecer gesso sintético úmido para uma temperatura desejada, tipicamente abaixo de 148,9°C de modo a secar excesso de umidade do gesso sintético úmido para subsequente calcinação em um processo separado. Alternativamente, o processo de aquecimento pode realizar os processos de calcinação e secagem no mesmo vaso.

O conduto queimador 28 vantajosamente inclui uma parte linear alongada 30 se estendendo para fora do queimador 22. A parte linear aumenta período de vida do conduto queimador 28. Isto é, se as chamas do queimador 22 eram para diretamente chocarem-se com o conduto queimador 28 ao longo de uma parte curvada ou angular, as chamas poderiam superaquecer a parede lateral do conduto provocando alta tensão a qual encurta a vida do conduto 28. Entretanto devido à presença da seção do queimador linear alongada inicial 30 (a qual pode estender 4,6 a 6,1 metros em uma instalação comercial), as chamas do queimador não diretamente se chocam no conduto queimador, e isso é porque as chamas têm sido convertidas, ao longo do comprimento da seção 30, em gases de escapamento aquecidos. Significativamente, o conduto queimador 28 inclui uma

pluralidade de seções curvadas 32 para conectar as partes lineares 30, 31 e 33, para fornecer a forma de serpentina. O conduto queimador 28 pode incluir pelo menos uma seção de diâmetro reduzido 34 para fornecer velocidade do fluxo de escapamento aumentada para por meio disso melhorar a eficácia da transferência de calor do conduto 28. A temperatura do escapamento resfria proporcionalmente à distância que ele se move para fora do queimador 22, portanto, a velocidade pode se aumentada para manter uma taxa de transferência de calor adequada. O conduto queimador 28 pode também incluir uma parte de multicondutos 36 segundo a qual uma pluralidade de condutos de diâmetro relativamente pequeno 38 são formados para estarem em comunicação com fluido com partes do conduto individuais relativamente grandes 32. Os condutos de diâmetro menor 38 fornecem mais área de superfície para uma área de fluxo eficaz dada e desse modo aumenta a transferência de calor com relação ao conduto maior 32. As partes de multicondutos 36 podem ser conectadas as partes do conduto individuais 32 através de vários meios conhecidos por aqueles especializados na técnica tais como soldagem, brasagem, e ajuste por prensa, prendedores mecânicos, etc. O conduto queimador 28 pode ser ligado ao queimador 22 por meio de um flange 40 com uma pluralidade de prendedores roscados 42. O conduto queimador 28 igualmente pode ser ligado na extremidade de descarga 44 para um conduto de saída 46 que se estende através do piso 23. O conduto queimador 28 pode ser ligado ao conduto de saída 46 por meio de um flange 48 com uma pluralidade de prendedores roscados 50.

Uma base de fluidização 52, mostrada nas figuras 1,

2,4 e 6 (melhor vista na figura 2) pode ser posicionada em uma parte inferior do alojamento 12 para receber fluxo de escapamento do conduto queimador 28. A base de fluidização 52 tem uma pluralidade de paredes laterais 53 que se estende para a-montante do fundo 55. A base de fluidização 52 pode ter um bloco de fluidização 54 posicionada acima do fundo 55 da base de fluidização 52. O bloco de fluidização 54 forma pelo menos uma parte do piso 23 do alojamento 12. O bloco de fluidização 54 é operável para conter o produto de gesso ao longo das partes inferiores do alojamento 12, e para igualmente distribuir o fluxo de escapamento quando ele passa da base de fluidização 52 diretamente dentro do gesso. A base de fluidização 52 libera a aeração, a agitação assegura boa fluidização especialmente de pós coesivos que não irão de outra forma fluidificar. O bloco de fluidização 54 inclui primeira e segunda placas perfuradas externas 56, 58. As placas 56, 58 incluem uma pluralidade de aberturas através 57 que permitem o fluxo de escapamento passar através das mesmas. Um furo de broca 59 é formado no bloco de fluidização 54 para fornecer acesso ao conduto 46 (ver figura 1) para passar através e liberar o fluxo de escapamento para a base de fluidização 52. Pelo menos uma camada porosa intermediária 60, formada de uma esteira de fibra porosa ou meio de aço inoxidável tecido, é posicionada entre as placas externas 56, 58. A camada intermediária 60 do meio pode ser feita de fibra de sílica comprimida, tela de aço inoxidável tecida ou materiais similares para fluidização como conhecidos por aqueles especializados na técnica para resistir às altas temperaturas do gás de escapamento. As placas perfuradas

56, 58 são mais preferivelmente feitas de um metal tal como aço inoxidável ou o semelhante. O bloco de fluidização 54 opera permitindo gás de escapamento difundido borbulhar para fora através das aberturas geralmente igualmente espaçadas 57 da placa perfurada 56. Uma vantagem de usar um meio de aço inoxidável tecido 60 é que as placas perfuradas 56, 58 não são exigidas exceto para fornecer suporte e proteção para o meio de puncturas.

Um mecanismo de agitação 62, mostrado nas figuras 1, 3, 4, e 6 (melhor visto na figura 3) pode ser posicionado logo acima do bloco de fluidização 54. O mecanismo de agitação 62 inclui uma estrutura agitadora 64 tendo um par de vigas laterais 65. A estrutura agitadora 64 tem uma pluralidade de membros de agitação 66 conectados à estrutura agitadora 64 para agitar o produto de gesso adjacente ao bloco de fluidização 54 ao longo do piso 23. Em uma modalidade, os membros de agitação 66 podem tomar a forma de um modelo de barra transversal. O mecanismo de agitação 62 localmente agita o produto de gesso aquecido quando a estrutura agitadora 64 é colocada em movimento. Pelo menos um braço de suporte pivotal 68 pivotalmente conecta a estrutura de agitação 64 ao alojamento 12 (mostrado na figura 1). A conexão para o alojamento 12 pode ser formada com uma placa angular 70 afixada ao alojamento 12 em uma maneira adequada tal como soldando ou prendendo mecanicamente, etc. O braço de suporte 68 pode ser fixado à placa angular 70 por meio de um prendedor roscado 72 ou o semelhante. O braço de suporte pivotal 68 é mais preferivelmente um cabo ou estrutura similar para mais facilmente facilitar um movimento giratório pela a

estrutura agitadora 64 sobre um eixo de rotação comum quando o movimento é conferido a estrutura de agitação 64. Modelos móveis alternados pela a estrutura agitadora 64 são contemplados pela presente invenção. Por exemplo, alguém
5 especializado na técnica poderia facilmente entender como conferir movimento à estrutura agitadora 64 em um modelo vertical, horizontal, ou curvado, ou qualquer combinação dos mesmos.

Uma fonte de força de atuação, tal como um motor
10 elétrico ou cilindro de ar pneumático 74, pode ser conectado à estrutura agitadora 64 através de um braço atuador 76. Um selo expansível 78 é acoplado com o braço atuador 76 e o alojamento 12 (não mostrado na figura 2) para evitar o produto de gesso de escoar para fora do
15 alojamento 12 sobre de braço atuador. O selo 78 se expande e contrai conforme o braço atuador 76 se move entre a primeira e segunda posições conforme a estrutura agitadora 64 gire. Alternativamente, o braço atuador 76 pode ser conectado a ligações alavancadas mecanicamente (não
20 mostradas) que pode se estender de uma fonte de força de atuação (não mostrada) posicionada no topo do alojamento 12 descendo para a estrutura agitadora 64 como é conhecido por aqueles especializados na técnica. O selo 78 pode ser feito de qualquer material adequado que pode resistir às
25 temperaturas maiores que 148,9°C e pressões até 10 psig (69 kPa).

Referindo-se novamente a figura 1, um tubo de descarga
80 é fluidicamente contatado ao alojamento 12 para permitir gesso processado sair do alojamento 12 dentro do tubo de
30 descarga 80. Uma válvula de descarga 82 é associada com o

tubo de descarga 80 para evitar que o gesso saia do alojamento 12 antes de ser aquecido para uma condição pré-determinada. Uma porta de despejo 84 inclui uma válvula de despejo 86 que permite drenagem seletiva dos conteúdos no alojamento 12. As válvulas 82, 86 podem ser de qualquer tipo conhecido por aqueles especializados na técnica, mas mais preferivelmente eletricamente ou pneumaticamente ativada.

Referindo-se agora a figura 4, um suporte do conduto 88 é deslizavelmente conectado ao alojamento 12 para suportar o conduto queimador 28 durante instalação. O suporte 88 é operável para deslizar entre uma posição externa pelo menos parcialmente externa ao alojamento 12 (mostrado na figura 4) e a posição instalada dentro do alojamento 12. O suporte do conduto 88 mantém o conduto durante instalação e remoção do alojamento 12. O suporte 88 inclui um par de trilhos laterais 90, 92 deslizavelmente conectado aos elementos deslizantes 91 formados em paredes paralelas 18 do alojamento 12. Uma pluralidade de barras transversais 94 se estende entre os trilhos laterais 90, 92 para fornecer superfícies de suporte para o conduto queimador 28 para repousar nas mesmas. O alojamento 12 inclui um painel lateral 96 operável para abrir ao instalar o conduto queimador 28. Uma pluralidade de ligações 97 estruturalmente conecta as paredes laterais 18 do alojamento 12 umas a outras para evitar que se curvem para fora das paredes 18 quando o alojamento 12 é enchido com gesso. As ligações 97 podem ser soldadas ou de outra forma afixadas por qualquer meio que seja convencional.

Referindo-se a figura 5, o aparelho 10 inclui painéis

de acesso 98 localizados no lado do alojamento 12 para permitir fazer manutenção dos componentes internos, tais como o queimador 22 e o conduto 28, etc. Uma câmara de desengate 100 é posicionada acima da parte superior aberta 5 16 do alojamento 12 e é construída para permitir acesso a mesma para fazer manutenção dos componentes internos do alojamento 12. Um coletor de sujeira 102 pode ser posicionado acima da câmara de desengate 100 para coletar partículas de sujeira de gesso e reciclar as partículas de 10 volta para dentro do alojamento 12 para calcinar. O coletor de sujeira 102 pode incluir uma pluralidade de filtros substituíveis 104. Os filtros 104 podem ser de qualquer tipo desejado tais como filtros de cartucho redondos, filtros-bolsa, ou o semelhante. Os filtros 104 podem ser 15 periodicamente limpidos injetando intermitentemente ar através do lado oposto de onde a sujeira é coletada ou sacudindo como é conhecido por aqueles especializados na técnica. Uma chaminé de escapamento 106 permite o escapamento ser removido do aparelho 10 após as partículas 20 de sujeira de gesso terem sido removidas pelos os filtros 104.

Em operação, pó de gesso é alimentado dentro de um dispositivo de entrada 20 para encher o alojamento 12. Ar e combustível são fornecidos pelos os condutos 24, 26, 25 respectivamente, para o queimador 22. O queimador 22 queima a mistura de ar-combustível e fornece gases de escapamento aquecidos os quais fluem na direção das setas mostradas na figura 6. O escapamento flui através do conduto queimador em serpentina 28 dentro da base de fluidização 52. Da base 30 de fluidização 52, o escapamento flui horizontalmente e

então a-montante através do bloco de fluidização 54 posicionada acima da base 52. O bloco de fluidização 54 distribui os gases de escapamento através do produto de gesso de modo que os gases de escapamento aquecidos são igualmente distribuídos através do mesmo. A superfície externa do conduto queimador 28 fornece calor para o gesso através da transferência de calor por condução. Desse modo, o produto de gesso é aquecido ambos quando o gás de escapamento flui através do conduto queimador 28 e através do gesso após mover-se através do bloco de fluidização 54. A presente invenção fornece eficácia de combustível aumentada sobre a técnica anterior porque o método de aquecimento duplo remove a quantidade máxima de calor do escapamento e transfere-o dentro do gesso. Gás de escapamento continua a fluir a-montante através da câmara de desengate 100 permitindo algumas das partículas de gesso separarem do fluxo de escapamento e retrocederem dentro do alojamento 12. O coletor de sujeira 102 limpa as partículas de gesso aerotransportadas do gás de escapamento antes do gás de escapamento saia através da chaminé de escapamento 106. As partículas de gesso podem periodicamente ser batidas dos cartuchos do filtro coletor (ou bolsas) de volta dentro do leito do gesso.

Vantajosamente, um mecanismo de agitação 62 é fornecido para assegurar boa fluidização evitando escapamento da canalização diretamente através do pó do gesso. Gesso natural tipicamente inclui um pó fino que pode ser muito coesivo para alcançar boa fluidização sem agitação. O mecanismo de agitação 62 é operado girando entre a primeira e segunda posições para localmente

misturar o gesso e raspa-o para fora do bloco fluidizado
54. O aparelho de calcinação 10 tem uma eficácia alta
porque substancialmente todo o calor produzido pelo o
queimador 22 é utilizado no aquecimento do gesso e não se
5 perde através do processo de escapamento. A temperatura do
gás de escapamento que deixa o produto de gesso é
aproximadamente 148,9°C, a qual é a temperatura aproximada
exigida para o gesso a ser processado em estuque. Gesso
sintético que é fabricado com uma granulometria de
10 partícula padrão pode não exigir agitação para assegurar
boa fluidização.

Enquanto o texto precedente apresenta uma descrição
detalhada de várias modalidades diferentes da invenção,
deve ser entendido que o escopo legal da invenção é
15 definido pelas as palavras das reivindicações apresentadas
ao final dessa patente. A descrição detalhada é para ser
interpretada como exemplar somente e não descreve cada
modalidade possível da invenção já que descrever cada
modalidade possível seria impraticável, se não impossível.
20 Várias modalidades alternativas poderiam ser implementadas,
usando ou tecnologia atual ou tecnologia desenvolvida após
a data de depósito dessa patente, a qual pode ainda se
enquadrar dentro do escopo das reivindicações que define a
invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho (10) para calcinar gesso, **CARACTERIZADO** por compreender:

um alojamento (12) tendo uma parte superior aberta (16), uma parede de fundo (14), e uma pluralidade de paredes laterais (18) se estendendo entre ele;

um dispositivo (20) localizado no alojamento (12) para receber gesso bruto de uma fonte e transferir o gesso para o alojamento (12);

10 um piso (23) posicionado próximo a parede de fundo (14) para manter o gesso no alojamento (12);

pelo menos um queimador (22) conectado ao alojamento (12) e operável para queimar uma mistura de ar/combustível para aquecer o gesso;

15 pelo menos um conduto queimador em serpentina (28) se estendendo através do alojamento (12) a partir de pelo menos um queimador (22) e terminando através do piso (23);
e

20 uma base de fluidização (52) para receber fluxo de escapamento do conduto queimador (28), distribuindo o dito fluxo de escapamento para o gesso.

2. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o conduto queimador (28) inclui uma seção linear inicial (30) se estendendo do
25 queimador (22).

3. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o conduto queimador (28) inclui pelo menos uma seção de diâmetro reduzido (34) para fornecer velocidade de fluxo aumentada e eficácia de
30 transferência de calor melhorada.

4. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o conduto queimador (28) ainda compreende:

uma pluralidade de condutos de diâmetro relativamente
5 pequeno (38) formando pelo menos uma parte de multicondutos
(36) do conduto queimador (28), a pelo menos uma parte de
multicondutos (36) construída para estar em comunicação com
fluido com um conduto de diâmetro relativamente grande
(32).

10 5. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** por ainda compreender um bloco de fluidização
(54) posicionado acima da base de fluidização (52), o bloco
de fluidização (54) pelo menos parcialmente formando o piso
(23) para manter o gesso e sendo operável para controlar e
15 distribuir o fluxo de escapamento da base de fluidização
(52) para o gesso.

6. Aparelho de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o bloco de fluidização (54) compreende:

20 uma primeira e segunda placas perfuradas externas (56,
58); e

pelo menos uma camada intermediária (60) de material
posicionada entre as placas externas (56, 58).

7. Aparelho de acordo com a reivindicação 6,
25 **CARACTERIZADO** pelo fato de que a camada intermediária (60)
de material é um meio poroso feito de uma fibra de sílica
comprimida e uma tela de aço inoxidável tecida.

8. Aparelho de acordo com a reivindicação 6,
CARACTERIZADO pelo fato de que as placas perfuradas (56,
30 58) são feitas de metal.

9. Aparelho de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o bloco de fluidização (54) compreende um material de meio poroso.

10. Aparelho de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o meio poroso é feito de uma dentre uma fibra de sílica comprimida e uma tela de aço inoxidável tecida.

11. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** por ainda compreender um mecanismo de agitação (62) operável para evitar a canalização do fluido e evitar bolsas mortas de gesso de se formarem adjacentes ao piso (23).

12. Aparelho de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o mecanismo de agitação (62) inclui uma estrutura agitadora (64).

13. Aparelho de acordo com a reivindicação 12, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o mecanismo de agitação (62) inclui uma pluralidade de membros de agitação (66) conectada a estrutura agitadora (64) para agitar o gesso adjacente ao piso (23) quando a estrutura agitadora (64) se move.

14. Aparelho de acordo com a reivindicação 12, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o mecanismo de agitação (62) inclui pelo menos um braço de suporte pivotável (68) para conectar pivotavelmente a estrutura agitadora (64) ao aparelho (10).

15. Aparelho de acordo com a reivindicação 14, **CARACTERIZADO** pelo fato de que pelo menos um braço de suporte pivotável (68) é um cabo fixado de maneira pivotante ao aparelho de calcinação (10) em uma extremidade

e a estrutura agitadora (64) na outra extremidade, em que a estrutura agitadora (64) irá girar sobre um eixo de rotação quando movimento é conferido a mesma.

16. Aparelho de acordo com a reivindicação 12,
5 **CARACTERIZADO** pelo fato de que o mecanismo de agitação (62) inclui uma fonte de força (74) para mover a estrutura agitadora (64).

17. Aparelho de acordo com a reivindicação 16,
CARACTERIZADO pelo fato de que a fonte de força (74) inclui
10 uma dentre um motor elétrico e um atuador pneumático.

18. Aparelho de acordo com a reivindicação 17,
CARACTERIZADO por ainda compreender um braço atuador (76) se estendendo através do alojamento (12) para fornecer uma conexão entre o motor e a estrutura agitadora (64).

19. Aparelho de acordo com a reivindicação 18,
CARACTERIZADO pelo fato de que o mecanismo de agitação (62) ainda compreende um selo expansível (78) acoplado com o braço atuador (76) e o alojamento para evitar o gesso de escoar do alojamento (12).

20. Aparelho de acordo com a reivindicação 19,
CARACTERIZADO pelo fato de que o selo (78) se expande e contrai conforme o braço atuador (76) se move entre as primeira e a segunda posições.

21. Aparelho de acordo com a reivindicação 12,
25 **CARACTERIZADO** pelo fato de que a estrutura agitadora (64) se move em um dentre um padrão: horizontal, vertical, e curvado.

22. Aparelho de acordo com a reivindicação 1,
CARACTERIZADO por ainda compreender um tubo de descarga
30 (80) em comunicação com fluido com o aparelho (10) para

permitir que gesso processado saia do aparelho (10).

23. Aparelho de acordo com a reivindicação 22, **CARACTERIZADO** por ainda compreender uma válvula de descarga (82) associada com tubo de descarga (80) para evitar que o gesso saia do aparelho (10) antes de ser aquecido para uma condição pré-determinada.

24. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** por ainda compreender uma porta de despejo (84) tendo uma válvula de despejo (86) para permitir drenagem seletiva do alojamento (12).

25. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** por ainda compreender uma chaminé de escapamento (106) conectada ao aparelho para exaurir o gás de combustão do aparelho.

26. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** por ainda compreender um suporte do conduto (88) deslizavelmente conectado ao aparelho (10) para suportar o conduto queimador (28) durante posições instalada e não-instalada, o suporte do conduto (88) movível entre a primeira posição interna ao alojamento (12) e uma segunda posição pelo menos parcialmente externa ao alojamento (12) para suportar o conduto (28) durante instalação e remoção do alojamento (12).

27. Aparelho de acordo com a reivindicação 26, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o suporte do conduto (88) compreende:

um par de vigas (90, 92) deslizavelmente conectadas às paredes paralelas (18) do aparelho (10); e

uma pluralidade de barras transversais (94) se estendendo entre as vigas (90, 92) sendo acopladas com o

conduto queimador (28).

28. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** por ainda compreender pelo menos um painel de acesso (98) localizado no alojamento (12) para fazer
5 manutenção dos componentes internos do mesmo.

29. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** por ainda compreender uma câmara de desengate (100) posicionada adjacente à parte superior aberta (16) do alojamento (12), a câmara de desengate (100) tendo pelo
10 menos uma porta para permitir acesso a mesma.

30. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** por ainda compreender um coletor de sujeira (102) para coletar partículas de sujeira do gesso e reciclar as partículas de volta para o alojamento (12).

15 31. Aparelho de acordo com a reivindicação 30, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o coletor de sujeira (102) inclui uma pluralidade de filtros (104).

32. Aparelho de acordo com a reivindicação 31, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os filtros (104) são limpos
20 injetando ar intermitentemente através do lado oposto de onde a sujeira é coletada.

33. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o conduto queimador (28) inclui uma seção tendo pelo menos uma abertura para
25 permitir que o fluxo de escapamento saia do mesmo diretamente dentro do gesso.

34. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** por ainda compreender:

o pelo menos um conduto queimador em serpentina (28)
30 passando em relação de troca de calor com o gesso e

descarregando fluxo de escapamento dentro do gesso provocando sua fluidização; e

um mecanismo de agitação (62) operável para evitar canalização do fluido e bolsas mortas de gesso adjacentes
5 ao fundo.

35. Aparelho de acordo com a reivindicação 34, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o pelo menos um conduto queimador em serpentina (28) inclui uma seção reta se estendendo do pelo menos um queimador.

10 36. Aparelho de acordo com a reivindicação 34, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o pelo menos um conduto queimador em serpentina (28) inclui pelo menos uma seção de diâmetro reduzido para fornecer velocidade de fluxo aumentada e eficácia de transferência de calor melhorada.

15 37. Aparelho de acordo com a reivindicação 34, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o conduto queimador ainda compreende:

uma pluralidade de condutos de diâmetro pequeno (38) formando pelo menos uma parte de multicondutos (36) do pelo
20 menos um conduto queimador em serpentina (28), pelo menos uma parte de multicondutos (36) construída para estar em comunicação com o fluido com o conduto de diâmetro grande (32).

38. Aparelho de acordo com a reivindicação 34,
25 **CARACTERIZADO** por ainda compreender um bloco de fluidização (54) posicionado acima da base de fluidização (52), o bloco de fluidização (54) formando um piso (23) para manter o gesso e sendo operável para controlar e distribuir o fluxo de escapamento dentro do gesso.

30 39. Aparelho de acordo com a reivindicação 38,

CARACTERIZADO pelo fato de que o bloco de fluidização (54) compreende:

primeira e segunda placas perfuradas externas; e
pelo menos uma camada intermediária (60) de material
5 posicionada entre as placas externas.

40. Aparelho de acordo com a reivindicação 39,
CARACTERIZADO pelo fato de que a camada intermediária (60)
de material é um meio poroso feito de fibra de sílica
comprimida.

10 41. Aparelho de acordo com a reivindicação 39,
CARACTERIZADO pelo fato de que as placas perfuradas são
feitas de metal.

42. Aparelho de acordo com a reivindicação 34,
CARACTERIZADO pelo fato de que o mecanismo de agitação (62)
15 inclui uma estrutura agitadora (64).

43. Aparelho de acordo com a reivindicação 42,
CARACTERIZADO pelo fato de que o mecanismo de agitação (62)
inclui uma pluralidade de membros de agitação (66)
conectados à estrutura agitadora (64) para agitar o gesso
20 adjacente ao fundo quando a estrutura agitadora (64) se
move.

44. Aparelho de acordo com a reivindicação 42,
CARACTERIZADO pelo fato de que o mecanismo de agitação (62)
inclui pelo menos um braço de suporte pivotável (68) para
25 conectar pivotavelmente a estrutura agitadora (64) para o
aparelho.

45. Aparelho de acordo com a reivindicação 44,
CARACTERIZADO pelo fato de que pelo menos um braço de
suporte pivotável (68) é um cabo fixado de maneira
30 pivotante ao aparelho de calcinação em uma extremidade e a

estrutura agitadora (64) na outra extremidade, segundo a qual a estrutura agitadora (64) irá girar sobre eixo de rotação quando movimento é conferido a mesma.

46. Aparelho de acordo com a reivindicação 34,
5 **CARACTERIZADO** pelo fato de que o mecanismo de agitação (62) inclui uma fonte de força (74) para mover a estrutura agitadora (64).

47. Aparelho de acordo com a reivindicação 46,
CARACTERIZADO pelo fato de que a fonte de força (74) inclui
10 uma dentre um motor elétrico e um atuador pneumático.

48. Aparelho de acordo com a reivindicação 46,
CARACTERIZADO por ainda compreender um braço atuador (76) se estendendo através do alojamento (12) para fornecer uma conexão entre o motor e a estrutura agitadora (64).

49. Aparelho de acordo com a reivindicação 48,
CARACTERIZADO pelo fato de que o mecanismo de agitação (62) ainda compreende um selo expansível (78) acoplado com o braço atuador (76) e o alojamento (12) para evitar que gesso escoe do alojamento (12).

50. Aparelho de acordo com a reivindicação 49,
CARACTERIZADO pelo fato de que o selo se expande e contrai conforme o braço atuador (76) se move entre as primeira e a segunda posições.

51. Aparelho de acordo com a reivindicação 34,
25 **CARACTERIZADO** por ainda compreender um tubo de descarga (80) em comunicação com fluido com o aparelho para permitir que gesso processado saia do aparelho.

52. Aparelho de acordo com a reivindicação 51,
CARACTERIZADO por ainda compreender uma válvula de descarga
30 (82) associada com o tubo de descarga (80) para evitar que

o gesso saia do aparelho antes de ser aquecido para uma condição pré-determinada.

53. Aparelho de acordo com a reivindicação 34, **CARACTERIZADO** por ainda compreender uma porta de despejo (84) tendo uma válvula de despejo (86) para permitir drenagem seletiva do alojamento (12).

54. Aparelho de acordo com a reivindicação 34, **CARACTERIZADO** por ainda compreender uma chaminé de escapamento (106) conectada ao aparelho para exaurir gás de combustão do aparelho.

55. Aparelho de acordo com a reivindicação 34, **CARACTERIZADO** por ainda compreender:

um suporte do conduto (88) tendo um par de trilhos laterais deslizavelmente conectado as paredes laterais do aparelho; e

uma pluralidade de barras transversais se estendendo entre os trilhos laterais de maneira acoplável com o pelo menos um conduto queimador em serpentina (28) para suportar o pelo menos um conduto queimador em serpentina (28) durante posições instaladas e não-instaladas, o suporte do conduto (88) movível entre a primeira posição interna ao alojamento (12) e uma segunda posição pelo menos parcialmente externa ao alojamento (12) para suportar o conduto durante instalação e remoção do alojamento (12).

56. Aparelho de acordo com a reivindicação 34, **CARACTERIZADO** por ainda compreender pelo menos um painel de acesso (98) localizado no alojamento (12) para fazer manutenção dos componentes internos do mesmo.

57. Aparelho de acordo com a reivindicação 34, **CARACTERIZADO** por ainda compreender uma câmara de desengate

(100) posicionada adjacente a parte superior aberta (16) do alojamento (12), a câmara de desengate (100) tendo pelo menos uma porta para permitir acesso à mesma.

58. Aparelho de acordo com a reivindicação 34,
5 **CARACTERIZADO** por ainda compreender um coletor de sujeira (102) para coletar partículas de sujeira do gesso e reciclar as partículas de volta para o alojamento (12).

59. Aparelho de acordo com a reivindicação 58,
10 **CARACTERIZADO** pelo fato de que o coletor de sujeira (102) inclui uma pluralidade de filtros (104).

60. Aparelho de acordo com a reivindicação 59,
CARACTERIZADO pelo fato de que os filtros (104) são limpos injetando intermitentemente ar através do lado oposto de onde a sujeira é coletada.

15 61. Aparelho de acordo com a reivindicação 34,
CARACTERIZADO pelo fato de que o pelo menos um conduto queimador em serpentina (28) inclui uma seção tendo pelo menos uma abertura para permitir que fluxo de escapamento saia do mesmo diretamente dentro do gesso.

20 62. Aparelho de acordo com a reivindicação 34,
CARACTERIZADO pelo fato de que o pelo menos um conduto queimador em serpentina (28) inclui uma pluralidade de condutos (38) posicionados adjacentes uns aos outros.

25 63. Método para calcinar gesso, **CARACTERIZADO** por compreender as etapas de:

fornecer gesso a um aparelho de calcinação (10) definido em qualquer uma das reivindicações de 1 a 62;

aquecer o gesso por meio da transferência de calor por condução com o pelo menos um conduto queimador em
30 serpentina (28);

fluir o gás de escapamento através do bloco de fluidização (54); e

fluidificar e ainda aquecer o gesso por meio da transferência de calor por convecção fluindo todo o gás de escapamento através do gesso.

64. Método de acordo com a reivindicação 63, **CARACTERIZADO** por ainda compreender abrir uma válvula de descarga (82) para permitir que o gesso fluidizado saia através da mesma quando o gesso alcança 148,9°C.

10 65. Método de acordo com a reivindicação 63, **CARACTERIZADO** por ainda compreender remover e agitar partes estagnadas de gesso adjacentes ao fundo com um mecanismo de agitação (62).

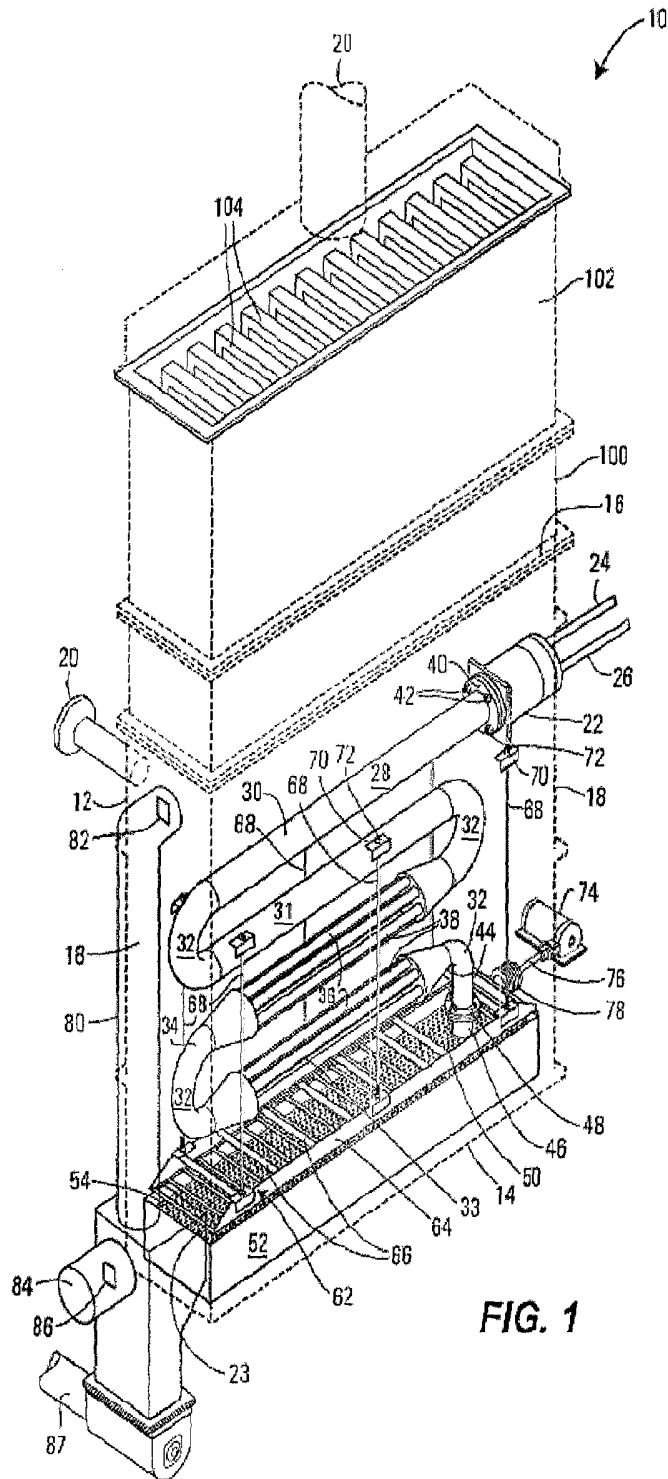


FIG. 1

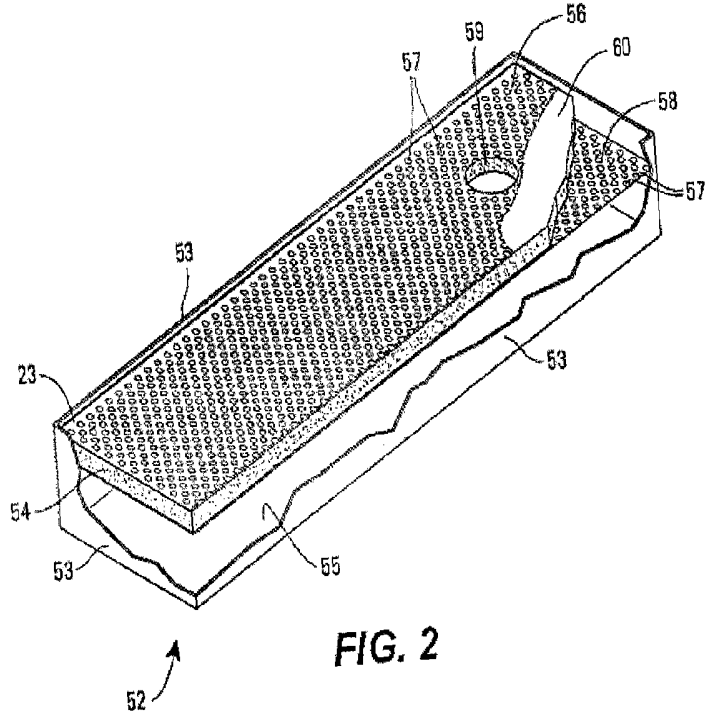


FIG. 2

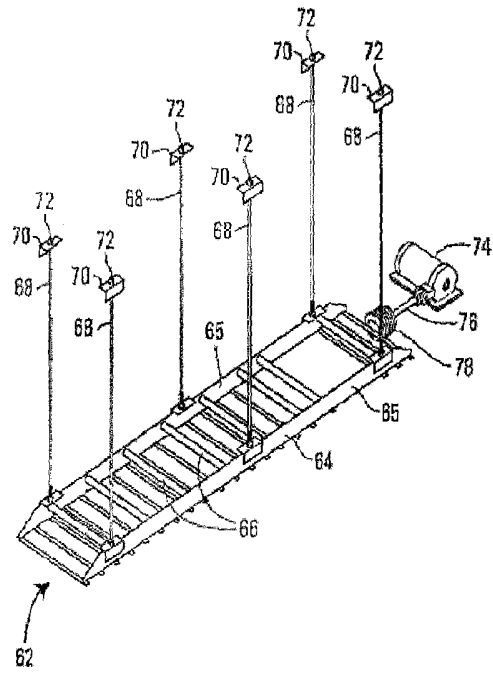


FIG. 3

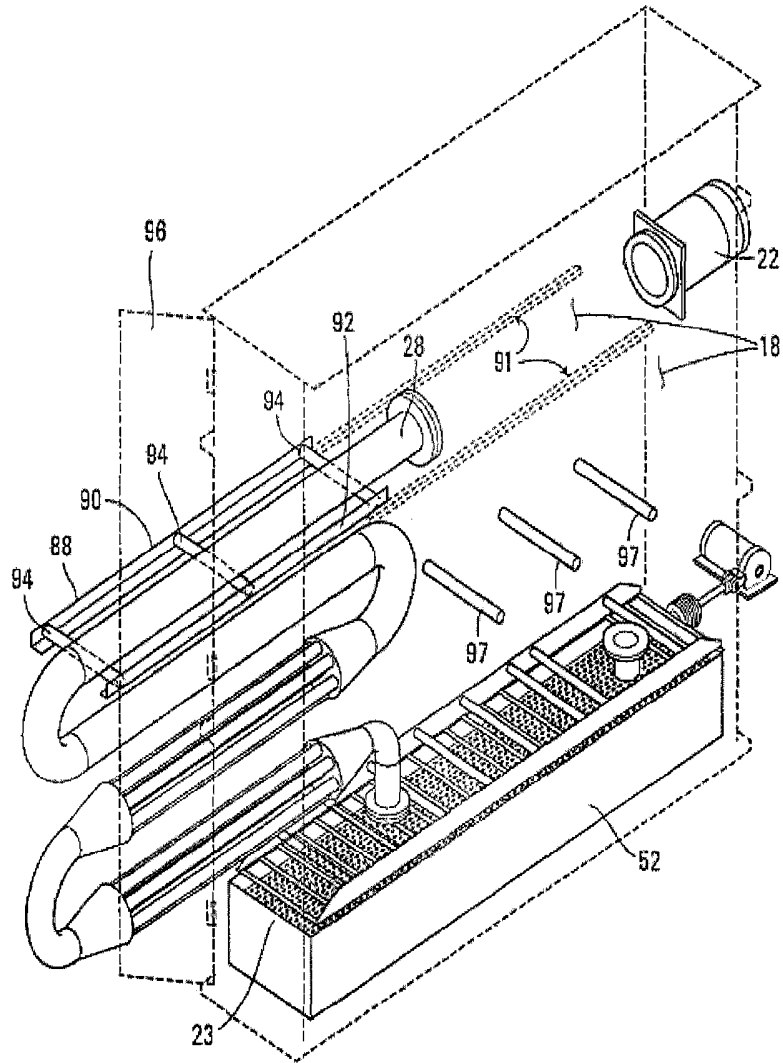


FIG. 4

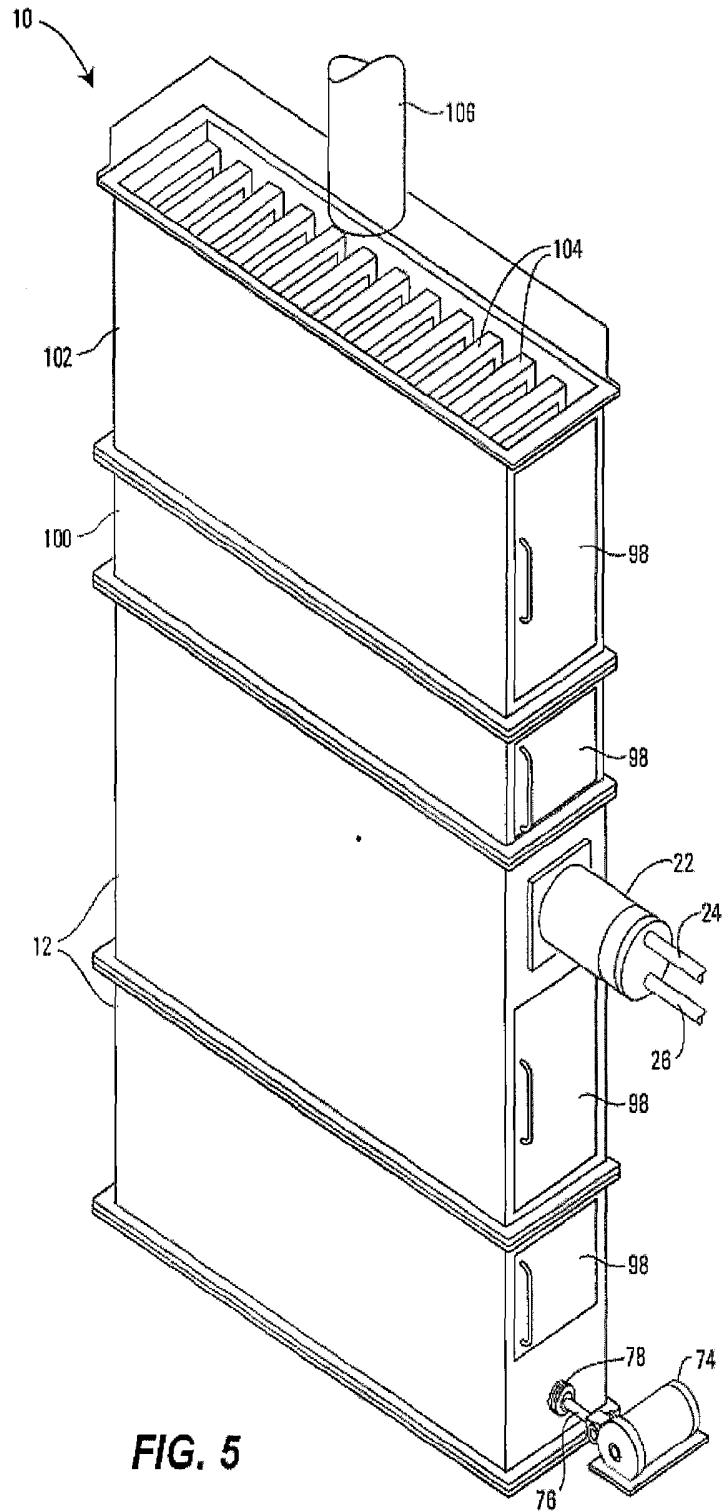


FIG. 5

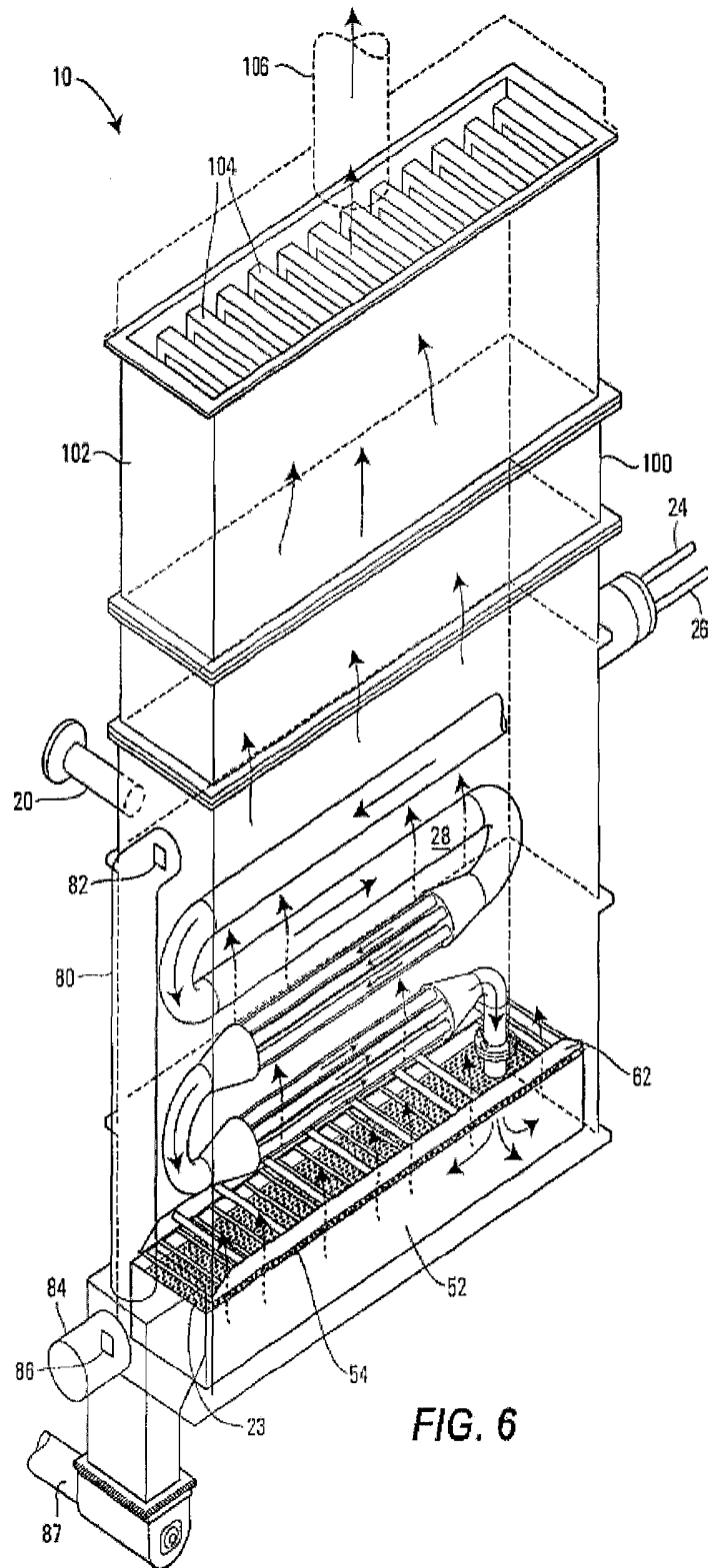


FIG. 6

“APARELHO E MÉTODO PARA CALCINAR GESSO”

A presente invenção refere-se a um aparelho (10) para calcinar gesso incluindo um alojamento (12) tendo uma parte superior aberta (16), uma parede de fundo (14), e uma pluralidade de paredes laterais (18) se estendendo entre ele; um dispositivo (20) localizado no alojamento (12) para receber gesso bruto de uma fonte e transferir o gesso para o alojamento (12); um piso (23) posicionado próximo a parede de fundo (14) para manter o gesso no alojamento (12); pelo menos um queimador (22) conectado ao alojamento (12) e operável para queimar uma mistura de ar/combustível para aquecer o gesso; pelo menos um conduto queimador em serpentina (28) se estendendo através do alojamento (12) a partir de pelo menos um queimador (22) e terminando através do piso (23); e uma base de fluidização (52) para receber fluxo de escapamento do conduto queimador (28), distribuindo o dito fluxo de escapamento para o gesso. Opcionalmente, inclui um mecanismo de agitação (62) operável para misturar o gesso adjacente ao bloco de fluidização (54) para evitar que bolsas de gesso se coagulem e evitem a fluidização do gesso. Além disso, a presente invenção se refere a um método para calcinar gesso que também inclui fornecer gesso ao dito aparelho de calcinação (10).