



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0905809-5 B1



(22) Data do Depósito: 11/11/2009

(45) Data de Concessão: 16/04/2019

(54) Título: FIADA DE TIJOLOS DE BASE E MÉTODO DE CONSTRUIR UMA FIADA DE TIJOLOS DE BASE

(51) Int.Cl.: E04C 1/39; E04B 2/06.

(30) Prioridade Unionista: 12/05/2009 US 12/464647.

(73) Titular(es): VANOCUR REFRACTORIES L.L.C..

(72) Inventor(es): ROBERT A. BLOOM; PAUL A. SAFFRIN.

(57) Resumo: FIADA DE TIJOLOS DE BASE E MÉTODO DE CONSTRUIR UMA FIADA DE TIJOLOS DE BASE. É descrita uma fiada de tijolos de base melhorada que inclui uma primeira fileira com primeiros blocos e uma segunda fileira com segundos blocos. Cada um dos primeiros blocos inclui uma primeira abertura que estende-se através do bloco de uma primeira superfície até uma superfície traseira e uma segunda abertura formada através de uma superfície superior do bloco que estende-se até a primeira abertura. Os primeiros blocos ficam arranjados em uma superfície substancialmente plana para alinhar com as respectivas primeiras aberturas para definir uma primeira passagem. Cada um dos segundos blocos inclui uma terceira abertura que estende-se através do segundo bloco de uma superfície superior até uma superfície inferior. Os segundos blocos ficam dispostos acima da primeira fileira para alinhar a terceira abertura de cada uma dos segundos blocos com a segunda abertura dos primeiros blocos para formar uma segunda passagem.

“FIADA DE TIJOLOS DE BASE E MÉTODO DE CONSTRUIR UMA FIADA DE TIJOLOS DE BASE”

CAMPO TÉCNICO

[0001] A presente invenção diz respeito a um reparo da seção de uma fiada de tijolos de base de um forno de coque e, mais particularmente, de uma maneira inédita, mais rápida e mais eficiente de reconstruir esta seção, em que são empregados módulos monolíticos fundidos de grandes tamanhos com alta estabilidade dimensional, expansão desprezível mediante aquecimento, boa resistência compressiva e boa resistência ao choque térmico na faixa de -20 graus a 1565 graus Celsius.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

[0002] Coque é tipicamente produzido pelo aquecimento de carvão em uma bateria de fornos de coque. Esta bateria pode ter qualquer quantidade de câmaras de coqueificação ou fornos lado a lado de 40 até mais de 100 separados uns dos outros por paredes de aquecimento. Gás é queimado dentro das paredes para aquecer o carvão. Os tijolos do piso de cada forno apóiam-se nas fiadas de tijolos de base. Abaixo das fiadas de tijolos de base fica uma área denominada regenerador. O regenerador é cheio com tijolos que têm uma quantidade relativamente grande de área superficial por volume, geralmente atribuída às fendas formadas nos tijolos. No regenerador, calor de exaustão emitido para pré-aquecer o ar que chega que resfria o calor de exaustão antes da descarga. Os tijolos fendidos são denominados estrutura de tijolos refratários, e eles facilitam a transferência de calor do calor de exaustão para os materiais de combustão.

[0003] O regenerador suporta as fiadas de tijolos de base. Por sua vez, as fiadas de tijolos de base suportam os tijolos do piso do forno de coque e as paredes de aquecimento. As fiadas de tijolos de base têm passagens pelas quais o gás, ar que chega e calor de exaustão são encaminhados a partir do regenerador para as paredes de aquecimento, e vice-versa. As paredes de aquecimento, tijolos do piso e das fiadas de tijolos de base têm sido

tradicionalmente feitos de tijolos de sílica.

[0004] A maioria das baterias de fornos de coque nos Estados Unidos e, certamente, muitas em todo o mundo, têm mais de cinquenta anos, e precisam de reparos periódicos. Os tijolos de sílica que constituem as paredes, pisos e as fiadas de tijolos de base do forno começam a degradar à medida que eles envelhecem por causa dos ciclos de aquecimento e resfriamento aos quais eles são submetidos. Reparos menores são feitos para manter os fornos operacionais, e podem incluir reparo dos tijolos nas extremidades das paredes, ou troca das partes da extremidade das paredes (reparo de parede de extremidade). Quando a degradação da parede de aquecimento torna-se severa, toda a parede entre dois fornos pode precisar ser trocada. Em casos severos, a parte da uma fiada de tijolos de base do forno abaixo do piso do forno pode sofrer o mesmo tipo de degradação que as paredes de aquecimento do forno. Trincas podem ficar muito grandes a ponto de que gás possa atravessar as fraturas ou as juntas entre tijolos e queimar no regenerador. Isto resulta em menor eficiência e maiores custos operacionais. Quando isto acontece, a uma fiada de tijolos de base pode precisar ser reparada ou trocada parcial ou completamente.

[0005] Quando a uma fiada de tijolos de base precisa ser reparada ou trocada, as câmaras de coqueificação nas proximidades imediatas são desligadas, e a parede acima da uma fiada de tijolos de base e a parte da uma fiada de tijolos de base que precisa de troca são removidas. Antigamente, pedreiros então substituíam a uma fiada de tijolos de base, ou parte desta, usando tijolos de sílica. O processo envolve centenas ou milhares de tijolos de sílica em uma pluralidade de diferentes formas, tamanhos e arranjos. Como existem inúmeros orifícios que são necessários para permitir que gás, ar e calor de exaustão escoem através da uma fiada de tijolos de base, os tijolos de sílica precisam se encaixar uns nos outros de uma maneira similar a um quebra-cabeça de um quadro recortado tridimensional a fim de obter a devida forma e configuração da uma fiada de tijolos de base. Este processo é de

muita mão-de-obra e demorado. Adicionalmente, cada apoio de tijolos adjacentes cria uma junta, e cada junta torna-se um ponto de vazamento potencial à medida que a parede ou uma fiada de tijolos de base começa a deteriorar com o uso. Em virtude do grande número de tijolos usados, existem centenas e, algumas vezes, milhares de pontos de falha potenciais em das fiadas de tijolos de base construídas usando as técnicas e tijolos de sílica convencionais.

[0006] A patente US 6.539.602 revela um método de reparar uma parede de forno de coque usando partes pré-montadas de tijolos. Entretanto, embora este método possa ser aplicável a reparo de das fiadas de tijolos de base, ele teria muito mais juntas do que o método desta invenção e, portanto, seria propenso aos mesmos problemas de vazamento com o tempo aos quais reparos tradicionais são propensos.

[0007] Grandes blocos ou módulos termicamente estáveis de um material não expansível com alta estabilidade dimensional, bom carregamento compressivo e boa resistência ao choque térmico em uma faixa de -20 a 1565 graus Celsius (0 grau a 2850 graus Fahrenheit) estão mostrados nas patentes US 5.227.106 e 5.423.152. Essas foram desenvolvidas para reparos de paredes de extremidade, e foram recentemente usados para trocas de parede de aquecimento completas. Agora, parece que é também possível usar blocos similares para reparos ou troca de das fiadas de tijolos de base. Embora cada conjunto de blocos deva ser feito sob medida para cada instalação, é ainda um reparo mais barato e duradouro do que aqueles completados com tijolos tradicionais. Além do mais, este é um método muito mais rápido de realizar os reparos do que o método tradicional, resultando em menos tempo de parada.

OBJETIVOS E SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0008] É um objetivo desta invenção reconstruir a uma fiada de tijolos de base de um forno de coque, tanto no todo como em parte, com blocos ou

módulos não expandidos termicamente estáveis monolíticos fundidos de grandes tamanhos. A uma fiada de tijolos de base de substituição será mais barata de construir, e não degradará tão rapidamente quanto tijolos de sílica que ela está substituindo. Assim, os grandes módulos ou blocos economizarão significativas quantidades de dinheiro durante sua vida útil, tanto em menores custos de instalação quanto em uma maior vida útil esperada. Menos reparos, ou nenhum reparo, será necessário, ao contrário de das fiadas de tijolos de base feitas de tijolos de sílica. Adicionalmente, a eficiência do forno será aumentada, já que o vazamento de gás será minimizado, ou eliminado.

[0009] Mais particularmente, é um objetivo desta invenção usar os módulos fundidos de grandes tamanhos em uma troca de uma fiada de tijolos de base, módulos estes que são feitos de material que terá alta estabilidade dimensional, expansão desprezível durante aquecimento, boa resistência compressiva e boa resistência ao choque térmico na faixa de -20 a 1565 graus Celsius (0 grau a 2850 graus Fahrenheit). Os módulos de grandes tamanhos permitem que os reparos sejam completados aproximadamente na metade do tempo dos reparos com tijolos de sílica, e os reparos podem ser feitos por corpo técnico da usina, em vez de pedreiros, provendo assim reduções de custo adicionais. Além do mais, por causa da estabilidade dimensional dos blocos em uma ampla faixa de temperaturas, a uma fiada de tijolos de base deve durar significativamente mais e precisará de menos reparos na sua vida do que das fiadas de tijolos de base de tijolos de sílica.

[00010] Os objetivos citados e outros objetivos e vantagens desta invenção ficarão aparentes depois de uma consideração da descrição detalhada seguinte feita em conjunto com as figuras anexas.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

[00011] A figura 1 é uma vista de extremidade de uma parte de uma bateria de fornos de coque da tecnologia anterior mostrando partes dos fornos, pisos, uma fiada de tijolos de base de 9-fileiras e região do regenerador

construídos com tijolos de sílica.

[00012] A figura 2 é um fluxograma das etapas usadas no processo de construção de uma fiada de tijolos de base de acordo com esta invenção.

[00013] A figura 3 é uma vista em perspectiva de uma parte de uma bateria de fornos de coque, incluindo pilares e uma fiada de tijolos de base, e paredes, com uma parte de uma parede e uma fiada de tijolos de base removidos.

[00014] A figura 4 é uma vista em perspectiva explodida de fileiras 3-10 de uma segunda modalidade de uma fiada de tijolos de base de troca, em que módulos fundidos de grandes tamanhos são usados para substituir as fileiras 3-10 de tijolos de sílica.

[00015] A figura 5 é uma vista em perspectiva dos blocos injetores da fileira 4-5 mostrada na figura 4 que estão colocados no bloco da fundação.

[00016] A figura 6 é uma vista em perspectiva das fileiras 3-5 montados e a fileira de substituição 6-7, blocos laterais da fileira 4-5, que flanqueia os blocos injetores, na posição.

[00017] A figura 7 é uma vista em perspectiva das fileiras 3-7 parcialmente montadas, com o bloco de extremidade da fileira de troca 6-7 no lugar.

[00018] A figura 8 é uma vista em perspectiva das fileiras 3-7 completamente montadas.

[00019] A figura 8a é uma vista em perspectiva das fileiras 3-9 com a fileira de troca 9-9 sendo parcialmente montado nas fileiras montadas 3-7.

[00020] A figura 9 é uma vista em perspectiva das fileiras 3-9 completamente montados.

[00021] A figura 10 é uma vista em perspectiva das fileiras 3-10, com a fileira de troca 10 sendo parcialmente montada nas fileiras montadas 3-9.

[00022] A figura 11 é uma vista em perspectiva das fileiras de troca 3-10 completamente montadas.

[00023] A figura 12 é uma vista em perspectiva de uma primeira modalidade de uma fiada de tijolos de base de troca parcialmente construído, construído com módulos fundidos de grandes tamanhos, mostrando partes de tubulações de gás horizontal e vertical e canais de fumaça.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[00024] Uma parte de uma bateria de fornos de coque da tecnologia anterior típica, indicada no geral por 6, está ilustrada na figura 1. A bateria de fornos de coque consiste em muitos fornos, cada qual sendo indicado no geral por 8. Cada forno pode ter 3 a 6 metros de altura e pode ter 15 metros de comprimento. Carvão é colocado nos fornos 8 e é aquecido para produzir coque e gases subprodutos. Carvão nos fornos é suportado em um piso 36. O carvão nos fornos é aquecido pelas paredes de aquecimento 20, que definem os lados dos fornos. Nesta modalidade, as paredes de aquecimento são cada qual providas com uma pluralidade de pares lado a lado de canais de fumaça que se estendem verticalmente 38, uma câmara de combustão de gases de cada par recebendo ar e gás que são queimados dentro da parede de aquecimento, o gás de queima movendo-se para cima através da câmara de combustão de gases, embora outros arranjos de câmara de combustão de gases sejam possíveis. Calor do gás de exaustão escoar para baixo através da outra câmara de combustão de gases de cada par. O fluxo através dos canais de fumaça é invertido periodicamente.

[00025] A fundação para a bateria de fornos de coque típica inclui pilares espaçados 26 e uma região do regenerador, indicada no geral por 58, disposta entre pilares adjacentes. Cada região do regenerador inclui tijolos da estrutura refratária 44. Das fiadas de tijolos de base, indicados no geral por 10, são suportados nos pilares. Na construção de uma fiada de tijolos de base da tecnologia anterior mostrada na figura 1, está ilustrado uma fiada de tijolos de base de nove cursos, ou fileiras. A uma fiada de tijolos de base é formada de uma grande quantidade de tijolos de sílica, as várias fileiras sendo

indicados como T-1, T-2, ... T-9 Os pilares também são convencionalmente feitos de tijolo de sílica.

[00026] As das fiadas de tijolos de base 10 servem não somente para suportar as paredes de aquecimento e o carvão dentro dos fornos, mas também para canalizar o ar, gás e calor de exaustão para os locais adequados. Para isto, cada uma fiada de tijolos de base 10 tem orifícios que definem uma rede de passagens, algumas das quais estão mostradas na figura 1. Na bateria de fornos de coque tipo injetor mostrada na figura 1, cada uma fiada de tijolos de base tem uma tubulação de gás horizontal principal 32 que fica disposta longitudinalmente através da uma fiada de tijolos de base substancialmente em todo o comprimento da parede de aquecimento associada suportada pela uma fiada de tijolos de base. Além do mais, ela tem diversas derivações ou aberturas verticais 30 que se estendem a partir da tubulação de gás horizontal principal 32, uma derivação vertical 30 para cada câmara de combustão de gases 38. Dispositivos de desligamento (não ilustrados) são providos para desligar seletivamente o fluxo de gás através de uma derivação vertical 30, um sim outro não. Durante operação, o dispositivo de desligamento periodicamente será operado de uma maneira tal que o fluxo através dos pares de canais de fumaça seja invertido, não somente para garantir aquecimento uniforme e manter temperaturas de segurança nos fornos, mas também para garantir pré-aquecimento do ar e gás que chegam pela passagem de calor de exaustão através de várias partes do regenerador. As fiadas de tijolos de base também são providas com passagens adicionais 28. Ar que é pré-aquecido no regenerador escoar através dessas passagens 28, ar este que será misturado com gás que escoar através das tubulações de gás verticais 30. Essas passagens adicionais 28 também são providas para receber calor de exaustão e direcionar tal calor para o regenerador, onde ar e gases que chegam são pré-aquecidos.

[00027] Cada uma fiada de tijolos de base da tecnologia anterior é

formada montando-se centenas ou milhares de tijolos de sílica, de muitas formas diferentes, juntos de uma maneira prescrita para criar a uma fiada de tijolos de base com as passagens apropriadas. Tal construção convencional é bem conhecida pelos versados na tecnologia. Como notado previamente, algumas vezes é necessário reparar das fiadas de tijolos de base. Tradicionalmente, isto tem que ser feito por pedreiros que, depois da remoção do trabalho de alvenaria antigo, reparam-no com tijolos de sílica de mesma forma daqueles removidos. Como os tijolos são de um tamanho relativamente pequeno, existem muitas juntas através das quais ar e gases podem passar. Este problema é complexo pelo fato de que, durante o aquecimento da uma fiada de tijolos de base reparado, os tijolos de sílica expandem-se. Este fator deve ser levando em conta durante a fundição inicial dos tijolos de sílica de troca, tornando virtualmente impossível construir um reparo sem vazamentos. O reparo de uma fiada de tijolos de base usando o método convencional é um processo de muita mão-de-obra e demorado.

[00028] De acordo com esta invenção, um reparo de uma fiada de tijolos de base é feito usando módulos monolíticos lingotados de grande tamanho com alta estabilidade dimensional e expansão desprezível durante aquecimento. Os módulos são fundidos usando métodos conhecidos e, uma vez fundidos, serão usados em um ambiente com variação de temperatura de -20 a 1565 graus Celsius (0 grau a 2850 Fahrenheit). Os módulos preferivelmente têm boa resistência compressiva e boa resistência ao choque térmico, e podem ser feitos usando métodos e materiais similares aos descritos nas patentes US 5.227.106 e 5.423.152, que estão por meio desta incorporados pela referência.

[00029] O processo desta invenção usando módulos monolíticos fundidos de grandes tamanhos apresenta muitas vantagens. Inicialmente, o processo de reparo pode ser feito pelo pessoal da usina, em vez de pedreiros, reduzindo assim custos de mão-de-obra. Além do mais, o processo desta

invenção leva menos tempo, já que existem menos módulos monolíticos fundidos de grandes tamanhos a ser instalados do que os tijolos de sílica que eles substituem. Por exemplo, cada módulo monolítico fundido de grande tamanho tipicamente substitui diversos tijolos de sílica, por exemplo, 15 ou mais, exigindo assim muito menos tempo para a instalação do substituto. E, em virtude de existirem significativamente menos módulos, comparado com o número de tijolos de sílica que teria que ser usado em reparos da tecnologia anterior, não somente os custos de reparo são significativamente menores, reduzindo assim o tempo de parada, mas há uma redução significativa no vazamento, em virtude de haver muito menos juntas entre os módulos. Finalmente, em virtude da maior resistência à expansão térmica, os módulos usados no reparo de uma fiada de tijolos de base desta invenção devem durar muito mais sem deterioração, e a uma fiada de tijolos de base pode ser construído nas dimensões a quente, eliminando assim qualquer vazamento no reparo inicial.

[00030] A figura 2 é um fluxograma das etapas usadas na troca de uma fiada de tijolos de base de acordo com um processo inédito descrito por esta invenção. Como pode-se ver, inicialmente a parede velha é demolida, bem como o piso do forno, e pelo menos uma parte da uma fiada de tijolos de base. Tipicamente, os dois cursos ou fileiras inferiores de uma fiada de tijolos de base não têm que ser demolidos, já que não existe passagem de gás e ar nas duas fileiras inferiores, e essas fileiras geralmente não são danificadas durante operação da bateria. Depois que a construção anterior é demolida, o topo da estrutura que deve receber os módulos monolíticos fundidos de grandes tamanhos desta invenção, é nivelado usando argamassa, da maneira exigida.

[00031] Módulos de uma fiada de tijolos de base são fundidos com base no projeto original ou, alternativamente, medições gerais da uma fiada de tijolos de base que está sendo demolido. A fundição tipicamente ocorre antes de as fiadas de tijolos de base que precisam ser reparados serem

demolidos, já que de outra forma haveria um atraso no tempo enquanto os módulos desta invenção estão sendo fundidos e curados. Quando os novos módulos são fundidos, as peças fundidas podem ser projetadas para substituir um único curso ou fileira de tijolos de sílica, ou mais de um curso ou tijolos de sílica. Além do mais, os módulos são projetados para eliminar muitos dos caminhos de vazamento potenciais. Um módulo típico substitui muitos tijolos de sílica, por exemplo, dois ou mais cursos, e os inúmeros tijolos necessários para construir três ou mais canais de fumaça em cada curso. Entretanto, como pode-se ver pela figura 4, outras configurações de módulos fundidos de grandes tamanhos podem ser fundidos. De qualquer maneira, todos os módulos fundidos de grande tamanho usados em um reparo de uma fiada de tijolos de base são projetados para substituir diversos tijolos de sílica.

[00032] Depois que os módulos tiverem sido fundidos e curados, eles são marcados com marcas distintivas apropriadas de forma que eles possam ser montados em ordem. Para construir uma nova uma fiada de tijolos de base, uma primeira camada de módulos é colocada na posição desejada e é colocada no lugar com argamassa. Camadas subsequentes de módulos são adicionadas e colocadas no lugar com argamassa até que a construção da uma fiada de tijolos de base esteja completa.

[00033] A figura 3 mostra uma parte de uma bateria de fornos de coque. As fiadas de tijolos de base, mostrados no geral por 10, ficam localizados abaixo do piso do forno, não mostrado, e apóiam-se em pilares 26, também mostrados na figura 1. Em virtude de tijolos de sílica se expandirem e contraírem com aquecimento e resfriamento, as fiadas de tijolos de base degradam com o uso. Quando isto acontece, tanto as tubulações de gás 30, 32 quanto as passagens de ar 28 dentro das fiadas de tijolos de base podem desenvolver trincas, geralmente nas junções entre tijolos, com gás algumas vezes ardente abaixo dos fornos, e ar escapando pelas passagens de ar. Isto leva a uma diminuição na eficiência do forno de coque.

[00034] Quando a uma fiada de tijolos de base precisa ser reparada ou trocada, geralmente isto é feito em conjunto com um reparo ou troca de parede. Antes de começar a demolição da parede e uma fiada de tijolos de base, os módulos de substituição são projetados, fundidos, curados e marcados com marca distintiva apropriada de forma que eles possam ser montados em ordem. Uma vez que os módulos tenham sido feitos, a parede 20 acima da uma fiada de tijolos de base é puxada, e então a parte do piso acima da uma fiada de tijolos de base a ser reparada é removida. Finalmente, a uma fiada de tijolos de base é puxado para baixo nos pilares 26 que o suportam. Como notado anteriormente, uma parte da uma fiada de tijolos de base 10 pode alternativamente ser deixada nos pilares 26. Em virtude de a uma fiada de tijolos de base estar abaixo do nível do piso, pode ser impraticável usar maquinário pesado, e assim a uma fiada de tijolos de base é preferivelmente desmantelado manualmente. Depois da demolição, os detritos são removidos. Equipamento de alto vácuo comercial pode ser usado para assistir no processo de limpeza. Então, a parte superior do pilar ou coluna é nivelada da maneira necessária e selada com argamassa ou outro material apropriado em preparação para a troca da uma fiada de tijolos de base. Esta invenção pode ser também usada na construção de uma fiada de tijolos de base para um novo forno de coque, caso este em que a primeira etapa, demolição da parede velha, piso e uma fiada de tijolos de base, seria omitida. O pilar seria verificado para garantir que está nivelado, mas o real nivelamento pode não ser necessário.

[00035] Os módulos ou blocos de reparo refratários monolíticos fundidos de grandes tamanhos 22 usados para construir a uma fiada de tijolos de base de acordo com esta invenção têm alta estabilidade dimensional, bom carregamento compressivo e boa resistência ao choque térmico em uma faixa de -20 a 1565 graus Celsius (zero grau a 2850 graus Fahrenheit). Os módulos são feitos sob medida para cada instalação e, usando um diagrama que faz

referência à marca distintiva colocada nos módulos, fica fácil para o pessoal da usina determinar o local de cada módulo específico dentro da estrutura de uma fiada de tijolos de base. Uma vez que seja determinado quais blocos vão na primeira camada, os blocos são colocados no lugar e montado no lugar com argamassa. Essas etapas são repetidas com camadas subsequentes de blocos, até que a uma fiada de tijolos de base esteja completa.

[00036] A figura 4 mostra com detalhes as camadas individuais de blocos que vão na fabricação da uma fiada de tijolos de base e as figuras 5-10 mostram as etapas nas quais as camadas são colocadas para formar a uma fiada de tijolos de base. O primeiro curso ou fileira de blocos a ser assentado, o bloco da fundação 46, apóia-se no topo substancialmente plano do pilar 26 (ou uma fileira inferior da uma fiada de tijolos de base se a uma fiada de tijolos de base não tiver sido completamente removido). O bloco da fundação 46 nesta modalidade tem preferivelmente a espessura de um curso de tijolos de sílica, embora ele possa ser mais espesso. O bloco da fundação preferivelmente tem a largura da uma fiada de tijolos de base e pode ter qualquer comprimento que possa ser fundido na prática. O bloco da fundação provavelmente é uma fração do comprimento total da uma fiada de tijolos de base. Como deve-se entender, o bloco da fundação substitui os inúmeros tijolos originais. Na modalidade mostrada, o bloco da fundação tem duas virolas salientes 68, uma em cada uma das bordas externas. As virolas 68 ficam dispostas longitudinalmente ao longo do comprimento do bloco.

[00037] A fileira de blocos acima dos blocos da fundação inclui dois tipos de blocos, a saber, blocos injetores 48 e blocos laterais 64. Os blocos laterais 64 são colocados em qualquer lado dos blocos injetores 48. Os blocos injetores têm aberturas horizontais 72 que ficam dispostas longitudinalmente através dos blocos de maneira a definir tubulações de gás horizontais. Aberturas verticais 74 estendem-se para cima das aberturas horizontais 72 de forma a definir a parte inicial das câmaras de combustão de gases da

tubulação de gás vertical. Os blocos laterais preferivelmente têm a mesma altura dos blocos injetores, mas podem ser maiores, menores, ou ter o mesmo comprimento. Como ilustrado, em uma modalidade, um único bloco lateral é maior que três blocos injetores. Cada bloco lateral 64 preferivelmente inclui uma reentrância longitudinal 70 formada de uma superfície externa inferior. Além do mais, diversos entalhes angulados 71 são formados nas superfícies externas superiores, criando assim uma abertura de passagem diagonal no topo e lado do bloco lateral. Um entalhe 66 também é formado ao longo do comprimento do bloco lateral. Na modalidade mostrada, esta fileira de blocos, bem como as duas fileiras acima dela, mostradas no geral por 50 e 52 na figura 4, têm a espessura de duas camadas de tijolos de sílica, embora elas possam ser mais espessas ou menos espessas. Como pode-se ver, os blocos nas duas fileiras posteriores têm cavidades de várias formas que definem partes de tubulações e câmaras de combustão de gases.

[00038] Os blocos injetores 48 são colocados no bloco da fundação 46 entre as virolas salientes 68. A figura 6 mostra os blocos laterais 64 colocados no lugar nas suas posições corretas próximos aos blocos injetores 48. Os blocos laterais 64 são colocados ao longo dos blocos injetores 48, com a reentrância longitudinal 70 casando com as virolas salientes. Como ilustrados, as aberturas horizontais 72 se alinham para formar a tubulação de gás substancialmente horizontal. Como ilustrado na figura 13, os blocos injetores poderiam também incluir uma virola 34 em uma extremidade do bloco, circunscrevendo a abertura 72. Embora não mostrado, a extremidade oposta do bloco injetor inclui uma reentrância que circunscreve a abertura 72. Nesta modalidade, quando os blocos injetores são colocados no bloco da fundação, a virola 34 de um bloco é recebida na reentrância do bloco adjacente, para alinhar blocos adjacentes, e criar uma tubulação de gás contínua, menos propensa a vazamentos.

[00039] A fileira colocada diretamente acima dos blocos injetores e

blocos laterais inclui módulos de extremidade 50e e módulos intermediários 50c. A figura 7 mostra um dos módulos de extremidade 50e no lugar. Os blocos intermediários 50i são projetados para apoiarem-se em um ou ambos os blocos laterais 64 e nos blocos injetores 48. Os blocos intermediários 50i incluem diversas aberturas formadas neles. Na modalidade ilustrada, aberturas substancialmente verticais 80 são dispostas no bloco intermediário 50i, estendendo-se da superfície superior até a superfície inferior. Aberturas diagonais 78, mais bem mostradas na figura 7, pendem angularmente através dos blocos intermediários 50i a partir da superfície superior até um ou ambas das superfícies lateral e inferior. As aberturas verticais 80 e/ou aberturas diagonais 78 podem também ser formadas nos blocos de extremidade 50e. Cristas salientes 71 são providas na superfície inferior dos blocos intermediários e de extremidade 50i, 50e. Como mostrado na figura 8, os blocos 50e e 50 i são encaixados uns nos outros na fileira inferior. Quando assim colocados, as aberturas verticais 80 se alinham substancialmente com a abertura vertical 74 dos blocos injetores para formar uma parte da câmara de combustão de gases, e as aberturas diagonais 78 se alinham com os entalhes angulados 71 dos blocos laterais para formar passagens aéreas quando os blocos intermediários e de extremidade 50i, 50e são colocados na fileira inferior, as cristas salientes 67 se alinham e casam com os entalhes 66 dos blocos laterais 64, para garantir o devido alinhamento. Fileiras subsequentes também são formadas com entalhes e cristas. Outras técnicas de alinhamento também são conhecidas e poderiam ser usadas.

[00040] As figuras 8a e 9 mostram módulos internos 52i e o módulo de extremidade 52e da fileira seguinte (fileira 8-9) dos módulos mostrados na figura 8. Esses módulos 52e, 52i incluem diversas aberturas 82. Quando colocadas na fileira inferior, as aberturas 82 se alinham substancialmente com as aberturas verticais 80 e as aberturas diagonais 78 das fileiras inferiores.

[00041] A figura 9 mostra os módulos 52 da fileira 8-9 colocados no

lugar nos blocos 50 da fileira 6-7. Como notado anteriormente, os blocos da fileira 8-9 são fundidos com passagens adequadas e aberturas verticais para o fluxo de gás e ar.

[00042] A fileira final, ou mais de cima, forma a base da parede e inclui blocos da camada superior 54 e blocos de gás 76. A figura 10 mostra o bloco da primeira camada superior colocado no lugar por cima da fileira superior de blocos intermediários. Os blocos da camada superior apóiam-se nos blocos na fileira inferior, e cada qual inclui cavidades 84, as cavidades sendo dimensionadas para receber os blocos de gás 76 nelas. A figura 11 mostra uma seção completada de uma fiada de tijolos de base construído de acordo com esta invenção, com todos os blocos no lugar. Aberturas estão mostradas para ar 28 e um injetor de gás 56.

[00043] Embora não mostrados, módulos do piso monolíticos fundidos de grandes tamanhos poderiam também ser providos. Os módulos do piso preferivelmente teriam uma altura de duas fileiras, os módulos sendo suportados nas virolas horizontais 79 da fileira, ou por uma virola horizontal correspondente de uma fiada de tijolos de base existente adjacente que não foi reparado.

[00044] Com o uso do método de montagem desta invenção, o pessoal da usina pode realizar o reparo da uma fiada de tijolos de base, em vez de contratar pedreiros. Os módulos, que podem pesar até uma tonelada métrica, são posicionados usando guindastes, talhas ou similares. Além do mais, por causa do menor número de blocos, os reparos podem ser completados em muito menos tempo do que um reparo tradicional. Isto torna este método de reparo muito menos dispendioso do que reparos feitos com o método tradicional. Além do mais, por causa das qualidades dos blocos, é de se esperar que os blocos devam durar mais que tijolos de sílica tradicionais, necessitando assim menos reparos e menos tempo de parada para os reparos. Todos esses fatores combinados tornam isto um método muito menos

dispendioso e mais barato de reparo, tanto a curto prazo quanto a longo prazo, do que métodos tradicionais.

[00045] Modificações adicionais das modalidades apresentadas também são contempladas. Por exemplo, embora a invenção tenha sido descrita com referência à troca de uma fiada de tijolos de base em um sistema de aquecimento tipo injetor, das fiadas de tijolos de base em outros sistemas também podem ser substituídos de uma maneira similar, com poucas modificações. Por exemplo, e como versados na técnica podem perceber, das fiadas de tijolos de base em um sistema de aquecimento por jato também poderia ser trocado usando a presente invenção. Em uma aplicação como esta, os blocos injetores 48 não seriam incluídos, mas a estrutura restante seria essencialmente idêntica.

[00046] Embora uma forma preferida desta invenção tenha sido aqui descrita e mostrada nos desenhos anexos, deve-se entender que o requerente não pretende ficar limitado aos detalhes particulares supradescritos e ilustrados nos desenhos anexos, mas pretende ser limitado somente ao escopo da invenção, definido pelas reivindicações seguintes. A este respeito, as reivindicações devem incluir não somente o que está ilustrado nos desenhos deste pedido e os equivalentes discutidos no texto, mas pretende também cobrir outros equivalentes atualmente conhecidos pelos versados na técnica, ou aqueles equivalentes que podem vir a ser conhecidos pelos versados na técnica no futuro.

REIVINDICAÇÕES

1. Fiada de tijolos de base, caracterizada pelo fato de que compreende:

uma primeira fileira com primeiros blocos (48), cada um dos primeiros blocos (48) compreendendo uma primeira abertura (horizontal) (72) que estende-se através do primeiro bloco (48) de uma superfície dianteira até uma superfície traseira e uma segunda abertura (vertical) (74) formada através de uma superfície superior do bloco (48), que estende-se até a primeira abertura (horizontal) (72), os primeiros blocos (48) sendo arranjados em uma superfície plana para se alinharem com as respectivas primeiras aberturas (horizontais) (72) para definir uma primeira passagem (horizontal) (32); e

uma segunda fileira (50) com segundos blocos (50e, 50i), cada um dos segundos blocos (50i) compreendendo uma terceira abertura (vertical) (80) que estende-se através do segundo bloco (50i) a partir de uma superfície superior até uma superfície inferior, os segundos blocos (50i) sendo dispostos acima da primeira fileira de blocos (48) para alinhar a terceira abertura (vertical) (80) de cada um dos segundos blocos (50i) com a segunda abertura (vertical) (74) dos primeiros blocos (48) para formar uma segunda passagem (vertical) (30).

2. Fiada de tijolos de base, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que compreende adicionalmente uma terceira passagem (diagonal) (28) que se estende diagonalmente da superfície superior de um dos segundos blocos (50i) até um lado de pelo menos um dos primeiros e segundos blocos (48, 50i).

3. Fiada de tijolos de base, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que compreende adicionalmente uma terceira fileira (52) com terceiros blocos (52e, 52i), cada um dos terceiros blocos (52e, 52i) compreendendo pelo menos uma quarta abertura (82) formada através do terceiro bloco (52e, 52i) de uma superfície superior até uma superfície

inferior, os terceiros blocos (52e, 52i) dispostos acima dos segundos blocos (50e, 50i) de maneira tal que cada quarta abertura (82) se alinhe com a segunda passagem (30).

4. Fiada de tijolos de base, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a primeira fileira compreende adicionalmente blocos laterais (64) arranjados próximos aos lados dos primeiros blocos (48).

5. Fiada de tijolos de base, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que os blocos laterais (64) incluem um entalhe angulado (71) que se estende ao longo de uma parte de cada uma de uma superfície superior e uma superfície lateral dos blocos laterais (64), o entalhe (71) alinhando-se com uma abertura (78) nos segundos blocos (50e, 50i) para formar uma passagem de ar.

6. Fiada de tijolos de base, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que os primeiros blocos (48) têm uma virola (34) em pelo menos uma da superfície dianteira e da superfície traseira circunscrevendo pelo menos uma parte da primeira abertura (72).

7. Fiada de tijolos de base, de acordo com a reivindicação 6, caracterizada pelo fato de que a virola (34) é formada em uma da superfície dianteira e da superfície traseira do primeiro bloco (48) e um recesso é formado na outra da superfície dianteira e da superfície traseira circunscrevendo pelo menos uma parte da primeira passagem (32).

8. Fiada de tijolos de base, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que compreende adicionalmente um bloco da fundação (46), a primeira fileira e a segunda fileira (50) sendo posicionadas acima do bloco da fundação (46).

9. Fiada de tijolos de base, de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo fato de que compreende adicionalmente blocos laterais (64) arranjados próximos aos lados dos primeiros blocos (48) na primeira fileira, cada um dos blocos laterais (64) tendo uma reentrância longitudinal (70);

em que o pelo menos um bloco da fundação (46) tem bordas laterais salientes (68); e

em que os primeiros blocos (48) são dispostos no bloco da fundação (46) entre as bordas laterais (68), e cada um dos blocos laterais (64) fica disposto próximo a um lado dos primeiros blocos (48) de maneira tal que a reentrância longitudinal (70) case com as bordas laterais salientes (68) do bloco da fundação (46).

10. Fiada de tijolos de base, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que compreende adicionalmente uma fileira superior (54) disposta acima da segunda fileira (50), a fileira superior (54) compreendendo pelo menos um primeiro bloco da fileira superior (54e, 54i) e pelo menos um segundo bloco da fileira superior (76), o pelo menos um primeiro bloco da fileira superior (54e, 54i) definindo pelo menos uma cavidade (84) para receber o pelo menos um segundo bloco da fileira superior (76).

11. Método de construir uma fiada de tijolos de base, caracterizado pelo fato de que compreende as etapas de:

assentar uma primeira fileira de blocos (48) compreendendo uma pluralidade de primeiros blocos (48), cada um dos primeiros blocos (48) tendo (i) uma primeira abertura (72) disposta longitudinalmente nela, de uma superfície dianteira até uma superfície traseira, e (ii) pelo menos uma segunda abertura (74) estendendo-se de uma superfície superior até a primeira abertura (72); e

assentar uma segunda fileira (50) de blocos (50e, 50i) acima da primeira fileira de blocos (48), a segunda fileira (50) de blocos (50e, 50i) compreendendo uma pluralidade de segundos blocos (50e, 50i), cada um dos segundos blocos (50i) tendo pelo menos uma terceira abertura (80) que estende-se através dele, de uma superfície superior até uma superfície inferior, a segunda fileira (50) de blocos (50i) sendo arranjada acima da primeira

fileira de blocos (48) para alinhar cada uma das pelo menos uma das terceiras aberturas (80) com a pelo menos uma das segundas aberturas (74).

12. Método, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente a etapa de aplicar argamassa entre a primeira fileira de blocos (48) e a segunda fileira (50) de blocos (50e, 50i).

13. Método, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente a etapa de aplicar argamassa entre pelo menos um dos primeiros blocos (48) compreendendo a primeira fileira de blocos (48) e os segundos blocos (50e, 50i) compreendendo a segunda fileira (50) de blocos.

14. Método, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente a etapa de remover uma fiada de tijolos de base a ser trocada antes de assentar a primeira fileira de blocos (48) e assentar a segunda fileira (50) de blocos (50e, 50i), a fiada de tijolos de base a ser trocada compreendendo diversos tijolos que são pelo menos quatro vezes o número de blocos usados para reconstruir uma fiada de tijolos de base.

15. Método, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente nivelar a superfície sobre a qual uma fiada de tijolos de base será construída antes de assentar a primeira fileira de blocos (48) e assentar a segunda fileira (50) de blocos (50e, 50i).

16. Método, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente assentar um ou mais blocos da fundação (46) antes de assentar a primeira fileira de blocos (48) e a segunda fileira (50) de blocos (50e, 50i), os blocos da fundação (46) tendo bordas laterais salientes (68).

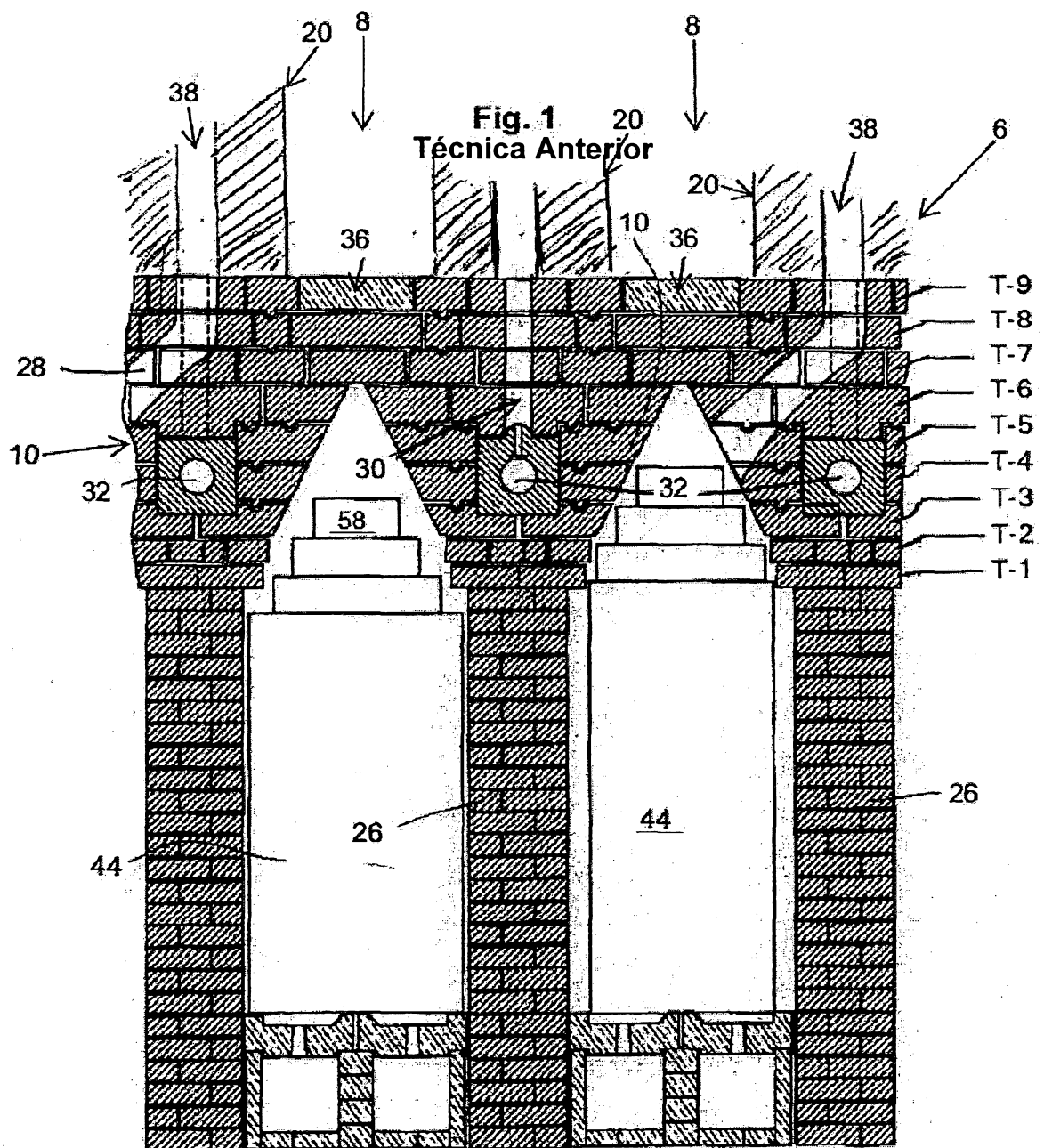
17. Método, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de que a primeira fileira é assentada sobre o bloco da fundação (46)

de maneira tal que os primeiros blocos (48) fiquem colocados entre as bordas salientes (68), a primeira fileira de blocos (48) compreendendo adicionalmente uma pluralidade de blocos laterais (64) arranjada ao longo dos lados dos primeiros blocos (48), os blocos laterais (64) tendo reentrâncias (70) que casam com as bordas salientes (68) dos blocos da fundação (46).

18. Método, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente assentar uma terceira fileira (52) de blocos compreendendo terceiros blocos (52e, 52i) acima da segunda fileira (50) de blocos (50e, 50i), cada um dos terceiros blocos (52e, 52i) tendo pelo menos uma quarta abertura (82) formada nele, de uma superfície superior até uma superfície inferior, os terceiros blocos (52e, 52i) sendo arranjados acima da segunda fileira (50) de blocos (50e, 50i) de maneira tal que cada quarta abertura (82) alinhe-se com a terceira abertura (80).

19. Método, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente assentar uma fileira mais de cima (54) dos blocos (54e, 54i) acima da segunda fileira (50) de blocos (50e, 50i), a fileira mais de cima (54) de blocos (54e, 54i) compreendendo diversos blocos da camada superior (54e, 54i), a camada de blocos superior (54e, 54i) definindo pelo menos uma cavidade (84) em torno da terceira abertura (80).

20. Método, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente assentar um bloco de gás (76) em cada uma das pelo menos uma cavidade (84).



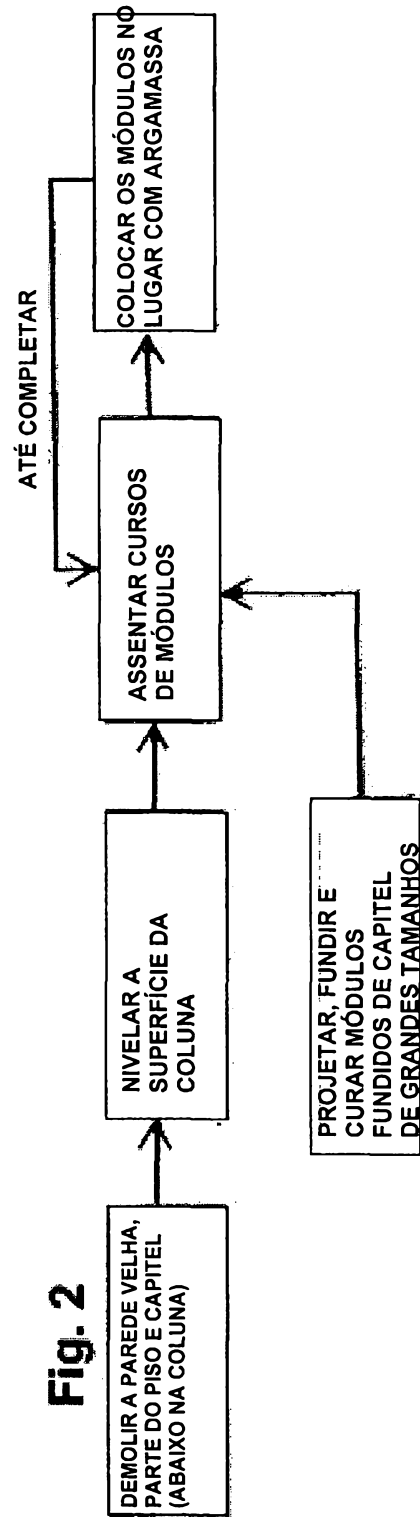


Fig. 3

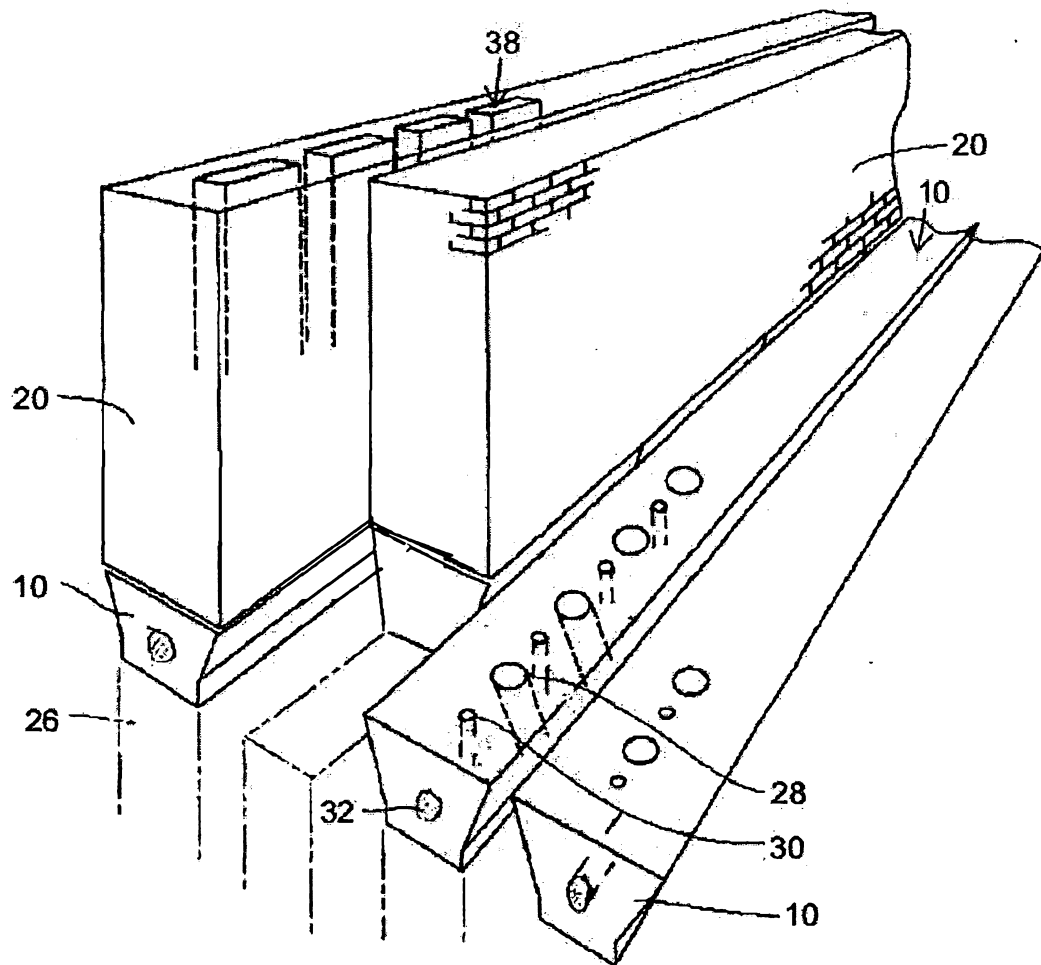


Fig. 4

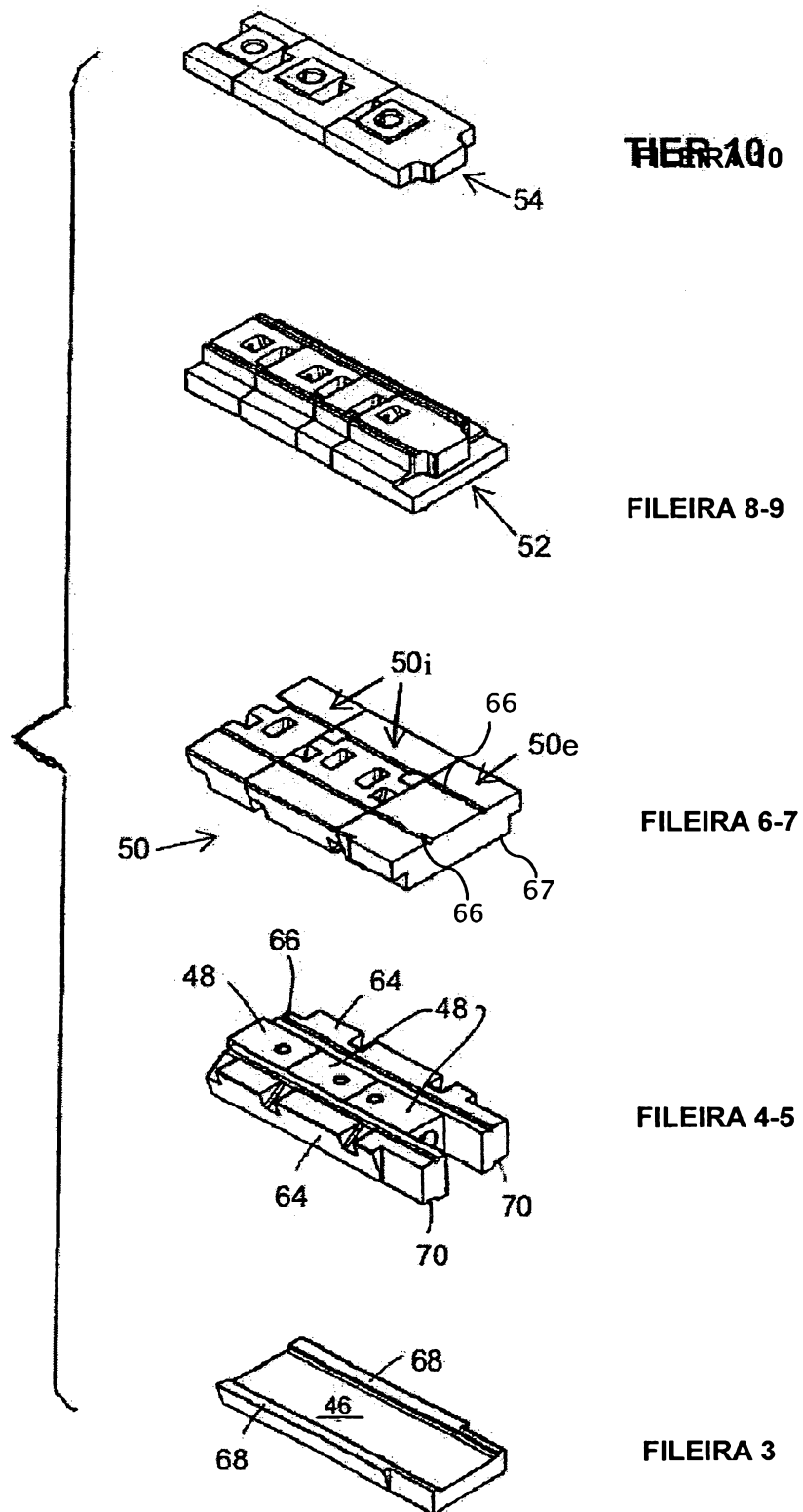


Fig. 5

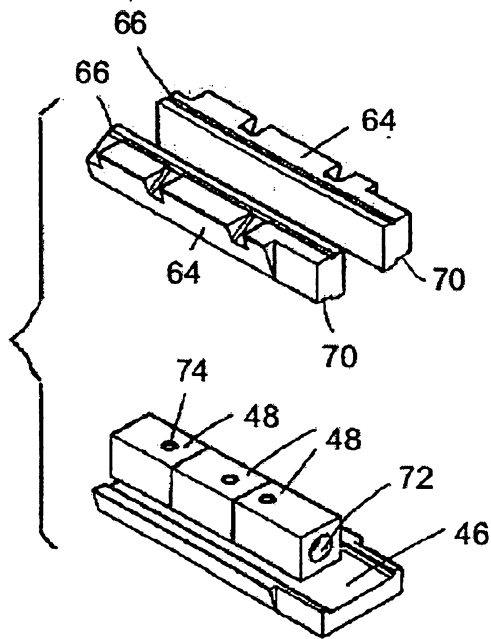


Fig. 6

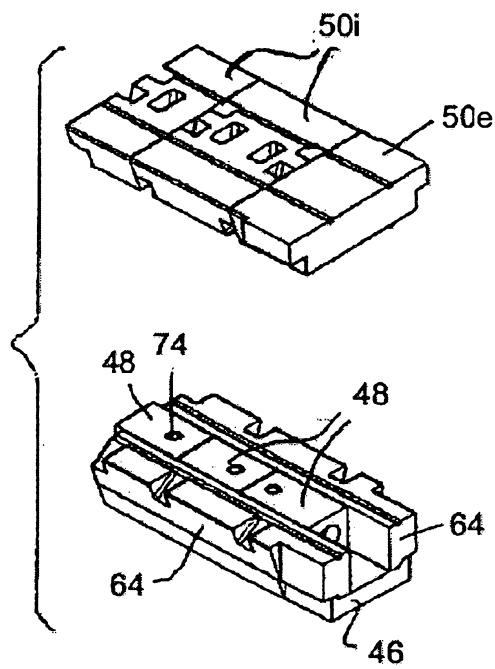


Fig. 7

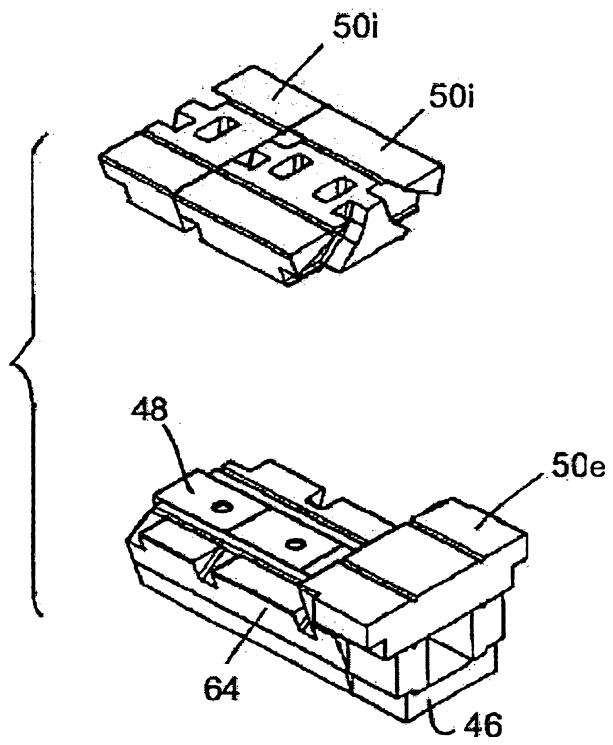


Fig. 8

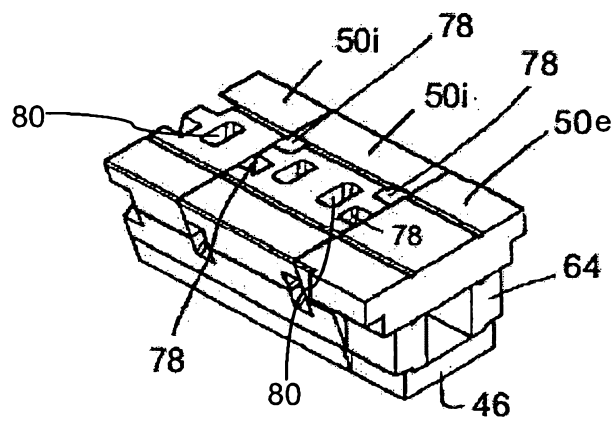


Fig. 8a

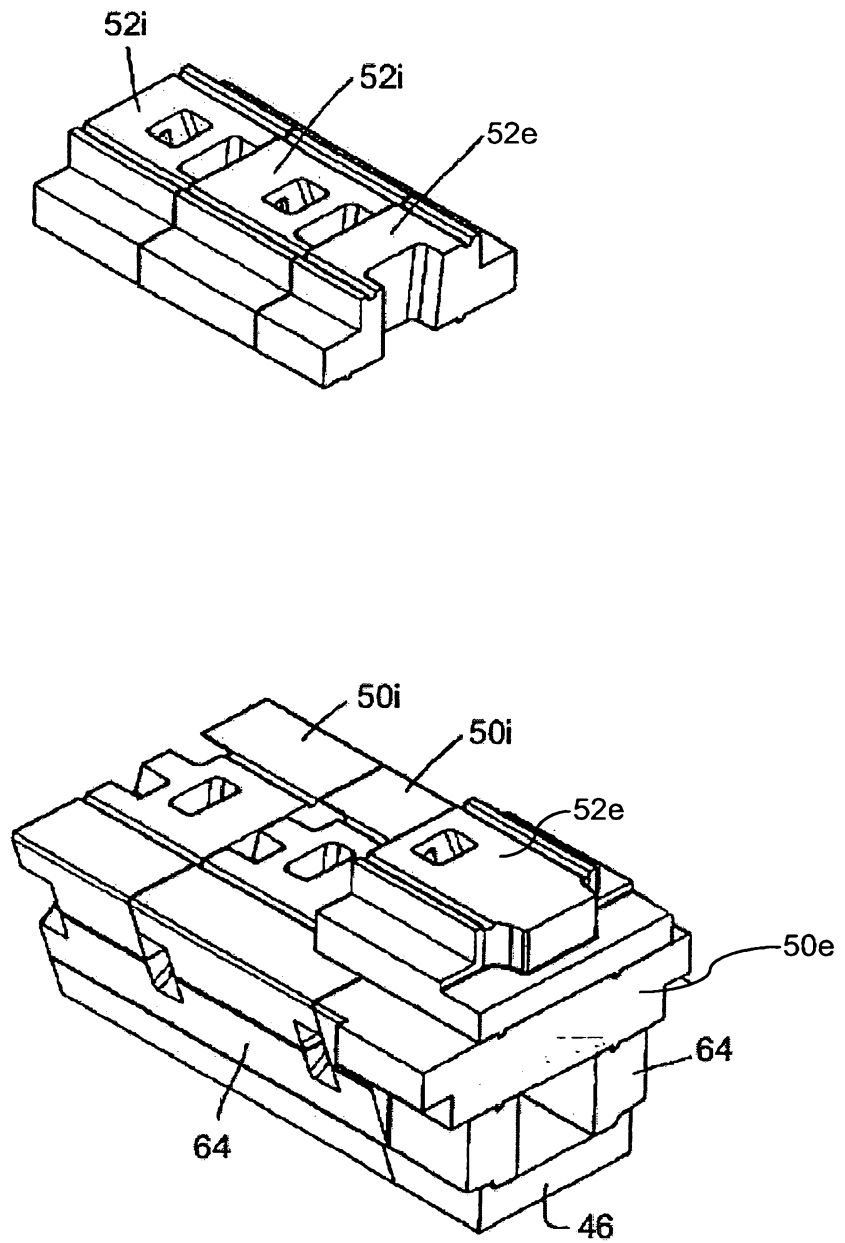


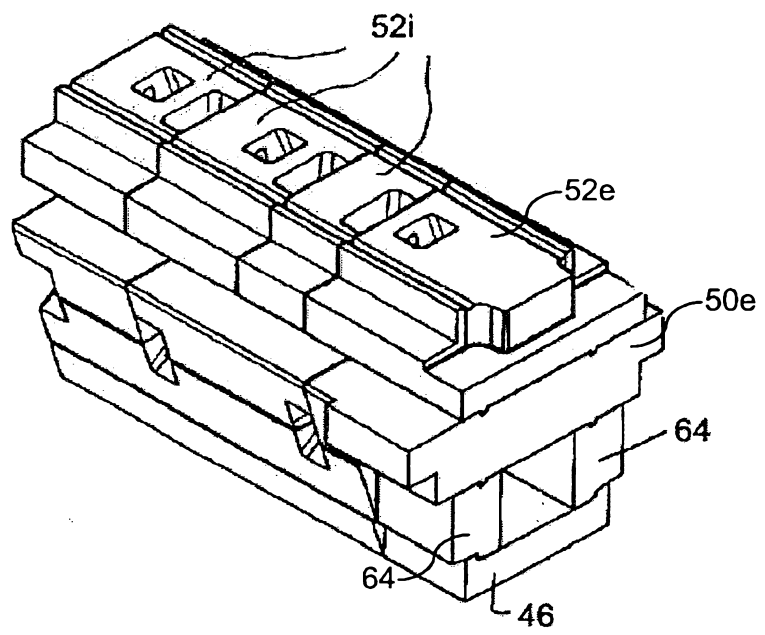
Fig. 9

Fig. 10

