



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

(21) **PI0607916-4 A2**



(22) Data de Depósito: 24/02/2006
(43) Data da Publicação: 23/03/2010
(RPI 2046)

(51) *Int.Cl.*:
B32B 3/00 (2010.01)
B32B 5/14 (2010.01)

(54) Título: **PAINEL COMPÓSITO, FÔRMA DE CONCRETO ISOLADA, EDIFÍCIO, E, MÉTODO DE CONSTRUIR UM EDIFÍCIO**

(30) Prioridade Unionista: 25/02/2005 US 60/656596,
22/03/2005 US 60/664120, 21/10/2005 US 60/728839

(73) Titular(es): NOVA CHEMICALS INC.

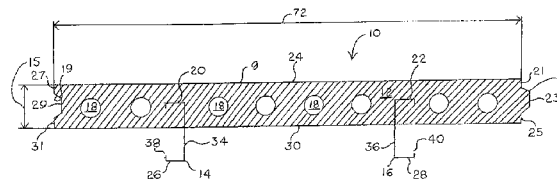
(72) Inventor(es): Jay Bowman

(74) Procurador(es): Momsen, Leonardos & CIA.

(86) Pedido Internacional: PCT US2006006686 de 24/02/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/091864 de 31/08/2006

(57) **Resumo:** PAINEL COMPÓSITO, FÔRMA DE CONCRETO ISOLADA, EDIFÍCIO, E, MÉTODO DE CONSTRUIR UM EDIFÍCIO. É descrito um painel de construção composto que inclui um corpo central, de forma substancialmente paralelepípedica, contendo uma matriz de polímero expandido, tendo faces opostas, uma superfície superior e uma superfície inferior; pelo menos um caibro estrutural embutido que se estende longitudinalmente através do corpo central entre as faces opostas, tendo uma primeira extremidade embutida na matriz de polímero expandido, uma segunda extremidade que se estende para fora da superfície inferior do corpo central, e um ou mais furos de expansão nos caibros embutidos entre a primeira extremidade do caibro embutido e a superfície inferior através das quais a matriz de polímero expande-se. A camada de concreto pode opcionalmente cobrir uma porção da superfície superior e/ou superfície inferior. O painel de construção pode ser posicionado perpendicular a uma parede estrutural e/ou fundação para fornecer um painel de pavimentação. A segunda extremidade dos caibros de armação pode ser embutida em um segundo corpo central para fornecer uma fôrma de concreto isolada.



“PAINEL COMPÓSITO, FÔRMA DE CONCRETO ISOLADA, EDIFÍCIO, E, MÉTODO DE CONSTRUIR UM EDIFÍCIO”

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

1. Campo da Invenção

5 A presente invenção diz respeito a painéis de edificação e construção pré-formados que incluem um ou mais elementos estruturais de reforço embutidos em uma matriz termoplástica expandida, bem como fôrmas de concreto isoladas com elementos de bloqueio e cintamento internos.

2. Descrição da Tecnologia Anterior

10 É de conhecimento o uso de elementos de construção feitos de plástico expandido, por exemplo, poliestireno expandido, em fôrmas de elementos de placas ou seção de forma e tamanho adequados. Esses elementos proporcionam funções de isolamento térmico e acústico e têm sido há muito aceitos pela engenharia civil.

15 Sabe-se também que, a fim de conferir propriedades de auto-sustentação adequadas a tais elementos de construção, uma ou mais barras de seção de reforço de uma forma adequada têm que ser incorporadas na massa de plástico expandido.

20 As Patentes U.S. 5.787.665 e 5.822.940 revelam painéis de parede compósitos para construção de edifícios que inclui um corpo tetragonal regular de espuma de polímero e pelo menos um caibro oco de metal leve no corpo. As bordas dos caibros são igualadas com a superfície da espuma de polímero para que parede de gesso possa ser anexada a ela.

25 A Patente U.S. 6.098.367 revela um sistema construtivo aplicado a edifícios para formar paredes por meio de armações dobráveis modulares que permitem a colocação de blocos ou chapas. As armações com os canais, vergalhões, blocos ou chapas resistentes resistem mais a ventos fortes e movimentos sísmicos.

A Patente U.S. 6.167.624 revela um método para produzir um

painel de material expandido polimérico incluindo as etapas de prover um material expandido polimérico, cortar o material expandido polimérico até atingir um ponto de corte de pré-configuração, cortar subseqüentemente a partir do ponto de corte de pré-configuração uma configuração de recebimento da braçadeira no material expandido polimérico, e deslizar um elemento braçadeira para a configuração de recebimento da braçadeira para produzir um painel de material expandido polimérico.

A Patente U.S. 6.235.367 revela um produto de construção moldado, tendo uma ou mais paredes e uma seção de núcleo interna, incluindo uma matriz de composição que tem um sistema de resina, um agente catalítico, e compósitos de enchimento para formar as paredes; um sistema de núcleo de espuma para formar a seção de núcleo interna, um agente de cura e um agente de secagem. Um sistema de suporte de reforço estrutural é provido para reforçar a integridade estrutural da composição Um sistema de trava é provido para unir um ou mais dos produtos moldados.

EP 0 459 924 revela um elemento de construção auto-sustentável feito de material de plástico expandido, especificamente um elemento de pavimentação, que inclui um corpo central substancialmente paralelepipedico no qual uma barra de seção de reforço, feita de uma chapa fina metálica modelada como uma viga I, é integrada durante a etapa de moldagem.

A Patente U.S. 5.333.429 revela um painel compósito com uma armação estrutural de madeira para sustentação de carga formada por um corpo substancialmente paralelepipedico de material sintético expandido. Os painéis têm uma pluralidade de canais longitudinais que se estende por toda a altura do painel. Uma série de canais uniformemente espaçados e deslocados é aberta na face adjacente do painel e tem uma seção transversal em forma de T. Nesses canais abertos, encaixam-se montantes de madeira de seção transversal em forma de T, cuja parte da haste emerge nos canais abertos e

projeta-se a partir da superfície do painel.

WO 2002/035020 revela um elemento de construção compósito que inclui um corpo feito de material de plástico expandido e um elemento de revestimento em forma de placa associado com o corpo. O elemento de revestimento em forma de placa inclui uma pluralidade de seções substancialmente contíguas e substancialmente em forma de U adjacentes providas com respectivos mecanismos para agarrar mecanicamente o elemento em forma de placa no material de plástico expandido.

Embora os elementos de construção supradescritos tenham, por um lado, um baixo peso, uma relativa facilidade de instalação e um baixo custo, por outro lado, sua aplicação na tecnologia e flexibilidade de uso têm sido limitadas até então pelas suas propriedades de resistência ao fogo deficientes e/ou propensão de o molde crescer em superfícies acabadas anexadas a eles.

Esta resistência ao fogo inadequada está essencialmente relacionada ao fato de que os elementos de construção feitos de plástico expandido apresentam uma capacidade insuficiente de reter seguramente camadas de cobertura externas, tais como camadas de argamassa usadas para o acabamento superficial externo, ou manter o corpo do polímero expandido na fôrma fundida ou líquida inflamável, que ocorre a partir do calor gerado por um incêndio.

Quando exposto ao fogo, de fato, o plástico expandido rapidamente se contrai em uma massa disforme de pequeno volume, que pode escoar e queimar e, em alguns casos, com a decorrente separação das camadas de cobertura externas e o rápido colapso de toda a estrutura.

Além do mais, uma separação indesejável das camadas de cobertura externas pode ser causada em alguns casos por um "envelhecimento" prematuro da superfície do plástico na qual essas coberturas se aderem, uma separação que pode ser estimulada pela exposição

a fontes de calor, sujeiras, fumaças, vapores ou substâncias químicas provenientes de uma fonte próxima dos elementos de construção.

As Patentes U.S. 6.298.622 e WO 2004/101905 revelam uma abordagem para superar o problema supradescrito com utilização de um elemento de construção auto-sustentado de plástico expandido para uso como elementos de pavimentação e paredes de edifícios. Os elementos de construção incluem um corpo central, de forma substancialmente paralelepipedica e tendo duas faces opostas; pelo menos uma barra de seção de reforço que se estende transversalmente no corpo central entre as suas faces e embutida no plástico expandido; um sarrafo para suportar pelo menos uma camada de um material de cobertura adequado, associado com uma aleta da barra de seção de reforço que fica disposta nivelada e substancialmente paralela com pelo menos uma das faces do elemento de construção. Entretanto, o acúmulo de umidade entre o sarrafo e o elemento de construção pode levar ao crescimento de bolor no molde, e a capacidade de passar facilmente linhas elétricas sem cortar os elementos de construção têm limitado a conveniência desta abordagem.

Paredes de concreto na construção de edifícios são na maioria das vezes produzidas primeiramente montando duas paredes de fôrma paralelas e lançando concreto no espaço entre as fôrmas. Depois que o concreto endurece, o construtor então remove a fôrma, deixando a parede de concreto curada.

Esta técnica da tecnologia anterior apresenta inconvenientes. A formação das paredes de concreto é ineficiente em virtude do tempo necessário para montar as fôrmas, esperar até a cura do concreto e remoção das fôrmas. Esta técnica da tecnologia anterior, portanto, é um processo caro e de muita mão-de-obra.

Dessa maneira, foram desenvolvidas técnicas para formar paredes de concreto modulares que usam material isolante de espuma. As

paredes de fôrma modular são montadas paralelas entre si e componentes de conexão mantêm as duas paredes da fôrma no lugar, uma em relação à outra, enquanto concreto é lançado entre elas. As paredes da fôrma, entretanto, permanecem no lugar depois que o concreto cura. Ou seja, as paredes da fôrma, que são construídas de material isolante de espuma, são uma parte permanente do edifício depois que o concreto cura. As paredes de concreto feitas usando esta técnica podem ser empilhadas uma sobre a outra em muitos andares de altura para formar todas as paredes do edifício. Além da eficiência alcançada pela retenção das paredes da fôrma como parte da estrutura permanente, os materiais das paredes da fôrma geralmente proporcionam isolamento adequado ao edifício.

Embora a tecnologia anterior incluía muitas variações propostas para se alcançarem as melhorias com esta técnica, ainda existem inconvenientes para cada projeto. Os componentes de conexão usados na tecnologia anterior para reter as paredes são construídos de (1) espuma de plástico, (2) plástico de alta densidade, ou (3) uma ponte metálica, que é um suporte não estrutural, isto é, uma vez que o concreto cura, os componentes de conexão ficam sem função. Ainda assim, esses elementos proporcionam funções de isolamento térmico e acústico e têm sido há muito aceitos pela engenharia civil.

Assim, a tecnologia de fôrma de concreto isolada atual exige o uso de pequenos blocos de espuma moldados normalmente de 12 a 24 polegadas (101,6 milímetros) (308,4 a 609,6 milímetros) de altura com um comprimento padrão de quatro pés (1,22 metros). A grande quantidade de juntas horizontais e verticais que exigem fixação para posicionar corretamente os blocos durante o lançamento do concreto restringe seu uso a menores comprimentos de parede e menores alturas de parede. Penetrações nas paredes, tais como janelas e portas, exigem formação altamente qualificada e de engenharia para suportar as pressões exercidas sobre elas durante a

colocação do concreto. O pessoal de acabamento de argamassa têm dificuldades de pendurar paredes de gesso em tais sistemas por causa do problema de moldagem localizada em tiras de forração. As tiras de forração de metal ou plástico nos projetos atuais não são de natureza contínua e são normalmente embutidas nas faces de espuma. As características presentes nos atuais sistemas de formação de bloco exigem mão-de-obra especializada, grandes tempos de assentamento, especializações de bloqueio e escora de engenharia e acabamento tradicional. Isto resulta em uma parede mais cara que não é adequada para aplicações de construção de parede maiores. A força-tarefa altamente especializada que é necessária para colocar, bloquear, escorar e aplicar acabamentos em um sistema de blocos restringe seriamente o uso de tais sistemas, comparado com técnicas de construção de concreto tradicionais.

Uma abordagem para solucionar o problema de paredes retas e verdadeiras em esquemas maiores tem sido projetar blocos maiores. A tecnologia de fabricação existente atual tem limitado este aumento em 24 polegadas (101,6 milímetros) (609,6 milímetros) de altura e oito pés (2,44 metros) de comprimento. Outros sistemas criam painéis de plástico expandido opostos de corte de linha quente ligados mecanicamente uns nos outros em uma operação secundária utilizando conectores de metal ou plástico. Esses painéis têm normalmente 48 polegadas (1.219,2 milímetros) de largura e 8 pés (2,44 metros) de altura e não têm tiras de forração contínuas.

Entretanto, nenhuma das abordagens supradescritas endereça adequadamente os problemas de estouro da fôrma em maiores alturas de parede por causa da pressão exercida pelo concreto lançado, rapidez e facilidade de construção com uma força-tarefa não especializada e facilidade de acabamento das paredes com pontos de anexação facilmente determinados.

Assim, existe uma necessidade na tecnologia de painéis de

edificação pré-formados compósitos e fôrmas de concreto isoladas com elementos de bloqueio e fixação internos que superem os problemas supradescritos.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

5 A presente invenção fornece um painel de construção compósito que inclui:

um corpo central, de forma substancialmente paralelepípedica, que contém uma matriz de polímero expandido, tendo faces opostas, uma superfície superior e uma superfície inferior oposta;

10 pelo menos um caibro estrutural embutido que se estende longitudinalmente através do corpo central entre as faces opostas, tendo uma primeira extremidade embutida na matriz de polímero expandido, uma segunda extremidade que se estende para fora da superfície inferior do corpo central, e um ou mais furos de expansão localizados nos caibros embutidos entre a primeira extremidade dos caibros embutidos e a superfície inferior do

15 corpo central, onde o corpo central contém uma matriz de polímero que se expande através dos furos de expansão; e

uma camada de concreto que cobre pelo menos uma porção da superfície superior e/ou superfície inferior.

20 A presente invenção também fornece um painel de pavimentação compósito que inclui:

um corpo central, de forma substancialmente paralelepípedica, contendo uma matriz de polímero expandido, tendo faces opostas, uma superfície superior e uma superfície inferior oposta; e

25 um ou mais barrotes de sustentação do piso embutidos que se estendem longitudinalmente através do corpo central entre as faces opostas que têm uma primeira extremidade embutida na matriz de polímero expandido que tem um primeiro elemento transversal que se estende da primeira extremidade no geral fazendo contato ou estendendo-se acima da

superfície superior, uma segunda extremidade que se estende para fora da superfície inferior do corpo central que tem um segundo elemento transversal que se estende da segunda extremidade, e um ou mais furos de expansão localizados nos caibros embutidos entre a primeira extremidade dos caibros embutidos e a superfície inferior do corpo central;

5 onde o corpo central contém uma matriz de polímero que se expande através dos furos de expansão; onde o espaço definido pela superfície inferior do corpo central e as segundas extremidades dos barrotes embutidos é adaptado para acomodar linhas de utilidades; e

10 onde o painel de pavimentação compósito é posicionado no geral perpendicular a uma parede e/ou fundação estrutural.

A presente invenção fornece adicionalmente uma fôrma de concreto isolada que inclui:

15 um primeiro corpo, de forma substancialmente paralelepipedica, que inclui uma matriz de polímero expandido, tendo faces opostas, uma primeira superfície e uma segunda superfície oposta;

um segundo corpo, de forma substancialmente paralelepipedica, que inclui uma matriz de polímero expandido, tendo faces opostas, uma primeira superfície, uma segunda superfície oposta; e

20 um ou mais caibros embutidos que se estendem longitudinalmente através do primeiro corpo e do segundo corpo entre as primeiras superfícies de cada corpo, tendo uma primeira extremidade embutida na matriz de polímero expandido do primeiro corpo, e uma segunda extremidade embutida na matriz de polímero expandido do segundo corpo,

25 um ou mais furos de expansão localizados na porção dos caibros embutidos no primeiro corpo e no segundo corpo;

onde o primeiro corpo e o segundo corpo contém uma matriz de polímero que se expande através dos furos de expansão; e o espaço definido entre as primeiras superfícies do primeiro corpo e do segundo corpo

é capaz de aceitar concreto lançado nele.

A presente invenção fornece adicionalmente um sistema de fôrma de concreto isolado que inclui um pluralidade das fôrmas de concreto isoladas supradescritas onde pelo menos um de uma virola externa ou uma
5 virola interna de cada fôrma de concreto isolada forma uma junção com uma outra fôrma de concreto isolada.

A presente invenção adicionalmente diz respeito a edifícios que contêm um ou mais dos painéis de construção isolados, painéis de pavimentação, fôrmas de concreto isoladas e sistemas de fôrma de concreto
10 isolados supradescritos.

A presente invenção diz respeito adicionalmente a um método de construir um edifício que inclui:

montar os painéis de construção compósitos supradescritos em uma superfície no geral plana, e

15 levantar uma primeira extremidade do painel de construção compósito, enquanto uma segunda extremidade permanece estacionária, resultando na orientação do painel de construção para formar uma parede do edifício.

A presente invenção também diz respeito a um edifício
20 construído de acordo com o método supradescrito.

DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A figura 1 mostra uma vista seccional transversal de um painel de construção pré-formado de acordo com a invenção;

25 A figura 2 mostra uma vista em elevação lateral de um painel de construção pré-formado de acordo com a invenção;

A figura 3 mostra uma vista em perspectiva de um método de construção de acordo com a invenção;

A figura 4 mostra uma vista em perspectiva parcial de uma pista de nível de acordo com a invenção;

A figura 5 mostra uma vista em elevação traseira de um sistema de parede de acordo com a invenção;

A figura 6 mostra uma vista em perspectiva frontal de um sistema de parede de acordo com a invenção;

5 A figura 7 mostra uma vista em perspectiva lateral traseira de um sistema de parede de acordo com a invenção;

A figura 8 mostra uma vista em perspectiva expandida de uma porção do sistema de parede da figura 7;

10 A figura 9 mostra uma vista em perspectiva de um sistema de parede de acordo com a invenção;

A figura 10 mostra uma vista em perspectiva de topo parcial de uma moldagem anexada a um painel de construção pré-formado de acordo com a invenção;

15 A figura 11 mostra uma vista seccional transversal da moldagem na figura 10;

A figura 12 mostra uma vista seccional transversal de um painel de construção pré-formado de acordo com a invenção;

A figura 13 mostra uma vista em perspectiva de um sistema de pavimentação de acordo com a invenção; e

20 A figura 14 mostra uma vista em perspectiva de um sistema de pavimentação de acordo com a invenção;

A figura 15 mostra uma vista seccional transversal de um painel de construção pré-formado de acordo com a invenção;

25 A figura 16 mostra uma vista seccional transversal de um painel de construção pré-formado de acordo com a invenção;

A figura 17 mostra uma vista seccional transversal de um sistema de painel de construção pré-formado compósito de concreto de acordo com a invenção;

A figura 18 mostra uma vista seccional transversal de um

painel de construção pré-formado de acordo com a invenção;

A figura 19 mostra uma vista em perspectiva de um caibro de metal usado na invenção;

5 A figura 20 mostra uma vista seccional transversal de um sistema de painel de construção pré-formado composto de concreto de acordo com a invenção;

A figura 21 mostra uma vista seccional transversal de um sistema de painel de construção pré-formado composto de concreto de acordo com a invenção;

10 A figura 22 mostra uma vista seccional transversal de um painel de construção pré-formado de acordo com a invenção;

A figura 23 mostra uma vista em perspectiva de um caibro de metal usado na invenção;

15 A figura 24 mostra uma vista seccional transversal de um sistema de painel de construção pré-formado composto de concreto de acordo com a invenção;

A figura 25 mostra uma vista seccional transversal de um sistema de painel de construção pré-formado composto de concreto de acordo com a invenção;

20 As figuras 26, 27 e 28 mostram uma vista seccional transversal de caibros de metal que podem ser usados nos painéis de construção pré-formados de acordo com a invenção;

A figura 29 mostra uma vista em elevação parcial de um painel de construção pré-formado de acordo com a invenção;

25 A figura 30 mostra uma vista plana de topo de uma fôrma de concreto isolada pré-formada de acordo com a invenção;

A figura 31 mostra uma vista plana de topo de uma fôrma de concreto isolada pré-formada de acordo com a invenção;

A figura 32 mostra uma vista seccional transversal de uma

fôrma de concreto isolada pré-formada de acordo com a invenção;

A figura 33 mostra uma vista em perspectiva parcial de um caibro embutido usado na invenção;

5 A figura 34 mostra uma vista em perspectiva de uma fôrma de concreto isolada pré-formada de acordo com a invenção;

A figura 35 mostra uma vista em perspectiva do concreto e da porção do caibro embutida de uma fôrma de concreto isolada de acordo com a invenção;

10 A figura 36 mostra uma vista em perspectiva do concreto e da porção do caibro embutida de uma fôrma de concreto isolada de acordo com a invenção;

A figura 37 mostra uma vista em perspectiva parcial de um caibro de metal usado na invenção;

15 A figura 38 mostra uma vista plana de um sistema de fôrma de concreto isolado de acordo com a invenção;

A figura 39 mostra uma unidade de quina da fôrma de concreto isolada de acordo com a invenção; e

A figura 40 ilustra a método de fabricante/cliente projetar painéis de construção compósitos sob medida de acordo com a invenção.

20 DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

Com o propósito de descrição a seguir, os termos "superior", "inferior", "interno", "externos", "direito", "esquerdo", "vertical", "horizontal", "topo", "base" e seus derivados devem estar relacionados com a invenção da maneira orientada nas figuras dos desenhos. Entretanto, deve-se
25 entender que a invenção pode assumir variações e seqüências de etapas alternativas, exceto onde expressamente especificado ao contrário. Deve-se também entender que os dispositivos e processos específicos, ilustrados nos desenhos anexos e descritos na especificação seguinte, é uma modalidade exemplar da presente invenção. Conseqüentemente, dimensões específicas e

outras características físicas relacionadas com a modalidade aqui revelada não devem ser consideradas como limitação da invenção. Na descrição das modalidades da presente invenção, será feita referência aos desenhos, em que números iguais referem-se a recursos iguais da invenção.

5 A não ser onde de outra forma indicada, todos os números ou expressões que se referem a quantidades, distâncias ou medidas, etc., usadas na especificação e reivindicações devem ser entendidos modificados em todos os casos pelo termo "cerca de". Dessa maneira, a menos que indicado ao contrário, os parâmetros numéricos apresentados na especificação seguinte e
10 reivindicações anexas são aproximações que podem variar dependendo das propriedades que a presente invenção deseja obter. No mínimo, e não como uma tentativa de limitar a aplicação da doutrina de equivalentes ao escopo das reivindicações, cada parâmetro numérico deve ser pelo menos interpretado sob a luz do número de dígitos significativos reportados e aplicando-se
15 técnicas de arredondamento ordinárias.

Não importando que as faixas numéricas e parâmetros que definem o escopo amplo da invenção sejam aproximações, os valores numéricos apresentados nos exemplos específicos são reportados da maneira mais precisa possível. Entretanto, qualquer valor numérico contém
20 inerentemente certos erros que resultam necessariamente do desvio padrão encontrado nos seus respectivos métodos de medição.

Também, deve-se entender que qualquer faixa numérica aqui citada deve incluir todas subfaixas subtotalizadas nela. Por exemplo, uma faixa de "1 a 10" deve incluir todas subfaixas intermediárias e incluindo o
25 valor mínimo citado de 1 e o valor máximo citado de 10; ou seja, tendo um valor mínimo igual ou maior que 1 e um valor máximo igual ou menor que 10. Em virtude de as faixas numéricas reveladas serem contínuas, elas incluem cada valor entre o valores mínimo e máximo. A menos que expressamente indicado de outra forma, as várias faixas numéricas

especificadas neste pedido são aproximações.

Na forma aqui usada, o termo "matriz de polímero expansível" refere-se a um material polimérico na forma particulada ou de contas, ou seja, impregnado com um agente de sopro de maneira tal que, quando os
5 particulados e/ou contas são colocados em um molde e calor é aplicado a ele, a evaporação do agente de sopro (da maneira descrita a seguir) afeta a formação da estrutura celular e/ou uma estrutura celular em expansão nos particulados e/ou contas, e as superfícies externas dos particulados e/ou
10 contas se fundem para formar uma massa contínua de material polimérico que se adequa à forma do molde.

Na forma aqui usada, o termo "polímero" deve abranger, sem limitações, homopolímeros, copolímeros e copolímeros de enxerto.

Na forma aqui usada, o termos "(meta)acrílico" e "(meta)acrilato" devem incluir tanto derivado de ácido acrílico como
15 metacrílico, tais como os ésteres de alquila correspondentes geralmente referidos como acrilatos e (meta)acrilatos, que o termo "(meta)acrilato" deve abranger.

A presente invenção fornece painéis de construção pré-formados que incluem um ou mais elementos estruturais ou barras de reforço
20 que ficam dispostas longitudinalmente, que são parcialmente expostas, com o restante do(s) elemento(s) estrutural(s) de reforço parcialmente encapsulado em uma matriz de polímero expandido, que age como um disjuntor térmico. Os elementos estruturais de reforço podem ser flangeados no sentido do comprimento em qualquer lado para fornecer pontos de anexação para objetos
25 externos ao painel. Perfurações nos elementos estruturais de reforço que são encapsulados na matriz de polímero expandido permitem fusão perpendicularmente. Perfurações nas porções expostas do elemento estrutural de reforço proporcionam pontos de anexação para fixação lateral e instalação da utilidade. Um desenho de ponto de conexão de macho e fêmea fornece

apoio do painel, furos de escape e pontos de anexação para objetos externos. Áreas rebaixadas nas extremidades opostas do painel proporcionam uma área de conexão elemento a elemento, com canais "C" sendo dispostos ao longo do topo e da base do elemento estrutural. Furos longitudinais na matriz de polímero expandido são variáveis no diâmetro e localização e proporcionam áreas para colocação de utilidades, tornando mais leve a estrutura e canais para ventilação de gases. A fabricação do painel se dá pelo uso de um processo de moldagem semicontínuo ou contínuo que permite variados comprimentos de painel.

Os caibros de armação embutidos ou barrotes de pavimentação usados na invenção podem ser feitos de qualquer material adequado. Materiais adequados são aqueles que aumentam a resistência, estabilidade e integridade estrutural dos painéis de construção pré-formados. Tais materiais proporcionam caibros de armação embutidos que atendem as exigências de métodos de teste aplicáveis conhecidos na tecnologia, como exemplos não limitantes, ASTM A 36/A 36M-05, ASTM A 1011/A 1011M-05a, ASTM A 1008/A 1008M-05b e ASTM A 1003/A 1003M-05 para vários tipos de aço.

Materiais adequados incluem, mas sem se limitar a metais, plástico de grau construção, materiais compósitos, cerâmicas, suas combinações e similares. Metais adequados incluem, mas sem limitações, alumínio, aço, aço inoxidável, tungstênio, molibdênio, ferro e ligas e combinações de tais metais. Em uma modalidade particular da invenção, as barras, caibros, barrotes e/ou elementos metálicos são feitos de um metal de pequena espessura.

Plásticos de grau construção adequados incluem, mas sem limitações, termoplásticos reforçados, resinas de termocura e resinas de termocura reforçadas. Termoplásticos incluem polímeros e espumas de polímeros constituídas de materiais que podem ser repetidamente amolecidos pelo aquecimento e endurecidos novamente mediante resfriamento. Polímeros

termoplásticos adequados incluem, mas sem limitações, homopolímeros e copolímeros de estireno, homopolímeros e copolímeros de olefinas C₂ a C₂₀, dienos C₄ a C₂₀, poliésteres, poliamidas, homopolímeros e copolímeros de ésteres (meta)acrilato C₂ a C₂₀, polieterimidias, policarbonatos, polifeniléteres, poli(cloreto de vinila), poliuretanos e suas combinações.

Resinas de termocura adequadas são resinas que, quando aquecidas até seu ponto de cura, passam por uma reação de reticulação química, fazendo com que elas se solidifiquem e mantenham suas formas rigidamente, mesmo a elevadas temperaturas. Resinas de termocura adequadas incluem, mas sem limitações, resinas de alquida, resinas de epóxi, resinas de dialil ftalato, resinas de melamina, resinas fenólicas, resinas de poliéster, resinas de uretano e uréia, que podem ser reticuladas pela reação, como exemplos não limitantes, com dióis, trióis, polióis e/ou formaldeído.

Materiais de reforço e/ou cargas que podem ser incorporados nos termoplásticos e/ou resinas de termocura incluem, mas sem limitações, fibras de carbono, fibras de aramida, fibras de vidro, fibras de metal, tecido estruturado ou estruturas das fibras mencionadas, fibra de vidro, negro-de-fumo, grafite, argilas, carbonato de cálcio, dióxido de titânio, tecido estruturado ou estruturas das fibras supra-referidas e suas combinações.

Um exemplo não limitante de plástico de grau construção são sistemas de poliéster ou éster vinílico de termocura de resinas reforçados com fibra de vidro que atendem as exigências dos métodos de teste exigidos conhecidos na tecnologia, exemplos não limitantes sendo ASTM D790, ASTM D695, ASTM D3039 e ASTM D638.

Os termoplásticos e resinas de termocura podem opcionalmente incluir outros aditivos, como um exemplo não limitante, estabilizadores ultravioleta (ITT), estabilizadores térmicos, retardantes de chama, reforços estruturais, biocidas e suas combinações.

Os caibros de armação embutidos ou barrotes de sustentação

dos pisos embutidos (barras embutidas de reforço) podem ter uma espessura de pelo menos 0,4 mm, em alguns casos pelo menos 0,5 mm, em outros casos pelo menos 0,75 mm, em algumas ocorrências pelo menos 1 mm, em outras ocorrências pelo menos 1,25 mm e em algumas circunstâncias pelo menos 1,5 mm e podem ter uma espessura de até 10 mm, em alguns casos até 8 mm, em outros casos até 6 mm, em algumas ocorrências até 4 mm e em outros casos até 2 mm. A espessura dos caibros de armação embutidos ou barrotes de sustentação dos pisos embutidos dependerá do uso pretendido do painel de construção pré-formado.

10 Em uma modalidade da invenção, as barras, caibros, barrotes e/ou elementos de reforço embutidos têm furos ou aberturas ao longo de seu comprimento para facilitar fusão do material plástico expandido e reduzir qualquer efeito de ligação térmica nas barras, caibros, barrotes e/ou elementos de reforço.

15 A matriz de polímero expandido constitui o corpo de polímero expandido descrito aqui a seguir. A matriz de polímero expandido é tipicamente moldada de partículas termoplásticas expansíveis. Essas partículas termoplásticas expansíveis são feitas de qualquer homopolímero ou copolímero termoplástico adequado. Particularmente adequados para uso são

20 homopolímeros derivados de monômeros aromáticos de vinila incluindo estireno, isopropilestireno, alfa-metilestireno, metilestirenos nucleares, cloroestireno, terc-butilestireno e similares, bem como copolímeros preparados pela copolimerização de pelo menos um monômero aromático de vinila supradescritos com um ou mais outros monômeros, exemplo não

25 limitantes sendo divinilbenzeno, dienos conjugados (exemplos não limitantes sendo butadieno, isopreno, 1, 3- e 2,4- hexadieno), metacrilatos de alquila, acrilatos de alquila, acrilonitrila, e anidrido maleico, em que o monômero aromático de vinila está presente em pelo menos 50 em peso do copolímero. Em uma modalidade da invenção, polímeros estirênicos são usados,

particularmente poliestireno. Entretanto, outros polímeros adequados podem ser usados, tais como poliolefinas (por exemplo, polietileno, polipropileno), policarbonatos, óxidos de polifenileno e suas misturas.

5 Em uma modalidade particular da invenção, as partículas termoplásticas expansíveis são partículas de poliestireno expansível (EPS). Essas partículas podem ser na fôrma de contas, grânulos, ou outras partículas convenientes para as operações de expansão e moldagem. Partículas polimerizadas em um processo de suspensão aquosa são essencialmente esféricas e são usadas para moldagem do corpo de polímero expandido
10 descrito aqui a seguir. Essas partículas podem ser selecionadas para que seus tamanhos variem de cerca de 0,008 polegada (0,2 mm) a cerca de 0,1 polegada (2,5 mm).

As partículas termoplásticas expansíveis podem ser impregnadas usando qualquer método convencional com um agente de sopro
15 adequado. Como um exemplo não limitante, a impregnação pode ser alcançada pela adição do agente de sopro à suspensão aquosa durante a polimerização do polímero ou, alternativamente, pela ré-suspensão das partículas de polímero em um meio aquoso e em seguida pela incorporação do agente de sopro da maneira preceituada em Patente U.S. 2.983.692. Qualquer
20 material gasoso ou material que produza gases mediante aquecimento pode ser usado como o agente de sopro. Agentes de sopro convencionais incluem hidrocarbonetos alifáticos contendo 4 a 6 átomos de carbono na molécula, tais como butanos, pentanos, hexanos, e os hidrocarbonetos halogenados, por exemplo, CFCs e HCFC'S, que fervem a uma temperatura abaixo do ponto de
25 amolecimento do polímero escolhido. Misturas desses agentes de sopro de hidrocarbonetos alifáticos também podem ser usadas.

Alternativamente, água pode ser misturada com esses agentes de sopro de hidrocarbonetos alifáticos, ou água pode ser usada como o único agente de sopro da maneira preceituada nas Patentes U.S. 6.127.439,

6.160.027 e 6.242.540. Nessas patentes, são usados agentes de retenção de água. A porcentagem em peso de água para uso como o agente de sopro pode variar de 1 a 200. O textos das Patentes U.S. 6.127.439, 6.160.027 e 6.242.540 estão aqui incorporados pela referência.

5 As partículas termoplásticas impregnadas são no geral pré-expandidas a uma densidade de pelo menos 0,5 lb/ft³ (0,008 g/cm³), em alguns casos pelo menos 1 lb/ft³ (0,016 g/cm³), em outros casos pelo menos 1,25 lb/ft³ (0,02 g/cm³), em algumas situações pelo menos 1,5 lb/ft³ (0,024 g/cm³), em outras situações pelo menos 2 lb/ft³ (3,2 g/cm³) (0,032 g/cm³), e
10 em algumas ocorrências pelo menos cerca de 3 lb/ft³ (0,048 g/cm³). Também, a densidade das partículas pré-expandidas impregnadas pode ser até 35 lb/ft³ (0,56 g/cm³), em alguns casos até 30 lb/ft³ (0,48 g/cm³), e em outros casos até 25 lb/ft³ (0,4 g/cm³). A densidade das partículas pré-expandidas impregnadas pode ser qualquer valor, ou pode variar entre quaisquer dos valores
15 supracitados. A etapa de pré-expansão é convencionalmente realizada pelo aquecimento das contas impregnadas por qualquer meio de aquecimento convencional, tais como vapor, ar quente, água quente ou calor radiante. Um método geralmente aceito para se obter a pré-expansão de partículas termoplásticas impregnadas está preceituado na Patente U.S. 3.023.175.

20 As partículas termoplásticas impregnadas podem ser partículas de polímero celular expandido da maneira preceituada no pedido de Patente U.S. de série 10/021.716, cujos preceitos estão aqui incorporados pela referência. As partículas celulares expandidas podem ser poliestireno que são pré-expandidas e contêm um agente de sopro volátil a um nível de menos de
25 6,0 por cento em peso, em alguns casos variando de cerca de 2,0 pp a cerca de 5,0 pp e em outros casos variando de cerca de 2,5 pp a cerca de 3,5 pp com base no peso do polímero.

Um interpolímero de uma poliolefina e monômeros aromáticos de vinila polimerizados in situ que podem ser incluídos na resina

termoplástica expansível de acordo com a invenção está revelado nas Patentes U.S. 4.303.756 e 4.303.757 e publicação do pedido U.S. 2004/0152795, cujas partes relevantes estão aqui incorporadas pela referência. Um exemplo não limitante de interpolímeros que podem ser usados na presente invenção
5 incluem aqueles disponíveis com o nome comercial ARCED, disponíveis pela NOVA Chemicals Inc., Pittsburgh, PA e PIOCELAN , disponíveis pela Sekisui Plastics Co., Ltd., Tóquio, Japão.

A matriz de polímero expandido pode incluir ingredientes e aditivos costumeiros, tais como pigmentos, corantes, colorantes,
10 plastificantes, agentes de liberação do molde, estabilizantes, absorvedores de luz ultravioleta, agentes de prevenção do molde, antioxidantes e assim por diante. Pigmentos típicos incluem, sem limitações, pigmentos inorgânicos tais como negro-de-fumo, grafite, grafite expansível, óxido de zinco, dióxido de titânio, e óxido de ferro, bem como pigmentos orgânicos tais como vermelhos
15 e violetas de quinacridona e azuis e verdes de cobre ftalocianina.

Em uma modalidade particular da invenção, o pigmento é negro-de-fumo, um exemplo não limitante de um material como esse sendo EPS SILVER®, disponíveis pela NOVA Chemicals Inc. Em uma outra modalidade particular da invenção o pigmento é grafite, um exemplo não
20 limitante de um material como esse sendo NEOPOR®, disponível pela BASF Aktiengesellschaft Corp., Ludwigshafen am Rhein, Alemanha.

Quando materiais tais como negro-de-fumo e/ou grafite são incluídos nas partículas de polímero, melhores propriedades de isolamento, exemplificadas por maiores valores de R para materiais contendo negro-de-fumo ou grafite (determinado usando A.STM - C578), são providos. Como
25 tal, o valor R das partículas de polímero expandido contendo negro-de-fumo e/ou grafite ou materiais feitos de tais partículas de polímero é pelo menos 5% maior do que os observados para partículas ou artigos resultantes que não contêm negro-de-fumo e/ou grafite.

As partículas pré-expandidas ou "pre-puff" são aquecidas em um molde fechado no processo de moldagem semicontínuo ou contínuo descrito a seguir para formar os painéis de construção pré-formados de acordo com a invenção.

5 O corpo de polímero expandido usado na invenção inclui furos, condutos ou entalhes que são moldados e se estendem ao longo do comprimento do corpo de polímero expandido. Em uma modalidade da invenção, os furos, condutos ou entalhes são usados para prover caminhos de acesso para utilidades, tais como fiação, encanamento e exaustão através das
10 paredes, tetos, pisos e telhados construídos de acordo com a presente invenção.

Em uma outra modalidade da invenção, as unidades de parede, unidades de pavimentação e painéis de polímero expandido ou corpo central têm uma borda macho "lingüeta" e uma borda fêmea "entalhe" que facilitam a
15 união "macho e fêmea" de duas unidades de parede, unidades de pavimentação e painéis de polímero expandido casadas. A união macho e fêmea pode ser não linear e pode fornecer um furo de escape e/ou maior abertura para acomodar tubulações hidráulicas. Tipicamente, a união macho e fêmea fornece uma superfície plana na união para facilitar a aplicação de fita
20 isolante para selar a união ou junta.

Uma modalidade da presente invenção fornece unidades de parede e sistemas de parede. Conforme mostrado na figura 1, a unidade de parede inclui corpo de polímero expandido 12 (corpo central), caibros de metal embutidos voltados para a esquerda 14, e caibros de metal embutidos voltados para a direita 16 (barras embutidas de reforço). O corpo de polímero expandido 12 inclui aberturas 18 que atravessam todo ou parte do
25 comprimento de corpo de polímero expandido 12. Os caibros de metal embutidos 14 e 16 têm extremidades embutidas 20 e 22 respectivamente que não tocam a superfície externa 24 do corpo de polímero expandido 12.

Os caibros de metal embutidos 14 e 16 também têm extremidades expostas 26 e 28 respectivamente que se estendem da superfície interna 30 do corpo de polímero expandido 12.

O corpo de polímero expandido 12 pode ter uma espessura 5, medida como a distância da superfície interna 30 até a superfície externa 24, de pelo menos 2, em alguns casos pelo menos 2,5, e em outros casos pelo menos 3 cm e pode ser até 10, em alguns casos até 8, e em outros casos até 6 cm da superfície interna 30 do corpo de polímero expandido 12. Extremidades embutidas 26 e 28 podem estender-se qualquer das distâncias, ou podem variar entre quaisquer das distâncias supracitadas da superfície interna 30.

Extremidades expostas 26 e 28 se estendem pelo menos 1, em alguns casos pelo menos 2, e em outros casos pelo menos 3 cm para fora da superfície interna 30 do corpo de polímero expandido 12. Também, as extremidades expostas 26 e 28 podem estender-se até 60, em alguns casos até 40, e em outros casos até 20 cm para fora da superfície interna 30 do corpo de polímero expandido 12. Em muitos casos, as extremidades expostas 26 e 28 se estendem do corpo do polímero 12 uma distância suficiente para permitir que utilidades passem ao longo da superfície interna 30 da maneira aqui descrita. Extremidades expostas 26 e 28 podem estender-se qualquer das distâncias, ou podem variar entre quaisquer das distâncias supracitadas da superfície interna 30.

Extremidades embutidas 20 e 22 se estendem pelo menos 1, em alguns casos pelo menos 2, e em outros casos pelo menos 3 cm ao interior do corpo de polímero expandido 12 para fora da superfície interna 30. Também, as extremidades embutidas 20 e 22 podem estender-se até 10, em alguns casos até 8, e em outros casos até 6 cm para fora da superfície interna 30 ao interior do corpo de polímero expandido 12. Em muitos casos, as extremidades embutidas 20 e 22 se estendem uma distância ao interior do corpo de polímero expandido 12 de maneira tal que as extremidades

embutidas 20 e 22 não façam contato com a superfície externa 24. A profundidade definida entre superfície externa 24 e extremidades embutidas 20 e 22 define um disjuntor térmico. Extremidades embutidas 26 e 28 podem estender-se qualquer das distâncias, ou podem variar entre quaisquer das distâncias supracitadas da superfície interna 30 ao interior do corpo do polímero 12.

Em uma outra modalidade da invenção, as extremidades embutidas 20 e 22 podem estender-se de $1/10$ a $9/10$, em alguns casos $1/3$ a $2/3$ e em outros casos $1/4$ a $3/4$ da espessura do corpo de polímero expandido 12 ao interior do corpo de polímero expandido 12.

Em uma modalidade da invenção, caibros de metal embutidos 14 e 16 têm uma forma seccional transversal que inclui comprimentos de embutimento 34 e 36, as extremidades embutidas 20 e 22 e as extremidades expostas 26 e 28. A orientação de caibros de metal embutidos 14 e 16 é referenciada pela direção das extremidades abertas 38 e 40. Em uma modalidade da invenção, as extremidades abertas 38 e 40 são orientadas uma para fora da outra. Nesta modalidade, a unidade de parede 10 tem maior rigidez e é mais fácil de manusear sem dobrar.

O espaçamento entre cada um caibros de metal embutidos 14 e 16 é tipicamente adaptado para ser consistente com códigos ou métodos de construção locais, mas pode ser modificado de forma a adequar-se a necessidades especiais. Como tal, o espaçamento entre os caibros de metal pode ser pelo menos 10, em algumas ocorrências pelo menos 25 e em alguns casos pelo menos 30 cm e pode ser até 110, em alguns casos até 100, em outros casos até 75, e em algumas ocorrências até 60 cm, medido de um ponto médio da extremidade oposta 26 até um ponto médio da extremidade oposta 28. O espaçamento entre caibros de metal embutidos 14 e 16 pode ser qualquer distância, ou pode variar entre quaisquer das distâncias supracitadas.

As aberturas 18 podem ter várias formas seccionais

transversais, exemplos não limitantes sendo redonda, oval, elíptica, quadrada, retangular, triangular, hexagonal ou octogonal. O tamanho seccional transversal de aberturas 18 pode ser uniforme, ou elas podem variar independentemente uma da outra com relação ao tamanho e localização em relação à superfície interna 30 e à superfície externa 24. O espaçamento entre cada abertura 18 pode ser pelo menos 5 e em alguns casos pelo menos 10 cm e pode ser até 110, em alguns casos até 100, em outros casos até 75, e em algumas ocorrências até 60 cm, medido de um ponto médio de um abertura 18 até uma abertura adjacente 18. O espaçamento entre aberturas 18 pode ser independentemente qualquer distância, ou pode variar entre quaisquer das distâncias supracitadas.

As áreas seccionais transversais das aberturas 18 podem também variar independentemente umas das outras, ou elas podem ser uniformes. As áreas seccionais transversais das aberturas 18 são limitadas pelas dimensões do corpo de polímero expandido 12, desde que as aberturas 18 se ajustem às dimensões do corpo de polímero expandido 12. As áreas seccionais transversais das aberturas 18 podem ser independentemente pelo menos 1, em alguns casos pelo menos 5, e em outros casos pelo menos 9 cm² e pode ser até 130, em alguns casos até 100, em outros casos até 75 cm². As áreas seccionais transversais das aberturas 18 podem ter independentemente qualquer valor, ou podem variar entre quaisquer dos valores supracitados.

Conforme mostrado na figura 1, o corpo de polímero expandido 12 pode estender-se por uma distância com caibros de metal embutidos 14 e 16 alternados colocados nele. O comprimento de unidade de parede 10 pode ser qualquer comprimento que permita o manuseio seguro e 20 mínimo dano na unidade de parede 10. O comprimento de unidade de parede 10, definido como a distância da extremidade de recebimento 27 até a extremidade terminal macho 21, pode ser tipicamente pelo menos 1, em alguns casos pelo menos 1,5, e em outros casos pelo menos 2 m e pode ser até

25, em alguns casos até 20, em outros casos até 15, em algumas ocorrências até 10 e em outras ocorrências até 5 m. O comprimento de unidade de parede 10 pode ser qualquer valor, ou podem variar entre quaisquer dos valores supracitados. Em algumas modalidades da invenção, cada extremidade de unidade de parede 10 termina com um caibro de metal embutido.

A altura da unidade de parede 10 pode ser qualquer altura que permita o manuseio seguro e mínimo dano na unidade de parede 10. A altura da unidade de parede 10 é determinada pelo comprimento dos caibros de metal embutidos 14 e 16. A altura da unidade de parede 10 pode ser pelo menos 1 e em alguns casos pelo menos 1,5 m e pode ser até 3 m e em alguns casos até 2,5 m. Em algumas ocorrências, a fim de aumentar a estabilidade da unidade de parede 10, travessas de reforço (não mostradas) podem ser anexadas nos caibros de metal embutidos 14 e 16. A altura da unidade de parede 10 pode ser qualquer valor, ou pode variar entre quaisquer dos valores supracitados.

Conforme mostrado na figura 1, corpo de polímero expandido 12 tem um comprimento finito 72 e tem uma extremidade terminal macho 21 que inclui borda dianteira 23 e borda de saída 25 e uma extremidade de recebimento 27 que inclui seção rebaixada 29 e seção estendida 31, que é adaptada para receber a borda dianteira 23, e borda de saída 25. Tipicamente, comprimentos de unidades de parede 10 são interconectados inserindo-se uma borda dianteira 23 de uma primeira unidade de parede 10 em uma seção rebaixada 29 de uma segunda unidade de parede 10. Desta maneira, uma maior seção de parede contendo qualquer quantidade de unidades de parede pode ser montada e/ou arranjada.

A unidade de parede 10 é tipicamente parte de um sistema de parede 21 geral mostrado nas figuras 3-11. Uma extremidade inferior dos caibros de metal embutidos 14 e 16 é assentada e anexada na pista inferior 44 e na pista de deslizamento superior 42. Esta configuração leva à formação do

canal inferior 52 e do canal superior 54. Os canais 52 e 54 podem ser cheios com material de polímero expandido de forma correspondente ou, alternativamente, com uma moldagem modelada para se encaixar nos canais 52 ou 54.

5 Como um exemplo não limitante, a moldagem 5B pode ser inserida no canal superior 54 e anexada na pista de deslizamento superior 42 inserindo-se prendedores 60 nos furos 62 na pista de deslizamento superior 62 mostrados nas figuras 10 e 11. A moldagem 58 fornece um disjuntor térmico para a pista metálica oposta.

10 Canais 52 e 54 proporcionam uma recurso vantajoso da presente invenção, uma vez que os canais nas extremidades dos painéis expõem os caibros de metal embutidos 14 e 16 em ambos os lados. Este recurso supera um problema estrutural básico na tecnologia anterior provendo uma conexão mecânica positiva com ambos os lados dos caibros de metal
15 embutidos quando pista de deslizamento superior 42 e pista inferior 44 são instaladas.

Referindo-se às figuras 3, 5 e 7-9, os caibros de metal embutidos 14 e 16 podem ter furos de utilidade 46 espaçados ao longo de seu comprimento. Furos de utilidade 46 são usados para acomodar utilidades tais
20 como fiação para eletricidade, telefone, televisão a cabo, autofalantes e outros dispositivos eletrônicos, linhas de gás e linhas hidráulicas (mostrados particularmente na figura 9). Os furos de utilidade 46 podem ter várias formas seccionais transversais, exemplos não limitantes sendo redonda, oval, elíptica, quadrada, retangular, triangular, hexagonal ou octogonal. As áreas seccionais
25 transversais dos furos de utilidade 46 podem também variar independentemente umas das outras, ou elas podem ser uniformes. A área seccional transversal dos furos de utilidade 46 é limitada pelas dimensões dos caibros de metal embutidos 14 e 16, já que os furos de utilidade 46 se enquadrarão nas suas dimensões e não prejudicarão significativamente sua

integridade estrutural e resistência. A área seccional transversal dos furos de utilidade 46 pode ser independentemente pelo menos 1, em alguns casos pelo menos 2, e em outros casos pelo menos 5 cm² e pode ter até 30, em alguns casos até 25, em outros casos até 20 cm². As áreas seccionais transversais das aberturas 18 podem ter independentemente qualquer valor, ou podem variar entre quaisquer dos valores supracitados.

Em uma modalidade da invenção, os furos de utilidade 46 podem ter uma superfície flangeada e, em muitos casos, uma superfície de flange laminada para fornecer maior resistência aos caibros de metal embutidos. Os furos flangeados permitem o uso de materiais de menor bitola para se alcançarem as mesmas propriedades estruturais.

A sistema de parede 21 está mostrado nas figuras 5-8, onde três unidades de parede são conectadas. Onde as extremidades de duas unidades de parede encontram-se para formar uma quina, uma anexação de quina externa 47 prende as extremidades das duas unidades de parede uma na outra. Também, caibros de metal adicionais 49 podem ser incluídos para aumentar a resistência das quinas formadas. Assim, o sistema de parede inclui pistas de deslizamento inferior 44 e superior 42 e caibros de extremidade de metal embutidos 51 interconectados embutidos 51 presos entre si em unidades de anexação de quina que se estendem ao longo da altura de cada unidade de parede.

Aberturas para janelas e portas são providas construindo as extremidades da abertura com dois ou mais caibros de metal embutidos colocados um adjacente ao outro (mostrados como 53). O elemento superior 55 e o elemento inferior 57 são conectados aos caibros de metal embutidos para formar uma estrutura emoldurada. As aberturas são adaptadas para aceitar facilmente janelas e portas pré-fabricadas.

A resistência e integridade do sistema de parede 21 pode ser melhorada incluindo barras de extensão 61 que são arranjadas para passar

pelas aberturas, tais como furos de utilidade 46, em caibros de metal embutidos 14 e 16. Barras de extensão 61 são anexadas nos caibros de metal embutidos 14 e 16 e são arranjadas, conforme mostrado, em um relacionamento no geral perpendicular aos caibros de metal 14 e 16, embora
5 barras de extensão 61 possam ser arranjadas para formar qualquer ângulo adequado com caibros de metal embutidos 14 e 16 que aumente a resistência e integridade do sistema de parede 21. Barras de extensão e caibros de metal que podem ser incorporados na invenção incluem aqueles disponíveis com o nome comercial TRADEREADY® SPAZZER® disponíveis pela Dietrich
10 Industries, Inc., Pittsburgh, PA bem como aqueles revelados nas Patentes U.S. 5.784.850 e 6.021.618, cujas partes relevantes estão aqui incorporadas pela referência.

As várias partes estruturais metálicas no sistema de parede 21 podem ser presas ou anexadas umas nas outras por meio de soldas 71 e/ou
15 parafusos 73.

Vantagens particulares das presentes unidades de parede e sistemas de parede incluem o capacidade de passar facilmente utilidades antes de anexação de uma superfície de acabamento nas extremidades expostas dos caibros de metal embutidos. Os caibros de metal expostos facilitam mudanças
20 e adições do emolduramento estrutural no campo e deixam as partes estruturais do conjunto expostas para inspetores públicos locais inspecionarem a armação.

Referindo-se à figura 9, em uma modalidade da invenção, a unidade de parede 10 inclui corpo de polímero expandido 12 (corpo central),
25 caibros de metal embutidos voltados para a direita 16 (barras embutidas de reforço), que incluem flanges 11 e têm furos de utilidade 46 localizados em uma porção exposta dos caibros embutidos 16, furos de expansão 13 em uma porção embutida dos caibros embutidos 16 e uma extremidade embutida 22, que não tocam a superfície externa 24 do corpo de polímero expandido 12. Os

caibros de metal embutidos 16 também têm extremidade oposta 28 respectivamente que se estende da superfície interna 30 do corpo de polímero expandido 12.

5 Furos de expansão 13 são usados em que, à medida que o corpo de polímero expandido 12 é moldado, a matriz de polímero expande-se através dos furos de expansão 13 e o polímero em expansão funde-se. Isto permite que uma matriz de polímero envolva e mantenha os caibros embutidos 16 por meio da fusão no polímero em expansão. Em uma modalidade da invenção, furos de expansão 13 podem ter uma superfície
10 flangeada e, em muitos casos, uma superfície de flange laminada para fornecer maior resistência aos caibros de metal embutidos.

Um espaço de utilidade definido pela superfície interna 30 do corpo de polímero expandido 12 e flanges 11 adaptado para acomodar utilidades é provido. Tipicamente, flanges 11 têm uma superfície de
15 acabamento (da maneira aqui descrita) anexada a eles, um lado dos quais define adicionalmente o espaço de utilidade.

Em uma modalidade da invenção, o espaço de utilidade é adaptado e dimensionado para receber componentes padrões e/ou pré-fabricados, tais como janelas, portas e armários de remédios, bem como
20 armários e prateleiras individualizadas.

Em uma modalidade da invenção, os furos de utilidade 46 são adaptados para permitir que utilidades (conforme mostrado, linha elétrica 15) passem em uma direção transversal em relação aos caibros embutidos 16.

As utilidades podem ser uma ou mais selecionadas de linhas
25 hidráulicas (tanto potável quanto, como um exemplo não limitante, linhas de água quente para aquecimento radiante), linhas de resíduos, entalhes, linhas telefônicas, linhas de televisão a cabo, linhas de computador, cabos de fibra ótica, linhas de comunicação de antena parabólica, linhas de antena, linha elétricas, redes de condutos e linhas de gás.

Em uma modalidade particular da invenção, a unidade de parede 10 é anexada na pista inferior 44. Nesta modalidade, a pista inferior 44 é adaptada para conter um volume pelo menos equivalente ao volume da matriz de polímero expandido no corpo de polímero expandido 12, na forma líquida ou fundida. Em algumas ocorrências, este volume pode ser definido pela base 101 e lados 103 da pista inferior 44, e as porções dos caibros embutidos 16 no espaço definidas pela pista inferior 44.

Exemplos não limitantes de superfícies de acabamento adequadas incluem madeira, plástico rígido, painéis de madeira, painéis de concreto, painel de cimento, parede de gesso, ardósia, placas de material particulado, painéis de plástico rígidos, um sarrafo de metal, suas combinações ou qualquer outro material adequado com funções de decoração e/ou estruturais.

Adicionalmente, o espaço de ar entre a superfície interna do corpo de polímero expandido e a superfície de acabamento permite melhor circulação de ar, que pode minimizar ou impedir formação de mofo. Além do mais, em virtude de os caibros de metal não ficarem em contato direto com a superfície externa, ligação térmica através dos caibros de metal embutidos altamente condutores é evitada e as propriedades de isolamento são melhoradas.

A presente invenção também fornece unidades de pavimentação e sistemas de pavimentação que incluem painéis de pavimentação compósitos. Os painéis de pavimentação no geral incluem um corpo central, de forma substancialmente paralelepípedica, contendo uma matriz de polímero expandido, tendo faces opostas, uma superfície superior e uma superfície inferior oposta; e dois ou mais barrotes de sustentação dos pisos embutidos que se estendem longitudinalmente através do corpo central entre as faces opostas que têm uma primeira extremidade embutida na matriz de polímero expandido que tem um primeiro elemento transversal que se

estende da primeira extremidade no geral fazendo contato ou estendendo-se acima da superfície superior, uma segunda extremidade que se estende para fora da superfície inferior do corpo central que tem um segundo elemento transversal que se estende da segunda extremidade, e um ou mais furos de expansão localizados nos barotes de sustentação dos pisos embutidos entre a primeira extremidade dos barotes de sustentação dos pisos embutidos e a superfície inferior do corpo central. O corpo central contém uma matriz de polímero supradescrita que se expande através dos furos de expansão. Os barotes de sustentação dos pisos embutidos incluem um ou mais furos de utilidade localizados nos barotes embutidos entre o superfície inferior do corpo central e a segunda extremidade dos barotes embutidos e o espaço definido pela superfície inferior do corpo central e as segundas extremidades dos barotes de sustentação dos pisos embutidos são adaptadas para acomodar linhas de utilidades. O painel de pavimentação composto é posicionado no geral perpendicular a uma parede estrutural e/ou fundação.

Conforme mostrado na figura 12, a unidade de pavimentação 90 inclui painel de polímero expansível 92 (corpo central) e metal barotes embutidos 94 e 96 (barras embutidas de reforço). O painel de polímero expansível 92 inclui aberturas 98 que atravessam todo ou parte do comprimento do painel de polímero expandido 92. O metal barotes embutidos 94 e 96 têm extremidades embutidas 104 e 106 respectivamente que ficam em contato com a superfície superior 102 de painel de polímero expandido 92. Os barotes de metal embutidos 94 e 96 também têm extremidades expostas 108 e 110 respectivamente que se estendem da superfície inferior 100 do painel de polímero expandido 92.

Barotes de metal embutidos 94 e 96 incluem primeiros elementos transversais 124 e 126 respectivamente que se estendem das extremidades embutidas 104 e 106, respectivamente, que ficam no geral em contato com a superfície superior 102 e as extremidades expostas 108 e 110

incluem segundos elementos transversais 128 e 129, respectivamente, que se estendem das extremidades expostas 108 e 110, respectivamente. O espaço definido pela superfície inferior 100 do painel de polímero expandido 92 e as extremidades expostas 108 e 110 e segundos elementos transversais 128 e 129 de barrotes de metal embutidos 94 e 96 pode ser orientado para aceitar redes de condutos colocadas entre barrotes de metal embutidos 94 e 96 adjacentes à superfície inferior 100.

O painel de polímero expandido 92 pode ter uma espessura, medida como a distância da superfície superior 102 até a superfície inferior 100, de dimensões similares às relativas ao corpo de polímero expandido 12.

As extremidades expostas 108 e 110 se estendem pelo menos 1, em alguns casos pelo menos 2, e em outros casos pelo menos 3 cm para fora da superfície inferior 100 do painel de polímero expandido 92. Também, as extremidades expostas 108 e 110 podem estender-se até 60, em alguns casos até 40, e em outros casos até 20 cm para fora da superfície inferior 100 do painel de polímero expandido 92. As extremidades expostas 108 e 110 podem estender-se qualquer das distâncias, ou podem variar entre quaisquer das distâncias supracitadas da superfície inferior 100.

Em uma modalidade da invenção, barrotes de metal embutidos 94 e 96 têm uma forma seccional transversal que inclui comprimentos de embutimento 114 e 116, as extremidades embutidas 104 e 106 e as extremidades expostas 108 e 110. A orientação dos barrotes de metal embutidos 94 e 96 é referenciada pela direção das extremidades abertas 118 e 120. Em uma modalidade da invenção, as extremidades abertas 118 e 120 são orientadas uma para a outra. Nesta modalidade, a unidade de pavimentação 90 é adaptada para aceitar redes de condutos. Como um exemplo não limitante, um duto HVAC pode ser instalado ao longo do comprimento de barrotes de metal embutidos 94 e 96.

Na forma aqui usada, o termo "redes de condutos" refere-se a

qualquer tubo, tubulação, canal ou outros encerramentos através dos quais ar pode escoar de uma fonte para um espaço de recebimento; exemplos não limitantes sendo ar que escoar do equipamento de aquecimento e/ou condicionamento de ar para um ambiente, ar de constituição que escoar de um ambiente para o equipamento de aquecimento e/ou condicionamento de ar, ar fresco que escoar para um espaço confinado e/ou ar residual que escoar de um espaço confinado para uma localização fora do espaço confinado. Em algumas modalidades, redes de condutos incluem tubos de metal no geral retangulares que são localizados abaixo do piso e se estendem no geral adjacentes a ele.

O espaçamento entre cada um dos barrotes de metal embutidos 94 e 96 pode ser da maneira descrita em relação aos caibros de metal embutidos 14 e 16 na unidade de parede 10.

As aberturas 98 podem ter várias formas seccionais transversais e espaçamento e área seccional transversal similares aos descritos com relação às aberturas 18 no corpo de polímero expandido 12.

Conforme mostrado na figura 12, o painel de polímero expandido 92 pode estender-se por uma distância com barrotes de metal embutidos 94 e 96 alternados colocados nele. O comprimento de unidade de pavimentação 90 pode ser qualquer comprimento que permita o manuseio seguro e mínimo dano na unidade de pavimentação 90. O comprimento de unidade de pavimentação 90 pode ser descritos com relação ao comprimento de unidade de parede 10. Em algumas modalidades, uma extremidade de unidade de pavimentação 90 pode terminar com um barrote de metal embutido.

Conforme mostrado na figura 12, o painel de polímero expandido 92 tem um comprimento finito e tem uma extremidade terminal macho 91 que inclui borda dianteira 93 e borda de saída 95 e uma extremidade de recebimento 97 que inclui seção rebaixada 99 e seção

estendida 101, que é adaptada para receber a borda dianteira 93, e borda de saída 95. Tipicamente, comprimentos de unidades de pavimentação 90 são interconectados inserindo-se uma borda dianteira 93 por uma primeira unidade de pavimentação 90 em uma seção rebaixada 99 por uma segunda unidade de pavimentação 90. Desta maneira, uma maior seção de
5 pavimentação contendo qualquer quantidade de unidades de pavimentação pode ser montada e/ou arranjada.

A largura da unidade de pavimentação 90 pode ser qualquer largura que permita o manuseio seguro e mínimo dano na unidade de
10 pavimentação 90. A largura da unidade de pavimentação 90 é determinada pelo comprimento dos barrotes de metal embutidos 94 e 96. A largura da unidade de pavimentação 90 pode ser pelo menos 1 e em alguns casos pelo menos 1,5 m e pode ser até 3 m e em alguns casos até 2,5 m. Em algumas
15 ocorrências, a fim de aumentar a estabilidade da unidade de pavimentação 90, travessas de reforço (não mostradas) podem ser anexadas nos barrotes de metal embutidos 94 e 96. A largura da unidade de pavimentação 90 pode ser
10 qualquer valor entre quaisquer dos valores supracitados.

A unidade de pavimentação 90 é tipicamente parte do sistema que inclui uma pluralidade dos painéis aqui descritos, onde as
20 extremidades machos incluem uma borda de lingüeta e as extremidades fêmeas incluem uma borda de lingüeta e as extremidades fêmeas incluem
15 um entalhe arranjado de maneira tal que uma lingüeta e/ou entalhe de cada painel fique em contato suficiente com uma lingüeta e/ou entalhe correspondente de um outro painel para formar um plano. O plano
25 estabelecido se estende lateralmente de uma fundação e/ou uma parede estrutural.

No presente sistema de pavimentação, redes de condutos podem ser anexadas nas barras metálicas de reforço de pelo menos um painel de pavimentação compósito.

Além do mais, um material de pavimentação pode ser anexado ou ficar em contato com um ou mais do primeiros elementos transversais do painéis de pavimentação compósitos. Qualquer material de pavimentação adequado pode ser usado na invenção. Materiais de pavimentação adequados são materiais que podem ser anexados nos elementos transversais e cobrir pelo menos uma porção do painel de polímero expandido. Materiais de pavimentação adequados incluem, mas sem limitações, compensado, pranchas de madeira, seções de pavimentação de macho e fêmea, folha metálica, folhas de plástico estrutural, pedra, cerâmica, cimento, concreto e suas combinações.

10 No geral, o sistema de pavimentação forma um plano que se estende lateralmente de uma fundação e/ou uma parede estrutural.

As figuras 13 e 14 mostram sistemas de pavimentação 140 e 141, respectivamente. O sistema de pavimentação 140 é estabelecido colocando em contato a borda dianteira 93 com seção rebaixada 99 para formar um piso contínuo 142. Recursos iguais dos painéis de pavimentação individuais são rotulados da maneira indicada anteriormente. Conforme descrito anteriormente vários tipos de forma de redes de podem ser presos no espaço definido pela superfície inferior 100 do painel de polímero expandido 92 e as extremidades expostas 108 e 110 e segundos elementos transversais 128 e 129 dos barrotes de metal embutidos 94 e 96. Como exemplos não limitantes, o duto de ventilação retangular 147 está mostrado na figura 13 e o duto de ar circular 148 está mostrado na figura 14.

Conforme mostrado na modalidade da figura 13, o piso de madeira de macho e fêmea 149 é colocado sobre unidades de pavimentação 90 e anexado nas primeiras travessas 124 e 126. Em uma modalidade alternativa (não mostrada) um compensado, plástico, placas de material particulado ou outro subpiso adequado pode ser anexado nas primeiras travessas 124 e 126 e o piso de madeira de macho e fêmea 149 anexado nelas.

Conforme mostrado na figura 3, uma extremidade dos barrotes

de metal embutidos 94 e 96 é assentada e anexada em um aro do barrote 122 e um segundo aro do barrote é anexado na outra extremidade dos barrotes de metal embutidos 94 e 96. Uma base do piso 149, tipicamente compensado, placas de material particulado ou outras superfícies de suporte ou material de
5 pavimentação, pode ser anexada nas primeiras travessas 124 e/ou 126.

Referindo-se à figura 3, barrotes de metal embutidos 94 e 96 têm furos de utilidade 127 espaçados ao longo de seu comprimento. Furos de utilidade 127 são usados para acomodar fiação para eletricidade, telefone, televisão a cabo, autofalantes e outros dispositivos eletrônicos. Furos de
10 utilidade 127 podem ter várias formas seccionais transversais, exemplos não limitantes sendo redonda, oval, elíptica, quadrada, retangular, triangular, hexagonal ou octogonal. A área seccional transversal dos furos de utilidade 127 pode também variar independentemente umas das outras, ou elas podem ser uniformes. A área seccional transversal dos furos de utilidade 127 é
15 limitada pelas dimensões dos barrotes de metal embutidos 94 e 96, os furos de utilidade 127 se enquadrarão nas suas dimensões e não prejudicarão significativamente sua integridade estrutural e resistência. A área seccional transversal dos furos de utilidade 127 pode ser independentemente pelo menos 1, em alguns casos pelo menos 2, e em outros casos pelo menos 5 cm²
20 e pode ser até 30, em alguns casos até 25, em outros casos até 20 cm². A área seccional transversal dos furos de utilidade 127 pode ser independentemente qualquer valor, ou pode variar entre quaisquer dos valores supracitados.

Furos de expansão 113, mencionados anteriormente, são usados em que, à medida que o corpo de polímero expandido 92 é moldado, a
25 matriz de polímero expande-se através dos furos de expansão 113 e o polímero em expansão funde-se. Isto permite que uma matriz de polímero envolva e mantenha os caibros embutidos 94 e 96 por meio da fusão no polímero em expansão. Em uma modalidade da invenção, furos de expansão 113 podem ter uma superfície flangeada e, em muitos casos, uma superfície

de flange laminada para fornecer maior resistência aos caibros de metal embutidos.

Em uma modalidade da invenção, o sistema de pavimentação pode ser colocado em uma fundação. Entretanto, em virtude de fundações raramente serem perfeitamente niveladas, uma pista de nível pode ser anexada na fundação antes da colocação do sistema de pavimentação. A pista de nível inclui uma superfície superior que tem um comprimento e dois trilhos laterais que se estendem de bordas opostas da superfície superior, onde a largura da superfície superior é maior que a largura da fundação e o comprimento da superfície superior é no geral cerca do mesmo comprimento da fundação. A pista de nível é no geral anexada na fundação colocando uma pista de nível sobre a fundação com os trilhos laterais no geral fazendo contato com os lados da fundação, situando a superfície superior de maneira tal que ela se ajuste ao nível e anexando permanentemente uma pista de nível na fundação. Um barrote de aro pode ser usado para ajudar anexar a superfície superior em uma extremidade da pluralidade de painéis de pavimentação compósitos.

Mais particularmente, a pista de nível 128 pode ser anexada na fundação 130 antes da colocação do sistema de pavimentação (ver figuras 3 e 4). A pista de nível 128 pode ser colocada na fundação 128 e nivelada. O nível é feito permanente prendendo a pista de nível 128 na fundação 130 usando prendedores 131 (pregos mostrados, embora parafusos ou outros dispositivos adequados possam ser usados) por meio de furos de fixação 132. Parafusos 133 podem também ser usados para anexar a pista de nível 128 na fundação 130 por meio de furos de parafuso 135. Alguns furos de parafuso 135 podem ser usados em conjunto com parafusos 133 para anexar uma virola inferior do aro do barrote 122 na pista de nível 128. Parafusos 133 podem também manter a posição de nível da pista de nível 128 até que se consiga um posicionamento mais permanente. Alternativamente ou além do mais argamassa pode ser aplicada por meio de furos de argamassa 134 para

preencher o espaço entre a pista de nível 128 e o topo de fundação 130. Depois que a pista de nível 128 tiver sido anexada e/ou a argamassa tiver endurecido suficientemente, o sistema de pavimentação pode ser preso na fundação.

5 A pista de nível 128 inclui trilhos laterais 137, que são adaptados para estender-se sobre uma porção de fundação 130. A largura da pista de nível 128 é a distância transversal da porção superior da pista de nível 128 de um trilho lateral 138 ao outro. A largura da pista de nível 128 é tipicamente ligeiramente maior que a largura de fundação 130. A largura da
10 pista de nível 128 pode ser pelo menos 10 cm, em alguns casos pelo menos 15 cm, em outros casos pelo menos 20 cm e em algumas ocorrências pelo menos 21 cm. Também, a largura da pista de nível 128 pode ser até 40 cm, em alguns casos até 35 cm, e em outros casos até 30 cm. A largura da pista de nível 128 pode ser qualquer valor, ou pode variar entre quaisquer dos valores
15 supracitados.

 O comprimento do trilho lateral 137 é a distância que ele se estende de uma porção superior da pista de nível 128 e é de comprimento suficiente para permitir o devido nivelamento da pista de nível 128 e anexação na fundação 130 por meio de prendedores 131 e furos de fixação
20 132. O comprimento do trilho lateral 137 pode ser pelo menos 4 cm, em alguns casos pelo menos 5 cm, e em outros casos pelo menos 7 cm. Também, o comprimento do trilho lateral 137 pode ser até 20 cm, em alguns casos até 15 cm, e em outros casos até 12 cm. O comprimento do trilho lateral 137 pode ser qualquer valor, ou pode variar entre quaisquer dos valores supracitados.

25 Uma modalidade da invenção diz respeito a um painel de pavimentação ou pré-moldado isolado para ser levantado, ou seja, adaptado para agir como uma fôrma de viga I de concreto. Conforme mostrado na figura 15, o painel de viga I 140 inclui fôrma de polímero expandido 142 (corpo central) e elementos de metal expandidos 144 e 146 (barras de reforço

embutidas). Fôrma de polímero expandido 142 inclui aberturas 148 que atravessam todo ou parte do comprimento da fôrma de polímero expandido 142. Os elementos de metal expandidos 144 e 146 têm extremidades embutidas 152 e 156 respectivamente ficam em contato com a face interna 150 da fôrma de polímero expandido 142. Os elementos de metal expandidos 144 e 146 também têm extremidades expostas 158 e 160 respectivamente que se estendem da face externa 162 da fôrma de polímero expandido 142.

A fôrma de polímero expandido 142 pode ter uma espessura, medida como a distância da interno face 150 até a face externa 162, de dimensões similares às relativas ao corpo de polímero expandido 12.

Extremidades expostas 158 e 160 se estendem pelo menos 1, em alguns casos pelo menos 2, e em outros casos pelo menos 3 cm para fora da face externa 162 da fôrma de polímero expandido 142. Também, as extremidades expostas 158 e 160 podem estender-se até 60, em alguns casos até 40, e em outros casos até 20 cm para fora da face externa 162 da fôrma de polímero expandido 142. Extremidades expostas 158 e 160 qualquer das distâncias, ou podem variar entre quaisquer das distâncias supracitadas da face externa 100.

Em uma modalidade da invenção, elementos de metal expandidos 144 e 146 têm uma forma seccional transversal que inclui comprimentos de embutimento 164 e 166, as extremidades embutidas 152 e 156 e as extremidades expostas 158 e 160. A orientação de elementos de metal expandidos 144 e 146 é referenciada pela direção das extremidades abertas 168 e 170. Em uma modalidade da invenção, as extremidades abertas 168 e 170 são orientadas uma para a outra. Nesta modalidade, o painel de viga I 140 é adaptado para ser embutido em concreto que pode ser aplicado na face externa 162.

O espaçamento entre cada de elementos de metal expandidos 144 e 146 pode ser descrito com relação aos caibros de metal embutidos 14 e

16 a unidade de parede 10.

As aberturas 148 podem ter várias formas seccionais transversais e espaçamento e área seccional transversal similares aos descritos com relação às aberturas 18 no corpo de polímero expandido 12.

5 Conforme mostrado na figura 15, o painel de polímero expandido 140 tem um comprimento finito e tem uma extremidade terminal macho 170 que inclui borda dianteira 172 e borda de saída 174 e uma extremidade de recebimento 176 que inclui seção rebaixada 178, que é adaptada para receber a borda dianteira 172, e borda saliente 180.

10 Tipicamente, comprimentos de viga I painéis 140 são interconectados inserindo-se uma borda dianteira 172 por um primeiro painel de viga I 140 em uma seção rebaixada 178 de um segundo painel de viga I. Desta maneira, um maior telhado, teto, seção de pavimentação ou parede contendo qualquer quantidade de painéis de viga I pode ser montada e/ou arranjada. A largura do

15 painel de viga I 140, medida como a distância da borda saliente 180 até a borda de saída 174, pode ser tipicamente pelo menos 20, em alguns casos pelo menos 30, e em outros casos pelo menos 35 cm e pode ser até 150, em alguns casos até 135, e em outros casos até 125 cm. A largura do painel de viga I 140 pode ser qualquer valor, ou pode variar entre quaisquer dos valores

20 supracitados.

O painel de viga I 140 inclui canal da viga I 182. O presente painel de viga I é vantajoso, quando comparado com sistemas da tecnologia anterior em que a conexão entre painéis adjacentes na tecnologia anterior é provida ao longo da seção fina de polímero expandido abaixo do canal da

25 viga I 182. A borda fina resultante é propensa a danos e/ou quebra durante transporte e manuseio. O painel de viga I da presente invenção elimina este problema pela moldagem do canal da viga I, eliminando a exposição de uma seção de borda fina a danos potenciais.

Em uma modalidade da invenção, barra de reforço ou outros

vergalhões de reforço de concreto podem ser colocados no canal da viga I 182 a fim de aumentar a resistência e reforçar a viga I de concreto formada no canal da viga I 182.

5 Em uma outra modalidade da invenção mostrada na figura 16, em vez de canal da viga I 182, o painel de viga I 141 inclui canal 183. O canal 183 é adaptado para aceitar redes de condutos redondos ou outras partes e dispositivos mecânicos e de utilidade e/ou pode ser cheio com concreto supradescritos.

10 Um exemplo de sistema de viga I 200 de acordo com a invenção está mostrado na figura 17, onde quatro painéis de viga I 140 são conectados inserindo-se a borda dianteira 172 por um primeiro painel de viga I 140 em uma seção rebaixada 178 de um segundo painel de viga I. Concreto é lançado, acabado e fixado para formar uma camada de concreto 202 que inclui vigas I de concreto 204, que são formados em canais de viga I 182. A
15 modalidade mostrada na figura 17 é uma modalidade alternativa, onde a direção do canal da viga I 182 de cada painel de viga I 140 fica voltada alternadamente para a camada de concreto 202 e inclui viga I de concreto 204 ou fica voltada para fora da camada de concreto 202, e o canal da viga I 182 não contém concreto. Em uma modalidade da invenção, o painel da viga I
20 voltado para fora pode ser painel de viga I 141. Alternativamente, cada painel de viga I 140 pode ficar voltado para a camada de concreto 202 e incluir viga I de concreto 204.

Na modalidade mostrada, as extremidades expostas 158 e 160 são tanto embutidas na camada de concreto 202 como são expostas. As
25 extremidades expostas 158 e 160 são disponíveis como pontos de anexação para uma superfície de acabamento 210, que podem incluir madeira, plástico rígido, painéis de madeira, painéis de concreto, cimento painéis, parede de gesso, placa de reboco, placas de material particulado, painéis de plástico rígidos, ou qualquer outro material adequado com funções de decoração e/ou

estruturais ou outros substratos de construção 210. A anexação é tipicamente realizada pelo uso de parafusos, pregos, adesivo ou outros prendedores conhecidos na tecnologia.

5 Em uma modalidade da invenção, o sistema de viga I 200 é montado em uma superfície plana e uma primeira extremidade é levantada, enquanto uma segunda extremidade permanece estacionária, resultando em um sistema de viga I 200 de orientação no geral perpendicular à superfície plana. Isto é geralmente referido como "levantar uma parede pré-moldada" na tecnologia e, nesta modalidade da invenção, o sistema de viga I 200 é referido
10 como uma "parede pré-moldada levantada".

Em uma outra modalidade da invenção, o sistema de viga I 200 pode ser usado como um telhado em uma estrutura ou um piso em uma estrutura.

15 Modalidades da presente invenção proporcionam um painel de construção compósito que inclui um corpo central, de forma substancialmente paralelepipedica, contendo uma matriz de polímero expandido conforme descrito anteriormente tendo faces opostas, uma superfície superior e uma superfície inferior oposta; pelo menos um caibro embutido de reforço que se estende longitudinalmente através do corpo central entre as faces opostas,
20 tendo uma primeira extremidade embutida na matriz de polímero expandido, uma segunda extremidade que se estende para fora da superfície inferior do corpo central, e um ou mais furos de expansão localizados no caibro embutido entre a primeira extremidade do caibro embutido e a superfície inferior do corpo central, onde o corpo central contém uma matriz de polímero que se
25 expande através dos furos de expansão; e uma camada de concreto cobre pelo menos uma porção da superfície superior e/ou superfície inferior.

Uma modalidade particular diz respeito a um painel isolado para ser levantado que é adaptado para uso como um painel de parede ou de teto. Conforme mostrado nas figuras 13-21, painel de parede de um lado 340

inclui um corpo reforçado 341 que inclui fôrma de polímero expandido 342 (corpo central) e elementos de metal expandidos 344 e 346 (barras de reforço embutidas). A fôrma de polímero expandido 342 pode incluir aberturas 348 que atravessam todo ou parte do comprimento da fôrma de polímero expandido 342. Os elementos de metal expandidos 344 e 346 têm extremidades embutidas 352 e 356 respectivamente que não estão em contato com a face interna 350 da fôrma de polímero expandido 342. Os elementos de metal expandidos 344 e 346 também têm extremidades expostas 358 e 360 respectivamente que se estendem da face externa 362 da fôrma de polímero expandido 342.

A fôrma de polímero expandido 342 pode ter uma espessura, medida como a distância da face interna 350 até a face externa 362, de dimensões similares às relativas ao corpo de polímero expandido 12.

Extremidades expostas 358 e 360 se estendem pelo menos 1, em alguns casos pelo menos 2, e em outros casos pelo menos 3 cm para fora da face externa 362 da fôrma de polímero expandido 342. Também, as extremidades expostas 358 e 360 podem estender-se até 60, em alguns casos até 40, e em outros casos até 20 cm para fora da face externa 362 da fôrma de polímero expandido 342. Extremidades expostas 358 e 360 podem estender-se qualquer das distâncias, ou podem variar entre quaisquer das distâncias supracitadas da face externa 362.

Na modalidade da invenção, elementos de metal expandidos 344 e 346 têm uma forma seccional transversal que inclui comprimentos de embutimento 364 e 366, as extremidades embutidas 352 e 356 e as extremidades expostas 358 e 360. A orientação de elementos de metal expandidos 344 e 346 é referenciada pela direção das extremidades embutidas 352 e 356. Na modalidade particular da invenção, as extremidades embutidas 352 e 356 são orientadas uma para fora da outra. Nesta modalidade, painel de parede de um lado 340 é adaptado para que extremidades expostas 358 e 360

de elementos de metal expandidos 344 e 346 sejam embutidas em concreto 370 ou sejam aplicados na face externa 362.

5 O espaçamento entre cada um dos elementos de metal expandidos 344 e 346 pode ser descrito com relação aos caibros de metal embutidos 14 e 16 a unidade de parede 10.

10 Em uma modalidade da invenção, o painel de parede de um lado 340 inclui corpo de polímero expandido 342 (corpo central), elementos de metal expandidos 344 e 346 (barras embutidas de reforço), que incluem flanges 311, as extremidades esquinadas 312, os furos de utilidade 346 localizados em uma porção exposta de elementos de metal expandidos 344 e 346, furos de expansão 313 em uma porção embutida de elementos de metal expandidos 344 e 346, e extremidades embutidas 344 e 346, que não tocam a face interna 350.

15 Em uma modalidade da invenção, a face interna 350 pode ter uma superfície corrugada 351, que pode ser moldada ou recortada, que melhora o fluxo de ar entre a face interna 350 e qualquer superfície anexada a ela.

20 Furos de expansão 313 são usados em que, à medida que o corpo de polímero expandido 342 é moldado, a matriz de polímero expande-se através dos furos de expansão 313 e o polímero em expansão funde-se. Isto permite que uma matriz de polímero envolva e mantenha elementos de metal expandidos 344 e 346 por meio de fusão no polímero em expansão. Na modalidade da invenção, furos de expansão 313 podem ter uma superfície flangeada e, em muitos casos, uma superfície de flange laminada para 25 fornecer maior resistência aos elementos de metal expandidos.

As aberturas 348 podem ter várias formas seccionais transversais e espaçamento e área seccional transversal similares aos descritos com relação às aberturas 18 no corpo de polímero expandido 12.

O corpo reforçado 341 tem um comprimento finito e tem uma

extremidade terminal macho 371 que inclui uma extremidade de recebimento 374, que inclui uma seção rebaixada que é adaptada para receber a borda dianteira 372. Tipicamente, comprimentos de painel de parede de um lado 340 são interconectados inserindo-se uma borda dianteira 372 por um primeiro painel de parede de um lado 340 em uma seção rebaixada 378 de um segundo painel de parede de um lado. Desta maneira, uma maior parede ou seção de teto contendo qualquer quantidade de painéis de parede de um lado pode ser montada e/ou arranjada. A largura de painel de parede de um lado 340, medida como a distância da borda saliente 380 até a borda de saída 374, pode ser tipicamente pelo menos 20, em alguns casos pelo menos 30, e em outros casos pelo menos 35 cm e pode ser até 150, em alguns casos até 135, e em outros casos até 125 cm. A largura de painel de parede de um lado 340 pode ser qualquer valor, ou pode variar entre quaisquer dos valores supracitados.

Exemplo de um painel de parede de um lado 340 de acordo com a invenção está mostrado nas figuras 20 e 21, onde quatro elementos de metal expandidos 344 e 346 são usados. Concreto é lançado, acabado e fixado para formar uma camada de concreto 370 que reveste extremidades expostas 358 e 360 dos elementos de metal expandidos 344 e 346.

As extremidades embutidas 350 e 356 dos elementos de metal expandidos 344 e 346 são disponíveis como pontos de anexação para uma superfície de acabamento 375 tais como madeira, plástico rígido, painéis de madeira, painéis de concreto, cimento painéis, parede de gesso, placa de reboco, placas de material particulado, painéis de plástico rígidos, ou qualquer outro material adequado com funções de decoração e/ou estruturais ou outros substratos de construção (mostrados na figura 20 e 21). A anexação é tipicamente realizada pelo uso de parafusos, pregos, adesivo ou outros prendedores conhecidos na tecnologia.

Em uma modalidade da invenção, o painel de parede de um

lado 340 é montado em uma superfície plana e uma primeira extremidade é levantada, enquanto uma segunda extremidade permanece estacionária, resultando na orientação do painel de parede de um lado 340 no geral perpendicular à superfície plana. Isto é geralmente referido como "levantar uma parede pré-moldada" na tecnologia e, nesta modalidade da invenção, 5 painel de parede de um lado 340 é referido como uma "parede pré-moldada levantada".

Em modalidades das paredes pré-moldadas levantadas aqui descritas, as extremidades expostas dos elementos de metal expandidos 10 podem agir como uma cadeira para a devida colocação da malha de arame de reforço e/ou barra de reforço ou outros vergalhões de reforço no centro de uma camada de concreto, lançado, acabado e endurecido para revestir as extremidades expostas.

Em modalidades das paredes pré-moldadas levantadas aqui descritas mostradas na figura 21, as extremidades expostas 358 e 360 dos 15 elementos de metal expandidos 344 e 346 podem agir como uma cadeira para a devida colocação da malha de arame de reforço 371 e/ou barra de reforço ou outros vergalhões de reforço no centro de uma camada de concreto 370, lançado, acabado e endurecido para revestir as extremidades expostas.

Uma outra modalidade particular fornece um painel de 20 construção compósito onde uma primeira camada de concreto cobre pelo menos uma porção da superfície superior e reveste pelo menos uma primeira extremidade de um caibro embutido e uma segunda camada de concreto cobre pelo menos uma porção da superfície inferior e reveste pelo menos uma 25 segunda extremidade de um caibro embutido.

Esta modalidade particular da invenção pode proporcionar um segundo painel isolado para ser levantado que é adaptado para uso como um painel de parede ou de teto. Conforme mostrado nas figuras 22-25, o painel de parede dupla face 440 inclui um corpo reforçado 441 que inclui fôrma de

polímero expandido 442 (corpo central) e elementos de metal expandidos 444 e 446 (barras de reforço embutidas). A fôrma de polímero expandido 442 pode incluir aberturas 448 que atravessam todo ou parte do comprimento da fôrma de polímero expandido 442. Os elementos de metal expandidos 444 e 446 têm uma primeira extremidade oposta 452 e segunda extremidade oposta 456 respectivamente que se estendem da primeira face 462 da fôrma de polímero expandido 442. Os elementos de metal expandidos 444 e 446 também têm segundas extremidades expostas 458 e 460 respectivamente que se estendem da segunda face 450 da fôrma de polímero expandido 442.

10 A fôrma de polímero expandido 442 pode ter uma espessura, medida como a distância da segunda face 450 até a primeira face 462 de dimensões similares às relativas ao corpo de polímero expandido 12.

As extremidades expostas podem estender-se pelo menos 1, em alguns casos pelo menos 2, e em outros casos pelo menos 3 cm para fora tanto da 450 como da face 462 da fôrma de polímero expandido 442. Também, as extremidades expostas podem estender-se até 60, em alguns casos até 40, e em outros casos até 20 cm para fora de qualquer face da fôrma de polímero expandido 442. As extremidades expostas podem estender-se qualquer das distâncias, ou podem variar entre quaisquer das distâncias supracitadas de qualquer face da fôrma de polímero expandido 442.

20 Em uma modalidade da invenção, as extremidades expostas 452, 456, 458 e 460 são embutidas na primeira camada de concreto 469 e segunda camada de concreto 470 que são aplicadas nas faces 450 e 462.

O espaçamento entre cada um dos elementos de metal expandidos 444 e 446 pode ser descrito com relação aos caibros de metal embutidos 14 e 16 na unidade de parede 10.

Em uma modalidade da invenção, o painel de parede dupla face 440 inclui corpo de polímero expandido 442 (corpo central), elementos de metal expandidos 444 e 446 (barras embutidas de reforço), com

extremidades esquinadas 412, os furos de utilidade 446 localizados em uma porção exposta de elementos de metal expandidos 444 e 446, e furos de expansão 413 em uma porção embutida de elementos de metal expandidos 444 e 446.

5 Furos de expansão 413 são usados em que, à medida que o corpo de polímero expandido 442 é moldado, a matriz de polímero expande-se através dos furos de expansão 413 e o polímero em expansão funde-se. Isto permite que uma matriz de polímero envolva e mantenha elementos de metal expandidos 444 e 446 por meio de fusão no polímero em expansão. Na
10 modalidade da invenção, furos de expansão 413 podem ter uma superfície flangeada e, em muitos casos, uma superfície de flange laminada para fornecer maior resistência aos elementos de metal expandidos.

As aberturas 448 podem ter várias formas seccionais transversais e espaçamento e área seccional transversal similares aos descritos
15 com relação às aberturas 18 no corpo de polímero expandido 12.

O corpo reforçado 441 tem um comprimento finito e tem uma extremidade terminal macho 471 que inclui borda dianteira 472 e uma extremidade de recebimento 476 que inclui seção rebaixada 478, que é adaptada para receber a borda dianteira 472. Tipicamente, comprimentos de
20 painel de parede dupla face 440 são interconectados inserindo-se uma borda dianteira 472 por um primeiro parede painel dupla face 440 em uma seção rebaixada 478 de um segundo painel de parede dupla face. Desta maneira, uma maior parede, piso, telhado ou seção de teto contendo qualquer quantidade de painéis de parede dupla face pode ser montada e/ou arranjada.
25 A largura de painel de parede de um lado 440, medida como a distância da borda dianteira 472 até a seção rebaixada 478 pode ser tipicamente pelo menos 20, em alguns casos pelo menos 30, e em outros casos pelo menos 35 cm e pode ser até 150, em alguns casos até 135, e em outros casos até 125 cm. A largura de painel de parede dupla face 440 pode ser qualquer valor, ou pode

variar entre quaisquer dos valores supracitados.

Um exemplo de um painel de parede dupla face 440 de acordo com a invenção está mostrado na figura 24, onde quatros elementos de metal expandidos 444 e 446 são usados. Concreto é lançado, acabado e endurecido para formar camadas de concreto 469 e 470 que revestem extremidades expostas 452, 456, 458 e 460 dos elementos de metal expandidos.

Alternativamente, conforme mostrado na figura 25, uma ou ambas as extremidades expostas 452 e 456 e/ou 458 e 460 são disponíveis como pontos de anexação para uma superfície de acabamento 475 tais como madeira, plástico rígido, painéis de madeira, painéis de concreto, cimento painéis, parede de gesso, placa de reboco, placas de material particulado, painéis de plástico rígidos, ou qualquer outro material adequado com funções de decoração e/ou estruturais ou outros substratos de construção. A anexação é tipicamente realizada pelo uso de parafusos, pregos, adesivos ou outros prendedores conhecidos na tecnologia. Nesta modalidade, o espaço 476 definido pela acabado superfície 475, as extremidades expostas 452 e 456 e o corpo de polímero expandido 442 pode ser usado para passar utilidades, isolamentos e âncoras para acabamentos interiores supradescritos.

A presente invenção fornece um método de construir um edifício que inclui montar qualquer dos painéis de construção compósitos supradescritos em uma superfície no geral plana, e levantar uma primeira extremidade do painel de construção compósito, enquanto uma segunda extremidade permanece estacionária, resultando na orientação do painel de construção para formar uma parede do edifício.

Em uma modalidade da invenção, o painel de parede dupla face 440 é montado em uma superfície plana e uma primeira extremidade é levantada, enquanto uma segunda extremidade permanece estacionária, resultando na orientação do painel de parede dupla face 440 no geral perpendicular à superfície plana. Isto é geralmente referido como "levantar

uma parede pré-moldada" na tecnologia e, nesta modalidade da invenção, painel de parede dupla face 440 é referido como uma "parede pré-moldada levantada".

Em modalidades das paredes pré-moldadas levantadas aqui descritas e mostradas na figura 25, as extremidades expostas 458 e 460 dos elementos de metal expandidos 444 e 446 podem agir como uma cadeira para a devida colocação da malha de arame de reforço 471 e/ou barra de reforço ou outros vergalhões de reforço no centro de uma camada de concreto 470, lançada, acabada e endurecida para revestir as extremidades expostas.

Em uma modalidade da invenção, quando as extremidades expostas do painel de parede de um lado e do painel de parede dupla face são revestidas com concreto conforme descrito anteriormente, os furos de utilidade 346 e 446 agem como sítios onde concreto fixado e endurecido funde-se através dos furos e mantém e anexa assim os elementos de metal expandidos. Além do mais, vergalhões de reforço podem ser colocados através dos furos de utilidade 346 e 446 conectando os elementos de metal expandidos, assim reforçando ainda mais o painel de parede formado.

Na forma aqui usada, o termo "concreto" refere-se a um material de construção duro e resistente feito misturando-se uma mistura cimentosa com água suficiente para fazer com que a mistura cimentosa fixe e ligue toda a massa, como é conhecido na tecnologia.

Em uma modalidade da invenção, o concreto pode ser um assim chamado "Concreto de baixo peso" em que agregado de baixo peso é incluído com a mistura cimentosa. Composições de concreto de baixo peso exemplares que podem ser usadas na presente invenção são revelados nas Patentes U.S. 3.021.291, 3.214.393, 3.257.338, 3.272.765, 5.622.556, 5.725.652, 5.580.378 e 6.851.235, JP 9 071 449, WO 98 02 397, WO 00/61519 e WO 01/66485 cujas partes relevantes estão aqui incorporadas pela referência.

As unidades de parede, unidades de pavimentação, painéis isolados inclinados para cima e painéis de viga I aqui descritos contêm variações que não devem significar limitações. Quaisquer das variações discutidas em uma modalidade podem ser usadas em uma outra modalidade sem limitações.

A modalidade da invenção mostrada na figura 14 mostra um exemplo de uso de combinações dos painéis compósitos aqui descritos e combinação de recursos dos vários painéis. Esta modalidade combina painel de viga I 140 e painel de pavimentação 92 (mostrado como 92 e 92A). Nesta modalidade, a extremidade de recebimento 176 do painel de viga I 140 aceita a borda dianteira 93 do painel de pavimentação 92 e a seção rebaixada 99 do painel de pavimentação 92A aceita a borda dianteira 172 do painel de viga I 140 para fornecer conexões de macho e fêmea para estabelecer o sistema de pavimentação contínuo 141. Nesta modalidade, rede de conduto circular 148 é instalado ao longo da superfície inferior 100 do painel de pavimentação 92 entre barrotes de metal embutidos 94 e 96. Nesta modalidade, o material de pavimentação é camada de concreto 145, que cobre a superfície superior 102 de painéis de pavimentação 92 e 92A e a face externa 162 do painel de viga I 140. O canal da viga I 182 se estende da face externa 162 e é aberto para ela e é cheio com concreto e a espessura de camada de concreto 145 é suficiente para revestir extremidades expostas 158 e 160 do painel de viga I 140. A combinação mostrada nesta modalidade fornece um sistema de pavimentação de concreto isolado onde utilidades pode passar sob uma camada de isolamento.

Em uma modalidade da invenção, um sarrafo pode ser anexado nas extremidades expostas dos caibros de metal, metal barrotes ou metal elementos de as unidades de parede, unidades de pavimentação e painéis de polímero expandido; isto é, elementos de construção da invenção. O sarrafo é capaz de suportar uma camada de cobertura constituída por um

material de construção adequado. O sarrafo pode incluir uma ou mais porções que se estendem niveladas com os lados laterais opostos do elemento de construção, que podem ser embutidas e ancoradas no concreto usadas para incorporar e/ou unir um ou mais elementos de construção adjacentes.

5 O sarrafo pode suportar uma ou mais camadas de cobertura e é tipicamente um sarrafo metálico estirado incluindo uma malha romboédrica tendo uma relação romboédrica de comprimento para altura de cerca de 2:1. O comprimento do losango pode variar entre 20 e 60 mm, enquanto a largura do losango pode variar entre 10 e 30 mm. O sarrafo metálico estirado pode ter
10 uma espessura de 0,4 a 1,5 mm e, em alguns casos, de 0,4 a 1,0 mm.

As camadas de cobertura podem incluir uma ou mais camadas de revestimento de argamassa, gesso, cimento tais como são ou, opcionalmente, reforçadas com fibras de um material adequado.

Em uma modalidade da invenção mostrada na figura 29, a
15 superfície externa 24 do corpo de polímero expandido 12 pode ter qualquer tipo de superfície desejável. Em algumas ocorrências, a superfície externa 24 será lisa, em outras ocorrências entalhes podem ser cortados ou moldados na superfície externa 24, em outros casos superfície externa 24 podem ter cristas ao longo da superfície para facilitar fluxo de ar, e em casos particulares,
20 conforme mostrado na figura 29, a superfície externa 24 pode ser adaptada para aceitar gesso. A fim de facilitar a aplicação de gesso na superfície externa 24, fendas T 1300 podem ser cortadas ou moldadas na superfície externa 24. Qualquer tipo de gesso adequado pode ser usado, exemplos não limitantes incluindo gesso de material natural ou gesso a base de polímero.
25 Assim, incluindo fendas T 1300 na superfície externa 24, é provida uma superfície de painel pronta para gesso. Mais particularmente, fendas T 1300 proporcionam uma conexão mecânica para adesão de gesso e não é necessária uma malha secundária. Na modalidade particular da invenção, fendas T 1300 permitem o uso de gesso de material natural, já que este tipo de gesso pode

respira e não aprisiona umidade. Quando gesso é aplicado a uma superfície externa 24, fendas T 1300 podem ser usadas como canais de condensação de água ou para outras técnicas de acabamento.

Uma vantagem particular dos painéis de construção, unidades
5 de parede, unidades de pavimentação e painéis de polímero expandido de acordo com a invenção diz respeito a proteção e segurança contra incêndio. Conforme descrito anteriormente, uma porção dos caibros de armação embutidos ou barrotes de sustentação dos pisos embutidos é exposta e pode incluir uma membrana de furos formada ao longo de seu comprimento.
10 Expondo-se uma seção da membrana de furos nos caibros de armação embutidos ou barrotes de sustentação dos pisos embutidos, o fluxo de ar é encorajado e, em caso de incêndio, ocorre o resfriamento da seção dos caibros de armação embutidos ou barrotes de sustentação dos pisos embutidos. Isto pode ser muito importante para prolongar o tempo de falha de uma seção de
15 parede carregada. Tipicamente, em um teste de incêndio, um caibro de metal isolado será recusado na área da membrana central.

Barras de extensão de localização, descritas anteriormente na seção da membrana exposta, os caibros de armação embutidos ou barrotes de sustentação dos pisos embutidos agem como um dissipador de calor, ajudando
20 dissipar calor da seção da membrana central dos caibros de armação embutidos ou barrotes de sustentação dos pisos embutidos bem como ajudando nas propriedades estruturais da parede.

As propriedades de fusão da matriz de polímero em caso de incêndio adicionalmente facilita o resfriamento da seção da membrana dos
25 caibros de armação embutidos ou barrotes de sustentação dos pisos embutidos derretendo da membrana à medida que a temperatura excede 200 °F (93,3 °C), permitindo adicionalmente circulação de ar e resfriamento da membrana.

A pista inferior do painel de parede, conforme descrito anteriormente, pode ser projetada para agir como um pingadouro e recipiente

de contenção no caso de incêndio. A área da pista inferior é projetada para conter os sólidos que se fundem quando a matriz de polímero queima. A pista inferior é adaptada para conter um volume pelo menos equivalente ao volume da matriz de polímero expandido no corpo de polímero expandido na forma líquida ou fundida. Cada seção de pista pode ser projetada para ter uma capacidade de contenção de pelo menos 0,2 ft³ (5,66 dm³), em algumas ocorrências pelo menos 0,25 ft³ (7,08 dm³), em alguns casos pelo menos 0,3 ft³ (8,5 dm³) e em outros casos pelo menos 0,4 ft³ (11,33 dm³) e a capacidade de contenção pode ser até 0,75 ft³ (21,24 dm³), em alguns casos até 0,65 ft³ (18,41 dm³) e em outros casos até 0,1 ft³ (2,83 dm³) de material líquido ou fundido. O volume de contenção em uma pista inferior pode ser qualquer valor, ou pode variar entre quaisquer dos valores supracitados. A capacidade de contenção da pista inferior é tipicamente projetada para conter os sólidos contidos em um painel de construção de 48" x 96" (1,22 m x 2,44 m) típico.

Em painéis de construção maiores, por exemplo, aqueles de maior altura, a porção exterior da pista inferior pode ser recartilhada, que permite a evacuação de materiais fundidos para o exterior do edifício. Este desenho diminui bastante o alastramento do fogo interior e melhora a segurança do ambiente interior da estrutura durante o alastramento inicial do fogo e em operações de resgate.

Modalidades da presente invenção proporcionam sistema de confecção de fôrma de concreto isolante permanente no lugar, ou seja, de natureza contínua, com o comprimento sendo limitado somente pelas restrições de transporte e manuseio. O presente sistema de confecção de fôrma de concreto isolante inclui duas faces de plástico expandido opostas conectadas internamente e espaçadas entre si por elementos estruturais metálicos perfurados. As faces de plástico expandido e elementos de espaçamento metálicos são alinhados com a fôrma para posicionar da forma devida aço de reforço de concreto vertical e horizontalmente, permitindo ao

mesmo tempo o devido fluxo de concreto e anexações funcionais de acabamento. Os elementos estruturais de aço moldados agem como braçadeira interna, mantendo as fôrmas retas e alinhadas durante a colocação do concreto, eliminando a necessidade da maior parte do bloqueio externo.

5 Adicionalmente, a presente invenção fornece fôrmas de concreto isoladas pré-formadas que incluem um ou mais elementos estruturais ou barras de reforço que ficam dispostas longitudinalmente, cujas extremidades são embutidas pelo menos parcialmente corpos de polímero expandido voltados um para o outro. O restante do(s) elemento(s) estrutural(s)
10 de reforço, a porção entre os corpos de polímero expandido, é pelo menos parcialmente exposto. As porções das extremidades que são encapsuladas na matriz de polímero expandido pode fornecer um disjuntor térmico do ambiente externo.

Os elementos estruturais de reforço podem ser flangeados no
15 sentido do comprimento em qualquer lado para fornecer pontos de anexação para objetos externos ao painel. Perfurações nos elementos estruturais de reforço nas porções de extremidade que são encapsuladas na matriz de polímero expandido permitem fusão das partículas de polímero expansível perpendicularmente. Perfurações nas porções expostas do elemento estrutural
20 de reforço proporcionam pontos de anexação para fixação lateral e/ou barra de reforço e permitem fluxo de concreto uniforme quando concreto é lançado na presente fôrma de concreto isolada. O ponto de conexão de macho e fêmea ou de sobreposição fornece apoio do painel, mantendo ao mesmo tempo a integridade da fôrma de concreto. Furos longitudinais podem ficar dispostos
25 na matriz de polímero expandido e podem ser de diâmetro e localização variável para fornecer áreas para colocação de utilidades, tornando mais leve a estrutura e canais para ventilação de gases. A fabricação do painel se dá pelo uso de um processo de moldagem semicontínuo ou contínuo que permite variados comprimentos do painel.

Os caibros embutidos usados na invenção podem ser feitos de qualquer material adequado supradescrito. em uma modalidade particular da invenção, os caibros embutidos são feitos de um metal de pequena espessura.

Os caibros embutidos podem ter uma espessura supradescritos.

5 A espessura dos caibros embutidos dependerá do uso pretendido do painel de construção pré-formado.

Na modalidade da invenção, os caibros embutidos têm furos ou aberturas ao longo de seu comprimento para facilitar fusão do material plástico expandido e reduzir qualquer efeito de ligação térmica nas barras, caibros, barrotos e/ou elementos de reforço.

Na presente invenção, as faces de plástico expandido podem ser moldada de qualquer plástico material expansível adequado, conforme descrito anteriormente, em uma máquina de moldagem capaz de inserir os elementos metálicos e formar dois painéis de faces opostas, mantendo ao mesmo tempo os materiais compósitos nas suas posições relativas em um processo contínuo ou semicontínuo.

Em uma modalidade particular da invenção, as partículas termoplásticas expansíveis são partículas de poliestireno expansível (EPS). Essas partículas podem ser na fôrma de contas, grânulos, ou outras partículas convenientes para as operações de expansão e moldagem supradescritas.

Mais particularmente, a presente fôrma de concreto isolada inclui um primeiro corpo, de forma substancialmente paralelepipedica, contendo uma matriz de polímero expandido, tendo faces opostas, uma primeira superfície e uma segunda superfície oposta; um segundo corpo, de forma substancialmente paralelepipedica, contendo uma matriz de polímero expandido, tendo faces opostas, uma primeira superfície, uma segunda superfície oposta; e um ou mais caibros embutidos que se estendem longitudinalmente através do primeiro corpo e do segundo corpo entre as primeiras superfícies de cada corpo, tendo uma primeira extremidade

embutida na matriz de polímero expandido do primeiro corpo, e uma segunda extremidade embutida na matriz de polímero expandido do segundo corpo. Um ou mais furos de expansão são providos na porção do caibro embutido embutida no primeiro corpo e no segundo corpo. O primeiro corpo e o
5 segundo corpo incluem uma matriz de polímero que se expande através dos furos de expansão. O espaço definido entre as primeiras superfícies do primeiro corpo e do segundo corpo é capaz de aceitar concreto lançado nele.

Uma modalidade da presente invenção fornece fôrmas de concreto isoladas (ICF) e sistemas ICF. Conforme mostrado na figura 30, ICF
10 510 inclui primeiro corpo de polímero expandido 511 e segundo corpo de polímero expandido 512, caibros de metal embutidos voltados para a esquerda 514, e caibros de metal embutidos voltados para a direita 516 (barras embutidas de reforço). Os caibros de metal embutidos 514 e 516 têm extremidades embutidas 520 e 522 respectivamente que não tocam a
15 superfície externa 524 de primeiro corpo de polímero expandido 511. Caibros de metal embutidos 514 e 516 têm extremidades embutidas 521 e 523 respectivamente que são adjacentes à superfície externa 525 do segundo corpo de polímero expandido 512. O espaço 505 é definido como um espaço entre superfície interna 530 de primeiro corpo de polímero expandido 511 e
20 superfície interna 531 do segundo corpo de polímero expandido 512 para a altura da ICF 510.

corpos de polímero expandido 511 e 512 podem ter uma espessura, medida como a distância da superfície interna 530 ou 531 respectivamente até a superfície externa 524 ou 525,, respectivamente, de
25 pelo menos 2, em alguns casos pelo menos 2,5, e em outros casos pelo menos 3 cm e pode ser até 10, em alguns casos até 8, e em outros casos até 6 cm da superfície interna 30 do corpo de polímero expandido 512. A espessura de corpos de polímero expandido 511 e 512 pode ser independentemente qualquer dimensão, ou pode variar entre quaisquer das dimensões

supracitadas.

Extremidades embutidas 520 e 522 se estendem pelo menos 1, em alguns casos pelo menos 2, e em outros casos pelo menos 3 cm ao interior do corpo de polímero expandido 512 para fora da superfície interna 530.

5 Também, as extremidades embutidas 520 e 522 podem estender-se até 10, em alguns casos até 8, e em outros casos até 6 cm para fora da superfície interna 530 ao interior do primeiro corpo de polímero expandido 511. Extremidades embutidas 526 e 528 qualquer das distâncias, ou podem variar entre quaisquer das distâncias supracitadas da superfície interna 530 ao interior do corpo do
10 polímero 511.

Em uma outra modalidade da invenção, as extremidades embutidas 520 e 522 podem estender-se de 1/10 a 9/10, em alguns casos 1/3 a 2/3 e em outros casos 1/4 a 3/4 da espessura de primeiro corpo de polímero expandido 511 ao interior do corpo de polímero expandido 511.

15 A orientação dos caibros de metal embutidos 514 e 516 é referenciada pela direção das extremidades 520, 521, 522 e 523. As extremidades podem ser orientadas em qualquer direção que se adeque à resistência, objetivos de anexação ou estabilidade da fôrma de concreto isolada.

20 O espaçamento entre cada um caibros de metal embutidos 514 e 516 é tipicamente adaptado para ser consistente com códigos ou métodos de construção locais, mas pode ser modificado de forma a adequar-se a necessidades especiais. Como tal, o espaçamento entre os caibros de metal pode ser pelo menos 10, em algumas ocorrências pelo menos 25 e em alguns
25 casos pelo menos 30 cm e pode ser até 110, em alguns casos até 100, em outros casos até 75, e em algumas ocorrências até 60 cm. O espaçamento entre caibros de metal embutidos 514 e 516 pode ser qualquer distância, ou pode variar entre quaisquer das distâncias supracitadas.

ICF 510 pode estender-se por uma distância com caibros de

metal embutidos alternados 514 e 516 colocados nele. O comprimento da ICF 510 pode ser qualquer comprimento que permita o manuseio seguro e mínimo dano na ICF 510. O comprimento da ICF 510 pode ser tipicamente pelo menos 1, em alguns casos pelo menos 1,5, e em outros casos pelo menos 2 m e pode ser até 25, em alguns casos até 20, em outros casos até 15, em algumas ocorrências até 10 e em outras ocorrências até 5 in. O comprimento da ICF 510 pode ser qualquer valor, ou pode variar entre quaisquer dos valores supracitados. Em algumas modalidades da invenção, cada extremidade da ICF 510 termina com um caibro de metal embutido.

10 A altura da ICF 510 pode ser qualquer altura que permita o manuseio seguro, dano mínimo e que possa suportar a pressão do concreto lançado dentro da ICF 510. A altura da ICF 510 pode ser pelo menos 1 e em alguns casos pelo menos 1,25 m e pode ser até 3 M e em alguns casos até 2,5 m. Em algumas ocorrências, a fim de aumentar a estabilidade da unidade ICF 15 510, travessas de reforço ou barra de reforço (não mostradas) podem ser anexadas nos caibros de metal embutidos 514 e 516. A altura da ICF 10 pode ser qualquer valor, ou pode variar entre quaisquer dos valores supracitados.

O espaço 505, o espaço entre superfície interna 530 e superfície interna 531 para a altura da ICF 510, pode ser qualquer volume e/ou dimensões adequados. Volume e/ou dimensões adequados são aqueles onde o peso de concreto lançado no espaço 505 não é tão alto a ponto de fazer com que qualquer parte da ICF 50 não suporte, isto é, permita que o concreto rompa através da ICF 510 de maneira tal que o volume de concreto não seja contido no espaço 505, mas grande o bastante para que o concreto lançado e 25 fixada possa suportar o que quer que seja a ser construído na parede de concreto da ICF resultante. Assim, a distância entre a superfície interna 530 e a superfície interna 531 tomada com a altura definida acima pode ser pelo menos 5, em alguns casos pelo menos 12 cm e pode ser até 150 cm e em outros casos até 120 cm. Em algumas ocorrências, a fim de aumentar a

estabilidade da unidade ICF 510, travessas de reforço ou barra de reforço (não mostradas) podem ser anexadas nos caibros de metal embutidos 514 e 515. O distância entre superfície interna 530 e superfície interna 531 pode ser qualquer valor, ou pode variar entre quaisquer dos valores supracitados.

5 Em uma modalidade particular da invenção, ICF 510 pode ser usado como uma parede de tempestade. Nesta modalidade, o espaço 505 é cheio com concreto da maneira aqui descrita, e a distância da superfície interna 530 até a superfície interna 531 pode ser pelo menos 2, em alguns casos pelo menos 5 e em outros casos pelo menos 10 cm, e pode ser até 16,
10 em alguns casos até 14 cm e em outros casos até 12 cm. nesta modalidade de parede de tempestade, a distância entre a superfície interna 530 e a superfície interna 531 pode ser qualquer valor, ou pode variar entre quaisquer dos valores supracitados.

15 Paredes de tempestade feitas de acordo com a presente invenção podem ser usadas como qualquer dos outros painéis de parede e paredes pré-moldadas levantadas aqui descritas.

20 Conforme mostrado na figura 30, ICF 510 tem um comprimento finito, e o primeiro corpo 511 e segundo corpo 512 têm um término da virola interna 517 e um término da virola externa 518. Tipicamente, comprimentos da ICF 510 são interconectados inserindo-se um término da virola interna 517 de uma ICF 510 adjacente a um término da virola externa 518 de um outro ICF 510 para formar uma ICF contínua. Assim, um maior ICF contendo qualquer quantidade de unidades de ICF 510 pode ser montada e/ou arranjada.

25 Uma modalidade alternativa da invenção está mostrada na figura 31, onde ICF 508 é similar à ICF 510 exceto que a superfície interna 530 de corpo 511 e a superfície interna 531 de corpo 512 incluem seções arqueadas internas opostas 532 e 534, respectivamente. Seções arqueadas internas 532 e 534 proporcionam espaço não linear dentro da ICF 508, de

maneira tal que concreto lançado na ICF 508 tenha seções que têm maior largura seccional transversal e seções que têm uma menor largura seccional transversal.

Em uma outra modalidade da invenção mostrada na figura 32, ICF 509 tem extremidades expostas 536 e 538, em vez de extremidades embutidas 521 e 523. Extremidades expostas 536 e 538 se estendem pelo menos 1, em alguns casos pelo menos 2, e em outros casos pelo menos 3 cm para fora da superfície externa 525 do segundo corpo de polímero expandido 512. As extremidades expostas 536 e 538 pode ser usadas para anexar superfícies de acabamento, tais como parede de gesso, compensado, panelização, etc. supradescritos na ICF 509. Também, as extremidades expostas 536 e 538 podem estender-se até 60, em alguns casos até 40, e em outros casos até 20 cm para fora da superfície externa 525 do corpo de polímero expandido 512. As extremidades expostas 536 e 538 podem estender-se a qualquer das distâncias, ou podem variar entre quaisquer das distâncias supracitadas da superfície externa 525.

Referindo-se à figura 32, caibros de metal embutidos 514 e 516 podem ter furos de utilidade espaçados ao longo de seu comprimento entre a superfície externa 525 e extremidades expostas 536 e 538. Os furos de utilidade (não mostrados aqui, mas anteriormente descritos e ilustrados) são usados para acomodar utilidades tais como fiação para eletricidade, telefone, televisão a cabo, autofalantes e outros dispositivos eletrônicos, linhas de gás e linhas hidráulicas. Os furos de utilidade podem ter várias formas seccionais transversais, exemplos não limitantes sendo redonda, oval, elíptica, quadrada, retangular, triangular, hexagonal ou octogonal. As áreas seccionais transversais dos furos de utilidade podem também variar independentemente umas das outras, ou elas podem ser uniformes. As áreas seccionais transversais dos furos de utilidade é limitada pelas dimensões dos caibros de metal embutidos 514 e 516, as Os furos de utilidade se enquadrarão nas suas

dimensões e não prejudicarão significativamente sua integridade estrutural e resistência. A área seccional transversal dos furos de utilidade pode ser independentemente pelo menos 1, em alguns casos pelo menos 2, e em outros casos pelo menos 5 cm² e pode ser até 30, em alguns casos até 25, em outros casos até 20 cm². As áreas seccionais transversais dos furos de utilidade pode ser independentemente qualquer valor, ou pode variar entre quaisquer dos valores supracitados.

Em uma modalidade da invenção, os furos de utilidade podem ter uma superfície flangeada e, em muitos casos, uma superfície de flange laminada para fornecer maior resistência aos caibros de metal embutidos.

As figuras 33 e 34 mostram recursos da presente ICF relacionados à ICF 508 (figura 31). Um recurso dos caibros de metal embutidos 514 e 516 é que eles podem incluir furos de expansão 540 e furos de derramamento 542. Como tal, furos de derramamento 544 podem ser um furo puncionado estendendo-se ao longo do eixo vertical dos caibros de metal embutidos 514 e/ou 516 que é posicionado para permitir o livre escoamento de concreto normal e para fixar e posicionar reforços de concreto horizontais. Similarmente, furos de expansão 540 podem ser um furo puncionado de diâmetro suficiente ou fenda de área de vazio suficiente para permitir a fusão e escoamento da matriz de polímero através do painel de plástico formado.

Os elementos estruturais de metal de baixa espessura moldados, caibros de metal embutidos 514 e 516, podem ser continuamente ou semicontinualmente formados para criar um painel compósito de comprimento ilimitado. Os elementos estruturais metálicos são estrategicamente puncionados ao longo do eixo vertical externo para fornecer furos de expansão 540, que permitem o fluxo e fusão dos materiais de plástico expansível através dos elementos metálicos. O eixo vertical central do elemento metálico é puncionado para fornecer furos de derramamento 542, que permitem o livre fluxo de concreto normal e permitir a fixação e

colocação de materiais de reforço de concreto horizontais. As figuras 35 e 36 mostram um concreto formado e fixada 550 em relação aos caibros de metal embutidos 514 e 516.

5 As extremidades embutidas 521 e 523 tiras de cobertura contínuas que são dispostas verticalmente em centros predeterminados para ajudar na conexão direta de materiais de acabamento, pistas estruturais de topo e base, penetrações de parede e pontos de conexão de telhado e piso, tal como a pista de nível aqui descrita.

10 Materiais de plástico expansível no compósito de painel agem como um painel de formação quando concreto é colocado na fôrma e também fornece isolamento e amortecimento acústico. Adicionalmente, a face dos materiais de plástico expansível do painel compósito age como um painel de formação quando concreto é colocado na fôrma e também fornece isolamento e amortecimento acústico.

15 O desenho da presente ICF fornece caminhos de concreto horizontais e verticais e vertical concreto criados pelos dois painéis opostos fixos pelos elementos estruturais de baixa espessura.

20 Quando concreto é lançado no espaço 505 da presente ICF, um montante de concreto interno é formado pelos dois painéis opostos na configuração de parede de montante vertical do desenho do painel. O núcleo de concreto criado na fôrma age como braçadeira horizontal para os elementos estruturais metálicos de baixa espessura na presente ICF. No desenho de painel de parede de montante vertical o núcleo de concreto permite reforço horizontal ao longo do eixo do montante vertical criado entre
25 os painéis de face da fôrma.

Na presente ICF, as extremidades do painel de travamento formadas por virola interna 517 e virola externa 518 autoalinhadas, auto-seladas e conectam seguramente um terminação lateral do painel no outro ponto da terminação lateral do painel, formando uma fôrma de colocação de

concreto horizontal contínua, bem como vertical contínua.

5 A figura 37 mostra uma modalidade da invenção onde, a superfície do elemento de aço 560, que pode ser usada como caibros de metal embutidos 514 e/ou 516 na presente ICF, formam um orifício 565 em
10 direções opostas, criando uma superfície que aumenta a adesão do concreto e impede o trincamento do concreto em contato com o elemento de aço 560. O efeito da formação do orifício na superfície do elemento aumenta a resistência ao cisalhamento do aço e composição de concreto. A formação de orifícios da superfície do aço cria uma conexão mais forte entre a espuma, e o elemento
15 de aço da espuma de plástico fica voltado para o painel quando moldado como uma estrutura compósita.

A figura 38 mostra um sistema da fôrma de concreto isolado 575 para fornecer uma fundação que inclui uma pluralidade da ICF's 508 conectados extremidade uma extremidade para formar o sistema ICF 575. A
20 unidade de quina 552 é usada para interconectar linhas ICF paralelas 554 e linhas ICF perpendiculares 556. Concreto é lançado no espaço 505 do sistema ICF de parede 575 e curado para formar sistema de parede de concreto isolado completo.

A unidade de quina 552, mostrada na figura 39, inclui
25 essencialmente uma primeira ICF 508A e uma segunda ICF 508E (recursos iguais são enumerados como anteriormente) orientadas em um ângulo com a primeira ICF 508A, onde a seção de quina 562 é moldada de forma a incluir primeira ICF 508A e segunda ICF 508E para formar um primeiro corpo e um segundo corpo contínuos e prover um espaço contínuo 505 entre eles.

25 Referindo-se à figura 32, as vantagens particulares da ICF 509 incluem a capacidade de passar facilmente utilidades antes da anexação de uma superfície de acabamento nas extremidades expostas dos caibros de metal embutidos. O caibros de metal expostos facilitam mudanças e adições do emolduramento estrutural no campo e deixam as partes estruturais do

conjunto expostas para inspetores públicos locais inspecionarem a armação.

Um espaço de utilidade definido superfície externa 525 do corpo de polímero expandido 512 e extremidades expostas 536 e 538 pode ser adaptado para acomodar utilidades. Tipicamente, as extremidades expostas 536 e 538 têm uma superfície de acabamento anexada a elas, um lado da qual define adicionalmente o espaço de utilidade.

Em uma modalidade da invenção, o espaço de utilidade é adaptado e dimensionado para receber componentes padrões e/ou pré-fabricados, tais como janelas, portas e armários de remédios, bem como armários e prateleiras individualizadas.

Adicionalmente, o espaço de ar entre a superfície externa do corpo de polímero expandido 512 e a superfície de acabamento permite melhor circulação de ar, que pode minimizar ou impedir a formação de mofo. Além do mais, em virtude de os caibros de metal não ficarem em contato direto com o ambiente externo, a ligação térmica através dos caibros de metal embutidos altamente condutores é evitada e as propriedades de isolamento são melhoradas.

As várias modalidades aqui descritas contêm variações que não devem significar limitações. Quaisquer das variações relevantes discutidas nas modalidades de painéis de ICF, construção, pavimentação, teto, parede e/ou telhado pode ser usado nas modalidades de painel da ICF, construção, pavimentação, teto, parede e/ou telhado aqui descritas sem limitações.

Em uma modalidade da invenção, um sarrafo pode ser anexado nas extremidades expostas dos caibros de metal, barrotos de metal ou elementos metálicos da ICF da invenção. O sarrafo é capaz de suportar uma camada de cobertura constituída por um material de construção adequado. O sarrafo pode incluir uma ou mais porções que se estendem niveladas com os lados laterais opostos do elemento de construção, que podem ser embutidas e

ancoradas no concreto usadas para incorporar e/ou unir um ou mais elementos de construção adjacentes.

5 O sarrafo pode suportar uma ou mais camadas de cobertura e é tipicamente um sarrafo metálico estirado incluindo uma malha de forma romboédrica tendo uma relação romboédrica de comprimento para altura de cerca de 2:1. O comprimento do losango pode variar entre 20 e 60 mm, enquanto a largura do losango pode variar entre 10 e 30 mm. O sarrafo metálico estirado pode ter uma espessura de 0,4 a 1,5 mm e, em alguns casos, de 0,4 a 1,0 mm.

10 As camadas de cobertura podem incluir uma ou mais camadas de revestimento de argamassa, gesso, cimento tais como são ou, opcionalmente, reforçadas com fibras de um material adequado.

15 Em uma modalidade da invenção, referindo-se às figuras 3 e 38, sistema da fôrma de concreto isolado 575 é a fundação 130, onde a pista de nível 128 é anexada a ela da maneira descrita anteriormente. Adicionalmente, a invenção fornece edifícios que incluem o presente sistema da fôrma de concreto isolado como uma fundação, com uma pista de nível opcional de acordo com a invenção anexada a ele, e um ou mais painéis de 20 pavimentação, sistemas de pavimentação, painéis de parede, sistemas de parede, paredes pré-moldadas levantadas, painéis de tempestade, teto e/ou telhado painéis de maneira aqui descrita. Na modalidade particular da invenção, os painéis de pavimentação, sistemas de pavimentação, painéis de parede, sistemas de parede, paredes pré-moldadas levantadas e/ou painéis de 25 tempestade podem ser anexados no sistema da fôrma de concreto isolado, opcionalmente usando a presente pista de nível. Adicionalmente a esta modalidade particular, os presentes painéis de teto e/ou telhado podem ser anexados a um ou mais dos presentes painéis de parede, sistemas de parede, paredes pré-moldadas levantadas e/ou painéis de tempestade. Assim, é provido um edifício inédito.

As unidades de ICF da presente invenção podem ser feitas usando um aparelho para moldar um elemento de plástico expandido semicontínuo ou contínuo que inclui:

um primeiro molde incluindo:

5 i) uma parede inferior, um par de paredes laterais opostas e uma tampa, e

ii) uma sede de moldagem, tendo a forma que casa com a do elemento, definida no molde entre as paredes laterais, a parede inferior e a tampa;

10 um segundo molde incluindo:

i) uma parede inferior, um par de paredes laterais opostas e uma tampa, e

15 ii) uma sede de moldagem, tendo a forma que casa com a do elemento, definida no molde entre as paredes laterais, a parede inferior e a tampa;

b) meios para deslocar a tampa e as paredes laterais dos moldes a favor e contra a parede inferior para fechar longitudinalmente e respectivamente abrir o molde; e

20 c) primeiros meios para posicionar de uma maneira ajustável a dita tampa a favor e contra a dita parede inferior do molde para controlar de uma maneira ajustável e substancialmente contínua a altura da sede de moldagem.

O aparelho é configurado para incluir os elementos de reforço, barras metálicas embutidas, caibros de metal embutidos, barrotes de metal
25 expandido, e elementos de metal expandidos configurados da maneira discutida anteriormente. Como um exemplo não limitante, os métodos e aparelho revelados na Patente U.S. 5.792.481 podem ser adaptados para fazer as unidades de ICF da presente invenção. As partes relevantes da Patente U.S. 5.792.481 estão aqui incorporadas pela referência.

As unidades de parede, unidades de pavimentação e painéis de polímero expandido da presente invenção podem ser feitos usando técnicas de moldagem de forma em lotes. Entretanto, esta abordagem pode levar a inconsistências e pode ser muito demorada e cara.

5 Na modalidade da invenção, as unidades de parede, unidades de teto, unidades de telhado, unidades de pavimentação e painéis de polímero expandido da presente invenção podem ser feitas usando um aparelho para moldar um elemento de plástico expandido semicontínuo ou contínuo que inclui:

10 a) um molde incluindo:

i) uma parede inferior, um par de paredes laterais opostas e uma tampa, e

15 ii) uma sede de moldagem, tendo a forma que casa com a do elemento, definida no molde entre as paredes laterais, a parede inferior e a tampa;

b) meios para deslocar a tampa e as paredes laterais do molde a favor e contra a parede inferior para fechar longitudinalmente e respectivamente abrir o molde; e

20 c) primeiros meios para posicionar de uma maneira ajustável a dita tampa a favor e contra a dita parede inferior do molde para controlar de uma maneira ajustável e substancialmente contínua a altura da sede de moldagem.

25 O aparelho é configurado para incluir os elementos de reforço, barras metálicas embutidas, caibros de metal embutidos, barrotes de metal expandido, e elementos de metal expandidos configurados da maneira discutida anteriormente. Como um exemplo não limitante, os métodos e aparelho revelados na Patente U.S. 5.792.481 podem ser adaptados para fazer as unidades de parede, unidades de pavimentação e painéis de polímero expandido da presente invenção. As partes relevantes da Patente U.S.

5.792.481 estão aqui incorporadas pela referência.

Em uma modalidade da invenção, os elementos de reforço, caibros de metal embutidos, barrotes de metal expandido e/ou elementos de metal expandidos 220 podem ser moldados como unidades de parede, unidades de pavimentação e painéis de polímero expandido tendo uma extremidade embutida formada 222 e extremidade oposta reta 224 mostrada na figura 26. Subseqüentemente, o extremidade oposta reta pode ser formada, trabalhada e/ou modificada para fornecer uma extremidade modelada 228A mostrada no elemento modelado 226A na figura 27 ou uma extremidade modelada 228B mostrada no elemento modelado 226B na figura 28. Extremidades embutidas 226A e 226E podem permanecer inalteradas a partir de uma extremidade embutida 222. Equipamento e maquinário para subseqüentemente dobrar, trabalhar, formar ou modificar a extremidade oposta são bem conhecidos na tecnologia.

Em uma modalidade da invenção, a superfície interna, a superfície inferior, ou face interna das unidades de parede, unidades de pavimentação e painéis de polímero expandido supradescritos podem ter uma superfície entalhada, tanto moldada como aplicada mecanicamente para melhorar o fluxo de ar através do espaço anular entre o plástico expandido e qualquer materiais anexados nas extremidades expostas dos caibros de metal, barrotes de metal ou elementos metálicos das unidades de parede, unidades de pavimentação e painéis de polímero expandido supradescritos.

A presente invenção diz respeito a um método de construir um edifício em uma primeira modalidade incluindo:

prover uma fundação que tem uma série de paredes que tem superfícies superiores, que pode incluir o presente sistema da fôrma de concreto isolado;

posicionar e prender os painéis de construção compostos descritos anteriormente adaptados para uso como unidade de pavimentação

e/ou painéis de pavimentação ou sistemas de pavimentação da maneira aqui descritos, de maneira tal que a unidade de pavimentação, painel e/ou sistema cubra pelo menos uma porção da superfícies superiores da paredes da fundação;

5 posicionar e prender qualquer dos sistemas de parede supradescritos na unidade de pavimentação ou sistema; e

 posicionar e prender um sistema de telhado supradescrito em uma superfície superior do sistema de parede.

10 Uma outra modalidade da invenção fornece um método de construir um edifício que inclui:

 prover uma fundação que tem uma série de paredes da fundação tendo superfícies superiores, que pode incluir o presente sistema da fôrma de concreto isolado;

15 posicionar e prender os painéis de construção compósitos descritos anteriormente adaptados para uso como unidade de pavimentação e/ou painéis de pavimentação ou sistemas de pavimentação da maneira aqui descritos, de maneira tal que a unidade de pavimentação, painel e/ou sistema cubra pelo menos uma porção da superfícies superiores da paredes da fundação;

20 posicionar e prender dois ou mais dos painéis de construção compósitos e/ou painéis de tempestade descritos anteriormente adaptados para uso como unidade de parede em pelo menos parte de uma superfície superior da unidade de pavimentação, em que uma pista inferior e uma pista de deslizamento superior são anexadas a uma extremidade inferior e uma
25 extremidade superior respectivamente dos painéis de construção compósitos;
e

 posicionar e prender os painéis de construção compósitos descritos anteriormente adaptados para uso como uma unidade de telhado em pelo menos parte da pista de deslizamento superior das unidades de parede.

Adicionalmente a esta modalidade, é provido um método de construir a edificação multiandares que inclui adicionalmente:

5 posicionar e prender os painéis de construção compósitos descritos anteriormente adaptados para uso como uma segunda unidade de pavimentação ou sistema a pelo menos uma porção da pista de deslizamento superior das unidades de parede; e

10 posicionar e prender dois ou mais dos painéis de construção compósitos e/ou painéis de tempestade descritos anteriormente adaptados para uso como uma segunda unidade de parede em pelo menos parte de uma superfície superior da segunda unidade de pavimentação, em que uma pista inferior e uma pista de deslizamento superior são anexadas a uma extremidade inferior e uma extremidade superior respectivamente dos painéis de construção compósitos;

15 onde a unidade de telhado é presa em pelo menos parte da pista de deslizamento superior da segundas unidades de parede.

Assim, a presente invenção também fornece um edifício que contém uma ou mais das unidades de pavimentação, sistemas de parede e sistemas de telhado supradescritos.

20 As unidades de parede, unidades de pavimentação e painéis de polímero expandido da presente invenção proporcionam inúmeras vantagens. Por exemplo, elas praticamente eliminam a necessidade de barreiras resistivas. Os polímeros expandidos usados na presente invenção tipicamente têm pelo menos uma classificação equivalente às exigidas pelos códigos de edifícios locais para barreiras resistivas.

25 Também, não são necessários subcontratantes durante a construção, já que as unidades de parede, unidades de pavimentação e painéis de polímero expandido da invenção já incluem isolamentos adequados. Os materiais de construção também bloqueiam efetivamente ondas sonoras de baixa frequência decorrentes de ruído exterior.

As propriedades acústicas dos painéis de construção, unidades de parede, unidades de pavimentação e painéis de polímero expandido de acordo com a invenção são particularmente vantajosas. Tipicamente, estruturas com caibros de metal têm maiores problemas acústicos ou de transmissão de som. Os caibros de metal geralmente não amplificam o som pela sua capacidade de vibrar. Quando os caibros de metal são encapsulados na matriz de polímero, vibração é reduzida, o que resulta em menor vibração e propriedades acústicas e de transmissão de som desejáveis.

Adicionalmente, é necessário menos estruturação em um canteiro de obras em virtude da natureza pré-fabricada das presentes unidades de parede, unidades de pavimentação e painéis de polímero expandido.

O tempo de construção no geral menor resultante do uso das presentes unidades de parede, unidades de pavimentação e painéis de polímero expandido permite encerramento mais cedo e proteção dos elementos, levando a menos danos pelas águas durante a construção. Além do mais, os furos, aberturas, condutos, entalhes e espaços providos nas presentes unidades de parede, unidades de pavimentação e painéis de polímero expandido resultam em colocação de fiação e encanamento mais rápida e menos sucatas no canteiro de obras.

A presente invenção também diz respeito a um método de fazer negócios que permite um leiaute de projeto arquitetônico seja acessado pelo aparelho para moldar um elemento de plástico expandido semicontínuo ou contínuo a fim de individualizar o tamanho, forma e dimensões dos vários elementos dos painéis de construção, unidades de parede, unidades de pavimentação e painéis de polímero expandido da invenção. O leiaute do projeto arquitetônico pode ser provido por meio de um suporte lógico de um disco ou por meio de uma conexão de Internet. Para clientes com capacidades de Internet, o acesso ao presente método é conveniente e fornece um método eficiente e rápido de projetar e fabricar unidades de edifícios e/ou casas.

Em uma modalidade exemplar não limitante, um cliente seleciona um projeto arquitetônico para um edifício. O projeto arquitetônico inclui os recursos exclusivos de cada painel de construção compósito a ser usado no edifício. O projeto arquitetônico é carregado em uma unidade de processamento que traduz o desenho em instruções para o aparelho moldar um elemento de plástico expandido semicontínuo ou contínuo. As instruções 5 direcionam o aparelho para moldar contínua ou semicontinuamente painéis supradescritos e quais recursos de individualização incluir em cada painel.

O projeto arquitetônico pode incluir, como exemplos não limitantes, as dimensões e a localização das aberturas e furos exigidas em cada caibro embutido de reforço, bem como qualquer reentrância em cada 10 painel de construção compósito necessários para construir o edifício; as dimensões de cada painel de construção compósito para incluir espessura, largura, altura, espaçamento entre caibros embutidos, dimensões e forma para cada caibro embutido, qualquer canal que tenha que ser cortado ou formado 15 no corpo central de cada painel de construção compósito, qualquer dos recursos de projeto descritos anteriormente, quaisquer outros recursos exclusivos para cada painel de construção compósito, bem como extremidades de cumeeira que acomodam qualquer passo ou inclinação de 20 telhado, recortes do piso de janelas de compartimentos e outros recursos arquitetônicos específicos do projeto.

A unidade de processamento pode ser qualquer computador ou dispositivo capaz de ler instruções e traduzi-las em instruções para o aparelho moldar um elemento de plástico expandido semicontínuo ou contínuo.

Os recursos de individualização podem incluir quaisquer dos 25 recursos de projeto arquitetônico supradescritos. Como um exemplo não limitante, os recursos de individualização podem incluir formar a extremidade exposta reta conforme mostrado na figura 26 em uma extremidade modelada mostrada em qualquer das figuras 27 e 28.

Em uma outra modalidade da invenção, um programa de computador interativo pode ser usado para fornecer os projetos arquitetônicos supradescritos. Na modalidade da invenção, o projeto arquitetônico pode ser alimentado usando uma série de menus de tela de computador, onde um usuário seleciona opções disponibilizadas em uma tela de computador. Quando o botão de desenho é selecionado, aparece uma tela para escolhas adicionais para modificar o corpo central, os caibros de armação embutidos ou barrotes de sustentação dos pisos embutidos e/ou o relacionamento espacial entre os dois. A seleção de qualquer dos menus direciona para uma outra tela onde arquitetônico recursos específicos do projeto supradescritos podem ser alimentados, bem como o número de painéis exigidos que têm esses recursos. Mediante seleção, painéis individualizados adicionais podem ser alimentados. O usuário então verifica o pedido selecionando um botão de "painéis de pedido". As instruções são então transmitidas ao aparelho para moldar um elemento de plástico expandido semicontínuo ou contínuo e cada um dos diversos painéis exigidos tendo cada um dos recursos arquitetônicos do projeto são moldados e cortados nas especificações do pedido. Na modalidade da invenção, todos os painéis são automaticamente rotulados e marcados para colocação nas suas devidas posições.

Em uma modalidade adicional, o cliente solicita acesso a um programa interativo que dá os passos para o cliente através do processo de projeto. Uma vez que o desenho esteja completo, o cliente pode salvar o desenho para uso futuro. O cliente pode também preferir salvar o desenho para um pedido.

O uso de um programa de desenho em um sítio da Internet beneficia o fabricante de uma variedade de maneiras incluindo um método usado para obter perfis de cliente que podem ser posteriormente enviados por correio, etc. Além do mais, um sítio da Internet que inclui este método exclusivo tem alcance mundial e gera reconhecimento de nome para o

fabricante, particularmente onde o fabricante do painel de construção é o único fabricante a oferecer um método acessível e conveniente de projetar e colocar pedidos de painéis de construção compósitos.

O programa de desenho da invenção fornece uma vantagem ao usuário no seu próprio negócio em que ele aumenta o profissionalismo do usuário, permitindo serviço pronto e de imediato aos seus próprios clientes. Por exemplo, o cliente pode levar um esboço ou leiaute de um projeto arquitetônico de uma loja de painel de construção compósito que solicita painéis de construção para uso no leiauto ou projeto. Em resposta, o proprietário da loja de painéis, isto é, o usuário, pode utilizar o programa de desenho para construir uma série de painéis de construção compósitos em uma tela de computador com o cliente ao seu lado, e explicar ao cliente os benefícios dos painéis de construção compósitos individualizados. Este processo fornece um serviço de primeira ao cliente, elimina conjeturas, aumenta a interação entre a loja de painéis e o cliente final e melhora a reputação comercial no campo.

A figura 40 ilustra um método de fazer negócios 400 entre um fabricante do painel de construção compósito 420 e um cliente 414, 416 que exige painéis de construção compósitos individualizados. Um programa de desenho de painel de construção compósito é provido a um cliente 414, 416 por meio de uma cópia física 418, por exemplo, um disco contendo uma cópia do programa, ou por meio de acesso eletrônico, por exemplo, a Internet ou correio eletrônico. O suporte lógico de desenho de painel de construção compósito é utilizado por um cliente em um computador pessoal do cliente 414, 416. O cliente desenha um ou mais painéis de construção compósitos e entrega o desenho completo ao fabricante 420. O desenho pode ser impresso para fornecer uma cópia física 418 ao fabricante 420. Na modalidade particular da presente invenção, o desenho acabado é transferido para um computador central 406 localizado no fabricante 420. Em uma outra

modalidade particular, compatibilidade entre o suporte lógico do programa de desenho e o suporte lógico do aparelho para moldar um elemento de plástico expandido semicontínuo ou contínuo 408 permitem que as especificações do desenho acabado sejam alimentadas no aparelho 408 diretamente por meio de uma conexão no computador central. Em uma outra modalidade, as especificações do desenho são alimentadas manualmente a um operador do aparelho. O suporte lógico de desenho armazena e classifica os dados com base no desenho particular dos tipos de painéis e identifica a seqüência mais eficiente para fazer painéis. Assim, o suporte lógico é usado como uma ferramenta de gerenciamento para simplificar o trabalho do operado do aparelho, incluindo especificação de qual a ordem de fabricação dos painéis e como manobrar as partes do aparelho para mudar de um desenho do painel para o seguinte. O método de fazer negócios ilustrado na figura 40 reduz o tempo e custo de projetar e fabricar painéis de construção individualizados.

15 A presente invenção foi descrita com referência específicas de suas modalidades particulares. Não se pretende que tais detalhes sejam considerados limitações do escopo da invenção, exceto até o ponto em que elas estão incluídas nas reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Painel compósito de construção, caracterizado pelo fato de que compreende:

um corpo central, de forma substancialmente paralelepípedica, que compreende uma matriz de polímero expandido, tendo faces opostas, uma superfície superior e uma superfície inferior oposta;

5 pelo menos um caibro estrutural embutido que se estende longitudinalmente através do corpo central entre as ditas faces opostas, tendo uma primeira extremidade embutida na matriz de polímero expandido, uma segunda extremidade que se estende para fora da superfície inferior do corpo central, e um ou mais furos de expansão localizados nos caibros embutidos entre a primeira extremidade do caibro embutido e a superfície inferior do corpo central, em que o corpo central compreende uma matriz de polímero que se expande através dos furos de expansão; e

15 uma camada de concreto que cobre pelo menos uma porção da superfície superior e/ou superfície inferior.

2. Painel compósito de pavimentação, caracterizado pelo fato de que compreende:

um corpo central, de forma substancialmente paralelepípedica, que compreende uma matriz de polímero expandido, tendo faces opostas, uma superfície superior e uma superfície inferior oposta; e

25 um ou mais barrotes de sustentação dos pisos embutidos que se estendem longitudinalmente através do corpo central entre as ditas faces opostas, tendo uma primeira extremidade embutida na matriz de polímero expandido que tem um primeiro elemento transversal que se estende da primeira extremidade no geral fazendo contato ou estendendo-se acima da superfície superior, uma segunda extremidade que se estende para fora da superfície inferior do corpo central que tem um segundo elemento transversal que se estende da segunda extremidade, e um ou mais furos de expansão

localizados no caibro embutido entre a primeira extremidade do caibro embutido e a superfície inferior do corpo central;

em que o corpo central compreende uma matriz de polímero que se expande através dos furos de expansão;

5 em que o espaço definido pela superfície inferior do corpo central e as segundas extremidades dos barotes embutidos é adaptado para acomodar linhas de utilidades; e

em que o painel de pavimentação compósito é posicionado no geral perpendicular a uma parede estrutural e/ou fundação.

10 3. Fôrma de concreto isolada, caracterizada pelo fato de que compreende:

um primeiro corpo, de forma substancialmente paralelepipedica, que compreende uma matriz de polímero expandido, tendo faces opostas, uma primeira superfície e uma segunda superfície oposta;

15 um segundo corpo, de forma substancialmente paralelepipedica, que compreende uma matriz de polímero expandido, tendo faces opostas, uma primeira superfície, uma segunda superfície oposta; e

um ou mais caibros embutidos que se estendem longitudinalmente através do primeiro corpo e do segundo corpo entre as
20 primeiras superfícies de cada corpo, tendo uma primeira extremidade embutida na matriz de polímero expandido do primeiro corpo, e uma segunda extremidade embutida na matriz de polímero expandido do segundo corpo, um ou mais furos de expansão localizados na porção do caibro embutido embutida no primeiro corpo e no segundo corpo;

25 em que, o primeiro corpo e o segundo corpo compreende uma matriz de polímero que se expande através dos furos de expansão; e

o espaço definido entre as primeiras superfícies do primeiro corpo e do segundo corpo é capaz de aceitar concreto lançado nele.

4. Painel compósito de construção, de acordo com a

reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a camada de concreto cobre pelo menos uma porção da superfície inferior e reveste pelo menos uma segunda extremidade de um caibro embutido.

5 5. Painel compósito de construção, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a primeira extremidade se estende acima da superfície superior.

10 6. Painel compósito de construção, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que a camada de concreto cobre pelo menos uma porção da superfície superior e reveste pelo menos uma primeira extremidade de um caibro embutido.

15 7. Painel compósito de construção, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que uma primeira camada de concreto cobre pelo menos uma porção da superfície superior e reveste pelo menos uma primeira extremidade de um caibro embutido e uma segunda camada de concreto cobre pelo menos uma porção da superfície inferior e reveste pelo menos uma segunda extremidade de um caibro embutido.

20 8. Painel compósito de construção, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que a camada de concreto cobre pelo menos uma porção da superfície inferior e reveste pelo menos uma segunda extremidade de um caibro embutido e a superfície de acabamento é anexada na primeira extremidade do caibro embutido.

25 9. Painel compósito de construção, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que a superfície de acabamento é selecionada do grupo que consiste em madeira, plástico rígido, painéis de madeira, painéis de concreto, cimentos painéis, parede de gesso, placa de reboco, placas de material particulado, painéis de plástico rígidos, um sarrafo de metal e suas combinações.

10. Painel compósito de construção, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende um primeiro

elemento transversal que se estende da primeira extremidade de um caibro embutido, embutido abaixo da superfície superior, fazendo contato com a superfície superior ou estendendo-se acima da superfície superior.

5 11. Painel compósito de construção, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende um segundo elemento transversal que se estende da segunda extremidade do caibro embutido.

10 12. Painel compósito de construção, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os caibros embutidos compreendem um ou mais furos de utilidade localizados nos caibros embutidos entre a superfície inferior do corpo central e a segunda extremidade dos caibros embutidos e o espaço definido pela superfície inferior do corpo central e as segundas extremidades dos caibros embutidos é adaptado para acomodar linhas de utilidades.

15 13. Painel compósito de construção, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o corpo central compreende uma extremidade macho e uma extremidade fêmea.

20 14. Painel compósito de construção, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que as linhas de utilidades são uma ou mais selecionadas do grupo que consiste em linhas hidráulicas, linhas de resíduos, entalhes, linhas telefônicas, linhas de televisão a cabo, linhas de antena, linha elétricas, redes de condutos e linhas de gás.

25 15. Painel compósito de construção, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os caibros de armação embutidos se estendem longitudinalmente no corpo central substancialmente ao longo de todo seu comprimento.

16. Painel compósito de construção, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os caibros de armação embutidos compreendem um material selecionado do grupo que consiste em

metal, plástico de grau construção, materiais compósitos, cerâmicas e similares.

5 17. Painel compósito de construção, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de que os caibros de armação embutidos compreendem um metal selecionado do grupo que consiste em alumínio, aço, aço inoxidável, tungstênio, molibdênio, ferro e ligas e combinações de tais metais.

10 18. Painel compósito de construção, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os caibros de armação embutidos têm uma espessura da fôrma de 0,4 a 10 mm.

19. Painel compósito de construção, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende dois ou mais caibros embutidos, em que o distância entre os caibros embutidos é de 10 cm a 110 cm.

15 20. Painel compósito de construção, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a matriz de polímero expandido compreende um ou mais polímeros selecionados do grupo que consiste em homopolímeros de monômeros aromáticos de vinila; copolímeros de pelo menos um monômero aromático de vinila com um ou mais de 20 divinilbenzeno, dienos conjugados, metacrilatos de alquila, acrilatos de alquila, acrilonitrila e/ou anidrido maleico; poliolefinas; policarbonatos; e suas combinações.

25 21. Painel compósito de construção, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que extremidade macho do corpo central compreende uma borda da lingüeta e a extremidade fêmea do corpo central compreende uma borda do entalhe fêmea que facilitam a união macho e fêmea entre um primeiro corpo central e um segundo corpo central para formar um ou mais painéis de construção compósitos combinados, em que a camada de concreto é contínua em pelo menos uma porção das superfícies

superiores e/ou superfície inferiores combinadas.

5 22. Painel compósito de construção, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o corpo central tem uma espessura medida como a distância entre a primeira superfície e a segunda superfície de 2 cm a 50 cm.

23. Painel compósito de construção, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o corpo central compreende aberturas que se estendem ao longo do comprimento do corpo central.

10 24. Painel compósito de construção, de acordo com a reivindicação 23, caracterizado pelo fato de que as aberturas têm uma forma seccional transversal selecionada do grupo que consiste em redonda, oval, elíptica, quadrada, retangular, triangular, hexagonal e octogonal e a área seccional transversal de 1 cm^2 a 130 cm^2 .

15 25. Painel compósito de construção, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a matriz de polímero compreende um interpolímero de uma poliolefina e monômeros aromáticos de vinila polimerizados in situ.

20 26. Painel compósito de construção, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a matriz de polímero compreende negro-de-fumo, grafite ou a combinação destes.

25 27. Painel compósito de construção, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o corpo central inclui um canal da viga I que se estende da superfície superior do corpo central e abre-se para ela e posicionado entre um primeiro caibro embutido e um segundo caibro embutido.

28. Painel compósito de construção, de acordo com a reivindicação, caracterizado pelo fato de que a primeira extremidade se estende acima da superfície superior, a camada de concreto cobre pelo menos uma porção da superfície superior, reveste a primeira extremidade e pelo

menos um canal da viga I é cheio com concreto.

29. Painel compósito de construção, de acordo com a reivindicação 28, caracterizado pelo fato de que barras de reforço de concreto são posicionadas no canal da viga I.

5 30. Painel compósito de construção, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o corpo central com pelo menos um caibro estrutural embutido é moldando contínua ou semi-continuamente um corpo central de plástico expandido com dois ou mais caibros de armação embutidos parcialmente embutidos nele.

10 31. Painel compósito de construção, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que fendas T são cortadas ou moldadas em uma superfície do corpo central.

15 32. Painel compósito de construção, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma segunda extremidade de um caibro embutido é anexada a uma malha de arame de reforço e a camada de concreto reveste a segunda extremidade e a malha de arame de reforço.

20 33. Painel compósito de construção, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma primeira extremidade de um caibro embutido é anexada a uma primeira malha de arame de reforço, e a primeira camada de concreto reveste a primeira extremidade e a primeira malha de arame de reforço, e pelo menos uma segunda extremidade de um caibro embutido é anexada a uma segunda malha de arame de reforço, e a segunda camada de concreto reveste a segunda
25 extremidade e a segunda malha de arame de reforço.

34. Painel compósito de construção, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o concreto é concreto de baixo peso.

35. Edifício, caracterizado pelo fato de que compreende um ou

mais painéis de construção compósitos de acordo com a reivindicação 1.

5 36. Método de construir um edifício, caracterizado pelo fato de que compreende: montar o painel de construção compósito, de acordo com a reivindicação 1, em uma superfície no geral plana, e levantar uma primeira extremidade do painel de construção compósito, enquanto uma segunda extremidade permanece estacionária, resultando na orientação do painel de construção para formar uma parede do edifício.

37. Edifício, caracterizado pelo fato de que é construído de acordo com o método da reivindicação 36.

10 38. Edifício, caracterizado pelo fato de que compreende um ou mais painéis de pavimentação compósitos de acordo com a reivindicação 2.

39. Edifício, caracterizado pelo fato de que compreende uma ou mais fôrmas de concreto isoladas de acordo com a reivindicação 3.

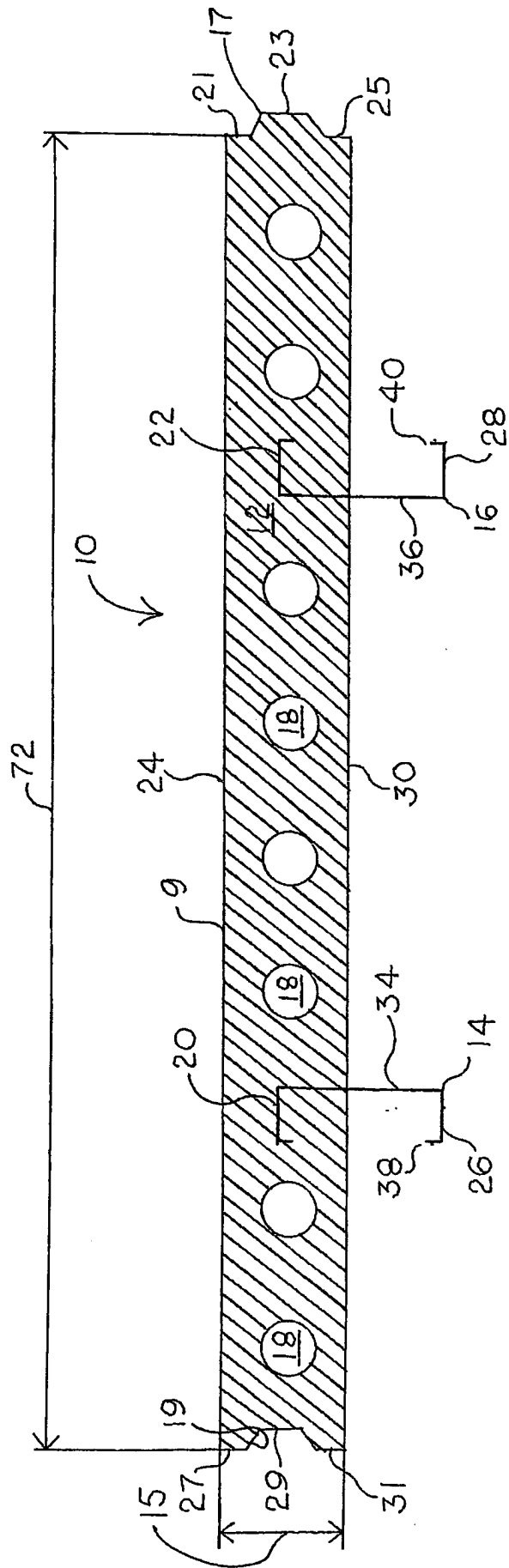


Fig.1

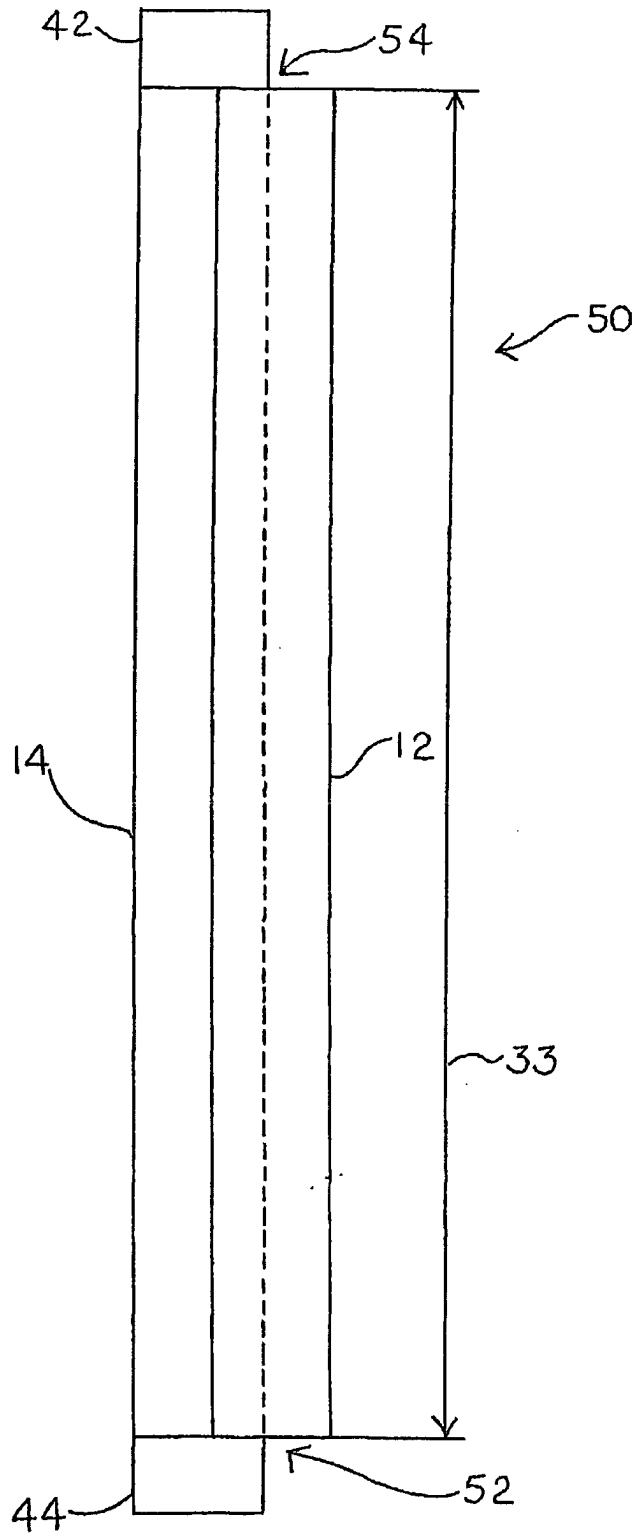


Fig.2

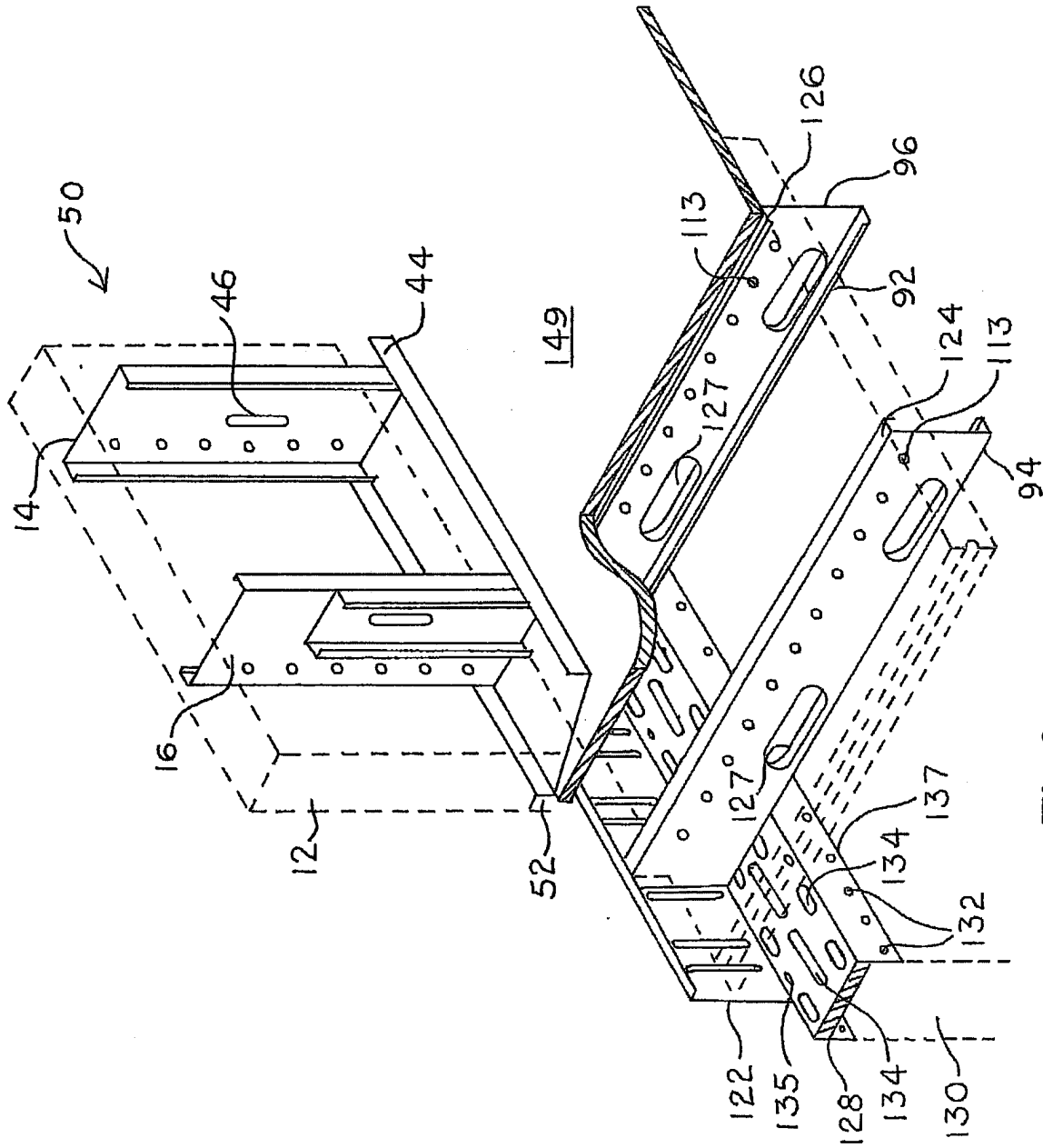


Fig.3

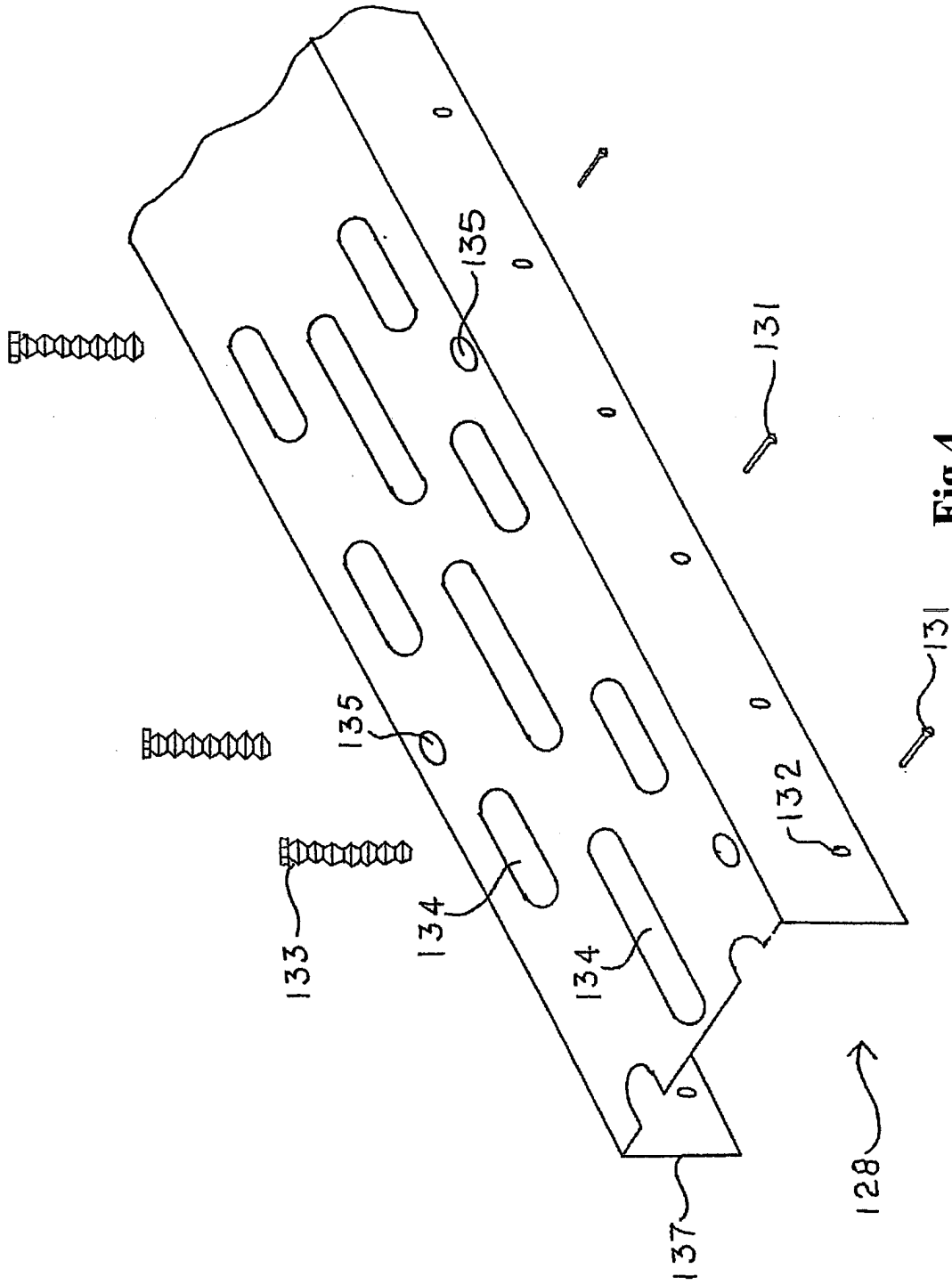


Fig.4

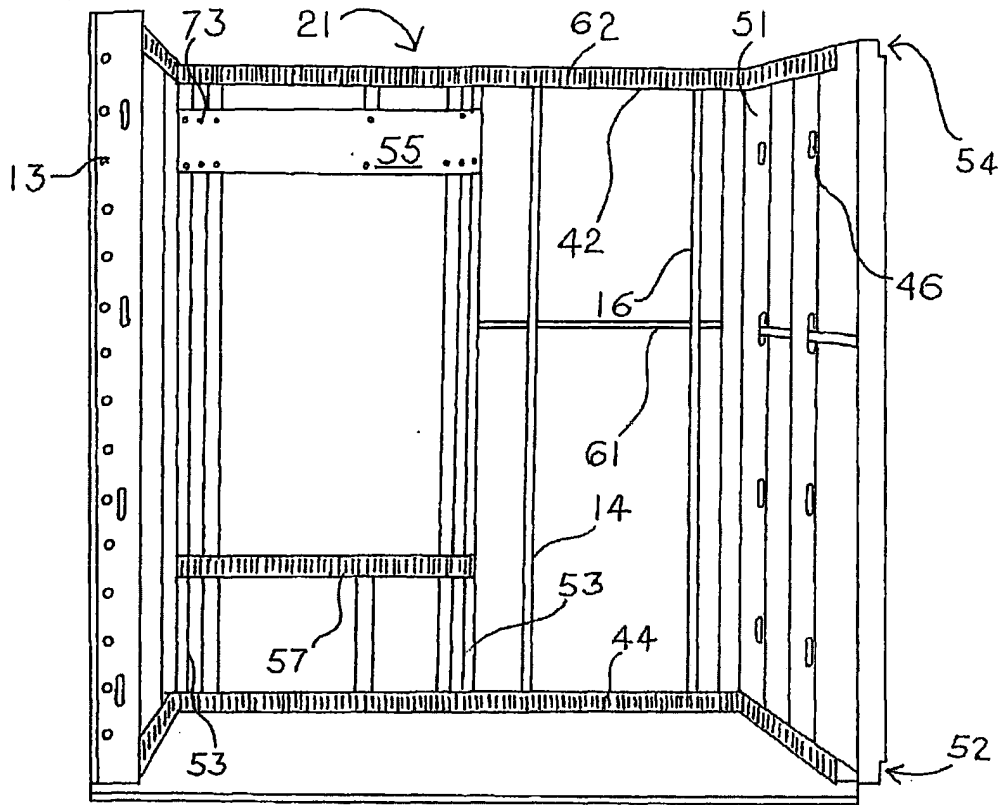


Fig.5

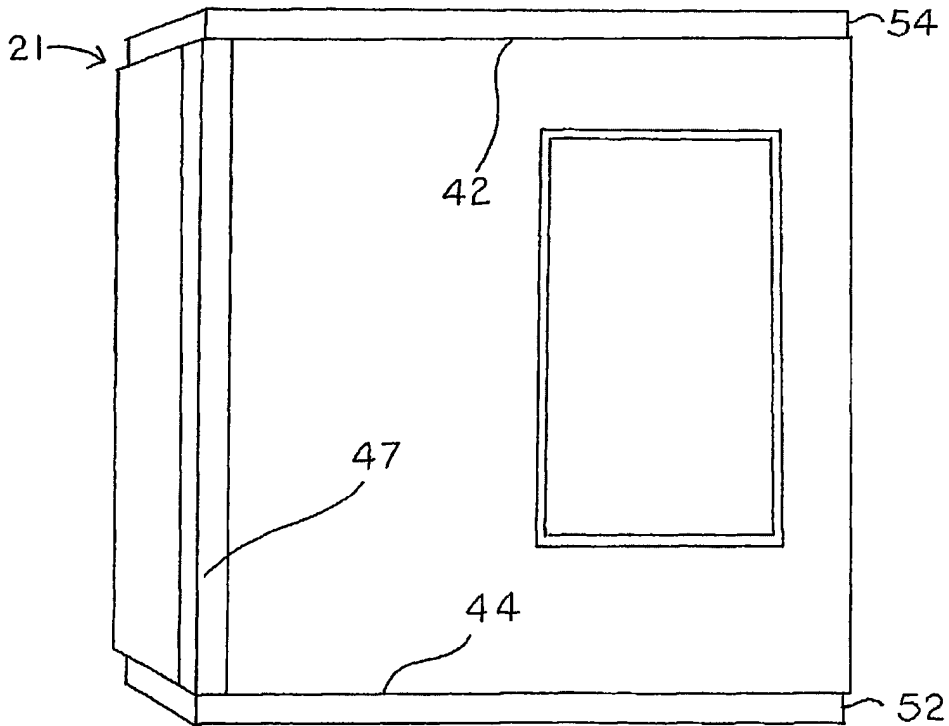


Fig.6

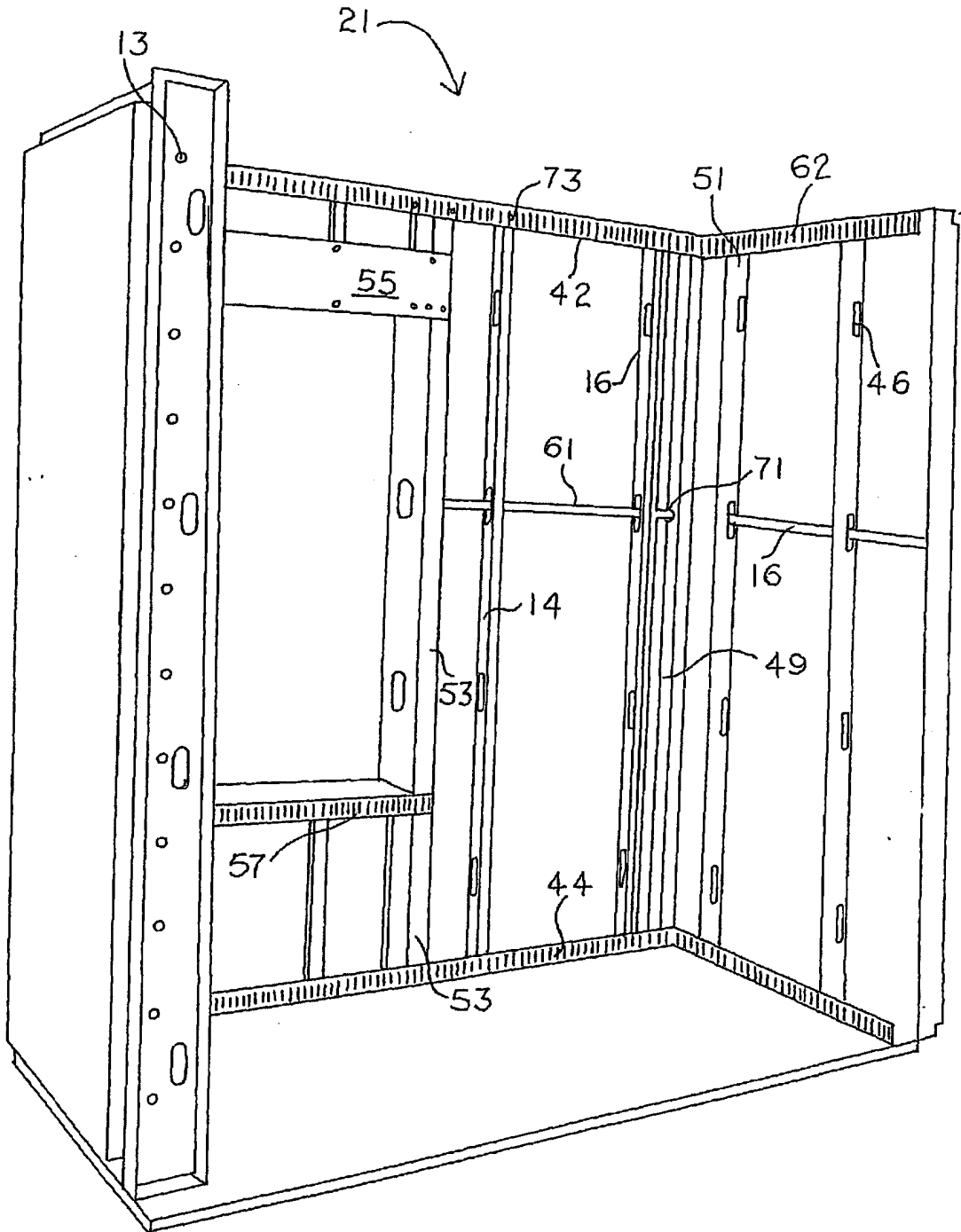


Fig.7

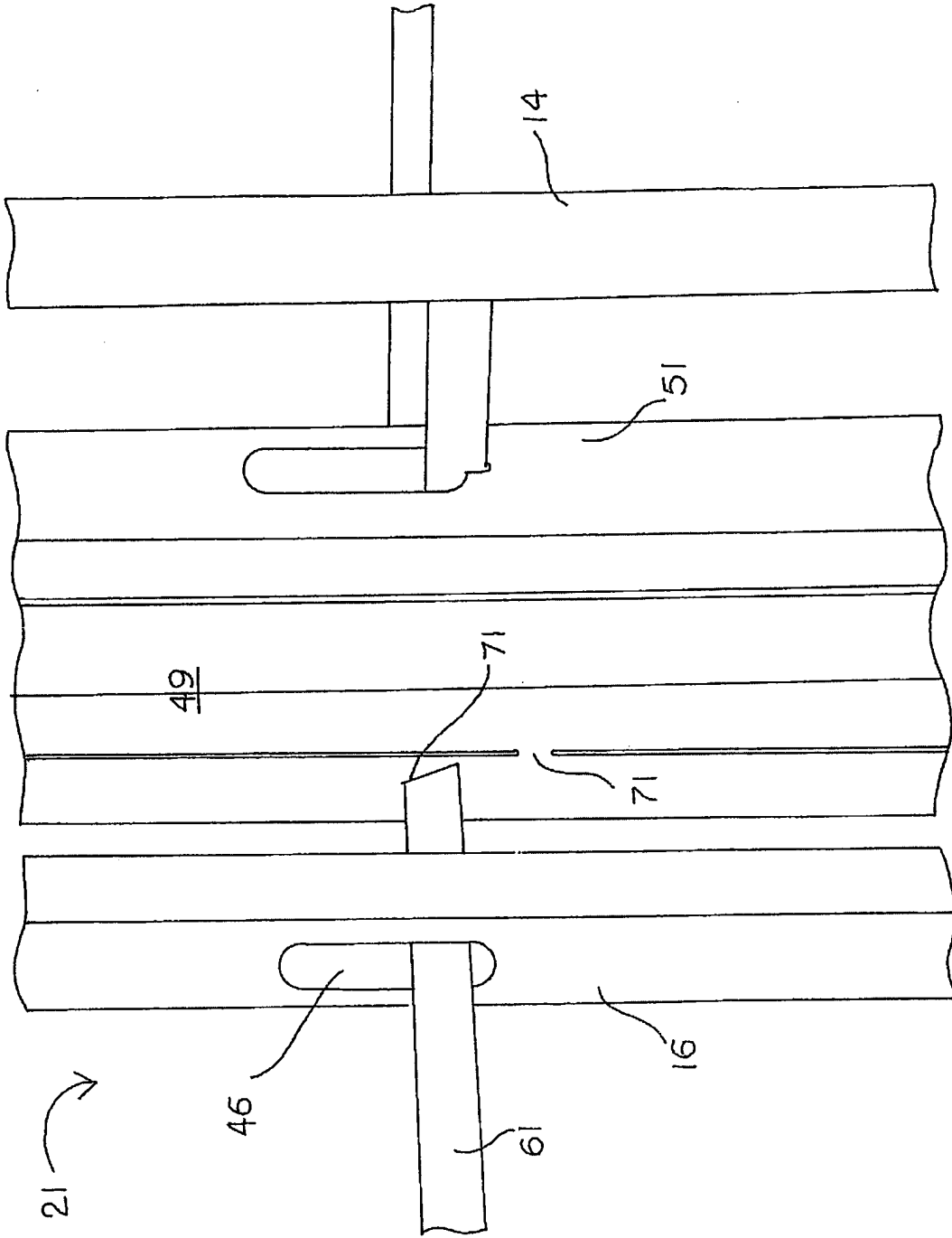


Fig.8

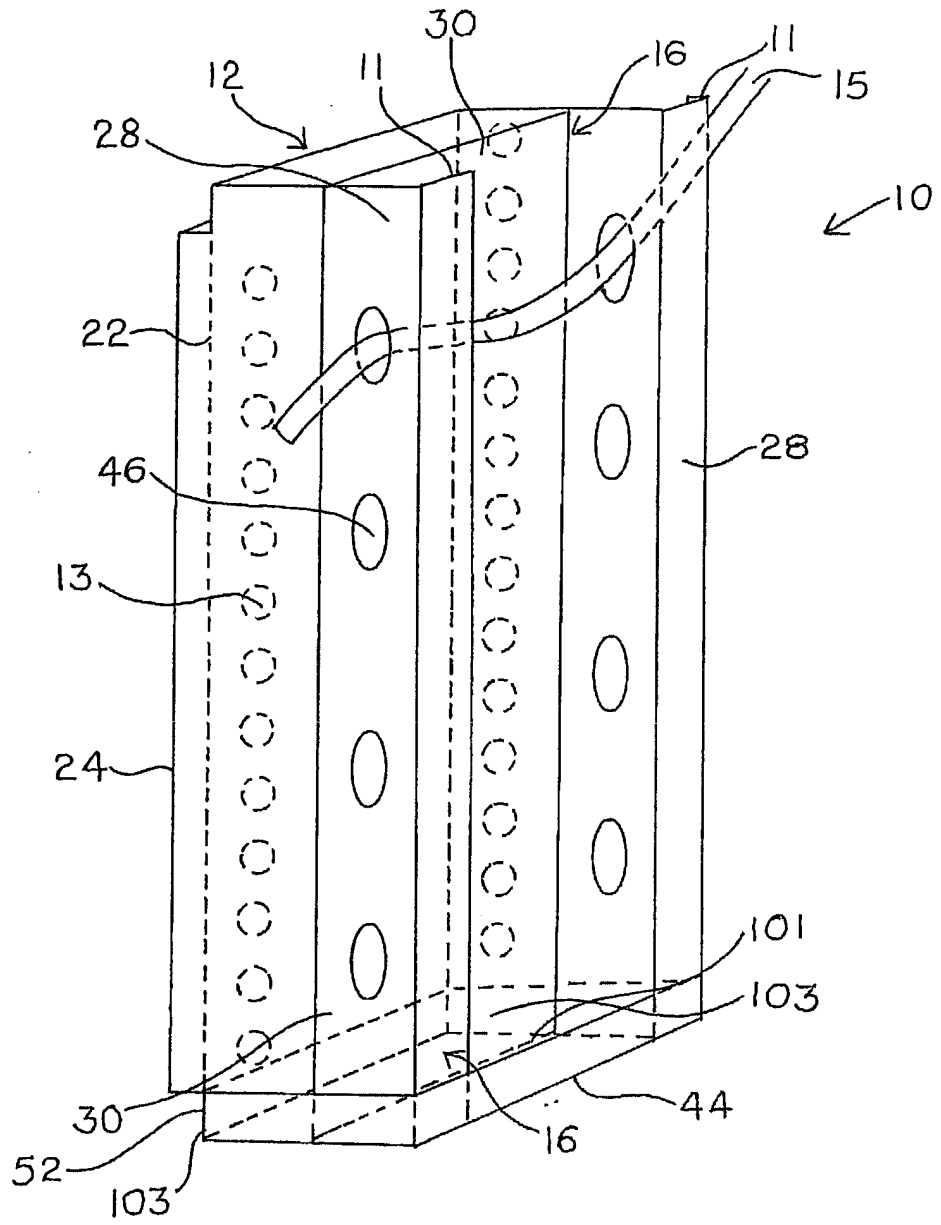


Fig.9

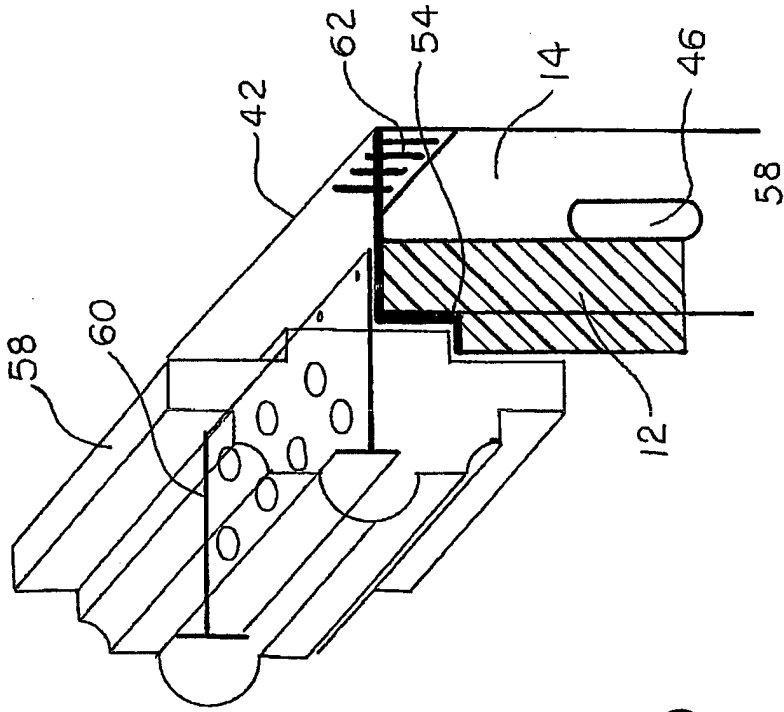


Fig. 10

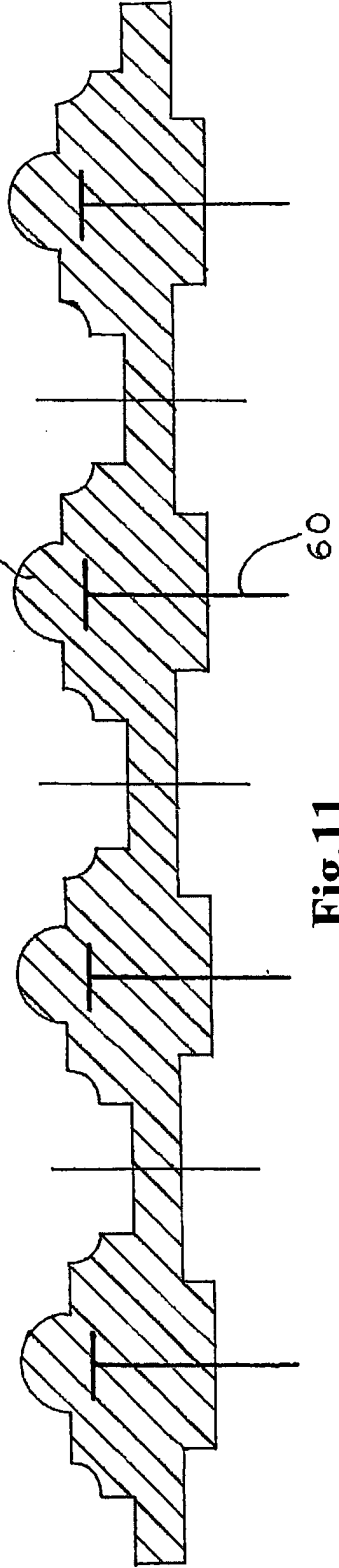


Fig. 11

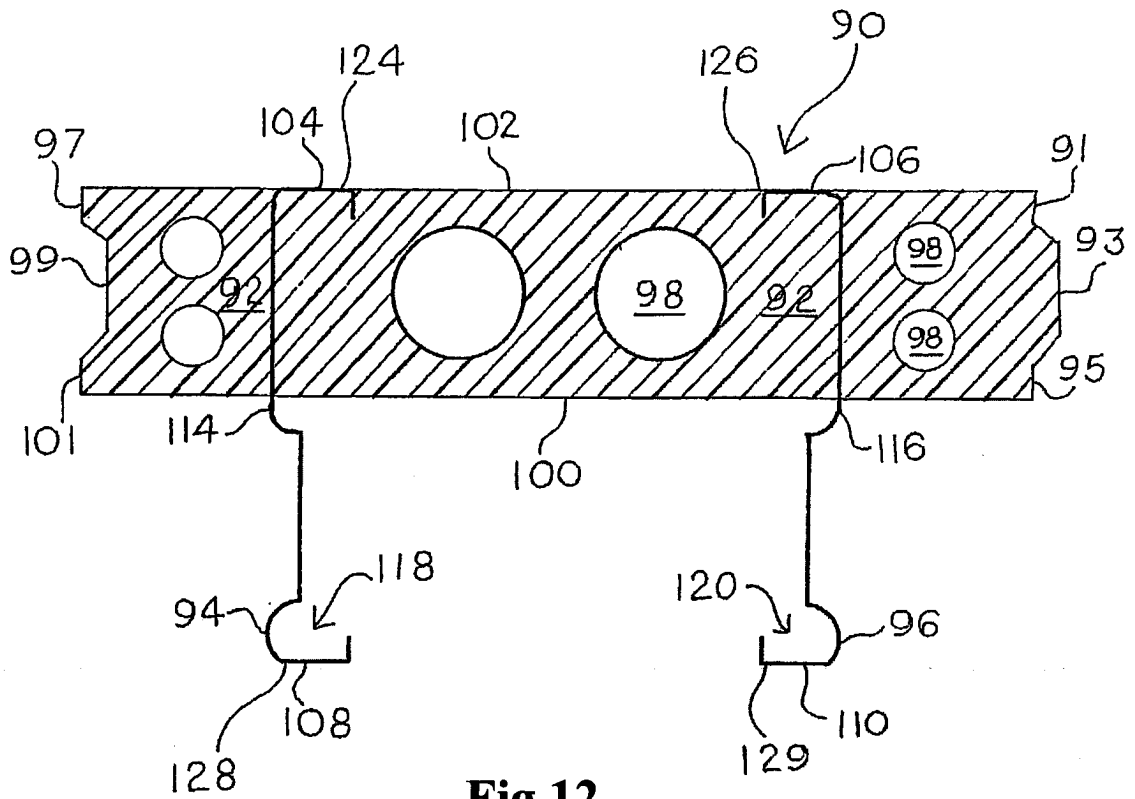


Fig.12

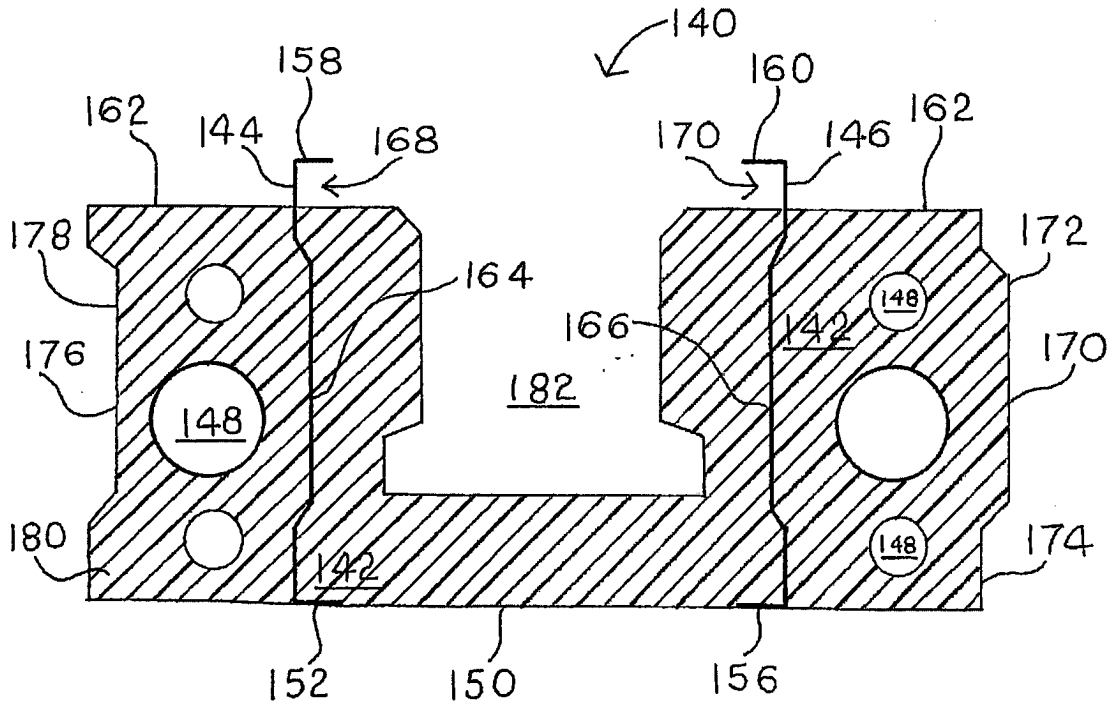


Fig.15

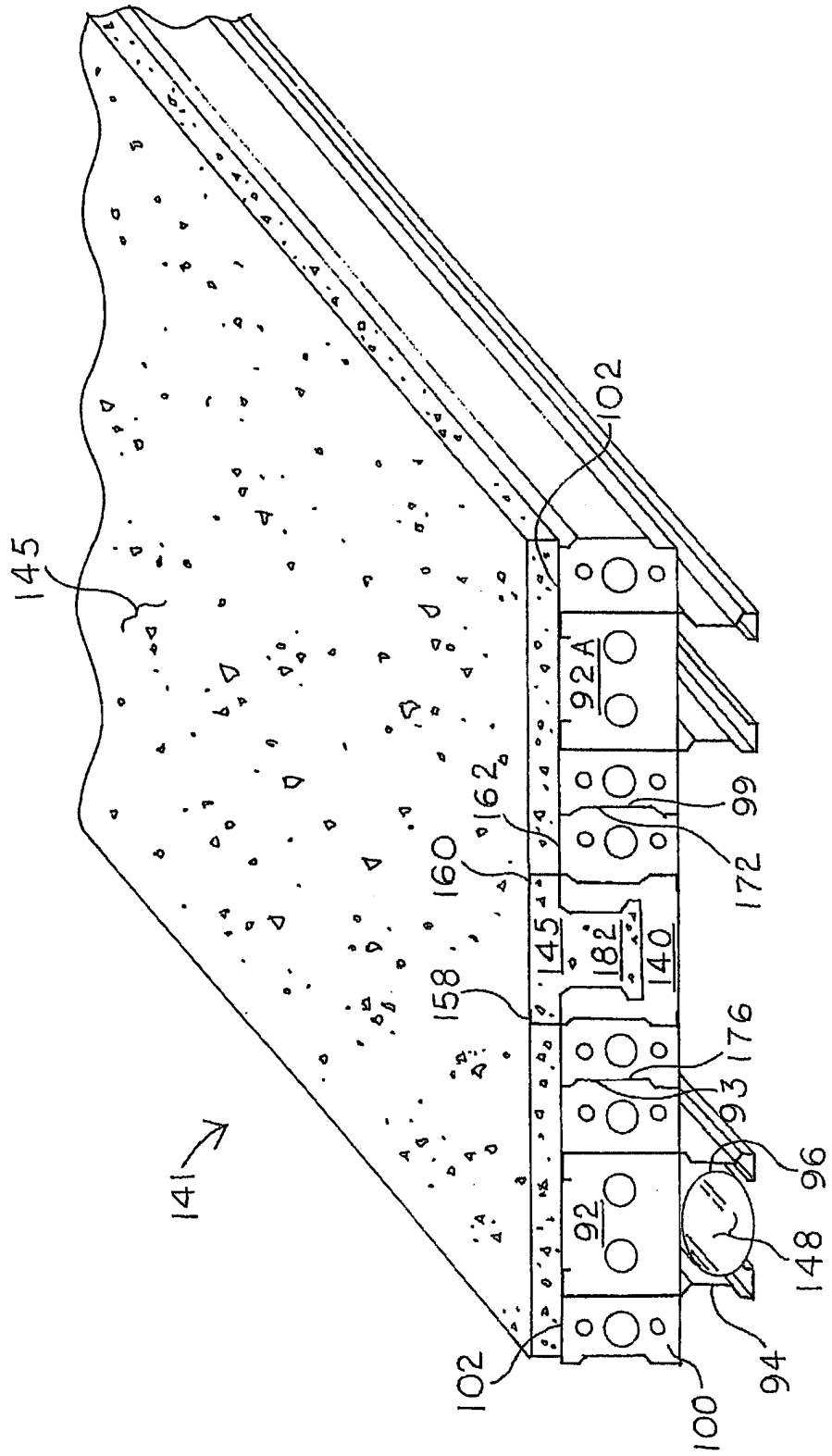


Fig.14

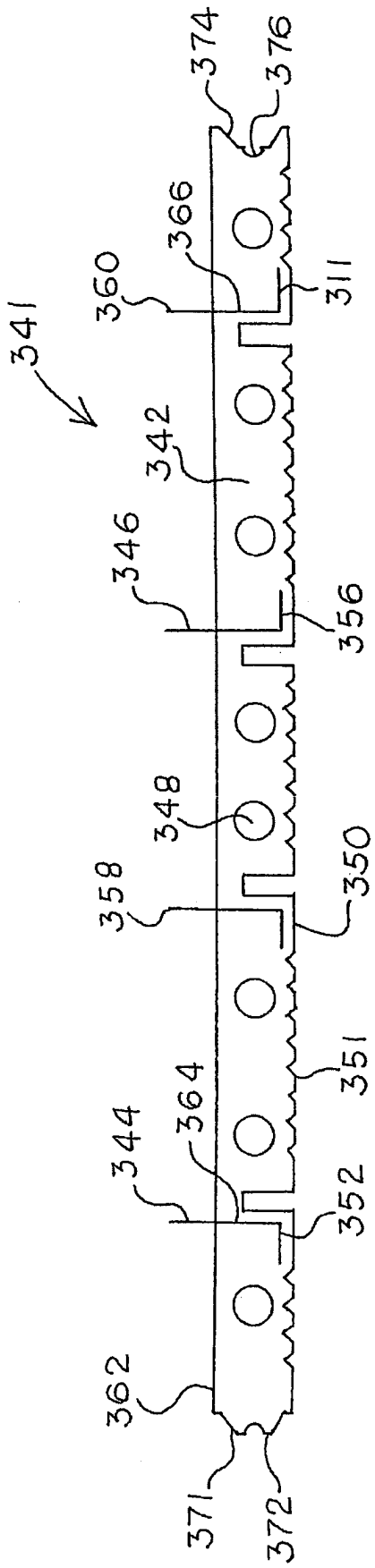


Fig.18

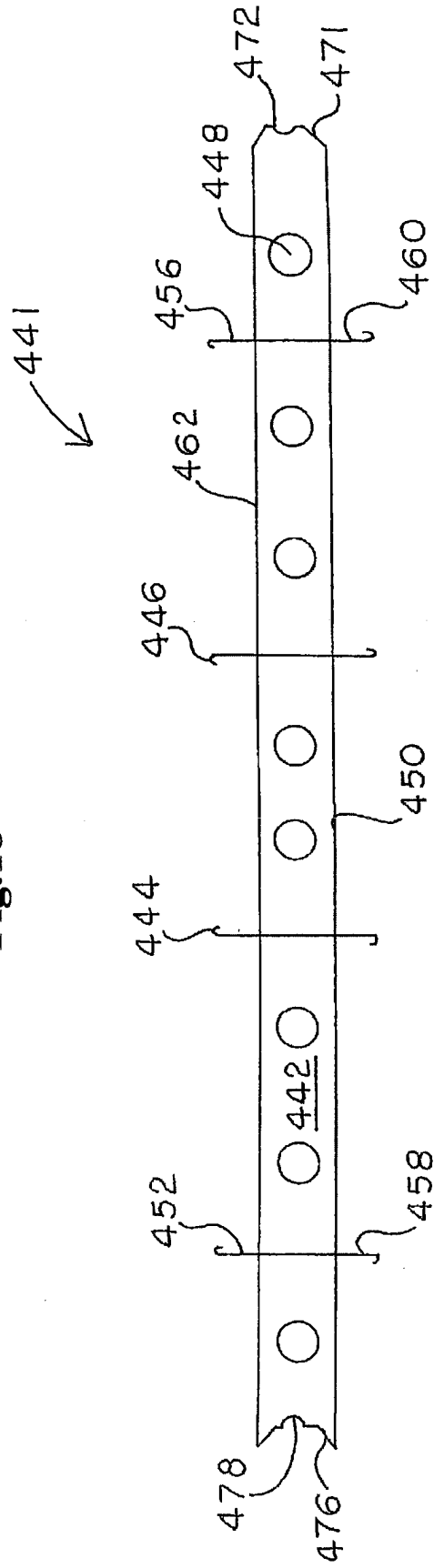


Fig.22

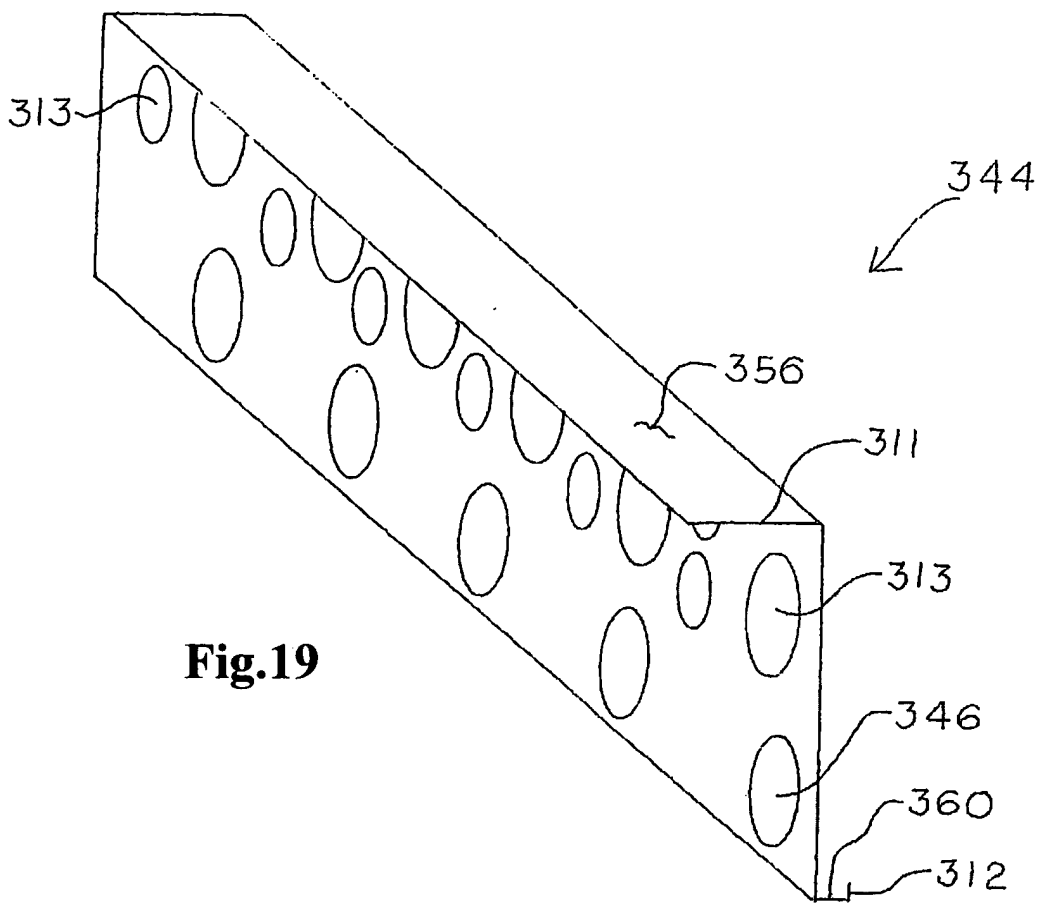


Fig.19

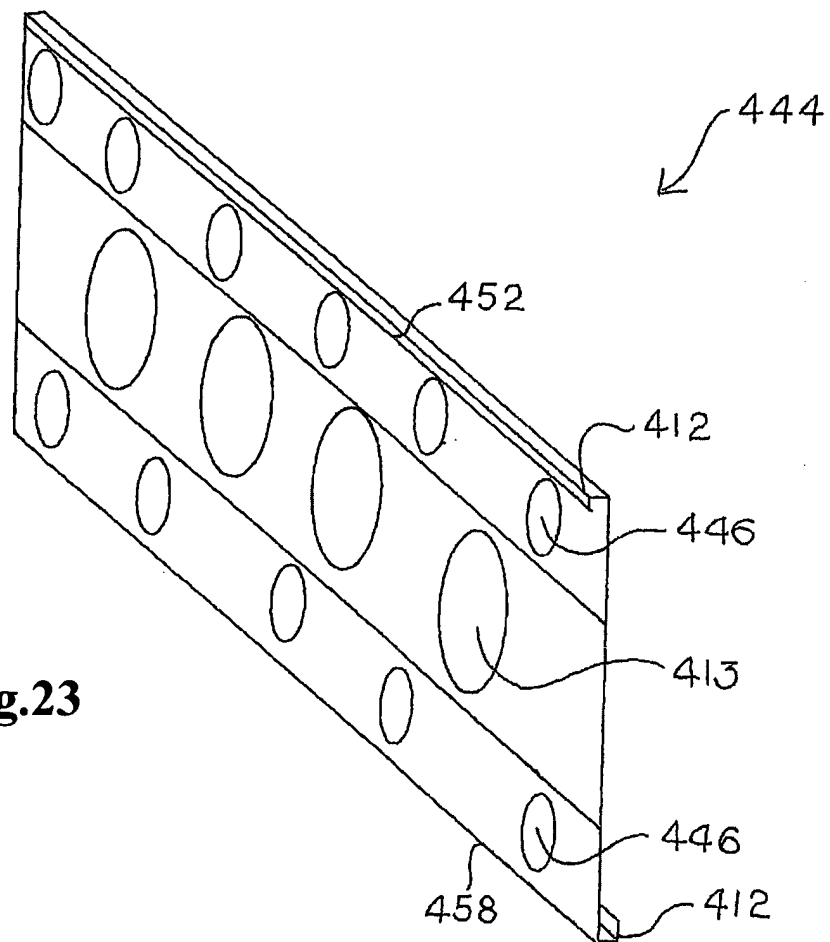


Fig.23

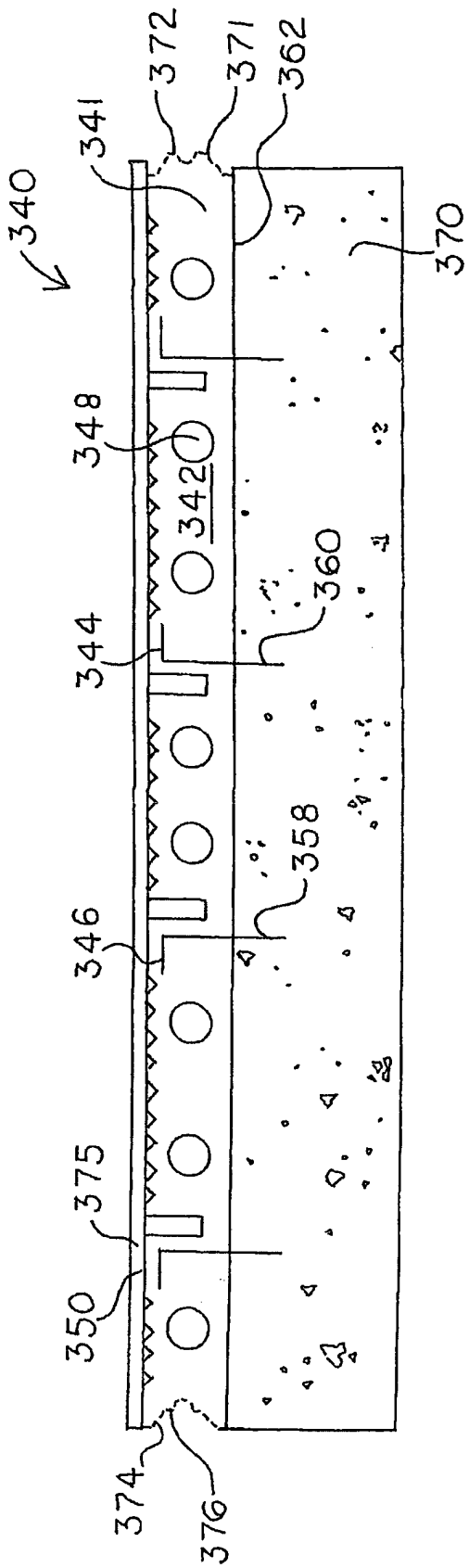


Fig. 20

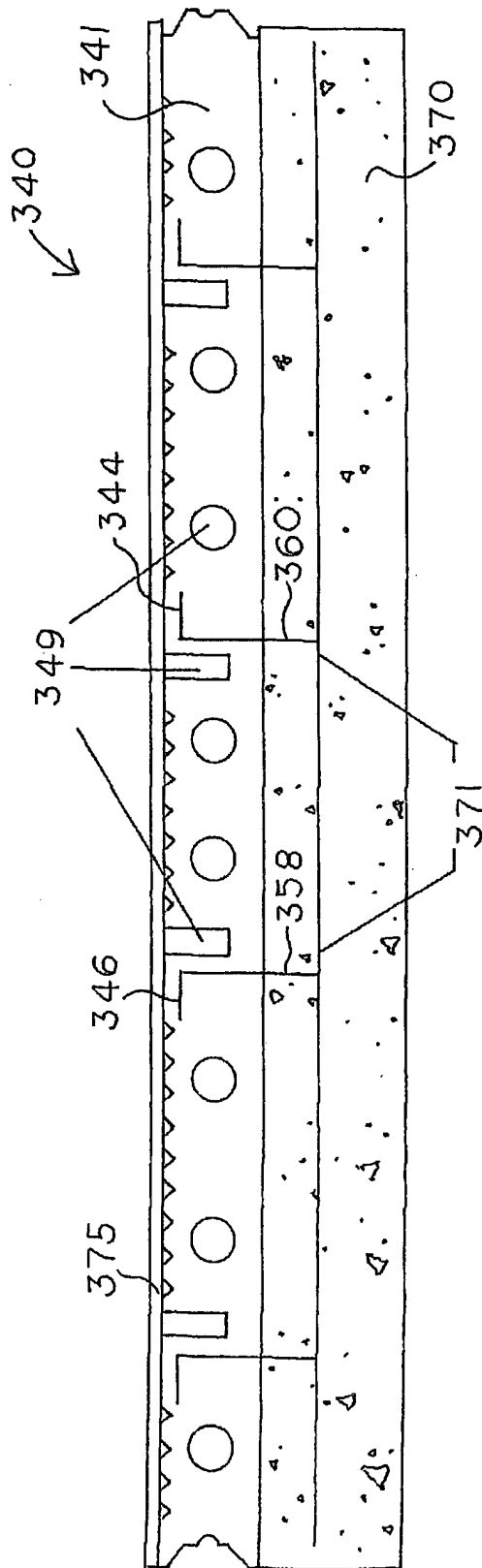


Fig. 21

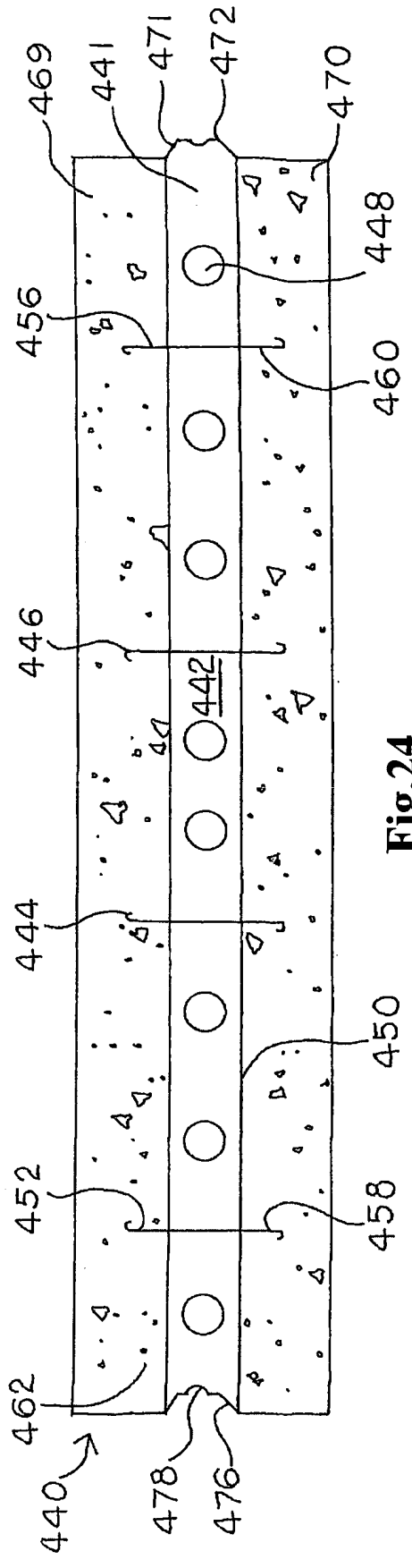


Fig. 24

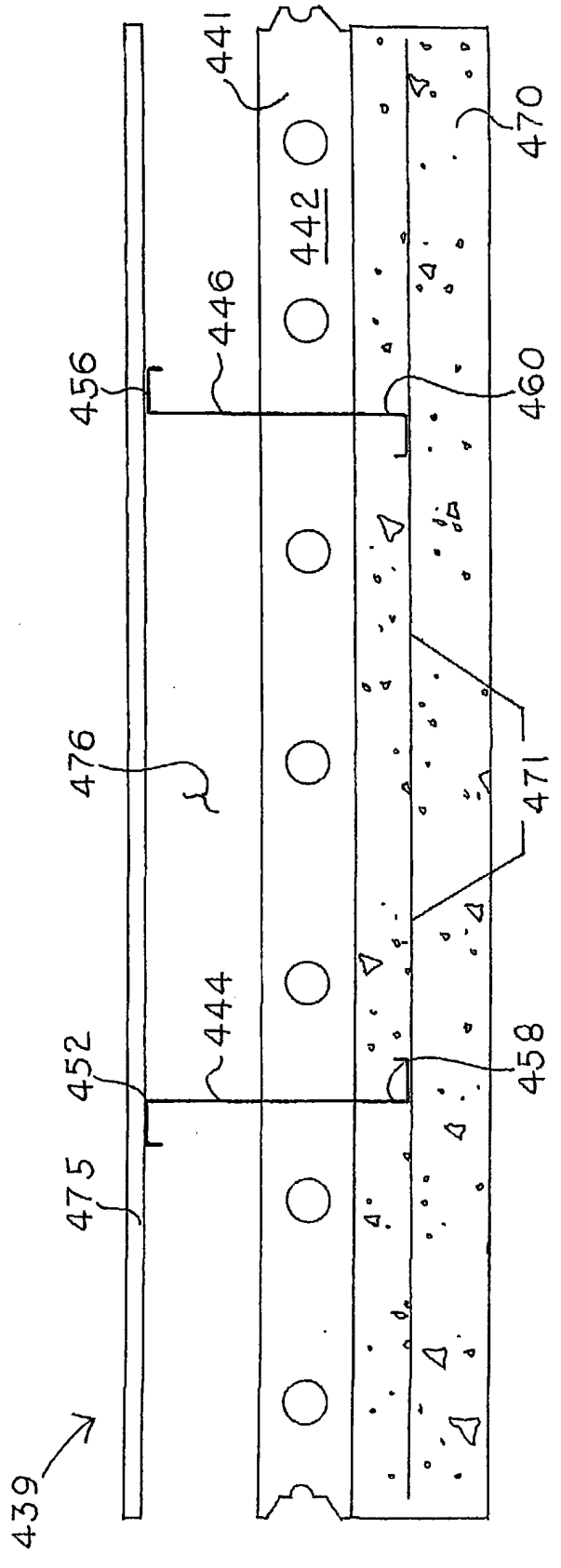


Fig. 25

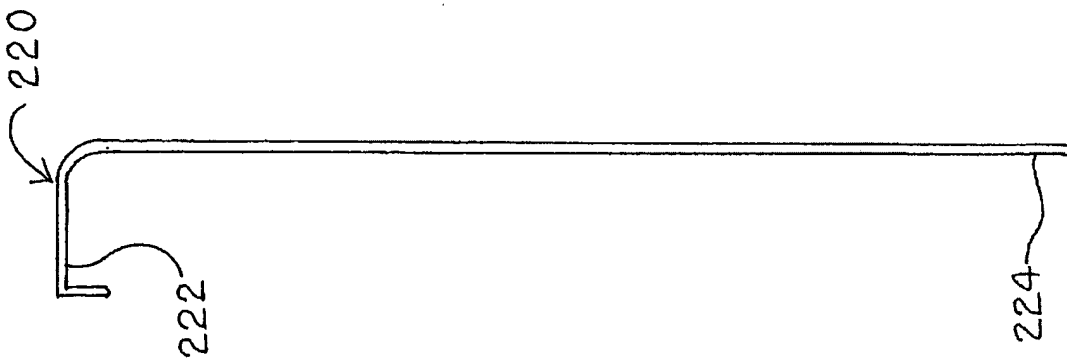


Fig. 26

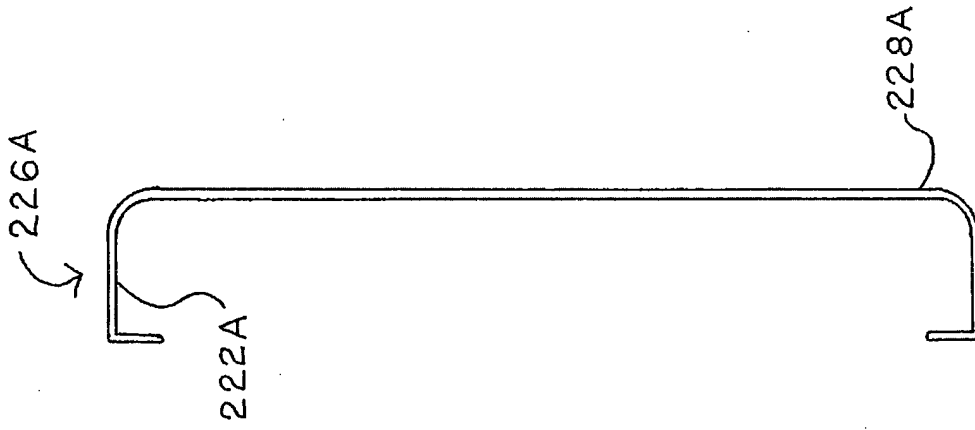


Fig. 27

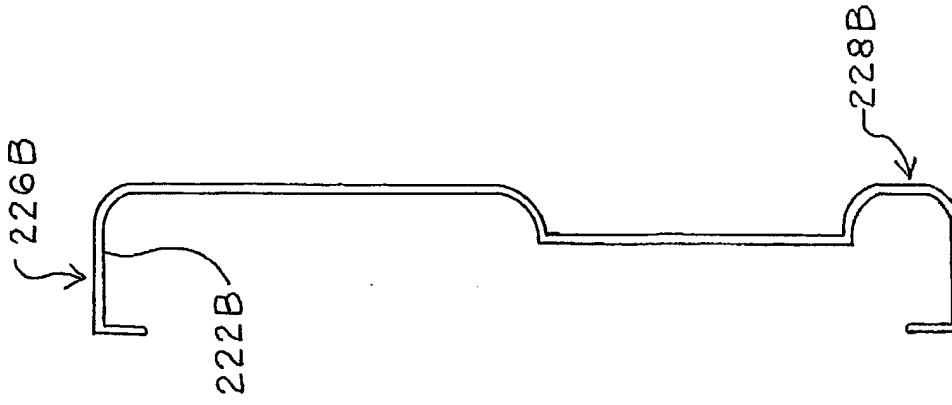


Fig. 28

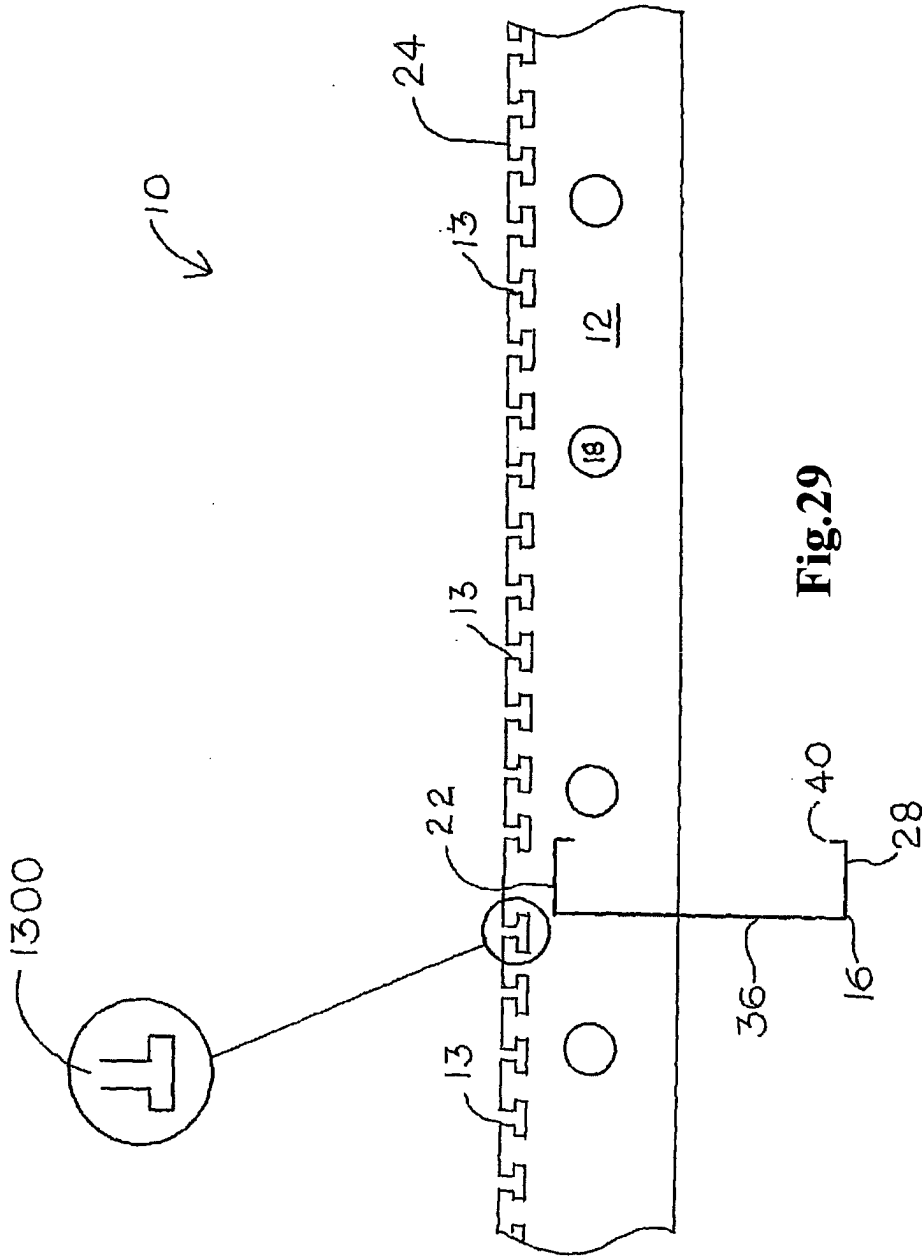


Fig.29

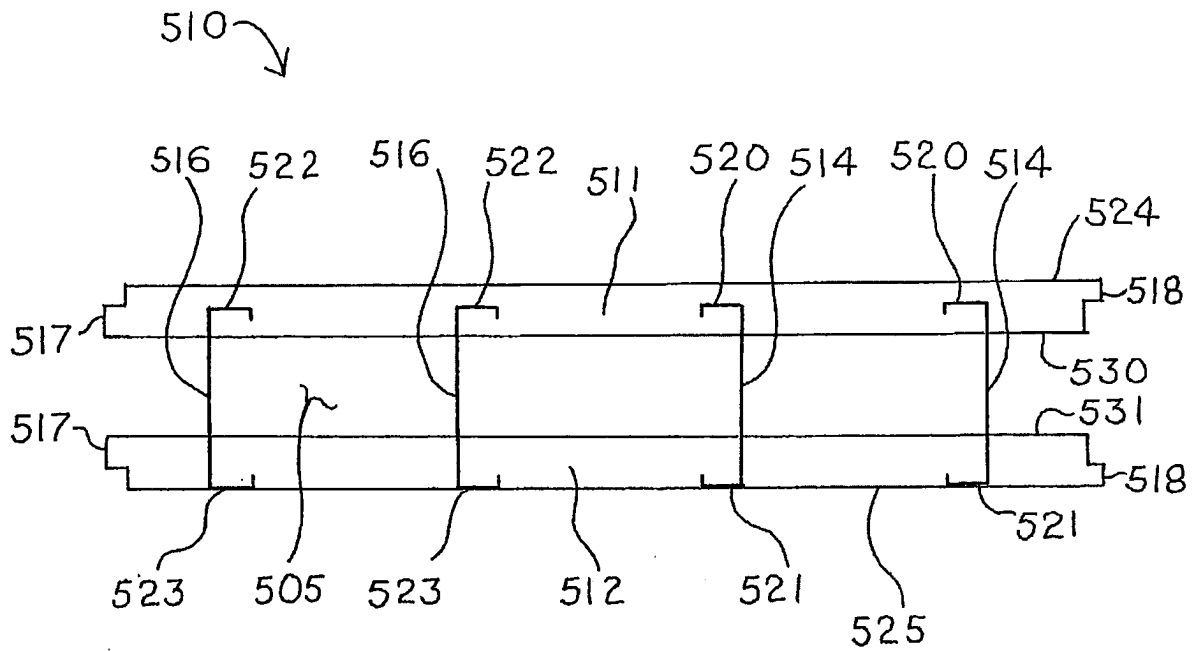


Fig.30

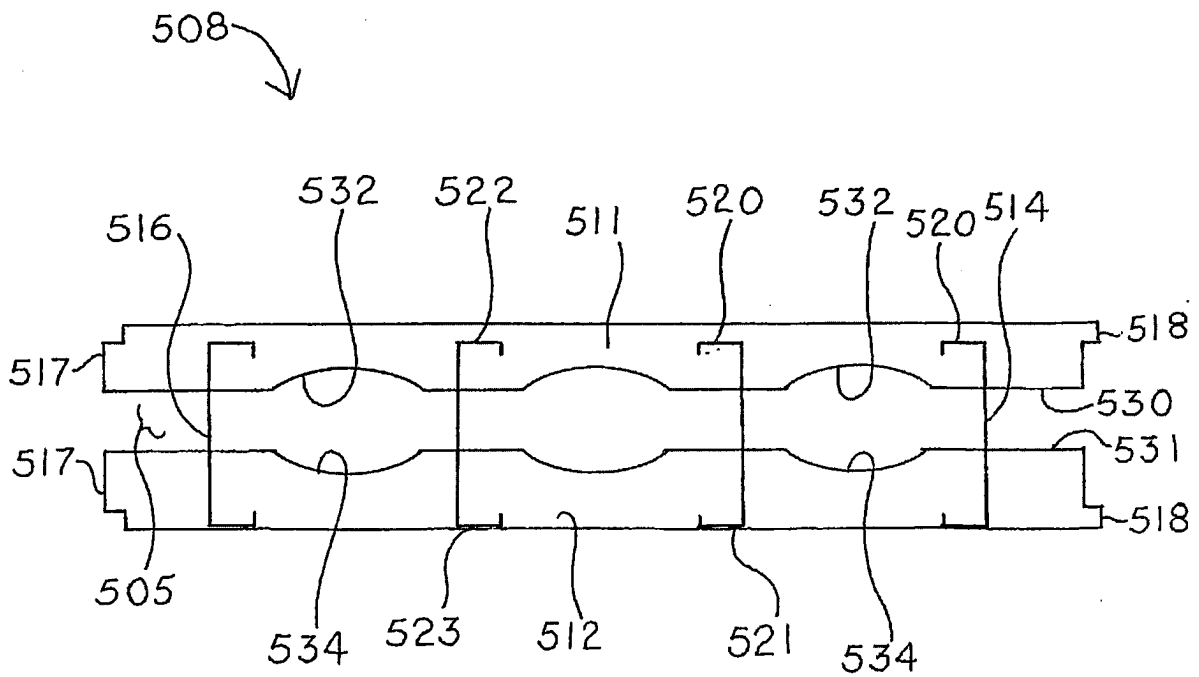


Fig.31

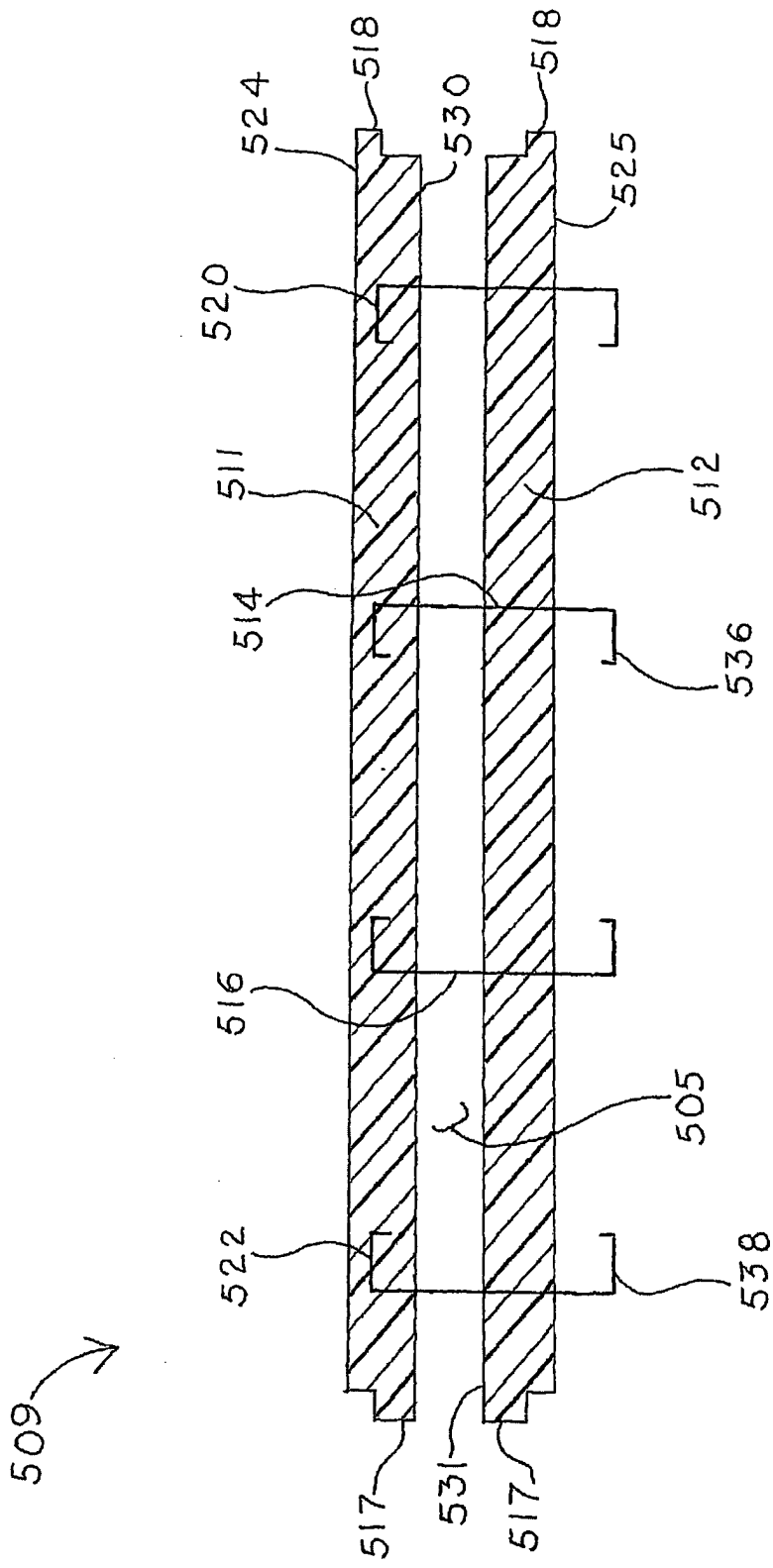


Fig.32

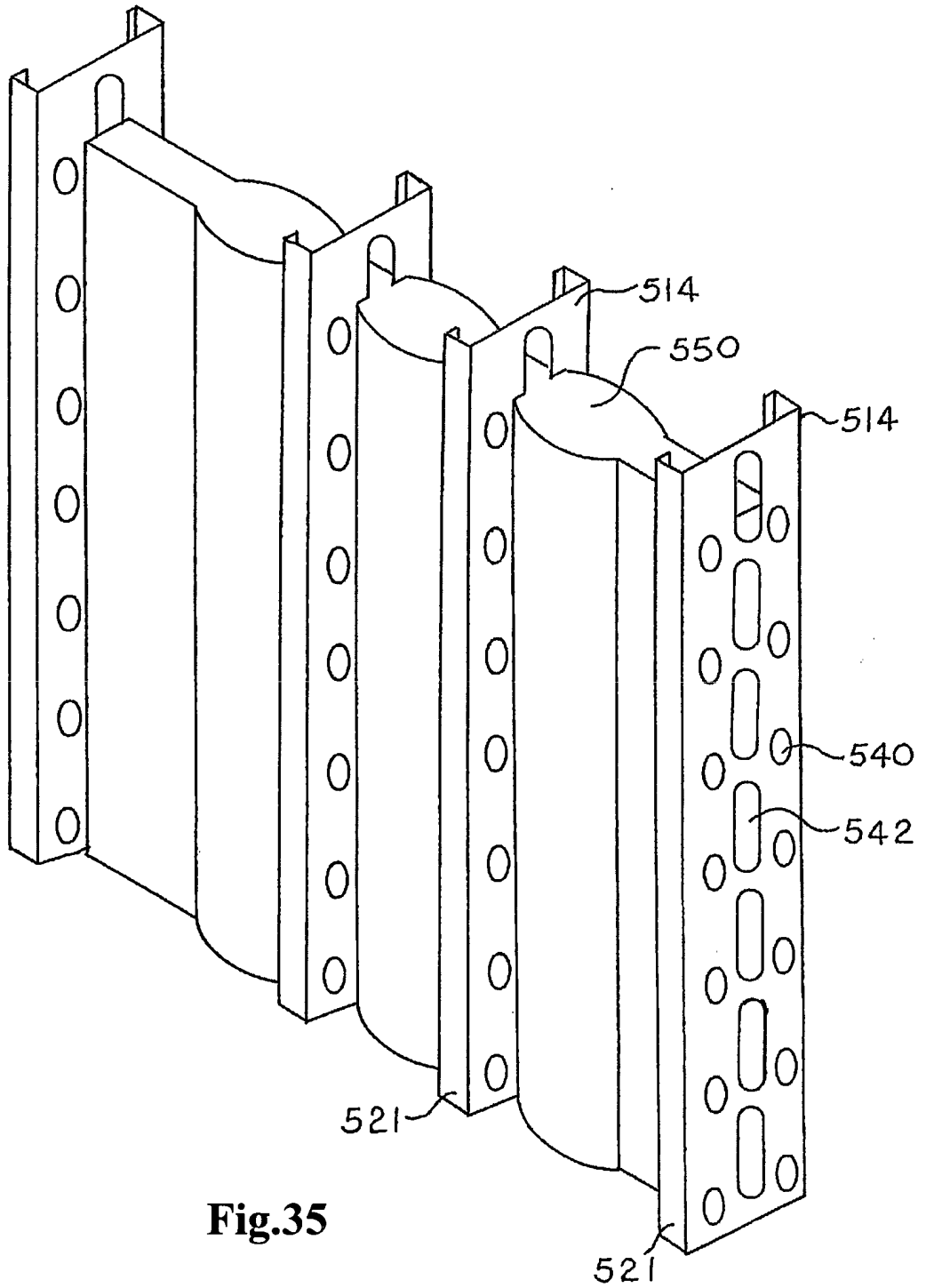


Fig.35

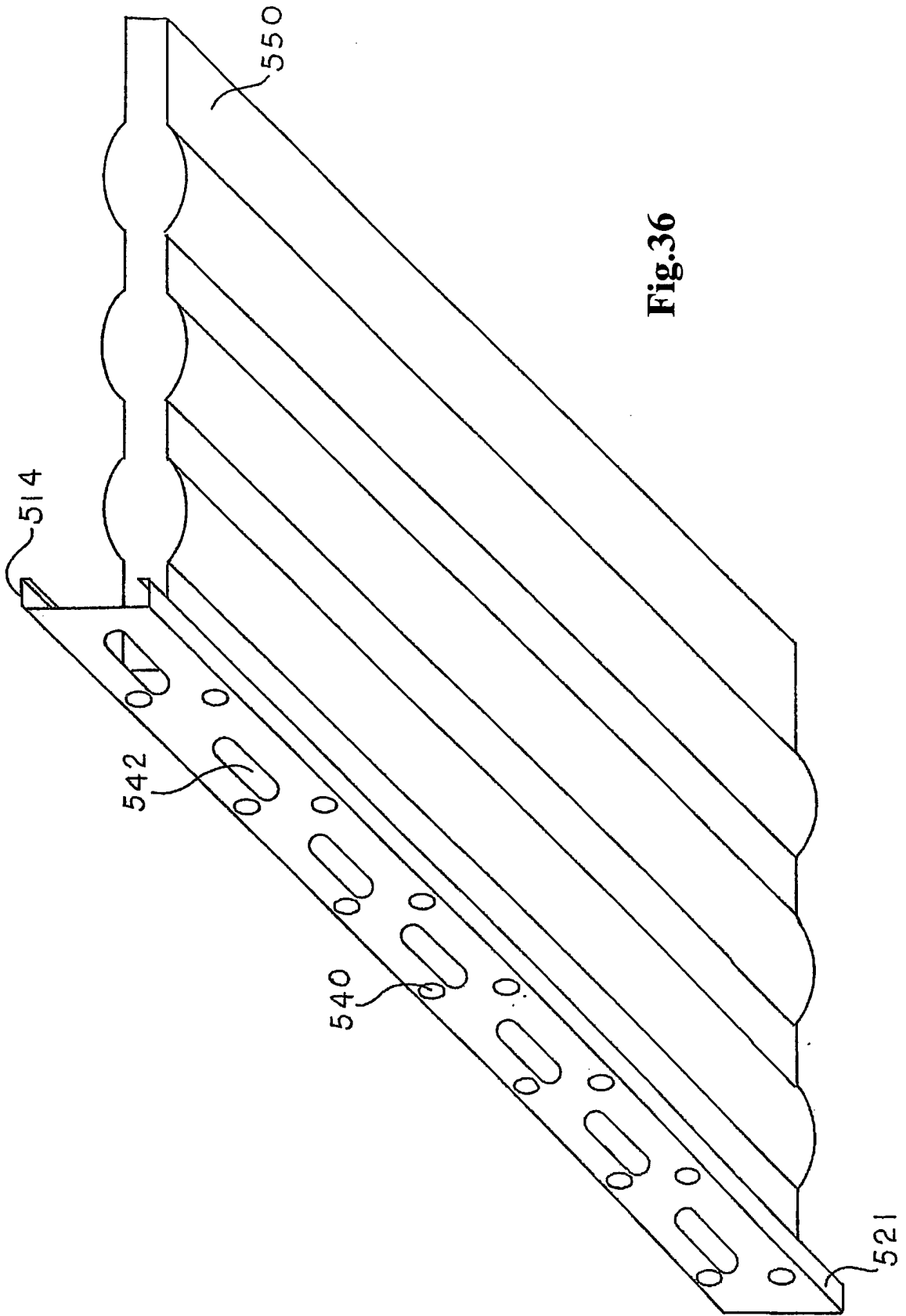


Fig.36

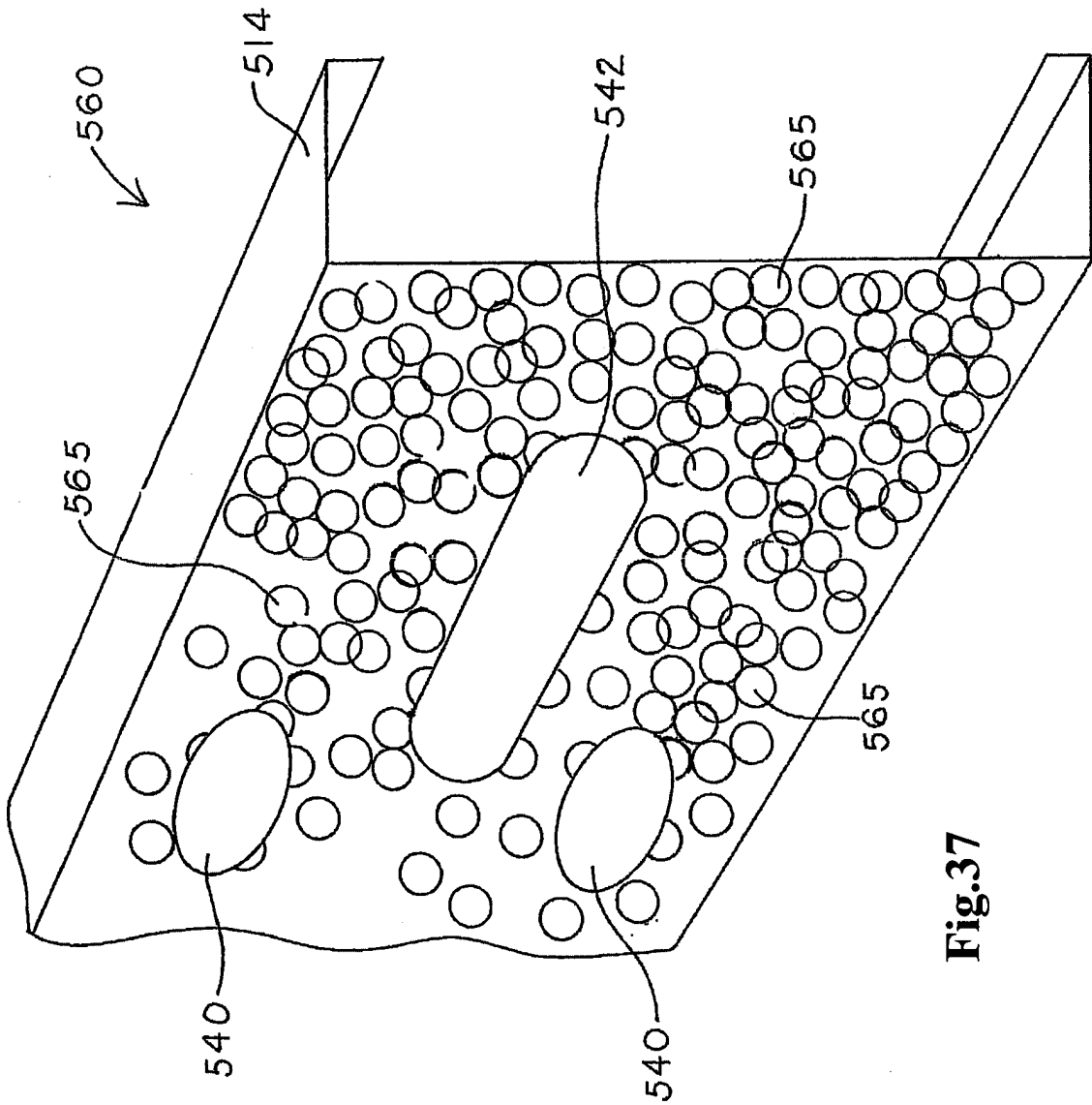


Fig.37

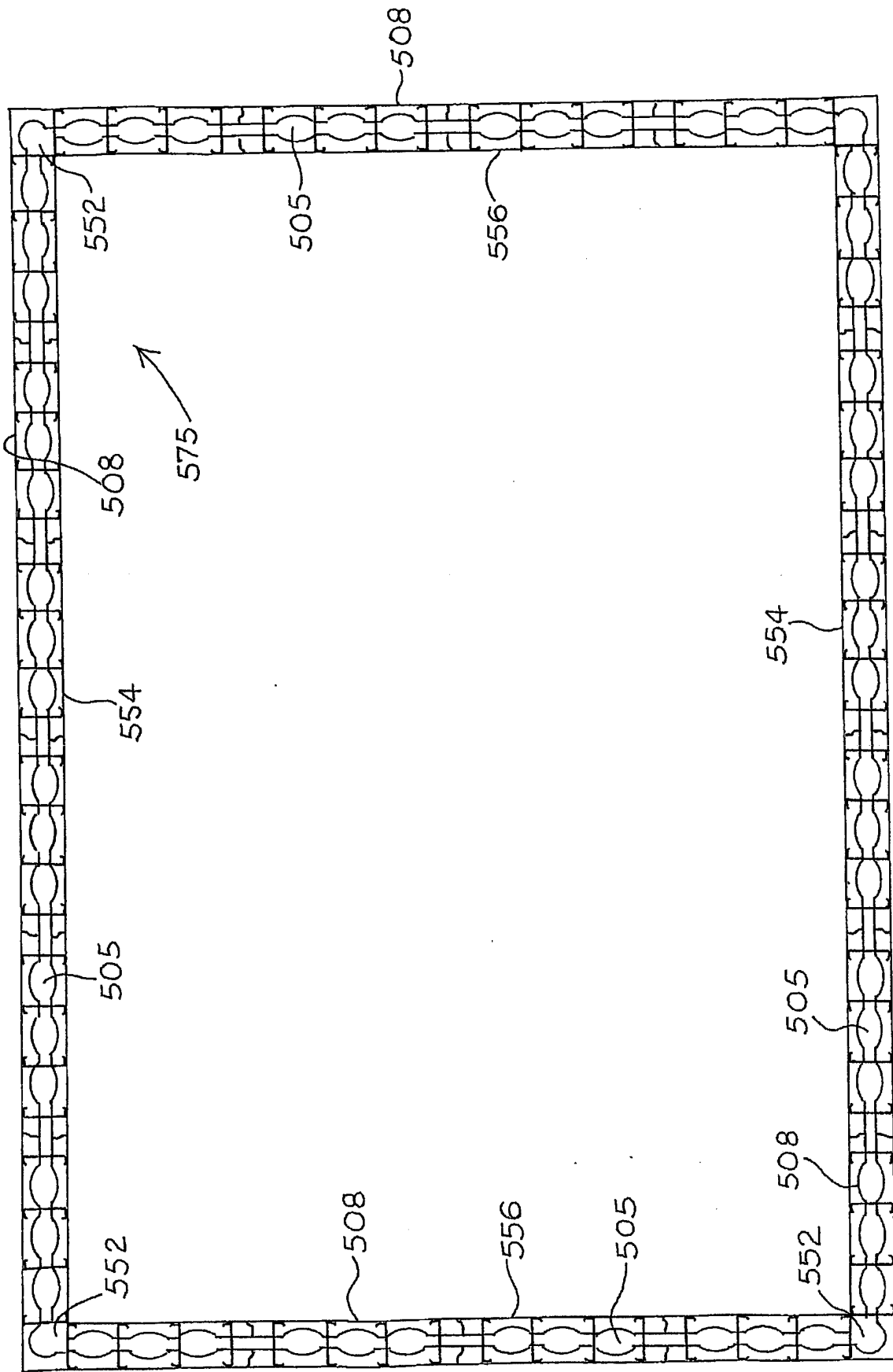


Fig.38

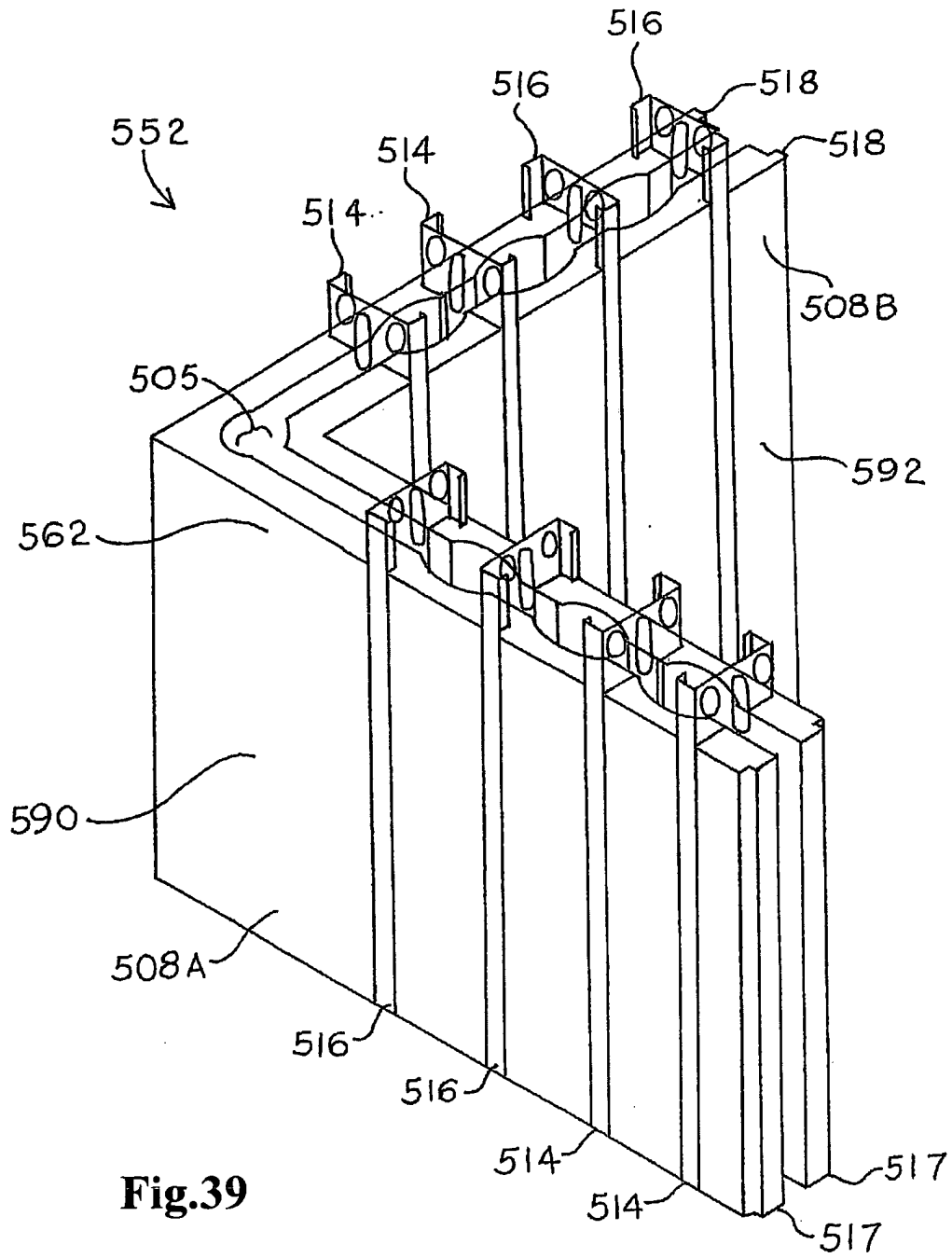


Fig.39

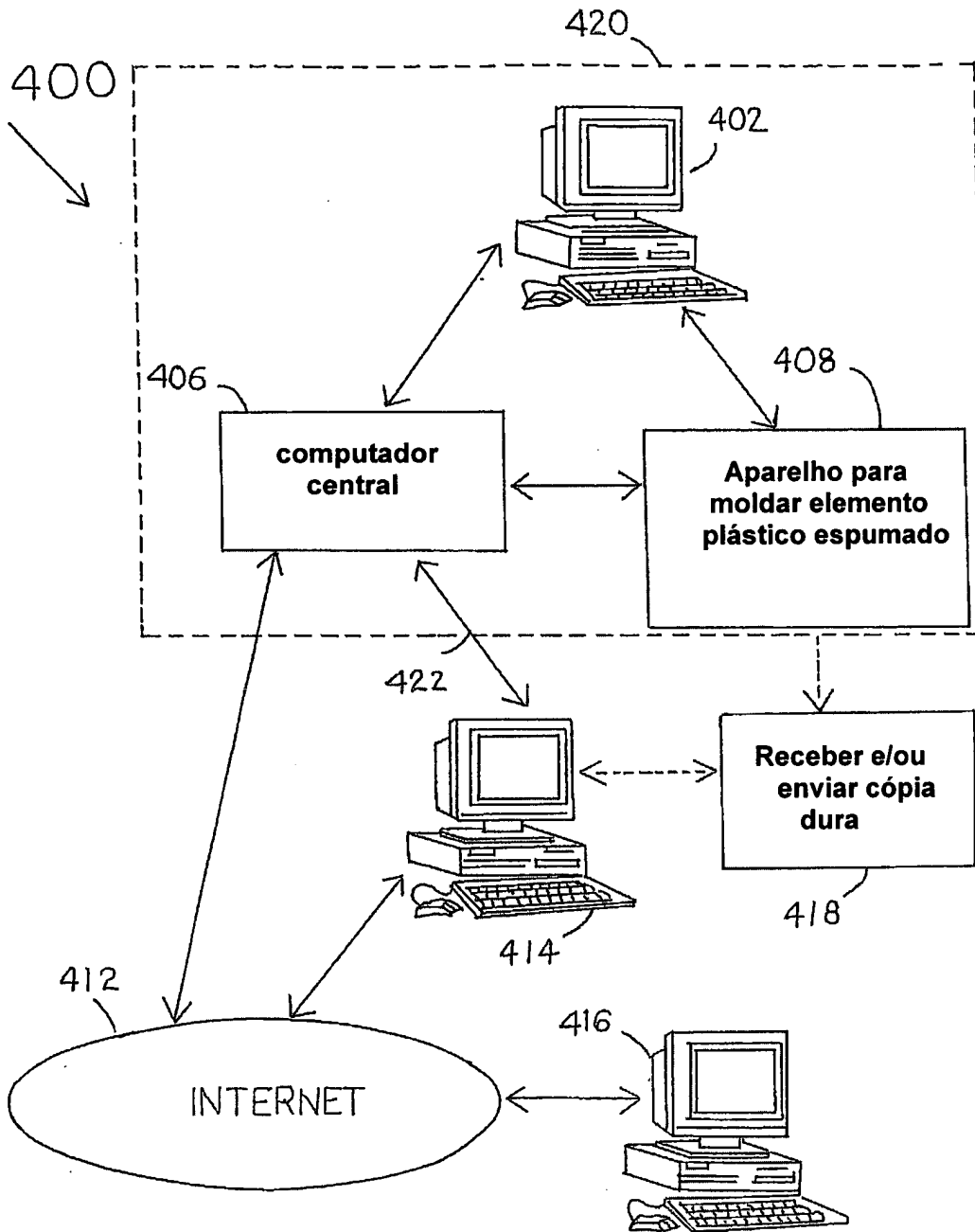


Fig.40

RESUMO

“PAINEL COMPÓSITO, FÔRMA DE CONCRETO ISOLADA, EDIFÍCIO, E, MÉTODO DE CONSTRUIR UM EDIFÍCIO”

5 É descrito um painel de construção compósito que inclui um corpo central, de forma substancialmente paralelepipedica, contendo uma matriz de polímero expandido, tendo faces opostas, uma superfície superior e uma superfície inferior; pelo menos um caibro estrutural embutido que se estende longitudinalmente através do corpo central entre as faces opostas, tendo uma primeira extremidade embutida na matriz de polímero expandido, 10 uma segunda extremidade que se estende para fora da superfície inferior do corpo central, e um ou mais furos de expansão nos caibros embutidos entre a primeira extremidade do caibro embutido e a superfície inferior através das quais a matriz de polímero expande-se. A camada de concreto pode opcionalmente cobrir uma porção da superfície superior e/ou superfície 15 inferior. O painel de construção pode ser posicionado perpendicular a uma parede estrutural e/ou fundação para fornecer um painel de pavimentação. A segunda extremidade dos caibros de armação pode ser embutida em um segundo corpo central para fornecer uma fôrma de concreto isolada.