



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

(21) **PI0607116-3 A2**



* B R P I O 6 0 7 1 1 6 A 2 *

(22) Data de Depósito: 06/02/2006
(43) Data da Publicação: 23/03/2010
(RPI 2046)

(51) *Int.Cl.*:
E03F 1/00 (2010.01)
E03B 11/00 (2010.01)

(54) Título: **SISTEMA DE ÁGUAS PLUVIAIS DE SUBSUPERFÍCIE**

(30) Prioridade Unionista: 04/02/2005 EP 05 100810.0

(73) Titular(es): CUBECO SYSTEMS LIMITED

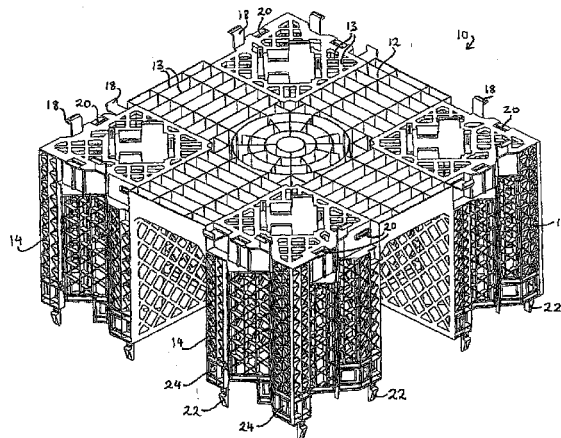
(72) Inventor(es): Kieran Smith, Patrick Smith

(74) Procurador(es): Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT EP2006001062 de 06/02/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/054130 de 18/05/2007

(57) **Resumo:** SISTEMA DE ÁGUAS PLUVIAIS DE SUBSUPERFÍCIE. A presente invenção refere-se a uma unidade modular de águas pluviais de subsuperfície cúbica que tem superfícies superior e inferior iguais espaçadas por um conjunto de quatro pilares, cada um dos quais corre de um canto da superfície superior até um canto correspondente da superfície inferior. Os pilares definem um vazio que tem uma seção transversal geralmente cruciforme, o vazio abrindo por sobre cada uma das quatro faces laterais definidas entre o teto e a base. Uma linha de unidades conectadas juntas em série lado a lado terá uma longa direta formada pelos respectivos vazios em cada unidade, e uma matriz regular de passagens atravessadas de eixos geométricos X e Y será formada conforme as unidades são conectadas lateralmente em todos os lados. A unidade está formada de metades idênticas as quais podem ser conectadas juntas em qualquer orientação devido à configuração quadrada e a uma conexão coincidente a qual tem partes coincidentes simetricamente dispostas ao redor de uma linha de canto a canto diagonal.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**SISTEMA DE ÁGUAS PLUVIAIS DE SUBSUPERFÍCIE**".

Esta invenção refere-se a sistemas de águas pluviais (ou água de refugo) de subsuperfície.

5 Os sistemas de águas pluviais de subsuperfície são utilizados na construção para tanto prover uma camada de suporte estrutural quanto receber e dispersar o excesso de água. Tais sistemas substituem o agregado tradicional utilizado para estes propósitos. Estes sistemas tem aplicação em áreas pavimentadas tais como estacionamentos e estradas, e nas fundações
10 de prédio. Aplicações adicionais incluem os sistemas de drenagem linear nos quais os tubos de drenagem convencionais podem ser substituídos por sistemas de atenuação de águas pluviais cobertos em geotêxtil, e sistemas de infiltração os quais tem aplicação, por exemplo, em atenuar a água de alagamento em um campo lateral de estrada para impedir o alagamento da
15 estrada.

É desejável permitir uma fácil inspeção de tais sistemas para permitir que os bloqueios sejam facilmente localizados e permitir as tarefas de manutenção de rotina.

20 Apesar dos sistemas modulares (construídos de um número de unidades idênticas) serem conhecidos, existe uma necessidade de prover sistemas modulares os quais possam ser mais facilmente montados e mantidos do que até agora.

Em um primeiro aspecto geral, a invenção provê uma unidade de águas pluviais de subsuperfície modular de uma forma externa geralmente cubóide que tem superfícies superior e inferior retangulares iguais espaçadas por um conjunto de quatro pilares, cada um dos quais corre de um canto da superfície superior até um canto correspondente da superfície inferior, os ditos pilares definindo entre estes um vazio que tem uma seção transversal geralmente cruciforme, o dito vazio abrindo por sobre cada uma
25 das quatro faces laterais definidas entre o teto e a base.
30

Com esta construção, as unidades cubóides podem ser conectadas juntas lado a lado, de modo que o vazio que abre entre um par de pila-

res em uma unidade coincide com o vazio que abre em outra unidade. Os dois vazios assim conectam juntos, e uma passagem atravessada é criada entre um braço do vazio cruciforme em uma unidade e um braço no vazio cruciforme de outra unidade. Uma linha de unidades conectadas juntas em série lado a lado terá uma longa passagem atravessada formada pelos respectivos vazios em cada unidade. Assim, se qualquer vazio cruciforme de unidade única for ilustrado por um sinal de mais (+), a passagem atravessada pode ser visualizada pela linha horizontal e formada em uma fila de símbolos "mais" adjacentes: ++++++. Será prontamente apreciado que uma matriz regular de passagens atravessadas de eixos geométricos X e Y será formada conforme as unidades são conectadas lateralmente em todos os lados.

Quando é especificado acima que os pilares cada um corre de um canto da superfície superior para um canto da superfície inferior, deve ser compreendido que os pilares não precisam estar nos vértices dos cantos. É suficiente se cada pilar estiver localizado geralmente na direção de seu respectivo canto, de modo que o espaço entre os pilares seja geralmente cruciforme. Por existir uma folga lateral entre a parte mais externa de qualquer pilar e o vértice de canto real da superfície superior e/ou inferior.

Este aspecto da invenção provê uma rede de túneis perpendiculares em um sistema de unidades modulares adjacentes, auxiliando na inspeção e na manutenção do sistema, e também permitindo um fluxo ininterrupto de líquido através do sistema com menos chances de bloqueios ocorrerem antes de tudo.

De preferência, as unidades cubóides são de fato geralmente cúbicas e assim as faces superior e inferior retangulares são de fato quadradas e iguais a cada uma das quatro faces laterais. As unidades cúbicas são mais fáceis de empilhar ao longo umas das outras sem requerer nenhuma orientação específica, outra do que assegurar que as superfícies superior e inferior (as quais podem ser idênticas, de modo que não exista nenhuma distinção entre a face superior e a face inferior) estejam no topo e no fundo.

Em outro aspecto independente, a invenção provê uma subuni-

dade de uma unidade de águas pluviais de subsuperfície modular, a subunidade compreendendo uma face geralmente quadrada (a qual provê uma face superior ou inferior de uma unidade acabada) que tem um conjunto de quatro meios pilares que estendem-se da mesma, um em cada canto da face, cada meio pilar terminando em uma conexão coincidente a qual está adaptada para coincidir com uma conexão coincidente idêntica de outra subunidade idêntica para prover uma unidade modular geralmente cubóide, as conexões coincidentes dos quatro meios pilares estando dispostas de modo que quando duas subunidades são colocadas em acoplamento com as suas faces quadradas alinhadas e as conexões coincidentes aproximando-se uma da outra, cada uma das conexões coincidentes em uma subunidade acopla com uma conexão coincidente complementar na outra subunidade, para cada uma das quatro orientações alinhadas das duas faces quadradas.

Para colocar isto mais simplesmente, se cada conexão coincidente tem um grampo o qual encaixa por sobre um grampo idêntico em outra unidade, cada grampo está disposto de modo que este será colocado em acoplamento para conectar em um grampo idêntico, mesmo se um das subunidades estiver girada através de 90, 180 ou 270 graus uma em relação à outra.

De preferência, cada conexão coincidente tem uma primeira estrutura e uma segunda estrutura complementar, a primeira e a segunda estruturas estando dispostas de modo que quando duas subunidades são colocadas em acoplamento como acima mencionado cada primeira estrutura em uma das ditas subunidades fica alinhada e acopla com uma segunda estrutura na outra das ditas subunidades e vice versa, e isto permanece verdadeiro, mesmo se uma das subunidades for girada através de 90, 180 ou 270 graus uma em relação à outra.

Outro modo de considerar este aspecto da invenção é examinar uma vista plana do conjunto de conexões coincidentes em uma subunidade vista por cima (isto é do lado distante da face quadrada) e uma vista plana feita por baixo (da face das conexões coincidentes sobre a qual a face quadrada está localizada). Se as primeiras estruturas forem projeções machos e

as segundas estruturas forem rebaixos fêmeas, a invenção provê que quando as duas vistas planas estão sobrepostas, todas as partes machos se sobreporão às partes fêmeas e vice versa, isto novamente sendo verdadeiro quando uma das vistas é girada através de um múltiplo de 90 graus.

5 A vantagem desta disposição é que quaisquer duas subunidades, selecionadas aleatoriamente, podem ser montadas diretamente juntas sem nenhuma preocupação quanto à orientação relativa das duas subunidades, por meio disto provendo uma montagem rápida e fácil de unidades no local por indivíduos que tenham pouca familiaridade com o produto.

10 Em uma subunidade especificamente preferida, cada par de primeira e de segunda estruturas está disposto de modo que quando projetado por sobre o plano da face quadrada, a primeira e a segunda estruturas fiquem simetricamente dispostas ao redor de uma diagonal nocional que estende-se de um canto da face quadrada para o canto oposto.

15 Assim, se a conexão coincidente sobre um dado meio pilar compreender uma pega e um furo complementar, a pega e o furo de preferência estarão sobre lados opostos da diagonal que estende-se daquele meio pilar até o canto oposto, com a linha que conecta a pega e o furo sendo perpendicular àquela diagonal.

20 Em um terceiro aspecto independente, a invenção provê uma unidade de águas pluviais de subsuperfície modular de uma forma externa geralmente cubóide que tem superfícies superior e inferior retangulares iguais espaçadas por um conjunto de quatro pilares, cada um dos quais correndo de um canto da superfície superior para um canto correspondente da
25 superfície inferior, os ditos pilares definindo entre estes um vazio que tem uma seção transversal geralmente cruciforme, em que a superfície superior está provida com um recorte central entre os pilares para permitir que um ponto de acesso de inspeção seja prontamente criado no topo de qualquer
30 tal unidade em um sistema de unidades lateralmente contíguas pela remoção do dito recorte.

Os sistemas de atenuação de águas pluviais da técnica anterior são tipicamente ou não inspecionáveis uma vez instalados, ou são somente

inspecionáveis de locais limitados. Por exemplo, tais sistemas podem ter câmaras de inspeção que correm ao longo de um único eixo geométrico de uma extremidade até a outra, com a inspeção sendo conseguida através de uma vigia a qual está posicionada para permitir o acesso a uma extremidade de uma câmara de inspeção.

Em contraste, a invenção, no seu terceiro aspecto independente, provê cada unidade com um ponto de acesso de inspeção (no qual uma câmara ou outro dispositivo de inspeção pode ser baixado), e provê o potencial para inspeção ao longo dos eixos geométricos X e Y. Mais ainda, quando as unidades estão empilhadas, os recortes nas unidades verticalmente adjacentes podem ser cortados para permitir que a inspeção ocorra em qualquer uma das camadas do sistema.

A invenção será agora adicionalmente ilustrada pela descrição seguinte de suas modalidades dadas por meio de exemplos somente com referência aos desenhos acompanhantes, nos quais:

Figura 1 é uma vista em perspectiva por cima de uma subunidade de acordo com a invenção de uma unidade de águas pluviais de subsuperfície modular;

Figura 2 é uma elevação lateral da subunidade da Figura 1;

Figura 3 é uma vista plana por cima da subunidade da Figura 1;

Figura 4 é uma vista em perspectiva de um par de subunidades, montado em uma unidade de águas pluviais de subsuperfície modular de acordo com a invenção;

Figura 5 é uma elevação lateral da unidade da Figura 4;

Figura 6 é uma vista em perspectiva do sistema de águas pluviais modular de acordo com a invenção que compreende um par de unidades lateralmente conectadas;

Figura 7 é uma vista plana do sistema da Figura 6;

Figura 8 é uma vista em perspectiva do sistema de águas pluviais modular de acordo com a invenção que compreende um par de unidades verticalmente conectadas;

Figura 9 é uma vista em perspectiva de um detalhe na extremi-

dade de um meio pilar da subunidade da Figura 1;

Figura 10 é uma vista em perspectiva do detalhe da Figura 9, feita ao longo de uma direção transversal;

Figura 11A mostra um corte transversal esquemático de um par
5 de meios pilares alinhados para conexão;

Figura 11B mostra um corte transversal esquemático de um par de meios pilares quando conectados;

Figura 12 mostra uma vista simplificada dos componentes de conexão no detalhe das Figuras 9 e 10.

Figura 13 é uma vista plana de um detalhe de um recorte circular no centro de uma subunidade;

Figura 14 é uma vista plana do detalhe da Figura 13, quando uma primeira porção do recorte circular foi removida; e

Figura 15 é uma vista plana do detalhe da Figura 13, quando
15 uma segunda porção do recorte circular foi removida.

Referindo às Figuras 1, 2 e 3, uma subunidade da invenção está mostrada, genericamente em 10. A subunidade tem uma face geralmente quadrada 12 a qual provê ou uma face superior ou inferior de uma unidade acabada. Isto será referido por conveniência como a face superior mas deve
20 ser compreendido que a modalidade não está limitada a tal orientação. Deve também ser compreendido que o termo "face" refere-se não a uma superfície contínua mas ao contrário à superfície porosa definida pela rede de treliça de nervuras e montantes 13.

Um meio pilar 14 estende-se de cada canto do lado inferior (lado
25 interno) da face 12. Quando vista de qualquer lado (Figura 2), a "face" lateral da subunidade está formada da superfície de um par de meios pilares 14 e uma abertura 16 a qual leva a um canal que corre através da face de lado oposto sem interrupção. Como visto na Figura 3, portanto, os quatro pilares geralmente quadrados (um dos quais está indicado por linhas tracejadas circundantes) definem entre os mesmos um vazio cruciforme, isto é um par
30 de canais que interceptam em ângulos retos e abrem sobre cada lado onde indicado em 16.

Um número de grampos 18 e rasgos 20 está provido para permitir que as unidades adjacentes sejam conectadas umas nas outras como será abaixo explicado em maiores detalhes. Como pode ser visto nas Figuras 1 e 2, os grampos de travamento 22 e os furos de recepção 24 estão também providos na extremidade de cada meio pilar 14 para permitir que dois meios pilares opostos interacoplem um com o outro.

As Figuras 4 e 5 mostram um par de subunidades conectado deste modo para formar uma unidade modular 26. Uma subunidade superior 10 e uma subunidade inferior 10' estão conectadas com os respectivos meios pilares 14, 14' que combinam ao longo de cada canto para formarem os pilares verticais 28, um pilar em cada canto. Cada um dos quatros pilares 28 corre da face superior 12 da unidade até a face inferior 12' da unidade 26. Cada lado da assim formada unidade cúbica compreende a superfície externa de um par de pilares 28 e uma abertura vazia 30 que resulta das aberturas 16 nas subunidades. Será prontamente compreendido que a câmara interna que leva da abertura de vazio definida entre os quatros pilares 28 estende-se da face superior 12 até a face inferior 12' e é de seção transversal cruciforme, isto é a interseção de um par de passagens cada uma estendendo-se sem interrupção de uma face lateral até a face lateral oposta.

As subunidades são mantidas juntas, em parte pelos grampos 22 e furos de recepção 24 mostrados nas Figuras 1 e 2, na Figura 5 pode-se ver três dos grampos 22 localizados dentro dos furos de recepção. Uma conexão adicional e mais robusta está provida internamente dentro dos pilares e será abaixo descrita em mais detalhes. Quando um par de subunidades precisa ser montado como mostrado nas Figuras 5 e 6, a unidade modular 26 assim provida pode então ser conectada tanto lateralmente quanto verticalmente em unidades iguais ao longo das direções X, Y e Z definidas pelos eixos geométricos das unidades cúbicas.

As Figuras 6 e 7 mostram um par de unidades 26 lateralmente conectadas. Pode ser visto que os vazios cruciformes internos no par de unidades estão alinhados de modo que uma passagem atravessada ininterrupta estende-se da abertura 16A até a abertura 16B (Figura 7). Como o sis-

tema acabado na maioria dos casos compreenderá grandes números de tais unidades conectadas lateralmente em todos os lados para formarem um bloco contínuo, será apreciado que os vazios cruciformes ficarão alinhados cada para de unidades adjacentes para prover uma matriz de passagens atravessadas ininterruptas que estendem-se através do sistema.

Isto provê três vantagens principais. Primeiramente, a falta de qualquer estrutura de bloqueio entre os pilares reduz significativamente a chance de que os detritos carregados nas águas pluviais ou outra água corrente fiquem presos e causando um bloqueio no sistema. Segundamente, se um bloqueio ocorrer por qualquer razão, a seção bloqueada da passagem será simplesmente desviada conforme a água flui através dos canais de unidades adjacentes. Terceiramente, como cada unidade no sistema está interconectada com todas as outras unidades com um generoso sistema de vazios, as inspeções podem ser mais facilmente feitas de qualquer ponto de acesso. Especificamente, uma linha de visão clara através do sistema ao longo de cada linha e coluna de unidades torna a descoberta e a localização de bloqueios ou danos no sistema extremamente fácil.

Como visto na Figura 8, as unidades 26 e 26' podem ser empilhadas verticalmente assim como lateralmente. Como com a conexão lateral, os grampos 22 e os furos 24 nas bordas periféricas das unidades são utilizados para rapidamente prender as unidades juntas para construir um sistema tridimensional.

No centro da face superior e inferior de cada unidade uma estrutura circular 32 provê uma seção recortada que permite que um comprimento de tubo ou de duto (não mostrado) seja preso por sobre o topo do sistema onde uma unidade está localizada abaixo de uma vigia ou outra área de acesso. Como os recortes circulares de unidades empilhadas (como visto na Figura 8) coincidem, os recortes podem ser removidos tanto da face superior quanto da inferior da unidade superior 26, e da face superior da unidade inferior 26', para prover acesso não somente à unidade inferior 26', mas também à camada inteira de unidades lateralmente conectadas (não mostrado na Figura 8) das quais a unidade 26' faz parte. As características de recorte

circular estão descritas abaixo em maiores detalhes.

Como anteriormente indicado, a conexão entre um par de subunidades é efetuada não somente pelos grampos periféricos, mas também por uma conexão internamente aos pilares 28 formados por dois meios pilares 14 que topam. Referindo às Figuras 9, 10, 11A, 11B e 12, esta estrutura e método de conexão é agora descrito.

Cada meio pilar inclui um poste de suporte interno 40 do qual o meio pilar 14 deriva a maior parte de sua resistência à compressão vertical para os pilares. A Figura 9 mostra um tal poste de suporte 40 em uma vista em perspectiva feita da direção do centro da subunidade na direção de um ponto de canto externo 42 do meio pilar 14, enquanto que a Figura 10 mostra o poste de suporte em uma vista em perspectiva feita ao longo de uma direção perpendicular, isto é através de um canto da subunidade.

Na terminação do poste de suporte 40 três estruturas se projetam, a saber um grampo resiliente 44 que tem um dente 46, um dedo 48 que tem uma impressão geralmente retangular e um número de detenção 50 que tem uma impressão geralmente quadrada. Cada uma destas três estruturas estende-se de um piso 52 o qual está rebaixado abaixo de uma superfície de topamento 54, com as estruturas estendendo-se acima da superfície de topamento.

Para facilidade de compreensão, uma vista simplificada do mecanismo está mostrada nas Figuras 11A e 11B antes de seu acoplamento, respectivamente. Mais ainda, uma vista estilizada do mecanismo mostrado na Figura 12. Referência pode ser feita às Figuras 9 a 12 coletivamente na descrição que segue.

As Figuras 11A e 11B são feitas em corte transversal conforme um par de postes de suporte 40, um de cada par de subunidades, aproximam-se um do outro e acoplam. O poste inferior está mostrado ao longo de um corte feito sobre a linha tracejada indicada como XI-XI na Figura 12.

No poste de suporte descendente 40 (Figura 11A), o grampo resiliente 44 e o dedo 48 ficam no plano do desenho e são vistos em corte, enquanto o membro de detenção 50 está atrás do plano do desenho e está

portanto visto em elevação. Sobre o poste de suporte ascendente 40', o oposto se aplica, e é o membro de detenção 50 cuja seção transversal fica no plano do desenho.

Pode ser visto que o membro de detenção 50 tem uma superfície de detenção 56 a qual está suspensa sob uma superfície inclinada 58. Uma superfície inclinada 60 sobre a extremidade dianteira do grampo descendente 44 assim contactará e deslizará ao longo da superfície inclinada 58. Isto deforma temporariamente o grampo 44 até que o dente 46 sobre o grampo tenha passado pela superfície de detenção suspensa 56 sobre o membro de detenção 50, em cujo ponto o membro de detenção e o grampo ficam travados juntos como mostrado na Figura 11B.

Estas porções de cada membro de detenção 50 e dedo 48 as quais projetam-se acima da superfície de topamento 54 estão acomodadas dentro do rebaixo (definido pelo piso 52) sobre o poste de suporte oposto. O membro de detenção 50 sobre um poste de suporte estará posicionado ao longo do membro de detenção sobre o outro poste de suporte, e similarmen- te os dedos 44 estarão ao longo uns dos outros. A estrutura inteira portanto intertrava acomodadamente junto e nenhum movimento torcional é possível, e nem é qualquer movimento translacional (lateral). O mecanismo portanto trava completamente e permanentemente junto quanto os postes de suporte são comprimidos juntos como mostrado nas Figuras 11A e 11B.

Referindo de volta às Figuras 9 e 10, pode ser visto que o poste de suporte que as estruturas sobre o mesmo estão alinhados ao longo de eixos geométricos dispostos a um ângulo de 45 graus em relação aos eixos geométricos primários da subunidade. Em outras palavras, se uma linha diagonal for traçada de um canto da subunidade até o canto oposto, o poste de suporte e os seus componentes de travamento estarão alinhados paralelos e normais àquela linha diagonal (e não paralelos ou normais às bordas da unidade por si).

Isto provê um efeito muito útil - um par de subunidades idênticas pode ser feito acoplar e travar um com o outro desde que somente as faces quadradas estejam alinhadas. Em outras palavras, girar uma ou a outra uni-

dade por 90 graus e qualquer seu múltiplo não tem nenhum efeito sobre o mecanismo de travamento. Tipicamente, quando dois tais itens idênticos são auto-localizadores e travantes, é necessário orientá-los de modo que (digamos) um componente macho em uma unidade fique localizado oposto a um componente fêmea na outra unidade, e girar uma das unidades por 90 graus tornará as duas unidades incompatíveis. No entanto, a rotação dos mecanismos de travamento por 45 graus foi descoberto permitir que duas unidades idênticas auto-travem sem nenhuma orientação especial, tornando a montagem de unidades trivial.

10 Mais especificamente, cada par de estruturas em uma subunidade o qual acopla com o mesmo par de estruturas em uma subunidade oposta (por exemplo o grampo 44 e a detenção 50) estão dispostos para ficarem (i) em cada lado da diagonal maior (canto a canto) da subunidade, (ii) equidistantes daquela diagonal, e (iii) a linha conecta o par de estruturas é perpendicular àquela diagonal maior. Apesar de não imediatamente aparente, se um dado grampo (grampo "X") em uma subunidade acoplar com um rebaixo ou furo específico (furo "Y") em uma subunidade oposta, então o exame de uma única subunidade mostrará que o grampo "X" e o furo "Y" formam um par de estruturas o qual atende às condições (i) a (iii) também.

20 Referindo a seguir à Figura 13, uma vista plana de um detalhe no centro de uma subunidade está mostrada por cima da face superior (ou abaixo da face inferior).

A face superior / inferior de uma subunidade é claro não é uma face plana mas tem uma profundidade, e portanto tem uma superfície externa 72 visível do exterior da unidade acabada, e uma face interna 74 a qual está quase toda escondida abaixo da superfície externa e exposta somente para o interior da unidade. No entanto, a estrutura de recorte circular, indicada genericamente em 70, tem um perímetro 76 no qual a superfície externa termina e dentro do qual a superfície interna pode ser vista. Uma série de perfurações circulares concêntricas 78a, 78b, 78c, 78d estão providas na superfície interna.

Nas áreas anulares entre as perfurações concêntricas adjacen-

tes 78a-78d, uma série de paredes circulares concêntricas 80a, 80b, 80c sobem da superfície interna 74. Estas paredes 80 terminam no nível da superfície superior como pode ser prontamente visto na Figura 1.

5 Quatro nervuras radiais primárias 82 estendem-se diagonalmente para fora da circunferência da parede mais interna 80a para o perímetro 76, nas direções diagonais primárias da face (do centro para cada canto). Oito nervuras radiais secundárias 84 estendem-se para fora da circunferência da segunda parede 80b para o perímetro 76.

10 Cada uma das perfurações concêntricas 78a-78d permite que uma serra ou outro implemento de corte remova uma área circular da superfície interna 74. A porção das nervuras 82, 84 entre a perfuração escolhida e a parede imediatamente circundante pode também ser cortada para resultar em um receptor cilíndrico com um lábio anular inferior, e um tubo de acesso pode ser inserido neste receptor para permitir que os dispositivos de inspeção sejam baixados através do tubo de acesso para o interior de uma unidade.
15

Referindo à Figura 14, a superfície interna 74 foi cortada ao redor da perfuração 78c deste modo, e as nervuras primárias e secundárias 82, 84 foram cada uma cortadas até o raio da parede mais externa 80c.

20 A parede mais externa 80c portanto define um espaço de recepção cilíndrico que estende-se entre a superfície externa 72 e a prateleira ou lábio 86 provida na superfície interna 74.

Um tubo 88 (mostrado em um contorno tracejado) pode assim ser inserido no espaço cilíndrico definido no interior da parede 80c para apoiar sobre a prateleira 86 e prover um tubo de acesso permanente acima da célula selecionada. Como a estrutura de recorte circular 70 está provida sobre o centro da subunidade, se uma câmera ou outro dispositivo ótico inserido através do tubo 88 puder olhar ao longo de cada uma das quatro direções cardinais (na direção do topo, do fundo, da esquerda e da direita da
25 figura de desenho) de modo que existe uma vista desobstruída ao longo das passagens definidas entre cada um dos pilares de canto.
30

Na Figura 15, a perfuração mais externa 78d foi cortada para

acomodar um maior diâmetro de tubo 88, e as nervuras 82, 84 foram cortadas parte do caminho até o perímetro externo de modo que estas definem um espaço geralmente cilíndrico similar àquele provido pela parede na Figura 14.

REIVINDICAÇÕES

1. Unidade de águas pluviais de subsuperfície modular de uma forma externa geralmente cubóide que tem superfícies superior e inferior retangulares iguais espaçadas por um conjunto de quatro pilares, cada um dos quais corre de um canto da superfície superior até um canto correspondente da superfície inferior, os ditos pilares definindo entre estes um vazio que tem uma seção transversal geralmente cruciforme, o dito vazio abrindo por sobre cada uma das quatro faces laterais definidas entre o teto e a base.

2. Unidade de águas pluviais de subsuperfície modular de acordo com a reivindicação 1, em que as unidades cubóides são geralmente cúbicas e assim as faces superior e inferior retangulares são quadradas e iguais a cada uma das quatro faces laterais.

3. Subunidade de uma unidade de águas pluviais de subsuperfície modular, que compreende uma face geralmente quadrada que tem um conjunto de quatro meios pilares que estendem-se da mesma, um em cada canto da face, cada meio pilar terminando em uma conexão coincidente a qual está adaptada para coincidir com uma conexão coincidente idêntica de outra subunidade idêntica para prover uma unidade modular geralmente cubóide, as conexões coincidentes dos quatro meios pilares estando dispostas de modo que quando duas subunidades são colocadas em acoplamento com as suas faces quadradas alinhadas e as conexões coincidentes aproximando-se uma da outra, cada uma das conexões coincidentes em uma subunidade acopla com uma conexão coincidente complementar na outra subunidade, para cada uma das quatro orientações alinhadas das duas faces quadradas.

4. Subunidade de acordo com a reivindicação 3, em que cada conexão coincidente tem uma primeira estrutura e uma segunda estrutura complementar, a primeira e a segunda estruturas estando dispostas de modo que quando duas subunidades são colocadas em acoplamento como acima mencionado cada primeira estrutura em uma das ditas subunidades fica alinhada e acopla com uma segunda estrutura na outra das ditas subunidades e vice versa, e isto permanece verdadeiro, mesmo se uma das su-

bunidades for girada através de 90, 180 ou 270 graus uma em relação à outra.

5 5. Subunidade de acordo com a reivindicação 3, em que cada par de primeira e de segunda estruturas está disposto de modo que quando projetado por sobre o plano da face quadrada, a primeira e a segunda estruturas ficam simetricamente dispostas ao redor de uma diagonal nocional que estende-se de um canto da face quadrada para o canto oposto.

10 6. Unidade de águas pluviais de subsuperfície modular de uma forma externa geralmente cubóide que tem superfícies superior e inferior retangulares iguais espaçadas por um conjunto de quatro pilares, cada um dos quais corre de um canto da superfície superior para um canto correspondente da superfície inferior, os ditos pilares definindo entre estes um vazio que tem uma seção transversal geralmente cruciforme, em que a superfície superior está provida com um recorte central entre os pilares para permitir que um ponto de acesso de inspeção seja prontamente criado no topo de qualquer tal unidade em um sistema de unidades lateralmente contíguas pela remoção do dito recorte.

15 7. Unidade de águas pluviais de subsuperfície modular de acordo com a reivindicação 1, em que as faces da unidade são permeáveis ao líquido.

8. Unidade de águas pluviais de subsuperfície modular de acordo com a reivindicação 1, em que as faces da unidade dão reticuladas.

25 9. Unidade de águas pluviais de subsuperfície modular de acordo com a reivindicação 1, em que as faces da unidade compreende uma rede de treliça de nervuras e montantes.

10. Unidade de águas pluviais de subsuperfície modular de acordo com a reivindicação 6, em que o recorte compreende uma série de perfurações circulares concêntricas na superfície superior.

30 11. Unidade de águas pluviais de subsuperfície modular de acordo com a reivindicação 10, em que uma série de paredes circulares concêntricas estão localizadas na superfície superior, e estão dispostas nos espaços entre perfurações adjacentes.

12. Unidade de águas pluviais de subsuperfície modular de acordo com a reivindicação 6, que compreende uma área de acesso a qual é removível de modo a prover acesso ao vazio contido.

5 13. Unidade de águas pluviais de subsuperfície modular de acordo com a reivindicação 12, em que a área de acesso é irreversivelmente removível.

10 14. Unidade de águas pluviais de subsuperfície modular de acordo com a reivindicação 12, em que a área de acesso compreende uma pluralidade de círculos concêntricos conectados frangíveis juntos e removíveis independentemente e/ou simultaneamente.

15 15. Unidade de águas pluviais de subsuperfície modular de acordo com a reivindicação 1, em que a unidade ainda compreende uma pluralidade de conectores coincidentes dispostos ao redor da periferia da unidade, os conectores configurados para permitires que unidades separadas sejam conectadas juntas de modo que as aberturas de vazio de unidades separadas fiquem alinhadas, os respectivos vazios em cada unidade formando uma passagem atravessada.

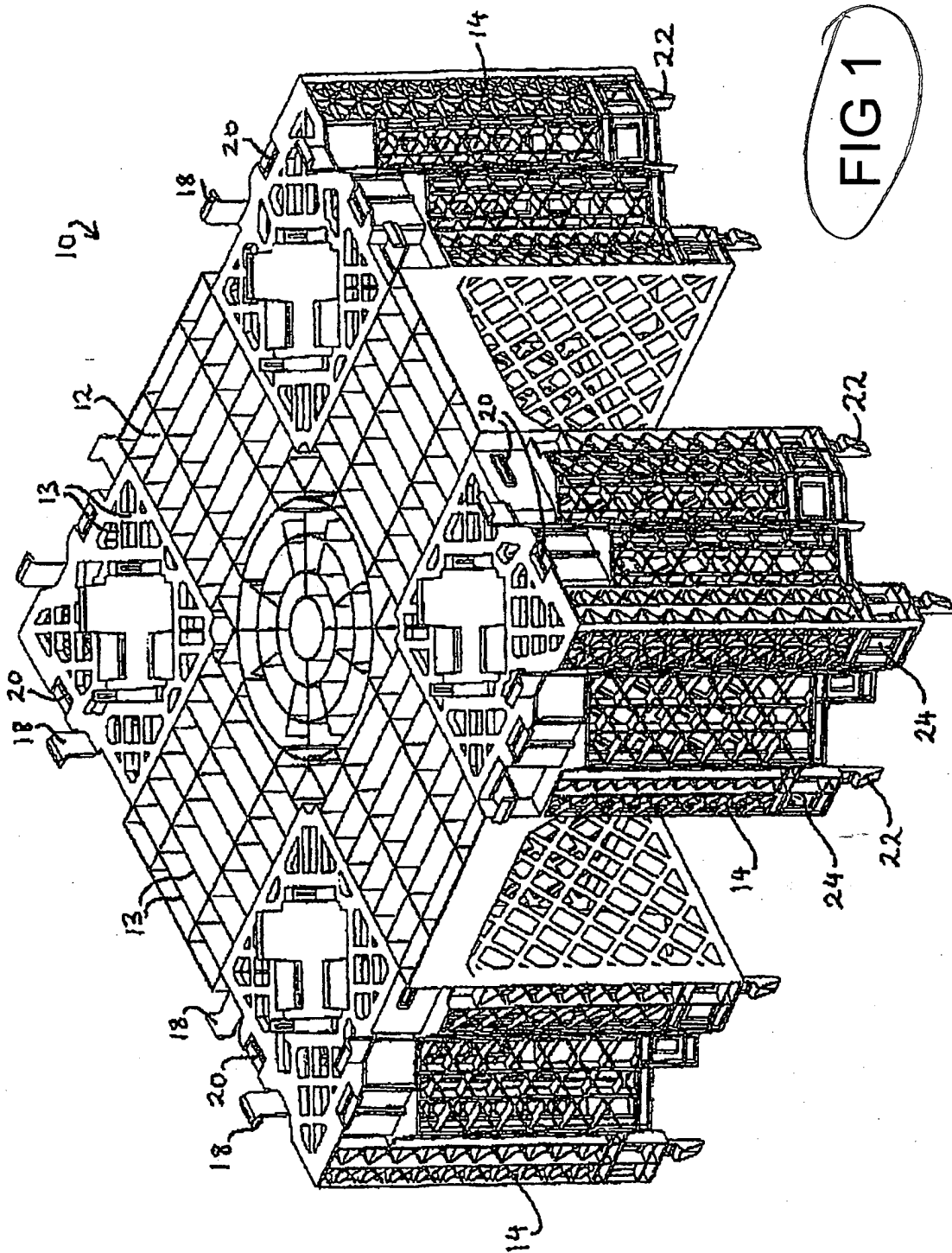


FIG 1

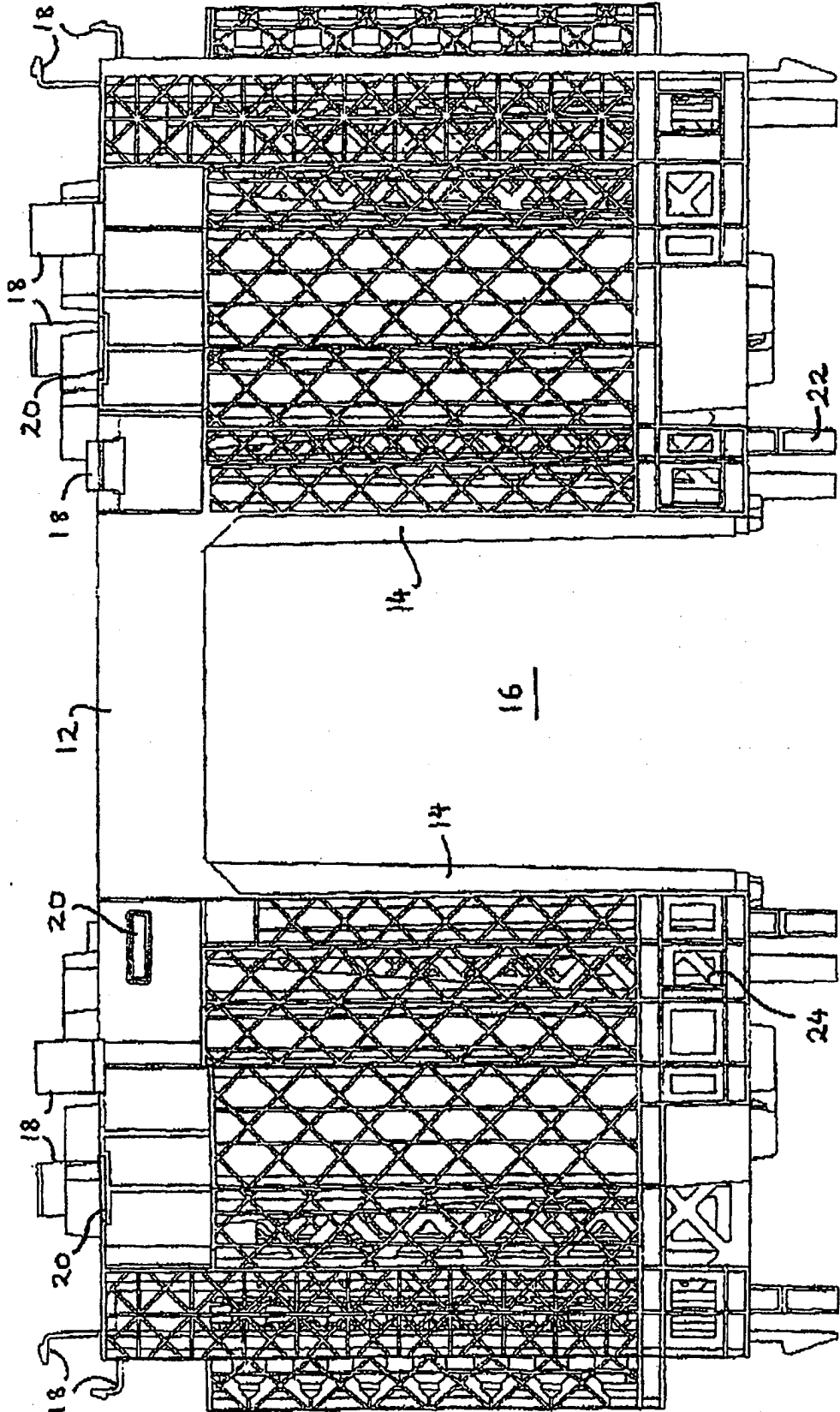
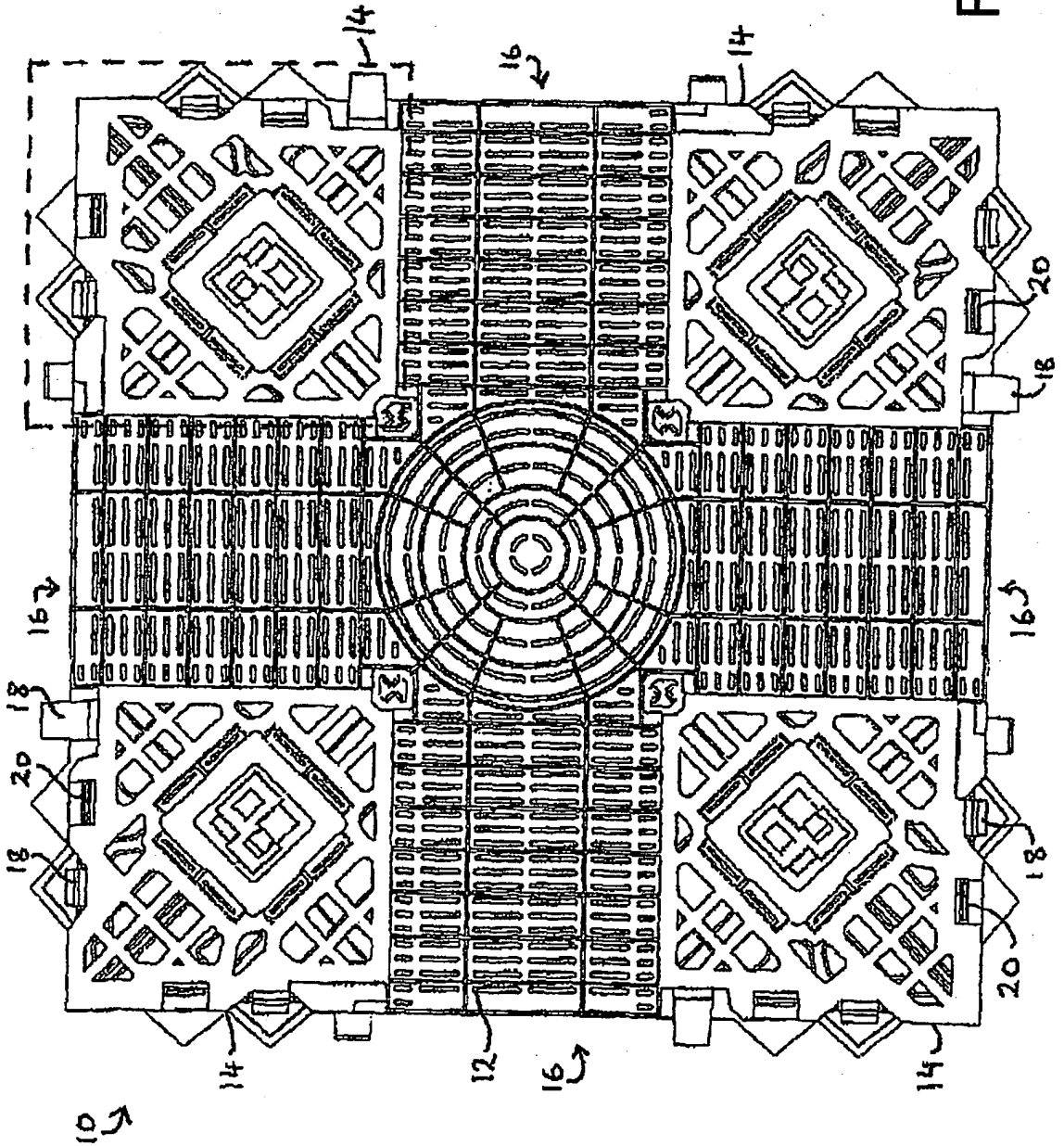


FIG 2

FIG 3



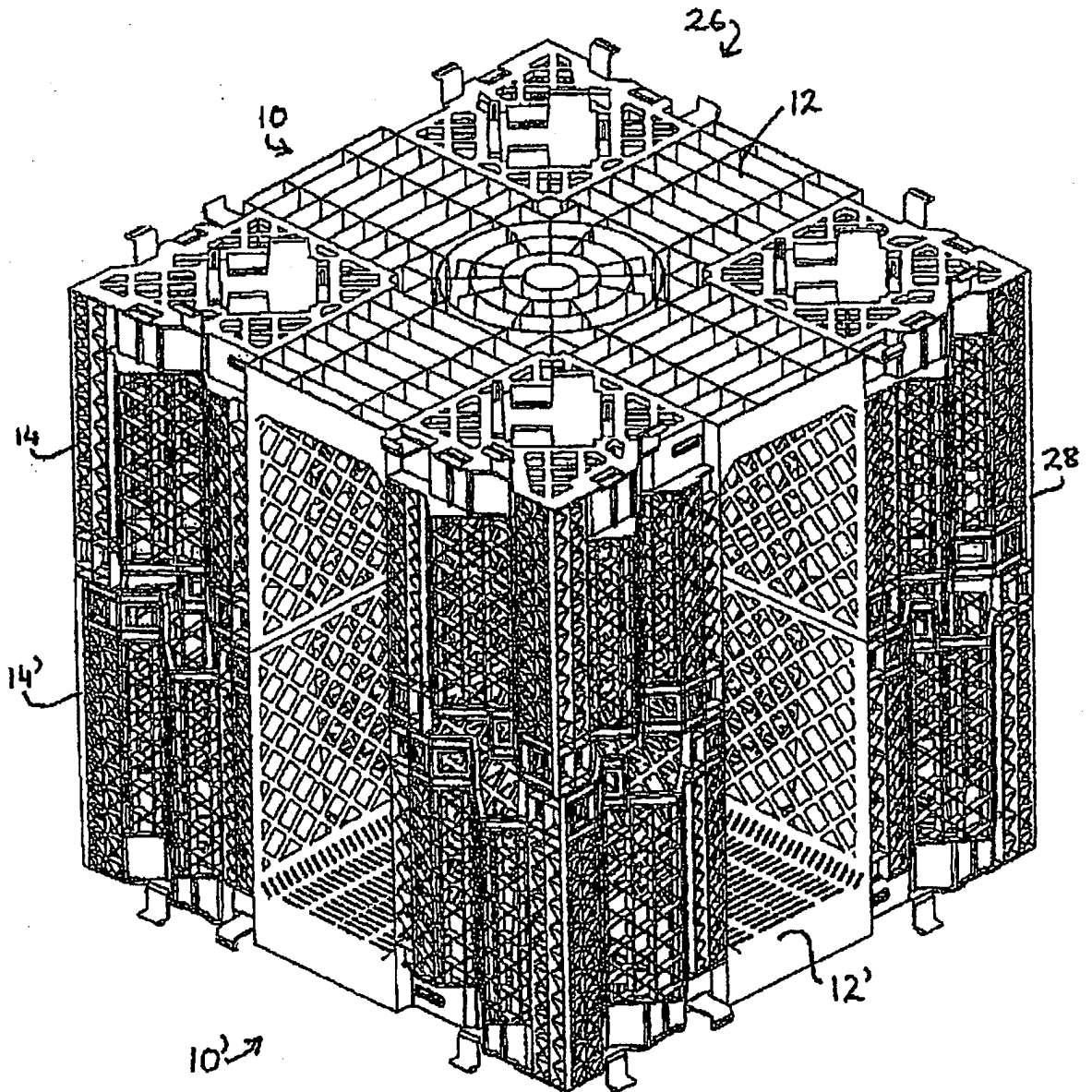


FIG 4

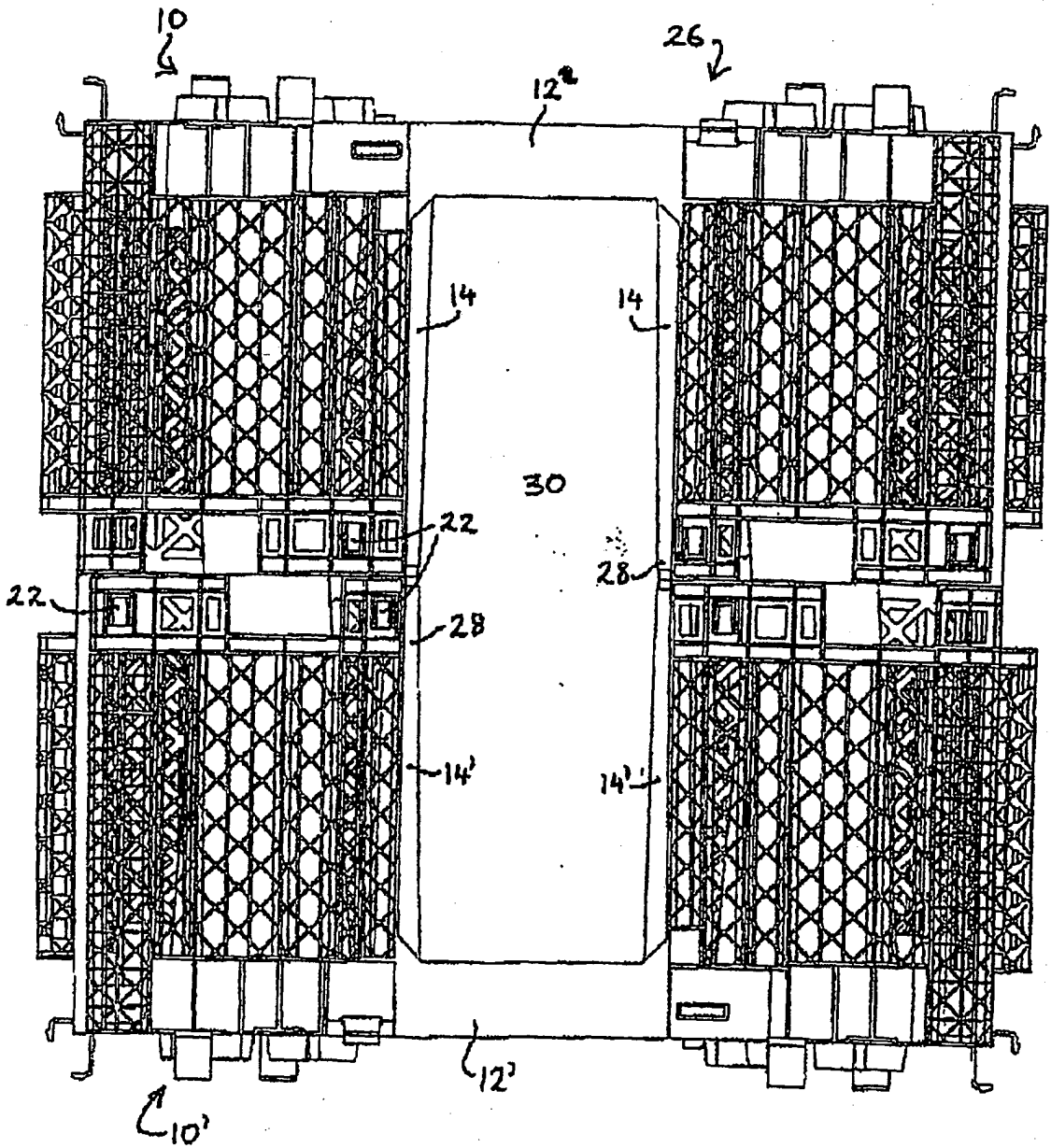


FIG 5

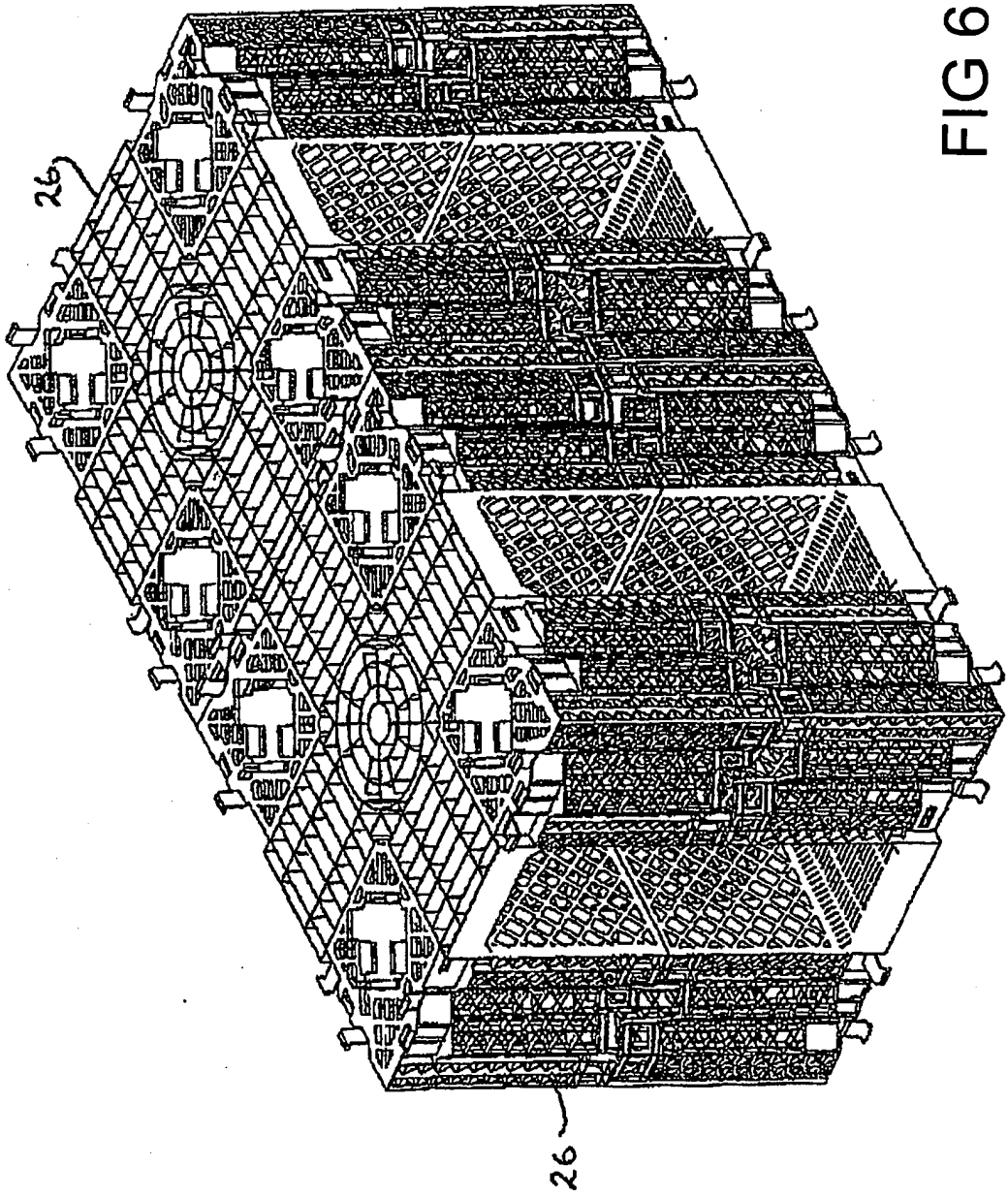


FIG 6

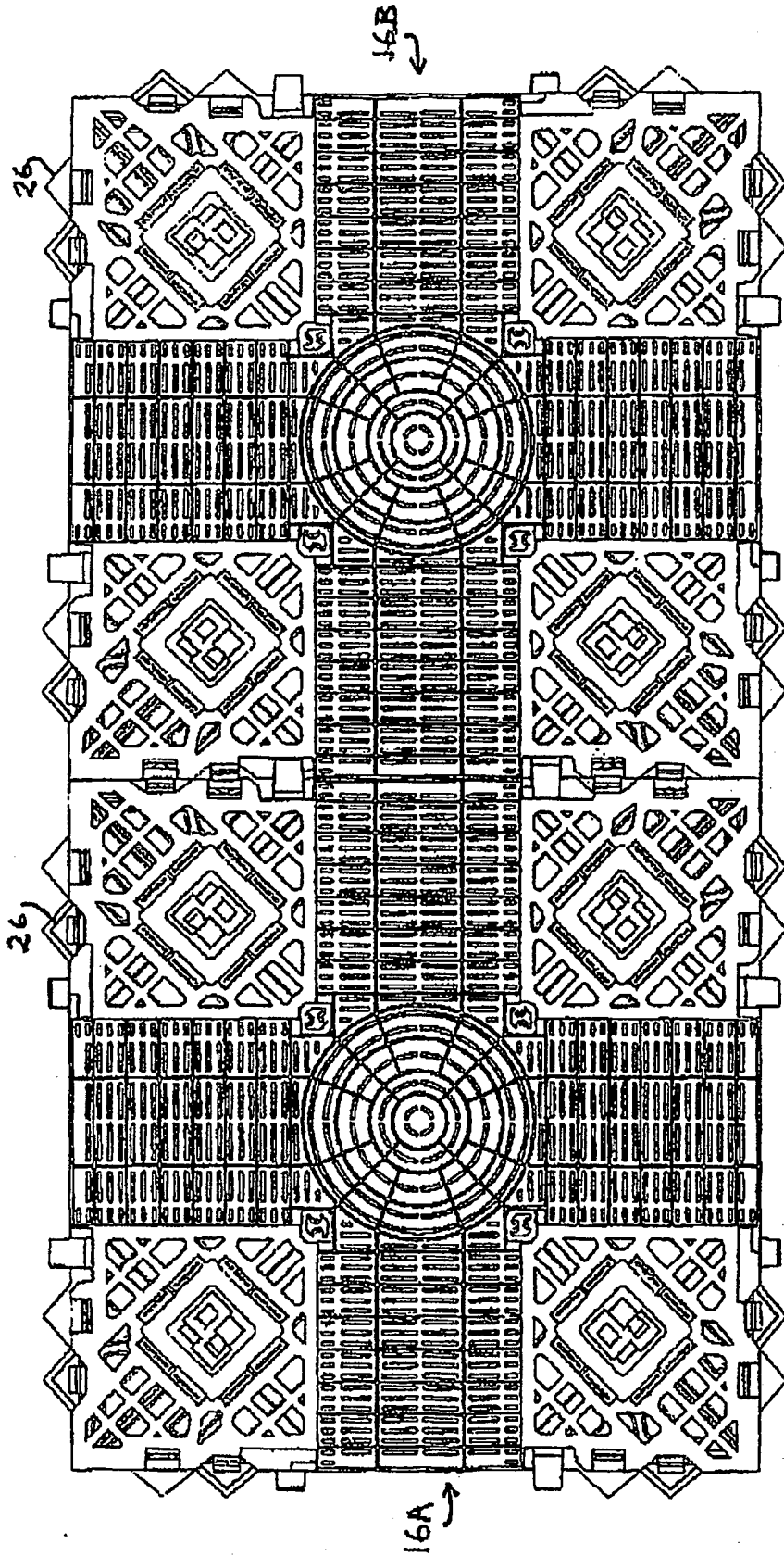


FIG 7

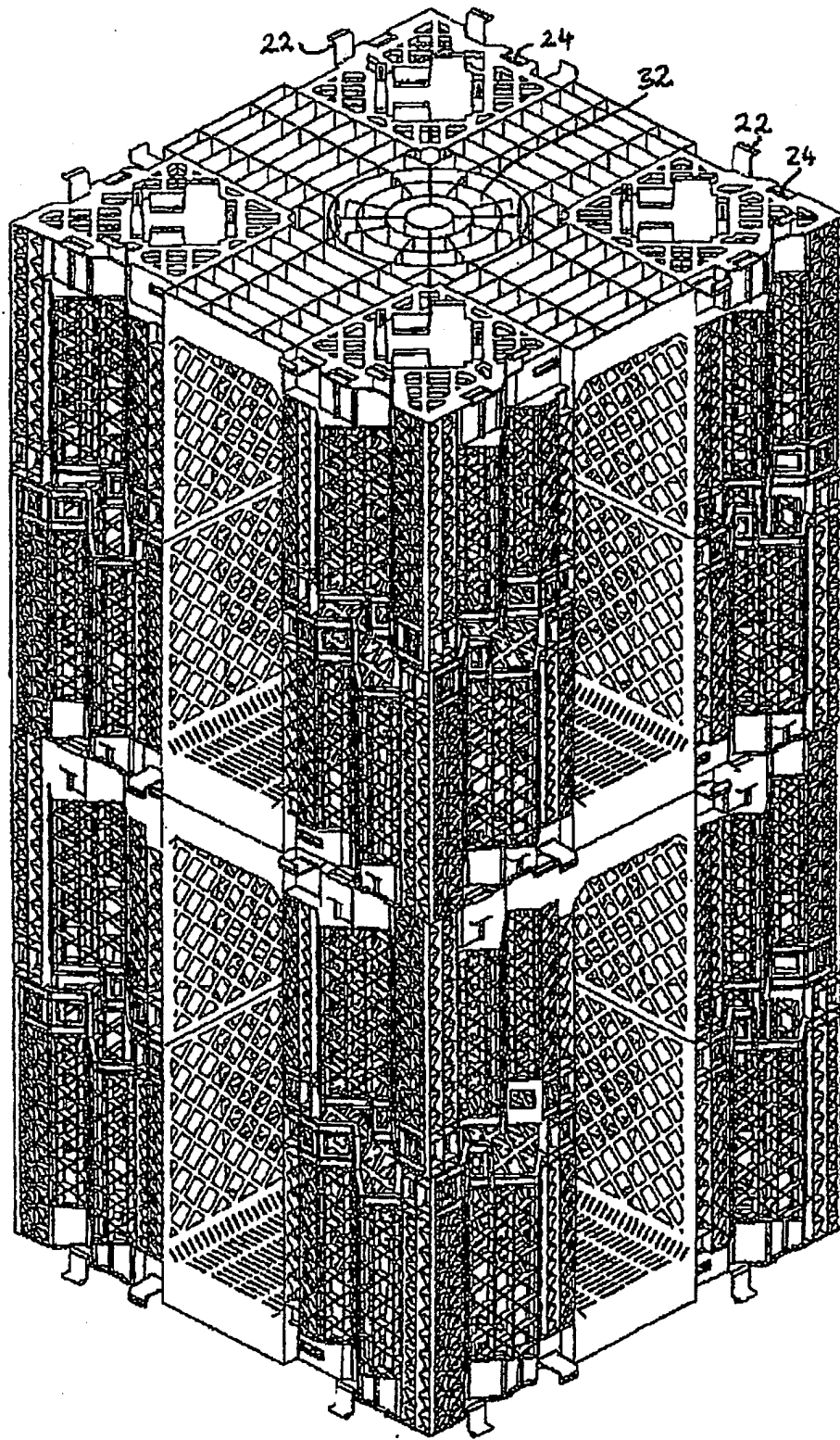


FIG 8

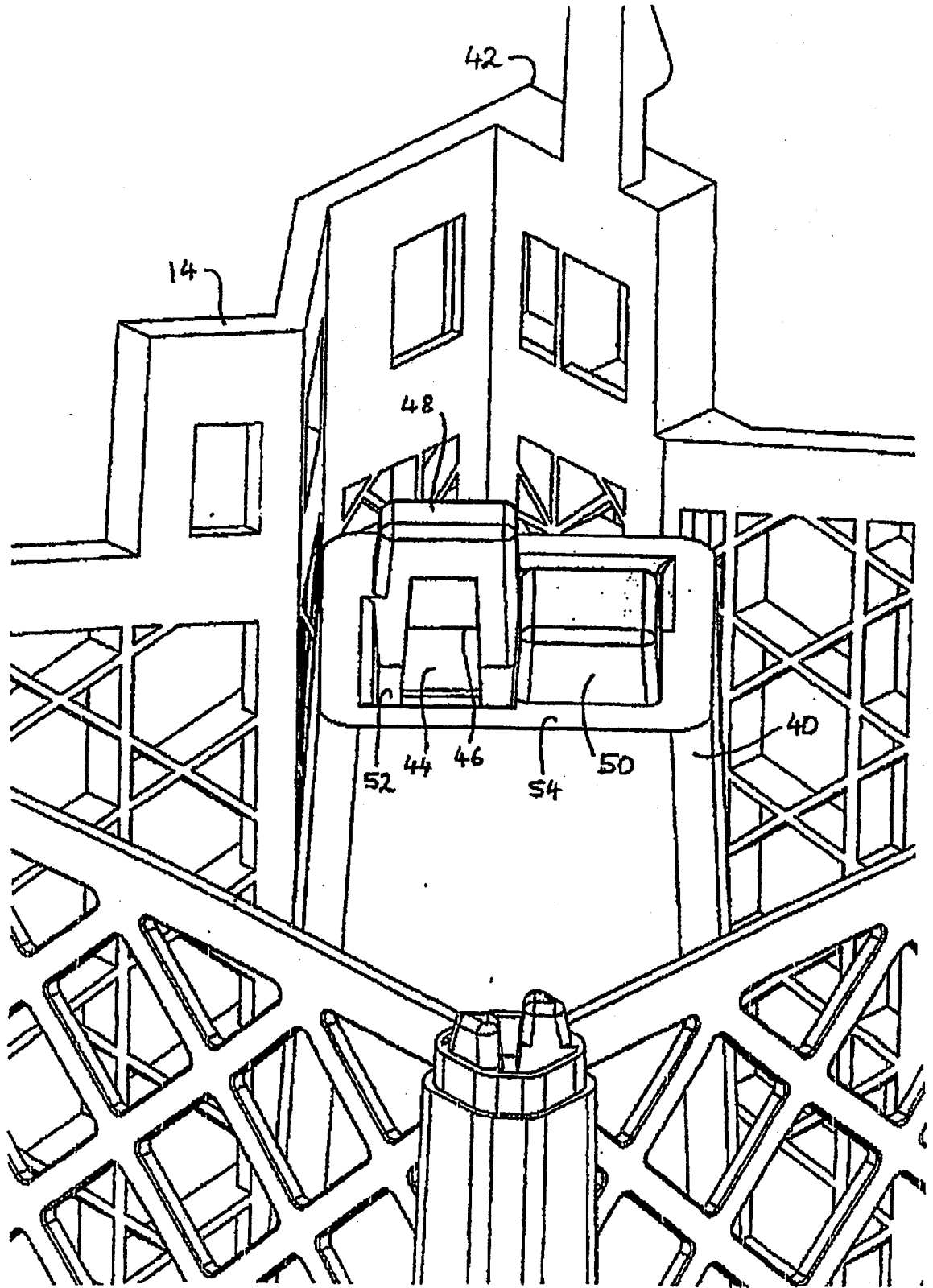


FIG 9

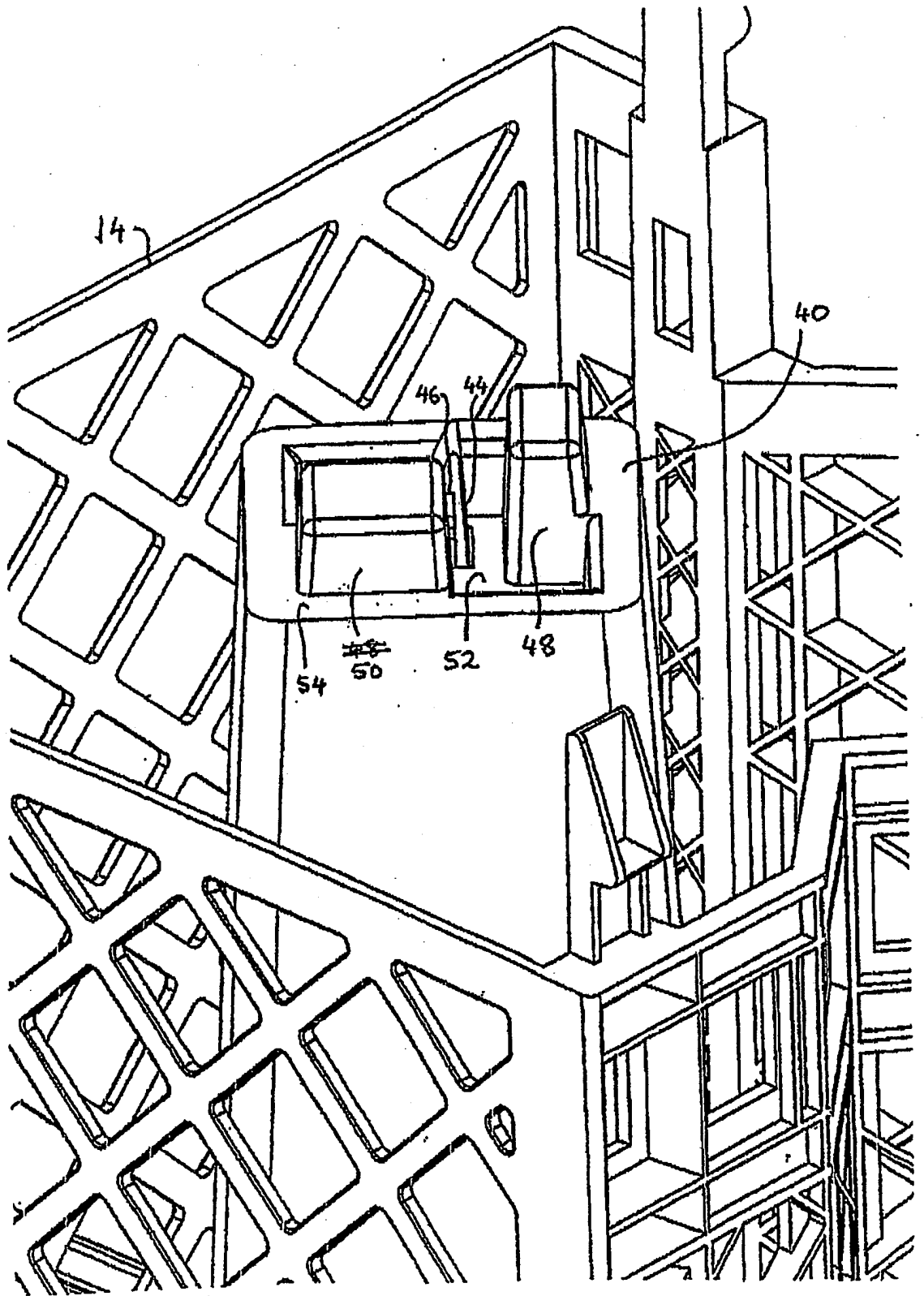
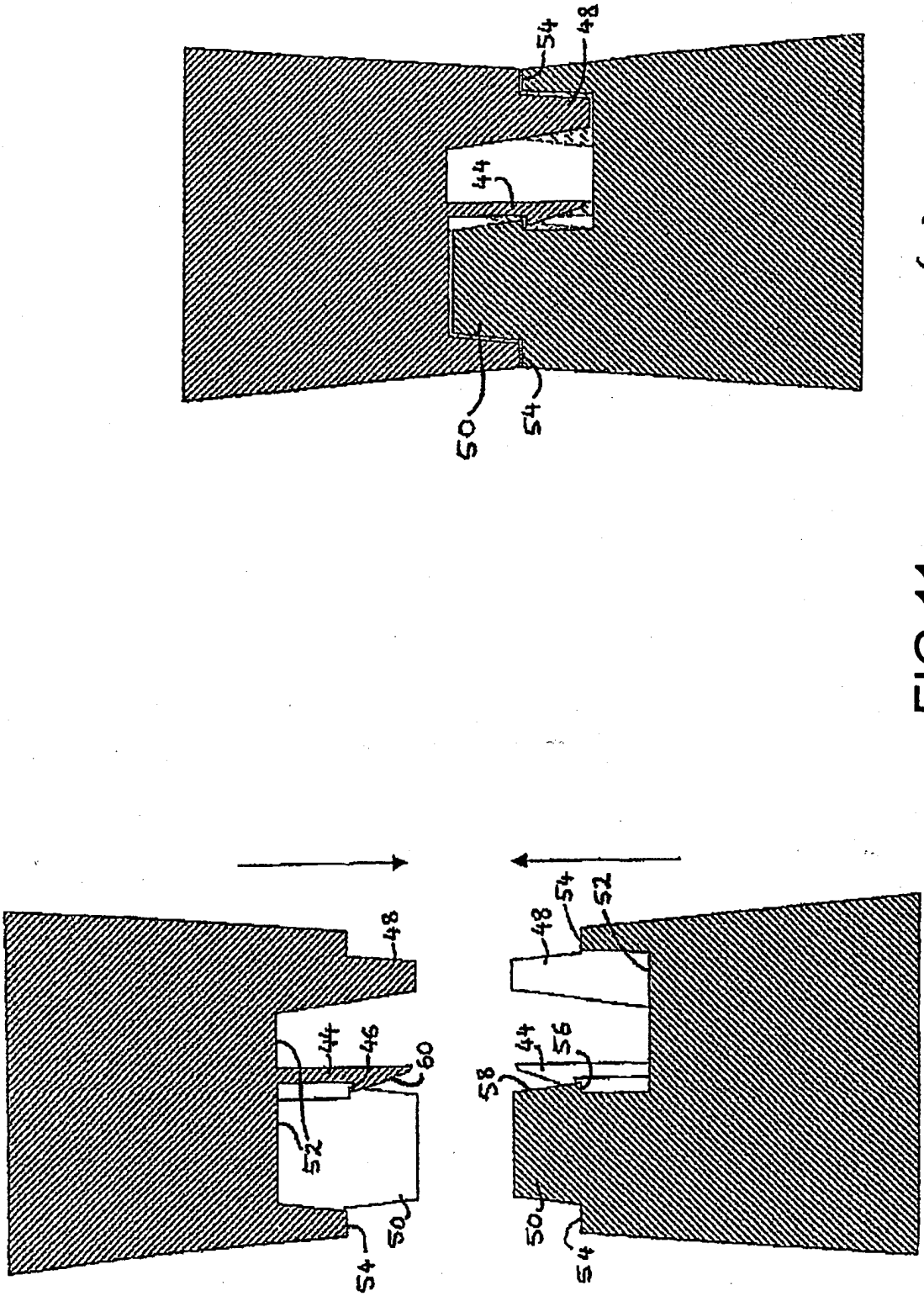


FIG 10



(B)

FIG 11

(A)

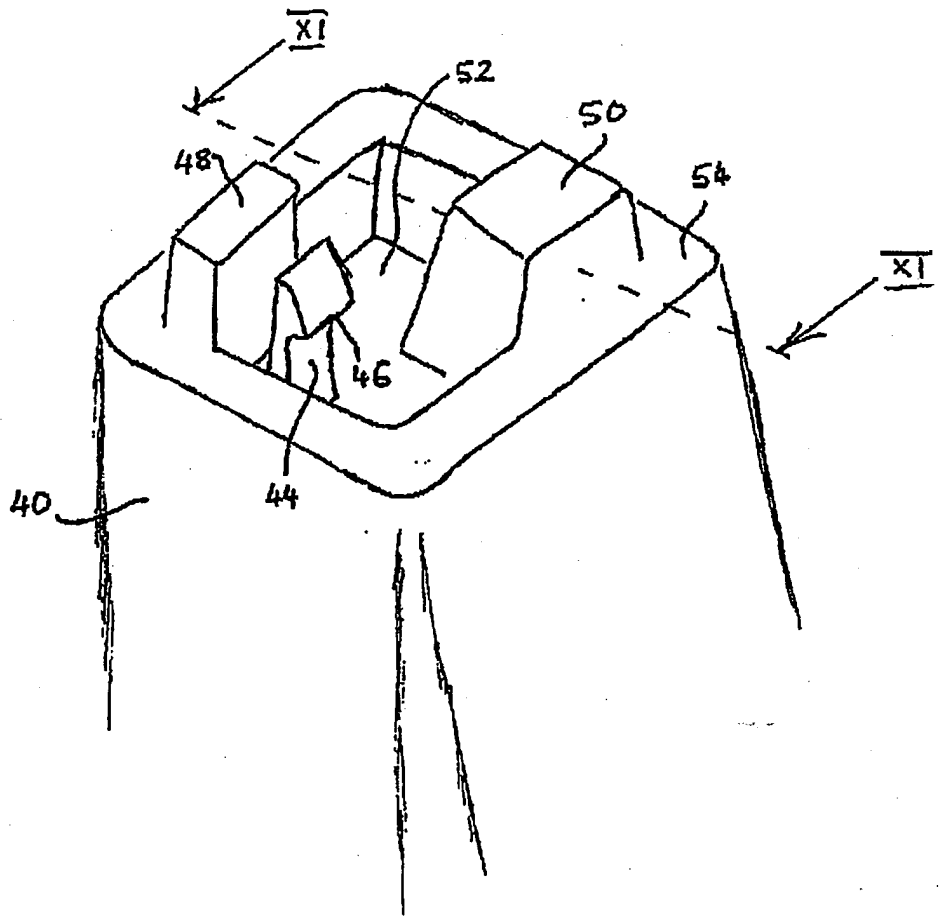


FIG 12

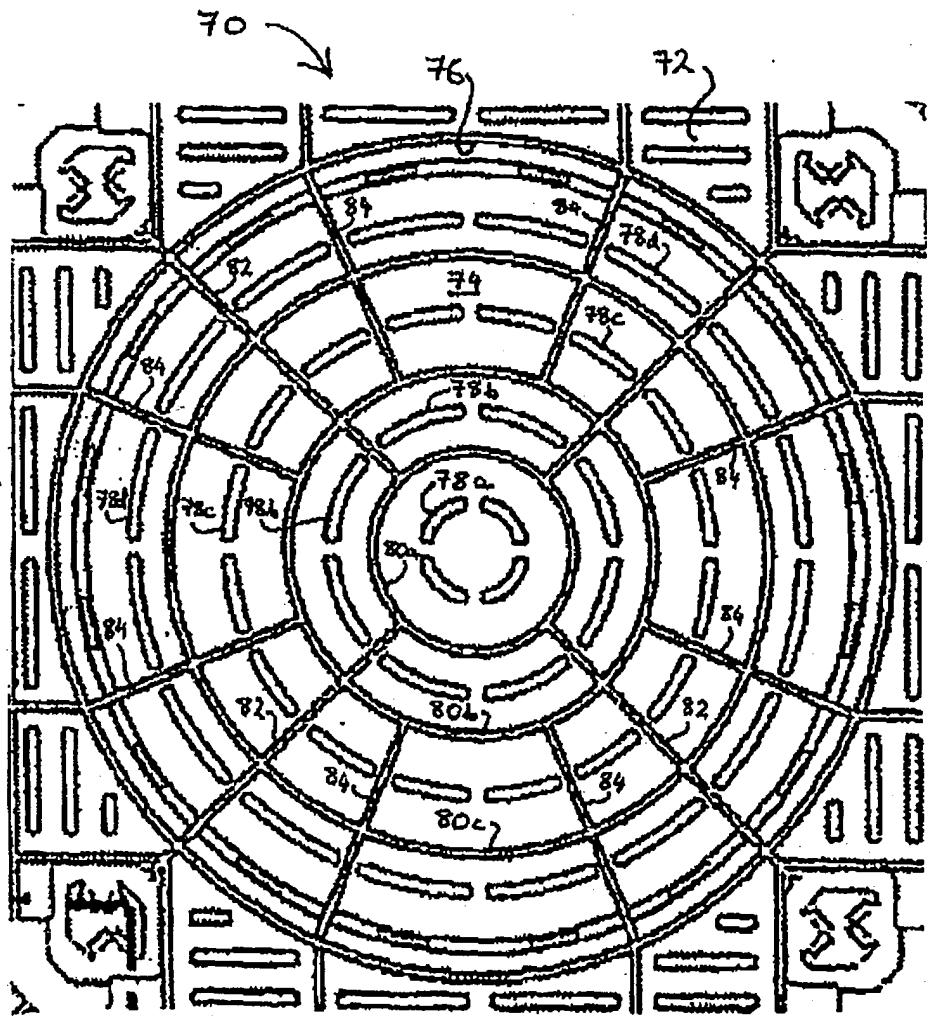


FIG 13

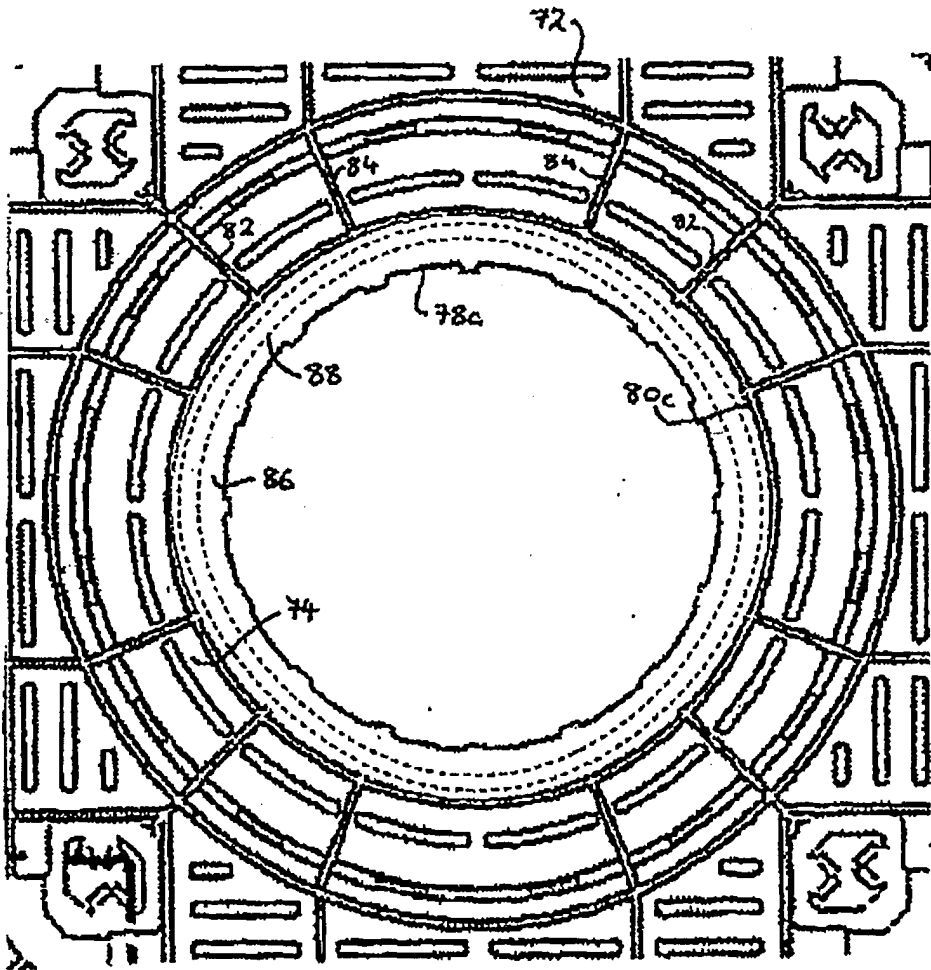


FIG 14

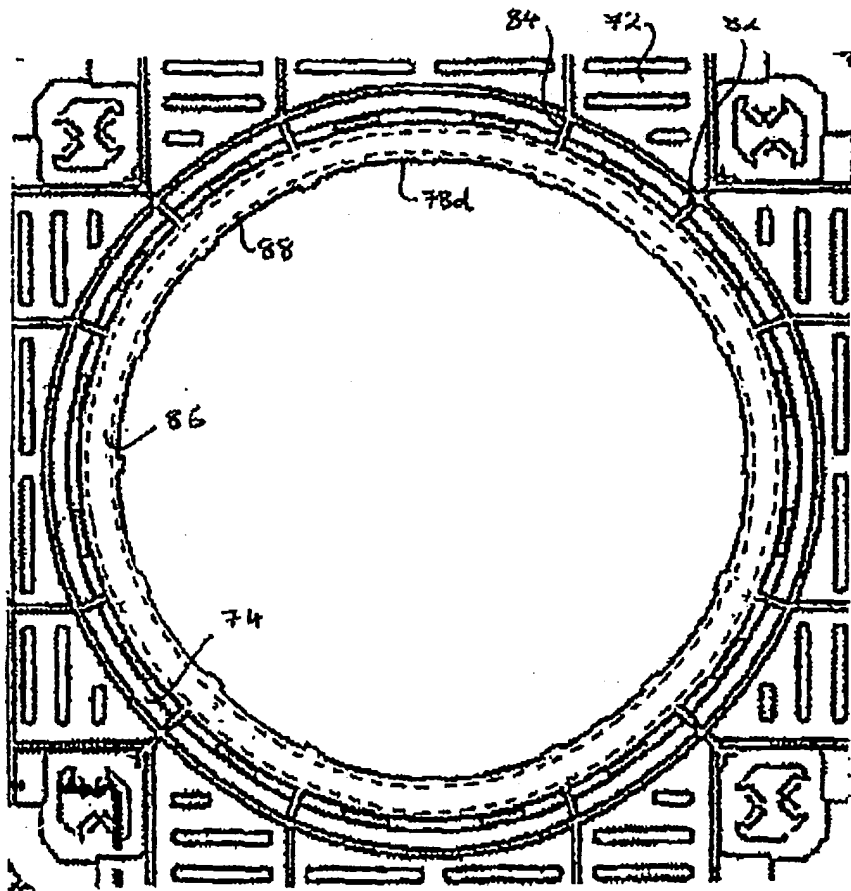


FIG 15

RESUMO

Patente de Invenção: "**SISTEMA DE ÁGUAS PLUVIAIS DE SUBSUPERFÍCIE**".

A invenção refere-se a uma unidade de águas pluviais de sub-
5 superfície modular cúbica que tem superfícies superior e inferior iguais espaçadas por um conjunto de quatro pilares, cada um dos quais corre de um canto da superfície superior até um canto correspondente da superfície inferior. Os pilares definem um vazio que tem uma seção transversal geralmente cruciforme, o vazio abrindo por sobre cada uma das quatro faces laterais
10 definidas entre o teto e a base. Uma linha de unidades conectadas juntas em série lado a lado terá uma longa passagem atravessada formada pelos respectivos vazios em cada unidade, e uma matriz regular de passagens atravessadas de eixos geométricos X e Y será formada conforme as unidades são conectadas lateralmente em todos os lados. A unidade está formada de
15 metades idênticas as quais podem ser conectadas juntas em qualquer orientação devido à configuração quadrada e a uma conexão coincidente a qual tem partes coincidentes simetricamente dispostas ao redor de uma linha de canto a canto diagonal.

copie

pet 02009 0012 385/RS

PI 0607116-3

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**SISTEMA DE ÁGUAS PLUVIAIS DE SUBSUPERFÍCIE**".

A presente invenção refere-se a sistemas de águas pluviais (ou água de refugo) de subsuperfície.

5 Os sistemas de águas pluviais de subsuperfície são utilizados na construção para tanto prover uma camada de suporte estrutural quanto receber e dispersar o excesso de água. Tais sistemas substituem o agregado tradicional utilizado para estes propósitos. Estes sistemas têm aplicação em áreas pavimentadas tais como estacionamentos e estradas, e nas fundações
10 de prédios. Aplicações adicionais incluem os sistemas de drenagem linear nos quais os tubos de drenagem convencionais podem ser substituídos por sistemas de atenuação de águas pluviais cobertos em geotêxtil, e sistemas de infiltração os quais tem aplicação, por exemplo, em atenuar a água de alagamento em um campo lateral de estrada para impedir o alagamento da
15 estrada.

É desejável permitir uma fácil inspeção de tais sistemas para permitir que os entupimentos sejam facilmente localizados e permitir as tarefas de manutenção de rotina.

20 Apesar dos sistemas modulares (construídos de um número de unidades idênticas) serem conhecidos, existe uma necessidade de prover sistemas modulares os quais possam ser mais facilmente montados e mantidos do que até agora.

Em um primeiro aspecto geral, a invenção provê uma unidade modular de águas pluviais de subsuperfície de uma forma externa geralmente cubóide, que tem superfícies superior e inferior retangulares iguais espaçadas por um conjunto de quatro pilares, cada um dos quais corre de um canto da superfície superior até um canto correspondente da superfície inferior, os ditos pilares definindo entre estes um vazio que tem uma seção transversal geralmente cruciforme, o dito vazio abrindo por sobre cada uma
25 das quatro faces laterais definidas entre o teto e a base.
30

Com esta construção, as unidades cubóides podem ser conectadas juntas lado a lado, de modo que o vazio que se abre entre um par de

pilares em uma unidade coincide com o vazio que se abre em outra unidade. Os dois vazios assim se conectam juntos, e uma direta é criada entre um braço do vazio cruciforme em uma unidade e um braço no vazio cruciforme de outra unidade. Uma linha de unidades conectadas juntas em série lado a lado terá uma longa direta formada pelos respectivos vazios em cada unidade. Assim, se qualquer vazio cruciforme de unidade única for ilustrado por um sinal de mais (+), a direta pode ser visualizada pela linha horizontal e formada em uma fila de símbolos "mais" adjacentes: ++++++. Será prontamente apreciado que uma matriz regular de passagens atravessadas de eixos geométricos X e Y será formada conforme as unidades são conectadas lateralmente em todos os lados.

Quando é especificado acima que os pilares cada um corre de um canto da superfície superior para um canto da superfície inferior, deve ser compreendido que os pilares não precisam estar nos vértices dos cantos. É suficiente se cada pilar estiver localizado geralmente na direção de seu respectivo canto, de modo que o espaço entre os pilares seja geralmente cruciforme. Pode existir uma folga lateral entre a parte mais externa de qualquer pilar e o vértice de canto real da superfície superior e/ou inferior.

Este aspecto da invenção provê uma rede de túneis perpendiculares em um sistema de unidades modulares adjacentes, auxiliando na inspeção e na manutenção do sistema, e também permitindo um fluxo ininterrupto de líquido através do sistema com menos chances de entupimentos ocorrerem antes de tudo.

De preferência, as unidades cubóides são de fato geralmente cúbicas e assim as faces superior e inferior retangulares são de fato quadradas e iguais a cada uma das quatro faces laterais. As unidades cúbicas são mais fáceis de empilhar ao longo umas das outras sem requerer nenhuma orientação específica, outra do que assegurar que as superfícies superior e inferior (as quais podem ser idênticas, de modo que não exista nenhuma distinção entre a face superior e a face inferior) estejam no topo e no fundo.

Em outro aspecto independente, a invenção provê uma subunidade de uma unidade de águas pluviais de subsuperfície modular, a subuni-

dade compreendendo uma face geralmente quadrada (a qual provê uma face superior ou inferior de uma unidade acabada) que tem um conjunto de quatro meios pilares que estendem-se da mesma, um em cada canto da face, cada meio pilar terminando em uma conexão coincidente a qual é adaptada para coincidir com uma conexão coincidente idêntica de outra subunidade idêntica para prover uma unidade modular geralmente cubóide, as conexões coincidentes dos quatro meios pilares estando dispostas de modo que quando duas subunidades são colocadas em acoplamento com as suas faces quadradas alinhadas e as conexões coincidentes aproximando-se uma da outra, cada uma das conexões coincidentes em uma subunidade acopla com uma conexão coincidente complementar na outra subunidade, para cada uma das quatro orientações alinhadas das duas faces quadradas.

Para colocar isto mais simplesmente, se cada conexão coincidente tem um grampo o qual encaixa por sobre um grampo idêntico em outra unidade, cada grampo está disposto de modo que este será colocado em acoplamento para conectar em um grampo idêntico, mesmo se uma das subunidades estiver girado através de 90, 180 ou 270 graus uma em relação à outra.

De preferência, cada conexão coincidente tem uma primeira estrutura e uma segunda estrutura complementar, a primeira e a segunda estruturas estando dispostas de modo que quando duas subunidades são colocadas em acoplamento como acima mencionado cada primeira estrutura em uma das ditas subunidades fica alinhada e acopla com uma segunda estrutura na outra das ditas subunidades e vice versa, e isto permanece verdadeiro, mesmo se uma das subunidades for girada através de 90, 180 ou 270 graus uma em relação à outra.

Outro modo de considerar este aspecto da invenção é examinar uma vista em planta do conjunto de conexões coincidentes em uma subunidade vista por cima (isto é do lado distante da face quadrada) e uma vista em planta feita por baixo (da face das conexões coincidentes sobre a qual a face quadrada está localizada). Se as primeiras estruturas forem projeções machos e as segundas estruturas forem rebaixos fêmeas, a invenção provê

que quando as duas vistas planas estão sobrepostas, todas as partes machos se sobreporão às partes fêmeas e vice versa, isto novamente sendo verdadeiro quando uma das vistas é girada através de um múltiplo de 90 graus.

5 A vantagem desta disposição é que quaisquer duas subunidades, selecionadas aleatoriamente, podem ser montadas diretamente juntas sem nenhuma preocupação quanto à orientação relativa das duas subunidades, por meio disto provendo uma montagem rápida e fácil de unidades no local por indivíduos que tenham pouca familiaridade com o produto.

10 Em uma subunidade especificamente preferida, cada par de primeira e de segunda estruturas é disposto de modo que quando projetado por sobre o plano da face quadrada, a primeira e a segunda estruturas fiquem simetricamente dispostas ao redor de uma diagonal nocional que estende-se de um canto da face quadrada para o canto oposto.

15 Assim, se a conexão coincidente sobre um dado meio pilar compreender um pino e um furo complementar, o pino e o furo de preferência estarão sobre lados opostos da diagonal que estende-se daquele meio pilar até o canto oposto, com a linha que conecta o pino e o furo sendo perpendicular àquela diagonal.

20 Em um terceiro aspecto independente, a invenção provê uma unidade modular de águas pluviais de subsuperfície de uma forma externa geralmente cubóide que tem superfícies superior e inferior retangulares iguais espaçadas por um conjunto de quatro pilares, cada um dos quais correndo de um canto da superfície superior para um canto correspondente da
25 superfície inferior, os ditos pilares definindo entre estes um vazio que tem uma seção transversal geralmente cruciforme, em que a superfície superior é provida com um recorte central entre os pilares para permitir que um ponto de acesso de inspeção seja prontamente criado no topo de qualquer tal unidade em um sistema de unidades lateralmente contíguas pela remoção do
30 dito recorte.

Os sistemas de atenuação de águas pluviais da técnica anterior são tipicamente ou não inspecionáveis uma vez instalados, ou são somente

inspecionáveis de locais limitados. Por exemplo, tais sistemas podem ter câmaras de inspeção que correm ao longo de um único eixo geométrico de uma extremidade até a outra, com a inspeção sendo conseguida através de uma vigia a qual é posicionada para permitir o acesso a uma extremidade de uma câmara de inspeção.

Em contraste, a invenção, no seu terceiro aspecto independente, provê cada unidade com um ponto de acesso de inspeção (no qual uma câmara ou outro dispositivo de inspeção pode ser baixado), e provê o potencial para inspeção ao longo dos eixos geométricos X e Y. Mais ainda, quando as unidades estão empilhadas, os recortes nas unidades verticalmente adjacentes podem ser cortados para permitir que a inspeção ocorra em qualquer uma das camadas do sistema.

A invenção será agora adicionalmente ilustrada pela descrição seguinte de suas modalidades dadas por meio de exemplos somente com referência aos desenhos acompanhantes, nos quais:

Figura 1 é uma vista em perspectiva por cima de uma subunidade de acordo com a invenção de uma unidade modular de águas pluviais de subsuperfície;

Figura 2 é uma elevação lateral da subunidade da figura 1;

Figura 3 é uma vista em planta por cima da subunidade da figura 1;

Figura 4 é uma vista em perspectiva de um par de subunidades, montado em uma unidade de águas pluviais de subsuperfície modular de acordo com a invenção;

Figura 5 é uma elevação lateral da unidade da figura 4;

Figura 6 é uma vista em perspectiva do sistema de águas pluviais modular de acordo com a invenção que compreende um par de unidades lateralmente conectadas;

Figura 7 é uma vista em planta do sistema da figura 6;

Figura 8 é uma vista em perspectiva do sistema de águas pluviais modular de acordo com a invenção que compreende um par de unidades verticalmente conectadas;

Figura 9 é uma vista em perspectiva de um detalhe na extremidade de um meio pilar da subunidade da figura 1;

Figura 10 é uma vista em perspectiva do detalhe da figura 9, feita ao longo de uma direção transversal;

5 Figura 11A mostra um corte transversal esquemático de um par de meios pilares alinhados para conexão;

Figura 11B mostra um corte transversal esquemático de um par de meios pilares quando conectados;

10 Figura 12 mostra uma vista simplificada dos componentes de conexão no detalhe das Figuras 9 e 10.

Figura 13 é uma vista em planta de um detalhe de um recorte circular no centro de uma subunidade;

Figura 14 é uma vista em planta do detalhe da figura 13, quando uma primeira porção do recorte circular foi removida; e

15 Figura 15 é uma vista em planta do detalhe da figura 13, quando uma segunda porção do recorte circular foi removida.

Referindo às figuras 1, 2 e 3, uma subunidade da invenção está mostrada, genericamente em 10. A subunidade tem uma face geralmente quadrada 12 a qual provê ou uma face superior ou inferior de uma unidade acabada. Isto será referido por conveniência como a face superior mas deve ser compreendido que a modalidade não está limitada a tal orientação. Deve também ser compreendido que o termo "face" refere-se não a uma superfície contínua mas ao contrário à superfície porosa definida pela rede de treliça de nervuras e montantes 13.

25 Um meio pilar 14 estende-se de cada canto do lado inferior (lado interno) da face 12. Quando vista de qualquer lado (figura 2), a "face" lateral da subunidade é formada da superfície de um par de meios pilares 14 e uma abertura 16 a qual leva a um canal que corre através da face de lado oposto sem interrupção. Como visto na figura 3, portanto, os quatro pilares geralmente quadrados (um dos quais está indicado por linhas tracejadas circundantes) definem entre os mesmos um vazio cruciforme, isto é um par de canais que interceptam em ângulos retos e abrem sobre cada lado onde indi-

30

cado em 16.

Um número de grampos 18 e rasgos 20 é provido para permitir que as unidades adjacentes sejam conectadas umas nas outras como será abaixo explicado em maiores detalhes. Como pode ser visto nas figuras 1 e 2, os grampos de travamento 22 e os furos de recepção 24 são também pro-
5 vidos na extremidade de cada meio pilar 14 para permitir que dois meios pilares opostos interacoplem um com o outro.

As figuras 4 e 5 mostram um par de subunidades conectado deste modo para formar uma unidade modular 26. Uma subunidade superior
10 e uma subunidade inferior 10' são conectadas com os respectivos meios pilares 14, 14' que combinam ao longo de cada canto para formarem os pilares verticais 28, um pilar em cada canto. Cada um dos quatros pilares 28 corre da face superior 12 da unidade até a face inferior 12' da unidade 26. Cada lado da assim formada unidade cúbica compreende a superfície exter-
15 na de um par de pilares 28 e uma abertura vazia 30 que resulta das aberturas 16 nas subunidades. Será prontamente compreendido que a câmara interna que leva da abertura de vazio definida entre os quatros pilares 28 estende-se da face superior 12 até a face inferior 12' e é de seção transversal cruciforme, isto é a interseção de um par de passagens cada uma estenden-
20 do-se sem interrupção de uma face lateral até a face lateral oposta.

As subunidades são mantidas juntas, em parte pelos grampos 22 e furos de recepção 24 mostrados nas figuras 1 e 2, na figura 5 pode-se ver três dos grampos 22 localizados dentro dos furos de recepção. Uma conexão adicional e mais robusta é provida internamente dentro dos pilares e
25 será abaixo descrita em mais detalhes.

Quando um par de subunidades precisa ser montado como mostrado nas figuras 5 e 6, a unidade modular 26 assim provida pode então ser conectada tanto lateralmente quanto verticalmente em unidades iguais ao longo das direções X, Y e Z definidas pelos eixos geométricos das unidades
30 cúbicas.

As figuras 6 e 7 mostram um par de unidades 26 lateralmente conectadas. Pode ser visto que os vazios cruciformes internos no par de u-

nidades estão alinhados de modo que uma direta ininterrupta estende-se da abertura 16A até a abertura 16B (Figura 7). Como o sistema acabado na maioria dos casos compreenderá grandes números de tais unidades conectadas lateralmente em todos os lados para formarem um bloco contínuo, será apreciado que os vazios cruciformes ficarão alinhados cada para de unidades adjacentes para prover uma matriz de passagens atravessadas ininter-
5 rruptas que estendem-se através do sistema.

Isto provê três vantagens principais. Primeiramente, a falta de qualquer estrutura de entupimento entre os pilares reduz significativamente a
10 chance de que os detritos carregados nas águas pluviais ou outra água corrente fiquem presos e causando um entupimento no sistema. Segundamente, se um entupimento ocorrer por qualquer razão, a seção bloqueada da passagem será simplesmente desviada conforme a água flui através dos canais de unidades adjacentes. Terceiramente, como cada unidade no sistema está interconectada com todas as outras unidades com um generoso
15 sistema de vazios, as inspeções podem ser mais facilmente feitas de qualquer ponto de acesso. Especificamente, uma linha de visão clara através do sistema ao longo de cada linha e coluna de unidades torna a descoberta e a localização de entupimentos ou danos no sistema extremamente fácil.

20 Como visto na figura 8, as unidades 26 e 26' podem ser empilhadas verticalmente assim como lateralmente. Como com a conexão lateral, os grampos 22 e os furos 24 nas bordas periféricas das unidades são utilizados para rapidamente prender as unidades juntas para construir um sistema tridimensional.

25 No centro da face superior e inferior de cada unidade uma estrutura circular 32 provê-se uma seção recortada que permite que um comprimento de tubo ou de duto (não mostrado) seja preso por sobre o topo do sistema onde uma unidade está localizada abaixo de uma vigia ou outra área de acesso. Como os recortes circulares de unidades empilhadas (como
30 visto na figura 8) coincidem, os recortes podem ser removidos tanto da face superior quanto da inferior da unidade superior 26, e da face superior da unidade inferior 26', para prover acesso não somente à unidade inferior 26',

mas também à camada inteira de unidades lateralmente conectadas (não mostrado na figura 8) das quais a unidade 26' faz parte. As características de recorte circular estão descritas abaixo em maiores detalhes.

5 Como anteriormente indicado, a conexão entre um par de subunidades é efetuada não somente pelos grampos periféricos, mas também por uma conexão internamente aos pilares 28 formados por dois meios pilares 14 que topam. Referindo às figuras 9, 10, 11A, 11B e 12, esta estrutura e método de conexão é agora descrito.

10 Cada meio pilar inclui um poste de suporte interno 40 do qual o meio pilar 14 deriva a maior parte de sua resistência à compressão vertical para os pilares. A figura 9 mostra um tal poste de suporte 40 em uma vista em perspectiva feita da direção do centro da subunidade na direção de um ponto de canto externo 42 do meio pilar 14, enquanto que a figura 10 mostra o poste de suporte em uma vista em perspectiva feita ao longo de uma direção perpendicular, isto é através de um canto da subunidade.

15 Na terminação do poste de suporte 40 três estruturas se projetam, a saber um grampo resiliente 44 que tem um dente 46, um dedo 48 que tem uma impressão geralmente retangular e um número de detenção 50 que tem uma impressão geralmente quadrada. Cada uma destas três estruturas estende-se de um piso 52 o qual está rebaixado abaixo de uma superfície de topamento 54, com as estruturas estendendo-se acima da superfície de topamento.

20 Para facilidade de compreensão, uma vista simplificada do mecanismo está mostrada nas figuras 11A e 11B antes de seu acoplamento, respectivamente. Mais ainda, uma vista estilizada do mecanismo mostrado na figura 12. Referência pode ser feita às figuras 9 a 12 coletivamente na descrição que segue.

30 As figuras 11A e 11B são feitas em corte transversal conforme um par de postes de suporte 40, um de cada par de subunidades, aproximam-se um do outro e acoplam. O poste inferior está mostrado ao longo de um corte feito sobre a linha tracejada indicada como XI-XI na figura 12.

No poste de suporte descendente 40 (Figura 11A), o grampo

resiliente 44 e o dedo 48 ficam no plano do desenho e são vistos em corte, enquanto o membro de detenção 50 está atrás do plano do desenho e está portanto visto em elevação. Sobre o poste de suporte ascendente 40', o oposto se aplica, e é o membro de detenção 50 cuja seção transversal fica no plano do desenho.

Pode ser visto que o membro de detenção 50 tem uma superfície de detenção 56 a qual está suspensa sob uma superfície inclinada 58. Uma superfície inclinada 60 sobre a extremidade dianteira do grampo descendente 44 assim contactará e deslizará ao longo da superfície inclinada 58. Isto deforma temporariamente o grampo 44 até que o dente 46 sobre o grampo tenha passado pela superfície de detenção suspensa 56 sobre o membro de detenção 50, em cujo ponto o membro de detenção e o grampo ficam travados juntos como mostrado na figura 11B.

Estas porções de cada membro de detenção 50 e dedo 48 as quais projetam-se acima da superfície de topamento 54 estão acomodadas dentro do rebaixo (definido pelo piso 52) sobre o poste de suporte oposto. O membro de detenção 50 sobre um poste de suporte estará posicionado ao longo do membro de detenção sobre o outro poste de suporte, e similarmen- te os dedos 44 estarão ao longo uns dos outros. A estrutura inteira portanto intertrava acomodadamente junto e nenhum movimento torcional é possível, e nem é qualquer movimento translacional (lateral). O mecanismo portanto trava completamente e permanentemente junto quanto os postes de suporte são comprimidos juntos como mostrado nas figuras 11A e 11B.

Referindo de volta às figuras 9 e 10, pode ser visto que o poste de suporte que as estruturas sobre o mesmo estão alinhados ao longo de eixos geométricos dispostos a um ângulo de 45 graus em relação aos eixos geométricos primários da subunidade. Em outras palavras, se uma linha diagonal for traçada de um canto da subunidade até o canto oposto, o poste de suporte e os seus componentes de travamento estarão alinhados paralelos e normais àquela linha diagonal (e não paralelos ou normais às bordas da unidade por si).

Isto provê um efeito muito útil - um par de subunidades idênticas

pode ser feito acoplar e travar um com o outro desde que somente as faces quadradas estejam alinhadas. Em outras palavras, girar uma ou a outra unidade por 90 graus e qualquer seu múltiplo não tem nenhum efeito sobre o mecanismo de travamento. Tipicamente, quando dois tais itens idênticos são autocalizadores e travantes, é necessário orientá-los de modo que (digamos) um componente macho em uma unidade fique localizado oposto a um componente fêmea na outra unidade, e girar uma das unidades por 90 graus tornará as duas unidades incompatíveis. No entanto, a rotação dos mecanismos de travamento por 45 graus foi descoberto permitir que duas unidades idênticas autotravam sem nenhuma orientação especial, tornando a montagem de unidades trivial.

Mais especificamente, cada par de estruturas em uma subunidade o qual acopla com o mesmo par de estruturas em uma subunidade oposta (por exemplo o grampo 44 e a detenção 50) estão dispostos para ficarem (i) em cada lado da diagonal maior (canto a canto) da subunidade, (ii) equidistantes daquela diagonal, e (iii) a linha que conecta o par de estruturas é perpendicular àquela diagonal maior. Apesar de não imediatamente aparente, se um dado grampo (grampo "X") em uma subunidade acoplar com um rebaixo ou furo específico (furo "Y") em uma subunidade oposta, então o exame de uma única subunidade mostrará que o grampo "X" e o furo "Y" formam um par de estruturas o qual atende às condições (i) a (iii) também.

Referindo a seguir à figura 13, uma vista plana de um detalhe no centro de uma subunidade está mostrada por cima da face superior (ou abaixo da face inferior).

A face superior/inferior de uma subunidade é claro não é uma face plana mas tem uma profundidade, e portanto tem uma superfície externa 72 visível do exterior da unidade acabada, e uma face interna 74 a qual está quase toda escondida abaixo da superfície externa e exposta somente para o interior da unidade. No entanto, a estrutura de recorte circular, indicada genericamente em 70, tem um perímetro 76 no qual a superfície externa termina e dentro do qual a superfície interna pode ser vista. Uma série de perfurações circulares concêntricas 78a, 78b, 78c, 78d estão providas na

superfície interna.

Nas áreas anulares entre as perfurações concêntricas adjacentes 78a-78d, uma série de paredes circulares concêntricas 80a, 80b, 80c sobem da superfície interna 74. Estas paredes 80 terminam no nível da superfície superior como pode ser prontamente visto na Figura 1.

Quatro nervuras radiais primárias 82 estendem-se diagonalmente para fora da circunferência da parede mais interna 80a para o perímetro 76, nas direções diagonais primárias da face (do centro para cada canto). Oito nervuras radiais secundárias 84 estendem-se para fora da circunferência da segunda parede 80b para o perímetro 76.

Cada uma das perfurações concêntricas 78a-78d permite que uma serra ou outro implemento de corte remova uma área circular da superfície interna 74. A porção das nervuras 82, 84 entre a perfuração escolhida e a parede imediatamente circundante pode também ser cortada para resultar em um receptor cilíndrico com um lábio anular inferior, e um tubo de acesso pode ser inserido neste receptor para permitir que os dispositivos de inspeção sejam baixados através do tubo de acesso para o interior de uma unidade.

Referindo à figura 14, a superfície interna 74 foi cortada ao redor da perfuração 78c deste modo, e as nervuras primárias e secundárias 82, 84 foram cada uma cortadas até o raio da parede mais externa 80c.

A parede mais externa 80c portanto define um espaço de recepção cilíndrico que estende-se entre a superfície externa 72 e a prateleira ou lábio 86 provida na superfície interna 74.

Um tubo 88 (mostrado em um contorno tracejado) pode assim ser inserido no espaço cilíndrico definido no interior da parede 80c para apoiar sobre a prateleira 86 e prover um tubo de acesso permanente acima da célula selecionada. Como a estrutura de recorte circular 70 está provida sobre o centro da subunidade, se uma câmera ou outro dispositivo ótico inserido através do tubo 88 puder olhar ao longo de cada uma das quatro direções cardinais (na direção do topo, do fundo, da esquerda e da direita da figura de desenho) de modo que existe uma vista desobstruída ao longo das

passagens definidas entre cada um dos pilares de canto.

Na figura 15, a perfuração mais externa 78d foi cortada para acomodar um maior diâmetro de tubo 88, e as nervuras 82, 84 foram cortadas parte do caminho até o perímetro externo de modo que estas definem um

5 espaço geralmente cilíndrico similar àquele provido pela parede na figura 14.

REIVINDICAÇÕES

1. Unidade modular de águas pluviais de subsuperfície de uma forma externa geralmente cubóide que tem superfícies superior e inferior retangulares iguais espaçadas por um conjunto de quatro pilares, cada um dos quais corre de um canto da superfície superior até um canto correspondente da superfície inferior, os ditos pilares definindo entre estes um vazio que tem uma seção transversal geralmente cruciforme, o dito vazio abrindo por sobre cada uma das quatro faces laterais definidas entre o teto e a base.

2. Unidade de águas pluviais de subsuperfície modular de acordo com a reivindicação 1, em que as unidades cubóides são geralmente cúbicas e assim as faces superior e inferior retangulares são quadradas e iguais a cada uma das quatro faces laterais.

3. Subunidade de uma unidade de águas pluviais de subsuperfície modular, que compreende uma face geralmente quadrada que tem um conjunto de quatro meios pilares que estendem-se da mesma, um em cada canto da face, cada meio pilar terminando em uma conexão coincidente a qual está adaptada para coincidir com uma conexão coincidente idêntica de outra subunidade idêntica para prover uma unidade modular geralmente cubóide, as conexões coincidentes dos quatro meios pilares estando dispostas de modo que quando duas subunidades são colocadas em acoplamento com as suas faces quadradas alinhadas e as conexões coincidentes aproximando-se uma da outra, cada uma das conexões coincidentes em uma subunidade acopla com uma conexão coincidente complementar na outra subunidade, para cada uma das quatro orientações alinhadas das duas faces quadradas.

4. Subunidade de acordo com a reivindicação 3, em que cada conexão coincidente tem uma primeira estrutura e uma segunda estrutura complementares, a primeira e a segunda estruturas estando dispostas de modo que quando duas subunidades são colocadas em acoplamento como acima mencionado cada primeira estrutura em uma das ditas subunidades fica alinhada e acopla com uma segunda estrutura na outra das ditas subunidades e vice versa, e isto permanece verdadeiro, mesmo se uma das su-

bunidades for girada através de 90, 180 ou 270 graus uma em relação à outra.

5. Subunidade de acordo com a reivindicação 3, em que cada par de primeira e de segunda estruturas está disposto de modo que quando projetado por sobre o plano da face quadrada, a primeira e a segunda estruturas ficam simetricamente dispostas ao redor de uma diagonal nocial que estende-se de um canto da face quadrada para o canto oposto.

6. Unidade de águas pluviais de subsuperfície modular de uma forma externa geralmente cubóide que tem superfícies superior e inferior retangulares iguais espaçadas por um conjunto de quatro pilares, cada um dos quais corre de um canto da superfície superior para um canto correspondente da superfície inferior, os ditos pilares definindo entre estes um vazio que tem uma seção transversal geralmente cruciforme, em que a superfície superior está provida com um recorte central entre os pilares para permitir que um ponto de acesso de inspeção seja prontamente criado no topo de qualquer tal unidade em um sistema de unidades lateralmente contíguas pela remoção do dito recorte.

7. Unidade modular de águas pluviais de subsuperfície de acordo com a reivindicação 1, em que as faces da unidade são permeáveis ao líquido.

8. Unidade modular de águas pluviais de subsuperfície de acordo com a reivindicação 1, em que as faces da unidade dão reticuladas.

9. Unidade modular de águas pluviais de subsuperfície de acordo com a reivindicação 1, em que as faces da unidade compreende uma rede de treliça de nervuras e montantes.

10. Unidade modular de águas pluviais de subsuperfície de acordo com a reivindicação 6, em que o recorte compreende uma série de perfurações circulares concêntricas na superfície superior.

11. Unidade modular de águas pluviais de subsuperfície de acordo com a reivindicação 10, em que uma série de paredes circulares concêntricas estão localizadas na superfície superior, e estão dispostas nos espaços entre perfurações adjacentes.

12. Unidade modular de águas pluviais de subsuperfície de acordo com a reivindicação 6, que compreende uma área de acesso a qual é removível de modo a prover acesso ao vazio contido.

5 13. Unidade modular de águas pluviais de subsuperfície de acordo com a reivindicação 12, em que a área de acesso é irreversivelmente removível.

10 14. Unidade modular de águas pluviais de subsuperfície de acordo com a reivindicação 12, em que a área de acesso compreende uma pluralidade de círculos concêntricos conectados frangíveis juntos e removíveis independentemente e/ou simultaneamente.

15 15. Unidade modular de águas pluviais de subsuperfície de acordo com a reivindicação 1, em que a unidade ainda compreende uma pluralidade de conectores coincidentes dispostos ao redor da periferia da unidade, os conectores configurados para permitir que unidades separadas sejam conectadas juntas de modo que as aberturas de vazio de unidades separadas fiquem alinhadas, os respectivos vazios em cada unidade formando uma direta.

RESUMO

Patente de Invenção: "**SISTEMA DE ÁGUAS PLUVIAIS DE SUBSUPERFÍCIE**".

A presente invenção refere-se a uma unidade modular de águas pluviais de subsuperfície cúbica que tem superfícies superior e inferior iguais espaçadas por um conjunto de quatro pilares, cada um dos quais corre de um canto da superfície superior até um canto correspondente da superfície inferior. Os pilares definem um vazio que tem uma seção transversal geralmente cruciforme, o vazio abrindo por sobre cada uma das quatro faces laterais definidas entre o teto e a base. Uma linha de unidades conectadas juntas em série lado a lado terá uma longa direta formada pelos respectivos vazios em cada unidade, e uma matriz regular de passagens atravessadas de eixos geométricos X e Y será formada conforme as unidades são conectadas lateralmente em todos os lados. A unidade está formada de metades idênticas as quais podem ser conectadas juntas em qualquer orientação devido à configuração quadrada e a uma conexão coincidente a qual tem partes coincidentes simetricamente dispostas ao redor de uma linha de canto a canto diagonal.