



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

(11) PI 1007800-2 B1



(22) Data do Depósito: 06/08/2010

(45) Data de Concessão: 07/04/2020

(54) Título: MÓDULO E CONJUNTO PARA O MANEJO DO FLUXO DE ÁGUA

(51) Int.Cl.: E01F 5/00.

(30) Prioridade Unionista: 03/09/2009 US 12/553,732.

(73) Titular(es): STORMTRAP LLC.

(72) Inventor(es): JUSTIN IVAN MAY; TOM HERATY; PHILIP J. BURKHART.

(86) Pedido PCT: PCT US2010044730 de 06/08/2010

(87) Publicação PCT: WO 2011/028365 de 10/03/2011

(85) Data do Início da Fase Nacional: 05/09/2011

(57) Resumo: MÓDULO E CONJUNTO PARA O MANEJO DO FLUXO DE ÁGUA Esta invenção tem como objeto módulos para uso em um conjunto para o manejo do fluxo de água sob a superfície do solo e são divulgados conjuntos com tais módulos. Os módulos incluem apoios e uma porção de plataforma e os apoios são espaçados e formam canais com uma seção principal da porção de plataforma. A porção de plataforma também inclui pelo menos uma seção estendendo-se desde uma seção principal.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para “MÓDULO E CONJUNTO PARA O MANEJO DO FLUXO DE ÁGUA”

Citação dos pedidos relacionados

5 Este pedido é uma continuação em parte do Pedido de Desenho US 29/333.248 depositado em 5 de Março de 2009, e do Pedido de Patente US 12/553.732 depositado em 3 de Setembro de 2009, que são aqui incorporados por referência em sua totalidade.

Fundamentos

10 A presente divulgação refere-se, no geral, ao manejo do fluxo, e mais especificamente, à retenção ou detenção de fluidos, tais como águas pluviais. Sistemas de retenção e detenção de água acomodam o escoamento superficial em um determinado local através de desvios ou armazenamento da água, impedindo que a água fique empoçada na superfície do solo, e eliminando ou reduzindo
15 enchentes a jusante.

 Um sistema subterrâneo de retenção ou detenção de água geralmente é utilizado quando a área de superfície em um canteiro de obras não é disponível para acomodar outros tipos de sistemas tais como reservatórios abertos, bacias ou tanques. Sistemas subterrâneos não utilizam áreas de superfície valiosas
20 comparados com reservatórios, bacias ou tanques. Também apresentam menos riscos públicos em relação a outros sistemas, tal como, evitando a presença de água parada exposta, que seria favorável à reprodução de mosquitos. Sistemas subterrâneos também evitam problemas estéticos comumente associados com outros sistemas, tal como o crescimento de ervas daninhas e algas. Assim, é
25 benéfico ter um sistema subterrâneo para gerenciar eficazmente a água.

Uma desvantagem dos sistemas subterrâneos atuais é que devem acomodar instalações subterrâneas existentes ou previstas tais como utilitários e outros condutos enterrados. Ao mesmo tempo, um sistema subterrâneo de retenção ou detenção de água deve ser eficaz para desviar água da superfície do solo para
5 outro local. Portanto, seria vantajoso fornecer um conjunto subterrâneo modular que tenha grande versatilidade na forma do plano da área que pode assumir.

Outra desvantagem dos sistemas subterrâneos atuais é que muitas vezes não conseguem prover um fluxo de água relativamente sem restrições em todo o sistema. Seria preferível, em vez disso, fornecer sistemas que possam
10 permitir fluxo relativamente irrestrito seu interior.

Dependendo do local e da aplicação, sistemas subterrâneos, muitas vezes, devem ser capazes de suportar cargas de tráfego e de terra, que são aplicadas de cima, sem serem propensos a rachaduras, ao colapso ou a outras falhas estruturais. Com efeito, seria vantajoso fornecer sistemas subterrâneos que
15 acomodem praticamente quaisquer cargas previsíveis aplicadas na superfície do solo em adição ao peso da terra em torno de um determinado sistema. Tais sistemas também preferivelmente podem ser construídos de forma que sejam relativamente eficientes em termos de custo, volume de armazenamento de fluido e peso do material utilizado, bem como à facilidade com que os componentes dos sistemas
20 podem ser transportados, manipulados e instalados.

Sistemas subterrâneos modulares são divulgados nas patentes U.S. 6.991.402; 7.160.058 e 7.344.335 (“Patentes Burkhart”), de StormTrap LLC, cada uma das quais são incorporadas como referencia em sua integridade.

A presente divulgação refere-se à configuração, produção e métodos
25 de utilização de módulos, que são preferivelmente fabricados usando pré-moldados

em concreto e geralmente são instalados em configurações alinhadas longitudinal e lateralmente para formar sistemas tendo canais subterrâneos para o manejo do fluxo de retenção e/ou detenção de água.

Diferentes formas de estruturas de retenção e/ou detenção subterrânea de água foram propostas ou feitas. Tais estruturas normalmente são feitas em concreto e tentam fornecer grandes vãos, que exigem componentes muito espessos. As estruturas, portanto, são muito pesadas, levando ao uso ineficiente do material, mais difícil para o transporte e manuseio e conseqüentemente de custos mais elevados. Outras estruturas subterrâneas de condução de água como tubos, caixa de bueiro e bueiro de passagem foram feitas de diversos materiais e propostas ou construídas para fins específicos. No entanto, essas outras estruturas subterrâneas são projetadas para outras aplicações ou deixam de prover as especificações necessárias e as vantagens desejadas acima mencionadas dos sistemas modulares divulgados aqui.

15 Resumo

A presente divulgação é direcionada, em alguns dos seus vários aspectos, a um módulo e um conjunto modular para o manejo do fluxo de água sob a superfície do solo. Os módulos possuem configurações únicas que permitem componentes mais finos. Isso facilita uma redução no uso de material, peso e custo, com transporte e manuseio mais fáceis.

Em um exemplo, é divulgado um módulo para uso em um conjunto para o manejo do fluxo de água sob a superfície do solo. O módulo inclui pelo menos dois apoios, uma porção de plataforma tendo uma seção principal localizada no topo de pelo menos dois apoios, e pelo menos uma seção secundária estendendo-se desde a seção principal. Os apoios são espaçados e, juntamente

com a seção principal, definem um canal interior. Pelo menos um dos apoios tem pelo menos uma seção de perna espaçada das extremidades da porção de plataforma.

Em outro exemplo, é divulgado um conjunto para o manejo do fluxo de água sob a superfície do solo e inclui uma pluralidade de módulos, com cada módulo tendo uma porção de plataforma e cada porção de plataforma sendo colocada adjacente a pelo menos uma outra porção de plataforma de outro módulo. Cada módulo ainda inclui pelo menos dois apoios com pelo menos os dois apoios sendo espaçados e, juntamente com a porção de plataforma, formando um canal interior. Uma porção de plataforma de pelo menos um dos módulos também inclui pelo menos uma seção que ultrapassa o canal interior.

É divulgado outro exemplo de conjunto para o manejo do fluxo de água sob a superfície do solo como tendo pelo menos um primeiro módulo que inclua, pelo menos, dois apoios, uma porção de plataforma, incluindo uma seção principal localizada no topo de pelo menos dois apoios, com os apoios sendo espaçados, e juntamente com a seção principal, definindo um canal interior. A porção de plataforma ainda inclui uma seção que ultrapassa o canal interior, e pelo menos um dos apoios tem pelo menos duas seções de perna espaçadas das extremidades da porção de plataforma. Pelo menos duas das seções de perna são espaçadas e definem um canal de apoio entre elas. O conjunto de exemplo ainda inclui uma pluralidade de módulos laterais, com cada módulo lateral incluindo uma porção de plataforma, e pelo menos dois apoios dispostos abaixo da porção de plataforma. Os apoios são espaçados, e juntamente com a porção de plataforma, definem um canal interior. Dentro do conjunto de exemplo, cada porção de plataforma do primeiro módulo e módulo lateral é colocada adjacente a pelo menos uma outra porção de

plataforma de cada um da pluralidade de módulos laterais ou pelo menos um primeiro módulo.

É divulgado um exemplo adicional de um conjunto para o manejo do fluxo de água sob a superfície do solo, com o conjunto tendo pelo menos um primeiro módulo que inclui uma porção de plataforma tendo uma seção principal e primeira e segunda seções em balanço, pelo menos dois apoios dispostos abaixo da seção principal, e com os apoios sendo espaçados e, juntamente com a porção de plataforma, definindo um canal interior. O conjunto inclui também uma pluralidade de módulos laterais, com cada módulo lateral incluindo uma porção de plataforma, pelo menos dois apoios dispostos abaixo da porção de plataforma e os apoios sendo espaçados e, juntamente com a porção de plataforma, definindo um canal interior. Cada porção de plataforma do primeiro módulo e do módulo lateral é colocada adjacente a pelo menos uma outra porção de plataforma de qualquer um da pluralidade de módulos laterais ou de pelo menos um primeiro módulo. Além disso, o primeiro de um dos apoios e a primeira de uma das seções em balanço de pelo menos um primeiro módulo, juntamente com um apoio de um módulo adjacente, definem um canal externo, e um segundo apoio e uma segunda seção em balanço de pelo menos um primeiro módulo, juntamente com um apoio de um módulo adjacente, definem outro canal externo, em que os canais externos estão em comunicação fluida com o canal interior de pelo menos um primeiro módulo.

Descrição Detalhada dos Desenhos

A FIG. 1 é uma vista em perspectiva superior de um primeiro módulo de exemplo para um conjunto para o manejo do fluxo de água sob a superfície do solo.

A FIG. 2 é uma vista da extremidade do módulo mostrado na FIG. 1.

A FIG. 3 é uma vista em perspectiva superior mostrando um exemplo de elementos de reforço dentro do esboço de um módulo, tal como o módulo mostrado na FIG. 8, e com o módulo assentado em sapatas.

5 A FIG. 4 é uma vista em perspectiva inferior de um conjunto de quatro dos módulos de exemplo mostrados na FIG. 1.

A FIG. 5 é uma vista em perspectiva inferior ilustrando um exemplo de quatro módulos formando o canto externo de um conjunto.

A FIG. 6 é uma vista em perspectiva superior de um módulo interior adjacente a um módulo lateral, e com os módulos assentados em cima de um piso.

10 A FIG. 7 é uma vista em perspectiva superior ilustrando outro exemplo de um canto de um conjunto que inclui uma primeira serie de módulos invertidos e formando uma base, e uma segunda serie de módulos empilhados em cima da primeira série de módulos.

15 A FIG. 8 é uma vista em perspectiva superior de outro exemplo de módulo.

A FIG. 9 é uma vista em perspectiva superior de um outro exemplo de módulo.

A FIG. 10 é uma vista da extremidade do módulo mostrado na FIG. 9.

20 A FIG. 11 é uma vista explodida lateral de um outro exemplo de módulo.

A FIG. 12 é uma vista explodida da extremidade do módulo mostrado na FIG. 11.

25 A FIG. 13 é uma vista em perspectiva superior de um exemplo de módulo que inclui um apoio tendo uma sapata integral que também fornece uma sapata para um módulo adjacente.

A FIG. 14 é uma vista em perspectiva superior de um conjunto de três dos exemplos de módulos mostrados na FIG. 13, com cada sapata integral sendo usada por um apoio de um módulo adjacente.

5 A FIG. 15 é uma vista lateral do conjunto de módulos mostrados na FIG. 14.

Descrição Detalhada

A presente divulgação fornece, no geral, um módulo para um conjunto subterrâneo para o manejo do fluxo de água. Em um aspecto, os módulos divulgados oferecem grande versatilidade na configuração de um conjunto modular.

10 Os módulos podem ser montados em qualquer orientação personalizada de acordo com a área plana ou espaço físico conforme desejado para uma determinada aplicação e seus limites laterais. O conjunto modular pode ser configurado para evitar as obstruções subterrâneas existentes, tal como utilitários, tubulações, tanques de armazenamento, poços e quaisquer outras formações conforme

15 desejado. Alguns dos módulos que podem ser utilizados em configurações especiais de um conjunto subterrâneo para o manejo do fluxo de água também são vendidas por StormTrap LLC de Morris, Ill., sob a marca STORMTRAP®.

Os módulos são configurados para serem posicionados preferivelmente no solo em qualquer profundidade desejada. Por exemplo, a parte superior de um

20 conjunto de módulos pode ser posicionada de modo a formar uma superfície de solo ou superfície de tráfego, como, por exemplo, um parque de estacionamento, pista de aeroporto ou terminal. Como alternativa, os módulos podem ser posicionados no solo, debaixo de uma ou mais camadas de terra. Em ambos os casos, os módulos são suficientes para resistir a cargas de terra, veículo e/ou objeto. Os módulos de

25 exemplo são adequados para inúmeras aplicações e, a título de exemplo, mas não

como limitação, podem estar localizados em áreas de gramados, avenidas, parques de estacionamento, estradas, aeroportos, ferrovias, ou piso de construção. Nesse sentido, os módulos preferidos dão ampla versatilidade para praticamente qualquer aplicação enquanto que ainda permitem o manejo do fluxo de água e mais especificamente, a retenção ou detenção de água.

Em outro aspecto, o módulo permite o fluxo de água dentro de seu volume interior que é definido por canais que serão aqui descritos em detalhes. Os canais são geralmente definidos por uma porção de plataforma e pelo menos dois apoios. De preferência, esses canais ocupam uma proporção relativamente grande do volume definido pelo módulo. O projeto do módulo permite uma grande quantidade de fluxo interno de água, minimizando a escavação necessária durante a instalação no local e minimizando a área plana ou espaço físico ocupado por cada módulo.

Tornando às figuras dos desenhos da divulgação, as figuras 1 e 2 ilustram um exemplo de módulo, no geral designado como 10, para uso em um conjunto para o manejo do fluxo de água sob a superfície do solo. O módulo 10 ilustrado inclui dois apoios 12 e uma porção de plataforma 14 localizada no topo dos apoios 12. Os apoios 12 são posicionados abaixo da porção de plataforma 14 e espaçados dos lados longitudinais 16 da porção de plataforma 14. Os apoios 12 estendem-se desde a porção de plataforma 14 e repousam sobre uma base sólida ou sapata, tais como as sapatas F mostradas na figura 3.

A porção de plataforma 14 pode se apresentar sob qualquer forma selecionada, mas é mostrada na configuração preferida como uma laje retangular. A porção de plataforma 14 inclui uma seção principal 18 e pelo menos mais uma seção 20 estendendo-se desde a seção principal 18. De preferência, as seções de

plataforma são integralmente formadas. Os apoios 12 também são espaçados dos lados longitudinais 16, de modo que as seções 20 estendendo-se desde a seção principal 18 estão em balanço ou pendem dos apoios 12. De preferência as seções 20 são formadas de modo que não precisam ser apoiadas por uma estrutura adjacente quando instaladas. Os apoios 12 também são espaçados uns dos outros. Os apoios 12 podem ainda incluir seções de perna 22. No exemplo ilustrado nas figuras 1 e 2, cada apoio 12 tem duas seções de perna 22 que são espaçadas das extremidades 24 da porção de plataforma 14. No entanto, será apreciado que mais ou menos seções de perna 22 podem ser configuradas para cada apoio 12. Além disso, mais apoios 12 podem ser posicionados sob a porção de plataforma 14.

Para o manejo do fluxo de água, o módulo 10 define um canal interior 26 que, de preferência, é aberto nas extremidades do módulo 10. O canal interior 26 é definido pelos apoios 12 e pela seção principal 18 da porção de plataforma 14. Conforme mostrado nas figuras 1 e 2, o canal interior 26 se estende no sentido longitudinal do módulo 10 para permitir o fluxo de água no sentido longitudinal. O módulo 10 também pode incluir canais de apoio 28 no sentido lateral. Na incorporação ilustrada, as seções de perna 22 de cada um dos apoios 12 são espaçadas para definir um canal de apoio 28 entre elas. O canal interior 26 e os canais de apoio 28 estão em comunicação fluida uns com os outros, a fim de permitir o fluxo de água nos sentidos longitudinais e laterais.

Conforme ilustrado, cada um dos canais 26, 28 do módulo de exemplo 10 nas figuras 1 e 2 se estende para a superfície inferior 30 dos apoios 12 e, portanto, para uma sapata ou piso sobre o qual o módulo 10 se situa. Esta configuração permite fluxo de fluido relativamente irrestrito através do módulo 10, independentemente do nível de fluido. No entanto, será apreciado que pode haver

outras configurações para os canais. Por exemplo, uma ou ambas as extremidades do canal interior podem ser vedadas para impedir qualquer fluxo de água fora do canal interior naquela direção. Além disso, um apoio pode ser uma parede sólida que não define um canal lateral. Como alternativa, um canal pode não se estender para a superfície inferior 30 dos apoios 12, tal como formando uma janela de abertura em um apoio 12, ao invés de uma abertura que se estenda até o chão.

Os canais 26, 28 são preferivelmente bastante grandes, para permitir o fluxo de fluido relativamente irrestrito através dos mesmos. O grande tamanho do canal também impede o entupimento devido aos detritos da superfície que podem ser arrastados para dentro dos módulos 10 pelo fluxo de água pluvial. Embora seja preferível que os canais 26, 28 tenham aproximadamente o mesmo tamanho transversal, outras configurações também são possíveis. É preferível que a configuração do canal interior 26 substancialmente ocupe toda a área entre os apoios 12. Da mesma forma, é preferível que cada canal de apoio 28 ocupe substancialmente toda a área entre as seções de perna 22 do apoio 12, e cada apoio 12 pode incluir um ou mais canais de apoio 28. Conforme ilustrado nas figuras 1 e 2 a forma preferida dos canais de apoio 28 é na forma de U pendendo para baixo, para fins de distribuição de carga, embora outras formas, como quadrados ou círculos também podem ser utilizadas.

Conforme ilustrado na figura 1, o módulo 10 tem um comprimento total L que normalmente está na faixa de 60 a 610 centímetros ou mais, e preferivelmente é cerca de 427 centímetros. Conforme ilustrado na figura 2, a extensão ou largura W de cada módulo 10 normalmente pode ser de 60 a 305 centímetros ou mais e preferivelmente é cerca de 259 a 275 centímetros. A espessura T da porção de plataforma 14 e dos apoios 12 normalmente está na faixa de 12 a 31 centímetros ou

mais. A título de exemplo, mas não de limitação, foi determinado que uma espessura de 17 centímetros seria adequada para as porções de plataforma 14 tendo uma largura de até 290 centímetros. A altura H do módulo 10 tem uma faixa aproximada de 60 a 366 centímetros, e de preferência tem aproximadamente 152 ou 183 centímetros. Prefere-se ainda que os canais 28 nos apoios 12 tenham aproximadamente o mesmo tamanho transversal um do outro. A altura de cada abertura do canal está na faixa de aproximadamente 30 a 153 centímetros, enquanto que a largura da abertura do canal está na faixa de 30 a 244 centímetros, e normalmente é aproximadamente entre 121 e 214 centímetros, e preferivelmente 152 centímetros. As seções 20 estendendo lateralmente desde a seção principal 18 da porção de plataforma 14 podem variar na distância que se estendem de um modo em balanço de praticamente qualquer extensão até ao longo de aproximadamente 46 centímetros.

As dimensões associadas a essas construções modulares únicas permitem uma economia significativa em material, e, portanto, uma redução no peso. A indústria da construção é muitas vezes restrita a limites de peso para o transporte e movimentação de materiais; portanto, uma redução de peso permite uma maior eficiência. Os módulos do estado da técnica comumente têm apoios localizados nas bordas externas de uma plataforma, exigindo, portanto, a construção de uma plataforma tendo uma espessura selecionada para atingir um determinado alcance lateral. Os módulos de exemplo divulgados neste documento incluem seções de uma porção de plataforma que se estendem de uma seção principal, normalmente de um modo em balanço, embora reforços adicionais possam ser utilizados. A utilização de pelo menos um apoio espaçado internamente dos lados de uma porção de plataforma resulta em um alcance menor da porção de plataforma entre os

apoios, o que significa que a totalidade da porção de plataforma pode ser mais fina para suportar a mesma carga. Uma porção de plataforma mais fina usa menos material, o que reduz o peso da plataforma. Por sua vez, uma porção de plataforma mais leve permite o uso de apoios menos compactos para suportar a carga reduzida da porção de plataforma mais fina. Isso também facilita o uso de sapatas menos compactas para suportar a porção de plataforma e apoios mais leves. Menos peso também se traduz na maior facilidade em lidar com os módulos de estrutura grande, bem como em equipamentos potencialmente menores para mover e transportar os módulos. Isso pode resultar em custos menores com equipamentos e expedição.

Dependendo dos projetos específicos, conforme divulgado neste documento, o uso de módulos mais finos ou de peso mais leve pode exigir modificações em certas partes dos módulos. Por exemplo, a título de exemplo e não de limitação, de certa forma a espessura dos apoios pode afinar da parte superior à inferior. Isso é evidente no módulo 10 de exemplo mostrado na figura 2, onde o apoio é mais espesso em sua seção superior do que na sua seção inferior. Da mesma forma, as seções de perna 22 tendem a se alargar no topo onde estas se separam na seção longitudinal mais longa de um apoio. Ao observar a figura 2, também será apreciado que a porção de plataforma 14 pode variar em espessura visto que uma porção em balanço 20 se estende para fora de uma seção principal 18 e um apoio 12. Assim, a presente divulgação ilustra exemplos de refinamentos únicos no projeto e construção dos módulos, que podem fornecer vantagens significativas em peso e, conseqüentemente, no manuseio e custos de material.

Conforme mencionado acima, os módulos 10 preferivelmente são posicionados no solo e muitas vezes debaixo de várias camadas de terra. Portanto, os módulos 10 precisam ser construídos com um material que seja capaz de

suportar cargas de terra, veículos e/ou objetos. Preferivelmente, cada módulo 10 é construído em concreto, e mais especificamente concreto pré-fabricado tendo uma alta resistência. No entanto, será apreciado que pode ser usado qualquer outro material apropriado.

5 Conforme pode ser visto em outro módulo 10' de exemplo na figura 3, para maior resistência e estabilidade estrutural, os módulos 10' preferivelmente são formados com reforços embutidos, que podem ser hastes reforçadas em aço 32, tela em aço pré-fabricada 34 ou outros reforços semelhantes. No módulo 10' do exemplo
10 ilustrado, os apoios 12' e a porção de plataforma 14' preferivelmente são formados como uma peça integral.

Os requisitos para o tamanho e a localização desses reforços embutidos são dependentes das cargas as quais o módulo 10' será submetido. Os reforços específicos para um determinado módulo habitualmente são projetados por um engenheiro estrutural licenciado para trabalhar com concreto para fornecer carga
15 de resistência suficiente para suportar cargas de terra e/ou de tráfego aplicadas sobre os módulos. Em vez de barras ou tela de reforço, outras formas de reforço podem ser usadas tais como cordões de aço pré-tensionados ou pós-tensionados, ou fibras ou fitas de metal ou plásticas. Como alternativa, os módulos podem compreender materiais de núcleo oco que é um concreto protendido pré-fabricado,
20 tendo fios de reforço protendidos. O material de núcleo oco tem um número de espaços vazios contínuos ao longo de seu comprimento e é conhecido na indústria por sua resistência adicional. Aonde um módulo for instalado em uma superfície de tráfego ou abaixo dela, tal como, por exemplo, um parque de estacionamento, rua, estrada, outras rodovias ou pistas de aeroporto, a construção do módulo irá atender
25 aos padrões da *American Association of State Transportation and Highway Officials*

(AASTHO) (*NT= Associação Norte-Americana de Especialistas Rodoviários e de Transporte do Estado). De preferência, a construção será suficiente para suportar uma carga HS20, um padrão de carga conhecido na indústria, embora outros padrões de carga possam ser usados.

5 Quando instalado em um conjunto, os apoios e mais especificamente as seções de perna dos módulos preferivelmente são colocadas em sapatas, blocos ou um piso. Por exemplo, um projeto específico de conjunto pode especificar a utilização de sapatas, como as sapatas F que são mostradas na figura 3, ou podem utilizar um piso, tal como o piso F' mostrado na figura 6. Em ambos os casos, a
10 estrutura adicionada subjacente aos apoios serve para distribuir a carga do módulo no solo subjacente, assim como cargas verticais colocadas sobre o módulo.

No caso do uso de sapatas, as sapatas F podem ser posicionadas em uma orientação paralela e espaçadas sob as seções de perna. As sapatas F preferivelmente são feitas em concreto e podem ser pré-fabricadas ou formadas no
15 local. A distância lateral entre as sapatas é preferivelmente preenchida com material agregado ou material de tecido de filtro (não mostrado) para permitir que toda ou parte da água seja absorvida pelo solo. O material agregado ou tecido de preferência é colocado entre as sapatas e estende-se aproximadamente até a superfície superior das sapatas para formar uma camada plana para a superfície
20 inferior de um canal 26. O material agregado pode compreender qualquer material convencional com um tamanho de partícula adequado que permita que a água seja absorvida pelas camadas de terra sob o conjunto com um índice de fluxo desejado. Vários tecidos de filtro também podem ser usados. Como alternativa, a área entre as sapatas F pode ser preenchida com concreto contínuo *in situ* ou uma membrana
25 formando um piso. O piso pode ser impermeável exceto para um conjunto de porta

de saída. Conforme descrito abaixo, em referência a outros exemplos, uma sapata ou piso também podem ser formados integralmente com as superfícies inferiores dos apoios.

Para criar um conjunto para o manejo da água sob a superfície do solo, vários módulos podem ser colocados adjacentes uns aos outros. Em um conjunto, os módulos são colocados preferencialmente nas configurações lado a lado e/ou ponta a ponta. O conjunto de módulos pode ser organizado no que pode ser descrito como em colunas e linhas. Esta é uma maneira de combinar módulos em uma configuração reticulada. Assim, uma série de módulos pode ser colocada dentro de um conjunto em uma configuração ponta a ponta para formar o que será referido como uma primeira coluna. A primeira coluna é disposta ao longo do sentido longitudinal do conjunto. Uma segunda coluna de módulos pode ser colocada adjacente e contígua à primeira coluna para formar uma matriz de colunas e linhas de módulos. As linhas são dispostas ao longo do sentido lateral do conjunto. Esta configuração resulta em canais longitudinais sendo alinhados uns com os outros. Como alternativa, é possível colocar módulos em uma orientação fora de alinhamento ou escalonada, tais como, por exemplo, uma orientação comumente usada para assentar tijolos, enquanto ainda fornece canais alinhados. O comprimento ou largura do conjunto de módulos é ilimitado e os módulos podem ser dispostos para formar um conjunto tendo uma forma irregular.

A figura 4 ilustra um exemplo de conjunto A formado com quatro dos módulos 10 ilustrados nas figuras 1 e 2. Os quatro módulos são posicionados de tal forma que uma primeira porção de plataforma 14 é colocada adjacente a outra porção de plataforma 14. No conjunto A ilustrado, a porção de plataforma 14A é posicionada ponta a ponta com a porção de plataforma 14B em uma primeira

coluna, e lado a lado com a porção de plataforma 14 C em uma primeira linha. Da mesma forma, porção de plataforma 14C é posicionada ponta a ponta com porção de plataforma 14D em uma segunda coluna, com a porção de plataforma 14B posicionada lado a lado com porção de plataforma 14D em uma segunda linha. A configuração resultante do conjunto A é geralmente retangular. Para conectar os módulos de um conjunto A, as junções formadas entre as superfícies dos módulos adjacentes são normalmente seladas com um vedante ou fita, tal como, por exemplo, fita betuminosa, mantas, tecido de filtro ou assemelhados. Será apreciado que este conjunto A é apenas um exemplo de uma parte de um conjunto maior e normalmente seria posicionado no interior de um conjunto completo maior que pode também incluir módulos diferentes, alguns dos quais serão descritos abaixo.

A configuração ilustrada na figura 4 resulta nos canais interiores 26 dos módulos 10A e 10B estando longitudinalmente em comunicação fluida, juntamente com os canais interiores 26 dos módulos 10C e 10D. Além disso, um apoio 12B e uma porção em balanço 20B do módulo 10B juntamente com um apoio 12D e uma porção em balanço 20D do módulo 10D definem um canal exterior 26'. Da mesma forma, um apoio 12A e uma porção em balanço 20A (não mostrado) do módulo 10A juntamente com um apoio 12C e uma porção em balanço 20C do módulo 10C definem outro canal exterior 26'.

Em relação ao fluxo lateral, os canais de apoio 28 dos módulos 10A e 10C estão lateralmente em comunicação fluida juntamente com os canais de apoio 28 dos módulos 10B e 10D. Por sua vez, com as respectivas seções de perna 22 sendo espaçados das respectivas extremidades 24 das porções de plataforma 14, mais um canal lateral 28' é formado pelas seções de perna 22 espaçadas dos dois módulos 10 que são adjacentes entre si em um posicionamento ponta a ponta. Será

apreciado que esta configuração de um conjunto A fornece um fluxo de água relativamente irrestrito entre os módulos em ambos os sentidos longitudinais e laterais.

5 Pode haver alguns casos, onde o conjunto é usado para deter, ou pelo menos deter parcialmente, o fluido. Nesses casos o conjunto pode ser fechado pelo menos parcialmente e pode também incluir módulos adicionais tendo paredes fechadas. Por exemplo, conforme mostrado na figura 5, além do primeiro módulo 10, que é como o módulo representado na figura 1, o conjunto pode também incluir módulos laterais 10S-1 e 10S-2 e um módulo de canto 10G. Os módulos laterais e o 10 módulo de canto são dispostos periféricamente ao primeiro modulo na figura 5 e possuem algumas das partes iguais, tal que, os mesmos números serão usados para designar as partes iguais. Será apreciado que outras incorporações de módulos também são possíveis na periferia do conjunto. Também será apreciado que, em alguns casos, podem ser incluídos no interior do conjunto, módulos com pelo menos 15 uma parede fechada. No conjunto ilustrado, os quatro módulos são posicionados de tal forma que cada porção de plataforma é situada adjacente a pelo menos uma outra porção de plataforma.

Devido ao projeto modular, um plano de área não é restrito a formas retangulares simples. Em vez disso, os módulos podem ser combinados em 20 qualquer formato desejado de plano de área de forma livre disponível dentro dos limites do local. Uma pessoa versada na arte irá apreciar que podem ser usadas várias combinações destes quatro tipos de módulos para criar conjuntos que servem para praticamente qualquer configuração desejada.

O módulo lateral 10S-1 é um exemplo de módulo lateral que é de certa 25 forma semelhante ao primeiro módulo 10 da figura 1, mas ele serve também para

formar uma extremidade final em um conjunto de módulos. O módulo lateral 10S-1 inclui uma porção de plataforma 14S-1 e dois apoios 12S-1 apoiando a porção de plataforma e espaçados das laterais da porção de plataforma 14S-1. O módulo lateral 10S-1 também inclui uma parede final 50, que é uma parede substancialmente vertical estendendo-se para baixo da porção de plataforma 14S-1 em uma das extremidades da porção de plataforma. Assim, a parede final 50 de exemplo, sem quaisquer aberturas, define um limite final do conjunto. Será apreciado que uma parede final pode incluir uma abertura para se comunicar com outros componentes para o manejo de água, tais como um cano.

Como resultado da estrutura do módulo lateral 10S-1 de exemplo, o módulo tem uma extremidade longitudinal fechada. Juntos, a porção de plataforma 14S-1 e os apoios 12S-1 definem um canal interior 26. As seções de perna 52 de cada um dos membros de apoio 12S-1 são espaçadas para definir um canal de apoio 28 entre elas. Neste exemplo, as seções de perna 52 são adjacentes à parede final 50 na extremidade externa e não são espaçadas da extremidade da porção de plataforma 14S-1 na extremidade interna oposta. Ambos, o canal interior 26 e os canais de apoio 28 estão em comunicação fluida uns com os outros, a fim de permitir o fluxo de água nos sentidos longitudinais e laterais.

O módulo lateral 10S-2 é mais um exemplo de um módulo lateral que de certa forma é semelhante ao primeiro módulo 10 da figura 1, mas este serve também para formar uma lateral de um conjunto de módulos. O módulo lateral 10S-2 inclui uma porção de plataforma 14S-2 e um apoio 12S-2 espaçado para dentro de uma lateral longitudinal da porção de plataforma 14S-2. O módulo lateral 10S-2 também inclui um apoio 54 que se estende de um lado exterior longitudinal da porção de plataforma 14S-2, ao invés de ser espaçado desta. O apoio 54 é uma

parede substancialmente vertical estendendo-se para baixo da porção de plataforma 14S-2 ao longo de um dos lados da porção de plataforma e, assim, forma uma parede lateral. Então, o apoio 54 é uma parede vertical sem nenhuma abertura que define um limite lateral do conjunto, embora seja apreciado que uma parede lateral
5 também pode incluir uma abertura para se comunicar com outros componentes para o manejo de água, tais como um cano.

Como resultado da estrutura do módulo lateral 10S-2 de exemplo, o módulo tem um lado fechado. Juntos, a porção de plataforma 14S-2 e os apoios 12S-2, 54 definem um canal interior 26. O apoio 12S-2 também inclui seções de
10 perna 72 que são espaçadas e definem o canal de apoio 28 entre elas. Ambos, o canal interior 26 e o canal de apoio 28 estão em comunicação fluida uns com os outros, a fim de permitir o fluxo de água nos sentidos longitudinais e laterais.

A construção e as dimensões dos módulos laterais 10S-2 preferivelmente são as mesmas daquelas descritas para o primeiro módulo, embora
15 outras modificações sejam possíveis. Além disso, conforme mencionado acima, enquanto as paredes de limite, tal como a parede final 50 ou a parede lateral 54 são mostradas como sendo imperfuradas, também é possível que estas paredes incluam uma ou mais portas de entrada ou de saída conforme necessário para permitir a entrada e saída de água, bem como outros fluidos e sólidos transportados pelos
20 fluidos.

O módulo de canto 10G incorpora em um módulo paredes de limite de certa forma semelhantes aquelas da parede final 50 do módulo lateral 10S-1 e a parede lateral 54 do módulo lateral 10S-2. Desta forma, o módulo de canto 10G tem uma parede final fechada 60 no sentido longitudinal e uma parede lateral fechada 64
25 que corta a parede final fechada 60 para formar um canto de um conjunto de

módulos. Assim, as paredes fechadas 60, 64 do módulo de canto 10G definem um limite externo de um conjunto. Os módulos de canto 10G preferivelmente são colocados nos cantos de um conjunto e as dimensões dos módulos de canto podem ser semelhantes aos módulos adjacentes a eles, tal como descrito em relação ao módulo 10 mostrado na figura 1. No entanto, será apreciado que as dimensões reais de um módulo de canto 10G podem variar, e podem depender dos requisitos do plano local específico.

Semelhante ao módulo lateral 10S-1, o módulo de canto 10G inclui uma porção de plataforma 14G, um apoio 12G e o apoio 64 que forma uma parede lateral. Essas partes juntas, definem um canal interior 26. O apoio 12G também inclui seções de perna 62 que são espaçadas para definir um canal de apoio 28 entre elas. Neste exemplo, uma primeira seção de perna 62 é adjacente a parede final 60 na extremidade exterior e uma segunda seção de perna 62 não é espaçada desde o final da porção de plataforma 14G na extremidade interior oposta. Cada módulo de canto preferivelmente define pelo menos um canal interior 26 e pelo menos um canal de apoio 28, semelhantes a esses canais descritos anteriormente nas figuras 1 e 4, para permitir fluxo de fluido relativamente ilimitado entre os canais dos módulos em um conjunto.

Como o módulo descrito na figura 1, em um módulo de canto ou módulo lateral, os apoios, tanto internos ou formados como paredes exteriores, bem como a porção de plataforma, são todos preferivelmente formados como uma parte integral e, preferivelmente são feitos em concreto pré-fabricado tendo uma alta resistência. Além disso, os módulos preferivelmente são formados com reforços embutidos que podem ser hastes de reforço em aço, tela em aço pré-fabricada ou outros reforços semelhantes. Conforme mencionado acima, será apreciado que

outras incorporações de módulos laterais e módulos de canto podem ser integrados com os primeiros módulos que são mostrados na figura 1 para criar um conjunto. Por exemplo, os módulos laterais e de canto descritos nas Patentes Burkhart, podem ser usados para formar laterais e extremidades de um conjunto, enquanto usarem os

5 módulos 10 divulgados aqui, dentro do interior da área do conjunto. Como alternativa, um conjunto pode ser construído de vários primeiros módulos e, então, rodeado por uma parede exterior formada pelos módulos laterais divulgados neste documento, ou de uma construção diferente. Além disso, um conjunto pode ser construído com uma pluralidade de módulos interiores descritos nas Patentes

10 Burkhart e rodeado pelos módulos laterais e de canto aqui descritos.

Tal como descrito previamente, cada módulo do conjunto é apoiado em cima de uma sapata ou bloco de qualquer forma, embora a estrutura subjacente possa ser sob a forma de um piso. Em um exemplo, as sapatas F podem ser definidas e os módulos 10 colocados sobre as sapatas F, como na figura 3. Como

15 alternativa, a sapata pode ser formada integralmente com o módulo. Da mesma forma, se o conjunto estiver sendo apoiado em um piso, então, por exemplo, conforme mostrado na figura 6, um piso F' pode ser colocado no lugar e os módulos podem ser posicionados sobre o piso F'. Como alternativa, um piso pode ser formado integralmente com um módulo de modo que uma estrutura comumente de

20 quatro lados é formada, ou pode ser desenvolvida pelo ato de inverter um primeiro módulo para o encaixe com um segundo módulo, conforme mostrado na figura 7. Conforme melhor ilustrado na figura 5 as superfícies inferiores de pelo menos alguns dos apoios, tais como os apoios 12S-1, 12S-2 e 12G, podem incluir superfícies invertidas. Com esta configuração, no empilhamento de um conjunto de módulos

25 sobre um conjunto de módulos de modo invertido, as superfícies invertidas

correspondentes encaixam umas nas outras e facilitam o empilhamento estável, conforme mostrado na figura 7. De preferência, quando os módulos são assentados em um piso ou sapata a superfície inferior dos apoios são planas, conforme é mostrado com os apoios 12.

5 Para o manejo do fluxo de água, será apreciado que um conjunto de módulos normalmente irá incluir um ou mais portas de entrada (não mostradas) para permitir o fluxo de água para os módulos de áreas de fora do conjunto, tal como, por exemplo, água que está acumulando ao nível do solo ou de outras áreas de armazenamento de água, localizadas tanto no nível do solo quanto em outros níveis.

10 As portas de entrada podem ser localizadas em qualquer elevação para permitir uma comunicação fluida com canalizações e drenos de água existentes e são comumente fluidamente conectadas a um dreno ao nível do solo e seu conduto associado. Portas de entrada podem ser especificamente personalizadas conforme exigido pelos requisitos do local preferido para permitir a entrada direta de água no

15 conjunto. Por exemplo, a localização das portas pode ser pré-formada durante a formação de um módulo, se um local preferido for conhecido, ou pode ser formado durante a instalação usando as ferramentas apropriadas.

Portas de entrada podem estar localizadas em membros de plataformas dos módulos de um conjunto tanto isoladamente quanto em combinação

20 com portas de entrada laterais. Portas de entrada laterais podem estar colocadas em locais e elevações personalizadas nas paredes do perímetro para receber as águas pluviais através de canos de locais remotos de um lugar. Várias dessas portas de entrada podem ser fornecidas. Além disso, a água também pode ser armazenada dentro do conjunto ou ser liberada do conjunto usando uma ou mais passagens,

25 normalmente sob a forma de portas de saída.

O manejo do fluxo de água de um conjunto comumente também pode incluir o uso de portas de saída. Assim, as portas de saída do conjunto podem ser usadas para direcionar a água para fora do conjunto e preferivelmente para um ou mais dos seguintes locais externos, uma via navegável, estações de tratamento de água, outras instalações municipais de tratamento ou outros locais que são capazes de receber água. Tais portas de saída podem ser formadas no piso ou nas portas do perímetro do conjunto. As portas de saída do conjunto podem ser colocadas em vários locais e em várias elevações nas paredes do perímetro do canal para liberar a água. A título de exemplo, mas não de limitação, portas de saída geralmente são preferivelmente dimensionadas menores do que as portas de entrada para restringir o fluxo da água pluvial que sai do conjunto. Como alternativa, a água pode sair do conjunto através do processo de absorção de água ou percolação através de um piso construído de material perfurado ou através de outros meios, tais como um piso impermeável tendo aberturas.

Tendo-se em conta a construção robusta dos módulos, um conjunto, ou alguns módulos de um conjunto, pode ser configurado para incluir uma superfície superior de tráfego para ser usado no nível do solo. Isso proporciona economia de um pavimento adicional, não sendo necessário na área do canal de retenção/detenção de água da chuva. Para aumentar a atratividade visual da superfície superior de tráfego da plataforma dos módulos, a superfície superior pode incluir acabamentos em arquitetura que tanto podem ser adicionados nas superfícies superiores da plataforma quanto podem ser moldados na porção de plataforma quando esta for fabricada usando moldes ou outras ferramentas. Estas superfícies moldadas podem incluir, mas não se limitam, tijolos falsos em vários padrões, conforme ilustrado na figura 9, pedras para pavimentação falsas e ilustrações

gráficas. Além disso, a porção de plataforma pode ser configurada para receber tijolos ou pedra para pavimentação ou cortes de pedra verdadeiros, inseridos na superfície superior da porção de plataforma como mais um aperfeiçoamento arquitetônico. Por exemplo, o módulo na figura 1 pode ser provido com uma superfície superior com o conjunto sendo instalado em uma altitude que permita que a superfície superior de um conjunto forme a superfície de tráfego de, por exemplo, um parque de estacionamento.

Tornando à figura 6, será apreciado que um conjunto pode ser formado com módulos alternativos em diferentes localizações dentro do conjunto. Por exemplo, a figura 6 ilustra dois módulos alternativos que podem ser colocados adjacentes uns aos outros para formar uma parede lateral exterior e canais interiores. Em particular, um primeiro módulo 110 é colocado sobre um piso F' e é visto como tendo um par de apoios 112 conectados abaixo de uma porção de plataforma 114. O primeiro módulo 110 é de certa forma semelhante ao módulo 10 da figura 1, com uma seção principal 118 acima dos apoios 112 e das primeiras e segundas seções 120 estendendo-se em balanço desde a seção principal 118. Os apoios 112 são espaçados e, juntamente com a parte inferior da seção principal 118, formam um canal interior 126 no sentido longitudinal. No entanto, cada apoio 112 do módulo 110 não inclui seções de perna espaçadas que formam um canal de apoio entre elas em um sentido lateral. Além disso, os apoios 112 não incluem seções de perna que sejam espaçadas das extremidades 124 do módulo 110.

Na figura 6, um módulo lateral 110S-2 é colocado no piso F' e adjacente ao primeiro módulo 110. O módulo lateral 110S-2 de certa forma é semelhante ao módulo lateral 10S-2, mostrado na figura 5, com um apoio 112S-2 debaixo de uma porção de plataforma 114S-2, e uma parede lateral 154

substancialmente vertical estendendo-se para baixo da porção de plataforma 114S-2 para repousar no piso F'. O apoio 112S-2 espaçado da parede lateral 154 e, juntamente com a parte de baixo da seção principal 118S-2, formam um canal interior 126 no sentido longitudinal. O apoio 112S-2 é igualmente espaçado de uma lateral longitudinal da porção de plataforma 114S-2, criando uma seção em balanço 120S-2 que se estende de uma seção principal 118S-2. Esta seção 120S-2 estendendo-se desde a seção principal 118S-2 é contígua à seção adjacente 120 estendendo-se desde a seção principal 118. Além disso, os apoios 112S-2 e 112 são espaçados e, juntamente com a parte de baixo das seções 120S-2 e 120, formam um canal exterior 126' no sentido longitudinal. No entanto, o apoio 112S-2 do módulo lateral 110S-2 não inclui seções de perna espaçadas para formar um canal de apoio entre elas em um sentido lateral. Tais combinações de módulos laterais e primeiros módulos podem ser usados em vários locais dentro de um conjunto onde fluxo lateral não seja necessariamente requerido.

Os módulos também podem encaixar uns aos outros de diferentes modos para criar mais exemplos de conjuntos. Por exemplo, a figura 7 ilustra outro exemplo de divulgação de um conjunto que comumente será descrito como uma configuração com dupla profundidade ou com nível duplo. Quando as elevações de sítios específicos permitem maiores profundidades de até 305 centímetros e mais, um conjunto pode ser construído com dois níveis de módulos dispostos um acima do outro. A figura 7 mostra um arranjo dos módulos que é semelhante ao modo de exibição mostrado na figura 5, exceto por incluir uma pluralidade de módulos inferiores colocada em um padrão que inclui essencialmente um posicionamento invertido do conjunto da figura 5, junto com o conjunto mostrado na figura 5 colocado diretamente no topo de módulos inferiores.

Em uma configuração com dupla profundidade, conforme ilustrado na figura 7, cada módulo inferior 10S-1, 10F, 10S-2 e 10G preferivelmente tem geralmente uma forma de U pendendo para cima, de modo que as porções de plataforma 14S-1, 14, 14S-2 e 14G agora formem um andar. Cada módulo superior 5 10S-1, 10F, 10S-2 e 10G preferivelmente tem geralmente uma forma de U pendendo para baixo e é empilhado na posição vertical sobre os respectivos módulos inferiores semelhantes. Em outras palavras, um dos módulos superiores e inferiores é preferivelmente invertido aproximadamente 180 graus em relação ao outro. Os apoios do módulo superior são alinhados verticalmente com os apoios do módulo 10 inferior.

A colocação da configuração com dupla profundidade preferivelmente envolve a colocação de um ou vários módulos inferiores adjacentes em um local escavado e então a colocação dos módulos superiores correspondentes sobre os módulos inferiores. Essas etapas são repetidas preferivelmente até que todo o 15 conjunto seja montado, embora sejam possíveis outras configurações e métodos de posicionamento. Por exemplo, uma ou mais linhas ou colunas, ou até mesmo todos os módulos inferiores, em todo o conjunto reticulado, podem ser colocados no local, antes dos módulos superiores serem colocados sobre seus respectivos módulos inferiores.

20 Se desejado, os módulos superiores e inferiores podem ser presos ou encaixados entre si usando quaisquer métodos convencionais. A título de exemplo, mas não de limitação, os módulos superiores e inferiores podem ser presos por uma estrutura de intertravamento incluindo superfícies de engate deslocadas. Assim, para melhorar a estabilidade e o alinhamento dos apoios superiores e inferiores, o que 25 seriam consideradas as superfícies inferiores de pelo menos alguns dos apoios

quando em uma posição vertical (de pé), tal como mostrado com os apoios 12S-1, 12S-2 e 12G na figura 5, podem incluir superfícies deslocadas. Com esta configuração, quando um conjunto de módulos for empilhado em cima de um conjunto de módulos do tipo invertido, as superfícies deslocadas correspondentes encaixam umas às outras e facilitam o empilhamento estável, conforme mostrado na figura 7. Os canais formados pelos módulos superiores e inferiores, posteriormente formam porções de canais maiores 26D, 26D', 28D e 28D', que têm uma profundidade maior. Portanto, a configuração com dupla profundidade ainda aumenta o volume interior do conjunto. Na incorporação ilustrada, os módulos inferiores 10S-1, 10F, 10S-2 e 10G incluem aberturas 70 que permitem o fluxo de fluido entre os canais 26D e 26D' antes que o nível da água suba na altura dos canais 28D e 28D'. Isso permite o fluxo de fluido relativamente irrestrito mesmo em baixos níveis de água no conjunto.

A configuração com dupla profundidade da figura 7 tem a vantagem do membro de plataforma do módulo inferior fornecer um piso que auxilia estruturalmente no apoio do conjunto no solo subjacente em relação às cargas verticais aplicadas ao conjunto. Assim, não são necessários nenhuma sapata ou piso secundários em concreto pré-fabricados ou *in situ*. Os canais formados por cada um dos módulos superiores e inferiores agora também formam porções de canais ainda maiores que têm uma maior profundidade. Assim, portanto, pode ser visto que a configuração com dupla profundidade aumenta mais o volume interior do conjunto. As faixas das dimensões totais de cada módulo superior e inferior também podem ser semelhantes aquelas descritas anteriormente para um módulo com profundidade única. Como consequência, a dimensão total da altura do conjunto é a soma das alturas de ambos os módulos, superiores e inferiores, e proporciona uma

maior capacidade de armazenamento de água. No entanto, será apreciado que as alturas das camadas de módulos superiores e inferiores não precisa ser a mesma, e podem variar uma em relação à outra.

5 Tornando à figura 8, mais um exemplo de um módulo é comumente designado como 210. O módulo 210 ilustrado inclui dois apoios 212 e uma porção de plataforma 214 localizada no topo dos apoios 212. Conforme o primeiro exemplo mostrado na figura 1, os apoios 212 são posicionados abaixo da porção de plataforma 214 e espaçados interiormente das laterais longitudinais 216 da porção de plataforma 214. Os apoios 212 também se estendem para baixo da porção de
10 plataforma 214 e devem repousar em uma base sólida ou sapata, tal como nos exemplos anteriores mostrados nas figuras 3 e 6.

Conforme os exemplos anteriores, a porção de plataforma 214 pode se apresentar sob qualquer forma selecionada, mas é mostrada na configuração preferida como uma laje retangular. A porção de plataforma 214 inclui uma seção
15 principal 218 e pelo menos mais uma seção 220 estendendo-se desde a seção principal 218. Os apoios 212 são espaçados interiormente das laterais longitudinais 216, de modo que as seções 220 estendendo-se desde a seção principal 218 estão em balanço ou pendem dos apoios 212. Os apoios 212 também são espaçados uns dos outros. Os apoios 212 ainda poderão incluir seções de perna 222. No entanto,
20 ao contrário das seções de perna 22 do módulo 10 do primeiro exemplo, que são espaçadas das extremidades 24 da porção de plataforma 14, as seções de perna 222 do exemplo mostrado na figura 8 não são espaçadas das extremidades da porção de plataforma 214. Conforme o primeiro exemplo de módulo 10, enquanto cada um dos apoios 212 tem duas seções de perna 222, será apreciado que mais

ou menos seções de perna 222 podem ser configuradas para cada apoio 212 e mais apoios 212 podem ser posicionados na porção de plataforma 214.

Para o manejo do fluxo de água, o módulo 210 define um canal interior 226 que preferivelmente é aberto nas extremidades do módulo 210. O canal interior 226 é definido pelos apoios 212 e a seção principal 218 da porção de plataforma 214. Conforme mostrado na figura 8, o canal interior 226 se estende no sentido longitudinal do módulo 210 para permitir o fluxo de água no sentido longitudinal. O módulo 210 também pode incluir canais de apoio 228 no sentido lateral. No exemplo ilustrado, as seções de perna 222 são espaçadas para definir um canal de apoio 228 entre elas. O canal interior 226 e os canais de apoio 228 estão em comunicação fluida entre si, a fim de permitir o fluxo de água nos sentidos longitudinais e laterais.

Conforme ilustrado, cada um dos canais 226, 228 do módulo 210 de exemplo na figura 8 se estende para a superfície inferior 230 dos apoios 212 e, portanto, para uma sapata ou piso no qual se situa o módulo 210. Esta configuração ainda permite fluxo de fluido relativamente irrestrito através do módulo 210 independentemente do nível de fluido, no entanto, será apreciado que esta proporciona um carregamento mais direto através dos apoios 212 próximos às extremidades do módulo 210. Será apreciado que este tipo de configuração pode ser combinado com outros elementos, como uma parede final, para formar construções adicionais de módulos.

Outro módulo 310 de exemplo é ilustrado nas figuras 9 e 10. Conforme observado em relação ao módulo 10 de exemplo mostrado na figura 1, construções alternativas de módulos podem incluir canais de apoio que não se estendam à superfície inferior dos apoios. Por exemplo, conforme mostrado na figura 9, um módulo 310 pode incluir apoios 312 posicionados abaixo de uma porção de

plataforma 314, porém com um ou mais apoios 312 incluindo uma janela de abertura 313. Assim, seções de perna 322 ainda são espaçadas pela maior parte de sua altura, mas estão ligadas por uma seção de apoio 323 mais baixa, ao invés de ter uma abertura entre elas que se estende para as superfícies inferiores 330 dos apoios 312. Esta construção resulta em canais interiores 326 formados entre os apoios 312 e os canais 328 estendendo-se através das aberturas 313 em cada apoio 312. Neste exemplo, a porção de plataforma 314 inclui uma superfície superior texturizada representando uma superfície de tijolos, com a intenção que a superfície texturizada esteja ao nível do solo quando for instalada.

Conforme melhor visto na figura 10, a porção de plataforma 314 do módulo 310 de exemplo inclui uma seção principal 318 posicionada sobre os apoios 312, e seções 320 se estendendo da porção principal 318. Enquanto que as seções de perna 322 dos apoios 312 são espaçadas das extremidades 324 da porção de plataforma 314, mais uma estrutura é adicionada aos apoios 312 na forma de reforços 325 para auxiliar no apoio das seções 320 que se estendem da seção principal 318. Será apreciado que várias formas e feitios de reforços podem ser incluídos para propiciar um melhor apoio às seções 320.

Tornando às figuras 11 e 12, que são vistas explodidas, é ilustrado outro módulo 410 de exemplo como tendo uma configuração geral muito parecida com a do módulo 10 da figura 1, mas sendo formado de peças separadas, em oposição a ser integralmente moldado como uma peça. Neste sentido, o módulo 410 inclui apoios 412 que são posicionados abaixo de uma porção de plataforma 414. Os apoios 412 também incluem seções de perna 422 separadas. Também será apreciado que os apoios e as seções de perna podem ser formados integralmente enquanto que a porção de plataforma é uma peça separada. Afora as peças serem

formadas separadamente e, então, precisando ser conectadas posteriormente, tal como na instalação dos módulos 410 em um conjunto, o formato básico e o manejo da água proporcionado pelos módulos 410 é semelhante aos proporcionados pelo módulo 10. As conexões entre as várias peças podem ser efetuadas de forma adequada e, portanto, podem envolver pinos, parafusos, adesivos e assemelhados. As peças também podem ter configurações modificadas para auxiliar no alinhamento ou estabilidade, como por exemplo, a porção de plataforma 414 pode incluir estrias longitudinais, cortadas ao longo da parte inferior para receber os apoios 412.

Conforme discutido acima, os apoios de um módulo precisam assentarse no sobre uma sapata, bloco ou piso para distribuir a carga do módulo e quaisquer cargas adicionais aplicáveis a estes. No entanto, conforme mostrado nas figuras 13-15, um módulo, ele próprio, pode incluir pelo menos uma sapata integral. Assim, por exemplo, o módulo 510 inclui um primeiro apoio 512 na forma de uma parede lateral tendo uma abertura, e um segundo apoio 512A. Os apoios 512 e 512A são posicionados abaixo de uma porção de plataforma 514. Os apoios 512 e 512A também são espaçados e, juntamente com uma seção principal 518 da porção de plataforma 514, definem um canal longitudinal 526.

O primeiro apoio 512 está localizado junto e debaixo de uma primeira lateral longitudinal 516 da porção de plataforma 514 e inclui seções de perna 522. As seções de perna 522 são espaçadas e definem um canal lateral 528 entre elas. O segundo apoio 512A é espaçado da segunda lateral longitudinal 516A da porção de plataforma 514, criando uma seção 520 em balanço estendendo-se desde a seção principal 518. As seções de perna 522A do apoio 512A são espaçadas e definem um tipo de canal lateral 528 entre elas. No entanto, os apoios 512A também incluem sapatas integrais F" formadas na extremidade inferior das seções de perna 522A. É

apreciado que em algumas incorporações ambas as seções de perna de um módulo podem incluir sapatas integrais (não mostradas).

Normalmente, as seções de perna de um módulo são posicionadas sobre o centro de uma sapata de tal forma que o módulo está equilibrado na sapata.

- 5 No entanto, a sapata integral F" conforme as figuras 13-15 estende-se desde uma seção de perna 522A. Este arranjo permite um carregamento relativamente equilibrado dos módulos adjacentes na sapata integral. As sapatas integrais F" do módulo 510 são incorporadas em um conjunto quando são usados módulos adicionais que possuem uma parede lateral, tal como a propiciada pelo apoio 512.
- 10 Assim, conforme mostrado nas figuras 14 e 15, uma série de módulos 510 pode ser colocada adjacente uma a outra, de modo que a parede lateral de apoio 512 de um módulo 510 assente sobre a sapata integral F" do apoio complementar 512A. Desta forma, uma sapata seria necessária para cada módulo 510 em uma das extremidades de um conjunto, mas os módulos 510 forneceriam as sapatas
- 15 necessárias em toda a extensão de uma série de módulos 510 situados da mesma forma. Portanto, o peso colocado sobre a sapata integral de um módulo é equilibrado pelo peso de um módulo adjacente. A colocação de uma parede lateral de apoio 512 de um módulo adjacente na sapata integral F" pode eliminar o momento estrutural, de outro modo, imposto na sapata integral F" pelo apoio 512A.
- 20 Além disso, quando um apoio 512 é colocado em uma sapata integral F", o apoio 512 também está contíguo a parede lateral longitudinal 516A da porção de plataforma 514. Este arranjo cria mais um canal longitudinal 526' definido pela seção 520 que se estende da seção principal 518, da sapata integral F", e dos apoios 512 e 512A. Será apreciado que várias formas de sapatas integrais poderão ser
- 25 incluídas com um apoio.

Será apreciado, a partir da descrição precedente dos vários exemplos de módulos e superfícies de apoio subjacentes, que são fornecidos um método e equipamentos para o manejo do fluxo de água e/ou a retenção ou a detenção de água, tal como água pluvial, sob uma superfície da terra. Em vários aspectos, o método pode ser executado preferivelmente pela colocação de uma pluralidade de módulos adjacentes uns aos outros, de modo a conectar a uma pluralidade de canais longitudinais e para conectar a uma pluralidade de canais laterais. Cada um dos canais longitudinais é preferivelmente definido por pelo menos uma porção de plataforma substancialmente horizontal e apoios subjacentes a porção de plataforma. Em um limite exterior de um conjunto, os canais longitudinais podem ser definidos por uma porção de plataforma e pelo menos uma parede lateral substancialmente vertical. Cada um dos canais laterais é definido preferivelmente por uma porção de uma plataforma correspondente e uma porção de um apoio correspondente, tal como por uma abertura entre seções de perna espaçadas de um apoio.

Preferivelmente, ambos os canais longitudinais e laterais possuem uma seção transversal de algum modo semelhante, e estão em alinhamento longitudinal e lateral para formar canais longitudinais e laterais contínuos, embora possa não ser necessária esta similaridade das seções transversais e alinhamentos diretos para um determinado local da planta. Os respectivos canais longitudinais e laterais também são preferivelmente adjacentes e em comunicação fluida uns com os outros, embora possam ser dispostos em outras configurações conforme desejado, devido aos obstáculos subterrâneos existentes ou planejados. Além disso, é preferível que cada apoio tenha uma superfície inferior e que os canais longitudinais e laterais estendam de modo ascendente de uma superfície inferior de um apoio,

para permitir fluxo de água relativamente irrestrito em ambos os sentidos. No entanto, conforme mostrado na figura 9, as aberturas que formam os canais laterais através dos módulos não precisam necessariamente se estender à superfície inferior de um apoio.

5 O método ainda inclui a criação de um limite exterior para os canais longitudinais e laterais, através da colocação de módulos tendo paredes laterais ao longo da periferia do conjunto. Conforme discutido acima, porções das paredes laterais periféricas podem incluir um ou mais acessos de entrada e/ou portas de saída do conjunto, para receber ou liberar a água.

10 Em um aspecto, o método inclui a conexão dos canais longitudinais e laterais que são definidos por pelo menos um módulo interior tendo uma porção de plataforma correspondente e por pelo menos um apoio. Por exemplo, um conjunto pode incluir a conexão de uma pluralidade de módulos interiores, conforme mostrado na figura 1, dentro de um local de escavação. A etapa de conexão dos módulos

15 preferivelmente inclui o alinhamento das extremidades dos módulos adjacentes, de modo que as porções de plataforma fiquem adjacentes umas as outras e os canais longitudinais individuais de cada módulo interior formem coletivamente um canal longitudinal contínuo através de todo o conjunto. Preferivelmente, a etapa de conexão dos módulos ainda inclui o alinhamento das laterais dos módulos

20 adjacentes, de modo que as porções de plataforma fiquem adjacentes umas as outras e os canais laterais individuais de cada módulo interior formem coletivamente um canal lateral contínuo através de todo o conjunto. Os módulos laterais, tanto na configuração por uma extremidade longitudinal quanto em uma configuração por um flanco lateral, bem como nos módulos de canto, podem ser colocados

25 perifericamente em torno dos módulos interiores em uma configuração alinhada, de

modo que seus canais longitudinais e laterais correspondentes formem partes adicionais dos canais contínuos. Conforme mencionado acima, as paredes substancialmente verticais dos apoios que formam os módulos laterais e de canto estão localizadas na periferia do conjunto e possuem uma superfície imperfurada ou perfurada e podem definir portas de entrada e de saída.

Para a instalação de um conjunto, após um determinado local ter sido escavado e as obstruções subterrâneas terem sido contabilizadas, um primeiro módulo é colocado no solo. O primeiro módulo pode ser de qualquer tipo, um módulo de interior, um módulo lateral ou um módulo de canto. Módulos adjacentes podem ser colocados em alinhamento longitudinal e lateral com os primeiros módulos para formar canais longitudinais e laterais contínuos. No entanto, será apreciado que os módulos podem ser montados em um padrão desencontrado do tipo dos tijolos, que pode não fornecer alinhamento para os canais laterais. Posto que os módulos interiores são colocados na direção do interior do conjunto, enquanto que os módulos laterais e de canto são colocados na periferia do conjunto para formar as paredes laterais, paredes finais e cantos, pode ser visto que os módulos podem ser colocados no solo em qualquer ordem.

Embora cada módulo seja mostrado como sendo colocado ponta a ponta, lado a lado e em alinhamento adjacente, também é possível colocar os módulos em uma configuração espaçada com porções de conexão fazendo a ligação entre os módulos espaçados. Além disso, as portas de acesso de entrada e de saída do conjunto podem ser localizadas em locais pré-determinados ou formadas nas porções laterais durante a instalação para garantir que as portas de entrada e de saída estejam alinhadas com os drenos e condutos subterrâneos existentes. Como alternativa, uma porta de saída pode não ser necessária onde o

piso do conjunto for perfurado tal como, por exemplo, onde a piso inclua um ou mais aberturas, ou seja, formado por um material poroso ou agregado que permita a percolação e absorção da água no solo.

Os conjuntos normalmente são projetados para a água fluir pelo conjunto através de uma ou mais portas de entrada, e para armazenar a água por um determinado intervalo de tempo. Então a água é liberada para fluir do conjunto tanto através de uma ou mais portas de saída, através de um pavimento poroso ou perfurado, ou uma combinação de ambos. Durante a entrada e o armazenamento da água, tal como água pluvial, os canais laterais e longitudinais alinhados permitem o fluxo de água relativamente irrestrito dentro do conjunto. Um conjunto também pode ser inclinado de forma que uma porção do conjunto tendo uma porta de entrada esteja localizada em uma elevação ligeiramente superior, enquanto que uma porção do conjunto tendo uma porta de saída esteja localizada em uma elevação mais baixa. Essa configuração irá corroborar na tendência da água a fluir por influência da gravidade.

Em outro aspecto da divulgação, o método pode incluir a etapa de instalação de uma pluralidade de módulos no solo a uma profundidade que vai deixar exposta a superfície superior de pelo menos uma das porções de plataforma, ou a uma profundidade em que nenhuma das superfícies superiores da porção de plataforma seja exposta. Mais uma instalação pode ser alcançada através da instalação, em profundidade relativamente maior no solo, de uma primeira pluralidade de módulos em uma configuração invertida, agora pela qual, a porção de plataforma forma um piso e a forma em U é pendendo para cima e, então, a colocação de uma segunda pluralidade de módulos correspondentes em uma configuração na posição vertical (de pé), tendo a forma em U pendendo para baixo e

sendo empilhados por cima dos módulos invertidos. Os canais laterais e longitudinais podem ser alinhados para garantir uma comunicação fluida relativamente ininterrupta através do conjunto. Como alternativa, um primeiro conjunto de módulos pode ser colocado de forma vertical (de pé), formando um primeiro nível, e, então, um segundo conjunto de módulos pode ser colocado por cima do primeiro nível, a fim de formar um segundo nível superior de módulos.

Da discussão acima, será apreciado que foram divulgados vários exemplos que possuem ou permitem várias aplicações ou configurações de conjuntos para o manejo da água sob a superfície do solo. Enquanto os conjuntos modulares subterrâneos aqui divulgados constituem exemplos de configurações preferidas, subentende-se que a divulgação não está limitada a esses módulos precisos de exemplo para formar canais subterrâneos e que podem ser feitas alterações. Por exemplo, as aberturas que definem os canais longitudinais e laterais podem ter várias formas geométricas diferentes daquelas ilustradas. Também é percebido que são possíveis muitas outras configurações geométricas para os conjuntos modulares. Além disso, será entendido que uma configuração não precisa desfrutar de todas as vantagens potenciais divulgadas neste documento para a prática do assunto atualmente reivindicado.

REIVINDICAÇÕES

1. Um módulo (10) para uso em um conjunto incluindo uma pluralidade de módulos para manejar a detenção ou a retenção de fluido sob uma superfície do solo, o módulo (10) compreendendo

uma plataforma (14) tendo uma seção principal (18), a plataforma (14) tendo primeira e segunda arestas laterais (16) que se estendem em uma primeira direção, primeira e segunda extremidades (24) cada uma delas tendo uma correspondente aresta de extremidade que se estende em uma segunda direção, e uma espessura (T);

primeiro e segundo apoios espaçados (12) que se estendem para baixo a partir da plataforma (14),

sendo que a plataforma (14) está localizada sobre o topo do primeiro e segundo apoios (12), e o primeiro e segundo apoios (12) sendo capazes de suportar carga;

o módulo (10) **caracterizado pelo** fato de que

o primeiro apoio (12) é espaçado para dentro em relação à primeira aresta lateral (16) de modo que parte da plataforma (14) ultrapassa uma aresta externa do primeiro apoio (12) para formar um primeira porção em balanço (20) da plataforma (14) que se estende lateralmente a partir da seção principal (18);

o segundo apoio (12) é espaçado para dentro em relação à segunda aresta lateral (16) de modo que outra parte da plataforma (14) ultrapassa uma aresta externa do segundo apoio (12) para formar uma segunda porção em balanço (20) da plataforma (14) que se estende lateralmente a partir da seção principal (18);

o primeiro e o segundo apoios (12) junto com a seção principal (18) da plataforma (14) definem um canal interior (26) que se estende na primeira direção

permitindo fluxo de fluido nele;

o primeiro apoio (12) inclui um primeiro par de pernas espaçadas (22) de suporte de carga;

a primeira porção em balanço (20) e o primeiro apoio (12) definem ao menos parcialmente um primeiro canal exterior (26') na primeira direção permitindo fluxo de fluido nele abaixo da primeira porção em balanço (20);

a segunda porção em balanço (20) e o segundo apoio (12) definem ao menos parcialmente um segundo canal exterior (26') que se estende na primeira direção permitindo fluxo de fluido nele; e

a plataforma (14) incluindo a primeira e segunda porções em balanço (20) e os apoios (12) compreendem uma única e integralmente formada peça de concreto pré-fabricado.

2. O módulo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo módulo adicionalmente incluir um canal transversal (28) que se estende na segunda direção.

3. O módulo, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo canal transversal estar geralmente localizado no meio entre as extremidades da plataforma.

4. O módulo, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo canal transversal estar geralmente localizado em uma extremidade do módulo.

5. O módulo, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo primeiro apoio incluir uma porção longitudinal que se estende ao longo de ao menos uma parte do lado inferior da plataforma na primeira direção entre a primeira e a segunda extremidades, o primeiro par de pernas espaçadas estendendo-se para baixo a partir da dita porção longitudinal, e sendo que o canal transversal estende-se entre dito primeiro par de pernas espaçadas.

6. O módulo, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que

dito primeiro apoio inclui uma porção longitudinal que se estende para baixo partir de um lado inferior da plataforma;

sendo que a porção longitudinal do primeiro apoio estende-se ao longo do módulo na primeira direção, abaixo da plataforma, e estende-se para baixo até uma posição intermediária entre o lado inferior da plataforma e a superfície inferior (30) do módulo;

sendo que o primeiro par de pernas espaçadas estende-se para baixo a partir da porção longitudinal dos apoios,

sendo que a porção longitudinal do primeiro apoio inclui uma aresta inferior que provê um limite do canal transversal, e

sendo que as pernas mais próximas às arestas de extremidade da plataforma são espaçadas para dentro em relação a elas e definem ao menos parcialmente um primeiro e segundo canal transversal exterior que se estendem na segunda direção.

7. O módulo, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por um tamanho da seção transversal do canal interior ser aproximadamente o mesmo que um tamanho da seção transversal do canal transversal.

8. O módulo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo módulo adicionalmente incluir primeiro e segundo canal transversal exterior (28') geralmente localizados na primeira e na segunda extremidades do módulo, cada canal lateral exterior (28') estendendo-se na segunda direção perpendicular à primeira direção.

9. O módulo, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo módulo adicionalmente incluir um canal transversal central (28) que se estende na segunda direção, sendo que o canal transversal central (28) está geralmente localizado no meio entre as extremidades da plataforma.

10. O módulo, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado por uma área da seção transversal do canal transversal central ser geralmente o dobro maior que uma área da seção transversal do canal transversal exterior de modo que quando dois módulos (10A, 10B) de mesmo tamanho são postos ponta a ponta, um primeiro canal transversal exterior de um módulo estará adjacente a um segundo canal transversal exterior do outro módulo de modo que um canal transversal combinado (28') terá uma área de seção transversal aproximadamente igual à área da seção transversal do canal transversal central (28) de um único módulo.

11. O módulo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pela espessura (T) da plataforma estar na faixa de 12 a 31 centímetros e a largura (W) da plataforma na segunda direção estar na faixa de 182 a 290 centímetros.

12. O módulo, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pela espessura (T) da plataforma ser de aproximadamente 17 centímetros e a largura (W) da plataforma ser de até aproximadamente 290 centímetros.

13. O módulo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que dito segundo apoio inclui um segundo par de pernas (22) de suporte de carga espaçadas lateralmente para dentro em relação à segunda aresta lateral da plataforma;

as pernas do segundo apoio são espaçadas uma da outra para adicionalmente definir o dito canal transversal de modo que o canal transversal se estende através do módulo entre as quatro pernas de suporte de carga do primeiro e segundo par de pernas; e

o canal transversal se estende para cima a partir de uma superfície inferior de um apoio de suporte de carga para permitir fluxo de fluido relativamente irrestrito.

14. O módulo, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que

a primeira porção em balanço se estende lateralmente para além do primeiro apoio;
a segunda porção em balanço se estende lateralmente para além do segundo apoio;
a segunda porção em balanço e o segundo apoio ao menos parcialmente definem um segundo canal exterior (26') que se estende na primeira direção;
as pernas dos respectivos primeiro e segundo apoios ao menos parcialmente definem ao menos um canal transversal (28') que se estende na segunda direção e cruzando o canal interior;
o módulo provê ao menos quatro canais (26, 26', 28, 28').

15. O módulo, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que o segundo apoio inclui um segundo par de pernas espaçadas (22') de suporte de carga;
o primeiro e o segundo par de pernas junto com o primeiro e o segundo apoios ao menos parcialmente definem três canais transversais (28, 28', 28) que se estendem na segunda direção e cruzam o canal interior;
o módulo provê ao menos seis canais (26, 26', 26, 28, 28', 28).

16. O módulo, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado por um dos três canais transversais ser um canal transversal central e ter uma área de seção transversal maior do que os outros dois canais transversais.

17. O módulo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por ao menos uma das pernas ser espaçada para dentro em relação à mais próxima aresta de extremidade da plataforma de modo que a plataforma se estende na primeira direção para além da dita ao menos uma perna.

18. O módulo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por incluir adicionalmente uma seção de apoio mais baixa (323) que se estende na primeira direção entre duas das ditas pernas.

19. O módulo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por ao menos um dos apoios ser escalonado na espessura ao longo de ao menos uma parte de sua dimensão vertical.

20. O módulo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pela seção principal da plataforma ter uma espessura diferente da espessura da primeira porção em balanço.

21. O módulo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender um módulo lateral (10S-1, 10S-2) e o segundo apoio compreender uma parede lateral (50) que se estende integralmente a partir da plataforma até a superfície inferior (30) do módulo.

22. O módulo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por ser um módulo final (10S-1) e compreender adicionalmente uma parede final (60) que se estende para baixo a partir da primeira ou da segunda aresta de extremidade da plataforma até a superfície inferior do módulo.

23. O módulo, de acordo com a reivindicação 22, caracterizado por ser um módulo de canto (10G) no qual o segundo apoio compreende uma parede lateral (64) que se estende para baixo a partir da segunda aresta lateral da plataforma até a superfície inferior do módulo, sendo que a parede final (60) coopera com a parede lateral (64) para formar um canto fechado.

24. O módulo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pela primeira porção em balanço da plataforma ter uma espessura escalonada.

25. O módulo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por ao menos um dos apoios incluir uma sapata integral (F) que se estende a partir de uma porção inferior do dito apoio.

26. O módulo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pela espessura da

plataforma ser menor do que a espessura da plataforma que seria requerida se a plataforma não tivesse a primeira porção em balanço estendendo-se para além do dito primeiro apoio.

27. Um conjunto para manejo de fluxo de água sob uma superfície do solo compreendendo

uma pluralidade de módulos (10), cada módulo incluindo uma plataforma (14) e dois apoios (12) para suportar carga e que se estendem a partir da plataforma (14) até uma superfície inferior (30) do módulo;

o conjunto **caracterizado pelo** fato de que

cada plataforma (14) tem uma respectiva seção principal (18) e duas porções em balanço (20) que se estendem lateralmente a partir da seção principal (18), a plataforma (14) estando localizada sobre o topo dos apoios (12) do respectivo módulo, a plataforma (14) tendo arestas laterais (16) opostas e arestas de extremidade (24) opostas,

cada um dos dois apoios (12) é espaçado para dentro em relação à mais próxima aresta lateral (16) da mais próxima porção em balanço (20), sendo que as arestas laterais (16) da plataforma (14) são arestas laterais (16) das porções em balanço (20);

os apoios (12) de cada um dos módulos são espaçados um do outro e junto com a seção principal (18) da respectiva plataforma (14) definem um canal interior (26) para fluxo de fluido através do módulo;

cada porção em balanço (20) e seu mais próximo apoio (12) no mesmo módulo definem ao menos parcialmente um canal exterior (26') para fluxo de fluido, e sendo que o canal interior (26) e o canal exterior (26') são geralmente paralelos um em relação ao outro;

ao menos um dos apoios (12) inclui duas pernas espaçadas (22) para suporte de carga que ao menos parcialmente definem um canal transversal (28) entre as pernas;

os canais transversais (28), os canais exteriores (26') e os canais interiores (26) estão em comunicação fluida;

cada um dos módulos compreende concreto;

o conjunto inclui ao menos três módulos, ao menos dois dos quais são alinhados longitudinalmente e ao menos dois dos quais são alinhados lateralmente; e

a espessura (T) da plataforma (14) de cada um dos módulos é menor que a espessura da plataforma que seria requerida se a plataforma (14) não tivesse uma porção em balanço (20) que ultrapassa os ditos apoios (12).

28. O conjunto, de acordo com a reivindicação 27, caracterizado por ao menos dois dos módulos serem contíguos.

29. O conjunto, de acordo com a reivindicação 28, caracterizado por cada um dos dois apoios incluir primeira e segunda pernas espaçadas (22) as quais são de suporte de carga e parcialmente definem o canal transversal (28'), e sendo que cada dito módulo compreende concreto pré-fabricado.

30. O conjunto, de acordo com a reivindicação 29, caracterizado por alguns dos módulos serem localizados em um primeiro nível e alguns dos módulos serem localizados em um segundo nível sobre o topo dos módulos do primeiro nível.

31. O conjunto, de acordo com a reivindicação 30, caracterizado pelos módulos do primeiro nível estarem em uma posição invertida, e os módulos do segundo nível estarem em uma posição não invertida.

32. O conjunto, de acordo com a reivindicação 28, caracterizado pelo fato de que ao menos alguns dos apoios inclui uma porção longitudinal que se estende para

baixo a partir do lado inferior da plataforma,
cada porção longitudinal de ao menos alguns dos apoios estende-se longitudinalmente ao longo do módulo, abaixo da plataforma, e estende-se para baixo até uma posição intermediária entre o lado inferior da plataforma e a superfície inferior do módulo;
as pernas espaçadas estendem-se para baixo a partir da porção longitudinal dos apoios,
a porção longitudinal inclui uma aresta inferior que provê um limite do canal transversal, e
cada perna de um módulo é de suporte de carga e espaçada para dentro a partir da mais próxima aresta de extremidade do módulo e define ao menos parcialmente um canal transversal exterior paralelo ao dito canal transversal,
os canais interiores, os canais exteriores, os canais transversais, e os canais transversais exteriores estão em comunicação fluida,
cada um dos módulos tem uma largura na faixa de 60 a 305 centímetros,
a espessura da plataforma de cada um dos módulos está na faixa de 12 a 30 centímetros, e
cada um dos canais permite fluxo de fluido relativamente irrestrito através dele.

33. O conjunto, de acordo com a reivindicação 32, caracterizado por cada canal transversal exterior ter aproximadamente o mesmo tamanho de seção transversal em relação ao tamanho da seção transversal de cada canal transversal.

34. O conjunto, de acordo com a reivindicação 32, caracterizado pela plataforma ser escalonada nas porções em balanço de modo que a plataforma é mais fina nas arestas longitudinais do que na seção principal e sendo que a largura da plataforma é de 259 a 290 centímetros.

35. O conjunto, de acordo com a reivindicação 27, caracterizado pela pluralidade de módulos estar suportada sobre um piso impermeável (F').

36. O conjunto, de acordo com a reivindicação 27, caracterizado pela dita pluralidade de módulos ser formada sem usar concreto protendido.

37. O conjunto, de acordo com a reivindicação 27, caracterizado pela plataforma ser escalonada nas porções em balanço de modo que a plataforma é mais fina nas arestas longitudinais do que na seção principal.

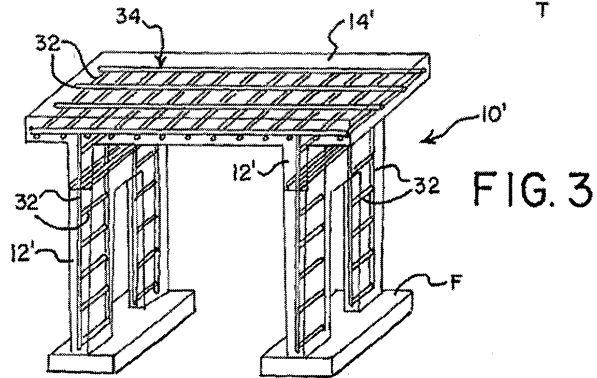
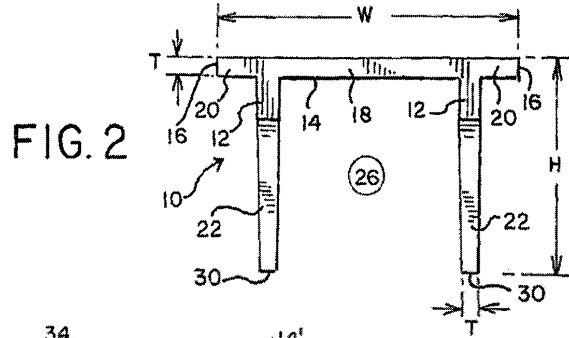
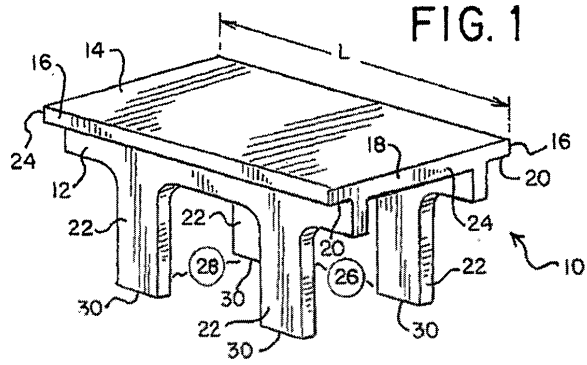


FIG. 4

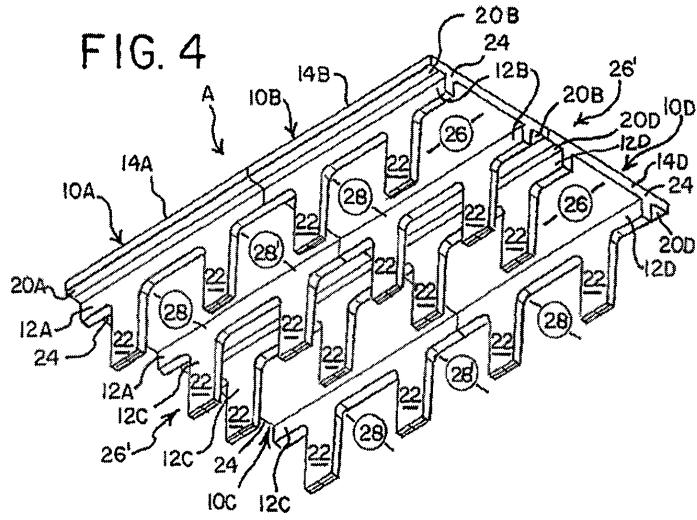


FIG. 5

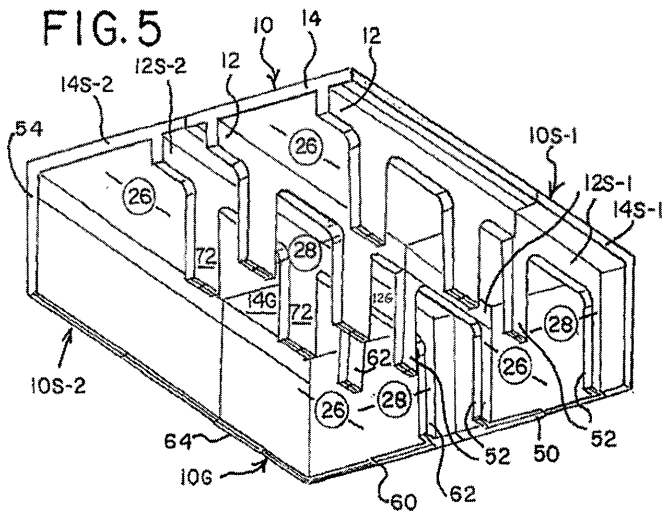


FIG. 6

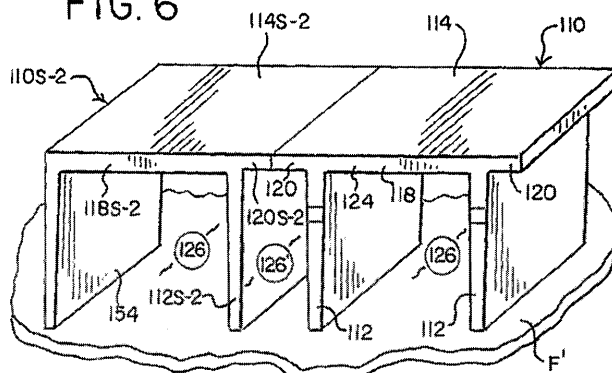
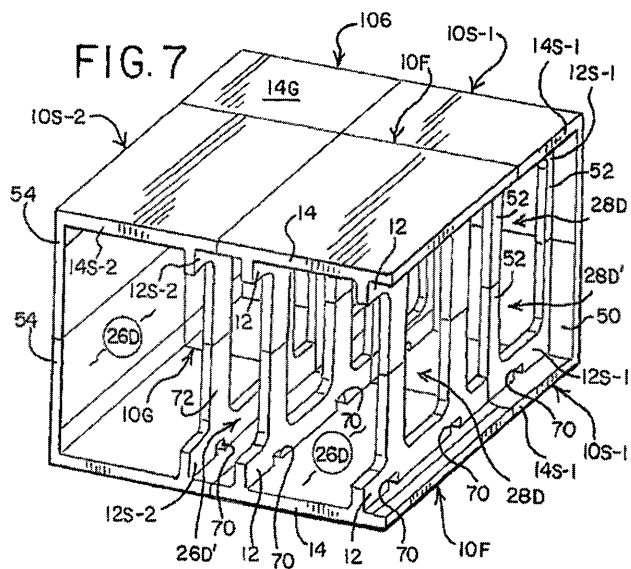


FIG. 7



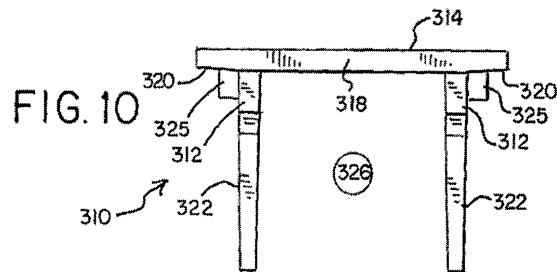
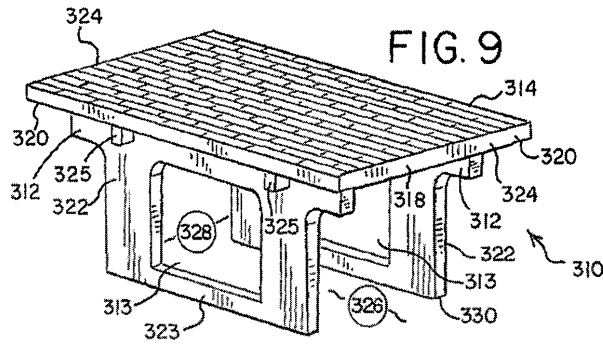
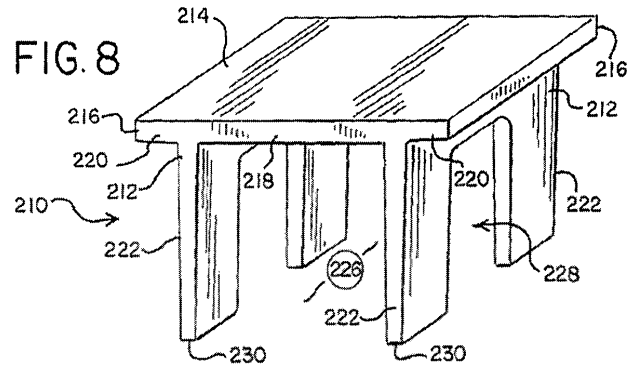


FIG. 11

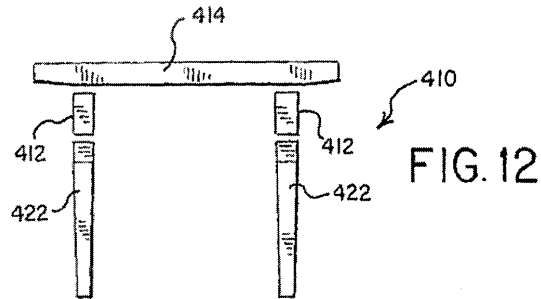
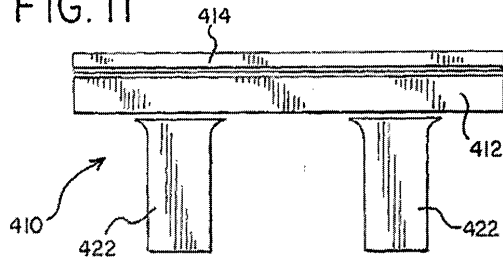


FIG. 13

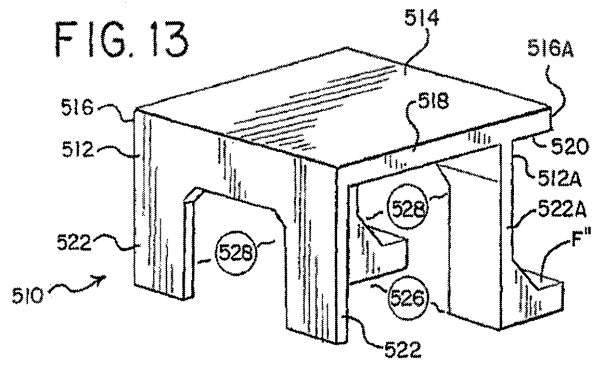


FIG. 14

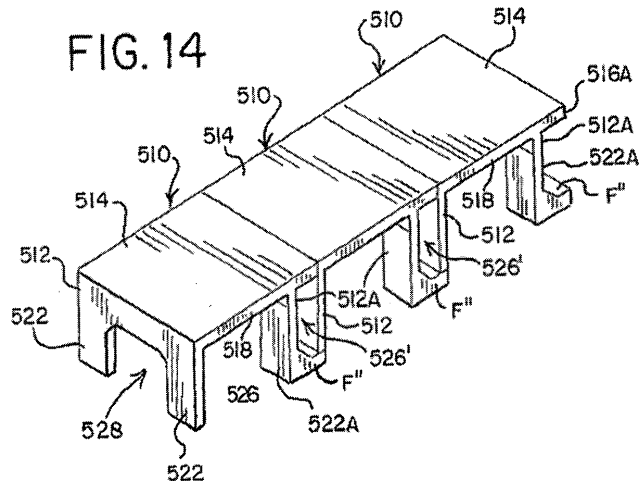


FIG. 15

