



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

(11) BR 102012009293-0 B1



* B R 1 0 2 0 1 2 0 0 9 2 9 3 B 1 *

(22) Data do Depósito: 19/04/2012

(45) Data de Concessão: 15/12/2020

(54) Título: ARRANJO PARA TRATAMENTO DE FLUIDO E SEU MÉTODO PARA PREPARAR

(51) Int.Cl.: B01D 25/26; B01D 63/08; B01D 65/00.

(30) Prioridade Unionista: 19/04/2011 US 61/476.874.

(73) Titular(es): PALL CORPORATION.

(72) Inventor(es): RACHEL FORMAN; MARTIN J. WEINSTEIN.

(57) Resumo: ARRANJOS DE TRATAMENTO DE FLUIDO E MÉTODOS DE PREPARAR ARRANJOS DE TRATAMENTO DE FLUIDO. Um arranjo de tratamento de fluido pode incluir uma unidade de tratamento de fluido tendo uma estrutura de múltiplas camadas. A estrutura de múltiplas camadas pode incluir pelo menos uma camada de alimentação, pelo menos uma camada de permeação, e pelo menos uma camada de um meio de tratamento de fluido permeável entre a camada de alimentação e a camada de permeação. A unidade de tratamento de fluido pode também incluir uma termocura que sustenta as camadas juntamente e forma pelo menos uma porção de uma primeira superfície de extremidade da unidade de tratamento de fluido. O Arranjo de tratamento de fluido também pode incluir uma folha termoplástica que cobre a primeira superfície de extremidade da unidade de tratamento de fluido. A termocura liga-se diretamente à folha termoplástica.

"ARRANJO PARA TRATAMENTO DE FLUIDO E SEU MÉTODO PARA PREPARAR"

Campo da Invenção

[001]A presente invenção refere-se a arranjos de tratamento de fluido e métodos de preparar arranjos de tratamento de fluido que podem ser usados para tratar fluidos em uma ampla variedade de modos em aplicações de múltiplos ou único uso. Os arranjos de tratamento de fluido podem incluir uma unidade de tratamento de fluido tendo pelo menos uma estrutura de múltiplas camadas. A estrutura de múltiplas camadas pode incluir pelo menos uma camada de alimentação, pelo menos uma camada de permeação, e pelo menos uma camada de um meio de tratamento de fluido permeável, e o meio permeável pode ser posicionado entre a camada de alimentação e a camada de permeação. Passagens de alimentação dentro da unidade de tratamento de fluido direcionam o processo ou fluido de alimentação à camada de alimentação e ao longo da lateral da alimentação do meio permeável. Alguns ou todos os fluidos passam da lateral da alimentação para a lateral da permeação do meio permeável. Quando o fluido de alimentação passa pelo meio permeável, o fluido é tratado de acordo com as características de tratamento de fluido do meio. Por exemplo, o meio permeável pode ser um meio de filtro ou um meio de captação organizado para separar uma ou mais substâncias do fluido. Do lado da permeação do meio permeável, o fluido passa como filtrado ou penetra para a camada de permeação, que direciona o permeado as passagens da permeação dentro da unidade de tratamento de fluido. Os arranjos de tratamento de fluido podem também incluir uma termocura, que para algumas modalidades pode ser uma mistura de poliuretano e epóxi. A termocura une as camadas da unidade de tratamento de fluido juntamente.

Sumário da Invenção

[002]De acordo com um aspecto da invenção, arranjos de tratamento de fluido podem incluir uma unidade de tratamento de fluido e uma folha termoplástica. A unidade de tratamento de fluido pode ter uma estrutura de múltiplas camadas que

incluir uma camada de alimentação, uma camada de permeação, e uma camada de um meio de tratamento de fluido permeável. O meio permeável pode ser posicionado entre a camada de alimentação e a camada de permeação e pode ter um lado da alimentação comunicando-se fluidamente com a camada de alimentação e um lado da permeação comunicando-se fluidamente com a camada de permeação. A unidade de tratamento de fluido também inclui a primeira e segunda superfícies de extremidade oposta e uma termocura. A termocura sustenta as camadas da estrutura de múltiplas camadas juntamente. A termocura também forma pelo menos uma porção da primeira superfície de extremidade da unidade de tratamento de fluido. A folha termoplástica cobre a primeira superfície de extremidade da unidade de tratamento de fluido, e a termocura liga-se diretamente à folha termoplástica na primeira superfície de extremidade da unidade de tratamento de fluido.

[003]De acordo com outro aspecto da invenção, os arranjos de tratamento de fluido podem compreender a primeira e segunda partes de extremidade, uma unidade de tratamento de fluido, e uma folha termoplástica. A primeira parte de extremidade pode ter uma primeira superfície compreendendo um termoplástico. A unidade de tratamento de fluido pode ser posicionada entre a primeira e segunda partes de extremidade e pode ter uma estrutura de múltiplas camadas que inclui uma camada de alimentação, uma camada de permeação, e uma camada de um meio de tratamento de fluido permeável. O meio permeável pode ser posicionado entre a camada de alimentação e a camada de permeação e pode ter um lado da alimentação comunicando-se fluidamente com a camada de alimentação e um lado da permeação comunicando-se fluidamente com a camada de permeação. A unidade de tratamento de fluido pode também incluir a primeira e segunda superfícies de extremidade oposta e uma termocura. A termocura sustenta as camadas da estrutura de múltiplas camadas juntamente. A termocura também forma pelo menos uma porção da primeira superfície de extremidade da unidade de tratamento de fluido. A folha termoplástica pode ter a primeira e segunda superfícies opostas e pode cobrir a primeira superfície de extremidade da unidade de tratamento de fluido. A termocu-

ra liga-se diretamente à primeira superfície da folha termoplástica na primeira superfície de extremidade da unidade de tratamento de fluido. A segunda superfície da folha termoplástica pode ser ligada à primeira superfície termoplástica da primeira parte de extremidade.

[004]De acordo com outro aspecto da invenção, um arranjo para tratamento de fluido pode compreender a primeira e segunda partes de extremidade, a primeira e segunda unidades de tratamento de fluido posicionadas entre as partes de extremidade, e a primeira e segunda folhas termoplástica. Cada unidade de tratamento de fluido pode ter uma estrutura de múltiplas camadas que inclui uma camada de alimentação, uma camada de permeação, e uma camada de um meio de tratamento de fluido permeável. O meio permeável pode ser posicionado entre a camada de alimentação e a camada de permeação e pode ter um lado da alimentação comunicando-se fluidamente com a camada de alimentação e um lado da permeação comunicando-se fluidamente com a camada de permeação. Cada unidade de tratamento de fluido pode também incluir a primeira e segunda superfícies de extremidade e uma termocura. A termocura sustenta as camadas da estrutura de múltiplas camadas juntamente. A termocura também forma pelo menos uma porção da primeira superfície de extremidade da unidade de tratamento de fluido. A primeira e segunda folhas termoplástica podem ser posicionadas entre as primeiras superfícies de extremidade da primeira e segunda unidades de tratamento de fluido. Cada folha termoplástica pode ter a primeira e segunda superfícies opostas. A termocura na primeira superfície de extremidade da primeira unidade de tratamento de fluido liga-se diretamente à primeira superfície da primeira folha termoplástica. A termocura na primeira superfície de extremidade da segunda unidade de tratamento de fluido liga-se diretamente à primeira superfície da segunda folha termoplástica. As segundas superfícies da primeira e segunda folhas termoplástica são ligadas entre si.

[005]De acordo com outro aspecto da invenção, métodos de preparar arranjos de tratamento de fluido podem compreender modificar pelo menos uma primeira superfície de uma folha termoplástica para realçar a ligação entre uma termocura e a

primeira superfície da folha termoplástica. Os métodos podem também compreender a formação de uma unidade de tratamento de fluido tendo uma estrutura de múltiplas camadas incluindo uma camada de alimentação, uma camada de permeação, e uma camada de um meio de tratamento de fluido permeável. A formação da unidade de tratamento de fluido pode incluir o posicionamento do meio permeável entre a camada de alimentação e a camada de permeação com um lado da alimentação do meio permeável comunicando-se fluidamente com a camada de alimentação e um lado da permeação do meio de tratamento de fluido comunicando-se fluidamente com a camada de permeação. A formação da unidade de tratamento de fluido pode também incluir a aplicação de uma termocura a uma ou mais dentre a camada de alimentação, a camada de meio permeável, e a camada de permeação. Os métodos também podem incluir a ligação diretamente a termocura e à primeira superfície modificada da folha termoplástica em uma primeira superfície de extremidade da unidade de tratamento de fluido.

[006]Arranjos de tratamento de fluido e métodos para preparar arranjos de tratamento de fluido que incluem um ou mais aspectos da invenção têm muitas vantagens. Por exemplo, modificando-se a superfície da folha termoplástica para realçar a ligação entre a termocura e a folha termoplástica, a termocura liga-se firmemente e asseguradamente diretamente à folha termoplástica sem o uso de adesivos adicionais, solventes ou gaxetas. Isto reduz significativamente o espectro de contaminantes que podem ser potencialmente extraídos dos componentes dos arranjos de tratamento de fluido e depositados em qualquer fluido fluindo pelos arranjos de tratamento de fluido. Reduzindo-se este espectro de “extraíveis,” arranjos de tratamento de fluido que incluem a invenção fornecem um permeado e/ou um retido muito mais puro e livre de contaminante com menos ou nenhum contaminante adicionado. Além disso, para muitas modalidades, uma parte de extremidade termoplástica pode ser fixada a uma ou ambas extremidades da unidade de tratamento de fluido. Fornecendo-se uma folha termoplástica entre a parte de extremidade termoplástica e a unidade de tratamento de fluido, a parte de extremidade termoplástica pode ser firmemente

te e asseguradamente ligada à folha termoplástica que, por sua vez, é firmemente e asseguradamente ligada à termocura da unidade de tratamento de fluido. Isto resulta facilmente em uma estrutura altamente robusta capaz de resistir as forças associadas com fluido pressurizado dentro do arranjo para tratamento de fluido. Além disso, para muitas modalidades, a parte de extremidade termoplástica e a folha termoplástica podem ser formadas de termoplásticos correspondentes, por exemplo, termoplásticos idênticos ou semelhantes, e podem ser calor ou fusão ligado diretamente entre si sem o uso de solventes, adesivos, ou gaxetas. Novamente, isto significativamente reduz o espectro de extraíveis que podem ser introduzidos potencialmente nos fluidos que fluem pelo arranjo para tratamento de fluido e permitem um retido e/ou um permeado muito mais puro e livre de contaminante com menos ou nenhum contaminante adicionado.

[007]Descrição das Figuras

[008]FIG. 1 é uma visão representativa de um arranjo para tratamento de fluido.

[009]FIG. 2 é uma visão explodida de uma porção do arranjo para tratamento de fluido de FIG. 1.

[010]FIG. 3 é uma visão oblíqua de uma parte de extremidade.

[011]FIG. 4 é uma visão representativa de outro arranjo para tratamento de fluido.

[012]FIG. 5 é uma visão representativa de outro arranjo para tratamento de fluido.

[013]FIG. 6 é uma visão representativa de outro arranjo para tratamento de fluido.

[014]Descrição das Modalidades da Invenção

[015]Arranjos de tratamento de fluido que incluem um ou mais aspectos da invenção podem ser configurados em uma ampla variedade de modos. Um de muitos exemplos diferentes de um arranjo para tratamento de fluido 10 é mostrado na FIG. 1. Para muitas modalidades, um arranjo para tratamento de fluido 10 pode in-

cluir partes de extremidade oposta 11,12 e uma ou mais unidades de tratamento de fluido 13 posicionadas entre as partes de extremidade 11,12. Uma unidade de tratamento de fluido pode incluir uma estrutura de camada de múltiplas camadas incluindo pelo menos uma camada de alimentação, pelo menos uma camada de permeação, e pelo menos uma camada de um meio de tratamento de fluido permeável posicionado entre a camada de alimentação e a camada de permeação. Por exemplo, na FIG. 1, a unidade de tratamento de fluido 13 pode incluir duas camadas de permeação 14, uma camada de alimentação 15 entre elas, e uma camada 16 de um meio de tratamento de fluido entre cada camada de permeação 14 e a camada de alimentação 15. A unidade de tratamento de fluido 13 pode também incluir uma termocura solidificada 20 que sustenta as camadas da unidade de tratamento de fluido 13 juntamente e encapsula a unidade de tratamento de fluido. O arranjo para tratamento de fluido 10 pode também compreender uma folha termoplástica 21 entre a unidade de tratamento de fluido 13 e uma parte de extremidade 11,12. Em uma ou ambas superfícies de extremidade 22,23 da unidade de tratamento de fluido 13, a termocura 20 liga-se diretamente a uma folha termoplástica 21 que, por sua vez, pode ser ligada, por exemplo, fusão ligada, à parte de extremidade adjacente 11,12.

[016]O arranjo para tratamento de fluido, incluindo uma ou ambas partes de extremidade, a unidade de tratamento de fluido, e a folha termoplástica, podem incluir várias passagens de fluido, por exemplo, passagens de alimentação, passagens de permeação e/ou passagens de retido, para direcionar o fluido pelo arranjo para tratamento de fluido. Por exemplo, uma ou ambas partes de extremidade pode ser uma tubulação que tem pelo menos uma passagem de fluida para direcionar o fluido a, ou receber o fluido da(s) unidade(s) de tratamento de fluido. Semelhantemente, as passagens de fluido dentro da(s) unidade(s) de tratamento de fluido podem comunicar-se fluidamente com, e estender-se, à(s) passagem(s) de fluido na tubulação por uma ou mais aberturas na folha termoplástica. As passagens podem ser organizadas em uma variedade de modos para direcionar serialmente o fluido, em paralelo, ou de uma maneira serial/paralela combinada pelo arranjo para trata-

mento de fluido. Além disso, as passagens de fluido do arranjo para tratamento de fluido podem ser organizadas para o fluxo tangencial ou para fluxo *dead-end*.

[017]Por exemplo, o arranjo para tratamento de fluido 10 mostrado na FIG. 1 pode ser organizado para fluxo tangencial ou cruzado. Apenas uma das partes de extremidade 11 pode ser uma tubulação, e pode incluir uma ou mais passagens de alimentação 24, passagens de permeação 25, e passagens de retido 26; a outra parte de extremidade 12 podem ser uma placa de extremidade cega que bloqueia as passagens de fluido. Alternativamente, ambas as partes de extremidade podem ser tubulações. A unidade de tratamento de fluido 13 também pode ter uma ou mais passagens de alimentação 24, passagens de permeação 25, e passagens de retido 26 que estendem-se dentro da unidade de tratamento de fluido 13. As passagens de alimentação, permeação e retido 24,25,26 na tubulação 11 podem comunicar-se fluidamente com, e estender-se as passagens de alimentação, permeação e retido 24,25,26 na unidade de tratamento de fluido 13 por meio das aberturas de alimentação, permeação e retido 30,31,32 na folha termoplástica 21, como mostrado no arranjo para tratamento de fluido da FIG. 2. Processo ou fluido de alimentação pode ser fornecido à tubulação 11 que direciona o fluido de alimentação por uma ou mais passagens de alimentação 24 pela folha termoplástica 21 a uma ou mais camadas de alimentação 15 de uma ou mais unidades de tratamento de fluido 13. A(s) camada(s) de alimentação 15 direciona(m) o fluido de alimentação tangencialmente ao longo de um lado da alimentação 33 de cada camada 16 do meio de tratamento de fluido. Uma porção do fluido de alimentação passa pelo meio de tratamento de fluido, onde o fluido é tratado de acordo com as características de tratamento do meio. O fluido tratado para como filtrado ou permeado na(s) camada(s) de permeação 14, que direciona o permeado junto do lado de permeação 34 de cada camada 16 do meio de tratamento de fluido a uma ou mais passagens de permeação 25. As passagens de permeação 25, por sua vez, direcionam o permeado da(s) unidade(s) de tratamento de fluido 13 pela folha termoplástica 21 à tubulação 11, onde o permeado é descarregado do Arranjo para tratamento de fluido 10. A porção do fluido de ali-

mentação que não passa por uma camada de meio de tratamento de fluido 16 passa como concentrado ou retido em uma ou mais passagens de retido 26 que comunica(m)-se fluidamente com as passagens de alimentação 24 pela(s) camada(s) de alimentação 15. As passagens de retido 26 direcionam o retido da(s) unidade(s) de tratamento de fluido 13 pela folha termoplástica 21 à tubulação 11, onde o retido também é descarregado do arranjo para tratamento de fluido 10.

[018]Embora o arranjo para tratamento de fluido ilustrado 10 seja organizado para fluxo tangencial, outros arranjos de tratamento de fluido que incluem a invenção podem ser organizados para fluxo *dead-end* e podem não ter nenhuma passagem de retido. Em fluxo *dead-end*, o processo ou fluido de alimentação é fornecido à tubulação, que em seguida direciona o fluido de alimentação pela folha termoplástica para as unidade(s) de tratamento de fluido, por exemplo, as camada(s) de meio de tratamento de fluido pelas passagens de alimentação e as camadas de alimentação. Sem as passagens de retido, todo o fluido de alimentação passa da(s) camada(s) de alimentação pelo meio de tratamento de fluido como permeado ou filtrado para as camada(s) de permeação. O permeado é em seguida direcionado pela(s) camada(s) de permeação as passagens de permeação. As passagens de permeação, por sua vez, direcionam o permeado da(s) unidade(s) de tratamento de fluido pela folha termoplástica para uma tubulação, onde o permeado é em seguida descarregado do arranjo para tratamento de fluido.

[019]Os componentes do arranjo para tratamento de fluido podem ser configurados de muitos modos diferentes. Por exemplo, as unidades de tratamento de fluido podem ter quaisquer de numerosos tamanhos e formas. Além disso, a estrutura de múltiplas camadas incluindo a unidade de tratamento de fluido pode ter qualquer número de camadas de alimentação, camada de permeação, e camadas de meio de tratamento de fluido permeável. Para algumas modalidades, a unidade de tratamento de fluido pode ter uma única camada de alimentação, uma única camada de permeação, e uma única camada de meio de tratamento de fluido entre elas. Para muitas modalidades, a unidade de tratamento de fluido pode incluir duas ou mais

camadas de alimentação, por exemplo, 2 ou 3 ou 4 ou mais; duas ou mais camadas de permeação, por exemplo, 2 ou 3 ou 4 ou 5 ou mais, intercaladas com as camadas de alimentação; e duas ou mais camadas de meio de tratamento fluido, por exemplo, 2 ou 4 ou 6 ou 8 ou mais. As camadas externas da unidade de tratamento de fluido podem penetrar igualmente as camadas ou camadas de alimentação. Cada camada de meio de tratamento de fluido pode ser posicionada entre uma camada de permeação e uma camada de alimentação com um lado da alimentação do meio de tratamento de fluido comunicando-se fluidamente com a camada de alimentação e um lado da permeação do meio de tratamento de fluido comunicando-se fluidamente com a camada de permeação. Por exemplo, na FIG. 1 uma camada 16 de meio de tratamento de fluido é posicionada entre cada camada de permeação 14 e camada de alimentação 15 com o lado da alimentação 33 do meio permeável comunicando-se fluidamente com a camada de alimentação 15 e o lado da permeação 34 do meio comunicando-se fluidamente com uma camada de permeação 14. Uma unidade de tratamento de fluido também pode ter camadas diferentes das camadas de alimento, permeação e de meio permeável.

[020]A camada de alimentação e a camada de permeação podem servir como espaçadores para espaçar os meios permeáveis um do outro e/ou coletores/distribuidores para coletar ou distribuir o fluido ao longo dos lados da alimentação e lados permeados dos meios permeáveis. A camada de alimentação e a camada de permeação podem ser dimensionadas e moldadas em uma variedade de moldos e podem ser variadamente configuradas. Por exemplo, uma ou ambas camadas podem incluir uma placa fina, sulcada, capaz de direcionar o fluido ao longo de um ou ambos lados opostos da placa. Alternativamente, uma ou ambas camadas 14,15 podem incluir uma folha de malha metálica ou polimérica, como mostrado no arranjo para tratamento de fluido de FIG. 2. A malha pode, por exemplo, ser tecida, ampliada, ou extrusada. Além disso, a malha pode ser fina o suficiente para suportar o meio de tratamento de fluido contra as forças associadas com o fluido que flui pela unidade de tratamento de fluido e pode ser aberta o suficiente para facilitar o fluxo

de fluido lateralmente pela camada de malha tangencialmente ao longo do meio de tratamento de fluido. Cada camada 14,15,16 pode incluir uma ou mais aberturas, por exemplo, aberturas de alimentação 30, aberturas de permeação 31 e/ou aberturas de retido 32, que permitem o fluido fluir pela unidade de tratamento de fluido 13. O número, tipo, e local das aberturas podem variar de uma camada para outra para acomodar qualquer padrão de fluxo desejado pela unidade de tratamento de fluido. Para algumas modalidades, todas as camadas de alimentação e de permeação, bem como as camadas de meios de filtro, podem ter o mesmo número, tipo, e local de aberturas, como mostrado no arranjo para tratamento de fluido da FIG. 2. A(s) abertura(s) de alimentação, por exemplo, uma única abertura de alimentação 30, pode ser localizada ao longo de um lado da camada 14,15; a(s) abertura(s) de retido, por exemplo, uma única abertura de retido 32, pode ser localizada ao longo de um lado oposto da camada 14,15; e a(s) abertura(s) de permeação, por exemplo, duas aberturas de permeação 31, pode(m) ser localizada(s) cada qual ao longo dos lados opostos espaçados e selados das aberturas de alimentação e de retido 30,32. As camadas da estrutura de múltiplas camadas podem ser organizadas próximas uma a outra com aberturas em uma camada alinhada e comunicando-se fluidamente com as aberturas em uma camada adjacente, ou diretamente ou por uma camada de alimentação ou camada de permeação. As aberturas nas camadas podem em seguida compreender porções das passagens de fluido dentro das unidades de tratamento de fluido. Para algumas modalidades, por exemplo, modalidades que têm uma única camada de alimentação, um único meio permeável e uma única camada de permeação, cada camada da unidade de tratamento de fluido não pode ter nenhuma abertura.

[021]O meio de tratamento de fluido pode ser permeável, isto é, poroso, permeável, semipermeável, ou *permselective*, e pode ser formado de quaisquer de numerosos materiais, incluindo, por exemplo, um polímero natural ou sintético. O meio de tratamento de fluido pode ser formado como qualquer dentre uma ampla variedade de estruturas, incluindo, por exemplo, uma estrutura fibrosa ou filamento-

sa, tal como uma folha tecida ou não tecida, ou uma membrana, tal como uma membrana suportada ou não suportada. Além disso, o meio de tratamento de fluido pode ter, ou pode ser modificado para ter, qualquer de uma miríade de características de tratamento de fluido. Por exemplo, o meio de tratamento de fluido pode ter uma carga positiva, negativa ou elétrica neutra; pode ser liquifóbica ou liquifílica, incluindo hidrofóbico ou hidrofílico ou oleofóbico ou oleofílico; e/ou pode ter grupos funcionais unidos, tais como ligantes ou qualquer outra porção reativa, que podem ligar-se quimicamente as substâncias no fluido. O meio de tratamento de fluido pode ser formado de, impregnado com, ou de outra maneira contém uma variedade de materiais que funcionam para também tratar o fluido em quaisquer de numerosos modos. Estes materiais funcionais podem incluir, por exemplo, sorventes, resinas de troca iônica, meios de cromatografia, enzimas, reagentes, ou catalisadores de todos os tipos que podem quimicamente e/ou fisicamente ligar, reagir com, catalisar, liberar, ou de outra maneira afetar substâncias no fluido ou no próprio fluido. Além disso, o meio de tratamento de fluido pode ter qualquer dentre uma ampla faixa de cortes moleculares ou avaliações de remoção, por exemplo, de ultraporoso ou nanoporoso ou mais fino para microporoso ou mais grosso. O meio de tratamento de fluido pode desse modo funcionar como um meio de tratamento de qualquer tipo, incluindo um meio de captura ou um meio de separação tal como um meio de filtração.

[022]A termocura pode incluir quaisquer dentre numerosos materiais termocuráveis, incluindo por exemplo, um uretano, uma resina epóxi (incluindo éter de diglicidila de bisfenol A (DGEBA), resinas novolac, resinas epóxi cicloalifáticas, resina bromada, olefinas epoxidadas, EponR e EpikoteR), um poliimida (incluindo polimidas alifáticas e aromáticas), um poliéster insaturado (incluindo resinas ortoftálicas ("ortho"), isoftálicas ("iso"), de diciclopentadieno ("DCPD") e de fumarato de bisfenol A), um éster de vinila (incluindo uma combinação de uma resina epóxi com ácido acrílico ou metacrílico), uma ureia-formaldeído, ou um silicone, ou uma combinação, por exemplo, um copolímero, uma mistura, ou uma reação, de dois ou mais destes materiais, incluindo, por exemplo, uma reação de epóxi de duas partes onde uma parte

tem uma ligação de uretano em um polímero.

[023]Como mostrado nas FIGS. 1 e 2, a termocura solidificada 20 podem estender-se ao redor das regiões periféricas externas 35 das camadas 14,15,16 do unidade de tratamento de fluido 13, ligando com ponte as camadas 14,15,16 e sustentando as camadas 14,15,16 firmemente juntamente bem como encapsulando a unidade de tratamento de fluido 13. A termocura 20 pode contatar as bordas das camadas 14,15,16 e as superfícies das camadas 14,15,16 perto das periferias externas. A termocura 20 também pode estender-se externamente além das periferias de uma ou mais das camadas 14,15,16. Por exemplo, as dimensões de uma ou mais das camadas, por exemplo, as camadas externas, podem ser ligeiramente maiores que as dimensões de uma ou mais das outras camadas, por exemplo, algumas das camadas internas incluindo as camadas de meio de tratamento de fluido, fazendo as camadas maiores estenderem-se ligeiramente além das camadas menores. A termocura pode em seguida estender-se além das periferias das camadas menores a uma extensão maior do que as camadas maiores. Além disso, a termocura pode ser infiltrada dentro de uma ou mais das camadas 14,15,16, especialmente quaisquer camadas de malha, nas regiões periféricas 35, preenchendo os poros ou interstícios dentro destas regiões periféricas das camadas do termocura 20.

[024]A termocura 20 também pode estender-se ao redor das regiões de borda 36 de uma ou mais das aberturas 30,31,32 nas camadas 14,15,16, incluindo a camada de permeação 14 e a camada de alimentação 15. A termocura 20 em seguida sela a abertura 30,31,32 do restante da camada 14,15,16 e impede o fluido de fluir entre a abertura 30,31,32 e o restante da camada 14,15,16. A termocura 20 pode estender-se externamente da borda da abertura 30,31,32 e pode contatar a superfície da camada 14,15,16 e/ou infiltrar a camada 14,15,16 na região de borda 36 da abertura 30,31,32. Para muitas modalidades, a termocura 20 pode estender-se ao redor da borda de uma ou mais aberturas 30,31,32 nas camadas externas do unidade de tratamento de fluido 13, por exemplo, as camadas de permeação 14 mostradas na FIG. 1. Entretanto, um selante diferente, por exemplo, um selante mais

macio tal como um silicone, pode estender-se ao redor e selar as regiões de borda de uma ou mais aberturas, especialmente nas camadas internas. O selante mais macio pode ainda mais eficazmente pressionar e selar contra a camada de meio permeável 16.

[025]Pelo menos uma porção da primeira superfície de extremidade 22 ou igualmente a primeira e segunda superfícies de extremidade 22,23 da unidade de tratamento de fluido 12 pode compreender a termocura 20. Por exemplo, a termocura 20 pode estender-se ao longo da região periférica 35 da camada externa, por exemplo, a camada de permeação externa 14 ou a camada de alimentação externa, nas superfícies de extremidade 22,23 da unidade de tratamento de fluido 13. A termocura 20 também pode estender-se ao longo da região de borda 36 de uma ou mais aberturas 30,31,32 na camada externa sobre as superfícies de extremidade 22,23 da unidade de tratamento de fluido 13. A termocura 20 em pelo menos estas regiões da primeira e segunda superfícies 22,23 pode ligar-se diretamente à folha termoplástica 21 cobrindo as superfícies de extremidade 22,23. A porção restante das superfícies de extremidade 22,23 pode compreender a camada externa. A folha termoplástica 21 cobrindo a superfície de extremidade 22,23 pode contatar diretamente a camada externa na porção restante da superfície de extremidade 22,23. Entretanto, porque não há termocura na camada externa na porção restante da superfície de extremidade 22,23, a folha termoplástica 21 pode não ser ligada à camada externa na porção restante da superfície de extremidade 22,23.

[026]As partes de extremidade podem ser configuradas de muitos modos diferentes. Por exemplo, como mostrado nas FIGS. 1 e 3, cada parte de extremidade 11,12 pode compreender um corpo 40 que tem uma configuração como caixa retangular e que tem uma superfície de montagem 41 faceando uma superfície de extremidade 22,23 da unidade de tratamento de fluido 13. Uma ou ambas partes de extremidade pode compreender uma tubulação que inclui uma ou mais passagens de fluido e/ou um placa de extremidade cega que não tem nenhuma passagem de fluido. Na FIG. 1, uma parte de extremidade compreende uma placa de extremidade

cega 12 enquanto a outra parte de extremidade compreende uma tubulação 11 que pode incluir passagens de alimentação, penetração e/ou de retido 24,25,26. As passagens de fluido podem ser variadamente configuradas. Por exemplo, cada passagem de fluido pode incluir uma ou mais passagens ou canais que podem ser retos, curvados, ramificados e/ou tortuosos. Como mostrado na FIG. 3, cada passagem de fluido 24,25,26 pode estender-se dentro do corpo 40, por exemplo, de um orifício 42, por exemplo, um ajustamento, em um lado do corpo 40 a uma abertura, por exemplo, uma abertura de alimentação, permeação ou de retido 30,31,32, na superfície de montagem 41. As aberturas 30,31,32 na superfície de montagem 41 podem alinhar-se com e comunicarem-se fluidamente com as aberturas 30,31,32 em um superfície de extremidade 22 da unidade de tratamento de fluido 13. A superfície de montagem 41 da placa de extremidade cega 12 pode ser semelhante à superfície de montagem 41 da tubulação 11 sem as aberturas 30,31,32. A superfície de montagem 41 pode ser geralmente plana e pode ter uma forma e dimensões que correspondem à superfície da extremidade 22,23 da unidade de tratamento de fluido 13. A superfície de montagem também pode incluir características de superfície, por exemplo, cristas ao redor das aberturas e/ou da periferia da superfície de montagem. Alguns exemplos de tubulações são descritos, por exemplo, na Publicação do Pedido de Patente dos Estados Unidos No. US 2008/0135500 A1 intitulado Filtration Assemblies, Filtration Manifolds, Filtration Units, e Methods for Channeling Permeate e na Publicação do Pedido de Patente dos Estados Unidos No. 12/954.118 depositado em November 24, 2010 e intitulado Manifold Plates and Fluid Treatment Arrangements Including Manifold Plates.

[027]As partes de extremidade, incluindo pelo menos a superfície de montagem, podem incluir um termoplástico. Por exemplo, a parte de extremidade inteira e/ou a superfície de montagem pode(m) ser formada(s) de um termoplástico. Por exemplo, o termoplástico pode ser uma poliolefina, incluindo um polipropileno, um polietileno, e um polibutileno. O termoplástico também pode ser um policarbonato, uma polissulfona, um poliestireno, um polivinilcloreto, uma polieteretercetona, um

tereftalato de polietileno (Dacron®), uma poliamida (Nylon®), um politetrafluoroetileno (Teflon®), um poliacrílico, tal como metacrilato de polimetila, e um butadieno estireno de acrilanitrila, ou uma mistura de dois ou mais destes materiais, incluindo, por exemplo, uma mistura ou copolímero de polietileno e polipropileno ou poliestireno e acrilonitrila, ou estireno e butadieno, por exemplo. As partes de extremidade termoplásticas, incluindo a superfície de montagem termoplástica, podem ser formadas de numerosos modos, incluindo, por exemplo, por maquinário, fundição ou moldagem.

[028]A folha termoplástica, que pode ser uma folha extrusada, também pode ser formada de qualquer dentre numerosos termoplásticos, incluindo homopolímeros e copolímeros. A folha termoplástica, juntamente com a termocura, pode ligar a unidade de tratamento de fluido à superfície de montagem de uma parte de extremidade. Por conseguinte, para muitas modalidades, a folha termoplástica pode incluir um termoplástico que corresponde ao termoplástico do qual a parte de extremidade e/ou a superfície de montagem é/são formada(s). Um termoplástico pode corresponder a outro termoplástico se for idêntico a, ou do mesmo gênero como o outro termoplástico e asseguradamente liga-se por fusão ao outro termoplástico. A formação da folha termoplástica e a parte de extremidade de termoplásticos correspondente têm muitas vantagens. Por exemplo, facilita uma ligação seguro forte, por exemplo, uma ligação por fusão, entre a folha termoplástica e a superfície de montagem termoplástica da parte de extremidade. Além disso, reduz o espectro de extraíveis que podem potencialmente ser introduzidos no fluido que flui pela reunião de tratamento de fluido. Além disso, os termoplásticos a ser ligados por fusão podem ter temperaturas de fusão semelhantes, por exemplo, temperaturas de fusão ou de amolecimento que diferem-se por cerca de 40° C ou menos.

[029]A folha termoplástica, como a parte de extremidade, pode compreender uma poliolefina, incluindo um polipropileno, um polietileno, e um polibutileno; um policarbonato; uma polissulfona; um poliestireno; um polivinilcloreto, uma polieteretercetona, um tereftalato de polietileno (Dacron®), uma poliamida (Nylon®), um politetrafluoroetileno (Teflon®), um poliacrílico, incluindo metacrilato de polimetila, um bu-

tadieno estireno de acrilanitrila, ou uma combinação, por exemplo, uma mistura ou copolímero, de dois ou mais destes materiais, incluindo, por exemplo, uma mistura ou copolímero de polietileno e polipropileno, poliestireno e acrilonitrila, ou estireno e butadieno, por exemplo. A folha termoplástica também pode compreender um elastômero termoplástico, incluindo um bloco de copolímero de estireno; uma combinação de poliolefina, como um elastômero com base em polipropileno, por exemplo, Sarlink® 3160; um poliuretano termoplástico; um copoliéster termoplástico; ou uma poliamida termoplástica.

[030]A folha termoplástica pode ser variadamente configurada. Para muitas modalidades, o tamanho e forma da folha termoplástica 21 podem ser semelhantes ao tamanho e forma da superfície de montagem 41 da parte de extremidade 11,12 e/ou a superfície de extremidade 22,23 da unidade de tratamento de fluido 13. A espessura da folha termoplástica pode estar na faixa de cerca de 0,015 polegada (0,33 milímetro) ou menos a cerca de 0,125 polegada (3 milímetro) ou mais, por exemplo, cerca de 0,040 polegada (1 milímetro) \pm 25%. Para algumas modalidades, incluindo algumas das modalidades mais espessas, a folha termoplástica pode ser rígida ou semirrígida. Entretanto, para muitas modalidades, a folha termoplástica pode ser uma folha flexível. A folha termoplástica pode ter superfícies opostas, pode ser geralmente plana, pode ser geralmente impermeável, e pode incluir uma ou mais aberturas de fluido que permitem a comunicação de fluido entre a tubulação e a unidade de tratamento de fluido. A uma ou mais abertura(s) de fluido na folha termoplástica pode(m) ser semelhante(s) no tamanho e local as aberturas de fluido na superfície de montagem da parte de extremidade e/ou adjacente externamente à camada da unidade de tratamento de fluido. Na FIG. 1, a folha termoplástica 21 entre a tubulação 11 e a unidade de tratamento de fluido 13 pode ter aberturas de alimentação, permeação e de retido 30,31,32 que alinham-se com e comunicam-se fluidamente entre as aberturas de alimentação, permeação, e de retido 30,31,32 da superfície de montagem 41 e a camada externa da unidade de tratamento de fluido 13, estendendo as passagens de alimentação, permeação e de retido entre a tubulação

11 e a unidade de tratamento de fluido 13. A folha termoplástica 21 entre a placa de extremidade cega 12 e a unidade de tratamento de fluido 13 pode ou não ter abertura.

[031]O arranjo para tratamento de fluido pode incluir um ou mais componentes mais adicionais. Por exemplo, o arranjo para tratamento de fluido pode incluir um ou mais bastões de alinhamento para manter a(s) unidade(s) de tratamento de fluido e placa(s) de tubulação corretamente alinhadas com suas passagens e aberturas de fluido comunicando-se fluidamente entre si. Os arranjos de tratamento de fluido podem incluir um ou mais bastões de compressão para comprimir a(s)unidade(s) de tratamento de fluido entre as partes de extremidade. Exemplos de bastões de alinhamento e bastões de compressão, por exemplo, na Publicação de Pedido de Patente dos Estados Unidos No. 2008/0135468 A1 intitulada Filtration Assemblies and Methods of Installing Filtration Units in Filtration Assemblies e na Publicação de Pedido de Patente dos Estados Unidos No. 2008/0135499 A1 intitulada Filtration Assemblies and Methods of Maintaining Compression of Filtration Units in Filtration Assemblies. Alternativamente ou adicionalmente, os arranjos de tratamento de fluido podem ser compressivamente sustentados dentro de uma prensa ou suporte mecânico e/ou hidráulico.

[032]Arranjos de tratamento de fluido que incorporam a invenção podem ser feitos de muitos modos diferentes. Por exemplo, métodos de preparar arranjos de tratamento de fluido podem incluir a modificação de uma ou ambas superfícies da folha termoplástica. Para muitas modalidades, a superfície da folha termoplástica que faceia e deve ser ligada à unidade de tratamento de fluido pode ser modificada, por exemplo, fisicamente modificado e/ou quimicamente modificada, para alterar as características químicas da superfície e/ou as características físicas e realçar a ligação entre a termocura e a superfície da folha termoplástica. Muitas características de superfície diferentes da folha termoplástica podem ser modificadas, incluindo, por exemplo, a textura e a tensão de superfície ou energia de superfície. A superfície, ou ambas as superfícies opostas, da folha termoplástica podem ser texturizadas irregu-

larmente, por exemplo, encrespando-se a(s) superfície(s), ou regularmente texturizadas, por exemplo, modelando-se a(s) superfície(s) com pequenas cristas e vales ou outras características de superfície, para aumentar a área de superfície a qual a termocura ligará. A(s) superfície(s) texturizada(s), ou não texturizada(s) da folha termoplástica pode(m) ser modificada(s) para alterar a tensão de superfície ou energia de superfície da folha termoplástica de uma maneira que realce a ligação entre a termocura e a folha termoplástica. Por exemplo, para muitas folhas termoplástica, incluindo uma folha de poliolefina tal como uma folha de polipropileno, e para muitas termocuras, incluindo uma termocura ligada por uretano, a tensão de superfície da folha termoplástica pode ser aumentada, por exemplo, até cerca de 40 dynes/cm ou mais.

[033]A(s) superfície(s) da folha termoplástica pode(m) ser modificada(s) em qualquer dentre uma variedade de modos, incluindo, por exemplo, por meio de um feixe de e ou irradiação tal como irradiação UV. Para muitas modalidades, a modificação da(s) superfície(s) da folha termoplástica texturizada ou não texturizada pode incluir submeter a folha termoplástica a uma descarga de coroa. Quando a(s) superfície(s) da folha termoplástica é submetida a uma descarga de coroa, os elétrons gerados na descarga de coroa podem impactar na superfície com energias suficientes para romper as ligações moleculares na superfície. Radicais livres resultantes podem reagir rapidamente com produtos de oxidação da descarga de coroa, ou com radicais livres adjacentes na mesma ou diferente cadeia, resultando em uma reticulação. A oxidação da superfície da folha termoplástica desta maneira pode em seguida aumentar a energia de superfície e a tensão de superfície, permitindo uma melhor umectação pela termocura e realçando a ligação entre a termocura e a folha termoplástica. O uso de uma descarga de coroa pode, por exemplo, elevar a tensão de superfície da folha termoplástica até cerca de 40 dynes/cm ou mais. Uma vantagem particular para este método de tratamento de superfície é que nenhum aditivo químico adicional pode ser usado para realçar a ligação. Por exemplo, nenhum adesivo ou outras substâncias químicas de oxidação de superfície podem ser usados

para preparar a superfície para ligar, desse modo minimizando a possível presença de extraíveis que podem ser introduzidos potencialmente no fluido que flui pelo arranjo para tratamento de fluido. Outro processo semelhante, tratamento de chama, podem da mesma forma fornecer uma elevação semelhante na tensão de superfície. Este processo usa uma chama oxigenada para criar oxigênio livre. Este oxigênio livre em seguida reage com a superfície da folha termoplástica e aumenta a tensão de superfície. Uma desvantagem conhecida com ambos destes processos é que o efeito pode não ser muito duradouro e pode desaparecer dentro de dias a semanas. Para muitas modalidades, a termocura pode ser ligada à(s) superfície(s) modificada(s) da folha termoplástica dentro de quatro dias de alteração da tensão de superfície.

[034]Métodos de preparar arranjos de tratamento de fluido podem também incluir a formação de uma unidade de tratamento de fluido e ligação de uma termocura em uma superfície de extremidade da unidade de tratamento de fluido diretamente à superfície modificada da folha termoplástica. A formação da unidade de tratamento de fluido pode incluir a reunião de uma estrutura de múltiplas camadas incluindo pelo menos uma camada de alimentação, pelo menos uma camada de permeação, e pelo menos uma camada de um meio de tratamento de fluido posicionados entre a camada de alimentação e a camada de permeação com um lado da alimentação do meio permeável comunicando-se fluidamente com a camada de alimentação e um lado da permeação do meio permeável comunicando-se fluidamente com a camada de permeação. A formação a unidade de tratamento de fluido pode também incluir a aplicação de uma termocura a uma ou mais dentre a camada de alimentação, a camada de meio permeável, e a camada de permeação. A reunião da estrutura de múltiplas camadas, aplicação da termocura, e ligação da termocura à superfície modificada da folha termoplástica podem ocorrer sequencialmente ou contemporaneamente.

[035]A formação da unidade de tratamento de fluido e ligação da termocura à superfície modificada da folha termoplástica podem incluir a aplicação de uma ter-

mocura líquida na região de borda de pelo menos uma abertura na camada externa, isto é, uma camada de permeação externa ou uma camada de alimentação externa, da unidade de tratamento de fluido. Por exemplo, a termocura líquida pode ser aplicada a ambos os lados da camada de permeação externa 14 nas regiões da borda 36 ao redor das aberturas de alimentação e retido 30,32 no arranjo para tratamento de fluido mostrado na FIG. 2. A termocura líquida podem infiltrar a camada de permeação externa 14 e formar pelo menos uma porção de uma superfície de extremidade 22 da unidade de tratamento de fluido 13 nas regiões de borda 36 ao redor das aberturas 30,32. A folha termoplástica 21 com a superfície modificada, a camada de permeação externa 14 com a termocura líquida, e uma camada 16 do meio de tratamento de fluido podem em seguida ser pressionadas juntamente com as suas aberturas 30,31,32 alinhadas e com a superfície modificada 43 da folha termoplástica 21 pressionada contra a termocura líquida e o restante da superfície de extremidade 22 da unidade de tratamento de fluido 13. A termocura 20 pode em seguida fixar-se e solidificar-se, ligando-se diretamente à superfície modificada 43 da folha termoplástica 21 na regiões de borda 36 ao redor das aberturas 30,31. Uma segunda folha termoplástica pode semelhantemente ser modificada e em seguida ligada à camada externa, por exemplo, uma camada de permeação externa ou uma camada de alimentação externa, na superfície de extremidade oposta da unidade de tratamento de fluido. A termocura pode ligar-se diretamente à superfície modificada da segunda folha termoplástica nas regiões de extremidade ao redor das aberturas na segunda folha termoplástica na segunda superfície de extremidade da unidade de tratamento de fluido.

[036]A formação da unidade de tratamento de fluido e ligação da termocura à superfície múltipla da folha termoplástica podem incluir a aplicação de uma termocura líquida ao redor da periferia da unidade de tratamento de fluido, por exemplo, ao redor da periferia de uma ou mais dentre a camada de alimentação, a camada de meio permeável, e a camada de permeação. Por exemplo, as camadas internas da unidade de tratamento de fluido, por exemplo, as camadas de alimentação internas,

camada de permeação, e/ou camadas de meios de tratamento de fluido, podem ser posicionadas e pressionadas entre as camadas externas previamente ligadas as folhas termoplásticas com suas aberturas alinhadas. Antes de posicionar as camadas internas entre as camadas exteriores, um selante pode ser aplicado às regiões de borda ao redor das aberturas apropriadas nas camadas internas, por exemplo, as aberturas de permeação nas camadas de alimentação e/ou as aberturas de alimentação e de retido nas camadas de permeação, para criar as passagens de fluxo desejadas dentro da unidade de tratamento de fluido e isolar as passagens de alimentação e de retido das passagens de permeação. O selante pode ser a termocura líquido ou um selante mais macio, tal como um silicone, para prevenir qualquer dano aos meios de tratamento de fluido mais delicados. Por exemplo, como mostrado no arranjo para tratamento de fluido da FIG. 2, um selante de silicone pode ser aplicado as regiões da borda 36 ao redor das aberturas de permeação 34 na camada de alimentação 15. A camada de alimentação 15 pode em seguida ser posicionada e pressionada entre as camadas adjacentes 16 dos meios de tratamento de fluido e as camadas de permeação externas 14 previamente ligadas as folhas termoplásticas 21. Uma termocura líquida pode em seguida ser aplicada ao redor da periferia da unidade de tratamento de fluido, por exemplo, ao redor das periferias da camada de alimentação, a camada de permeação, e/ou as camadas dos meios de tratamento de fluido. Alternativamente ou adicionalmente, a termocura líquida pode ser aplicada as regiões periféricas externas das camadas de alimentação, permeação e/ou de meios permeáveis antes de eles fossem pressionadas juntamente. Um vácuo pode ser aplicado às aberturas nas folhas termoplástica para puxar a termocura líquida sobre as regiões periféricas das camadas. Por exemplo, um vácuo pode ser aplicado as aberturas 30,31,32 nas folhas termoplásticas 21, puxando a termocura líquida sobre as regiões periféricas 35 de todas das camadas 14,15,16, onde a termocura líquida pode infiltrar uma ou mais das camadas de malha 14,15 e/ou os meios de tratamento de fluido. Alternativamente ou adicionalmente, a termocura líquido em excesso pode ser aplicada para estender-se exteriormente além das periferias de

uma ou mais das camadas 14,15,16.

[037]A termocura 20 pode em seguida fixar e solidificar, ligando-se diretamente à superfície modificada 43 da folha termoplástica 21 ao redor da periferia das camadas externas 14, sustentando as camadas de alimentação, de meios permeáveis, e permeação 14,15,16 juntamente, e encapsulando a unidade de tratamento de fluido 13. A termocura solidificada ao redor da periferia da unidade de tratamento de fluido sela o interior da exterior da unidade de tratamento de fluido, enquanto o selante, incluindo a termocura solidificada e o silicone, ao redor das aberturas apropriadas na camada sela as passagens de alimentação e/ou de retido das passagens de permeação. Além disso, a termocura solidificada forma uma porção de cada superfície de extremidade da unidade de tratamento de fluido, por exemplo, nas regiões periféricas das camadas externas, por exemplo, as camadas de permeação externas ou as camadas de alimentação externas, e/ou redor das regiões de extremidade de uma ou mais aberturas nas camadas externas. A termocura solidificado liga-se diretamente à superfície modificada de cada folha termoplástica nestas regiões, firmemente protegendo e selando cada folha termoplástica a cada superfície de extremidade da unidade de tratamento de fluido. O restante de cada superfície de extremidade pode ser formado pela camada externa, por exemplo, a camada de permeação externa ou a camada de alimentação externa, e a folha termoplástica pode não ser ligada diretamente à camada externa.

[038]Métodos de preparar arranjos de tratamento de fluido podem também incluir a ligação à superfície oposta de uma ou ambas folhas termoplástica, isto é, a superfície faceando ao longe da unidade de tratamento de fluido, à superfície de montagem termoplástica de uma ou ambas partes de extremidade. As superfícies termoplásticas podem ser ligadas em quaisquer de numerosos modos. Por exemplo, as superfícies termoplásticas podem ser ligadas por solvente ou adesivamente ligadas. Para muitas modalidades, as superfícies termoplásticas podem ser ligadas por calor diretamente uma a outra. Por exemplo, a superfície oposta 44 da folha termoplástica 21 e a superfície de montagem termoplástica 41 de uma parte de extremi-

dade 11,12 podem ser expostas a um cilindro aquecido para amolecer as superfícies 41,44. Alternativamente, outras técnicas de ligação de calor, incluindo solda por calor de não contato, ultrassônicos, ou solda por vibração, podem ser usadas. A superfície de montagem inteira 41 da parte de extremidade 11,12 e a superfície oposta inteira 44 da folha termoplástica 21 podem ser aquecidas e amolecidas. Entretanto, para muitas modalidades, apenas as áreas ao redor das aberturas 30,31,32, ou as áreas ao redor das aberturas 30,31,32 e a periferia podem ser aquecidas e amolecidas. As superfícies amolecidas 41,44 podem em seguida ser pressionadas diretamente junto com uma ou mais aberturas de fluido 30,31,32 na superfície de montagem termoplástica 41 alinhada com as aberturas correspondentes 30,31,32 na folha termoplástica 21, firmemente protegendo e selando a parte de extremidade 11,12 à folha termoplástica 21 e, por sua vez, à unidade de tratamento de fluido 13.

[039]Há muitas vantagens associadas com as modalidades da invenção. Por exemplo, modificando-se a(s) superfície(s) da folha termoplástica para realçar a ligação entre a termocura e a folha termoplástica, a termocura firmemente e asseguradamente liga-se diretamente à folha termoplástica sem o uso de solventes adicionais, adesivos, ou gaxetas. Isto significativamente reduz o espectro de extraíveis que podem potencialmente contaminar o fluido que flui pelo arranjo para tratamento de fluido, fornecendo um permeado e/ou retido muito mais puro e livre de contaminante com menos ou nenhum contaminante adicional. Além disso, para muitas modalidades, uma parte de extremidade termoplástica pode ser fixada a uma ou ambas extremidades da unidade de tratamento de fluido. Fornecendo-se uma folha termoplástica entre a parte de extremidade termoplástica e a unidade de tratamento de fluido, a parte de extremidade termoplástica pode ser firmemente e asseguradamente ligada à folha termoplástica, formando um selo forte, impermeável a vazamento, hermético entre a parte de extremidade e a folha termoplástica, especialmente ao redor das aberturas e da periferia. Com a folha termoplástica, por sua vez, firmemente e asseguradamente ligada à termocura da unidade de tratamento de fluido, o arranjo para tratamento de fluido é uma estrutura altamente robusta facilmente capaz de

resistir as forças associadas com fluido pressurizado dentro do arranjo para tratamento de fluido. Além disso, para muitas modalidades, a parte de extremidade termoplástica e a folha termoplástica podem compreender termoplásticos correspondentes e podem ser ligadas por calor ou fusão diretamente entre si sem o uso de solventes, adesivos, ou gaxetas. Novamente, isto reduz significativamente o espectro de extraíveis do que pode potencialmente contaminar o fluido que flui dentro do arranjo para tratamento de fluido e fornece um permeado e/ou retido muito mais puro e livre de contaminante com menos ou nenhum contaminante adicional.

[040]Enquanto vários aspectos da invenção foram descritos e/ou ilustrados com respeito a várias modalidades, a invenção não está limitada a estas modalidades. Por exemplo, uma ou mais características destas modalidades podem ser eliminadas ou modificadas ou uma ou mais características de uma modalidade podem ser combinadas com uma ou mais características de outras modalidades sem afastarem-se do escopo da invenção. Até mesmo as modalidades com características muito diferentes podem estar dentro do escopo da invenção.

[041]Por exemplo, um arranjo para tratamento de fluido pode não ter nenhuma parte de extremidade em uma ou ambas extremidades. para algumas modalidades, o arranjo para tratamento de fluido pode ser semelhante ao arranjo para tratamento de fluido 10 da FIG. 1 sem a placa de extremidade cega 12 em uma extremidade. Uma folha termoplástica, ou alguma outra camada impermeável, sem qualquer abertura pode ser ligada à extremidade da unidade de tratamento de fluido oposta à tubulação, fechando aquela extremidade do arranjo para tratamento de fluido. Alternativamente, para algumas modalidades, o arranjo para tratamento de fluido pode ser semelhante ao arranjo para tratamento de fluido 10 da FIG. 5 sem a placa de extremidade cega 11,12 em ambos as extremidades. Novamente, uma folha termoplástica, ou alguma outra camada impermeável, sem qualquer abertura pode ser ligada à extremidade de cada unidade de tratamento de fluido oposta à tubulação, fechando as extremidades do arranjo para tratamento de fluido.

[042]Como outro exemplo, um arranjo para tratamento de fluido pode ter tu-

tubulações em ambas as extremidades. O arranjo para tratamento de fluido 10 mostrado na FIG. 4 pode ter muitas características em comum com os arranjos de tratamento de fluido 10 previamente descritos e mostrados nas figuras prévias, e componentes análogos são identificados com os mesmos numerais de referência. Entretanto, para o arranjo para tratamento de fluido 10 mostrado na FIG. 4, ambas partes de extremidade 11,12 podem incluir tubulações. Uma tubulação 11 pode ter uma ou mais passagens de alimentação 24 e uma ou mais passagens de permeação 25, enquanto a outra tubulação 12 pode ter uma ou mais passagens de retido 26. A unidade de tratamento de fluido pode ter qualquer número de camadas de alimentação, permeação e de meios permeáveis. A unidade de tratamento de fluido 13 mostrada na FIG. 4 pode, por exemplo, incluir três camadas de permeação 14, isto é, duas camadas de permeação externas e uma camada de permeação intermediária; duas camadas de alimentação 15 intercaladas com as camadas de permeação 14; e quatro camadas 16 dos meios de tratamento de fluido, cada camada de meio permeável 16 sendo posicionada entre uma camada de permeação 14 e uma camada de alimentação 15 com o lado da alimentação 33 comunicando-se fluidamente com a camada de alimentação 15 e o lado da permeação 34 comunicando-se fluidamente com a camada de permeação 14. As passagens de alimentação 24 dentro da unidade de tratamento de fluido 13 podem ser organizadas para direcionar o fluido de alimentação serialmente pelas duas camadas de alimentação 15, enquanto a passagem de retido 26 dentro da unidade de tratamento de fluido 13 pode ser organizada para direcionar o retido à passagem de retido 26 na tubulação 12. As passagens de permeação 25 dentro da unidade de tratamento de fluido 13 podem ser organizadas para retirar o permeado em paralelo de cada das camadas 14,15,16 e as folhas termoplásticas 21 podem variar de uma camada a outra para realizar as passagens de fluido mostradas na FIG. 4. Por exemplo, a camada de permeação central 14 pode ter uma abertura de alimentação em um lado mas nenhuma abertura de retido no outro lado da camada 14, enquanto as camadas de alimentação 15 podem ter

aberturas de alimentação e/ou retido em ambos os lados da camada 15.

[043]O arranjo para tratamento de fluido 10 mostrado na FIG. 5 pode ser feitos em uma variedade de modos, incluindo por quaisquer dos métodos previamente descritos. A termocura solidificada 20 pode sustentar as camadas 14,15,16 juntamente, encapsular a unidade de tratamento de fluido 13, e formar uma porção de cada superfície de extremidade 22,23. Por exemplo, a termocura 20 pode estender-se ao redor da região periférica de cada camada de permeação externo 14, ao redor da região da borda da abertura de alimentação em uma camada de permeação externa 14, e ao redor da região da borda da abertura do retido na outra camada de permeação externa 14. Uma ou ambas superfícies 43,44 das folhas termoplásticas 21 podem ser modificadas como previamente descrito. A termocura 20 em cada superfície da extremidade 22,23 liga-se diretamente à superfície modificada 43 de cada folha termoplástica 21, firmemente protegendo e selando a unidade de tratamento de fluido 13 as folhas termoplásticas 21. As superfícies opostas 44 das folhas termoplásticas 21, por sua vez, podem ser ligadas, por exemplo, ligadas por calor, as superfícies de montagem termoplásticas 41 das tubulações 11,12, firmemente protegendo e selando a unidade de tratamento de fluido 13 e as folhas termoplásticas 21 entre as tubulações 11,12.

[044]Como outro exemplo, um arranjo para tratamento de fluido pode ter uma tubulação intermediária. O arranjo para tratamento de fluido 10 mostrado na FIG. 5 pode ter muitas características em comum com os arranjos de tratamento de fluido 10 como previamente descrito e mostrado nas figuras prévias, e componentes análogos são identificados novamente com os mesmos numerais de referência. Entretanto, para o arranjo para tratamento de fluido 10 mostrado na FIG. 5, ambas partes de extremidade 11,12 podem compreender placas de extremidade cega sem quaisquer passagens de fluido ou aberturas de fluido nas superfícies de montagem 41. Além disso, o arranjo para tratamento de fluido 10 pode incluir uma tubulação 45 posicionada entre as partes de extremidade 11,12, por exemplo, com um primeiro conjunto de um ou mais unidades de tratamento de fluido 13 em um lado da tubula-

ção 45 entre a tubulação 45 e uma placa de extremidade 11 e um segundo conjunto de uma ou mais unidades de tratamento de fluido 13 em um lado oposto da tubulação 45 entre a tubulação 45 e a outra placa de extremidade 12. A tubulação 45 desse modo serve como uma parte de extremidade do intermediário entre cada conjunto da unidade de tratamento de fluidos 13 e uma placa de extremidade cega 11,12. A tubulação 45 pode ter um corpo 40 com uma ou mais passagens de alimentação 24, uma ou mais passagens de permeação 25, e uma ou mais passagens de retido 26 que comunica-se fluidamente com as aberturas de alimentação, permeação e/ou retido em uma superfície de montagem termoplástica 41 em cada lado da tubulação 45. Para algumas modalidades, a tubulação pode ser posicionada entre as placas de extremidade mas adjacente a uma das placas de extremidade, enquanto um único conjunto de uma ou mais unidades de tratamento de fluido pode ser posicionado em apenas um lado da tubulação entre a tubulação e a outra placa da extremidade. A tubulação pode em seguida incluir uma superfície de montagem com aberturas em apenas um lado.

[045]Cada unidade de tratamento de fluido pode ter qualquer número de camadas de alimentação, permeação e de meios permeáveis. No arranjo para tratamento de fluido 10 da FIG. 5, cada unidade de tratamento de fluido 13 pode, por exemplo, incluir duas camadas de permeação externas 14, uma camada de alimentação 15 entre a camada de permeação 14, e duas camadas 16 de meios de tratamento de fluido, cada camada de meio permeável 16 sendo posicionada entre uma camada de permeação 14 e uma camada de alimentação 15 com o lado da alimentação 33 comunicando-se fluidamente com a camada de alimentação 15 e o lado da permeação 34 comunicando-se fluidamente com a camada de permeação 14. As aberturas de alimentação, permeação e retido em cada camada 14,15,16 podem ser idênticas ou podem variar de uma camada a outra para realizar as passagens de alimentação, permeação e retido 24,25,26 dentro da(s) unidade(s) de tratamento de fluido 13. As aberturas de alimentação, retido, e permeação nas duas folhas termoplásticas 21 próximas à tubulação 45 podem ser idênticas àquelas das camadas de

permeação adjacentes 15 e as superfícies de montagem 41 da tubulação 45. Entretanto, as duas folhas termoplásticas 21 próximas as placas de extremidade 11,12 podem ou não podem ter aberturas. A tubulação 45 pode direcionar o fluido de alimentação em paralelo as unidade de tratamento de fluido 13 em ambos os lados da tubulação 45 e pode coletar permeado e retido em paralelo das unidades de tratamento de fluidos 13 em ambos os lados da tubulação 45.

[046]O arranjo para tratamento de fluido 10 mostrado na FIG. 5 pode ser feitos em uma variedade de modos. Por exemplo, o arranjo para tratamento de fluido 10 com a tubulação intermediária 45 pode ser feito de acordo com os métodos previamente descritos com as etapas adicionais de ligação, por exemplo, ligação por calor, as folhas termoplásticas 21 adjacentes à tubulação 45 as superfícies de montagem termoplásticas 41 em cada lado da tubulação 45. As passagens 24,25,26 na tubulação 45 podem em seguida comunicar-se fluidamente com as passagens 24,25,26 nas unidades de tratamento de fluido 13 por aberturas de alimentação, permeação e retido nas folhas termoplásticas 21 ligadas à tubulação 45 e as superfícies de montagem 41 da tubulação 45. A termocura solidificada 20 pode sustentar as camadas 14,15,16 de cada unidade de tratamento de fluido 13 juntamente, encapsular a unidade de tratamento de fluido 13, e formar uma porção de cada extremidade de superfície 22,23 como previamente descrito. Uma ou ambas superfícies 43,44 das folhas termoplásticas 21 podem ser modificadas como previamente descrito. A termocura 20 em cada superfície de extremidade 22,23 de cada unidade de tratamento de fluido 13 liga-se diretamente à superfície modificada 43 de cada folha termoplástica intermediária 21 nas extremidades de cada unidade de tratamento de fluido 13. As superfícies opostas 44 das folhas termoplásticas 21, por sua vez, podem ser ligadas, por exemplo, ligadas por calor, as superfícies de montagem termoplástica 41 na tubulação 45 e nas placas da extremidade 11,12. A termocura 20 nas outras superfícies de extremidade 22,23 das unidades de tratamento de fluido 13 liga-se diretamente as superfícies da tubulação 43 das folhas termoplásticas externas 21, as superfícies opostas 44 das folhas termoplásticas externas 21 podem ser

ligadas, por exemplo, ligadas por calor, as superfícies de montagem 41 das placas de extremidade 11,12. As folhas termoplásticas 21 são em seguida firmemente protegidas e seladas a ambas unidades de tratamento de fluidos 13, tubulação intermediária 45, e as placas de extremidade 11,12.

[047]Como outro exemplo, duas ou mais unidades de tratamento de fluido podem ser ligadas entre si ligando-se as folhas termoplásticas adjacentes. O arranjo para tratamento de fluido 10 mostrado na FIG. 6 é ainda outro exemplo e pode ter muitas características em comum com o arranjo para tratamento de fluido 10 previamente descrito e mostrado nas figuras prévias, e componentes análogos são novamente identificados com os mesmos numerais de referência. Entretanto, no arranjo para tratamento de fluido 10 mostrado na FIG. 6, duas ou mais unidades de tratamento de fluido 13 podem ser unidas entre si ligando-se as folhas termoplásticas adjacentes 21 nas duas superfícies de extremidade 22,23 da unidade de tratamento de fluido 13 que faceiam-se entre si. Cada folha termoplástica 21 nas duas superfícies de extremidade 22,23 que faceiam-se longe uma da outra pode ser ligada a uma parte de extremidade (não mostrado) ou à outra folha termoplástica diretamente ligada à termocura de ainda outra unidade de tratamento de fluido (também não mostrada). Cada unidade de tratamento de fluido pode ter qualquer número de camadas de alimentação, permeação e de meio permeável. As unidades de tratamento de fluido podem ser semelhantes, por exemplo, idênticas, entre si ou muito diferentes entre si. Por exemplo, no arranjo para tratamento de fluido ilustrado 10, as duas unidades de tratamento de fluido 13, bem como as folhas termoplásticas 21, podem ser idênticas uma a outra, e cada qual pode ser idêntica à unidade de tratamento de fluido 10 e as folhas termoplásticas 21 mostradas na FIG. 1. Cada unidade de tratamento de fluido 13 pode ser feita em uma variedade de modos, incluindo quaisquer dos métodos previamente descritos; uma ou ambas superfícies 43,44 das folhas termoplásticas 21 podem ser modificadas como previamente descrito; e a termocura 20 é ligado diretamente à superfície modificada 43 de cada folha termoplástica 21 em cada superfície 22,23 de cada unidade de tratamento de fluido 13, como previa-

mente descrito.

[048] Adicionalmente, as folhas termoplásticas adjacentes 21 podem ser ligadas entre si ao longo de suas superfícies opostas 44 em quaisquer de numerosos modos. Por exemplo, as superfícies opostas de faceamento 44 podem ser ligadas por fusão entre si, firmemente protegendo e selando as duas unidades de tratamento de fluido 13 mutuamente. As folhas termoplásticas, incluindo as folhas termoplásticas ligadas, podem incluir aberturas de alimentação, aberturas de permeação e/ou aberturas de retido para criar qualquer padrão de fluxo desejado entre as unidades de tratamento de fluido ligadas. Por exemplo, todas as folhas termoplásticas 21 podem ter as mesmas aberturas de alimentação, permeação, e retido como as aberturas de alimentação, permeação e retido nas camadas de alimentação, de meio permeável, e permeação 14,15,16 das duas unidades de tratamento de fluidos 13 para estender as passagens de alimentação, permeação e retido 24,25,26 por ambas unidades de tratamento de fluido 13. Alternativamente, as folhas termoplásticas, incluindo as folhas termoplásticas ligadas, podem não incluir uma ou mais, por exemplo, todas as aberturas de alimentação, permeação e de retido e, desse modo, próximas a uma ou mais passagens de alimentação, permeação e de retido entre as unidades de tratamento de fluido. Como previamente explicado, as superfícies de faceamento inteiras 44 podem ser aquecidas e ligadas por fusão entre si ou apenas as áreas ao redor das aberturas e as periferias podem ser aquecidas e ligadas por fusão. Para folhas termoplásticas sem aberturas, apenas as áreas ao redor das periferias podem ser aquecidas e ligadas por fusão entre si.

[049] A presente invenção é claramente submetida a muitas variações por aqueles versados na arte, especialmente levando em conta os ensinamentos contidos nesta. Por conseguinte, a presente invenção não é restringida a quaisquer das modalidades particulares que foram previamente descritas e/ou ilustradas mas, ao invés, inclui todas as modalidades e modificações que podem incluir-se dentro do escopo da invenção como definido pelas reivindicações.

[050] Todas as referências, incluindo publicações, pedidos de patente, e pa-

tentes, citados nesta estão por este meio incorporados através de referência a mesma extensão como se cada referência seja individualmente e especificamente indicada a ser incorporada através de referência e foram mencionados em sua totalidade aqui.

[051]O uso dos termos "um" e "uma" e "o/a" e referentes semelhantes no contexto da descrição da invenção (especialmente no contexto das reivindicações seguintes) deve ser interpretado para abranger igualmente o singular e o plural, a menos que de outra maneira indicado aqui ou claramente contradito pelo contexto. Os termos "compreendendo", "tendo", "incluindo" e "contendo" devem ser interpretados como termos em aberto (isto é, significando "incluindo, mas não limitado a,") a menos que de outra maneira notado. A citação das faixas de valores aqui são meramente pretendidos para servir como um método de taquigrafia de referir-se individualmente a cada valor separado que inclui-se na faixa, a menos que de outra maneira indicado aqui, e cada valor separado está incorporado na especificação como se fosse individualmente relacionado aqui. Todos os métodos descritos aqui podem ser realizados em qualquer ordem adequada a menos que de outra maneira indicado aqui ou de outra maneira claramente contradito pelo contexto. O uso de qualquer e todos os exemplos, ou idioma exemplar (por exemplo, "como") fornecidos aqui, é pretendido simplesmente iluminar melhor a invenção e não propõe uma limitação no escopo da invenção a menos que de outra maneira reivindicado. Nenhum idioma na especificação deveria ser interpretado como indicando qualquer elemento não reivindicado como essencial à prática da invenção.

REIVINDICAÇÕES:

1. Arranjo para tratamento de fluido, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

uma unidade de tratamento de fluido (13) tendo uma estrutura de múltiplas camadas que inclui uma camada de alimentação (15), uma camada de permeação (14), e uma camada (16) de meio permeável posicionada entre a camada de alimentação (15) e a camada de permeação (14), em que o meio permeável tem um lado da alimentação (33) comunicando-se fluidamente com a camada de alimentação (15) e um lado da permeação (34) comunicando-se fluidamente com a camada de permeação (14), a unidade de tratamento de fluido (13) incluindo ainda as primeira e segunda superfícies de extremidade oposta (22, 23) e uma termocura (20) que sustenta as camadas (14, 15, 16) da estrutura de múltiplas camadas juntamente e que formam pelo menos uma primeira porção da primeira superfície de extremidade (22), e

uma folha termoplástica impermeável (21) que cobre a primeira superfície de extremidade (22) da unidade de tratamento de fluido (13) e tem as primeira e segunda superfícies opostas, em que a termocura (20) é ligada diretamente à primeira superfície da folha termoplástica (21) na primeira superfície de extremidade (22) da unidade de tratamento de fluido (13), em que a primeira superfície da folha termoplástica (21) é texturizada de modo a fornecer uma área de superfície aumentada à qual a termocura é ligada e é modificada para alterar a energia de superfície e reforçar a ligação entre a termocura (20) e a primeira superfície da folha termoplástica (21), e

em que uma dentre a camada de alimentação (15) e a camada de permeação (14) forma uma segunda porção da primeira superfície de extremidade (22) e em que a primeira superfície da folha termoplástica (21) não é ligada à camada de alimentação (15) ou a camada de permeação (14) na segunda porção da primeira su-

perfície de extremidade (22).

2. Arranjo para tratamento de fluido, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a termocura (20) estende-se ao longo da periferia da unidade de tratamento de fluido (13) na primeira superfície de extremidade (22) e a termocura (20) liga-se diretamente à primeira superfície da folha termoplástica (21) ao redor da periferia da unidade de tratamento de fluido (13) na primeira porção da primeira superfície de extremidade (22).

3. Arranjo para tratamento de fluido, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a folha termoplástica (21) tem uma primeira abertura (30, 31, 32) comunicando-se fluidamente com uma dentre a camada de alimentação (15) e a camada de permeação (14).

4. Arranjo para tratamento de fluido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a unidade de tratamento de fluido (13) tem uma passagem de alimentação (24) e uma passagem de permeação (25) que se estende dentro da unidade de tratamento de fluido (13), a passagem de alimentação (24) comunicando-se fluidamente com a camada de alimentação (15) e a passagem de permeação (25) comunicando-se fluidamente com a camada de permeação (14), e em que a folha termoplástica (21) tem pelo menos uma dentre uma abertura de alimentação (30) e uma abertura de permeação (31) comunicando-se fluidamente com a passagem de alimentação (24) ou com a passagem de permeação (25), respectivamente, da unidade de tratamento de fluido (13).

5. Arranjo para tratamento de fluido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a unidade de tratamento de fluido (13) inclui ainda uma passagem de retido (26) que se estende dentro da unidade de tratamento de fluido (13), a passagem do retido (26) comunicando-se fluidamente com a camada de alimentação (15).

6. Arranjo para tratamento de fluido, de acordo com qualquer uma das rei-

vindicações 1 a 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a folha termoplástica (21) comprehende uma primeira folha termoplástica (21), em que a termocura (20) forma pelo menos uma primeira porção da segunda superfície de extremidade (23) da unidade de tratamento de fluido (13), e em que o arranjo para tratamento de fluido comprehende ainda uma segunda folha termoplástica (21) cobrindo a segunda superfície de extremidade (23) da unidade de tratamento de fluido (13) e tendo uma primeira superfície, a termocura (20) ligando-se diretamente à primeira superfície da segunda folha termoplástica (21) na segunda superfície de extremidade (23) da unidade de tratamento de fluido (13), e em que a primeira superfície da segunda folha termoplástica (21) é modificada para realçar a ligação entre a termocura (20) e a primeira superfície da segunda folha termoplástica (21).

7. Arranjo para tratamento de fluido, **CARACTERIZADO** pelo fato de que comprehende um primeiro arranjo para tratamento de fluido, como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 6, e um segundo arranjo para tratamento de fluido, como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 6, em que a folha termoplástica (21) de cada primeiro e segundo arranjo para tratamento de fluido tem as primeira e segunda superfícies opostas (43, 44) e a termocura (20) de cada primeira e segunda unidades de tratamento de fluido (13) liga-se diretamente à primeira superfície (43) da folha termoplástica (21) e em que a segunda superfície (44) da folha termoplástica (21) do primeiro arranjo para tratamento de fluido é ligada à segunda superfície (44) da folha termoplástica (21) do segundo arranjo para tratamento de fluido.

8. Arranjo para tratamento de fluido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que comprehende ainda uma parte de extremidade (11, 12), em que a parte de extremidade (11, 12) tem uma primeira superfície (41) comprehendendo uma folha termoplástica (21) e em que a folha termoplástica (21) tem as primeira e segunda superfícies opostas (43, 44), a termocura (20) ligando-se diretamente à primeira superfície (43) da folha termoplástica (21) e a

segunda superfície (44) da folha termoplástica (21) sendo ligada à primeira superfície termoplástica (41) da parte de extremidade (11, 12).

9. Arranjo para tratamento de fluido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que inclui ainda as primeira e segunda partes de extremidade (11, 12), a primeira parte de extremidade (11) tendo uma primeira superfície (41) compreendendo um termoplástico, em que a unidade de tratamento de fluido (13) é posicionada entre as primeira e segunda partes de extremidade (11, 12) e em que a folha termoplástica (21) cobrindo a primeira superfície de extremidade (22) da unidade de tratamento de fluido (13) tem as primeira e segunda superfícies opostas (43, 44), a termocura (20) ligando-se diretamente à primeira superfície (43) da folha termoplástica (21) na primeira superfície de extremidade (22) da unidade de tratamento de fluido (13) e a segunda superfície (44) da folha termoplástica (21) sendo ligada à primeira superfície termoplástica (41) da primeira parte de extremidade (11).

10. Arranjo para tratamento de fluido, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

primeira e segunda partes de extremidade (11, 12);

primeira e segunda unidades de tratamento de fluido (13) posicionadas entre as partes de extremidade (11, 12),

em que cada unidade de tratamento de fluido (13) tem uma estrutura de múltiplas camadas que inclui uma camada de alimentação (15), uma camada de permeação (14), e uma camada (16) de meio de tratamento de fluido permeável posicionada entre a camada de alimentação (15) e a camada de permeação (14), o meio permeável tendo um lado da alimentação (33) comunicando-se fluidamente com a camada de alimentação (15) e um lado da permeação (34) comunicando-se fluidamente com a camada de permeação (14), cada unidade de tratamento de fluido (13) tendo ainda as primeira e segunda superfícies de extremidade oposta (22, 23) e uma

termocura (20) que sustenta as camadas (14, 15, 16) da estrutura de múltiplas camadas juntamente e que forma pelo menos uma primeira porção da primeira superfície de extremidade (22) da unidade de tratamento de fluido (13); e

primeira e segunda folhas termoplásticas impermeáveis (21) posicionadas entre as primeiras superfícies de extremidade (22) das primeira e segunda unidades de tratamento de fluido (13), cada folha termoplástica impermeável (21) tendo as primeira e segunda superfícies opostas, a termocura (20) na primeira superfície de extremidade (22) da primeira unidade de tratamento de fluido (13) ligando-se diretamente à primeira superfície da primeira folha termoplástica impermeável (21), a termocura (20) na primeira superfície de extremidade (22) da segunda unidade de tratamento de fluido (13) ligando-se diretamente à primeira superfície da segunda folha termoplástica impermeável (21), e as segundas superfícies (44) das primeira e segunda folhas termoplástica (21) sendo ligadas entre si,

em que a primeira superfície da primeira folha termoplástica (21) e a primeira superfície da segunda folha termoplástica (21) são texturizadas de modo a fornecer uma área de superfície aumentada à qual a termocura é ligada e são modificadas para alterar a energia de superfície e realçar a ligação entre a termocura (20) e a primeira superfície da primeira folha termoplástica (21) e a ligação entre a termocura (20) e a primeira superfície da segunda folha termoplástica (21),

em que uma dentre a camada de alimentação (15) e a camada de permeação (14) da primeira unidade de tratamento de fluido (13) forma uma segunda porção da primeira superfície de extremidade (22) da primeira unidade de tratamento de fluido (13) e em que a primeira folha termoplástica impermeável (21) não é ligada a uma camada na primeira superfície de extremidade (22) da primeira unidade de tratamento de fluido, e

em que uma dentre a camada de alimentação (15) e a camada de permeação (14) da segunda unidade de tratamento de fluido (13) forma uma segunda por-

ção da primeira superfície de extremidade (22) da segunda unidade de tratamento de fluido (13) e em que a segunda folha termoplástica impermeável (21) não é ligada a uma camada na primeira superfície de extremidade (22) da segunda unidade de tratamento de fluido.

11. Método para preparar um arranjo para tratamento de fluido, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

modificar pelo menos uma primeira superfície (43) de uma folha termoplástica impermeável (21), que é texturizada para aumentar a área da superfície à qual uma termocura se ligará, para realçar uma ligação entre a termocura (20) e a primeira superfície texturizada (43) da folha termoplástica (21);

formar uma unidade de tratamento de fluido (13) tendo uma estrutura de múltiplas camadas incluindo uma camada de alimentação (15), uma camada de permeação (14), e uma camada (16) de meio permeável posicionada entre a camada de alimentação (15) e a camada de permeação (14) com um lado da alimentação (33) do meio permeável comunicando-se fluidamente com a camada de alimentação (15) e um lado da permeação (34) do meio permeável comunicando-se fluidamente com a camada de permeação (14), em que a formação da unidade de tratamento de fluido (13) inclui aplicar uma termocura (20) a uma ou mais dentre a camada de alimentação (15), a camada de meio permeável (16) e a camada de permeação (14); e

ligar diretamente a termocura (20) em uma primeira superfície de extremidade (22) da unidade de tratamento de fluido (13) à primeira superfície modificada (43) da folha termoplástica (21), em que a termocura (20) forma pelo menos uma primeira porção da primeira superfície de extremidade (22),

em que uma dentre a camada de alimentação (15) e a camada de permeação (14) forma uma secunda porção da primeira superfície de extremidade (22) e em que a formação da unidade de tratamento de fluido (13) não inclui ligar a folha termoplástica (21) à camada de alimentação (15) ou camada de permeação (14) na

porção da primeira superfície da extremidade (22).

12. Método, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que modificar a primeira superfície (43) da folha termoplástica (21) comprehende modificar a primeira superfície (43) de uma primeira folha termoplástica (21), o método comprehendendo ainda modificar pelo menos uma primeira superfície (43) de uma segunda folha termoplástica (21) para realçar uma ligação entre uma termocura (20) e a primeira superfície (43) da segunda folha termoplástica (21) e ligando-se diretamente a termocura (20) em uma segunda superfície oposta (23) da unidade de tratamento de fluido (13) à primeira superfície (43) da segunda folha termoplástica (21).

13. Método, de acordo com a reivindicação 12, **CARACTERIZADO** pelo fato de que comprehende ainda ligar uma segunda superfície oposta (44) da primeira folha termoplástica (21) a uma superfície termoplástica (41) de uma primeira parte de extremidade (11) e ligar uma segunda superfície oposta (44) da segunda folha termoplástica (21) a uma superfície termoplástica (41) de uma segunda parte de extremidade (12).

14. Método para preparar um arranjo para tratamento de fluido, **CARACTERIZADO** pelo fato de que comprehende preparar um primeiro arranjo para tratamento de fluido, como definido em qualquer uma das reivindicações 11 a 13, e preparar um segundo arranjo para tratamento de fluido, como definido em qualquer uma das reivindicações 11 a 13, e ligar uma segunda superfície oposta (44) da folha termoplástica (21) do primeiro arranjo para tratamento de fluido a uma segunda superfície oposta (44) da folha termoplástica (21) do segundo arranjo para tratamento de fluido.

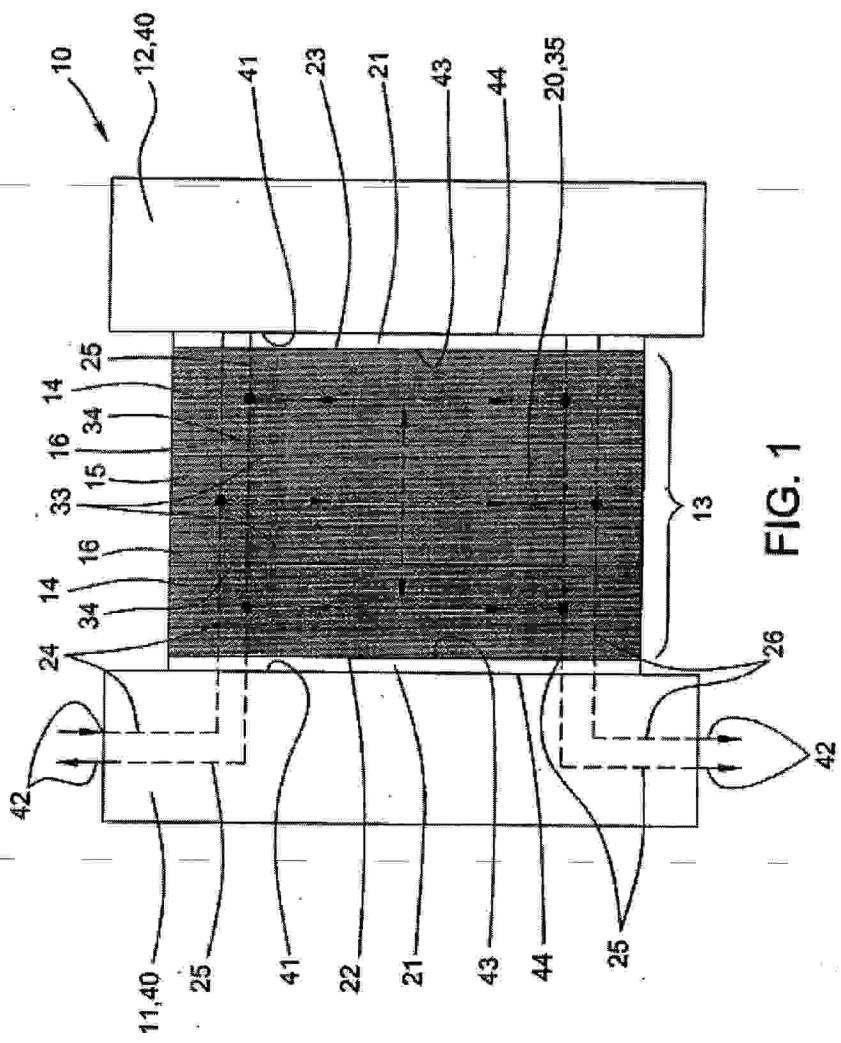


FIG. 1

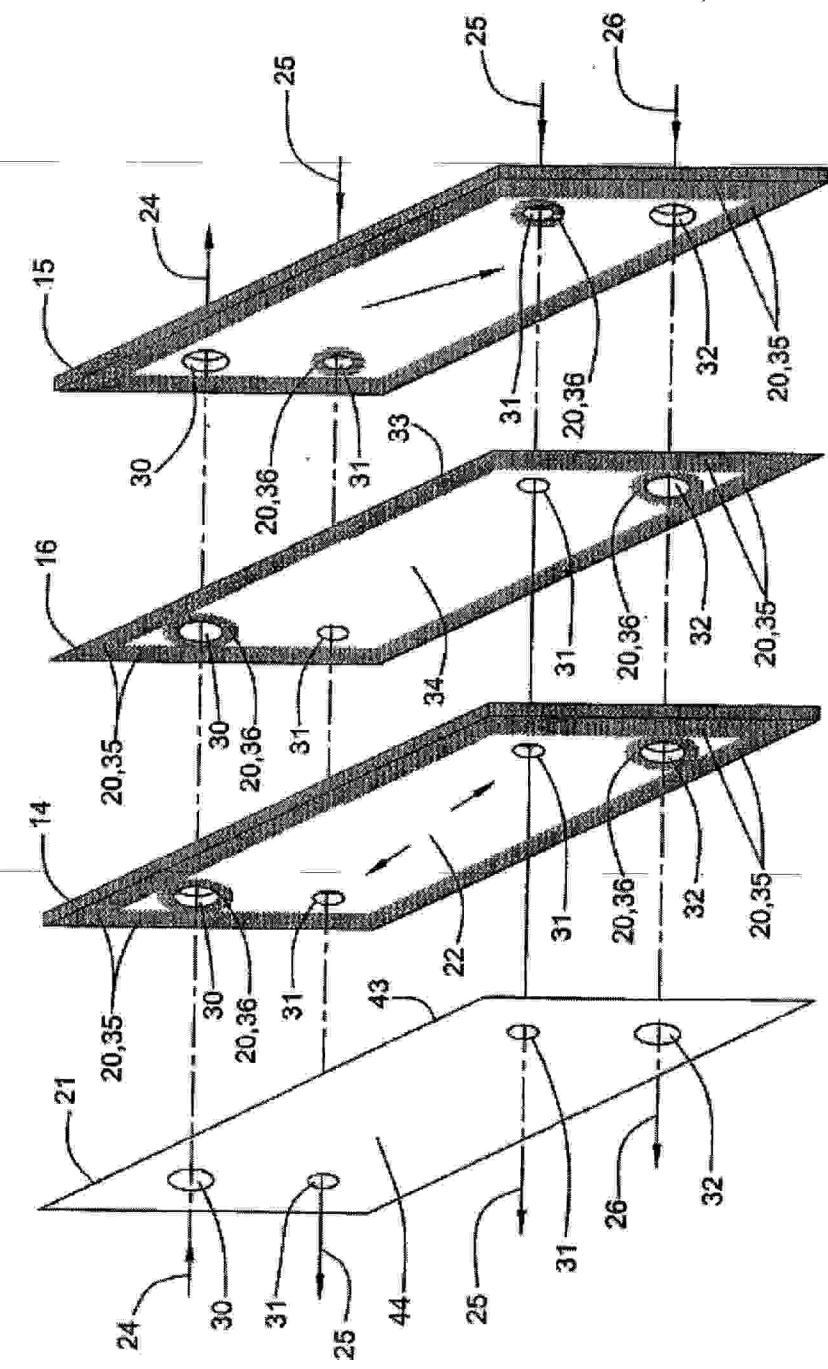


FIG. 2

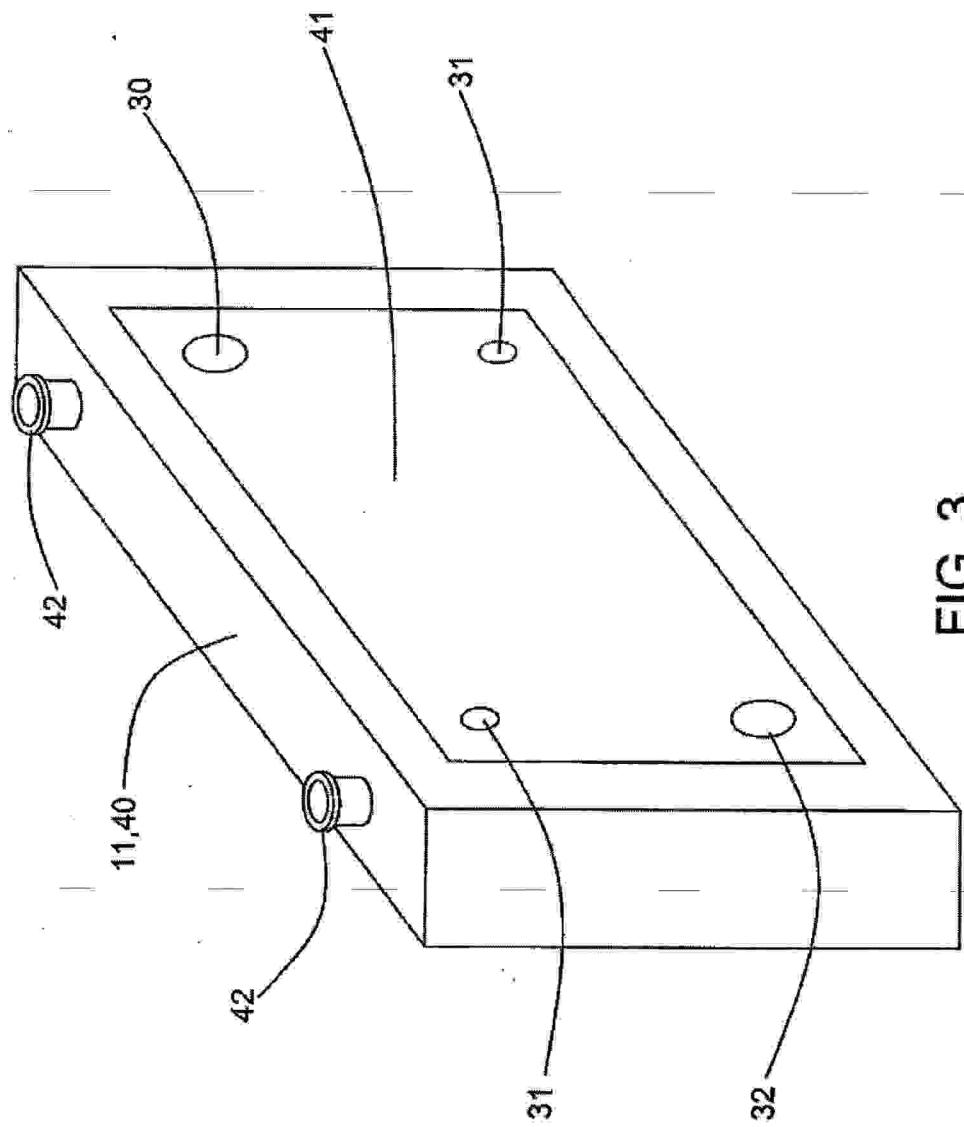


FIG. 3

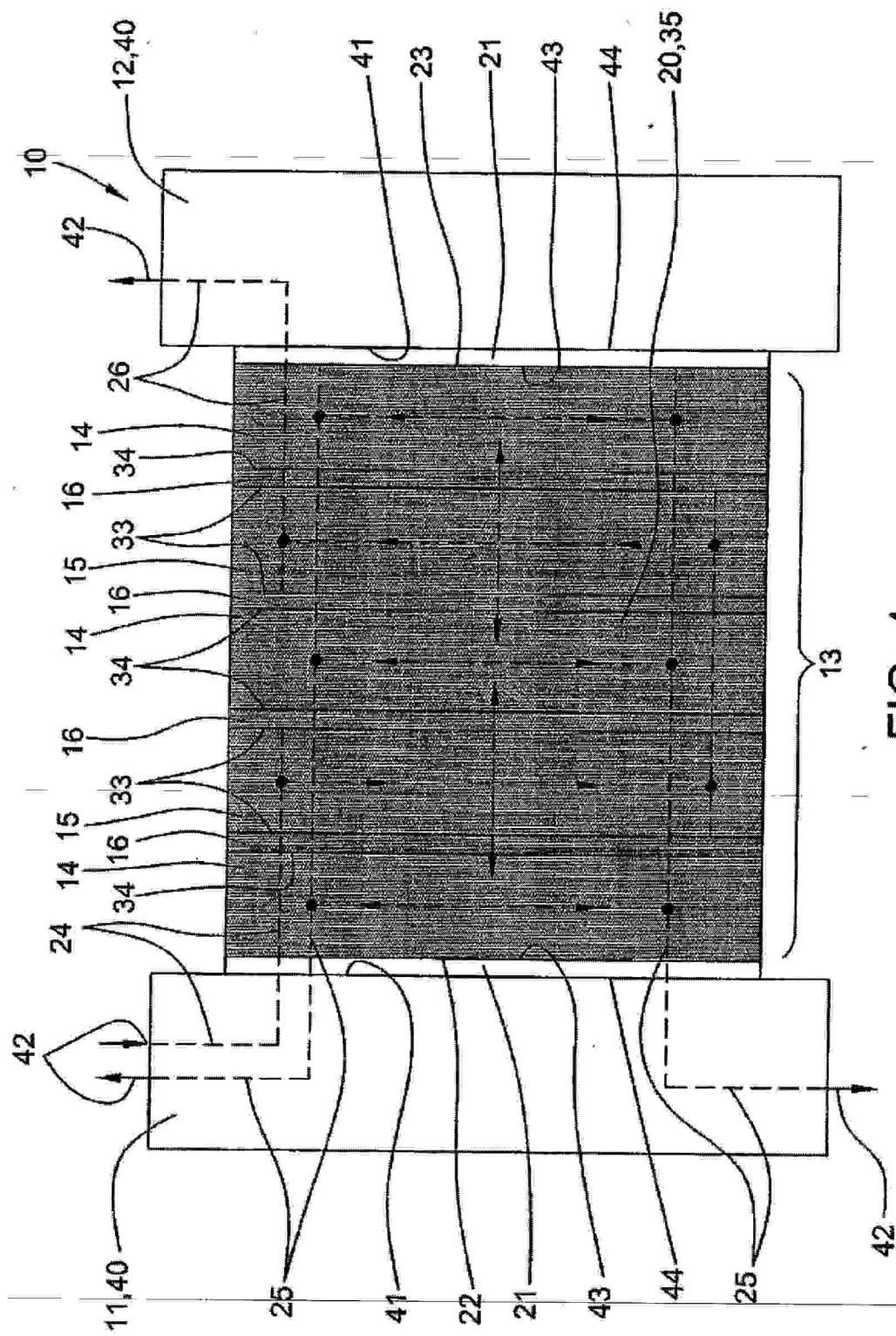


FIG. 4

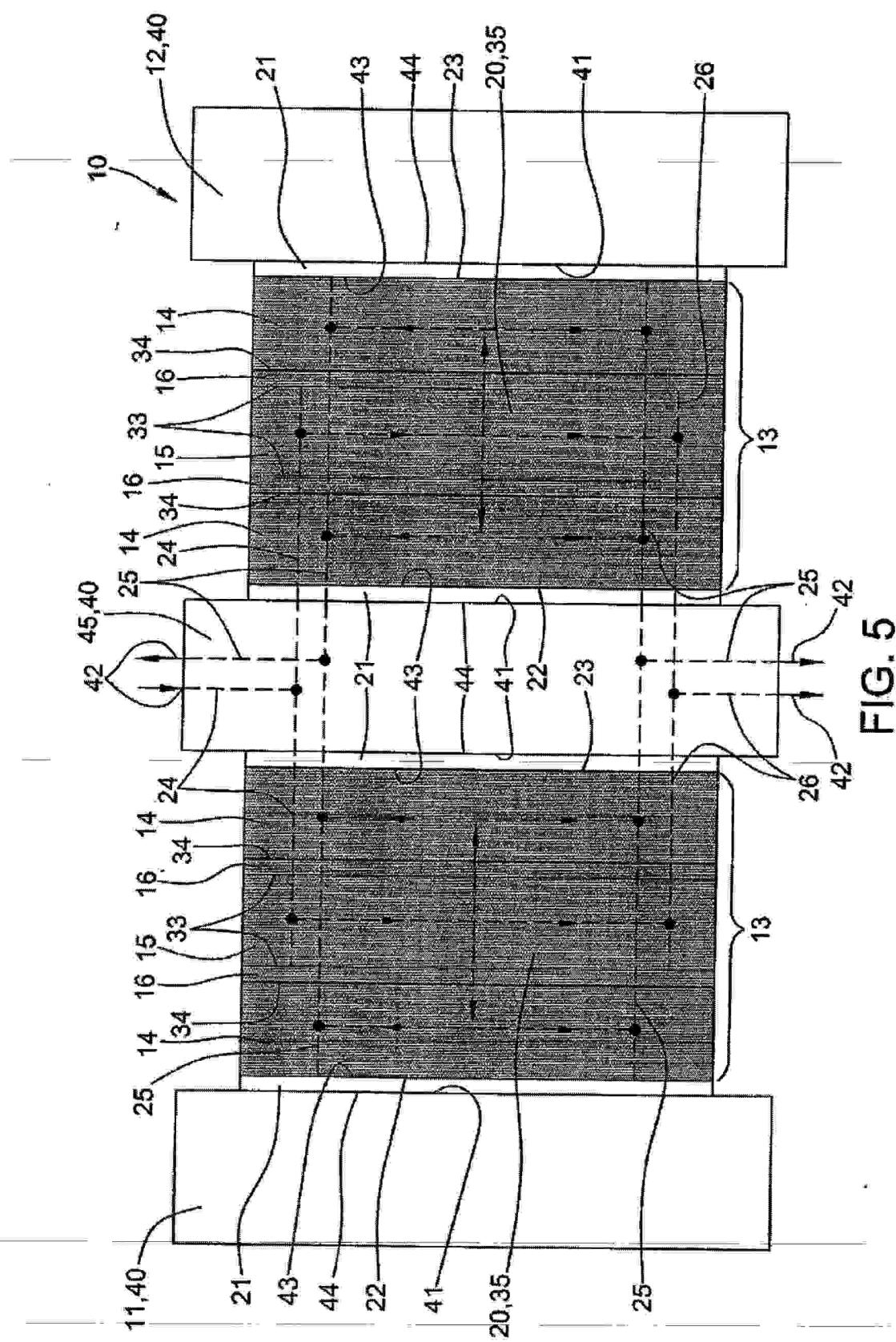
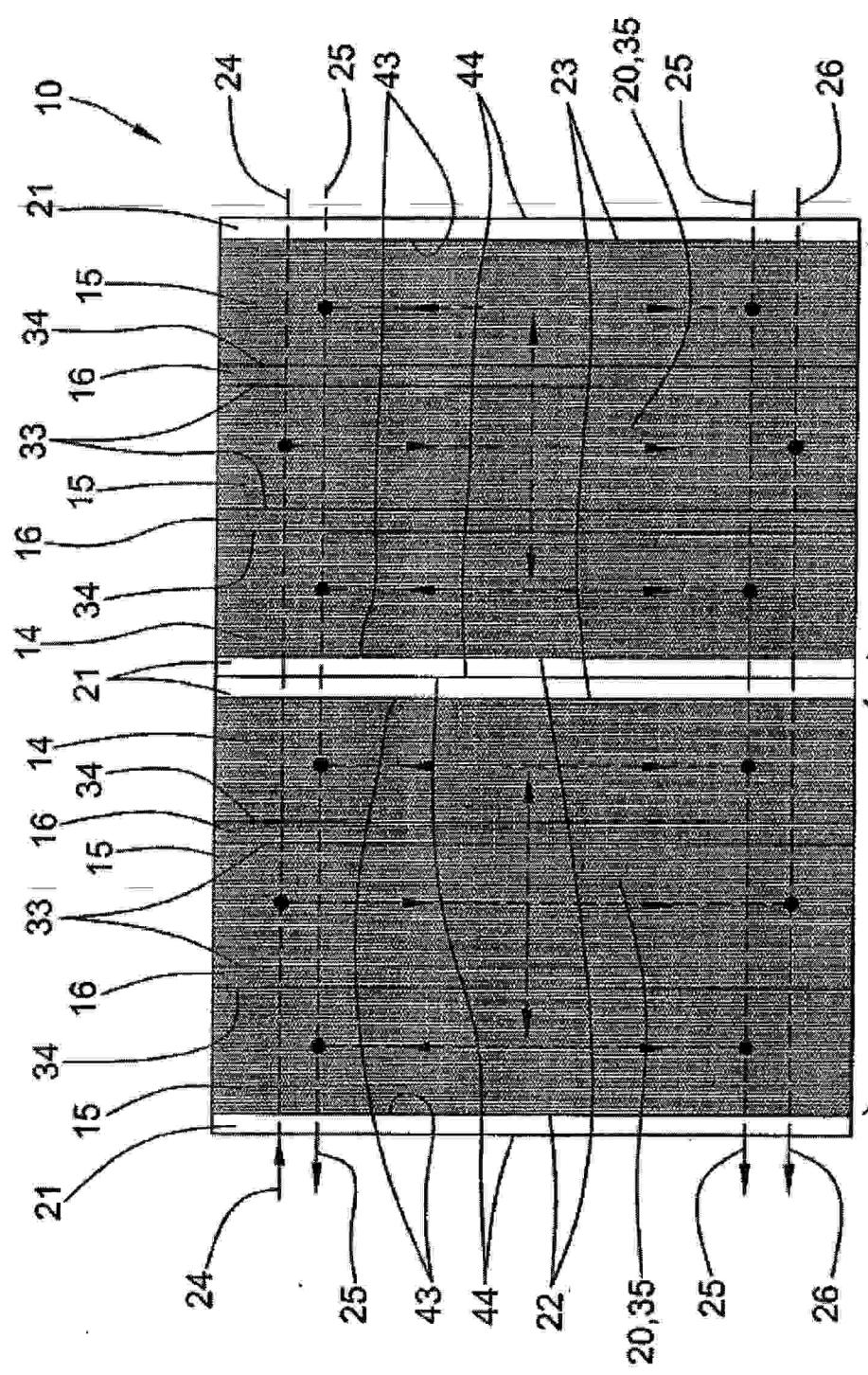


FIG. 5



13 | FIG. 6