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

(11) **PI 0610490-8 B1**

**(22) Data do Depósito:** 16/05/2006

**(45) Data de Concessão:** 16/01/2018

**(54) Título:** DISPOSITIVO DE ENTRADA DE FLUÍDO, E, USO DE UM DISPOSITIVO DE ENTRADA DE FLUIDO

**(51) Int.Cl.:** B01D 3/00; B01D 19/00; B01D 1/30; B01D 45/06

**(30) Prioridade Unionista:** 19/05/2005 EP 05104276.0, 20/12/2005 EP 05112532.6

**(73) Titular(es):** SHELL INTERNATIONALE RESEARCH MAATSCHAPPIJ B. V.

**(72) Inventor(es):** HENDRIK ADRIAAN KOOIJMAN

"DISPOSITIVO DE ENTRADA DE FLUIDO, E, USO DE UM DISPOSITIVO DE ENTRADA DE FLUIDO"

Campo da invenção

[001] A presente invenção é relativa a um dispositivo de entrada de fluido adequado para introduzir uma mistura de líquido e gás em um vaso, à utilização de tal dispositivo, e a um método de aperfeiçoar o dispositivo de entrada de fluido, e a canais coletores de líquido.

Fundamento da invenção

[002] Em diversas instalações a montante ou a jusante na indústria de petróleo e gás, indústria química e petroquímica, é requerido introduzir uma mistura de líquido e gás em um vaso de processamento. O vaso pode ser um vaso de separação projetado para separar a corrente, por exemplo uma corrente de gás natural que compreender petróleo e/ou água em correntes de líquido e gás. O vaso também pode ser um vaso de contato de gás/líquido, no qual gás e líquido são contatados em contracorrente para trocar calor ou matéria. Um exemplo de um tal vaso de contato de gás/líquido é uma coluna de fracionamento ou de destilação, e um exemplo particular é uma coluna de destilação a vácuo.

[003] No relatório e nas reivindicações a palavra "gás" é utilizada para se referir a gás e a vapor.

[004] O relatório de patente britânica no. 1.119.699 divulga um dispositivo de entrada de fluido para introduzir uma mistura de líquido e gás em uma coluna de destilação.

[005] O dispositivo de entrada de fluido conhecido compreende um canal de escoamento de entrada que tem uma extremidade de entrada para receber a mistura de líquido e gás, e uma pluralidade de palhetas guia encurvadas colocadas uma atrás da outra ao longo do canal de escoamento de entrada, no qual cada palheta compreende uma parte interceptora que se estende no sentido da extremidade de entrada do canal de escoamento de

entrada, e uma parte defletora direcionada para fora. As partes e interceptora e defletora de cada palheta são arranjadas de tal maneira que a palheta intercepta e deflete parte da corrente de alimentação misturada, e é capaz de efetuar uma separação entre líquido e vapor por inércia e força centrífuga.

[006] Durante operação normal, uma mistura de gás e líquido é suprida para o bocal de entrada de uma coluna, que está em comunicação direta com a extremidade de entrada do dispositivo de entrada. As palhetas são encurvadas de modo a defletir a mistura para fora. A mudança na direção de escoamento provoca uma pré-separação da mistura na qual líquido é forçado sobre a superfície côncava da palheta, formando com isto uma corrente rica em líquido na superfície côncava e uma corrente rica em gás no restante do canal de saída entre duas planetas. Depois que as correntes tenham deixado o canal de saída, a corrente rica em líquido se move para baixo na coluna sob a influência da gravidade, enquanto a corrente rica em gás escoa para cima na coluna. Em uma configuração específica do dispositivo conhecido, um canal coletor de líquido é arranjado na borda traseira da palheta, perpendicular à direção de escoamento principal ao longo da palheta. Este canal serve para descarregar todo o líquido que é separado pelas laterais da palheta, isto é, perpendicular à direção do escoamento principal.

[007] Um parâmetro importante de um dispositivo de entrada de separação de fluido é o arrastamento total de líquido restante no gás, isto é, o conteúdo de líquido restante do gás que escoa para cima. Parte do conteúdo de líquido é devido à separação incompleta no dispositivo de entrada. Uma outra parte, contudo, é devida ao re-arrastamento do líquido que já foi separado, cujo re-arrastamento ocorre, genericamente, na região onde correntes de gás e líquido deixam o dispositivo de entrada.

[008] Re-arrastamento é uma preocupação genérica, inclusive em aplicações de destilação e separação, uma vez que ele apresenta uma carga de líquido maior para equipamento a jusante. Re-arrastamento reduz o

rendimento de separação global do dispositivo de entrada, uma vez que líquido que já foi separado no lado côncavo da palheta e que idealmente deveria encontrar seu caminho no sentido do fundo do vaso, é ainda carregado para cima com o gás.

[009] Genericamente, re-arrastamento é esperado aumentar em altas velocidades que são, por exemplo, a conseqüência de minimização de dimensão do vaso à vista de custo e área ocupada, por exemplo, em uma instalação costa afora.

[0010] Embora o dispositivo de entrada de fluido conhecido tenha sido aplicado com sucesso desde sua invenção, é desejado ser capaz de operar com arrastamento inferior e, portanto, melhor rendimento de separação global do que possível atualmente.

Sumário da invenção

[0011] De acordo com a presente invenção, é fornecido dispositivo de entrada de fluido adequado para introduzir uma mistura de líquido e gás em um vaso, cujo dispositivo de entrada de fluido compreende:

um canal de escoamento de entrada que tem uma extremidade de entrada para receber a mistura de líquido e gás; e

uma pluralidade de palhetas guia encurvadas colocadas uma atrás da outra ao longo do canal de escoamento de entrada, no qual cada palheta compreende uma parte interceptora que se estende no sentido da extremidade de entrada do canal de escoamento de entrada e uma parte defletora direcionada para fora, que tem uma extremidade traseira que se estende entre bordas longitudinais, no qual a palheta encurvada tem um lado genericamente convexo e um lado genericamente côncavo no qual as partes defletoras de duas palhetas consecutivas formam um canal de saída do dispositivo de entrada,

e no qual no mínimo uma das palhetas é dotada ao longo de no mínimo parte de uma ou ambas as bordas longitudinais de sua parte defletora

de um canal coletor de líquido.

[0012] O Requerente percebeu que um mecanismo importante de re-arrastamento de líquido já separado no gás ocorre nas bordas da palheta conhecida, em particular na extremidade traseira da parte defletora da palheta.

[0013] Este re-arrastamento é provocado por gás que escoa através de uma borda onde um filme de líquido está presente na palheta e/ou a partir de cuja borda líquido deixa a palheta.

[0014] A maior parte do gás no dispositivo de entrada conhecido escoa através da borda extrema da palheta que é vertical quando o escoamento de gás principal é genericamente o horizontal. Na técnica precedente foi tentado reduzir o arrastamento colocando um canal coletor de líquido vertical ao longo da borda traseira vertical, por exemplo, na GB 1119699 e na Publicação de Pedido de Patente Internacional no. WO 2005/018780.

[0015] O Requerente verificou, contudo, que a presença de tais estruturas verticais, ela mesma é a causa de re-arrastamento devido à perturbação do escoamento de gás pela orientação perpendicular com relação à direção principal de escoamento de gás. Também o Requerente descobriu que existe uma força para cima sobre o líquido nos canais coletores verticais que pode conduzir o líquido a ser empurrado para fora da parte superior do canal vertical e arrastado, mesmo embora a extremidade superior do canal esteja fechada.

[0016] A borda também pode ser uma borda longitudinal, isto é, uma borda substancialmente na direção principal do escoamento de gás ao longo das palhetas. Escoamento cruzado de gás sobre bordas longitudinais pode ocorrer nos desenhos de escoamento complexos que prevalecem na prática, em particular em velocidades de entrada elevadas. Por exemplo, no caso praticamente importante de um dispositivo de entrada de fluido que recebe a mistura de alimentação horizontalmente e introduz as correntes separadas de gás e líquido substancialmente de maneira horizontal na coluna, no qual as

bordas longitudinais superior e inferior das palhetas são também orientadas substancialmente de forma horizontal, gás que escoa para cima através das bordas longitudinais pode liberar algum líquido do filme de líquido sobre a palheta. Gotículas de líquido relativamente grandes, com diâmetros de 0,1 até diversos mm podem ser re-arrastadas desta maneira por velocidades de gás localizadamente elevadas.

[0017] O Pedido de Patente Alemão no. DE 102004018341A1 divulga um dispositivo de entrada de palheta genericamente horizontal, no qual bolsos coletores de líquido são arranjados ao longo das bordas horizontais superiores das palhetas, que são para impedir que fluido que escoa para cima nas palhetas deixe as palhetas em direção para cima.

[0018] O Requerente percebeu ainda que um canal coletor de líquido é um dispositivo adequado para impedir re-arrastamento. Líquido é apanhado e no mínimo parcialmente guiado no sentido de um lado da palheta pela borda coletora, de modo que no mínimo parte do gás não está escoando transversal sobre uma borda a partir da qual líquido pode ser carregado para longe. A expressão canal coletor de líquido deve incluir quaisquer dispositivos que forçam o escoamento de líquido sobre a palheta, para desviar da direção principal de escoamento de gás na direção como definida por uma estrutura como canal.

[0019] De maneira adequada, a linha virtual se desvia da direção principal de escoamento de gás por um ângulo no máximo de 75 graus ou menos, preferivelmente 65 graus ou menos. Em ângulos maiores do que 75 graus a possibilidade para re-arrastamento pela perturbação do escoamento de gás e/ou líquido que é empurrado para fora do canal coletor na direção para cima se torna muito elevada. De maneira adequada, o ângulo é no mínimo 10 graus ou mais preferivelmente 20 graus ou mais preferivelmente 30 graus ou mais, tal como 35 graus ou mais.

[0020] De maneira adequada, no mínimo a posição a montante do

canal coletor é substancialmente em uma borda de palheta. A extremidade a montante pode se estender algo para fora da palheta.

[0021] Preferivelmente o canal coletor de líquido se estende ao longo de no mínimo parte de uma borda da palheta.

[0022] Em uma configuração particular, a direção principal de escoamento de gás durante operação normal é horizontal e a parte defletora da palheta se estende entre bordas superior e inferior, a posição a montante está a uma primeira distância da borda inferior e a posição a jusante está a uma segunda distância menor da borda inferior.

[0023] Em uma configuração preferencial, o dispositivo de entrada de fluido compreende paredes que definem uma estrutura como caixa, na qual o canal coletor de líquido é arranjado em uma parte da palheta que se estende para fora da estrutura como caixa, e no qual o canal coletor em sua posição a montante é arranjado em vedação com relação a uma das paredes.

[0024] De maneira adequada a largura da parte defletora da palheta diminui na direção a jusante.

[0025] Em uma configuração particular uma pluralidade de canais coletores de líquido é arranjada na palheta.

[0026] Em uma outra configuração particular dois canais coletores de líquido são arranjados, os quais desviam em diferentes direções a partir da direção principal do escoamento de gás. Esta configuração pode ser de utilização particular das palhetas no dispositivo de entrada de fluido que são arranjadas com seus canais de saída se abrindo para baixo de modo que, por exemplo, líquido pode ser guiado por dois canais coletores de líquido no sentido da linha de centro da palheta.

[0027] Em um tipo de configuração, o canal coletor de líquido pode se estender a partir de uma primeira borda de canal atrás do lado convexo da palheta até uma segunda borda de canal no plano da parte defletora da palheta, ou além daquele plano no sentido do lado côncavo da palheta.

[0028] A borda de canal atrás da superfície convexa da palheta pode ser ligada à superfície convexa, em particular ligada em vedação ou conectada.

[0029] Também é possível que a borda de canal longitudinal atrás da superfície convexa da palheta forme uma fenda com a superfície convexa. Em tal configuração, se a borda é uma borda superior da palheta, o líquido capturado irá ainda ser carregado e descarregado ao longo do canal, porém gás pode escapar para baixo através da fenda. Se a borda é uma borda inferior, uma fenda pode fornecer uma saída de extravasamento em casos onde o canal coletor de líquido poderia ser enchido completo com líquido.

[0030] Em um outro tipo de configuração, o canal coletor de líquido é conectado a ou formado de maneira integrada com a borda da palheta.

[0031] Também de maneira adequada, o canal coletor de líquido tem uma extremidade a jusante que se estende até a extremidade a jusante da extremidade traseira da palheta, ou além da extremidade traseira da palheta. Estendendo o canal coletor de líquido além da palheta, o líquido pode ser guiado para uma área onde as velocidades de gás são muito menores. A parte a jusante do canal coletor de líquido também pode ser arranjada para alterar a direção de liberação de líquido para o interior do vaso. Por exemplo, quando a direção de escoamento principal no dispositivo de entrada de líquido é horizontal, a parte a jusante pode ser direcionada para baixo, embora de maneira adequada, e não de forma abrupta.

[0032] O canal pode, em particular, ser formado por um perfil em ângulo, por exemplo de uma forma em L, V ou U invertido. Uma outra possibilidade é que o canal tenha a forma de uma seção tubular, a qual é um tubular do qual uma parte longitudinal foi cortada fora ao longo de seu comprimento.

[0033] Em um dispositivo de entrada de fluido de acordo com a invenção, a parte defletora de no mínimo uma das palhetas pode também ter

uma borda longitudinal que é dotada de um canal coletor de líquido.

[0034] A entrada de fluido da invenção também pode ter no mínimo duas escadas de palhetas empilhadas uma em cima da outra, na qual um canal coletor de líquido é arranjado ao longo de no mínimo uma da borda inferior de uma palheta superior, a borda superior da palheta abaixo.

[0035] O dispositivo de entrada de fluido de acordo com a invenção pode ser utilizado como dispositivo de entrada de fluido para o interior de um vaso de contato de gás/líquido, em particular para o interior de uma coluna de destilação, mais em particular uma coluna de destilação de vácuo elevado, ou para o interior de um vaso de separação.

[0036] A invenção ainda fornece um método de aperfeiçoar o dispositivo de entrada de fluido adequado para introduzir uma mistura de líquido e gás para o interior de um vaso, cujo dispositivo de entrada de fluido compreende:

um canal de escoamento de entrada que tem uma extremidade de entrada para receber a mistura de líquido e gás; e

uma pluralidade de palhetas guia encurvadas colocadas uma atrás da outra ao longo do canal de escoamento de entrada, no qual cada palheta compreende uma parte interceptora que se estende no sentido da extremidade de entrada do canal de escoamento de entrada e uma parte defletora direcionada para fora, que define um lado genericamente convexo, e um lado genericamente côncavo da palheta encurvada, no qual as partes defletoras de duas palhetas consecutivas formam um canal de saída do dispositivo de entrada e definem uma direção principal de escoamento de gás no canal de saída,

cujo método compreende dotar no mínimo uma das palhetas com um canal coletor de líquido que se estende desde uma posição a montante em relação à palheta até uma posição a jusante, e no qual uma linha virtual ao longo da palheta entre a posição a montante e a posição a jusante se

desvia da direção principal de escoamento de gás.

[0037] De maneira adequada, isto é feito conectando à palheta uma parte extrema de palheta na qual no mínimo parte do canal coletor de líquido é arranjada na parte extrema da palheta.

[0038] A invenção ainda fornece uma pluralidade de canais coletores de líquido arranjados para serem montados em palhetas de um dispositivo de entrada de fluido existente, em método de aperfeiçoamento da invenção.

Breve descrição dos desenhos

[0039] A invenção será descrita agora em mais detalhe com referência aos desenhos que acompanham nos quais:

A Figura 1 mostra, de maneira esquemática, um dispositivo de entrada de fluido em uma coluna vertical;

As Figuras 2-4 mostram, de maneira esquemática, diversas configurações de uma palheta de acordo com a presente invenção;

A Figura 5 mostra, de maneira esquemática, diversas palhetas de acordo com a presente invenção, juntamente com uma parede do dispositivo de entrada de fluido; e

A Figura 6 mostra, de maneira esquemática, uma seção transversal através da parte traseira de duas palhetas de acordo com a invenção;

A Figura 7 mostra, de maneira esquemática, seções transversais através da parte traseira de outras palhetas de acordo com a invenção; e

A Figura 8 mostra, de maneira esquemática, uma outra configuração de uma palheta de acordo com a presente invenção.

[0040] Onde os mesmos numerais de referência são utilizados em diferentes Figuras, algumas vezes com a adição de um índice a, b, c, d, e, eles se referem ao mesmo ou a objetos similares.

Descrição detalhada da invenção

[0041] É feita referência a Figura 1 que mostra, de maneira esquemática, um dispositivo de entrada de fluido 1 montado em uma coluna vertical 5 e que serve para introduzir uma mistura de líquido/gás pré-separada e relativamente igualmente distribuída sobre a seção transversal para o interior de uma zona de tratamento 6 da coluna.

[0042] O dispositivo de entrada de fluido 1 compreende um canal de escoamento de entrada alongado 8, que tem uma extremidade de entrada 10 em comunicação direta com um bocal de entrada 12 da coluna 5, através do qual uma mistura de líquido e gás pode ser recebida. O canal de escoamento de entrada da configuração mostrada se estende horizontalmente na coluna vertical 5, entre placas de parede superior e inferior 14, 15. Palhetas guia encurvadas 20 são colocadas uma atrás da outra em duas fileiras em qualquer lado lateral ao longo do canal de escoamento de entrada 8, de modo que um arranjo como caixa é obtido, dois lados do qual são dotados de uma série de palhetas. Cada palheta compreende uma parte interceptora 22 que se estende no sentido da extremidade de entrada 10 do canal de escoamento de entrada, e uma direcionada para fora (para fora do dispositivo de entrada de fluido para o interior do interior do vaso) a parte defletora 25 tendo uma extremidade traseira 27 que se estende entre uma borda superior 30 e uma borda inferior 31 até uma borda traseira 32. A extremidade traseira é genericamente aquela parte a jusante onde a maior parte da separação de fluido teve lugar, muitas vezes ela é a parte que se estende para fora da estrutura como caixa definida pelas paredes 14, 15.

[0043] As partes defletoras 25 definem um lado convexo e um côncavo de cada palheta. O lado côncavo na Figura 1 é genericamente o lado voltado para a extremidade de entrada do dispositivo de entrada de fluido. As partes defletoras 25 de duas palhetas consecutivas 20, formam um canal de saída 35 do dispositivo de entrada. O canal de saída define uma direção principal de escoamento de gás 37 ao longo das palhetas, o qual está no plano

horizontal no dispositivo de entrada como mostrado. As extremidades dianteira e traseira de uma palheta podem ser planas, porém cada uma, ou ambas, podem também ser encurvadas.

[0044] A expressão "direção principal de escoamento de gás" como aqui utilizada, indica a direção que o escoamento de gás terá durante operação ao longo do lado côncavo das palhetas, quando o dispositivo de entrada de fluido é colocado em um espaço grande aberto, tal que o trajeto do gás e líquido que escoa para fora não é influenciado por equipamento circundante. Será claro que durante operação em uma coluna vertical a direção de escoamento de gás na parte de saída da palheta já pode ser influenciada pela distribuição de pressão na coluna e a presença de uma parede de coluna próxima, tipicamente o gás não sai horizontalmente, porém com um componente de velocidade para cima que irá depender da localização precisa da palheta na coluna e dos parâmetros operacionais.

[0045] A seta 37 também indica genericamente a direção a jusante para uma palheta particular.

[0046] Exemplos de canais coletores de líquido de acordo com a invenção estão genericamente indicados com o numeral de referência 40 na Figura 1, e serão discutidos em mais detalhe com referência às Figuras 2-8.

[0047] Outros internos (não mostrado) podem ser arranjados na coluna 5 de acordo com a aplicação específica. No caso de uma coluna de separação, o um ou mais dispositivos de coalescimento como uma tela metálica, recheio de palheta e/ou um separador de líquido centrífugo, podem ser instalados, por exemplo, em uma configuração conhecida da Patente Européia no. EP 0195464B1.

[0048] No caso de instalar o dispositivo de entrada de fluido em uma coluna de vácuo elevado, ele pode ser instalado abaixo de um leito de lavagem.

[0049] Durante operação normal do dispositivo de entrada de fluido,

uma mistura de gás e líquido é suprida através do bocal de entrada 12 através da extremidade de entrada 10 para o canal que se estende genericamente de maneira horizontal 8. Cada uma das palhetas 20 intercepta parte da corrente de alimentação e a desvia lateralmente para fora. A primeira palheta de qualquer lado, isto é, a mais próxima da extremidade de entrada 10, é arranjada de tal maneira na corrente de alimentação misturada que ela intercepta e desvia parte desta última, enquanto a parte restante da corrente de alimentação continua ao longo do canal de entrada 8. Esta parte restante encontra sucessivamente as palhetas subseqüentes, cada uma das quais intercepta e desvia uma porção da corrente de alimentação; a aresta dianteira de cada palheta subseqüente é deslocada da anterior, de modo que a corrente se torna menor de maneira constante até que seja finalmente coletada e defletida pelas últimas palhetas.

[0050] Uma vez que as palhetas têm uma forma encurvada a conseqüência da inércia e força centrífuga é que as partículas líquidas atingem a superfície da palheta que uma separação entre líquido e vapor é simultaneamente efetuada. O líquido se reúne em uma corrente considerável de líquido na superfície côncava das palhetas.

[0051] Na configuração que opera de forma bilateral mostrada na Figura 1, a direção de escoamento principal de gás é genericamente no plano horizontal.

[0052] É feita referência à Figura 2, que mostra uma configuração de uma palheta 20 de acordo com a presente invenção em uma vista em perspectiva sobre o lado côncavo da palheta.

[0053] A palheta 20 tem uma parte interceptora reta 22 e uma parte defletora 25 que compreende uma parte encurvada e uma extremidade traseira reta 27. O raio de curvatura é genericamente escolhido na dependência da dimensão do bocal de entrada. O ângulo entre a extremidade a montante e a traseira é tipicamente entre 70 e 110 graus, preferivelmente entre 80 e 100

graus, tal como substancialmente 90 graus. O canal coletor de líquido 40 se estende desde uma posição a montante 42 na palheta 20 na sua borda superior 30, até uma posição a jusante 44a na borda traseira 32. Posições a montante e a jusante são separadas ao longo da direção principal de escoamento de gás 37. O canal pode também se estender sobre a borda traseira, como indicado com linhas tracejadas, até uma posição a jusante 44b, que pode mesmo ser localizada abaixo da borda inferior 31, como mostrado em 44c. A parte extrema que se estende sobre a borda traseira também pode ser parcialmente encurvada e/ou guiar o líquido para fora do plano da extremidade traseira da palheta. Lateralmente mais afastado do dispositivo de entrada de fluido velocidades locais de gás são mais baixas, de modo que a possibilidade de haver arrastamento naquele ponto é ainda mais minimizada. A seção que se estende além da borda traseira 32 da palheta é formada de maneira adequada por um tubular completamente encerrado que tem uma saída em sua extremidade, porém pode, naturalmente, também ser deixado parcialmente aberto tal como em seu lado inferior. O dobramento da parte que se estende sobre a borda traseira tal como dobramento para baixo, pode ser vantajoso em palhetas que terminam junto da parede da coluna, para suprimir um mecanismo de re-arrastamento devido ao impacto da corrente de líquido em alta velocidade sobre a parede da coluna.

[0054] A parte de canto 47 da palheta acima do canal coletor de líquido é preferivelmente recortada e, portanto, desenhada com linhas tracejadas, e neste caso, o canal coletor de líquido corre ao longo da borda superior da palheta. A largura da parte defletora da palheta então também diminui na direção a jusante. A parte de canto 47, contudo, pode também permanecer no lugar.

[0055] A posição a montante 42 está a uma primeira distância da borda inferior 31, na qual a distância é medida perpendicular à direção 37. A posição a jusante está, em todos os casos 44a, b, c, d a uma distância menor

da borda inferior, na qual estará claro que uma distância negativa como no caso da posição 44c também é uma distância menor.

[0056] Em qualquer caso, uma linha virtual ao longo da palheta entre a posição a montante 42 e a posição a jusante 44a, b, c, desvia da direção principal de escoamento de gás que é genericamente paralela à borda inferior 31.

[0057] O ângulo entre a direção principal de escoamento 37 e a linha virtual que é paralela ao canal coletor de líquido reto 40 mostrada na Figura 2 é, de maneira adequada, 10 graus ou mais, preferivelmente 20 graus ou mais, tal como 30 graus ou mais, por exemplo 45 graus. O ângulo é, de maneira adequada, não maior do que 75 graus, preferivelmente 65 graus ou menos, tal como 60 graus, ou menos.

[0058] A Figura 3 mostra uma configuração na qual o canal coletor 40 é encurvado. A linha virtual 46 está indicada. Preferivelmente, também o ângulo máximo formado por uma tangencial 48 do canal coletor encurvado com a direção do escoamento principal 37 é, de maneira adequada, 10 graus ou mais, preferivelmente 20 graus ou mais, tal como 30 graus ou mais, por exemplo 45 graus. O ângulo é de maneira adequada não maior do que 80 graus, preferivelmente 75 graus ou menos, mais preferivelmente 65 graus ou menos, tal como 60 graus ou menos.

[0059] Um outro aspecto da configuração da Figura 3 é que a posição a jusante 44 do canal coletor está sobre a borda inferior 31, de tal modo que não existe a borda extrema finita como mostrado em 32 nas Figuras 1 e 2. Este aspecto pode naturalmente também ser aplicado em outras configurações, tal como aquela da Figura 2.

[0060] A Figura 4 mostra uma outra configuração de uma palheta 50 de acordo com a invenção. Se a palheta é relativamente alta pode haver espaço insuficiente para colocar bordas coletoras de acordo com a invenção na palheta em um ângulo que não é muito inclinado. Neste caso, mais do que

uma borda coletora pode ser arranjada, por exemplo 2, 3, 4 ou mais. No exemplo da Figura 4, três bordas coletoras e 51, 52, 53 são mostradas se estendendo desde as posições a montante 55, 56, 57 até posições a jusante 61, 62, 63. A posição a montante da borda coletora a mais elevada é na borda superior 30 da palheta 50. Canais coletores se superpõem na direção principal de escoamento de gás 37, de tal modo que a posição a montante 56 da borda 56 é mais alta do que a posição a jusante 61 da borda 51 e a posição a montante 57 da borda 55 é a mais alta do que a posição a jusante 62 da borda 52. As partes genericamente triangulares da palheta que estão na sombra das bordas coletoras podem ser cortadas como mostrado, porém, também podem estar presentes. As linhas tracejadas além das posições a jusante indicam que os canais coletores podem ser estendidos como já discutido com referência a Figura 1, por exemplo, de tal modo que todos eles liberam o líquido na mesma altura vertical se a distância para a parede da coluna permitir. Os canais e/ou as possíveis partes extremas além da extremidade da palheta não precisam necessariamente correr paralelas como mostrado, e podem ser no mínimo parcialmente encurvadas.

[0061] Dispositivos de entrada de fluido algumas vezes compreendem duas ou mais fileiras empilhadas de palhetas encurvadas, por exemplo em uma assim chamada configuração de escada dupla ou múltipla. Isto é feito, tipicamente, quando de outra forma as palhetas poderiam se tornar muito grandes para passar através de uma porta de visita para instalação em uma coluna. Se palhetas de diferentes escadas em uma tal pilha são dotadas de canais coletores de acordo com a invenção, uma configuração similar àquela da Figura 4 é obtida.

[0062] Agora é feita referência à Figura 5, que mostra de maneira esquemática três palhetas encurvada 71, 72, 73 montadas abaixo de uma placa parede superior 75 de um dispositivo de entrada de fluido. As extremidades a montante 77 e 78 das bordas coletoras 81, 82 das palhetas 71, 72 são

arranjadas na borda da placa superior 75. Preferivelmente não há passagem para líquido a partir da palheta entre a placa superior e o canal coletor. De maneira adequada, as extremidades a montante 77, 78 são conectadas em vedação ou ligadas à placa superior. Em particular, a extremidade a montante pode ser arranjada sob a placa superior (inclusive sob uma extensão horizontal à placa superior), por exemplo cortando a palheta um pouco mais para o interior e arranjando a extremidade a montante de tal modo que ela se ajusta contra a placa superior e pode ser soldada a ela.

[0063] Na palheta 73 a borda coletora também se estende desde a posição onde a borda superior da palheta se estende para fora da placa superior 75. A primeira parte 85 do canal coletor corre ao longo da borda longitudinal superior da palheta 73 genericamente horizontal, antes que o canal coletor dobre para baixo. A primeira parte 85 também pode ser um conduto separado ou pode ser abandonado.

[0064] A parte extrema 87 da palheta 83 além da linha tracejada 88 pode ser uma extensão da palheta 73 que não é formada de maneira integrada com a palheta, porém conectada à parte a montante 89. Tal parte extrema pode, por exemplo, ser montada no curso de aperfeiçoamento de um dispositivo de entrada de fluido existente, para adaptar/melhorar seu desempenho. A conexão pode ter um lugar por qualquer método adequado, por exemplo, soldagem. Uma parte borda longitudinal superior 85 também pode ser montada, se desejado. Alternativamente, aperfeiçoamento também pode ser feito colocando bordas coletoras em palhetas existentes de maneira adequada, depois de cortar os cantos.

[0065] Agora é feita referência à Figura 6, que mostra uma seção transversal de duas configurações de palhetas 20a e 20c através de suas respectivas extremidades traseiras olhando na direção a montante. Numerais de referência introduzidos com referência a Figura 1 são utilizados de acordo. A Figura 6 ilustra inúmeros aspectos de diversas configurações de canais

coletores de líquido de acordo com a invenção.

[0066] O canal coletor de líquido 40a é formado por uma seção tubular que se estende desde uma primeira borda de canal longitudinal 104a ligada a um lado convexo 106a da palheta, até uma segunda borda de canal longitudinal 108a localizada além da borda superior 30a no sentido do lado côncavo 109a, isto é, além do plano definido pela extremidade traseira 27 da palheta encurvada.

[0067] Líquido que estará escoando ao longo da direção principal de escoamento de gás será coletado no canal, e guiado no sentido da extremidade a jusante do canal coletor de líquido 40a e, desta maneira o re-arrastamento é suprimido.

[0068] O canal coletor de líquido 40c é formado por um perfil em ângulo ao invés de uma seção tubular. A borda de canal longitudinal 44c atrás da palheta não é conectada à superfície convexa 46c, de modo que uma fenda 110c é formada. O canal coletor de líquido desta configuração também coleta líquido, porém gás pode escapar através da fenda 110c para baixo.

[0069] Será entendido que as variantes de canais coletores de líquido mostrados nas bordas superiores podem, de maneira análoga, ser aplicadas em bordas que têm uma outra orientação na coluna. Em adição a canais coletores que de acordo com a invenção são inclinados em relação à direção principal de escoamento de gás, também outros canais coletores podem ser arranjados, tais como canais coletores que correm longitudinalmente ao longo de no mínimo parte de uma borda superior ou inferior genericamente paralela à direção principal do escoamento de gás.

[0070] Embora não mostrado em qualquer uma das Figuras, também é possível que o canal coletor de líquido tenha sua extremidade a jusante antes da extremidade a jusante da palheta. Isto pode, por exemplo, ser suficiente quando a extremidade traseira da parte defletora da palheta se estende afastada para o interior do vaso onde as velocidades de gás são

suficientemente baixas já a montante da borda traseira da palheta.

[0071] É feita referência à Figura 7, que mostra de maneira esquemática inúmeras outras configurações de canais coletores de líquido em uma seção transversal igual àquela da Figura 3.

[0072] O canal coletor de líquido 111 é formado por uma seção tubular genericamente similar à 40a, porém o canal se estende até o plano definido pela aresta traseira da palheta é não sobre a borda longitudinal da palheta no sentido de seu lado côncavo.

[0073] O canal coletor de líquido 113, por outro lado, se estende tão afastado no sentido do lado côncavo da palheta que somente uma pequena fenda de entrada relativamente pequena 114 é obtida.

[0074] O canal coletor de líquido 115 é formado de uma seção tubular, contudo não conectada, no mínimo não sobre o comprimento total, à superfície convexa da palheta, de modo que uma fenda 116 é formada similar em função à fenda 110c.

[0075] Os canais coletores de líquido 117 e 119 são formados de perfis em ângulo e são ligados em vedação ao lado convexo da palheta.

[0076] O canal coletor de líquido 121 é formado de um perfil em L ao qual uma na seção de tubo semicircular é conectada.

[0077] Deveria ser entendido que também em casos nos quais o canal coletor de líquido (tubular, de perfil em ângulo, ou outro) é conectado à superfície convexa da palheta, aberturas de saída de gás separadas podem ser arranjadas na parte inferior do canal atrás do lado convexo, se desejado.

[0078] Os canais coletores de líquido 123, 125, 127, 129, 131 e 133 são todos formados de maneira integrada com a palheta, o que pode permitir a fabricação eficiente e efetiva em custo, preferivelmente a parte interceptora de cada palheta faz um ângulo com a direção da direção principal de escoamento através da extremidade de entrada. De maneira adequada, o ângulo é 10 graus ou menos.

[0079] Irá depender de aspectos específicos de uma situação prática que tipo de canal coletor de líquido será selecionado.

[0080] Em geral a distância recíproca entre as palhetas, medida em suas extremidades de saída, é preferivelmente mantida dentro de certos limites. Esta distância preferivelmente é não menor do que 5 cm e não maior do que 60 cm, por exemplo, aproximadamente 10 cm, ou aproximadamente 40 cm.

[0081] A altura máxima ou largura das palhetas é selecionada de acordo com a dimensão do bocal de entrada do vaso, e está tipicamente na faixa de 10-80 cm. Para bocais de entrada maiores, escadas de palheta múltipla ou dupla podem ser empilhadas como discutido acima.

[0082] A dimensão selecionada do canal coletor de líquido irá depender principalmente da quantidade de líquido a ser transportada, a qual é particularmente dependente da altura de entrada da palheta. Nos canais de acordo com a invenção, em diversos casos, a maior parte do líquido separado na palheta terá que ser transportado para longe, e o canal precisa ser dimensionado para isto. Uma dimensão típica do canal, tal como diâmetro de uma seção tubular ou largura ou altura de um perfil em ângulo, estará tipicamente na faixa de 3 a 50 mm, de maneira adequada 5 até 30 mm, em particular na faixa de 5 a 20 mm. Colocar um canal em uma borda como discutido aqui acima, tem a vantagem que parte do canal pode ser facilmente arranjada no lado convexo das palhetas onde o canal perturba o mínimo o escoamento de gás, de modo que sua extensão no sentido do lado côncavo, onde prevalecem as velocidades de gás as mais elevadas, pode ser minimizada.

[0083] O canal coletor de líquido tem uma abertura de entrada para líquido preferivelmente na forma de uma fenda longitudinal ao longo da respectiva borda longitudinal da palheta, cuja abertura de entrada, de maneira adequada, tem largura de entre 1 e 20 mm, preferivelmente entre 1 e 12 mm,

mais preferivelmente entre 2 e 10 mm.

[0084] A configuração mostrada de maneira esquemática na Figura 1 é um arranjo típico para um dispositivo de entrada de fluido do tipo palheta. Contudo, além do tipo de dispositivo de entrada de fluido delineado na Figura 1, canais coletores de fluido de acordo com a invenção também podem ser aplicados a outros tipos, tais como uma configuração como discutida com referência às Figuras 1-3 da GB 1119699. Nesta configuração as palhetas são arranjadas de tal maneira, que elas todas defletem a corrente de alimentação de mistura para um lado, o espaço do outro lado das palhetas sendo limitado por uma parede que é conectada às paredes laterais, de modo que um arranjo como caixa é obtido, um lado do qual é formado por uma série de palhetas. A série de palhetas pode, neste caso, ter uma direção para baixo, de modo que a fase liquida escoa para baixo em um número de correntes sobre uma bandeja abaixo, ou se reúnem diretamente na parte inferior da coluna. É observado que as Figuras 4 e 5 deste relatório de patente GB são do tipo genérico da presente Figura 1, contudo sem canais coletores de fluido de acordo com a presente invenção.

[0085] Agora é feita referência à Figura 8, que mostra uma outra configuração de uma palheta de acordo com a invenção. A palheta 90 é particularmente adequada para um dispositivo de entrada de fluido que sopra para baixo.

[0086] A palheta 90 é dotada de dois canais coletores 92, 93 que se estendem desde duas posições a montante 94, 95 até posições a jusante 96, 97 que, no exemplo como mostrado, coincidem aproximadamente. Além disto é possível arranjar um canal guia de líquido comum 99 como indicado, o qual pode ser reto como mostrado, ou encurvado no sentido de uma posição de saída adequada. De maneira análoga à discussão com referência à Figura 5, as extremidades a montante são preferivelmente conectadas em vedação, ou ligadas às paredes/placas (não mostrado) que definem o canal de entrada.

[0087] Os canais coletores de líquido podem ser feitos de qualquer material adequado, de maneira adequada do mesmo metal que a palheta, e podem ser conectados a, ou integrados com a palheta, utilizando técnicas conhecidas que incluem soldagem, atarraxamento, dobramento.

[0088] Reduzindo a quantidade de líquido arrastado carregado para cima com o gás, de acordo com a presente invenção, a carga de separação nos internos acima é minimizada.

[0089] O dispositivo de entrada de fluido da presente invenção pode ser utilizado com vantagem em uma coluna de destilação de vácuo elevado. Tipicamente, em tais colunas a mistura de alimentação compreende 30 a 50% em peso de líquido. Foi verificado que nas velocidades de entrada que excedem 100 m/s arrastamento de líquido pode se tornar grande, de modo que a fração relativa do líquido total que penetra no dispositivo da entrada de fluido e que é carregada juntamente com o gás para cima excede 10%. Em velocidades de entrada mais elevadas, o arrastamento é mesmo mais elevado. Números de arrastamento elevado representam um problema para os leitos de lavagem que são tipicamente instalados acima do dispositivo de entrada de fluido. A presente invenção reduz o arrastamento de maneira significativa.

[0090] O dispositivo de entrada de fluido da presente invenção pode também ser utilizado de maneira vantajosa em um vaso de separação. Quanto melhor o rendimento da separação global do dispositivo de entrada, mais fácil a tarefa para outros internos de separação na coluna tais como um coalescedor, almofada de malha, recheio de palheta, ou separador centrífugo de líquido, plataforma de turbilhonamento, ciclone e multi-ciclone). Isto irá permitir relaxar os critérios de projeto para outros tais internos e/ou permitir produção mais elevada e/ou permitir construir separadores menores e/ou mais econômicos.

[0091] O vaso pode ser uma coluna vertical, mas também um outro tipo de vaso.

Exemplo

[0092] Um dispositivo da entrada de fluido foi testado antes e depois de aperfeiçoamento com canais coletores de líquido de acordo com a invenção. O dispositivo de entrada de fluido foi montado horizontalmente em uma coluna de 1 m de diâmetro, genericamente como mostrado na Figura 1, porém em uma configuração de escada dupla com 28 palhetas no total, 14 palhetas de cada lado, arranjadas em duas fileiras empilhadas de 7 palhetas cada. Cada palheta tinha 0, 144 m de altura, e o tubo de alimentação para a entrada da coluna tinha um diâmetro de 0,28 m.

[0093] O dispositivo de entrada de fluido foi testado antes da montagem dos canais coletores de líquido. Uma mistura de água/ar foi alimentada para o tubo de alimentação, no qual a água foi dispersada no ar como gotículas, com uma dimensão como está tipicamente presente em linhas de transferência para unidades de vácuo elevado. Testes foram conduzidos sobre uma faixa de velocidades de entrada de ar de 30 a 60 m/s e utilizando uma relação de massa de água para ar de 0,3.

[0094] A quantidade de arrastamento no gás foi determinada utilizando um recheio de palheta montado acima do dispositivo de entrada de palhetas. A água apanhada no recheio de palhetas foi drenada e a quantidade foi medida. Arrastamento pode ser definido como o peso de líquido recuperado pelo recheio de palheta por volume de gás.

[0095] Então, o dispositivo de entrada de fluido foi equipado com partes extremas de palheta triangulares como em 87 (Figura 5) com uma altura igual e comprimento de 0,144 m, de modo que uma borda a 45 graus com a direção principal horizontal de escoamento de gás foi obtida. Ao longo desta borda, um canal coletor 83 foi arranjado tendo também um ângulo de 45 graus com a direção principal de escoamento de gás. O comprimento da parte canal 83 era 0,22 m. O canal se estendia ainda mais ao longo da borda superior horizontal da palheta original até a placa parede superior do

dispositivo de entrada de fluido, como mostrado com o nome geral de referência 85 na Figura 5.

[0096] O canal coletor tinha uma forma 121 como mostrado na Figura 7. O diâmetro do tubular semicircular no topo era 10 mm. A dimensão da fenda no lado côncavo da palheta entre a borda superior da palheta e a borda do canal era 3 mm.

[0097] Testes realizados depois da instalação dos canais coletores de acordo com a invenção, utilizando condições idênticas de outra forma, mostraram que o arrastamento foi reduzido por um fator de 2 a 3 sobre a faixa de velocidades de entrada de ar.

[0098] Como já discutido, outros canais coletores podem ser arranjados, tais como canais coletores que correm longitudinalmente ao longo de no mínimo parte de uma borda superior ou inferior genericamente paralelos à direção principal do escoamento de gás. Estes podem ser instalados em adição a, ou mesmo ao invés de canais coletores que são inclinados em relação à direção principal de escoamento de gás, tal como, por exemplo, em palhetas particulares do dispositivo de entrada, onde instalação de canais coletores inclinados por aperfeiçoamento não é possível, mas onde aperfeiçoamento de canais longitudinais é possível.

[0099] Uma situação particular onde tais canais coletores longitudinais são úteis é em dispositivos de entrada assim chamados de palheta em escada dupla (ou múltipla). Estes que são genericamente similares àqueles mostrados na Figura 1, porém duas (ou mais) escadas ou camadas de palheta são empilhadas uma cima da outra. Isto é feito, tipicamente, quando de outra forma, as palhetas se tornariam muito grandes para passar através de uma porta de visita para instalação em uma coluna. Por exemplo, a palheta da Figura 4 poderia ser formada de três palhetas empilhadas, cada um mantendo um canal coletor inclinado 51, 52, 53.

[00100] Em um dispositivo de entrada de palheta de escada dupla ou

múltipla, palhetas montadas mais elevadas irão experimentar escoamento cruzado para cima em suas bordas longitude mais inferiores a partir do gás que sai da escada de palheta inferior. Um canal coletor de líquido na borda longitudinal inferior de uma palheta superior irá coletar líquido na borda inferior e ao mesmo tempo proteger a borda inferior de gás que escoa para cima, de modo que a possibilidade para re-arrastamento é minimizada. Também na borda longitudinal a mais baixa de um dispositivo de entrada de palheta, um canal coletor de líquido pode se provar benéfico.

[00101] Claramente, em um arranjo de escada dupla ou múltipla, a borda inferior de uma palheta superior e a borda superior da palheta abaixo, podem ambas ser dotadas de um canal coletor de líquido. Em uma configuração especial os dois canais longitudinais vizinhos podem ser conectados ou integrados um com o outro, o que é útil quando existe pouco espaço disponível entre as palhetas. Uma configuração especial disto está mostrada de maneira esquemática na Figura 9, na qual uma vista em seção transversal como na Figura 6 das arestas traseiras da parte inferior de uma palheta superior 181 e a parte superior de uma palheta inferior 182 estão mostradas, e na qual uma configuração possível de canais coletores de líquido combinados 185, 186 para a borda inferior 188 da palheta superior e a borda superior 189 da palheta inferior, respectivamente, estão mostradas.

[00102] Conseqüentemente é também fornecido um dispositivo de entrada de fluido adequado para introduzir uma mistura de líquido e gás em um vaso, cujo dispositivo de entrada de fluido compreende um canal de escoamento de entrada que tem uma extremidade de entrada para receber a mistura de líquido e gás; e uma pluralidade de palhetas guia encurvadas colocadas uma atrás da outra ao longo do canal de escoamento de entrada, no qual cada palheta compreende uma parte interceptora que se estende no sentido da extremidade de entrada do canal de escoamento de entrada e uma parte defletora direcionada para fora, que tem uma extremidade traseira que se

estende entre bordas longitudinais, no qual a palheta encurvada tem um lado genericamente convexo e um lado genericamente côncavo, no qual as partes defletoras de duas palhetas consecutivas formam um canal de saída do dispositivo de entrada, e no qual no mínimo uma das palhetas é dotada ao longo de no mínimo parte de uma ou ambas as bordas longitudinais de sua parte defletora com um canal coletor de líquido.

[00103] Velocidades de suprimento elevadas podem ser um mecanismo significativo de re-arrastamento de líquido já separado para gás ocorrem nas bordas longitudinais da palheta em particular na extremidade traseira da parte defletora da palheta. A expressão longitudinal é aqui utilizada para se referir a uma direção substancialmente na direção principal de escoamento de fluido ao longo da palheta, tipicamente horizontal durante operação normal em um dispositivo da orientação como na Figura 1.

[00104] Tal borda coletora suprime o re-arrastamento provocado por gás que escoa em um ângulo através de uma borda longitudinal.

[00105] Referência é feita agora à Figura 10. A Figura 10 mostra, de maneira esquemática, uma porção ampliada de um dispositivo de entrada de fluido 201 com palhetas 220a, 220b, 220c e 220d, mostradas com bordas horizontais superior e inferior 230a, b, c, d ao longo das extremidades traseiras 227a, b, c, d das palhetas. O dispositivo 201 é amplamente similar a um mostrado na Figura 1, porém a Figura 10 ilustra nas diversas palhetas inúmeros aspectos de diversas configurações de canais coletores de líquido longitudinais 240a, b, c, d. A Figura 6 representa uma seção transversal através das bordas traseiras quando vistas ao longo da seta A, nas quais para esta finalidade de 200 deveria ser adicionado aos numerais de referência na Figura 6 para chegar ao numeral de referência correspondente da Figura 10. Referência adicional é feita à discussão com relação à Figura 6 aqui anteriormente, que se aplica aqui de maneira análoga.

[00106] Líquidos que serão tomados pelo escoamento de gás para cima

sobre uma borda, por exemplo 230a, serão coletados no canal 240a e guiados no sentido da extremidade a jusante 252a do canal coletor de líquido 240a e desta maneira o re-arrastamento é suprimido.

[00107] O canal coletor de líquido 240b é similar, exceto que a extremidade a jusante 252b se estende além da aresta traseira 232b. Lateralmente mais afastado do dispositivo de entrada de fluido, velocidades de gás locais são mais baixas, de modo que a possibilidade de haver arrastamento naquele ponto é ainda mais minimizada. A seção que se estende além da borda traseira 232b da palheta é formada de maneira adequada por um tubular completamente encerrado que tem uma saída 252c em sua extremidade.

[00108] O canal coletor de líquido 240c é formado por um perfil em ângulo ao invés de uma seção tubular como já discutido com relação à Figura 6.

[00109] O canal coletor de líquido 240d é também formado por uma seção tubular, contudo a parte 258d que se estende além da palheta é dobrada para baixo, de modo a guiar o líquido para a direção desejada. Isto pode ser vantajoso em palhetas que terminam próximo à parede da coluna, para suprimir um mecanismo de re-arrastamento devido ao impacto da corrente de liquido em alta velocidade sobre a parede da coluna.

[00110] Será entendido que as variantes de canais coletores de líquido mostrados nas bordas longitudinais superiores podem, de maneira análoga, ser aplicados nas bordas longitudinais inferiores ou bordas longitudinais não horizontais de palhetas de outra forma ou orientação na coluna.

[00111] O canal coletor de líquido 240e na borda longitudinal inferior da palheta 220d é um exemplo. Em uma borda inferior a gravidade arrasta algo do líquido para baixo sobre a borda. Por outro lado, deveria ser entendido que também uma borda inferior é uma possibilidade de escoamento transversal do gás.

# REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de entrada de fluido (1) adequado para introduzir uma mistura de líquido e gás em um vaso, dito dispositivo de entrada de fluido (1), caracterizado pelo fato de compreender

um canal de escoamento de entrada (8) que tem uma extremidade de entrada (10) para receber a mistura de líquido e gás; e

uma pluralidade de palhetas guia encurvadas (20) colocadas uma atrás da outra ao longo do canal de escoamento de entrada, em que cada palheta compreende uma parte interceptora (22) que se estende no sentido da extremidade de entrada (10) do canal de escoamento de entrada (8), e uma parte defletora direcionada para fora (25), que define um lado genericamente convexo e um lado genericamente côncavo da palheta encurvada, a parte defletora (25) tendo uma extremidade traseira (27) que se estende entre uma borda superior (30) e uma borda inferior (31) até uma borda traseira (32), em que as partes defletoras (25) de duas palhetas consecutivas (20) formam um canal de saída (35) do dispositivo de entrada (1) e definem uma direção principal de escoamento de gás (37) no canal de saída,

e em que pelo menos uma das palhetas (20) é dotada de um canal coletor de líquido (40) que se estende desde uma posição a montante (42) em relação à palheta (20), até uma posição a jusante (44), em que a posição a montante (42) está a uma primeira distância da borda inferior (31) e a posição a jusante (44) está a uma segunda distância menor da borda inferior (31), e em que uma linha virtual (46) ao longo da palheta (20) entre a posição a montante (42) e a posição a jusante (44) se desvia da direção principal do escoamento de gás (37) por um ângulo de pelo menos 10 graus e no máximo 75 graus.

2. Dispositivo de entrada de fluido (1) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a linha virtual (46) desvia da direção principal de escoamento de gás (37) por um ângulo de 20 graus ou

mais, e no máximo 65 graus ou menos.

3. Dispositivo de entrada de fluido (1) de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que pelo menos a posição a montante (42) está em uma borda (30) da palheta (20).

4. Dispositivo de entrada de fluido (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que o canal coletor de líquido (40) se estende ao longo de pelo menos parte de uma borda da palheta (20).

5. Dispositivo de entrada de fluido (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de entrada de fluido (1) compreende paredes (14, 15) que definem uma estrutura tipo caixa, em que o canal coletor de líquido (40) é arranjado em uma parte da palheta (20) que se estende para fora da estrutura tipo caixa, e em que o canal coletor (40) em sua posição a montante (42) é arranjado em vedação em relação a uma das paredes.

6. Dispositivo de entrada de fluido (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que a largura da parte defletora (25) da palheta (20) diminui na direção a jusante.

7. Dispositivo de entrada de fluido (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que uma pluralidade de canais coletores de líquido (40) é arranjada na palheta (20).

8. Dispositivo de entrada de fluido (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que dois canais coletores de líquido (40) são arranjados, os quais desviam em diferentes direções da direção principal de escoamento de gás (37).

9. Dispositivo de entrada de fluido (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que o canal coletor de líquido (40) se estende desde uma primeira borda de canal atrás do lado convexo da palheta até uma segunda borda de canal longitudinal localizada no

plano definido pela palheta encurvada ou além daquele plano no sentido do lado côncavo da palheta.

10. Dispositivo de entrada de fluido (1) de acordo com a reivindicação 3 ou 9, caracterizado pelo fato de que o canal coletor de líquido é conectado a, ou formado de maneira integrada com a borda longitudinal da palheta encurvada.

11 Dispositivo de entrada de fluido (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo fato de que o canal coletor de líquido (40) tem uma extremidade a jusante (44) que se estende até a extremidade a jusante da extremidade traseira (27) da palheta (20) ou além da extremidade a jusante.

12. Dispositivo de entrada de fluido (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizado pelo fato de que a parte defletora (25) de pelo menos uma das palhetas (20) ter uma borda longitudinal que é dotada de um canal coletor de líquido (85).

13. Dispositivo de entrada de fluido (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, caracterizado pelo fato de que pelo menos duas escadas de palhetas (50) são empilhadas uma em cima da outra, e em que um canal coletor de líquido (40) é arranjado ao longo de pelo menos uma da borda inferior (31) de uma palheta superior, a borda superior (30) da palheta abaixo.

14. Uso de um dispositivo de entrada de fluido (1) como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 13, caracterizado pelo fato de introduzir uma mistura de líquido e gás em um vaso de contato de gás/líquido, em particular em uma coluna de destilação, mais em particular uma coluna de destilação a vácuo elevado, ou em um vaso de separação.

Fig. 1.

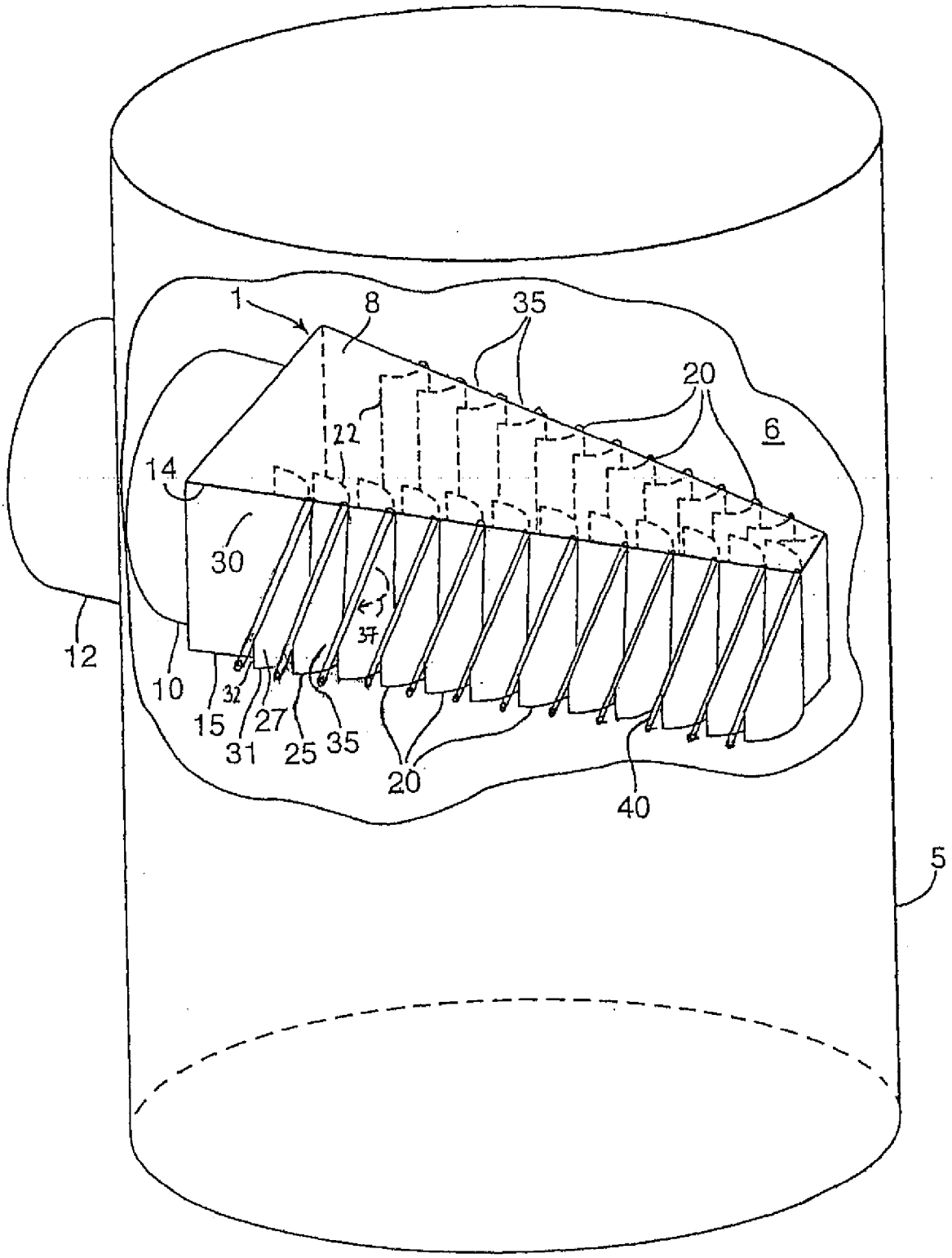


**Fig. 2**

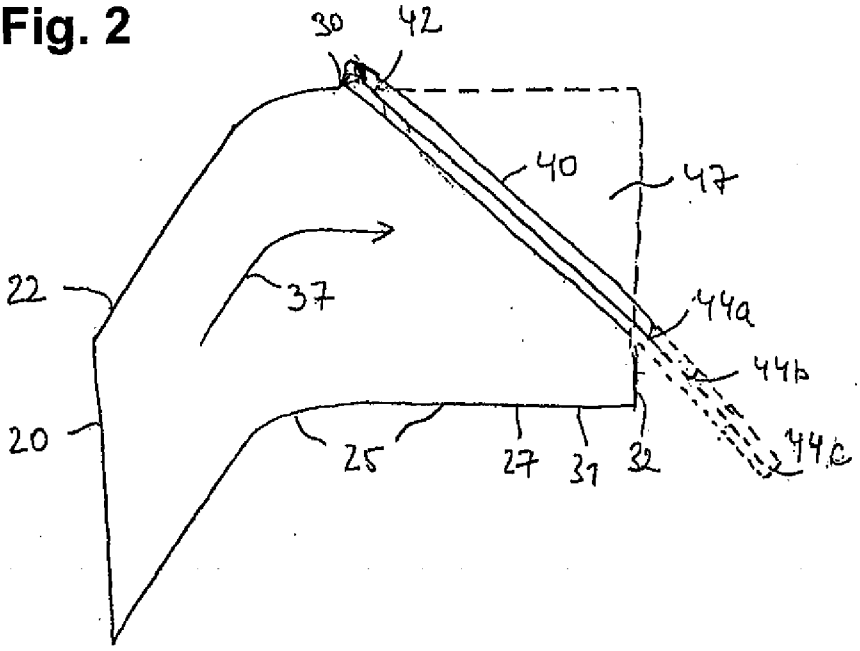


Fig. 3

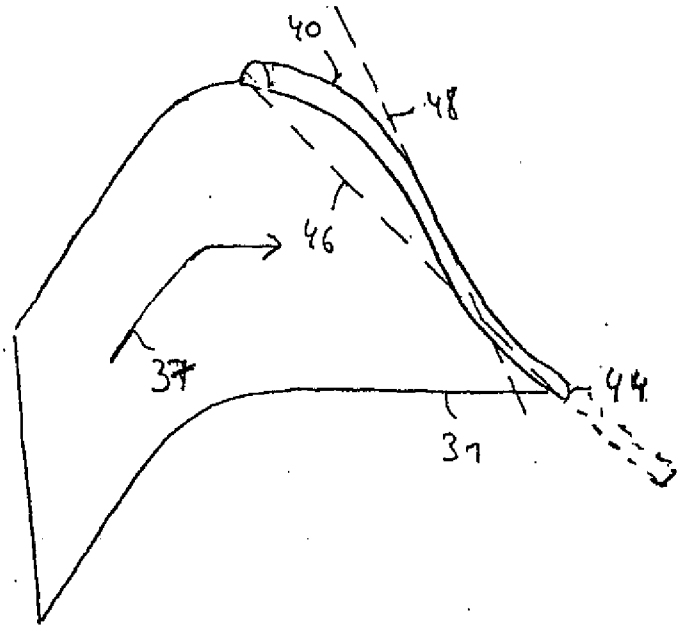



Fig. 4

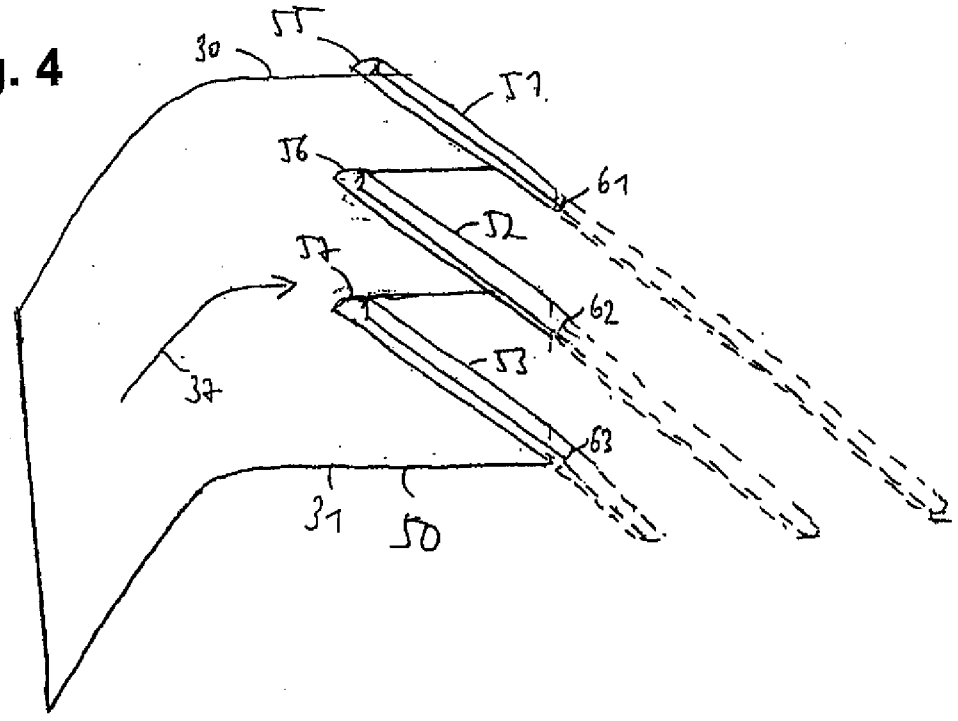


Fig. 5

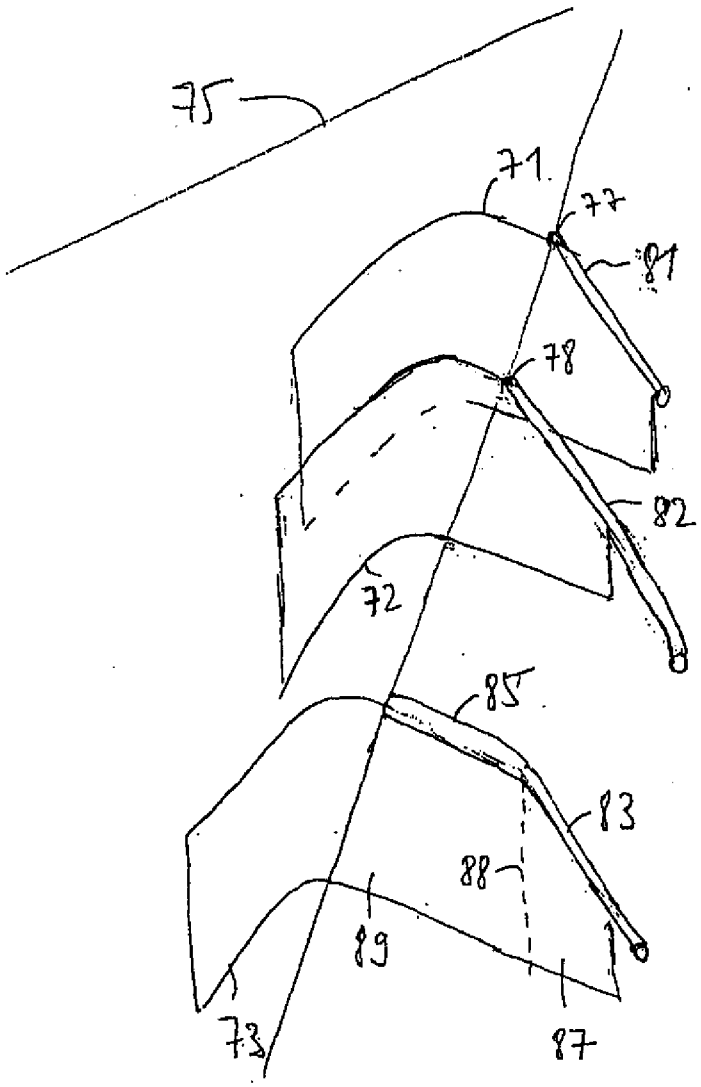


Fig. 6

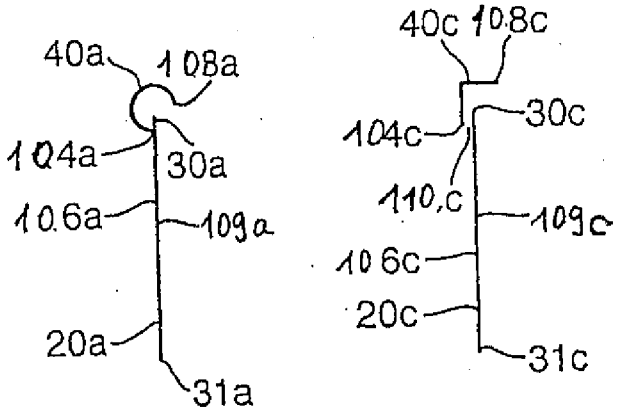

40a
108a
104a
30a
106a
109a
20a
31a
40c
108c
104c
30c
110,c
109c
106c
20c
31c

Fig. 7

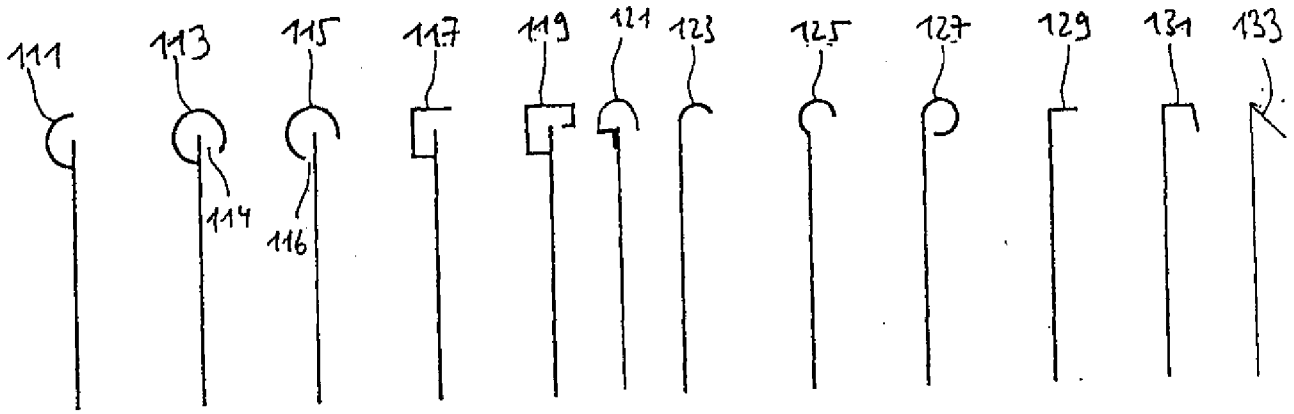

111
113
114
115
116
117
119
121
123
125
127
129
131
133

Fig. 8

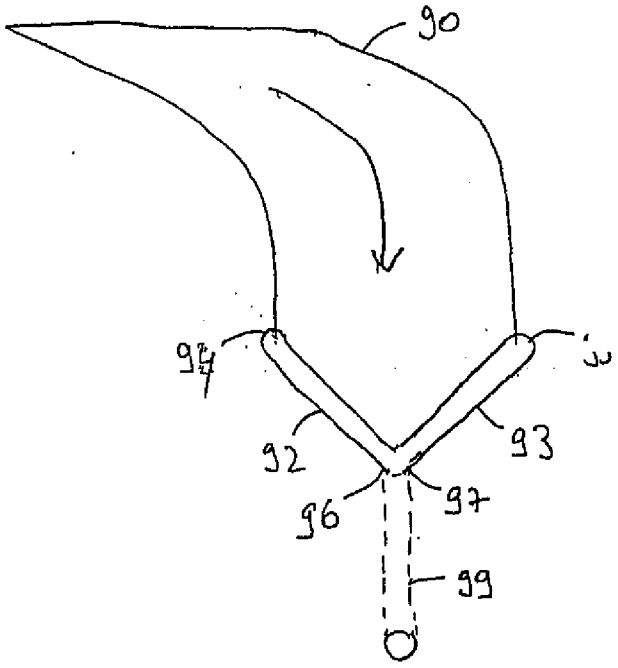



Fig. 9

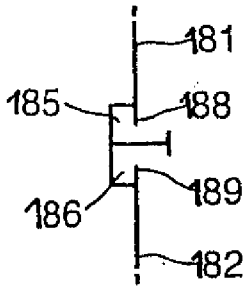
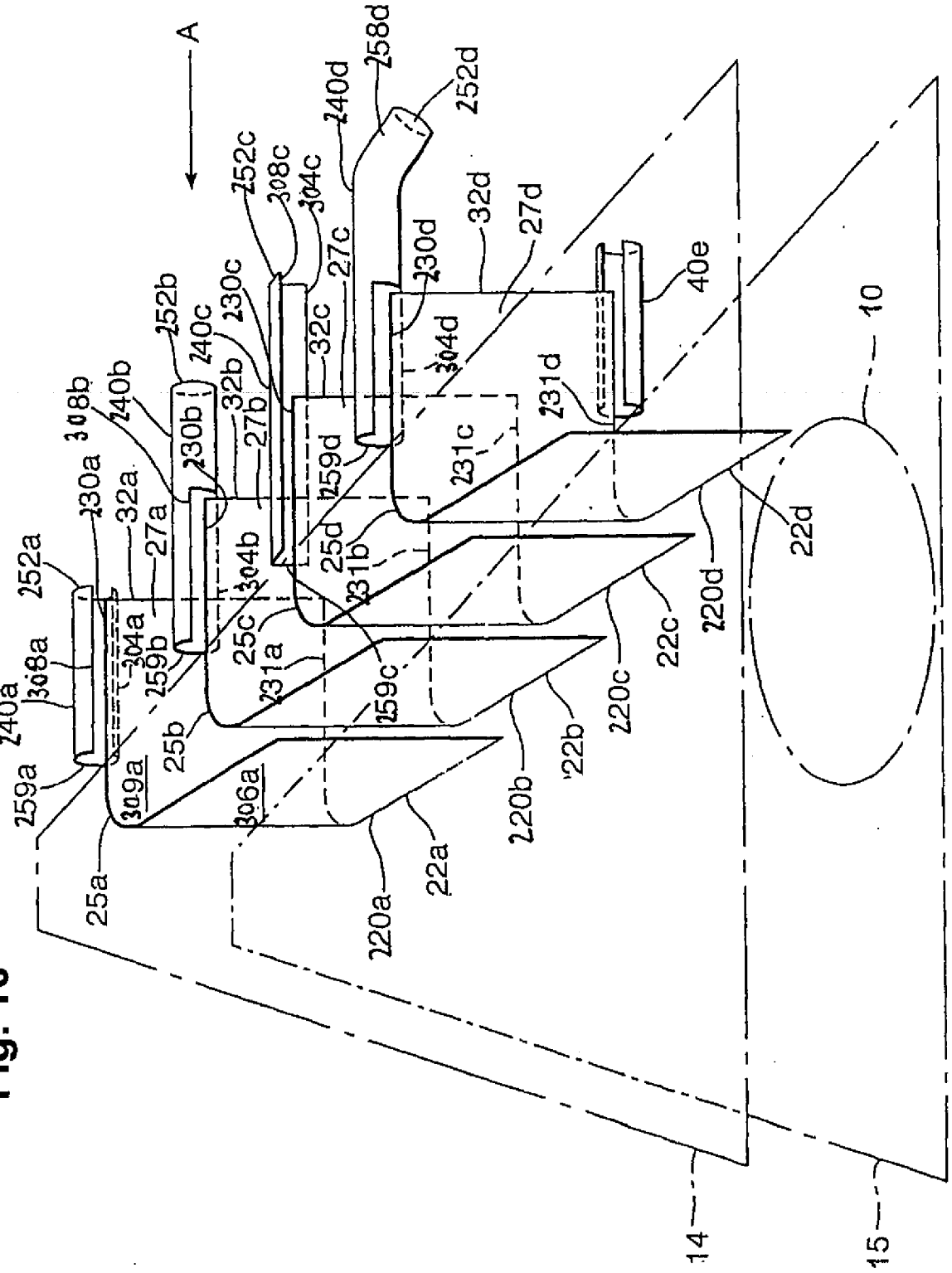


Fig. 10


A
252a
240a
308a
259a
309a
25a
230a
32a
27a
304a
259b
25b
240b
308b
230b
252b
304b
25c
231a
306a
240c
230c
32b
27b
252c
308c
304c
32c
27c
259d
25d
231b
220a
22a
258d
240d
252d
32d
27d
230d
304d
231c
159c
220b
22b
231d
40e
220c
22c
220d
22d
10
14
15