



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

(11) PI 1009068-1 B1



(22) Data do Depósito: 12/05/2010

(45) Data de Concessão: 01/11/2022

(54) Título: DISPOSITIVO, COMBINAÇÃO E MÉTODO PARA A SEPARAÇÃO DE UMA FRAÇÃO PESADA A PARTIR DE UM FLUIDO

(51) Int.Cl.: B04C 3/06; B04C 3/00.

(30) Prioridade Unionista: 12/05/2009 NL 2002875.

(73) Titular(es): SULZER MANAGEMENT AG.

(72) Inventor(es): ROBERT SCHOOK.

(86) Pedido PCT: PCT NL2010050273 de 12/05/2010

(87) Publicação PCT: WO 2010/131958 de 18/11/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 10/11/2011

(57) Resumo: DISPOSITIVO E MÉTODO PARA A SEPARAÇÃO DE UMA FRAÇÃO PESADA A PARTIR DE UM FLUIDO. A invenção refere-se a um dispositivo para a separação de uma fração pesada a partir de um fluido compreendendo: um canal principal; meios de turbilhonamento no canal principal; meios de coleta juntando-se ao canal principal para coletar a fração pesada descarregada; um conduto de alimentação adicional concêntrico com uma saída estendendo no alojamento cilíndrico; um canal de retorno conectando o meio de coleta ao conduto de alimentação adicional e, meios de deflexão nos quais a saída circunda a circunferência do conduto de alimentação adicional. A invenção também se refere a um método para a separação de uma fração pesada a partir de um fluido usando tal dispositivo.

“DISPOSITIVO, COMBINAÇÃO E MÉTODO PARA A SEPARAÇÃO DE UMA FRAÇÃO
PESADA A PARTIR DE UM FLUIDO”

[001] A presente invenção refere-se a um dispositivo para a separação de uma fração pesada a partir de um fluido compreendendo: um canal principal circundado por um alojamento substancialmente cilíndrico; meio para redemoinhar posicionado no canal principal para a transferência de um componente com um movimento rotativo para o fluido movendo através do canal principal; meios de coleta o qual direcionam radialmente a aberturas no alojamento cilíndrico anexo ao canal principal para coletar a fração pesada descarregada; um conduto concêntrico adicional de alimentação proporcionado com uma saída o qual conduto adicional pelo menos parcialmente estende no alojamento cilíndrico; um canal de retorno o qual conecta o meio de coleta com o conduto adicional de alimentação; e o conduto adicional de alimentação é proporcionado com meios de deflexão, os quais são posicionados a jusante da saída para proporcionar um componente de movimento numa direção radial a fração de fluido de retorno movendo através do canal de retorno.

[002] A invenção também se refere a um método para separar uma fração pesada de um fluido compreendendo as etapas de: A) alimentar o fluido através de um canal principal e proporcionar o fluido com um componente de movimento rotativo; B) descarregar uma fração pesada do fluido através das aberturas na parede do canal principal; e C) retornar pelo menos uma parte da fração pesada conforme descarregada durante a etapa B) via um canal de retorno para um conduto de alimentação adicional o qual é posicionado de forma co axial no canal principal.

[003] A patente norte-americana No. US 7,163,626 revela um dispositivo para o tratamento de uma mistura gás/líquido, também referido a como um “desmisturador” proporcionado com: uma entrada, uma saída, meios de rotação arranjado em um tubo entre a entrada e a saída para realizar um ciclone de separação, uma ou mais aberturas de saída no tubo a jusante do meio rotativo para permitir uma parte da mistura fluir lateralmente para fora do tubo, um conduto de retorno arranjado em uma direção axial

através do meio de rotação para reintroduzir no tubo o fluxo o qual saiu via as aberturas de saída e meios de divergência arranjados próximos a abertura de saída do conduto de retorno para permitir o fluxo reintroduzido a divergir lateralmente.

[004] A vantagem do conduto de retorno no dispositivo de separação alargando numa localização axial no tubo é que o mesmo permite a um componente mais leve presente na fração pesada descarregada no tubo um processo de separação renovado. O meio de divergência arranjado próximo a abertura de saída do conduto de retorno coopera com a abertura de saída do conduto de retorno que é usualmente arranjada no centro do tubo.

[005] À medida que a mistura tem um componente de velocidade substancialmente axial no centro do tubo (o centro do ciclone), uma deformação pode ocorrer ao longo do conduto de retorno, no qual gotas de líquido são introduzidas no (centro do) fluxo de saída.

[006] Para intensificar a capacidade do dispositivo de separação (por exemplo, para permitir trabalhar uma pressão aumentada e/ou com quantidades de fluxo aumentada) na patente norte-americana No. US 7,163,626 meios de divergência são introduzidos para permitir o fluxo reintroduzido divergir lateralmente e para permitir com que a deformação que ocorre ao longo do conduto de retorno seja divergida lateralmente.

[007] O objetivo da invenção é proporcionar um dispositivo do tipo mencionado no preâmbulo o qual enquanto retendo as vantagens da técnica anterior, proporcione propriedades de separação ainda melhores e menos deformação no fluxo de saída.

[008] A invenção proporciona para este propósito um dispositivo para separar um meio fluente compreendendo uma mistura conforme definida no preâmbulo da reivindicação 1 caracterizado pelo fato de que a saída do conduto de alimentação adicional circunda a circunferência do conduto de alimentação adicional.

[009] Com “circunda” queremos significar que o perímetro do conduto de alimentação adicional (normalmente um tubo ou um cano), é completamente circundado

pela saída do conduto de alimentação adicional. A vantagem do desenho específico da saída do conduto de alimentação adicional de acordo com a presente invenção é que o mesmo fecha a porta para a deformação de gotas de líquido ao longo do conduto de retorno que venham a alcançar o meio de deflexão.

[010] Antes das gotas de líquido alcançarem o meio de deflexão as mesmas sempre encontrarão a saída no seu percurso contanto que o seu percurso seja longitudinal no que diz respeito ao canal principal. Quando alcançar o limite da saída a deformação (gotas) serão sopradas (distanciando-se a partir do conduto de retorno) e assim ajuntando-se com o fluxo de líquido no canal principal.

[011] No caso de gotas não sendo sopradas para longe do conduto de retorno, as mesmas podem ser adicionalmente transportadas em uma direção radial do canal principal pelo meio de deflexão. À medida que a saída circunda a circunferência do conduto de alimentação adicional nenhuma deformação para o meio de deflexão aparece e assim sendo nenhuma mudança que tal deformação cause ao meio de deflexão resulta em gotas de líquido deixando o meio de deflexão de tal maneira que estas gotas são introduzidas no (centro do) fluxo de saída. Assim sendo, o fluxo de saída conterà menos partículas de líquido e a qualidade da separação será aperfeiçoada.

[012] A saída do conduto de alimentação adicional pode se estender perpendicular a direção axial do canal principal, pode apenas se estender perpendicular localmente a direção axial do canal principal ou pode ter outra orientação a direção axial do canal principal.

[013] É aqui adicionalmente observado que, a separação das frações tem como significado pelo menos uma separação parcial de duas frações de tal maneira que uma diferença significativa resulta numa densidade de massa média das duas frações; uma separação (100%) completa será difícil ou impossível de se realizar.

[014] Especialmente quando usado como um “desmisturador”, uma parte substancial das partículas líquidas (gotas, “partículas de névoa”) pode ser retirada a partir de um fluxo de gás de tal maneira que o fluxo de gás desenevoado é livre de pelo

menos 90%, ou até melhor pelo menos 95% a 98% do conteúdo de partículas de líquido na mistura líquida antes do processamento. Isto aumenta a eficiência do processamento adicional especialmente da fração de gás, mas também daquela fração de líquido.

[015] Todavia, depois da separação das frações (livres de, limpas) a mesma ainda pode conter uma parte da outra fração, mas a presença desta outra fração (especialmente na fração de gás na situação desenevado) é significativamente menor do que quando processado com os dispositivos de separação da técnica anterior.

[016] Em uma realização preferida, a saída do conduto de alimentação adicional compreende uma pluralidade de aberturas que coletivamente circundam a circunferência do conduto de alimentação adicional. Tal pluralidade de aberturas pode numa direção de fluxo através do canal principal repousar em alturas diferentes e preferivelmente sobrepor uma a outra parcialmente para adicionalmente limitar as probabilidades/chances de deformação alcançar o meio de deflexão. Todavia uma alternativa é uma única abertura que simplesmente passa de forma circular ao redor do conduto de alimentação adicional ou como uma linha espiral que circula a circunferência do conduto de alimentação adicional, em qual situação pelo menos uma parte da saída do conduto de alimentação adicional tem um formato helicoidal. Ambas as realizações serão adicionalmente elucidadas nas figuras anexadas.

[017] Em uma realização estruturalmente atrativa, o meio de deflexão compreende um corpo de deflexão posicionado de uma forma coaxial no que diz respeito ao conduto de alimentação adicional e a jusante da saída. Para a deflexão de todas as gotas deixando os limites da saída do conduto de alimentação adicional (a abertura única ou a pluralidade de aberturas), é preferido que a projeção da saída circundando/ao redor do conduto de alimentação adicional sobre um plano perpendicular ao canal principal esteja repousando no interior da projeção do meio de deflexão sobre o mesmo plano perpendicular no que diz respeito ao canal principal. Como em tal situação o meio de deflexão é maior do que a saída (o maior diâmetro do corpo de deflexão é maior do que o diâmetro do conduto de alimentação adicional), nenhuma gora deixando a saída em uma

direção coaxial em relação ao canal principal pode passar o meio de deflexão sem ser defletida. Como a alimentação adicional normalmente tem uma seção transversal circular, o meio de deflexão tem, preferivelmente e substancialmente, um formato de prato.

[018] Para montar a deflexão no que diz respeito a parte acima mencionada do meio de conduto de alimentação adicional, a mesma pode ser conectada por meio de uma pena, a qual pena estende em uma direção axial na parte inicial do conduto de alimentação adicional, assim sendo proporcionando a liberdade de fazer uso de uma única saída circulante. No caso do diâmetro de tal pena com uma distância decrescente em relação ao meio de deflexão tendo um diâmetro crescente, a pena também é usada como um elemento de iniciar deflexão; o fluxo de fluido na unidade de alimentação adicional começará a ser forçado em uma direção radial (comparado ao canal principal) já fluindo ao longo da pena. Ao invés de um único canal concêntrico no conduto de alimentação adicional, tal conduto também pode compreender pelo menos dois canais de fluxo não concêntricos e separados um a partir do outro por meio de uma parede de partição que também pode ter uma distância decrescente em relação ao meio de deflexão tendo uma espessura crescente (para se ver um efeito comparativo com a comparação da pena com um diâmetro crescente, refira-se acima).

[019] Para se limitar adicionalmente as probabilidades/chances de gotas deixarem o meio de deflexão em uma localização central no canal principal (por exemplo, as gotas que devido a deformação desenvolveram no canal principal), o meio de deflexão pode ser proporcionado com uma projeção no seu lado afastado a partir do conduto de alimentação adicional. Para uma suave troca na direção de fluxo da fase pesada no conduto de alimentação adicional para uma direção de fluxo quando da entrada do canal principal tendo pelo menos um componente radial, o meio de deflexão pode ser incorporado como uma estrutura cônica com um diâmetro decrescente em um sentido a saída.

[020] Para coletar a fração pesada deixando as aberturas no alojamento cilíndrico do canal principal, estas aberturas no alojamento cilíndrico estão conectadas a

uma ou mais espaços de coleta. Para permitir uma drenagem eficiente da fração pesada a partir do canal principal, as aberturas no alojamento cilíndrico do meio de coleta podem ser alongadas e estender em uma direção perpendicular a direção do meio anti-redemoinho no canal principal. Para estimular adicionalmente a drenagem eficiente da fração pesada a partir do canal principal, as aberturas no alojamento cilíndrico do meio de coleta podem menos parcialmente ser circundada por uma borda de abertura, a qual borda de abertura estende no alojamento cilíndrico e/ou o alojamento cilíndrico pode ser proporcionada com curvaturas estendendo de forma helicoidal, as quais curvaturas que estendem de forma helicoidal podem ter uma direção rotativa que é substancialmente perpendicular a direção longitudinal das aberturas.

[021] Para adicionalmente intensificar a eficiência da separação, os meios de deflexão também podem ser proporcionados com um componente rotacional no que diz respeito a parte da fração de fluido de retorno que contata o meio de deflexão. A fração pesada reintroduzida será tão introduzida que suportará o ciclone de separação no canal principal. Em uma realização adicional o meio de deflexão compreende um bocal para borrifar, em particular um bocal com um cone oco e/ou o alojamento cilíndrico do canal principal é adelgado de uma forma cônica na direção do fluxo, também com o objetivo de intensificar adicionalmente a eficiência de separação do canal principal.

[022] A presente invenção também proporciona uma composição de um dispositivo conforme acima revelado e os meios para forçar o fluido através do dispositivo. O dispositivo pode adicionalmente ser proporcionado com meios, por exemplo, uma bomba, para fazer com que o fluido para ser separado em frações fluir em uma direção axial através do tubo principal.

[023] Adicionalmente, a presente invenção proporciona um método para separar uma fração pesada a partir de um fluido, do tipo mencionado no preâmbulo, no qual a fração pesada do fluido conforme é retornado durante a etapa (C) é expelido por meio de uma saída que circunda o canal do conduto de alimentação adicional e subsequente pelo menos parte da fração pesada expelida do fluido é defletida em

um sentido ao exterior do canal principal. Para as vantagens da aplicação deste método, referência é feita as acima mencionadas vantagens do dispositivo de acordo com a presente invenção. Embora seja possível, em princípio, separar misturas de fluido/fluido, fluido/gás e gás/gás, o método é especialmente favorável para a separação de uma fração pesado sendo substancialmente um fluido e uma fração leve que é substancialmente um gás. Um aperfeiçoamento de eficiência adicional pode resultar quando a fração pesada retornada ao canal principal pelo canal de retorno é proporcionada com um componente rotacional.

[024] Para a continuação do processo de separação em tempo, pelo menos uma parte da fração pesada será normalmente removida (drenada para fora), na qual situação apenas uma parte da fração pesada do fluido descarregado através das aberturas na parede do canal principal durante a etapa (B) é retornada no canal principal pelo canal de retorno. O método conforme revelado é fácil de ser desempenhado em um dispositivo conforme o revelado anteriormente.

[025] A presente invenção será adicionalmente elucidada com base nas realizações exemplares não limitantes mostradas nas seguintes figuras, nas quais:

[026] a Figura 1 é uma vista lateral de um dispositivo de separação de acordo com a presente invenção;

[027] a Figura 2 é uma vista em perspectiva, parcialmente explodida de uma realização alternativa de um dispositivo de separação de acordo com a presente invenção;

[028] a Figura 3 é uma vista em perspectiva de uma realização alternativa da saída do conduto de alimentação adicional proporcionado com os meios de deflexão comparado com a representação desta parte conforme é mostrado na Figura 2;

[029] a Figura 4 é uma vista em perspectiva de uma realização alternativa do alojamento cilíndrico do canal principal proporcionado com as aberturas para a descarga da fração pesada comparada a representação desta parte conforme é mostrado na Figura 2; e

[030] a Figura 5 é uma vista em perspectiva de uma segunda realização alternativa da saída do conduto de alimentação adicional proporcionado com os meios de deflexão.

[031] A Figura 1 mostra um dispositivo de separação 1 com um canal principal 20 circundado por um alojamento cilíndrico 2. Concêntrico ao canal principal 20, um conduto de alimentação adicional 3 estende no alojamento cilíndrico 2. O conduto de alimentação adicional 3 é proporcionado com uma saída 5 que circunda (ao redor da) a circunferência do conduto de alimentação adicional 3. No conduto de alimentação adicional 3 são localizados os meios de turbilhonamento 6, por exemplo, feitos com lâminas helicoidais. A jusante da saída 5 do conduto de alimentação adicional 3 e coaxial com o conduto de alimentação adicional 3 (e assim sendo também coaxial com o canal principal 20), é localizado um corpo de deflexão substancialmente no formato de um prato 7. O corpo de deflexão 7 é conectado com uma pena coaxial 8 ao meio de redemoinhar 6, a qual pena 8 tem um diâmetro crescente com uma distância decrescente ao corpo de deflexão 7. O corpo de deflexão 7 é, no seu lado afastado a partir do conduto de alimentação adicional 3, proporcionado com uma parte de projeção 9 que é, entre outros, proporcionada para prevenir um, fluxo turbulento a jusante do corpo de deflexão 7. O conduto de alimentação adicional 3 é fixado coaxial no canal principal 20 usando os meios de turbilhonamento 11, aqui também feito de lâminas helicoidais. Estes meios de turbilhonamento 11 são, conforme será explicado mais tarde, não apenas proporcionados para prender o conduto de alimentação adicional 3 no canal principal 20, mas principalmente para rotar o fluido a ser separado no canal principal 20.

[032] A jusante do corpo de deflexão 7 conectado ao conduto de alimentação adicional 3 no alojamento cilíndrico 2 do canal principal 20 são proporcionadas aberturas 12 para permitir com que uma fração pesada separada deixe o canal principal 20. Estas aberturas 12 são circundadas por um espaço de coleta 13 localizado, o qual espaço de coleta 13 é proporcionado com uma primeira saída 14 para remover uma parte da fração pesada de fluido e uma segunda saída 15. A segunda saída

15 do espaço de coleta 13 conecta via um – aqui representado de forma esquemática – canal de retorno 16 ao conduto de alimentação adicional 3.

[033] Agora, para a operação do dispositivo de separação 1 conforme é mostrado na Figura 1, um fluido a ser separado é alimentado no canal principal 20 de acordo com as setas P1 e proporcionado com um componente de movimento rotacional devido a passagem do meio de redemoinhar 11 que acarreta em um ciclone de fluido no canal principal 20 conforme é representado pela seta P2. Devido ao ciclone de fluido no canal principal 20, uma fração pesada do fluido será descarregada através das aberturas 12 no alojamento cilíndrico 2 conforme é representado pelas setas P3. Uma parte da fração pesada coletada no espaço 13 deixa o dispositivo de separação 1 via a primeira saída 14; por favor refira-se a seta P4, e a parte adicional da fração pesada coletada no espaço 13 retorna ao processo de separação via a segunda saída 15 e subsequente ao canal de retorno 16 no conduto de alimentação adicional 3; por favor, refira-se as setas P5. Conforme ilustrado, a fração pesada de fluido retornada no conduto de alimentação adicional 3 é proporcionada com um componente de movimento rotacional devido a passagem do meio de redemoinhar 6 (por favor, refira-se a seta P6), e é expelida pela saída 5 e pelo menos para uma parte subsequente defletida de acordo com as setas P7 pelo corpo de deflexão 7 em um sentido ao alojamento cilíndrico 2 do canal principal 20. A fração fluida assim retornada combinará com o ciclone de fluido no canal principal 20 conforme já foi representado anteriormente pela seta P2. Finalmente a fração de fluido mais leve deixa o canal principal 20 de acordo com a seta P8. Uma vantagem importante do dispositivo de separação 1 é que qualquer deformação (por exemplo, gotas de condensação) que possam ocorrer ao longo do conduto de retorno 3 não fluirá para o corpo de deflexão 7 acarretando no perigo de ser introduzida no (centro do) fluxo de saída P8, mas devido a saída 5 do conduto de alimentação adicional 3 circundando a circunferência do conduto de alimentação adicional 3 será soprada para fora do conduto de alimentação 3 devido ao fluido deixando a saída 5 (seta P7). Isto acarreta em menos gotas no fluxo de saída P8 e, assim sendo, acarreta em um resultado de separação melhor.

[034] A Figura 2 mostra uma realização alternativa de um dispositivo de separação 30 de acordo com a presente invenção no qual os mesmos sinais de referência são usados para os componentes similares. O dispositivo de separação 30 conforme é aqui mostrado difere a partir do dispositivo de separação 1 conforme é representado na Figura 1 pelo fato de que o alojamento cilíndrico 2' do canal principal 20' é aqui adelgado de uma forma cônica na direção do fluxo. A Figura 2 também representa que as aberturas helicoidais 12 no alojamento cilíndrico 2 são alongadas e estendem em uma direção perpendicular a direção dos meios de turbilhonamento 11 (na direção das lâminas) no canal principal 20. Adicionalmente, vê-se que o alojamento cilíndrico 2' do canal principal 20' é composto de duas partes destacáveis e que a parte a jusante do conduto de alimentação adicional 3' é adelgada de uma forma cônica na direção do fluxo.

[035] A Figura 3 mostra uma realização alternativa de uma saída do canal de alimentação adicional 3'' proporcionada com um corpo de deflexão 7 no formato de um prato. Aqui a saída compreende uma pluralidade de aberturas 5' que coletivamente (como em uma combinação) circundam a circunferência completa do conduto de alimentação adicional 3''.

[036] A Figura 4 mostra uma realização alternativa do alojamento cilíndrico 25 do canal principal 20 proporcionado com aberturas 25 para a descarga da fração pesada. O alojamento cilíndrico 25 é proporcionado com curvaturas estendendo de forma helicoidal 27 adicionalmente suportando o ciclone no alojamento cilíndrico 25.

[037] A vista em perspectiva de uma segunda realização alternativa da parte a jusante de um conduto de alimentação adicional 3''' mostra dois canais de fluxo não concêntricos e separados 35, 36 os quais ambos levam ao corpo de deflexão 7 conforme mostrado anteriormente. Os dois canais de fluxo não concêntricos e separados 35, 36 são separados por meio de uma parede de partição 37 que carrega a pena 8 suportando o corpo de deflexão 7.

Reivindicações

1. Dispositivo para a separação de uma fração pesada a partir de um fluido, o dispositivo compreendendo:

um canal principal (20, 20') circundado por um alojamento (2, 2', 25) (2, 2', 25) substancialmente cilíndrico;

meios de turbilhonamento (6) posicionados no canal principal (20, 20') para transferir um componente de movimento rotacional ao fluido passando através do canal principal (20, 20');

meios de coleta (13) os quais direcionam radialmente para aberturas no alojamento (2, 2', 25) cilíndrico adjacente ao canal principal (20, 20') para coletar a fração pesada descarregada;

um conduto de alimentação (3, 3', 3'', 3''') adicional concêntrico proporcionado com uma saída (5), cujo conjunto de alimentação adicional, pelo menos parcialmente, se estende para o interior do alojamento (2, 2', 25) cilíndrico;

um canal de retorno (16) que conecta os meios de coleta (13) com o conduto de alimentação (3, 3', 3'', 3''') adicional, e

o conduto de alimentação (3, 3', 3'', 3''') adicional é proporcionado com meios de deflexão (7), os quais são posicionados à jusante da saída (5) para proporcionar um componente de movimento em uma direção radial à fração de fluido de retorno passando através do canal de retorno (16),

caracterizado pelo fato que

a saída (5) do conduto de alimentação (3, 3', 3'', 3''') adicional circunda a circunferência do conduto de alimentação (3, 3', 3'', 3''') adicional.

2. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato que a saída (5) do conduto de alimentação (3, 3', 3'', 3''') adicional compreende uma pluralidade de aberturas que coletivamente circundam a circunferência do conduto de alimentação (3, 3', 3'', 3''') adicional.

3. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações

precedentes, caracterizado pelo fato que pelo menos uma parte da saída (5) do conduto de alimentação (3, 3', 3'', 3''') adicional tem um formato helicoidal.

4. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato que o meio de deflexão (7) compreende um corpo de deflexão posicionado de uma forma coaxial com o conduto de alimentação (3, 3', 3'', 3''') adicional e a jusante da saída (5).

5. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato que a projeção (9) da saída (5) do conduto de alimentação (3, 3', 3'', 3''') adicional sobre um plano perpendicular ao canal principal (20, 20') repousa no interior da projeção (9) do meio de deflexão (7) sobre o mesmo plano perpendicular ao canal principal (20, 20').

6. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato que o maior diâmetro do corpo de deflexão é maior do que o diâmetro da saída (5) do conduto de alimentação (3, 3', 3'', 3''') adicional.

7. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato que o meio de deflexão (7) é substancialmente na forma de prato.

8. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato que o meio de deflexão (7) é conectado por uma pena (8), cuja pena (8) se estende em uma direção axial no conduto de alimentação (3, 3', 3'', 3''') adicional.

9. Dispositivo de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato que o diâmetro da pena (8) com uma distância decrescente ao meio de deflexão (7) tem um diâmetro crescente.

10. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato que o conduto de alimentação (3, 3', 3'', 3''') adicional concêntrico compreende pelo menos dois canais de fluxo (35, 36) não concêntricos e separados.

11. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato que o meio de deflexão (7) é proporcionado com uma projeção (9) no seu lado afastado a partir do conduto de alimentação (3, 3', 3'', 3''') adicional.

12. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato que o meio de deflexão (7) é cônico com um diâmetro decrescente em um sentido a saída (5) do conduto de alimentação (3, 3', 3'', 3''') adicional.

13. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato que um espaço de coleta (13) está localizado ao redor das aberturas no alojamento (2, 2', 25) cilíndrico do meio de coleta,.

14. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato que as aberturas no alojamento (2, 2', 25) cilíndrico do meio de coleta são alongadas e estendem em uma direção perpendicular a direção do meio de turbilhonamento (6) no canal principal (20, 20').

15. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato que as aberturas no alojamento (2, 2', 25) cilíndrico do meio de coleta (13) são, pelo menos parcialmente, circundadas por uma borda de abertura que se estende no alojamento (2, 2', 25) cilíndrico.

16. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato que o alojamento (2, 2', 25) cilíndrico é proporcionado com curvaturas (27) se estendendo de forma helicoidal.

17. Dispositivo de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato que a direção rotacional das curvaturas (27) se estendendo de forma helicoidal é substancialmente perpendicular a direção longitudinal das aberturas (12, 26).

18. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato que o meio de deflexão (7) é formatado de tal maneira que o mesmo proporciona um componente rotacional a parte da fração de fluido

de retorno que contata o meio de deflexão (7).

19. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato que o meio de deflexão (7) compreende um bocal para borrifar, em particular um bocal com um cone oco.

20. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato que o alojamento (2, 2', 25) cilíndrico do canal principal (20, 20') é conicamente afunilado na direção do fluxo.

21. Combinação, caracterizada pelo fato que compreende um dispositivo (1, 30) conforme reivindicado em qualquer uma das reivindicações precedentes e meios para forçar um fluido através do dispositivo (1, 30).

22. Método para a separação de uma fração pesada a partir de um fluido, compreendendo as etapas de:

a) alimentar o fluido através de um canal principal (20, 20') e proporcionar o fluido com um componente de movimento rotacional;

b) descarregar uma fração pesada do fluido através de aberturas na parede do canal principal (20, 20'); e

c) retornar pelo menos uma parte da fração pesada conforme descarregada durante a etapa (B) via um canal de retorno (16) para um conduto de alimentação (3, 3', 3'', 3''') adicional posicionado de uma forma coaxial no canal principal (20, 20');

caracterizado pelo fato que

a fração pesada do fluido, conforme retornada durante a etapa (C), é expelida por uma saída (5) que circunda o conduto de alimentação (3, 3', 3'', 3''') adicional e subsequentemente pelo menos parte da fração pesada expelida do fluido é defletida em um sentido ao exterior do canal principal (20, 20').

23. Método de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato que a fração pesada é substancialmente um fluido e que a fração leve é substancialmente um gás.

24. Método de acordo com a reivindicação 22 ou 23, caracterizado pelo fato que a fração pesada retornada ao canal principal (20, 20') pelo canal de retorno (16) é proporcionada com um componente rotacional.

25. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 22 - 24, caracterizado pelo fato que apenas uma parte da fração pesada do fluido descarregado através das aberturas na parede do canal principal (20, 20') durante a etapa (B), é retornada ao canal principal (20, 20') pelo canal de retorno (16).

26. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 22 - 25, caracterizado pelo fato que o fluido é separado em um dispositivo conforme reivindicado em qualquer uma das reivindicações precedentes.

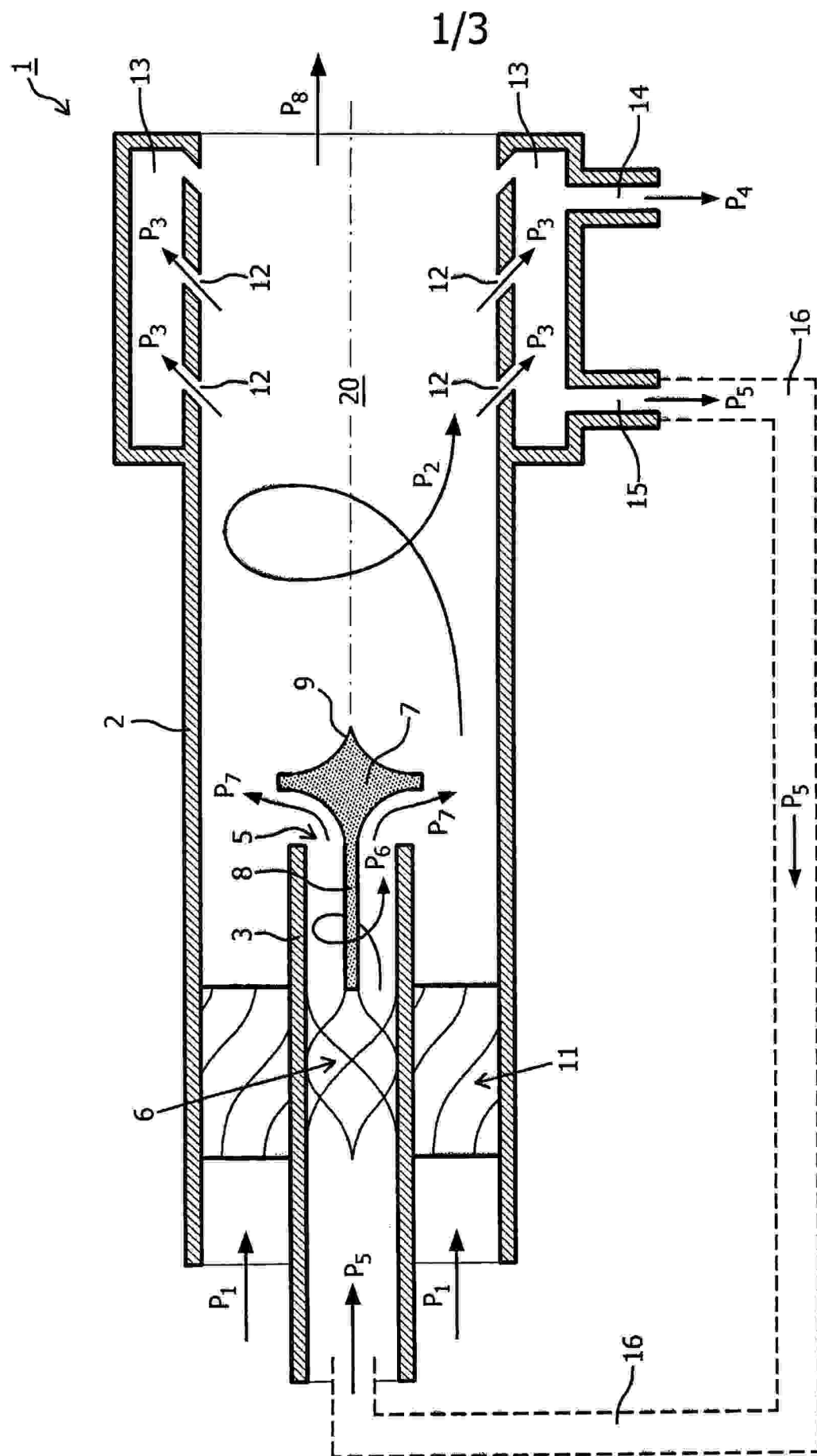


FIG. 1

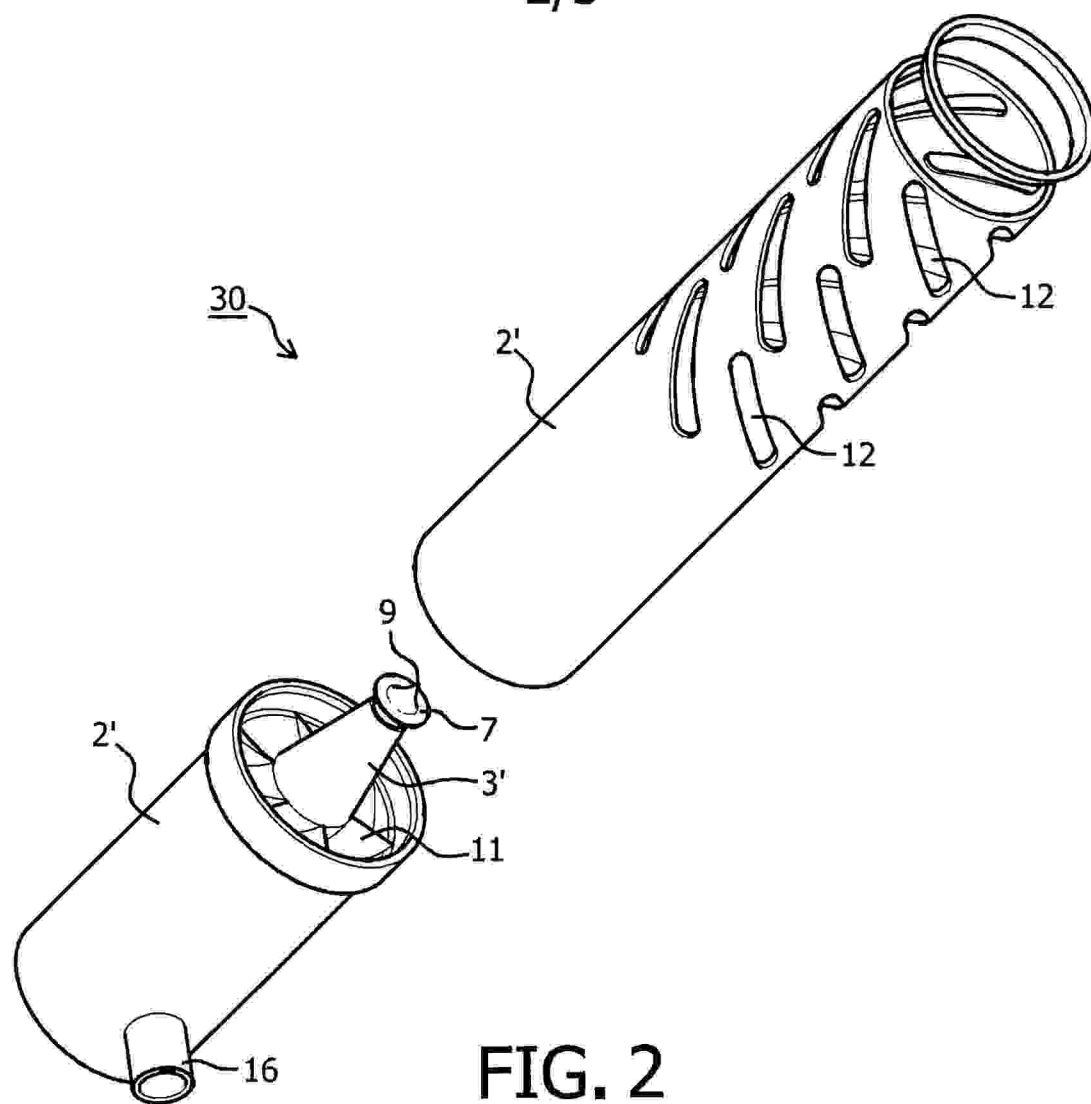


FIG. 2

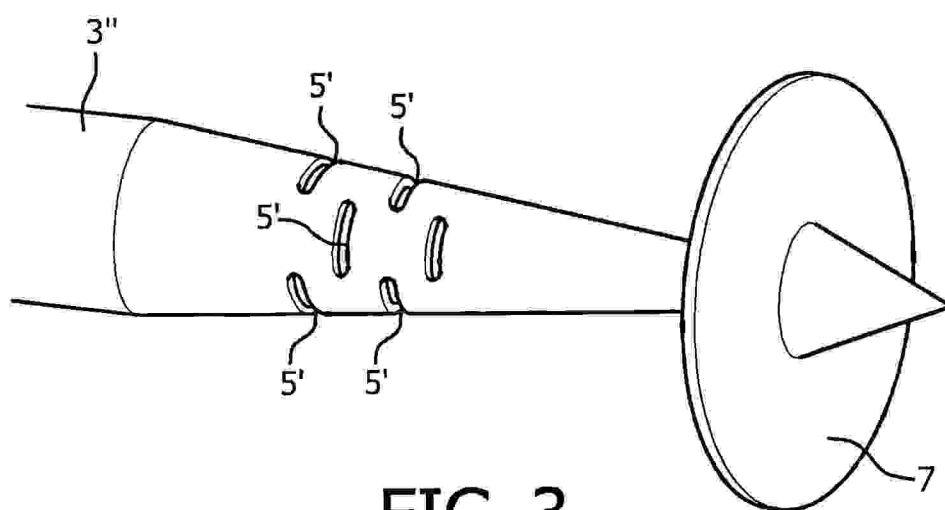


FIG. 3

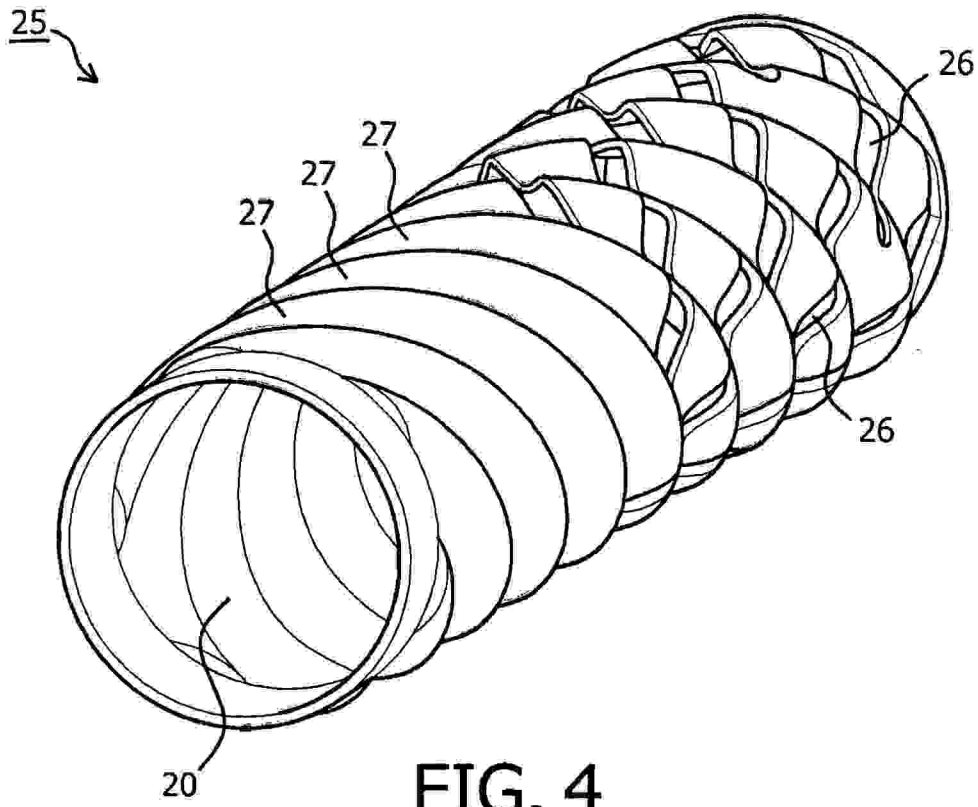


FIG. 4

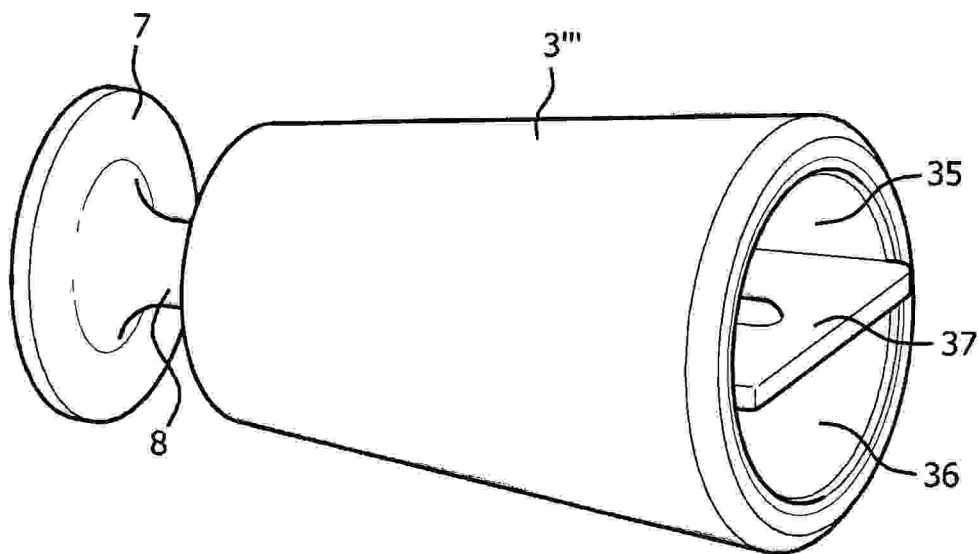


FIG. 5