



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

(11) BR 112012024531-7 B1



(22) Data do Depósito: 29/03/2011

(45) Data de Concessão: 09/06/2020

(54) Título: SEPARADORA CENTRÍFUGA PARA SEPARAÇÃO DE PELO MENOS DOIS COMPONENTES

(51) Int.Cl.: B04B 1/14; F16D 1/08.

(30) Prioridade Unionista: 31/03/2010 SE 1050309-2.

(73) Titular(es): ALFA LAVAL CORPORATE AB.

(72) Inventor(es): ROLAND ISAKSSON; PETER THORWID.

(86) Pedido PCT: PCT SE2011050348 de 29/03/2011

(87) Publicação PCT: WO 2011/123032 de 06/10/2011

(85) Data do Início da Fase Nacional: 26/09/2012

(57) Resumo: SEPARADORA CENTRÍFUGA ,E, ROTOR PARA UMA SEPARADORA CENTRÍFUGA A invenção se refere a uma separadora centrífuga (1,139>) para separação de pelo menos dois componentes de uma mistura fluida que tem diferentes densidades. A separadora centrífuga inclui um rotor (2,239>) rotativo sobre um eixo geométrico vertical de rotação (R) e que tem uma parede de rotor (7a,7b,7a39>,7b39>) que circunda uma câmara de separação (8,839>) dentro do rotor com uma entrada (18,1839>) adaptada para alimentar a mistura de fluido à câmara de reparação do rotor (8 , 839>), e pelo menos uma saída (22,2239>,29) adaptada para descarregar, a partir do rotor um componente separado da mistura fluida. Um eixo de rotor (3,339 >) suporta o rotor (2,239>) e é acionadamente conectado a um motor (M) para a rotação do rotor sobre o eixo geométrico de rotação (R). Um cubo (12,1239>) é provido fora do rotor (2,239>) e o cubo (12) e o eixo do rotor (3,339>) são arranjados para ser conectados juntos a partir do exterior do rotor (2,239>) por meio de uma fixação que pode ser travada e liberada (13) a qual está configurada para travar o eixo do rotor (3,339>) em relação ao cubo (12,1239>) tanto em um modo de transmissão de troque como uma transmissão de força axial.

“SEPARADORA CENTRÍFUGA PARA SEPARAÇÃO DE PELO MENOS DOIS COMPONENTES”

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO E TÉCNICA ANTERIOR

[0001] A invenção se refere a uma separadora centrífuga para separação de pelo menos dois componentes de uma mistura fluida que tem diferentes densidades. A separadora centrífuga inclui um rotor que é giratório sobre um eixo geométrico de rotação. O rotor inclui uma parede de rotor a qual circunda um espaço interno com uma câmara de separação dentro do rotor com uma entrada adaptada para alimentar a mistura de fluido à câmara de separação do rotor e pelo menos uma saída adaptada para descarregar, a partir do rotor um componente separado da mistura fluida. Um eixo de rotor é arranjado para ser conectado a um cubo na parede do rotor, e o rotor é suportado através do eixo do rotor o qual é conectado para acionar um motor para a rotação do rotor sobre o eixo geométrico de rotação. A invenção se refere também a um rotor atual para a separadora centrífuga acima mencionada.

[0002] A US 4191325 A se refere a uma separadora centrífuga conhecida. O rotor é situado na parte superior em um eixo de rotor vertical e inclui um cubo conectado ao eixo do rotor. O cubo mostrado tem uma conexão que é configurada para o eixo do rotor e a qual é cônica e se estende axialmente para dentro do espaço interno do rotor, e uma porção do eixo do rotor a qual é inserida no cubo do rotor tem uma forma cônica correspondente e, da mesma forma se estende para dentro do rotor. A forma cônica resulta em auto travamento do e do eixo do rotor durante a rotação, alcançando assim durante a operação, uma transferência de torque entre o eixo do rotor e o rotor. A forma cônica resulta também em auto centralização do rotor no eixo do rotor. Dentro do rotor, uma porca é provida na extremidade do eixo do rotor para travar o rotor axialmente ao eixo do rotor. A porca, portanto, fornece proteção contra forças (axiais) as quais podem atuar sobre o rotor

durante a operação. Remover o rotor do eixo do rotor envolve primeiramente desmontar as partes que constituem o rotor a fim de abrir assim o seu interior de forma que a porca possa ser removida. Tal desmonte é relativamente consumidor de tempo.

[0003] A US 3519200 A se refere a outra separadora centrífuga com uma conexão semelhante entre o eixo do rotor e o cubo. Conseqüentemente, esse cubo tem, da mesma maneira, uma conexão cônica que se estende axialmente para dentro no espaço interno do rotor, e a porção do eixo do rotor que é inserida no cubo tem uma forma cônica correspondente e da mesma forma se estende para dentro no rotor. Essa separadora centrífuga inclui também um duto que se estende axialmente para dentro do eixo do rotor e que serve como uma entrada para a mistura de fluido líquido que deve ser separada no rotor. O duto leva para um chamado distribuidor através do qual a mistura do líquido é suprida à câmara de separação. Durante a operação, a configuração da entrada com o duto e o distribuidor leva a mistura do líquido a seguir um trajeto de transferência no qual existe duas mudanças relativamente grandes de direção de fluxo (cerca de 155° cada) A primeira mudança de direção está na transição entre o duto e o distribuidor, e a segunda mudança de direção está na transição a partir do distribuidor, para cima para a câmara de separação. Tais mudanças grandes de direção levam a mistura de líquido a alimentar a câmara de separação para ser sujeita a resistência de fluxo e queda de pressão.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0004] Um objetivo da presente invenção é o de propor uma separadora centrífuga a qual permita manuseio simplificado de um rotor e a qual tenha ao mesmo tempo, características vantajosas.

[0005] Esse objetivo é alcançado pela separadora centrífuga indicada na introdução a qual é caracterizado pelo fato de que o cubo está situado fora do espaço interno do rotor e tem para o eixo do rotor uma conexão

direcionada axialmente para fora a partir do rotor, e uma fixação é então arranjada no lado da parede do rotor que é voltada para longe do espaço interno como para ser operacional a partir do exterior do rotor a fim de conectar o cubo do eixo do roto liberavelmente.

[0006] A invenção torna possível que o eixo do rotor seja liberado a partir do exterior, sem necessidade que o rotor seja desmantelado a fim de que seja removido do eixo do rotor. Adequadamente, todo o rotor pode ser removido depois de liberar a fixação a partir do lado de fora do rotor. A invenção, portanto, torna possível o manuseio do rotor completo. Isso significa que uma única troca de rotor pode ser feita por um rotor novo montado completo sendo encaixado e travado ao eixo do rotor por meio de fixação que é liberável a partir do exterior do rotor.

[0007] A presente invenção disponibiliza também outras vantagens. De acordo com a presente invenção, o cubo é situado fora do espaço interno do rotor e tem para o eixo do rotor uma conexão direcionada axialmente para fora, a partir do rotor. Isso significa que o cubo não tem extensão axial para dentro do espaço interno do rotor. Como o eixo do rotor e o cubo não penetram o espaço interior do rotor ou ocupam qualquer lugar dentro do rotor, o vazio resultante no espaço interno pode ser usado para outras finalidades. Tal vazio no espaço interno pode, por exemplo, ser usado para prover passagens de líquido indo para e vindo da separadora centrífuga de uma maneira mais vantajosa (em relação ao fluxo). Uma descrição mais detalhada de tais passagens de líquido aparece a seguir. O vazio no espaço interno pode acomodar também instrumentos de medição para medir vários parâmetros dentro do rotor durante a operação. Esse vazio é situado centralmente dentro do rotor e, portanto, não está sujeito a quaisquer forças centrífugas maiores. Ditos instrumentos de medição são, portanto, protegidos de forças centrífugas excessivas as quais poderiam de outra maneira, danificá-los.

[0008] De acordo com uma configuração da presente invenção, o

cubo é tubular, se estende axialmente para fora da parede do rotor e está configurado para circundar radialmente uma porção do eixo do rotor e a fixação é colocada para conectar o cubo à dita porção do eixo do rotor. O cubo tubular facilita o encaixe e o alinhamento do rotor ao eixo do rotor. O cubo tubular também resulta em uma conexão axial relativamente alongada para o eixo do rotor, tornando possível assegurar uma boa conexão.

[0009] De acordo com uma configuração alternativa da presente invenção à configuração acima descrita, o cubo toma a forma de um rebaixo na parede do rotor, e é configurado para circundar radialmente uma porção do eixo do rotor, e a fixação é arranjada para conectar o cubo à dita porção do eixo do rotor. Tal rebaixo é provido, de preferência em uma parede do rotor, relativamente espessa. O rebaixo na parede do rotor pode ser feito, portanto, profundo o bastante para servir como uma conexão para o eixo do rotor, sem necessidade de que o cubo se estenda axialmente para dentro no espaço interno do rotor. A fixação pode, portanto tomar a forma de uma fixação por atrito encaixada em um espaço anular o qual é arranjado radialmente entre o cubo e o eixo do rotor.

[00010] De acordo com uma configuração adicional da presente invenção, tanto o eixo do rotor quanto o cubo são cilíndricos. Um eixo de rotor cilíndrico e uma conexão cilíndrica são relativamente fáceis e baratas para fazer, se comparada com a forma cônica descrita anteriormente. Um eixo de rotor cilíndrico e uma conexão cilíndrica são também adequados para liberar fixações, por exemplo, uma fixação por atrito na forma de uma luva de preensão ou de uma conexão de rosca.

[00011] De acordo com uma configuração adicional da presente invenção, o eixo do rotor tem funcionamento através de pelo menos um duto axial para ter fluido escoando através dele durante a operação da separadora centrífuga, e o cubo inclui para dito duto, uma conexão de duto que é arranjada para se comunicar com a câmara de separação via pelo menos uma

passagem de fluido contida no rotor. Dito(s) duto(s) podem, por exemplo, ser usado(s) para alimentar a mistura de fluido a qual tenha que ser preparada e/ou para descarregar um componente separado. Tais entradas e saídas são configuradas geralmente como as chamadas entradas e saídas herméticas para a câmara de separação. Isso significa que a transferência de fluido pode acontecer sem mistura/ contato de ar, e de uma forma que exige, relativamente, pouca energia. Dito duto pode ser usado também para transportar, por exemplo, um líquido hidráulico usado para operar um sistema convencional para descarga intermitente da câmara de separação (descarga de sedimento).

[00012] De acordo com outra configuração da presente invenção, dito duto juntamente com a conexão de duto e dita passagem de fluido para a câmara de separação formam para o dito fluido um trajeto de transferência configurado de forma que o fluido transportado não mude a direção por mais do que 100° em relação ao eixo geométrico de rotação. A configuração da presente invenção permite tal trajeto de transferência, uma vez que o eixo do rotor e o cubo não se estendam axialmente para dentro do espaço interno do rotor ou não ocupem nenhum espaço aí. Isso significa que a direção da mistura líquida fluida não precisa mudar tanto quanto na separadora centrífuga da técnica anterior de acordo com a US 3519200 A. Ao invés, o cubo pode ser provido com uma conexão de cubo, a qual, de preferência muda a direção do fluxo do duto por 90° para uma passagem de líquido adaptada para levar o fluxo direto para fora através de uma direção à câmara de separação. Isso resulta em relações de fluxo favoráveis (resistência de fluxo inferior e queda de pressão), uma vez que a mistura fluida alimentada não precisa sofrer tanta mudança de direção.

[00013] De acordo com uma configuração adicional da presente invenção, o cubo inclui um batente axial para o eixo do rotor, na forma de uma superfície de contato com uma extensão radial arranjada para limitar

contra a extremidade livre do eixo do rotor dentro do cubo. Isso fornece a segurança de que o cubo assumirá uma posição axial correta em relação ao eixo do rotor. Alternativamente, o eixo do rotor pode ser provido com tal batente axial na forma de um rebordo ou similar, direcionado radialmente para fora e arranjado para contactar com uma porção do cubo ou da parede do rotor.

[00014] De acordo com outra configuração da presente invenção, dita fixação é um dispositivo de fixação arranjado para conectar o cubo ao eixo do rotor em uma fixação por atrito liberável. De acordo com uma configuração, esse dispositivo de fixação é ajustado em um espaço anular arranjado radialmente entre o cubo e o eixo do rotor e efetua engate por atrito entre a conexão do cubo e o eixo do rotor. Com essa finalidade, o dispositivo de fixação pode compreender uma luva externa que se expande radialmente para fora e configurada para engate por atrito com o cubo, uma luva interna que se expande radialmente para dentro e configurada para engate por atrito com o eixo do rotor, um espaço anular que se estende axialmente entre a luva externa e a luva interna, e os dispositivos para pressurizar um meio de pressão no espaço, a fim de expandir a luva externa e a luva interna para um modo de travamento para o cubo e o eixo do rotor. Tal dispositivo de prensão efetua conexão rápida e segura do eixo do rotor e do cubo.

[00015] De acordo com outra configuração da presente invenção, o cubo inclui um batente axial para o dispositivo de prensão na forma de uma superfície de contato com uma extensão radial configurada para contactar com uma extremidade do dispositivo de prensão o qual está dentro do cubo. Isso fornece segurança do posicionamento axial correto do dispositivo de prensão em relação ao cubo.

[00016] De acordo com outra configuração da presente invenção, a câmara de separação contém uma pilha de discos de separação cônicos truncados, o cubo está situado em uma parte subjacente do rotor e o eixo do rotor é orientado verticalmente e suporta a parte de cima do motor. Tais

separadoras com discos de separação são extremamente efetivos para separação de misturas fluidas em forma líquida e partículas suspensas no líquido. Um rotor completo é levantado sobre o eixo do rotor e conectado a ele pela fixação.

[00017] De acordo com outra configuração da presente invenção, o rotor inclui aberturas de saída perifericamente na parede do rotor para descarga de um componente em separado na forma de sedimento a partir da camada de separação, e um elemento deslizante elástico é fornecido dentro do rotor para abrir e fechar aberturas de saída, cujo elemento de saída tem uma borda radialmente interna conectada e fixada axialmente em relação ao rotor e uma porção de borda externa que é axialmente móvel em relação ao rotor entre abertura de saída e estados fechados pela deformação elástica do elemento de deslizamento. Tal elemento de deslizamento elástico é descrito também na especificação WO 96/ 41683 A1 e é particularmente adequado à presente invenção, uma vez que o elemento elástico não precisa suporte axial dentro do rotor. No caso de um elemento de deslizamento convencional (que não é elasticamente configurado), o cubo que se estende axialmente para dentro no espaço interno do rotor é usado para suportar o elemento de deslizamento, o qual se destina a mover-se axialmente para cima/para baixo no cubo durante fechamento/abertura das aberturas de saída. Na presente invenção, entretanto, o cubo não se estende axialmente para dentro do espaço interno do rotor e, portanto, não fornece suporte axial ao elemento de deslizamento. Conseqüentemente, o uso do elemento de deslizamento elástico, desde que não necessita o suporte axial.

[00018] De acordo com uma configuração adicional da presente invenção, o cubo pode tomar a forma, por exemplo, de um munhão de eixo se estendendo axialmente para fora da parede do rotor. O munhão de eixo e o eixo do rotor podem em seguida, ser conectados juntos via uma fixação a qual, nesse caso toma a forma de um acoplamento de eixo. Isso torna possível

que a separadora centrífuga seja arranjada de forma que o munhão do eixo seja provido com um primeiro membro de mancal (por exemplo, mancal de topo para o rotor) montado no munhão, enquanto o eixo do rotor é em articulado por um outro membro de mancal (por exemplo, mancal de fundo para o rotor) em uma estrutura. Isso significa que o rotor, incluindo o munhão de eixo com o primeiro membro de mancal montado sobre ele, pode ser encaixado na estrutura com dito eixo de rotor e o segundo membro de mancal. O munhão do eixo e o eixo do rotor são, portanto, alinhados e conectados juntos pelo acoplamento do eixo o qual é, portanto, situado entre o primeiro membro de mancal e o segundo membro de mancal.

[00019] A invenção se refere também a um rotor para a separadora centrífuga acima mencionada. Conseqüentemente, o rotor inclui uma parede de rotor que circunda um espaço interno com uma câmara de separação dentro do rotor e a qual inclui um cubo arranjado para ser conectado a um eixo de rotor que é acionadamente conectado a um motor, para a rotação do rotor. O rotor é caracterizado pelo fato de que o cubo é situado fora do espaço interno do rotor e tem uma conexão com o eixo do rotor direcionada axialmente para fora do rotor, e o cubo é arranjado a fim de que seja conectado por uma fixação que é então disposta ao lado da parede do rotor que fica voltado para fora do espaço interno de forma a ser operacionalizado a partir do exterior do rotor a fim de conectar, o cubo do eixo do roto liberavelmente.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[00020] A invenção é explicada abaixo em maiores detalhes através de uma descrição das configurações citadas como exemplos com referencia aos desenhos anexados.

[00021] Fig. 1 mostra uma separadora centrífuga de acordo com uma primeira configuração da invenção.

[00022] Fig. 2 mostra uma separadora centrífuga de acordo com uma segunda configuração da invenção.

DESCRIBÇÃO DETALHADA DE VÁRIAS CONFIGURAÇÕES.

[00023] A Fig. 1 mostra uma separadora centrífuga 1 de acordo com uma primeira configuração da presente invenção. A separadora centrífuga 1 inclui um rotor 2 situado na parte superior de um eixo de rotor vertical 3. O eixo do rotor 3 tem um mancal superior (chamado de mancal de topo 4) e um mancal inferior (chamado de mancal de fundo 5) em uma estrutura 6. O eixo do rotor 3 é, portanto, arranjado para suportar o rotor 2 para rotação sobre um eixo geométrico vertical de rotação R na estrutura 6. Um motor M é adaptado para acionar o rotor 2 sobre o eixo geométrico de rotação R. O rotor 2 tem uma parede de rotor 7a, 7b que circunda um espaço interno com uma câmara de separação 8 na qual a separadora centrífuga principal se localiza. O espaço interno inclui também outros espaços dentro do rotor, por exemplo, passagens internas para a mistura a qual deve ser separada no espaço de separação 8, e pelo menos uma câmara de saída para um componente separado. A parede de rotor é dividida em uma parte inferior 7a e em uma parte superior 7b as quais são mantidas juntas por um anel de travamento 9. Uma unidade de compressão 10, incluindo uma pilha de discos de separação cônicos truncados 11 é situada no espaço interior, centralmente dentro do rotor. Uma descrição mais detalhada da unidade de compressão 10 aparece na especificação WO 2008/111889 A1. A pilha de discos de separação 11 é situada na câmara de separação 8 e arranjada para se formar entre discos de separação mutuamente adjacentes a espaços intermediários finos nos quais a separação principal acontece durante operação da separadora centrífuga. A Figura 1 mostra esquematicamente um pequeno número de discos de separação 11 com espaços intermediários relativamente grandes entre eles. Na prática, entretanto, um grande número de discos de separação são empilhados uns sobre os outros, e as superfícies dos discos de separação são providas com elementos de espaçamento para manter os espaços intermediários finos entre os discos de separação mutuamente adjacentes.

[00024] O rotor 2 inclui um cubo 12 situado no lado externo da parte inferior 7^a da parede do rotor do lado exterior do espaço interno do rotor. O cubo 12 é tubular e se estende axialmente para fora/para baixo a partir da parte inferior 7 a, e o cubo tubular é configurado para circundar axialmente uma porção do eixo do rotor 3. Ambos, o cubo tubular 12 e o eixo do rotor 3 são cilíndricos com seções transversais circulares. Um dispositivo de preensão, que permite liberação 13, é arranjado para conectar o cubo 12 à dita porção do eixo do rotor 3 através de uma fixação por atrito. Tal dispositivo de preensão 13 é da técnica anterior e a US 4093052 A ou SE 512 052 C2 podem, por exemplo, ser referenciadas para uma descrição mais detalhada. O dispositivo de preensão 13 é encaixado em um espaço anular que é arranjado radialmente entre o cubo 12 e o eixo do rotor 13. O dispositivo de preensão 13 tem uma luva externa 14 expansível radialmente para fora e configurada para engate por atrito ao cubo 12 e uma luva interna 15 a qual pode ser expandida radialmente para dentro e configurada para engate por atrito com o eixo do rotor 3. Um espaço anular 16 se estende axialmente entre a luva externa 14 e a luva interna 15, e um parafuso de pressurização 17 é fornecido para pressurização de um meio de pressurização no espaço 16 a fim de expandir a luva externa 14 e a luva interna 15 para um estado no qual elas travem o cubo 12 e o eixo do rotor 3. O parafuso de pressurização 17 pode ser afrouxado para reduzir a pressão no meio de pressão de forma que as luvas que podem ser expandidas 14, 15 se revertam à sua forma original e a fixação seja então desfeita de forma que o eixo do rotor 3 e o rotor 2 sejam liberados um do outro.

[00025] A separadora centrífuga na Fig. 1 tem uma entrada que inclui um duto 18 o qual se estende axialmente através do eixo do rotor 3, e o rotor 2 tem uma conexão 19 com o duto 18. A conexão 19 é disposta dentro do cubo 12 e arranjada para comunicar-se com a câmara de separação 8 através de numerosas passagens de líquido na forma de dutos de distribuição 20, que se

estendem direto para fora radialmente a partir da conexão 19 e seguem para dentro da câmara de separação 8. Os dutos de distribuição 20 estão dispostos em um espaçamento igual na direção circunferencial dentro do rotor 2. Os dutos de distribuição 20 formam um ângulo de 90° com o eixo geométrico de rotação R. Conseqüentemente, a conexão 19 dentro do cubo 12 é arranjada para mudar a direção do fluxo por 90° a partir do duto 18 para os dutos de distribuição 20 que estão adaptados para levar o fluxo diretamente para fora em uma direção radial para a câmara de separação 8. A parte inferior 7 a do rotor mostrada tem uma porção de parede planar radialmente interna e uma radialmente externa inclinando-se e circundando a porção de parede. Os dutos de distribuição 20 estão dispostos ao longo da parte subjacente da unidade de compressão 10 a qual inclui os discos de separação 11. Os dutos de separação 20 levam, portanto, para dentro da câmara de separação 8 em uma porção inferior à unidade de compressão 10, e a direção da mistura de líquido é novamente mudada por cerca de 90° (em relação à direção dos dutos de distribuição) para cima na câmara de separação 8 contendo a pilha de discos de separação 11.

[00026] Um elemento de deslizamento elástico 21 é fornecido dentro do rotor 2 para abrir e fechar numerosas aberturas de saída 22 as quais estão dispostas perifericamente na parte inferior 7 a da parede do rotor. O elemento de deslizamento elástico 21 é também descrito na especificação W0 96/41683 A1. O elemento de deslizamento 21 tem uma borda radialmente interna 23 conectada a e axialmente fixada em relação ao rotor 2 e uma porção de borda radialmente externa 24 a qual é axialmente móvel em relação ao rotor 2 entre os modos aberto e fechado da abertura de saída 22 por deformação elástica do elemento de deslizamento 21. O elemento de deslizamento elástico 21 é deformado (operado) pela alimentação de um líquido hidráulico para dentro/para fora para encher/esvaziar uma câmara de fechamento disposta entre o elemento de deslizamento 21 e a parte inferior 7 a da parede do rotor.

O eixo do rotor 3 mostrado anexo ao duto 25 para suprir a câmara de fechamento de um líquido que por força centrífuga e conseqüente pressão hidráulica empurra o lado inferior do elemento de deslizamento elástico 21 para um modo fechado da abertura de saída 22. O eixo do rotor 3 inclui também um duto 26 para suprimento de líquido para abrir uma válvula de descarga através da qual o líquido da câmara de fechamento é drenado. Esvaziar a câmara de fechamento de líquido reduz a pressão hidráulica do lado inferior do elemento de deslizamento 21, com o resultado de que o elemento de deslizamento é elasticamente deformado de forma que sua porção de borda radialmente externa 24 se move axialmente para baixo e abre a abertura de saída 22. Tal procedimento de abertura das aberturas de saída 22 é conduzido em situações onde o rotor 2 precisa ser esvaziado da sedimentação que se acumula com o tempo nas porções radialmente externas da câmara de separação 8. Tal elemento de deslizamento é particularmente aplicável à presente invenção, uma vez que o elemento de deslizamento elástico 21 não precisa de suporte axial dentro do rotor 2. No caso de elemento de deslizamento convencional (o qual não é elasticamente deformado) o cubo que se estende axialmente para dentro no rotor é usado para suportar uma borda interna do elemento de deslizamento que é arranjado para se mover axialmente para cima/para baixo no cubo durante o fechamento/ a abertura das aberturas de saída 22.

[00027] O cubo 12 inclui um batente axial 27 ao eixo do rotor 3 na forma de uma superfície de contato anular que se estende radialmente para dentro e colocada para contactar com a extremidade livre do eixo do rotor dentro do cubo. Essa é uma única maneira de assegurar posicionamento axial correto do eixo do rotor 3, em relação ao cubo 12. O cubo 12 inclui também um batente axial 28 para o dispositivo de prensão 13, na forma de uma superfície de contato similar que se estende radialmente e configurada para contactar com uma extremidade do dispositivo de prensão 13, cuja

extremidade está dentro do cubo 12. O posicionamento axial correto do dispositivo de preensão 13 em relação ao cubo 12 é, portanto, assegurado.

[00028] Uma câmara de saída 29 para um componente líquido separado é fornecida na porção superior da unidade de compressão 10. A câmara de saída 29 se comunica com a câmara de separação 8 através de passagens de saída (não mostradas) A separadora centrífuga 1 inclui também membros (não mostrados) para descarregar o componente líquido fora da câmara de saída 29 e do rotor 2.

[00029] A Figura 2 mostra uma separadora centrífuga 1' de acordo com uma segunda configuração da presente invenção. Deve ser observado que partes constituintes que tem a mesma função ou função similar são referenciadas com o mesmo sinal de referencia em ambas as configurações. A separadora centrífuga 1' difere da separadora centrífuga de acordo com a Fig. 1 entre outras, na configuração do cubo 12'. Esse cubo 12' toma a forma de um rebaixo na parte inferior 7a' da parede do rotor. O rebaixo é formado em uma parede relativamente espessa do rotor 7a'. O rebaixo 12' pode, portanto ser feito profundo o bastante, sem necessidade do cubo para se estender radialmente para dentro no rotor 2. O rebaixo 12' é configurado para circundar radialmente uma porção do eixo do rotor 3' e um dispositivo de preensão 13 é provido para conectar o cubo à dita porção do eixo do rotor 3'. Isso envolve o dispositivo de preensão 13 sendo ajustado em um espaço anular colocado radialmente entre o cubo 12' e o eixo do rotor 3'. O dispositivo de preensão 13 tem, nessa configuração, a mesma configuração da Fig.1.

[00030] Essa separadora centrífuga 1' difere também daquela que o rotor 2' tem aberturas de saída na forma de bocais 22' dispostos perifericamente na parede do rotor 7a'. Tais bocais 22' são adaptados para descarga contínua de partículas sólidas separadas (sedimento) vindas da câmara de separação 8'. Tal rotor 2' é usado em separação de misturas de líquido com relativamente altas concentrações de partículas sólidas

(sedimento), viz. de cerca de 6% a 25-30% (por volume). Esse rotor 2' portanto, tem bocais 22' arranjados para ser constantemente abertos, conseqüentemente sem necessidade de um sistema de descarga com câmara fechada e elemento de deslizamento (tal como mostrado na Fig. 1) Também não há nenhuma necessidade de um duto para suprir um líquido hidráulico a uma câmara de fechamento ou de um duto para suprir um líquido para uma válvula de descarga a fim de esvaziar a câmara de fechamento de seu líquido.

[00031] Como mostrado na Fig. 2 a separadora centrífuga 1' inclui, entretanto, uma entrada similar para a mistura de líquido, na forma de um duto 18'', que se estende axialmente através do eixo do rotor 3' com uma conexão similar 19' ao duto 18' dentro do cubo 12'. Nesse exemplo de configuração, a conexão 19' é da mesma forma arranjada para se comunicar com a câmara de separação 8', via um número de passagens de líquido na forma de dutos de distribuição (não mostrados) os quais se estendem radialmente para fora a partir da conexão 19' e entram na câmara de separação 8. Esses dutos de distribuição são dispostos da mesma forma em espaçamento igual na direção circunferencial dentro da porção inferior da câmara de separação 8' e se estende em princípio radialmente reto para fora da conexão 19'. Entretanto, a parte inferior 7a' do rotor mostrado desliza um pouco para baixo em uma direção radialmente para fora, e os dutos de distribuição em princípio seguem essa inclinação ou ângulo em relação ao eixo geométrico de rotação R. Como mostrado na Fig. 2, a mudança de direção é de cerca de 100°. Esses dutos de distribuição levam para dentro da porção inferior da câmara de separação 8', e a mistura líquida muda novamente de direção por cerca de 100° (em relação à direção nos dutos de distribuição) para cima na câmara de separação 8'. Essa câmara de separação 8' é, da mesma forma, provida com uma pilha de discos de separação (não mostrados na Figura 2).

[00032] O cubo 12' mostrado na Fig. 2 inclui da mesma forma um

batente axial 27' para o eixo do rotor 3' na forma de uma superfície de contato com uma extensão radial, arranjada para contactar com a extremidade livre do eixo do rotor dentro do cubo 12'. O cubo 12' inclui da mesma forma um batente axial 28' para o dispositivo de preensão 13, na forma de uma superfície de contato que se estende radialmente para dentro e configurada para limitar-se contra uma extremidade do dispositivo de preensão 13, cuja extremidade está dentro do cubo 12'. Nesse exemplo de configuração. As respectivas batentes axiais 27' e 28' para o eixo do rotor 3' e para o dispositivo de preensão 13 constituem uma única superfície radial.

[00033] A invenção não é limitada às configurações de exemplo descritas, mas pode ser variada e modificada dentro do escopo das reivindicações estabelecidas abaixo. De acordo com uma configuração adicional da presente invenção, o cubo pode, por exemplo, tomar a forma de um munhão de eixo que se estende radialmente para fora a partir da parede do rotor.

[00034] O munhão do eixo e o eixo do rotor podem, portanto, ser conectados juntos, através de uma fixação, a qual nesse caso toma a forma de um acoplamento de eixo. A separadora centrífuga pode, portanto ser arranjada de forma que o munhão seja provido com um primeiro membro de mancal (por exemplo, um chamado mancal de topo para o rotor) montado no munhão do eixo e o eixo do rotor é suportado por um segundo membro de mancal (por exemplo, um chamado mancal de fundo para o rotor) em uma estrutura. O munhão do eixo e o eixo do rotor são daqui em diante alinhados e conectados juntos pelo acoplador de eixo, o qual está, portanto, situado entre o primeiro membro de mancal e o segundo membro de mancal.

REIVINDICAÇÕES

1. Separadora centrífuga (1, 1') para separação de pelo menos dois componentes de uma mistura fluida que tem diferentes densidades, cuja separadora centrífuga inclui

um rotor (2, 2') rotativo sobre um eixo geométrico vertical de rotação (R) e que tem uma parede de rotor (7a, 7b, 7a', 7b') que circunda um espaço interno com uma câmara de separação (8, 8') dentro do rotor (2, 2'),

uma entrada (18, 18', 19, 19', 20) para alimentar a mistura de fluido à câmara de separação do rotor (8, 8'),

e pelo menos uma saída (22, 22', 29) para descarregar, a partir do rotor (2, 2') um componente separado da mistura fluida, e

um eixo de rotor (3, 3') arranjado para ser conectado a um cubo (12, 12') na parede do rotor, o rotor (2, 2') sendo suportado através do eixo do rotor o que é acionadamente conectado a um motor (M) para a rotação do rotor sobre o eixo geométrico de rotação (R),

em que o cubo (12, 12') é situado fora do espaço interno do rotor e tem para o eixo do rotor uma conexão direcionada axialmente para fora do rotor com uma fixação (13) arranjada no lado da parede do rotor que fica voltado para fora a partir do espaço interno como para ser operada a partir do exterior do rotor a fim de conectar de maneira a poder liberar o cubo (12, 12') ao eixo do rotor (3, 3'),

caracterizado pelo fato de que a dita fixação é um dispositivo de prensão (13) arranjado para conectar o cubo (12, 12') ao eixo do rotor (3, 3') em uma fixação por atrito liberável e no qual o cubo (12, 12') é configurado para circundar radialmente uma porção do eixo do rotor (3, 3'), e em que um espaço anular é arranjado radialmente entre o cubo (12, 12') e o eixo do rotor (3, 3') em cujo espaço, dito dispositivo de prensão (13) é encaixado para engate por atrito com o cubo (12, 12') e com o eixo do rotor (3, 3') em uma fixação por atrito liberável e em que o cubo compreende um

batente axial (28, 28') para o dispositivo de preensão, na forma de uma superfície de contato com uma extensão radial, arranjada para contactar com uma extremidade do dispositivo de preensão (13), cuja extremidade está dentro do cubo (12, 12').

2. Separadora centrífuga de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que dito cubo (12) é tubular, se estende axialmente para fora da parede do rotor (7a) e é configurado para circundar radialmente uma porção do eixo do rotor (3), e a fixação (13) é arranjada para conectar o cubo (12) à dita porção do eixo do rotor (3).

3. Separadora centrífuga de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o cubo (12') toma a forma de um rebaixo na parede do rotor (7a') e é configurado para circundar radialmente uma porção do eixo do rotor (3'), e a fixação (13) é arranjada para conectar o cubo (12') à dita porção do eixo do rotor (3').

4. Separadora centrífuga de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o eixo do rotor (3, 3') e o cubo (12, 12') são cilíndricos.

5. Separadora centrífuga de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o eixo do rotor (3, 3') funciona através da mesma pelo menos um duto axial (18, 18') adaptado para ter fluido escoando através da mesma durante a operação da separadora centrífuga, e o cubo (12, 12') compreende para dito duto (18, 18') uma conexão de duto (19, 19') que é arranjada para comunicar com a câmara de separação (8, 8') através de pelo menos uma passagem de fluido (20) provida no rotor.

6. Separadora centrífuga de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de que dito duto (18, 18') juntamente com a conexão de duto (19, 19') e dita passagem de fluido (20) para a câmara de separação (8, 8') forma para dito fluido um trajeto de transferência configurado de

forma que o fluido transportado não mude a direção por mais do que 100°, de preferência, por não mais do que 90°, em relação ao eixo geométrico de rotação (R).

7. Separadora centrífuga de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o cubo (12, 12') compreende um batente axial (27, 27') para o eixo do motor, na forma de uma superfície de contato com uma extensão radial arranjada para contactar com a extremidade livre do eixo do rotor (3, 3') dentro do cubo (12, 12').

8. Separadora centrífuga de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o dispositivo de preensão (13) compreende uma luva externa (14) expansível radialmente para fora e configurada para engate por atrito com o cubo (12, 12'), uma luva interna (15) que é expansível radialmente para dentro e configurada para engate por atrito com o eixo do rotor (3, 3'), um espaço anular (16) se estendendo axialmente entre a luva externa (14) e a luva interna (15) e meios (17) para pressurizar um meio de pressão no espaço a fim de expandir a luva externa (14) e a luva interna (15) para um estado no qual elas travem o cubo (12, 12') e o eixo do rotor (3, 3').

9. Separadora centrífuga de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a câmara de separação (8, 8') contém uma pilha de discos de separação cônicos truncados (11), o cubo (12, 12') é situado em um lado inferior (7a, 7a') do rotor (2, 2'), e o eixo do rotor (3, 3') é orientado verticalmente e suporta a parte superior do rotor (2, 2').

10. Separadora centrífuga de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o rotor compreende aberturas de saída (22) periféricamente na parede do rotor (7a) para descarga de um componente separado na forma de sedimento da câmara de separação (8), e um elemento deslizante elástico (21) é provido dentro do rotor para

abrir e fechar ditas aberturas de saída (22), cujo elemento deslizante (21) tem uma borda radialmente interna (23) conectada e relativamente fixada axialmente ao rotor (2) e uma porção de borda radialmente externa (24) a qual é axialmente móvel em relação ao rotor entre os estados aberto e fechado da abertura de saída (22) pela deformação elástica do elemento deslizante (21).

11. Separadora centrífuga de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o cubo toma a forma de um munhão de eixo se estendendo axialmente para fora a partir da parede do rotor (7a, 7b) e a fixação toma a forma de um acoplamento de eixo liberável que se conecta juntamente com o munhão de eixo e o eixo do rotor.

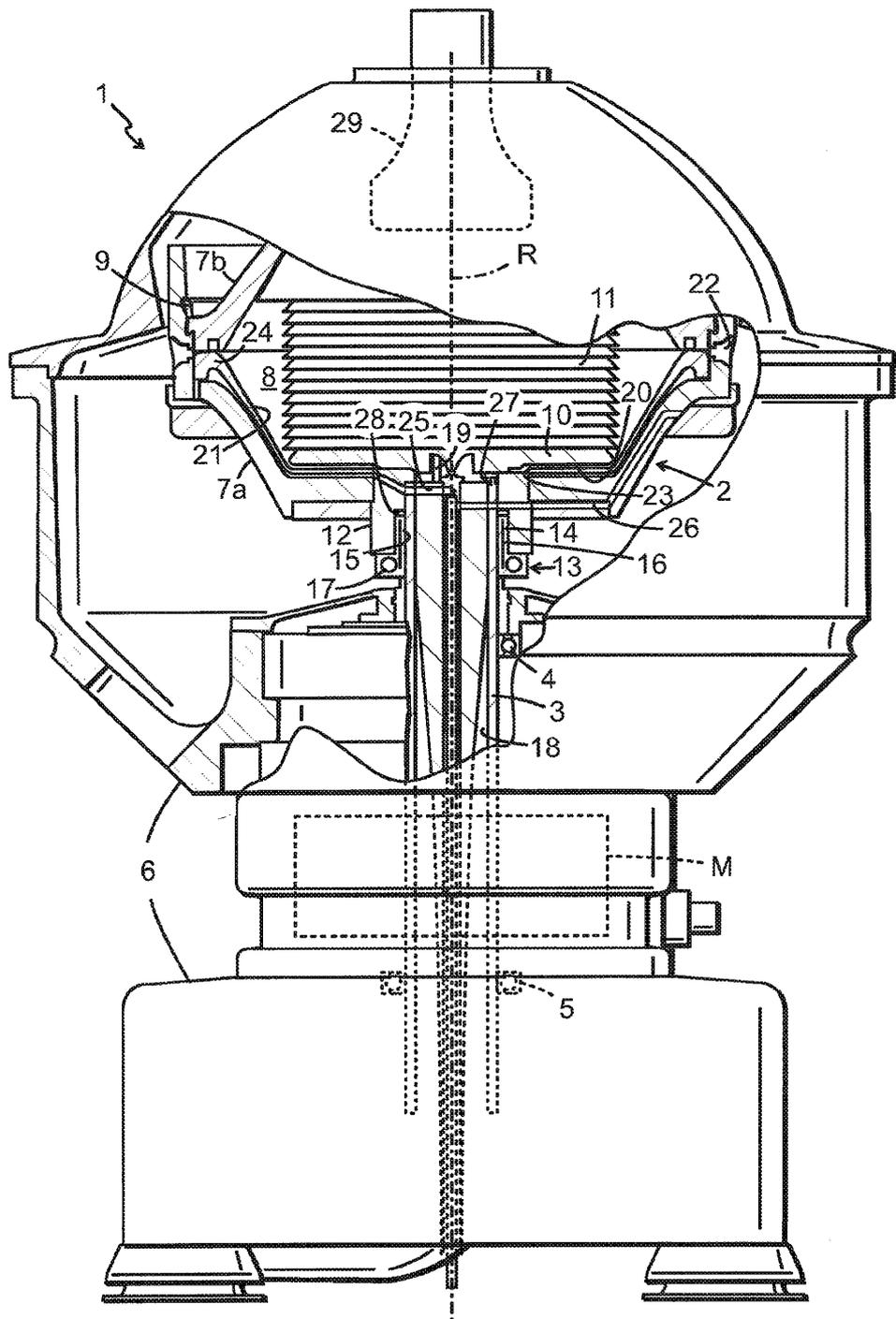


FIG. 1

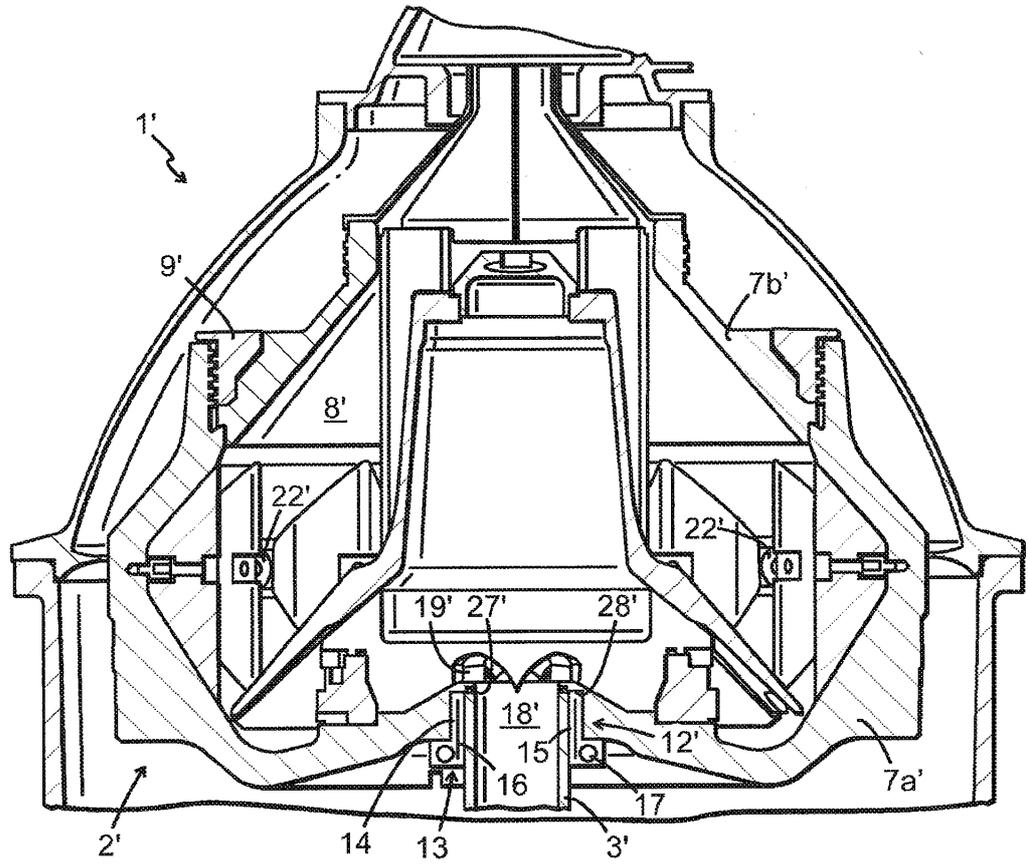


FIG. 2