



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

(11) PI 1007920-3 B1



(22) Data do Depósito: 26/01/2010

(45) Data de Concessão: 17/03/2020

(54) Título: INSTALAÇÃO E MÉTODO PARA SEPARAR ÓLEO NA FORMA DE PARTÍCULAS E/OU NÉVOA DE UMA MISTURA DE GÁS FÓSSIL PARA OBTER UM GÁS SEPARADO

(51) Int.Cl.: B04B 5/12; B01D 45/14; E21B 43/34.

(30) Prioridade Unionista: 05/02/2009 SE 0900139-7.

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

(72) Inventor(es): CLAES-GÖRAN CARLSSON; GÖRAN STRÖM.

(86) Pedido PCT: PCT SE2010050067 de 26/01/2010

(87) Publicação PCT: WO 2010/090578 de 12/08/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 05/08/2011

(57) Resumo: INSTALAÇÃO E MÉTODO PARA SEPARAR ÓLEO NA FORMA DE PARTÍCULAS E/OU NÉVOA DE UMA MISTURA DE GÁS FÓSSIL PARA OBTER UM GÁS SEPARADO A invenção refere-se a uma instalação e um método para separar óleo em forma de partículas e/ou pulverização de uma mistura de gás fóssil para obter um gás separado. A instalação compreende um separador centrífugo com um invólucro estacionário definindo um espaço de separação. O invólucro permite uma pressão de pelo menos 10 bar no espaço de separação. O separador centrífugo compreendendo uma entrada (14) para a mistura de gás, uma saída de gás (18) para o gás separado e uma saída de óleo (38) para descarregar o óleo separado. Um membro de separação (32) para separar a mistura de gás compreende uma pluralidade de discos de separação e é provido no espaço de separação. Um motor de acionamento (30) é conectado ao membro de separação via um fuso (31) e gira o membro de separação em torno de um eixo geométrico (x) de rotação.

“INSTALAÇÃO E MÉTODO PARA SEPARAR ÓLEO NA FORMA DE PARTÍCULAS E/OU NÉVOA DE UMA MISTURA DE GÁS FÓSSIL PARA OBTER UM GÁS SEPARADO”

CAMPO E FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

[1] A presente invenção refere-se à limpeza de gás natural e especialmente à separação de óleo de gás natural. Além disso, a invenção refere-se à separação de óleo na forma de partículas, preferivelmente partículas líquidas e/ou pulverização de uma mistura de gás fóssil por meio de um separador centrífugo compreendendo um invólucro estacionário definindo um espaço de separação permitindo um fluxo de gás através do mesmo. Mais precisamente, a invenção refere-se a uma instalação para separar óleo na forma de partículas e/ou névoa de uma mistura de gás fóssil para obter um gás separado, em que o dispositivo compreende um conduto de gás e um separador centrífugo provido no conduto de gás, vide US-A-4.687.585. A invenção também se refere a um método para separar óleo na forma de partículas e/ou gás pulverizado de uma mistura de gás fóssil.

[2] Quando se produz gás natural para suprimento via, por exemplo, um conduto de gás, o gás natural é recebido da fonte em uma pressão muito elevada. O gás natural compreende quantidades maiores ou menores de substâncias indesejadas, tais como óleo, água, hidrocarbonetos mais pesados etc. na forma de partículas líquidas. Antes do suprimento do gás natural, por exemplo, via um conduto de gás, o gás tem que ser tratado e substâncias indesejadas, tais como óleo, removidas. Em seguida, a pressão tem que ser reduzida a um nível controlável. Hoje em dia são usados membros de separação na forma dos chamados lavadores para separar óleo do gás natural. A expressão mistura de gás fóssil pode, no presente pedido, referir-se a gás natural. A expressão pode também referir-se ao gás ou mistura de gases que é obtido durante a produção de óleo de fontes de óleo natural. Tal gás ou mistura de gás pode conter grandes quantidades de partículas

líquidas.

[3] O WO 2008/111909 descreve um separador de partículas para separar partículas de uma mistura gasosa. O separador compreende um invólucro estacionário, definindo um espaço de separação permitindo que um gás flua através do mesmo, e uma entrada para a mistura gasosa através do invólucro para dentro do espaço de separação. Um membro de rotação é provido no espaço de separação a jusante da entrada com relação ao fluxo de gás e arranjado para fazer com que a mistura de gás gire. Um membro de separação para separar a mistura de gás compreende um fuso com uma pluralidade de discos de separação e é provido no espaço de separação a jusante do membro de rotação com relação ao fluxo de gás. Um motor de acionamento é conectado ao fuso e arranjado, durante a separação, para girar o membro de separação via o fuso em uma direção de rotação de cerca de um eixo geométrico de rotação em um número de revoluções situando-se dentro de uma faixa de revoluções. O membro de separação é configurado para separar partículas da mistura de gás por meio de forças centrífugas. Além disso, uma saída de gás é provida a jusante do membro de separação com relação ao fluxo de gás para descarga do gás separado. Uma saída de óleo para descarga de óleo estende-se através do invólucro. O separador descrito não é adequado para tratar uma mistura de gás fóssil e especialmente não para separar óleo da mistura de gás fóssil.

[4] A US-A-4.687.585 descreve uma instalação e um método para separar pelo menos um componente de um fluido fóssil, tal como óleo cru ou gás natural, durante utilização de um dispositivo compreendendo um rotor centrífugo. O rotor centrífugo do dispositivo conhecido compreende uma câmara de entrada oca central e numerosos discos de separação cônicos. O fluido fóssil é transportado centralmente para dentro da câmara central e então flui radialmente para fora nos interespaços entre os discos de separação.

[5] A US-5.755.096 descreve um filtro dinâmico arranjado para ser conectado a uma fonte de gás natural. O filtro dinâmico compreende um

invólucro estacionário com um rotor de separação rotativo compreendendo discos de separação estendendo-se principalmente axialmente. O membro de separação parece ser acionado por meio do fluxo do gás natural.

[6] O FR-A- 2 476 505 descreve um ciclone para separar partículas de um gás. O ciclone compreende um membro rotor, que compreende numerosos discos e que é provido no ciclone imediatamente no lado de dentro da saída do ciclone para gás limpo.

[7] A SE-525 432 descreve um separador centrífugo para limpeza de ar pressurizado de um compressor e um sistema de frenagem de um veículo motorizado. O separador centrífugo é arranjado para remover impurezas do compressor.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[8] O objetivo da presente invenção é prover uma separação eficiente de óleo de uma mistura de gás fóssil, tal como, por exemplo, gás natural. Além disso, tem-se em vista uma eficiente separação imediatamente ou substancialmente imediatamente após a mistura de gás fóssil ter sido extraída da fonte, isto é, uma eficiente separação sob uma alta pressão.

[9] Este objetivo é alcançado pela instalação inicialmente definida, que compreende um conduto de gás e um separador centrífugo provido no conduto de gás, em que o separador centrífugo compreende:

um invólucro estacionário, que define um espaço de separação, permitindo um fluxo de gás através do mesmo,

uma entrada para a mistura de gás através do invólucro para dentro do espaço de separação,

um membro de separação para separar a mistura de gás, que compreende uma pluralidade de discos de separação e uma câmara de saída central provida dentro dos discos de separação e que é provida no espaço de separação,

um motor de acionamento que, via um fuso, é conectado ao

membro de separação e arranjado, durante a separação, para girar o membro de separação via o fuso em uma direção de rotação em torno do eixo geométrico de rotação em numerosas revoluções, que se situam dentro de uma faixa de revoluções, em que o membro de separação é configurado para separar óleo da mistura de gás por meio de forças centrífugas,

uma saída de gás que, com relação ao fluxo de gás, é provida a jusante do membro de separação e é diretamente conectada à câmara de saída central para descarga do gás separado,

uma saída de óleo para descarga do óleo, em que a saída de óleo estende-se através do invólucro,

em que o invólucro estacionário é configurado de tal maneira a permitir uma pressão de pelo menos 10 bar no espaço de separação durante a separação, e

a instalação sendo configurada para separação em contracorrente de tal maneira que a mistura de gás é feita girar e guiada para dentro do membro de separação radialmente oriunda do lado de fora e para dentro em direção ao centro e à câmara de saída central.

[10] Uma vez que o invólucro estacionário é configurado de tal maneira a permitir uma pressão de pelo menos 10 bar ou, preferivelmente, pelo menos 20 bar, no espaço de separação durante a separação, o separador centrífugo pode ser usado para uma eficiente separação de óleo de uma mistura de gás fóssil, ou gás natural, imediatamente após a extração da mistura de gás. O separador centrífugo possibilita a separação diretamente após a mistura de gás ter sido extraída ou após um ou um pequeno número de estágios de tratamento precedentes, por exemplo, uma separação precedente de óleo em um lavador.

[11] De acordo com a invenção, a instalação é configurada para separação em contracorrente, o que significa que a mistura de gás girando é guiada para dentro do membro de separação radialmente do lado externo da

periferia do membro de separação e para dentro dos vãos presentes entre os discos de separação em direção ao centro e à câmara de saída central. O óleo e possivelmente outras substâncias que estão presentes na mistura de gás fixar-se-ão aos discos de separação e serão transportados para fora e arremessados em direção à parede interna do invólucro estacionário, ao mesmo tempo que o gás limpo é transportado para dentro da câmara de saída central e dali para fora através da saída.

[12] De acordo com uma forma de realização da invenção, a saída de gás compreende um tubo de saída de gás, que é arranjado para permitir conexão com o conduto de gás para receber o gás separado do separador centrífugo, em que esta conexão é configurada para resistir a dita pressão. A pressão dentro do conduto de gás e dentro do espaço de separação é a mesma e o invólucro estacionário terá assim a mesma resistência a pressão que o conduto de gás transportando o gás. Além disso, também a entrada pode compreender um tubo de entrada, que é arranjado para permitir conexão ao conduto de gás para suprimento da mistura de gás para o separador centrífugo, em que esta conexão também é configurada para resistir a dita pressão.

[13] De acordo com uma forma de realização da invenção, o separador centrífugo compreende um membro de rotação, que é provido no espaço de separação a jusante da entrada e a montante do membro de separação com relação ao fluxo de gás e arranjado para fazer com que a mistura de gás gire. Graças a um tal membro de rotação, a mistura de gás entrante obtém um movimento rotativo inicial, que contribui para uma certa separação do óleo e, possivelmente, outro líquido ou substâncias particuladas do gás. Consequentemente, um grau de limpeza mais elevado é conseguido no membro de separação. A energia cinética da mistura de gás entrante pode desta maneira também contribuir para um mais baixo consumo de energia para o acionamento do membro de separação. Vantajosamente, o membro de rotação tem uma abertura tangencial configurada para guiar a mistura de gás

em uma direção tangencial da entrada para dentro do espaço de separação, de modo que a mistura de gás é feita girar. Por meio de tal rotação, pelo menos uma parte do óleo será separada da mistura de gás e pela força centrífuga movida para fora em direção a uma parede interna do espaço de separação. O membro de rotação pode também, como um suplemento ou alternativa, compreender uma roda de turbina que é provida no fuso. Uma tal roda de turbina, de uma maneira similar à do projeto semelhante a ciclone, fazer com que a mistura de gás gire e proveja uma separação inicial de óleo da mistura de gás. Vantajosamente, o motor de acionamento pode ser provido para acionar o membro de separação durante a separação, em cooperação com a roda de turbina. A roda de turbina, devido à velocidade de fluxo da mistura de gás, será feita girar pela mistura de gás fluindo. Esta rotação pode ser usada para o acionamento do membro de separação.

[14] De acordo com uma forma de realização da invenção, a faixa de revoluções é de 1000 a 3000 revoluções/minuto. O membro de separação assim gire em uma velocidade rotativa relativamente baixa.

[15] De acordo com uma forma de realização da invenção, o motor motriz compreende um motor hidráulico. Deve ser observado que também outras espécies de motores podem ser usadas, por exemplo, um motor elétrico ou um motor pneumático. É também possível acionar o membro de separação e o fuso por meio de uma turbina.

[16] De acordo com uma forma de realização da invenção, o motor de acionamento é provido dentro do invólucro estacionário. Em uma tal maneira, o fuso é completamente incluído dentro do invólucro estacionário. Assim, não há necessidade de qualquer passagem de partes móveis através do invólucro estacionário. Isto é vantajoso devido à alta pressão prevalecendo no espaço de separação e sendo substancialmente mais elevada do que a pressão circundante.

[17] De acordo com uma forma de realização da invenção, o separador centrífugo é configurado para ser provido de tal maneira que o eixo

geométrico de rotação se estenda substancialmente vertical.

[18] De acordo com uma forma de realização da invenção, o separador centrífugo é configurado para ser provido de tal maneira que o eixo geométrico de rotação se estenda substancialmente horizontal.

[19] De acordo com uma forma de realização da invenção, a instalação compreende um dispositivo de separação provido no conduto de gás a montante do separador centrífugo. O dispositivo de separação pode compreender um lavador.

[20] O objetivo é também alcançado pelo método inicialmente definido para separar óleo na forma de partículas e/ou névoa de uma mistura de gás fóssil para obter um gás separado por meio de um separador centrífugo compreendendo um invólucro estacionário definindo um espaço de separação permitindo um fluxo de gás através do mesmo, o método compreendendo as etapas de:

alimentar a mistura de gás para dentro do espaço de separação, através de uma entrada, em que uma pressão de pelo menos 10 bar prevalece no espaço de separação,

fazer com que a mistura de gás gire e transporte a mistura de gás radialmente pelo lado externo para dentro de um membro de separação compreendendo um fuso com uma pluralidade de discos de separação e sendo provido no espaço de separação a jusante da entrada com relação ao fluxo de gás para uma câmara de saída central provida dentro dos discos de separação, em que óleo é separado da mistura de gás por meio de forças centrífugas, em que o membro de separação é girado em uma direção (r) de rotação de cerca de um eixo geométrico (x) de rotação em numerosas revoluções situando-se dentro de uma faixa de revoluções.

descarregar o gás separado da câmara de saída central através de uma saída de gás, que é diretamente conectada à câmara de saída central e que, com relação ao fluxo de gás, é provida a jusante do membro de

separação, e

descarregar óleo através de uma saída estendendo-se através do invólucro.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[21] A invenção é agora pra ser explicada mais rigorosamente através de uma descrição de várias formas de realização e com referência aos desenhos anexos.

[22] A Fig. 1 descreve uma vista esquemática de uma instalação para extração de uma mistura de gás fóssil.

[23] A Fig. 2 descreve uma vista seccional através de um separador centrífugo da instalação de acordo com uma primeira forma de realização da invenção.

[24] A Fig. 3 descreve uma vista seccional através de um separador centrífugo da instalação, de acordo com uma segunda forma de realização da invenção.

[25] A Fig. 4 descreve uma vista seccional através de um separador centrífugo da instalação, de acordo com uma terceira forma de realização da invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS VÁRIAS FORMAS DE REALIZAÇÃO

[26] A Fig. 1 descreve esquematicamente uma instalação para extração de uma mistura de gás fóssil e especialmente extração de gás natural. De uma fonte de gás natural 1, a mistura de gás fóssil é transportada em um conduto de gás 2 para um primeiro dispositivo de separação 3. O dispositivo de separação 3 fica na instalação configurada para prover uma primeira separação, ou pré-separação, de óleo e outras substâncias, preferivelmente em forma líquida, da mistura de gás fóssil.

[27] O primeiro dispositivo de separação 3 pode compreender um ou possivelmente diversos lavadores de uma espécie por si conhecida.

[28] A mistura de gás fóssil, que chega da fonte 1, tem uma elevada

pressão da ordem de 10 – 70 bar. A mistura de gás fóssil, que é inicialmente limpada no primeiro dispositivo de separação 3, é então transportada, ainda sob alta pressão, através de um conduto de gás 2 para um outro dispositivo de separação, na forma de um separador centrífugo 4. O separador centrífugo 4 é configurado para mais limpeza da mistura de gás fóssil e separação de óleo e, possivelmente, outros líquido e/ou substâncias particuladas, da mistura de gás.

[29] O gás limpo, que é descarregado do separador centrífugo 4, é transportado ainda no conduto de gás 2 para distribuição ou para outro possível tratamento. O produto separado do dispositivo de separação 3 é transportado via um conduto descarregado 5 para uma acumulação adequada. O produto separado, principalmente óleo, é transportado do separador centrífugo via um conduto de descarga 6 para acumulação adequada.

[30] Deve ser observado que a instalação descrita na Fig. 1 pode compreender muitos outros componentes, por exemplo, compressores e dispositivos para regular a pressão da mistura de gás. A instalação e o separador centrífugo 4 são descritos para produção de um gás separado ou limpo de uma mistura de gás fóssil, tal como gás natural.

[31] A instalação e o separador centrífugo 4 podem também ser usados para produção de um gás separado ou limpo do óleo bruto, em que a mistura de gás fóssil a ser limpa é obtida através de alívio de pressão.

[32] Várias formas de realização da centrífuga 4 vão ser agora descritas mais rigorosamente com referência às Figs. 2 a 4. Deve ser observado que os mesmos sinais de referência são usados para designar componentes com a mesma ou similar função.

[33] A Fig. 2 descreve um separador centrífugo 4, que é especialmente configurado pra separação de um gás de uma mistura de gás fóssil contendo o gás e óleo na forma de partículas e/ou névoa e possíveis outros líquido ou substâncias particuladas. O separador centrífugo 4 compreende um invólucro estacionário 11 definindo um espaço de separação

12, através do qual a mistura de gás pode fluir. O invólucro estacionário 11 tem uma parede interna 13, que faceia o espaço de separação 12.

[34] O invólucro estacionário 11 tem um formato cilíndrico ou substancialmente cilíndrico e especialmente um formato cilíndrico circular ou substancialmente cilíndrico.

[35] O separador centrífugo 4 compreende uma entrada 14 para a mistura de gás. A entrada 14 estende-se através do invólucro 11 e, assim, permite a alimentação da mistura de gás para dentro do espaço de separação 12. A entrada 14 compreende um tubo de entrada 15, que é arranjado para permitir a conexão com o conduto de gás 2; compare-se a fig. 1. O tubo de entrada 15 compreende um flange 16 que é arranjado para ser conectado a um correspondente flange do conduto de gás 2. Entre o flange 16 do tubo de entrada 15 e o correspondente flange do conduto de gás 2 uma gaxeta 17 pode ser provida. O separador centrífugo também compreende uma saída de gás 18 para o gás separado. A saída de gás 18 estende-se através do invólucro 11 e compreende um tubo de saída de gás 19, arranjado para permitir a conexão com o conduto de gás 2, compare-se a Fig. 1. O conduto de gás 19 também compreende um flange 20 que é configurado para ser conectado a um correspondente flange do conduto de gás 2. Entre o flange 20 do tubo de saída 19 e o flange do conduto de gás 2, uma gaxeta 21 pode ser provida.

[36] O separador centrífugo 4 também compreende um membro de rotação 25 provido no espaço de separação 12 a jusante ou imediatamente a jusante da entrada 14 com relação ao gás fluindo através do separador centrífugo. O membro de rotação 25 é arranjado para fazer com que a mistura de gás entrante gire. A mistura de gás assim obtém um movimento rotativo, de modo que pelo menos uma parte do óleo e/ou do líquido presente na mistura de gás será arremessada para fora em direção à parede interna 13 do invólucro 11, devido à força centrífuga.

[37] Na primeira forma de realização, o membro de rotação 25

compreende uma roda de turbina 26 com palhetas de turbina esquematicamente indicadas 27.

[38] O separador centrífugo 4 também compreende um motor de acionamento 30, um fuso 31 conectado ao rotor de transmissão 30 e um membro de separação 30 conectado ao fuso 31. O motor de acionamento é fixado ao invólucro 11 por meio de membros de fixação 33. O motor de acionamento 30 é arranjado para girar o fuso 31 e, assim, o membro de separação 32, em uma direção r de rotação próximo de um eixo geométrico x de rotação em um número de revoluções que está se situando dentro de uma faixa de revoluções. A faixa de revoluções é, no contexto, relativamente baixa e, mais precisamente, 1000 a 3000 revoluções por minuto. Na primeira forma de realização, o eixo geométrico x de rotação se estende vertical ou substancialmente verticalmente.

[39] O membro de separação 32 compreende uma câmara de saída central 35 e um grande número de discos de separação 36, que são providos fora da câmara de saída central 35. Os discos de separação 36 são rotativos simétricos com relação ao eixo geométrico x de rotação. Os discos de separação 36 podem ter um formato afilante. Nas formas de realização descritas, os discos de separação 36 afilam-se em direção à entrada 14. Especialmente, os discos de separação 36 podem ter um formato cônico. Entretanto, tem que ser observado que o formato pode desviar-se um tanto de um formato puramente cônico, isto é, os discos de separação 36 podem ter uma geratriz um tanto curva. Cada disco de separação 36 pode vantajosamente compreender numerosos membros de distância (não descritos), que contribuem para reduzir a queda de pressão e/ou para melhorar a separação. Os membros de distância também definem o tamanho do vão formado entre discos de separação adjacentes 36 do membro de separação 32. Os membros de distância podem ser conformados por pontos ou alongados com uma extensão reta ou curva.

[40] Consequentemente, o membro de separação 32 é configurado para separar óleo e possivelmente outras substâncias líquidas e particuladas da mistura de gás fóssil. O separador centrífugo 4 é configurado para separação em contracorrente, isto é, o óleo separado e as outras substâncias possíveis são transportadas para fora do membro de separação 32 contra o fluxo da mistura de gás, que está girando, e transportados para dentro do membro de separação 32. A mistura de gás, que está presente no espaço de separação 12, assim gira. A mistura de gás girando é transportada para dentro do membro de separação 32 radialmente pelo lado externo, isto é, de uma posição radialmente externa fora da periferia do membro de separação 32 para dentro dos vãos entre os discos de separação 36. A mistura de gás é então transportada para dentro dos vãos em direção ao centro da câmara de saída central 35. Graças à rotação do membro de separação 32, óleo e possivelmente outras partículas remanescentes ficarão presas aos discos de separação 36, transportadas em direção à periferia do membro de separação 32 e, por meio da força centrífuga, serão arremessadas radialmente para fora em direção à parede interna 13 do invólucro 11. O óleo e outro líquido podem ser então fluir ao longo da parede interna 13 para baixo em direção a uma saída de óleo 38, configurada para descarrega de óleo e possivelmente outras substâncias líquidas do espaço de separação 12 para o conduto 6; compare com a fig. 1. A saída de óleo 38 compreende um tubo de saída 39 com um flange 40 para conexão a um correspondente flange do conduto 6. Uma gaxeta 41 pode ser provida entre o flange 41 e o correspondente flange do conduto 6 para selagem da conexão.

[41] Como mencionado acima, a mistura de gás fóssil tem uma alta pressão. O separador centrífugo 4 é configurado para prover a separação nesta alta pressão que é de pelo menos 10 bar. O invólucro estacionário 11 é assim configurado para permitir a pressão de pelo menos 10 bar, preferivelmente, pelo menos 15, 20, 30, 40, 50, 60, 70 ou mais bar. A entrada 14, a saída de gás

18 e a saída de óleo 38 são também configuradas de tal maneira que elas resistem à alta pressão acima mencionada e possibilitam conexão com o conduto de gás 2 e o conduto 6, que também resistem a esta pressão.

[42] A roda de turbina 26 é provida no fuso 31. A roda de turbina 26 pode ser rotativa em relação ao fuso 31, em que o fluxo da mistura de gás entrante proverá a rotação da roda de turbina 26. A roda de turbina 26 pode também ser fixamente conectada ao fuso 31. Neste caso, o fluxo entrante da mistura de gás contribuirá para o acionamento da roda de turbina 6 e também para do membro de separação 32, via o fuso 31. Se o fluxo de gás for poderoso, o motor de acionamento 30 pode ser de menor importância e meramente funcionar como um motor auxiliar, motor de controle ou similar. Se o fluxo de gás for fraco, o motor de acionamento 30 pode formar o acionamento principal do membro de separação 32 e possível também da roda de turbina 26.

[43] O fuso 31 é articulado no motor de acionamento 30 por meio de um mancal não descrito. O fuso 31 pode também ser articulado na extremidade inferior via um mancal não descrito, que é conectado ao invólucro estacionário 11. Como pode ser visto na Fig. 2, o separador centrífugo 4 também compreende uma lâmina 43 estendendo-se obliquamente para baixo para a saída 38. Esta lâmina 43 compreende um tubo 44, que é concêntrico com o eixo geométrico x de rotação e que se estende para dentro ou pra o membro de separação 32. O tubo 44 pode conter dito mancal inferior. A câmara de saída central 35 assim tem uma abertura para dentro do tubo 44, isto é, o conduto de gás limpado é transportado da câmara de saída central 35 para dentro do tubo 44.

[44] Do tubo 44, a mistura de gás limpada é transportada para um espaço a jusante da folha 43 e para a saída de gás 18.

[45] A fim de evitar que gás ou óleo não-limpado penetre dentro da câmara de saída central 35 e/ou do tubo 44, uma vedação (não descrita) é

preferivelmente provida entre o tubo 44 e o membro de separação 32. Esta vedação pode compreender ou consistir de qualquer forma adequada de vedação centrífuga, uma vedação mecânica ou uma vedação de vão.

[46] O motor de acionamento 30, nas formas de realização descritas, é provido dentro do invólucro estacionário 11. De tal maneira, não é necessária parte móvel estendendo-se através do invólucro 11. Entretanto, deve ser observado que é também possível, dentro do escopo da invenção, prover o motor de acionamento 30 fora do invólucro 11. Na forma de realização descrita, o motor de acionamento 30 é fixamente conectado a uma cobertura 11' do invólucro estacionário 11 por meio dos membros de fixação 33. Durante a manutenção do separador centrífugo 4, a cobertura 11' pode facilmente se levantada, em que o motor de acionamento 30, o fuso 31, a roda de turbina 26 e o membro de separação 32 são levantados para fora do espaço de separação 12. O motor de acionamento 30 pode vantajosamente compreender um motor hidráulico. É também possível deixar o motor de acionamento 30 compreender outras espécies de motores, por exemplo, um motor elétrico ou um motor pneumático.

[47] A Fig. 3 descreve uma segunda forma de realização do separador centrífugo 4. A segunda forma de realização difere da primeira forma de realização pelo fato de que o membro de rotação 25 compreender uma abertura tangencial 48 na parede interna 13. A abertura 46 é configurada para guiar o gás da entrada 14 em uma direção tangencial para dentro do espaço de separação 12, de modo que a mistura de gás é feita girar e obter o movimento rotativo inicial acima mencionado, contribuindo para uma primeira separação de óleo e outras substâncias líquidas ou particuladas do gás. De tal maneira, a energia cinética da mistura de gás é usada para prover a separação, que também contribui para um consumo de energia reduzido para o acionamento do membro de separação 32.

[48] A Fig. 4 descreve uma terceira forma de realização do separador centrífugo 4. A terceira forma de realização difere da primeira

forma de realização pelo fato de que o eixo geométrico x de rotação estender-se horizontalmente, ou substancialmente horizontal, porém não verticalmente.

[49] Na terceira forma de realização, tanto a entrada 14 como a saída de gás 18 estendem-se axialmente e são alinhadas entre si. O membro de rotação 25 compreende uma roda de turbina 26, que é também provida no fuso 31 e que é arranjada para fornecer a mistura de gás entrante axialmente fluindo um componente de movimento radial, contribuindo para dar à mistura de gás um movimento rotativo inicial. De tal maneira, o membro de rotação 25 da terceira forma de realização também contribuirá para uma certa separação do óleo e possíveis outras substâncias líquidas ou particuladas. A roda de turbina 26 pode também, nesta forma de realização, ser rotativa em relação ao fuso 31 ou fixamente provida no fuso 31. A lâmina 43 estende-se na terceira forma de realização radialmente com relação ao eixo geométrico x de rotação.

[50] A invenção não é limitada às formas de realização descritas, porém pode ser variada e modificada dentro do escopo das seguintes reivindicações.

[51] O separador centrífugo 4 foi descrito acima para a chamada separação em contracorrente, isto é, a mistura de gás é transportada radial ou substancialmente radial para dentro através do membro de separação 32, enquanto que o óleo separado é transportado para fora nos discos de separação 35 do membro de separação 32.

REIVINDICAÇÕES

1. Instalação para separar óleo na forma de partículas e/ou névoa de uma mistura de gás fóssil para obter um gás separado, em que o dispositivo compreende um conduto de gás (2) e um separador centrífugo (4) provido no conduto de gás (2), em que o separador centrífugo compreende:

um invólucro estacionário (11), que define um espaço de separação (12), permitindo um fluxo de gás através do mesmo,

uma entrada (14) para a mistura de gás através do invólucro (11) para dentro do espaço de separação (12),

um membro de separação (32) para separar a mistura de gás, que compreende uma pluralidade de discos de separação e uma câmara de saída central (35) provida dentro dos discos de separação (36) e que é provida no espaço de separação (12),

um motor de acionamento (30) que, via um fuso (31), é conectado ao membro de separação (32) e arranjado, durante a separação, para girar o membro de separação (32) via o fuso (31) em uma direção (r) de rotação em torno do eixo geométrico (x) de rotação em numerosas revoluções, que se situam dentro de uma faixa de revoluções, em que o membro de separação é configurado para separar óleo da mistura de gás por meio de forças centrífugas,

uma saída de gás (18) que, com relação ao fluxo de gás, é provida a jusante do membro de separação e é diretamente conectada à câmara de saída central (35) para descarga do gás separado,

uma saída de óleo (38) para descarga do óleo, em que a saída de óleo estende-se através do invólucro (11),

caracterizada pelo fato de o invólucro estacionário (11) ser configurado de tal maneira a permitir uma pressão de pelo menos 10 bar no espaço de separação (12) durante a separação, e

ser configurada para separação em contracorrente de tal

maneira que a mistura de gás é feita girar e guiada para dentro do membro de separação (32) radialmente oriunda do lado de fora e para dentro em direção ao centro e à câmara de saída central (35).

2. Instalação de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de a saída de gás (18) compreender um tubo de saída de gás (19), que é arranjado para permitir conexão com o conduto de gás (2) para receber o gás separado do separador centrífugo (4) e em que esta conexão é configurada para resistir a dita pressão.

3. Instalação de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de a entrada (14) compreender um tubo de entrada (15), que é arranjado para permitir conexão com o conduto de gás (2) para suprimento da mistura de gás com o separador centrífugo (4) e em que esta conexão é configurada para resistir a dita pressão.

4. Instalação de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizada pelo fato de o separador centrífugo compreender um membro de rotação (25), que é provido no espaço de separação (12) a jusante da entrada (14) e a montante do membro de separação (2) com relação ao fluxo de gás e arranjado para fazer com que a mistura de gás gire.

5. Instalação de acordo com a reivindicação 4, caracterizada pelo fato de o membro de rotação compreender uma abertura tangencial (46) através do invólucro estacionário (11) e ser configurado para transportar a mistura de gás da entrada (14) em uma direção tangencial para dentro do espaço de separação (12), de modo que a mistura de gás é feita girar.

6. Instalação de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 e 5, caracterizada pelo fato de o membro de rotação (25), compreender uma roda de turbina (26) provida no fuso (31).

7. Instalação de acordo com a reivindicação 6, caracterizada pelo fato de o motor de acionamento (30) ser provido para acionar o membro de separação durante a separação, em cooperação com a roda de turbina.

8. Instalação de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de a faixa de revoluções ser de 1000 a 3000 revoluções por minuto.

9. Instalação de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de o motor de acionamento (30) compreender um motor hidráulico.

10. Instalação de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de o motor de acionamento (30) ser provido dentro do invólucro estacionário (11).

11. Instalação de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de o separador centrífugo (4) ser configurado para ser provido de tal maneira que o eixo geométrico (x) de rotação estenda-se substancialmente vertical.

12. Instalação de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizada pelo fato de o separador centrífugo (4) ser configurado para ser provido de tal maneira que o eixo geométrico (x) de rotação estenda-se substancialmente horizontal.

13. Instalação de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de compreender um dispositivo de separação (30) que é provido sobre o conduto de gás a montante do separador centrífugo (4).

14. Método para separar óleo na forma de partículas e/ou névoa de uma mistura de gás fóssil para obter um gás separado por meio de um separador centrífugo compreendendo um invólucro estacionário definindo um espaço de separação permitindo um fluxo de gás através do mesmo, caracterizado pelo fato de compreender as etapas de:

alimentar a mistura de gás para dentro do espaço de separação, através de uma entrada, em que uma pressão de pelo menos 10 bar prevalece no espaço de separação,

fazer com que a mistura de gás gire e transporte a mistura de gás radialmente pelo lado externo para dentro de um membro de separação compreendendo um fuso com uma pluralidade de discos de separação e sendo provido no espaço de separação a jusante da entrada com relação ao fluxo de gás para uma câmara de saída central provida dentro dos discos de separação, em que óleo é separado da mistura de gás por meio de forças centrífugas, em que o membro de separação é girado em uma direção (r) de rotação de cerca de um eixo geométrico (x) de rotação em numerosas revoluções situando-se dentro de uma faixa de revoluções.

descarregar o gás separado da câmara de saída central através de uma saída de gás, que é diretamente conectada à câmara de saída central e que, com relação ao fluxo de gás, é provida a jusante do membro de separação, e

descarregar óleo através de uma saída estendendo-se através do invólucro.

Fig 1

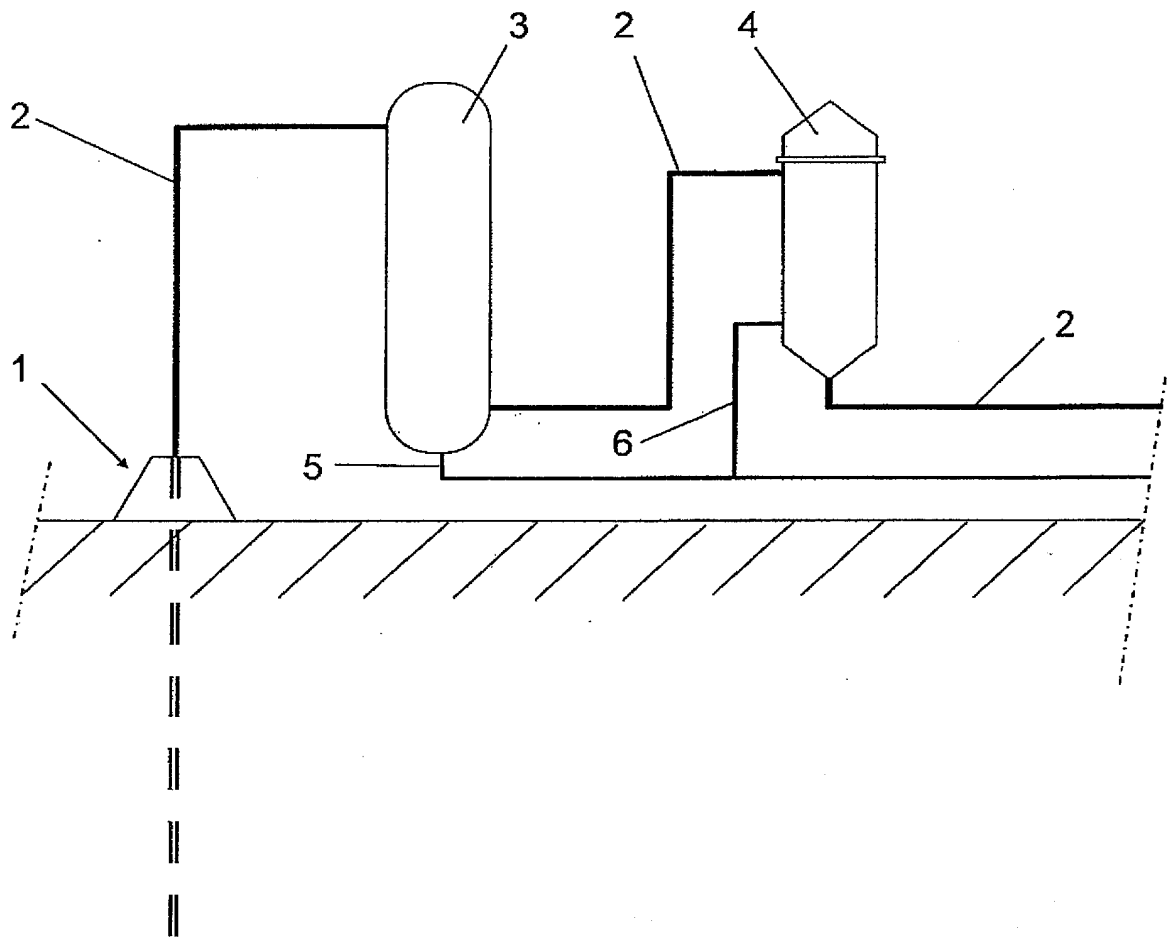


Fig 2

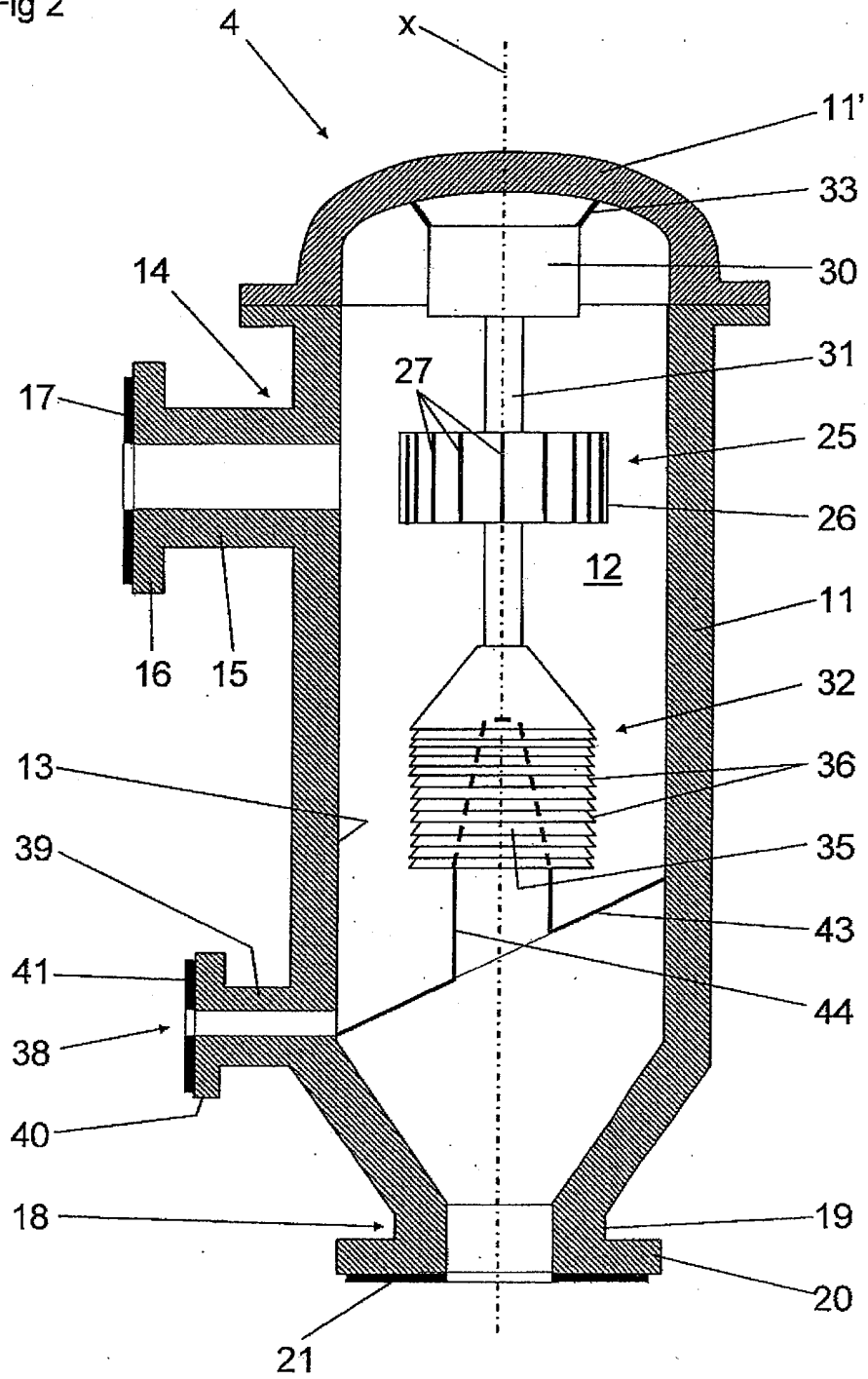


Fig 3

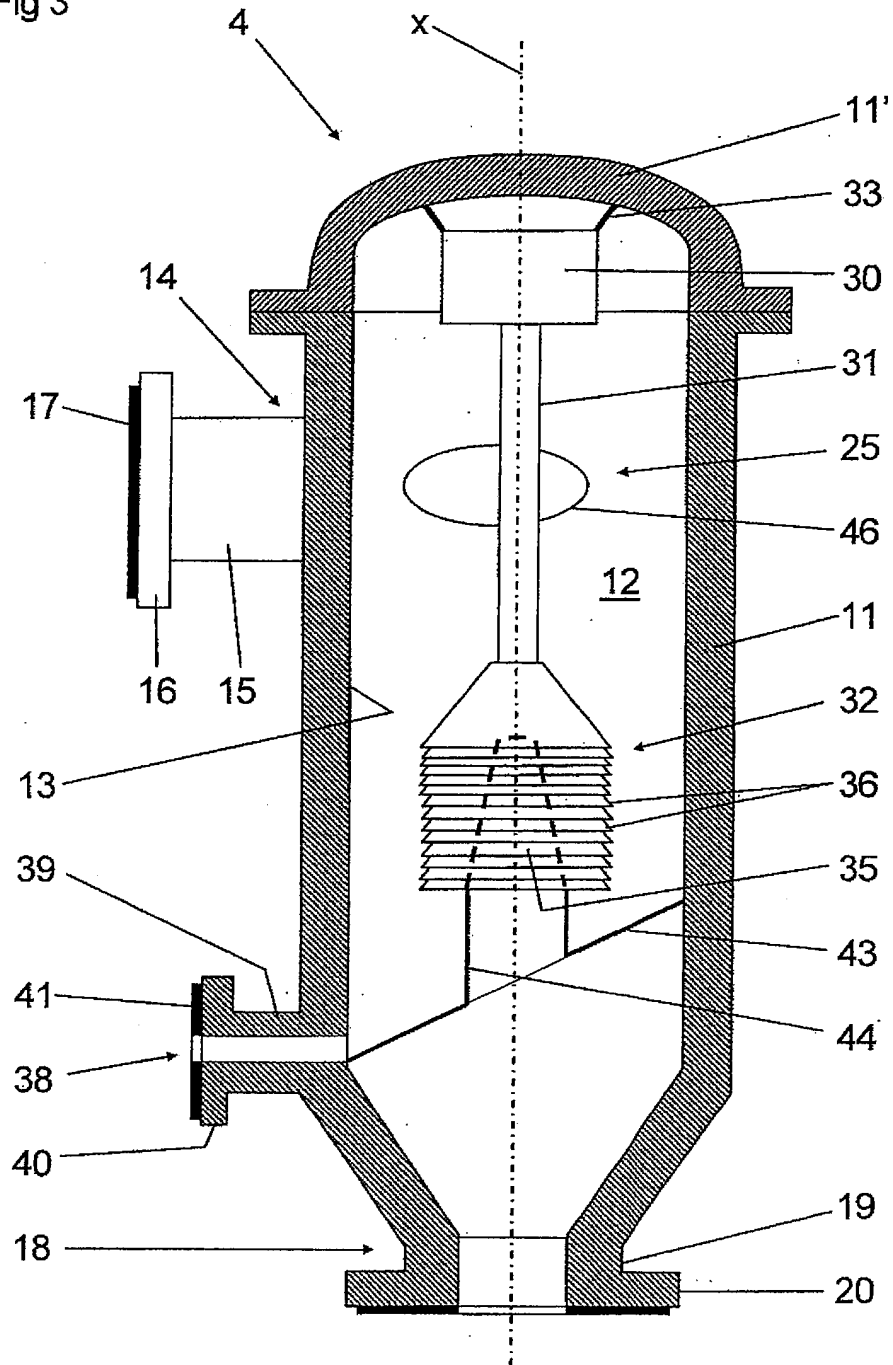


Fig 4

