



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

(11) PI 0722197-5 B1

(22) Data do Depósito: 08/11/2007

(45) Data de Concessão: 09/05/2017



(54) Título: PROCESSO PARA TRATAR UMA CORRENTE DE GÁS BRUTO E NATURAL, E, CORRENTE DE FUNDO

(51) Int.Cl.: C10G 7/00; C10G 7/02; F25J 3/02; B01D 19/00

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

(72) Inventor(es): JAN VAN AMELSVOORT; ANDREW MALCOLM BEAUMONT; PAUL CLINTON; OLGA GAFONOVA

“PROCESSO PARA TRATAR UMA CORRENTE DE GÁS BRUTO E NATURAL, E, CORRENTE DE FUNDO”

A presente invenção diz respeito a tratar uma corrente de gás bruto e natural.

5 No relatório descritivo e nas reivindicações, a expressão “corrente de gás bruto e natural” é usada para se referir a uma corrente compreendendo hidrocarbonetos líquidos brutos e gás natural. Hidrocarbonetos líquidos brutos incluem óleo bruto e condensados brutos, incluindo nafta bruta, que são comumente produzidos ou fornecidos junto
10 com o gás natural de uma fonte tal como um poço ou cabeça de poço. No relatório descritivo e nas reivindicações, a expressão “tratamento de uma corrente de gás bruto e natural” é usada para se referir ao tratamento da corrente para obter uma corrente de hidrocarboneto bruto estabilizada tal como óleo bruto estabilizado, e uma corrente gasosa que pode ser passada por
15 um oleoduto ou enviada para outro processamento tal como a uma fábrica de liquefação.

 Tratamento de uma corrente de gás bruto e natural para obter uma corrente de hidrocarboneto bruto estabilizada e uma corrente gasosa é uma técnica bem conhecida que é tipicamente realizada em uma unidade de
20 estabilização. A etapa de tratamento também é referida como um processo de estabilização.

 O processo de estabilização ajuda a fazer os hidrocarbonetos líquidos brutos mais adequados para processamento ou manejo adicionais, tais como armazenamento seguro e/ou para embarque em navios-tanque. O
25 processo de estabilização é comumente um processo de destilação, designado para remover compostos indesejados tais como sulfeto de hidrogênio, mercaptanos mais leves, hidrocarbonetos mais leves, e para reduzir a pressão de vapor para alcançar uma especificação desejada tal como uma Pressão de Vapor Reid específica (RVP).

Até agora, ele sempre foi considerado como extremamente importante para remover água da corrente de gás bruto e natural antes da unidade de estabilização, e assim operar a unidade de estabilização em um modo ‘seco. Isto é porque temperaturas típicas usadas no topo e no fundo de uma unidade de estabilização impedem a saída de qualquer água livre como parte das correntes de topo ou fundo. Assim, qualquer água livre que acumula na unidade resulta em formação de espuma e alagamento.

A WO 03/022958 A1 mostra um processo para tratar um bruto contendo gás natural, onde o bruto é primeiro passado através de um separador de alta pressão para remover água como uma corrente de fundo, seguido por um separador de baixa pressão, e depois um separador de óleo/água opcional para remover ainda qualquer água, antes de atingir um separador atmosférico e retirado do óleo estabilizado.

Ele é um problema com o processo de estabilização convencional para requerer CAPEX e OPEX para minimizar a entrada de água em uma unidade estabilizadora.

É um objetivo da presente invenção simplificar uma unidade e processo de estabilização de estabilização.

A presente invenção fornece um processo para tratar uma corrente de gás bruto e natural, que pelo menos compreende as etapas de:

(a) passar uma corrente de gás bruto e natural através de uma entrada em uma unidade de estabilização para fornecer um conteúdo estabilizador;

(b) passar uma corrente gasosa de topo separada do conteúdo estabilizador através de uma primeira saída; e

(c) passar uma corrente de fundo compreendendo hidrocarbonetos líquidos brutos separados do conteúdo estabilizador e água livre através de uma segunda saída.

A presente invenção também fornece um processo para tratar

uma corrente de gás bruto e natural que pelo menos compreende as etapas de:

(a) passar uma corrente de gás bruto e natural através de uma entrada em uma unidade de estabilização para fornecer um conteúdo estabilizador;

5 (b) passar uma corrente gasosa de topo separada do conteúdo estabilizador através de uma primeira saída; e

(c) passar uma corrente de fundo compreendendo hidrocarbonetos líquidos brutos separados do conteúdo estabilizador através de uma segunda saída;

10 em que a corrente de gás bruto e natural inclui 0,1% em volume de água livre.

A presente invenção fornece ainda um processo para tratar uma corrente de gás bruto e natural, que pelo menos compreende as etapas de:

15 (a) passar uma corrente de gás bruto e natural através de uma entrada em uma unidade de estabilização para fornecer um conteúdo estabilizador;

(b) passar uma corrente gasosa de topo separada do conteúdo estabilizador através de uma primeira saída; e

20 (c) passar uma corrente de fundo compreendendo hidrocarbonetos líquidos brutos separados do conteúdo estabilizador através de uma segunda saída;

em que a unidade de estabilização inclui água, e em que a temperatura do fundo da unidade de estabilização é menor do que o ponto de ebulição da água.

25 A presente invenção fornece ainda um processo para tratar uma corrente de gás bruto e natural, que pelo menos compreende as etapas de:

(a) passar uma corrente de gás bruto e natural através de uma entrada em uma unidade de estabilização tendo uma pluralidade de bandejas incluindo uma bandeja de fundo para fornecer um conteúdo estabilizador;

(b) passar uma corrente gasosa de topo separada do conteúdo estabilizador através de uma primeira saída; e

(c) passar uma corrente de fundo compreendendo hidrocarbonetos líquidos brutos separados do conteúdo estabilizador através de uma segunda saída;

em que a unidade de estabilização inclui água livre abaixo da bandeja de fundo.

A presente invenção também fornece uma corrente de fundo pelo menos compreendendo hidrocarbonetos líquidos brutos separados do conteúdo estabilizador de uma unidade de estabilização fornecida com uma corrente de gás bruto e natural sempre que fornecida por um processo como aqui definido.

Formas de realização da presente invenção serão agora descritas por via de exemplo apenas, e com referência aos desenhos não limitantes anexos em que:

A Figura 1 é o primeiro esquema de um processo de tratar uma corrente de gás bruto e natural de acordo com uma forma de realização da presente invenção;

A Figura 2 é um gráfico do teor de H_2S das três correntes de fundo de uma unidade de estabilização com base no teor de água da corrente de alimentação diferente, contra a temperatura do fundo da unidade de estabilização;

A Figura 3 mostra carregamentos de água em uma corrente gasosa e em uma corrente de fundo de uma unidade de estabilização com base no teor de água da corrente de alimentação, de acordo com a presente invenção; e

As Figuras 4a e 4b são comparações de líquido e vapor respectivamente de carregamento da bandeja contra altura da unidade de estabilização, usando um modo a seco convencional, e usando um modo a

úmido de acordo com a presente invenção, respectivamente.

Para o propósito desta descrição, um número de referência único será designado a uma linha assim como corrente conduzida nesta linha. Mesmos números de referência referem-se a componentes similares.

5 A presente invenção fornece um processo que deixa a corrente de fundo compreender água livre. Isto pode ser obtido deixando-se água livre sair com a corrente de fundo. Deste modo, é possível reduzir e opcionalmente eliminar processos e equipamento convencionalmente necessários antes da unidade de estabilização para remover água da corrente de gás bruto e natural.
10 Isto reduz e opcionalmente elimina o CAPEX e OPEX associados da unidade e processo de estabilização.

A Figura 1 mostra um processo para tratar uma corrente de gás bruto e natural de acordo com uma forma de realização da presente invenção. O processo é intencionado a tratar a corrente para obter um hidrocarbonetos
15 líquidos brutos estabilizados e uma corrente gasosa de topo. Um processo para tratar uma corrente de gás bruto e natural também pode incluir outros itens ou unidades tais como condensadores, ou têm outras formações em linha de corrente tais como correntes divididas, tal que a presente invenção não é limitada ao esquema particular mostrado na Figura 1.

20 A Figura 1 mostra uma corrente de gás bruto e natural inicial 50, que tipicamente compreende hidrocarbonetos líquidos brutos, por exemplo, na forma de óleo, gás e água. A natureza geral e proporções do óleo, gás e água na correntes de óleo bruto conhecidas na técnica, ou pode ser razoavelmente esperada com base no conhecimento de fontes existentes de
25 óleo bruto.

Tipicamente, a corrente inicial 50 passa através de um separador de fase inicial para fornecer separação comum de pelo menos alguma água e frações de um ou mais sólidos e/ou um ou mais gases da corrente inicial 50 em uma maneira conhecida na técnica. Por exemplo, o

separador de fase 52 mostrado na Figura 1 leva em consideração a separação de um ou mais gases tais como metano através de uma linha gasosa 54, e água e sólidos tais como sólidos arrastados pela areia através de uma linha de água e sólidos 56. Para o separador de fase 52, é fornecido uma corrente de gás bruto e natural 10 como uma corrente de alimentação para o processo estabilizador a jusante.

Até agora, é convencional passar uma corrente de alimentação para uma unidade de estabilização através de um ou mais separadores e/ou secadores de água tal como um coalescedor de modo a reduzir o teor de água e/ou vapor da corrente de alimentação tanto quanto possível antes de entrar em uma unidade de estabilização.

As unidades de estabilização são bem conhecidas na técnica. Um propósito de uma unidade de estabilização é remover os compostos indesejados da corrente de gás bruto e natural. Por exemplo, é geralmente desejado remover (tal como por um processo de extração) sulfeto de hidrogênio e mercaptanos mais leves do óleo bruto de modo a 'suavizar' o óleo bruto, e fornecer 'óleo bruto suave' de 'óleo bruto azedo'. Tipicamente é intencionado reduzir o teor de H₂S do óleo bruto suave para menos do que 100 ppm ou mais baixo. O teor máximo pode variar conforme alguns usuários de óleo bruto suave aceitam ou permitem teores de H₂S diferentes.

Um outra função de uma unidade de estabilização é reduzir a pressão de vapor de modo que os hidrocarbonetos líquidos brutos da unidade de estabilização atingem uma especificação desejada. Um componente de uma especificação desejada para óleo bruto pode ser uma Pressão de Vapor Reid específica (RVP), que é comumente usada para garantir que o óleo bruto da unidade de estabilização seja aceitável para o armazenamento e/ou transporte por uma embarcação de alto-mar tal como um petroleiro.

Estabilização é uma forma de destilação, e o processo geral, condições, parâmetros e aparelhos de operação típicos para tal, são todos bem

conhecidos na técnica. Geralmente, compostos tais como H_2S e hidrocarbonetos mais leves são extraídos do conteúdo da unidade de estabilização e passados de modo a montante através dela para fornecer uma corrente de topo, embora os hidrocarbonetos líquidos brutos mais pesados e crescentemente mais suaves passem a jusante em direção ao fundo da unidade de estabilização.

Convencionalmente, é desejado minimizar o teor de água da corrente de alimentação por pelo menos duas razões. Primeiramente, o processo de estabilização é tipicamente realizado com uma temperatura no topo da unidade de estabilização sendo menor do que o ponto de ebulição da água, e uma temperatura no fundo da unidade de estabilização sendo maior do que o ponto de ebulição da água.

É notado que o ponto de ebulição da água é conhecido variar com pressão; aumentando a pressão da água diminui seu ponto de ebulição. Assim, as referências aqui contidas ao ponto de ebulição de água (livre) na unidade de estabilização são fundamentadas na pressão na unidade de estabilização prevalecente. Além disso, referências aqui contidas ao ponto de ebulição de água (livre) na unidade de estabilização são para o ponto de ebulição da água tendo a composição da água livre na unidade de estabilização. É conhecido que sais dissolvidos em água têm o efeito de aumentar o ponto de ebulição.

De acordo com uma forma de realização preferida, a temperatura do fundo da unidade de estabilização é menor do que o ponto de ebulição da água pura na pressão prevalecente na unidade de estabilização.

Também é notado que gás e óleo são capazes de ter água dissolvida ou de outra maneira conjugada também, e tal água é tipicamente definida como “água dissolvida” na técnica.

Assim, água que é envolvida ou incluída em ou com uma ou mais correntes, linhas ou unidades na presente invenção que não é água

dissolvida, é aqui denominada “água livre”.

O teor máximo da água dissolvida (ou “capacidade de transporte de água”) de uma corrente de hidrocarboneto gasosa típica é 0,2 a 3% em volume para estabilização com base em óleo bruto, dependendo da temperatura e pressão de topo. Como as temperaturas de topo e fundo de uma unidade de estabilização estão convencionalmente abaixo e acima do ponto de ebulição da água respectivamente, mais água na unidade de estabilização, levada na unidade de estabilização com a corrente de alimentação, torna-se ‘aprisionada’ na unidade, como ela é incapaz de sair do topo da unidade de estabilização como água livre com a corrente gasosa de topo, e é incapaz de sair do fundo da unidade de estabilização como parte da corrente líquida. Com o aumento do teor de água na unidade de estabilização, existe formação de espuma e alagamento aumentados na unidade de estabilização.

A formação de espuma é causada pela água mudando a tensão superficial dos fluidos neste. Isto leva à perda de eficiência de separação e correntes de produto fora de especificação ou sem especificação. Alagamento é fundamentado no aumento da taxa de fluxo de líquido e vapor na unidade de estabilização. Com o aumento da velocidade do vapor, o líquido é crescentemente impedido de fluir para baixo da unidade.

Um segundo problema com o aumento do teor de água na unidade de estabilização é fundamentado em qualquer teor de sal na água. Devido às temperaturas elevadas convencionais em uma unidade de estabilização, tais sais são tipicamente depositados dentro da unidade de estabilização, ou em quaisquer sistemas de refluxo ou reciclagem tal como um refulador em ou próximo ao fundo da unidade de estabilização. Com o aumento do teor de água, existe o aumento da deposição de sal.

Conseqüentemente o desejo até agora para minimizar tanto quanto possível o teor de água de uma corrente de alimentação em uma unidade de estabilização convencional, e o uso convencional de uma ou mais

etapas de secagem específicas depois do separador de fase grossa inicial.

Convencionalmente, também existe usualmente um separador de água adicional, tal como uma bandeja de retirada, na unidade de estabilização, com o propósito particular de fornecer uma corrente de água a ser drenada da lateral da unidade de estabilização. Uma bandeja de retirada está muitas vezes localizada ou próxima a um ponto médio da unidade de estabilização (isto é entre o topo da unidade de estabilização, estando em uma temperatura de condensação para a água contida, e o fundo da unidade de estabilização, estando em uma temperatura de vaporização para a água contida). Deste modo, qualquer água que permanece nos hidrocarbonetos líquidos brutos depois dos separadores e/ou secadores de água é drenada da lateral da unidade de estabilização de modo a continuar a minimizar o teor de água para a unidade de estabilização, e continuar a manter o processo de estabilização 'seco' ou em um modo a seco.

A presente invenção fornece um processo em que não existe nenhuma redução ativa da água na corrente de gás bruto e natural 10 antes da unidade de estabilização 14, e em que uma corrente de fundo 40 compreendendo hidrocarbonetos líquidos brutos separados do conteúdo estabilizador 20, e compreendendo água livre, passa através de uma segunda saída 18 da unidade de estabilização 14.

A presente invenção foi obtida surpreendentemente reconhecendo que ainda é possível alcançar uma especificação desejada de uma corrente de fundo da unidade de estabilização 14, em particular uma especificação desejada de um óleo bruto suave, embora envolvendo água livre.

Assim, na presente invenção, a corrente de gás bruto e natural 10 passa diretamente em uma unidade de estabilização 14 tal como uma coluna através de uma entrada 12 para fornecer um conteúdo estabilizador 20, ou é pelo menos uma alimentação para o conteúdo estabilizador 20, sem

processamento adicional, especialmente sem nenhuma remoção ou redução da água, simplificando o processamento e processo de estabilização de hidrocarbonetos líquidos brutos globais.

Em uma forma de realização da presente invenção, a corrente de gás bruto e natural 10 inclui água livre. A água livre na corrente de gás bruto e natural 10 é preferivelmente 0,1% em volume da corrente de gás bruto e natural 10. A % em volume de água livre na corrente de gás bruto e natural 10 pode ser qualquer valor mais alto ou faixa, tal como 0,1 a 0,5% em volume, 0,2 a 0,5% em volume, 0,2% em volume, 0,3% em volume, 0,4% em volume, 0,5% em volume, 0,1 a 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10% em volume, 0,2 a 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10% em volume.

Na unidade de estabilização 14, o conteúdo estabilizador 20 compreende uma mistura de vapor/líquido com base na corrente de gás bruto e natural 10 e qualquer uma de uma ou mais correntes de refluxo ou reciclo como em seguida debatido. Como descrito acima, a ação na unidade de estabilização 14 é separar uma corrente gasosa de topo 30 do conteúdo estabilizador 20, que sai através de uma primeira saída 16 da unidade de estabilização 14. Geralmente, o vapor gasoso suspenso 30 compreende pelo menos a maioria do H_2S , e hidrocarbonetos mais leves da corrente de gás bruto e natural 10 tal como metano.

Em uma outra forma de realização da presente invenção, a temperatura do fundo da unidade de estabilização 14 é menor do que o ponto de ebulição de água livre na unidade de estabilização 14. A temperatura do fundo pode ser medida em ou próximo ao fundo físico da unidade de estabilização 14, em ou próximo à segunda saída 18, ou como a temperatura de qualquer corrente de refeedor 66 (em seguida debatido). A temperatura do fundo de uma unidade de estabilização é um termo entendido na técnica. Preferivelmente, a temperatura do fundo da unidade de estabilização é definida como a temperatura de qualquer corrente de refeedor 66.

Uma função de permitir que a temperatura do fundo de uma unidade de estabilização 14 seja menor do que o ponto de ebulição da água livre na unidade de estabilização 14 é que uma corrente de fundo 40 fornecida a partir da unidade de estabilização 14 pode compreender não apenas hidrocarbonetos líquidos brutos separados do conteúdo estabilizador 20, mas também água livre na unidade de estabilização 14, mais particularmente água livre coletada em ou próximo ao fundo da unidade de estabilização 14. Tal água livre pode portanto ser parte da corrente de fundo 40, por exemplo, > 0,01% em volume da corrente de fundo 40, ou > 0,5% em volume, ou > 1% em volume ou mais alto, incluindo > 2% em volume. A água livre ainda pode estar presente em uma quantidade de até 10% em volume ou mais.

O volume de água livre na corrente de fundo 40 é usualmente relacionado ao volume de água na corrente de gás bruto e natural 10, como debatido ainda em seguida em relação à Figura 4. Isto pode estar sujeito a quaisquer correntes laterais de água da unidade de estabilização 14, como também debatido ainda em seguida.

Em uma forma de realização da presente invenção, o volume de água livre na corrente de fundo 40 é fundamentado no volume de água na corrente de gás bruto e natural 10, menos o teor de água dissolvida da corrente gasosa de topo 30.

Uma vantagem da presente invenção é reconhecer que a corrente de fundo 40 da unidade de estabilização 14 pode ter um teor de água mais alto do que previamente esperado, enquanto ainda sendo capaz de obter uma especificação desejada tal como um RVP desejado, e mais particularmente um teor de H₂S máximo (tal como 20 ppm).

Um outro benefício da presente invenção é fornecido por reconhecimento que a água livre na unidade de estabilização pode ajudar na extração do conteúdo estabilizador 20 para fornecer a corrente gasosa de topo 30 e corrente de fundo 40 desejadas, em particular para ajudar na extração de

H₂S, mercaptanos mais leves e hidrocarbonetos mais leves do óleo bruto, e removê-los como parte da corrente gasosa de topo 30. Em particular, a água livre gera tráfego de vapor adicional em ou acima da unidade de estabilização 14.

5 Por ter uma temperatura do fundo da unidade de estabilização 14 sendo menor do que o ponto de ebulição da água livre na unidade de estabilização 14, isto fornece controle do movimento da água livre acima e abaixo da unidade de estabilização 14 para obter a ação de extração de vapor desejada.

10 Assim, uma outra vantagem da presente invenção é reduzir a temperatura no fundo da unidade de estabilização 14 da convencional acima da temperatura de ponto de ebulição da água, reduzindo assim a entrada de calor e o uso de energia necessário para a unidade de estabilização, tal como por um refulvedor como debatido em seguida.

15 A Figura 1 mostra um refulvedor 62 conhecido na técnica, que recebe pelo menos uma porção, usualmente toda, do conteúdo inferior da unidade de estabilização 14 através de uma linha de reciclo 64 em ou próximo ao fundo da unidade de estabilização 14, para aquecimento e retorno como uma corrente de refulvedor 66 na unidade de estabilização em uma maneira
20 conhecida na técnica. A corrente de refulvedor aquecida 66 ajuda em fornecer um gradiente de temperatura do fundo ao topo da unidade de estabilização 14 em uma maneira conhecida na técnica.

A unidade de estabilização 14 mostrada na Figura 1 compreende uma pluralidade de bandejas 21 tendo uma configuração, esboço,
25 arranjo ou sistema em uma maneira conhecida na técnica, incluindo uma bandeja mais baixa ou de fundo 22.

Em uma outra forma de realização da presente invenção, a unidade de estabilização 14 inclui água livre abaixo da bandeja de fundo 22.

A unidade de estabilização 14 pode incluir ainda uma bandeja

de retirada (não mostrado) (adaptada para fornecer uma corrente lateral de água da unidade de estabilização 14), para manter a quantidade de água na unidade de estabilização 14 em um nível adequado ou no nível desejado.

A corrente de fundo 40, compreendendo hidrocarbonetos líquidos brutos separados do conteúdo estabilizador 20 e água livre, passa através de uma bomba 82, um refrigerador 84 e em um tanque de armazenamento 86, a partir do qual uma corrente de hidrocarbonetos líquidos brutos suave 88 pode ser fornecida em uma maneira conhecida na técnica. O tanque de armazenamento 86 também tem uma linha de remoção de água 90 conhecida na técnica.

Também é conhecido na técnica que uma unidade de estabilização 14 pode operar em uma faixa de pressões. A pressão na unidade de estabilização 14 é preferivelmente $> 0,1$ MPa, mais preferivelmente na faixa de 0,2 a 2 MPa, tipicamente na faixa de 0,6 a 1,5 MPa.

Com a alteração da pressão, o ponto de ebulição da água também muda. Assim, quanto maior a pressão na unidade de estabilização 14, mais altas as temperaturas que podem ser usadas no topo e no fundo da unidade de estabilização. Não obstante, é um objetivo da presente invenção que a temperatura no fundo da unidade de estabilização esteja abaixo do ponto de ebulição da água livre, preferivelmente $> 5^{\circ}\text{C}$ abaixo do ponto de ebulição da água livre, sob a pressão prevalecente na unidade de estabilização 14. Tipicamente, a temperatura no fundo da unidade de estabilização não é maior do que 30°C abaixo do ponto de ebulição da água livre, sob a pressão prevalecente na unidade de estabilização 14. A pessoa habilitada será capaz de escolher a temperatura preferida do fundo abaixo do ponto de ebulição da água com base no RVP desejado do óleo bruto na corrente de fundo (40).

Por via de exemplo, uma unidade de estabilização convencional de óleo para fornecer óleo bruto estabilizado pode usar uma temperatura do fundo de $133,4^{\circ}\text{C}$ em uma pressão de 0,28 MPa de modo a

fornecer uma operação ou modo de estabilização a 'seco' (isto é água livre mínima ou nenhuma). A presente invenção permite que a temperatura do fundo seja reduzida até, por exemplo, 104,4°C na mesma pressão. Similarmente, uma temperatura do fundo de 151,4°C para uma unidade de estabilização de condensado em uma pressão de operação de 0,7 MPa pode ser reduzida pela presente invenção para 126,4°C na mesma pressão.

É uma outra vantagem da presente invenção que a redução da temperatura do fundo da unidade de estabilização também reduz a degradação térmica dos componentes do conteúdo estabilizador 20, incluindo quaisquer contaminantes e compostos indesejados, reduzindo deste modo os problemas associados também.

Em uma outra forma de realização, a presente invenção também ou alternativamente permite que a pressão na unidade de estabilização 14 seja aumentada ao invés da temperatura do fundo a ser reduzida. Aumentando-se a pressão na unidade de estabilização 14, o ponto de ebulição da água aumentará, tal que a temperatura do fundo (sem a própria mudança) pode tornar-se mais baixa do que o ponto de ebulição da água na pressão de estabilizador aumentada. O aumento da pressão na unidade de estabilização 14 pode ajudar qualquer sistema de compressão que é usado na corrente gasosa de topo 30 antes de seu uso ou transferência seguintes, tal como um oleoduto para o transporte ao longo de uma distância.

A água livre na unidade de estabilização 14 pode ser obtida por sua presença na corrente de gás bruto e natural 10. Adicional e/ou alternativamente, água livre pode ser adicionada diretamente na unidade de estabilização 14 (não mostrado), e/ou ela pode ser adicionada à corrente de gás bruto e natural 10 em um ponto, junção ou local adequados. Um exemplo disto é através de uma linha de fornecimento de água 26 mostrada na Figura 1.

A Figura 2 é um gráfico do teor de H₂S de três correntes de

fundo de uma unidade de estabilização com base em teor de água diferente em suas correntes de alimentação, contra a temperatura do fundo da unidade de estabilização.

5 A Linha A mostra a quantidade (em ppm) de H_2S em uma primeira corrente de fundo de uma unidade de estabilização operando em uma pressão padrão, contra uma temperatura crescente do fundo da unidade de estabilização. Para a Linha A, a estabilização é conduzida como um processo seco, isto não é existe nenhuma água livre na corrente de alimentação e na unidade de estabilização. Assumindo um nível máximo desejado selecionado
10 de H_2S na corrente de fundo (rotulada como “Max”), pode ser observado que uma temperatura do fundo de T_1 é necessária antes que esta possa ser obtida no processo de estabilização de modo a seco.

A Linha B mostra os mesmos parâmetros operacionais de estabilização como usado na Linha A, mas incluindo 0,15% em volume de
15 água em sua corrente de alimentação, que, como debatido acima, pode sair da unidade de estabilização como água dissolvida com a corrente gasosa de topo. Como pode ser observado, o fornecimento de alguma água na unidade de estabilização 14 para a Linha B permite o uso de uma temperatura do fundo levemente mais baixa, T_2 , para obter o mesmo nível máximo desejado de H_2S
20 comparado com a Linha A, mas T_2 ainda está acima do ponto de ebulição da água (T_{H_2O}) na pressão prevalecente na unidade de estabilização.

A Linha C mostra a operação da mesma unidade de estabilização com um teor de água livre de 0,2% em volume em sua corrente de alimentação. Para obter a mesma quantidade máxima de H_2S na corrente
25 de fundo, pode ser observado que a temperatura T_3 pode ser usada, que é dramaticamente mais baixa do que a T_{H_2O} e ainda mais, mais baixa do que T_2 e T_1 .

A Figura 2 confirma que a operação a úmido da unidade de estabilização de acordo com formas de realização da presente invenção

permite que uma temperatura do fundo significativamente mais baixa seja usada, embora obtendo o mesmo teor de H_2S na corrente de fundo.

A Figura 3 mostra teor de água em uma corrente gasosa (Linha D) e em uma corrente de fundo (Linha E) de uma unidade de estabilização, com base no aumento do teor de água (em % em volume) da corrente de alimentação na unidade de estabilização de acordo com uma forma de realização da presente invenção.

A Linha D mostra que uma vez o teor de água da corrente de alimentação está acima cerca de 0,15% em volume, a corrente gasosa tem atinge sua capacidade de transporte máxima (de água dissolvida no gás ou gases, como discutido acima). Além desta quantidade, a corrente gasosa não pode conduzir mais água apesar de um aumento da quantidade de água na unidade de estabilização.

A Linha E mostra que com base na presente invenção, um aumento da quantidade de água na unidade de estabilização, com base em um aumento do teor de água na corrente de alimentação, pode ser realizado da unidade de estabilização como parte da corrente de fundo, e em correlação direta deste. Onde não existe nenhuma outra saída de água da unidade de estabilização, a água na corrente de fundo iguala à quantidade de água na corrente de alimentação, menos o 0,15% em volume de água dissolvida na corrente gasosa.

A presença de água livre na unidade de estabilização 14 pode ser descrita como fornecendo um modo ou operação 'úmida'. Isto é ao contrário do modo ou operação 'seca' como examinado mais acima.

As Figuras 4a e 4b são comparações de modo a úmido e seco de cargas de líquido e vapor respectivamente contra a altura da bandeja ao longo do (abaixo) comprimento de uma unidade de estabilização. Na Figura 4a, o modo a seco ilustra a carga em cada bandeja partindo do topo de uma unidade de estabilização ao fundo sem nenhuma água livre na unidade de

estabilização 14. A Figura 4a também mostra a comparação com o modo a úmido com base em uma forma de realização da presente invenção

5 A Figura 4a mostra uma correlação altamente estatística do cargas de líquido nas bandejas na unidade de estabilização. As comparações de modo a úmido e seco são realizadas nas mesmas bandejas na mesma unidade de estabilização sob as mesmas condições de processamento. Para uma unidade de estabilização de óleo, a operação de modo a seco requer um refervedor pesado de 16,9 MW para atingir uma temperatura do fundo de 133,4°C a 0,28 MPa de pressão. Em comparação, na operação de modo a 10 úmido, o refervedor pesado é 10,7 MW, que é 37 % menos do que 16,9 MW, porque a temperatura do fundo pode ser reduzida a 104,4°C na mesma pressão operacional. Assim, existe uma economia significativa de força no refervedor pesado na operação de modo a úmido com base em uma forma de realização da presente invenção.

15 Usando uma comparação similar para uma unidade de estabilização de condensado, a operação de modo a seco requer um refervedor pesado de 11,9 MW para atingir uma temperatura do fundo de 151,4°C a 0,7 MPa de pressão. Em comparação, na operação de modo a úmido, o refervedor pesado é 9,12 MW, que é 23 % menos do que 11,9 MW, porque a 20 temperatura do fundo pode ser reduzida a 126,4°C na mesma pressão operacional. Assim, existe uma economia significativa de força no refervedor pesado na operação de modo a úmido com base em uma forma de realização da presente invenção.

25 A Figura 4b é similar em mostrar as cargas de vapor em bandejas ao longo do comprimento de uma unidade de estabilização, partindo da bandeja de topo até a bandeja de fundo. Novamente, existe uma correlação muito alta entre as cargas de vapor para o modo a seco com base em operação convencional da unidade de estabilização com o mínimo ou nenhuma água livre nesta, e o modo a úmido da operação de acordo com uma forma de

realização da presente invenção. Assim, novamente, a Figura 4b confirma que a operação das cargas dentro da unidade de estabilização é virtualmente a mesma para o modo a úmido como para o modo a seco, enquanto o refervedor pesado é significativamente reduzido como discutido acima.

5 As Figuras 4a e 4b confirmam que a presente invenção pode ser ‘retro-ajustada’ a uma unidade de estabilização, coluna ou separador existentes, sem requerer novos equipamentos ou processos para efeito da presente invenção nestas.

10 É uma outra vantagem da presente invenção que um ou mais sais incluídos na corrente de gás bruto e natural 10, e qualquer água livre com a corrente de gás bruto e natural 10, também podem passar através da segunda saída 18 com a corrente de fundo 40, e deste modo reduzir ou evitar sua deposição dentro da unidade de estabilização 14 ou qualquer refervedor, corrente de reciclo etc. isto é porque um ou mais de quaisquer tais sais podem
15 ser parte da água livre na unidade de estabilização 14, e permanecem dissolvidos em tal água livre, e assim saindo com a água livre que está compreendida na corrente de fundo 40. Em um modo ou operação de estabilização seca convencional, onde a água livre é vaporizada no fundo da unidade de estabilização, quaisquer tais substâncias dissolvidas, tais como um
20 ou mais sais na coluna ou uma unidade associada ou outro equipamento, que pode sujar as superfícies ou formar bloqueios.

 É uma outra vantagem da presente invenção que quaisquer itens ou componentes sensíveis a temperatura em uma unidade ou uma corrente, tal como o conteúdo estabilizador 20, pode ser menos degradado
25 pelo uso de uma temperatura do fundo reduzida comparado com processo ou operações secas convencionais onde a temperatura do fundo é mais quente em um processo operacional seco convencional, isto pode levar a perda de componentes valiosos ou a formação de produtos de degradação indesejáveis na unidade de estabilização.

A presente invenção é capaz de reduzir CAPEX e OPEX evitando-se ou minimizando-se o uso de separadores pré-estabilizantes, coalescedores, etc, convencionalmente usados para reduzir o teor de água na corrente de alimentação da corrente de gás bruto e natural, embora também
 5 reduzindo o requerimento de força para fornecer a gradiente de temperatura através da unidade de estabilização, usualmente usando um refulvedor para fornecer um corrente de refulvedor aquecida. As Figuras 4a e 4b confirmam que a operação a úmido de uma unidade de estabilização de acordo com as formas de realização da presente invenção fornece as mesmas cargas de
 10 líquido e vapor ou similares ou bandejas em uma unidade de estabilização com base em bandeja.

Exemplo 1

Com base nas condições do processo para a estabilização de modo a seco usada na Linha A da Figura 2 e nas Figuras 4a e 4b, os seguintes
 15 dados comparativos são um exemplo das porcentagens em volume de água em um óleo bruto e corrente de gás natural, e na correntes de topo e fundo resultantes fornecidas por uma unidade de estabilização de óleo tendo temperatura do fundo de modo a seco de 133,3°C, uma temperatura do fundo de modo a úmido de 104,4°C, e tendo uma pressão operacional de 0,28 MPa.

20 Unidade de estabilização de óleo:

	Corrente de alimentação	Corrente de Topo	Corrente de Fundo
Modo a seco (% em volume de H ₂ O)	0,0938	1,39	< 0,0000005
Modo a úmido (% em volume de H ₂ O)	0,59	1,78	0,502

Pode ser observado a partir dos dados acima que existe um aumento de mais de 500% de teor de água na corrente de alimentação na operação de modo a úmido da presente invenção, e uma % em volume significativa de água livre na corrente de fundo da unidade de estabilização,
 25 obtido pela temperatura do fundo mais baixa.

O teor de água de modo a seco da corrente de fundo pode ser

considerado como efetivamente “0,0” % em volume

Exemplo 2

5 Os seguintes dados comparativos são um exemplo as porcentagens em volume de água em um condensado bruto e corrente de gás natural, e nas correntes de topo e fundo resultantes fornecidas por um unidade de estabilização de condensado, tendo uma temperatura do fundo de modo a seco de 151,4°C, uma temperatura do fundo de modo a úmido de 126,4°C, e tendo uma pressão operacional de 0,7 MPa.

Unidade de estabilização de condensado:

	Corrente de alimentação	Corrente de Topo	Corrente de Fundo
Modo a seco (% em volume de H ₂ O)	0,0985	0,0792	< 0,000003
Modo a úmido (% em volume de H ₂ O)	0,513	0,366	0,543

10 Pode ser observado a partir dos dados acima que existe novamente um aumento de mais de 500% de teor de água na corrente de alimentação na operação de modo a úmido da presente invenção, e uma % em volume significativa de água livre na corrente de fundo da unidade de estabilização de condensado, obtido pela temperatura do fundo mais baixa.

15 O teor de água de modo a seco da corrente de fundo pode ser novamente considerado como efetivamente “0,0” em vol.

Uma pessoa habilitada na técnica entenderá facilmente que a presente invenção pode ser modificada em vários modos sem divergir do escopo das reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para tratar uma corrente de gás bruto e natural, compreendendo as etapas de:

5 (a) passar uma corrente de gás bruto e natural (10) através de uma entrada (12) em uma unidade de estabilização (14) para fornecer um conteúdo estabilizador (20);

(b) passar uma corrente gasosa de topo (30) separada do conteúdo estabilizador (20) através de uma primeira saída (16); e

10 (c) passar uma corrente de fundo (40) compreendendo hidrocarbonetos líquidos brutos separados do conteúdo estabilizador (20) e água livre através de uma segunda saída (18),

caracterizado pelo fato de que a temperatura do fundo da unidade de estabilização (14) é menor do que o ponto de ebulição da água livre na unidade de estabilização (14).

15 2. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a corrente de gás bruto e natural (10) inclui água livre.

3. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que a unidade de estabilização (14) tem uma pluralidade de bandejas (21) incluindo uma bandeja de fundo (22).

20 4. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que a corrente de gás bruto e natural (10) inclui uma quantidade $\geq 0,1\%$ em volume de água livre.

5. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que água livre na corrente de gás bruto e natural (10) está numa quantidade de 0,1 a 10% em volume da corrente de alimentação da corrente de gás bruto e natural (10).

25 6. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que a temperatura do fundo da unidade de estabilização (14) é $> 5^{\circ}\text{C}$ abaixo do ponto de ebulição da água livre na unidade de

estabilização (14).

7 Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que a unidade de estabilização (14) inclui água livre abaixo da bandeja de fundo (22).

5 8. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4 ou 6 ou 7 caracterizado pelo fato de que a corrente de gás bruto e natural (10) inclui uma quantidade $\geq 0,1\%$ em volume de água livre.

10 9. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que a pressão na unidade de estabilização (14) é maior do que 0,1MPa.

10. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de que água é adicionada à corrente de gás bruto e natural (10) ou à unidade de estabilização (14) para fornecer água livre.

15 11. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo fato de que a corrente de gás bruto e natural (10) inclui um ou mais sais, e pelo menos um dos sais passa através da segunda saída (18) com a corrente de fundo (40).

20 12. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizado pelo fato de que a água na unidade de estabilização (14) fornece um processo de extração de vapor ao conteúdo estabilizador (20).

13. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, caracterizado pelo fato de que os hidrocarbonetos líquidos brutos são óleo bruto.

25 14. Corrente de fundo (40), caracterizada pelo fato de que pelo menos compreende hidrocarbonetos líquidos brutos separados do conteúdo estabilizador de uma unidade de estabilização (14) fornecida com um conteúdo gás natural quando fornecida por um processo como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 12.

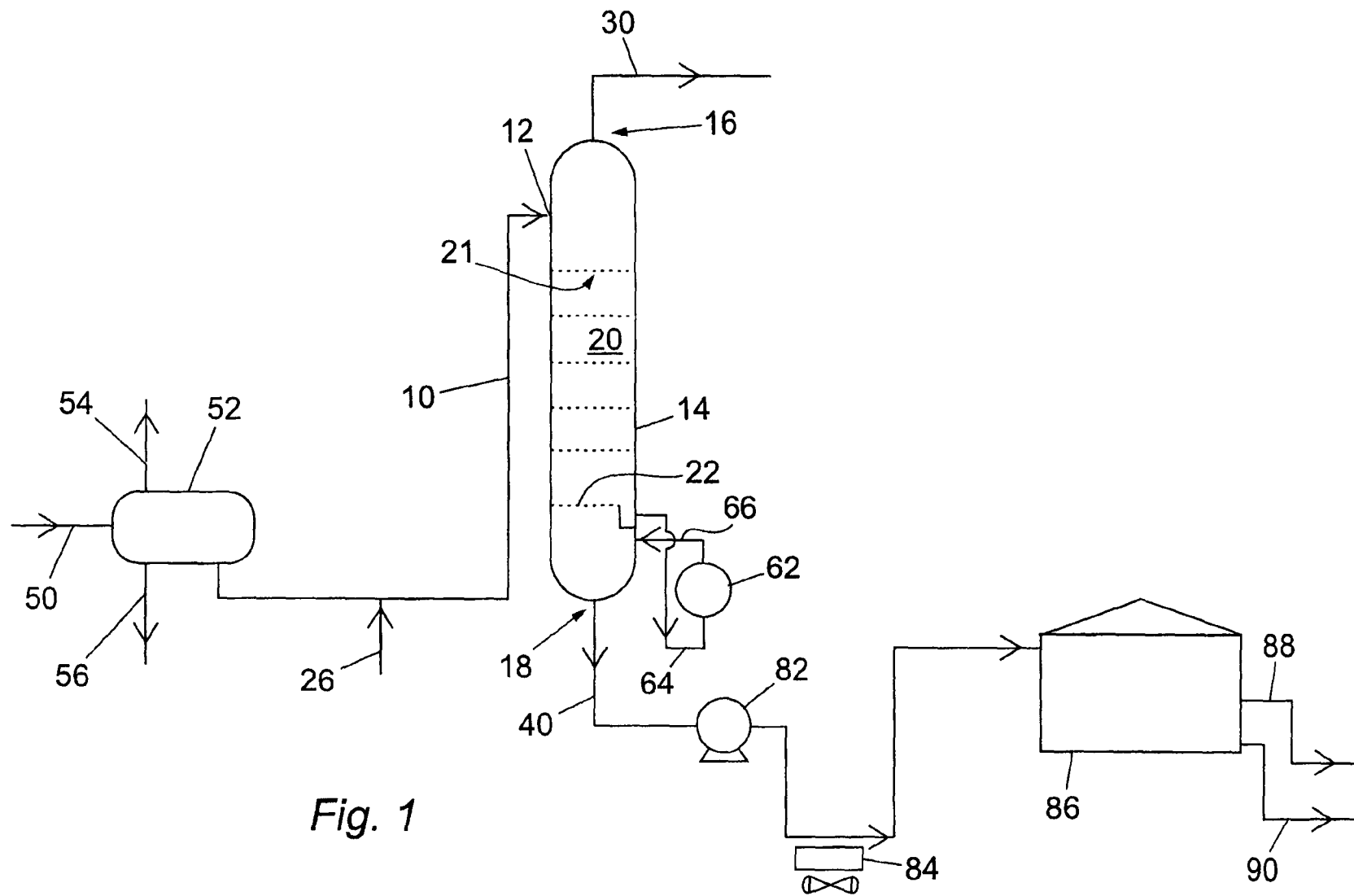


Fig. 1

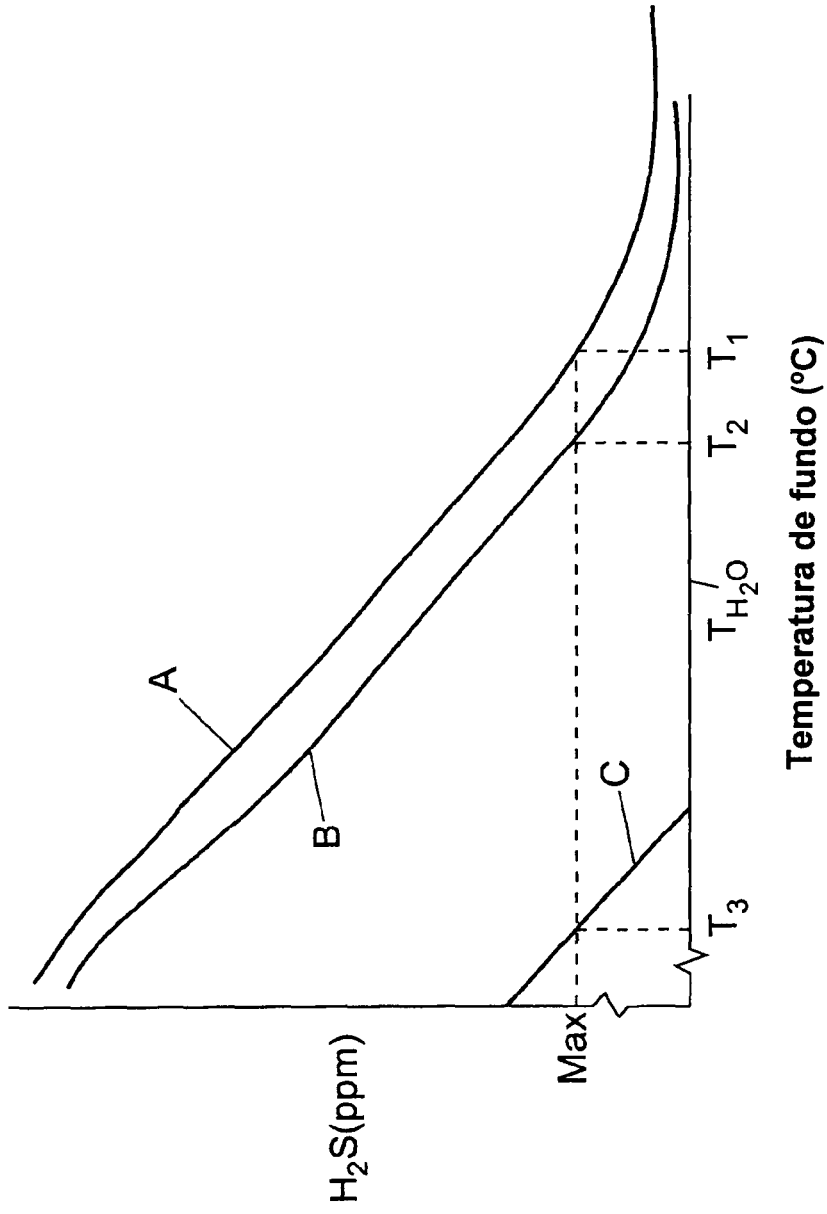
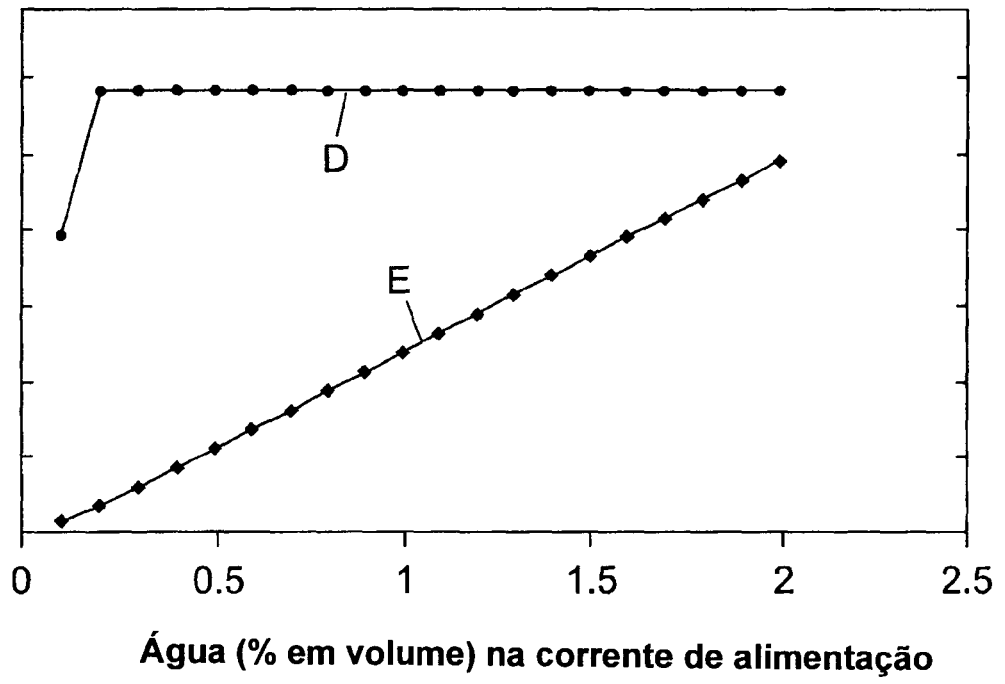


Fig. 2

*Fig. 3*

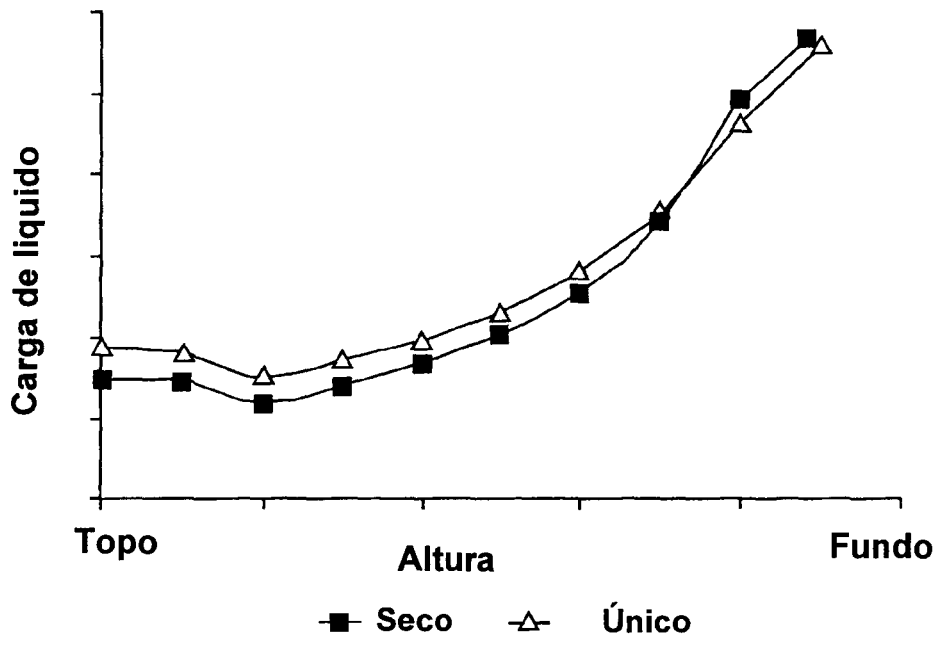


Fig. 4a

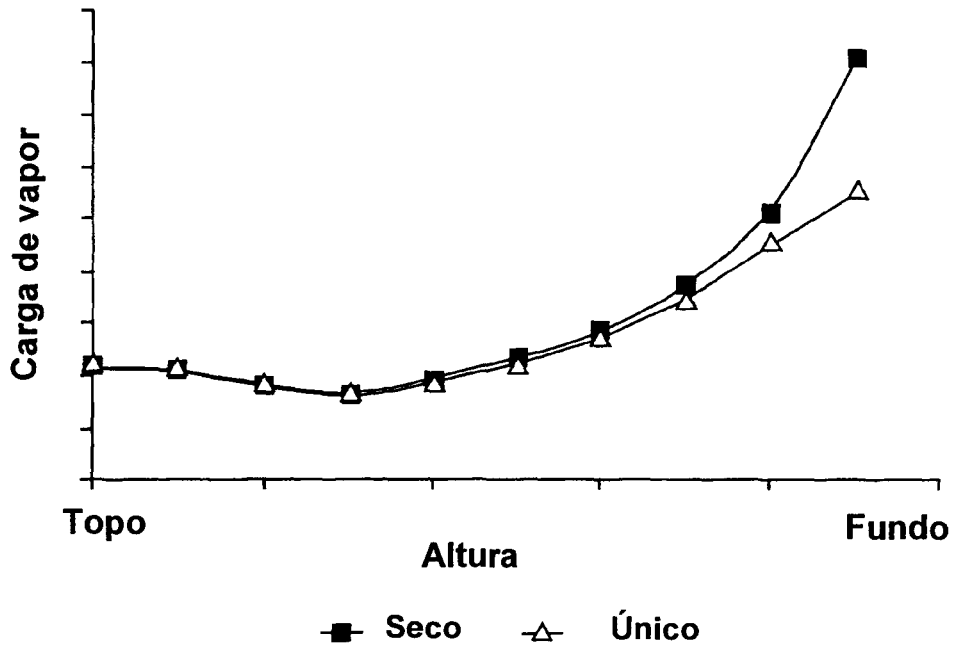


Fig. 4b