



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

(21) **PI 1001611-2 A2**



(22) Data de Depósito: 21/05/2010  
(43) Data da Publicação: 24/01/2012  
(RPI 2142)

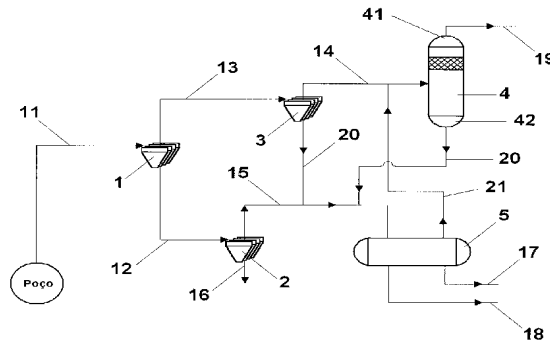
(51) *Int.Cl.:*  
B01J 8/00

(54) **Título:** SISTEMA E MÉTODO DE SEPARAÇÃO DE CORRENTES MULTIFÁSICAS DE HIDROCARBONETOS

(73) **Titular(es):** Petroleo Brasileiro S.A. - Petrobras

(72) **Inventor(es):** Aline Teixeira de Carvalho, Darley Carrijo de Melo, Diego Alvim Gomez, Eduardo Stein Soares Dutra, Marcos Antonio Jangelavicin, Ricardo de Andrade Medronho, Rodrigo Antonio Parra Romeiro

(57) **Resumo:** SISTEMA E MÉTODO DE SEPARAÇÃO DE CORRENTES MULTIFÁSICAS DE HIDROCARBONETOS. Refere-se a presente invenção a um sistema ciclônico e método de separação de corrente multifásica de hidrocarbonetos, proveniente de um poço petrolífero em que o referido sistema é capaz de separar a corrente multifásica em água, óleo, gás e sólidos. O sistema compreende uma primeira bateria de separadores ciclônicos, que recebe a corrente multifásica de hidrocarbonetos diretamente do poço produtor; uma segunda bateria de separadores ciclônicos, posicionada a jusante da saída da fase mais densa da primeira bateria; uma terceira bateria de separadores ciclônicos, posicionada a jusante da saída de fase menos densa da primeira bateria; um vaso separador gravitacional trifásico, posicionado a jusante da saída de fase menos densa da segunda bateria; um vaso depurador de gás, posicionado a jusante da saída de fase menos densa da terceira bateria. Também é descrito o método de separação que faz uso do sistema.



## SISTEMA E MÉTODO DE SEPARAÇÃO DE CORRENTES MULTIFÁSICAS DE HIDROCARBONETOS

### CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção encontra seu campo de aplicação dentre os  
5 sistemas e métodos para separar correntes multifásicas provenientes de  
poços de petróleo na etapa de processamento primário, sendo que os  
referidos poços de petróleo podem ser marítimos ou terrestres.

### FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

Nos últimos anos, a indústria do petróleo e gás tem encontrado  
10 significativas reservas em ambientes marítimos (offshore). O custo  
associado à produção offshore é considerado elevado se comparado à  
produção em terra. Alguns dos componentes responsáveis por aumentar  
esse custo significativamente são o transporte e tratamento das correntes  
de óleo e gás produzidas.

15 A corrente proveniente de um poço de petróleo "offshore"  
geralmente é constituída por água, óleo, gás natural associado e sólidos  
em suspensão.

A separação dessa corrente multifásica água/óleo/gás/sólidos se faz  
necessária pelo fato da indústria ter grande interesse econômico apenas  
20 nas frações de óleo e gás.

Os sólidos devem ser removidos para que sejam reduzidos ou  
eliminados seus efeitos prejudiciais como erosão em tubulações,  
conexões, acessórios, bombas, equipamentos diversos, além de se  
acumularem em vasos e tanques, o que causa perda de volume útil  
25 desses vasos e tanques.

A água deve ser removida devido à sua capacidade de formar  
emulsões, geralmente com viscosidades superiores à do petróleo  
desidratado, e hidratos em uma corrente constituída por gás natural,  
formando depósitos que podem reduzir o diâmetro da tubulação de  
30 transporte.

A remoção da água evita o superdimensionamento do sistema de bombeio e transferência, além de evitar também danos às operações de processo nas refinarias. A água representa também um volume ocioso no transporte e armazenamento do petróleo e pode gerar problemas de  
5 incrustação e corrosão nos oleodutos de exportação.

Assim, deve ser efetuada a separação da corrente multifásica em óleo, gás, água e sólidos sob condições controladas, para que os hidrocarbonetos possam ser transportados para as refinarias, onde ocorre o processamento propriamente dito, e para que a água possa ser  
10 reinjetada ou descartada no mar.

Além do fato de a importância da separação estar voltada para o interesse econômico nas frações constituídas por hidrocarbonetos, a separação da corrente multifásica é também muito importante sob o ponto de vista da fase gás, uma vez que a presença de água junto com o gás no  
15 duto poderá promover a formação de hidratos, produzindo depósitos que reduzem o diâmetro da tubulação. Esta separação, realizada logo após a produção da corrente é conhecida como processamento primário.

Geralmente, o processamento primário é realizado em plataformas com ajuda de equipamentos como separadores bifásicos ou trifásicos,  
20 bombas, compressores, vasos depuradores, filtros e colunas absorvedoras.

O objetivo do Processamento Primário de Petróleo é separar gás, óleo, água, sólidos e tratá-los, de maneira a especificá-los aos padrões de envio aos terminais e refinarias (óleo e gás) e de descarte (água oleosa e  
25 sólidos). Normalmente, a separação e o tratamento dessas fases são feitos numa planta de processamento, por meio do uso de produtos químicos, aquecimento e vasos separadores (dispostos em estágios), em função dos mecanismos envolvidos na separação.

Outro tipo de equipamento que também é usado no processamento  
30 primário de correntes multifásicas de petróleo são os separadores

ciclônicos. A separação ciclônica se baseia na geração de um campo centrífugo, atuando de forma semelhante a separadores gravitacionais, mas com intensidade dezenas ou centenas de vezes maior, promovendo a separação de fluidos imiscíveis ou fluidos/sólidos de diferentes densidades.

5 Os separadores ciclônicos são classificados em função dos fluidos e/ou sólidos que manipulam. Se a fase contínua é um gás ou vapor, o dispositivo é denominado ciclone, se a fase contínua for um líquido, o mesmo é denominado hidrociclone, entretanto, o princípio de funcionamento e as principais características de ambos são muito  
10 semelhantes.

O funcionamento dos separadores ciclônicos se deve à alimentação tangencial na parte cilíndrica do mesmo. Com isso forma-se um movimento em espiral descendente, arrastando as fases mais densas e mais pesadas para a parede do ciclone e posteriormente para a saída de  
15 fase mais densa do equipamento, denominada "underflow". Já as partículas menores e fases menos densas são impelidas para a região central do equipamento, onde forma-se um movimento em espiral ascendente e estas saem por um orifício denominado "overflow", que representa a saída de fase menos densa.

20 As vazões do "underflow" e "overflow" são obtidas pelo diâmetro dos mesmos e pela pressão em que o equipamento é submetido para operar.

A separação de correntes multifásicas de poços de petróleo com o uso de separadores ciclônicos é vantajosa, pois a referida separação ocorre em questão de segundos além de ter vantagens claras com relação  
25 à área ocupada e o peso associado à unidade de produção. Esta vantagem se torna mais clara nos casos de unidades marítimas e flutuantes, onde o custo do espaço é majorado com relação às unidades terrestres.

A patente EP 0537330 B1, intitulada "Hydrocyclone separator"  
30 apresenta um sistema e um processo para separar componentes de uma

corrente produzida diretamente de um poço em que a referida corrente contém água, óleo e gás, em que o referido processo compreende a remoção parcial de gás da corrente em um primeiro separador e posteriormente a separação da corrente já isenta de gás em um hidrociclone líquido-líquido.

A invenção revelada na patente acima apresenta a desvantagem de não ser eficiente na separação de sólidos, além de não garantir que o gás esteja totalmente isento de líquidos, o que pode gerar a formação de hidratos e prejudicar o transporte do gás até o continente.

O documento de patente US 3.764.008 revela um sistema que faz uso de dispositivos separadores ciclônicos para separar uma corrente que contém água, hidrocarbonetos não adsorvidos e areia oleosa.

O referido sistema contém um separador de hidrocarbonetos, dois separadores ciclônicos dispostos em série, sendo um segundo separador, identificado pela referência (7a), posicionado a jusante do “underflow” do primeiro separador, identificado por (7), e uma célula de flotação, sendo que as entradas dos separadores ciclônicos possuem bocais Venturi. Após separar os hidrocarbonetos não adsorvidos no separador de hidrocarbonetos, a areia é desolificada por meio de repetidas reentradas da corrente contendo água, areia e resíduos oleosos em um dos dois separadores ciclônicos dispostos em série até que se obtenham areia livre de óleo e uma corrente de água oleosa, que é separada na célula de flotação.

O fato de a corrente, em um primeiro momento, ser inserida no separador de hidrocarbonetos, que geralmente é um separador gravitacional, não permite que este tenha dimensões reduzidas, o que se traduz numa desvantagem caso o sistema seja instalado em unidades marítimas de produção. Outra desvantagem deste sistema é a impossibilidade da separação de sólidos com dimensões maiores, pois devido à redução nas dimensões das entradas dos ciclones pelos bocais

Venturi o sistema estaria mais sujeito a entupimentos e paradas.

Portanto, o sistema descrito e reivindicado neste documento apresenta uma alternativa vantajosa para separação de correntes multifásicas de poços de petróleo que contenham água, óleo, gás e sólidos.

## SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Refere-se a presente invenção a um sistema ciclônico e método de separação de corrente multifásica de hidrocarbonetos, proveniente de um poço petrolífero em que a referida corrente multifásica contém água, óleo, gás e sólidos em suspensão.

A invenção provê a separação da dita corrente multifásica (11) em múltiplas etapas, sendo que o sistema compreende: uma primeira bateria de separadores ciclônicos (1), que recebe a corrente multifásica (11) de hidrocarbonetos diretamente do poço produtor; uma segunda bateria de separadores ciclônicos (2), posicionada a jusante da saída da fase mais densa da primeira bateria (1); uma terceira bateria de separadores ciclônicos (3), posicionada à jusante da saída de fase menos densa da primeira bateria (1); um vaso separador gravitacional trifásico (5), posicionado a jusante da saída de fase menos densa da segunda bateria (2); Um vaso (4) depurador de gás, posicionado a jusante da saída de fase menos densa da terceira bateria (3).

O método de separação que utiliza o sistema proposto compreende as seguintes etapas: introduzir a corrente multifásica (11) na primeira bateria de separadores ciclônicos (1) de modo a separá-la em duas correntes, sendo uma corrente trifásica (12) com água, óleo e sólidos, e outra corrente (13) de gás úmido; introduzir a corrente trifásica (12) na segunda bateria de separadores ciclônicos (2) de modo a separá-la em uma corrente bifásica (15), contendo água e óleo, e em resíduos sólidos (16); introduzir a corrente de gás úmido (13) na terceira bateria de separadores ciclônicos (3) de modo a separá-la em uma corrente (14) de gás com baixo

teor de líquido, e resíduos líquidos (20); introduzir as correntes bifásicas de água e óleo (15) e (20) em um vaso separador gravitacional trifásico (5) de modo a separá-la em água (18), óleo (17) e gás residual (21); introduzir as correntes de gás com baixo teor de líquido (14) e (21) em um vaso (4) 5 depurador de gás de modo a se obter uma corrente de gás depurado (19), e eventualmente, resíduos líquidos (20).

### **BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS**

As características do sistema e método de separação de corrente multifásica de hidrocarbonetos, objeto da presente invenção, serão mais 10 bem percebidas a partir da descrição detalhada, associada às figuras abaixo referenciadas, que representam as concretizações preferidas para a presente invenção, nas quais:

A FIGURA 1 representa esquematicamente a concretização preferida do sistema de separação onde o gás residual separado no vaso 15 separador gravitacional trifásico é introduzido na corrente de gás com baixo teor de líquido, à montante da entrada do vaso depurador.

A FIGURA 2 representa esquematicamente uma possível concretização onde o gás residual separado no vaso separador gravitacional trifásico é introduzido na corrente de gás úmido à montante 20 da entrada da terceira bateria.

### **DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO**

Refere-se a presente invenção a um sistema ciclônico e método de separação de corrente multifásica de hidrocarbonetos, proveniente de um poço petrolífero em que a referida corrente multifásica contém água, óleo, 25 gás e sólidos em suspensão.

A invenção provê a separação da dita corrente multifásica (11) em múltiplas etapas, utilizando equipamentos, como separadores ciclônicos, dispostos em um arranjo que permite obter vantagens, como dimensões reduzidas, e garantia da eficácia de separação.

30 A sequência de operação do sistema é também disposta de modo a

tornar a separação mais eficiente e alcançar resultados mais confiáveis.

Com o objetivo de facilitar o entendimento, a presente invenção será descrita com base nas figuras e nas referências numéricas a ela associadas.

5 A Figura 1 mostra uma representação esquemática da concretização preferida do sistema proposto pela presente invenção. Tal sistema compreende:

- 10 a) Uma primeira bateria de separadores ciclônicos (1), que recebe a corrente multifásica (11) de hidrocarbonetos diretamente do poço produtor, com capacidade de separar a dita corrente multifásica (11) em duas correntes, sendo uma de gás úmido (13) e a outra uma corrente trifásica (12) contendo água, óleo e sólidos em suspensão.
- 15 b) Uma segunda bateria de separadores ciclônicos (2), posicionada a jusante da saída da fase mais densa (doravante referenciada pelo termo em inglês "underflow") da primeira bateria (1), com capacidade de separar os sólidos da corrente trifásica (12), resultando em uma corrente bifásica (15), contendo água e óleo, e outra corrente de resíduos sólidos (16) separados.
- 20 c) Uma terceira bateria de separadores ciclônicos (3), posicionada à jusante da saída de fase menos densa (doravante referenciada pelo termo em inglês "overflow") da primeira bateria (1), com capacidade de remover partículas de líquido remanescentes na corrente de gás úmido (13).
- 25 d) Um vaso separador gravitacional trifásico (5), posicionado a jusante do "overflow" da segunda bateria (2) com capacidade de separar a corrente bifásica (15) em água (18), óleo (17) e resíduos de gás (21) remanescentes.
- 30 e) Um vaso (4) depurador de gás, posicionado a jusante do "overflow" da terceira bateria (3), contendo uma saída de gás

depurado (19) e uma saída de líquido (20).

A primeira bateria de separadores ciclônicos (1) é constituída por pelo menos um ciclone degaseificador. Em concretizações em que a primeira bateria (1) contém mais de um ciclone, considera-se o “overflow”  
5 desta bateria como a junção das saídas de fase menos densa de seus ciclones, de maneira que a corrente que resulta do processamento na primeira bateria (1) seja conduzida à próxima etapa de separação por uma linha única.

De maneira análoga, o “underflow” da primeira bateria (1)  
10 corresponde à junção das saídas de fase mais densa de cada ciclone degaseificador de modo que a corrente resultante seja também conduzida por uma linha única.

A segunda bateria de separadores ciclônicos (2), é composta por pelo menos um hidrociclone sólido-líquido e a terceira bateria de  
15 separadores ciclônicos (3), por pelo menos um ciclone para suspensão gás-líquido. Da mesma forma que na primeira bateria (1), em concretizações em que a segunda e a terceira baterias (2) e (3) contenham mais de um separador ciclônico cada, o “underflow” e o “overflow” correspondem à junção das saídas de fase mais densa e menos  
20 densa respectivamente. A quantidade de separadores ciclônicos em cada bateria é determinada em função da vazão da corrente multifásica (11) a ser separada.

O Método de separação de uma corrente multifásica (11) proveniente de um poço petrolífero, que faz uso do sistema acima descrito,  
25 compreende as seguintes etapas:

a) Introduzir a corrente multifásica (11) na primeira bateria de separadores ciclônicos (1) de modo a separá-la em duas correntes, sendo uma corrente trifásica (12) contendo água, óleo e sólidos, removida pelo “underflow” da primeira bateria (1), e  
30 outra corrente (13) de gás úmido, removida pelo “overflow” da

primeira bateria (1).

5 b) Introduzir a corrente trifásica (12) na segunda bateria de separadores ciclônicos (2) de modo a separá-la em uma corrente bifásica (15), contendo água e óleo, removida pelo “overflow” da segunda bateria (2), e resíduos sólidos (16), removidos pelo “underflow” da segunda bateria (2).

10 c) Introduzir a corrente de gás úmido (13) na terceira bateria de separadores ciclônicos (3) de modo a separá-la em uma corrente (14) de gás com baixo teor de líquido, removida pelo “overflow” da terceira bateria (3), e resíduos líquidos (20), removidos pelo “underflow” da terceira bateria (3).

d) Introduzir a corrente bifásica (15) em um vaso separador gravitacional trifásico (5) de modo a separá-la em água (18), óleo (17) e gás residual (21), não separado no primeiro separador (1).

15 e) Introduzir a corrente de gás com baixo teor de líquido (14) em um vaso (4) depurador de gás de modo a se obter uma corrente de gás depurado (19), removida pela saída (41) de gás depurado e, eventualmente, resíduos líquidos (21), removidos pela saída (42) de líquido do vaso depurador (4).

20 Diferentemente de outros métodos de separação que usam separadores ciclônicos, o método objeto desta invenção, em sua primeira etapa de separação, separa o gás do restante da corrente multifásica (11). A redução ou eliminação do gás da corrente (11) na primeira etapa proporciona uma substancial redução de volume requerido para o vaso  
25 separador gravitacional trifásico (5), o que conseqüentemente permite que as dimensões deste vaso separador sejam também reduzidas, de modo que se possam construir sistemas compactos, com possibilidade de serem instalados em áreas reduzidas.

30 A redução da quantidade de gás na corrente multifásica também reduz a velocidade desta corrente, o que a torna menos suscetível a

processos erosivos e menos propensa à formação de emulsões além de elevar a qualidade da posterior separação água-óleo. Outro benefício da remoção do gás é a redução na formação de espuma e a conseqüente redução ou eventual eliminação de custos com tratamentos químicos.

5 A corrente de gás úmido (13) que deixa o "overflow" da primeira bateria (1) ainda pode apresentar teores de líquidos considerados elevados de acordo com certos padrões de qualidade. A introdução desta corrente de gás (13) na terceira bateria (3) objetiva realizar uma pré-depuração do gás úmido (13), o que permite reduzir consideravelmente as dimensões do  
10 vaso depurador e melhorar a qualidade do gás.

A separação dos sólidos na segunda bateria (2) objetiva principalmente retirar da corrente os elementos que podem causar danos, por meio de corrosão ou erosão, a equipamentos como válvulas, tubulações e até mesmo ao próprio vaso separador gravitacional trifásico  
15 (5). A remoção dos sólidos reduz a necessidade de intervenção nos vasos e, conseqüentemente, reduz os custos e os riscos operacionais de manuseio de sólidos com teores de hidrocarbonetos em espaços confinados.

O gás residual (21) separado no vaso separador gravitacional  
20 trifásico (5) pode ser introduzido na corrente de gás com baixo teor de líquido (14) à montante da entrada do vaso (4) depurador ou na corrente de gás úmido (13) à montante da entrada da terceira bateria (3).

A Figura 2 mostra uma representação esquemática do sistema em  
25 questão onde o gás residual (21) é introduzido na corrente de gás úmido (13).

Os resíduos líquidos (20) separados tanto pela terceira bateria (3) quanto pelo vaso depurador (4), são preferencialmente introduzidos na corrente bifásica (15) à montante do vaso separador gravitacional trifásico (5). Isto reduz a formação de resíduos do processo de separação  
30 tornando-o mais efetivo.

O presente sistema e método apresentam as seguintes vantagens frente aos métodos de separação atualmente usados:

- 5 a) possibilidade de instalação em ambientes compactos, devido à capacidade de trabalhar com vasos de dimensões reduzidas;
- b) economicidade, por reduzir (e em alguns casos eliminar) a necessidade de tratamentos químicos;
- c) proteção de linhas, válvulas e outros equipamentos e elementos, devido à remoção dos sólidos nas primeiras etapas do método;
- 10 d) garantia de eficácia de separação, principalmente no que diz respeito ao gás e aos sólidos, devido às múltiplas etapas de separação;
- e) redução de riscos operacionais com eliminação de manuseio de sólidos com altos teores de hidrocarbonetos no interior de vasos considerados como espaços confinados.

15 A descrição que se fez até aqui do presente sistema ciclônico e método de separação de corrente multifásica de hidrocarbonetos deve ser considerada apenas como uma possível concretização, e quaisquer características particulares devem ser entendidas como algo que foi descrito para facilitar a compreensão. Desta forma, não podem ser  
20 consideradas limitantes da invenção, a qual está limitada apenas ao escopo das reivindicações que seguem.

## REIVINDICAÇÕES

1- SISTEMA DE SEPARAÇÃO DE CORRENTE MULTIFÁSICA DE HIDROCARBONETOS, proveniente de um poço petrolífero, em que a referida corrente multifásica contém água, óleo, gás e sólidos em suspensão, caracterizado por compreender:

- 5
- a) Uma primeira bateria de separadores ciclônicos (1), que recebe a corrente multifásica de hidrocarbonetos diretamente do poço produtor, com capacidade de separar a corrente multifásica (11) em duas correntes, sendo uma de gás úmido (13) e uma corrente trifásica (12) contendo água, óleo e sólidos em suspensão.
- 10
- b) Uma segunda bateria de separadores ciclônicos (2), posicionada a jusante da saída da fase mais densa (doravante referenciada pelo termo em inglês “underflow”) da primeira bateria (1), com capacidade de separar os sólidos da corrente trifásica (12), resultando em uma corrente bifásica (15), contendo água e óleo, e resíduos sólidos (16) separados.
- 15
- c) Uma terceira bateria de separadores ciclônicos (3), posicionada à jusante da saída de fase menos densa (doravante referenciada pelo termo em inglês “overflow”) da primeira bateria (1), com capacidade de remover partículas de líquido remanescentes na corrente de gás úmido (13).
- 20
- d) Um vaso separador gravitacional trifásico (5), posicionado a jusante do “overflow” da segunda bateria (2) com capacidade de separar a corrente bifásica (15) em água, óleo e resíduos de gás (21) remanescentes.
- 25
- e) Um vaso (4) depurador de gás, posicionado a jusante do “overflow” da terceira bateria (3), contendo uma saída de gás depurado e uma saída de líquido.
- 30

- 2- SISTEMA DE SEPARAÇÃO DE CORRENTE MULTIFÁSICA DE HIDROCARBONETOS, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a primeira bateria de separadores ciclônicos (1) ser constituída por pelo menos um ciclone degaseificador.
- 5 3- SISTEMA DE SEPARAÇÃO DE CORRENTE MULTIFÁSICA DE HIDROCARBONETOS, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a segunda bateria de separadores ciclônicos (2) ser composta por pelo menos um hidrociclone sólido-líquido.
- 10 4- SISTEMA DE SEPARAÇÃO DE CORRENTE MULTIFÁSICA DE HIDROCARBONETOS, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a terceira bateria de separadores ciclônicos (3) ser composta por pelo menos um ciclone para suspensão gás-líquido.
- 15 5- SISTEMA DE SEPARAÇÃO DE CORRENTE MULTIFÁSICA DE HIDROCARBONETOS, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a dita saída de fase mais densa de cada bateria de separadores ciclônicos “underflow” corresponder à junção das saídas de fase mais densa de seus separadores ciclônicos, quando a referida bateria conter mais de um separador.
- 20 6- SISTEMA DE SEPARAÇÃO DE CORRENTE MULTIFÁSICA DE HIDROCARBONETOS, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a dita saída de fase menos densa de cada bateria de separadores ciclônicos “overflow” corresponder à junção das saídas de fase menos densa de seus separadores ciclônicos, quando a referida bateria conter mais de um separador.
- 25 7- SISTEMA DE SEPARAÇÃO DE CORRENTE MULTIFÁSICA DE HIDROCARBONETOS, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a quantidade de separadores ciclônicos em cada bateria ser determinada de acordo com a vazão da corrente multifásica a ser separada.
- 30 8- MÉTODO DE SEPARAÇÃO DE UMA CORRENTE MULTIFÁSICA,

proveniente de um poço petrolífero, que faz uso do sistema acima, caracterizado por compreender as seguintes etapas:

- 5 a) Introduzir a corrente multifásica (11) na primeira bateria de separadores ciclônicos (1) de modo a separá-la em duas correntes, sendo uma corrente trifásica (12) contendo água, óleo e sólidos, removida pelo “underflow” da primeira bateria (1), e outra corrente (13) de gás úmido, removida pelo “overflow” da primeira bateria (1).
- 10 b) Introduzir a corrente trifásica (12) na segunda bateria de separadores ciclônicos (2) de modo a separá-la em uma corrente bifásica (15), contendo água e óleo, removida pelo “overflow” da segunda bateria (2), e resíduos sólidos (16), removidos pelo “underflow” da segunda bateria (2).
- 15 c) Introduzir a corrente de gás úmido (13) na terceira bateria de separadores ciclônicos (3) de modo a separá-la em uma corrente (14) de gás com baixo teor de líquido, removida pelo “overflow” da terceira bateria (3), e resíduos líquidos (20), removidos pelo “underflow” da terceira bateria (3).
- 20 d) Introduzir a corrente bifásica (15) em um vaso separador gravitacional trifásico (5) de modo a separá-la em água (18), óleo (17) e gás residual (21), não separado no primeiro separador (1).
- 25 e) Introduzir a corrente de gás com baixo teor de líquido (14) em um vaso (4) depurador de gás de modo a se obter uma corrente de gás depurado (19), removida pela saída (41) de gás depurado e, eventualmente, resíduos líquidos (21), removidos pela saída (42) de líquido do vaso depurador (4).

**9- MÉTODO DE SEPARAÇÃO DE UMA CORRENTE MULTIFÁSICA,**  
de acordo com a reivindicação 8, caracterizado por o gás residual (21)  
30 separado no vaso separador gravitacional trifásico (5) ser introduzido

na corrente de gás com baixo teor de líquido (14) à montante da entrada do vaso (4) depurador.

- 5      **10- MÉTODO DE SEPARAÇÃO DE UMA CORRENTE MULTIFÁSICA,**  
de acordo com a reivindicação 8, caracterizado por o gás residual (21)  
separado no vaso separador gravitacional trifásico (5) ser introduzido  
na corrente de gás úmido (13) à montante da entrada da terceira  
bateria (3).
- 10     **11- MÉTODO DE SEPARAÇÃO DE UMA CORRENTE MULTIFÁSICA,**  
de acordo com a reivindicação 8, caracterizado por os resíduos  
líquidos (20) separados pela terceira bateria (3) serem introduzidos na  
corrente bifásica (15) a montante do vaso separador gravitacional  
trifásico (5).
- 15     **12- MÉTODO DE SEPARAÇÃO DE UMA CORRENTE MULTIFÁSICA,**  
de acordo com a reivindicação 8, caracterizado por os resíduos  
líquidos (20) separados pelo vaso depurador (4) serem introduzidos  
na corrente bifásica (15) a montante do vaso separador gravitacional  
trifásico (5).

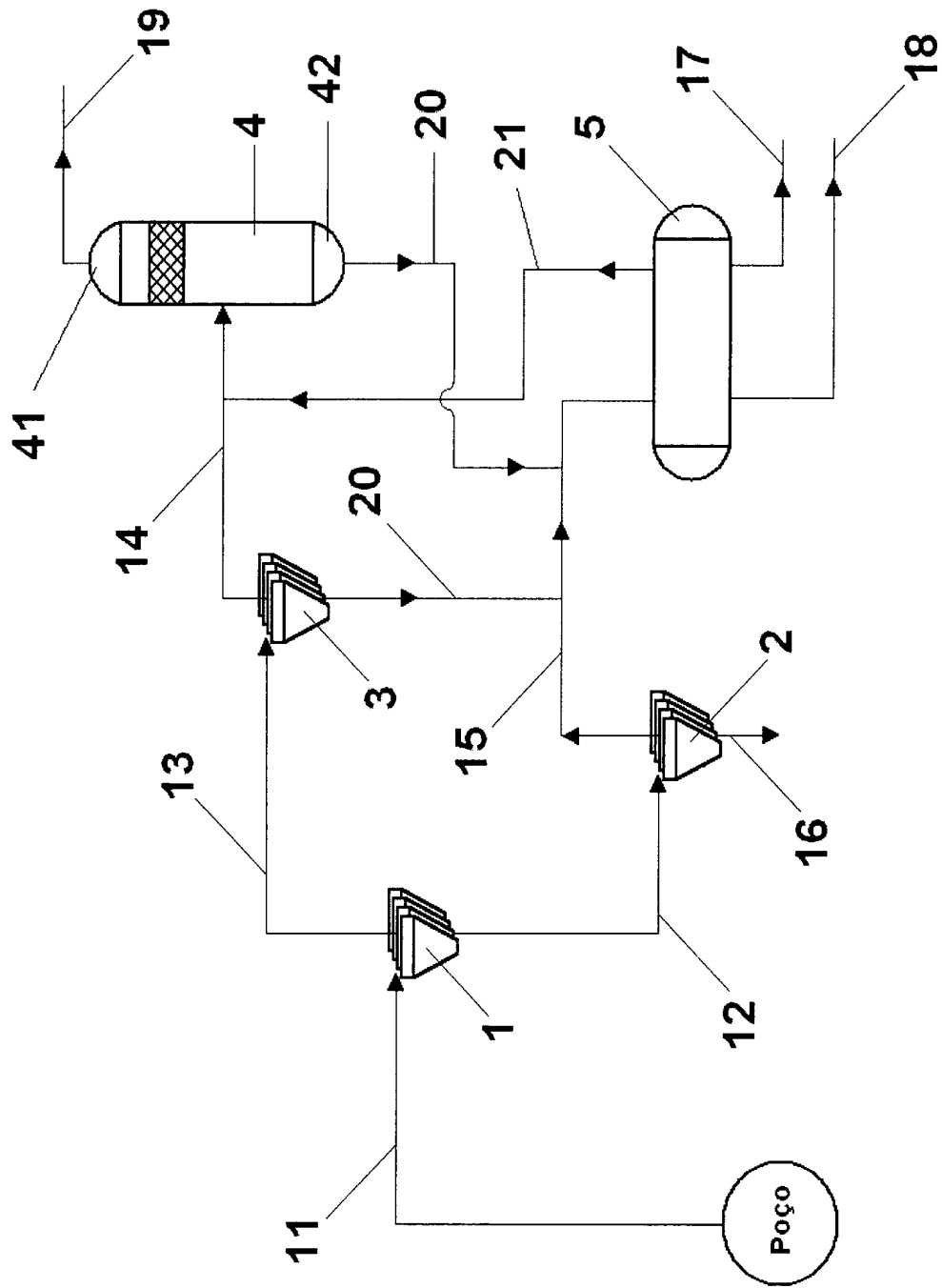


Figura 1

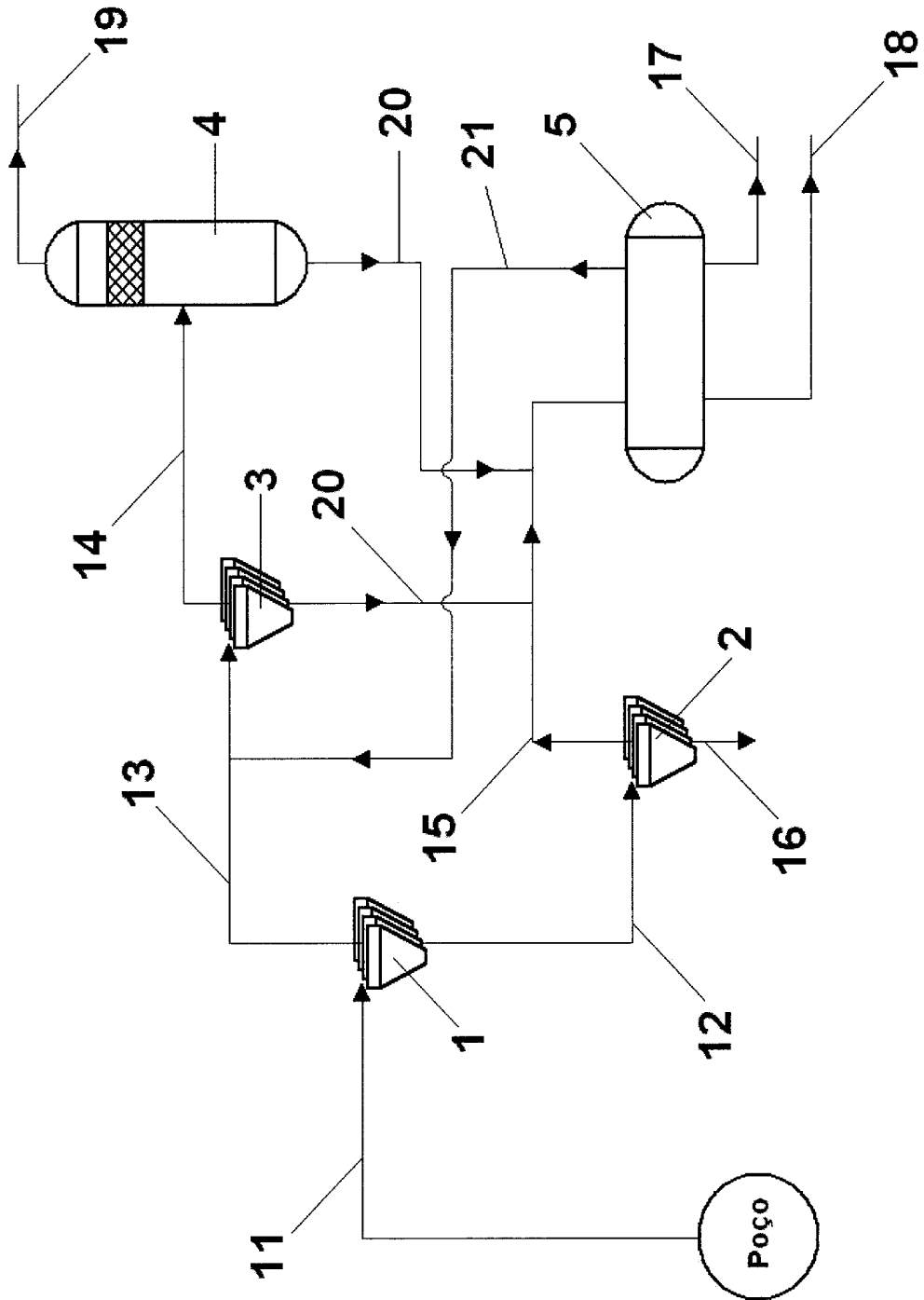


Figura 2

**RESUMO****SISTEMA E MÉTODO DE SEPARAÇÃO DE CORRENTES  
MULTIFÁSICAS DE HIDROCARBONETOS**

Refere-se a presente invenção a um sistema ciclônico e método de  
5 separação de corrente multifásica de hidrocarbonetos, proveniente de um  
poço petrolífero em que o referido sistema é capaz de separar a corrente  
multifásica em água, óleo, gás e sólidos. O sistema compreende uma  
primeira bateria de separadores ciclônicos, que recebe a corrente  
multifásica de hidrocarbonetos diretamente do poço produtor; uma  
10 segunda bateria de separadores ciclônicos, posicionada a jusante da saída  
da fase mais densa da primeira bateria; uma terceira bateria de  
separadores ciclônicos, posicionada à jusante da saída de fase menos  
densa da primeira bateria; um vaso separador gravitacional trifásico,  
posicionado a jusante da saída de fase menos densa da segunda bateria;  
15 um vaso depurador de gás, posicionado a jusante da saída de fase menos  
densa da terceira bateria. Também é descrito o método de separação que  
faz uso do sistema.