



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

(21) PI 0714578-0 A2



* B R P I 0 7 1 4 5 7 8 A 2 *

(22) Data de Depósito: 27/07/2007
(43) Data da Publicação: 14/05/2013
(RPI 2210)

(51) Int.Cl.:
B08B 9/02

(54) Título: MÉTODO PARA REMOVER CROSTAS MINERAIS DE CAMPO PETROLÍFERO A PARTIR DE TUBOS E TUBULAÇÃO

(30) Prioridade Unionista: 25/07/2007 US 11/828.163,
31/07/2006 US 60/820.861

(73) Titular(es): M-I Production Chemicals UK Limited, Oilfield
Mineral Solutions Limited

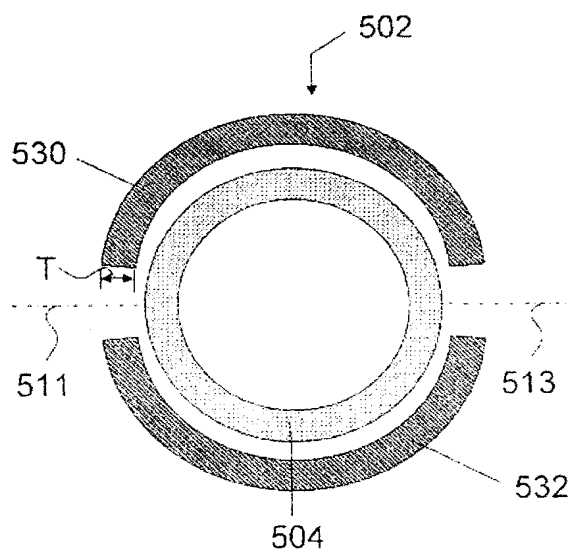
(72) Inventor(es): Richard Keatch, Simon K. Ray

(74) Procurador(es): Flávia Salim Lopes

(86) Pedido Internacional: PCT US2007074617 de
27/07/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/016852de
07/02/2008

(57) Resumo: MÉTODO PARA REMOVER CROSTAS MINERAIS DE CAMPO PETROLÍFERO A PARTIR DE TUBOS E TUBULAÇÃO. É revelado um método para remoção de crosta mineral a partir de tubulação. O método pode incluir as etapas de fazer um primeiro corte longitudinal ao longo de uma extensão da tubulação, fazer um segundo corte longitudinal ao longo de uma extensão da tubulação, e remover uma pluralidade de seções de tubulação, em que as seções de tubulação são definidas por primeiro e segundocortes longitudinais.



**MÉTODO PARA REMOVER CROSTAS MINERAIS DE CAMPO PETROLÍFERO A
PARTIR DE TUBOS E TUBULAÇÃO**

REFERÊNCIA CRUZADA A PEDIDOS RELACIONADOS

Esse pedido, de acordo com 35 USC §119(e),
5 reivindica prioridade para o Pedido Provisório dos Estados
Unidos 60/820.861, depositado em 31 e julho de 2006. Esse
pedido é incorporado mediante referência em sua totalidade.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Campo da Invenção

10 A invenção se refere geralmente aos tubos e
tubulações usados em campos petrolíferos. Especificamente,
a invenção se refere a um método aperfeiçoado para remoção
de crosta mineral a partir dos tubos e tubulações.

Fundamentos da Técnica

15 Os hidrocarbonetos (por exemplo, óleo, gás
natural, etc.) são obtidos a partir de uma formação
geológica subterrânea (isto é, um "reservatório") mediante
perfuração de um furo de poço que penetra na formação
contendo os hidrocarbonetos. Para que os hidrocarbonetos
20 sejam produzidos, isto é, se desloquem da formação para o
furo de poço, e finalmente para a superfície, em taxas de
fluxo suficientes para justificar a recuperação dos mesmos,
deve existir ou ser provido um percurso de fluxo
suficientemente desobstruído, a partir da formação
25 subterrânea até o furo de poço e, então, até a superfície.

Operações de recuperação de óleo subterrâneo
podem envolver a injeção de uma solução aquosa na formação
de óleo para ajudar a deslocar o óleo através da formação e
para manter a pressão no reservatório quando os fluidos
30 estão sendo removidos. A solução aquosa injetada,

normalmente água de superfície (lago ou rio) ou água do mar (para operações ao largo), geralmente contém sais solúveis tais como sulfatos e carbonatos. Esses sais podem ser incompatíveis com os íons já contidos no reservatório
5 contendo óleo. Os fluidos do reservatório podem conter elevadas concentrações de certos íons que são encontrados em níveis muito inferiores em água de superfície normal, tal como estrôncio, bário, zinco e cálcio. Sais inorgânicos parcialmente solúveis, tal como sulfato de bário (ou
10 barita) e carbonato de cálcio, frequentemente se precipitam a partir da água de produção à medida que mudam as condições afetando a solubilidade, tal como temperatura e pressão, dentro dos furos de poço produtores e na superfície.

15 Uma razão comum para um declínio na produção de hidrocarboneto é a formação de crosta dentro ou no furo de poço, na área próxima ao furo de poço ou na região da matriz de formação contendo hidrocarbonetos, e em outros tubos ou tubulação. Operações de campo petrolífero
20 frequentemente resultam na produção de fluido contendo águas salgadas assim como hidrocarbonetos. O fluido é transportado a partir do reservatório por intermédio de tubos e tubulação até uma instalação de separação, onde as águas salgadas são separadas dos líquidos de
25 hidrocarbonetos valiosos e gases. As águas salgadas são então processadas e descarregadas como água de refugo ou reinjetadas no reservatório para ajudar a manter a pressão do reservatório. As águas salgadas frequentemente são ricas em íons minerais, como cálcio, bário, estrôncio e ânions de
30 ferro e bicarbonato, cátions de sulfato e carbonato.

Geralmente, a formação de crosta ocorre a partir da precipitação de minerais, tal como sulfato de bário, sulfato de cálcio, e carbonato de cálcio, que se tornam fixados ou alojados no tubo ou tubulação. Quando a água (e, portanto os minerais dissolvidos) contata a parede do tubo ou tubulação, os minerais dissolvidos podem começar a se precipitar, formando crosta. Essas crostas minerais podem aderir às paredes do tubo como camadas que reduzem o diâmetro interno do tubo, desse modo causando restrições de fluxo. Não incomumente, a crosta pode se formar até tal ponto em que ela pode completamente obstruir um tubo. Operações de produção de campo petrolífero podem ser comprometidas por tal crosta mineral. Portanto, tubos e tubulações precisam ser limpos ou substituídos para se restaurar a eficiência de produção.

Algumas crostas minerais, tal como sulfato de bário, são muito difíceis de se remover quimicamente da tubulação e, como tal, a tubulação é simplesmente substituída por nova tubulação. A tubulação com incrustação pode ser removida para descarte, mas a crosta mineral que se forma apresenta um risco ambiental. Por exemplo, algumas crostas minerais podem ter o potencial de conter material radioativo de ocorrência natural (NORM). A crosta tem uma radioatividade associada devido ao fato de que os produtos de decaimento radioativo de Urânio e Tório estão normalmente presentes em águas de reservatório e se precipitam em conjunto com íons de bário para formar uma crosta de sulfato de bário que, por exemplo, contém Sulfato de Rádio-226. O equipamento de campo petrolífero contendo radionuclídeos primários inclui Rádio-226 (^{226}Ra) e Rádio-

228 (^{228}Ra), os quais são formados a partir da deterioração radioativa de Urânio-238 (^{238}U) e Tório-232 (^{232}Th). Embora ^{238}U e ^{232}Th sejam encontrados em muitas formações subterrâneas, eles não são muito solúveis no fluido de reservatório. Contudo, os produtos de decaimento radioativo ^{226}Ra e ^{228}Ra são solúveis e podem migrar como íons para os fluidos de reservatório para eventualmente contatar a água injetada. Embora esses radionuclídeos não se precipitem diretamente, eles geralmente são precipitados em conjunto com crosta de sulfato de bário, fazendo com que a crosta seja brandamente radioativa. Esse NORM apresenta um risco para as pessoas que entram em contato com ele através de irradiação e através de respiração ou ingestão de partículas de NORM. Como resultado, a tubulação com crostas de NORM tem que ser manejada, transportada, e descartada sob condições cuidadosamente controladas, conforme delineado na legislação, para proteger o bem-estar dos empregados, o público como um todo, e o meio ambiente.

Operações comuns usadas para remover crosta de tubulação podem ser lentas e ineficientes porque cada tubo tem que ser tratado individualmente caso seja radioativo e o acesso à superfície interna com crosta da tubulação pode ser restrito.

Quando os tubos e equipamentos usados em operações de campo petrolífero se tornam revestidos com crosta, a incrustação deve ser removida de uma forma eficiente em termos de tempo e de custo. Ocasionalmente, tubulação e equipamento contaminados são simplesmente removidos e substituídos por equipamento novo. Quando o equipamento velho está contaminado com NORM, esse

equipamento com crosta pode não ser descartado facilmente devido à natureza radioativa do refugo. A dissolução de crosta de NORM e seu o descarte podem ser dispendiosos e perigosos. Além disso, uma quantidade considerável de itens
5 tubulares de campo petrolífero e outros equipamentos aguardando descontaminação estão atualmente depositados em instalações de armazenamento. Parte do equipamento, quando limpo, pode ser reutilizado, enquanto que outro equipamento deve ser descartado como sucata. Quando removido do
10 equipamento, existem várias opções para o descarte do NORM, incluindo injeção em poço profundo, descarte em aterro, e injeção em caverna de sal.

Os processos típicos de descontaminação de equipamento têm incluído esforços não somente químicos como
15 também mecânicos, tal como usinagem, jatos de água de alta pressão, jato de areia, imersão criogênica, e quelantes químicos e solventes. Jato de água utilizando pressões superiores a 140MPa (com e sem abrasivos) tem sido a técnica predominante usada para remoção de NORM. Contudo, o
20 uso de jato de água de alta pressão é geralmente demorado, dispendioso, e pode falhar em completamente tratar a área contaminada.

Embora os quelantes químicos; como o EDTA (ácido etilenodiaminotetraacético) ou o DTPA (ácido
25 dietilenotriaminopentaacético); há muito tempo sejam usados para remover crosta a partir de equipamento de campo petrolífero, quando o EDTA se torna saturado com cátions de metal de crosta, o solvente gasto é geralmente descartado, tal como mediante reinjeção na formação de sub-superfície.
30 Adicionalmente, os quelantes químicos tal como o EDTA e o

DTPA são dispendiosos e requerem contato prolongado em temperaturas elevadas para dissolver a crosta.

Consequentemente existe a necessidade de um meio economicamente eficiente para remover crosta de tubos e tubulação com um baixo risco de exposição aos materiais radioativos.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Em um aspecto, modalidades aqui reveladas se referem a um método para remover crosta mineral de tubulação, o método incluindo fazer um primeiro corte longitudinal ao longo de uma extensão da tubulação, fazer um segundo corte longitudinal ao longo da extensão da tubulação, remover as várias seções de tubulação, em que as seções de tubulação são definidas pelo primeiro e segundo corte longitudinal.

Em outro aspecto, modalidades aqui reveladas se referem a um método para remover crosta mineral de tubulação, o método incluindo fazer um primeiro corte longitudinal tangencial a um diâmetro interno da tubulação, fazer um segundo corte longitudinal tangencial ao diâmetro interno da tubulação, e remover as várias seções de tubulação, em que as seções de tubulação são definidas pelo primeiro e segundo corte longitudinal.

Em outro aspecto, modalidades aqui reveladas se referem a um método para remover crosta mineral de tubulação, o método incluindo fazer ao menos um corte longitudinalmente ao longo da tubulação e separar a tubulação cortada a partir da crosta mineral.

Outros aspectos e vantagens da invenção serão evidentes a partir da descrição a seguir e das

reivindicações anexas.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

A Figura 1 é uma vista em seção transversal de um tubo incrustado com crosta mineral, de acordo com as
5 modalidades aqui reveladas.

A Figura 2 é uma vista em seção transversal de um tubo incrustado com crosta mineral, de acordo com as modalidades aqui reveladas.

A Figura 3 é uma vista em seção transversal de um
10 tubo e crosta mineral, de acordo com as modalidades aqui reveladas.

A Figura 4 é uma vista em seção transversal de um tubo incrustado com crosta mineral, de acordo com as modalidades aqui reveladas.

15 A Figura 5 é uma vista em seção transversal de um tubo incrustado com crosta mineral, de acordo com as modalidades aqui reveladas.

A Figura 6 é uma vista em seção transversal de um tubo incrustado com crosta mineral, de acordo com as
20 modalidades aqui reveladas.

DESCRIÇÃO DETALHADA

Em um aspecto, as modalidades aqui reveladas se referem a um método de remoção de crosta mineral a partir de tubos e tubulação de campos petrolíferos.
25 Especificamente, as modalidades aqui reveladas se referem a um método de mecanicamente separar crosta mineral de tubos e tubulação de campos petrolíferos. Adicionalmente, como aqui usado, "tubos", "tubulação", e "canos" podem ser usados permutavelmente para descrever modalidades sem
30 limitar o escopo das reivindicações.

Crosta mineral que pode ser removida de equipamento de campos petrolíferos nas modalidades aqui reveladas inclui crosta de campo petrolífero, tal como, por exemplo, sais de metais de terra alcalina ou outros metais bivalentes, incluindo sulfatos de bário, estrôncio, rádio, e cálcio, carbonatos de cálcio, magnésio, e ferro, sulfetos de metal, óxido de ferro e hidróxido de magnésio.

Um método de remover e separa crosta mineral de uma tubulação ou tubo de acordo com uma modalidade aqui revelada é mostrado nas Figuras 1-4. Conforme mostrado na Figura 1, um tubo 202 é incrustado com uma camada de crosta mineral 204. Nessa modalidade, a camada de crosta mineral 204 é uma camada uniforme formada em um diâmetro interno do tubo 202. Contudo, aqueles versados na técnica considerarão que a camada de crosta mineral pode ou não ser uniforme ao longo de uma extensão e/ou circunferência do tubo. Em uma modalidade, ao menos um corte longitudinal é feito ao longo do tubo 202. Conforme aqui usado, "longitudinal" descreve uma direção ao longo da extensão do tubo 202. Em outra modalidade, dois cortes longitudinais são feitos ao longo do tubo. Aqueles de conhecimento comum na técnica considerarão que qualquer número de cortes longitudinais pode ser feito sem se afastar do escopo da invenção.

Na modalidade mostrada na Figura 1, dois cortes longitudinais 206 são feitos no tubo 202. Os cortes longitudinais 206 podem ser feitos de modo que cada corte longitudinal 206 é substancialmente tangencial a um diâmetro interno do tubo 202. Consequentemente, os cortes longitudinais 206 são tangenciais a uma interface 210 entre a camada de crosta mineral 204 e o tubo 202. Em uma

modalidade, dois cortes longitudinais 206 são substancialmente paralelos.

Com referência agora à Figura 2, após os cortes longitudinais 206 serem feitos, uma primeira porção cortada 212 e uma segunda porção cortada 214 do tubo 202 podem ser destacadas, como indicado em A, a partir da camada de crosta mineral 204. Conforme mostrado na Figura 3, após a remoção da primeira e segunda porção cortada 212, 214, um primeiro lado 222 e um segundo lado 224 do tubo 202 podem ser removidos, conforme indicado em B, a partir da camada de crosta mineral 204. Consequentemente, conforme mostrado nas Figuras 1-3, os cortes longitudinais 206 feitos substancialmente tangenciais à interface 210 entre o tubo 202 e a camada de crosta mineral 204 permitem a remoção do tubo 202 a partir da camada de crosta mineral 204.

A Figura 4 mostra outra modalidade de um método para separar crosta de um tubo ou tubulação. Nessa modalidade, dois cortes longitudinais 407, 408 são feitos no tubo 402. Cortes longitudinais 407, 408 podem ser feitos de modo que cada corte longitudinal 407, 408 é substancialmente tangencial a um diâmetro interno do tubo 402. Consequentemente, os cortes longitudinais 407, 408 são tangenciais a uma interface 410 entre a camada de crosta mineral 404 e o tubo 402. Nessa modalidade, o primeiro corte longitudinal 407 é substancialmente perpendicular ao segundo corte longitudinal 408. Nessa modalidade, após os dois cortes longitudinais 407, 408 serem feitos, uma primeira porção cortada 432 e uma segunda porção cortada 434 do tubo 402 podem ser removidas. Uma pequena seção 438 e uma grande seção 436 do tubo 402 podem então ser

removidas da camada de crosta mineral 404.

As Figuras 5 e 6, mostram outra modalidade de um método para separar crosta de um tubo ou tubulação. Nessa modalidade, dois cortes longitudinais 511, 513 são feitos em um tubo 502. Cortes longitudinais 511, 513 podem ser feitos de modo que cada corte longitudinal 511, 513 é substancialmente perpendicular a uma superfície externa do tubo 502. A profundidade de cada corte longitudinal 511, 513 é limitada a aproximadamente uma espessura T do tubo 502, desse modo não cortando substancialmente dentro da camada de crosta mineral 504. Nessa modalidade, após os dois cortes longitudinais 511, 513 serem feitos, uma primeira metade 530 e uma segunda metade 532 do tubo 502 podem ser removidas da camada de crosta mineral 504.

Cortes longitudinais 206 (Figura 1), 407, 408 (Figura 4) através de um tubo podem ser feitos mediante qualquer método conhecido na técnica. Por exemplo, o tubo pode ser cortado mediante usinagem, corte a plasma, corte a laser, corte a água de pressão ultraelevada, e corte com oxi-acetileno. Além disso, aqueles de conhecimento comum na técnica considerarão que outros métodos podem ser usados para fazer cortes longitudinais através de um tubo. Em uma modalidade, um método de corte pode ser automatizado, desse modo reduzindo os riscos associados ao pessoal em contato com crosta mineral radioativa. Em outra modalidade, uma ferramenta de corte, por exemplo, uma ferramenta de múltiplas cabeças, pode ser usada para cortar vários tubos ou canos simultaneamente. Em outra modalidade, o processo de cortar tubos e remover os tubos a partir da crosta mineral pode ser realizado sob água, desse modo

proporcionando níveis superiores de padrões de Saúde, Segurança, e Ambientais (HSE).

Em uma modalidade, a camada de crosta mineral 204, 404, 504 é substancialmente sólida, formando um cilindro de crosta mineral. Desse modo, com referência, por exemplo, às Figuras 1-3, quando os cortes longitudinais 206 são feitos através do tubo 202, a primeira e a segunda porção de corte 212, 214 e o primeiro e segundo lado 222, 224 do tubo 202 podem ser removidos de um cilindro de crosta mineral. A crosta mineral pode então ser coletada, processada, descartada de uma forma segura. Contudo, em outra modalidade, a camada de crosta mineral 204 pode não ser substancialmente sólida. Nessa modalidade, a crosta mineral pode permanecer no diâmetro interno do tubo 202. A crosta mineral pode ser então removida do tubo 202 após o tubo 202 ser cortado na direção longitudinal mediante outro meio mecânico ou químico, conforme descrito abaixo com referência à crosta mineral residual.

Em uma modalidade, quando seções, por exemplo, primeira e segunda porção cortada 212, 214 da Figura 2, do tubo cortado 202 são removidas a partir da camada de crosta mineral 204, as seções de tubo cortado 202 podem estar não contaminadas. Isto é, as seções de tubo cortado 202 removidas da camada de crosta mineral 204 não contêm qualquer crosta mineral residual na superfície do tubo 202. Em outra modalidade, quando seções, por exemplo, primeira e segunda porção cortada 212, 214 da Figura 2, do tubo cortado 202 são removidas da camada de crosta mineral 204, as seções de tubo cortado 202 podem conter certa quantidade residual de crosta mineral na superfície das seções do tubo

202. Nesse caso, as quantidades residuais de crosta mineral podem ser mais facilmente removidas das seções de tubo 202 devido à capacidade de acesso às superfícies internas de cada seção de tubo 202. Crosta mineral residual na
5 superfície de seções de tubo 202 pode ser removida mediante meio físico ou químico, ou uma combinação de ambos, conhecida na técnica. Por exemplo, crosta mineral residual pode ser removida de uma seção de tubo 202 mediante usinagem, jato de água de alta pressão, jato de areia,
10 imersão criogênica, e/ou quelantes químicos e solventes. Quando as seções de tubo 202 tiverem sido inspecionadas para garantir que cada seção não está contaminada, as seções de tubo 202 podem ser descartadas.

Vantajosamente, as modalidades aqui reveladas
15 podem proporcionar um método para remover crosta mineral a partir de um tubo ou cano de uma forma rápida e segura. As modalidades aqui reveladas podem prover vantajosamente um método para remover automatizada de crosta mineral a partir do tubo, o qual pode reduzir o risco à saúde do pessoal
20 associado. As modalidades aqui reveladas podem prover vantajosamente um método para separar a crosta mineral a partir de múltiplos tubos ou canos simultaneamente. As modalidades aqui reveladas podem prover vantajosamente um método para mais facilmente se acessar a camada de crosta
25 mineral acumulada no diâmetro interno de um tubo. As modalidades aqui reveladas podem vantajosamente manter a crosta mineral intacta, desse modo reduzindo a poeira ou pulverização radioativa durante a operação de desincrustação.

30 Embora a invenção tenha sido descrita com relação

-
a um número limitado de modalidades, aqueles versados na
' técnica, tendo o benefício dessa revelação, considerarão
que outras modalidades podem ser concebidas as quais não se
afastam do escopo da invenção conforme aqui revelado.
5 Consequentemente, o escopo da invenção deve ser limitado
apenas pelas reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para remover crosta mineral a partir de tubulação, o método caracterizado por compreender:

5 fazer um primeiro corte longitudinal ao longo de uma extensão da tubulação;

fazer um segundo corte longitudinal ao longo de uma extensão da tubulação;

10 remover as várias seções de tubulação, em que as seções de tubulação são definidas pelo primeiro e segundo corte longitudinal.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o primeiro e o segundo corte longitudinal são substancialmente perpendiculares a uma superfície externa da tubulação.

15 3. Método, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o primeiro e o segundo corte longitudinal estão em uma profundidade substancialmente igual à espessura da tubulação.

20 4. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o primeiro e o segundo corte longitudinal são tangenciais a um diâmetro interno da tubulação.

25 5. Método, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que o primeiro corte longitudinal é paralelo ao segundo corte longitudinal.

6. Método, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que o primeiro corte longitudinal é perpendicular ao segundo corte longitudinal.

30 7. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a realização de um primeiro

corte longitudinal e a realização de um segundo corte longitudinal são aquelas selecionadas do grupo consistindo em corte a plasma, corte a laser, corte a água de pressão ultraelevada, e corte com oxi-acetileno.

5 8. Método para remover crosta mineral de tubulação, o método caracterizado por compreender:

 fazer um primeiro corte longitudinal tangencial a um diâmetro interno da tubulação;

 fazer um segundo corte longitudinal tangencial ao
10 diâmetro interno da tubulação; e

 remover as várias seções de tubulação, em que as seções de tubulação são definidas pelo primeiro e segundo corte longitudinal.

 9. Método, de acordo com a reivindicação 8,
15 caracterizado pelo fato de que o primeiro corte longitudinal é paralelo ao segundo corte longitudinal.

 10. Método, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que o primeiro corte longitudinal é perpendicular ao segundo corte longitudinal.

20 11. Método, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que a realização de um primeiro corte longitudinal e a realização de um segundo corte longitudinal são aquelas selecionadas do grupo consistindo em usinagem, corte a plasma, corte a laser, corte a água
25 com pressão ultraelevada, e corte com oxi-acetileno.

 12. Método, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado por compreender ainda a remoção de crosta mineral residual a partir de uma superfície de ao menos uma da pluralidade de seções de tubulação.

30 13. Método, de acordo com a reivindicação 12,

caracterizado pelo fato de que a remoção de crostas minerais residuais é aquela selecionada do grupo consistindo em usinagem, jato de água de alta pressão, jato de areia, imersão criogênica, quelantes químicos, e
5 solventes químicos.

14. Método para remoção de crosta mineral a partir de tubulação, o método caracterizado por compreender:

fazer ao menos um corte longitudinalmente ao
10 longo da tubulação; e

separar a tubulação cortada a partir da crosta mineral.

15. Método, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que fazer ao menos um corte
15 compreende fazer dois cortes substancialmente paralelos, substancialmente tangenciais a um diâmetro interno da tubulação.

16. Método, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que a realização de ao menos um
20 corte compreende fazer dois cortes substancialmente perpendiculares, substancialmente tangenciais a um diâmetro interno da tubulação.

17. Método, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que a realização de ao menos um
25 corte é aquela selecionada do grupo consistindo em usinagem, corte a plasma, corte a laser, corte a água de pressão ultraelevada, e corte com oxi-acetileno.

18. Método, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado por compreender ainda remover a crosta
30 mineral residual a partir de uma superfície de ao menos uma

da pluralidade de seções de tubulação.

19. Método, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que a remoção de crostas minerais residuais é aquela selecionada do grupo
5 consistindo em usinagem, jato de água de alta pressão, jato de areia, imersão criogênica, quelantes químicos, e solventes químicos.

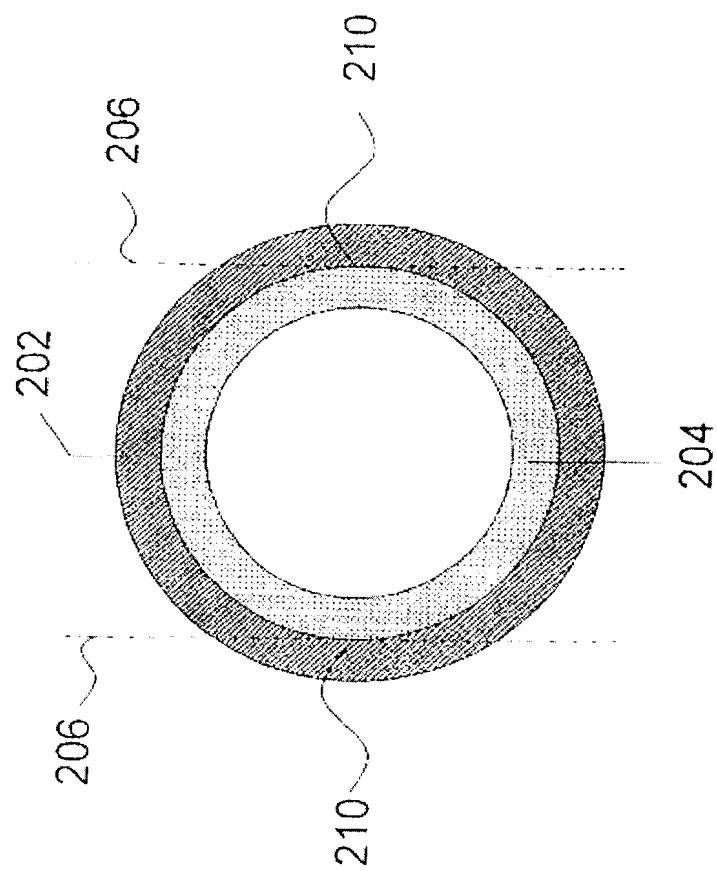


FIG. 1

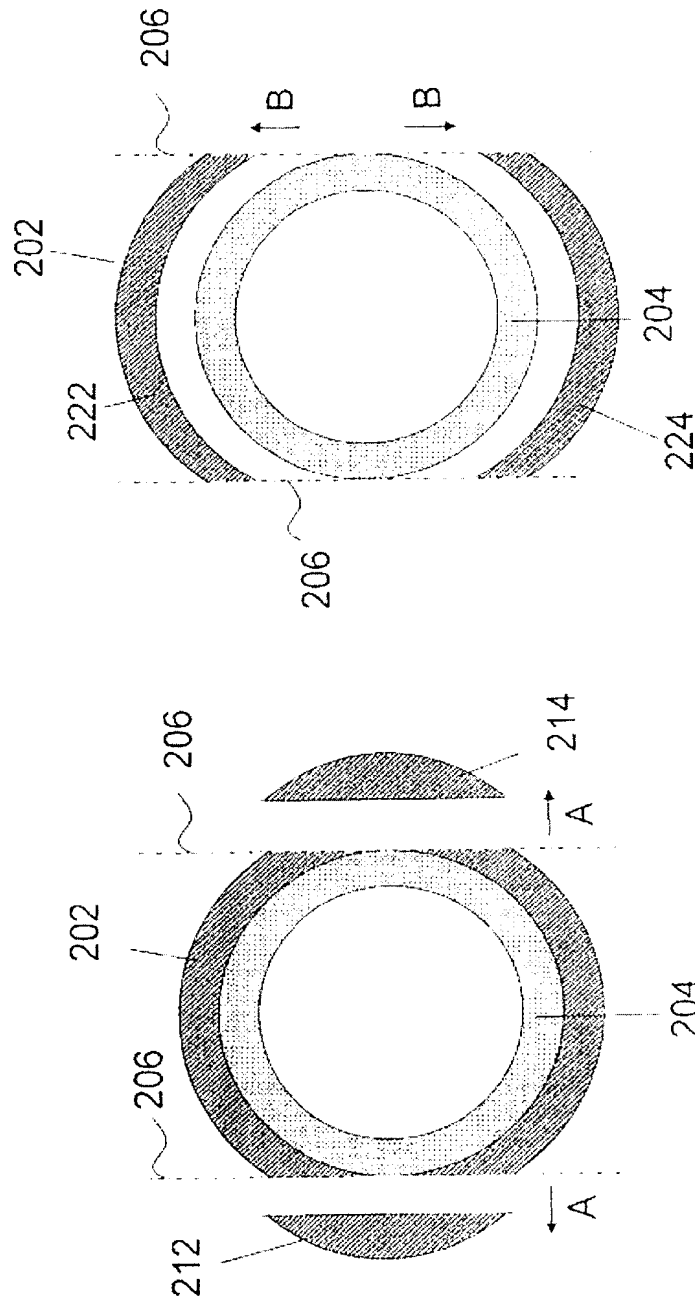


FIG. 3

FIG. 2

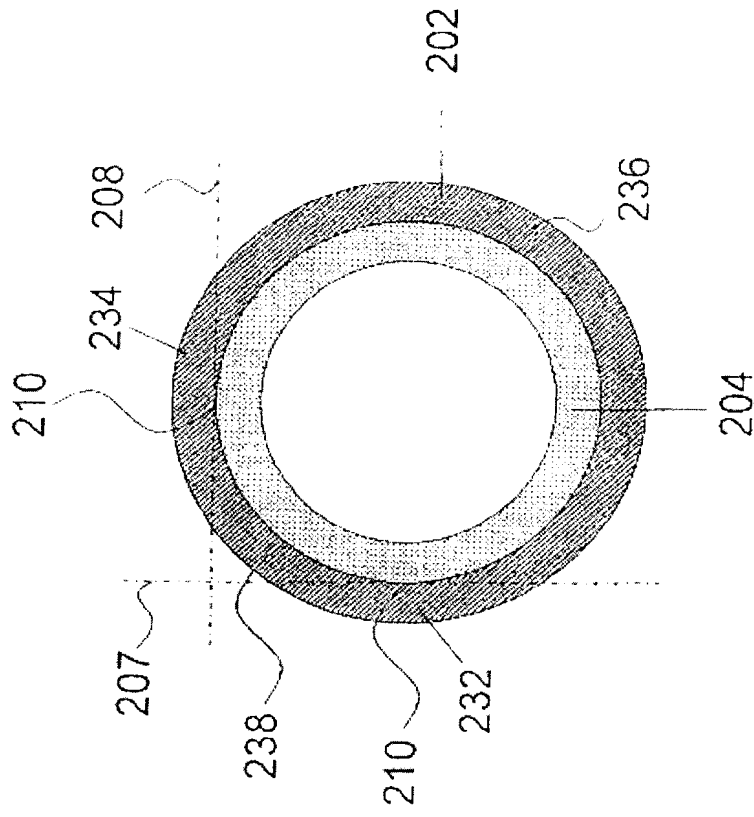


FIG. 4

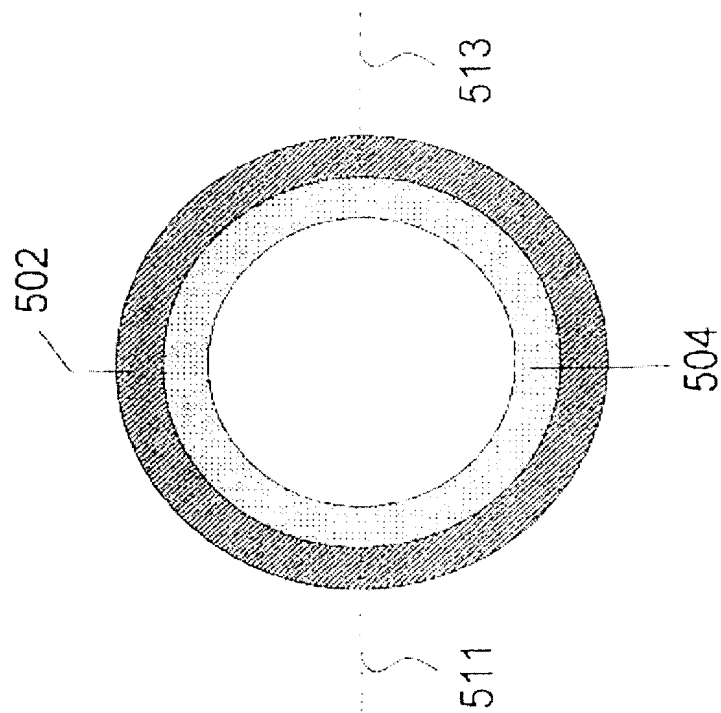


FIG. 5

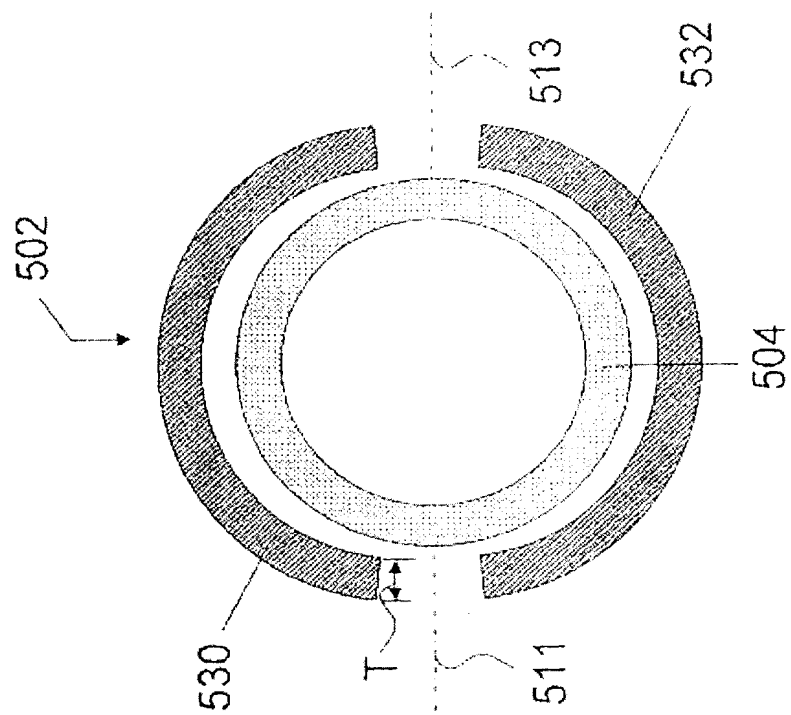


FIG. 6

RESUMO**MÉTODO PARA REMOVER CROSTAS MINERAIS DE CAMPO PETROLÍFERO A
PARTIR DE TUBOS E TUBULAÇÃO**

É revelado um método para remoção de crosta
5 mineral a partir de tubulação. O método pode incluir as
etapas de fazer um primeiro corte longitudinal ao longo de
uma extensão da tubulação, fazer um segundo corte
longitudinal ao longo de uma extensão da tubulação, e
remover uma pluralidade de seções de tubulação, em que as
10 seções de tubulação são definidas por primeiro e segundo
cortes longitudinais.