



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

(21) **PI0903995-3 A2**

(22) Data de Depósito: 06/10/2009
(43) Data da Publicação: 01/02/2011
(RPI 2091)



(51) *Int.Cl.:*
B09C 1/10
C02F 3/00

(54) Título: **ADITIVO E MÉTODO DE PURIFICAÇÃO PARA LIMPAR O MEIO CONTAMINADO COM ÓLEO MINERAL**

(30) Prioridade Unionista: 21/05/2009 JP 2009-123093

(73) Titular(es): ECOCYCLE KABUSHIKI KAISHA (ECOCYCLE CORPORATION)

(72) Inventor(es): Puchalapalli Reddy Sreenivasulu, Shigenori Yamaguchi, Shrihari Chandraghatgi

(57) Resumo: ADITIVO E MÉTODO DE PURIFICAÇÃO PARA LIMPAR O MEIO CONTAMINADO COM ÓLEO MINERAL. Propõe-se um aditivo para descontaminação rápida do óleo mineral e o seu método. A ativação e a multiplicação de microorganismos que se utilizam do agente despoluente de óleo mineral, preparado com a mistura de menos um composto como peptona, etc.; pelo menos um sal de amônio e pelo menos um sal de fosfato, mais os sais de sódio de ácido graxo, etc.; como fonte de alimentação e respiração, desenvolve-se a despoluição do óleo mineral, resultando num método de despoluição rápida de óleo mineral e de baixo custo.

**PI0903995-3**

**“ADITIVO E MÉTODO DE PURIFICAÇÃO PARA LIMPAR O MEIO
CONTAMINADO COM ÓLEO MINERAL”**

ÁREA TÉCNICA

O presente pedido de patente de invenção refere-se ao método de
5 descontaminação do óleo mineral e de descontaminação do agente adicionado nos meios,
tais como, solo de região poluída, água subterrânea e ainda solo de baixa qualidade.

SUPORTE TÉCNICO

Como etapa para purificar o ambiente poluído devido aos produtos químicos
nocivos vem se concentrando como método de purificação, a utilização de
10 microorganismos mediadores biológicos (biology mediation). Este método, comparado ao
método tradicional de tratamento físico-químico, é de custo mais baixo, do ponto de vista
de mão de obra e de equipamentos e também o seu fácil manuseio, é a grande vantagem.

Esse meio biológico consiste em bioaugmentação (bioaugmentation), pela
adição de um microorganismo exógeno com alta capacidade destrutiva de compostos
15 poluentes e em bioestimulação (bioestimulation), pela elevação do metabolismo na
destruição de poluentes ou pela multiplicação dos microorganismos, através de suprimento
de alimentos.

A bioaugmentação que se utiliza de microorganismos exógenos vem
desenvolvendo a sua aplicação, mas deve-se levar em consideração, a possibilidade de
20 mutação e a dispersão desses microorganismos. Por outro lado, a bioestimulação permite o
aproveitamento do microorganismo do solo, além disso, basta adicioná-lo ao ambiente rico
em sais nutrientes ou de produtos similares, o que vem aumentando a sua utilização em
projetos de despoluição *in loco*, de inúmeras regiões poluídas.

Os autores dessa invenção vêm desenvolvendo aditivos a serem utilizados na recuperação do solo, a água subterrânea e solos de baixa qualidade poluídos, conforme mencionado acima, desestimulando o uso do método de bioaumentação tradicional, devido ao uso de composto orgânico clorado e que depende do uso de microorganismo anaeróbico.

5 Esses aditivos são produtos de alta fonte nutritiva e de energia, solúveis em água, além disso, como são altamente biodegradáveis, dispersam-se facilmente no solo, e produzem condição anaeróbica onde inexiste, tanto o oxigênio dissolvido, abaixo designado simplesmente como (DO), como também o oxigênio combinado (O de -NOX). Acelerando o procedimento de dissolução-purificação do composto clorado orgânico.

10 Como resultado, tornou-se possível ampliar a distancia do poço onde será introduzido o nutriente, obter resultado em larga escala injetando-se em pequenos pontos. E mesmo antes de sofrer a influencia do produto nocivo, permite-se destruir/purificar o composto clorado orgânico, permitindo a redução do volume de procedimento e do período de despoluição. E como é selecionado um componente altamente biodegradável no meio
15 ambiente, o produto, após o termino da despoluição, é transformado em gás carbônico e água, não havendo, portanto, a permanência de resíduos no local.

ESTADO DA TÉCNICA

O estado da técnica pode ser representado pelos seguinte documentos:

Patente nº JP 2005-185870

20 Patente nº JP 2005-288276

PROPOSTA DA INVENÇÃO

Em relação à mediação biológica do composto orgânico clorado, acima mencionado, por exemplo, quando for aplicada a bioestimulação para a purificação *in loco*, utiliza-se principalmente a técnica do microorganismo anaeróbico. Por outro lado, em

relação aos óleos minerais presentes em benzenos e gasolinas, é mais eficiente a utilização da bioestimulação por microorganismos aeróbicos.

O objetivo desta invenção consiste em propor um método de purificação eficiente de óleos minerais, *in loco*, quando o solo, a água subterrânea e solo de baixa
 5 qualidade estiverem contaminados com o óleo mineral. Propõe-se um método de recuperação não prejudicial de óleo mineral e do agente inócuo do óleo mineral, capazes de serem rapidamente recuperados ao ambiente anterior, com baixos prejuízos ambientais, baseados na purificação eficiente, pelo microorganismo, realizado em curto espaço de tempo pelo microorganismo.

10 **Procedimento**

O agente não prejudicial de óleo mineral desta invenção tem na sua composição, pelo menos um dos seguintes compostos: peptona, extrato de levedura, arginina, histidina, isoleucina, lisina, treonina e valina;

- pelo menos um dos seguintes sais: manganês, zinco, ferro, magnésio, cobalto
 15 níquel, cobre, molibdênio, sódio, potássio e cálcio; e

- pelo menos um dos seguintes compostos: tiamina, ácido p-amino benzóico, colina, ácido ascórbico, ácido pantotênico, piridoxina, riboflavina, ácido nicotínico, biotina, inositol, ácido fólico, ácido lipoico e cianocobalamina.

Esta invenção tem como característica o procedimento em obter condição
 20 aeróbica e procedimento de injeção de agente não prejudicial de óleo mineral obtido com pelo menos um dos seguintes compostos: peptona, extrato de levedura, arginina, histidina, isoleucina, lisina, treonina e valina;

pelo menos um dos seguintes sais de: manganês, zinco, ferro, magnésio, cobalto níquel, cobre, molibdênio, sódio, potássio e cálcio;

e pelo menos um dos seguintes compostos: tiamina, ácido p-amino benzóico, colina, ácido ascórbico, ácido pantotênico, piridoxina, riboflavina, ácido nicotínico, biotina, inositol, ácido fólico, ácido lipoico e cianocobalamina.

Podemos ainda adicionar pelo menos, um dos seguinte compostos ao agente

5 inócuo de óleo mineral desta invenção: sais de sódio de ácidos graxos, sulfatos de monoalquila, sulfatos de alquil polioxi etileno, sulfonatos de alquil-benzeno, monoalquil fosfatos, óxidos de alquil dimetil amina, alquil carboxi betainas, ésteres de polietileno, ésteres de ácido graxo sorbitano, alquil poliglucosídio, dietalonamidas de ácido graxo, ésteres de monogliceril alquila, sais de potássio de ácidos graxos, ésteres de α -sulfo ácido

10 graxo de sódio, sulfonato de alquil benzeno de sódio linear, ésteres de alquil sulfato de sódio, ésteres de sulfato alquil éter de sódio, sulfonatos de α -olefina, alquil sulfonatos de sódio, ésteres de ácido graxos de sacarose, ésteres de ácido graxo sorbitano, ésteres de ácido graxo polioxi etileno sorbitano, alcalonamidas de ácido graxo, ésteres de alquil polioxi etileno, ésteres de fenil alquil polioxi etileno, sais de sódio de ácido graxo alquil

15 amino, , alquil betainas, óxido de alquil amino, sais de amônio de alquil trimetila, sais de amônio de dialquil dimetila, ramino lipídios e lipídios de manosileritrol.

Se o coeficiente de permeabilidade do meio for inferior a 10^{-4} cm/s. é possível submeter uma pressão. Além disso, o processo de tornar o meio aeróbico, controla o pH do meio entre 5,5 ~ 9,0 e o melhor procedimento é aquele que injeta água com concentração

20 de DO acima de 5 mg/l.

No processo para se obter o meio aeróbico, pode ser uma condição aeróbica para atingir a concentração de DO do meio, superior a 2mg/l e o potencial de oxi-redução, abaixo designado por (ORP), um valor superior a 0 mV.

Operação

O agente não prejudicial de óleo mineral e o método de despoluição de óleo mineral desta invenção referem-se ao composto injetado no meio em estudo, que é uma fonte de nutrição ou de respiração dos microorganismos tornando-os ativos e capazes de se multiplicarem.

5 Desta forma, considerando-se a função de vários microorganismos da cultura que participa no processo de decomposição do óleo mineral, possibilita-se o processo de mediação biológica altamente eficiente, onde dificilmente serão deixados resíduos tóxicos, pela injeção de aditivo de vários compostos diferentes.

 Além disso, a proporção dos componentes na mistura desse aditivo,
10 selecionados de acordo com a característica do solo, torna ainda mais eficiente a recuperação do solo.

Resultados do invento

Segundo o método de despoluição do óleo mineral e o despoluente desse óleo, é possível purificar-se rapidamente o óleo mineral e com baixo custo.

15 Condições para a execução desta invenção

Abaixo, descreve-se a melhor condição para a execução deste método não prejudicial do óleo mineral e do despoluente do óleo mineral.

 O sal de amônio utilizado como agente não prejudicial do óleo mineral, refere-se, por exemplo, a pelo menos um sulfato de amônio, dihidro fosfato de amônio, etc. Como
20 sal de amônio, podem ser utilizados os sais reconhecidos estruturalmente como sal de amônio, em outras palavras o que pode se avaliado como tal; como fosfato pode ser utilizado o que for reconhecido estruturalmente como sal de fosfato ou todos os compostos que são avaliados como tal. Eles têm a vantagem de ser altamente solúveis em água e elevam a eficiência desta invenção devido a alta mobilidade no local injetado.

O meio considerado nesse método de descontaminação do óleo mineral e do agente descontaminante de óleo mineral, pode ser, genericamente, um solo, água subterrânea ou ainda solo de baixa qualidade que contem microorganismo, sendo um meio em que o microorganismo pode sobreviver, torna-se eficiente, também em método de
5 adição de microorganismo.

O agente descontaminante de óleo mineral desse invento é adicionado ao solo de região poluída, água subterrânea ou ainda, ao solo de baixa qualidade. A proporção em que são adicionados os componentes que formam esse agente descontaminante de óleo mineral é estabelecida conforme as características do meio, aumentando assim a eficiência
10 na sua recuperação.

Além disso, o estado desse aditivo pode ser sólido, líquido e pastoso, que será escolhido de acordo com as características do solo e da poluição local. O método de injeção geralmente é feito dissolvendo-se em água, mas consegue-se um bom resultado também pela mistura mecânica.

15 O composto utilizado como descontaminante é um óleo, por exemplo, os derivados de benzeno, tais como, benzeno, tolueno, xileno, etilbenzeno, gasolina, querosene, óleo leve, mas pode ser também um composto reconhecido como óleo mineral.

O microorganismo desta invenção, utilizado como descontaminante de óleo mineral, é encontrado em solo poluído, que pode se multiplicar pelo mesmo método de
20 microorganismos em geral.

São microorganismos, capazes de descontaminar o óleo mineral, e que podem se multiplicar, em meio inorgânico e orgânico, que contem sais inorgânicos, fonte de nitrogênio e outras fontes de nutrição. Pode ser utilizada uma mistura com microorganismo exógeno, um gen extraído do microorganismo, e mesmo com a fixação do microorganismo

em uma substancia simples é possível aplicar o despoluente e também o método de despoluente deste invento.

O aditivo é preparado com pelo menos um dos seguintes componentes:

- peptona, extrato de levedura, arginina, histidina, isoleucina, lisina, treonina e
5 valina;
- pelo menos um dos seguintes sais de: manganês, zinco, ferro, magnésio, cobalto, níquel, cobre, molibdênio, sódio, potássio e cálcio;
- pelo menos um dos seguintes compostos: tiamina, ácido p-amino benzóico, colina, ácido ascórbico, ácido pantotênico, piridoxina, riboflavina, ácido nicotínico, biotina,
10 inositol, ácido fólico, ácido lipoico e cianocobalamina;
- pelo menos um sal de amônio e
- pelo menos um sal de fosfato; é eficiente como ativação do microorganismo que decompõe o poluente, e como fonte de nutriente para sua multiplicação. O tipo de componentes e a quantidade de aditivo serão selecionados, baseados no tipo de poluente,
15 concentração e tipo de meio e, também tipo de microorganismo utilizado.

O aditivo preparado com pelo menos um dos seguintes componentes: sais de sódio de ácidos graxos, sulfatos de monoalquila, sulfatos de alquil polioxi etileno, sulfonatos de alquil-benzeno, monoalquil fosfatos, óxidos de alquil dimetil amina, alquil carboxi betainas, ésteres de polietileno, ésteres de ácido graxo sorbitano, alquil
20 poliglucosídio, dietalonamidas de ácido graxo, éteres de monogliceril alquila, sais de potássio de ácidos graxos, ésteres de α -sulfo ácido graxo de sódio, sulfonato de alquil benzeno de sódio linear, ésteres de alquil sulfato de sódio, ésteres de sulfato alquil éter de sódio, sulfonatos de α -olefina, alquil sulfonatos de sódio, ésteres de ácido graxos de sacarose, ésteres de ácido graxo sorbitano, ésteres de ácido graxo polioxi etileno sorbitano,

alcalonamidas de ácido graxo, éteres de alquil polioxi etileno, ésteres de fenil alquil polioxi etileno, sais de sódio de ácido graxo alquil amino, , alquil betainas, óxido de alquil amino, sais de amônio de alquil trimetila, sais de amônio de dialquil dimetila, ramino lipídios e lipídios de mannosileritrol; pertencem ao grupo de compostos que facilitam a transferência
 5 do óleo aderido ao solo para a camada aquosa. Como material que facilita o deslocamento da substancia oleosa para a camada aquosa, o microorganismo é eficiente para melhorar a aplicação (bio-hability) na descontaminação, na industria alimentícia é um composto utilizado como aditivo, por ser não prejudicial.

O método de suprimento de oxigênio não difere tanto no suprimento com o ar
 10 atmosférico, como na mistura com o solo. O método que se utiliza é o de introduzir ao solo dissolvido em água, em forma de DO, a dispersão no meio, e é vantajoso do ponto de vista da sua influencia. O método mais adequado é alcançar uma concentração de pelo menos 2 mg/l de DO e o valor de ORP de pelo menos 0 mV, pela injeção de pelo menos 5 mg/l de DO. E é recomendado tanto do ponto de vista da decomposição do poluente como da
 15 atividade e multiplicação do microorganismo aeróbico.

Ao introduzir o descontaminante deste invento ou água com oxigênio dissolvido, é importante escolher o método de injeção considerando-se o coeficiente de permeabilidade que caracteriza a facilidade de penetração da água. Isto é, se o coeficiente de permeabilidade for inferior a 10^{-4} cm/seg há necessidade de se aplicar uma pressão, e se
 20 for superior a 10^{-4} cm/seg basta introduzir sob fluidez natural.

Neste invento, a descontaminação do óleo mineral ocorre rapidamente com a aplicação do microorganismo, genericamente ou aplica-se em ambiente onde o microorganismo sobrevive bem, ou haverá a necessidade de formar/ controlar o ambiente. Recomenda-se controlar o ambiente num pH entre 5,5 a 9,0.

Nas condições acima este invento consegue tornar o óleo mineral não prejudicial. Portanto, é um método de purificação que permite torná-lo não prejudicial, com complexidade, carga ambiental, tempo de procedimento e custo menores do que o método convencional.

5 Abaixo, descreveremos detalhadamente o método de descontaminação do óleo mineral deste invento e do agente descontaminante, porém o âmbito tecnológico não se limita a essa experiência.

Experiência 1

Descreveremos o caso em que, através do agente descontaminante de óleo
10 mineral e do método de descontaminação do óleo mineral, eliminamos os derivados de benzeno da água subterrânea.

Como purificação *in loco* da água subterrânea poluída com derivados de benzeno é a prova real da purificação eficiente pelo aditivo, foi feito um teste piloto no local, da contaminação da água subterrânea pelo derivado de benzeno. O local de teste
15 piloto possui uma área com 10 m de comprimento x 10 m de largura e o nível da água subterrânea de 2,2 m, a camada considerada a partir do fundo, é de aproximadamente 5 m. Nesse teste foram medidos como parâmetro, a concentração dos derivados de benzeno (benzeno, tolueno e xileno), concentração de DO (mg/l), valor de ORP (mV).

A concentração de derivados de benzeno foi avaliada utilizando-se de
20 cromatógrafo a gás, padronizado segundo o método de análise da norma publica (JIS-K0125). Neste teste foi utilizado como aditivo uma mistura de 2kg de extrato de levedura, 2 kg de arginina, 1 kg de ácido ascórbico, 350 kg de dihidrogeno fosfato de amônio, 50 kg de cloreto de potássio, 5 kg de cloreto de sódio, 50 kg de dihidrogeno fosfato de cálcio e 20 kg de éster de ácido graxo de sacarose.

Em alguns casos foram introduzidos, através do poço de alimentação, após misturar este aditivo com 50 ton de água ao ar livre num tanque; ao mesmo tempo foram introduzidos ininterruptamente, à velocidade de 3 l/min, água com uma média de 20 mg/l de oxigênio dissolvido sobre a água subterrânea. Como o coeficiente de permeabilidade do solo na região era de $5,1 \times 10^{-3}$ cm/seg a introdução foi feita com sistema de fluxo natural.

E como teste comparativo, foi utilizado o método ao ar livre introduzindo-se o ar no poço, no mesmo local de trabalho.

Em ambos os casos, foram medidos periodicamente a concentração de DO (mg/l) na água subterrânea, em poços de averiguação localizados a 0,5 m e 3 m do poço de alimentação, no fluxo inferior da água subterrânea.

A concentração dos derivados de benzeno e o valor de ORP (mV) na água subterrânea também foram medidos periodicamente. Os resultados da media de cada parâmetro tanto do exemplo 1 como do caso comparativo encontram-se na tabela 1.

Tabela 1

Progresso de cada parâmetro no projeto piloto

	Item	distância do poço de alimentação	Início	após 7 dias	após 15 dias	após 30 dias
Experiência (água aerada)	DO	0.5m	0.4	12.0	10.0	12.0
		3.0m	0.4	6.3	7.1	6.9
	Benzeno	3.0m	13.0	8.2	1.4	<0.001
	Tolueno	3.0m	10.0	0.2	<0.01	<0.01
	Xileno	3.0m	4.2	0.6	<0.01	<0.01
	ORP	3.0m	-75.0	+ 101.0	+ 143.0	+ 167.0
	pH	3.0m	7.1	7.0	6.9	7.1
Exemplo comparativo (poço ao ar livre)	DO	0.5m	0.5	4.1	0.4	0.1
		3.0m	0.4	1.2	0.3	0.2

Com a introdução de aditivo da tabela 1, podemos notar que através do DO e ORP do solo poluído, forma-se condição favorável à decomposição pelo microorganismo, resultando em ambiente de decomposição do poluente, sendo mantida durante o período de teste. A redução da concentração dos derivados de benzeno em questão, atingiu um nível satisfatório ao ambiente básico em 15 ~ 30 dias desde o início do teste. Por outro lado, em caso de método ao ar livre tradicional, indicado no exemplo comparativo, notou-se uma leve elevação da concentração de oxigênio a 0,5 m do poço de alimentação, e depois caiu para 2 mg/l, impossibilitando a introdução de oxigênio em quantidade suficiente para a atividade do microorganismo aeróbico. A razão disso, a exposição ao ar livre, dificultou o deslocamento da água e do oxigênio. A partir dos resultados acima pudemos provar a eficiência do método de descontaminação do óleo mineral deste invento, bem como, o despoluente de óleo mineral na purificação especialmente dos derivados de benzeno e do óleo mineral na água subterrânea, utilizando-se os microorganismos.

Experiência 2

Apresenta-se a seguir, a experiência de despoluição do óleo mineral na água subterrânea, através do método de purificação do óleo mineral deste invento e despoluente de óleo mineral.

Observa-se como a purificação *in loco* da água subterrânea contaminada com o óleo mineral, levou a um resultado e purificação através do aditivo. Foi realizado o teste piloto no local, para a purificação através do aditivo, onde é evidente a poluição da água subterrânea pelo óleo mineral. O local de teste piloto tem a seguinte dimensão, 10 m de comprimento x 10 m de largura e o nível da água é de 1,5 m, na faixa de 3 m a partir do fundo da camada de água.

Neste teste do óleo mineral, foram medidos como parâmetros a concentração de hidrocarboneto total do petróleo (abaixo designado TPH), concentração de DO (mg/l) e o valor de ORP (mV) do óleo mineral. A concentração de TPH foi medida utilizando-se de cromatógrafo a gás com detector de ionização na chama de oxigênio (abaixo denominado GC- FID). O aditivo aqui utilizado foi uma mistura de: 2 kg de peptona, 2kg de treonina, 1 kg de riboflavina, 220 kg de dihidro fosfato de amônio, 30 kg de cloreto de potássio, 5 kg de cloreto de sódio, 5 kg de cloreto de magnésio, 30 kg de dihidro fosfato de potássio e 20 kg de éster de ácido graxo sorbitano.

Este aditivo foi misturado a 30 ton de água potável, num tanque e depois foi despejado sobre a água subterrânea pelo poço de alimentação, ao mesmo tempo, foi injetado o oxigênio dissolvido em água potável à uma concentração media de 30 mg/l, ininterruptamente, onde o coeficiente de permeabilidade era de $1,4 \times 10^{-3}$ cm/ seg , portanto foi injetado no poço sob fluxo natural. No poço de observação, localizado a 2 m abaixo do poço de alimentação, foram medidos periodicamente as concentrações de PTH e DO (mg/l), valor de ORP (mV) e o pH. Apresentamos os resultados da medida de cada parâmetro da experiência 2.

Tabela 2

Progresso de cada parâmetro no plano piloto

	início	após 7 dias	após 15 dias	após 30 dias
TPH	5,160.0	2,740.0	965.0	<500.0
DO	0.2	4.2	3.3	3.1
ORP	-41.0	+ 105.0	+ 92.0	+ 114.0
pH	6.9	6.8	7.0	7.2

Através da tabela 2 podemos notar pelos resultados de DO e ORP, que houve a formação de um ambiente de decomposição do poluente, sob condição favorável de decomposição pelo microorganismo com a introdução de aditivo. O óleo mineral, considerado após 30 dias, teve a sua concentração reduzida a um valor inferior ao limite inferior. A partir dos resultados acima, pudemos provar a eficiência do método de despoluição do óleo mineral e do despoluente de óleo mineral deste invento, na purificação do óleo mineral na água subterrânea através de microorganismo.

REIVINDICAÇÕES

1) “ADITIVO DE PURIFICAÇÃO PARA LIMPAR O MEIO CONTAMINADO COM ÓLEO MINERAL”, caracterizado por ser composto de:

- pelo menos um dos seguintes do grupo de:

5 - peptona, extrato de levedura, arginina, histidina, isoleucina, lisina, treonina e valina;

- pelo menos um dos seguintes sais de: manganês, zinco, ferro, magnésio, cobalto níquel, cobre, molibdênio, sódio, potássio e cálcio;

10 - pelo menos um dos seguintes compostos: tiamina, ácido p-amino benzóico, colina, ácido ascórbico, ácido pantotênico, piridoxina, riboflavina, ácido nicotínico, biotina, inositol, ácido fólico, ácido lipoico e cianocobalamina;

- um ou mais sais de amônio; e

- um ou mais fosfatos.

15 **2) “ADITIVO”**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por conter adicionalmente:

20 - pelo menos um dos seguintes compostos: sais de sódio de ácidos graxos, sulfatos de monoalquila, sulfatos de alquil polioxi etileno, sulfonatos de alquil-benzeno, monoalquil fosfatos, óxidos de alquil dimetil amina, alquil carboxi betainas, éteres de polietileno, ésteres de ácido graxo sorbitano, alquil poliglucosídio, dietalonamidas de ácido graxo, éteres de monogliceril alquila, sais de potássio de ácidos graxos, ésteres de α -sulfo ácido graxo de sódio, sulfonato de alquil benzeno de sódio linear, ésteres de alquil sulfato de sódio, ésteres de sulfato alquil éter de sódio, sulfonatos de α -olefina, alquil sulfonatos de sódio, ésteres de ácido graxos de sacarose, ésteres de ácido graxo sorbitano, ésteres de ácido graxo polioxi etileno sorbitano, alcalonamidas de ácido graxo, ésteres de alquil

polioxi etileno, éteres de fenil alquil polioxi etileno, sais de sódio de ácido graxo alquil amino, , alquil betainas, óxido de alquil amino, sais de amônio de alquil trimetila, sais de amônio de dialquil dimetila, ramino lipídios e lipídios de mannosileritol.

3) “MÉTODO DE PURIFICAÇÃO PARA LIMPAR O MEIO CONTAMINADO

5 **COM ÓLEO MINERAL”**, caracterizado por compreender as seguintes etapas:

- tornar o meio aeróbico; e

- suprir ao meio um agente que devolve o óleo inócuo, que compreende:

- pelo menos um dos compostos do seguinte grupo: peptona, extrato de levedura, arginina, histidina, isoleucina, lisina, treonina e valina;

10 - pelo menos um dos seguintes metais: manganês, zinco, ferro, magnésio, cobalto, níquel, cobre, molibdênio, sódio, potássio, cálcio e seus sais;

- pelo menos um dos seguintes compostos: tiamina, ácido p-amino benzóico, colina, ácido ascórbico, ácido pentotênico, piridoxina, riboflavina, ácido nicotínico, biotina, inositol, ácido fólico, ácido lipoico e cianocobalamina;

15 - um ou mais sais de amônio e

- um ou mais fosfatos.

4) “MÉTODO”, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo agente despoluente de óleo mineral conter pelo menos um dos seguintes compostos: sais de sódio de ácidos graxos, sulfatos de monoalquila, sulfatos de alquil polioxi etileno, sulfonatos de alquil-
20 benzeno, monoalquil fosfatos, óxidos de alquil dimetil amina, alquil carboxi betainas, éteres de polietileno, ésteres de ácido graxo sorbitano, alquil poliglucosídeo, dietalonamidas de ácido graxo, éteres de monogliceril alquila, sais de potássio de ácidos graxos, ésteres de α -sulfo ácido graxo de sódio, sulfonato de alquil benzeno de sódio linear, ésteres de alquil sulfato de sódio, ésteres de sulfato alquil éter de sódio, sulfonatos

de α -olefina, alquil sulfonatos de sódio, ésteres de ácidos graxos de sacarose, ésteres de ácido graxo sorbitano, ésteres de ácido graxo polioxi etileno sorbitano, alcalonamidas de ácido graxo, éteres de alquil polioxi etileno, éteres de fenil alquil polioxi etileno, sais de sódio de ácido graxo alquil amino, alquil betainas, óxido de alquil amino, sais de amônio de alquil trimetila, sais de amônio de dialquil dimetila, ramino lipídios e lipídios de mannosileritrol.

5 **5) “MÉTODO”**, de acordo com as reivindicações 3 ou 4, caracterizado pelo fato de que, se o meio possuir o coeficiente de permeabilidade de água inferior a 10^{-4} cm/seg, o meio é submetida a uma pressão.

10 **6) “MÉTODO”** de acordo com as reivindicações 3, 4 ou 5, caracterizado pela etapa para obter um meio aeróbico compreende:

- injeção de água com oxigênio dissolvido a 5 mg/l ou mais e o pH do meio é controlado na faixa de 5,5 a 9,0.

15 **7) “MÉTODO”** de acordo com as reivindicações 3, 4, 5 ou 6, caracterizado pelo fato de que o meio tem um nível de 2 mg/l de oxigênio dissolvido e o potencial de óxido-redução de 0 mV ou superior.

RESUMO**“ADITIVO E MÉTODO DE PURIFICAÇÃO PARA LIMPAR O MEIO
CONTAMINADO COM ÓLEO MINERAL”**

Propõe-se um aditivo para descontaminação rápida do óleo mineral e o seu
5 método.

A ativação e a multiplicação de microorganismos que se utilizam do agente
despoluente de óleo mineral, preparado com a mistura de menos um composto como
peptona, etc.; pelo menos um sal de amônio e pelo menos um sal de fosfato, mais os sais
de sódio de ácido graxo, etc.; como fonte de alimentação e respiração, desenvolve-se a
10 despoluição do óleo mineral, resultando num método de despoluição rápida de óleo
mineral e de baixo custo.