



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

(21) **PI 1103089-5 A2**

(22) Data de Depósito: 02/06/2011  
(43) Data da Publicação: 10/07/2012  
(RPI 2166)



(51) *Int.Cl.:*  
C08G 18/06  
C08G 18/10

**(54) Título:** MATERIAL ABSORVENTE PARA EMPREGO NA REMOÇÃO DE EFLUENTES OLEOSOS E PROCESSO PARA PRODUÇÃO DE MATERIAL ABSORVENTE PARA EMPREGO NA REMOÇÃO DE EFLUENTES OLEOSOS

**(73) Titular(es):** Ismael Rodrigues Fuentes, Laurencio Cuevas Perlaza

**(72) Inventor(es):** Laurencio Cuevas Perlaza

**(74) Procurador(es):** Tinoco Soares & Filho Ltda.

**(57) Resumo:** MATERIAL ABSORVENTE PARA EMPREGO NA REMOÇÃO DE EFLUENTES OLEOSOS E PROCESSO PARA PRODUÇÃO DE MATERIAL ABSORVENTE PARA EMPREGO NA REMOÇÃO DE EFLUENTES OLEOSOS. O qual é obtido a partir de uma resina vegetal produzida com uma parcela de aproximadamente 80% de óleo vegetal oriundo, preferivelmente porém não exclusivamente, do processamento de mamona, dita parcela de óleo vegetal é alimentada em um reator juntamente com uma parcela de aproximadamente 20% de ácidos graxos oriunda preferivelmente da etapa de transesterificação ocorrida durante a produção do biodiesel, bem como silicone, na faixa de aproximadamente 0,05%, e aminas, na faixa de aproximadamente 1%, dito reator sendo aquecido a uma temperatura de 100 graus centígrados por um período de quatro horas gerando a resina vegetal que é posteriormente, em uma etapa de moldagem, acrescida de aproximadamente 50% de isocianato e 5% de água para provocar a expansão, gerando um bloco de espuma que é posteriormente fragmentado de modo a gerar o material absorvente ora proposto para emprego na remoção de efluentes oleosos.

"MATERIAL ABSORVENTE PARA EMPREGO NA REMOÇÃO DE EFLUENTES OLEOSOS E PROCESSO PARA PRODUÇÃO DE MATERIAL ABSORVENTE PARA EMPREGO NA REMOÇÃO DE EFLUENTES OLEOSOS".

5 O presente pedido de patente de invenção trata de um material absorvente especialmente desenvolvido para ser empregado na remoção de efluentes oleosos em geral, bem como particularmente para emprego na absorção de hidrocarbonetos (derivados de petróleo) e óleos  
10 vegetais e animais eventualmente oriundos de vazamentos acidentais.

Como é do conhecimento geral as questões ambientais têm tomado cada vez mais espaço nos debates da sociedade acerca do uso responsável dos recursos  
15 naturais e da prevenção de acidentes que agridam a natureza, entre outros.

Dentro desse escopo tem sido bastante difundida também a noção de que eventuais acidentes que envolvam o despejo de substâncias perigosas no ambiente  
20 devam ser tratados de forma eficiente e rápida, visando assim minimizar o impacto à natureza.

Ainda dentro desse mesmo escopo está também a preocupação com a absorção de efluentes oleosos em geral notadamente no âmbito industrial, sempre  
25 tendo como foco o menor impacto possível ao ambiente.

As questões ambientais tendem a saltar aos olhos da opinião pública mundial durante ocorrências de grande porte caso, por exemplo, do vazamento

causado em tempos recentes pela perda da plataforma petrolífera "*Deep Water Horizon*", no ano de 2010, no Golfo do México, ou ainda por acidentes com navios petroleiros, dos quais o mais icônico é o que envolveu o navio "*Exxon Valdez*" no ano de 1989, no Alasca.

De modo geral, quando as medidas preventivas falham e um acidente de grandes proporções ocorre, resta somente a busca pela melhor solução para minimizar os danos ao ambiente, sendo que ainda com relação às ocorrências que envolvem derramamento de petróleo e outras substâncias, principalmente no mar, em rios ou outros corpos d'água, são utilizadas algumas soluções pouco eficientes.

Dentre as soluções normalmente utilizadas está a remoção física do petróleo, mediante utilização prévia de barreias flutuantes que buscam delimitar uma área, onde podem então ser posteriormente utilizados desde equipamentos para remoção (raspagem, sucção, etc), ou mesmo embarcações para aplicação de substâncias dispersantes, sendo que esta última solução simplesmente mascara o problema, uma vez que na maioria dos casos o petróleo derramado (e acrescido dos dispersantes) acaba afundando causando um dano maior nas profundezas dos corpos d'água, onde dependendo da profundidade e de regimes de correntes, a remoção se torna mais difícil ainda, para não dizer impossível.

No caso de vazamentos em terra outras soluções são utilizadas, mas de modo geral

sempre acaba restando no ambiente alguma parcela de material contaminante não recolhido.

Por outro lado, a preocupação ambiental tem motivado a pesquisa e produção de combustíveis mais eficientes, menos poluentes e que preferencialmente possam ser obtidos de fontes renováveis, caso do etanol e mais recentemente do biodiesel, substituto do diesel obtido do refino do petróleo, assim como incentiva a manter o homem no campo, garantindo seu sustento com melhor qualidade de vida.

Especificamente com relação ao biodiesel, este é obtido, de modo geral, pela transesterificação de óleos vegetais ou de qualquer substância oleosa de origem natural, sendo que desse processo de transesterificação (que ocorre em um ambiente de reação na presença de calor e em um meio ácido) é gerada, como resíduo, uma parcela significativa de glicerina em bruto, matéria essa que não tem utilização prática em larga escala.

Por esse motivo, a produção de biodiesel se por um lado permite a obtenção de um combustível menos poluente e não tão agressivo ao ambiente e que é oriundo de recursos renováveis, por outro lado gera, em decorrência da sua produção, um resíduo que não encontra demanda para emprego comercial, fato esse que por si só representa um passivo ambiental a ser resolvido.

Em face desse estado da técnica foi desenvolvida a matéria abordada por este pedido

de patente de invenção, o qual propõe, como um de seus aspectos principais um novo material absorvente para emprego na remoção de efluentes oleosos, sendo que este pedido de patente tem ainda como um outro aspecto principal o processo segundo o qual é fabricado o mencionado material absorvente para emprego na remoção de efluentes oleosos.

O material absorvente para emprego na remoção de efluentes oleosos aqui tratado, quando pronto, apresenta-se como uma espuma fragmentada com alta capacidade de absorção de óleos e outras substâncias congêneres, sendo que no processamento de tal material é empregado, como parte da sua matéria-prima, o resíduo da transesterificação oriundo da produção do biodiesel, ou seja a glicerina em bruto previamente purificada.

O produto absorvente para emprego na remoção de efluentes oleosos aqui tratado, bem como o processo segundo o qual o mesmo é produzido, permite, por um lado, a obtenção de uma solução alternativa no âmbito da absorção de efluentes oleosos de diversas naturezas e por outro lado, permite dar destino a um resíduo industrial (glicerina) que de outra forma não teria utilidade prática e passaria a representar, por si mesmo e no caso de não ser adequadamente manejado, um material com capacidade de eventualmente atuar como contaminante do meio ambiente.

Resta claro e evidente o fato de que a matéria abordada por este pedido de patente de invenção apresenta vantagens técnicas em duas frentes diferentes, ou seja, permitindo por um lado, a produção em

escala de um material absorvente de efluentes oleosos e, por outro lado, empregando na fabricação desse referido material absorvente, como uma de suas matérias-primas, uma substância sem demanda para uso prático ou comercial.

5 O presente pedido de patente de invenção poderá ser claramente entendido em todas as suas particularidades a partir da descrição pormenorizada que será feita com base na figura número 1 (figura única), a qual representa, esquematicamente, um fluxograma do processo  
10 para produção do material absorvente de efluentes oleosos aqui tratado.

A referida figura 1 contempla um primeiro bloco (ainda alheio ao processo aqui proposto), onde está representado, de forma geral, a produção de  
15 biodiesel (bloco A), sendo que no processamento do biodiesel convencional é prevista a etapa de transesterificação (bloco B), de onde se obtém, de forma simplificada, tanto o biodiesel propriamente dito (bloco C), como também uma significativa parcela de glicerina em bruto (bloco D).

20 A partir do bloco D da figura 1 que trata da obtenção da glicerina em bruto, entra-se especificamente no âmbito do presente processo, onde está previsto que a parcela de glicerina em bruto (bloco D), que representa um volume médio na faixa de 10% em relação ao  
25 volume de biodiesel produzido, seja submetida à ação de um ácido inorgânico (bloco E) em um percentual de 4%, o qual fraciona a glicerina em bruto tanto em sais (não utilizados) indicados pelo bloco F, como também em uma parcela útil de

ácidos graxos (bloco G), sendo que tal matéria prima (ácidos graxos) corresponde a uma faixa de aproximadamente 20% sobre a fórmula para obtenção do presente material absorvente de efluentes oleosos.

5 Os ácidos graxos (bloco G) são então alimentados em um reator (bloco H), onde também é alimentada uma parcela de óleo vegetal (bloco I) na proporção de aproximadamente 80% do volume total do material absorvente a ser obtido, sendo que tal parcela de óleo  
10 vegetal é preferencialmente, porém não exclusivamente, oriunda do processamento da mamona. O processamento visando a obtenção do óleo vegetal empregado na formulação do material absorvente aqui tratado não é detalhado em face de seguir técnicas convencionais alheias ao escopo do presente  
15 pedido de patente.

Juntamente com a parcela do óleo vegetal (bloco I) são também alimentadas outras matérias primas (bloco J) sendo elas: silicone na faixa de 0,05% e aminas aproximadamente 1%, sendo o reator (bloco H)  
20 aquecido por trocador de calor (vapor) até atingir uma faixa de temperatura ideal ao redor de 100 graus centígrados, gerando assim, após um tempo de processamento de 4 horas, uma carga de resina vegetal (bloco K).

A resina vegetal assim obtida  
25 é então submetida a uma etapa de moldagem (bloco L), onde a mesma, após ser acrescida de uma parcela de aproximadamente 50% de isocianato (bloco M), sofre uma reação de expansão e solidificação, expansão essa, provocada pelo acréscimo de

água (bloco R) na proporção de 5% do volume mesclado, gerando um bloco sólido de espuma (bloco N), com densidade média ao redor de 48kg/m<sup>3</sup>.

O bloco sólido de espuma (bloco N) é então submetido a um equipamento fragmentador (bloco O), gerando assim um dado volume de material fragmentado (bloco P), o qual tem a consistência de um material na forma de flocos ou tiras e que resulta no produto final que é o material absorvente de efluentes oleosos aqui proposto (bloco Q).

O produto final (bloco Q) apresenta a característica desejável de ser totalmente receptivo ao contato e ligação com substâncias oleosas e outros efluentes diversos não miscíveis em água, absorvendo e isolando tais efluentes oleosos de modo a impedir seu retorno ao meio de onde foram removidos.

Quando em meio aquático, o produto final (bloco Q) tem ainda a particular característica desejável de não absorver água evitando assim o aumento da sua densidade, o que de outra forma provocaria o seu afundamento.

Ainda com relação às características funcionais do material absorvente para emprego na remoção de efluentes oleosos aqui proposto pode ser ressaltado o fato de que o mesmo é de natureza biodegradável, não sendo agressivo ao meio ambiente e por tal motivo totalmente seguro. Testes específicos demonstraram que o material absorvente aqui tratado, quando

misturado ao solo apresenta grande tendência a se biodegradar, transformando-se em adubo orgânico ao longo de um período de 45 dias.

Do ponto de vista do processo aqui proposto, o mesmo pode ser dividido em seis etapas distintas, as quais são seqüencialmente assim organizadas: uma primeira etapa onde é acrescida, a uma parcela de glicerina em bruto (originada da etapa de transesterificação de biodiesel), uma parcela de aproximadamente 4% de um ácido inorgânico, o qual fraciona a glicerina em bruto em sais (não utilizados) e em uma parcela útil de ácidos graxos; os ácidos graxos (em uma segunda etapa do presente processo e em uma faixa percentual de aproximadamente 20% em relação ao volume total da formulação do material absorvente aqui tratado) são então alimentados em um reator, onde também é alimentada, ainda nessa segunda etapa, uma parcela de óleo vegetal em uma faixa de 80%, o qual é preferencialmente oriundo do processamento da mamona, sendo que ainda dentro da referida segunda etapa e juntamente com a parcela do óleo vegetal e dos ácidos graxos são também alimentadas ao reator outras matérias-primas, sendo elas o silicone, na faixa de aproximadamente 0,05% e aminas, na faixa de aproximadamente 1%.

Apos o reator ser devidamente carregado o mesmo é aquecido por trocador de calor (vapor) até atingir uma faixa de temperatura ideal ao redor de 100 graus centígrados, gerando assim, após um período de tempo de processamento de 4 horas, que constitui uma terceira

etapa do presente processo, uma carga de resina vegetal, a qual em uma quarta etapa do presente processo é então submetida a uma fase de moldagem, onde a mesma, em uma quinta etapa do presente processo é acrescida uma parcela de 5 50% de isocianato, sofrendo então uma reação de expansão, a qual é provocada pelo acréscimo de água na proporção de aproximadamente 5% do volume mesclado e solidificação, gerando um bloco sólido de espuma com densidade média ao redor de 48kg/m<sup>3</sup>; em uma sexta etapa do presente processo, o 10 bloco sólido de espuma é então submetido a uma etapa de fragmentação, gerando assim um dado volume de material fragmentado, o qual tem a consistência de um material na forma de flocos e/ou tiras e que resulta no produto final do presente processo.

REIVINDICAÇÕES

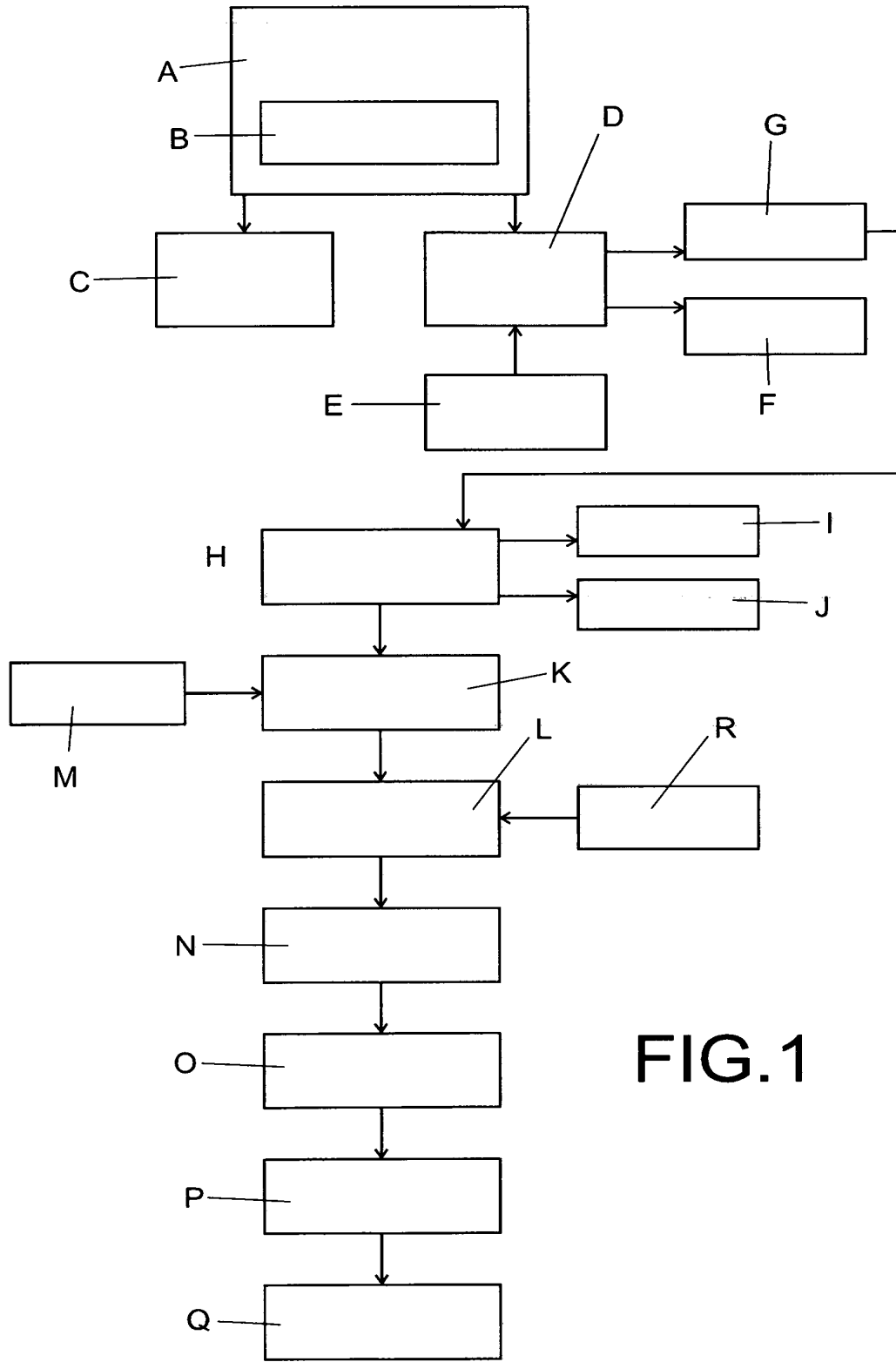
1. "MATERIAL ABSORVENTE PARA EMPREGO NA REMOÇÃO DE EFLUENTES OLEOSOS", o qual é utilizado para absorver efluentes oleosos em geral e que pode  
5 apresentar uma consistência de um material na forma de flocos ou tiras, sendo caracterizado pelo fato de incluir, na sua formulação, ácidos graxos, oriundos de glicerina em bruto, em uma proporção de aproximadamente 20%, bem como uma parcela de óleo vegetal na faixa de 80%, como também  
10 outras matérias-primas sendo elas o silicone, na faixa de aproximadamente 0,05%, e aminas, na faixa de aproximadamente 1%, dito material incluindo ainda uma parcela de isocianato, na faixa de aproximadamente 50% e água, na proporção de 5% do  
15 volume mesclado.

2. "MATERIAL ABSORVENTE PARA EMPREGO NA REMOÇÃO DE EFLUENTES OLEOSOS", de acordo com a reivindicação número 1, caracterizado pelo fato de que o material absorvente apresenta sua condição de flocos ou  
20 tiras, após o bloco sólido de espuma do qual o mesmo é derivado ser submetido a uma etapa de fragmentação.

3. "MATERIAL ABSORVENTE PARA EMPREGO NA REMOÇÃO DE EFLUENTES OLEOSOS", de acordo com a reivindicação número 2, caracterizado pelo fato de que o  
25 bloco sólido de espuma do qual deriva o material proposto na sua condição de flocos ou tiras, após ser tal bloco devidamente fragmentado, apresenta uma densidade média da ordem de 48kg/m3.

4. "PROCESSO PARA PRODUÇÃO DE MATERIAL ABSORVENTE PARA EMPREGO NA REMOÇÃO DE EFLUENTES OLEOSOS", o qual é utilizado para permitir a fabricação de um material absorvente para captura de efluentes oleosos em geral, sendo que dito material apresenta-se na forma de flocos ou tiras, caracterizado pelo fato de que o material absorvente tem como a base de uma das suas matérias-primas a glicerina em bruto oriunda da etapa de transesterificação do biodiesel, dita glicerina em bruto, já dentro do âmbito do presente processo é submetida a uma primeira etapa, onde é acrescida uma parcela de um ácido inorgânico, na proporção de aproximadamente 4%, o qual fraciona a glicerina em bruto, tanto em uma parcela de sais, como também em uma parcela útil de ácidos graxos que é utilizada na formulação do material absorvente em uma proporção de aproximadamente 20%; os ácidos graxos, em uma faixa de aproximadamente 20% e em uma segunda etapa do presente processo são então alimentados em um reator, onde também é alimentada, ainda nessa segunda etapa, uma parcela de óleo vegetal na faixa de aproximadamente 80%, o qual é preferencialmente oriundo do processamento da mamona, ainda dentro da referida segunda etapa e juntamente com a parcela do vegetal e de ácidos graxos são também alimentadas outras matérias-primas que incluem silicone, na proporção de aproximadamente 0,05% e aminas, na proporção de aproximadamente 1%, sendo que após devidamente carregado o reator, o mesmo é aquecido preferencialmente por um trocador de calor, que opera por vapor, até atingir uma faixa de temperatura ideal ao redor

de 100 graus centígrados, gerando assim, após um tempo de processamento de quatro horas, que constitui uma terceira etapa do presente processo, uma carga de resina vegetal, a qual, em uma quarta etapa do presente processo é então submetida a uma fase de moldagem, onde a mesma, em uma quinta etapa do presente processo é acrescida de uma parcela de isocianato na faixa de aproximadamente 50%, e de aproximadamente 5% de água do volume mesclado, sofrendo então uma reação de expansão e solidificação, expansão essa provocada pelo acréscimo de água, gerando assim um bloco sólido de espuma com densidade média ao redor de 48kg/m<sup>3</sup>; em uma sexta etapa do presente processo, o bloco sólido de espuma é então submetido a uma etapa de fragmentação, gerando um dado volume de material fragmentado, o qual tem a consistência de um material na forma de flocos ou tiras e que resulta no produto final do presente processo.



**FIG.1**

RESUMO

"MATERIAL ABSORVENTE PARA EMPREGO NA REMOÇÃO DE EFLUENTES OLEOSOS E PROCESSO PARA PRODUÇÃO DE MATERIAL ABSORVENTE PARA EMPREGO NA REMOÇÃO DE EFLUENTES OLEOSOS", o qual é obtido a partir de uma resina vegetal produzida com uma parcela de aproximadamente 80% de óleo vegetal oriundo, preferivelmente porém não exclusivamente, do processamento de mamona, dita parcela de óleo vegetal é alimentada em um reator juntamente com uma parcela de aproximadamente 20% de ácidos graxos oriunda preferivelmente da etapa de transesterificação ocorrida durante a produção do biodiesel, bem como silicone, na faixa de aproximadamente 0,05%, e aminas, na faixa de aproximadamente 1%, dito reator sendo aquecido a uma temperatura de 100 graus centígrados por um período de quatro horas gerando a resina vegetal que é posteriormente, em uma etapa de moldagem, acrescida de aproximadamente 50% de isocianato e 5% de água para provocar a expansão, gerando um bloco de espuma que é posteriormente fragmentado de modo a gerar o material absorvente ora proposto para emprego na remoção de efluentes oleosos.