

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: 2004.12.10	(73) Titular(es): ECOSEA LIMITED OCEAN QUAY, BELVIDERE ROAD, SOUTHAMPTON S014 5QY GB
(30) Prioridade(s): 2003.12.12 GB 0328812 2004.06.24 GB 0414109	
(43) Data de publicação do pedido: 2006.09.13	(72) Inventor(es): GARETH WEED GB
(45) Data e BPI da concessão: 2008.07.09 205/2008	(74) Mandatário: PEDRO DA SILVA ALVES MOREIRA RUA DO PATROCÍNIO, N.º 94 1399-019 LISBOA PT

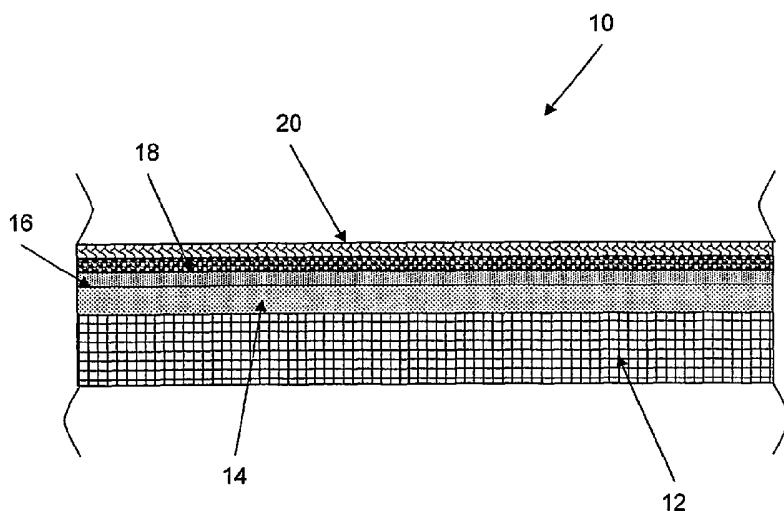
(54) Epígrafe: **REVESTIMENTO ANTIVEGETATIVO BIOLÓGICO MARINHO E MÉTODO DE APLICAÇÃO DO REVESTIMENTO**

(57) Resumo:

RESUMO

"REVESTIMENTO ANTIVEGETATIVO BIOLÓGICO MARINHO E MÉTODO DE APLICAÇÃO DO REVESTIMENTO"

Um revestimento (10) antivegetativo biológico marinho para aplicação sobre a superfície de um artigo (12) marinho. O revestimento (10) compreende um adesivo (14) primário de resina epóxida auto-alisável e autovulcanizante, um adesivo (16) aglutinante de resina epóxida modificada pelo adesivo e uma liga (18) de Cobre-Níquel granulada. Quando se imerge um artigo (12) marinho revestido em água, ocorre uma reacção química entre a água e a liga (18) de Cobre-Níquel, o que dá origem à formação de uma película de óxido (20) metálico complexo na superfície exterior da camada dos grânulos (18) da liga de Cobre-Níquel. A película (20) de óxido forma um ambiente hostil para organismos aquáticos e animais xilófagos aquáticos, impedindo, desse modo, a ocorrência de incrustações biológicas no artigo marinho revestido. Também se proporciona um método de aplicação do revestimento (10) a um artigo (12) marinho.



DESCRIÇÃO

"REVESTIMENTO ANTIVEGETATIVO BIOLÓGICO MARINHO E MÉTODO DE APLICAÇÃO DO REVESTIMENTO"

A invenção refere-se a um revestimento antivegetativo biológico marinho e a um método de aplicação do revestimento.

Os artigos que passam períodos de tempo consideráveis debaixo de água, *i. e.*, artigos marinhos, por exemplo, os cascos dos navios, têm que ser protegidos para impedir o crescimento de organismos aquáticos nos mesmos e, no caso de cascos de madeira, para impedir que animais xilófagos aquáticos, tais como o verme de Toredó e Gribble, os perfurem. Isto é, actualmente, alcançado pelo revestimento de artigos marinhos com tintas antivegetativas.

As tintas antivegetativas mais antigas continham, como o ingrediente efectivo, Óxido Cuproso, mas o seu desempenho era fraco. As tintas antivegetativas mais recentes continham, como os ingredientes efectivos, Óxido Cuproso e compostos de Estanho e Tributilteno (TBT). Estas tintas proporcionaram um desempenho melhorado, mas são tóxicas para os humanos e para o ambiente marinho em geral e a sua utilização conduziu à deterioração da vida aquática, incluindo os stocks de crustáceos. A utilização de TBT já foi banida em todos as embarcações com um comprimento inferior a 25 metros.

De modo a tratar um artigo marinho, por exemplo, um casco de navio com tinta antivegetativa, o artigo tem que ser retirado

da água, tem que se remover qualquer vegetação aquática existente e a área a pintar tem que ser raspada de modo a ficar limpa antes de se poder aplicar a tinta antivegetativa. Este tratamento deve, idealmente, ser levado a cabo todos os anos e é demorado, desagradável e dispendioso. Além disso, todo o processo pode causar a tensão mecânica no interior do artigo a tratar.

O documento EP A-)562441 (NGK Insulators Ltd) divulga uma estrutura antivegetativa para um item em contacto com água do mar.

O documento US 2002/119255 (Divigalpitiya Ranjith *et al*) divulga um aparelho para distribuir partículas sobre uma superfície.

O documento WO 83/03804 (Shaw) divulga um revestimento antivegetativo compreendendo camadas distintas numa superfície de uma embarcação ou estrutura marinha. As camadas compreendem camadas alternadas de tinta e material metálico particulado aplicadas à superfície começando por uma camada de tinta, fazendo-se aderir a ou cada camada de material metálico particulado à superfície pela tinta e sendo a superfície externa do revestimento tratada para expor material metálico suficiente para produzir uma característica antivegetativa. No entanto, esta é uma operação difícil.

O documento US2003/155688 (Oram Robert *et al*) divulga a utilização de uma camada de formação de película adesiva na produção de uma estrutura antivegetativa marinha. No entanto, exige-se, novamente, a abrasão do tom das camadas e isto é um processo difícil.

De acordo com um primeiro aspecto da invenção, proporciona-se um revestimento antivegetativo biológico marinho compreendendo:

adesivo primário a aplicar sobre uma superfície a revestir;

adesivo aglutinante a aplicar sobre o adesivo primário; e

material metálico a ser aplicado sobre o adesivo aglutinante, fixando, desse modo, o adesivo aglutinante e o adesivo primário o material metálico à superfície a revestir,

compreendendo o material metálico um ou mais metais que se oxidam quando em contacto com água,

para que, quando a superfície revestida é imersa em água, se forme uma camada de óxido metálico na superfície exterior do material metálico.

O material metálico pode compreender cobre ou pode compreender uma liga de cobre. O material metálico compreende, de um modo preferido, uma liga de cobre-níquel. A liga de cobre-níquel compreende, de um modo preferido, oitenta e oito por cento de cobre e dez por cento de níquel, compreendendo os dois por cento restantes Ferro e Manganês.

O material metálico é, de um modo preferido, granulado. Os grânulos têm, de um modo preferido, um diâmetro de até 250 micrones e, de um modo muito preferido, têm um diâmetro de entre 10 micrones a 250 micrones. Os grânulos são, de um modo

preferido, sensivelmente esféricos e são, de um modo muito preferido, de um tipo produzido por atomização de gás.

O adesivo primário é, de um modo preferido, um adesivo autovulcanizante. O adesivo primário é, de um modo preferido, um adesivo de resina epóxida e, de um modo muito preferido, compreende um sistema de resina epóxida de 2 componentes tipo bisfenol A endurecido com uma amina alifática/cicloalifática sem solventes.

O adesivo aglutinante é, de um modo preferido, um adesivo autovulcanizante. O adesivo aglutinante tem, de um modo preferido, um tempo de vulcanização prolongado. O adesivo aglutinante é, de um modo preferido, uma resina epóxida modificada pelo adesivo e, de um modo muito preferido, compreende resina epóxida mais um ou mais agentes tixotrópicos. A resina epóxida compreende, de um modo preferido, um sistema de resina epóxida tipo bisfenol A endurecido com uma amina alifática/cicloalifática sem solventes. Os agentes tixotrópicos compreendem, de um modo preferido, materiais amorfos secos de grande fluidez. O adesivo aglutinante é, de um modo preferido, proporcionado como uma camada tendo uma espessura não superior a dois terços do diâmetro dos grânulos de material metálico.

De acordo com um aspecto adicional da invenção, proporciona-se um método de aplicação de um revestimento antivegetativo biológico marinho de acordo com o primeiro aspecto da invenção a uma superfície a revestir, compreendendo o método:

aplicação de uma camada de adesivo primário sobre a superfície;

vulcanização do adesivo primário;

aplicação de uma camada de adesivo aglutinante sobre a camada de adesivo primário; e

aplicação de uma camada de material metálico sobre a camada de adesivo aglutinante.

Quando o material metálico é material metálico granulado, os grânulos são, de um modo preferido, pulverizados sobre a camada de adesivo aglutinante, de um modo muito preferido, utilizando um aparelho de pulverização pressurizado. Os grânulos são, de um modo preferido, pulverizados sobre a camada de adesivo aglutinante numa pulverização tendo uma distribuição de grânulos em forma de leque ou cônica. Os grânulos são, de um modo preferido, distribuídos de um modo sensivelmente uniforme pelo adesivo aglutinante.

O adesivo primário é, de um modo preferido, pulverizado sobre a superfície. O adesivo primário pode, em alternativa, ser aplicado sobre a superfície utilizando meios de rolos.

A camada de adesivo aglutinante compreende, de um modo preferido, uma fina película de adesivo aglutinante que, de um modo muito preferido, tem uma espessura não superior a dois terços do diâmetro dos grânulos de material metálico.

O método pode, além disso, compreender uma fase de limpeza, antes da aplicação do adesivo primário, durante a qual se removem materiais de revestimento e/ou contaminantes

anteriormente existentes, tais como gordura e óleo, da superfície a revestir.

As formas de realização da invenção vão, agora, ser descritas em pormenor, apenas a título de exemplo, fazendo-se referência aos desenhos em anexo, nos quais:

A Figura 1 é uma vista em corte diagramática de uma secção de um revestimento antivegetativo biológico marinho de acordo com uma forma de realização da invenção, estando o revestimento mostrado aplicado à superfície de um artigo marinho; e

A Figura 2 é uma vista em corte diagramática da secção de um revestimento antivegetativo biológico marinho da Figura 1 após submersão do artigo marinho em água.

Referindo à Figura 1, uma primeira forma de realização da invenção proporciona um revestimento 10 antivegetativo biológico marinho. O revestimento 10 serve para ser aplicado sobre a superfície de um artigo 12 marinho, tal como o casco de um navio.

O revestimento 10 compreende adesivo 14 primário, adesivo 16 aglutinante e material 18 metálico.

Neste exemplo, o adesivo 14 primário adopta a forma de um sistema de resina epóxida de 2 componentes tipo bisfenol A endurecido com uma amina alifática/cicloalifática sem solventes, auto-alisável e de vulcanização a frio (*i. e.*, autovulcanizante) a aplicar, na forma de uma camada, sobre a superfície 12 a revestir. O adesivo 16 aglutinante compreende uma resina epóxida

modificada pelo adesivo que, neste exemplo, adota a forma de um sistema de resina epóxida tipo bisfenol A endurecido com uma amina alifática/cicloalifática sem solventes contendo materiais amorfos secos de grande fluidez de modo a adicionar tixotropia ao sistema de resina. Neste exemplo, o adesivo 14 primário tem uma espessura de ~250 µm.

O adesivo 16 aglutinante vai ser aplicado na forma de uma película fina sobre o adesivo 14 primário.

O material 18 metálico compreende uma liga de Cobre-Níquel granulada que vai ser aplicada sobre o adesivo 16 aglutinante. A liga 18 de Cobre-Níquel aqui utilizada compreende 88% (em peso) de Cobre e 10% de Níquel, com os restantes 2% compreendendo Ferro e Manganês. Os grânulos da liga 18 Cobre-Níquel são produzidos por um processo conhecido de atomização de gás que é conhecido pelos especialistas na técnica e, portanto, não vai aqui ser descrito em pormenor. Os grânulos têm uma forma esférica regular e têm um diâmetro de até 250 µm. Neste exemplo, os grânulos têm um diâmetro não inferior a 150 µm.

A película de adesivo 16 aglutinante deve ter uma espessura não superior a dois terços do diâmetro dos grânulos 18 da liga de Cobre-Níquel. Neste exemplo, o adesivo aglutinante tem uma espessura de ~60 µm.

Uma segunda forma de realização da invenção proporciona um método de aplicação do revestimento 10 da primeira forma de realização, explicado em seguida.

O método é implementado com o artigo marinho fora de água, por exemplo, numa doca seca. A superfície a revestir, neste

exemplo, a superfície exterior do casco 12 de navio é, em primeiro lugar, cuidadosamente limpa para remover quaisquer revestimentos ou materiais pintados anteriormente existentes, gordura, óleo e quaisquer outros contaminantes.

Depois da superfície 12 ser limpa, aplica-se uma camada de adesivo 14 primário sobre a superfície 12 utilizando um rolo convencional. O adesivo 14 primário pode, em alternativa, ser pulverizado sobre a superfície 12. Deixa-se, depois, o adesivo 14 primário a auto-alisar e autovulcanizar. O adesivo 14 primário tem a função de vedar a superfície 12 e cobre quaisquer imperfeições na superfície 12. A camada de adesivo 14 primário também proporciona um local de aderência excelente para o adesivo 16 aglutinante.

Após a vulcanização do adesivo 14 primário, aplica-se uma camada de adesivo 16 aglutinante sobre a camada de adesivo 14 primário. A natureza química da interacção entre o adesivo 14 primário e o adesivo 16 aglutinante forma uma aglutinação de grande eficácia entre estas duas camadas.

O adesivo 16 aglutinante é aplicado na forma de uma película fina utilizando um rolo convencional. A película de adesivo 16 aglutinante é aplicada de modo a ter uma espessura não superior a dois terços do diâmetro dos grânulos 18 da liga de Cobre-Níquel. Isto é alcançado através de uma medição cuidadosa da área da superfície 12 a revestir, em conjunto com uma medição cuidadosa do volume de adesivo 16 aglutinante a aplicar sobre a área.

O adesivo 16 aglutinante proporciona uma camada adesiva que pode suportar o peso de um material mais denso, neste caso, os

grânulos 18 da liga Cobre-Níquel, enquanto está no seu estado 'não vulcanizado'. O adesivo 16 aglutinante tem um tempo de vulcanização longo de modo a proporcionar um período de tempo suficientemente longo para a aplicação dos grânulos 18 da liga Cobre-Níquel sobre o mesmo.

Após a aplicação do adesivo 16 aglutinante, a liga 18 de Cobre-Níquel granulada é aplicada sobre o adesivo 16 aglutinante. Neste exemplo, os grânulos 18 da liga Cobre-Níquel são pulverizados sobre o adesivo 16 aglutinante utilizando um sistema de pulverização pressurizado que distribui uma fina pulverização de grânulos 18, tendo a pulverização uma configuração de leque ou cônica. A ferramenta de pulverização utiliza um sistema de baixa pressão para 'difundir' os grânulos 18 sobre o adesivo 16 aglutinante pegajoso. Os grânulos 18 são distribuídos de um modo sensivelmente uniforme pela superfície 12 revestida com adesivo 16 aglutinante.

Deixa-se o adesivo 16 aglutinante continuar a sua vulcanização após a aplicação dos grânulos 18 da liga Cobre-Níquel. Após várias horas, o adesivo 16 aglutinante começa a polimerizar e vulcaniza-se transformando-se numa superfície dura, durável e consistente que encapsula os grânulos 18 da liga Cobre-Níquel na sua superfície.

O material metálico, neste caso, os grânulos 18 da liga Cobre-Níquel, compreende a camada mais exterior do revestimento 10, para que, quando o artigo 12 marinho revestido, é submerso em água, o material 18 metálico fique exposto à água.

Como ilustrado na Figura 2, quando o revestimento 10 é submerso em água, ocorre uma reacção química entre a água e a

liga 18 de Cobre-Níquel que leva à formação de um óxido 20 metálico complexo na superfície exterior da camada de grânulos 18 da liga Cobre-Níquel. A película 20 de óxido forma um ambiente hostil a organismos aquáticos e animais xilófagos aquáticos, impedindo, desse modo, a ocorrência de uma incrustação biológica no artigo marinho revestido.

Devido à natureza esférica dos grânulos 18 da liga Cobre-Níquel, a área superficial exposta efectiva do revestimento 10 é, pelo menos, 30% superior à área efectiva da superfície 12 a revestir.

Podem fazer-se várias modificações sem divergir do âmbito da invenção. Por exemplo, a liga de Cobre-Níquel pode ter uma composição diferente da descrita. O material metálico pode, em alternativa, compreender grânulos de Cobre ou de uma liga diferente de Cobre. Os grânulos podem ter uma forma diferente da descrita. Os grânulos podem ter um diâmetro diferente do descrito e podem ter um diâmetro de até 250 μm .

O revestimento antivegetativo biológico marinho pode ser aplicado a um artigo marinho diferente do descrito. O adesivo primário pode compreender um tipo diferente de adesivo do descrito. O adesivo aglutinante pode compreender um tipo diferente de adesivo do descrito.

As formas de realização descritas proporcionam várias vantagens, como explicado em seguida. O revestimento antivegetativo biológico marinho está preparado para ser utilizado numa vasta gama de materiais incluindo plástico reforçado com fibra de vidro, betão, aços, alumínio, madeira, materiais termoplásticos e cerâmica. O revestimento é aplicado

directamente na superfície do artigo marinho a proteger, permitindo que superfícies com formas não uniformes ou irregulares, tais como cascos de navios, sejam revestidas.

A camada de material metálico é robusta e a camada de óxido que se forma na superfície exterior do material metálico protege o revestimento contra a corrosão. O revestimento antivegetativo biológico marinho de acordo com a invenção dura muito tempo em comparação com as tintas antivegetativas actualmente disponíveis, tendo um tempo de vida muitas vezes superior ao das tintas antivegetativas convencionais. A manutenção exigida para o revestimento é mínima ou inexistente durante o seu tempo de vida. O revestimento proporciona um artigo marinho com uma superfície exterior dura e durável que é resistente a uma abrasão moderada e ao contacto directo quando elevado com, por exemplo, estropos.

O revestimento permite que o artigo marinho revestido tenha uma protecção efectiva contra incrustações que dura mais de um ano e é, de um modo geral, amiga do ambiente. O revestimento é inerte e fabricado a partir de materiais não perigosos e não contém biocidas sintéticas.

A utilização do material metálico na forma de partículas granuladas permite a flexão do artigo marinho revestido.

O revestimento tem uma superfície antivegetativa biológica activa que tem uma área igual a, aproximadamente, 130% da área da superfície revestida.

As formas de realização descritas anteriormente proporcionam várias vantagens, como explicado em seguida. A

película de óxido é fina, mas durável, e, devido à sua natureza robusta e uma relativa estabilidade à corrosão, a camada de liga Cobre-Níquel granulada dura muito tempo quando comparada com a tinta antivegetativa actualmente disponível. Uma única aplicação dos revestimentos antivegetativos biológicos descritos durará muitos anos, eliminando a necessidade de um tratamento anual e a manutenção exigida para o revestimento durante o seu tempo de vida é pouca ou nenhuma. Os revestimentos descritos são, de um modo geral, amigos do ambiente e não poluem, ou poluem pouco, o ambiente marinho. Podem fazer-se várias modificações sem divergir da presente invenção. O material metálico pode compreender uma liga metálica, ou combinação de metais, diferente da descrita e a liga de Cobre-Níquel pode ter uma composição diferente da descrita. Os revestimentos podem ser pré-tratados por imersão em água ou numa solução acídica diluída, para que haja uma película de óxido metálico presente ao longo da camada de material metálico antes de o revestimento ser aplicado a um artigo marinho, podendo este pré-tratamento de oxidação ser implementado como parte do processo de fabrico ou no produto acabado antes da sua utilização. Isto pode ser utilizado, em particular, em áreas de um artigo marinho que são, de um modo periódico ou repetido, submersas em água, mas que não estão constantemente imersas em água.

Lisboa, 7 de Outubro de 2008

REIVINDICAÇÕES

1. Revestimento (10) antivegetativo biológico marinho compreendendo:

adesivo (14) primário a aplicar sobre uma superfície a revestir;

adesivo (16) aglutinante a aplicar sobre o adesivo primário; e

material (18, 26) metálico a aplicar sobre o adesivo aglutinante, fixando, desse modo, o adesivo aglutinante e o adesivo primário o material metálico à superfície a revestir,

o material metálico compreendendo um ou mais metais que se oxidam quando em contacto com água, para que, quando a superfície revestida é imersa em água, se forme uma camada de óxido (20) metálico na superfície exterior do material metálico.

2. Revestimento como reivindicado na reivindicação 1, em que o material (18, 26) metálico compreende cobre ou uma liga de cobre.
3. Revestimento (10) como reivindicado na reivindicação 2, em que a liga (18, 26) de cobre compreende uma liga de cobre-níquel compreendendo oitenta e oito por cento de cobre e dez por cento de níquel, compreendendo os dois por cento restantes ferro e manganês.

4. Revestimento (10) como reivindicado em qualquer reivindicação anterior, em que o material metálico é granulado.
5. Revestimento (10) como reivindicado na reivindicação 4, em que os grânulos têm um tamanho de até 250 micrones.
6. Revestimento (10) como reivindicado nas reivindicações 4 ou 5, em que os grânulos são sensivelmente esféricos.
7. Revestimento (10) como reivindicado em qualquer reivindicação anterior, em que o adesivo (14) primário é um adesivo autovulcanizante e auto-alisável.
8. Revestimento (10) como reivindicado em qualquer reivindicação anterior, em que o adesivo (16) aglutinante é um adesivo autovulcanizante.
9. Revestimento (10) como reivindicado na reivindicação 8, em que o adesivo (16) aglutinante é uma resina epóxida modificada pelo adesivo.
10. Revestimento (10) como reivindicado na reivindicação 9, em que o adesivo (16) aglutinante compreende um sistema de resina epóxida tipo bisfenol A endurecido com uma amina alifática/cicloalifática sem solventes contendo materiais amorfos secos de grande fluidez.
11. Revestimento (10) como reivindicado em qualquer das reivindicações 6 a 10, em que o adesivo aglutinante é proporcionado como uma camada tendo uma espessura não superior a dois terços do diâmetro dos grânulos de material metálico.

12. Método de aplicação de um revestimento (10) antivegetativo biológico marinho como reivindicado em qualquer reivindicação anterior a uma superfície a revestir, compreendendo o método:

aplicação de uma camada de adesivo (14) primário sobre a superfície;

vulcanização do adesivo (14) primário;

aplicação de uma camada de adesivo (16) aglutinante sobre a camada de adesivo primário; e

aplicação de uma camada de material (18, 26) metálico sobre a camada de adesivo aglutinante.

13. Método como reivindicado na reivindicação 12, em que, quando o material metálico é material metálico granulado, os grânulos são pulverizados sobre a camada de adesivo aglutinante utilizando um aparelho de pulverização pressurizado.

14. Método como reivindicado na reivindicação 13, em que os grânulos são pulverizados sobre a camada de adesivo aglutinante numa pulverização tendo uma distribuição de grânulos em forma de leque ou cônica.

15. Método como reivindicado nas reivindicações 13 ou 14, em que os grânulos são distribuídos de um modo sensivelmente uniforme pelo adesivo aglutinante.

16. Método como reivindicado em qualquer das reivindicações 12 a 15, em que o adesivo primário é pulverizado sobre a superfície ou aplicado sobre a superfície utilizando meios de rolos.
17. Método como reivindicado em qualquer das reivindicações 13 a 16, em que a camada de adesivo aglutinante compreende uma fina película de adesivo aglutinante tendo uma espessura não superior a dois terços do diâmetro dos grânulos de material metálico.
18. Método como reivindicado em qualquer das reivindicações 12 a 17, em que o método compreende ainda uma fase de limpeza, antes da aplicação do adesivo primário, durante a qual se removem materiais de revestimento e/ou contaminantes anteriormente existentes, tais como gordura e óleo, da superfície a revestir.

Lisboa, 7 de Outubro de 2008

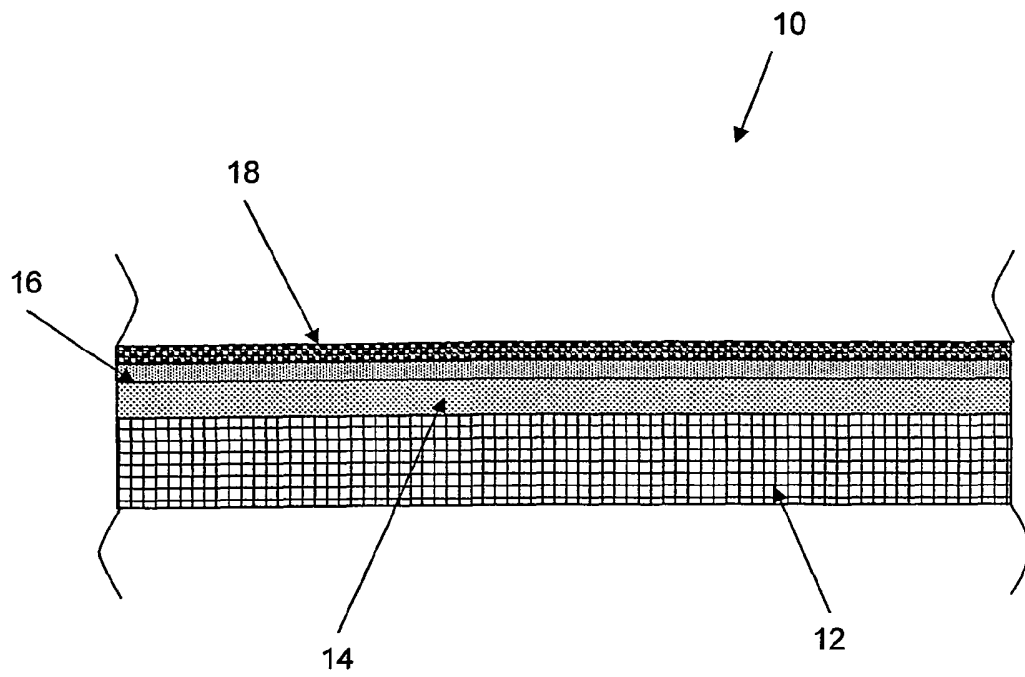


Figura 1

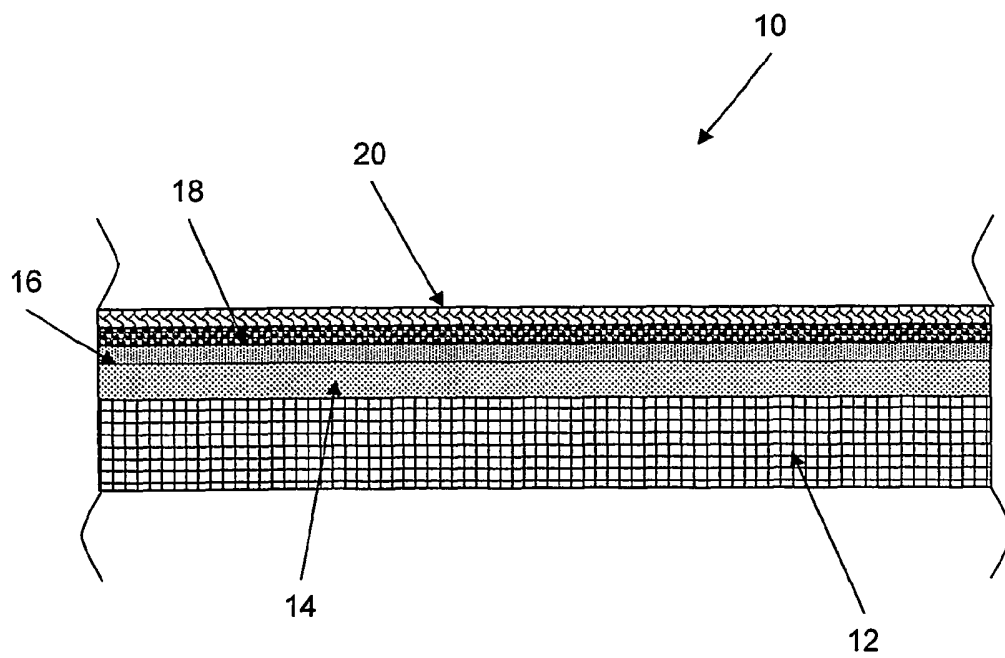


Figura 2