



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 310 300**

51 Int. Cl.:

C09D 5/16 (2006.01)

C09J 7/02 (2006.01)

B63B 59/04 (2006.01)

B05D 5/10 (2006.01)

B05D 3/12 (2006.01)

B05C 19/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04805982 .8**

96 Fecha de presentación : **10.12.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1699885**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.09.2006**

54

Título: **Un revestimiento anti-incrustaciones biológicas marinas y un procedimiento de aplicación del revestimiento.**

30

Prioridad: **12.12.2003 GB 0328812**
24.06.2004 GB 0414109

73

Titular/es: **Ecosea Limited**
Ocean Quay, Belvidere Road
Southampton, S014 5QY, GB

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.01.2009

72

Inventor/es: **Weed, Gareth**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.01.2009

74

Agente: **Botella Reyna, Antonio**

ES 2 310 300 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

ES 2 310 300 T3

DESCRIPCIÓN

Un revestimiento anti-incrustaciones biológicas marinas y un procedimiento de aplicación del revestimiento.

5 La invención se refiere a un revestimiento anti-incrustaciones biológicas marinas y un procedimiento de aplicación del revestimiento.

10 Los objetos que pasan periodos considerables de tiempo bajo el agua, es decir, los objetos marinos, por ejemplo, los cascos de los barcos, tienen que ser protegidos para prevenir el crecimiento de organismos acuáticos sobre ellos, y, en el caso de cascos de madera, para prevenir que los gusanos perforadores acuáticos, como el gusano Toredó y el Gribble perforan en su interior. Esto se logra actualmente revistiendo los objetos marinos con pinturas anti-incrustaciones.

15 Las primeras pinturas anti-incrustaciones contenían óxido cuproso como el ingrediente efectivo, pero su rendimiento era escaso. Las pinturas anti-incrustaciones más recientes contenían óxido cuproso, estaño y compuestos de tributil estaño (TBTs) como los ingredientes efectivos. Estas pinturas proveían un rendimiento mejorado pero son tóxicas tanto para los seres humanos como para el medio ambiente marino general, y su uso conduce a daño de la vida acuática, incluyendo existencias de marisco. Hoy en día se ha prohibido el uso de TBTs en todas las embarcaciones de menos de 25 metros de eslora.

20 Para tratar un objeto marino, por el ejemplo un casco de barco, con pintura anti-incrustaciones el objeto debe ser sacado del agua, cualquier crecimiento acuático existente debe ser eliminado y el área que ha de ser pintada debe ser limpiada restregando antes de que pueda aplicarse la pintura anti-incrustaciones. Este tratamiento debe llevarse a cabo idealmente cada año y lleva mucho tiempo, es desagradable y caro. Además, el procedimiento entero puede causar fatiga mecánica dentro del objeto marino que es tratado.

25 El documento EPA-562441 (NGK Insulators Ltd) desvela una estructura anti-incrustaciones para un artículo en contacto con agua marina.

30 El documento US2002/119255 (Divigalpitiya Ranjith y col.) desvela un aparato para distribuir partículas sobre una superficie.

35 El documento WO83/03804 (Shaw) desvela un revestimiento anti-incrustaciones que comprende capas separadas sobre una superficie de un buque o estructura marina. Las capas comprenden capas alternas de pintura y material metálico en partículas aplicadas a la superficie comenzando con una capa de pintura, la o cada capa de material metálico en partículas siendo adherida a la superficie por la pintura y la superficie exterior del revestimiento siendo tratada para exponer suficiente material metálico para producir una característica anti-incrustaciones. Sin embargo, esta es una operación laboriosa.

40 El documento US2003/155688 (Oram Robert y col.) desvela el uso de una capa formadora de película adhesiva en la producción de una estructura anti-incrustación marina. Sin embargo, de nuevo se requiere abrasión del tono de las capas y esto es un procedimiento laborioso.

45 Según un primer aspecto de la invención se provee un revestimiento anti-incrustaciones biológicas marinas que comprende:

adhesivo de imprimación que ha de ser aplicado sobre una superficie que ha de ser revestida;

adhesivo ligante que ha de ser aplicado sobre el adhesivo de imprimación;

50 y

material metálico que ha de ser aplicado sobre el adhesivo ligante, el adhesivo ligante y el adhesivo de imprimación fijando así el material metálico a la superficie que ha de ser revestida,

55 comprendiendo el material metálico uno o más metales que se oxidan cuando están en contacto con agua,

de manera que, cuando la superficie revestida está sumergida en agua, se forma una capa de óxido metálico sobre la superficie exterior del material metálico.

60 El material metálico puede comprender cobre o puede comprender una aleación de cobre. El material metálico comprende preferentemente una aleación de cuproníquel. La aleación de cuproníquel comprende preferentemente el ochenta y ocho por ciento de cobre y el diez por ciento de níquel, comprendiendo el dos por ciento restante hierro y manganeso.

65 El material metálico es preferentemente granulado. Los gránulos tienen preferentemente un diámetro de hasta 250 micrómetros, y lo más preferentemente tienen un diámetro de entre 10 micrómetros y 250 micrómetros. Preferentemente, los gránulos son sustancialmente esféricos, y lo más preferentemente son de un tipo producido por atomización gaseosa.

ES 2 310 300 T3

El adhesivo de imprimación es preferentemente un adhesivo autocurable. El adhesivo de imprimación es preferentemente un adhesivo autonivelante. El adhesivo de imprimación es preferentemente un adhesivo de resina epoxídica, y lo más preferentemente comprende un sistema de resina epoxídica de tipo bisfenol A curada con una amina ciclo-alifática/alifática sin disolvente.

5 El adhesivo ligante es preferentemente un adhesivo autocurable. El adhesivo ligante tiene preferentemente un tiempo de curado prolongado. El adhesivo ligante es preferentemente una resina epoxídica modificada adhesiva, y lo más preferentemente comprende resina epoxídica más uno o más agentes tixotrópicos. La resina epoxídica comprende preferentemente un sistema de resina epoxídica de tipo bisfenol A curada con una amina ciclo-alifática/alifática sin disolvente. Los agentes tixotrópicos comprenden preferentemente materiales amorfos secos de gran fluidez. El adhesivo ligante es provisto preferentemente como una capa que tiene un grosor de no más de dos tercios del diámetro de los gránulos de material metálico.

15 Según un aspecto adicional de la invención se provee un procedimiento de aplicación de un revestimiento anti-incrustaciones biológicas marinas según el primer aspecto de la invención a una superficie que ha de ser revestida, comprendiendo el procedimiento:

aplicar una capa de adhesivo de imprimación sobre la superficie;

20 curar el adhesivo de imprimación;

aplicar una capa de adhesivo ligante sobre la capa de adhesivo de imprimación; y

25 aplicar una capa de material metálico sobre la capa de adhesivo ligante.

Cuando el material metálico es material metálico granulado, los gránulos preferentemente son pulverizados sobre la capa de adhesivo ligante, lo más preferentemente usando aparatos pulverizadores a presión. Los gránulos preferentemente son pulverizados sobre la capa de adhesivo ligante en un chorro pulverizado que tiene una distribución de gránulos en forma de abanico o cono. Preferentemente, los gránulos se distribuyen sustancialmente por igual por el adhesivo ligante.

35 El adhesivo de imprimación preferentemente es pulverizado sobre la superficie. El adhesivo de imprimación puede aplicarse alternativamente sobre la superficie usando medios de rodillos.

La capa de adhesivo ligante comprende preferentemente una película delgada de adhesivo ligante, que lo más preferentemente tiene un grosor de no más de dos tercios del diámetro de los gránulos de material metálico.

40 El procedimiento puede comprender adicionalmente una fase de limpieza, antes de la aplicación del adhesivo de imprimación, durante la cual la superficie que ha de ser revestida es limpiada de cualquier material de revestimiento y/o contaminante existente previamente, como grasa y aceite.

A continuación se describirán detalladamente realizaciones de la invención, sólo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

45 la Figura 1 es una vista diagramática en corte transversal de una sección del revestimiento anti-incrustaciones biológicas marinas según una realización de la invención, el revestimiento mostrado aplicado a la superficie de un objeto marino; y

50 la Figura 2 es una vista diagramática en corte transversal de la sección del revestimiento anti-incrustaciones biológicas marinas de la Figura 1 después de la inmersión del objeto marino en agua.

Haciendo referencia a la Figura 1, una primera realización de la invención provee un revestimiento anti-incrustaciones biológicas marinas 10. El revestimiento 10 es para aplicación sobre la superficie de un objeto marino 12, como el casco de un barco.

El revestimiento 10 comprende el adhesivo de imprimación 14, el adhesivo ligante 16 y el material metálico 18.

60 En este ejemplo el adhesivo de imprimación 14 adopta la forma de un sistema de resina epoxídica de tipo bisfenol A curada con una amina ciclo-alifática/alifática sin disolvente, autonivelante, de 2 componentes, de curado en frío (es decir, autocurable) que ha de ser aplicado como una capa sobre la superficie 12 que ha de ser revestida. El adhesivo ligante 16 comprende una resina epoxídica modificada adhesiva que en este ejemplo adopta la forma de un sistema de resina epoxídica de tipo bisfenol A curada con una amina ciclo-alifática/alifática sin disolvente que contiene materiales amorfos secos de gran fluidez para añadir tixotropía al sistema de resina. En este ejemplo, el adhesivo de imprimación 65 14 tiene un grosor de $\sim 250 \mu\text{m}$.

El adhesivo ligante 16 ha de ser aplicado como una película delgada sobre el adhesivo de imprimación 14.

ES 2 310 300 T3

El material metálico 18 comprende aleación de cuproníquel granulado, que ha de ser aplicada sobre el adhesivo ligante 16. La aleación de cuproníquel 18 usada aquí comprende el 88% (en peso) de cobre y el 10% de níquel, con el 2% restante comprendiendo hierro y manganeso. Los gránulos de la aleación de cuproníquel 18 se producen mediante un procedimiento conocido de atomización gaseosa que resultará perfectamente conocido para las personas expertas en la material y por eso aquí no se describirá detalladamente. Los gránulos son de una forma esférica regular y tienen un diámetro de hasta 250 μm . En este ejemplo, los gránulos tienen un diámetro de no menos de 150 μm .

La película de adhesivo ligante 16 ha de tener un grosor de no más de dos tercios del diámetro de los gránulos de aleación de cuproníquel 18. En este ejemplo el adhesivo ligante tiene un grosor de $\sim 60 \mu\text{m}$.

Una segunda realización de la invención provee un procedimiento de aplicación del revestimiento 10 de la primera realización, de la siguiente manera.

El procedimiento se lleva a cabo con el objeto marino fuera del agua, por ejemplo en un dique seco. La superficie que ha de ser revestida, en este ejemplo la superficie exterior del casco del barco 12, primero es limpiada a fondo para eliminar cualquier revestimiento o material pintado, grasa, aceite y cualquier otro contaminante existente previamente.

Una vez que la superficie 12 está limpia, se aplica una capa de adhesivo de imprimación 14 sobre la superficie 12 usando un rodillo convencional. Alternativamente, el adhesivo de imprimación 14 puede ser pulverizado sobre la superficie 12. Después se deja autonivelar y autocurar el adhesivo de imprimación 14. El adhesivo de imprimación actúa para sellar la superficie 12 y cubre cualquier imperfección sobre la superficie 12. La capa de adhesivo de imprimación 14 también provee un excelente lugar de ligazón para el adhesivo ligante 16.

Después del curado del adhesivo de imprimación 14, se aplica una capa de adhesivo ligante 16 sobre la capa de adhesivo de imprimación 14. La naturaleza química de la interacción entre el adhesivo de imprimación 14 y el adhesivo ligante 16 forma ligazón poderosa entre estas dos capas.

El adhesivo ligante 16 se aplica como una película delgada usando un rodillo convencional. La película de adhesivo ligante 16 se aplica para que tenga un grosor de no más de dos tercios del diámetro de los gránulos de aleación de cuproníquel 18. Esto se logra mediante medición cuidadosa del área de la superficie 12 que ha de ser revestida, junto con medición cuidadosa del volumen de adhesivo ligante 16 que ha de aplicarse sobre el área.

El adhesivo ligante 16 provee una capa adhesiva que puede soportar el peso de un material más denso, en este caso los gránulos de aleación de cuproníquel 18, mientras está en su estado "sin curar". El adhesivo ligante 16 tiene un tiempo de curado prolongado, para proveer un periodo de tiempo suficientemente prolongado para aplicar los gránulos de aleación de cuproníquel 18 sobre él.

Después de la aplicación del adhesivo ligante 16, se aplica la aleación de cuproníquel granulado 18 sobre el adhesivo granulado 16. En este ejemplo, los gránulos de aleación de cuproníquel 18 son pulverizados sobre el adhesivo ligante 16 usando un sistema de pulverización a presión que suministra un chorro pulverizado fino de gránulos 18, teniendo el chorro pulverizado una configuración de abanico o cono. La herramienta de pulverización usa un sistema de baja presión para "diseminar" los gránulos 18 sobre el adhesivo ligante pegajoso 16. Los gránulos 18 son distribuidos sustancialmente por igual por la superficie 12 revestida de adhesivo ligante 16.

Se deja que el adhesivo ligante 16 siga curando después de la aplicación de los gránulos de aleación de cuproníquel 18. Tras varias horas el adhesivo ligante 16 empieza a polimerizar y cura en una superficie fuerte, duradera y consistente que encapsula la capa de gránulos de aleación de cuproníquel 18 en su superficie.

El material metálico, en este caso los gránulos de aleación de cuproníquel 18, comprende la capa más externa del revestimiento 10, de manera que cuando el objeto marino revestido 12 es sumergido en agua, el material metálico 18 es expuesto al agua.

Como se ilustra en la Figura 2, cuando el revestimiento 10 es sumergido en agua, se produce una reacción química entre el agua y la aleación de cuproníquel 18 que hace que se forme una película de un óxido metálico complejo sobre la superficie exterior de la capa de gránulos de aleación de cuproníquel 18. La película de óxido 20 forma un medio ambiente inhospitalario para los organismos acuáticos y los gusanos perforadores acuáticos, impidiendo así que se produzcan incrustaciones biológicas sobre el objeto marino revestido.

Debido a la naturaleza esférica de los gránulos de aleación de cuproníquel 18 el área superficial expuesta efectiva del revestimiento 10 es al menos el 30% mayor que el área real de la superficie 12 que es revestida.

Pueden realizarse diversas modificaciones sin apartarse del ámbito de la invención. Por ejemplo, la aleación de cuproníquel puede ser de una composición diferente a la descrita. El material metálico puede comprender alternativamente gránulos de cobre o de una aleación de cobre diferente. Los gránulos pueden ser de un diámetro diferente al descrito, y pueden tener un diámetro de hasta 250 μm .

ES 2 310 300 T3

El revestimiento anti-incrustaciones biológicas marinas puede aplicarse a un objeto marino diferente al descrito. El adhesivo de imprimación puede comprender un tipo de adhesivo diferente al descrito. El adhesivo ligante puede comprender un tipo de adhesivo diferente al descrito.

5 Las realizaciones descritas proveer diversas ventajas, como las siguientes. El revestimiento anti-incrustaciones biológicas marinas es adecuado para uso en una amplia gama de materiales incluyendo plásticos reforzados con fibra vidrio, hormigón, aceros, aluminio, madera, materiales termoplásticos y cerámicas. El revestimiento se aplica directamente sobre la superficie del objeto marino que ha de ser protegido, permitiendo que sean revestidas superficies de formas no uniformes o irregulares, como cascos de barcos.

10 La capa de material metálico es robusta y la capa de óxido que se forma sobre la superficie exterior del material metálico protege el revestimiento contra la corrosión. El revestimiento anti-incrustaciones biológicas marinas según la invención es de gran duración comparado con las pinturas anti-incrustaciones disponibles actualmente, teniendo una vida útil muchas veces más duradera que la de las pinturas anti-incrustaciones convencionales. Se requiere mínimo o ningún mantenimiento del revestimiento durante su vida útil. El revestimiento provee a un objeto marino de una superficie exterior fuerte y duradera, que es resistente a abrasión moderada y contacto directo cuando es elevado, por ejemplo, con estrobos.

15 El revestimiento provee al objeto marino revestido de protección efectiva contra incrustaciones que dura durante más de un año y generalmente es inocuo para el medio ambiente. El revestimiento es inerte y está fabricado de materiales no peligrosos, y no contiene biocidas sintéticos.

20 La provisión del material metálico en forma de partículas granuladas permite que el objeto marino revestido se flexione.

25 El revestimiento tiene una superficie anti-incrustaciones biológicas activa que tiene un área igual a aproximadamente el 130% del área de la superficie revestida.

30 Las realizaciones descritas anteriormente proveen diversas ventajas, como las siguientes. La película de óxido es delgada pero duradera, y debido a su naturaleza robusta y relativa inactividad a la corrosión, la capa de aleación de cuproníquel granulada es de gran duración al compararla con la pintura anti-incrustaciones disponible actualmente. Una sola aplicación de los revestimientos anti-incrustaciones biológicos descritos durará muchos años, eliminando la necesidad de un tratamiento anual, y durante su vida útil se requiere poco o ningún mantenimiento del revestimiento. Los revestimientos descritos generalmente son inocuos para el medio ambiente, y tienen como resultado poca o ninguna contaminación del medio ambiente marino.

35 Pueden realizarse diversas modificaciones sin apartarse de la presente invención. El material metálico puede comprender una aleación metálica, o combinación de metales, diferente de la descrita y la aleación de cuproníquel puede tener una composición diferente de la descrita.

40 Los revestimientos pueden ser tratados previamente por inmersión en agua o una disolución ácida diluida, de manera que una película de óxido metálico esté presente a través de la capa de material metálico antes de que se aplique el revestimiento a un objeto marino, este tratamiento de oxidación previa puede llevarse a cabo como parte del procedimiento de fabricación o en el producto acabado antes de su uso. Esto puede ser de uso particular para áreas de un objeto marino que son periódica o repetidamente sumergidas en agua, pero que no están sumergidas constantemente en agua.

50

55

60

65

ES 2 310 300 T3

REIVINDICACIONES

1. Un revestimiento anti-incrustaciones biológicas marinas (10) que comprende:

5 adhesivo de imprimación (14) que ha de ser aplicado sobre una superficie que ha de ser revestida;

adhesivo ligante (16) que ha de ser aplicado sobre el adhesivo de imprimación; y

10 material metálico (18, 26) que ha de ser aplicado sobre el adhesivo ligante, el adhesivo ligante y el adhesivo de imprimación fijando así el material metálico a la superficie que ha de ser revestida,

comprendiendo el material metálico uno o más metales que se oxidan cuando están en contacto con agua,

15 de manera que, cuando la superficie revestida está sumergida en agua, se forma una capa de óxido metálico (20) sobre la superficie exterior del material metálico.

2. Un revestimiento según la reivindicación 1, en el que el material metálico (18, 26) comprende cobre o una aleación de cobre.

20 3. Un revestimiento (10) según la reivindicación 2, en el que la aleación de cobre (18, 26) comprende una aleación de cuproníquel que comprende el ochenta y ocho por ciento de cobre y el diez por ciento de níquel, comprendiendo el dos por ciento restante hierro y manganeso.

25 4. Un revestimiento (10) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el material metálico es granulado.

5. Un revestimiento (10) según la reivindicación 4, en el que los gránulos tienen un tamaño de hasta 250 micrómetros.

30 6. Un revestimiento (10) según las reivindicaciones 4 ó 5, en el que los gránulos son sustancialmente esféricos.

7. Un revestimiento (10) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el adhesivo de imprimación (14) es un adhesivo autocurable y autonivelante.

35 8. Un revestimiento (10) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el adhesivo ligante (16) es un adhesivo autocurable.

40 9. Un revestimiento (10) según la reivindicación 8, en el que el adhesivo ligante (16) es una resina epoxídica modificada adhesiva.

10. Un revestimiento (10) según la reivindicación 9, en el que el adhesivo ligante (16) comprende un sistema de resina epoxídica de tipo bisfenol A curada con una amina ciclo-alifática/alifática sin disolvente que contiene materiales amorfos secos de gran fluidez.

45 11. Un revestimiento (10) según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10, en el que el adhesivo ligante está provisto como una capa que tiene un grosor de no más de dos tercios del diámetro de los gránulos de material metálico.

50 12. Un procedimiento de aplicación de un revestimiento anti-incrustaciones biológicas marinas (10) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes a una superficie que ha de ser revestida, comprendiendo el procedimiento:

aplicar una capa de adhesivo de imprimación (14) sobre la superficie;

curar el adhesivo de imprimación (14);

55 aplicar una capa de adhesivo ligante (16) sobre la capa de adhesivo de imprimación; y

aplicar una capa de material metálico (18, 26) sobre la capa de adhesivo ligante.

60 13. Un procedimiento según la reivindicación 12, en el que el material metálico es material metálico granulado, los gránulos son pulverizados sobre la capa de adhesivo ligante, usando aparatos pulverizadores a presión.

14. Un procedimiento según la reivindicación 13, en el que los gránulos son pulverizados sobre la capa de adhesivo ligante en un chorro pulverizado que tiene una distribución de gránulos en forma de abanico o cono.

65 15. Un procedimiento según las reivindicaciones 13 ó 14, en el que los gránulos se distribuyen sustancialmente por igual por el adhesivo ligante.

ES 2 310 300 T3

16. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 15, en el que el adhesivo de imprimación es pulverizado sobre la superficie o aplicado sobre la superficie usando medios de rodillos.

5 17. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 16, en el que la capa de adhesivo ligante comprende una película delgada de adhesivo ligante, que tiene un grosor de no más de dos tercios del diámetro de los gránulos de material metálico.

10 18. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 17, en el que el procedimiento comprende adicionalmente una fase de limpieza, antes de la aplicación del adhesivo de imprimación, durante la cual la superficie que ha de ser revestida es limpiada de cualquier material de revestimiento y/o contaminante existente previamente, como grasa y aceite.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

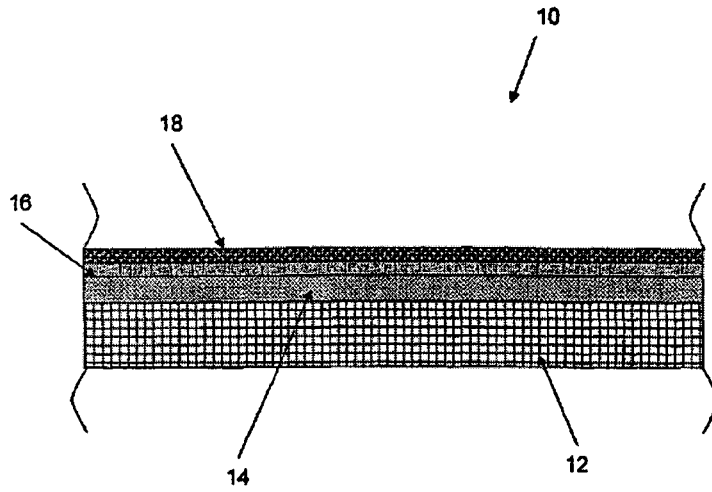


FIGURA 1

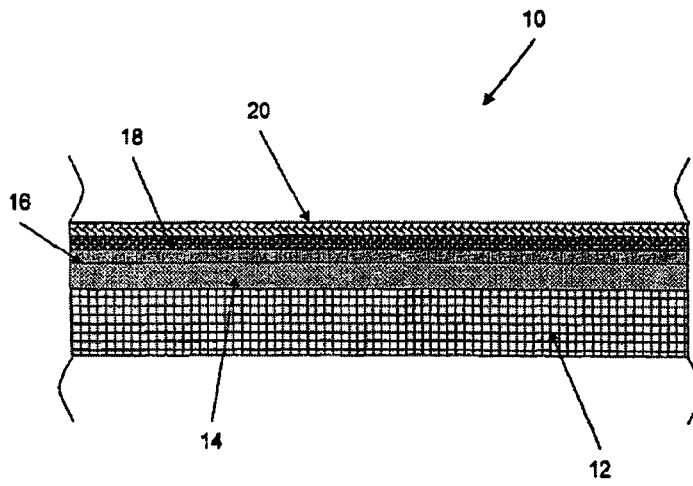


FIGURA 2