



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 670**

51 Int. Cl.:  
**C04B 41/71** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09173078 .8**

96 Fecha de presentación : **14.10.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2177494**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.04.2010**

54

Título: **Procedimiento para impermeabilizar superficies realizadas en un material a base de cemento.**

30

Prioridad: **15.10.2008 IT PD08A0292**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**25.05.2011**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**25.05.2011**

73

Titular/es: **RPM ITALIA S.R.L.**  
**Via Ontani, 48**  
**36100 Vicenza, VI, IT**

72

Inventor/es: **Pranovi, Sergio**

74

Agente: **Zea Checa, Bernabé**

ES 2 359 670 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).

## DESCRIPCIÓN

Campo de aplicación

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para impermeabilizar superficies realizadas en un material a base de cemento, en particular, por ejemplo, hormigón o soportes de cemento similares, según el preámbulo de la reivindicación independiente principal.

El procedimiento en cuestión está destinado ventajosamente a utilizarse en el campo técnico de las superficies de consolidación e impermeabilización realizadas utilizando materiales a base de cemento, en particular por ejemplo hormigón o soportes de cemento similares, con el objetivo de evitar su degradación.

Antecedentes de la invención

10 El hormigón y, en general, los materiales a base de cemento son materiales de construcción ampliamente utilizados en la industria de la construcción. Las razones por las cuales se utilizan ampliamente están asociadas a las siguientes características: alta resistencia mecánica, resistencia contra el desgaste, fácil colocación y un coste relativamente bajo.

15 Con los años, ha habido una preocupación cada vez mayor respecto a la necesidad de mejorar más las propiedades de dichos materiales, particularmente cuando se utilizan para el revestimiento, mejorando la durabilidad, es decir, la resistencia contra su degradación.

En realidad, los revestimientos de hormigón están sometidos a procesos de deterioro con el tiempo por motivos químicos y físicos. Contra mayor es la permeabilidad del hormigón que forma tales estructuras, más fuertes son los procedimientos de deterioro.

20 Tal como es conocido, el hormigón es un material poroso, el cual tiene una porosidad abierta, es decir, tal que los poros están conectados entre sí haciendo que la superficie sea permeable al agua.

El proceso para impermeabilizar las superficies realizadas en un material a base de cemento, y en particular hormigón, juega un papel vital en el revestimiento de exterior e interior y de pavimentos.

25 De hecho, tal como se explica mejor en lo sucesivo, no sólo la impermeabilización en este caso tiene como objetivo evitar fugas de agua del exterior al interior de los edificios en los cuales se dispone el revestimiento, sino que también tiene como objetivo evitar que la humedad atrapada en el hormigón o capas subyacentes suba a la superficie por capilaridad, generando de este modo defectos o grietas o formando incluso burbujas en el revestimiento de impermeabilización.

30 En general, cuando la fuga de agua va hacia el hormigón, ésta lleva agentes agresivos potenciales, tales como sulfatos, dióxido de carbono, cloruros, álcali, etc., que pueden estar presentes en mayores o menores concentraciones en el entorno donde se encuentra el hormigón y que reaccionan con la matriz de cemento, o con los áridos dispersados en la misma, o también con el hierro de refuerzo, causando varias formas de degradación.

35 La interacción entre sulfatos y la mezcla de cemento, por ejemplo, conduce a la formación de compuestos considerablemente expansivos, tales como *ettringita*, que provoca un hinchado excesivo del hormigón, dando lugar por lo tanto a la formación de grietas o incluso a la separación cortical. El dióxido de carbono, en cambio, que puede estar presente en agua en forma de ácido carbónico, reacciona con el carbonato cálcico presente en la mezcla de cemento formando bicarbonato cálcico el cual, debido a su alta solubilidad en agua, tiende a disolverse en la misma provocando la denominada socavación de la mezcla de cemento.

40 Los cloruros, que pueden entrar en contacto con el hormigón en particular en las estructuras expuestas a la acción del agua del mar o en estructuras para obras de carreteras y pavimentos que requieren, durante el invierno, el rociado de agentes descongelantes, provoca un rápido proceso de oxidación de las barras de refuerzo si éstas son van convenientemente protegidas por un revestimiento de hormigón impermeable. Los fenómenos de degradación asociados a la corrosión de barras son en primer lugar una peligrosa reducción de la sección transversal de las barras, y en segundo lugar la separación del revestimiento de hormigón, con la subsiguiente exposición de toda la barra de refuerzo, debido a la formación, como productos de corrosión, de óxidos voluminosos.

45 Por último, el álcali, en caso de que el hormigón contenga áridos reactivos con los álcalis, puede producirse una reacción de los áridos reactivos con los álcalis que, con el tiempo, produzca grietas de formas irregulares por las cuales salgan líquidos gelatinosos blancos o, incluso se produzca un fenómeno de protuberancia, es decir, la descarga de pequeñas porciones en forma de conos de hormigón que contienen áridos reactivos.

50 Además, el agua que penetra en los poros del hormigón puede ser la causa, tras la formación de hielo en entornos fríos, de una degradación física de las estructuras. De hecho, el aumento del volumen que se produce durante la solidificación del agua, genera – en el interior de la cavidad del hormigón – una presión hidráulica que puede superar la resistencia a la tracción del material. Así, varios ciclos de congelación y descongelación provocan la degradación de este último lo cual se produce primero a través de costras superficiales y posteriormente a través de la desintegración de todo el material.

Dada la intensidad de los ataques y la gravedad de las consecuencias en las estructuras, es particularmente importante evitar tales fenómenos de degradación. Con independencia del tipo de agente agresivo, la degradación del hormigón tiene un impacto tanto en la superficie del producto como en su estructura interna.

5 La permeabilidad del hormigón es un parámetro para determinar la durabilidad del material y es particularmente importante especialmente en caso de revestimientos y pavimentos realizados en hormigón que, debido a su exposición a agentes atmosféricos (cambios bruscos de temperatura, rayos UV, lluvia, hielo etc.) y su disposición substancialmente en planos horizontales, se encuentran particularmente sometidos a fenómenos de degradación.

10 Para tal fin, los esfuerzos de investigación en la técnica van dirigidos a definir un diseño de mezcla adecuado del hormigón para obtener el material más compacto e impermeable así como identificar el revestimiento de polímero impermeable que mejor combine con el hormigón para realizar revestimientos y pavimentos.

Por ejemplo, una selección apropiada del material inicial permite preparar hormigón con una baja porosidad capaz de retardar la penetración del agua y los agentes agresivos en la matriz del cemento y, de este modo, asegurar una mayor durabilidad de las estructuras.

15 En el caso de revestimientos o pavimentos exteriores, junto a motivos físicos o químicos normales de degradación, tales como los provocados por variaciones termohigrométricas y por entornos agresivos, se dan también con frecuencia problemas relativos a esfuerzos mecánicos debidos a sobrecargas estáticas, abrasión, impactos y vibraciones. Este es el caso, por ejemplo, de grandes áreas descubiertas situadas sobre grandes instalaciones, por ejemplo las destinadas a centros comerciales que sirven como zonas de aparcamiento y deben impermeabilizarse convenientemente para evitar fugas de agua hacia las zonas interiores, pero también cualquier escape de humedad que pueda generar burbujas en revestimientos realizados en un material de impermeabilización.

20 En las últimas décadas, se han considerado distintos procedimientos para proteger la superficie del hormigón con el fin de hacerlo particularmente resistente contra posibles fugas de agua.

Dichos procedimientos consisten principalmente en la deposición de un revestimiento realizado en un material de polímero en la superficie de hormigón, previamente limpiado y tratado con una imprimación adecuada.

25 Sin embargo, en la práctica estos procedimientos han resultado ser apenas eficaces cuando se trata de evitar que la humedad presente en el hormigón o en las estructuras subyacentes suba a la superficie, lo cual es la causa de la formación de burbujas debajo del revestimiento de impermeabilización.

30 Más en detalle, el revestimiento depositado de material de polímero, de hecho, se adhiere, debido a la imprimación, solamente a la capa más superior del pavimento realizado en hormigón, es decir, hasta 2-5 mm, lo que corresponde a la máxima profundidad alcanzada por la imprimación. Tras la variación de las condiciones termohigrométricas y, en particular cuando, durante las estaciones más calientes, el pavimento recibe los rayos del sol, el agua atrapada en el interior de los poros formados en el hormigón, así como el agua y la humedad absorbidas del hormigón por las capas subyacentes, tiende a evaporarse y encontrar una salida hacia la superficie. Sin embargo, como el revestimiento superficial es impermeable, el agua no puede salir de la superficie en forma de vapor y permanece atrapada en el hormigón, debajo del revestimiento. Cuando la tensión de vapor, es decir, la presión ejercida por el agua de evaporación, es tal que ejerce una presión en la capa más superior del hormigón, adherida perfectamente al revestimiento de impermeabilización, superando la resistencia a la tracción del propio hormigón, se forman burbujas debajo del revestimiento debido a la separación de algunas zonas de una capa superficial delgada de hormigón junto al revestimiento de polímero. Además de resultar estéticamente inconveniente, dicha formación de burbujas compromete la eficacia del revestimiento de impermeabilización con el tiempo, ya que éste último puede desprenderse fácilmente y agrietarse debido a los esfuerzos mecánicos externos en las zonas donde se levanta, permitiendo de este modo que el agua salga.

45 El problema descrito anteriormente es particularmente grave en el caso de grandes superficies impermeabilizadas con revestimiento de polímero, cuya humedad, que no puede salir, puede dar lugar fácilmente a la formación de burbujas considerablemente grandes.

#### Descripción de la invención

50 Así, el objetivo principal de la presente invención es superar los inconvenientes mencionados de la técnica anterior, proporcionando un procedimiento para impermeabilizar superficies realizadas en un material a base de cemento capaz de asegurar la protección de las superficies con el tiempo y tras una variación de las condiciones termohigrométricas del entorno al cual está expuesta la estructura.

Otro objetivo de la presente invención es disponer un procedimiento para impermeabilizar superficies realizadas en un material a base de cemento capaz de realizar superficies mecánicamente resistentes.

Otro objetivo de la presente invención es disponer un procedimiento para impermeabilizar superficies realizadas en un material a base de cemento, siendo dicho procedimiento económico e implementable en un corto período de tiempo.

Otro objetivo de la presente invención es disponer un procedimiento para impermeabilizar superficies realizadas en un material a base de cemento, siendo dicho procedimiento simple pero simultáneamente seguro y fiable.

#### Breve descripción de los dibujos

5 Las características técnicas de la invención, de acuerdo con los dibujos indicados anteriormente, pueden observarse claramente a partir del contenido de las reivindicaciones descritas a continuación y su ventaja será más clara a partir de la siguiente descripción detallada, que se da con referencia al dibujo adjunto, en el cual:

La figura 1 muestra una sección transversal de una muestra de una parte central realizada en un hormigón tratado con el procedimiento objeto de la presente invención, con la capa superficial impermeabilizada.

#### Descripción detallada

10 Haciendo referencia a los dibujos adjuntos, se ha indicado globalmente con 1 una parte de un producto realizado de un material a base de cemento adecuado para tratarse con el procedimiento objeto de la presente invención.

En lo sucesivo se describe el procedimiento de impermeabilización de la presente invención aplicado para cubrir una gran superficie realizada en hormigón de un edificio para realizar un pavimento de un aparcamiento de coches.

15 Obviamente, sin apartarse del ámbito de protección de la presente patente, el procedimiento puede aplicarse análogamente para cubrir cualquier superficie realizada en un material de cemento tanto de interiores como de exteriores.

20 El procedimiento en cuestión dispone inicialmente una etapa para preparar la superficie a tratar de una estructura de hormigón 2, por medio de un procedimiento de abrasión mecánica adecuado para proporcionar una superficie rugosa 3. Dicho procedimiento se obtiene por chorro de arena o preferiblemente por granallado, siendo este último un tratamiento mecánico de abrasión superficial basado en el principio de enarenado pero utilizando polvo metálico en lugar de arena.

La etapa para preparar la superficie a tratar continúa con una etapa de limpieza -mediante lavado o desengrasado utilizando agua- destinada a eliminar polvo, aceites y grasas.

25 En el caso de un aparcamiento, es decir, un área extensivamente grande a tratar, se requerirán unas juntas de dilatación convencionales, formadas a distancias regulares, adecuadas para compensar posibles variaciones de volumen del hormigón 3. Las ranuras de las juntas se rellenarán preferiblemente con una resina de elastómero capaz de absorber las variaciones de volumen de hormigón citadas anteriormente.

Pueden preverse, además, juntas de estanqueidad perimetrales de desagües, chimeneas u otros productos presentes en la superficie, siendo dichas discontinuidades posibles zonas de penetración de agua.

30 Una vez que la superficie se ha limpiado bien, de acuerdo con la idea sobre la cual se basa la presente invención, sigue a continuación la etapa para consolidar el hormigón 2 depositando -sobre la superficie rugosa limpia- una solución de consolidación 4 (indicada en la figura con un fondo oscuro) que contiene silicato sódico en solución acuosa, preferiblemente en un porcentaje comprendido entre un 20 y un 60%. El silicato sódico lo lleva la solución de consolidación 4, preferiblemente a través de un surfactivo que comprende, por ejemplo, grupos metilo, adecuados para reducir la tensión superficial de la solución, para impregnar el hormigón en una capa de 1,5 - 3 cm de profundidad indicada con S en la figura 1.

35 En el interior de dicha capa S, el silicato sódico reacciona con el hidróxido de calcio contenido en el hormigón para formar un gel expansivo rápidamente vitrificante insoluble en agua confiriendo una considerable resistencia mecánica a la capa S.

40 Durante la reacción entre el silicato sódico y el hidróxido cálcico del hormigón, el grupo hidróxido se evapora de manera que seca la capa impregnada.

45 De este modo, dicha capa S de hormigón 2 es considerablemente compacta y no está sometida substancialmente a desprendimiento incluso bajo presiones considerables que podrían producirse en la misma debido al vapor del agua atrapada en el hormigón o que sube de las estructuras subyacentes por capilaridad a través de los poros libres del mismo hormigón 2. Preferiblemente, la solución de consolidación 4 se aplica hasta la saturación (es decir, hasta el rechazo), en particular depositando varios revestimientos mediante técnicas de pulverización utilizando bombas de baja presión (por ejemplo a 0,4 - 1 litros/m<sup>2</sup> para colocar 500 - 600 g/m<sup>2</sup> de silicato sódico), o también utilizando un rodillo o un cepillo para superficies más pequeñas.

50 Son conocidas por sí mismas en el mercado diferentes soluciones para la consolidación del hormigón en profundidad, tal como por ejemplo el conocido bajo el nombre comercial Evercrete® producido por Ecobeton, que se utiliza para consolidar superficies para fines de pulido. Dicha etapa de consolidación no permite obtener una superficie impermeabilizada dado que el agua todavía puede escapar a través de los poros, de la mezcla de cemento, que todavía están presentes aunque ahora es más rígida respecto al estado antes del tratamiento utilizando la solución que contiene silicato sódico. Preferiblemente, la solución de consolidación citada anteriormente debe colocarse con la superficie a

tratar en estado húmedo.

5 Tras la consolidación de la solución, y por lo tanto preferiblemente tras un tiempo de reposo de 12 horas, se lleva a cabo una etapa para colocar una imprimación 6 de la superficie rugosa consolidada 3 adecuada para penetrar en la porosidad y la rugosidad de la superficie rugosa 3, quedando fijada sobre la misma. Por último, sigue la etapa de colocar la imprimación 6 de un revestimiento de impermeabilización 7 realizado de una resina de elastómero adaptada para adherirse a la imprimación 6 para obtener la completa impermeabilización de la superficie.

10 Dicha impermeabilización queda estrictamente unida al hormigón 2 tanto a través de la imprimación 6 como de la capa de consolidación S, evitando de este modo la formación, como sucede en la técnica anterior, de burbujas que se separan del revestimiento con capas de hormigón unidas a las mismas, debido a las presiones del vapor de agua que queda atrapada en el hormigón o que sube desde las estructuras subyacentes del hormigón 2.

15 La etapa de colocar el revestimiento de impermeabilización 7 se obtiene preferiblemente depositando varias capas 8 que se superponen unas sobre las otras hasta obtener un grosor total D preferiblemente en el intervalo de 3-6 mm también dependiendo de las características mecánicas que se pretenden conferir al revestimiento. Por ejemplo, cuando se prepara un revestimiento para ser tratado por vehículos se requiere un revestimiento 7 que tenga preferiblemente un grosor D no menor de 5 milímetros.

Ventajosamente se distribuye una capa 9 de arena de cuarzo sobre una o más capas 8 de elastómero, la cual penetra adhiriéndose a la resina subyacente y está adaptada para mejorar las características mecánicas del revestimiento 7 y facilitar la adhesión de la capa sucesiva realizada en una resina de elastómero 8 así como mejorar el agarre de la superficie extrema expuesta, que adquiere convenientemente características antideslizantes.

20 De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, la resina de elastómero es una resina seleccionada de entre una familia que comprende una base de metilmetacrilato, o una base de poliuretano. Preferiblemente, la imprimación que sirve como agente de unión entre la superficie rugosa 3 y la primera capa de resina 8 se selecciona de tipo metilmetacrilato o poliuretano de acuerdo con la resina depositada posteriormente.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para impermeabilizar superficies realizadas en materiales a base de cemento, que comprende las siguientes etapas:
- 5 - una etapa de preparar una superficie a tratar por medio de un procedimiento de abrasión mecánica adaptado para proporcionar una superficie rugosa (3);
- una etapa de colocar una imprimación (6) en dicha superficie rugosa (3) adaptada para penetrar en la porosidad y la rugosidad de dicha superficie, quedando de este modo fija a la misma;
- una etapa de colocar, sobre dicha superficie tratada con la imprimación (6), un revestimiento de impermeabilización (7) realizado en resina de elastómero adaptado para adherirse sobre dicha imprimación (6);
- 10 caracterizado por el hecho de que la citada etapa de colocar dicha imprimación (6) va precedida por una etapa de consolidar el material a base de cemento proporcionando sobre dicha superficie rugosa (3) una solución de consolidación (4) que contiene silicato sódico en solución, el cual lo lleva la solución de consolidación (4) para impregnar el material a base de cemento en una capa de 1,5 - 3 cm de profundidad reaccionando en dicha capa con el hidróxido cálcico contenido en el citado material a base de cemento formando un gel expansivo vitrificante insoluble en agua.
- 15 2. Procedimiento para impermeabilizar superficies realizadas en un material a base de cemento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dicha etapa de colocar un revestimiento de impermeabilización (7) realizado en una resina de elastómero se obtiene depositando varias capas superpuestas (8) de resina de elastómero.
3. Procedimiento para impermeabilizar superficies realizadas en un material a base de cemento según la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de sobre por lo menos una capa de elastómero de resina (8) se distribuye una capa de arena de cuarzos (9) adaptada para mejorar las características mecánicas del revestimiento (7).
- 20 4. Procedimiento para impermeabilizar superficies realizadas en un material a base de cemento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que en dicha etapa de consolidar el material a base de cemento, la deposición de dicha solución de consolidación (4) se produce hasta la saturación, en particular mediante la deposición de varios revestimientos de dicha solución de consolidación (4).
- 25 5. Procedimiento para impermeabilizar superficies realizadas en un material a base de cemento según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que en dicha etapa de consolidación del material a base de cemento, la deposición de dicha solución de consolidación (4) se realiza por pulverización.
6. Procedimiento para impermeabilizar superficies realizadas en un material a base de cemento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que dicha resina de elastómero es una resina seleccionada de la familia de resinas a base de metilmetacrilato o de la familia de resinas de poliuretano.
- 30 7. Procedimiento para impermeabilizar superficies realizadas en un material a base de cemento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que dicha etapa de colocar el citado revestimiento de impermeabilización (7) realizado en una resina de elastómero se realiza con un espesor final de 3-6 mm.
- 35 8. Procedimiento para impermeabilizar superficies realizadas en un material a base de cemento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que dicha etapa de consolidación de la superficie viene precedida por una etapa de humedecimiento de dicha superficie.
9. Procedimiento para impermeabilizar superficies realizadas en un material a base de cemento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que en dicha etapa de preparar la superficie a tratar, el proceso de abrasión mecánica consiste en chorro de arena o granallado.

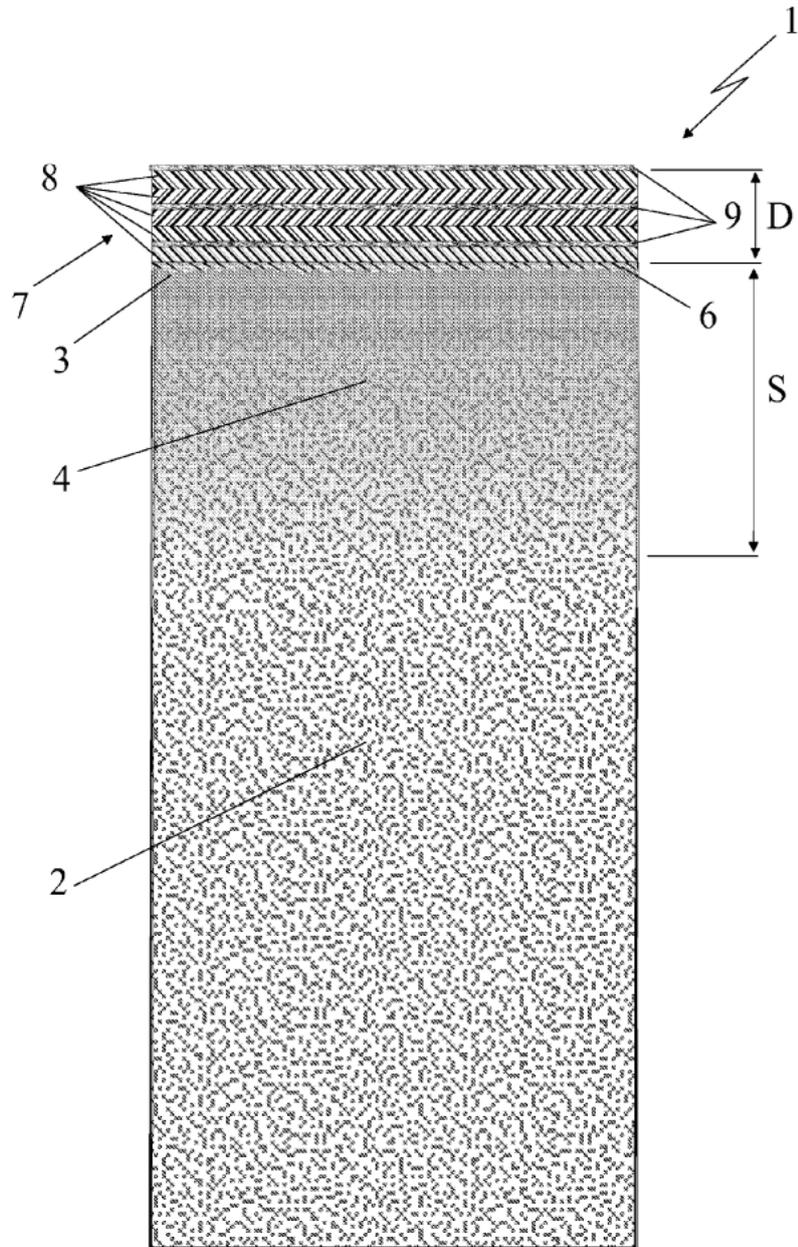


Fig. 1