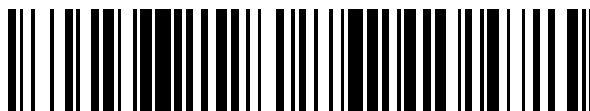


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 103**

51 Int. Cl.:

F24D 13/02 (2006.01)

H05B 3/36 (2006.01)

B63J 2/12 (2006.01)

E04F 15/02 (2006.01)

H05B 3/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.09.2016 PCT/FI2016/050611**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.03.2017 WO17042431**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.09.2016 E 16777709 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2019 EP 3325889**

54 Título: **Módulo de calentamiento y método de fabricación del mismo**

30 Prioridad:

09.09.2015 US 201514848398

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

16.07.2020

73 Titular/es:

WENDA OY (100.0%)

Tuulissuonkuja 1

21420 Lieto, FI

72 Inventor/es:

FORSBOM, JAN

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 774 103 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

Módulo de calentamiento y método de fabricación del mismo

5 **Campo técnico**

La presente divulgación se refiere en general a una disposición de calentamiento; y más específicamente a un módulo de calentamiento para calentar una zona de suelo y a un método para fabricar tal módulo de calentamiento.

10 **Antecedentes**

En regiones frías se usan diversos tipos de disposiciones de calentamiento. Por ejemplo, una disposición de calentamiento se usa para calentar una zona de suelo, tal como un suelo o escaleras de edificios y medios de transporte, que están expuestos a condiciones climatológicas muy frías y gélidas. Generalmente, tal disposición de calentamiento incluye cables de calentamiento dispuestos en forma de bucles y encapsulados con capas protectoras para colocarse debajo de una zona de suelo. Durante el uso, la disposición de calentamiento se acopla eléctricamente a una fuente de alimentación eléctrica para permitir que pase electricidad a través de los cables de calentamiento para calentar la zona de suelo.

Normalmente, para implementar tal disposición de calentamiento, se incorporan cables de calentamiento en una zona de suelo. Por ejemplo, en el caso de edificios, los cables de calentamiento se incorporan en un material (por ejemplo, hormigón) debajo del suelo acabado final. Después, los cables de calentamiento (incorporados en el hormigón) se cubren con una capa protectora para formar el suelo acabado final. Por tanto, la instalación de tal disposición de calentamiento es un procedimiento complejo y costoso. Además, el mantenimiento (o reparación) de tal disposición de calentamiento es igualmente un procedimiento complejo y costoso. Por ejemplo, para sustituir un cable de calentamiento dañado (o roto), la zona de suelo tiene que romperse y hacerse de nuevo. De manera similar, si tales disposiciones de calentamiento se usan con otras zonas de suelo, tales como en cubiertas de barcos, dársenas o andenes de tren, el procedimiento de instalar y mantener tales disposiciones de calentamiento es el mismo.

El documento GB 1085535 da a conocer un suelo de vehículo que comprende una lámina perfilada en la que se incorporan elementos de calentamiento eléctricos en cemento, una lámina de aluminio y un revestimiento de plásticos junto con una lámina de aluminio, una capa de lana de vidrio y una lámina adicional. La lámina perfilada con los elementos de calentamiento incorporados forma el suelo de soporte del vehículo. El documento GB 2061079 presenta un aparato de calentamiento para calentar carreteras, instalaciones deportivas o similares que comprende un elemento de calentamiento en forma de alambres eléctricamente conductores encerrados entre dos láminas de cobertura de un material permeable al agua y no degradable. El material puede ser fibroso, comprendiendo fibras de material compuesto de polipropileno y polietileno, y las láminas de cobertura pueden unirse de manera adhesiva entre sí o unidas mediante adhesión a la llama en caras opuestas de una lámina de matriz. Tal lámina de matriz es de un material permeable al agua y deformable tal como espuma de poliuretano. El documento WO 85/01632 presenta una almohadilla térmica, en particular para asientos de vehículos, que tiene un alambre de calentamiento eléctricamente aislado dispuesto en bucles entre una primera capa de revestimiento y una capa intermedia unida con la misma, estando unido el lado opuesto de la capa intermedia a una segunda capa de revestimiento. La capa intermedia tiene un grosor que es al menos dos veces tan grande como el diámetro del alambre y es de un material blando y elástico, plásticos espumados adecuadamente, tales como para permitir que el alambre se imprima en dicha capa con la ayuda de la primera capa de revestimiento, mientras que se retiene una superficie lisa sobre la primera capa. El alambre de calentamiento tiene un aislamiento fuerte, y puede moverse elásticamente a un lado mediante un objeto afilado que penetra en la almohadilla térmica. La almohadilla puede usarse de manera ventajosa en asientos de vehículos, a los que puede coserse directamente en el interior de la tapicería del asiento. En un método de producción de una almohadilla térmica de este tipo, una parte inferior incluida en la almohadilla se coloca en medios de soporte equipados con pasadores, tras lo cual el alambre de calentamiento se dispone en un patrón determinado por los pasadores. Entonces se aplica una capa de revestimiento. El documento US 2009/026192 presenta alfombrillas de colocación de elemento de calentamiento radiante eléctrico. Una alfombrilla de este tipo incluye una base y una pluralidad de resaltes que juntos pueden colocar un elemento de calentamiento radiante eléctrico dentro de un suelo o una pared, y pueden proteger el elemento de calentamiento radiante eléctrico cuando se construye el suelo o la pared. La base se extiende en al menos dos direcciones que definen un plano. Dos o más de la pluralidad de resaltes tienen un cuerpo cilíndrico que incluye una superficie que se extiende desde una parte respectiva de la base en una tercera dirección que no se encuentra dentro del plano y que forma un ángulo en relación con la parte de base respectiva. El documento JP S59225229 da a conocer la fabricación de un panel calentador de suelo, en el que se forma de antemano una ranura para encajar un tubo en la superficie superior de un material de base calorífugo compuesto por estireno espumado y se amplía en su anchura y profundidad con respecto al diámetro del tubo. Un tubo de intercambiador de calor se encaja en la ranura, tanto la superficie superior como la inferior del material de base calorífugo están dotadas de una placa radiante de calor metálica y una placa trasera solapada en la misma, y un conjunto entero se calienta y presuriza mediante una máquina de termopresado. En esta condición de operación de presurización térmica, la superficie del material de base calorífugo se funde por el calor transmitido al material de base calorífugo a través de la placa radiante de calor

metálica y la placa trasera, y tanto la placa superior como la inferior se ensamblan de manera solidaria con el material de base calorífugo en estado fundido. Una espumación secundaria continúa hacia las partes de holgura en ambos lados, en particular, en la ranura para encajar un tubo, y el tubo se mantiene enterrado en el material de base calorífugo y completamente fijado.

Por tanto, en vista de la explicación anterior, existe la necesidad de superar los inconvenientes de la disposición de calentamiento convencional mencionados anteriormente.

Sumario

La presente divulgación busca proporcionar un método para fabricar un módulo de calentamiento.

La presente divulgación busca además proporcionar un módulo de calentamiento para calentar una zona de suelo.

La presente divulgación busca además proporcionar una disposición de calentamiento para calentar una zona de suelo.

En un aspecto, una realización de la presente divulgación proporciona un método para fabricar un módulo de calentamiento, comprendiendo el método:

- disponer una primera capa conductora sobre una primera superficie de una capa aislante intermedia;
- realizar un canal sobre una segunda superficie de la capa aislante intermedia;
- disponer un cable de calentamiento en el canal;
- rellenar el canal con un material de relleno conductor para cubrir el cable de calentamiento dispuesto en el canal; y
- unir una segunda capa conductora a la segunda superficie de la capa aislante intermedia con un recubrimiento adhesivo conductor.

En otro aspecto, una realización de la presente divulgación proporciona un módulo de calentamiento para calentar una zona de suelo, comprendiendo el módulo de calentamiento:

- una primera capa conductora;
- una segunda capa conductora situada opuesta a la primera capa conductora;
- una capa aislante intermedia situada entre las capas conductoras primera y segunda, comprendiendo la capa aislante intermedia
 - un canal sobre una superficie de la capa aislante intermedia, situada adyacente a la segunda capa conductora,
 - un cable de calentamiento alojado en el canal, y
 - un material de relleno conductor que rellena el canal y que cubre el cable de calentamiento; y
- un recubrimiento adhesivo conductor entre la segunda capa conductora y la superficie de la capa aislante intermedia.

En aún otro aspecto, una realización de la presente divulgación proporciona una disposición de calentamiento para calentar una zona de suelo, comprendiendo la disposición de calentamiento:

- una pluralidad de módulos de calentamiento, comprendiendo cada uno de la pluralidad de módulos de calentamiento
 - una primera capa conductora,
 - una segunda capa conductora situada opuesta a la primera capa conductora,
 - una capa aislante intermedia situada entre las capas conductoras primera y segunda, comprendiendo la capa aislante intermedia
 - un canal sobre una superficie de la capa aislante intermedia, situada adyacente a la segunda capa conductora,

- un cable de calentamiento alojado en el canal, y

- un material de relleno conductor que rellena el canal y que cubre el cable de calentamiento, y

5 - un recubrimiento adhesivo conductor entre la segunda capa conductora y la superficie de la capa aislante intermedia; y

10 - un cable eléctrico acoplado eléctricamente a al menos uno de los módulos de calentamiento para proporcionar potencia eléctrica desde una fuente de alimentación a los módulos de calentamiento, en el que las capas de sellado de los módulos de calentamiento están adaptadas para descansar sobre la zona de suelo.

15 Realizaciones de la presente divulgación eliminan o al menos parcialmente abordan sustancialmente los problemas mencionados anteriormente en la técnica anterior, y permiten una instalación y reparación fáciles de una disposición de calentamiento.

Resultarán evidentes aspectos, ventajas, características y objetos adicionales de la presente divulgación a partir de los dibujos y la descripción detallada de las realizaciones ilustrativas interpretados junto con las reivindicaciones adjuntas a continuación.

20 Se apreciará que características de la presente divulgación son susceptibles a combinarse en diversas combinaciones sin alejarse del alcance de la presente divulgación tal como se define por las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

25 El sumario anterior, así como la siguiente descripción detallada de realizaciones ilustrativas, se entiende mejor cuando se lee junto con los dibujos adjuntos. Con el propósito de ilustrar la presente divulgación, se muestran construcciones a modo de ejemplo de la divulgación en los dibujos. Sin embargo, la presente divulgación no se limita a instrumentos y métodos específicos dados a conocer en el presente documento. Por otra parte, los expertos en la
30 técnica entenderán que los dibujos no están a escala. Cuando sea posible, elementos similares se han indicado mediante números idénticos.

Ahora se describirán realizaciones de la presente divulgación, sólo a modo de ejemplo, con referencia a los siguientes diagramas en los que:

35 la figura 1 es una ilustración esquemática de un entorno en el que puede llevarse a cabo una disposición de calentamiento de la presente divulgación, según una realización de la presente divulgación;

40 las figuras 2 y 3 son vistas en perspectiva de un módulo de calentamiento de la disposición de calentamiento de la figura 1, según una realización de la presente divulgación;

la figura 4 es una vista desde arriba del módulo de calentamiento, según una realización de la presente divulgación;

45 las figuras 5 y 6 son vistas en sección del módulo de calentamiento a lo largo de los ejes A-A y B-B de la figura 4, según una realización de la presente divulgación;

la figura 7 y 8 son ilustraciones de diversas etapas involucradas en la fabricación del módulo de calentamiento, según una realización de la presente divulgación; y

50 la figura 9 es una ilustración de etapas de un método para fabricar un módulo de calentamiento, según una realización de la presente divulgación.

55 En los dibujos adjuntos, se emplea un número subrayado para representar un elemento sobre el que se sitúa el número subrayado o un elemento al que el número subrayado es adyacente. Un número no subrayado se refiere un elemento identificado por una línea que une el número no subrayado con el elemento. Cuando un número no está subrayado y está acompañado de una flecha asociada, el número no subrayado se usa para identificar un elemento general al que apunta la flecha.

Descripción detallada de realizaciones

60 La siguiente descripción detallada ilustra realizaciones de la presente divulgación y maneras en las que pueden implementarse. Aunque se han dado a conocer algunos modos de llevar a cabo la presente divulgación, los expertos en la técnica reconocerán que también son posibles otras realizaciones para llevar a cabo o a la práctica la presente divulgación.

65 En un aspecto, una realización de la presente divulgación proporciona un método para fabricar un módulo de

calentamiento, comprendiendo el método:

- disponer una primera capa conductora sobre una primera superficie de una capa aislante intermedia;

5 - realizar un canal sobre una segunda superficie de la capa aislante intermedia;

- disponer un cable de calentamiento en el canal;

10 - rellenar el canal con un material de relleno conductor para cubrir el cable de calentamiento dispuesto en el canal; y
- unir una segunda capa conductora a la segunda superficie de la capa aislante intermedia con un recubrimiento adhesivo conductor.

15 En otro aspecto, una realización de la presente divulgación proporciona un módulo de calentamiento para calentar una zona de suelo, comprendiendo el módulo de calentamiento:

- una primera capa conductora;

20 - una segunda capa conductora situada opuesta a la primera capa conductora;

- una capa aislante intermedia situada entre las capas conductoras primera y segunda, comprendiendo la capa aislante intermedia

25 - un canal sobre una superficie de la capa aislante intermedia, situada adyacente a la segunda capa conductora,

- un cable de calentamiento alojado en el canal, y

- un material de relleno conductor que rellena el canal y que cubre el cable de calentamiento; y

30 - un recubrimiento adhesivo conductor entre la segunda capa conductora y la superficie de la capa aislante intermedia.

En aún otro aspecto, una realización de la presente divulgación proporciona una disposición de calentamiento para calentar una zona de suelo, comprendiendo la disposición de calentamiento:

35 - una pluralidad de módulos de calentamiento, comprendiendo cada uno de la pluralidad de módulos de calentamiento

- una primera capa conductora,

40 - una segunda capa conductora situada opuesta a la primera capa conductora,

- una capa aislante intermedia situada entre las capas conductoras primera y segunda, comprendiendo la capa aislante intermedia

45 - un canal sobre una superficie de la capa aislante intermedia, situada adyacente a la segunda capa conductora,

- un cable de calentamiento alojado en el canal, y

50 - un material de relleno conductor que rellena el canal y que cubre el cable de calentamiento, y

- un recubrimiento adhesivo conductor entre la segunda capa conductora y la superficie de la capa aislante intermedia; y

55 - un cable eléctrico acoplado eléctricamente a al menos uno de los módulos de calentamiento para proporcionar potencia eléctrica desde una fuente de alimentación a los módulos de calentamiento, en el que las capas de sellado de los módulos de calentamiento están adaptadas para descansar sobre la zona de suelo.

60 Según una realización, la disposición de calentamiento de la presente divulgación puede usarse en regiones frías, por ejemplo, en zonas de suelo de edificios y medios de transporte que están expuestos a condiciones meteorológicas muy frías y gélidas. Específicamente, la disposición de calentamiento está adaptada para calentar la zona de suelo con el fin de mantener la zona de suelo relativamente seca (sin hielo) y antideslizante. Además, la disposición de calentamiento puede permitir mantener caliente cualquier zona cerrada o proporcionar calor a gente que usa tal zona de suelo.

En una realización, el término zona de suelo usado en el presente documento se refiere a cualquier zona transitable (o accesible) de un edificio, tal como un suelo, un pasillo o escaleras del edificio. Alternativamente, la zona de suelo puede incluir cualquier zona en el exterior de un edificio, tal como un paso pequeño que conecta edificios adyacentes o un edificio a una carretera principal. Por otra parte, la zona de suelo puede estar asociada con un suelo, un pasillo o las escaleras del medio de transporte, tal como un barco, un tren o un camión. Por ejemplo, la zona de suelo pueden ser escaleras o suelo de un camión para servicio pesado, una cubierta del barco, una dársena, un andén de tren y similares.

Según otra realización, la disposición de calentamiento de la presente divulgación puede usarse montándola en paredes o el techo de los edificios o los medios de transporte.

La disposición de calentamiento comprende una pluralidad de módulos de calentamiento. Específicamente, la disposición de calentamiento incluye un número suficiente de módulos de calentamiento que pueden cubrir adecuadamente la zona de suelo (explicada anteriormente en el presente documento).

En una realización, el módulo de calentamiento puede estar configurado para tener una forma rectangular. Alternativamente, el módulo de calentamiento puede estar configurado para tener una forma circular, ovalada o cualquier forma poligonal. Por tanto, la disposición de calentamiento puede incluir módulos de calentamiento que tienen una forma similar o formas diferentes.

La pluralidad de módulos de calentamiento pueden acoplarse eléctricamente entre sí. Según otra realización, cada módulo de calentamiento se acopla directamente a una fuente de alimentación. Por ejemplo, la pluralidad de módulos de calentamiento pueden acoplarse entre sí usando cables eléctricos pequeños. Además, la pluralidad de módulos de calentamiento pueden acoplarse eléctricamente entre sí de modo que los módulos de calentamiento pueden colocarse adyacentes entre sí para cubrir la zona de suelo. Por ejemplo, puede formarse una serie de módulos de calentamiento para cubrir la zona de suelo.

Además, un cable eléctrico se acopla eléctricamente a al menos uno de los módulos de calentamiento para proporcionar potencia eléctrica desde una fuente de alimentación a los módulos de calentamiento. En un ejemplo, el cable eléctrico puede ser un cable eléctrico alargado que tiene un enchufe macho eléctrico dispuesto en un extremo, y estando acoplado el otro extremo al al menos uno de los módulos de calentamiento. El acoplamiento eléctrico también puede llevarse a cabo acoplando directamente el alambre eléctrico a un enchufe hembra con electricidad o a En otra realización, cada módulo de calentamiento se acopla eléctricamente a un cable eléctrico, o una parte de los módulos de calentamiento se acoplan eléctricamente a un cable eléctrico y otra parte de los módulos de calentamiento se acoplan eléctricamente entre sí. En un ejemplo, la fuente de alimentación puede ser una fuente eléctrica residencial (tal como de 12, 24, 220 ó 240 voltios). Alternativamente, la fuente de alimentación puede ser una fuente eléctrica proporcionada por los motores del medio de transporte que pueden funcionar con gasolina, diésel, vapor y similares.

En una realización, el módulo de calentamiento, que se acopla al cable eléctrico, comprende un elemento de sellado para proporcionar una conexión sellada entre el módulo de calentamiento y el cable eléctrico. En un ejemplo, el elemento de sellado puede ser un perno o un casquillo, dispuesto en el módulo de calentamiento. El elemento de sellado proporciona una abertura pasante, que puede alojar un extremo del cable eléctrico a su través para acoplarse eléctricamente y de manera sellada (o de manera estanca al agua) con un cable de calentamiento del módulo de calentamiento, que se explica adicionalmente con mayor detalle.

Cada uno de los módulos de calentamiento de la disposición de calentamiento comprende una primera capa conductora. En un ejemplo, la primera capa conductora puede estar configurada para tener una estructura similar a un tronco rectangular hueco con altura de pared nominal. Alternativamente, la primera capa conductora puede estar configurada para tener una estructura similar a una caja rectangular (o circular u ovalada o poligonal) hueca que tiene altura de pared nominal. En una realización, la primera capa conductora puede realizarse usando un procedimiento de fabricación adecuado, tal como colada, moldeo, conformado y mecanizado. Además, la primera capa conductora puede estar compuesta por un material seleccionado del grupo que consiste en plástico reforzado con fibra, aluminio, acero, acero inoxidable y combinaciones de los mismos.

El módulo de calentamiento también comprende una segunda capa conductora. En un ejemplo, la segunda capa conductora puede estar configurada para tener una estructura similar a una caja rectangular hueca con altura de pared nominal (tal como una bandeja rectangular). Alternativamente, la segunda capa conductora puede estar configurada para tener una estructura similar a una caja de tronco (o circular u ovalado o poligonal) hueco que tiene altura de pared nominal. En una realización, la segunda capa conductora puede realizarse usando un procedimiento de fabricación adecuado, tal como colada, moldeo, conformado y mecanizado. Además, la segunda capa conductora puede estar compuesta por un material seleccionado del grupo que consiste en aluminio, acero, acero inoxidable y combinaciones de los mismos.

Además, la segunda capa conductora se sitúa opuesta a la primera capa conductora. En un ejemplo, la primera capa conductora puede ser de menor tamaño en comparación con el tamaño de la segunda capa conductora, por

tanto cuando las paredes de la primera capa conductora descansan sobre una base de la segunda capa conductora, se forma una cavidad entre las mismas.

El módulo de calentamiento comprende además una capa aislante intermedia situada entre las capas conductoras primera y segunda. Específicamente, la capa aislante intermedia está configurada para alojarse en la cavidad entre las capas conductoras primera y segunda. Por ejemplo, la capa aislante intermedia puede estar configurada para tener una forma de estructura similar a un tronco rectangular, que se conforma a la forma de la estructura similar a un tronco rectangular hueco de la primera capa conductora. Esto permite que la capa aislante intermedia se aloje adecuadamente en la cavidad entre las capas conductoras primera y segunda.

Según una realización, la capa aislante intermedia puede estar compuesta por un material seleccionado del grupo que consiste en poliuretano, poliestireno, poli(cloruro de vinilo) y combinaciones de los mismos.

La capa aislante intermedia comprende un canal sobre una superficie de la capa aislante intermedia, situada adyacente a la segunda capa conductora. Específicamente, el canal se realiza sobre una segunda superficie, de la capa aislante intermedia, situada adyacente a la segunda capa conductora; y una primera superficie de la capa aislante intermedia se dispone sobre la primera capa conductora.

En una realización, el canal puede realizarse sobre la capa aislante intermedia mediante un mecanizado por control numérico computarizado (CNC). Por otra parte, el canal puede realizarse manualmente usando procedimientos de mecanizado tales como fresado y similares. Adicionalmente, la capa aislante intermedia puede moldearse de una manera tal que el canal se forma sobre la segunda superficie de la capa aislante intermedia.

En una realización, el canal puede ser un bucle continuo (por ejemplo, de una manera redondeada y en zigzag) configurado para cubrir un área máxima de la segunda superficie de la capa aislante intermedia. Además, el canal puede estar configurado para tener una forma triangular. Por otra parte, el canal puede estar configurado para tener una forma semicircular o cuadrada.

La capa aislante intermedia también comprende un cable de calentamiento alojado en el canal. Específicamente, el cable de calentamiento puede incluir una longitud de modo que el cable de calentamiento pueda acomodarse a lo largo de toda la longitud del canal que forma un bucle continuo. El cable de calentamiento comprende un elemento conector dispuesto en un primer extremo del cable de calentamiento. El elemento conector está adaptado para conectarse al cable eléctrico para recibir potencia eléctrica a su través. Tal como se mencionó anteriormente, el elemento de sellado proporciona una conexión sellada entre el módulo de calentamiento y el cable eléctrico, particularmente el elemento de sellado proporciona una conexión sellada entre el conector eléctrico del cable de calentamiento y el extremo del cable eléctrico. El cable eléctrico también incluye un punto de terminación en un segundo extremo del mismo. El punto de terminación puede servir como un punto de terminación para el cable de calentamiento o como un nudo para otro módulo de calentamiento.

La capa aislante intermedia también comprende un material de relleno conductor que rellena el canal y que cubre el cable de calentamiento. Específicamente, el material de relleno conductor se usa en una cantidad suficiente de modo que el canal se rellena hasta un nivel de la segunda superficie y cubre el cable de calentamiento recibido en el canal. En una realización, el material de relleno conductor proporciona resistencia mecánica y conduce el calor. En una realización, el material de relleno conductor es hormigón. Alternativamente, el material de relleno conductor puede ser una composición de dos materiales mezclados entre sí, por ejemplo, partículas de metales u otro material que tenga buena conductividad térmica pegados entre sí.

El módulo de calentamiento comprende además un recubrimiento adhesivo conductor entre la segunda capa conductora y la superficie de la capa aislante intermedia. El recubrimiento adhesivo conductor está adaptado para unir (o acoplar) la segunda superficie de la capa aislante intermedia con la segunda capa conductora. En una realización, el recubrimiento adhesivo conductor puede estar compuesto por un material seleccionado del grupo que consiste en adhesivo de poliuretano, resina sintética, polímeros de vinilo, poliéster, éster de vinilo y combinaciones de los mismos.

Según una realización, el módulo de calentamiento comprende además una capa de sellado dispuesta sobre una superficie de la primera capa conductora opuesta a la capa aislante intermedia. Específicamente, se aplica un material de sellado sobre la superficie y bordes de la primera capa conductora para acoplar las capas conductoras primera y segunda con la capa aislante intermedia entre las mismas. En una realización, la capa de sellado puede estar configurada para ser más gruesa a lo largo de los bordes en comparación con la superficie de la primera capa conductora. En tal caso, la segunda capa conductora permanece abierta, es decir, sin cubrir por la capa de sellado.

Según otra realización, el módulo de calentamiento comprende además una capa de sellado que cubre bordes de la primera capa conductora, la capa aislante intermedia y la segunda capa conductora. Específicamente, cuando la capa aislante intermedia se une con la segunda capa conductora con el recubrimiento adhesivo conductor, el conjunto de la segunda capa conductora, la capa aislante intermedia y la primera capa conductora puede sellarse usando un material de sellado. Por ejemplo, el conjunto de las capas conductoras primera y segunda (con la capa

aislante intermedia entre las mismas) puede sumergirse en (o recubrirse con) el material de sellado para formar la capa de sellado alrededor de todo el módulo de calentamiento. Esto hace que el módulo de calentamiento sea una unidad sellada completa, excepto por una abertura proporcionada por el elemento de sellado para permitir la conexión eléctrica entre el cable de calentamiento y el cable eléctrico.

5 En una realización, el material de sellado puede estar compuesto por un material seleccionado del grupo que consiste en adhesivo de poliuretano, resina sintética, polímeros de vinilo, poliéster, éster de vinilo y combinaciones de los mismos.

10 Durante el uso, las capas de sellado de los módulos de calentamiento (de la disposición de calentamiento) están adaptadas para descansar sobre la zona de suelo. Esto permite que las segundas capas conductoras se orienten hacia arriba y actúen como una superficie transitable.

15 En una realización, la segunda capa conductora del módulo de calentamiento está configurada de una manera tal que las paredes de la segunda capa conductora quedan lejos de una superficie de la zona de suelo, cuando el módulo de calentamiento descansa sobre la zona de suelo. Por ejemplo, la segunda capa conductora del módulo de calentamiento puede estar configurada para tener una distancia de aproximadamente 2 mm - 10 mm desde la superficie de la zona de suelo. Esto permite que la segunda capa conductora del módulo de calentamiento quede lejos de una cubierta metálica del barco para evitar cualquier contacto eléctrico entre las mismas y la corrosión de las mismas.

20 Además, el cable eléctrico puede acoplarse eléctricamente a la fuente de alimentación para proporcionar energía eléctrica al cable de calentamiento, que a su vez convierte la energía eléctrica en energía calorífica. Por consiguiente, las segundas capas conductoras (orientadas hacia arriba) disipan calor desde al menos la parte superior de las mismas. Adicionalmente, las segundas capas conductoras pueden disipar calor desde lados (por ejemplo, paredes) de las mismas. Por otra parte, las capas de sellado, que descansan sobre la zona de suelo, también pueden disipar calor desde las mismas. Esto permite que la disposición de calentamiento de la presente divulgación caliente la zona de suelo con el fin de mantener la zona de suelo relativamente seca y antideslizante, o para mantener caliente cualquier zona cerrada o para proporcionar calor a gente que usa tal zona de suelo.

30 En otro aspecto, el módulo de calentamiento de la presente divulgación puede fabricarse usando un método que tiene las siguientes etapas. Por ejemplo, el método para fabricar el módulo de calentamiento puede comenzar con la modificación de un material aislante para formar la capa aislante intermedia. Por ejemplo, el material aislante (tal como espuma, celulosa, fibras y similares) puede dotarse de una forma, tal como una estructura similar a un tronco rectangular que tiene una primera superficie y una segunda superficie opuesta a la primera superficie, con la ayuda de herramientas tales como una cuchilla o una sierra. Después, la capa aislante intermedia puede colocarse sobre una superficie, tal como una mesa o un escritorio, con la primera superficie, por tanto, orientada hacia arriba.

40 Además, la primera capa conductora puede aplicarse (o colocarse) sobre la primera superficie de la capa aislante intermedia, y después laminarse en vacío. Alternativamente, puede aplicarse laminación manual u otra técnica de laminación para disponer la primera capa conductora sobre la primera superficie de la capa aislante intermedia. Después, pueden darse la vuelta al conjunto de la primera capa conductora y la capa aislante intermedia, de modo que la segunda superficie de la capa aislante intermedia se orienta hacia arriba.

45 Además, el canal puede realizarse en la segunda superficie de la capa aislante intermedia. Por ejemplo, el canal puede realizarse usando mecanizado CNC o mecanizado manual, tal como fresado y similar. Después, el cable de calentamiento puede colocarse en el canal para acomodarse en su interior. Además, el material de relleno conductor puede verse en el canal para encapsular el cable de calentamiento y para rellenar el canal.

50 La segunda superficie de la capa aislante intermedia se une con la segunda capa conductora usando un recubrimiento adhesivo conductor. Específicamente, se da la vuelta a la primera capa conductora junto con la capa aislante intermedia y se coloca sobre la segunda capa conductora con el recubrimiento adhesivo conductor entre la segunda superficie de la capa aislante intermedia y la segunda capa conductora. Esto une la capa aislante intermedia y la segunda capa conductora.

55 Después, la capa de sellado compuesta por el material de sellado se dispone sobre la superficie de la primera capa conductora opuesta a la capa aislante intermedia. Específicamente, el material de sellado se aplica sobre la superficie y bordes de la primera capa conductora para acoplar las capas conductoras primera y segunda con la capa aislante intermedia entre las mismas. Alternativamente, la capa de sellado puede estar configurada para cubrir bordes de la primera capa conductora, la capa aislante intermedia y la segunda capa conductora. Específicamente, el conjunto de las capas conductoras primera y segunda, con la capa aislante intermedia entre las mismas, puede sumergirse en el material de sellado y se deja endurecer para formar la capa de sellado alrededor de todo el módulo de calentamiento.

65 El método puede comprender además sellar los bordes las capas entre sí con un material de sellado, para formar una capa de sellado que cubre bordes de la primera capa conductora, la capa aislante intermedia y la segunda capa

conductora. Si se usan cualesquiera capas adicionales, entonces éstas también se cubrirán por la capa de sellado. El método puede comprender además disponer una capa de sellado compuesta por un material de sellado sobre una superficie de la primera capa conductora opuesta a la capa aislante intermedia. Esta etapa forma una capa de sellado dispuesta sobre la superficie de la primera capa conductora que es opuesta a la capa aislante intermedia.

La presente divulgación proporciona un módulo de calentamiento, una disposición de calentamiento que tiene una pluralidad de tales módulos de calentamiento y un método de fabricación de tal módulo de calentamiento. La disposición de calentamiento puede usarse para mantener una zona de suelo relativamente seca y antideslizante. Además, la disposición de calentamiento puede permitir mantener caliente cualquier zona cerrada o proporcionar calor a gente que usa tal zona de suelo. Además, la disposición de calentamiento de la presente divulgación es modular por naturaleza y, por tanto, proporciona un calentamiento uniforme a lo largo de la zona de suelo. Además, la disposición de calentamiento es fácil de instalar y reparar en caso de cualquier daño. Por otra parte, durante la reparación es más fácil encontrar la zona averiada de la disposición de calentamiento debido a su naturaleza modular. Adicionalmente, los módulos de calentamiento de la presente divulgación son fáciles de fabricar y pueden usarse adecuadamente en condiciones severas (o duras).

Descripción detallada de los dibujos

Haciendo referencia a la figura 1, se ilustra una ilustración esquemática de un entorno en el que puede realizarse una disposición 100 de calentamiento de la presente divulgación, según una realización de la presente divulgación. Tal como se muestra, la disposición 100 de calentamiento se dispone sobre una zona de suelo, tal como la cubierta 102 de un barco. Por consiguiente, la disposición 100 de calentamiento permite calentar la cubierta 102. La disposición 100 de calentamiento comprende una pluralidad de módulos de calentamiento, tales como módulos 110, 112 y 114 de calentamiento, acoplados eléctricamente entre sí. Además, los módulos 110, 112, 114 de calentamiento se disponen de una manera (por ejemplo, en una serie para formar una cascada) de modo que se cubre una zona de suelo requerida, tal como una zona transitable de la cubierta 102. Alternativamente, la disposición 100 de calentamiento puede incluir un gran número de módulos de calentamiento para cubrir toda la cubierta 102.

La disposición 100 de calentamiento comprende además un cable 120 eléctrico acoplado eléctricamente a al menos uno de los módulos de calentamiento para proporcionar potencia eléctrica desde una fuente de alimentación a los módulos 110, 112, 114 de calentamiento. Tal como se muestra, el cable 120 eléctrico está acoplado eléctricamente al módulo 112 de calentamiento en un extremo, y en otro extremo incluye un enchufe 122 macho insertado en un enchufe hembra de un cuadro 124 de distribución para recibir potencia eléctrica para calentar los módulos 110, 112, 114 de calentamiento. La fuente de alimentación eléctrica se proporciona mediante los motores del barco que pueden funcionar con diésel, vapor y similares.

La figura 1 es sólo un ejemplo, que no debe limitar indebidamente el alcance de la presente divulgación. Un experto en la técnica reconocerá muchas variaciones, alternativas y modificaciones de realizaciones de la presente divulgación. Por ejemplo, la disposición 100 de calentamiento puede usarse en edificios residenciales y comerciales para calentar un suelo y escaleras del mismo.

Haciendo referencia ahora a las figuras 2-3, se ilustran vistas en perspectiva de un módulo 200 de calentamiento (tal como el módulo 112 de calentamiento de la disposición 100 de calentamiento de la figura 1), según una realización de la presente divulgación. Por ejemplo, la figura 2 ilustra una vista en perspectiva desde arriba del módulo 200 de calentamiento y la figura 3 ilustra una vista en perspectiva desde abajo del módulo 200 de calentamiento. Tal como se muestra en la figura 2, el módulo 200 de calentamiento comprende una superficie 202. La superficie 202 se forma para tener una buena adherencia por rozamiento para proporcionar una superficie antideslizante, por ejemplo, para transitar sobre la misma. Además, el módulo de calentamiento 202 comprende además un cable 204 eléctrico acoplado al módulo 200 de calentamiento en un extremo y en otro extremo incluye un enchufe 206 macho.

Tal como se muestra en la figura 3, el módulo 200 de calentamiento comprende además un elemento 302 de sellado para proporcionar una conexión sellada entre un cable de calentamiento (no mostrado) dispuesto en el interior del módulo 200 de calentamiento y el cable 204 eléctrico. Específicamente, el elemento 302 de sellado proporciona una abertura a través de la cual se recibe un extremo del cable 204 eléctrico y se acopla eléctricamente a un elemento conector del cable de calentamiento, que se explicará con mayor detalle a continuación en el presente documento. Por consiguiente, el elemento 302 de sellado proporciona un acoplamiento a prueba de agua entre el cable 204 eléctrico y el cable de calentamiento dispuesto en el interior del módulo 200 de calentamiento.

El módulo 200 de calentamiento también comprende secciones recortadas, tales como las secciones 310, 312, 314 y 316 recortadas, realizadas periféricamente en el módulo 200 de calentamiento. Las secciones 310-316 recortadas se realizan para permitir que pasen cables eléctricos a su través para permitir que el módulo 200 de calentamiento descansa adecuadamente sobre una zona de suelo plana, tal como la cubierta 102 mostrada en la figura 1. Tal como se muestra, la sección 310 recortada permite que el cable 204 eléctrico pase a su través. De manera similar, las otras secciones 312, 314, 316 recortadas puede permitir que cables eléctricos, que acoplan eléctricamente módulos de calentamiento entre sí para formar una disposición de calentamiento (tal como la disposición 100 de calentamiento de la figura 1), pasen a su través. Esto permite que el módulo 200 de calentamiento (o la disposición

100 de calentamiento de la figura 1) descansen de manera adecuada sobre la zona de suelo plana con un equilibrio apropiado.

Haciendo referencia ahora a la figura 4, se ilustra una vista desde arriba del módulo 200 de calentamiento, según una realización de la presente divulgación. Específicamente, la figura 4 representa la superficie 202 y los componentes internos debajo de la superficie 202 del módulo 200 de calentamiento. Tal como se muestra, el módulo 200 de calentamiento comprende un cable 402 de calentamiento instalado en un canal 404. Específicamente, el canal 404 está realizado en una forma de tipo bucle y el cable 402 de calentamiento está dispuesto en su interior para cubrir una zona máxima del módulo 200 de calentamiento. Tal como se muestra, el cable 402 de calentamiento comprende un elemento 406 conector en un extremo y un punto 408 de terminación en otro extremo. El elemento 406 conector está conectado eléctricamente al cable 204 eléctrico para recibir energía eléctrica desde la fuente de alimentación.

Haciendo referencia ahora a las figuras 5 y 6, se ilustran vistas en sección del módulo 200 de calentamiento de la figura 4 a lo largo de los ejes A-A y B-B, respectivamente, según una realización de la presente divulgación. Tal como se muestra en la figura 5, el módulo 200 de calentamiento comprende una primera capa 502 conductora y una segunda capa 504 conductora situada opuesta a la primera capa 502 conductora. El módulo 200 de calentamiento también comprende una capa 506 aislante intermedia situada entre las capas 502 y 504 conductoras primera y segunda. Específicamente, la primera capa 502 conductora está dispuesta sobre una primera superficie 510 de la capa 506 aislante intermedia, y la segunda capa 504 conductora está dispuesta sobre una segunda superficie 512 de la capa 506 aislante intermedia. Además, la capa 506 aislante intermedia comprende el canal 404 (también mostrado en la figura 4) sobre la segunda superficie 512 de la capa 506 aislante intermedia situada adyacente a la segunda capa 504 conductora. El canal 404 aloja el cable 402 de calentamiento (también mostrado en la figura 4) en su interior. La capa 506 aislante intermedia también comprende un material 520 de relleno conductor que rellena el canal 404 y que cubre el cable 402 de calentamiento.

El módulo 200 de calentamiento también comprende una capa 530 de sellado dispuesta sobre una superficie 522 de la primera capa 502 conductora opuesta a la capa 506 aislante intermedia. La capa 530 de sellado está adaptada para cubrir la superficie 522 y bordes de la primera capa 502 conductora para unir la primera capa 502 conductora con la segunda capa 504 conductora. Tal como se muestra, la capa 530 de sellado está configurada para ser más gruesa a lo largo de los bordes en comparación con la superficie 522 de la primera capa 502 conductora. Tal como se muestra, la capa 530 de sellado incluye partes 532 más gruesas que cubren los bordes de la primera capa 502 conductora. Alternativamente, el módulo 200 de calentamiento puede incluir una capa de sellado (no mostrada) adaptada para cubrir bordes de la primera capa 502 conductora, la capa 506 aislante intermedia y la segunda capa 504 conductora para sellar todo el módulo 200 de calentamiento. El módulo 200 de calentamiento también comprende un recubrimiento adhesivo conductor (mostrado en la figura 6) entre la segunda capa 504 conductora y la segunda superficie 512 de la capa 506 aislante intermedia.

Haciendo referencia ahora a la figura 6, se ilustra la vista en sección del módulo 200 de calentamiento a lo largo del eje B-B de la figura 4. Específicamente, la figura 6 ilustra una parte de la figura 5, es decir, una vista en sección ampliada que corresponde a la parte de la figura 5. Tal como se muestra, el módulo 200 de calentamiento comprende un recubrimiento 602 adhesivo conductor entre la segunda capa 504 conductora y la segunda superficie 512 de la capa 506 aislante intermedia. La figura 6 también ilustra otros componentes del módulo 200 de calentamiento, tal como el cable 402 de calentamiento, el canal 404 y el material 520 de relleno conductor, de la capa 506 aislante intermedia. Además, se muestra la capa 530 de sellado dispuesta sobre la superficie 522 de la primera capa 502 conductora opuesta a la capa 506 aislante intermedia. Además, se muestra la parte 532 más gruesa de la capa 530 de sellado que cubre bordes, tales como un borde 604 de la primera capa 502 conductora.

Haciendo referencia ahora a la figura 7 y la figura 8, se ilustran diversas etapas involucradas en la fabricación de un módulo de calentamiento, tal como el módulo 200 de calentamiento, según una realización de la presente divulgación. Específicamente, la figura 7 ilustra las etapas S1 a S5 y la figura 8 ilustra las etapas S6 a S9 involucradas en la fabricación del módulo 200 de calentamiento.

En la etapa S1, se proporciona una pieza 702 de un material aislante (tal como espuma de poliuretano). Tal como se muestra, la pieza 702 incluye una forma rectangular (particularmente forma cúbica).

En la etapa S2, la pieza 702 del material aislante se modifica para formar la capa 506 aislante intermedia. La capa 506 aislante intermedia comprende la primera superficie 510 y la segunda superficie 512 opuesta a la primera superficie 510. Tal como se muestra, la capa 506 aislante intermedia se configura para tener una forma de tronco rectangular.

En la etapa S3, la pieza 702 modificada del material aislante se dispone sobre una superficie 704, tal como una mesa, escritorio y similares, y la primera capa 502 conductora se dispone sobre la primera superficie 510 de la capa 506 aislante intermedia. Por ejemplo, la primera capa 502 conductora se coloca sobre la primera superficie 510 de la capa 506 aislante intermedia, y después se lamina en vacío, para unir la primera capa 502 conductora y la capa 506 aislante intermedia.

En la etapa S4, se da la vuelta a un conjunto de la primera capa 502 conductora y la capa 506 aislante intermedia de modo que la primera capa 502 conductora se pone en contacto con la superficie 704.

5 En la etapa S5, el canal 404 se realiza en la segunda superficie 512 de la capa 506 aislante intermedia. Tal como se muestra, el canal 404 se configura para tener una forma triangular. Además, el canal 404 se realiza en una forma de tipo bucle de modo que el canal 404 cubre una zona máxima de la segunda superficie 512 de la capa 506 aislante intermedia.

10 En la etapa S6, el cable 402 de calentamiento se dispone en el canal 404.

En la etapa S7, el canal 404 se rellena con el material 520 de relleno conductor para cubrir el cable 402 de calentamiento dispuesto en el canal 404. Específicamente, el material 520 de relleno conductor se vierte en el canal 404 para encapsular el cable 402 de calentamiento y se vierte en el canal 404 hasta un nivel de la segunda superficie 512 de la capa 506 aislante intermedia.

15 En la etapa S8, se da la vuelta a un conjunto de la primera capa 502 conductora y la capa 506 aislante intermedia (que tiene el cable 402 de calentamiento encapsulado con el material 520 de relleno conductor) y se coloca sobre la segunda capa 504 conductora. Específicamente, la segunda capa 504 conductora se une a la segunda superficie 512 de la capa 506 aislante intermedia con el recubrimiento 602 adhesivo conductor (también mostrado en la figura 6).

20 En la etapa S9, la capa 530 de sellado se dispone sobre la primera capa 502 conductora opuesta a la capa 506 aislante intermedia. Tal como se muestra, la capa 530 de sellado cubre la superficie 522 (mostrada en la figura 6) y bordes (mostrados en la figura 6) de la primera capa 502 conductora para unir la primera capa 502 conductora con la segunda capa 504 conductora. Además, la capa 530 de sellado se configura para ser más gruesa a lo largo de los bordes en comparación con el grosor de la misma sobre la superficie 522 de la primera capa 502 conductora. Por ejemplo, la capa 530 de sellado incluye partes 532 más gruesas que cubren los bordes de la primera capa 502 conductora.

25 Haciendo referencia a la figura 9, se ilustran etapas de un método 900 para fabricar un módulo de calentamiento, según una realización de la presente divulgación. Específicamente, el método 900 ilustra las etapas de fabricación de un módulo de calentamiento, tal como el módulo 200 de calentamiento, explicado en relación con las figuras 1-8.

30 En la etapa 902, una primera capa conductora se dispone sobre una primera superficie de una capa aislante intermedia. En la etapa 904, un canal se realiza sobre una segunda superficie de la capa aislante intermedia. En la etapa 906, un cable de calentamiento se dispone en el canal. En la etapa 908, el canal se rellena con un material de relleno conductor para cubrir el cable de calentamiento dispuesto en el canal. En la etapa 910, una segunda capa conductora se une a la segunda superficie de la capa aislante intermedia con un recubrimiento adhesivo conductor.

35 Las etapas 902 a 910 son meramente ilustrativas y también pueden proporcionarse otras alternativas en las que se añade una o más etapas, se elimina una o más etapas, o se proporciona una o más etapas en una secuencia diferente sin alejarse del alcance de las reivindicaciones en el presente documento. Por ejemplo, el método 900 incluye además sellar los bordes de las capas entre sí con un material de sellado. Alternativamente, el método 900 incluye disponer una capa de sellado compuesta por el material de sellado sobre una superficie de la primera capa conductora opuesta a la capa aislante intermedia.

40 Son posibles modificaciones a las realizaciones de la presente divulgación descritas en lo anterior sin alejarse del alcance de la presente divulgación tal como se define por las reivindicaciones adjuntas. Se pretende que expresiones tales como que incluye, que comprende, que incorpora, tiene, que se usan para describir y reivindicar la presente divulgación se interpreten de una manera no exclusiva, concretamente que permitan que también estén presentes las piezas, componentes o elementos no descritos explícitamente. Ha de interpretarse que referencia al singular se refiere también al plural.

REIVINDICACIONES

1. Método para fabricar un módulo (110, 112, 114) de calentamiento, comprendiendo el método:

- disponer una primera capa (502) conductora sobre una primera superficie de una capa (506) aislante intermedia;

- realizar un canal (404) sobre una segunda superficie de la capa aislante intermedia;

- disponer un cable (402) de calentamiento en el canal;

- rellenar el canal con un material (520) de relleno conductor para cubrir el cable de calentamiento dispuesto en el canal; y

- unir una segunda capa (504) conductora a la segunda superficie de la capa aislante intermedia con un recubrimiento (602) adhesivo conductor.
2. Método según la reivindicación 1, en el que el método comprende además sellar los bordes de las capas entre sí con un material de sellado.
3. Método según la reivindicación 1 ó 2, en el que el método comprende además disponer una capa de sellado compuesta por un material de sellado sobre una superficie de la primera capa (502) conductora opuesta a la capa (506) aislante intermedia.
4. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera capa (502) conductora está compuesta por un material seleccionado del grupo que consiste en plástico reforzado con fibra, aluminio, acero, acero inoxidable y combinaciones de los mismos.
5. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la segunda capa (504) conductora está compuesta por un material seleccionado del grupo que consiste en aluminio, acero, acero inoxidable y combinaciones de los mismos.
6. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la capa (506) aislante intermedia está compuesta por un material seleccionado del grupo que consiste en poliuretano, poliestireno, poli(cloruro de vinilo) y combinaciones de los mismos.
7. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el material de sellado y el recubrimiento (602) adhesivo conductor está compuesto por un material seleccionado del grupo que consiste en adhesivo de poliuretano, resina sintética, polímeros de vinilo, poliéster, éster de vinilo y combinaciones de los mismos.
8. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el material (520) de relleno conductor es hormigón.
9. Módulo (110, 112, 114, 200) de calentamiento para calentar una zona (102) de suelo, comprendiendo el módulo de calentamiento:

- una primera capa (502) conductora;

- una segunda capa (504) conductora situada opuesta a la primera capa conductora; mientras que el módulo de calentamiento comprende además

- una capa (506) aislante intermedia situada entre las capas conductoras primera y segunda, comprendiendo la capa aislante intermedia

- un canal (404) sobre una superficie de la capa aislante intermedia, situada adyacente a la segunda capa conductora,

- un cable (402) de calentamiento alojado en el canal, y

- un material (520) de relleno conductor que rellena el canal y que cubre el cable de calentamiento;

- un recubrimiento (602) adhesivo conductor entre la segunda capa conductora y la superficie de la capa aislante intermedia; y

- una capa (530) de sellado que cubre bordes de la primera capa (502) conductora, la capa (506) aislante intermedia y la segunda capa (504) conductora.
10. Módulo de calentamiento según la reivindicación 9, que comprende además una capa de sellado dispuesta sobre una superficie de la primera capa (502) conductora opuesta a la capa (506) aislante intermedia.
11. Módulo de calentamiento según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 10, que comprende además un elemento (302) de sellado para proporcionar una conexión sellada entre el cable de calentamiento (402) y un cable (120, 204) eléctrico.

12. Disposición (100) de calentamiento para calentar una zona (102) de suelo, comprendiendo la disposición de calentamiento:

- 5 - una pluralidad de módulos (110, 112, 114, 200) de calentamiento según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11; y
- 10 - un cable (120, 204) eléctrico acoplado eléctricamente a al menos uno de los módulos de calentamiento para proporcionar potencia eléctrica desde una fuente de alimentación a los módulos de calentamiento, en el que las capas de sellado de los módulos de calentamiento están adaptadas para descansar sobre la zona de suelo.

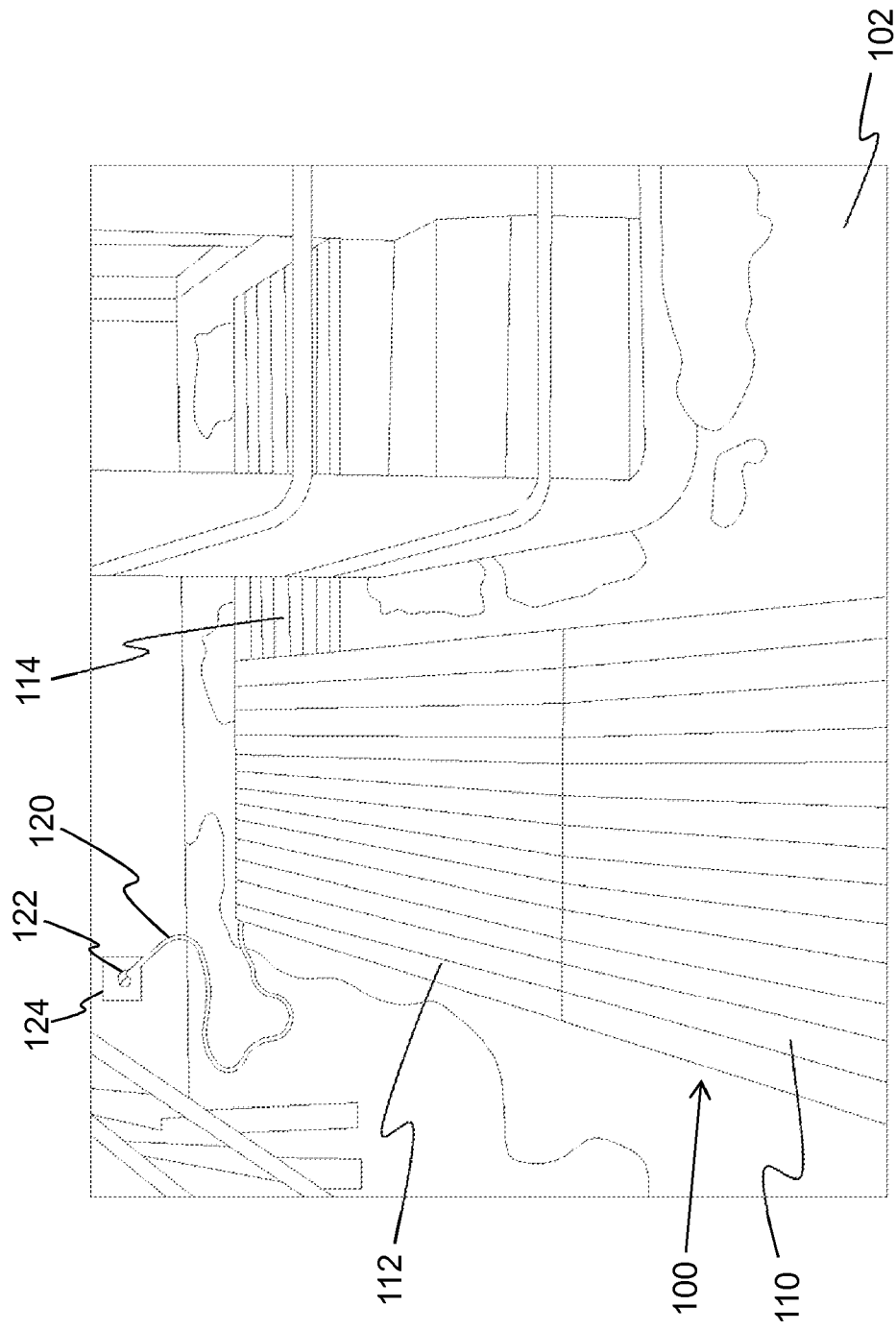


FIG. 1

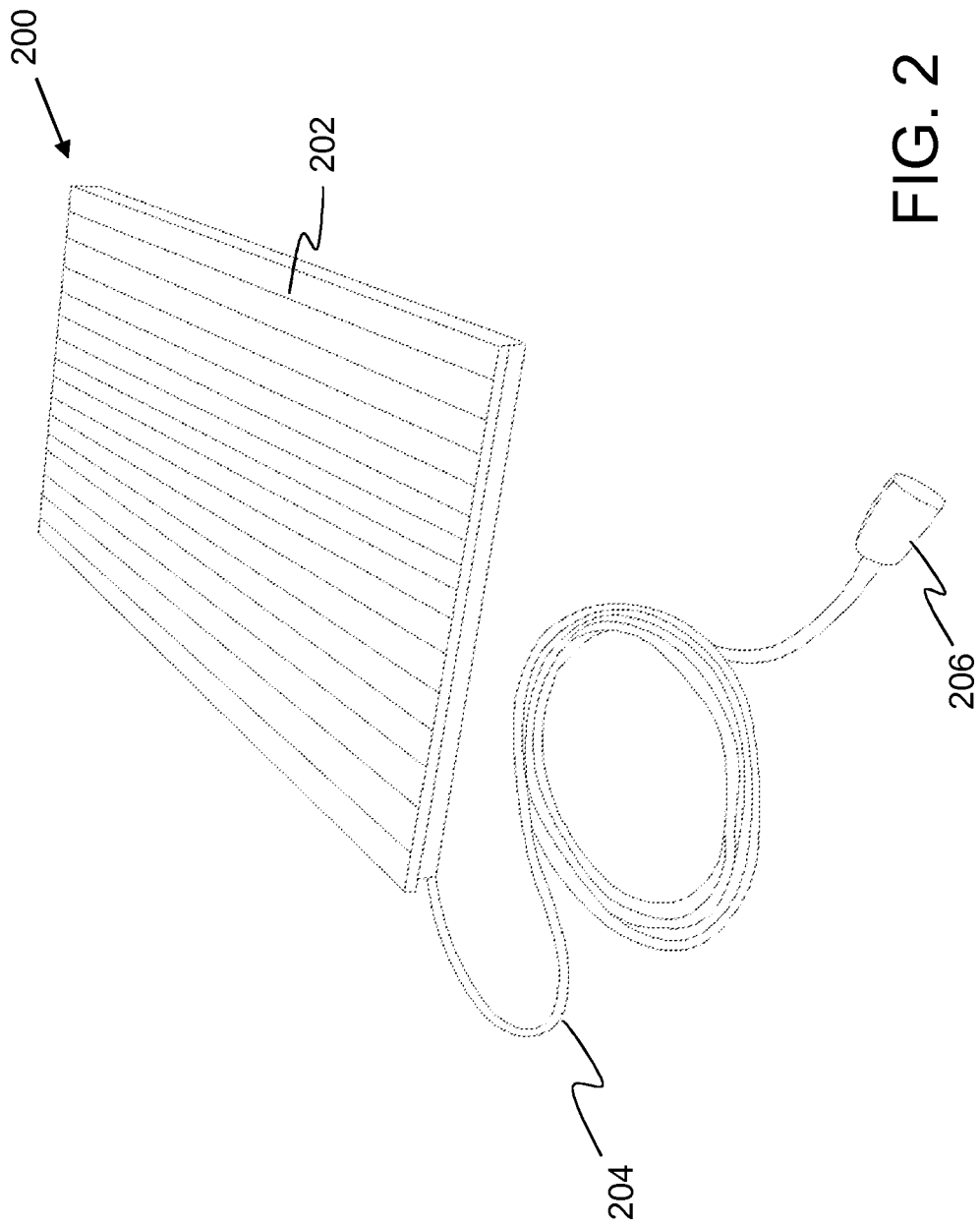


FIG. 2

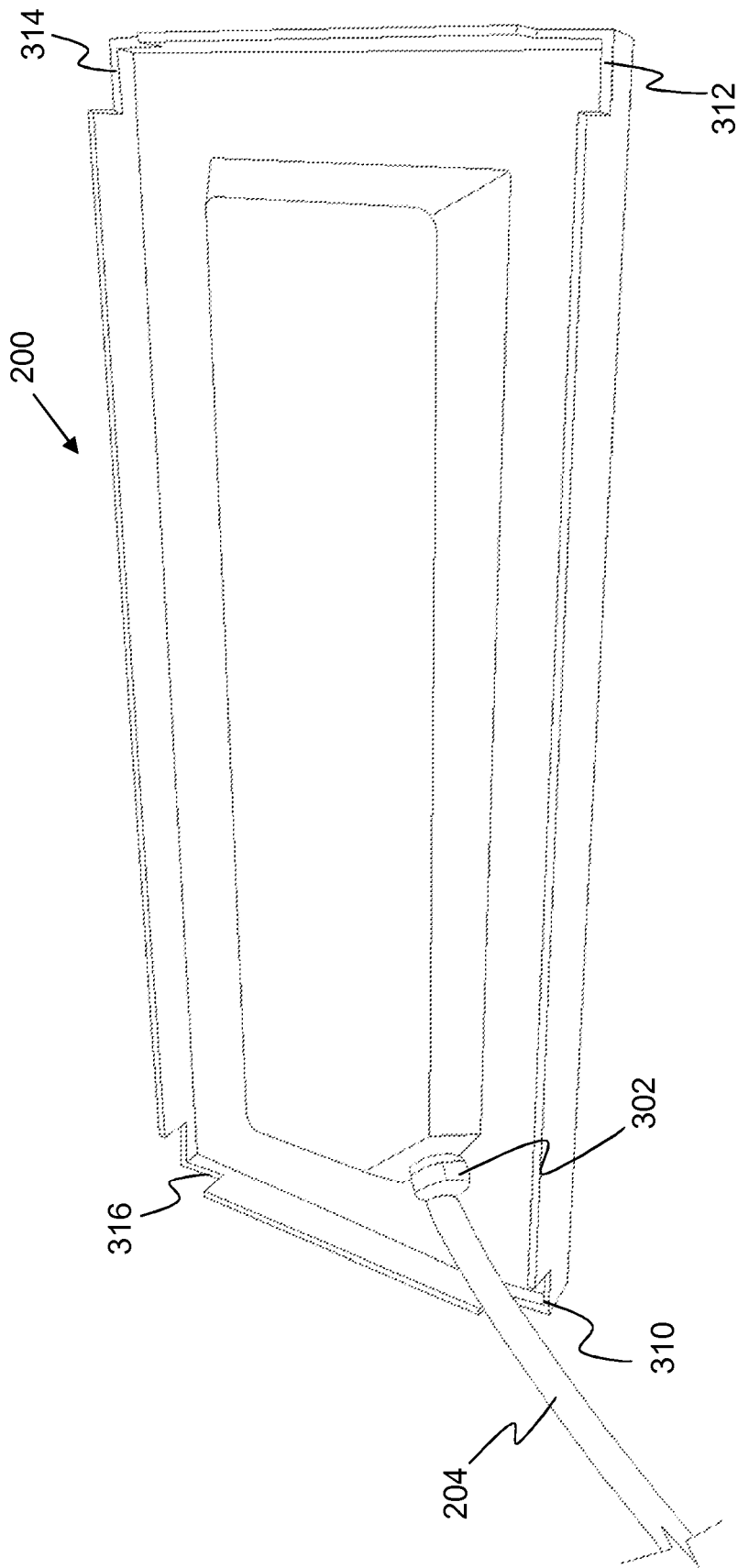


FIG. 3

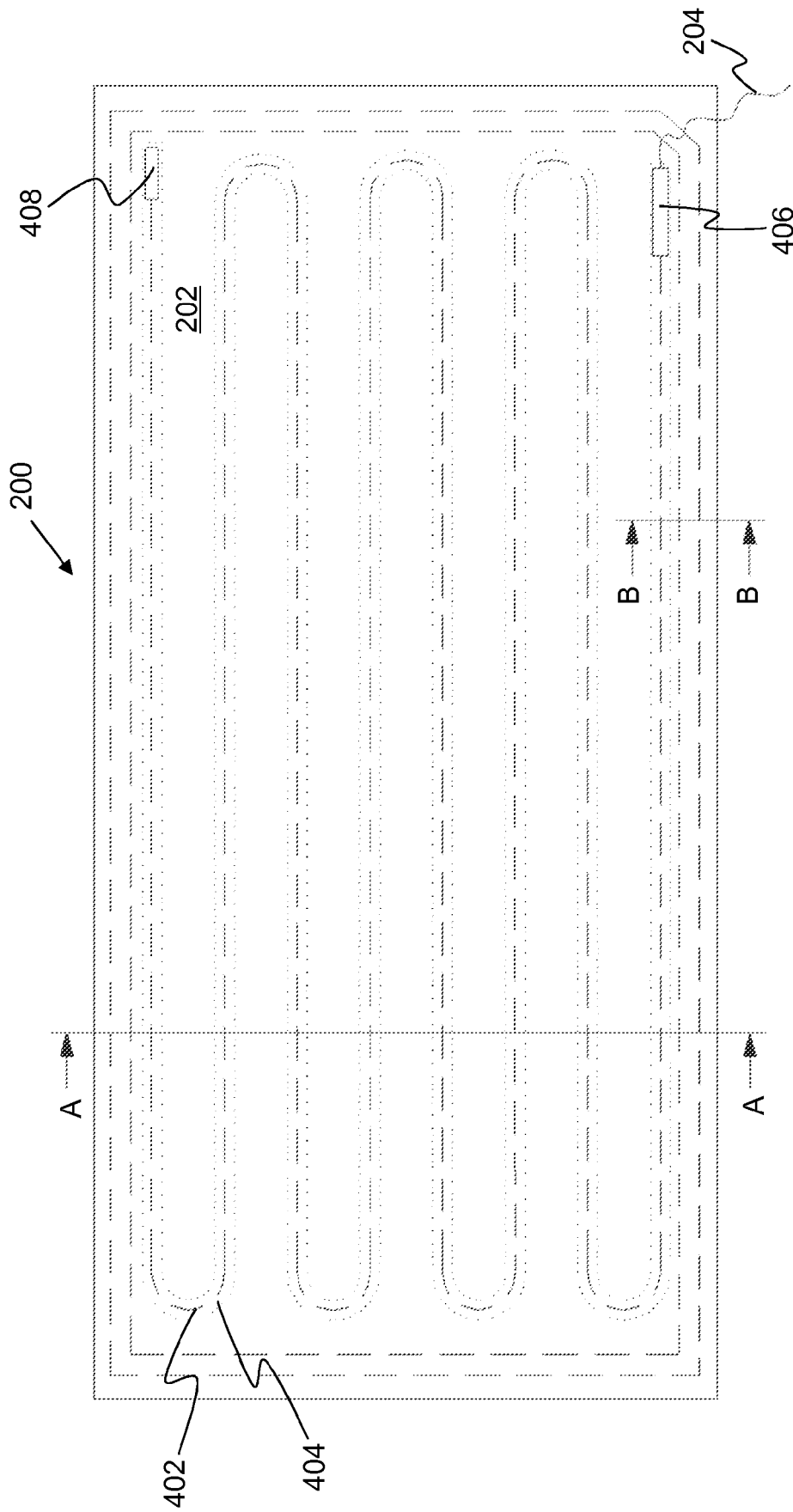


FIG. 4

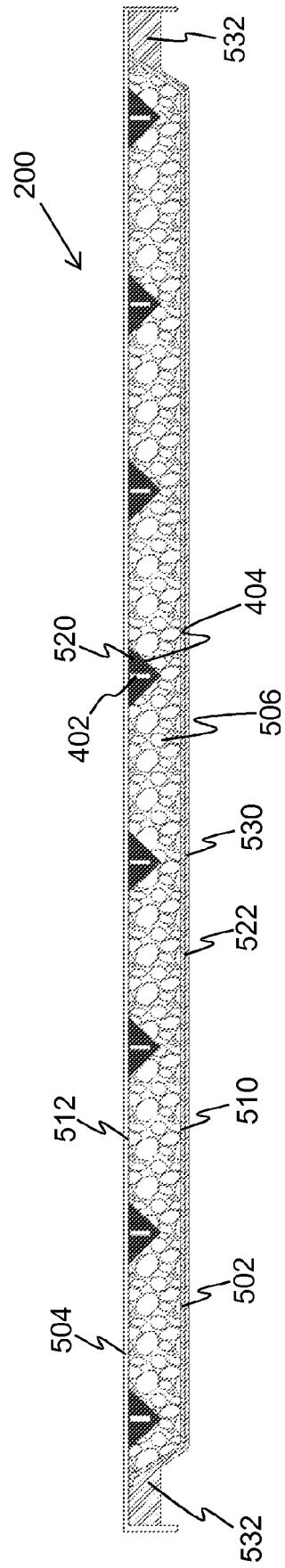


FIG. 5

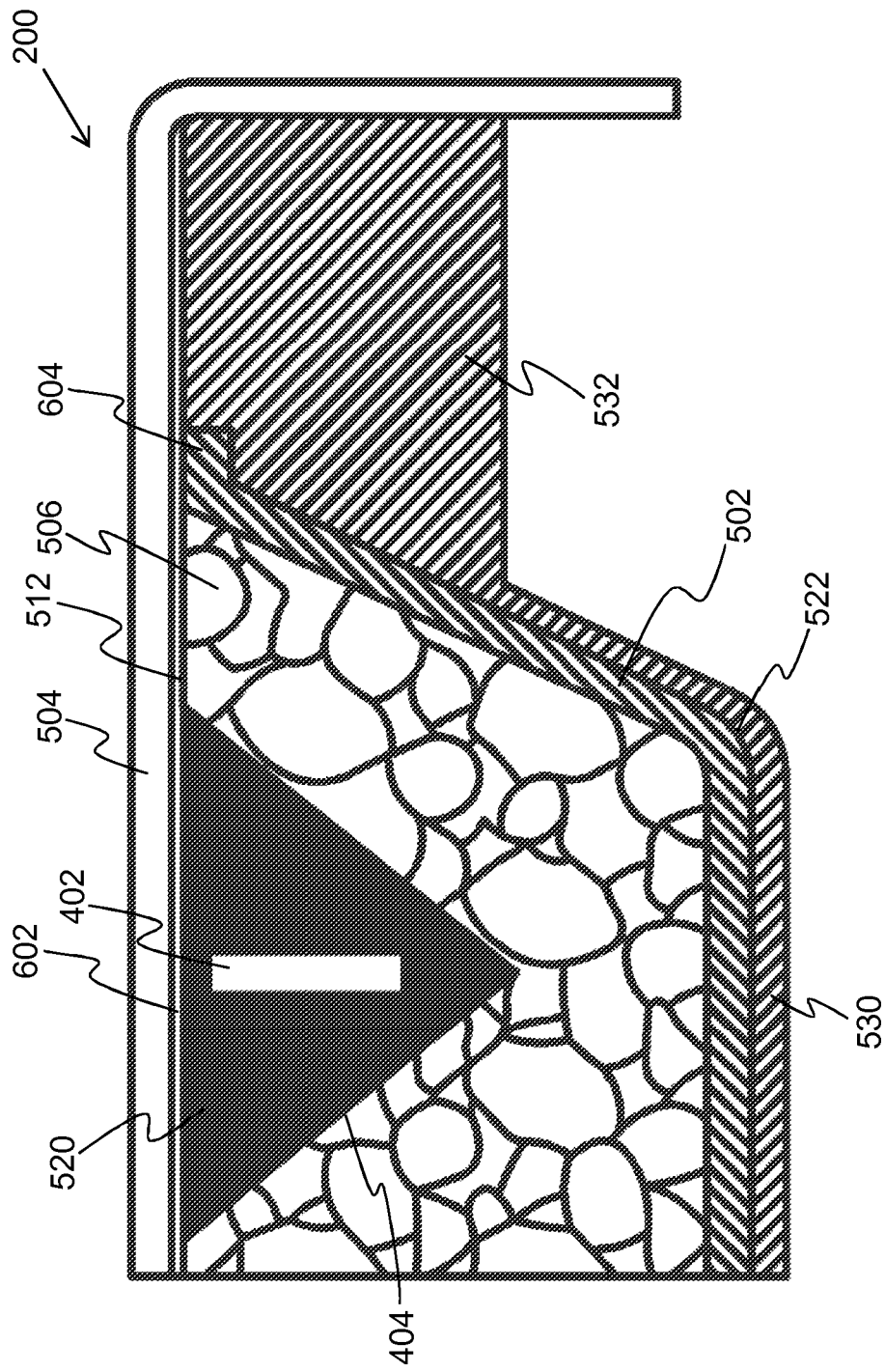


FIG. 6

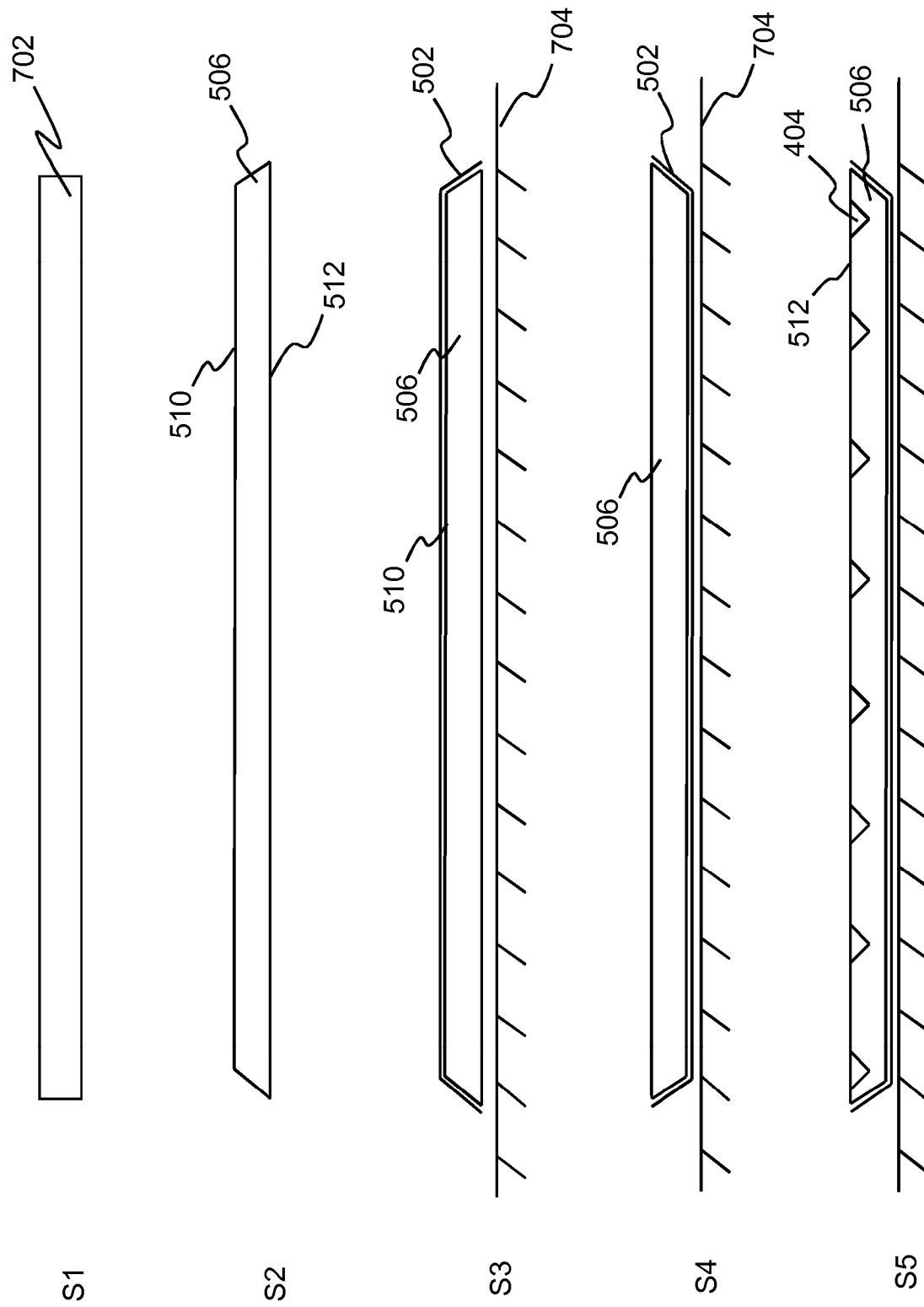


FIG. 7

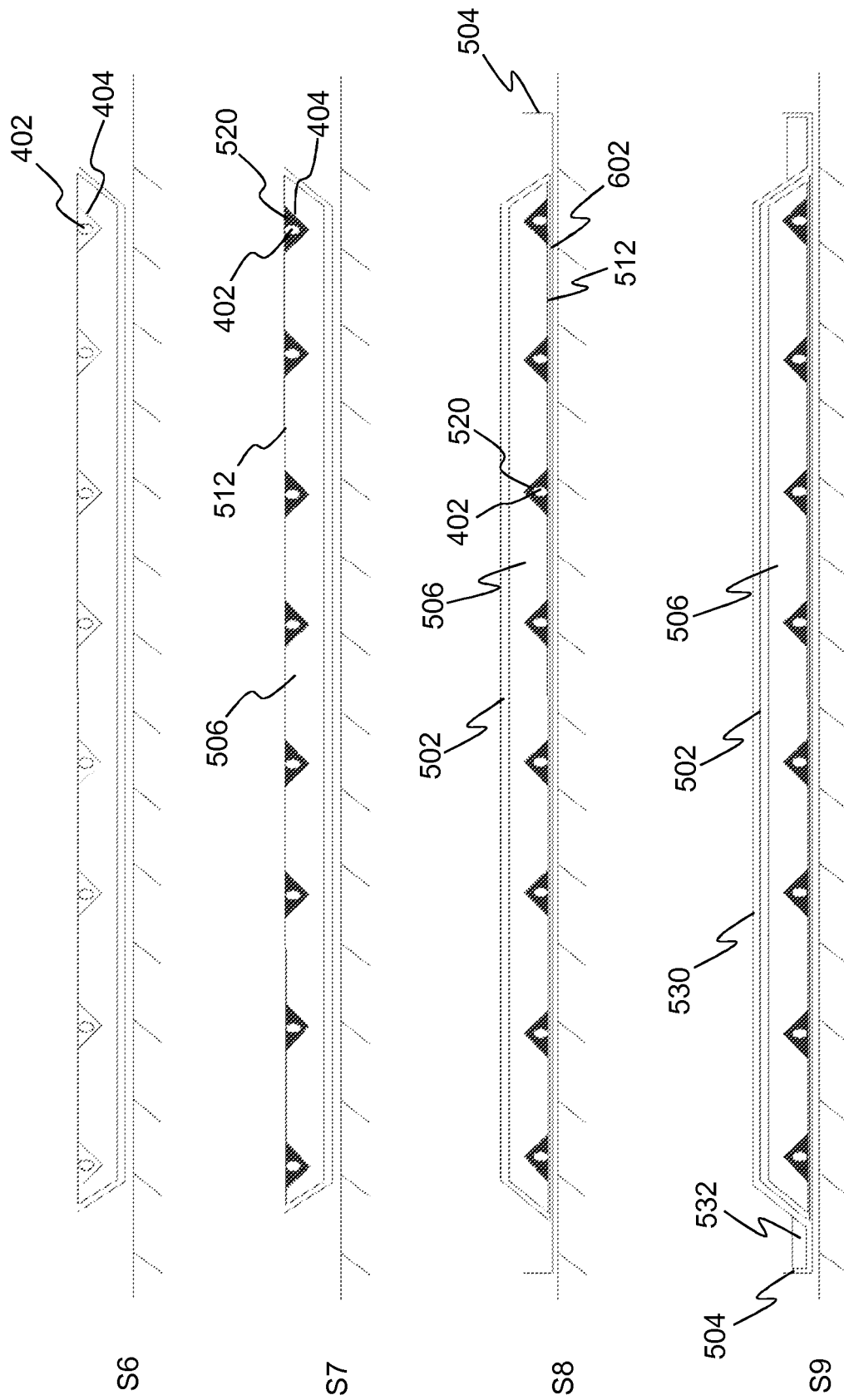


FIG. 8

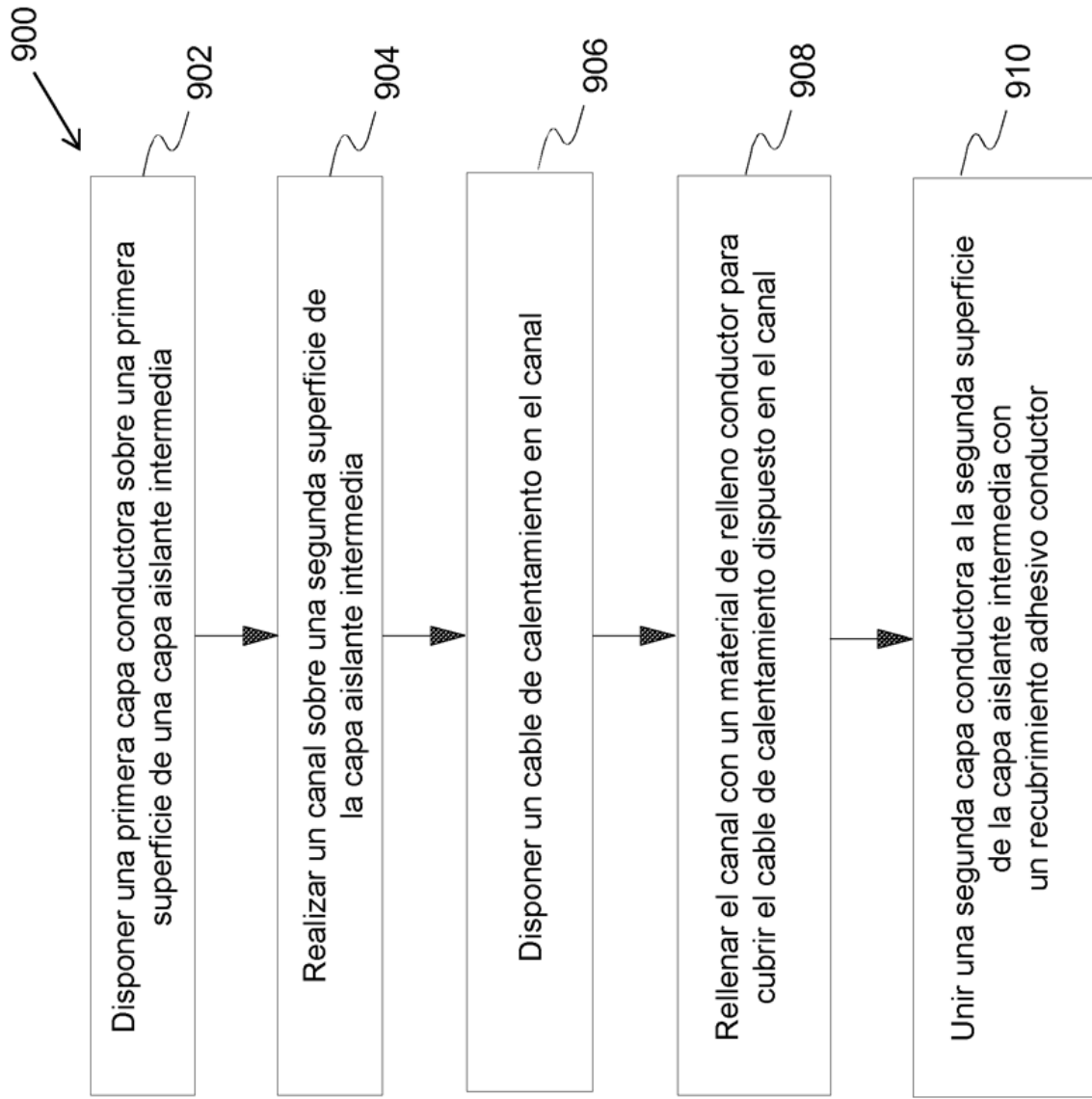


FIG. 9