

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 988 241**

51 Int. Cl.:

H05B 3/34

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.08.2020** **E 20192583 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2024** **EP 3962233**

54 Título: **Módulo de calefacción plano, radiador plano, losa de pavimentación, sistema de pavimentación y procedimiento para producir el módulo de calefacción**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.11.2024

73 Titular/es:

**CT-COATING AG (100.0%)
Kantering 36
53639 Königswinter, DE**

72 Inventor/es:

Renuncia a mención

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 988 241 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 calefacción plano, radiador plano, losa de pavimentación, sistema de pavimentación y procedimiento para producir el módulo de calefacción

Campo técnico

- 5 La invención se refiere a un módulo de calefacción plano, extendiéndose el módulo de calefacción de forma plana a lo largo de un plano de módulo de calefacción. La invención se refiere además a un radiador plano y una losa de pavimentación con el módulo de calefacción, a un sistema de pavimentación con una pluralidad de losas de pavimentación y a un procedimiento para producir el módulo de calefacción.

Estado de la técnica

- 10 Por el estado de la técnica se conocen módulos de calefacción, por ejemplo, en radiadores eléctricos para calentar un espacio. Las desventajas de los módulos de calefacción conocidos son sobre todo su gran peso y su gran necesidad de espacio.

- 15 La solicitud de patente EP 2 854 486 A1 divulga un elemento de superficie para iluminación y calefacción con una capa de calefacción que está separada de una capa de iluminación por una capa de aislamiento eléctrico o una capa cerámica conductora de calor. Como espesores de capa ventajosos se indican 6 μm a 60 μm para la capa de calefacción, 1 μm a 15 μm para la capa de aislamiento y 3 μm a 30 μm para la capa cerámica, de modo que en conjunto resulta un elemento de superficie muy delgado. La capa de calefacción puede estar diseñada para generar una temperatura superior a 250 °C. Una desventaja del elemento de superficie es que para su funcionamiento debe conectarse a una fuente de energía externa, que no está disponible en todos los lugares de uso.

- 20 La publicación DE 203 19 024 U1 describe un elemento de calefacción de superficie como una calefacción por resistencia con estructura multicapa. El elemento de calefacción de superficie comprende una capa de calefacción y una capa aislante eléctrica situada a continuación. La capa de calefacción tiene, por ejemplo, un espesor de 10 μm a 50 μm y la capa aislante, por ejemplo, de 20 μm a 200 μm . El elemento de calefacción de superficie puede presentar una intensidad de calentamiento de 30 W/cm². El elemento de calefacción de superficie también es muy delgado y debe conectarse a un suministro de energía externo para su funcionamiento.

- 25 La publicación WO 93/23968 A1 describe un dispositivo de calefacción con una batería de capa delgada y una unidad de calefacción con una capa de un polímero eléctricamente conductor. Preferiblemente, la batería se adquiere como componente acabado y está diseñada como batería sin líquido. Según el documento WO 93/23968 A1 es ventajoso disponer la batería cerca de la unidad de calefacción, en particular sin aislamiento térmico entremedias, para poder aprovechar una mayor cantidad de energía de la batería. Una desventaja del dispositivo de calefacción es el costoso montaje de la unidad de calefacción con la batería.

- 30 El documento CN 107 288 010 A (EMPERYLAND NEW ENERGY TECH SHANGHAI CO LTD) 24 de octubre de 2017 (2017-10-24) describe un módulo de calefacción plano, extendiéndose el módulo de calefacción de forma plana a lo largo de un plano de módulo de calefacción.

35 Objetivo técnico

El objetivo de la invención es crear un módulo de calefacción versátil, rentable, eficaz y que ahorre espacio.

Solución técnica

- 40 El objeto de la presente invención pone a disposición un módulo de calefacción según la reivindicación 1, que logra el objetivo técnico. El objetivo se consigue también mediante una losa de pavimentación según la reivindicación 9, un sistema de pavimentación según la reivindicación 12 y un procedimiento para producir el módulo de calefacción según la reivindicación 13. De las reivindicaciones dependientes resultan configuraciones ventajosas.

Descripción de los tipos de realización

- 45 La invención se refiere a un módulo de calefacción plano según la reivindicación 1, extendiéndose el módulo de calefacción de forma plana a lo largo de un plano de módulo de calefacción. Esto significa que una longitud y una anchura ortogonal a la longitud del módulo de calefacción a lo largo del plano de módulo de calefacción son respectivamente mucho mayores que una altura del módulo de calefacción en dirección perpendicular al plano de módulo de calefacción. Por ejemplo, la longitud y/o la anchura son al menos diez veces más grandes, en particular al menos cien veces más grandes, que la altura.

El módulo de calefacción puede tener, por ejemplo, esencialmente forma de paralelepípedo.

- 50 El módulo de calefacción comprende al menos una capa de calefacción, plana, orientada a lo largo del plano de módulo de calefacción, para calentar un entorno del módulo de calefacción.

5 La capa de calefacción tiene, por ejemplo, un espesor en dirección perpendicular al plano de módulo de calefacción de 6 μm a 60 μm . La capa de calefacción contiene, por ejemplo, nanotubos de carbono, soluciones orgánicas, emulsionantes, espesantes, diluentes, acondicionadores, agentes de viscosidad, adhesivos y/o antioxidantes. Los materiales utilizados como capa de calefacción convierten ventajosamente en calor casi el 100 % de la energía eléctrica alimentada a través de la tensión de calefacción.

La capa de calefacción está configurada preferiblemente para calentar hasta una temperatura máxima de 523 K.

10 La capa de calefacción comprende, por ejemplo, varias pistas conductoras que están embutidas entre dos capas aislantes eléctricas perpendicularmente al plano de módulo de calefacción. La capa de calefacción puede estar construida, por ejemplo, como el elemento de calefacción de superficie descrito en el documento DE 203 19 024 U1 o la unidad de calefacción por resistencia ("resistor heating unit 19") descrita en el documento WO 93/23968 A1. Los párrafos [0016] a [0026] correspondientes del documento DE 203 19 024 U1, así como las Figuras 7a y 7b con su descripción en la página 12 del documento WO 93/23968 A1, son relevantes aquí.

15 El módulo de calefacción comprende preferiblemente al menos una capa de almacenamiento de energía, plana, orientada a lo largo del plano de módulo de calefacción, para almacenar energía eléctrica, estando dispuesta entre la capa de calefacción y la capa de almacenamiento de energía una capa aislante térmica, plana, orientada a lo largo del plano de módulo de calefacción.

20 Mediante la capa de almacenamiento de energía, el módulo de calefacción puede ventajosamente hacerse funcionar independientemente de un suministro de energía externo, por ejemplo, al acampar. Además, la capa de almacenamiento de energía se puede cargar cuando esté disponible una cantidad especialmente grande de energía eléctrica económica, por ejemplo, procedente de instalaciones eólicas o sistemas fotovoltaicos, y la energía almacenada se puede consumir en un momento posterior cuando esté disponible una cantidad menor de energía eléctrica. De este modo se minimizan los costes operativos del módulo de calefacción y se compensan fluctuaciones en el suministro de energía, sin que para ello sea necesario un acumulador de energía adicional, caro y que ocupe mucho espacio.

25 La integración de una capa de almacenamiento de energía en un módulo de calefacción se ve dificultada por el hecho de que la mayoría de los acumuladores de energía habituales del ramo no deben exponerse a altas temperaturas de, por ejemplo, más de 60 °C, en particular más de 85 °C, en particular debido a los líquidos que contienen.

30 La capa aislante térmica protege la capa de almacenamiento de energía contra un sobrecalentamiento provocado por la capa de calefacción, especialmente cuando la capa de calefacción se hace funcionar a una temperatura alta para calentar un espacio grande con un módulo de calefacción compacto.

35 El módulo de calefacción comprende preferiblemente al menos una capa fotovoltaica, plana, orientada a lo largo del plano de módulo de calefacción, para obtener energía eléctrica. Por medio de la capa fotovoltaica se puede suministrar ventajosamente energía a la capa de calefacción sin un suministro de energía externo. Por supuesto, aunque esté presente una capa fotovoltaica, el módulo de calefacción puede comprender no obstante una conexión para un suministro de energía externo con el fin de suministrar a la capa de calefacción y/o entregar energía obtenida de la capa fotovoltaica al suministro de energía externo.

40 Preferiblemente, el módulo de calefacción comprende al menos una capa de almacenamiento de energía y al menos una capa fotovoltaica. De este modo, la energía obtenida de la capa fotovoltaica puede almacenarse temporalmente en la capa de almacenamiento de energía y usarse para hacer funcionar la capa de calefacción en un momento posterior, en particular mientras la capa fotovoltaica no proporcione suficiente potencia para hacer funcionar la capa de calefacción.

45 La al menos una capa de calefacción y la al menos una capa de almacenamiento de energía y/o la al menos una capa fotovoltaica, en particular todas las capas mencionadas, comprenden en cada caso preferiblemente una pluralidad de capas de material orientadas a lo largo del plano de módulo de calefacción con composiciones de material diferentes entre sí.

Mediante la construcción de las capas a partir de capas de material orientadas a lo largo del plano de módulo de calefacción, las capas se pueden producir de manera especialmente sencilla, rápida y económica, por ejemplo, mediante un procedimiento de impresión, en particular mediante un procedimiento de serigrafía.

50 Preferiblemente, las capas de material se extienden cada una por una superficie completa del módulo de calefacción a lo largo del plano de módulo de calefacción. De este modo, las capas de material pueden producirse de forma especialmente sencilla.

55 La capa fotovoltaica está configurada preferiblemente como módulo fotovoltaico para condiciones de poca luz y/o como módulo fotovoltaico de capa delgada, que comprende, por ejemplo, silicio amorfo (a-Si:H), silicio microcristalino ($\mu\text{c-Si:H}$), arseniuro de galio (GaAs), telururo de cadmio (CdTe) o compuestos de cobre-indio-(galio)-azufre-selenio como material fotoactivo.

- En un modo de realización ventajoso adicional, la capa fotovoltaica comprende, superpuestas en dirección perpendicular al plano de módulo de calefacción, al menos una capa de electrodo frontal translúcida y/o después indirecta o directamente al menos una capa de estructura de soporte para la estabilización mecánica y/o después indirecta o directamente al menos una capa fotoactiva con un material fotoactivo y/o después indirecta o directamente al menos una capa de transporte y/o después indirecta o directamente al menos una capa de electrodo posterior y/o después indirecta o directamente al menos una capa de encapsulación, en donde ventajosamente se puede aplicar una tensión entre la capa de electrodo frontal transparente y la capa de electrodo posterior.
- Es imaginable que, en este contexto, se prescindiera de la capa de transporte y de la capa de estructura de soporte. Esto es ventajoso porque de este modo es posible un modo de realización especialmente delgado. Sin embargo, esto es desventajoso porque la capa de transporte presenta propiedades especialmente buenas para mantener la separación de cargas. Además es imaginable que el material fotoactivo pierda su efecto sin una capa de estructura de soporte estabilizadora. Para la capa de estructura de soporte son imaginables, por ejemplo, vidrios, PMMA, láminas metálicas y láminas de plástico. Para la capa de transporte son imaginables configuraciones negativas y positivas de sustancias orgánicas y/o inorgánicas. Su misión es transportar mejor los electrones.
- La capa de encapsulación está configurada ventajosamente como capa de aislamiento eléctrico, por ejemplo, de plástico. Si la capa fotovoltaica linda con otra capa que en un lado orientado hacia la capa fotovoltaica presente una capa de encapsulación, entonces la capa fotovoltaica puede estar diseñada ventajosamente sin capa de encapsulación en el lado orientado hacia la otra capa. De este modo es posible una producción especialmente rápida y que ahorra mucho material.
- La capa de encapsulación que linda con el electrodo posterior presenta ventajosamente un espesor comprendido entre 500 nm y 250 μm . La capa de electrodo posterior presenta ventajosamente un espesor comprendido entre 100 nm y 15 μm . La capa de transporte presenta ventajosamente un espesor comprendido entre 50 nm y 5 μm . La capa fotoactiva presenta ventajosamente un espesor comprendido entre 50 nm y 5 μm . La capa de estructura de soporte presenta ventajosamente un espesor comprendido entre 100 nm y 5 μm . La capa de electrodo frontal presenta ventajosamente un espesor comprendido entre 100 nm y 5 μm . La capa de encapsulación que linda con el electrodo frontal presenta ventajosamente un espesor comprendido entre 20 μm y 250 μm .
- La capa de almacenamiento de energía es preferiblemente resistente a una temperatura de al menos 60 °C, en particular al menos 85 °C, preferiblemente al menos 120 °C. Mediante esta resistencia al calor elevada en relación con los acumuladores de energía habituales del ramo, por ejemplo, baterías de iones de litio, la capa de almacenamiento de energía se puede combinar ventajosamente con la capa de calefacción en un módulo de calefacción compacto sin que la capa de almacenamiento de energía se vea dañada por el calor desprendido por la capa de calefacción.
- La capa de almacenamiento de energía puede estar configurada sin líquido, contener iones de sodio y en particular no contener iones de litio como portadores de carga móviles y/o estar libre de defectos (así llamados "pinholes"). Cada una de estas características y en particular una combinación de varias de estas características aumenta ventajosamente la resistencia al calor de la capa de almacenamiento de energía.
- La capa de almacenamiento de energía comprende preferiblemente al menos dos capas de electrodo, entre éstas al menos una capa separadora con un electrolito, y al menos una capa de encapsulación en cada uno de los lados exteriores. La capa de encapsulación está configurada ventajosamente en cada caso como capa de aislamiento eléctrico, por ejemplo, de plástico.
- Si la capa de almacenamiento de energía linda con otra capa que en un lado orientado hacia la capa de almacenamiento de energía presente una capa de encapsulación, la capa de almacenamiento de energía puede estar diseñada ventajosamente sin capa de encapsulación en el lado orientado hacia la otra capa. De este modo es posible una producción especialmente rápida y que ahorra mucho material.
- Al menos una capa de electrodo comprende preferiblemente un metal, en particular litio o sodio, carbono, en particular en forma de carbón activado, fibras de carbón activado, carbono derivado de carburo, aerogel de carbono, grafito, grafeno y/o nanotubos de carbono, un óxido de metal de transición, por ejemplo, un óxido de rutenio, iridio, hierro y/o manganeso, y/o un polímero eléctricamente conductor, por ejemplo, polipirrol, polianilina, pentaceno o politiofeno.
- La capa separadora comprende, por ejemplo, un plástico poroso y/o una cerámica porosa. El electrolito comprende, por ejemplo, una solución electrolítica acuosa, una solución electrolítica orgánica, un líquido iónico, un electrolito superconcentrado, un polímero conductor de iones y/o una cerámica conductora de iones, por ejemplo, Ag_4RbI_5 para el transporte de carga de iones Ag^+ , un cloro-borano para el transporte de carga de iones Na^+ o una mezcla de $\text{LiI}/\text{Al}_2\text{O}_3$ para el transporte de carga de iones Li^+ .
- La capa de almacenamiento de energía está configurada preferiblemente como batería de estado sólido, por ejemplo, como batería de estado sólido de litio-aire, o como supercondensador.

ES 2 988 241 T3

Un espesor en dirección perpendicular al plano de módulo de calefacción es ventajosamente de 20 μm a 250 μm para las capas de encapsulación, ventajosamente de 3 μm a 250 μm para las capas de electrodo y/o ventajosamente de 0,5 μm a 250 μm para la capa separadora.

5 Preferiblemente, la al menos una capa de calefacción y la al menos una capa de almacenamiento de energía y/o la al menos una capa fotovoltaica están superpuestas en dirección perpendicular al plano de módulo de calefacción. De este modo, las capas pueden aplicarse muy fácilmente una tras otra sobre un sustrato, por ejemplo, mediante un procedimiento de impresión, en particular un procedimiento de serigrafía.

10 El espesor de capa de la al menos una capa de calefacción, de la al menos una capa de almacenamiento de energía y/o de la al menos una capa fotovoltaica en dirección perpendicular al plano de módulo de calefacción es preferiblemente en cada caso de 0,1 μm a 1 mm, preferiblemente de 0,5 μm a 0,2 mm.

La al menos una capa de calefacción, la al menos una capa de almacenamiento de energía, la al menos una capa aislante térmica y/o la al menos una capa fotovoltaica, preferiblemente la totalidad del módulo de calefacción, están configuradas preferiblemente flexibles. De este modo se reduce ventajosamente el peligro de daños causados por cargas mecánicas.

15 La capa aislante comprende preferiblemente un silicato de calcio, quitosano y un aglutinante resistente al calor. Con los ingredientes mencionados se puede producir de forma sencilla, por ejemplo, mediante serigrafía, una capa aislante especialmente delgada y flexible con una baja conductividad térmica.

La capa aislante puede comprender PET, PVC, soluciones orgánicas, emulsionantes, espesantes, diluentes, acondicionadores, agentes de viscosidad, adhesivos y/o antioxidantes.

20 La capa aislante presenta preferiblemente un espesor de capa de 10 μm a 500 μm , preferiblemente de 40 μm a 100 μm .

25 El módulo de calefacción comprende preferiblemente al menos una capa luminosa plana, preferiblemente flexible, orientada a lo largo del plano de módulo de calefacción, para iluminar un entorno del módulo de calefacción, comprendiendo la capa luminosa una pluralidad de capas de material orientadas a lo largo del plano de módulo de calefacción con composiciones de material diferentes entre sí.

Mediante la integración adicional de la capa luminosa en el módulo de calefacción se puede iluminar un entorno del módulo de calefacción sin lámparas separadas, de modo que se puede garantizar la calefacción y la iluminación del entorno con una necesidad de inversión y de espacio especialmente pequeña.

30 En un modo de realización ventajoso, la capa fotovoltaica está configurada como capa al menos parcialmente translúcida, en particular transparente, en particular de tal manera que la al menos una capa luminosa y la capa fotovoltaica estén dispuestas una sobre otra en dirección perpendicular al plano de módulo de calefacción. Si la capa fotovoltaica está configurada translúcida, se puede utilizar como capa transparente para la luz de la capa luminosa cuando la luz incidente disminuye, por ejemplo, al anochecer.

35 En este contexto, es imaginable que una conexión de paso entre la capa fotovoltaica y una capa de almacenamiento de energía a través de la capa luminosa posibilite la transmisión de la energía eléctrica generada en la capa fotovoltaica a la capa de almacenamiento de energía. Una conexión adicional posibilita ventajosamente que la energía almacenada en la capa de almacenamiento de energía se libere para suministrar a la capa luminosa.

40 En un modo de realización ventajoso adicional, la al menos una capa fotovoltaica está configurada opaca. Esto es particularmente ventajoso, ya que las capas fotovoltaicas que no están configuradas transparentes presentan un mayor rendimiento que las capas fotovoltaicas transparentes.

45 La capa fotovoltaica y la capa luminosa pueden estar dispuestas una al lado de otra o una dentro de otra a lo largo del plano de módulo de calefacción, para que no interfieran una en otra cuando la luz se absorbe o se emite perpendicularmente al plano de módulo de calefacción. Una desventaja en este contexto es que en cada caso no toda la superficie del módulo de calefacción está disponible para la capa fotovoltaica y la capa luminosa. Es ventajoso que tanto de forma colindante con la capa fotovoltaica como de forma colindante con la capa luminosa pueda disponerse una capa de almacenamiento de energía, lo que posibilita un transporte de energía especialmente eficaz.

50 Preferiblemente, una capa de inducción del módulo de calefacción y/o la al menos una capa de almacenamiento de energía son translúcidas, en particular transparentes, al menos por secciones. Mediante estas configuraciones se puede absorber o emitir luz desde la capa luminosa o la capa fotovoltaica a través de la capa de almacenamiento de energía y/o la capa de inducción, de modo que la secuencia de capas puede estar optimizada, por ejemplo, para una producción lo más sencilla posible o una conexión eficaz de las capas individuales.

El módulo de calefacción comprende preferiblemente al menos un elemento de soporte, preferiblemente flexible, que se extiende de forma plana a lo largo del plano de módulo de calefacción y sobre el que están aplicadas al menos la

al menos una capa de calefacción, la al menos una capa de almacenamiento de energía y/o la al menos una capa fotovoltaica, por ejemplo, con un procedimiento de serigrafía.

5 Las capas pueden estar aplicadas a uno o ambos lados en los lados de superficie del elemento de soporte. Una aplicación unilateral permite una producción especialmente rápida. Una aplicación bilateral garantiza una estabilidad mecánica especialmente alta gracias a la disposición del elemento de soporte entre las capas. Por ejemplo, la capa de calefacción puede estar aplicada a un lado de superficie y una capa de almacenamiento de energía al lado de superficie opuesto del elemento de soporte, con lo que el elemento de soporte contribuye ventajosamente al aislamiento térmico de la capa de almacenamiento de energía de la capa de calefacción.

10 El elemento soporte comprende, por ejemplo, un plástico, en particular PET, una poliimida, PMMA y/o un policarbonato y/o un metal. Ventajosamente, el elemento de soporte está configurado rectangular. El elemento de soporte está configurado preferiblemente a modo de lámina y flexible. De este modo, todo el módulo de calefacción puede configurarse delgado y flexible. El elemento de soporte comprende, por ejemplo, una lámina de plástico y/o de metal con un espesor de 1 µm a 1 mm, en particular de 5 µm a 50 µm. El elemento de soporte comprende en particular una lámina de PET con un espesor de 5 µm a 50 µm.

15 Ventajosamente, el elemento de soporte confiere al módulo de calefacción suficiente estabilidad mecánica para que el módulo de calefacción no sufra daños durante su producción, procesamiento subsiguiente o uso.

20 El módulo de calefacción comprende preferiblemente al menos una capa de encapsulación, preferiblemente flexible, para proteger al menos la al menos una capa de calefacción, la al menos una capa de almacenamiento de energía y/o la al menos una capa fotovoltaica contra influencias ambientales, en particular contra la humedad y/o las cargas mecánicas.

La capa de encapsulación comprende, por ejemplo, un plástico, en particular PET, una poliimida, PMMA y/o un policarbonato.

25 El elemento de soporte y/o la capa de encapsulación son preferiblemente translúcidos, en particular transparentes, al menos por secciones. Esto es particularmente ventajoso para ser transparente a la luz absorbida por la al menos una capa fotovoltaica o a la luz emitida por una capa luminosa.

30 El módulo de calefacción comprende preferiblemente al menos una capa de inducción, plana, preferiblemente flexible, orientada a lo largo del plano de módulo de calefacción, para cargar de forma inductiva un aparato electrónico dispuesto en el módulo de calefacción, preferiblemente un aparato informático y/o un vehículo eléctrico, comprendiendo la al menos una capa de inducción una pluralidad de capas de material orientadas a lo largo del plano de módulo de calefacción con composiciones de material diferentes entre sí.

35 Con la capa de inducción, el aparato electrónico se puede cargar de forma inalámbrica, de modo que el módulo de calefacción pone a disposición una funcionalidad adicional sin ocupar para ello mucho más espacio ni requerir trabajos de instalación adicionales. En particular, cuando el módulo de calefacción está dispuesto en el suelo de un aparcamiento, por medio de la capa de inducción del módulo de calefacción se puede simplificar considerablemente la hasta ahora muy poco práctica carga de vehículos eléctricos.

La invención se refiere a un radiador plano para calentar un espacio, comprendiendo el radiador plano al menos un módulo de calefacción según la invención. Mediante un módulo de calefacción según la invención se puede crear un radiador plano de tamaño especialmente reducido y muy eficaz y versátil. Además, de ello resultan las ventajas y posibilidades de configuración ya descritas para el módulo de calefacción.

40 La invención se refiere a una losa de pavimentación para pavimentar una superficie de tránsito, comprendiendo la losa de pavimentación un cuerpo de losa con al menos una escotadura, estando dispuesto en la al menos una escotadura al menos un módulo de calefacción según la invención.

45 Para los municipios y los propietarios privados, limpiar de nieve y hielo en invierno las superficies de tránsito pavimentadas, por ejemplo, aceras, carriles bici, calles, aparcamientos y otros lugares, lleva asociado un considerable esfuerzo humano y material. Además, los agentes de deshielo que se utilizan a menudo para este fin, especialmente la sal para deshielo de carreteras, provocan una mayor corrosión de los vehículos y quemaduras químicas en animales y plantas. Calentando selectivamente superficies de tránsito con el módulo de calefacción, éstas se pueden mantener ventajosamente libres de nieve y hielo sin esfuerzo humano y material y sin el uso de agentes de deshielo.

50 Si el módulo de calefacción comprende una capa fotovoltaica, de ello resulta la ventaja adicional de que los costes adicionales de una losa de pavimentación con módulo de calefacción, en relación con una losa de pavimentación habitual del ramo, se pueden compensar o incluso sobrecompensar vendiendo o aprovechando uno mismo la energía eléctrica obtenida. Además, las desventajas ecológicas de las superficies de tránsito pavimentadas, en particular el sellado del suelo que provocan, pueden compensarse, al menos en parte, mediante la obtención de energía renovable.

55 El cuerpo de losa puede tener cualquier forma y/o tamaño conocidos para losas de pavimentación habituales del ramo, en particular, el cuerpo de losa puede tener forma esencialmente de paralelepípedo.

El cuerpo de losa puede comprender cualesquiera materiales conocidos para losas de pavimentación habituales del ramo. En particular, el cuerpo de losa puede comprender una piedra artificial y/o un plástico, preferiblemente un material compuesto reciclado.

5 El uso de una materia prima reciclada en forma de un material compuesto reciclado mejora considerablemente la compatibilidad medioambiental en relación con los materiales habituales fabricados a partir de materias primas originales. Entre los materiales compuestos reciclados se incluyen también plásticos que se obtienen a partir de residuos domésticos reciclables, especialmente residuos de envases. Por ejemplo, ya se han utilizado materiales compuestos reciclados a partir de residuos de envases para muros de protección contra inundaciones (documentos DE 20 2004 008 412 U1, DE 20 2004 012 013 U1), elementos para calzadas (documento DE 9 406 259 U1) o paredes antirruido (documento DE 10 2007 053 614 A1).

15 La losa de pavimentación comprende preferiblemente al menos un elemento de cubrimiento plano, al menos por secciones translúcido, en particular transparente, y orientado a lo largo del plano de módulo de calefacción del al menos un módulo de calefacción, para proteger el al menos un módulo de calefacción, estando el al menos un módulo de calefacción encerrado de manera al menos impermeable a los líquidos por el cuerpo de losa y el al menos un elemento de cubrimiento.

El elemento de cubrimiento protege ventajosamente el módulo de calefacción contra cargas mecánicas y sustancias extrañas, en particular contra el agua de lluvia y sustancias suspendidas o disueltas en ésta.

20 El elemento de cubrimiento puede comprender, por ejemplo, un plástico fundido sobre el módulo de calefacción en la escotadura. El elemento de cubrimiento puede comprender, por ejemplo, una placa de vidrio que esté dispuesta sobre el módulo de calefacción en la escotadura y unida al cuerpo de losa de forma impermeable a los líquidos con un agente obturador, en particular con un anillo de obturación.

25 La losa de pavimentación comprende preferiblemente al menos un sensor para controlar automáticamente la al menos una capa de calefacción y/o una capa luminosa del módulo de calefacción, comprendiendo el al menos un sensor un sensor de temperatura, un sensor de luminosidad y/o un sensor de presencia, preferiblemente un sensor de radar y/o un sensor de infrarrojos.

Por medio de un sensor de temperatura se puede controlar ventajosamente la capa de calefacción de forma automática de modo que se evite la formación de hielo en la losa de pavimentación con un consumo mínimo de energía.

Por medio de un sensor de luminosidad se puede activar ventajosamente la capa luminosa de forma automática exactamente cuando lo requiera una luminosidad ambiental baja, de modo que se minimiza el consumo de energía.

30 Por medio de un sensor de luminosidad se puede activar ventajosamente la capa luminosa de forma automática exactamente cuando se camine o se conduzca sobre una losa, de modo que se minimiza el consumo de energía. Un sensor de radar y un sensor de infrarrojos tienen la ventaja frente a otros sensores de presencia, por ejemplo, sensores de presión, de que no contienen piezas móviles y, por tanto, son especialmente duraderos. En particular, una inclusión impermeable a los líquidos del módulo de calefacción no se ve comprometida por un movimiento de piezas móviles.

35 La invención se refiere a un sistema de pavimentación para pavimentar una superficie de tránsito, que comprende una pluralidad de losas de pavimentación según la invención y al menos un cable bus para el suministro centralizado de energía y/o el control de al menos las capas de calefacción y/o las capas luminosas de las losas de pavimentación, comprendiendo cada una de las losas de pavimentación al menos un conector de bus para conectar las capas de calefacción y/o las capas luminosas de las losas de pavimentación con al menos un cable bus.

40 Preferiblemente, las losas de pavimentación y el cable bus están diseñados para el control y/o suministro de energía con un sistema de baja tensión, en particular con una tensión máxima de 60 V. Un sistema de baja tensión tiene la ventaja de que puede ser instalado sin peligro incluso por personas sin conocimientos especiales en el campo de las instalaciones eléctricas, por ejemplo, por empedradores.

45 El control puede realizarse ventajosamente mediante un aparato central de control, en particular uno dotado de varios sensores centrales, y/o de forma automática. De ello resulta la ventaja de que no tiene que estar equipada necesariamente con sensores y/o un aparato de control cada losa de pavimentación individual, con lo que se reducen los costes de instalación.

Los sensores centrales pueden estar diseñados, por ejemplo, como se describió anteriormente para los sensores de la losa de pavimentación según la invención.

50 Preferiblemente, el conector de bus está diseñado de forma protegida contra polaridad inversa para simplificar la instalación. Preferiblemente, el conector de bus se puede enclavar para evitar que se suelte de la losa de pavimentación de manera no intencionada, por ejemplo, debido a vibraciones cuando se conduce sobre la losa de pavimentación. Para protegerlo contra la corrosión y los cortocircuitos, el conector de bus está diseñado preferiblemente de manera impermeable al agua.

La invención se refiere a un procedimiento para producir un módulo de calefacción según la invención. El procedimiento comprende al menos las siguientes etapas, en particular en el orden mencionado:

- a. poner a disposición un elemento de soporte plano para el módulo de calefacción y
- 5 b. serigrafiar la al menos una capa de calefacción y la al menos una capa de almacenamiento de energía y/o la al menos una capa fotovoltaica, preferiblemente al menos una capa luminosa, preferiblemente al menos una capa de inducción, preferiblemente al menos una capa aislante y preferiblemente al menos una capa de encapsulación del módulo de calefacción sobre el elemento de soporte.

El elemento de soporte puede estar diseñado en particular como se ha descrito anteriormente.

10 Las capas pueden estar diseñadas en particular como se ha descrito anteriormente. Preferiblemente, todas las capas del módulo de calefacción se producen mediante serigrafía. En particular, las conexiones eléctricas necesarias para el funcionamiento del módulo de calefacción también se pueden producir entre las capas y/o dentro de las capas del módulo de calefacción mediante serigrafía. De manera especialmente preferida, todo el módulo de calefacción o todo el módulo de calefacción excepto el elemento de soporte se produce mediante serigrafía.

15 Los materiales para la fabricación de las capas pueden ponerse a disposición en forma de pastas, que se aplican mediante un proceso de serigrafía. Una ventaja especial del procedimiento de serigrafía es que las capas se pueden aplicar de forma muy rápida y económica. Con una máquina de imprimir correspondiente son posibles velocidades de hasta 400 m² por hora.

20 El procedimiento comprende preferiblemente endurecer al menos una capa del módulo de calefacción mediante irradiación de la capa con luz infrarroja, preferiblemente durante un tiempo de irradiación de 0,1 s a 100 s, de forma especialmente preferente de 1 s a 10 s. El endurecimiento posibilita aplicar otras capas, sin tiempo de espera adicional, directamente sobre la capa endurecida y sin que la capa endurecida se vea dañada por ello. De este modo, el módulo de calefacción se puede producir de forma especialmente rápida y económica.

25 La irradiación con luz infrarroja tiene la ventaja de que así las capas se pueden calentar y, por tanto, endurecerse sin contacto y de forma especialmente rápida.

Breve descripción de los dibujos

30 Otras ventajas, objetivos y propiedades de la invención se explican por medio la siguiente descripción y los dibujos adjuntos, en los que están representados a modo de ejemplo objetos según la invención. Las características que en las figuras coinciden al menos esencialmente en cuanto a su función pueden en este contexto estar identificadas con los mismos símbolos de referencia, aunque estas características no tienen que estar numeradas ni explicadas en todas las figuras.

La Figura 1 muestra una representación esquemática en sección perpendicular al plano de módulo de calefacción de una losa de pavimentación según la invención.

35 La Figura 2 muestra una representación esquemática en sección perpendicular al plano de módulo de calefacción de un módulo de calefacción según la invención.

La Figura 3 muestra una representación esquemática en sección perpendicular al plano de módulo de calefacción de otro módulo de calefacción según la invención.

La Figura 4 muestra una representación esquemática en sección perpendicular al plano de módulo de calefacción de otro módulo de calefacción según la invención.

40 La Figura 5 muestra una representación esquemática en sección perpendicular al plano de módulo de calefacción de una capa luminosa de un módulo de calefacción según la invención.

La Figura 6 muestra una representación esquemática en sección perpendicular al plano de módulo de calefacción de una capa de inducción de un módulo de calefacción según la invención.

45 La Figura 7 muestra una representación esquemática en sección perpendicular al plano de módulo de calefacción de una capa de calefacción de un módulo de calefacción según la invención.

La Figura 8 muestra una representación esquemática en sección perpendicular al plano de módulo de calefacción de una capa de almacenamiento de energía de un módulo de calefacción según la invención.

La Figura 9 muestra una representación esquemática en sección perpendicular al plano de módulo de calefacción de una capa fotovoltaica de un módulo de calefacción según la invención.

50

Fig.1

La Figura 1 muestra una representación esquemática en sección perpendicular al plano HE de módulo de calefacción de una losa 300 de pavimentación según la invención. La losa 300 de pavimentación comprende un cuerpo 310 de losa con una escotadura 311, estando dispuesto en la escotadura 311 un módulo 200 de calefacción según la invención.

La losa 300 de pavimentación comprende un elemento 320 de cubrimiento, plano, translúcido al menos por secciones, orientado a lo largo del plano HE de módulo de calefacción del módulo 200 de calefacción, para proteger el módulo 200 de calefacción, estando el módulo 200 de calefacción encerrado de manera impermeable a los líquidos por el cuerpo 310 de losa y el al menos un elemento 320 de cubrimiento.

El elemento 320 de cubrimiento comprende, por ejemplo, un plástico transparente colado con el cuerpo 310 de losa.

Fig.2

La Figura 2 muestra una representación esquemática en sección perpendicular al plano HE de módulo de calefacción de un módulo 200 de calefacción según la invención. El módulo 200 de calefacción se extiende de forma plana a lo largo del plano HE de módulo de calefacción y comprende una capa 290 de calefacción, plana, orientada a lo largo del plano HE de módulo de calefacción, para calentar un entorno del módulo 200 de calefacción, y una capa fotovoltaica 280, plana, orientada a lo largo del plano HE de módulo de calefacción, para obtener energía eléctrica.

La capa 290 de calefacción y la capa fotovoltaica 280 comprenden cada una, una pluralidad de capas de material orientadas a lo largo del plano HE de módulo de calefacción (lo que está representado mediante rayado) con composiciones de material diferentes entre sí. En las Figuras 7 y 9 se muestra respectivamente una posible estructura de la capa 290 de calefacción y de la capa fotovoltaica 280.

Las conexiones eléctricas entre las capas y/o dentro de las capas del módulo 200 de calefacción necesarias para el funcionamiento del módulo 200 de calefacción no está representadas aquí ni en las siguientes figuras por razones de claridad.

Fig.3

La Figura 3 muestra una representación esquemática en sección perpendicular al plano HE de módulo de calefacción de un módulo 200 de calefacción según la invención. El módulo 200 de calefacción se extiende de forma plana a lo largo del plano HE de módulo de calefacción y comprende una capa 290 de calefacción, plana, orientada a lo largo del plano HE de módulo de calefacción, para calentar un entorno del módulo 200 de calefacción, y una capa 220 de almacenamiento de energía, plana, orientada a lo largo del plano HE de módulo de calefacción, para almacenar energía eléctrica, estando dispuesta entre la capa 290 de calefacción y la capa 220 de almacenamiento de energía una capa aislante térmica 240, plana, orientada a lo largo del plano HE de módulo de calefacción.

La capa aislante 240 comprende, por ejemplo, un silicato de calcio, quitosano y un aglutinante resistente al calor y tiene, por ejemplo, un espesor de capa en dirección perpendicular al plano HE de módulo de calefacción de 40 μm a 100 μm .

La capa 290 de calefacción y la capa 220 de almacenamiento de energía comprenden cada una una pluralidad de capas de material orientadas a lo largo del plano HE de módulo de calefacción (lo que está representado mediante rayado) con composiciones de material diferentes entre sí. En las Figuras 7 y 8 se muestra respectivamente una posible estructura de la capa 290 de calefacción y de la capa 220 de almacenamiento de energía.

Fig.4

La Figura 4 muestra una representación esquemática en sección perpendicular al plano HE de módulo de calefacción de otro módulo 200 de calefacción según la invención.

Además de las capas mostradas en la Figura 2, el módulo 200 de calefacción comprende las siguientes capas adicionales:

El módulo 200 de calefacción comprende una capa luminosa 210, plana, orientada a lo largo del plano HE de módulo de calefacción, para iluminar un entorno del módulo 200 de calefacción, comprendiendo la capa luminosa 210 una pluralidad de capas de material orientadas a lo largo del plano HE de módulo de calefacción (lo que está representado mediante rayado) con composiciones de material diferentes entre sí.

La capa luminosa 210 está dispuesta, por ejemplo, en el lado de la capa fotovoltaica 280 opuesto a la capa 290 de calefacción. En la Figura 5 se muestra una posible estructura de la capa luminosa 210.

El módulo 200 de calefacción comprende una capa 220 de almacenamiento de energía, plana, orientada a lo largo del plano HE de módulo de calefacción, para almacenar energía eléctrica, estando dispuesta entre la capa 290 de

calefacción y la capa 220 de almacenamiento de energía una capa aislante térmica 240, plana, orientada a lo largo del plano HE de módulo de calefacción.

La capa 220 de almacenamiento de energía está dispuesta, por ejemplo, en el lado de la capa 290 de calefacción opuesto a la capa fotovoltaica 280.

5 La capa aislante 240 está diseñada, por ejemplo, como se ha descrito con respecto a la Figura 3.

La capa 290 de calefacción y la capa 220 de almacenamiento de energía comprenden cada una una pluralidad de capas de material orientadas a lo largo del plano HE de módulo de calefacción (lo que está representado mediante rayado) con composiciones de material diferentes entre sí. En las Figuras 7 y 8 se muestra respectivamente una posible estructura de la capa 290 de calefacción y de la capa 220 de almacenamiento de energía.

10 El módulo 200 de calefacción comprende un elemento 260 de soporte, por ejemplo, una lámina de PET, que se extiende de forma plana a lo largo del plano HE de módulo de calefacción y sobre el que están aplicadas al menos las capas del módulo 200 de calefacción, por ejemplo, mediante serigrafía.

15 El módulo 200 de calefacción comprende una capa 270 de encapsulación para proteger las capas restantes del módulo 200 de calefacción contra influencias ambientales, siendo, por ejemplo, translúcida, al menos por secciones, la capa 270 de encapsulación. La capa 270 de encapsulación se compone, por ejemplo, de un plástico transparente, en particular de PET.

El orden de las capas del módulo 200 de calefacción es, por ejemplo, en dirección perpendicular al plano HE de módulo de calefacción: elemento 260 de soporte, capa 220 de almacenamiento de energía, capa aislante 240, capa 290 de calefacción, capa fotovoltaica 280, capa luminosa 210, capa 270 de encapsulación.

20 Fig.5

La Figura 5 muestra una representación esquemática en sección perpendicular al plano HE de módulo de calefacción de una capa luminosa 210, diseñada, por ejemplo, como OLED, de un módulo 200 de calefacción según la invención, que comprende varias capas de material orientadas a lo largo del plano HE de módulo de calefacción con composiciones de material diferentes entre sí.

25 La capa luminosa 210 representada comprende, por ejemplo, una capa anódica 211, que se compone, por ejemplo, de óxido de indio y estaño, y una capa 212 de conducción por huecos subsiguiente. La capa 212 de conducción por huecos va seguida de una capa 213 de colorante que contiene un colorante orgánico. El final de la capa luminosa 210 representada lo constituye una capa catódica 214, que se compone de un metal, como, por ejemplo, calcio o bario. El colorante puede comprender, por ejemplo, un derivado de poli(p-fenilen-vinilo).

30 Fig.6

La Figura 6 muestra una representación esquemática en sección perpendicular al plano HE de módulo de calefacción de una capa 230 de inducción de un módulo 200 de calefacción según la invención, que comprende varias capas de material orientadas a lo largo del plano HE de módulo de calefacción con composiciones de material diferentes entre sí.

35 La capa 230 de inducción representada comprende, por ejemplo, una bobina 231 de inducción, por ejemplo, hecha de metal, y una camisa eléctricamente aislante 232, por ejemplo, hecha de plástico, al menos en dirección perpendicular al plano HE de módulo de calefacción por encima y por debajo de la bobina 231 de inducción.

Fig.7

40 La Figura 7 muestra una representación esquemática en sección perpendicular al plano HE de módulo de calefacción de una capa 290 de calefacción de un módulo 200 de calefacción según la invención, que comprende varias capas de material orientadas a lo largo del plano HE de módulo de calefacción con composiciones de material diferentes entre sí.

45 La capa 290 de calefacción representada comprende, por ejemplo, varias pistas conductoras 291, por ejemplo, de metal, y en cada caso una capa aislante 292 eléctricamente aislante, por ejemplo, de plástico, en dirección perpendicular al plano HE de módulo de calefacción por encima y por debajo de las pistas conductoras 291.

Fig.8

50 La Figura 8 muestra una representación esquemática en sección perpendicular al plano HE de módulo de calefacción de una capa 220 de almacenamiento de energía de un módulo 200 de calefacción según la invención, que comprende varias capas de material orientadas a lo largo del plano HE de módulo de calefacción con composiciones de material diferentes entre sí.

La capa 220 de almacenamiento de energía, configurada, por ejemplo, como batería de estado sólido, comprende, por ejemplo, dos capas 222 de electrodo, entre ellas una capa separadora 221 con un electrolito y en cada lado exterior una capa 223 de encapsulación configurada como aislante eléctrico, por ejemplo, de plástico.

5 Las capas 222 de electrodo comprenden, por ejemplo, carbono y/o un polímero eléctricamente conductor. Las capas 223 de encapsulación comprenden, por ejemplo, un plástico eléctricamente aislante. La capa separadora 221 comprende, por ejemplo, un plástico poroso conductor de iones como electrolito polimérico.

Fig.9

10 La Figura 9 muestra una representación esquemática en sección perpendicular al plano HE de módulo de calefacción de una capa fotovoltaica 280 de un módulo 200 de calefacción según la invención, que comprende varias capas de material orientadas a lo largo del plano HE de módulo de calefacción con composiciones de material diferentes entre sí.

La capa fotovoltaica 280 está diseñada, por ejemplo, como una célula solar de capa delgada, que comprende, por ejemplo, silicio microcristalino ($\mu\text{-Si:H}$) como material fotoactivo.

15 La capa fotovoltaica 280 comprende, por ejemplo, superpuestas en dirección perpendicular al plano HE de módulo de calefacción, una capa 281 de electrodo frontal translúcida y luego una capa fotoactiva 282 con el material fotoactivo y luego una capa 283 de electrodo posterior.

El final de la capa fotovoltaica 280 en dirección perpendicular al plano HE de módulo de calefacción lo constituye, por ejemplo, en cada caso una capa 223 de encapsulación eléctricamente aislante, por ejemplo, de plástico.

Lista de símbolos de referencia

200	módulo de calefacción	260	elemento de soporte
210	capa luminosa	270	capa de encapsulación
211	capa anódica	280	capa fotovoltaica
212	capa de conducción por huecos	281	capa de electrodo frontal
213	capa de colorante	282	capa fotoactiva
214	capa catódica	283	capa de electrodo posterior
220	capa de almacenamiento de energía	290	capa de calefacción
221	capa separadora	291	pista conductora
222	capa de electrodo	292	capa aislante
223	capa de encapsulación	300	losa de pavimentación
230	capa de inducción	310	cuerpo
231	bobina de inducción	311	escotadura
232	camisa	320	elemento de cubrimiento
240	capa aislante	HE	plano de módulo de calefacción

REIVINDICACIONES

1. Módulo (200) de calefacción plano, extendiéndose el módulo (200) de calefacción de forma plana a lo largo de un plano (HE) de módulo de calefacción, comprendiendo el módulo (200) de calefacción:
- 5 a. al menos una capa (290) de calefacción, plana, orientada a lo largo del plano (HE) de módulo de calefacción, para calentar un entorno del módulo (200) de calefacción, y
- b. al menos una capa fotovoltaica (280), plana, orientada a lo largo del plano (HE) de módulo de calefacción, para obtener energía eléctrica,
- c. al menos una capa luminosa (210), plana, orientada a lo largo del plano (HE) de módulo de calefacción, para iluminar un entorno del módulo (200) de calefacción,
- 10 d. al menos un elemento flexible (260) de soporte, que se extiende de forma plana a lo largo del plano (HE) de módulo de calefacción y sobre el que están aplicadas al menos la al menos una capa (290) de calefacción, la al menos una capa fotovoltaica (280) y la al menos una capa luminosa (210), y
- e. al menos una capa flexible (270) de encapsulación para proteger al menos la al menos una capa (290) de calefacción y la al menos una capa fotovoltaica (280) contra influencias ambientales,
- 15 f. en donde la al menos una capa (290) de calefacción y la al menos una capa fotovoltaica (280) y la al menos una capa luminosa (210) comprenden cada una pluralidad de capas de material orientadas a lo largo del plano (HE) de módulo de calefacción y que tienen composiciones de material diferentes entre sí,
- caracterizado por que
- g. la al menos una capa (290) de calefacción, la al menos una capa fotovoltaica (280), la al menos una capa luminosa (210) y todo el módulo (200) de calefacción están configurados flexibles.
- 20 2. Módulo (200) de calefacción según la reivindicación 1, caracterizado por
- a. al menos una capa (220) de almacenamiento de energía, plana, orientada a lo largo del plano (HE) de módulo de calefacción, para almacenar energía eléctrica,
- 25 b. en donde entre la capa (290) de calefacción y la capa (220) de almacenamiento de energía está dispuesta una capa aislante térmica (240), plana, orientada a lo largo del plano (HE) de módulo de calefacción.
3. Módulo (200) de calefacción según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que
- 30 la al menos una capa (290) de calefacción y la al menos una capa fotovoltaica (280) están dispuestas una sobre otra en dirección perpendicular al plano (HE) de módulo de calefacción.
4. Módulo (200) de calefacción según la reivindicación 1, 2 o 3, caracterizado por que
- 35 un espesor de capa de la al menos una capa (290) de calefacción y/o de la al menos una capa fotovoltaica (280) en dirección perpendicular al plano (HE) de módulo de calefacción es respectivamente de 0,1 μm a 1 mm, preferiblemente de 0,5 μm a 0,2 mm.
5. Módulo (200) de calefacción según una de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado por que
- la capa aislante (240)
- a. comprende un silicato de calcio, quitosano y un agente aglutinante resistente al calor y/o
- 40 b. presenta un espesor de capa de 10 μm a 500 μm , preferiblemente de 40 μm a 100 μm .
6. Módulo (200) de calefacción según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que
- la al menos una capa fotovoltaica (280) y la al menos una capa luminosa (210) están dispuestas una al lado de otra o una dentro de otra a lo largo del plano (HE) de módulo de calefacción.

7. Módulo (200) de calefacción según una de las reivindicaciones 1 a 6,
caracterizado por que
el elemento (260) de soporte y/o la capa (270) de encapsulación son translúcidos, al menos por secciones.
8. Módulo (200) de calefacción según una de las reivindicaciones 1 a 7,
5 caracterizado por
- a. al menos una capa (230) de inducción, plana, preferiblemente flexible, orientada a lo largo del plano (HE) de módulo de calefacción, para cargar de forma inductiva un aparato electrónico, preferiblemente un aparato informático y/o un vehículo eléctrico, dispuesto en el módulo (200) de calefacción,
- b. en donde la al menos una capa (230) de inducción comprende una pluralidad de capas de material
10 orientadas a lo largo del plano (HE) de módulo de calefacción y que tienen composiciones de material diferentes entre sí.
9. Losa (300) de pavimentación para pavimentar una superficie de tránsito,
caracterizada por
un cuerpo (310) de losa con al menos una escotadura (311), en donde en la al menos una escotadura (311)
15 está dispuesto al menos un módulo (200) de calefacción según una de las reivindicaciones 1 a 8.
10. Losa (300) de pavimentación según la reivindicación 9,
caracterizada por
- a. al menos un elemento (320) de cubrimiento, plano, que está orientado a lo largo del plano (HE) de
módulo de calefacción del al menos un módulo (200) de calefacción y es translúcido al menos por secciones, para
20 proteger el al menos un módulo (200) de calefacción,
- b. en donde el al menos un módulo (200) de calefacción está encerrado por el cuerpo (310) de losa y
el al menos un elemento (320) de cubrimiento al menos de manera impermeable a los líquidos.
11. Losa (300) de pavimentación según la reivindicación 9 o 10,
caracterizada por
- 25 a. al menos un sensor (340) para controlar automáticamente la al menos una capa (290) de calefacción
y/o capa luminosa (210) del módulo (200) de calefacción,
- b. en donde el al menos un sensor (340) comprende un sensor de temperatura, un sensor de
luminosidad y/o un sensor de presencia, preferiblemente un sensor de radar y/o un sensor de infrarrojos.
12. Sistema de pavimentación para pavimentar una superficie de tránsito,
30 caracterizado por
- a. una pluralidad de losas (300) de pavimentación según una de las reivindicaciones 9 a 11 y
- b. al menos un cable bus para el suministro centralizado de energía y/o el control de las capas (290)
de calefacción y/o capas luminosas (210) de las losas (300) de pavimentación,
- c. en donde cada una de las losas (300) de pavimentación comprende al menos un conector de bus para
35 conectar las capas (290) de calefacción y/o las capas luminosas (210) de las losas (300) de pavimentación con el al
menos un cable bus.
13. Procedimiento para producir un módulo (200) de calefacción según una de las reivindicaciones 1 a
8, caracterizado por las siguientes etapas:
- a. poner a disposición un elemento (260) de soporte, plano y flexible, para el módulo (200) de
40 calefacción y
- b. serigrafiar la al menos una capa (290) de calefacción y la al menos una capa fotovoltaica (280), la al
menos una capa luminosa (210) y la al menos una capa (270) de encapsulación del módulo (200) de calefacción sobre
el elemento (260) de soporte.
14. Procedimiento según la reivindicación 13,

caracterizado por la etapa de:

endurecer al menos una capa (210, 220, 230, 240, 270, 280, 290) del módulo (200) de calefacción irradiando la capa con luz infrarroja, preferiblemente durante un tiempo de irradiación de 0,1 s a 100 s, de manera particularmente preferida de 1 s a 10 s.

5

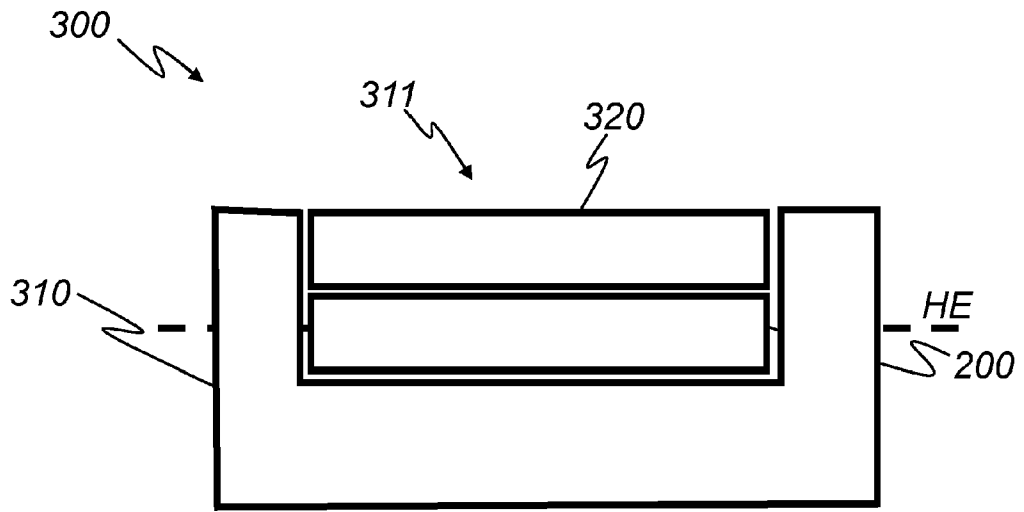


FIG.1



FIG.2

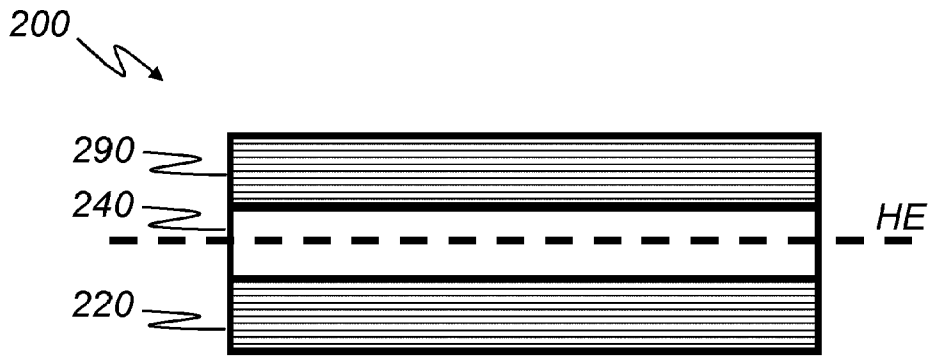


FIG.3

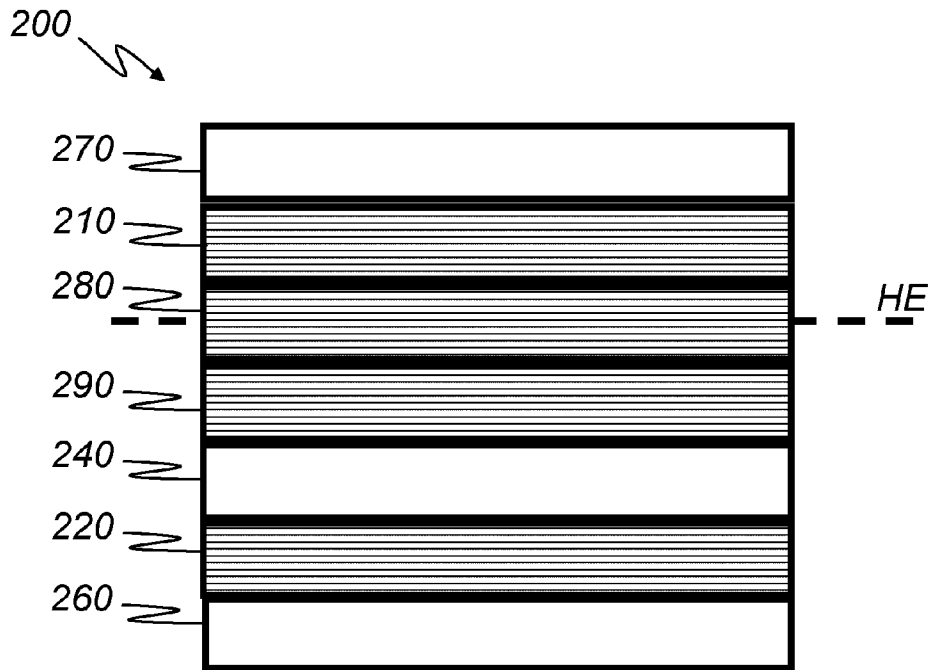


FIG.4

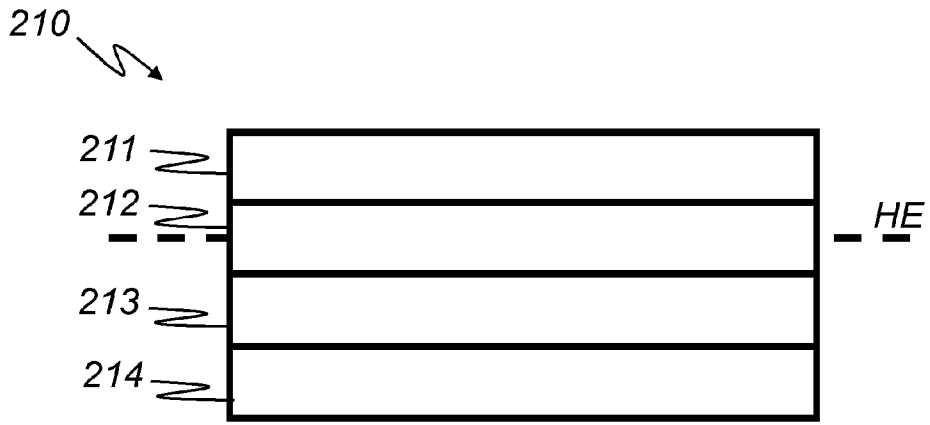


FIG.5

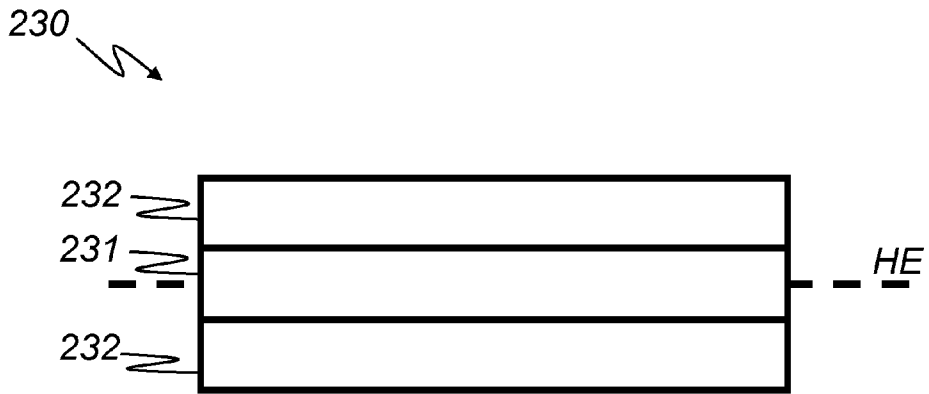


FIG.6

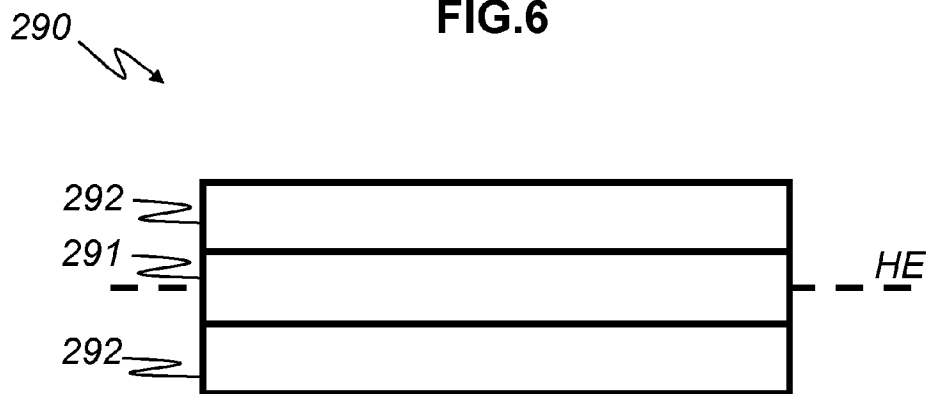


FIG.7

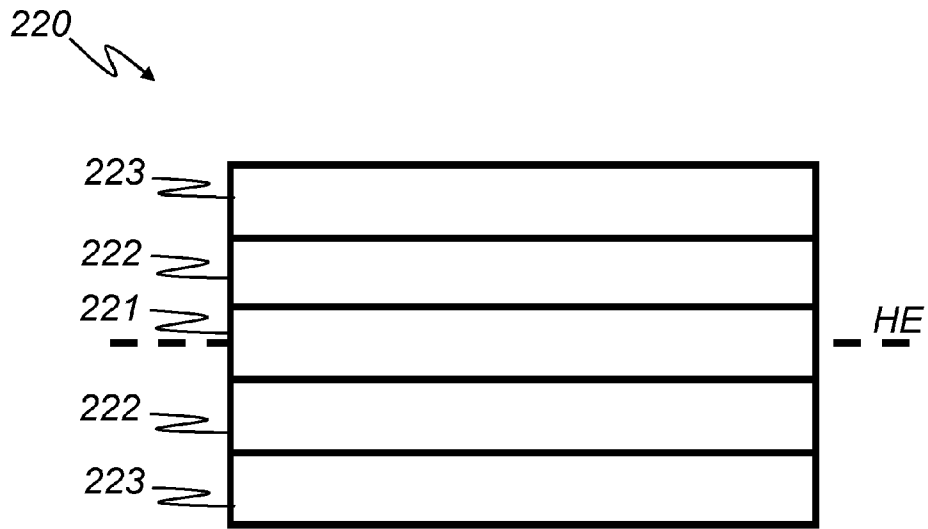


FIG.8

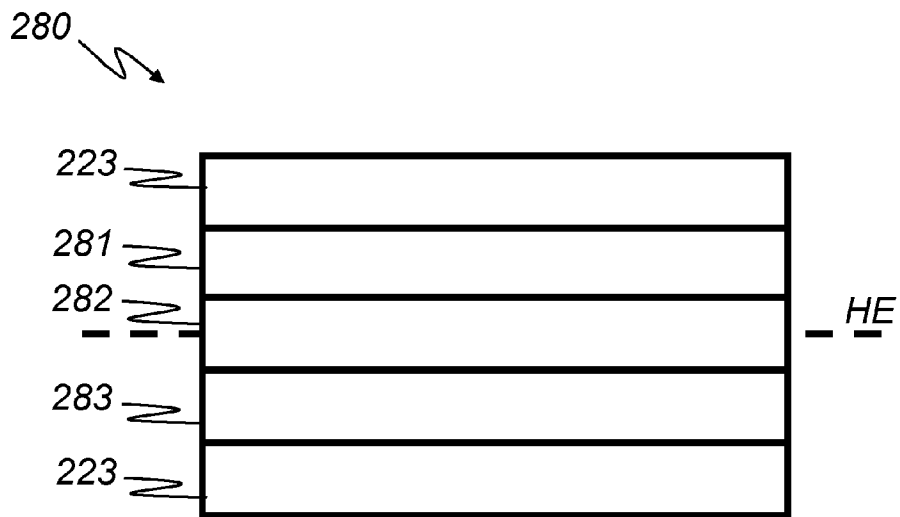


FIG.9