

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 886 097**

51 Int. Cl.:

H05B 3/14 (2006.01)

H05B 3/20 (2006.01)

H05B 3/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.10.2017 PCT/EP2017/077586**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.05.2018 WO18078087**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.10.2017 E 17791383 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.05.2021 EP 3533285**

54 Título: **Pintura calefactora, dispositivo calefactor de superficies y kit para producir un dispositivo calefactor de superficies**

30 Prioridad:

28.10.2016 DE 102016120724

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

16.12.2021

73 Titular/es:

**FUTURE CARBON GMBH (100.0%)
Ritter-von-Eitzenberger-Strasse 24
95448 Bayreuth, DE**

72 Inventor/es:

**FORERO, STEFAN;
ASCHEBRENNER, ORTRUD;
KANDZIORA, THOMAS;
SCHÜTZ, WALTER y
ZEYN, KLAUS**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 886 097 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

Pintura calefactora, dispositivo calefactor de superficies y kit para producir un dispositivo calefactor de superficies

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a una pintura calefactora que incluso los aficionados pueden usar fácilmente para generar un dispositivo calefactor de superficies en una pared. Asimismo, la invención se refiere a un dispositivo calefactor de superficies que es adecuado en particular para calentar una habitación, tal como una habitación de una casa, así como un kit para producir un dispositivo calefactor de superficies en una pared. Además, la invención se refiere a los usos de los objetos de acuerdo con la invención, en particular para producir un dispositivo calefactor de superficies o para calentar una habitación, así como a los procedimientos correspondientes.

15 Antecedentes

En varias circunstancias se requiere la calefacción de la superficie de un objeto o cuerpo, con lo que para ello se pueden usar en varios lugares elementos calefactores eléctricos que, por ejemplo, consisten en alambres calefactores en forma de serpentina. Un inconveniente de este tipo de calefacción consiste en que, si el cable calefactor está dañado en solo un punto, todo el elemento calefactor falla. Además, el hecho de que solo una pequeña parte de estos elementos calefactores eléctricos (es decir, los cables calefactores) genere el calor deseado para que todo el elemento calefactor pueda proporcionar una cantidad deseada de calor, puede provocar "puntos calientes" indeseables y no garantizar una distribución uniforme de temperatura.

Para evitar estos problemas, se conocen también elementos calefactores que se basan en el hecho de que se aplica una tensión y/o una corriente eléctrica a una capa calefactora en la que sustancialmente se distribuyen de forma uniforme materiales fibrosos conductores de electricidad (tal como fibras de carbono o nanotubos de carbono); véanse los documentos DE 20 2010 009 208 U1 y DE 20 2014 009 744 U1. Por lo tanto, para producir dichos elementos calefactores, se requiere que primero se puedan producir dispersiones líquidas en las que igualmente los materiales fibrosos conductores de electricidad se distribuyan sustancialmente de forma uniforme. Sin embargo, debido a su alta tendencia a autoagregarse, estos materiales fibrosos conductores de electricidad presentan los inconvenientes de que solo se pueden transformar en dispersiones con gran dificultad y gran esfuerzo técnico y que las fibras dispersas muestran una fuerte tendencia a agregarse nuevamente. Esto conlleva a que, por una parte, los costes de producción de las dispersiones de aditivos conductores fibrosos (y por tanto también de los elementos calefactores que se pueden producir a partir de los mismos) son muy elevados y, por otra parte, dichas dispersiones, en particular las de base acuosa, presentan una baja estabilidad de almacenamiento y por lo tanto, se deben dispersar nuevamente con gran esfuerzo técnico antes de la aplicación. El documento US 3.696.054 describe composiciones cromáticas y su producción, que se pueden aplicar y secar para formar películas conductoras de electricidad.

40 Resumen de la invención

Por tanto, el objetivo de la presente invención es proporcionar una pintura calefactora que sea estable al almacenamiento y que incluso los aficionados la puedan usar fácilmente para generar un dispositivo calefactor de superficies en una pared.

45 Este objetivo se consigue de acuerdo con la invención mediante los objetos descritos en las reivindicaciones.

En particular, la invención se refiere en un primer aspecto a una pintura calefactora que comprende al menos dos aditivos conductores y al menos un aglutinante, en la que los aditivos conductores comprenden grafito y negro de carbón, el aglutinante comprende un polímero no conductor de electricidad, y la pintura calefactora está libre de fibras de carbono conductoras de electricidad y nanotubos de carbono y en la que el grafito es de origen sintético. De forma alternativa, la pintura calefactora comprende al menos dos aditivos conductores y al menos un aglutinante inorgánico, en la que los aditivos conductores comprenden grafito y negro de carbón, la pintura calefactora está libre de fibras de carbono y nanotubos de carbono eléctricamente conductores, y el grafito es de origen sintético.

55 En un segundo aspecto, se proporciona un dispositivo calefactor de superficies de acuerdo con la invención, que presenta los componentes siguientes: (a) una capa calefactora que se puede aplicar a la pared que se va a calentar usando la pintura calefactora del primer aspecto; (b) dos elementos de contacto eléctricamente conductores que pueden estar o están dispuestos en la capa calefactora de modo que la capa calefactora se pueda someter a tensión eléctrica y/o corriente eléctrica; y (e) dos elementos de transición que se unen o se pueden unir a los elementos de contacto, en particular eléctricamente conductores, en los que cada uno de los dos elementos de transición presenta un elemento de sujeción para la fijación no positiva y/o positiva del elemento de transición a la pared en un área de la pared que se va a calentar, en la que no se ha aplicado ninguna capa calefactora ni elemento de contacto. En un modo de realización, el dispositivo calefactor de superficies de acuerdo con la invención presenta además (c) un elemento de control que comprende una fuente de tensión y un dispositivo de control para controlar el dispositivo calefactor de superficies; y (d) dos líneas eléctricas, en el que la primera línea eléctrica se conecta a uno de los polos de la fuente de tensión y la segunda línea eléctrica se conecta al otro polo de la fuente de tensión; en el que el primer elemento de

transición conecta de forma eléctricamente conductora la primera línea eléctrica a uno de los dos elementos de contacto eléctricamente conductores y el segundo elemento de transición conecta de forma eléctricamente conductora la segunda línea eléctrica al otro de los dos elementos de contacto eléctricamente conductores.

5 En un tercer aspecto, se proporciona un kit para producir un dispositivo calefactor de superficies en una pared de acuerdo con la invención, en el que el kit comprende los componentes siguientes: (1) una pintura calefactora de acuerdo con la invención, como se describe en el primer aspecto en el presente documento, es decir, una pintura calefactora que comprende al menos dos aditivos conductores y al menos un aglutinante, en la que los aditivos conductores comprenden grafito y negro de carbón, el aglutinante comprende un polímero eléctricamente no conductor o un aglutinante inorgánico, y la pintura calefactora está libre de fibras de carbono y nanotubos de carbono eléctricamente conductores y en la que el grafito es de origen sintético; (2) al menos dos elementos de contacto eléctricamente conductores; y (5) al menos dos elementos de transición que se pueden unir a los elementos de contacto, en particular eléctricamente conductores, en los que cada uno de los dos elementos de transición presenta al menos un elemento de sujeción para la fijación no positiva y/o positiva del elemento de transición a un pared. En un modo de realización, el kit de acuerdo con la invención presenta además (3) un elemento de control que comprende una fuente de tensión y un dispositivo de control para controlar el dispositivo calefactor de superficies; y (4) al menos dos líneas eléctricas y opcionalmente (6) un manual de instrucciones.

20 En un cuarto aspecto, se proporciona un uso de una pintura calefactora de acuerdo con la invención o un kit de acuerdo con la invención para producir un dispositivo calefactor de superficies en una pared de acuerdo con la invención.

25 En un quinto aspecto, se proporciona un uso de un dispositivo calefactor de superficies de acuerdo con la invención para calentar una habitación o para proteger la habitación de la radiación electromagnética de acuerdo con la invención.

En un sexto aspecto, se proporciona un procedimiento de acuerdo con la invención para producir un dispositivo calefactor de superficies en una pared que comprende la etapa de aplicar una pintura calefactora de acuerdo con la invención a la pared.

30 En un séptimo aspecto, se proporciona un procedimiento para calentar una habitación de acuerdo con la invención, que comprende las etapas: (i) aplicar una pintura calefactora de acuerdo con la invención a al menos una pared de la habitación que se va a calentar para generar al menos una capa calefactora y (ii) aplicar tensión eléctrica y/o corriente eléctrica a la capa calefactora.

35 En un modo de realización del sexto o séptimo aspecto, el procedimiento comprende además las etapas siguientes: (a) unir dos elementos de contacto para al menos una de cada capa calefactora a la pared que se va a calentar; (b) proporcionar dos elementos de transición que se pueden unir a los elementos de contacto, en particular eléctricamente conductores, para al menos una de cada capa calefactora, en el que cada uno de los dos elementos de transición presenta un elemento de sujeción para una fijación no positiva y/o positiva del elemento de transición a la pared; y (c) producir una conexión eléctricamente conductora entre el primer elemento de contacto y el primer elemento de transición así como entre el segundo elemento de contacto y el segundo elemento de transición para al menos una de cada capa calefactora; y opcionalmente (d) fijar de forma no positiva y/o positiva los elementos de transición a la pared.

45 Pintura calefactora

Aunque el primer aspecto de la presente invención se refiere a una pintura calefactora, se debe entender que el término "pintura calefactora" también comprende términos sinónimos tales como "esmalte calefactor" y "laca calefactora".

50 De acuerdo con la invención, los componentes grafito y negro de carbón contenidos en la pintura calefactora son materiales eléctricamente conductores, a los que se hace referencia en el presente documento como aditivos conductores. El experto en la técnica conoce además del grafito y el negro de carbón otros aditivos conductores, por ejemplo, nanotubos de carbono, fibras de carbono y nanofibras de carbono. Sin embargo, debido a su alta tendencia a autoagregarse, estos aditivos conductores fibrosos presentan los inconvenientes de que solo se pueden transformar en dispersiones con gran dificultad y gran esfuerzo técnico y que las fibras dispersas muestran una fuerte tendencia a agregarse nuevamente. Esto conlleva a que, por una parte, los costes de producción de las dispersiones de aditivos conductores fibrosos son muy elevados y, por otra parte, dichas dispersiones presentan una baja estabilidad de almacenamiento.

60 Para evitar estos inconvenientes, la pintura calefactora de acuerdo con la invención está libre de fibras de carbono y nanotubos de carbono eléctricamente conductores, en particular está libre de fibras de carbono, nanofibras de carbono y nanotubos de carbono eléctricamente conductores. En este contexto, la expresión "libre de fibras de carbono y nanotubos de carbono eléctricamente conductores" significa que la contribución a la conductividad eléctrica de las fibras de carbono y los nanotubos de carbono eléctricamente conductores en la pintura calefactora de acuerdo con la invención es sustancialmente insignificante en relación con la contribución a la conductividad eléctrica del grafito y el negro de carbón en la pintura calefactora de acuerdo con la invención. Este es el caso por ejemplo, cuando las fibras de carbono y los nanotubos de carbono eléctricamente conductores están presentes en una cantidad total inferior a

0,5 % (preferentemente inferior a 0,1 %, más preferentemente inferior a 0,05 %, más preferentemente inferior a 0,01 %, más preferentemente inferior a 0,005 %, más preferentemente inferior a 0,001 %, más preferentemente inferior a 0,0005 %, más preferentemente inferior a 0,0001 %) con respecto al peso total de los aditivos conductores grafito y negro de carbón contenidos en la pintura calefactora de acuerdo con la invención. La expresión "libre de fibras de carbono y nanotubos de carbono eléctricamente conductores" en relación con la capa calefactora contenida en el dispositivo calefactor de superficies de acuerdo con la invención, se debe interpretar de forma similar, es decir, la contribución de las fibras de carbono y los nanotubos de carbono eléctricamente conductores a la conductividad eléctrica en la capa calefactora es sustancialmente insignificante con respecto a la contribución del grafito y el negro de carbón a la conductividad eléctrica en la capa calefactora (por ejemplo, cuando las fibras de carbono y los nanotubos de carbono eléctricamente conductores están presentes en una cantidad total inferior a 0,5 % (preferentemente inferior a 0,1 %, más preferentemente inferior a 0,05 %, más preferentemente inferior a 0,01 %, más preferentemente inferior a 0,005 %, más preferentemente inferior a 0,001 %, más preferentemente inferior a 0,0005 %, más preferentemente inferior a 0,0001 %) con respecto al peso total de los aditivos conductores grafito y negro de carbón contenidos en la capa calefactora). También la expresión "libre de fibras de carbono, nanofibras de carbono y nanotubos de carbono eléctricamente conductores" se debe entender de forma similar (es decir, la contribución de las fibras de carbono, nanofibras de carbono y nanotubos de carbono eléctricamente conductores a la conductividad eléctrica en la pintura calefactora (o capa calefactora) es sustancialmente insignificante en relación con la contribución del grafito y el negro de carbón a la conductividad eléctrica en la pintura calefactora (o capa calefactora), por ejemplo, cuando las fibras de carbono, las nanofibras de carbono y los nanotubos de carbono eléctricamente conductores están presentes en una cantidad total inferior a 0,5 % (preferentemente inferior a 0,1 %, más preferentemente inferior a 0,05 %, más preferentemente inferior a 0,01 %, más preferentemente inferior a 0,005 %, más preferentemente inferior a 0,001 %, más preferentemente inferior a 0,0005 %, más preferentemente inferior a 0,0001 %) con respecto al peso total de los aditivos conductores grafito y negro de carbón contenidos en la pintura calefactora (o capa calefactora)).

En un modo de realización, la pintura calefactora de acuerdo con la invención (o la capa calefactora que se puede generar a partir de la misma) solo presenta grafito y negro de carbón como aditivos conductores.

Las propiedades de los aditivos conductores mencionados anteriormente se explican con más detalle a continuación.

El grafito es un mineral muy abundante y pertenece al orden de los semimetales y no metales. Junto con el diamante y los fullerenos, es la tercera forma (modificación) de carbono estable en condiciones terrestres normales y cristaliza en su mayoría en el sistema cristalino hexagonal, también muy raramente en el trigonal.

El grafito desarrolla cristales opacos, entre grises y negros en forma hexagonal, tabular, escamosa o en forma de tallo, que presentan brillo metálico en las superficies de los cristales.

En el grafito cristalino hay capas planas que discurren paralelas, los "planos basales" o "capas de grafeno". Una capa consiste en hexágonos unidos de forma covalente, cuyos átomos de carbono están en hibridación sp^2 . Dentro de estos niveles, la energía de enlace entre los átomos de carbono es de 4,3 eV, en cambio entre ellos es solo de 0,07 eV. De esta dependencia direccional extrema de las fuerzas de enlace resulta una clara anisotropía de las propiedades mecánicas, eléctricas y térmicas del grafito:

- Fácil exfoliación del grafito puro a lo largo de los planos basales, resistencia significativamente mayor a lo largo de las capas cristalinas;
- Aislamiento térmico y eléctrico ortogonal a los planos basales frente a una conductividad casi metálica a lo largo de los planos.

La conductividad dentro de un plano es posible gracias a la deslocalización de los electrones π . Si los planos no presentan una correlación fija entre sí, se habla de carbono turbostrático.

El grafito de origen sintético puede ser un producto de la coquización de plásticos adecuados, brea, petróleo, carbón y similares.

El negro de carbón es un sólido negro en polvo que, en función de la calidad y el uso, está compuesto por un 80 % o más de carbono.

En función de su campo de aplicación, el negro de carbón posee perfiles de propiedades especiales que están influenciados específicamente por el tipo de procedimiento de producción y por la variación de los parámetros del proceso.

El negro de carbón, sus propiedades, procedimientos de producción, usos, entre otros, ya se han descrito ampliamente, de modo que en relación con este punto se hace referencia a la literatura especializada pertinente.

Los nanotubos de carbono (CNT) consisten en capas cerradas de grafeno enrolladas en forma de cilindro. Los tubos individuales se denominan "nanotubos de carbono de pared simple" (SWCNT, por sus siglas en inglés), las partículas

de tubos apilados de forma concéntrica de diámetro creciente se denominan "nanotubos de carbono de paredes múltiples" (MWCNT, por sus siglas en inglés).

5 Los CNT se pueden producir mediante diversos procedimientos. Los más conocidos son el proceso de arco eléctrico, el procedimiento de ablación láser y la deposición de vapor asistida catalíticamente (CCVD). Este último procedimiento es adecuado para la producción a gran escala de CNT. En este caso, los CNT se crean a partir de fuentes de carbono gaseoso (hidrocarburos, alcoholes, CO, CO₂) en sustratos metálicos catalíticamente activos.

10 Típicamente, los SWCNT presentan un diámetro de 0,5 a 4 nm, los MWCNT un diámetro de entre 6 y 100 nm. La longitud de los CNT puede ser de hasta algunos mm.

Las propiedades físicas de los CNT corresponden en gran medida a las del grafito a lo largo de los planos basales.

15 En la actualidad, los CNT se usan como refuerzo mecánico, aditivo conductor eléctrico y térmico en polímeros, cerámicas y metales. Para ello, los CNT suelen modificarse químicamente en su superficie para cumplir los requisitos de buena dispersabilidad y unión a la matriz, a la que también se hace referencia como material de base del medio calefactor. Por lo general, los CNT se agregan al material de la matriz. Por tanto, el término "CNT" pretende comprender tanto CNT no modificados como modificados (en particular, modificados por las paredes laterales). Debido a la elevada relación de aspecto y la elevada superficie específica, solo se pueden representar compuestos con un contenido de CNT relativamente bajo.

20 Las fibras de carbono (también llamadas fibras carbonadas) son fibras de fabricación industrial. Se distingue entre tipos isotrópicos y anisotrópicos, en los que las fibras isotrópicas presentan solo resistencias bajas y las fibras anisotrópicas se caracterizan por resistencias y rigideces elevadas con un alargamiento de rotura simultáneamente bajo en dirección axial. El diámetro de una fibra de carbono es de aproximadamente 5 a 9 μm y es por tanto mayor que el de las nanofibras de carbono o CNT.

25 Las nanofibras de carbono (CNF) consisten en capas de grafeno que se apilan unas sobre otras a lo largo del eje del filamento. El ángulo (la orientación) de los planos de grafeno con respecto al eje del filamento se consulta para una distinción aproximada. Las llamadas CNF "en espiga" poseen planos de grafeno que están dispuestos en un ángulo ≠ 90°. Estas CNF pueden ser macizas o huecas. Sus diámetros están en el intervalo de 50 nm a 1 μm y sus longitudes pueden ser de hasta mm. En caso de que las capas de grafeno estén dispuestas en un ángulo = 90° con respecto al eje del filamento, se habla de CNF "plaquetarias". Sus diámetros están en el intervalo de 50 a 500 nm y sus longitudes pueden ser de hasta 50 μm.

35 Estas CNF por lo general se producen mediante CVD. Se aplican principalmente en catálisis como soporte catalizador y como aditivos activos en baterías de iones de litio o en almacenamiento de gas.

40 De acuerdo con la invención, la pintura calefactora contiene al menos un aglutinante, en la que el aglutinante comprende preferentemente un polímero eléctricamente no conductor. De acuerdo con la invención, se entiende por "aglutinante" un compuesto mediante el cual se pueden aplicar partículas (por ejemplo, aditivos conductores, en particular grafito y negro de carbón) a una pared, de modo que las partículas se adhieran a la pared junto con el aglutinante (y opcionalmente con otras sustancias). El aglutinante favorece de este modo la cohesión de las partículas en la pintura calefactora/capa calefactora y la adhesión de la pintura calefactora/capa calefactora a la pared. Los aglutinantes pueden ser orgánicos o inorgánicos. Antes de su aplicación a la pared, el aglutinante y las partículas (y opcionalmente otras sustancias como los aditivos) se mezclan intensamente para que se distribuyan de forma uniforme y todas las partículas se humedezcan con el aglutinante de forma uniforme.

45 El polímero eléctricamente no conductor presente en la pintura calefactora y en la capa calefactora no está en particular limitado e incluye diversos tipos de polímeros, en particular polímeros termoplásticos (también llamados termoplásticos), elastómeros y resinas reactivas, opcionalmente mezclados con uno o más aditivos (tal como endurecedores y aceleradores). Por polímeros se entiende compuestos químicos que se forman a partir de uno o algunos tipos de unidades similares (monómeros). Dichas moléculas tienen en su mayoría una estructura en forma de cadena o ramificada y presentan enlaces covalentes entre los monómeros. A continuación, se describen algunos ejemplos, aunque no limitantes, de polímeros preferentes, cada uno de los cuales se puede usar individualmente o en cualquier combinación. La proporción por peso del polímero eléctricamente no conductor en la pintura calefactora puede ser del 10 al 90 % (por ejemplo, del 20 al 80 %, del 30 al 75 % o del 40 al 60 %). La proporción por peso del polímero eléctricamente no conductor en la capa calefactora puede ser del 10 al 95 % (por ejemplo, del 20 al 85 %, del 30 al 80 % o del 40 al 75 %).

60 Los grupos ejemplares de polímeros termoplásticos comprenden los siguientes:

- Poliolefinas (tales como polipropileno, polietileno, polibutileno, poliisobutileno, etc.)
- Poliamidas (tales como, por ejemplo, poliamida 66, poliamida 12, poliamida 11, poliamida 6, etc.)
- 65 - Polímeros poliacrílicos (tales como polimetacrilato de metilo, poliacrilonitrilo, ácido poliacrílico y sus derivados, etc.)
- Fluoropolímeros (tales como politetrafluoroetileno, fluoruro de polivinilideno, etc.)

- Poliésteres alifáticos y aromáticos (tales como, por ejemplo, poliglicoles, tereftalato de polietileno, etc.)
- Poliimididas (tales como, por ejemplo, polieterimida)
- Poli(aril)éter cetonas (tales como, por ejemplo, poliéter cetonas, poliéter éter cetonas, etc.)
- Polisulfuros (tales como, por ejemplo, sulfuro de polifenileno, sulfona de polifenileno, polisulfona, poliéter sulfona, etc.)
- Poliacetales
- Celulosa y sus derivados (tales como, por ejemplo, nitratos de celulosa, acetatos, acetatos butiratos, etc.)
- Polímeros de vinilo (tales como cloruro de polivinilo, acetato de polivinilo, alcohol polivinílico, butiral de polivinilo, polivinilpirrolidona, etc.)

Los grupos ejemplares de elastómeros comprenden los siguientes:

- Cauchos naturales que pueden contener sustituyentes de cloro, estireno, nitrilo, azufre u oxígeno
- Cauchos de isopreno que pueden contener sustituyentes de cloro, estireno, nitrilo, azufre u oxígeno
- Cauchos de butadieno, que pueden contener sustituyentes de cloro, estireno, nitrilo, azufre u oxígeno
- Otros cauchos que pueden contener sustituyentes de cloro, estireno, nitrilo, azufre u oxígeno
- Elastómeros de silicona
- Poliuretanos

Un ejemplo de resinas reactivas es una resina epoxi que contiene monómeros, oligómeros y/o polímeros que contienen grupos epoxi. Las resinas epoxi se pueden basar en monómeros aromáticos (por ejemplo, en bisfenol A, F, novolac y otros), monómeros alifáticos o monómeros cicloalifáticos. Ejemplos del último grupo incluyen, pero no se limitan a, 3,4-epoxiciclohexilmetil-3,4-epoxiciclohexanocarboxilato, bis((3,4-epoxi-ciclohexil)metil)adipato y otros derivados de mayor o menor peso molecular. Las resinas epoxi pueden ser mono, di, tri, tetra y multifuncionales y comprenden todos los pesos moleculares.

Otros grupos de resinas reactivas son los ésteres de cianato y los isocianatos y algunos representantes individuales de estos comprenden, pero no se limitan a, 2,4-diisocianato-1-metil-benceno, 1-isocianato-4-[(4-isocianatofenil)metil]benceno, 1,1-bis(4-cianatofenil)etano, 2,2-bis(4-cianatofenil)propano, oligo(3-metilo-1,5-fenileno cianato) y otros derivados de mayor o menor peso molecular.

Otro grupo de resinas reactivas es el grupo de dioles lineales y ramificados y alcoholes polifuncionales, tales como oligo y poliéster polioles y poliéter polioles.

Otro grupo de resinas reactivas es el grupo de sistemas de poliimida reactiva. Los sistemas de poliimida reactiva pueden incluir monómeros monofuncionales (tales como, por ejemplo, N-fenilmaleimida, 2,6-xililmaleimida, N-ciclohexilmaleimida, etc.) y/o monómeros difuncionales (tales como, por ejemplo, 4,4'-difenilmetano bismaleimida, N,N'-(4-metil- m-fenileno)bismaleimida, N,N'-m-fenileno bismaleimida, bisfenol A dietiléter, o,o'-dialilbisfenol A, polifenilmetano bismaleimida, polibencimidazol, etc.).

Otro grupo de resinas reactivas es el grupo de resinas fenólicas. Los ejemplos comprenden, pero no se limitan a, aquellos que se basan en novolac o resol.

Otros ejemplos de grupos de resinas reactivas comprenden los siguientes:

- Resinas insaturadas de poliéster y viniléster
- Resinas alquídicas
- Resinas de melamina
- Polisilanos y siliconas
- Acrilatos (que incluye metacrilatos)
- Poliinoxalinas
- Brea y betún

Asimismo, pueden contener endurecedores y/o aceleradores, tales como aminas, amidas, amidoaminas, aminoalcoholes, aminoácidos, anhídridos, imidazoles, cianamidas, alcoholes, fenoles, polioles, cianatos, mercaptanos, ácidos carboxílicos, complejos metálicos, etc. De acuerdo con la invención, se entiende por "endurecedor" un compuesto mediante el cual se enlaza un gran número de elementos básicos individuales (por ejemplo, de un aglutinante) para formar una red tridimensional. El endurecedor presenta preferentemente al menos dos grupos funcionales que son capaces de reaccionar con un aglutinante y que pueden ser iguales o diferentes. La proporción del endurecedor/acelerador en la pintura calefactora o capa calefactora es preferentemente estequiométrica con respecto a la resina reactiva respectiva (es decir, el endurecedor/acelerador está presente en una cantidad tal que teóricamente casi cada molécula del endurecedor/acelerador puede reaccionar con una molécula de resina reactiva; la cantidad de endurecedor/acelerador es preferentemente del 80 al 150 % (tal como del 85 al 130 %, del 90 al 120 %, del 95 al 110 %, del 97 al 105 %, del 98 al 102 % o del 100 %) en base a la cantidad molar de resina reactiva en la pintura calefactora (o capa calefactora)).

Se puede preferir que la pintura calefactora no contenga aglutinantes orgánicos. En este caso, la pintura calefactora de acuerdo con la invención puede comprender uno o más aglutinantes inorgánicos en lugar del polímero eléctricamente no conductor. De acuerdo con la invención, el término "aglutinante inorgánico" se refiere a una sustancia mineral que, cuando se mezcla con agua, da como resultado una pasta que en particular se puede procesar y que a continuación, se endurece o se puede endurecer. Preferentemente, el aglutinante inorgánico se encuentra en estado sólido y/o endurecido eléctricamente no conductor. El endurecimiento se puede realizar de forma hidráulica (es decir con y bajo agua; ejemplo: cemento, aglutinante de magnesio), de forma carbonatada (ejemplo: lima), de forma hidratante (ejemplo: yeso) o de otro tipo (por ejemplo, polimérico; ejemplo: vidrio soluble) o mezclado. Ejemplos de aglutinantes inorgánicos incluyen, pero no se limitan a, cemento (tal como el cemento Portland, cemento aluminoso (aluminato de calcio), cemento rápido Portland (silicato de calcio, anhidrita (CaSO_4)), cemento de sulfoaluminato de calcio (ye'elimita, belita, anhidrita), cemento de sulfato (arena siderúrgica, anhidrita, silicato de calcio)), cal (tal como cal viva (CaO) o cal apagada (Ca(OH)_2)), yeso (tal como anhidrita (CaSO_4), hemihidrato ($\text{CaSO}_4 \cdot 0,5 \text{ H}_2\text{O}$) o dihidrato ($\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{ H}_2\text{O}$)), aglutinantes de magnesio (magnesio, sales de magnesio), vidrio soluble (silicatos alcalinos, en particular silicatos de sodio y/o potasio) y geopolímeros (por ejemplo, aluminosilicatos como arcillas). Ejemplos preferentes de aglutinantes inorgánicos son la cal viva, cal apagada, vidrio soluble, yeso, arcilla y cemento. La proporción por peso de aglutinante inorgánico en la pintura calefactora puede ser del 10 al 90 % (por ejemplo, del 20 al 80 %, del 30 al 75 % o del 40 al 60 %). La proporción por peso del aglutinante inorgánico en la capa calefactora puede ser del 10 al 95 % (por ejemplo, del 20 al 85 %, del 30 al 80 % o del 40 al 75 %).

De acuerdo con la invención, la pintura calefactora se presenta preferentemente en forma de dispersión líquida, en la que los componentes sólidos (en particular grafito y negro de carbón) se dispersan en la fase líquida.

De forma ventajosa, la pintura calefactora comprende un dispersante, en particular un dispersante ecológico (tal como agua). Preferentemente, la pintura calefactora está sustancialmente libre de compuestos orgánicos volátiles (en particular, sustancialmente libre de disolventes orgánicos altamente volátiles). En particular, el término "líquido" se debe entender en este caso en el sentido físico, de modo que también se incluyen líquidos viscosos y/o no newtonianos. De acuerdo con la invención, la expresión "sustancialmente libre de compuestos orgánicos volátiles" significa que una mezcla (por ejemplo, la pintura calefactora de acuerdo con la invención o la capa calefactora que se puede producir a partir de la misma) debe estar tan libre de compuestos orgánicos volátiles como es factible de forma práctica y realista. Por ejemplo, cuando la mezcla está sustancialmente libre de compuestos orgánicos volátiles, la cantidad de compuestos orgánicos volátiles en la mezcla puede ser inferior al 1 % en peso (por ejemplo, inferior al 0,5 % en peso, inferior al 0,4 % en peso, inferior al 0,3 % en peso, inferior al 0,2 % en peso, inferior al 0,1 % en peso, inferior al 0,09 % en peso, inferior al 0,08 % en peso, inferior al 0,07 % en peso, inferior al 0,06 % en peso, inferior al 0,05 % en peso, inferior al 0,04 % en peso, inferior al 0,03 % en peso, inferior al 0,02 % en peso, inferior al 0,01 % en peso, inferior al 0,005 % en peso, inferior al 0,001 % en peso), en base al peso total de la mezcla.

En un modo de realización, la pintura calefactora de acuerdo con la invención presenta uno o más aditivos que se seleccionan preferentemente del grupo que consiste en dispersantes, agentes humectantes, aditivos reológicos, anticorrosivos, agentes para aumentar la resistencia al rayado y biocidas.

La producción de algunas posibles pinturas calefactoras se describe a continuación: por ejemplo, los sólidos se pueden humedecer con un agente humectante para producir una pasta de pigmento. El aglutinante se mezcla con los demás aditivos (si existen) y esta mezcla se mezcla con la pasta de pigmento. En un procedimiento alternativo, todos los ingredientes líquidos se mezclan y los sólidos se agregan gradualmente bajo cizallamiento.

Dispositivo calefactor de superficies

Capa calefactora

De acuerdo con la invención, un componente contenido en el dispositivo calefactor de superficies es la capa calefactora, definida en el segundo aspecto de la invención. En el sentido de la presente invención, se hace referencia a una capa calefactora como un objeto en forma de película que se puede aplicar o generar en un área de una pared de una habitación (usando la pintura calefactora de acuerdo con la invención) y en el que se puede generar calor y del que se desprende calor. El calor se puede generar en la capa calefactora mediante la aplicación de corriente. Para ello, están previstos aditivos de conductividad en la capa calefactora. Debido a la presencia de los aditivos conductores grafito y negro de carbón, la capa calefactora tiene una baja impedancia, lo que da lugar a una buena conductividad eléctrica, dado que solo hay una baja resistencia eléctrica. De este modo, se puede lograr una distribución homogénea del calor. La baja impedancia garantiza además que solo sea necesario aplicar bajas tensiones y/o bajas corrientes a la capa calefactora para lograr una buena calefacción.

En particular, las áreas de borde de la capa calefactora representan áreas de borde laterales de la anchura de la capa calefactora. En este contexto, se hace referencia a la anchura preferentemente como una dimensión que es transversal a la dirección de expansión principal de la capa calefactora, en particular a la longitud. Cada una de las áreas de borde se extiende desde el borde lateral de la capa calefactora y termina a una distancia de la línea central de la capa calefactora, que se encuentra en la dirección de expansión principal. La dirección de expansión principal puede ser en este caso una línea recta o una curva. Por tanto, los elementos de contacto no se extienden sobre la línea central y

preferentemente terminan a una distancia de la línea central, en la que la distancia es ventajosamente al menos 4 veces (tal como, al menos 5 veces, al menos 6 veces, al menos 7 veces o al menos 8 veces) la anchura de un elemento de contacto.

5 De acuerdo con un modo de realización preferente, la capa calefactora presenta una relación entre anchura y longitud inferior o igual a 1. Por tanto, en este modo de realización, la capa calefactora presenta una forma de cinta o tira. Los elementos de contacto se encuentran en las áreas de borde laterales, es decir, se extienden en dirección longitudinal de la capa en forma de cinta. El modo de realización de la capa calefactora con una relación entre anchura y longitud pequeña, presenta la ventaja de que, por una parte, la distancia entre los elementos de contacto es relativamente pequeña y por tanto se puede garantizar una calefacción fiable de la capa calefactora en toda la anchura. De forma ventajosa, la distancia entre los bordes interiores de los elementos de contacto puede ser de hasta 2 m, preferentemente de hasta 1 m, tal como de 50 a 80 cm, preferentemente de 60 a 75 cm, más preferentemente de 65 a 70 cm.

15 En un modo de realización del dispositivo calefactor de superficies de acuerdo con la invención, la capa calefactora presenta la forma de un rectángulo o paralelogramo. La superficie de la capa calefactora no está limitada. Puede ser, por ejemplo, de hasta 100 m², preferentemente de hasta 20 m², más preferentemente de hasta 10 m², tal como de 1 dm² a 50 m², más preferentemente de 0,1 m² a 10 m², más preferentemente de 0,5 m² a 8 m², más preferentemente de 0,6 m² a 6 m², más preferentemente de 0,7 m² a 4 m², más preferentemente de 0,8 m² a 2 m², más preferentemente de 0,90 a 1,10 m², preferentemente de 0,95 a 1,05 m².

25 Preferentemente, el espesor de capa de la capa calefactora se selecciona para que sea bajo y se encuentra, por ejemplo, en el intervalo de μm (por ejemplo en el intervalo de 40 a 200 μm , preferentemente de 50 a 100 μm). Por ejemplo, un espesor de capa de la capa calefactora inferior a 100 μm puede ser suficiente para lograr el efecto calefactor deseado.

30 De acuerdo con la invención, el dispositivo calefactor de superficies puede comprender más de una capa calefactora (por ejemplo, al menos 2, al menos 3 o al menos 4 capas calefactoras separadas), con lo que para cada capa calefactora están presentes dos elementos de contacto eléctricamente conductores, dos líneas eléctricas y dos elementos de transición, aunque todas las capas calefactoras se pueden conectar al mismo elemento de control. La superficie de las capas calefactoras individuales puede ser igual o diferente y en cada caso se puede encontrar en el intervalo indicado anteriormente (por ejemplo, de 0,1 a 10 m², tal como de 0,90 a 1,10 m², preferentemente de 0,95 a 1,05 m²).

35 Entre otros, la cantidad de calor que emite la capa calefactora se puede variar mediante los parámetros de rendimiento de la fuente de tensión (cantidad de corriente que fluye a través de la capa calefactora o tensión que se aplica a la capa calefactora; ambas se pueden controlar mediante el dispositivo de control), mediante el ajuste del espesor de la capa calefactora y/o mediante la concentración de los aditivos conductores en la capa calefactora.

40 De acuerdo con la invención, la capa calefactora puede funcionar con tensión alterna o tensión continua. De acuerdo con la invención, la capa calefactora se puede alimentar con baja tensión y aun así lograr un efecto calefactor suficiente. La capa calefactora puede funcionar con un suministro de valores de tensión superiores a 0 V, preferentemente con una tensión de protección baja (tensión alterna o continua), en particular en el intervalo de 5 V a 48 V (tal como en el intervalo de 18 a 25 V, por ejemplo, 22 V).

45 La capa calefactora se puede generar sobre una pared de una manera conocida *per se* usando la pintura calefactora de acuerdo con la invención. Por ejemplo, la pintura calefactora se puede aplicar a la pared mediante rodillo, pulverización, pintado, pincelado, rasqueta, espátula o impresión, con lo que de acuerdo con la invención se prefiere pulverizar, usar el rodillo, recubrir con espátula o imprimir. La pintura calefactora se puede aplicar en una etapa (es decir, en una sola capa) o en dos o más etapas (es decir, en 2 o más capas), con lo que en último caso debe haber una etapa de secado entre cada aplicación. Preferentemente, la capa calefactora se puede aplicar por medio de rodillo en dos capas (con una etapa de secado en el medio) o por medio de pulverización en una capa.

55 Opcionalmente, se puede generar una capa de imprimación en la pared que se va a calentar antes de aplicar la capa calefactora. Esto es ventajoso en particular para reducir la absorbencia de la pared que se va a calentar y/o para asegurar una calidad de superficie constante de la pared que se va a calentar.

Elementos de contacto

60 Los dos elementos de contacto eléctricamente conductores contenidos en el dispositivo calefactor de superficies de acuerdo con la invención (en particular para cada capa calefactora contenida en el dispositivo calefactor de superficies de acuerdo con la invención) sirven para aplicar tensión eléctrica y/o corriente eléctrica a la capa calefactora. Los elementos de contacto pueden representar en particular tiras de contacto o cintas de contacto.

65 En un modo de realización del dispositivo calefactor de superficies de acuerdo con la invención, los dos elementos de contacto eléctricamente conductores comprenden tiras metálicas eléctricamente conductoras, en particular tiras de

cobre eléctricamente conductoras. De forma ventajosa, cada elemento de contacto presenta una capa adhesiva. Preferentemente, el espesor total de cada elemento de contacto (incluyendo la capa adhesiva, si está presente) puede ser de un máximo de 100 µm, más preferentemente de un máximo de 90 µm, más preferentemente de un máximo de 80 µm, más preferentemente de un máximo de 75 µm.

5 En un modo de realización, los elementos de contacto pueden estar configurados como tiras rectas. No obstante, en otros modos de realización, la forma de los elementos de contacto tampoco se limita a dicha configuración recta. Por ejemplo, los elementos de contacto pueden estar formados por tiras que discurren de modo curvilíneo en la dirección de expansión de la piel de la capa calefactora.

10 En un modo de realización del dispositivo calefactor de superficies de acuerdo con la invención, los dos elementos de contacto eléctricamente conductores pueden estar o están dispuestos en áreas de borde opuestas de la capa calefactora (por ejemplo, las áreas de borde superior e inferior o las áreas de borde izquierda y derecha).

15 En un modo de realización del dispositivo calefactor de superficies de acuerdo con la invención, los dos elementos de contacto eléctricamente conductores están o pueden estar dispuestos paralelos entre sí. De forma ventajosa, la distancia entre los bordes interiores de los elementos de contacto puede ser de hasta 2 m, preferentemente de hasta 1 m, tal como de 50 a 80 cm, preferentemente de 60 a 75 cm, más preferentemente de 65 a 70 cm.

20 La anchura de los elementos de contacto no es fundamental. Sin embargo, los elementos de contacto se deben dimensionar de modo que permitan aplicar tensión eléctrica y/o corriente eléctrica a la capa calefactora, preferentemente en toda la longitud y/o anchura de la capa calefactora. Por ejemplo, la anchura de los elementos de contacto se puede seleccionar en relación con la anchura de la capa calefactora. Una anchura adecuada de los elementos de contacto puede estar en el intervalo de 1/10 a 1/40 (preferentemente de 1/12 a 1/32, tal como de 1/16 a 1/24, tal como de 1/20) de la anchura de la capa calefactora. La anchura absoluta de los elementos de contacto puede estar en el intervalo de 2 a 8 cm (preferentemente de 2,5 a 6,5 cm, tal como de 3,5 a 5 cm o 4 cm), con lo que la suma de las anchuras de los elementos de contacto debe ser como máximo la mitad de la anchura de la capa calefactora.

25 Preferentemente, los elementos de contacto eléctricamente conductores se extienden en toda la longitud de la capa calefactora. Esto presenta la ventaja de que la corriente puede fluir a través de la capa calefactora en toda su longitud y anchura y con ello se maximiza el área que se va a calentar. De forma ventajosa, los elementos de contacto se pueden extender más allá de un extremo longitudinal de la capa calefactora, es decir, sobresalir más allá de un extremo longitudinal. Esto contribuye igualmente a maximizar el área que se va a calentar, dado que ninguna sección de los elementos de contacto que está en contacto directo con la capa calefactora, sino solo el resto de los elementos de contacto que sobresale, que no está en contacto directo con la capa calefactora, se puede usar o es susceptible de ser usada para asegurar una conexión eléctricamente conductora (a través del elemento de transición y la línea eléctrica) con la fuente de tensión.

30 Los elementos de contacto se pueden unir a la pared de cualquier manera conocida, por ejemplo, por medio de encolado, pulverización térmica (tal como pulverización por arco eléctrico) o pulverización de plasma. Sin embargo, para un manejo y producción sencillos del dispositivo calefactor de superficies, se prefiere encolar los elementos de contacto en la pared que se va a calentar. En este modo de realización, los elementos de contacto presentan preferentemente una capa adhesiva.

35 Los elementos de contacto se pueden aplicar a esta capa calefactora después de que la capa calefactora se ha generado en la pared que se va a calentar (en la que en la pared se ha generado opcionalmente una capa de imprimación previa). En este caso se prefiere que los elementos de contacto se apliquen usando medios adecuados que permitan un flujo de corriente, en particular sin obstáculos, entre los elementos de contacto y la capa calefactora. Esto se puede lograr, por ejemplo, por el hecho de que en el modo de realización en el que los elementos de contacto comprenden una capa adhesiva, esta capa adhesiva es eléctricamente conductora.

40 De forma alternativa, los elementos de contacto se pueden aplicar a la pared que se va a calentar antes de que se genere la capa calefactora (opcionalmente, se puede generar una capa de imprimación previa en la pared que se va a calentar). En este caso, se prefiere que la pintura calefactora (eventualmente solo al inicio) se aplique en los elementos de contacto, por ejemplo, para mejorar la aplicación de más capas de pintura calefactora en los elementos de contacto y en la pared que se va a calentar (para generar la capa calefactora) y/o el flujo de corriente entre los elementos de contacto y la capa calefactora. Preferentemente, la pintura calefactora se aplica no solo entre y en los elementos de contacto (que como se describe anteriormente se pueden pintar antes con la pintura calefactora), sino también en el otro lado longitudinal de los elementos de contacto (es decir, más allá de aquellos lados longitudinales de los elementos de contacto que no definen el espacio entre los elementos de contacto) y/o más allá del lado ancho de los elementos de contacto, que no está conectado al elemento de transición, en la pared que se va a calentar (o la pared previamente imprimada que se va a calentar). Esto da como resultado que los elementos de contacto queden completamente encerrados por la capa calefactora en el lado longitudinal y en el lado ancho de los elementos de contacto que no está conectado al elemento de transición. Solo la sección de los elementos de contacto que está conectada o se puede conectar directamente a los elementos de transición no queda de este modo cubierta por la capa calefactora. Antes de la primera aplicación de la pintura calefactora a los elementos de contacto, puede ser

ventajoso desengrasar los elementos de contacto para mejorar la adherencia de la capa calefactora a los elementos de contacto.

Elementos de transición

5 En los elementos de contacto se prevén además elementos de transición a través de los cuales se puede suministrar una corriente a los elementos de contacto y cada uno presenta al menos un elemento de sujeción a través del cual se puede fijar de forma no positiva y/o positiva el elemento de transición en la pared en un área de la pared que se va a calentar, sobre la que no se aplica ninguna capa calefactora ni ningún elemento de contacto. Esto asegura un alivio de presión mecánico. En particular, esto puede evitar que el elemento de contacto correspondiente se desprenda de la pared al tirar (accidentalmente) de una de las dos líneas eléctricas. Ejemplos de elementos de sujeción correspondientes para una fijación no positiva y/o positiva incluyen una o más (por ejemplo 2) conexiones roscadas (que incluyen preferentemente una o más cavidades de forma correspondiente en el elemento de transición) a través de las cuales el elemento de transición se atornilla o se puede unir a la pared, solo o por medio de un medio adicional correspondiente (por ejemplo, tacos), un cuerpo en unión positiva (por ejemplo, en forma de mariposa), que encaja en unión positiva en una cavidad de forma correspondiente en la pared que se va a calentar (eventualmente también debajo del enlucido), o un cierre de bayoneta.

20 Cada uno de los elementos de transición está conectado preferentemente a uno de los polos de la fuente de tensión a través de una línea eléctrica, con lo que esta conexión se configura de forma ventajosa para ser desmontable (por ejemplo, por medio de una conexión de enchufe). Cada uno de los elementos de transición está conectado a uno de los dos elementos de contacto, en particular de forma eléctricamente conductora, por ejemplo, por medio de una conexión de abrazadera, con lo que esta conexión entre el elemento de transición y el elemento de contacto se puede configurar para ser desmontable.

25 De forma ventajosa, los elementos de transición están dimensionados de modo que puedan alojar los elementos de contacto en toda su anchura.

Elemento de control

30 Opcionalmente, el elemento de control contenido en el dispositivo calefactor de superficies de acuerdo con la invención comprende una fuente de tensión (para proporcionar tensión eléctrica y/o corriente eléctrica) y un dispositivo de control para controlar el dispositivo calefactor de superficies.

35 De acuerdo con la invención, el término "fuente de tensión" pretende comprender cualquier fuente de energía eléctrica que sea adecuada para proporcionar una tensión eléctrica y/o una corriente eléctrica. En un modo de realización, la fuente de tensión es una fuente de alimentación, es decir, un dispositivo o un componente estructural que se puede conectar a la red eléctrica de la vivienda (típicamente 230 V CA \pm 10 %, 50/60 Hz) y otros equipos o componentes estructurales, que requieren otras tensiones y/o corrientes que las proporcionadas por la red eléctrica de la vivienda. La fuente de alimentación puede ser una fuente de alimentación conmutada o con transformador. En un modo de realización, la fuente de tensión proporciona una tensión alterna (en particular en el intervalo de baja tensión de protección) o está configurada y diseñada de modo que proporcione una tensión alterna (en particular en el intervalo de baja tensión de protección). En un modo de realización alternativo, la fuente de tensión proporciona una tensión continua (en particular en el intervalo de baja tensión de protección) o está configurada y diseñada de modo que proporcione una tensión continua (en particular en el intervalo de baja tensión de protección).

50 En un modo de realización, la fuente de tensión está diseñada y configurada de modo que puede suministrar tensión (y/o corriente eléctrica) simultáneamente a más de una (por ejemplo, al menos 2, al menos 3 o al menos 4) capas calefactoras.

De acuerdo con la invención, el dispositivo de control está configurado y diseñado preferentemente para controlar el dispositivo calefactor de superficies, es decir, para controlar qué tensión eléctrica y/o qué corriente eléctrica se aplica a la capa calefactora (o capas calefactoras) para lograr la temperatura deseada.

55 Para ello, es conveniente que en un modo de realización el elemento de control presente un termostato, que esté configurado y diseñado en particular para poder medir y opcionalmente supervisar la temperatura de la habitación en la que se encuentra el dispositivo calefactor de superficies. De forma conveniente, el termostato está configurado y diseñado de modo que se pueda comunicar con el dispositivo de control. De forma ventajosa, el termostato se fija en la habitación en la que se encuentra el dispositivo calefactor de superficies de acuerdo con la invención, aunque preferentemente no directamente al lado de una capa calefactora del dispositivo calefactor de superficies de acuerdo con la invención, sino más bien en una pared en la que no se haya aplicado ninguna capa calefactora (por ejemplo, el termostato se puede encontrar en una pared de la habitación con el dispositivo calefactor de superficies de acuerdo con la invención que quede frente a la pared a la que se fija la capa de calefacción). En un modo de realización, el termostato está configurado y diseñado de modo que la temperatura ambiente deseada (temperatura nominal) se puede configurar en el mismo.

En un modo de realización, el dispositivo de control mide continuamente la corriente eléctrica que fluye a través de la capa calefactora (o capas calefactoras) durante el funcionamiento y la compara con un valor normal/valor de referencia. De este modo se puede asegurar que un mal funcionamiento de la capa calefactora (por ejemplo, formación de chispas en la capa calefactora) o cambios mecánicos en la pared que se va a calentar no provoquen una situación insegura o pongan en peligro a personas y/o animales.

Por ejemplo, en un modo de realización del dispositivo calefactor de superficies de acuerdo con la invención, el elemento de control presenta un mecanismo de apagado automático de la fuente de tensión. Para ello, el elemento de control se puede configurar y diseñar de modo que detecte la aparición de chispas en la capa calefactora y cuando se produzcan dichas chispas, active el mecanismo de apagado automático, es decir, apague la fuente de tensión. De forma alternativa o adicionalmente, el elemento de control está configurado y diseñado de modo que supervisa la cantidad de corriente que fluye a través de la capa calefactora, y en caso de una desviación de al menos el 1 % (tal como de al menos el 5 % o al menos el 10 %) de la corriente que fluye a través de la capa calefactora del valor normal/valor de referencia, se activa el mecanismo de apagado automático, es decir, la fuente de tensión se apaga.

En un modo de realización del dispositivo calefactor de superficies de acuerdo con la invención, el elemento de control presenta un sensor de temperatura en la capa calefactora. De forma ventajosa, el sensor de temperatura está diseñado y configurado de modo que mide la temperatura directamente en o sobre la capa calefactora (si se han aplicado más capas sobre la capa calefactora) y envía los datos de medición al termostato y/o al dispositivo de control. De este modo se puede evitar el peligro de un dispositivo calefactor de superficies excesivamente caliente (por ejemplo, con una temperatura en la superficie de la capa calefactora de más de 40 °C (en particular si la capa calefactora se aplica a un área de una pared accesible a las personas) o con una temperatura en la superficie de la capa calefactora superior a 70 °C o superior a 120 °C (en particular si la capa calefactora se aplica a un área de una pared no accesible a las personas)).

El elemento de control se puede colocar en la habitación que contiene la pared que se va a calentar. En un modo de realización alternativo, el elemento de control se puede ubicar en un lugar diferente (por ejemplo, en una habitación contigua, en una sala central de conmutación o seguridad a la que está conectada la habitación que se va a calentar o en un sótano).

Para proteger el dispositivo calefactor de superficies de acuerdo con la invención y/o para compensar irregularidades, se puede aplicar o ser aplicable una capa protectora o de compensación a una parte de la capa calefactora (por ejemplo, solo en las áreas de la capa calefactora que están conectadas directamente a los elementos de contacto, dado que aquí la capa calefactora puede ser más delgada) o en toda la capa calefactora y/o en las áreas expuestas (es decir, que sobresalen) de los elementos de contacto. En un modo de realización, la capa protectora o de compensación puede aislar eléctricamente la capa calefactora de la habitación. La capa protectora o de compensación se puede generar de una manera conocida *per se*. Ejemplos de dicha capa protectora o de compensación son una capa de masilla, una capa de imprimación de barrera, una banda no tejida, que en un modo de realización se puede encolar, o una combinación de las mismas. De forma ventajosa, la capa protectora o de compensación es conductora del calor, opcionalmente también eléctricamente aislante.

Además, se puede aplicar otra capa de pintura como capa superior, que es de forma ventajosa conductora del calor.

De acuerdo con la invención, el dispositivo calefactor de superficies se puede usar para generar temperaturas que se encuentran normalmente dentro de una vivienda (tal como un edificio residencial), por ejemplo, una temperatura en el intervalo de 15 a 30 °C. En este caso, la temperatura máxima de la superficie de la capa calefactora puede ser de hasta 40 °C, en particular si la capa calefactora se aplica a un área de una pared accesible a personas (típicamente en un área de pared que presente una distancia del suelo inferior a 2,5 m). Si la capa calefactora se aplica a un área de pared no accesible a personas (típicamente en un área de pared que presenta una distancia del suelo de al menos 2,5 m, por ejemplo, en un techo o en una pendiente correspondiente de una habitación), la temperatura máxima de la superficie de la capa calefactora puede ser de hasta 120 °C (tal como de hasta 110 °C, de hasta 100 °C, de hasta 90 °C, de hasta 80 °C o de hasta 70 °C). En un modo de realización también se prevé usar el dispositivo calefactor de superficies de acuerdo con la invención para lograr temperaturas ambientes más elevadas que las habituales, por ejemplo, temperaturas correspondientes a una sauna (por ejemplo, 80 °C a 120 °C, tal como 85 °C a 110 °C).

El dispositivo calefactor de superficies de acuerdo con la invención es en particular adecuado para calentar una habitación, con lo que no importa cómo se equipa la habitación o dónde se encuentra. Por ejemplo, la habitación puede ser parte de una casa o edificio (es decir, inmóvil); el término "habitación" también incluye variantes móviles (tal como contenedores). De acuerdo con la invención, el término "pared" incluye cualquier delimitación de una habitación, en el que se exceptúan las ventanas. Además de las paredes verticales (portantes o no portantes), el término "pared" también comprende eventualmente cualquier tabique, cualquier pendiente y techos de la habitación (incluyendo el falso techo).

De acuerdo con la invención, el dispositivo calefactor de superficies presenta la ventaja de que se puede usar para calentar habitaciones en las que el aire de la habitación se debe mover lo menos posible (por ejemplo, habitaciones de pacientes o quirófanos de hospitales, habitaciones para alérgicos, etc.). De acuerdo con la invención, otra ventaja

consiste en que el dispositivo calefactor de superficies se aplica directamente a una pared y cuando el dispositivo calefactor de superficies está en funcionamiento, la temperatura de esta pared se encuentra por encima de la temperatura ambiente. En consecuencia, es más probable que el agua que se encuentra sobre (o dentro de) esta pared se evapore (a diferencia de los sistemas convencionales en los que es más probable que el agua se condense en las paredes), lo que en general previene la formación de moho. Otra ventaja consiste en que por medio del dispositivo calefactor de superficies de acuerdo con la invención (en particular, su capa calefactora), se puede proteger contra la radiación electromagnética. Para lograr esta protección, la capa calefactora no se somete a corriente o tensiones eléctricas, sino que se conecta a tierra.

5
10 Kit para producir un dispositivo calefactor de superficies

En relación con las configuraciones de los componentes del kit de acuerdo con la invención, se hace referencia plenamente a los modos de realización anteriores con respecto al primer aspecto (pintura calefactora) y al segundo aspecto (dispositivo calefactor de superficies) de acuerdo con la invención.

15 En particular, la pintura calefactora contenida en el kit de acuerdo con la invención es una pintura calefactora de acuerdo con el primer aspecto de la invención descrito anteriormente.

20 Asimismo, en un modo de realización del kit de acuerdo con la invención, el elemento de control puede presentar un mecanismo de apagado automático de la fuente de tensión y/o un termostato, como se describe en el presente documento para el dispositivo calefactor de superficies de acuerdo con la invención del segundo aspecto.

25 En un modo de realización del kit de acuerdo con la invención, los dos elementos de contacto eléctricamente conductores comprenden tiras metálicas eléctricamente conductoras, en particular tiras de cobre eléctricamente conductoras. De forma ventajosa, cada elemento de contacto presenta una capa adhesiva. Preferentemente, el espesor total de los elementos de contacto es de un máximo de 100 μm , más preferentemente de un máximo de 90 μm , más preferentemente de un máximo de 80 μm , más preferentemente de un máximo de 75 μm .

30 Usos y procedimientos

La pintura calefactora de acuerdo con la invención y el kit de acuerdo con la invención se pueden usar para producir un dispositivo calefactor de superficies, en particular un dispositivo calefactor de superficies de acuerdo con la invención, en una pared. Además de su uso para calentar una habitación, el dispositivo calefactor de superficies de acuerdo con la invención también ofrece la ventaja de que se puede usar para proteger contra la radiación electromagnética. Para ello, solo la capa calefactora no se somete a corriente eléctrica o tensión eléctrica, sino que se conecta a tierra.

35 En relación con las configuraciones de los procedimientos de acuerdo con la invención para calentar una habitación, se hace referencia plenamente a los modos de realización anteriores con respecto al primer aspecto (pintura calefactora) y al segundo aspecto (dispositivo calefactor de superficies) de acuerdo con la invención.

40 En particular, se puede realizar la aplicación de la pintura calefactora y/o la unión de los elementos de contacto, así como la aplicación opcional de otras capas (tal como una capa de imprimación y/o una capa protectora o de compensación y/o una capa de pintura), como se describe en relación con el dispositivo calefactor de superficies de acuerdo con la invención.

45 En un modo de realización preferente del procedimiento de acuerdo con la invención, la unión de dos elementos de contacto para al menos una de cada capa calefactora a la pared que se va a calentar se realiza antes de la etapa de aplicación de la pintura calefactora y la aplicación de la pintura calefactora comprende aplicar la pintura calefactora al menos entre y en los elementos de contacto, con lo que preferentemente solo la sección de los elementos de contacto que está conectada o se puede conectar directamente a los elementos de transición queda sin cubrir por la pintura calefactora.

50 En un modo de realización preferente del procedimiento de acuerdo con la invención, la pintura calefactora se aplica por medio de rodillo, pulverización, pintado, pincelado, rasqueta, espátula, impresión o una combinación de los mismos.

55 A continuación, se describen algunos ejemplos de modos de realización preferentes con referencia a las figuras adjuntas que, no obstante, no son limitativos de la invención y solo se deben entender como modos de realización ejemplares de la invención. Los elementos de las figuras no se muestran necesariamente a escala entre sí. A menos que se indique de otro modo, los elementos idénticos, funcionalmente idénticos y con efecto idéntico, se indican respectivamente con los mismos signos de referencia en las figuras.

60 En la figura 1 se muestra una vista esquemática en sección, no representada a escala, del dispositivo calefactor de superficies (1) de acuerdo con la invención, como fijado en una pared que se va a calentar (2) (eventualmente ya imprimada). Este modo de realización se puede producir uniendo primero los dos elementos de contacto (4) (por

65

ejemplo, tiras de cobre) a la pared que se va a calentar (eventualmente ya imprimada) (por ejemplo, por medio de una capa adhesiva (no mostrada)). A continuación, la capa calefactora (3) se genera usando la pintura calefactora de acuerdo con la invención, en la que la pintura calefactora no solo se aplica entre y en los elementos de contacto (4) (que preferentemente se pintan previamente con la pintura calefactora), sino también más allá del otro lado longitudinal de los elementos de contacto (4), (es decir, más allá de los lados longitudinales de los elementos de contacto (4) que no ocupan el espacio intermedio entre los elementos de contacto (4)) en la pared que se va a calentar (2) (eventualmente ya imprimada). Esto da como resultado que los elementos de contacto (4) queden completamente encerrados en el lado longitudinal por la capa calefactora (3). Preferentemente (no mostrado en la figura 1) la pintura calefactora se aplica a la pared que se va a calentar (2) (eventualmente ya imprimada), también más allá del lado ancho de los elementos de contacto (4) que no está conectado al elemento de transición (7). Esto da como resultado que los elementos de contacto (4) también queden completamente encerrados por la capa calefactora (3) en el lado ancho de los elementos de contacto (4) que no está conectado al elemento de transición (7).

Además, el dispositivo calefactor de superficies (1) mostrado en la figura 1 presenta una capa protectora o de compensación (5) y una capa de pintura final (6). En el modo de realización mostrado en la figura 1, la capa protectora/de compensación (5) no encierra completamente la capa calefactora (3). En un modo de realización alternativo (no mostrado), la capa protectora/de compensación (5) puede encerrar completamente la capa calefactora (3).

La figura 2 muestra una vista superior del dispositivo calefactor de superficies (1) de acuerdo con la invención, en la que solo se puede ver la capa calefactora (3) así como las partes sobresalientes de los elementos de contacto (4), y especifica dimensiones ejemplares para los componentes mostrados del dispositivo calefactor de superficies (1) de acuerdo con la invención. En el modo de realización mostrado en la figura 2, la capa calefactora (3) encierra completamente los elementos de contacto (4) en el lado longitudinal y en el lado ancho de los elementos de contacto que no están conectados o no se pueden conectar al elemento de transición. Solo la sección inferior de los elementos de contacto (4) que está conectada o se puede conectar directamente a los elementos de transición no está cubierta por la capa calefactora y se puede usar para conectar los elementos de transición a la misma.

La figura 3 muestra una vista esquemática superior de un modo de realización del elemento de transición (7), que está conectado eléctricamente al elemento de contacto (4) y a la línea eléctrica (9) y presenta dos elementos de sujeción (8) en forma de tornillos. En este modo de realización, los elementos de sujeción (8) se pueden fijar de forma no positiva en la pared que se va a calentar, solos o por medio de medios adicionales correspondientes (por ejemplo, tacos). La conexión entre el elemento de transición (7) y la línea eléctrica (9) está diseñada para ser desmontable (en forma de conexión de enchufe).

La figura 4 muestra una representación esquemática de un dispositivo calefactor de superficies (1) de acuerdo con la invención con dos capas calefactoras (3) que están unidas a dos paredes contiguas (2) de una habitación. Cada uno de los cuatro elementos de contacto (4) está conectado de forma eléctricamente conductora a un elemento de transición (7), con lo que cada elemento de transición está conectado de forma eléctricamente conductora al elemento de control (10) a través de las líneas eléctricas correspondientes (9). Como se muestra en la figura 4, el elemento de control (10) se puede colocar en la misma habitación que las capas calefactoras (3). En un modo de realización alternativo (no mostrado), el elemento de control (10) se puede ubicar en un lugar diferente (por ejemplo, en una habitación contigua, en una sala central de conmutación o seguridad a la que está conectada la habitación que se va a calentar o en un sótano). Además, el modo de realización mostrado en la figura 4 presenta un termostato (11) y un sensor de temperatura (12), que se usan para aumentar la facilidad de uso y seguridad del dispositivo calefactor de superficies de acuerdo con la invención (por una parte, porque el termostato (11) permite un fácil ajuste de la temperatura ambiente deseada y, por otra parte, porque el sensor de temperatura (12) permite que un dispositivo calefactor de superficies excesivamente caliente (por ejemplo, con una temperatura en la superficie de la capa calefactora de más de 50 °C) sea detectado y reparado a tiempo (por ejemplo, activando un mecanismo de apagado automático).

Lista de referencias

- 1 Dispositivo calefactor de superficies
- 2 Pared que se va a calentar
- 3 Capa calefactora
- 4 Elemento de contacto
- 5 Capa protectora/de compensación
- 6 Capa de pintura
- 7 Elemento de transición
- 8 Elemento de sujeción
- 9 Línea eléctrica
- 10 Elemento de control
- 11 Termostato
- 12 Sensor de temperatura

REIVINDICACIONES

- 5 1. Pintura calefactora que comprende al menos dos aditivos conductores y al menos un aglutinante, en la que los aditivos conductores comprenden grafito y negro de carbón, el aglutinante comprende un polímero eléctricamente no conductor o un aglutinante inorgánico, y la pintura calefactora está libre de fibras de carbono y nanotubos de carbono eléctricamente conductores y se caracteriza por que el grafito es de origen sintético.
- 10 2. Pintura calefactora de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende, además
- (i) un dispersante, que es preferentemente agua; y/o
- (ii) presenta uno o más aditivos, en la que se seleccionan preferentemente uno o más aditivos del grupo que consiste en dispersantes, agentes humectantes, aditivos reológicos, anticorrosivos, agentes para aumentar la resistencia al rayado y biocidas.
- 15 3. Dispositivo calefactor de superficies (1) para calentar una pared (2), que comprende:
- (a) una capa calefactora (3) que se puede aplicar a la pared que se va a calentar (2) y que contiene la pintura calefactora de acuerdo con la reivindicación 1 o 2,
- 20 (b) dos elementos de contacto eléctricamente conductores (4), que se pueden disponer en la capa calefactora (3) de modo que la capa calefactora (3) se pueda someter a tensión eléctrica y/o corriente eléctrica, y
- (e) dos elementos de transición (7) que se pueden unir a los elementos de contacto (4), en particular eléctricamente conductores, en el que cada uno de los dos elementos de transición (7) presenta un elemento de sujeción (8) para la fijación no positiva y/o positiva del elemento de transición (7) a la pared (2), en particular en un área de la pared que se va a calentar (2), en la que no se aplica ninguna capa calefactora (3) ni elemento de contacto (4).
- 25 4. Dispositivo calefactor de superficies (1) de acuerdo con la reivindicación 3, que comprende, además:
- (c) un elemento de control (10) que comprende una fuente de tensión y un dispositivo de control para controlar el dispositivo calefactor de superficies (1), en el que preferentemente el elemento de control (10) presenta además un termostato (11), y
- 30 (d) dos líneas eléctricas (9), en el que la primera línea eléctrica está conectada a uno de los polos de la fuente de tensión y la segunda línea eléctrica está conectada al otro polo de la fuente de tensión, en el que el primer elemento de transición (7) conecta de forma eléctricamente conductora la primera línea eléctrica a uno de los dos elementos de contacto eléctricamente conductores (4) y el segundo elemento de transición (7) conecta de forma eléctricamente conductora la segunda línea eléctrica al otro de los dos elementos de contacto eléctricamente conductores (4).
- 35 5. Dispositivo calefactor de superficies (1) de acuerdo con la reivindicación 3 o 4, en el que los dos elementos de contacto eléctricamente conductores (4) se pueden disponer en áreas de borde opuestas de la capa calefactora (3).
- 40 6. Dispositivo calefactor de superficies (1) de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, en el que el elemento de control (10) presenta un mecanismo de apagado automático de la fuente de tensión, en el que preferentemente, cuando (I) aparecen chispas en la capa calefactora (3) o (II) se produce una desviación de al menos un 1 % de la corriente que fluye a través de la capa calefactora (3) del valor normal, se activa el mecanismo de apagado automático, es decir, la fuente de tensión se apaga.
- 45 7. Dispositivo calefactor de superficies (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 6, en el que
- (i) los dos elementos de contacto eléctricamente conductores (4) comprenden tiras metálicas eléctricamente conductoras, en particular de cobre, en el que preferentemente cada uno de los dos elementos de contacto eléctricamente conductores (4) presenta una capa adhesiva y el espesor total de los elementos de contacto (4) es preferentemente de un máximo de 100 µm, preferentemente de un máximo de 90 µm, más preferentemente de un máximo de 80 µm, más preferentemente de un máximo de 75 µm;
- 50 (ii) los dos elementos de contacto eléctricamente conductores (4) están dispuestos paralelos entre sí y en particular la distancia entre sus bordes interiores es de 50 a 80 cm, preferentemente de 60 a 75 cm, más preferentemente de 65 a 70 cm; y/o
- (iii) la capa calefactora (3) presenta la forma de un rectángulo o paralelogramo y en particular presenta una superficie de 0,90 a 1,10 m², preferentemente de 0,95 a 1,05 m².
- 55 8. Kit para producir un dispositivo calefactor de superficies (1) en una pared (2), en el que el kit comprende:
- (1) una pintura calefactora de acuerdo con la reivindicación 1 o 2,
- (2) al menos dos elementos de contacto eléctricamente conductores (4) y
- 60 5) al menos dos elementos de transición (7) que se pueden unir a los elementos de contacto (4), en particular eléctricamente conductores, en el que cada uno de los dos elementos de transición (7) presenta al menos un elemento de sujeción (8) para la fijación no positiva y/o positiva del elemento de transición (7) a la pared (2).
- 65

9. Kit de acuerdo con la reivindicación 8,

(i) que comprende, además:

5 (3) un elemento de control (10) que comprende una fuente de tensión y un dispositivo de control para controlar el dispositivo calefactor de superficies (1), y
(4) al menos dos líneas eléctricas (9),

10 en el que el elemento de control (10) presenta preferentemente un mecanismo de apagado automático de la fuente de tensión y/o un termostato (11); y o

15 (ii) en el que los dos elementos de contacto eléctricamente conductores (4) comprenden tiras metálicas eléctricamente conductoras, en particular de cobre, en el que preferentemente cada uno de los dos elementos de contacto eléctricamente conductores (4) presenta una capa adhesiva y el espesor total de los elementos de contacto (4) es preferentemente de un máximo de 100 μm , preferentemente de un máximo de 90 μm , más preferentemente de un máximo de 80 μm , más preferentemente de un máximo de 75 μm .

20 10. Uso de una pintura calefactora de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2 o de un kit de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 o 9 para producir un dispositivo calefactor de superficies (1) en una pared (2).

11. Uso de un dispositivo calefactor de superficies (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 7 para calentar una habitación o para proteger una habitación de las radiaciones electromagnéticas.

25 12. Procedimiento para la producción de un dispositivo calefactor de superficies (1) en una pared (2), que comprende la etapa de aplicar pintura calefactora de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2 a la pared (2).

13. Procedimiento para calentar una habitación, que comprende las etapas de:

30 (i) aplicar la pintura calefactora de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2 en al menos una pared que se va a calentar (2) de la habitación para generar al menos una capa calefactora (3) y
(ii) someter la capa calefactora (3) a tensión eléctrica y/o corriente eléctrica.

14. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12 o 13 que comprende además las etapas de:

35 (a) unir dos elementos de contacto (4) para al menos una de cada capa calefactora (3) a la pared que se va a calentar (2);

40 (b) proporcionar dos elementos de transición (7) que se pueden unir a los elementos de contacto (4), en particular eléctricamente conductores, para al menos una de cada capa calefactora (3), en el que cada uno de los dos elementos de transición (7) presenta un elemento de sujeción (8) para la fijación no positiva y/o positiva del elemento de transición (7) a la pared (2); y

(c) producir una conexión eléctricamente conductora entre el primer elemento de contacto (4) y el primer elemento de transición (7) así como entre el segundo elemento de contacto (4) y el segundo elemento de transición (7) para al menos una de cada capa calefactora (3); y opcionalmente

45 (d) fijar de forma no positiva y/o positiva los elementos de transición (7) a la pared (2),

50 en el que la etapa (a) se realiza preferentemente antes de la etapa de aplicación de la pintura calefactora y la aplicación de la pintura calefactora comprende aplicar la pintura calefactora al menos entre y en los elementos de contacto (4), en el que más preferentemente solo la sección de los elementos de contacto (4) que se puede conectar directamente a los elementos de transición (7) queda sin cubrir por la pintura calefactora.

15. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 a 14, en el que la pintura calefactora se aplica por medio de rodillo, pulverización, pintado, pincelado, rasqueta, espátula, impresión o una combinación de los mismos.

Figura 1

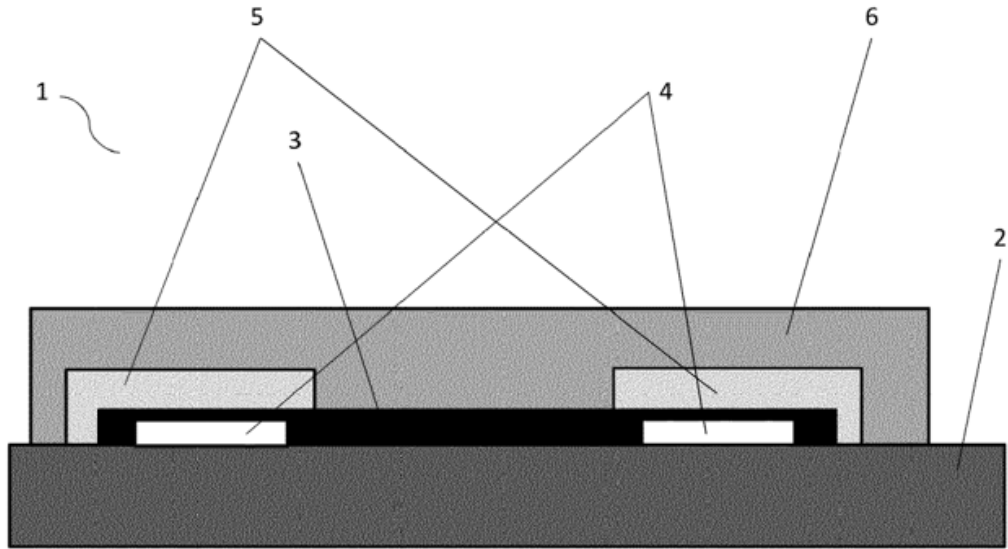


Figura 2

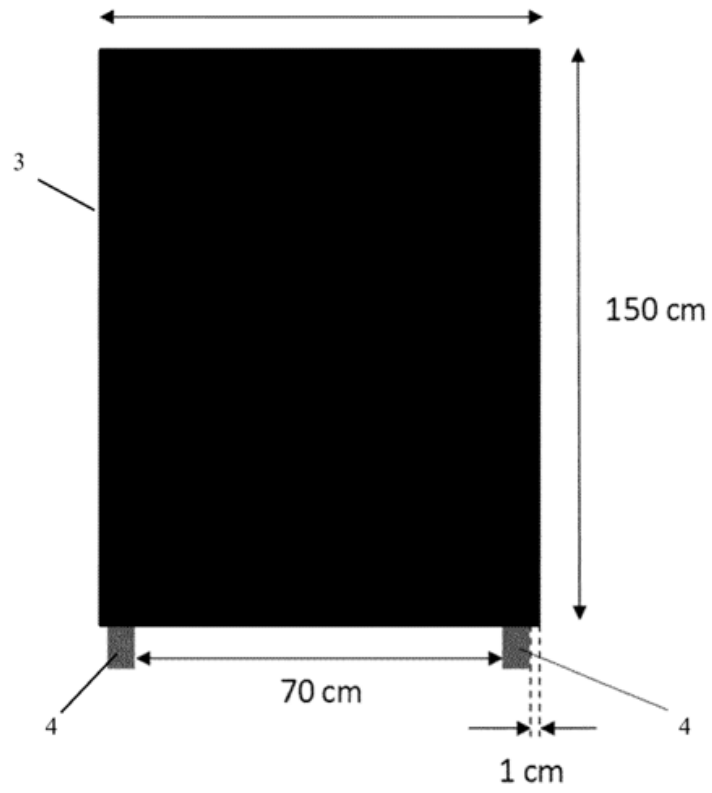


Figura 3

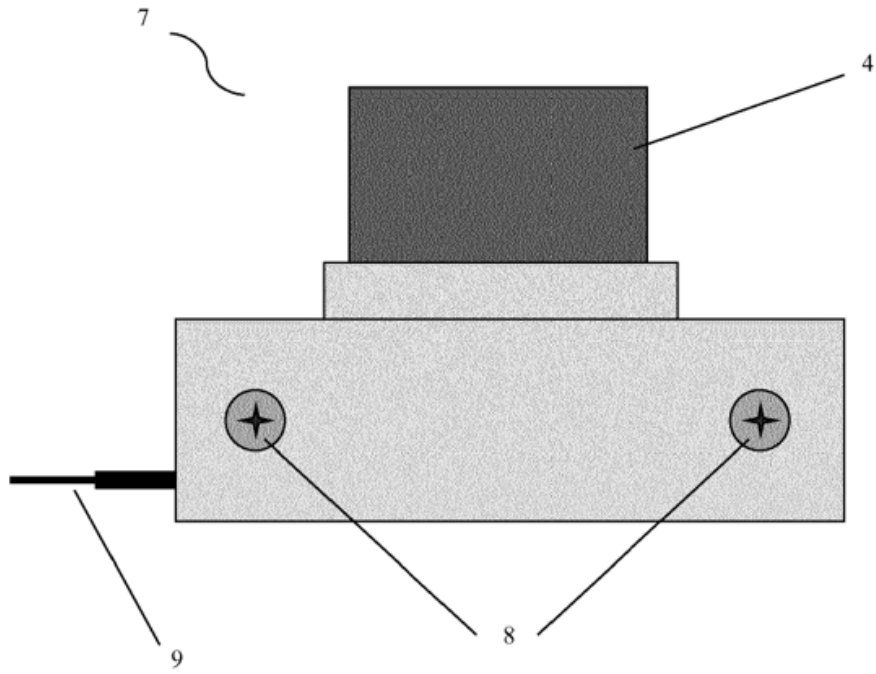


Figura 4

