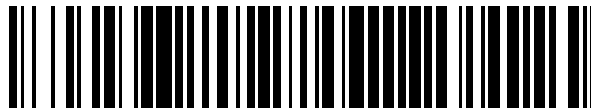


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 627 197**

51 Int. Cl.:

**H05B 1/02** (2006.01)

**H05B 3/34** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.09.2015** E 15187190 (2)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2017** EP 3016475

54 Título: **Dispositivo con superficies calefactables de distribución homogénea del calor**

30 Prioridad:

**30.10.2014 DE 102014115846**

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

**27.07.2017**

73 Titular/es:

**MAXITEX GMBH (100.0%)  
Dr. Albert-Hoffa-Strasse 12b  
63834 Sulzbach/Main, DE**

72 Inventor/es:

**MAXI, UTE y  
MAXI, RAFIK**

74 Agente/Representante:

**RUEDA MARTÍNEZ, Leticia Salud**

ES 2 627 197 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

Dispositivo con superficies calefactables de distribución homogénea del calor.

- 5 El invento consiste en un dispositivo con superficies calefactables de distribución homogénea del calor incluyendo un material sin tejer gran conductividad eléctrica el cual incluye fibras aislantes de electricidad y fibras de gran conductividad eléctrica, un dispositivo de mando a través del cual se puede ajustar la tensión para garantizar el flujo de corriente necesario en el dispositivo para la consecución de la potencia de caldeo deseada, cables, a través de los cuales se puede crear mediante energía eléctrica el contacto con el dispositivo de mando para un intercambio de datos y/o de seriales y/o una alimentación al material sin tejer, y el espesor de las fibras de gran conductividad eléctrica es tan alta que cuando hay tensión se obtiene un flujo de corriente.
- 10
- 15 Como conductores de electricidad se designan medios que se pueden utilizar para el transporte de partículas cargadas eléctricas y bajo el uso de componentes de gran conductividad, como por ejemplo metales tales como el cobre, la plata, el acero y también el carbón y el polímero, bajo el uso de distintas tecnologías. Así, pueden lograrse conductores de electricidad en forma de tejidos fabricados con fibras de gran
- 20 conductividad eléctrica, los cuales se utilizan en distintos campos de aplicación, como por ejemplo en superficies textiles con calefacción de funcionamiento eléctrico, las cuales muestran una altura de construcción reducida y, por lo tanto, son especialmente recomendables para el traslado directo bajo pavimentos tales como alfombras, baldosas o laminados. Con ello, es posible utilizar este tipo de superficies calefactables no
- 25 solamente en la construcción de viviendas, sino también en superficies calefactables industriales, o en superficies calefactables de recintos feriales, deportivos y comerciales. En los sistemas disponibles hasta la fecha, surge por un lado el problema de que la tecnología aplicada o el material utilizado no es adecuado para la totalidad de la superficie o, en su caso, para una gran superficie debido a la falta de conductividad
- 30 homogénea. Por otro lado, algunas tecnologías o materiales son susceptibles de roturas, no son flexibles o son demasiado blandos para un uso de este tipo.

El uso de fibras conductoras en un material sin tejer se diferencia en que esta es flexible y posibilita una conducción homogénea suficiente. Sin embargo, este tipo de materiales sin tejer se utilizan mayormente como protección de compatibilidad electromagnética (EMV) y como tejido de desviación. Estos materiales sin tejer no muestran una estabilidad suficiente del perfil de propiedades.

35

Sin embargo, en el estado actual de la ciencia, se conocen algunos materiales sin tejer con un perfil de requisitos conductor eléctrico como, por ejemplo, en el uso como elemento calefactor. Un material sin tejer conductor de electricidad genérico es evidente en el modelo de utilidad publicado DE 20 2011 100 936 U1, el cual describe un tejido calefactor hecho de un material compuesto de tela sin tejer. Las características del material compuesto de tela sin tejer estén definidas de tal forma que es posible la

40 distribución de calor en toda la superficie, a cuyo efecto, este material se puede doblar adornar, es transpirable y se puede lavar. El material compuesto de tela sin tejer está elaborado como hilada con fibras conductoras de electricidad entre las capas cubiertas, a cuyo efecto la conductividad eléctrica del tejido calefactor se basa en fibras de carbono. De este modo, es posible utilizar este material de forma ideal en las prendas de vestir y

45 en las superficies calefactables.

50

Sin embargo, debido a la estructura muy flexible del material compuesto de tela sin tejer, este no es adecuado para el uso como material sin tejer para el calentamiento de superficies grandes, ya que carece de estabilidad mecánica y química.

En la solicitud de patente pública DE 199 11 519 A1 se prevé una calefacción de superficies resistente sobre la base de un material no tejido conductor de electricidad sobre una base de fibra de carbono o de vidrio con láminas protectoras no inflamables o auto extingüibles. El contacto se lleva a cabo a través de electrodos autoadhesivos de base de cobre.

Sin embargo, aquí existe el problema de que se utiliza un material no tejido basado en la fibra de vidrio, con lo cual el peso de la superficie del material no tejido aumenta considerablemente. A causa del aumento de los costes para el desplazamiento de este material sin tejer, este solamente es adecuado para el uso en superficies grandes.

En el modelo registrado DE 20 2013 006 258 U1 se trata claramente de un material no tejido conductor de electricidad con una distribución homogénea del calor, el cual se coloca sobre la superficie a calentar y se conecta en el lugar adecuado. La conexión se lleva a cabo de tal forma que la resistencia de paso entre el contacto eléctrico y el tejido conductor es lo más mínima posible para evitar un malgasto de energía. El material no tejido descrito está fijado con agente adhesivo conductor. Sin embargo, en el tejido descrito surge el problema de que es necesario un agente adhesivo, lo cual dificulta la fabricación y el desplazamiento de un tejido de este tipo y con ello aumentan los costes.

En el escrito de publicación WO 2007 110 06 181 A1 se describe un material no tejido termosoldado de celulosa como calefactor de superficies. Con una tensión de funcionamiento hasta 1000 V se consigue un rendimiento de hasta 2 kW por metro cuadrado en una unidad de superficie modular conectada de 1 m de largo por 1 m de ancho. El radiador de superficies destaca por su gasto de producción mínimo y por las buenas características de uso. El nivel de voltaje inusual junto con sus altos requisitos de aislamiento resulta en una resistencia de superficie de entramado de 500 Ohm en la superficie nombrada.

El material no tejido termosoldado de celulosa está diseñado como un sistema de calefacción pequeño sobre una superficie grande para un calentamiento puntual, el cual calienta y/o seca debido a la gran potencia de calentamiento de todo el espacio. Con ello, este fieltro no es adecuado como sistema de calefacción para grandes superficies.

Sin embargo, los materiales de tejido conductores de electricidad descritos en el estado actual de la técnica no son adecuados para la fabricación de una calefacción de superficies amplias, puesto que en ese caso el número de puntos de contacto de fibras conductoras de electricidad será todavía mayor, cuanto mayor sea la distancia entre ambos polos. La consecuencia aquí es que la tensión invertida se reparte sobre un gran número de puntos de contacto y, por consiguiente, se invierte solamente una tensión mínima a cada punto de contacto. Puesto que las fibras conductoras de electricidad están expuestas a la corrosión de su superficie y/o pueden oxidarse, puede darse el caso de que lleguen a resistencias altas que pueden ser tan grandes que el flujo de corriente quede interrumpido. Por consiguiente, se requiere una determinada corriente mínima en un punto de contacto para mantener el flujo de corriente. En caso de que la tensión sea tan mínima que interrumpa la conducción eléctrica, entonces termina el fin para el que se utiliza. Se tiene la experiencia de que, con un aumento de la duración del uso, se produce un cambio de la resistencia entre las fibras vecinas, lo cual se manifiesta en un agudo incremento de la resistencia eléctrica. Este fenómeno es conocido y se le denomina efecto «frito». En un caso de este tipo, es decir, un caso en el que se produzca el denominado efecto «frito», la tensión tiene por lo tanto que aumentarse para que a través de la corrosión y/o oxidación se vuelva a «filtrar» el aislamiento y así poder crear de nuevo una corriente eléctrica.

Existe una gran demanda de material no tejido de alta conductividad eléctrica, el cual asegura el calentamiento de una gran superficie y soluciona el problema arriba mencionado. Además, el material no tejido también debe ser totalmente operativo en grandes dimensiones. Especialmente se llene que solucionar el problema del llamado efecto «frito», el cual describe las variaciones bruscas de la resistencia eléctrica a través de las resistencias de contacto variables. La consideración del efecto «frito» ofrece la ventaja de que para la fabricación de la potencia de calentamiento deseada se puede renunciar a la creación de alta tensión eléctrica, sino que únicamente se necesita una tensión relativamente inferior, la cual no se considera peligrosa para los adultos y casos de aplicación normales. Esto, aparte de ofrecer ventajas económicas, también ofrece ventajas a nivel de seguridad.

Por lo tanto, la tarea del invento consiste en proporcionar un dispositivo con una superficie calefactable de distribución homogénea del calor formada por un material no tejido de alta conductividad eléctrica el cual asegure una distribución homogénea del calor en toda la superficie a pesar de tener una tensión de alimentación baja.

Además, este dispositivo debería adaptarse de forma rápida y sencilla a los diferentes tamaños, así como también tener una fabricación y un desplazamiento económicos y tener una durabilidad. Otra tarea del invento es la de proporcionar un dispositivo de este tipo con un peso superficial bajo para asegurar un ámbito de aplicación amplio de este.

Esta tarea se soluciona mediante el dispositivo con superficie calefactable de distribución homogénea del calor con las características de la reivindicación independiente, especialmente mientras el aumento de la potencia de caldeo en una tensión dada determinada, la tensión de funcionamiento, el dispositivo de mando aumenta de forma momentánea la tensión por el impacto de tensión « $\Delta U_1$ » para finalmente volver a la tensión inicial para el caso en el que el valor real de la potencia de caldeo, como anteriormente esté por debajo del valor nominal, el dispositivo de mando genera un nuevo impacto de tensión « $\Delta U_2$ », a cuyo efecto « $\Delta U_2$ » es mayor que « $\Delta U_1$ », para el caso en el que el valor real de la potencia de caldeo sigue estando por debajo del valor nominal, el dispositivo de mando genera un nuevo impacto de tensión « $\Delta U_3$ », a cuyo efecto « $\Delta U_3$ », es mayor que « $\Delta U_2$ » y para el caso en el que el valor real de la potencia de caldeo siga estando como antes por debajo del valor nominal se volverán a repetir los pasos descritos anteriormente, a cuyo efecto « $\Delta U_n$ » es mayor a « $\Delta U_i$ », con  $i = 1$  hasta  $(n-1)$ .

Se propone un dispositivo con superficie calefactable de distribución homogénea del calor con material no tejido de alta conductividad eléctrica, el cual esté formado por fibras aislantes de electricidad y fibras de conductividad eléctrica con una densidad suficiente, un dispositivo de mando y cables.

El dispositivo de mando modifica el perfil de propiedades eléctricas del material no tejido, a cuyo efecto aumenta la conductividad eléctrica del material no tejido y disminuye la resistencia eléctrica del material no tejido. En esto, el dispositivo de mando no regula el material no tejido a través de una modificación de la tensión, en el sentido de que la tensión de servicio se adapta a la potencia de caldeo. Por norma general, una regulación de este tipo se efectuarla mediante un sensor, cuyo parámetro físico, como por ejemplo la temperatura, pierde y disminuye la tensión y el flujo de corriente necesario para la consecución de la potencia de caldeo deseada.

El dispositivo de mando ingenioso modifica la resistencia del material no tejido, en el cual el dispositivo de mando aumenta la tensión de forma momentánea y progresivamente sobre la tensión de funcionamiento del material no tejido, hasta que la tensión de

funcionamiento garantiza el flujo de corriente necesario para la consecución de potencia de caldeo deseada. Mediante el aumento de tensión momentáneo sobre la tensión de funcionamiento del material no tejido, es decir, a través de impacto de tensión, se produce una «ruptura» y se forman puentes y, por consiguiente, aumenta la conductividad del material no tejido y disminuye la resistencia del material no tejido. Tras el aumento de tensión momentáneo, el dispositivo de mando lo ajusta de nuevo a la tensión de servicio de forma que aumenta la potencia de caldeo del fieltro en la misma tensión de servicio. Esto se basa en que, a través del impacto de tensión sobre la tensión de servicio del material no tejido los puntos de contacto todavía «sin partir» los cuales no están ni oxidados ni corroídos, se parten y generan un puente conductor A través de esto se aumenta la conductividad del material no tejido.

Acto seguido se comprueba si con el primer aumento de tensión momentáneo sobre la tensión de servicio del material no tejido es suficiente para garantizar el flujo de corriente necesario en el material no tejido para la consecución de la potencia de caldeo necesaria.

Si este no es el caso, el dispositivo de mando aumenta la tensión sobre la tensión de servicio del material no tejido a través de un nuevo impacto de tensión momentáneo y progresivo. La tensión del nuevo impacto de tensión es aquí mayor que el aumento de tensión anterior. Aquí se llevan a cabo los aumentos de tensión momentáneos y progresivos, es decir, en forma de cascada sobre la tensión de servicio del material no tejido hasta que se consigue el flujo de corriente necesario en el material no tejido para conseguir la potencia de caldeo deseada.

En esto se descubrió que, en el presente material no tejido en una instalación fija, es decir en ningún movimiento mecánico, aparece el efecto de «frito» y la necesidad de una «ruptura» en un punto de contacto determinado corroído y/o oxidado. En el tejido se utilizan fibras de acero inoxidable, especialmente fibras de acero inoxidable libres de óxido, lo cual presenta un material libre de oxidación. Sin embargo, a causa del gran número de puntos de contacto entre las fibras de acero, en las cuales se pueden producir estratos de oxidación y/o de corrosión, se forma un gran número de resistencias, que al final están configuradas de forma caótica en fila y de forma paralela unas con las otras. El efecto de estos estratos mínimos en un punto de contacto único no se puede medir de forma individual, sino en grupo, es decir sobre la longitud total del tejido. Por lo tanto, de este modo surge el problema del efecto «frito» y se mide que en la totalidad del material no tejido surja un gran número de puntos de contacto, en cuyo caso, a su vez se genera un alto número de resistencias en fila y paralelas.

En el marco del invento se descubrió que tras la «ruptura» de los puntos de contacto corroídos y oxidados de los materiales no tejidos, estos puntos de contacto se activan mediante una «tensión de ruptura» efectuada, de forma que se produce un tipo de descarga de plasma y una microunión por soldadura exactamente en estos puntos de contacto «partidos», por lo cual se generan puentes conductores, los cuales contribuyen a un aumento considerable del flujo de corriente es decir, que con motivo de la «lumbera» y de los puentes generados el perfil característico eléctrico del material no tejido se modifica, a cuyo efecto la conductividad eléctrica del material no tejido aumenta y la resistencia del material no tejido se ve disminuida.

En una instalación flexible, es decir después de la «ruptura», la tensión aplicada se ve disminuida y siempre y cuando el material no tejido se mueve y/o se esfuerce mecánicamente, después puede volver a pasar que los puntos de contacto se corroan y/o oxiden de nuevo y los puentes conductores se abran de nuevo. Esto puede ocurrir naturalmente también durante el proceso de envejecimiento.

A causa del gran número de las fibras afectadas en el material no tejido, se lleva a cabo el flujo eléctrico. A causa de la Ley de Ohm, en la transición entre las fibras vecinas, no reside la totalidad de la tensión aplicada en el dispositivo, sino solamente una fracción. Por norma general, la tensión producida en las fibras vecinas (en la desatención de la respectiva resistencia eléctrica distinta) es inferior cuanto mayor es el número de transiciones entre los polos vecinos. Esta disminuirá seguramente a través de la distancia de los polos eléctricos adjuntos al material no tejido que sirven como suministro eléctrico. En una textura idéntica del material no tejido, el número de transiciones será mayor cuando el espacio entre polos sea mayor y viceversa.

Teniendo en cuenta que para desarrollar un dispositivo con un material no tejido de alta conductividad eléctrica con requisitos de aislamiento mínimos para el uso de calefacción de superficies en grandes espacios, no se debe impedir el efecto «frito». Más bien se prevé que mediante el dispositivo de mando se pueda ajustar y regular una tensión determinada en las superficies formadas de material no tejido de gran conductividad. Dicha tensión garantiza un flujo de corriente necesario para la consecución de la potencia de caldeo deseada. En principio funciona un contacto corroído como un diodo en el funcionamiento de bloqueo. En principio la resistencia es tan grande que no puede fluir ninguna corriente. A partir de una determinada «tensión de ruptura», la resistencia se colapsa y la corriente puede fluir de nuevo. Esta «tensión de ruptura, es como mínimo de 13 mV, sin embargo es preferible que sea de 24 mV a 30 mV. El flujo de corriente dura hasta que se sobrepasa de nuevo una determinada (otra) tensión. Al final el material no tejido modifica su intensidad de corriente eléctrica a causa del gran número de contactos eléctricos y, con ello, la potencia de caldeo independientemente de la tensión de alimentación.

Para conseguir un flujo de corriente en el material no tejido para la consecución de la potencia de caldeo deseada, es necesaria una densidad suficiente de las fibras del material no tejido. La densidad suficiente de las fibras del material no tejido, especialmente de las fibras conductoras eléctricas, es necesaria para que estas al menos se rocen en parte y con ello se pueda llevar a cabo un flujo de corriente general. La densidad mínima de la fibra en un compuesto de acero, especialmente en acero inoxidable, es en general como mínimo de 7,5 Vol % de la totalidad del material no tejido, para garantizar un flujo de corriente homogéneo. Obviamente también es posible un compuesto de acero mayor para la totalidad del material no tejido.

En general, la duración del impacto de tensión en el marco del invento es en principio a voluntad. Sin embargo, ensayos prácticos han demostrado que la duración de un único impacto de tensión elegida es, como mínimo de un milisegundo y como máximo de tres segundos. Como se explica detalladamente, mediante el aumento de la tensión se consigue una «ruptura» y, por consiguiente, la formación de puentes conductores de electricidad entre las fibras, los cuales se rompen con tensiones bajas y con ello no son conductores eléctricos. La formación de un puente conlleva a que esta nueva vía de corriente creada continúe prolongándose en forma de ramificación y forme más puentes y de esta forma consiga vías de corriente adicionales las cuales se producen en secuencias múltiples y sucesivas.

En la fuerza ejercida gradualmente del material no tejido con impactos de tensión temporales solamente se formaran los puentes o se activarán las transiciones cuya ruptura esté dentro del intervalo de tensión el cual se puede puentear mediante el nivel de impacto de tensión. La formación de otros puentes adicionales requiere por el contrario un impacto con un valor de tensión mayor. El aumento paulatino de las tensiones en los sucesivos impactos de tensión lleva a la formación de cada vez más puentes y por consiguiente, una conductividad mayor y una resistencia menor del

- material no tejido y la formación de una fuerza de corriente mayor. Tras la aplicación de un determinado número de impactos de tensión la resistencia eléctrica se vuelve tan mínima que, al retornar a la tensión de servicio, el flujo de corriente y potencia de caldeo son mayores de lo deseado, es decir, el valor real esté por encima del valor nominal.
- 5    Cuanto menor sea el espacio entre el impacto de tensión y el anterior impacto de tensión, cuya diferencia también es mínima, menos se excederá el valor real. Cuanto menor sea el espacio de tensión de los impactos de tensión vecinos, más exacta será la posibilidad de acercarse al valor real. La exactitud exigida del uso y los errores de medición tolerables fijan un intervalo en el valor real, en el cual debería encontrarse más tarde el
- 10   valor nominal. En un amplio intervalo, los valores de tensión de los impactos de tensión sucesivos vecinos pueden ser más grandes, de forma que el proceso de regulación está cerrado en pocos pasos, como cuando se fijan unos rangos de valores muy ajustados para el valor real. Los valores de tensión que aumentan de paso de regulación en paso de regulación y los sucesivos impactos de tensión presurizados muestran una diferencia
- 15   cada vez más pequeña, cuanto mayor son las exigencias en la exactitud del valor real deseado. En el caso contrario, en exigencias menores sobre la exactitud, la diferencia de tensión de los impactos de tensión vecinos debe ser mayor en lo que a las variaciones del valor real se refiere.
- 20   El término «dispositivo con superficie calefactable de distribución homogénea del calor» atañe a un dispositivo el cual abarca un elemento eléctrico con capacidad de calentamiento y el cual es adaptable a un tamaño de menos de 1 m<sup>2</sup> hasta 100 m<sup>2</sup>. Es preferible el dispositivo equipado con retardante de fuego y/o difícilmente inflamable.
- 25   En general, el dispositivo abarca un material no tejido de alta conductividad eléctrica, un dispositivo de mando y cables, el cual es fácil de colocar en una superficie a calentar, es decir, que el dispositivo se coloca, se incorpora en láminas, se pega, se sutura, se une y/o se calandra o se integra en la superficie a calentar. Los cables tienen, por regla
- 30   general, distintas funciones a cumplir. Estos proporcionan al material no tejido energía eléctrica, la cual es emitida de forma definida por el dispositivo de mando. Existen otros cables adicionales para el intercambio de datos y señales, a través de los cuales se transmite la información determinada que viene del material no tejido y ahí experimentan una transformación determinada. Así, la colocación de un sensor de temperatura dentro del material no tejido, puede servir para comprobar si la potencia de caldeo reunida a
- 35   través del dispositivo de mando corresponde con el valor deseado. En caso de que la temperatura sea muy baja, el dispositivo de mando está en la situación de aumentar la potencia de caldeo o la corriente suministrada, en el marco del invento. El valor de medición del sensor de temperatura no tiene por qué introducirse obligatoriamente para el control del dispositivo de mando, sino que también puede servir únicamente para mostrar
- 40   y transmitir la información correspondiente sobre las temperaturas. Pero también se puede introducir el uso de sensores de otro tipo, como por ejemplo para el registro de humedad, presión y/o expansión, en los cuales será necesario llevar a cabo los datos de medición a través de cables de datos o señales a un dispositivo de recepción o de visualización. Preferiblemente, el dispositivo consiste en una calefacción de superficies
- 45   con una distribución homogénea del calor para evitar irregularidades en el calentamiento de la superficie. La calefacción de superficies proporciona calor directamente a su entorno a través de las superficies caldeadas y/o de forma indirecta a través de los colindantes de los componentes de construcción, como por ejemplo de un edificio, en el cual este está integrado en la totalidad de la superficie o solamente en una parte de esta
- 50   y la cubre. Una calefacción de superficies es adecuada para el calentamiento de superficies opcionales, tales como paredes, cubiertas o techos y/o superficies de suelo y/o para el calentamiento de elementos de construcción opcionales de un edificio. Ejemplos de ello son la calefacción de superficies de un suelo radiante, cubierta radiante, techo radiante, suelo radiante y/o componentes de construcción radiantes.

En una configuración ventajosa, el dispositivo es ligero y tiene un peso superficial de como máximo 1000 g/sqr, para servir a una zona de aplicación amplia. El «Square» (sqr) es una medida de superficie no métrica, a cuyo efecto 1 sqr de una superficie cuadrada corresponde a una longitud lateral de 10 pies, es decir, 9.290304 metros cuadrados.

5 Preferentemente el dispositivo tiene un peso superficial de un máximo de 450g/sqr, 400g/sqr, 350g/sqr, 300g/sqr, 250g/sqr, o 200g/sqr. Más preferible como máximo de 190g/sqr, 180g/sqr, 170g/sqr, 160g/sqr, 150g/sqr, 140g/sqr, 130g/sqr, 120g/sqr, 110g/sqr o 100g/sqr. Lo más preferible de todo es que el peso superficial del material no tejido sea como máximo de 160g/sqr.

10 El término «material no tejido de alta conductividad eléctrica» se refiere a un conjunto de fibras de diferente naturaleza y origen, las cuales se han juntado de alguna forma a un material no tejido y están unidas de alguna forma unas con otras. Este tipo de telas sin tejer o guatas son en gran parte flexibles en su superficie, lo que significa que se pueden

15 doblar fácilmente, sus elementos de estructura principal son fibras y estas muestran un grosor relativamente pequeño frente a su longitud y anchura. La estructura del material no tejido es opcional, a cuyo efecto un material no tejido con una estructura normal muestra una fijación alta y un material no tejido con una estructura abierta es especialmente adecuado para un proceso de punzonazo. Es preferible el material no

20 tejido retardante de fuego y/o difícilmente inflamable.

El material no tejido ingenioso abarca una gran parte de fibras de acero inoxidable, especialmente fibras de acero fino inoxidable lo cual proporciona un alto nivel de estabilidad mecánica y química. Además el material no tejido está elaborado de tal forma

25 que no deja pasar la luz ni el agua y tiene una gran estabilidad, es decir estable durante un periodo de al menos 1 año, 2 años, 3 años o 4 años. Más preferible aún es el material no tejido que permanece estable durante un periodo de como mínimo 5, 10, 15, 20 o más años. Otro material no tejido pretendido es el flexible y en su promedio relacionado con la superficie invariable de alta conductividad eléctrica

30 El término «cables» se refiere a un tipo de cables a través de los cuales se produce el contacto, en especial el contacto eléctrico, con el dispositivo de mando para un intercambio de datos y/o señales y/o abastecer al material no tejido de energía eléctrica. El intercambio de datos y/o señales y el abastecimiento de corriente puede llevarse a

35 cabo a través de un conducto o un cable.

Los cables son preferiblemente resistentes a la luz y al agua y estables químicamente. Por lo tanto, el componente básico es un metal poco reactivo y/o una aleación de metales poco reactiva.

40 El término «dispositivo de mando» se refiere a un dispositivo eléctrico para controlar la tensión y la fuerza de corriente en el dispositivo. En una variante preferente el control de la tensión y de la corriente regulada en función del intercambio de datos y/o señales se realiza desde el material no tejido y/o sensores externos.

45 Es preferible el ajuste manual y/o automático de la tensión y con ello del flujo de corriente en el dispositivo de mando. En el caso del control automático de la tensión, el dispositivo se regula por sí solo, lo cual además está unido y/o integrado con un sistema de control para la regulación propia y/o la evaluación propia la fabricación de un dispositivo de

50 mando de estas características reside en el marco de la experiencia profesional.

En un perfeccionamiento se ajusta al dispositivo de mando una tensión continua o alterna. Sin embargo, se prefiere la tensión alterna ya que el uso de tensión alterna



ofrece además la ventaja de que se puede evitar el efecto de polarización y/o el proceso galvánico en los electrodos.

5 En las reivindicaciones de más adelante se presentan otros perfeccionamientos ventajosos del invento, los cuales se pueden realizar de forma individual o en combinación.

10 En otro perfeccionamiento, el dispositivo de mando regula el flujo de corriente necesario para la consecución de la potencia de caldeo deseada mediante una modulación de amplitud y/o una modulación del ancho de impulsos en los impulsos rectangulares.

15 El término «modulación de amplitud» se trata, en el sentido del invento, de un proceso en el cual la determinada tensión en el dispositivo de mando se interrumpe de forma gradual y la transmisión de energía y de potencia se reduce en el que el dispositivo de mando se enciende y se apaga de forma repetida. De esta forma, la energía suministrada al material no tejido por el dispositivo de mando se reparte en forma de impulsos a cuyo efecto, entre los impulsos hay pausas respectivamente. Cuanto más largas sean las pausas entre los impulsos, menor será la cantidad de energía transmitida. En el marco del invento es posible que la tensión determinada en el dispositivo de mando y en el material no tejido sea constante, a cuyo efecto la potencia de transmisión aumenta o disminuye con las pausas. Es posible alargar o acortar la longitud de los impulsos en relación con la longitud de las pausas y al revés. Una modulación de amplitud de este tipo del dispositivo de mando es importante para el sistema de seguridad ya que esto lleva a un aumento del reconocimiento de las corrientes de falla. El sistema de seguridad sirve para evitar incendios.

20

25

Bajo una «modulación del ancho de impulsos en impulsos rectangulares» se entiende un tipo de modulación en la cual un tamaño técnico, como por ejemplo la tensión eléctrica entre dos valores, es decir un mínimo y un máximo, se cambia en un impulso rectangular.

30

Mediante la modulación del ancho de impulsos se conecta y desconecta de nuevo la señal, a cuyo efecto se pueden modular los espacios del encendido y apagado. Según si se tiene que calentar de forma continuada y/o el material no tejido de calefacción está encendido en espacios determinados por una determinada duración, la potencia de caldeo o la energía cambiará. De esta forma se consigue que el rendimiento del dispositivo de mando se pueda controlar a través del cambio de los espacios.

35

En configuraciones, el material no tejido incluye fibras aislantes y fibras de alta conductividad eléctrica, las cuales son resistentes a la luz y al agua, así como también químicamente estables. Además, se prefieren todas las fibras que absorben el agua. Las fibras conductoras de electricidad son o bien fibras metálicas pulidas, o bien fibras recubiertas metálicas con un núcleo aislante eléctrico, a cuyo efecto los núcleos están recubiertos por un metal, especialmente por plata, y/o un material sintético, y/o fibras sintéticas galvanizadas. Con esto, es suficientemente reducible el retorno de la resistencia de contacto entre la fibra individual, la cual indica una modificación de la característica de transmisión o de la resistencia de transmisión a través de la adición de aditivos al material de la fibra, como por ejemplo plata o fibras de plata. Es preferible que el metal utilizado sea un metal un poco reactivo y/o una aleación de metales un poco reactiva.

40

45

50 Mediante la modificación de la proporción de mezcla entre fibras plásticas galvanizadas/recubiertas y fibras metálicas se puede conseguir una conductividad individual.

El material no tejido del invento es muy buen conductor o tiene una alta conductividad, de forma que se puedan alcanzar prestaciones preferiblemente en unas dimensiones de 1 a más kW/m<sup>2</sup> con una tensión de alimentación de únicamente tensión alterna de 42 voltios. La tensión alterna es SELV (Safety Extra Low Voltage).

5

Debido a la curva característica de tensión/corriente es posible la utilización del material no tejido en superficies grandes, como por ejemplo la calefacción por suelo, techo y/o paredes. Esto garantiza un calentamiento y/o secado de espacios, así como también un deshielo en zonas externas, tales como puentes, calles, caminos de entra sistemas de transporte, aviones, camiones y/o tejados.

10

El material no tejido es además transpirable, con lo cual la humedad del material no tejido puede superarse directamente y con ello las superficies se secan rápidamente. Debido a la actividad de transpiración, el material no tejido es apto también como ambientador de espacios en los sistemas de filtrado a cuyo efecto el aire que fluye se caliente depura y/o ioniza.

15

La resistencia de contacto eléctrica está preferentemente en el rango miliohmios. La resistencia de superficie del material no tejido se encuentra entre 1 - 1000 Ohm/sqr

20

Para la realización de densidades de corriente más altas es necesario un contacto muy bueno especialmente dentro del material no tejido y entre materiales no tejidos individuales. También es importante que la resistencia del conector de contactos también sea baja, ya que de lo contrario la tensión de alimentación debe aumentar.

25

En esto, los cables están integrados en el sentido de la urdimbre y/o trama en el tejido, en el cual se entretejen cordones, cables e hilos conductores.

30

Preferiblemente el material no tejido presenta como mínimo dos capas. El tejido está colocado entre las capas del material no tejido.

35

Preferiblemente el flujo de corriente fluye de forma horizontal a través del material no tejido, es decir los polos positivo y negativo están dispuestos en el mismo plano del material no tejido. El polo positivo y el negativo están dispuestos a una cierta distancia entre ellos, preferiblemente a una distancia ideal de por ejemplo 50 cm. Naturalmente, la distancia elegida puede ser inferior o mayor a la nombrada. El polo positivo se coloca preferiblemente al borde del material no tejido y el polo negativo en el borde opuesto. Por tanto, para calentar una superficie grande es necesario que se coloquen vanos materiales no tejidos uno al lado del otro y que estén conectados entre sí. En la continuación de la orientación del material no tejido arriba citado los polos positivo y negativo se alternan. Aquí es importante que los electrodos tengan la misma distancia de separación entre ellos para que las resistencias parciales de las secciones del material no tejido sean iguales

40

45

De forma alternativa, el flujo de corriente va de forma vertical a través del material no tejido, es decir los polos positivo y negativo están dispuestos en niveles horizontales distintos del material no tejido.

50

El tejido con los cables integrados está preferiblemente conectado en toda la superficie con el material no tejido. Mediante el contacto metal-metal caótico y mecánico de las fibras individuales se forma una red conductora de electricidad con puentes de contacto temporalmente estables.

Preferiblemente, los cordones y/o cables entretejidos en el tejido, en el proceso de fabricación del material no tejido, están adicionalmente entrelazados, suturados, calandrados y/o flameados con las fibras para posibilitar un contacto óptimo. En ello los cordones y/o cables del tejido se contactan directamente con las fibras conductoras de electricidad en el proceso de punzonado, en el cual los cables conductores de electricidad penetran y utilizan de forma óptima la superficie de los cables. En el proceso de punzonado es importante que el material no tejido muestre una estructura abierta para que esta no quede destrozada con el punzonado. Las agujas posibilitan un contacto óptimo entre el tejido y el material no tejido, ya que las fibras conductoras se transportan del material no tejido con estructura abierta al tejido. El contacto se puede fijar a través de vanas etapas del proceso, tales como el calandro, el flameado, telar de aguja o la laminación.

De forma alternativa se conecta el tejido con los hilos conductores con el material no tejido. Por descontado también se puede llevar a cabo la conexión utilizando una combinación de cordones, cables e hilos conductores. Con esto se puede realizar la conexión completa de toda la superficie para conseguir una superficie de conexión máxima.

Mediante la adición de aditivos altamente conductores al material de fibra, como por ejemplo plata o fibra de plata, se crea una red base, la cual se puede fijar en otras cadenas de proceso. De esta forma se puede ajustar la sensibilidad cruzada del material no tejido, la cual se define en la fabricación. La fijación y sensibilidad cruzada de humedad, presión y/o dilatación se lleva a cabo por ejemplo mediante calandro, flameado, telar de aguja y/o laminación de láminas o mediante un recubrimiento de polvo. En esto se excluyen la sensibilidad cruzada para los cables respecto al intercambio de datos y/o señales y/o componentes actóricos.

Debido al comportamiento de mezcla de las fibras conductoras de electricidad metálicas y de las fibras de plata la selectividad es además definible en la cadena de proceso.

El material no tejido es además un material no tejido sensorial a cuyo efecto este se puede ajustar a una sensibilidad cruzada determinada. El material no tejido reacciona por tanto a una modificación del estado con una modificación de la resistencia de superficie en el área superficial y/o la resistencia de contacto voluminosa. De esta forma, los materiales conductores se comprimen y las características eléctricas del material no tejido se modifican a través de las compresiones del material no tejido, cuya dureza de aplastamiento está fijada específicamente mediante el peso de la superficie y otras etapas del proceso, como por ejemplo el calandrado. Este cambio es influenciado como función de la dureza de aplastamiento, es decir, que con un material no tejido formado de este tipo son posibles construcciones como sensores de presión y/o de fuerza.

Un material no tejido de este tipo con un perfil característico de un sensor de presión sirve por ejemplo para una supervisión inteligente y/o como intercomunicación de los sistemas de suelos. Esto posibilita una supervisión anónima de grandes superficies de las actividades de una superficie

Lo mismo sirve para el caso de la dilatación del material no tejido, en lo que surge un efecto parecido. Aquí es importante la incorporación específica recibida en la dilatación de los valores característicos del perfil de propiedades eléctricas del material no tejido

El material no tejido es preferiblemente impermeable y/o contiene fibras y/o equipamientos absorbentes de agua. El perfil de propiedades eléctricas del material no tejido es influenciado como función de humedad a través de la toma y descarga de agua

Además, es posible realizar una medición de humedad a cuyo efecto en un sensor es válido que el material no tejido solamente reaccione con una sensibilidad cruzada conocida sobre un tamaño físico.

5 Los sensores de humedad para grandes superficies localizan y/o cuantifican los daños producidos por la humedad y/o controlan esto con un calentamiento de la superficie de forma activa. Esto tiene sentido en la supervisión de grandes superficies, como por ejemplo recintos muros de contención y/o construcciones del tejado. De forma ventajosa, la supervisión se lleva a cabo en toda la superficie, es decir, no solamente de un punto, a  
10 cuyo efecto la instalación o colocación del material no tejido es muy fácil, rápida y económica.

En el marco del presente invento también es posible que los diferentes materiales no tejidos sensoriales se combinen unos con otros, de forma que el material no tejido  
15 muestre en toda su totalidad el perfil de propiedades de un sensor de temperatura, un sensor de presión y/o un sensor de humedad.

Se sobreentiende que las definiciones y las ejecuciones de los términos arriba citados sirven para todo en esta descripción en los siguientes aspectos descritos siempre y  
20 cuando no se indique lo contrario.

Otras singularidades, características y ventajas del invento surgen de la siguiente descripción del ejemplo de ejecución preferido en relación con las reivindicaciones que vienen más abajo. A este respecto, las respectivas características se pueden poner en  
25 práctica de forma individual o combinadas entre ellas. El invento no está limitado al ejemplo de ejecución. Los ejemplos de ejecución están representados en las figuras de forma esquemática. Los mismos números de referencia en las figuras individuales muestran los mismos elementos o elementos con las mismas funciones respecto a su función.

30 En particular muestra:

La figura 1, la estructura del material no tejido de alta conductividad eléctrica con los  
35 cables;

La figura 2, un tejido de los cables en dirección de la trama y de la urdimbre;

La figura 3, un tejido de los cables en varias estructuras de capas entre dos capas del  
40 material no tejido de alta conductividad eléctrica;

La figura 4, el proceso de tensión en la fuerza ejercida del material no tejido.

La figura 1 muestra en una representación esquemática isométrica la estructura de un  
45 material no tejido de alta conductividad eléctrica (101) con los cables (110), mediante el cual se produce el contacto eléctrico con un dispositivo de mando para un intercambio de datos y/o señal y/o una alimentación al material no tejido (101) con energía eléctrica los cables (110) se pueden integrar en un tejido (111) en dirección de la trama y de la urdimbre y son resistentes a la luz y al agua y químicamente estables. Así, el tejido (111) está en contacto con los cables integrados (110) por toda la superficie con el material no  
50 tejido (101).

El material no tejido (101) contiene una gran parte de fibras de acero inoxidable, a cuyo caso se da un nivel elevado de estabilidad química y mecánica. Además, este es resistente a la luz y al agua y tiene gran estabilidad en el tiempo, es decir, durante un

periodo de como mínimo 5 años. El material no tejido (101) es además, inhibidor del fuego y/o difícilmente inflamable, así como también flexible y de alta conductividad eléctrica continua invariable en toda la superficie. El material no tejido (101) es además transpirable, con lo cual, la humedad del material no tejido (101) se supera directamente.

5

El material no tejido (101) contiene fibras aislantes eléctricas (103) y fibras conductoras de electricidad (104) las cuales también son resistentes a la luz, al agua y químicamente estables. Las fibras conductoras de electricidad (104) son aquí fibras metálicas pulidas o fibras con revestimiento metálico con un núcleo aislante eléctrico, a cuyo efecto las fibras no conductoras con revestimiento metálico vienen revestidas con un metal, generalmente con plata, y/o un material sintético y/o galvanizadas con fibras sintéticas.

10

El material no tejido conductor de electricidad (101) alcanza una potencia de una dimensión de 1 hasta varios kW/m<sup>2</sup> con una tensión de alimentación de solamente 42 voltios de tensión alterna, la cual no es perjudicial para personas adultas y casos de aplicación normales. Con ello, el material no tejido (101) ofrece muchas ventajas en cuanto a aspectos técnicos de seguridad se refiere. Además, con ellos se abren varios usos del material no tejido (101), como por ejemplo para la calefacción por suelo, techo y/o pared, un calentamiento o secado de espacios, así como también un deshielo en la zona externa.

15

20

El material no tejido (101) es además sensorial, a cuyo efecto, se puede ajustar a una sensibilidad cruzada establecida mediante la introducción de aditivos de alta conductividad al material fibroso, como por ejemplo plata o fibras de plata, en el cual se realiza una red de base eléctrica la cual se puede fijar en otras cadenas de procesos. De esta forma se puede ajustar una sensibilidad cruzada en la fabricación del material no tejido (101). Con ello, el material no tejido (101) muestra el perfil de propiedades de un sensor de temperatura, un sensor de presión y/o un sensor de humedad. Como se sabe, el sensor que el material no tejido (101) solamente reacciona a una magnitud física con una sensibilidad cruzada conocida. Sin embargo, también se puede crear un material no tejido (101) en la cual se combinen distintos materiales no tejidos (101) sensoriales de forma que el material no tejido (101) muestre en su totalidad varios perfiles de propiedades.

25

30

La figura 2 muestra una representación isométrica esquemática del tejido (111) con los cables integrados (110) en dirección de la trama y de la urdimbre (112, 113) los cuales son resistentes a la luz, agua y químicamente estables. En el tejido vienen dispuestos cordones cables e hilos conductores y/o filamentos conductores.

35

La figura 3 muestra en una representación esquemática el dispositivo (100) ingenioso que integra el tejido (111) con los cables (110) integrados en un montaje de vanas capas entre dos láminas (102) del material no tejido altamente conductor de electricidad (101), donde el dispositivo de mando no está representado. El dispositivo ingenioso (100) es sencillo de aplicar sobre una superficie de calefacción y muy ligero con un peso superficial máximo de 160g/sqr.

40

45

Se puede ver claramente que el material no tejido (101) está formado por dos capas (102), a cuyo efecto los cables (101) están dispuestos en el tejido (111) entre las capas (102) del material no tejido (101). Por aquí pasa el flujo de corriente de forma horizontal a través del material no tejido es decir que los polos negativo y positivo están dispuestos en la misma capa (102) del material no tejido, o de forma vertical a través del material no tejido (101), es decir que los polos positivo y negativo están dispuestos en distintas capas (102) del material no tejido.

50

El tejido (111) con los cables (110) integrados está conectado por toda la superficie con el material no tejido de forma que con motivo del contacto metal-metal caótico y mecánico de cada fibra, se forma una red de alta conductividad eléctrica con puentes de contacto estables provisionales y mecánicos. En el proceso de fabricación del material no tejido, los cordones y/o cables tejidos en el tejido, vienen además unidos, calandriados y/o flameados con las fibras (103, 104), es decir, los hilos conductores y/o filamentos conductores se conectan con el material no tejido. Esto hace posible un contacto óptimo.

La figura 4 muestra un diagrama de tensión ejercida del dispositivo ingenioso para la creación de una resistencia eléctrica baja. Como ordenada se aplica la tensión  $U$  y como abscisa el tiempo  $t$ . Partiendo de una tensión de funcionamiento de  $U_0$  se da un impacto de tensión momentáneo  $\Delta U_1$  sobre el dispositivo. Aquí  $\Delta U_1$  es ese tipo de tensión que queda por encima de la tensión de funcionamiento en el primer impacto de tensión y este excede el valor dado. Después de que la tensión presurizada haya regresado de nuevo a la tensión de funcionamiento  $U_0$  con la finalización del impacto de tensión, el cual se ha representado aquí de forma sencilla como un rectángulo se lleva a cabo una comprobación por el contrario de si el flujo de corriente existente ahora es suficiente en la tensión de funcionamiento  $U_0$  para proporcionar la potencia de caldeo deseada. Siempre y cuando este no sea el caso, la fuerza ejercida se lleva a cabo con el segundo impacto de tensión, a cuyo efecto el valor de pico de la tensión está ahora por encima del valor del primer impacto de tensión, es decir que  $\Delta U_2$  es mayor que  $\Delta U_1$ . Entonces se consiguen los condicionantes de que se pueden formar puentes adicionales para aumentar la conductividad.

Tras la finalización del segundo impacto de tensión a través del retroceso a la tensión de funcionamiento  $U_0$  se lleva a cabo a su vez una comprobación determinada de si ahora existe una fuerza de corriente determinada. Esto se niega en el gráfico del ejemplo mostrado y todavía se realizarán dos impactos de tensión más en la forma descrita anteriormente. Siempre es válido que el nivel del impacto de tensión del siguiente paso tiene que ser mayor al del paso anterior, ya que solamente en este caso existe la esperanza de que se formen puentes conductores de electricidad adicionales.

Con la finalización del cuarto impacto de tensión se consigue entonces una fuerza de corriente que corresponde al valor deseado el valor real.

Como resultado se habría realizado a través de las medidas propuestas una fuerza de corriente alta en una tensión de funcionamiento  $U_0$  constante. Contradictoriamente a la usual representación de que, en caso de necesidad de una fuerza de corriente mayor, la tensión se tiene que incrementar de forma correspondiente, el invento va por otro camino totalmente distinto que contiene en su núcleo esencial rebajar la resistencia eléctrica para el aumento de la potencia de caldeo. Esto es posible sobre formas eléctricas a través de los pasos descritos en el invento.

#### Listado de números de referencia

100 dispositivo ingenioso

101 material no tejido de alta conductividad eléctrica

102 capas del material no tejido

103 fibras aislantes de electricidad

104 fibras conductoras de electricidad

110 cables

111 tejidos

5 112 dirección de trama en el conducto

113 dirección de urdimbre en el conducto.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo con superficie calefactable de distribución homogénea del calor formado por:

5

- un material no tejido (101) de alta conductividad eléctrica, el cual contiene fibras aislantes de electricidad (103) y fibras conductoras de electricidad (104);

10

- un dispositivo de mando mediante el cual se puede ajustar una tensión para garantizar el flujo de corriente necesario para la consecución de la potencia de caldeo deseada;

15

- cables (110) a través de los cuales se consigue el contacto con el dispositivo de mando para un intercambio de datos y/o señales y/o una alimentación del material no tejido (110) con energía eléctrica; y

- el grosor de las fibras conductoras de electricidad es suficientemente grande para que se produzca un flujo de corriente cuando haya tensión; **caracterizado** porque

20

- para el aumento de la potencia de caldeo en una tensión existente determinada, la tensión de funcionamiento, el dispositivo de mando aumenta de forma momentánea la tensión del impacto de tensión « $\Delta U_1$ » para posteriormente volver a la tensión inicial;

25

- para el caso en el que el valor actual de la potencia de caldeo continúe estando por debajo del valor nominal, el dispositivo de mando genera un nuevo impacto de tensión « $\Delta U_2$ » a cuyo efecto « $\Delta U_2$ » es superior a « $\Delta U_1$ »;

30

- y para el caso en el que el valor actual de la potencia de caldeo todavía sigue por debajo del valor nominal el dispositivo de mando genera un nuevo impacto de tensión « $\Delta U_3$ », a cuyo efecto « $\Delta U_3$ » es superior a « $\Delta U_2$ »;

35

- y para el caso en el que el valor actual de la potencia de caldeo sigue estando por debajo del valor nominal, se repite el paso descrito anteriormente, a cuyo efecto « $\Delta U_n$ » es superior a « $\Delta U_i$ », con  $i = 1$  (hasta  $n-1$ ).

2. Dispositivo según la reivindicación 1 **caracterizado** porque la duración de un impacto de tensión es de un intervalo de tiempo de como mínimo 1 ms hasta máximo 3 seg.

40

3. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** porque la diferencia del impacto de tensión  $\Delta U_i - \Delta U_{i-1}$  es tan reducida que para el caso en el que el valor nominal de la potencia de caldeo se sobrepasa, el valor actual conseguido debido al último impacto de tensión realizado se encuentra en una zona determinada por encima del valor nominal.

45

4. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el dispositivo de mando regula a través de una modulación de amplitud y/o modulación del ancho de impulsos en impulsos rectangulares el flujo de corriente necesario para la consecución de la potencia de caldeo deseada.

50

5. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el material sin tejer (101) está formado por fibras aislantes de electricidad (103) y fibras conductoras de electricidad (104) y/o equipamientos repelentes al agua y/o absorbentes de agua.



6. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el material no tejido (101) está formado por al menos dos capas (102).
- 5 7. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque en los cables (110) viene integrado un tejido (111) en dirección de trama o de urdimbre (112, 113), y el tejido (111) está dispuesto entre las capas (102) del material no tejido (101).
- 10 8. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque las fibras aislantes de electricidad (104) son fibras de metal desnudas o fibras no conductoras recubiertas de una capa metálica.
- 15 9. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque las fibras no conductoras recubiertas de una capa metálica (104) están recubiertas de un metal, especialmente de plata, y/o de un material sintético y/o fibras sintéticas galvanizadas.
- 20 10. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el material no tejido (101) es un material no tejido sensorial, a cuyo efecto se puede ajustar a una sensibilidad cruzada.
11. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el material no tejido (101) presenta sensor de temperatura, sensor de presión y/o sensor de humedad.
- 25 12. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el dispositivo (100) se puede aplicar sobre superficies a calentar.

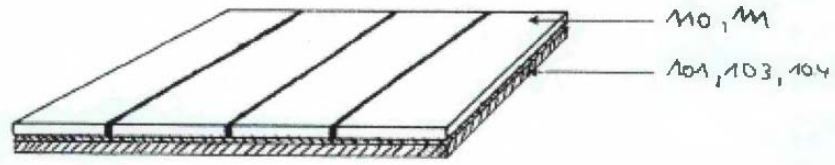


Fig. 1

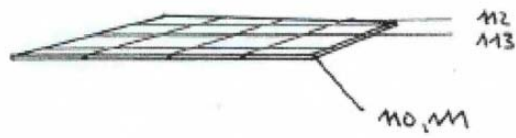


Fig. 2

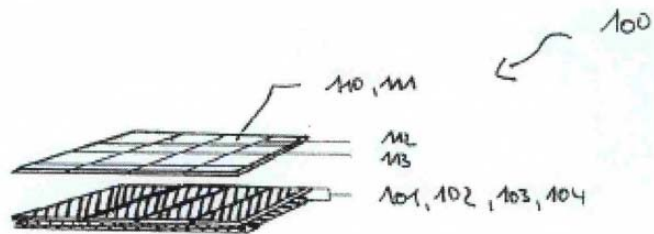


Fig. 3

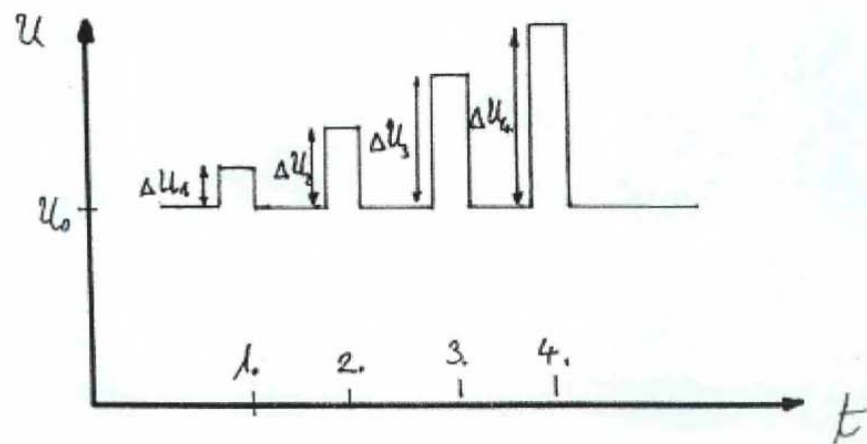


Fig. 4