



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 296 611**

51 Int. Cl.:

B60H 1/00 (2006.01)

H05B 3/34 (2006.01)

B60N 2/56 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **00911629 .4**

86 Fecha de presentación : **24.01.2000**

87 Número de publicación de la solicitud: **1147024**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **24.10.2001**

54 Título: **Calentador flexible auto-regulado.**

30 Prioridad: **25.01.1999 US 117144 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2008

73 Titular/es: **ILLINOIS TOOL WORKS Inc.**
3600 West Lake Avenue
Glenview, Illinois 60025, US

72 Inventor/es: **Kish, Fred, A.;**
Surjan, James;
Varma, Tilak, R. y
Bulgajewski, Edward

74 Agente: **Justo Vázquez, Jorge Miguel de**

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

Calentador flexible auto-regulado.

5 **Campo de la invención**

La invención está relacionada con la construcción de un calentador flexible auto-regulado, adecuado para ser utilizado en componentes del automóvil, pero que tiene uso en otras aplicaciones, incluyendo, aunque no limitándose a ellas, muebles, elementos de consumo, materiales de construcción y otros artículos. La construcción del calentador flexible comprende un sustrato de tela transpirable a la cual se aplica un revestimiento de un material conductor y un revestimiento de un material con coeficiente de temperatura positivo ("PTC"). El material conductor está en contacto eléctrico con una fuente de alimentación. El material PTC regula la temperatura del calentador.

Dentro del campo del automóvil, la presente invención puede ser empleada como un calentador de asientos y, con el fin de proporcionar una lista no exhaustiva de otras aplicaciones, como un calentador para salpicaderos, volantes, palancas de cambio (para transmisiones manuales o automáticas), espejos, apoya-brazos y otras.

Antecedentes de la invención

En la industria del automóvil se utilizan dispositivos calentadores con propiedades de auto-regulación de temperatura. Sin embargo, tales calentadores se emplean en aquellos lugares donde la flexibilidad del calentador no es un problema. Por ejemplo, tales calentadores se utilizan en espejos situados fuera del vehículo. Estos calentadores están impresos sobre una película de poliéster rígida, orientada biaxialmente. Véanse por ejemplo las patentes de Estados Unidos núms. 4.931.627 y 4.857.711, ambas cedidas al cesionario de la presente solicitud.

Los calentadores para asientos de vehículos automóviles que están disponibles actualmente, ofrecen un rendimiento menor que el adecuado debido a diversos atributos no deseados. Se sabe que los calentadores actuales generan electricidad estática, lo cual daña el circuito controlador del calentador cuando se descarga. Otro inconveniente es que el diseño actual del calentador de asientos, en el cual los elementos de calentamiento son el hilo de cobre y el diseño crea varios problemas, es que el calentamiento está situado en la zona de los hilos, creando un patrón de calentamiento no deseable, donde las zonas en la proximidad del hilo están demasiado calientes y las zonas retiradas del hilo están demasiado frías. Más aún, como el hilo de calentamiento por sí mismo no posee ningún medio para regular la temperatura (es decir, el hilo de cobre y similares son incapaces de detectar que se han calentado mucho), se requiere un sofisticado controlador de temperatura para regular la temperatura del calentador de asientos. Esto crea un desafiante problema de diseño para el ingeniero, que podría ser evitado si la construcción del calentador por sí misma fuese auto-reguladora o pudiera aumentar o disminuir la cantidad de calor producido, según fuera necesario.

Más aún, cuando se calienta un asiento en un vehículo automóvil, es evidente que la construcción del calentador del asiento debe ser flexible, duradera y capaz de soportar las demandas del ambiente en el que funciona, que incluye los efectos potencialmente degradantes de la exposición prolongada al calor y al flujo de electricidad.

Sería deseable que el calentador de un asiento de automóvil fuera diseñado de manera que se pudiera distribuir una cantidad de calor uniforme sobre la zona a calentar. De igual manera, sería deseable que el calentador de un asiento pudiera tener un diseño en el cual, si se desease, la cantidad de calor entregada a una zona en particular pudiera variar como un parámetro de diseño, de manera que si se estima que ciertas zonas debieran estar más calientes que otras para un diseño dado, (o más frías, como pudiera ser el caso), el calentador pudiera construirse de manera que se adapte a esta variación.

Además, como el confort del asiento de un vehículo es atribuible a su flexibilidad, sería deseable que la construcción del calentador del asiento fuera flexible, de manera que su presencia en el asiento complementara los demás componentes flexibles de la construcción del asiento. Sería deseable adicionalmente que la construcción del calentador de asientos incorporase una capa de tela flexible. Sería altamente ventajoso que los componentes del calentador pudieran aplicarse a la tela utilizando técnicas de impresión y revestimiento bien conocidas, que podrían ser utilizadas para construir un calentador rápida y fácilmente, y de manera relativamente económica. Además, las técnicas de aplicación, tales como la impresión o el revestimiento podrían ser utilizadas para efectuar aplicaciones uniformes o variables de materiales componentes, lo que proporcionaría la distribución uniforme del calor o, si se desease, las variaciones en la cantidad de calor.

Los materiales con coeficiente de temperatura positivo (PTC) presentan una resistencia eléctrica variable con la temperatura. A medida que la temperatura del material aumenta, la resistencia eléctrica también aumenta. La resistividad del material aumenta de manera que el flujo de corriente disminuye, limitando el flujo de calor. En esencia, las composiciones con coeficiente de temperatura positivo se utilizan para formar revestimientos de auto-regulación de temperatura. Los materiales PTC son conocidos en la técnica. Se pueden encontrar ejemplos de divulgaciones concernientes a estos materiales en las patentes de Estados Unidos núms. 5.206.482 y 5.151.747 entre otras.

Se conoce a través del documento US 4.845.343 un calentador eléctrico que incluye una tela preparada a partir de electrodos y un elemento de calentamiento que está compuesto por un polímero conductor. Sería deseable diseñar un calentador de manera que la uniformidad de la distribución de calor pudiera mejorarse. Se conoce un calentador

similar por el documento US 4.719.335, mientras que a través del documento US 4.436.986 se conoce un circuito de seguridad para desenergizar una manta eléctrica de un elemento de calentamiento con un material PTC.

Sumario de la invención

La presente invención está dirigida a un calentador flexible con auto-regulación, tal como el calentador para ser utilizado en automóviles y otros vehículos, en los cuales el material PTC y el material conductor son aplicados a una tela tejida o no tejida, que está constituida por fibras naturales o sintéticas.

Se aplica un sistema de bus (vía distribuidora) eléctrico hecho de un material conductor sobre una tela, antes o después de ser recubierta con un material PTC. El material conductor se aplica con un diseño entrelazado que emana de múltiples barras de bus. Las barras de bus están configuradas de manera que el calentador ofrece un calentamiento uniforme a través de la superficie del calentador. La cantidad de calor generado puede ser variada también como un parámetro de diseño, de manera que ciertas regiones generan más o menos calor, según se desee. Las barras de bus pueden estar conectadas a la fuente de alimentación por medio de una diversidad de dispositivos de interconexión, tales como sujeciones, terminales conductores de epoxia, por nombrar unos pocos de una amplia gama de medios de interconexión que estarían dentro del dominio del artesano experto. Los conectores de los hilos están unidos a los terminales y al hilo de la fuente de alimentación. Preferiblemente, se aplica una capa secundaria sobre la construcción del calentador, tal como una capa de adhesivo o una tela transpirable. La tela transpirable puede ser una que sea transpirable en virtud del material que se utiliza, o una que se mecaniza de manera que sea transpirable, por medio por ejemplo de perforación con agujas.

El elemento calentador se aplica justamente por debajo de la capa exterior del asiento del vehículo, preferiblemente tan cerca del usuario final como sea posible. El elemento calentador se coloca sobre la base del asiento, o en la parte posterior del asiento, o en ambos. Preferiblemente, el revestimiento de material PTC tiene un peso de $1,035 \times 10^{-2}$ kg/m² a $2,959 \times 10^{-2}$ kg/m² (7 a 20 libras por resma) (es decir, 306,58 m² (3300 ft²)) y una resistividad superficial de 2 a 10 kilo-ohmios, medida por sondas multimétricas colocadas con una separación de 1 cm. Más preferiblemente, el revestimiento de material PTC tiene una resistividad superficial de 3 a 8 kilo-ohmios, medida con sondas multimétricas con una separación de 1 cm.

Los materiales adecuados para un sustrato de tela incluye las construcciones de tela tejida o no tejida de material que incluye, aunque no estando limitado a ellos, poliésteres, poliamidas, poliaramidas, poliimidas, acetona de poliéter, fibras de vidrio, fenólicos y fibras de carbono. Con respecto al proceso de selección de la tela, se ha averiguado que las construcciones del calentador que tienen una densidad aparente de alrededor de 0,6 g/cm³ o mayor y una difusividad térmica de alrededor de 0,003 cm²/s o mayor, aseguran un grado de conductividad deseable y un flujo de calor a través de la tela. Esto puede conseguirse utilizando multifilamentos con un número relativamente alto de vueltas por pulgada. Sin embargo, un alto grado de vueltas, o incluso la utilización de fibras de denier alto, reduce la flexibilidad de la tela. Consecuentemente, el artesano experto debe conseguir un equilibrio entre estas dos propiedades.

El elemento de calentamiento puede comprender un revestimiento formado a partir de una composición de material conductor hecho de partículas eléctricamente conductoras dispersas en una matriz de polímero, y un revestimiento de un material PTC. En el calentador auto-regulable de la presente invención, el elemento de calentamiento está en comunicación térmica con el componente a calentar, tal como el asiento de un automóvil. Preferiblemente, el material PTC está recubriendo una tela tejida o no tejida. El material conductor se aplica antes o bien después de haber aplicado el material PTC. El material conductor se reviste sobre la tela con un patrón entrelazado de electrodos que forman un sistema de bus eléctrico, que puede ser construido con una diversidad de patrones, tal como una forma en disminución (véase por ejemplo, la figura 1), una forma escalonada, en la cual el tamaño varía con una disposición de escalones, o como una construcción recta o de tamaño constante sobre la totalidad de la construcción (véase por ejemplo, la figura 3). También es posible un patrón recortado, en el cual hay huecos que están presentes en los buses en lugares preseleccionados. Los bordes del sistema de bus están conectados a múltiples barras de bus, en contacto eléctrico con una fuente de alimentación.

En un aspecto de la presente invención, el calentador flexible auto-regulado es una tela revestida cuya construcción tiene una densidad aparente de alrededor de 0,6 g/cm³ o mayor, y una difusividad térmica de alrededor de 0,003 cm²/s.

En otro aspecto de la invención, se aplica un revestimiento encapsulador, que puede ser un revestimiento resistente al fuego, es aplicado sobre los elementos de calentamiento mediante laminación u otras técnicas conocidas.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista superior en planta que ilustra el calentador de la presente invención.

La figura 2 es una vista superior en planta del circuito de una construcción del calentador flexible auto-regulado de doble vataje.

La figura 3 es una vista superior en planta de una construcción de un calentador flexible auto-regulado, que tiene una configuración de barras de buses en disminución y recta.

Descripción detallada del modo de realización preferido

En el modo de realización preferido, se reviste una tela 10 de poliéster tejida o no tejida de una densidad aproximada de $3,39 \times 10^{-2} \text{ kg/m}^2$ a $20,34 \times 10^{-2} \text{ kg/m}^2$ (1 a 6 onzas por yarda cuadrada) (más preferiblemente alrededor de $12,54 \times 10^{-2} \text{ kg/cm}^2$ (3,7 onzas por yarda cuadrada)) con un material 12 de PTC, tal como los materiales de revestimiento de PTC comercialmente disponibles, tales como una resina de copolímero de acetato de vinilo-etileno, como el Dupont 265. Tales materiales están descritos en la patente de Estados Unidos núm. 4.857.711. El revestimiento se aplica a un peso de $1,92 \times 10^{-2} \text{ kg/m}^2$ (13 libras por resma) (es decir, $306,58 \text{ m}^2$ (3300 ft^2)) y una resistividad de 2 a 10 kilo-ohmios (más preferiblemente 3 a 8 kilo-ohmios) medidos con sondas multimétricas separadas por un 1 cm.

Antes de la aplicación del material conductor, se seca la tela completamente. La capa 12 de PTC y la capa conductora 14 son aplicadas como capas discretas en cualquier orden de aplicación. El material conductor 14 puede ser formulado a partir de resinas poliméricas, tales como vinilos, poliésteres, acrílicos y material conductor tal como un pigmento de plata, un pigmento de cobre recubierto con plata, o pigmentos de cobre chapados y/o materiales compuestos de solubles y solventes, tales como los compuestos de solventes orgánicos, y los solventes basados en agua, que contienen el material conductor. Tras una mezcla completa, el revestimiento se pasa a través de un molino para efectuar la dispersión final. Pueden utilizarse otros materiales conductores, tales como hilos tejidos conductores fijados dentro de la construcción por medio de pegamentos conductores. Los solicitantes han averiguado que estas formulaciones son flexibles al tiempo que resisten el resquebrajamiento cuando se soporta una carga o se estiran.

El material conductor 14 se aplica preferiblemente con un diseño entrelazado (véase la figura 1) con un método de impresión serigráfica, después se seca completamente, formando así un sistema de bus eléctrico. Pueden utilizarse otros métodos para aplicar el material conductor, incluyendo la pulverización, aplicaciones de estiramiento vertical descendente, impresión rotativa u otros métodos de impresión que proporcionen un revestimiento uniforme. El material conductor se imprime con diseños de electrodos que están entrelazados. Cada electrodo del diseño está en contacto eléctrico con una de las múltiples barras 16 y 18 del bus, con electrodos contiguos que alternan su conexión entre las barras 16 y 18 del bus. Las barras de bus están configuradas con una disposición que disminuye gradualmente. Es decir, la anchura de las barras de bus disminuye gradualmente desde el extremo terminal (20, 22) hasta el extremo libre (24, 26). Esto asegura que la resistencia eléctrica creada por las barras de bus creará un efecto de calentamiento que es sustancialmente el mismo que el creado por las zonas de calentamiento. Cuando se conocen las características eléctricas del material PTC, los requisitos de material conductor y de temperatura, se pueden diseñar fácilmente las zonas de calentamiento de tamaños y formas variables, con tamaños de buses variables, que pueden entregar cantidades de calor variables sobre la zona de calentamiento. Consecuentemente, todo el sustrato, desde el centro hasta la periferia, incluyendo aquellas zonas por debajo de las barras de bus, serán calentadas según se desee sustancialmente sin ningún punto frío. Debe observarse que aunque las conexiones a la construcción del calentador están situadas a lo largo de sus bordes, son posibles otras configuraciones, tales como efectuando conexiones desde el interior de la construcción, o una combinación de conexiones a lo largo de los bordes y en el interior.

La potencia a lo largo de la construcción del calentador puede ser variada cuando se varía la separación de los buses más pequeños. Es decir, el artesano experto apreciaría fácilmente que haciéndolo así se variaría la potencia en cualquier lugar dado de la construcción.

La figura 2 muestra el diagrama de un circuito para un diseño de calentador flexible auto-regulado, de acuerdo con la presente invención, que proporciona un calentador de múltiples vatajes. Como se ilustra en este diseño, son posibles ajustes de alto/bajo en los que la corriente fluye de forma común a la configuración alta del bus o bien común a la configuración baja del bus. Son posibles otras combinaciones, basándose en conexiones a otros terminales.

Los terminales 20 y 22 están unidos a las barras de bus y están en comunicación con una fuente de alimentación (no ilustrada). Los terminales pueden estar unidos a las barras 16 y 18 del bus por medio de sujeciones o cualquier otro medio que permita formar un contacto eléctrico. Sobre el conjunto 30 del calentador, puede laminarse una capa protectora secundaria, tal como una capa encapsuladora.

Cuando se aplica una tensión a través de los terminales y a través de la serie de electrodos, dependiendo de la temperatura ambiente y de las características eléctricas del material de PTC, la corriente fluirá a través del material de PTC entre los electrodos, generando calor en las zonas de calentamiento individuales. El flujo de corriente y el efecto de calentamiento del material de PTC dependen de su temperatura, que cambiará a medida que cambia la temperatura ambiente y, con una temperatura predeterminada del material de PTC, la resistividad del material aumenta, haciendo que el material ya no conduzca corriente, por lo que las zonas de calentamiento ya no generan calor, o producen una cantidad muy baja de calor debido a un flujo de corriente significativamente reducido. Consecuentemente, puede observarse que el calentador es auto-regulado de acuerdo con la temperatura ambiente que lo rodea.

La figura 3 representa una configuración alternativa en la cual la anchura de las barras de bus es una combinación de una sección en la que el tamaño permanece constante cerca del extremo libre (24, 26), y una sección en disminución en la que las barras de bus disminuyen gradualmente en tamaño, cuando se alejan del extremo terminal (20, 22).

El artesano experto apreciará fácilmente que colocando un interruptor de seguridad en los terminales, se impedirán condiciones sin control durante las cuales el calor generado excede del límite superior que ha sido fijado en el diseño

ES 2 296 611 T3

del calentador. El interruptor puede ser un simple interruptor de encendido-apagado que permita al usuario desconectar la corriente que fluye a través del calentador.

Ejemplo 1

Se determinó la difusividad térmica de cinco muestras de tela de poliéster revestidas.

Las muestras, identificadas como 1 a 5, diferían en términos de si estaban tejidas o no, y si lo estaban, del diseño del tejido, del número de puntadas por pulgada, cabos por pulgada, número de filamentos en las hebras de alabeo y de relleno, y vueltas por pulgada de las hebras. Estas telas fueron presentadas como tiras de tela revestida, de aproximadamente 500 mm de largo por 70 mm de ancho. Las muestras de 12,7 mm de diámetro fueron troqueladas a partir de las tiras para las pruebas.

La difusividad térmica de las muestras fue medida a 10° y 100° por el método de láser flash (destellos de láser), utilizando un instrumento Holometrix Microflash disponible por la compañía Holometrix Micromet. Este instrumento y método son conformes con el estándar ASTM E1461-92, “Método de Pruebas estándar para la difusividad térmica de sólidos por el método de destellos”. Los resultados de las pruebas se ofrecen tras una descripción del procedimiento experimental.

La difusividad térmica está relacionada con la conductividad térmica en régimen permanente, por medio de la ecuación

$$D = \frac{\lambda}{C_p \rho}$$

donde D es la difusividad térmica, λ es la conductividad térmica, C_p es el calor específico, y ρ es la densidad. La difusividad es una medida de lo rápidamente que un cuerpo puede cambiar su temperatura: aumenta con la capacidad del cuerpo para conducir calor (λ) y disminuye con la cantidad de calor necesaria para cambiar la temperatura del cuerpo (C_p). Las tres cantidades del lado derecho de la ecuación (1), así como la difusividad térmica, pueden ser funciones de la temperatura.

La medición de la difusividad térmica de un material se lleva a cabo normalmente calentando rápidamente un lado de la muestra y midiendo la curva de subida de la temperatura en el lado opuesto. El tiempo que tarda el calor para viajar a través de la muestra y hacer que se eleve la temperatura en la cara posterior, puede ser utilizado para medir la difusividad a través de un plano y calcular la conductividad térmica a través de un plano, si se conoce el calor específico y la densidad.

Método y análisis a través de un plano

La muestra es un disco con un diámetro estándar de 12,7 mm y un espesor que va desde alrededor de 0,1 a 3 mm. Con el sistema Láser Flash ThermoFlash 2200 de Holometrix, se alinea el disco de la muestra entre un láser de vidrio de neodimio (1,06 μm de longitud de onda, y una anchura de impulso de 330 μs) y un detector de IR de antimonio de indio (InSb), en un horno de tubo de tántalo. Un termopar tipo C en contacto con la muestra controla la muestra y sus alrededores a cualquier temperatura entre 20 y 2000°C. Una vez que la muestra se ha estabilizado a la temperatura deseada, se dispara el láser varias veces sobre un intervalo de unos pocos minutos y se registran los datos necesarios para cada “disparo” del láser. La energía del rayo láser impacta y es absorbida por la superficie frontal de la muestra, haciendo que viaje un impulso de calor a través del espesor de la muestra. La subida de temperatura resultante de la muestra es bastante pequeña, con un recorrido desde alrededor de 0,5 a 2 grados C. Esta elevación de temperatura se mantiene en la gama óptima mediante filtros ajustables entre el láser y el horno. Una lente enfoca la imagen de la superficie posterior de la muestra sobre el detector, y se amplifica y registra la señal de elevación de temperatura en función del tiempo, con un convertidor A/D de alta velocidad.

Conductividad

La conductividad térmica de la muestra puede ser calculada con la ecuación (1), tras una medición de la difusividad, como se ha descrito anteriormente, y con las mediciones del calor específico y densidad aparente de la muestra. La densidad aparente se calcula normalmente a partir del volumen medido de la muestra (calculado a partir de las dimensiones medidas) y de la masa.

Resultados de las pruebas

Los valores medidos del espesor, la densidad aparente y la difusividad térmica vienen dados en la tabla 1 siguiente. Los resultados no han sido corregidos por la expansión térmica. Las muestras fueron revestidas con aproximadamente 5 μm de grafito para la prueba de difusividad térmica. La segunda columna de la derecha en la Tabla 1 enumera la desviación típica como porcentaje de la difusividad media, para los cinco a diez “disparos” de láser tomados en cada punto de datos. Los valores de densidad aparente se estima que tienen una precisión dentro del $\pm 5\%$.

ES 2 296 611 T3

TABLA 1

Resultados de difusividad térmica por Láser Flash

	Espesor a 25°C	Densidad aparente A 25°C	Temperatura de la prueba	Difusividad térmica α	Tipo de tela
Muestra	(mm)	(g/cm ³)	(°C)	(cm ² /s)	
1	0,288	0,634	10 100	0,00360 0,00297	Poliéster B-3
2	0,180	0,555	10 100	0,00647 0,00562	Poliéster B-2
3	0,220	0,677	10 100	0,00617 0,00505	Poliéster IFC 322-222
4	0,269	0,510	10 100	0,00242 0,00205	Poliéster No tejido
5	0,556	0,910	10 100	0,00255 0,00203	Poliéster revestido PUR

Nota: Las difusividades térmicas son un promedio de 5 lecturas

Ejemplo 2

Las cinco muestras de poliéster estudiadas en el ejemplo 1 fueron probadas para determinar si se romperían cuando estuvieran sometidos a un periodo de funcionamiento prolongado. Las muestras fueron revestidas con material de PTC. Tras el secado, se aplicó un pigmento de plata sobre la parte superior del material de PTC. Estas construcciones del calentador flexible auto-regulado fueron sometidas a una tensión de 12 voltios de CC durante un periodo continuo prolongado. El calor continuaba subiendo en las construcciones, hasta que se alcanzó el régimen permanente para las construcciones núms. 1 y 3. Estas construcciones presentaban una resistencia al calor suficiente. Las construcciones 2, 4 y 5 se destruyeron antes de alcanzar el régimen permanente. Es decir, las construcciones del calentador que “fallaron” se quemaron durante la prueba como resultado del calor generado durante el funcionamiento del calentador. Debe observarse que las telas que pasaron la prueba presentaban una densidad aparente de al menos alrededor de 0,6 g/cm³ o mayor, y una difusividad térmica de al menos alrededor de 0,003 cm²/s.

Resultados de la difusividad térmica por Láser Flash

	Espesor a 25°C	Densidad aparente a 25°C	Temperatura de la prueba	Difusividad térmica α	Tipo de tela	Construcción del calentador
Muestra	(mm)	(g/cm ³)	(°C)	(cm ² /s)		Pasa/falla la prueba
1	0,288	0,634	10 100	0,00360 0,00297	Poliéster B-3	La pasa por poco
2	0,180	0,555	10 100	0,00647 0,00562	Poliéster B-2	Falla
3	0,220	0,677	10 100	0,00617 0,00505	Poliéster IFC 322-222	Pasa
4	0,269	0,510	10 100	0,00242 0,00205	Poliéster No tejido	Falla
5	0,556	0,910	10 100	0,00255 0,00203	Poliéster revestido PUR	Falla

Nota: Las difusividades térmicas son un promedio de 5 lecturas

ES 2 296 611 T3

Con respecto al proceso de selección de la tela, se ha averiguado que las construcciones del calentador que tienen una densidad aparente de alrededor de $0,6 \text{ g/cm}^3$ o mayor y una difusividad térmica de alrededor de $0,003 \text{ cm}^2/\text{s}$ o mayor, aseguran un grado deseable de conductividad y flujo de calor a través de la tela. Esto se puede conseguir utilizando multifilamentos con un número de vueltas por pulgada relativamente alto. Sin embargo, un alto grado de vueltas, o incluso la utilización de fibras de denier alto, reduce la flexibilidad de la tela. Consecuentemente, el artesano experto debe conseguir un equilibrio entre estas propiedades.

Aunque se ha descrito en su modo de realización preferido como calentador de asiento para automóviles, debe entenderse que la construcción del calentador flexible auto-regulado de la presente invención es adecuado para ser utilizado no solamente en componentes del automóvil, sino que tiene uso en otras aplicaciones, incluyendo sin limitarse a ellas los muebles, elementos de consumo, materiales de construcción y otros artículos. Consecuentemente, la divulgación precedente debe ser interpretada como que proporciona un contexto a la invención, y no como una limitación en el campo de utilización de la misma.

Una vez descrita la construcción preferente de la invención, los expertos en la técnica que obtengan el provecho de la descripción, pueden concebir otras modificaciones, y debe considerarse que tales otras modificaciones están dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una construcción (30) de calentador flexible auto-regulador, para producir calor cuando se conecta a una fuente de alimentación eléctrica, que comprende:

un sustrato (10) de tela flexible,

una capa (12) de material con un coeficiente de temperatura positivo, y

una capa (14) de material conductor;

caracterizada porque el sustrato (10) de tela flexible tiene una densidad aparente de alrededor de $0,6 \text{ g/cm}^3$ o mayor y una difusividad térmica de alrededor de $0,003 \text{ cm}^2/\text{s}$ o mayor.

2. El calentador (30) de la reivindicación 1, **caracterizado** porque la capa (14) de material conductor está aplicada a la capa (12) de material con coeficiente de temperatura positivo con un diseño entrelazado y/o la capa (12) de material con coeficiente de temperatura positivo se aplica a la capa (14) de material conductor con un diseño entrelazado, y porque el calentador comprende además una capa superpuesta de una tela secundaria transpirable tejida o no tejida, laminada o cosida, que comprende fibras naturales o sintéticas que cubren el calentador, donde la capa superpuesta es un revestimiento encapsulador, que puede ser un revestimiento resistente al fuego, que se aplica sobre el calentador, donde el calentador está incorporado dentro de la construcción de un asiento para un automóvil.

3. El calentador (30) de la reivindicación 1, **caracterizado** porque el calentador (30) tienen un diseño de buses múltiples que proporcionan ajustes de alta o baja corriente, compuesto por al menos un bus de ajuste común, un bus de ajuste bajo y un bus de ajuste alto, en los cuales fluye la corriente desde el bus de ajuste común al bus de ajuste alto, o bien desde el bus de ajuste común al bus de ajuste bajo.

4. El calentador (30) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el sustrato es una tela (10) tejida o no tejida.

5. El calentador (30) de cualquiera de las reivindicaciones 1, 3 ó 4, **caracterizado** porque la capa (14) de material conductor se aplica a la capa (12) de coeficiente de temperatura positivo con un diseño entrelazado.

6. El calentador (30) de cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 3 a 5, **caracterizado** porque la capa (12) de material con coeficiente de temperatura positivo se aplica a la capa (14) de material conductor con un diseño entrelazado.

7. El calentador (30) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la densidad de la tela (10) es $3,39 \times 10^{-2} \text{ kg/m}^2$ a $20,34 \times 10^{-2} \text{ kg/m}^2$ (1 a 6 onzas por yarda cuadrada).

8. El calentador (30) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el material de PTC está compuesto por resina de poliolefina.

9. El calentador (30) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el revestimiento con material de PTC tiene un peso de $1,035 \times 10^{-2} \text{ kg/m}^2$ a $2,959 \times 10^{-2} \text{ kg/m}^2$ (7 a 20 libras por resma).

10. El calentador (30) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el material con coeficiente de temperatura positivo tiene una resistividad superficial de 2 a 10 kilo-ohmios, medida con sondas multimétricas separadas por 1 cm.

11. El calentador (30) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque el material con coeficiente de temperatura positivo tiene una resistividad superficial de 3 a 8 kilo-ohmios, medida con sondas multimétricas separadas por 1 cm.

12. El calentador (30) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el material conductor está formulado a partir de una mezcla de resinas poliméricas, seleccionadas entre el grupo consistente en vinilos, poliésteres, acrílicos y material conductor seleccionado entre el grupo consistente en pigmento de plata, un pigmento de cobre recubierto con plata, o pigmentos de cobre chapados.

13. El calentador (30) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el material conductor está formulado a partir de una mezcla de materiales compuestos de solubles y solventes, seleccionados entre el grupo consistente en solventes orgánicos y solventes basados en agua, y un material conductor seleccionado entre el grupo consistente en un pigmento de plata, un pigmento de cobre recubierto con plata, o pigmentos de cobre chapados.

14. El calentador (30) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** porque el material conductor está construido por hilos conductores fijados dentro de la construcción por medio de pegamentos conductores.

ES 2 296 611 T3

15. El calentador (30) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la primera (12) y segunda (14) capas se aplican al sustrato por medio de impresión serigrafiada, pulverización, estiramiento vertical descendente, impresión por rotativa o cualquier método de impresión capaz de proporcionar un revestimiento uniforme.

16. El calentador (30) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque comprende además una pluralidad de barras (16, 18) de bus en contacto eléctrico con el material conductor y una fuente de alimentación eléctrica.

17. El calentador (30) de la reivindicación 16, **caracterizado** porque las barras (16, 18) de bus tienen una dimensión en anchura y una dimensión en longitud, y en el cual la anchura disminuye al menos en una parte de su longitud.

18. El calentador (30) de la reivindicación 16, **caracterizado** porque las barras (16, 18) de bus tienen una dimensión en anchura y una dimensión en longitud, y donde la anchura permanece constante en al menos una parte de su longitud.

19. El calentador (30) de cualquiera de las reivindicaciones 16 a 18, **caracterizado** porque las barras (16, 18) de bus tienen una dimensión en anchura y una dimensión en longitud, y al menos un hueco en un lugar predeterminado a lo largo de su longitud.

20. El calentador (30) de cualquiera de las reivindicaciones 16 a 19, **caracterizado** porque las barras (16, 18) de bus tienen una dimensión en anchura y una dimensión en longitud, y donde la dimensión en anchura aumenta escalonadamente en al menos una parte de su longitud.

21. El calentador (30) de cualquiera de las reivindicaciones 16 a 20, **caracterizado** porque la separación de los buses varía a través del calentador.

22. El calentador (30) de cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 3 a 21, **caracterizado** porque está compuesto además por una capa superpuesta de una tela secundaria transpirable, tejida o no tejida, laminada o cosida, que comprende fibras naturales o sintéticas, que cubre el calentador.

23. El calentador (30) de la reivindicación 22, **caracterizado** porque la capa superpuesta es un revestimiento encapsulador, que puede ser un revestimiento resistente al fuego, que se aplica sobre el calentador.

24. El calentador (30) de cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 3 a 23, **caracterizado** porque el calentador (30) está incorporado dentro de una construcción de un asiento para un automóvil.

25. El calentador (30) de cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 ó 4 a 24, **caracterizado** porque el calentador (30) tiene un diseño de buses múltiples que proporciona ajustes de alta y baja corriente, compuesto al menos por un bus de ajuste común, un bus de ajuste bajo y un bus de ajuste alto, en los cuales fluye la corriente desde el bus de ajuste común al bus de ajuste alto, o bien desde el bus de ajuste común al bus de ajuste bajo.

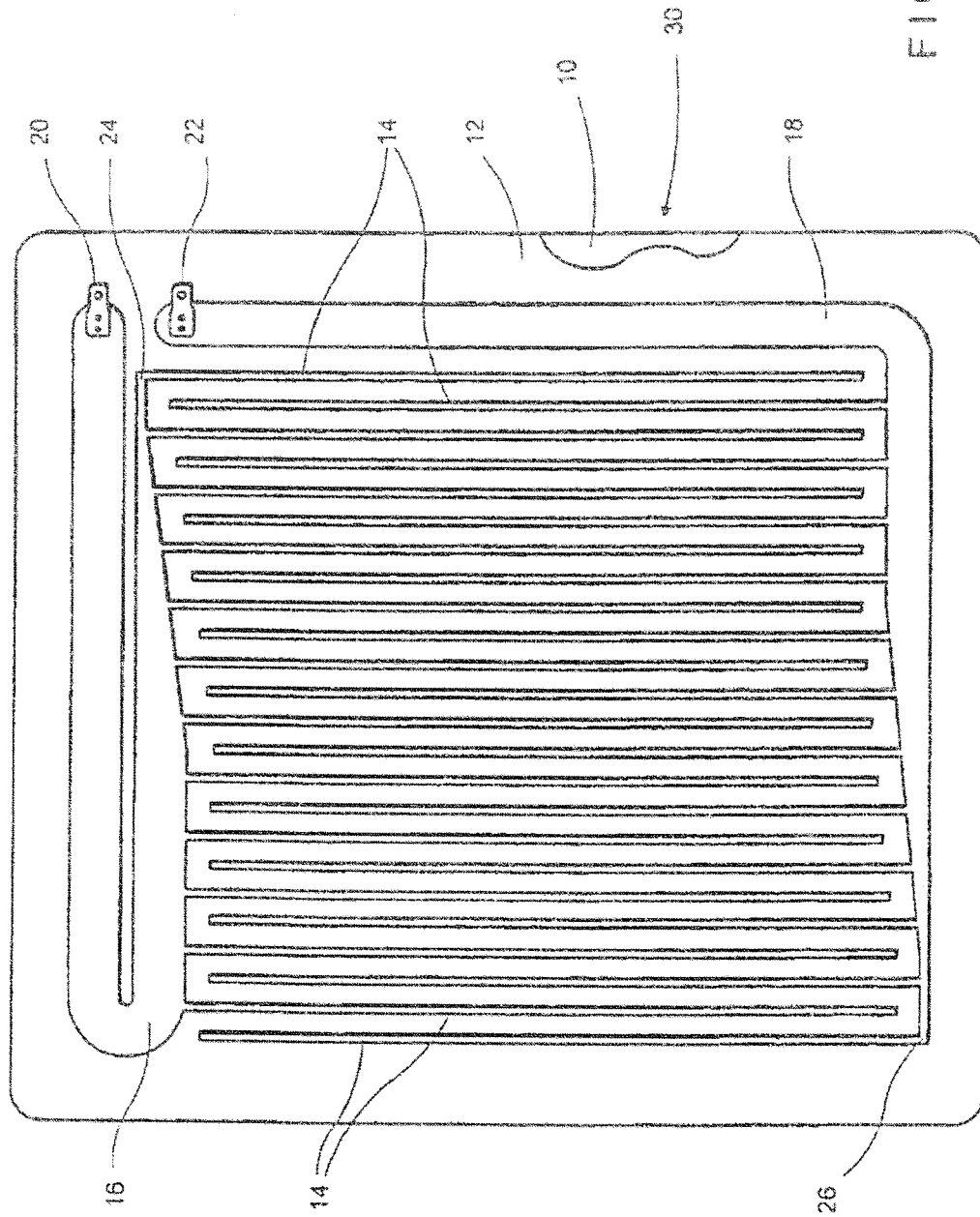


FIG. 1

