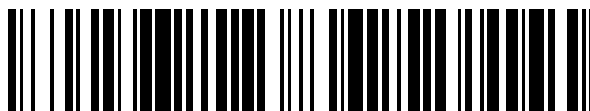


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 664**

51 Int. Cl.:

H05B 3/16 (2006.01)

H05B 1/02 (2006.01)

F24H 9/20 (2006.01)

F24H 3/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03740586 .7**

96 Fecha de presentación: **09.04.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1493304**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.01.2005**

54 Título: **Dispositivo de calentamiento eléctrico, en especial para aparato de calefacción y/o climatización de vehículo**

30 Prioridad:
11.04.2002 FR 0204554

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2012

73 Titular/es:
**VALEO SYSTEMES THERMIQUES
8, RUE LOUIS LORMAND LA VERRIÈRE
78321 LE MESNIL SAINT DENIS, FR**

72 Inventor/es:
**PIERRON, Frédéric;
TERRANOVA, Gilbert;
COLETTE, Olivier y
MARANGE, Christophe**

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 378 664 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 de calentamiento eléctrico, en especial para aparato de calefacción y/o climatización de vehículo

Antecedentes del invento

5 El invento se refiere a un dispositivo de calentamiento eléctrico que comprende un radiador eléctrico atravesado por el aire a calentar y, en particular, atravesado por al menos una parte de un flujo de aire producido por un generador de flujo de aire, tal como un soplador o ventilador.

Más concretamente, el campo de aplicación del invento es el de los aparatos de calefacción y/o climatización de vehículos, en especial de turismos, vehículos industriales y vehículos pesados.

10 De manera habitual, el recalentamiento del aire destinado al calentamiento del habitáculo de un vehículo automóvil, así como al desempañado y el desescarchado, está garantizado por el paso de un flujo de aire a través de un intercambiador de calor recorrido por el líquido de refrigeración del bloque motor.

Este modo de calentamiento puede resultar inadecuado o insuficiente en varias situaciones, como por ejemplo:

15 - acondicionamiento previo antes del arranque del motor para garantizar un recalentamiento del habitáculo, así como un desescarchado o desempañado, de forma remota o pre-programada, antes de la utilización del vehículo en ambiente muy frío,

- aumento muy rápido deseado de la temperatura en el habitáculo,

20 - incapacidad del intercambiador de calor para proporcionar las calorías necesarias para un recalentamiento satisfactorio del aire para garantizar las funciones de calentamiento así como de desescarchado o desempañado eventuales, como se produce durante un cierto tiempo después del arranque, con ciertos tipos de motores de bajas pérdidas térmicas.

Para paliar estos inconvenientes, una solución conocida, entre otras, consiste en añadir al intercambiador de calor un radiador eléctrico situado en el conducto de circulación de aire a recalentar aguas abajo del intercambiador. El funcionamiento del radiador eléctrico es activado de forma temporal, hasta que el intercambiador de calor pueda garantizar por sí solo el calentamiento del aire de la forma requerida.

25 De forma habitual, un radiador eléctrico complementario de este tipo utiliza elementos resistivos en forma de resistencias de coeficiente de temperatura positivo (CTP). La utilización de resistencias CTP permite en efecto una autolimitación en la temperatura de salida de manera que se evita un calentamiento excesivo. Las resistencias CTP se presentan en forma de pequeños bloques o "piedras", situados en barras calefactoras, entre dos electrodos. A las barras calefactoras están asociados elementos radiantes para favorecer el intercambio de calor con el flujo de aire que atraviesa el radiador. Estos elementos radiantes pueden ser aletas atravesadas por las barras o incluso piezas intermedias por ejemplo con forma de cintas metálicas plisadas u onduladas situadas entre barras paralelas. En concreto, estos radiadores eléctricos son conocidos de los documentos DE 199 25 757 y DE 197 38 318.

30 Los radiadores eléctricos adicionales con resistencias CTP funcionan de forma satisfactoria pero tienen el inconveniente de tener un precio de adquisición elevado debido al coste de las resistencias CTP, al número de piezas constitutivas, al tiempo de montaje necesario y a la sensibilidad a la corrosión de los electrodos de alimentación de las resistencias CTP.

Objeto y resumen del invento

40 El invento tiene por objetivo proporcionar un radiador eléctrico para un aparato de calefacción o de climatización de vehículo o, de una forma más general, para un aparato de calefacción de cualquier tipo de habitáculo, que tenga un coste competitivo en comparación con los radiadores eléctricos de resistencias CTP y que presente una arquitectura simplificada en comparación con estos últimos, permitiendo al mismo tiempo una optimización de los intercambios térmicos con el aire a recalentar.

Otro objetivo del presente invento es limitar el número de piezas del radiador, facilitando así su montaje y reduciendo los costes de fabricación.

45 Estos objetivos se consiguen gracias a un dispositivo de calentamiento que comprende un radiador eléctrico para calentar el aire que le atraviesa, comprendiendo dicho radiador una carcasa, al menos un elemento resistivo montado dentro de la carcasa y constituido por al menos una cinta metálica en zigzag que está situada de manera que quede expuesta directamente al aire que atraviesa la carcasa, y un circuito de control de alimentación eléctrica del elemento o de los elementos resistivos unido a una fuente de alimentación, caracterizado por que el radiador eléctrico comprende un conjunto de módulos calefactores individuales situados en paralelo los unos a los otros dentro de la carcasa y de manera que queden expuestos directamente al aire que atraviesa la citada carcasa, comprendiendo cada módulo calefactor una cinta metálica plisada u ondulada y un interruptor electrónico controlado por el circuito de control destinado a impedir selectivamente la alimentación eléctrica de la cinta metálica, y caracterizado por que cada módulo calefactor comprende además un soporte aislante de la electricidad que comprende a su vez un perfil destinado a alojar

y a sujetar en su sitio a la citada cinta metálica, y que integra un soporte metálico de conexión unido a la fuente de alimentación que permite la alimentación eléctrica de la cinta metálica.

Ventajosamente, el perfil presenta unas alas entre las cuales están sujetas lateralmente las crestas de las ondulaciones y separaciones para mantener una cierta regularidad del paso de la cinta metálica ondulada o plisada.

- 5 Cada módulo calefactor comprende al menos un elemento de protección térmica y eléctrica, expuesto directamente al aire que atraviesa el módulo calefactor y en serie con la cinta metálica.

El elemento de protección comprende al menos una conexión termofusible en serie con una cinta metálica.

- 10 Preferentemente, el elemento de protección comprende una lámina elástica y una conexión termofusible conformada mediante una soldadura entre un extremo de la cinta metálica y un extremo de la lámina elástica, siendo solidario el otro extremo de la lámina elástica al soporte y estando conectado eléctricamente ese otro extremo de la lámina elástica a un borne.

La soldadura de la conexión termofusible presenta un punto de fusión adecuado a un límite superior de temperatura y puede estar formada por una soldadura eutéctica.

- 15 Ventajosamente, la lámina elástica está expuesta directamente al aire que atraviesa el módulo calefactor y en citada la lámina elástica están conformadas aberturas con forma de persiana.

La lámina elástica presenta una sección menor o igual y una resistividad mayor o igual a las de la cinta metálica.

El interruptor electrónico está integrado en el soporte metálico de conexión a través de pistas conformadas por el citado soporte metálico y en dicho soporte metálico están conformadas unas alas que facilitan la disipación de calor del interruptor electrónico por el aire que atraviesa el módulo calefactor.

- 20 El extremo de la lámina elástica solidario al soporte se puede soldar de forma permanente al borne de conexión, eléctricamente independiente del soporte metálico de conexión, permitiendo así la unión eléctrica de la cinta o de la lámina elástica a un borne externo o conductor eléctrico.

- 25 Preferentemente, cada módulo calefactor comprende además al menos una protección de tipo reversible o rearmable unida de forma directa o indirecta a la cinta metálica que impide un calentamiento excesivo. Esta protección puede ser un captador o detector térmico que envía una información al circuito de control, relativa a la temperatura de la cinta metálica o de la lámina elástica, con el fin de que el circuito de control corte la alimentación eléctrica en el caso de un calentamiento excesivo.

El captador o detector térmico está unido térmicamente a la lámina elástica y comprende un elemento un elemento elegido de entre una resistencia CTN, una resistencia CTP, un bimetal y un interruptor polimérico con efecto CTP.

- 30 Ventajosamente, la lámina elástica posee un efecto CTP garantizando así la función de captador térmico.

Cada módulo calefactor puede presentar una potencia de calentamiento comprendida entre 0 y 500 W y preferentemente entre 300 W y 400 W.

La carcasa comprende un conjunto de alveolos destinados a alojar y a sujetar en su sitio a cada módulo calefactor con la ayuda también de una tapa.

- 35 El circuito de control puede comprender medios de variación de la potencia proporcionada por el radiador mediante la modulación de la tensión de alimentación suministrada a cada módulo calefactor, por ejemplo mediante la técnica de modulación de anchura de impulsos, lo cual permite hacer variar la potencia de forma continua o cuasi-continua.

Ventajosamente, los diferentes módulos calefactores comprenden cintas metálicas que tienen resistencias sensiblemente idénticas.

- 40 Preferentemente, cada cinta metálica de cada módulo calefactor presenta un paso de ondulación de longitud comprendida entre 1,8 mm y 6 mm; una amplitud pico a pico entre crestas de ondulaciones comprendida entre 5 mm y 20 mm; una anchura comprendida entre 5 mm y 20 mm; y un espesor comprendido entre 50 μm y 250 μm y preferentemente entre 80 μm y 180 μm .

Cada cinta metálica es un material elegido de entre una aleación de hierro y una aleación de cobre.

- 45 También preferentemente, la aleación de cobre es una aleación elegida entre el CuNi30, el CuNi45 y el CuNi18Zn20.

Ventajosamente, el material es una aleación que presenta un efecto de resistencia de coeficiente de temperatura positivo.

De acuerdo con una realización preferente, en cada cinta están conformadas aberturas con forma de persianas. Las persianas comprenden aletas que forman un ángulo comprendido entre 20° y 35° con respecto al plano de la cinta.

- 50 Ventajosamente, cada cinta está provista de un revestimiento aislante eléctrico y/o de protección contra la corrosión.

Cada cinta metálica presenta un perfil elegido de entre un perfil sinusoidal, un perfil triangular, un perfil rectangular y un perfil trapezoidal. De acuerdo con una realización preferente, el dispositivo de calentamiento comprende además un generador de flujo de aire, caracterizado por que los interruptores eléctricos controlados por el circuito de control impiden la alimentación eléctrica de los módulos calefactores cuando el caudal de aire que atraviesa el radiador es menor que un valor mínimo, con el fin de garantizar una protección contra un calentamiento excesivo.

5

De acuerdo con una particularidad del dispositivo de calentamiento, el generador de flujo de aire comprende un soplador caracterizado por que se proporcionan medios para proporcionar al circuito de control una señal representativa de la velocidad de giro del soplador para impedir la alimentación eléctrica de los módulos calefactores cuando la velocidad de giro del soplador es menor que un umbral predeterminado.

10

El invento tiene también por objeto un aparato de calefacción o climatización de vehículo automóvil que utiliza un dispositivo de calentamiento tal como el definido más adelante en este documento.

En un aparato de calefacción o climatización de este tipo, el radiador del dispositivo de calentamiento puede estar situado dentro de un canal de circulación de aire aguas abajo de un eventual intercambiador de calor líquido-líquido.

15

De acuerdo con una particularidad del aparato de calefacción o climatización, el radiador eléctrico puede estar alojado cerca de una boca de salida de aire.

Breve descripción de los dibujos

Se comprenderá mejor el invento con la lectura de la descripción que se hace a continuación, a modo indicativo pero no limitativo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

20

- la figura 1 es una vista parcial muy esquemática de un aparato de calefacción para vehículos automóviles;

- las figuras 2 y 3 son vistas en perspectiva de una realización de un radiador eléctrico para un dispositivo de calentamiento de acuerdo con el invento;

- las figuras 4 y 5 son vistas en perspectiva de un módulo calefactor del radiador de las figuras 2 y 3;

- la figura 6 es una vista de detalle parcial de un perfil del módulo calefactor de las figuras 4 y 5;

- la figura 7 es una vista en planta parcial del radiador eléctrico de las figuras 2 y 3;

25

- las figuras 8 y 9 son vistas de detalle parciales que muestran variantes de realización de una conexión termofusible de protección del radiador contra un calentamiento excesivo;

- la figura 10 es una vista de detalle parcial que muestra una protección reversible además de la conexión termofusible de protección de la figura 8;

- la figura 11 es una vista en perspectiva de una carcasa de un radiador eléctrico de las figuras 2 y 3;

30

- las figuras 12 y 13 son vistas de detalle parciales que muestran el posicionamiento de un módulo calefactor del radiador de las figuras 2 y 3;

- la figura 14 es una vista en planta parcial, a escala ampliada, de una cinta metálica con persiana para un módulo calefactor de las figuras 4 y 5 (en el estado no plisado);

- la figura 15 es una vista en sección según el plano XV-XV de la figura 14;

35

- la figura 16 es una realización de un esquema eléctrico de un radiador de un dispositivo de calentamiento de acuerdo con el invento; y

- la figura 17 ilustra de forma muy esquemática otra realización de un aparato de calefacción y/o climatización que utiliza un dispositivo de calentamiento de acuerdo con el invento.

Descripción detallada de las realizaciones

40

La figura 1 muestra una parte de un aparato de calefacción de vehículo automóvil, que comprende una carcasa 2 que delimita un canal 3 para el paso de aire a recalentar. El canal 3 conduce al aire hacia bocas de calentamiento y de desempañado/desescarchado para que sea distribuido de forma selectiva por el interior del habitáculo según las posiciones de las válvulas 6 de mezclado y distribución. El caudal de aire del canal 3 es producido por un ventilador 7, o soplador, que recibe aire exterior o aire de recirculación procedente del habitáculo. El recalentamiento del aire, cuando es necesario, está garantizado por un intercambiador 8 de calor líquido-líquido eventual, que utiliza el líquido de refrigeración del motor como líquido refrigerante, y por un radiador 10 eléctrico. El intercambiador 8 y el radiador 10 eléctrico están situados dentro del canal 3, estando situado el primero aguas arriba del segundo. En ausencia de intercambiador 8, el calentamiento del aire está garantizado sólo por el radiador 10 eléctrico.

45

ES 2 378 664 T3

- El radiador 10 eléctrico puede ocupar toda la sección de paso del canal 3 o parte de ella. En este último caso, sólo una parte del flujo de aire producido por el soplador 7 atraviesa el radiador eléctrico, siendo la otra parte derivada hacia el exterior de éste.
- 5 En concreto, un modo de montaje de un radiador eléctrico en un aparato de calefacción y climatización se describe en la solicitud de patente francesa nº 01 09 076 de la solicitante.
- Se describirá ahora, haciendo referencia a las figuras 2 a 15, un ejemplo de realización de un radiador 10 eléctrico de acuerdo con el invento.
- 10 Como muestran las figuras 2 y 3, el radiador 10 eléctrico comprende una carcasa 12, por ejemplo de plástico, en la cual está alojado un conjunto de módulos 20 calefactores individuales. Los módulos 20 calefactores individuales están situados en paralelo los unos a los otros y se extienden sobre toda la longitud de la carcasa 12, de manera que queden expuestos directamente al aire que atraviesa dicha carcasa.
- El control del radiador 10 eléctrico está garantizado por un circuito 30 de control montado en una placa 31 de circuito impreso ventajosamente alojada en uno de los lados de la carcasa 12 y protegida por una cubierta 33.
- 15 El circuito 30 de control recibe informaciones a través de un conector 37 y está unido a una fuente de alimentación a través de los conductores 35 eléctricos o a través del conector.
- Como muestran las figuras 4 y 5, cada módulo 20 calefactor individual comprende preferentemente una cinta 22 metálica, plisada u ondulada y un interruptor o conmutador 25 electrónico, por ejemplo en forma de transistor de potencia. El interruptor 25 electrónico es controlado por el circuito 20 de control para impedir de forma selectiva la alimentación eléctrica de la cinta 22 metálica.
- 20 Ventajosamente, los diferentes módulos calefactores comprenden cintas 22 metálicas que tienen resistencias sensiblemente idénticas y una potencia de calentamiento comprendida entre 0 y 500 W y preferentemente entre 300 W y 400 W.
- El módulo 20 calefactor individual comprende un soporte 40 aislante de la electricidad que comprende a su vez un perfil 45 rígido destinado a alojar y a sujetar en su sitio a una misma cinta continua.
- 25 El perfil 45, como muestra la figura 6, tiene una sección en forma de H y presenta alas 45a, 45b entre las cuales se sujetan lateralmente las crestas de las ondulaciones. Así, la cinta continua está situada en dos filas, que serpentean alrededor de las caras laterales del perfil 45. La cinta 22 está vuelta o curvada en un extremo del perfil 45. Como variante, la cinta puede estar formada por dos segmentos soldados en el extremo del perfil 45.
- El perfil 45 integra separaciones 46 que permiten colocar la cinta 22 y mantener una cierta regularidad del paso de ondulación de la cinta.
- 30 Así, el soporte 40 aislante participa en la sujeción, en el guiado y en el anclaje de forma mecánica de la cinta 22 metálica.
- Sin embargo, la cinta 22 se puede fijar al perfil 45 mediante unión adhesiva de las crestas de las ondulaciones a dicho perfil con el fin de limitar las vibraciones generadoras de ruido.
- 35 La alimentación eléctrica de la cinta se realiza por medio de un soporte 50 metálico de conexión conductor de la electricidad, por ejemplo de cobre o de una de sus aleaciones. El soporte 50 metálico de conexión se integra en el soporte 40 aislante por sobremoldeo o por otros procedimientos conocidos.
- El interruptor 25 electrónico está integrado en el soporte 50 metálico de conexión a través de pistas, no representadas, formadas por este soporte metálico.
- 40 Además, en el soporte 50 metálico están recortadas alas 52 disipadoras y bornes 54 de conexión. Las alas 52 disipadoras facilitan la disipación de calor del interruptor electrónico mediante el aire que atraviesa el módulo 20 calefactor individual, mientras que los bornes 54 de conexión unen este módulo calefactor individual al circuito 30 de control.
- 45 Como se explicará más adelante, la protección del radiador contra un calentamiento excesivo está garantizada por el circuito 30 de control y por los interruptores 25 electrónicos. No obstante, para una seguridad máxima, se proporciona una protección suplementaria contra un calentamiento excesivo del radiador por medio de al menos un elemento de protección térmica y eléctrica en cada módulo calefactor individual. Este elemento de protección debe estar conectado en serie con la cinta metálica y, preferentemente, debe estar expuesto directamente al aire que atraviesa el módulo calefactor.
- 50 Las figuras 7 y 8 muestran un ejemplo de un elemento de protección constituido por una lámina 57 elástica y una conexión 58 termofusible conformada por una soldadura entre un extremo de la cinta 22 metálica y un extremo de la lámina 57 elástica. El otro extremo de la lámina 57 elástica está fijado, por ejemplo, mediante una soldadura

permanente a un borne 56 de conexión que es solidario al soporte 40 de la cinta 22 metálica. El borne 56 de conexión une la cinta 22 a un conductor 35 eléctrico y es eléctricamente independiente del soporte 50 metálico de conexión.

5 La composición de la soldadura utilizada para la conexión eléctrica se elige de manera que esta soldadura posea un punto de fusión preciso a una temperatura que representa un límite superior de temperatura admisible. Este límite se fija de manera que la protección por apertura de la conexión termofusible sea la que actúa en último lugar. A modo de ejemplo, la conexión 58 termofusible puede estar formada por una soldadura eutéctica tal que su temperatura de fusión sea de aproximadamente 165°C.

10 En efecto, esta protección tiene el objetivo de proteger las piezas de plástico del radiador eléctrico de cualquier deformación o inflamación. Es una protección última y se activa en el caso de un fallo de la electrónica debido por ejemplo a un cortocircuito.

Debido a la pretensión elástica ejercida sobre la lámina 57 elástica, la fusión de la conexión termofusible permite una recuperación de la citada lámina 57 elástica y, por lo tanto, una apertura franca de la conexión.

Al estar expuesta directamente al aire que atraviesa el radiador, la lámina 57 elástica participa en parte en el calentamiento del aire.

15 Además, la lámina 57 elástica presenta una sección menor o igual y una resistividad mayor o igual que la de la cinta 22 metálica. Por consiguiente, la densidad de la corriente a través de la lámina 57 elástica es mayor que la que atraviesa la cinta 22 y, por lo tanto, la lámina 57 elástica se calienta más rápido que la cinta 22.

Dicho de otra manera, el gradiente térmico de la lámina 57 elástica es mayor que el de la cinta 22 y por lo tanto la lámina elástica es más sensible a los cambios de temperatura.

20 En las cercanías de la conexión termofusible, la lámina 57 elástica presenta una temperatura mayor que la de la cinta 22 compensando así cualquier diferencia de temperatura a lo largo de la cinta 22.

El material constitutivo de la lámina elástica así como su forma y su dimensión se eligen en función de la conductividad eléctrica y térmica necesarias para satisfacer una protección óptima.

25 El material se puede elegir de entre metales de gran resistividad eléctrica, como una aleación de cobre, tal como por ejemplo el CuNi30. La lámina elástica puede tener una anchura de aproximadamente 10 mm, un espesor de aproximadamente 100 µm, una longitud comprendida entre 15 mm y 30 mm y una resistencia menor o igual que 10 mΩ.

Además, en la lámina elástica pueden estar conformadas aberturas (no representadas) con forma de persianas aumentando así su sensibilidad térmica en caso de un caudal de aire pequeño.

30 Todas estas características hacen que el elemento de protección reaccione de forma bastante rápida a cualquier calentamiento excesivo del radiador para diferentes caudales de flujo de aire a través del radiador. La protección es válida cuando se produce un descenso progresivo del flujo de aire o cuando se produce un corte brutal del flujo de aire.

Además, el elemento de protección de la figura 8 puede actuar como fusible en caso de cortocircuito de la cinta metálica con un potencial eléctrico exterior.

35 La figura 9 muestra que una conexión 58 termofusible también se puede conformar mediante el corte de una cinta 22 y la unión por soldadura de sus tramos por medio de una soldadura adaptada.

La figura 10 muestra que se puede utilizar una protección reversible o rearmable unida de forma directa o indirecta a cada cinta metálica, contra un calentamiento excesivo definido por una temperatura menor que la correspondiente al punto de fusión de la conexión termofusible.

40 Esta protección reversible puede estar constituida por un captador o detector térmico que envía una información al circuito de control, relativa a la temperatura de la cinta metálica o de la lámina elástica con el fin de que dicho circuito de control corte la alimentación eléctrica en caso de un calentamiento excesivo.

Preferentemente, el captador o detector 61 térmico está unido térmicamente, por ejemplo mediante una cola 63 o resina térmica, a la lámina 57 elástica.

45 El captador o detector térmico puede ser de tipo conocido por sí mismo, tal como un bimetálico que tenga un umbral de apertura adaptado, una resistencia CTP, una resistencia CTN, o un interruptor polimérico de efecto CTP unido de forma directa o indirecta a la cinta metálica.

Ventajosamente, la lámina elástica puede poseer un efecto CTP garantizando así la función de captador térmico.

Las figuras 11 a 13 además de las figuras 2 a 6 muestran el montaje de los módulos 20 calefactores individuales dentro de la carcasa 12.

50 En efecto, la carcasa es rectangular comprendiendo paredes 13 longitudinales que definen entre sí un conjunto de alveolos 14. A modo de ejemplo, la figura 11 muestra tres alveolos, destinados a alojar y a sujetar en su sitio a tres

ES 2 378 664 T3

módulos 20 calefactores individuales. Por supuesto, este número no es de ninguna manera limitativo y podrá ser diferente.

Cada módulo 20 calefactor está colocado en el alveolo 14 de la carcasa 12 por medio de los bordes o crestas de la cinta 22 metálica contra las paredes 13 longitudinales.

5 En un lado transversal de la carcasa 12, cada pared 13 longitudinal termina en una vuelta o reborde 15 transversal que se encastra en una entalla 23 correspondiente conformada en un extremo de cada soporte 40 del módulo 20 calefactor individual. Esto garantiza un acoplamiento sin errores y un posicionamiento correcto del módulo 20 calefactor individual y de sus componentes, en particular del interruptor electrónico. Igualmente, al nivel del mismo lado transversal, están conformadas muescas 19 para ajustar el posicionamiento de los módulos 20 calefactores individuales.

10 El lado transversal opuesto comprende entallas 16 destinadas a alojar a los extremos de los perfiles 45 de los módulos 20 calefactores individuales.

Además, la carcasa puede comprender travesaños centrales para rigidizar dicha carcasa y para sostener mejor a los módulos 20 calefactores individuales.

15 En la carcasa 12 se encaja una tapa 39 que comprende aberturas de mismas formas y dimensiones que los alveolos 14. En efecto, las paredes longitudinales externas de la carcasa 12 comprenden ranuras 18 destinadas a alojar a clips o grapas 71 conformados en la tapa 39.

La cara interior de la tapa 39 comprende un sistema de fijación y de posicionamiento de módulos calefactores, idéntico o simétrico al de la carcasa, como se muestra en la figura 13.

20 La carcasa 12 y la tapa delimitan mediante sus alveolos y aberturas correspondientes la sección de paso del aire a través de las cintas 22 metálicas y los interruptores 25 electrónicos. Así, el flujo de aire es calentado por las cintas refrigerando al mismo tiempo los interruptores electrónicos.

25 La carcasa 12, la tapa 39 y la cubierta 33, así como los perfiles 45 de los módulos 20 calefactores, se fabrican de un material aislante de la electricidad, por ejemplo un material plástico capaz de soportar la temperatura máxima alcanzada en servicio, es decir, una temperatura que pueda ir hasta 150°C. Materiales plásticos utilizables son por ejemplo los PBT, PPS, PPA, PA66, PA6, eventualmente reforzados por fibras de vidrio. La carcasa 12 puede ser moldeada de una sola pieza.

Los conductores 35 eléctricos se fijan en la carcasa 12 por remachado o pueden ser engarzados o encajados a presión en la tapa 39 y la carcasa 12. Como variante, los conductores 35 eléctricos pueden estar integrados en la carcasa por sobremoldeo.

30 Los conductores 35 eléctricos pueden tener filetes de rosca para fijar bornes 73 de potencia de la alimentación eléctrica mediante un sistema de tuercas 41.

Por otro lado, el radiador eléctrico comprende medios 61 de fijación y de guiado para facilitar su montaje e integración en un aparato de calefacción y climatización.

35 Además, el radiador eléctrico comprende un cordón de estanqueidad para limitar las pérdidas aerodinámicas entre el canal que conduce el aire a calentar y el entorno exterior.

40 Las cintas 22 metálicas tienen sus caras principales situadas sensiblemente paralelas a la dirección de circulación del flujo de aire a través de la carcasa 12, para limitar la pérdida de carga debida al paso del aire por el radiador eléctrico. Con el fin de aumentar el intercambio térmico entre las cintas y el flujo de aire al cual están directamente sometidas, en las cintas se pueden conformar eventualmente persianas 26 (mostradas únicamente en las figuras 14 y 15). Las persianas 26 se realizan por corte de las aletas 26a y deformación de éstas ligeramente hacia el exterior del plano de las cintas.

45 Las persianas permiten aumentar el rendimiento del intercambio térmico gracias a las turbulencias creadas al nivel de los alveolos de las aletas 26a. El ángulo entre las aletas y el plano de la cinta está comprendido preferentemente entre 20° y 35° con el fin de obtener un buen compromiso entre la eficacia buscada de las aletas y la pérdida de carga que éstas inducen por aumento de la resistencia aerodinámica.

Las cintas 22 están preferentemente revestidas de una capa que tiene una función de aislamiento eléctrico, por ejemplo un barniz aislante o una resina como por ejemplo una resina epoxi, que puede tener también eventualmente una función de protección contra la corrosión.

50 El material constitutivo de las cintas 22 así como sus formas y dimensiones se eligen en función de un cierto número de restricciones o características como la resistencia eléctrica necesaria para satisfacer las necesidades de potencia, la resistividad, la viabilidad, los parámetros geométricos del radiador eléctrico, etc.

El material se puede elegir entre metales de gran resistividad eléctrica susceptibles de ser conformados en forma de láminas, en las cuales se pueden cortar y plisar bandas para conformar las cintas 22. En concreto, tales metales son

aleaciones de hierro o de cobre que contienen concretamente níquel, y/o estaño. Preferentemente, el material de las cintas está constituido por CuNi30, CuNi45, o CuNi18Zn20. Ventajosamente, estas aleaciones pueden tener un efecto de resistencia de coeficiente de temperatura positivo.

Las cintas metálicas pueden tener formas sinusoidales, triangulares, rectangulares, o trapezoidales.

5 Las formas y dimensiones de una cinta 22 pueden venir dictadas por diferentes consideraciones.

El espesor de la cinta debe ser suficiente para permitir el trabajado industrial de la lámina metálica, pero permanecer limitado para no generar una resistencia aerodinámica demasiado grande. Se prefiere un valor de espesor comprendido aproximadamente entre 50 μm y 250 μm .

10 El paso o periodo de ondulación de una cinta plisada no debe ser demasiado pequeño para no generar una resistencia aerodinámica demasiado grande. Por el contrario, una vez superado un cierto valor, un paso demasiado grande penaliza la superficie de intercambio térmico sin aportar una ventaja sensible en términos de disminución de resistencia aerodinámica, es decir, de disminución de pérdida de carga entre las dos caras del radiador. Se prefiere un valor de paso comprendido entre aproximadamente 1,8 mm y 6 mm.

15 La anchura así como la altura o amplitud pico a pico entre ondulaciones dependen del espacio disponible para el radiador eléctrico. Por otro lado, la anchura de la cinta debe ser suficiente para garantizar una resistencia mecánica de la cinta pero dicha anchura debe permanecer limitada para evitar una congestión demasiado grande. Se prefiere un valor de anchura comprendido entre aproximadamente 5 mm y 20 mm.

20 La altura no debe ser demasiado pequeña para no favorecer una resistencia aerodinámica elevada. Por el contrario, esta altura debe ser limitada para conservar una rigidez y una resistencia suficientes de la cinta. Se prefiere un valor de altura h comprendido entre aproximadamente 5 mm y 20 mm.

La longitud de una cinta plisada, es decir, la longitud del perfil, depende del espacio disponible para el radiador eléctrico. En un aparato de calefacción de vehículo automóvil, esta longitud es normalmente de una a varias decenas de cm.

25 Así, la arquitectura básica del radiador eléctrico está conformada por la asociación de un conjunto de módulos calefactores individuales y estándar. En efecto, cada módulo calefactor comprende todas las funciones que le permiten ser independiente de los otros módulos, es decir, comprende una cinta, un soporte de cinta, un interruptor electrónico y al menos un elemento de protección térmica. Además, la parte de electrónica de potencia de los módulos está disociada de la electrónica de control, permitiendo así estandarizar los módulos calefactores.

La figura 16 es un esquema eléctrico del radiador que ilustra un circuito 30 de control, interruptores 25a, 25b, 25c electrónicos y cintas 22a, 22b, 22c metálicas de acuerdo con el invento.

30 El circuito 30 de control recibe a través del conector 37 una información, por ejemplo de tipo lógico, transportada por un bus 60 de datos y representativa del nivel de potencia P calorífica demandado. El circuito 30 está además unido a un bus de energía formado por un conductor 62a al potencial de red +Vr disponible en el vehículo, por ejemplo la tensión de la batería, y por un conductor 62b conectado al potencial de referencia (masa). Como variante, al circuito 30 se le puede suministrar energía a través del conector 37 y entonces se podrá omitir su conexión con el conductor 62a.

35 En el ejemplo de la figura 16, las cintas son tres. Un borne de cada cinta está unido al conductor 62b a través de su conmutador correspondiente mientras que el otro borne de cada cinta está unido al conductor 62a a través de la conexión 58 termofusible y de la lámina 57 elástica. Además, al nivel de cada lámina 57 elástica está montado un detector 61 térmico unido al circuito de control. Así, cada detector térmico envía una información al circuito de control, relativa a la temperatura de la lámina elástica asociada.

40 En el caso de un calentamiento excesivo provocado por una evacuación insuficiente de las calorías producidas, por ejemplo cuando el caudal de aire que atraviesa un módulo calefactor es inferior a un valor mínimo, el interruptor electrónico correspondiente, controlado por el circuito 30 de control, prohíbe la alimentación eléctrica del módulo calefactor.

45 Por otro lado, de forma conocida, se puede enviar al circuito 30 de control una señal representativa de la velocidad de giro del soplador para impedir la alimentación eléctrica de los módulos calefactores individuales cuando la velocidad de giro del soplador es menor que un umbral predeterminado.

50 Es posible hacer variar la potencia de manera continua o cuasi-continua modulando la tensión de alimentación eléctrica de las cintas metálicas o al menos de una de ellas. La modulación se puede realizar de forma conocida mediante modulación de anchura de impulsos (PWM), cortándose la tensión Vr para ser enviada a las cintas metálicas en forma de un tren de impulsos en el cual la relación entre la anchura y el periodo de los impulsos es variable. Una alimentación simultánea modulada del conjunto de las cintas metálicas permite, cualquiera que sea el nivel de potencia P, repartir de forma homogénea la emisión calorífica en toda la sección de paso del aire en el radiador eléctrico.

El dispositivo de calentamiento eléctrico de acuerdo con el invento puede ser implementado en aparatos de calefacción y/o climatización diferentes a los de la figura 1.

De esta forma, la figura 17 muestra un aparato de calefacción y/o climatización para vehículo automóvil que se distingue del de la figura 1 en que el radiador 10 no está situado cerca del intercambiador de calor 8, sino en las proximidades inmediatas de una salida del aparato de calefacción unida por un conducto 4 a una boca 4a de desempañado/desescarchado. Un radiador de acuerdo con el invento también se podría montar en las proximidades de la boca 4a de desempañado/desescarchado, como se muestra mediante la referencia 10', o en las proximidades de una boca 5a de calentamiento del habitáculo unida al canal 3 por un conducto 5 como se muestra mediante la referencia 10".

Además, la figura 17 muestra que un radiador 10 de acuerdo con el invento puede estar integrado en un dispositivo de climatización de vehículo automóvil que comprende en el canal 3 un evaporador de un circuito 9 de refrigeración, aguas arriba del intercambiador de calor 8, ocupando en este ejemplo sólo una parte de la sección del canal.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de calentamiento eléctrico que comprende un radiador (10) eléctrico para calentar el aire que le atraviesa, comprendiendo el citado radiador una carcasa (12), al menos un elemento resistivo montado en la carcasa y constituido por al menos una cinta (22) metálica en zigzag que está situada de manera que quede expuesta directamente al aire que atraviesa la carcasa, y un circuito (30) de control de la alimentación eléctrica del o de los elementos resistivos unido a una fuente de alimentación,
- 10 caracterizado por que el radiador (10) eléctrico comprende un conjunto de módulos (20) calefactores individuales situados en paralelo los unos a los otros en la carcasa (12) y de forma que queden expuestos directamente al aire que atraviesa la carcasa, comprendiendo cada módulo (20) calefactor una cinta metálica plisada u ondulada (22), un interruptor (25) electrónico controlado por el circuito (30) de control destinado a impedir de forma selectiva la alimentación eléctrica de la cinta (22) metálica y un soporte (40) aislante de la electricidad que comprende un perfil (45) destinado a alojar y a sujetar en su sitio a la citada cinta (22) metálica y que integra un soporte (50) metálico de conexión unido a la fuente de alimentación eléctrica que permite la alimentación eléctrica de la cinta (22) metálica.
- 15 2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el perfil (45) presenta alas (45a, 45b) laterales entre las cuales están sujetas lateralmente las crestas de las ondulaciones y separaciones (46) para mantener una cierta regularidad del paso de la cinta (22) metálica ondulada o plisada.
3. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado por que el módulo (20) calefactor comprende al menos un elemento de protección térmica y eléctrica, expuesto directamente al aire que atraviesa el módulo calefactor y en serie con la cinta (22) metálica.
- 20 4. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que el elemento de protección comprende al menos una conexión (58) termofusible en serie con una cinta (22) metálica.
- 25 5. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que el elemento de protección comprende una lámina (57) elástica y una conexión (58) termofusible formada por una soldadura entre un extremo de la cinta (22) metálica y un extremo de la lámina (57) elástica, siendo el otro extremo de la lámina elástica solidario al soporte (40) y estando este otro extremo conectado eléctricamente a un borne 56.
6. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 y 5, caracterizado por que la soldadura de la conexión (58) termofusible presenta un punto de fusión adecuado a un límite superior de temperatura.
7. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por que la soldadura de la conexión (58) termofusible está formada por una soldadura eutéctica.
- 30 8. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por que la lámina (57) elástica está expuesta directamente al aire que atraviesa el módulo (20) calefactor y por que en la lámina (57) elástica están conformadas aberturas en forma de persianas.
9. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, caracterizado por que la lámina (57) elástica presenta una sección menor o igual a la de la cinta (22) metálica.
- 35 10. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9, caracterizado por que la lámina (57) elástica presenta una resistividad mayor o igual que la de la cinta (22) metálica.
11. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que el interruptor (25) electrónico está integrado en el soporte (50) metálico de conexión a través de las pistas conformadas por el citado soporte.
- 40 12. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 y 11, caracterizado por que en el soporte (50) metálico de conexión están conformadas alas (52) que facilitan la disipación de calor del interruptor (25) electrónico por el aire que atraviesa el módulo (20) calefactor.
- 45 13. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 12, caracterizado por que el extremo de la lámina (57) elástica solidario al soporte (40) aislante está soldado de manera permanente al borne (56) de conexión independiente eléctricamente del soporte (50) metálico de conexión permitiendo así la conexión eléctrica de la cinta o de la lámina elástica a un borne externo o conductor (35) eléctrico.
14. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado por que cada módulo (20) calefactor comprende además al menos una protección (61) de tipo reversible o rearmable unida de forma directa o indirecta a la cinta (22) metálica que impide un calentamiento excesivo.
- 50 15. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 14, caracterizado por que la protección (61) reversible es un captador o detector térmico que envía una información al circuito (30) de control, relativa a la temperatura de la cinta (22) metálica o de la lámina (57) elástica con el fin de que el circuito (30) de control corte la alimentación eléctrica en el caso de un calentamiento excesivo.

16. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizado por que el captador o detector térmico está térmicamente unido a la lámina (57) elástica.
- 5 17. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 15 y 16, caracterizado por que el captador o detector térmico comprende un elemento elegido de entre una resistencia CTN, una resistencia CTP, un bimetal y un interruptor polimérico de efecto CTP.
18. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 16, caracterizado por que además la lámina (57) elástica posee un efecto CTP garantizando así la función de captador térmico.
19. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18, caracterizado por que cada módulo (20) calefactor presenta una potencia de calentamiento comprendida entre 0 y 500W y preferentemente entre 300W y 400W.
- 10 20. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19, caracterizado por que la carcasa (12) comprende un conjunto de alveolos (14) destinados a alojar y a sujetar en su sitio a cada módulo (20) calefactor.
21. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 20, caracterizado por que la carcasa (12) aloja a una tapa (39).
22. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 21, caracterizado por que el circuito (30) de control comprende medios de variación de la potencia proporcionada por el radiador mediante la modulación de la 15 tensión de alimentación enviada a cada módulo (20) calefactor.
23. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 22, caracterizado por que el circuito (30) de control comprende medios de variación de la potencia proporcionada mediante modulación de anchura de impulsos.
24. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 23, caracterizado por que los diferentes módulos (20) calefactores comprenden cintas (22) metálicas que tienen resistencias sensiblemente idénticas.
- 20 25. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 24, caracterizado por que cada cinta (22) metálica de cada módulo (20) calefactor presenta un periodo de ondulación de longitud comprendida entre 1,8 mm y 6 mm.
26. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 25, caracterizado por que cada cinta (22) metálica de cada módulo calefactor presenta una amplitud pico a pico entre crestas de ondulaciones comprendida entre 25 5 mm y 20 mm.
27. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 26, caracterizado por que cada cinta (22) metálica de cada módulo calefactor tiene una anchura comprendida entre 5 mm y 20 mm.
28. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 27, caracterizado por que cada cinta (22) metálica de cada módulo calefactor tiene un espesor comprendido entre 50 μm y 250 μm y preferentemente de entre 80 30 μm y 180 μm .
29. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 28, caracterizado por que cada cinta (22) metálica de cada módulo calefactor es de un material elegido de entre una aleación de hierro y una aleación de cobre.
30. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 29, caracterizado por que la aleación de cobre es una aleación elegida de entre el CuNi30, el CuNi45 y el CuNi18Zn20.
- 35 31. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 29, caracterizado por que el material es una aleación que presenta un efecto de resistencia a coeficiente de temperatura positivo.
32. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 31, caracterizado por que aberturas en forma de persianas (26) están conformadas en cada cinta (22).
- 40 33. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 32, caracterizado por que las persianas (26) comprenden aletas (26a) que forman un ángulo comprendido entre 20° y 35° con respecto al plano de la cinta (22).
34. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 33, caracterizado por que cada cinta (22) está provista de un revestimiento aislante eléctrico y/o de protección contra la corrosión.
- 45 35. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 33, caracterizado por que cada cinta (22) metálica presenta un perfil elegido de entre un perfil sinusoidal, un perfil triangular, un perfil rectangular y un perfil trapezoidal.
36. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 35, que comprende además un generador (7) de flujo de aire, caracterizado por que los interruptores (25) electrónicos controlados por el circuito (30) de control impiden la alimentación eléctrica de los módulos (20) calefactores cuando el caudal de aire que atraviesa el radiador (10) es menor que un valor mínimo, con el fin de garantizar una protección contra un calentamiento excesivo.
- 50 37. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 36, en el cual el generador (7) de flujo de aire comprende un soplador (3), caracterizado por que se proporcionan medios para proporcionar al circuito (30) de control una señal

representativa de la velocidad de giro del soplador para impedir la alimentación eléctrica de los módulos calefactores cuando la velocidad de giro del soplador es menor que un umbral predeterminado.

38. Aparato de calefacción o climatización para vehículo automóvil, caracterizado por que comprende un dispositivo de calentamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 37.

5 39. Aparato de acuerdo con la reivindicación 38, caracterizado por que comprende un radiador eléctrico situado aguas aval de un intercambiador de calor de líquido en un canal de circulación de aire.

40. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 38 y 39, caracterizado por que el radiador eléctrico está situado en las cercanías de una boca de salida de aire.

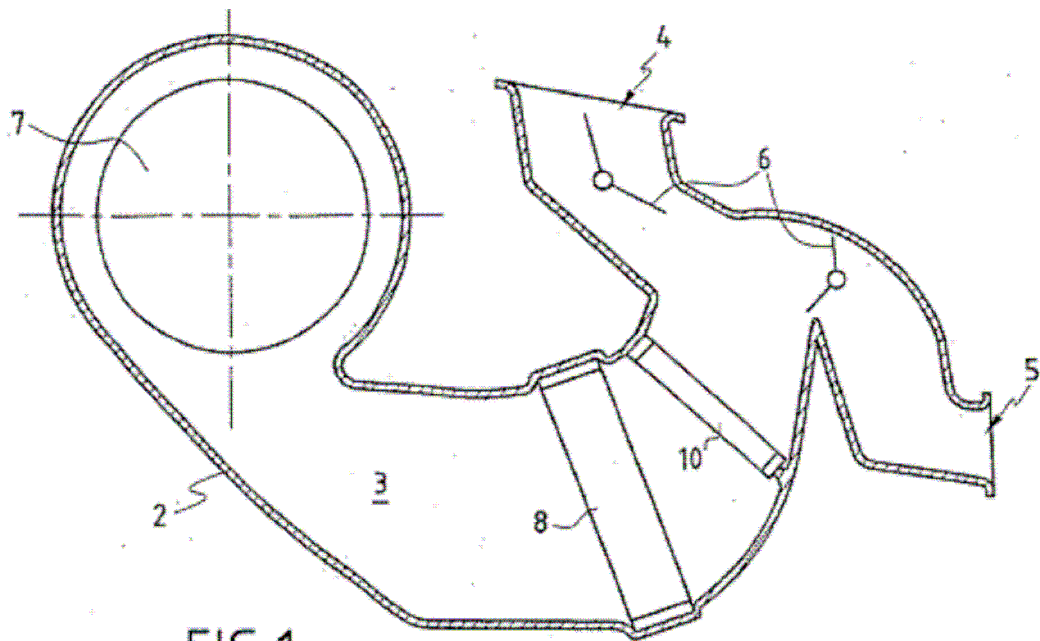


FIG. 1

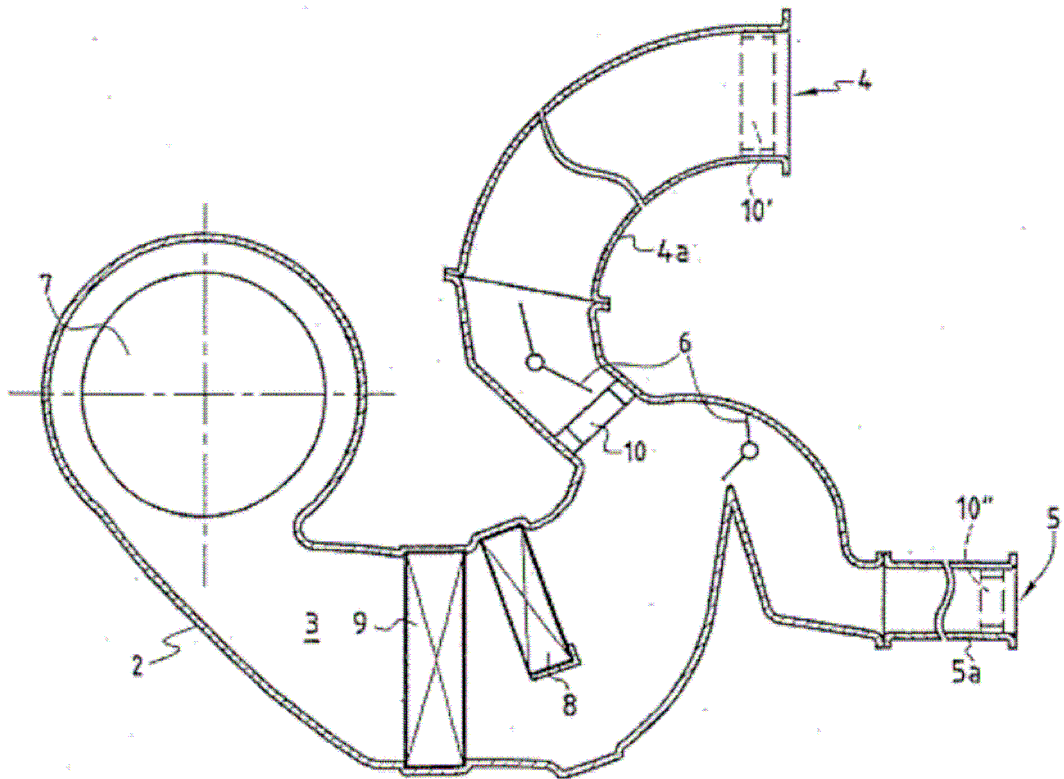


FIG. 17

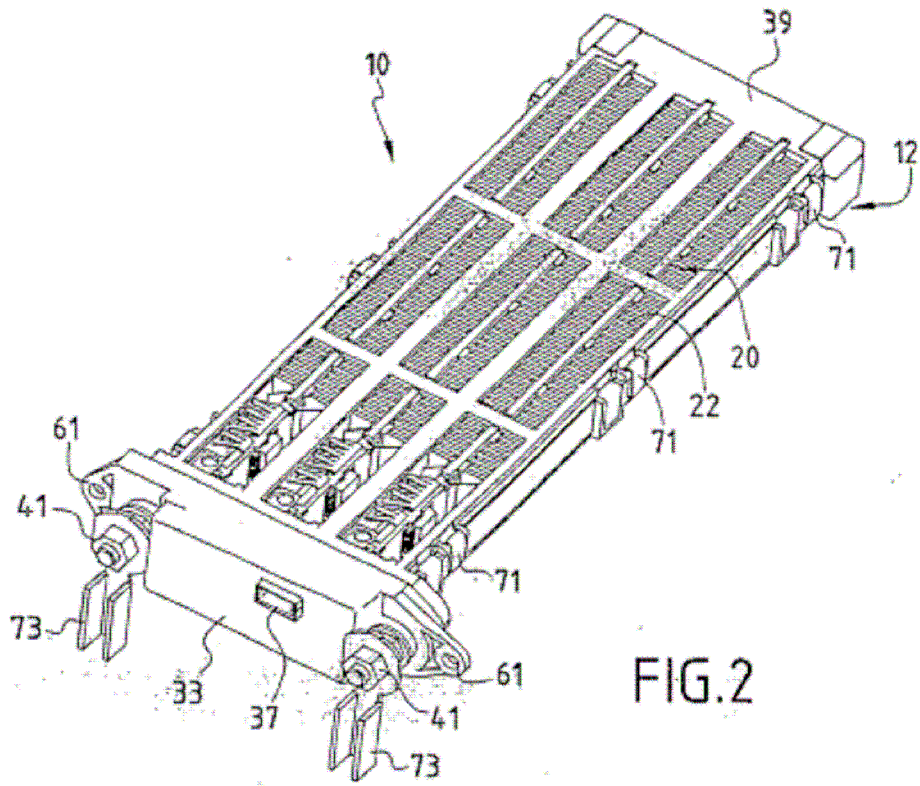


FIG. 2

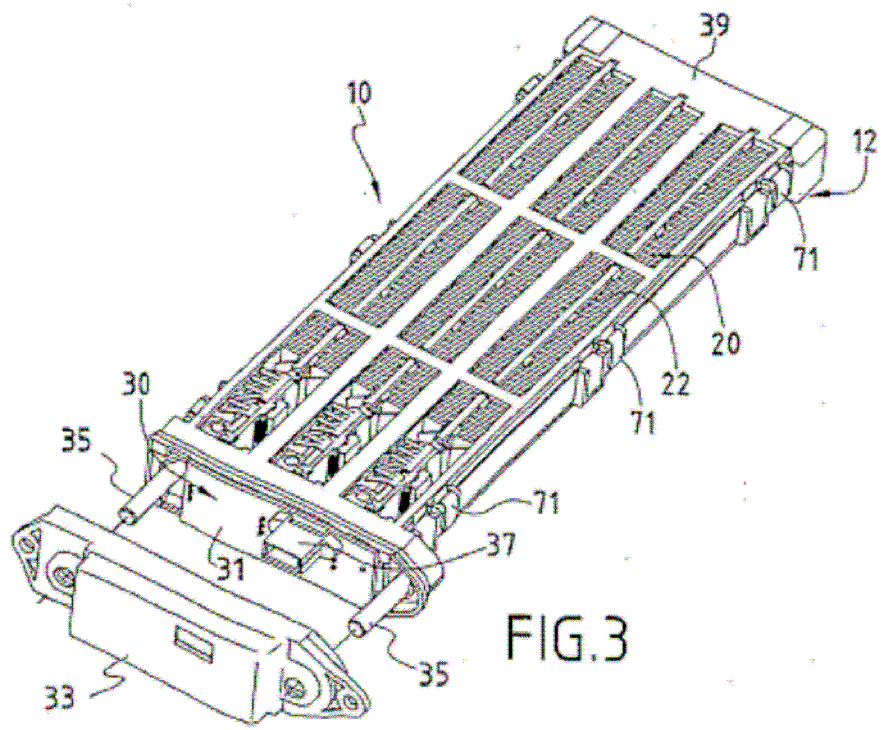
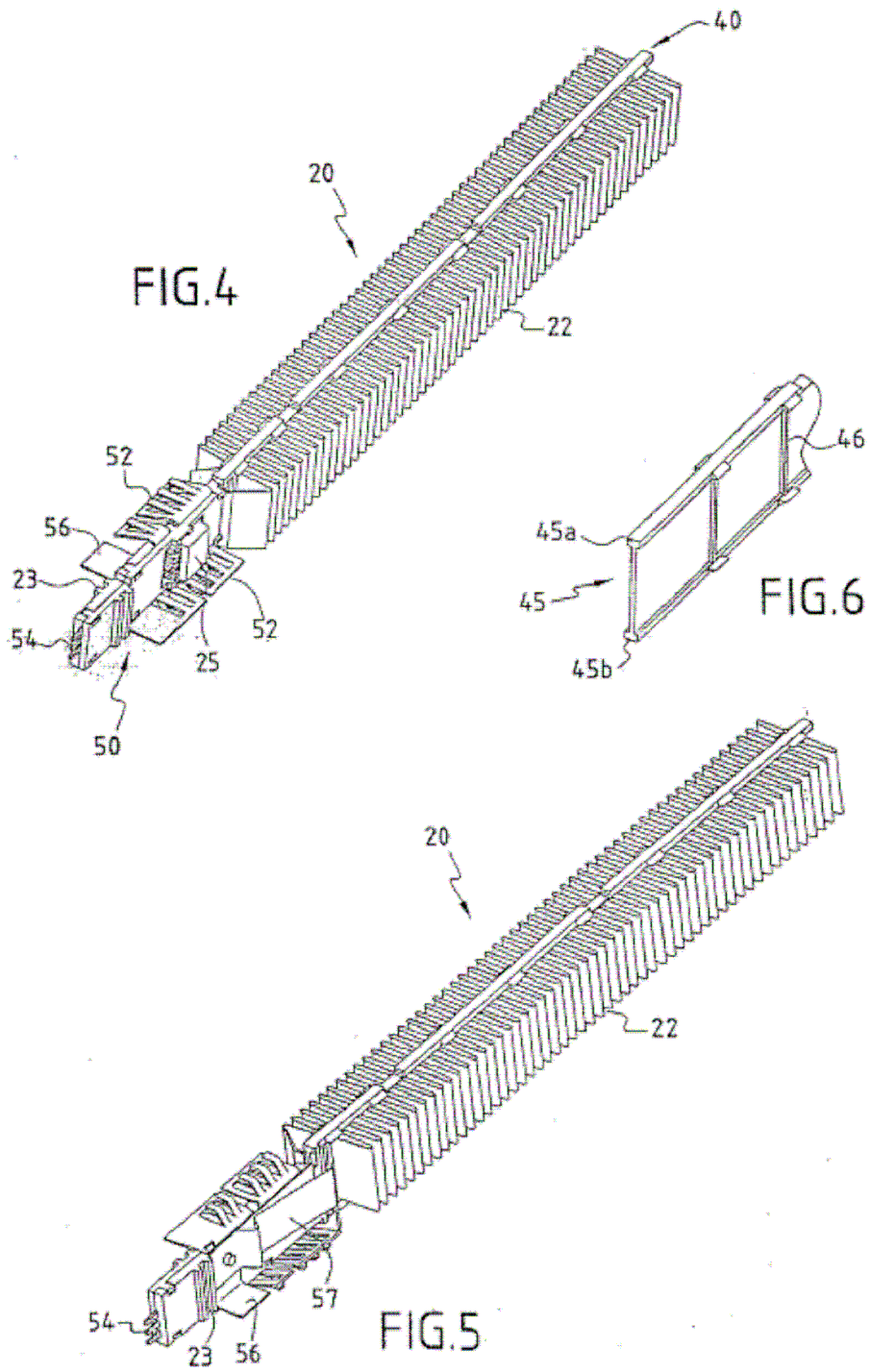


FIG. 3



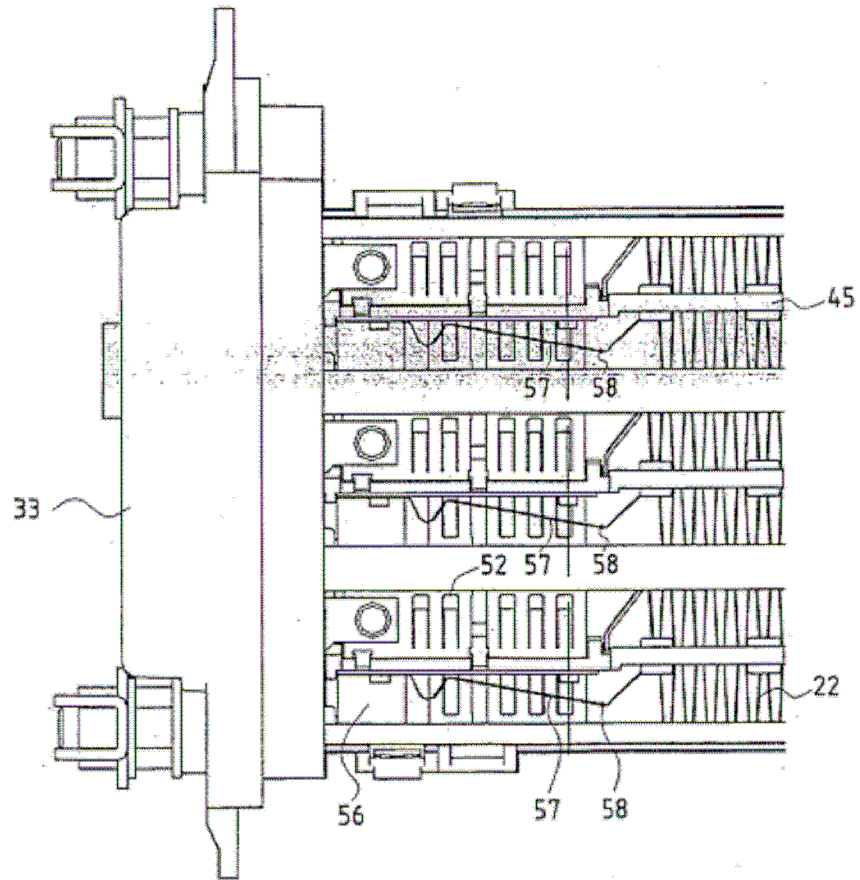


FIG.7

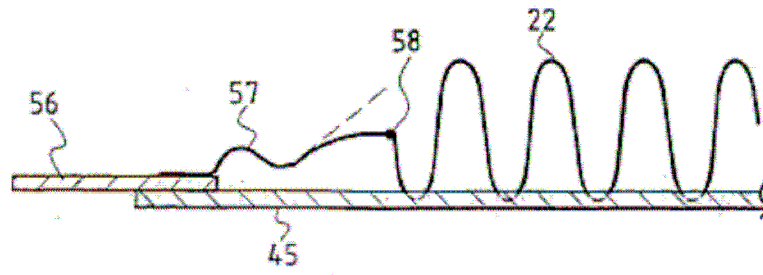


FIG. 8

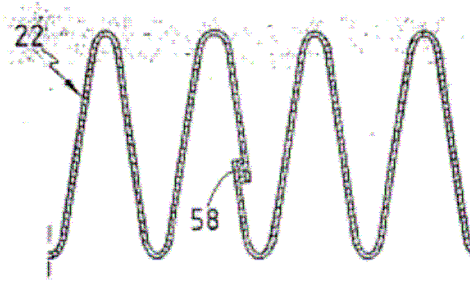


FIG. 9

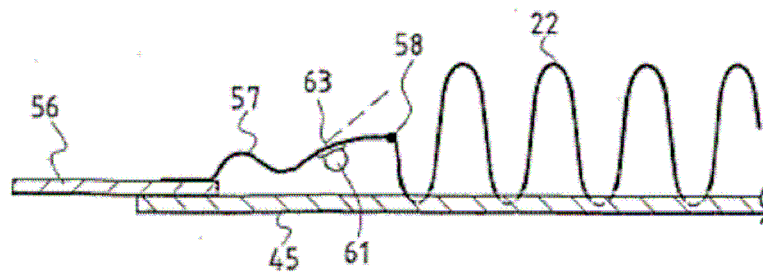


FIG. 10

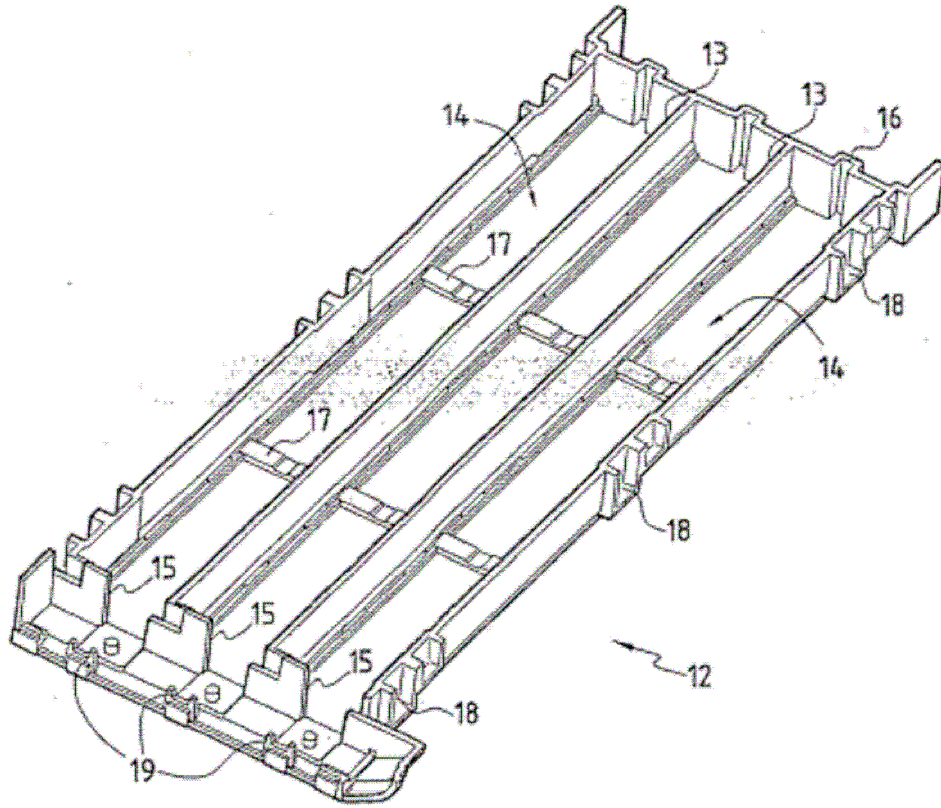


FIG.11

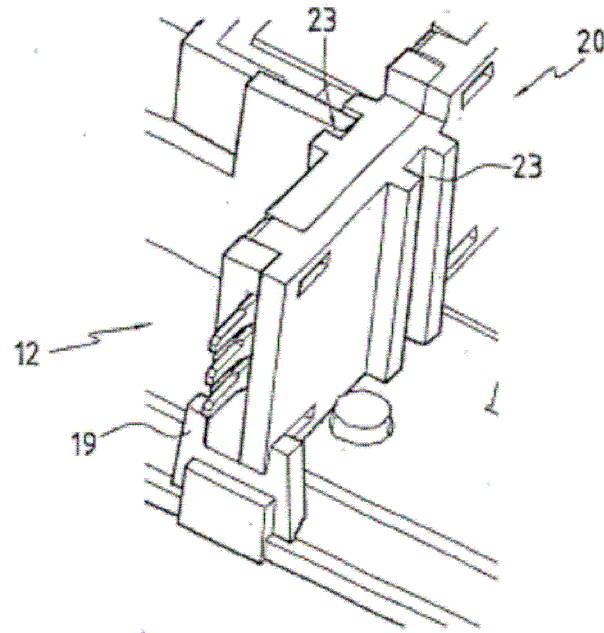


FIG. 12

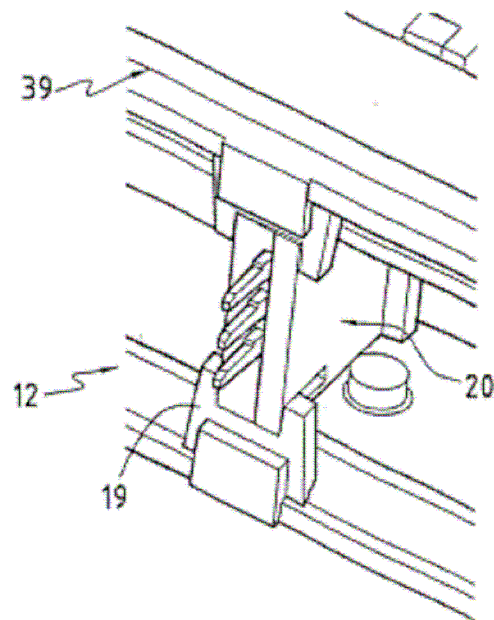


FIG. 13

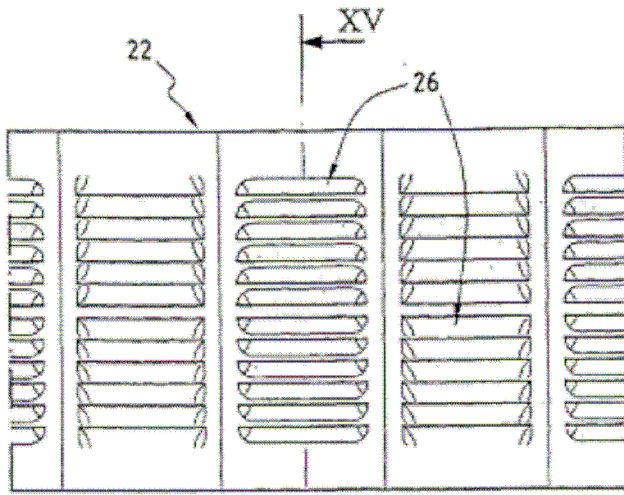


FIG. 14

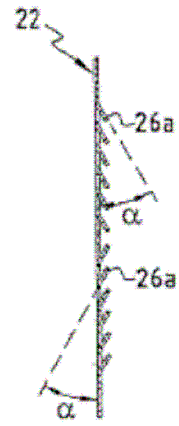


FIG. 15

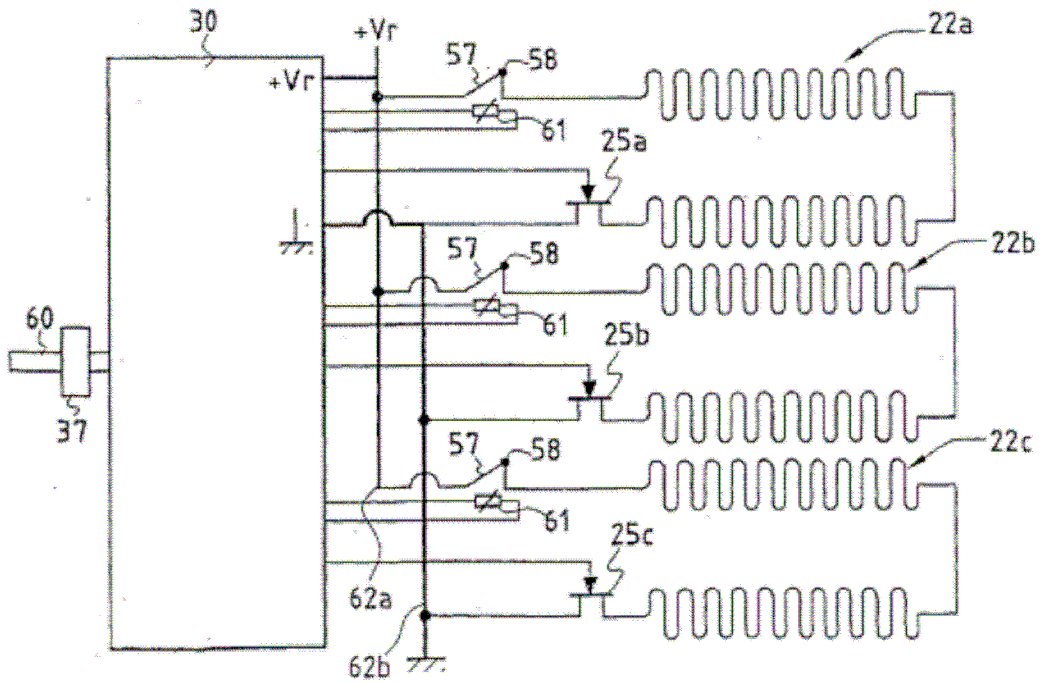


FIG. 16