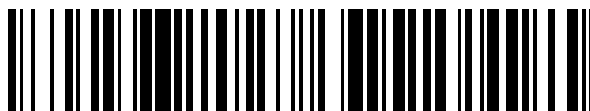


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 650**

51 Int. Cl.:

F02M 26/32 (2006.01)

F28D 21/00 (2006.01)

F28F 1/40 (2006.01)

F28D 7/16 (2006.01)

F28F 3/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.10.2012 PCT/EP2012/069781**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.04.2013 WO13050566**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.10.2012 E 12769434 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2017 EP 2764231**

54 Título: **Intercambiador de calor para gases, especialmente gases de escape de motor**

30 Prioridad:

05.10.2011 ES 201131607 P

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

10.11.2017

73 Titular/es:

VALEO TÉRMICO S.A. (100.0%)

Carretera de Logroño km 8,9

50011 Zaragoza, ES

72 Inventor/es:

DE FRANCISCO MORENO, JUAN CARLOS;

BRAVO RODRÍGUEZ, YOLANDA;

PUÉRTOLAS SÁNCHEZ, FERNANDO y

MARTÍNEZ JIMÉNEZ, VÍCTOR

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 641 650 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

Intercambiador de calor para gases, especialmente gases de escape de motor

La presente invención se refiere a un intercambiador de calor para gases, especialmente gases de escape de motor.

La invención se aplica especialmente a intercambiadores de recirculación de gases de escape (RGE) de motor.

5 Antecedentes de la invención

La función principal de los intercambiadores RGE es el intercambio de calor entre los gases de escape y el fluido refrigerante, con el fin de enfriar los gases.

En la actualidad, los intercambiadores de calor RGE se utilizan ampliamente en aplicaciones diésel con el fin de reducir emisiones, y también se utilizan en aplicaciones de gasolina para reducir el consumo de combustible.

10 El mercado tiende a reducir el tamaño del motor y a utilizar intercambiadores de calor RGE no sólo en aplicaciones de alta presión (AP), sino también en aplicaciones de baja presión (BP); ambas aplicaciones influyen en el diseño de los intercambiadores de calor RGE. Los fabricantes de vehículos requieren intercambiadores de calor RGE que ofrezcan mayores niveles de prestaciones y, al mismo tiempo, el espacio disponible para alojar el intercambiador y sus componentes está cada vez más limitado y es más difícil de conseguir.

15 Además, en muchas aplicaciones el flujo de fluido refrigerante disponible para enfriar los gases de escape tiende a ser menor, aunque los niveles de prestaciones de los intercambiadores han aumentado.

La configuración actual de los intercambiadores RGE del mercado es la de un intercambiador de calor metálico, fabricado generalmente de acero inoxidable o aluminio.

20 Básicamente, existen dos tipos de intercambiadores de calor RGE: un primer tipo comprende una carcasa dentro de la cual hay un haz de tubos paralelos para el paso de los gases, circulando el refrigerante en la carcasa, por fuera de los tubos; y el segundo tipo comprende una serie de placas paralelas que forman las superficies de intercambio de calor, de manera que los gases de escape y el refrigerante circulan entre dos placas, en capas alternas, y también pueden existir aletas para mejorar el intercambio de calor.

25 En el caso de intercambiadores de calor de haz de tubos, la unión entre los tubos y la carcasa puede ser de varios tipos. Generalmente, los tubos están fijados por sus extremos entre dos placas de soporte acopladas en cada extremo de la carcasa, teniendo las dos placas de soporte una pluralidad de orificios para recibir los tubos respectivos.

30 Dichas placas de soporte están fijadas a su vez a medios de conexión con la tubería de recirculación, medios que pueden consistir en una conexión en "V" o, como alternativa, un reborde o brida de conexión periférica, dependiendo del diseño de la tubería de recirculación donde se instala el intercambiador. Se puede montar dicha brida junto con un depósito de gas, de manera que el depósito de gas sea un componente intermedio entre la carcasa y la brida o, como alternativa, se puede montar la brida directamente sobre la carcasa. Este último diseño se utiliza frecuentemente cuando el intercambiador está unido directamente a una válvula RGE, que controla el paso de gases de escape a su través.

35 En algunas aplicaciones de circuito RGE, es necesario enfriar la válvula RGE. En estos casos, el diseño habitual incluye un conducto de derivación que encausa el fluido refrigerante que circula a través del intercambiador RGE hacia la válvula RGE. Dado que el intercambiador RGE está instalado en el circuito RGE por medio de una brida o reborde periférico, el conducto de derivación de fluido refrigerante debe llevarse a través de dicha brida.

40 En ambos tipos de intercambiador RGE, la mayoría de los componentes están hechos de metal, de forma que se ensamblan por medios mecánicos y después se sueldan en horno o se sueldan con arco o por láser, para garantizar la estanqueidad adecuada requerida para esta aplicación.

45 Además, el circuito de gases puede ser de tipo lineal, lo que también se denomina tipo "I", en donde la entrada de gases y la salida de gases están dispuestas en extremos opuestos; o, como alternativa, dicho circuito puede tener forma de "U", en donde la entrada de gases y la salida de gases están dispuestas de manera que son adyacentes en un mismo extremo abierto, estando cerrado el extremo opuesto, y definen un trayecto hacia afuera y un trayecto de retorno. En este último caso, el extremo cerrado para retornar los gases está constituido habitualmente por un depósito cerrado.

50 Los intercambiadores RGE con tubos de sección transversal sustancialmente rectangular son conocidos, y utilizan aletas dispuestas dentro de dichos tubos para intensificar la transferencia de calor a través de estas superficies secundarias y, de este modo, se aumenta la superficie total de intercambio de calor.

Existen diversos tipos de aletas para tubos tales como, por ejemplo, la aleta conocida como "aleta desplazada", que tiene, en la dirección transversal, una configuración de perfil sustancialmente rectangular repetida, con vías en

zigzag intercomunicantes en la dirección longitudinal, o bien, por ejemplo, la aleta conocida como "aleta en espina de pez", con canales ondulados.

Uno de los objetivos principales de los intercambiadores de calor RGE es lograr una distribución apropiada del flujo gaseoso dentro de los canales de paso de gases, en este caso dentro de los tubos, de manera que se pueda garantizar un flujo de calor uniforme en todo el intercambiador y se pueda utilizar la totalidad de la superficie de intercambio disponible. Por lo tanto, son importantes la forma del depósito de gas y de otros elementos que se puedan instalar en el intercambiador de calor RGE dentro del camino de paso de gases, especialmente en la zona de entrada. El diseño de estos componentes es esencial dentro del diseño global del intercambiador. Sin embargo, existen limitaciones externas que dificultan la optimización de este diseño, ya que la forma y el volumen están determinados por el entorno en el que se encuentra situado el intercambiador RGE.

Básicamente, los componentes dispuestos en la entrada del flujo gaseoso son un depósito de gas o una brida que incorpora una interfaz con una válvula RGE. En el caso del depósito de gas, la longitud, la alineación con el eje de la carcasa y la forma general son significativos en términos de distribución del flujo gaseoso. En el caso de la brida, también es importante la interfaz de la brida, especialmente en la parte media donde, en las configuraciones en "U", generalmente se requiere un tabique para asegurar el grado de estanqueidad o el soporte para la compuerta de "clapeta" de válvula.

En particular, los intercambiadores de calor con configuración en "U", con una válvula RGE situada a la entrada y que requieren un tabique interno de división incorporado en la brida, pueden dar lugar a problemas de distribución de los gases y del fluido refrigerante si dicho tabique interno ocupa una cantidad significativa de espacio en la interfaz de la brida.

En este caso, se debe conseguir una distribución adecuada de los tubos, puesto que es necesario ubicarlos en la zona de circulación del flujo de gas. Esto origina dos problemas diferentes: en primer lugar, conlleva un aumento del volumen total de la brida, ya que se necesita ocupar un volumen mayor si se quiere mantener la superficie de intercambio de calor, con el fin de asegurar el nivel de prestaciones y también la eficacia y la permeabilidad; en segundo lugar, conlleva modificaciones significativas en la distribución del flujo de fluido refrigerante dentro de la carcasa, ya que la distancia entre tubos depende de la definición de este tabique interno. Esto da lugar a la aparición de fallos potenciales si se crean caminos preferidos de fluido refrigerante, que dan lugar, en otras zonas, a regiones con baja velocidad de flujo de fluido refrigerante, que pueden originar fenómenos de ebullición.

El documento US 2008/0047685 A1 describe un intercambiador de calor para gases de escape, con forma de "U", que comprende una brida con un tabique divisorio que divide la entrada de gases y la salida de gases.

Descripción de la invención

El objeto del intercambiador de calor para gases, especialmente gases de escape de motor, de la presente invención es evitar los inconvenientes de los intercambiadores conocidos, proporcionando una transferencia de calor óptima en la entrada del flujo gaseoso, manteniendo la naturaleza compacta del intercambiador de calor.

La invención se refiere a un intercambiador de calor según la reivindicación independiente 1.

Por tanto, el uso de dichas aletas intercomunicantes hace posible mantener la naturaleza compacta del intercambiador, puesto que no es necesario aumentar el tamaño de los tubos o de los medios de conexión con el fin de ampliar la superficie de transferencia térmica.

Además, esta configuración de las aletas hace posible mantener la distancia entre tubos, y por lo tanto no se crean caminos preferidos para el flujo de refrigerante.

Las aletas pueden tener, en la dirección transversal, una configuración de perfil sustancialmente rectangular repetida, con vías en zigzag intercomunicantes en la dirección longitudinal.

Conforme a la invención, el intercambiador es del tipo con forma de "U", incluye medios de conexión constituidos por una brida asociada con el haz de tubos en el extremo de entrada de gases y el de salida de gases, e incluye un depósito de gas, acoplado en el extremo opuesto, para retornar el flujo gaseoso, estando dotada dicha brida de conexión con un tabique transversal que divide los trayectos de entrada de gases y de salida de gases y es capaz de reducir, por rebufo, el área de la sección transversal de los tubos al menos en la zona de entrada del flujo gaseoso.

El uso de las aletas intercomunicantes dentro de los tubos evita la aparición de una zona muerta causada por la zona de rebufo del tabique divisorio y, por lo tanto, es posible mantener una transferencia de calor eficaz en la zona de entrada del flujo gaseoso.

Los medios de conexión pueden incluir al menos un depósito de gas asociado con el haz de tubos en la zona de entrada del flujo gaseoso, comprendiendo dicho depósito de gas una configuración estructural adaptada al entorno del motor, que sea capaz de reducir el área de la sección transversal de los tubos en la zona de entrada del flujo

gaseoso.

Análogamente, el uso de aletas intercomunicantes dentro de los tubos permite aumentar la transferencia térmica en la zona de entrada del flujo gaseoso.

Breve descripción de los dibujos

5 Para facilitar la descripción de lo que se ha expuesto más arriba, se adjuntan dibujos en los que, esquemáticamente y meramente a modo de ejemplo no limitativo, se muestra un caso práctico de una realización del intercambiador de calor para gases, especialmente gases de escape de motor, de la invención, en donde:

la Figura 1 es una sección longitudinal esquemática del intercambiador de calor según una realización de la invención;

10 la Figura 2 es una vista frontal de una brida de conexión que incorpora un conducto de derivación de refrigerante para la válvula RGE;

la Figura 3 es una sección transversal esquemática de un tubo con una aleta dispuesta dentro del mismo conforme a la invención;

la Figura 4 es una vista en planta de una aleta según una realización de la invención;

15 la Figura 5 es una sección transversal de la aleta siguiendo la línea V-V de la Figura 4;

la Figura 6 es un detalle ampliado de la aleta, en perspectiva, que muestra los canales mutuamente intercomunicantes; y

la Figura 7 es una vista en perspectiva de la aleta, que muestra los caminos a través de los cuales puede pasar el flujo gaseoso.

20 **Descripción de una realización preferida**

Según una realización de la invención mostrada en las Figuras 1 a 7, el intercambiador 1 de calor para gases, especialmente gases de escape de motor, comprende un haz 2 de tubos dispuesto dentro de una carcasa 3 que define una entrada 4 de gases y una salida 5 de gases diseñadas para la circulación de los gases con intercambio de calor con un fluido refrigerante. En este caso, los tubos 2 tienen una sección transversal sustancialmente rectangular.

En esta realización, el intercambiador 1 de calor es del tipo que tiene forma de "U", en donde la entrada 4 de gases y la salida 5 de gases están dispuestas de manera que son adyacentes en un mismo extremo abierto, estando cerrado el extremo opuesto, y definen un trayecto hacia afuera y un trayecto de retorno indicado por las respectivas flechas, como se puede observar en la Figura 1. En el extremo abierto existe una brida 6 para conexión a la tubería de recirculación, mientras que en el extremo cerrado existe un depósito 7 de gas para retornar el flujo gaseoso.

Como se puede observar en la Figura 2, existe también un conducto 8 incorporado en dicha brida 6 de conexión, diseñado para la circulación de fluido refrigerante hacia una válvula RGE (no mostrada), que controla el paso de gases a través del intercambiador. Dicha brida 6 de conexión está dotada de un tabique transversal 9 que divide los trayectos de entrada 4 de gases y de salida 5 de gases. Dicho tabique divisorio 9 tiene una anchura tal que solapa parte del área de la sección transversal de los tubos 2 en la zona de entrada del flujo gaseoso y, por tanto, el área 4 de entrada de gases es menor que el área real de la sección transversal del haz 2 de tubos.

Para mejorar la distribución del flujo gaseoso sin tener que aumentar el tamaño de los tubos 2 o el tamaño de la brida 6, ni separar entre sí los tubos 2, para evitar el rebufo con el tabique divisorio 9, se utilizan medios de perturbación en forma de aletas 10 dispuestas dentro de los tubos 2, como puede observarse en la Figura 3.

40 Dichas aletas 10 definen caminos intercomunicantes 11 para que el flujo gaseoso pase a su través, mejorando así la distribución del flujo de gases dentro de los tubos 2.

Según una realización mostrada en las Figuras 4 a 6, las aletas 10 tienen, en la dirección transversal, una configuración de perfil sustancialmente rectangular repetida, con caminos intercomunicantes 11 en zigzag, en la dirección longitudinal. Igualmente, la Figura 7 muestra los caminos a través de los cuales puede pasar el flujo gaseoso, según la dirección de las flechas ilustradas.

El uso de dichas aletas 10 de tipo desplazado, mutuamente intercomunicantes, permite mantener la distancia entre los tubos 2 en valores usuales. Se asume que pueda quedar cubierta una parte de la entrada de los tubos 2, ya que el flujo gaseoso se puede igualar a lo largo de los tubos 2, dando como resultado un impacto mínimo en el nivel de prestaciones.

50

Además, el uso de dichas aletas intercomunicantes 10 permite mantener la naturaleza compacta del intercambiador 1, puesto que no es necesario aumentar el tamaño de los tubos 2 o de la brida de conexión 6 para ampliar la zona de transferencia térmica.

5 En el caso de tubos con una sección transversal pequeña, se intensifica el efecto de rebufo producido por el tabique divisorio 9 y, por lo tanto, el uso de dichas aletas 10 está especialmente indicado en este caso.

10 Debe señalarse que son posibles otras aplicaciones de este tipo de aleta intercomunicante 10 cuando la superficie 4 de entrada de gases es menor que el área real de la sección transversal del haz 2 de tubos. Por ejemplo, en aquellos casos en los que un depósito de gas, debido a su configuración, provoque una distribución deficiente del flujo gaseoso en los tubos 2, resulta apropiado el uso de aletas intercomunicantes 10, ya que a lo largo de los tubos 2 se produce la igualación de la distribución del flujo gaseoso.

Como alternativa, en un intercambiador de configuración en "U" se pueden utilizar las aletas intercomunicantes 10 únicamente para el trayecto de retorno, en donde la distribución del flujo gaseoso es más crítica debido al limitado espacio disponible para definir el depósito 7 de gas en el intercambiador con forma de "U".

15 Aunque se ha representado un intercambiador de calor de configuración con forma de "U", también se pueden utilizar las aletas 10 de la invención en intercambiadores lineales en "I".

REIVINDICACIONES

1. Intercambiador (1) de calor para gases, especialmente gases de escape de motor, que comprende un haz (2) de tubos dispuesto dentro de una carcasa (3) que define una entrada (4) de gases y una salida (5) de gases, que están diseñadas para la circulación de los gases con intercambio de calor con un fluido refrigerante, siendo la zona de entrada (4) de gases menor que el área real de la sección transversal del haz (2) de tubos, y medios para perturbar el flujo gaseoso dispuestos dentro de cada tubo (2), incluyendo los medios de perturbación una pluralidad de aletas (10) que definen caminos intercomunicantes (11) para el paso del flujo gaseoso a su través, mejorando así la distribución del flujo gaseoso dentro de los tubos (2), siendo el intercambiador (1) del tipo con forma de "U", incluyendo medios de conexión constituidos por una brida (6) asociada con el haz (2) de tubos en el extremo de entrada (4) de gases y de salida (5) de gases, e incluyendo un depósito (7) de gas acoplado en el extremo opuesto para retornar el flujo gaseoso, estando dicha brida (6) de conexión dotada de un tabique transversal (9) que divide los trayectos de entrada (4) de gases y de salida (5) de gases, caracterizado por que dicha brida de conexión puede reducir el área de la sección transversal de los tubos (2), al menos en la zona de entrada (4) del flujo gaseoso, teniendo dicho tabique divisorio (9) una anchura tal que solapa parte del área de la sección transversal de los tubos (2) en la zona de entrada del flujo gaseoso.

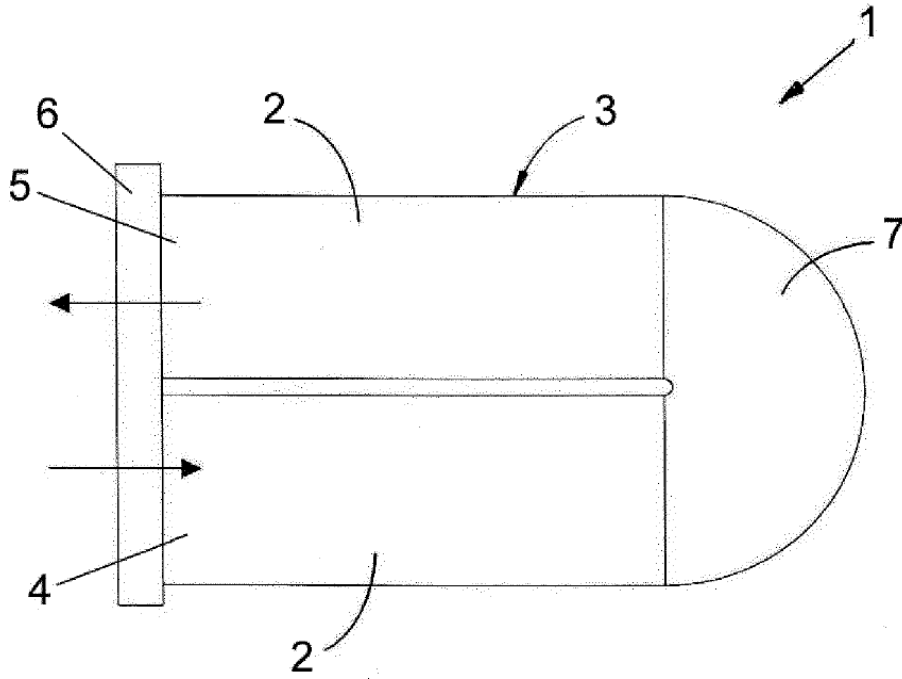


FIG. 1

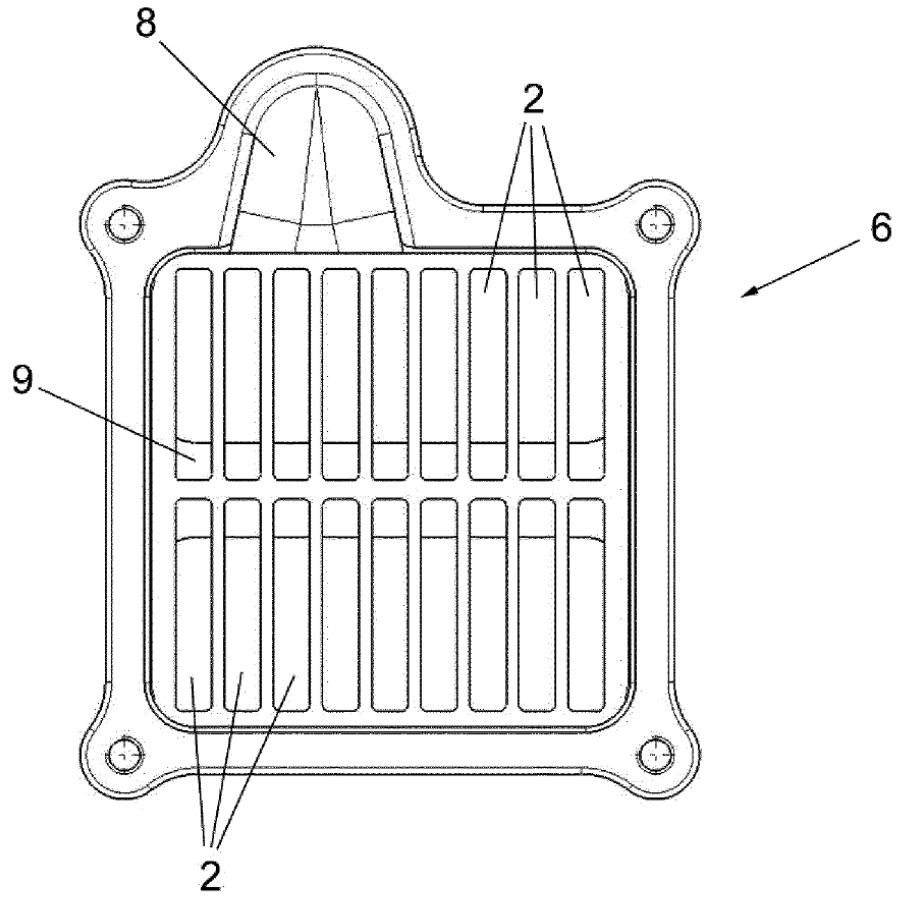


FIG. 2

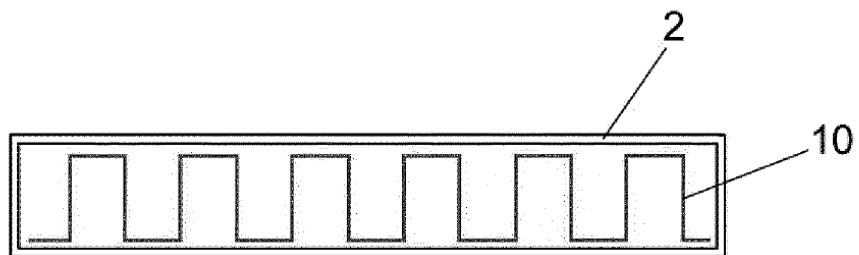


FIG. 3

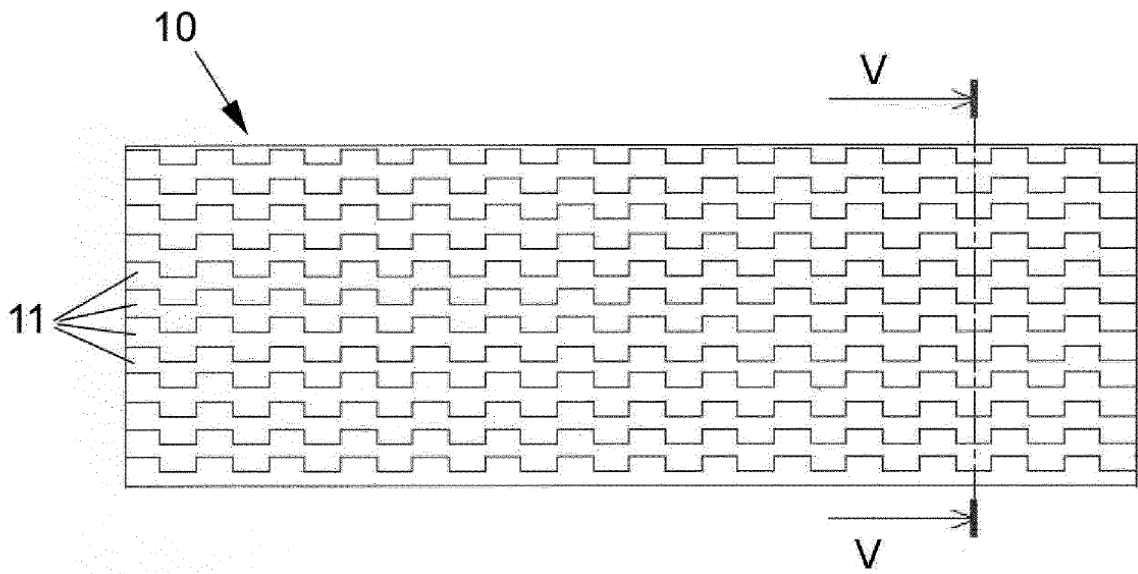


FIG. 4

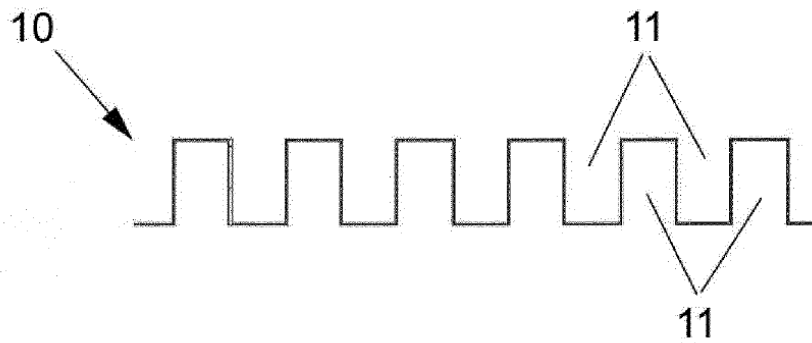


FIG. 5

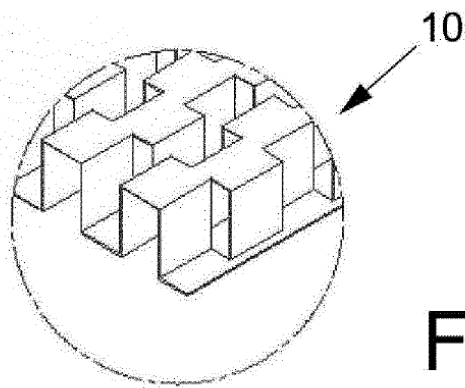


FIG. 6

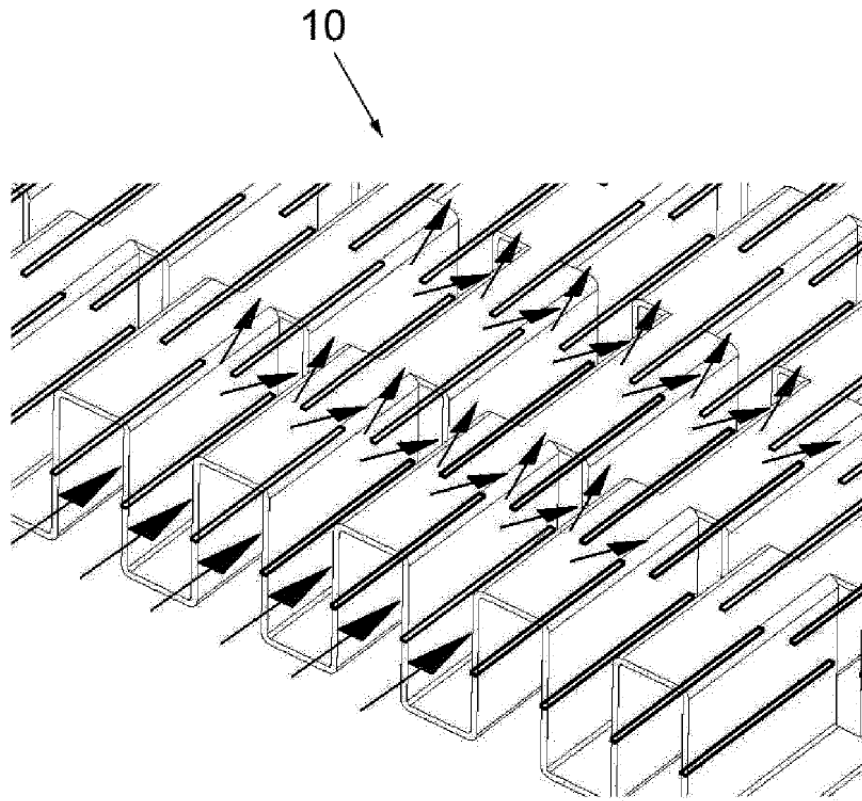


FIG. 7