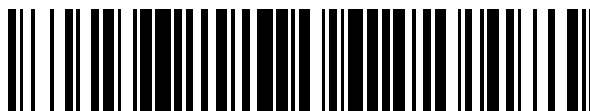


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 477 565**

51 Int. Cl.:

F28F 19/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.03.2012** **E 12157659 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.04.2014** **EP 2495521**

54 Título: **Intercambiador de calor de un vehículo provisto de una rejilla de protección**

30 Prioridad:

02.03.2011 IT TO20110187

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

17.07.2014

73 Titular/es:

DENSO THERMAL SYSTEMS S.P.A. (100.0%)

Frazione Masio 24

10046 Poirino (Torino), IT

72 Inventor/es:

LANFRANCO, FRANCESCO y

MOSCHELLA, MARCO

74 Agente/Representante:

PÉREZ BARQUÍN, Eliana

ES 2 477 565 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 de un vehículo provisto de una rejilla de protección.

5 La presente invención se refiere a un intercambiador de calor de un vehículo, que comprende un marco,

10 una pluralidad de tubos paralelos que se extienden entre dos lados opuestos del marco,

un par de cabezales, cada uno de los cuales se dispone en uno correspondiente de dichos dos lados opuestos del marco, y

15 una rejilla de protección, unida a una cara del intercambiador de calor y que incluye una pluralidad de elementos de rejilla paralelos, en el que cada uno de dichos elementos de rejilla está adaptado para proteger un tubo correspondiente del intercambiador de calor.

20 Las rejillas de protección se usan convencionalmente en vehículos de motor para proteger los intercambiadores de calor como los calentadores y los condensadores.

De hecho, se conoce que, durante su vida, un intercambiador de calor para aplicaciones de automoción se somete a daños causados por el impacto de piedras durante el recorrido del vehículo. Una de las soluciones para eliminar o al menos mitigar el riesgo de daño estipula precisamente la aplicación de una rejilla de protección en la cara frontal del intercambiador de calor.

25 El documento US 2002/0069624 da a conocer una rejilla de admisión para un vehículo, que se ajusta contra una placa de radiador que rodea y/o soporta un radiador.

30 Una solución del tipo definido al principio se define, por ejemplo, en la publicación EP-0-980-504, que tiene un intercambiador de calor de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 en el que la rejilla de protección se une a los tubos del calentador mediante grapas.

35 Tal solución tiene diversos inconvenientes. Primero, ya que hay diferentes calentadores con geometrías diferentes de los tubos, es necesario disponer diferentes grapas que se adapten a tales geometrías diferentes. En segundo lugar, ya que las grapas tienen que operar en un campo elástico, en calentadores que tienen grosores significativos las grapas pueden ser estructuralmente frágiles y no muy eficientes durante la operación. Asimismo, en el caso del ensamblaje manual, la aplicación correcta de las grapas sólo se puede comprobar mediante control visual. Otro inconveniente se refiere al hecho de que la aplicación de componentes a los tubos puede afectar desfavorablemente a la integridad de éstos últimos, tanto en el proceso de producción como durante la operación. Además, ya que las grapas están en contacto con los tubos del calentador, el calor emitido por éstos últimos puede causar una dilatación de las grapas, con el consiguiente debilitamiento del sello mecánico. Asimismo, es difícil fabricar una junta libre de vibraciones.

45 Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un intercambiador de calor con una rejilla de protección que pueda evitar al menos parcialmente los inconvenientes expuestos anteriormente.

50 Tal objeto se consigue de acuerdo con la invención mediante un intercambiador de calor del tipo definido al principio como se describe por las características de la reivindicación 1, en el que se proporcionan medios de aseguramiento y soporte, por medio de los cuales los bordes laterales opuestos de la rejilla de protección se conectan directamente y se aseguran con firmeza al marco o a los cabezales, y por medio de los cuales la rejilla de protección es soportada por el intercambiador de calor, y medios de anclaje por medio de los cuales un borde inferior de la rejilla se retiene sin firmeza a un lado inferior del intercambiador de calor.

55 Tal solución permite conseguir un sistema de ensamblaje para casi todo uso, ya que los medios de aseguramiento y soporte y los medios de anclaje no se ven afectados por la geometría de los tubos, por lo tanto se pueden usar en diferentes modelos de intercambiador. Además, el mayor grado de estandarización de la solución permite comprobar objetivamente la idoneidad del ensamblaje. Asimismo, en vista de que se dejan de unir componentes a los tubos del intercambiador, por un lado, se evita el riesgo de causar daños a tales tubos, y, por otro lado, se evita cualquier posible impacto desfavorable de los efectos térmicos sobre la calidad del sello mecánico del ensamblaje.

60 Las formas de realización preferidas de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes, que son interpretadas como una parte integral de la presente memoria descriptiva.

65 Características y ventajas adicionales del intercambiador de acuerdo con la invención se entenderán más claramente por la siguiente descripción detallada de algunas formas de realización de la invención, dada con

referencia a los dibujos anexos, que se proporcionan sólo a modo de ejemplo, y no como una limitación, en los que:

- La figura 1 es una vista axonométrica de la parte inferior de un intercambiador de calor de acuerdo con la invención;

- Las figuras 2 y 3 son vistas a una escala ampliada de los detalles indicados por la flecha II y la flecha III de la figura 1, respectivamente;

- La figura 4 es una vista a una escala ampliada y desde abajo de un detalle, de acuerdo con la flecha IV de la figura 1;

- Las figuras 5 y 6 son vistas frontal y trasera, respectivamente, de una rejilla de protección del intercambiador de calor de la figura 1;

- Las figuras 7 y 8 son vistas que muestran una segunda forma de realización de un intercambiador de calor de acuerdo con la invención, con y sin la rejilla de protección, respectivamente;

- La figura 9 es una vista lateral a una escala ampliada de un detalle, de acuerdo con la flecha IX de la figura 7;

- Las figuras 10 y 11 son vistas a una escala ampliada de los detalles indicados por la flecha X y la flecha XI de la figura 7, respectivamente;

- La figura 12 es una vista en sección transversal simplificada de una porción inferior del intercambiador de la figura 7.

En la siguiente descripción, y en las reivindicaciones, términos espaciales como "superior", "inferior", "lateral", "frontal", y "trasero" y otros hacen referencia a la disposición de instalación usual del intercambiador de calor en los vehículos.

El intercambiador de calor puede ser, por ejemplo, un calentador, un condensador, un intercooler, o un enfriador de aceite.

Con referencia a las figuras 1 a 6, un intercambiador de calor de acuerdo con la invención está indicado generalmente por 1.

El intercambiador 1 comprende convencionalmente un marco 3, que incluye placas laterales derecha e izquierda 3a, 3b, una placa superior, que no es visible en las figuras, y una placa inferior, visible en la figura 4 e indicada por 3d. Las placas antes mencionadas están mutuamente interconectadas de manera convencional de modo que formen el marco 3.

El intercambiador 1 comprende además una pluralidad de tubos paralelos 5 que se extienden entre lados opuestos del marco 3. En el ejemplo considerado, el intercambiador es del tipo que tiene tubos horizontales, por lo tanto los tubos 5 se extienden entre las placas laterales derecha e izquierda 3a, 3b del marco 3. Se pueden disponer lengüetas -no mostradas- en los espacios intermedios entre los tubos 5.

El intercambiador 1 comprende además un par de cabezales 7a, 7b, cada uno de los cuales se dispone en uno correspondiente de dichos dos lados opuestos del marco 3. En el espacio considerado, los cabezales 7a, 7b se disponen en las placas laterales derecha e izquierda 3a, 3b del marco 3. Tales cabezales 7a, 7b son generalmente, pero no exclusivamente, de un material de plástico.

El intercambiador 1 comprende además una rejilla de protección 10, unida en una cara (en particular, la cara frontal) del intercambiador de calor 1 y que incluye una pluralidad de elementos 11 de rejilla paralelos, en los que cada uno de tales elementos 11 de rejilla está adaptado para proteger un tubo correspondiente 5 del intercambiador de calor 1. La rejilla de protección 10 es en particular un elemento hecho integralmente de material de plástico o metal, y los elementos 11 de rejilla están constituidos por pequeñas barras que están distanciadas la una de la otra, teniendo una distancia correspondiente a la distancia de los tubos del intercambiador. Las pequeñas barras se pueden conectar mutuamente mediante puentes de refuerzo.

La rejilla de protección 10 comprende bordes laterales derecho e izquierdo 13a, 13b, un borde superior 13c, y un borde inferior 13d, que definen el área de extensión de los elementos 11 de rejilla. La rejilla de protección 10 se puede extender de modo que cubra todo el intercambiador, o sólo la porción inferior del mismo, como en el ejemplo ilustrado.

En el intercambiador ilustrado, se proporcionan medios de aseguramiento y soporte 15, por medio de los cuales los bordes laterales 13a, 13b de la rejilla de protección 10 se conectan directamente y se aseguran con firmeza a los

cabezales 7a, 7b, y por medio de los cuales la rejilla de protección 10 es soportada por el intercambiador de calor 1, y medios de anclaje 17 por medio de los cuales el borde inferior 13d de la rejilla de protección 10 se retiene sin firmeza en un lado inferior del intercambiador de calor 1.

5 Para los objetivos de la presente invención, se interpreta que dos elementos se conectan mutuamente "directamente" si no hay ningún elemento intermedio que los conecte, excepto los medios de aseguramiento y soporte. Asimismo, se interpreta que dos elementos se unen mutuamente "con firmeza" si se pueden dividir el uno del otro deshabilitando o extrayendo los medios de aseguramiento y soporte, que por lo tanto hacen una conexión extraíble.

10 Finalmente, se declara que el borde inferior de la rejilla de protección se retiene "sin firmeza" en el lado inferior del intercambiador de calor, mediante los medios de anclaje, en el sentido de que la retención operada por los medios de anclaje se pierde cuando los medios de aseguramiento y soporte se deshabilitan o se extraen, que llevan a cabo el aseguramiento firme de la rejilla al intercambiador. En particular, la retención "no firme" se consigue debido al
15 hecho de que el borde inferior de la rejilla de protección se acopla mediante interferencia al lado inferior del intercambiador de calor.

En el ejemplo ilustrado, los medios de aseguramiento y soporte están constituidos, para cada borde lateral de la rejilla de protección 10, por un par de lengüetas elásticas 15a, 15b de ajuste a presión y por una formación de sujeción con clavijas y soporte 16a, 16b, en el que las lengüetas elásticas 15a, 15b y las formaciones de soporte
20 16a, 16b se forman integralmente en el cuerpo del cabezal correspondiente 7a, 7b.

Cada lengüeta elástica 15a, 15b se extiende en una dirección perpendicular al plano del intercambiador, y se dispone de tal modo que esté adaptada para doblarse en una dirección vertical, estando provista de un retén
25 respectivo 15c, 15d adaptado para acoplarse a una porción correspondiente de la rejilla de protección 10. Para este objetivo, cada borde lateral 13a, 13b de la rejilla de protección está provisto de una porción de oreja 14a, 14b correspondiente que se extiende lateralmente de modo que se superponga al cabezal correspondiente 7a, 7b, y tiene una apertura 14c, 14d adaptada para ajustarse a presión mediante el par correspondiente de lengüetas elásticas 15a, 15b de ajuste a presión. Como se puede observar en las figuras, una de las aperturas 14c, 14d (en el
30 ejemplo, la de la derecha, 14c) tiene una mayor anchura en la dirección horizontal, con el fin de compensar posibles tolerancias de fabricación.

Cada formación de sujeción con clavijas y soporte 16a, 16b se extiende en una dirección perpendicular al plano del intercambiador y tiene forma de T en sección transversal. Cada formación de sujeción con clavijas y soporte 16a,
35 16b es para encajarse en una apertura 14e, 14f en forma de T formada en la porción de oreja 14a, 14b correspondiente. Como se puede observar en las figuras, una de las aperturas 14e, 14f conformadas (en el ejemplo, la de la derecha, 14e) tiene una mayor anchura en la dirección horizontal, con el fin de compensar posibles tolerancias de fabricación.

40 Mientras que las lengüetas elásticas 15a, 15b de ajuste a presión principalmente (o exclusivamente) ejercen una función de retención de la rejilla de protección 10 en una dirección perpendicular al plano del intercambiador, la sujeción con clavijas en las direcciones paralelas al plano del intercambiador y el soporte de la rejilla de protección 10 se llevan a cabo principalmente (o exclusivamente) por las formaciones de sujeción con clavijas y soporte 16a, 16b.

45 En una forma de realización alternativa, no mostrada, los medios de aseguramiento y soporte están constituidos por tornillos o remaches encajados en perforaciones correspondientes formadas en los bordes laterales 13a, 13b, y que se acoplan a asientos correspondientes formados en el cuerpo de los cabezales 7a, 7b de tal modo que aseguren con firmeza la rejilla de protección a los mismos. En tal caso, las funciones de aseguramiento, sujeción con clavijas,
50 y soporte se llevan a cabo por los mismos elementos.

Con referencia en particular a las figuras 4 y 6, los medios de anclaje 17 antes mencionados están constituidos por al menos una porción de gancho 17a formada integralmente en y que se extiende hacia atrás desde el borde inferior 13d de la rejilla de protección 10. Dicha al menos una porción de gancho 17a está adaptada para acoplarse a una
55 porción correspondiente de la placa inferior 3d del marco 3 del intercambiador, de modo que retenga sin firmeza el borde inferior 13d de la rejilla de protección 10 al lado inferior del intercambiador de calor 1. Tal recurso permite reducir o eliminar posibles vibraciones asociadas con la parte central inferior de la rejilla de protección 10, mientras que no se requieren operaciones de acoplamiento complejas al ensamblar la rejilla en el intercambiador.

60 Preferentemente, con el fin de reducir o eliminar posibles vibraciones asociadas con la parte central superior de la rejilla de protección, una formación de acoplamiento (no mostrada) adaptada para ajustar a presión uno (o dos) de los tubos 5 del intercambiador de calor se forma integralmente en el borde superior 13c de la rejilla de protección 10.

Aún más preferentemente, al menos una curvatura de precarga se forma en la rejilla de protección 10, que, en la
65 condición ensamblada, polariza elásticamente los elementos 11 de rejilla contra los tubos 5 del intercambiador para

reducir aún más el comienzo de vibraciones. De forma alternativa, o además, una o más nervaduras de precarga pueden estar presentes adicionalmente.

5 De forma alternativa, o además, un elemento de amortiguación de la vibración (no mostrado) se interpone entre la rejilla de protección 10 y los tubos 5 del intercambiador, en un material de absorción de choques, como, por ejemplo, caucho, que se dispone de tal modo que esté prensado entre la rejilla de protección 10 y los tubos 5. Tal elemento de amortiguación de la vibración puede estar unido mecánicamente en la rejilla de protección 10, o moldeado en la misma.

10 Con referencia a las figuras 7 a 11, se ilustra una segunda forma de realización de un intercambiador de calor de acuerdo con la invención, generalmente indicado por 1. Los elementos correspondientes a los de la forma de realización precedente se han indicado por los mismos números de referencia y, para lo que no se ha descrito explícitamente en este documento, se hace referencia a la porción precedente de la descripción. La segunda forma de realización de las figuras 7 a 11 difiere de la precedente principalmente en que el intercambiador se fabrica de acuerdo con un esquema de tubos vertical.

En el ejemplo considerado, por lo tanto, los tubos 5 se extienden entre las placas superior 3c e inferior 3d del marco 3, y los cabezales 7a, 7b se disponen en tales placas.

20 En el intercambiador ilustrado, se proporcionan medios de aseguramiento y soporte 15, por medio de los cuales los bordes laterales 13a, 13b de la rejilla de protección 10 se conectan directamente y se aseguran con firmeza a las placas laterales 3a, 3b, y por medio de los cuales la rejilla de protección 10 es soportada por el intercambiador de calor 1, y medios de anclaje 17 por medio de los cuales el borde inferior 13d de la rejilla de protección 10 se retiene sin firmeza en un lado inferior del intercambiador de calor 1.

25 En el ejemplo ilustrado, los medios de aseguramiento y soporte están constituidos, para cada borde lateral de la rejilla de protección 10, por un par de lengüetas elásticas 15a, 15b de ajuste a presión y por una formación de sujeción con clavijas y soporte 16a, 16b, en el que las lengüetas elásticas 15a, 15b y las formaciones de sujeción con clavijas y soporte 16a, 16b se forman integralmente en un elemento de soporte 21a, 21b que se une, por ejemplo mediante remaches, a la placa lateral correspondiente 3a, 3b.

A su vez, cada borde lateral 13a, 13b de la rejilla de protección está provisto de una porción de acoplamiento correspondiente 23a, 23b que se dispone de modo que se superponga al elemento de soporte correspondiente 21a, 21b, y que tiene una apertura 14c, 14d adaptada para ajustarse a presión mediante el par correspondiente de lengüetas elásticas 15a, 15b de ajuste a presión.

Cada formación de sujeción con clavijas y soporte 16a, 16b es para encajarse en una apertura en forma de T 14e, 14f formada en la porción de acoplamiento correspondiente 14a, 14b.

40 Con referencia en particular a la figura 12, los medios de anclaje 17 antes mencionados están constituidos por al menos una porción de pestaña 17a formada integralmente en y que se extiende hacia abajo desde el borde inferior 13d de la rejilla de protección 10. Dicha al menos una porción de pestaña 17a está adaptada para acoplarse a una ranura correspondiente de la placa inferior 3d del marco 3 del intercambiador, de modo que retenga sin firmeza el borde inferior 13d de la rejilla de protección 10 en el lado inferior del intercambiador de calor 1. Tal recurso permite reducir o eliminar posibles vibraciones asociadas con la parte central inferior de la rejilla de protección 10, mientras que no se requieren operaciones de acoplamiento complejas al ensamblar la rejilla en el intercambiador.

50 Como se puede observar en las figuras 7 y 9, un elemento de amortiguación de la vibración 25, de material de absorción de choques se interpone entre la rejilla de protección 10 y los tubos 5 del intercambiador, como por ejemplo caucho, que se dispone de tal modo que esté prensado entre la rejilla de protección 10 y los tubos 5. Tal elemento de amortiguación de la vibración puede estar unido mecánicamente en la rejilla de protección 10, o moldeado en la misma. En el ejemplo ilustrado, el elemento de amortiguación de la vibración 25 se une mecánicamente a una porción correspondiente de la rejilla de protección 10, por medio de púas formadas integralmente en el elemento de amortiguación de la vibración 25 e insertadas en perforaciones correspondientes formadas en la rejilla de protección.

REIVINDICACIONES

1. Un intercambiador de calor de un vehículo, que comprende
5 un marco (3),
una pluralidad de tubos paralelos (5) que se extienden entre dos lados opuestos del marco,
un par de cabezales (7a, 7b), cada uno de los cuales se dispone en uno correspondiente de dichos dos lados
10 opuestos del marco, y
una rejilla de protección (10) unida en una cara del intercambiador de calor y que incluye una pluralidad de
elementos (11) de rejilla paralelos, en el que cada uno de dichos elementos de rejilla está adaptado para proteger un
tubo correspondiente del intercambiador de calor,
15 caracterizado porque se proporcionan medios de aseguramiento y soporte (15), por medio de los cuales los bordes
laterales opuestos (13a, 13b) de la rejilla de protección se conectan directamente y se aseguran con firmeza al
marco o a los cabezales, y por medio de los cuales la rejilla de protección es soportada por el intercambiador de
calor, y se proporcionan medios de anclaje (17), por medio de los cuales un borde inferior (13d) de la rejilla de
20 protección se retiene sin firmeza en un lado inferior del intercambiador de calor.
2. Un intercambiador de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los medios de aseguramiento y soporte están
constituidos, para cada borde lateral de la rejilla de protección (10), por un par de lengüetas elásticas (15a, 15b) de
ajuste a presión para ajustarse a presión en una apertura (14c, 14d) correspondiente dispuesta en el borde lateral de
25 la rejilla de protección, y por una formación de sujeción con clavijas y soporte (16a, 16b) para encajarse en una
abertura conformada (14e, 14f) correspondiente dispuesta en el borde lateral de la rejilla de protección, en el que el
soporte de la rejilla de protección (10) en el intercambiador de calor (1) se proporciona principalmente mediante la
formación de sujeción con clavijas y soporte (16a, 16b).
3. Un intercambiador de acuerdo con la reivindicación 2, en el que cada lengüeta elástica (15a, 15b) se extiende en
30 una dirección perpendicular al plano del intercambiador de calor y se dispone de tal modo que esté adaptada para
doblar en una dirección vertical, estando proporcionada de un retén respectivo (15c, 15d) adaptado para
acoplarse a una porción correspondiente de la rejilla de protección (10).
4. Un intercambiador de acuerdo con la reivindicación 2 ó 3, en el que cada formación de sujeción con clavijas y
35 soporte (16a, 16b) se extiende en una dirección perpendicular al plano del intercambiador y tiene forma de T en
sección transversal, teniendo la abertura conformada (14e, 14f) correspondiente igualmente forma de T.
5. Un intercambiador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en el que la apertura (14c) y la
40 abertura conformada (14e) asociada a uno de los bordes laterales (13a) de la rejilla de protección son más anchas
en la dirección horizontal que la apertura (14d) y la abertura conformada (14f) asociada al otro de los bordes
laterales (13b) de la rejilla de protección.
6. Un intercambiador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, en el que las lengüetas elásticas (15a,
45 15b) y las formaciones de sujeción con clavijas y soporte (16a, 16b) se forman integralmente en el cuerpo de dichos
cabezales (7a, 7b), o en los elementos de soporte (21a, 21b) unidos respectivamente a las placas laterales (3a, 3b)
del marco.
7. Un intercambiador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, en el que dichas aperturas y aberturas
50 conformadas se disponen en porciones de oreja (14a, 14b) respectivas que se extienden lateralmente desde cada
borde lateral (13a, 13b) de la rejilla de protección.
8. Un intercambiador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dichos medios de
aseguramiento y soporte están constituidos por tornillos o remaches encajados en perforaciones correspondientes
55 formadas en los bordes laterales (13a, 13b) de la rejilla de protección, y que se acoplan a asientos correspondientes
dispuestos en el marco o en los cabezales de tal modo que aseguren con firmeza la rejilla de protección a los
mismos.
9. Un intercambiador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dichos medios de
60 anclaje están constituidos por al menos una porción de gancho (17a) formada integralmente en y que se extiende
hacia atrás desde el borde inferior (13d) de la rejilla de protección (10), estando adaptada dicha al menos una
porción de gancho (17a) para acoplarse a una porción correspondiente de una placa inferior (3d) del marco (3) del
intercambiador de calor.
10. Un intercambiador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que dichos medios de anclaje
65

están constituidos por al menos una porción de pestaña (17a) formada integralmente en y que se extiende hacia abajo desde el borde inferior (13d) de la rejilla de protección (10), estando adaptada dicha al menos una porción de pestaña (17a) para acoplarse a una ranura correspondiente de una placa inferior (3d) del marco (3) del intercambiador de calor.

- 5
11. Un intercambiador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que al menos una curvatura de precarga se forma en la rejilla de protección (10) para polarizar elásticamente al menos uno de los elementos (11) de rejilla contra al menos uno de los tubos (5) del intercambiador de calor.
- 10
12. Un intercambiador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la rejilla de protección (10) está provista de un elemento (25) de amortiguación de la vibración de material de absorción de choques, que se dispone de tal modo que esté prensado entre la rejilla de protección (10) y los tubos (5) del intercambiador de calor.

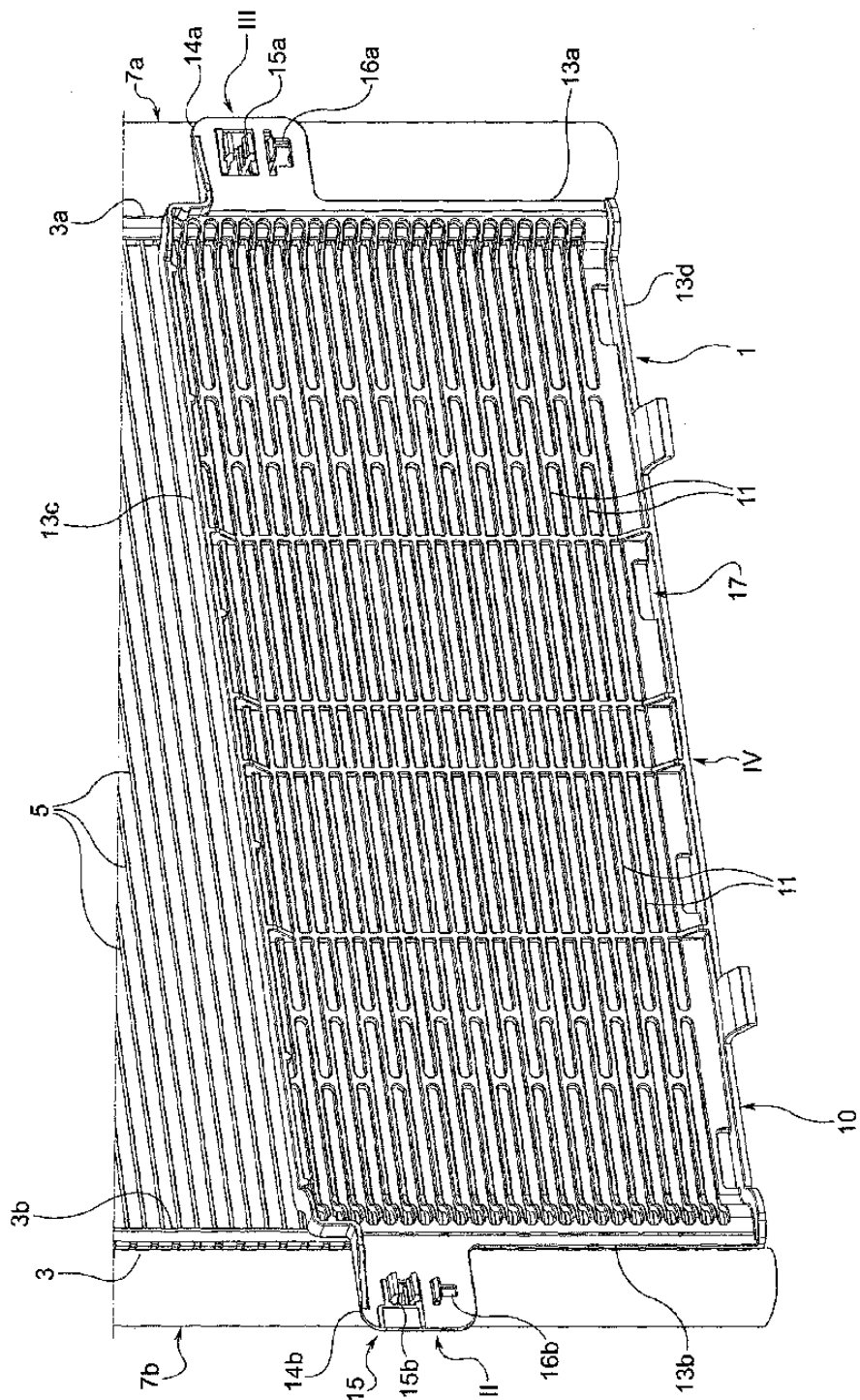


FIG. 1

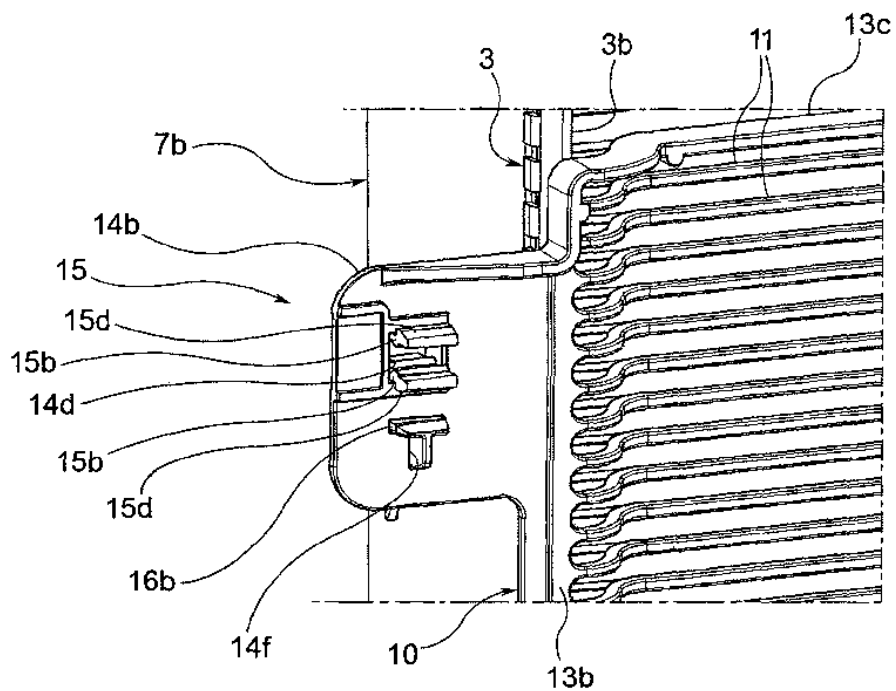


FIG. 2

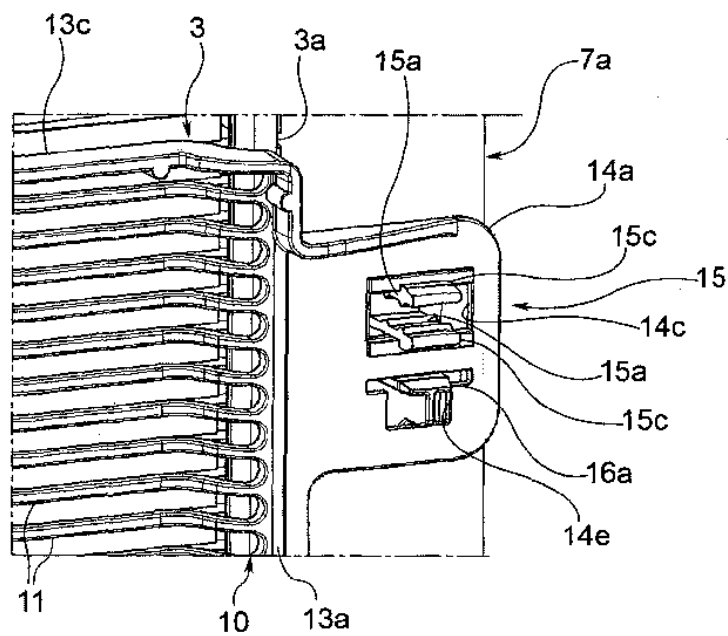


FIG. 3

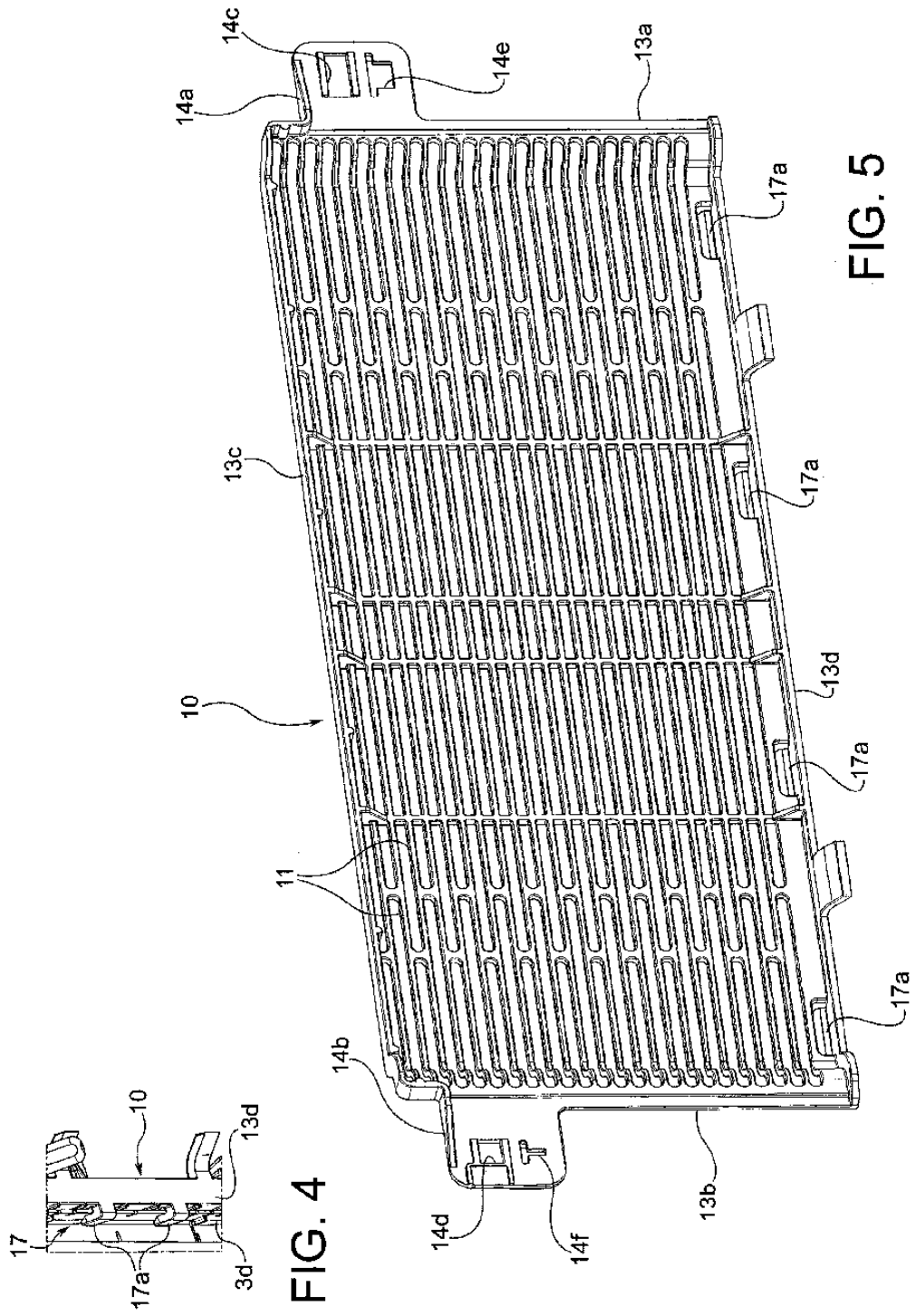


FIG. 5

FIG. 4

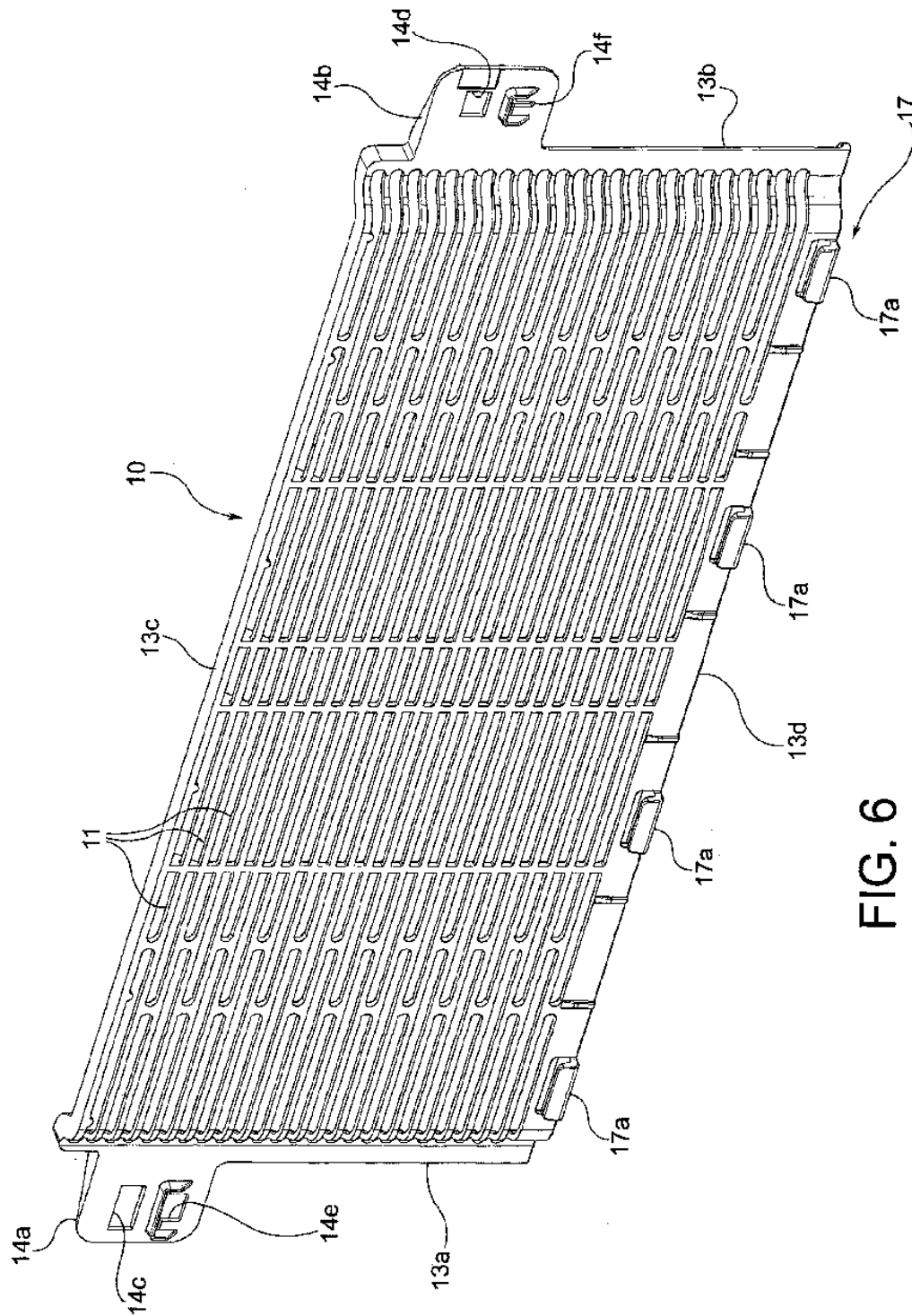


FIG. 6

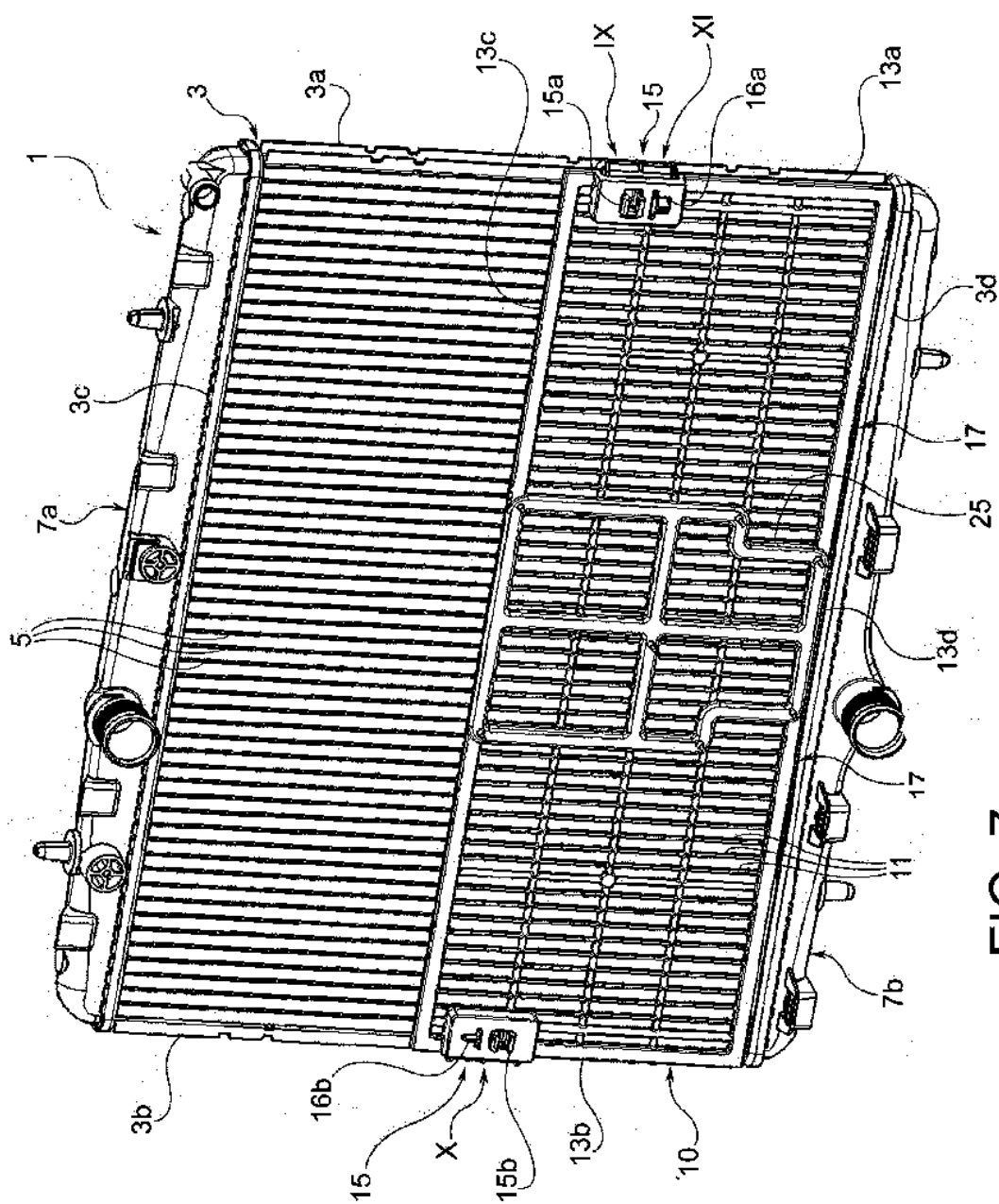
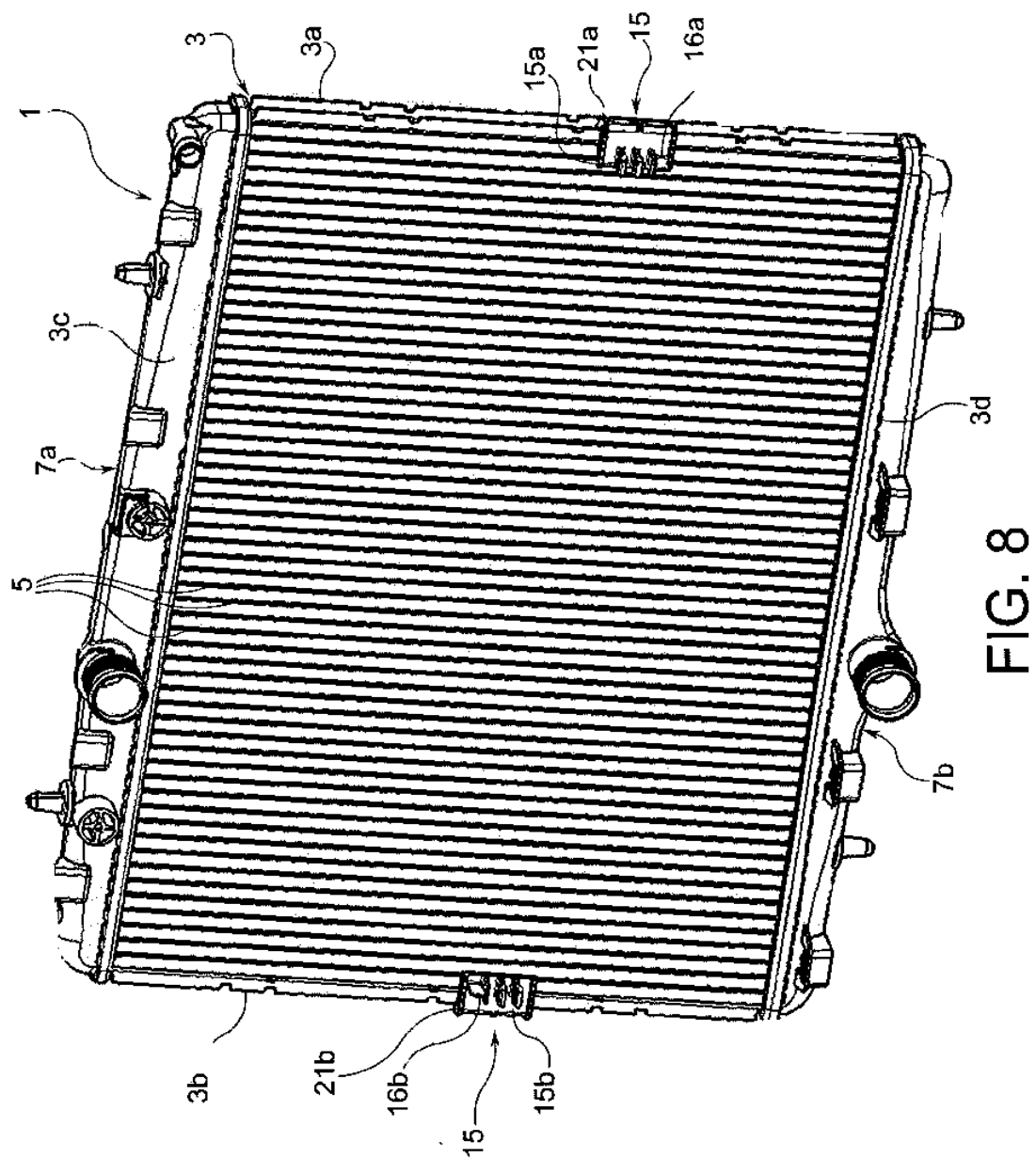


FIG. 7



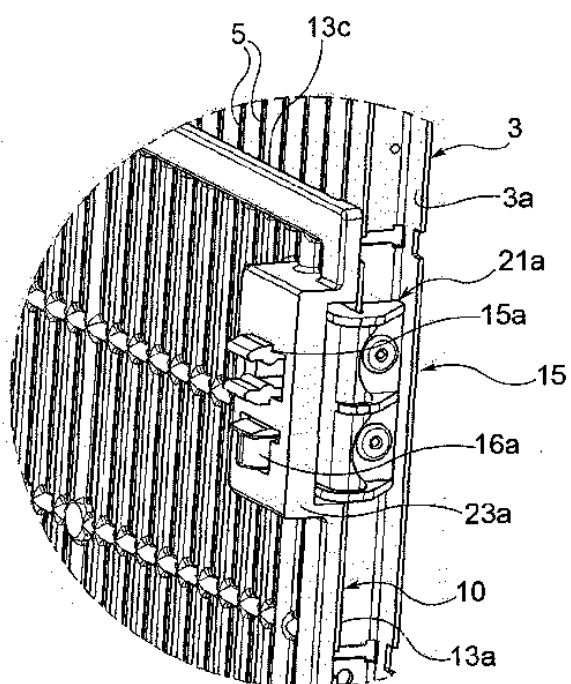


FIG. 9

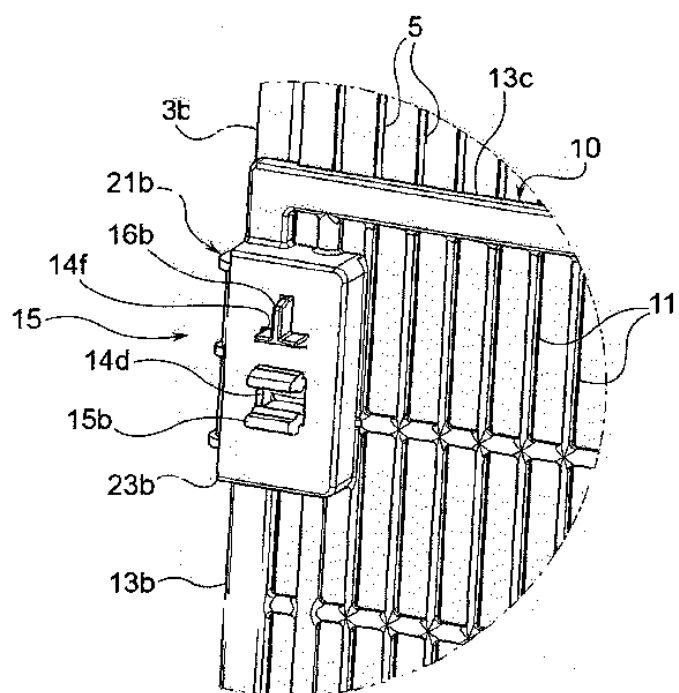


FIG. 10

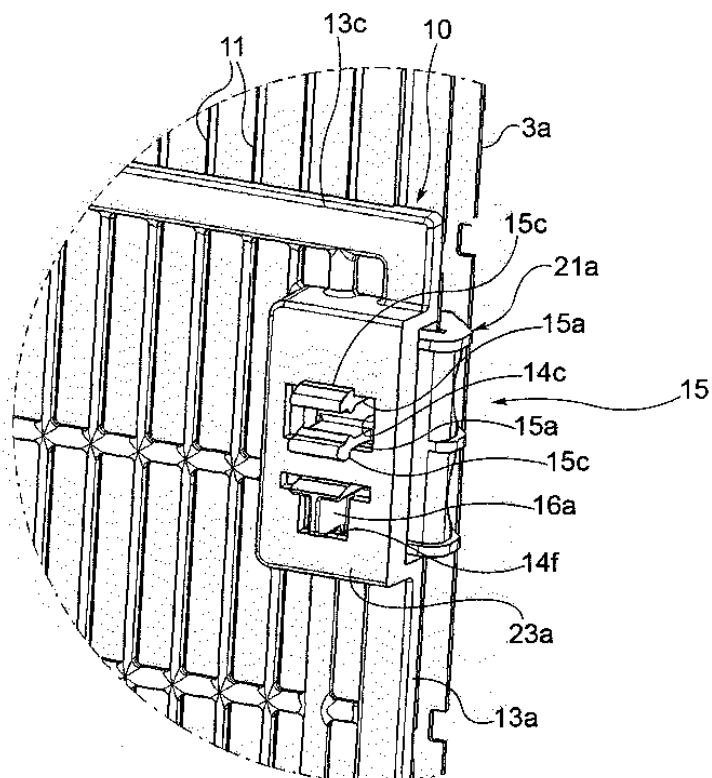


FIG. 11

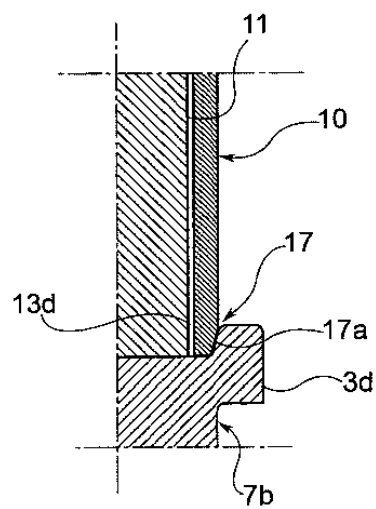


FIG. 12