

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 455 983**

51 Int. Cl.:

**B60K 11/02** (2006.01)

**F04D 29/52** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.04.2012** **E 12165285 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2014** **EP 2517916**

54 Título: **Conjunto de ventilador para vehículos**

30 Prioridad:

**26.04.2011 IT TO20110362**

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

**16.04.2014**

73 Titular/es:

**DENSO THERMAL SYSTEMS S.P.A. (100.0%)  
Frazione Masio 24  
10046 Poirino (Torino), IT**

72 Inventor/es:

**DURELLO, PAOLO y  
MERCUGLIANO, FRANCESCO**

74 Agente/Representante:

**PÉREZ BARQUÍN, Eliana**

**ES 2 455 983 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**

Conjunto de ventilador para vehículos

- 5 La presente invención se refiere a un conjunto de ventilador para refrigerar un radiador, un conjunto de radiador-condensador o un conjunto de radiador-condensador-intercambiador de un vehículo, que comprende:
- una carcasa que tiene una abertura pasante, alrededor de la cual define la carcasa un anillo de transporte de aire, y un soporte que está situado en el centro de dicha abertura,
- 10 un conjunto de motor-ventilador que está montado en dicho soporte y que incluye un ventilador axial giratorio con respecto a dicho soporte en torno a un eje de rotación, y
- una estructura anular de reducción de ruido, fijada al anillo de transporte de aire y que circunda a dicho ventilador, teniendo la citada estructura anular:
- 15 - una pluralidad de proyecciones que están dispuestas en serie en una dirección circunferencial y que se extienden radialmente hacia el eje de rotación del ventilador, teniendo cada proyección una cara que está delimitada por bordes laterales en dirección circunferencial y que está dirigida hacia dicho eje de rotación y es sustancialmente paralela al mismo, y
- 20 - una pluralidad de porciones radialmente rebajadas hacia el anillo de transporte de aire y dispuestas en alternancia con las citadas proyecciones.
- 25 Un conjunto de ventilador de ese tipo ha sido ya descrito en el documento EP 1 914 402. Conjuntos de ventilador con diferentes formas de la estructura anular para reducir el ruido tonal han sido ya descritos en los documentos US 5.489.186, US 6.863.496, US 7.481.615 y US 6.874.990.
- Según se sabe, con el fin de atenuar los efectos de la recirculación del aire en el conjunto de ventilador, se requiere reducir tanto como sea posible la distancia entre la punta de las aspas del ventilador y el anillo de transporte de aire o, en el caso de un ventilador dotado de un anillo externo que interconecte los extremos de las palas, la distancia entre este anillo externo y el anillo de transporte de aire.
- 30 El ventilador es la fuente principal de ruido tonal; puesto que consiste en un número considerablemente grande de aspas giratorias, produce, en virtud de su naturaleza, una "fuerza ascensional no estacionaria" que es la fuente principal de ruido.
- 35 La combinación acústica de ventilador y transportador en términos de volumen de aire combinado, tiene un efecto sobre la distribución espacial y la direccionalidad del campo de presión acústica producido por la "fuerza ascensional no estacionaria" y por tanto influye en la componente tonal del ruido resultante.
- 40 La presencia de una capa de aire entre el ventilador y el transportador contribuye funcionalmente a la rotación del ventilador sin interferir con la estructura del transportador que soporta el ventilador y asegura una interacción dinámica adecuada del fluido para obtener la diferencia de presión deseada entre el lado corriente arriba y el lado corriente abajo del ventilador.
- 45 Desde un punto de vista de dinámica de fluidos, reducir el volumen de aire combinado da como resultado un incremento de la eficacia, definida como la relación entre la potencia dinámica del fluido de salida ( $Q \cdot \Delta P$ ) y de la potencia eléctrica de entrada ( $V \cdot I$ ); la reducción del volumen anteriormente mencionado da a su vez como resultado un incremento de la diferencia de presión impartida por el sistema a los flujos recirculantes que se generan en las puntas de las aspas, oponiéndose por tanto a las pérdidas asociadas.
- 50 La existencia de un volumen de aire entre el transportador y el ventilador provoca un incremento general del ruido de banda ancha, pero en particular intensifica los modos radiales que mantienen las fluctuaciones en la fuerza ascensional producida por la rotación de las aspas; estas fluctuaciones en la fuerza ascensional dan como resultado la generación de lóbulos espectrales de presión de sonido localizados. Además, la presencia de una pared que circunda el ventilador, produce difusión de sonido y efectos de reflexión que contribuyen a las fluctuaciones del campo acústico existente.
- 55 Con el fin de resolver estos problemas, se han propuesto con anterioridad diferentes estructuras de reducción de ruido, como por ejemplo las descritas en los documentos EP 1.914.402, US 5.489.186, US 6.863.496, US 7.481.615 y US 6.874.990 mencionados anteriormente.
- 60 La presencia de estas estructuras de reducción de ruido da como resultado una irregularidad en la superficie del anillo de transporte que puede tener uno, o ambos, de los efectos que se mencionan:
- 65

1) favorecer la difracción y la difusión de las ondas de presión en un plano perpendicular al eje del ventilador, dando como resultado una distribución espacial aleatoria de las ondas de presión acústica, con una reducción consiguiente de la componente tonal del ruido generado;

5 2) inducir la formación de vórtices en el interior de los espacios que tengan el efecto de reducir la sección transversal de la dinámica del fluido, manteniendo con ello el comportamiento dinámico del fluido (fuerza ascensional / carga hidrostática).

10 Un objeto de la presente invención consiste en proporcionar una forma alternativa de estructura anular de reducción de ruido que disminuya la componente tonal del ruido generado por el ventilador sin alterar la eficacia del sistema en términos de caudal y carga hidrostática de aire de suministro.

15 Este objeto se ha alcanzado según la invención mediante un conjunto de ventilador del tipo definido en la introducción en el que cada una de dichas porciones rebajadas (los espacios presentes entre las proyecciones) tiene una cara que está dirigida hacia el eje de rotación del ventilador y cuyo perfil en la dirección axial es generalmente curvilíneo y no es paralelo al eje de rotación.

20 Las realizaciones preferidas de la presente invención están definidas en las reivindicaciones dependientes que han de ser entendidas como constitutivas de una parte integral de la presente descripción.

Otras características y ventajas del conjunto de ventilador conforme a la invención resultarán evidentes a partir de la descripción detallada que sigue de una realización de la invención proporcionada con referencia a los dibujos que se acompañan y proporcionada únicamente a título de ejemplo no limitativo, en la que:

25 - las figuras 1 y 2 son vistas en perspectiva de un conjunto de ventilador conforme a la invención;

- la figura 3 es una vista en perspectiva de una carcasa del conjunto de ventilador conforme a la figura 1;

30 - la figura 4 es una vista en sección transversal de la carcasa conforme a la figura 3;

- las figuras 5 y 6 son vistas en sección transversal del conjunto de ventilador conforme a la figura 1, a lo largo de diferentes planos radiales;

35 - las figuras 7 y 8 son vistas en perspectiva de una segunda realización del conjunto de ventilador conforme a la invención;

- la figura 9 es una vista en perspectiva de una carcasa del conjunto de ventilador conforme a la figura 7;

40 - la figura 10 es una vista en sección transversal de la carcasa conforme a la figura 7; y

- las figuras 11 a 13 son vistas en sección transversal del conjunto de ventilador conforme a la figura 7 a lo largo de planos radiales diferentes.

45 Con referencia a las figuras 1 y 2, se ha indicado con 10 un conjunto de ventilador para refrigerar un radiador, un conjunto de radiador-condensador o un conjunto de radiador-condensador-intercambiador de un vehículo. El conjunto de ventilador comprende una carcasa 12 fabricada con preferencia con plástico moldeado por inyección y que tiene una forma adecuada para transportar un flujo de aire hacia un radiador, un conjunto de radiador-condensador o un conjunto de radiador-condensador-intercambiador.

50 Haciendo referencia en particular a la figura 3, la carcasa 12 tiene una abertura pasante 14 y un soporte 16 localizado en el centro de la abertura 14. La carcasa 12 define un anillo 17 de transporte de aire alrededor de la abertura 14. El soporte 16 está conectado al anillo 17 de transporte de aire por medio de brazos 18 radiales. Un conjunto de motor-ventilador indicado con la referencia 20 en la figura 1, ha sido montado en el soporte 16. El conjunto 20 de motor-ventilador comprende un motor 21 eléctrico y un ventilador 22 axial hecho de material plástico moldeado por inyección. El ventilador 22 comprende un cubo 24 desde el que se extiende una pluralidad de aspas 26. El ventilador 22 es giratorio con respecto al soporte 16 en torno a un eje de rotación indicado mediante X en la figura 5.

60 Según puede apreciarse en las figuras 1 y 2, el ventilador 22 puede estar dotado de un anillo 28 externo que está unido a los extremos exteriores de las aspas 26. El anillo 28 externo, cuando está presente, está formado por una pared 30 sustancialmente cilíndrica coaxial con el eje de rotación X y por una pared 32 radial contenida en un plano perpendicular al eje de rotación X. La carcasa 12 comprende una estructura 34 anular de reducción de ruido, que está fijada a, o que se ha formado integralmente con, la carcasa, y que está situada a lo largo del anillo 17 de transporte de aire y por lo tanto unida a este anillo. La estructura 34 anular de reducción de ruido circunda el ventilador 22 y está dotada de una pluralidad de formaciones 36 prismáticas con una base en forma de cuadrilátero, las cuales están dispuestas en sucesión según una dirección circunferencial. Cada formación 36 prismática tiene

- una sección transversal preferentemente cuadrada o rectangular y se extiende según una dirección axial desde una pared inferior del anillo 17 de transporte de aire. Cada formación 36 prismática se extiende también en dirección radial desde una pared lateral del anillo 17 de transporte de aire, formando una proyección que se extiende radialmente hacia el eje de rotación X del ventilador 22. Según puede apreciarse en la figura 4, las formaciones 36 prismáticas son formaciones huecas, que definen cavidades respectivas que emergen por el lado radialmente externo del anillo 17 de transporte de aire, mientras que están cerradas por el lado radialmente interno y por el lado de salida de aire del conjunto de transportador (lado superior en las figuras).
- Cada formación 36 prismática tiene una cara 38 radialmente interna, la cual está circundada en la dirección circunferencial por bordes 38a laterales y está dirigida hacia el eje de rotación X y es sustancialmente paralela al mismo, y un par de caras 39 laterales que son paralelas entre sí y que se extienden desde los bordes 38a laterales hasta el anillo 17 de transporte de aire. De acuerdo con una realización de la invención, las formaciones prismáticas están dispuestas de manera alineada con respecto a la dirección radial, especialmente con caras 39 laterales paralelas con respecto a las líneas centrales radiales asociadas respectivamente a esas formaciones prismáticas de modo que la cara 38 radialmente interna es perpendicular a esas líneas radiales. De acuerdo con una realización alternativa, las formaciones prismáticas están dispuestas ligeramente fuera de alineamiento con respecto a la dirección radial, en particular ligeramente giradas con respecto a un eje orientado en la dirección axial, de modo que la cara 38 radialmente interna está dispuesta formando un ángulo distinto de 90° con respecto a la dirección radial.
- La estructura 34 anular de reducción de ruido comprende también una formación 41 en forma de collarín, que se extiende circunferencialmente a lo largo del anillo 17 de transporte de aire, y que tiene una sección transversal sustancialmente triangular, como puede apreciarse en la figura 6.
- Esta formación 41 de collarín se extiende en una dirección axial desde la pared inferior del anillo 17 de transporte de aire, y está dividida en porciones 43 de collar que interconectan las formaciones 36 prismáticas. Cada una de estas porciones 43 prismáticas tiene una cara 44 radialmente interna que está dirigida hacia el eje de rotación X del ventilador, y cuyo perfil en la dirección axial es generalmente curvilíneo y no paralelo al eje de rotación, como puede apreciarse en particular en la figura 6. Debido a esta disposición, las porciones 43 de collar forman por lo tanto porciones que están radialmente rebajadas (con respecto a las proyecciones formadas por las formaciones prismáticas) hacia el anillo 17 de transporte de aire.
- Las porciones 43 de collar están también radialmente espaciadas de la pared lateral del anillo 17 de transporte de aire y cooperan con esta pared lateral (y con las formaciones 36 prismáticas) de modo que forman bolsas 45 respectivas que están axialmente abiertas hacia el lado de entrada de aire del conjunto de ventilador, como puede apreciarse en particular en la figura 4.
- Como puede entenderse, la estructura anular de reducción de ruido descrita en lo que antecede mantiene la interacción de dinámica de fluido entre el ventilador y el transportador, formando un "junta de laberinto", y difumina las ondas de ruido reflejadas, reduciendo la componente tonal del ruido producido.
- Esto se logra gracias a las siguientes medidas:
- la presencia de caras que terminan en bordes definidos (las caras de las formaciones prismáticas) cercanas al anillo externo del ventilador, tiene como efecto que la generación de vórtices entre el ventilador y el transportador pueda ser controlada, y la presencia de espacios (las porciones de collar rebajadas y las bolsas) tiene como efecto que los vórtices sean capaces de disipar su energía;
  - la forma de la pared de enfrente en el ventilador (la formación de collarín) es tal que la distancia ventilador-transportador varía continuamente en dirección axial, de modo que la impedancia de reflexión de ruido varía continuamente en dirección axial;
  - la alternancia de proyecciones (formaciones prismáticas) y porciones rebajadas (porciones de collar), es tal que la impedancia de reflexión de sonido varía también en la dirección circunferencial.
- La pequeña distancia entre el ventilador y el transportador asegura un buen comportamiento aerodinámico, mientras que la forma irregular de la estructura anular de reducción de ruido impide que la onda de sonido genere efectos de reflexión mediante variación de la impedancia del sistema frente al ruido en todas las direcciones.
- Con referencia a las figuras 7 a 12, se va a describir ahora una segunda realización del conjunto de ventilador conforme a la presente invención.
- Las partes que corresponden con las descritas en la realización anterior, han sido asignadas con los mismos números de referencia; estas partes no se describirán adicionalmente.
- La carcasa 12 del conjunto de ventilador mostrado, ahora tiene un número de diferencias estructurales en comparación con la descrita anteriormente, sin que estas diferencias vayan a ser descritas ahora debido a que no

son esenciales para los objetivos de la invención.

5 Esencialmente, la carcasa 12 comprende una estructura 134 anular de reducción de ruido con una forma diferente a la que se ha descrito con anterioridad. Esta estructura 134 anular está fijada a, o se ha formado integralmente con, la carcasa y está situada a lo largo del anillo 17 de transporte de aire y por lo tanto unida a este anillo. La estructura 134 anular de reducción de ruido circunda el ventilador 22 y está dotada de una pluralidad de primeras y segundas formaciones 136, 137 que están dispuestas según una sucesión en dirección circunferencial. Cada formación 136, 137 saliente tiene un lado superior sustancialmente en forma de cuadrilátero, recto o arqueado, y se extiende en una dirección axial hasta una pared inferior del anillo 17 de transporte de aire. Cada formación 136, 137 saliente se extiende también en dirección radial desde una pared lateral del anillo 17 de transporte de aire, formando una proyección que se extiende radialmente hacia el eje de rotación X del ventilador 22. Según puede apreciarse en la figura 10, las formaciones 136, 137 salientes son formaciones huecas. Las primeras formaciones 136 salientes definen cavidades respectivas que emergen por el lado radialmente exterior del anillo 17 de transporte de aire, mientras que están cerradas por el lado radialmente interior y por el lado de entrada de aire del conjunto de transporte (lado superior en las figuras). Las segundas formaciones 137 salientes, las cuales se proyectan radialmente hacia el eje X del conjunto de ventilador, en una cantidad mayor que las primeras formaciones 136 salientes, forman bolsas respectivas, las cuales van a ser descritas con mayor detalle en lo que sigue.

20 Cada segunda formación 137 saliente tiene una cara 138 radialmente interna, la cual está delimitada en la dirección circunferencial por bordes 138a laterales y está dirigida hacia el eje de rotación X y es sustancialmente paralela al mismo, y un par de caras 139 laterales, que se extienden desde los bordes 136a laterales hasta el anillo 17 de transporte de aire.

25 Cada formación 136 saliente tiene una cara 143 radialmente interna que está dirigida hacia el eje de rotación X y cuyo perfil en dirección axial es curvilíneo en general y no paralelo al eje de rotación, como puede apreciarse en particular en la figura 13. Algunas de las formaciones 136 salientes tienen caras respectivas 143 radialmente internas que están delimitadas en la dirección circunferencial por bordes 143a laterales y tienen un par de caras laterales que se extienden desde los bordes 143a laterales hasta el anillo 17 de transporte de aire. Otras de las primeras formaciones 136 salientes son adyacentes a al menos una de las segundas formaciones 137 salientes de modo que las caras respectivas 143 radialmente internas están conectadas a una de las caras 139 laterales de la(s) segunda(s) formación(es) 137 saliente(s) adyacente(s).

35 En las posiciones donde las formaciones 136, 137 no están presentes, el anillo 17 de transporte de aire se enfrenta directamente al eje de rotación X. En estas posiciones, el anillo 17 de transporte de aire define por lo tanto porciones con una cara 144 radialmente interna que están dirigidas hacia el eje de rotación X del ventilador, y cuyo perfil en dirección axial es curvilíneo y no paralelo al eje de rotación, como puede apreciarse en particular en la figura 12.

40 Merced a la disposición descrita en lo que antecede, las primeras porciones 136 salientes y las porciones con una cara 144 radialmente interna forman porciones que están rebajadas radialmente (con respecto a las proyecciones formadas por las segundas formaciones 137 salientes) hacia el anillo 17 de transporte de aire.

45 Las segundas porciones 137 salientes son huecas, teniendo cada una de ellas una pared radialmente interna (a lo largo de la cual está formada la cara respectiva 138 radialmente interna), las cuales están radialmente espaciadas de la pared lateral del anillo 17 de transporte de aire y cooperan con la pared lateral con el fin de formar una bolsa 145 respectiva que está axialmente abierta hacia el lado de entrada de aire del conjunto de ventilador, como puede apreciarse en particular en la figura 10.

50 Como se comprenderá, la estructura anular de reducción de ruido descrita en lo que antecede mantiene la interacción de dinámica de fluido entre el ventilador y el transportador, formando una "junta de laberinto" y tal que difumina las ondas de ruido reflejadas, reduciendo la componente total de ruido producido.

Esto se consigue merced a las siguientes medidas:

55 - la presencia de caras que terminan en bordes definidos (las caras de las segundas formaciones salientes) cerca del anillo externo del ventilador, tiene el efecto de que la generación de vórtices entre el ventilador y el transportador puede ser controlada, y la presencia de espacios (las primeras formaciones salientes y las porciones con una cara radialmente interna del anillo de transporte y las bolsas) tiene el efecto de que los vórtices tienen capacidad para disipar su energía;

60 - la forma de la pared de enfrente en el ventilador (las primeras formaciones salientes y las caras radialmente internas del anillo de transporte) es tal que la distancia ventilador-transportador varía continuamente en dirección axial de modo que la impedancia de reflexión del ruido varía continuamente en dirección axial;

65 - la alternancia de proyecciones (segundas formaciones salientes) y las porciones rebajadas de diferentes profundidades (las primeras formaciones salientes y las porciones con una cara radialmente interna del anillo de transporte) es tal que la impedancia de reflexión del ruido varía también en dirección circunferencial.

La pequeña distancia entre el ventilador y el transportador de aire asegura un buen comportamiento aerodinámico, mientras que la forma irregular de la estructura anular de reducción de ruido impide que la onda de sonido genere efectos de reflexión por variación de la impedancia del sistema en cuanto al ruido en todas las direcciones.

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Un conjunto de ventilador (10) para refrigerar un radiador, un conjunto de radiador-condensador, o un conjunto de radiador-condensador-intercambiador de un vehículo, que comprende:
- 5 una carcasa (12), que tiene una abertura pasante (14) alrededor de la cual dicha carcasa define un anillo (17) de transporte de aire, y un soporte (16) que está situado en el centro de dicha abertura,
- 10 un conjunto (20) de motor-ventilador portado por el citado soporte, que incluye un ventilador (22) axial giratorio con respecto a dicho soporte en torno a un eje de rotación (X), y
- una estructura (34; 134) de anillo de reducción de ruido, fija con respecto al anillo (17) de transporte de aire, y que circunda a dicho ventilador, teniendo dicha estructura de anillo:
- 15 - una pluralidad de proyecciones (36; 137) que siguen unas a otras en dirección circunferencial y que se extienden radialmente hacia el eje de rotación (X) del ventilador, teniendo cada proyección una cara (38; 138) delimitada por bordes (38a; 138a) laterales en dirección circunferencial, que se enfrenta hacia dicho eje de rotación y que es sustancialmente paralela al mismo, y
- 20 - una pluralidad de porciones (43; 136, 144) rebajadas, que están rebajadas radialmente hacia el anillo (17) de transporte de aire y que son alternas con las citadas proyecciones;
- estando dicho conjunto de ventilador caracterizado porque cada una de dichas porciones rebajadas tiene una cara (44; 143, 144) orientada hacia el eje de rotación (X) del ventilador, cuyo perfil en dirección axial es generalmente curvilíneo y no paralelo a dicho eje de rotación.
- 25
- 2.- Un conjunto de ventilador según la reivindicación 1, en el que dicha estructura de anillo tiene una pluralidad de porciones de estructura de anillo radialmente espaciadas de una pared lateral del anillo de transporte de aire, las cuales cooperan con la citada pared lateral formando bolsas correspondientes abiertas axialmente hacia el lado de entrada de aire del conjunto de ventilador.
- 30
- 3.- Un conjunto de ventilador según la reivindicación 2, en el que dicha estructura de anillo comprende:
- una pluralidad formaciones (36) prismáticas cuadrangulares que siguen unas a otras en dirección circunferencial, extendiéndose cada formación prismática en dirección axial desde una pared inferior del anillo (17) de transporte de aire, y en dirección radial desde una pared lateral del anillo (17) de transporte de aire, y
- 35
- una formación (41) de collarín, que se extiende circunferencialmente a lo largo del anillo (17) de transporte de aire y que tiene una sección transversal de forma sustancialmente triangular, y que está dividida en porciones (43) de collar que interconectan las formaciones (36) prismáticas;
- 40
- en el que dichas formaciones prismáticas constituyen las citadas proyecciones y dichas porciones de collar constituyen dichas porciones rebajadas.
- 45
- 4.- Un conjunto de ventilador según la reivindicación 3, en el que dichas bolsas están formadas por porciones (43) de collar en colaboración con la pared lateral del anillo (17) de transporte de aire.
- 5.- Un conjunto de ventilador según la reivindicación 2, en el que dicha estructura de anillo está dotada de una pluralidad de primeras y segundas formaciones (136, 137) salientes que siguen unas a otras a lo largo de la dirección circunferencial, teniendo cada una de ellas un lado superior sustancialmente cuadrangular, recto o arqueado, y extendiéndose en dirección axial hasta una pared inferior del anillo (17) de transporte de aire, y en dirección radial desde una pared lateral del anillo (17) de transporte de aire, proyectándose las segundas formaciones (137) salientes radialmente hacia el eje de rotación (X) del ventilador en una extensión mayor que las primeras formaciones (136) salientes; en el que el anillo (17) de transporte de aire tiene caras (144) radialmente internas que se enfrentan directamente hacia dicho eje de rotación; y en el que dichas segundas formaciones salientes constituyen las citadas proyecciones y dichas primeras formaciones salientes y dichas caras radialmente internas del anillo (17) de transporte de aire constituyen las citadas porciones rebajadas.
- 50
- 55
- 6.- Un conjunto de ventilador según la reivindicación 5, en el que dichas bolsas están formadas por las segundas formaciones (137) salientes, en colaboración con la pared lateral del anillo (17) de transporte de aire.
- 60

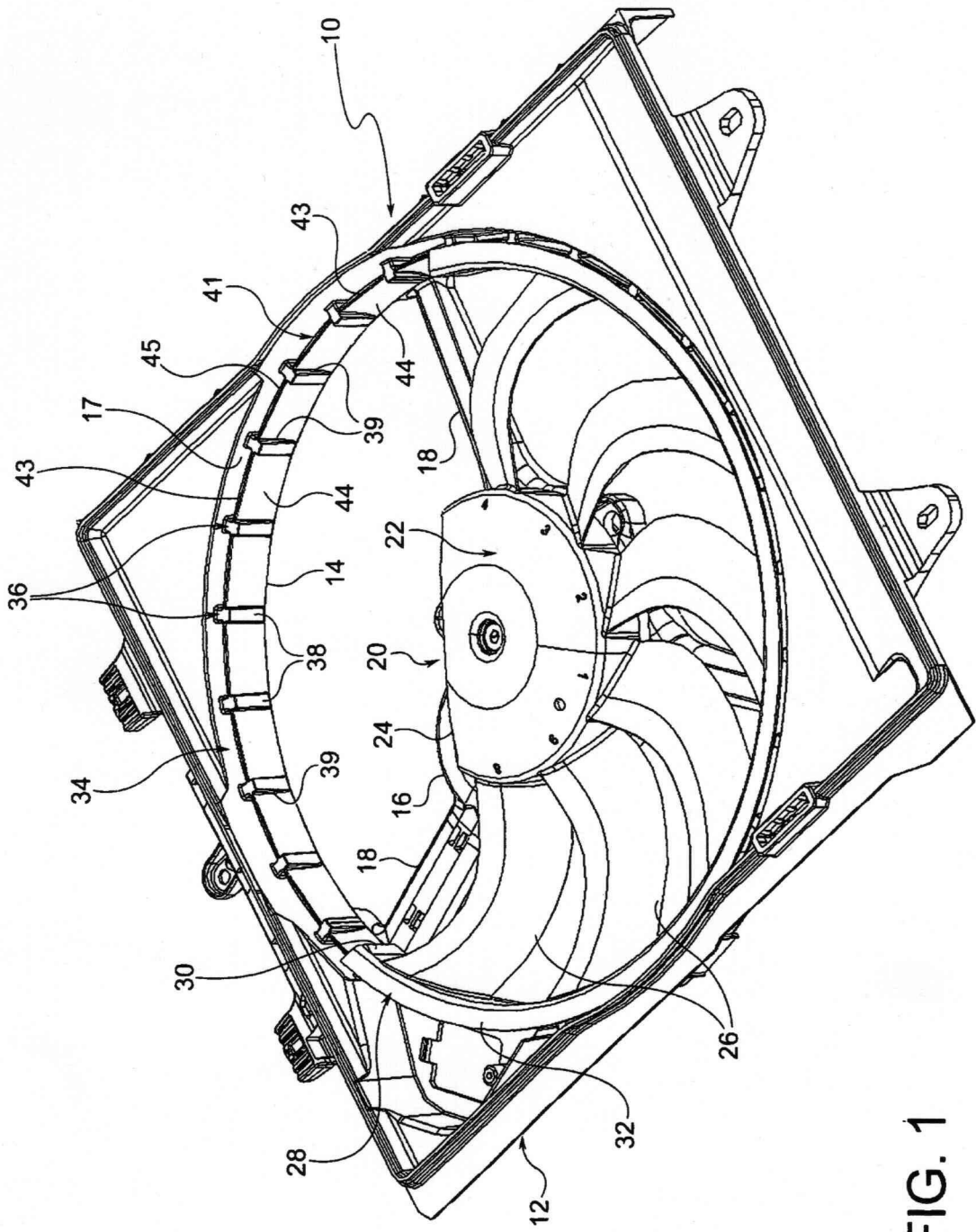


FIG. 1



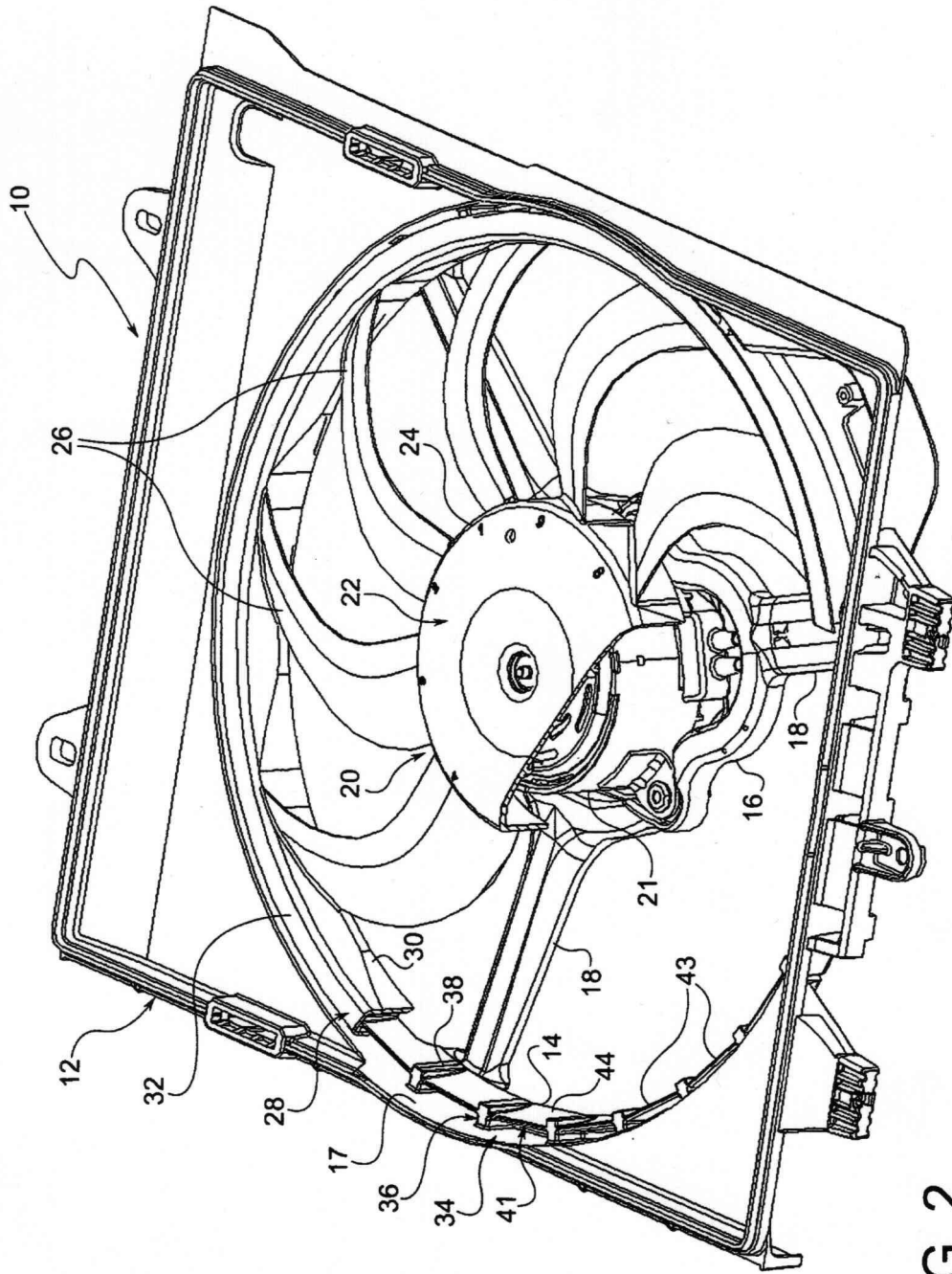


FIG. 2

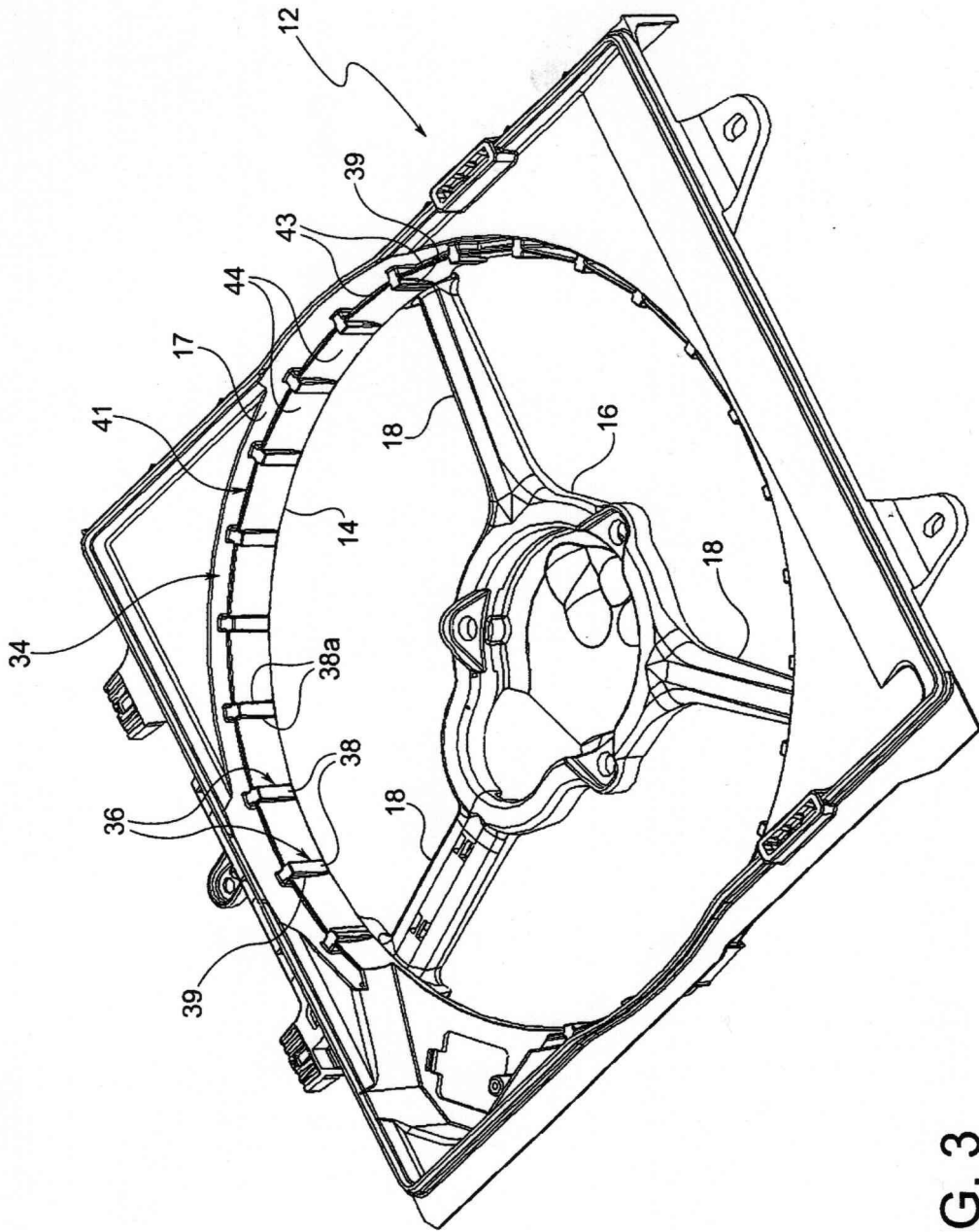


FIG. 3

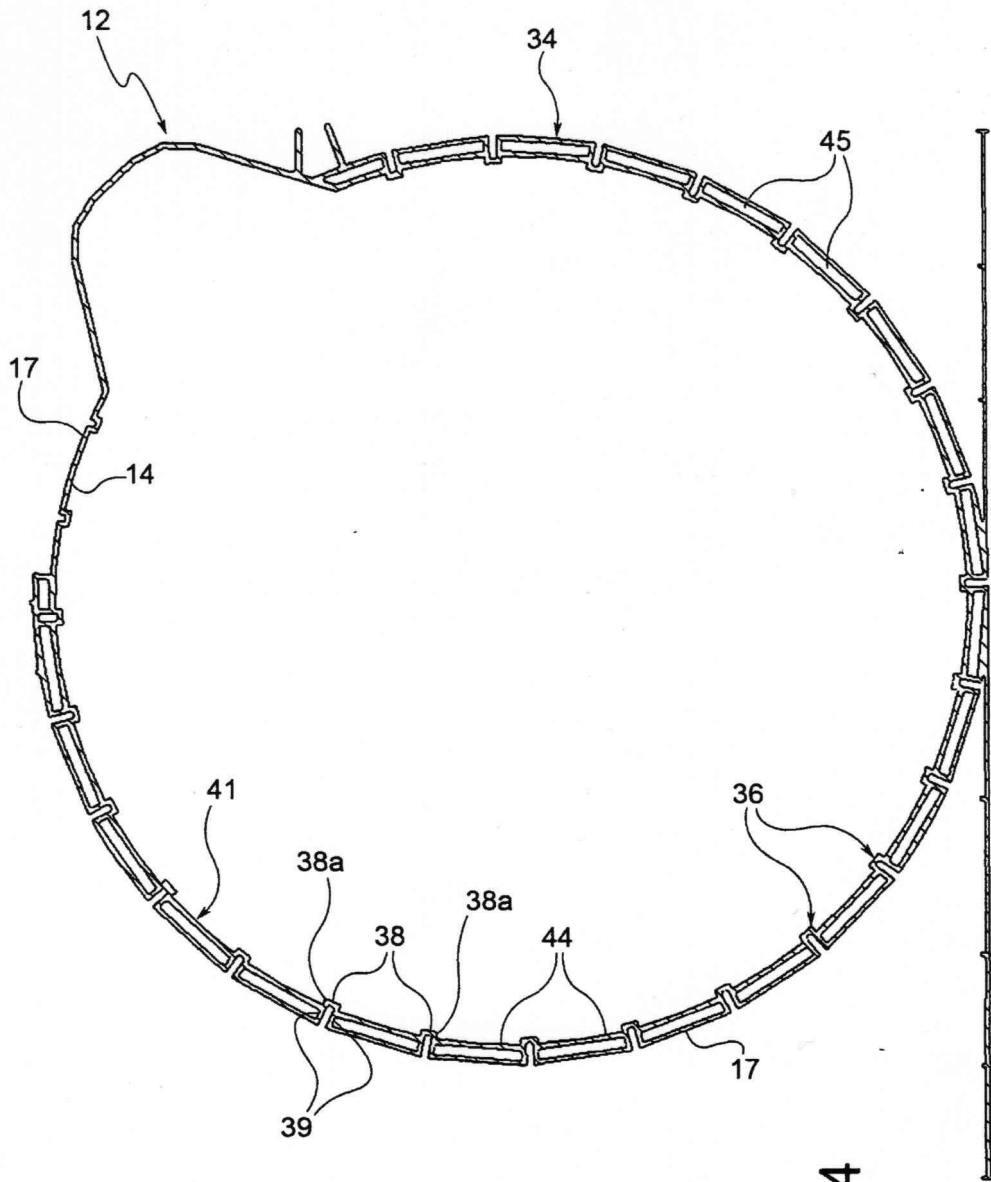


FIG. 4

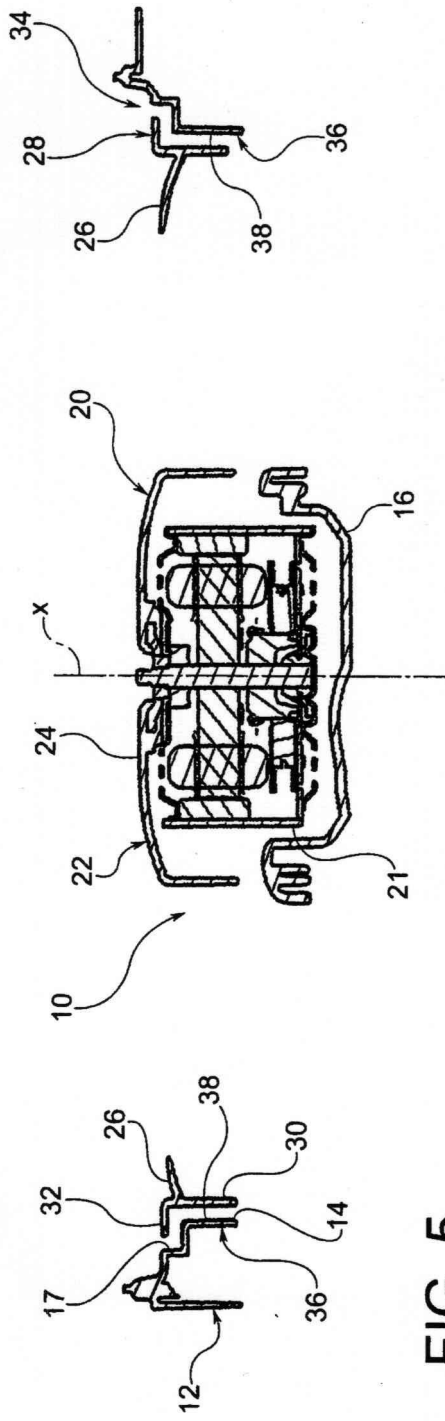


FIG. 5

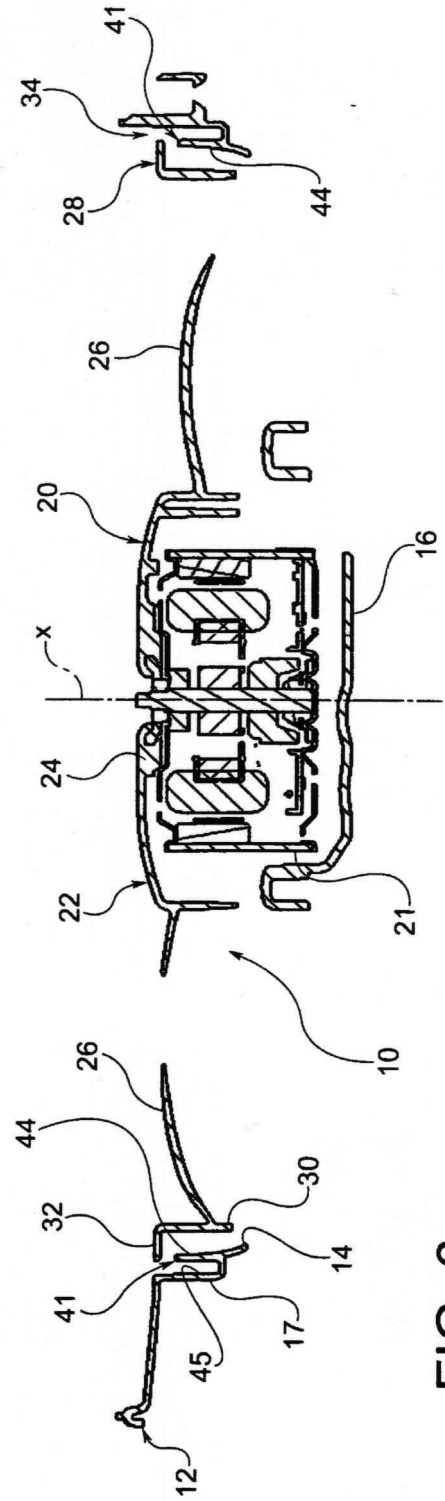


FIG. 6

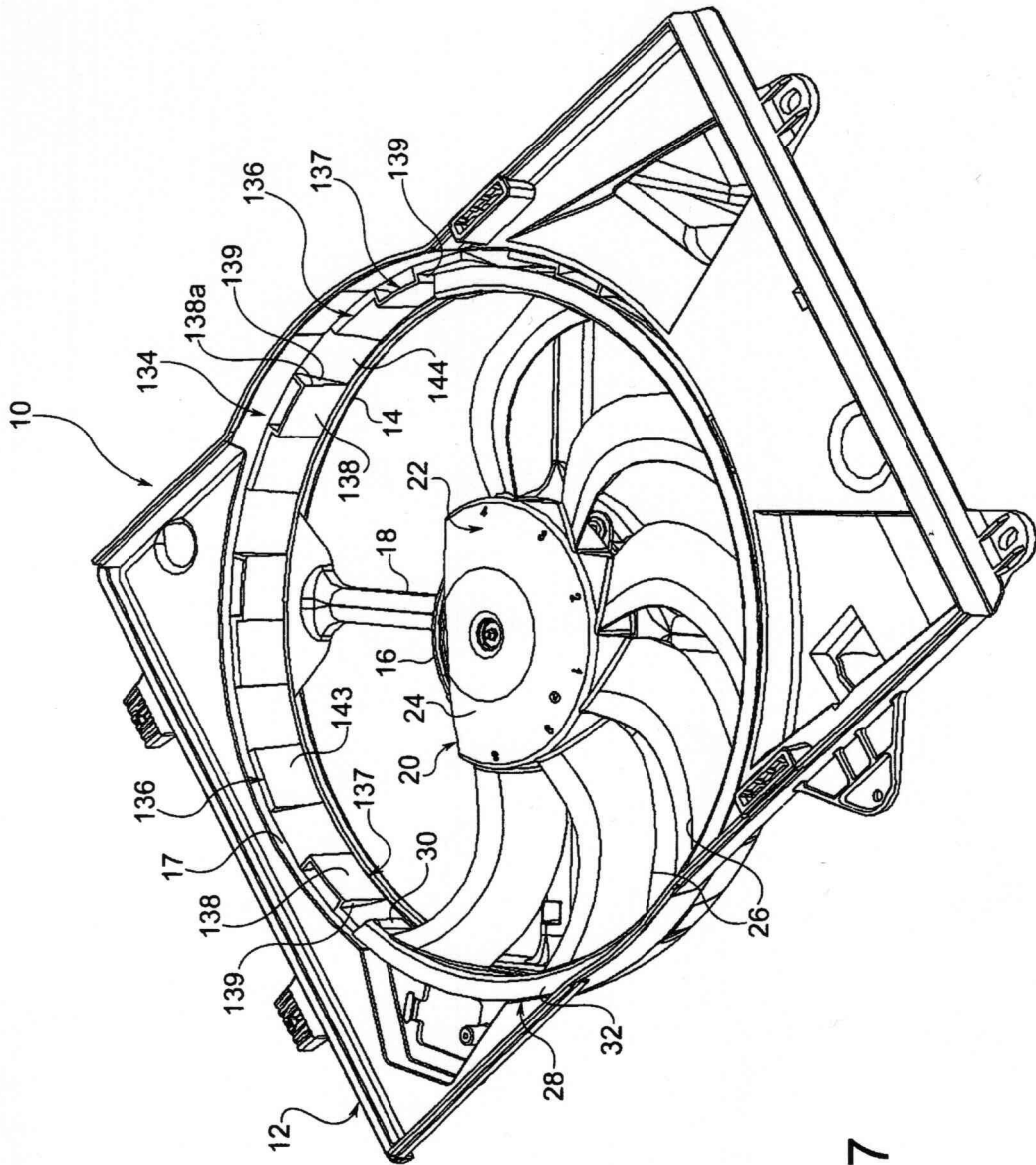


FIG. 7

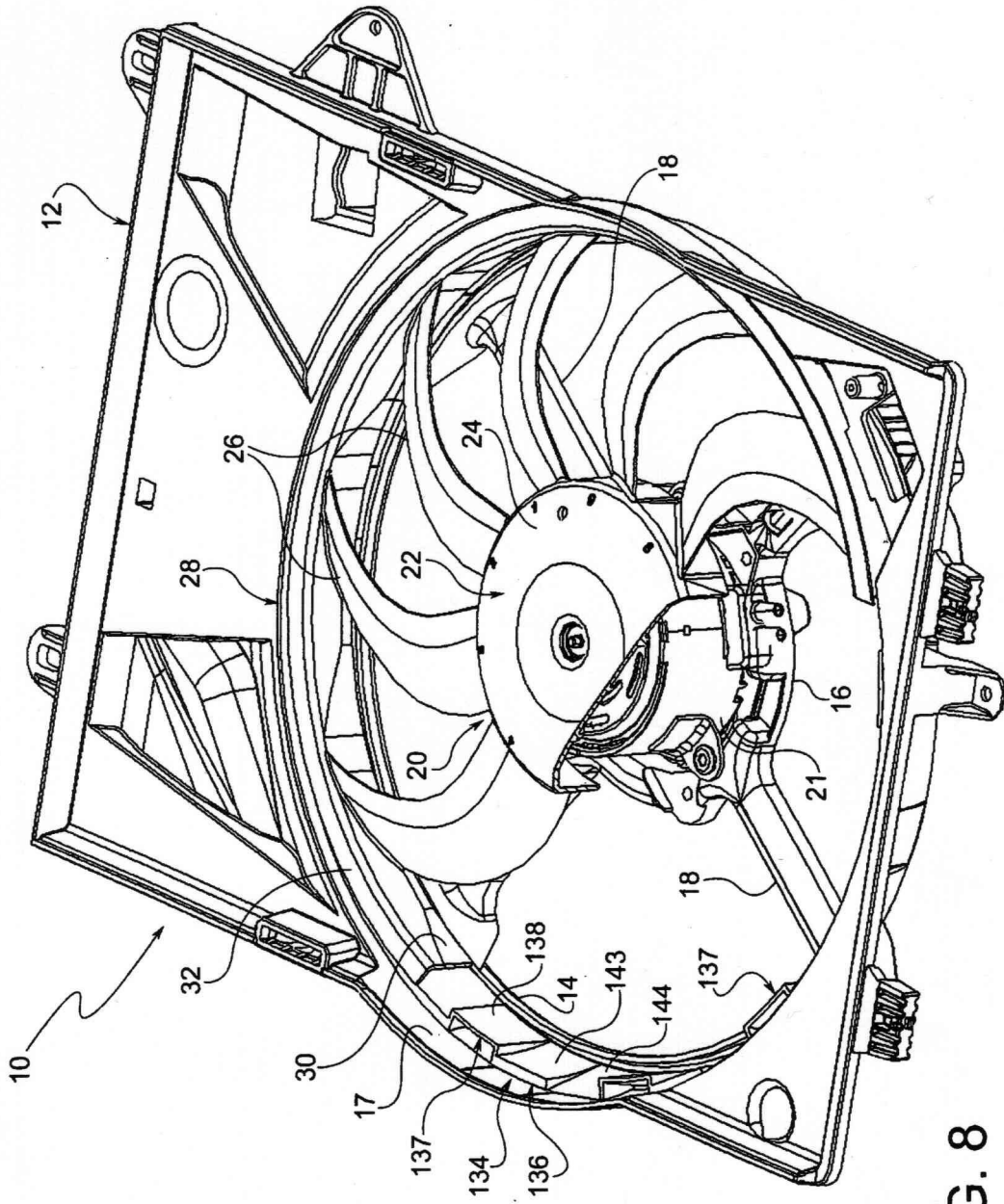


FIG. 8

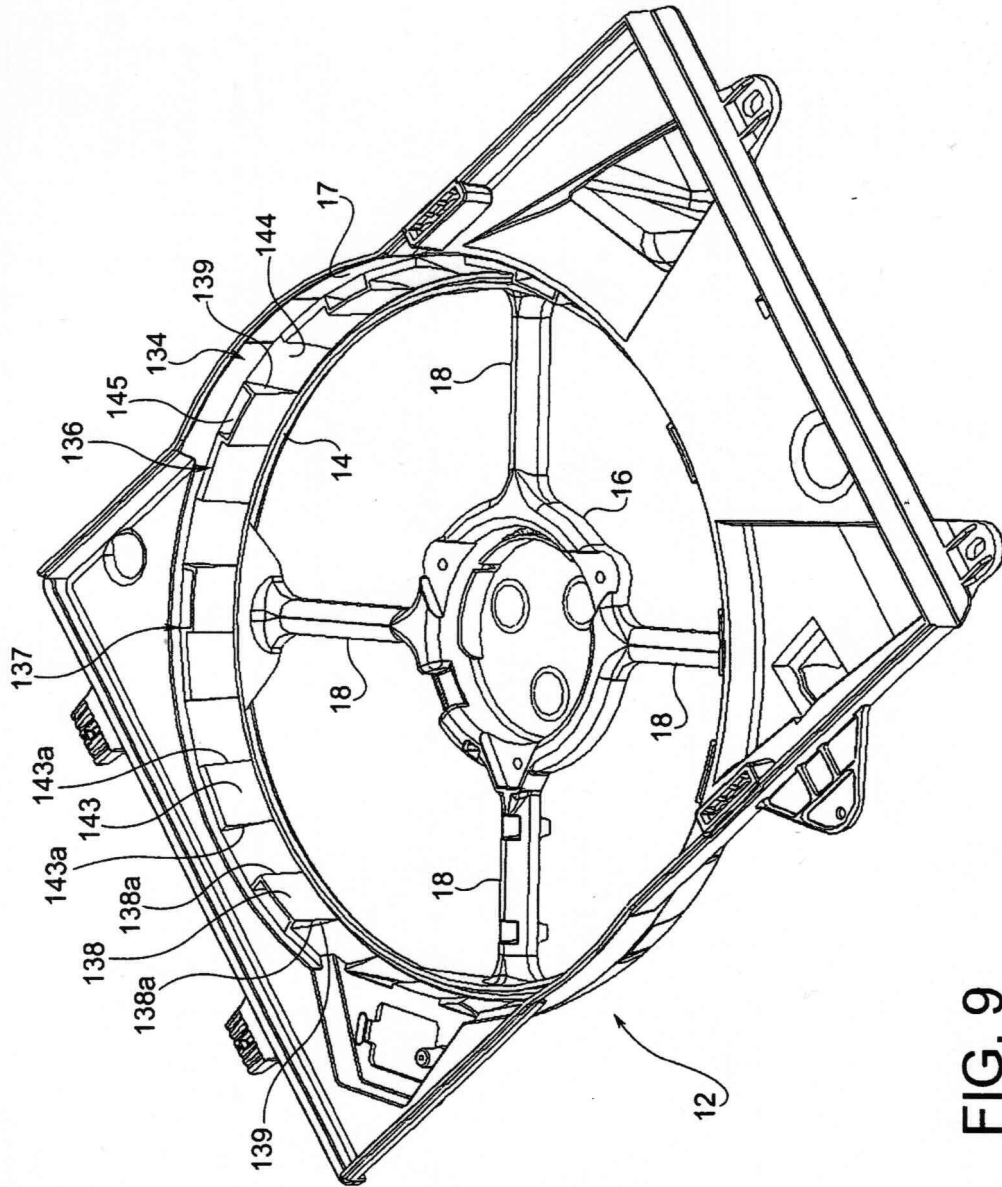


FIG. 9

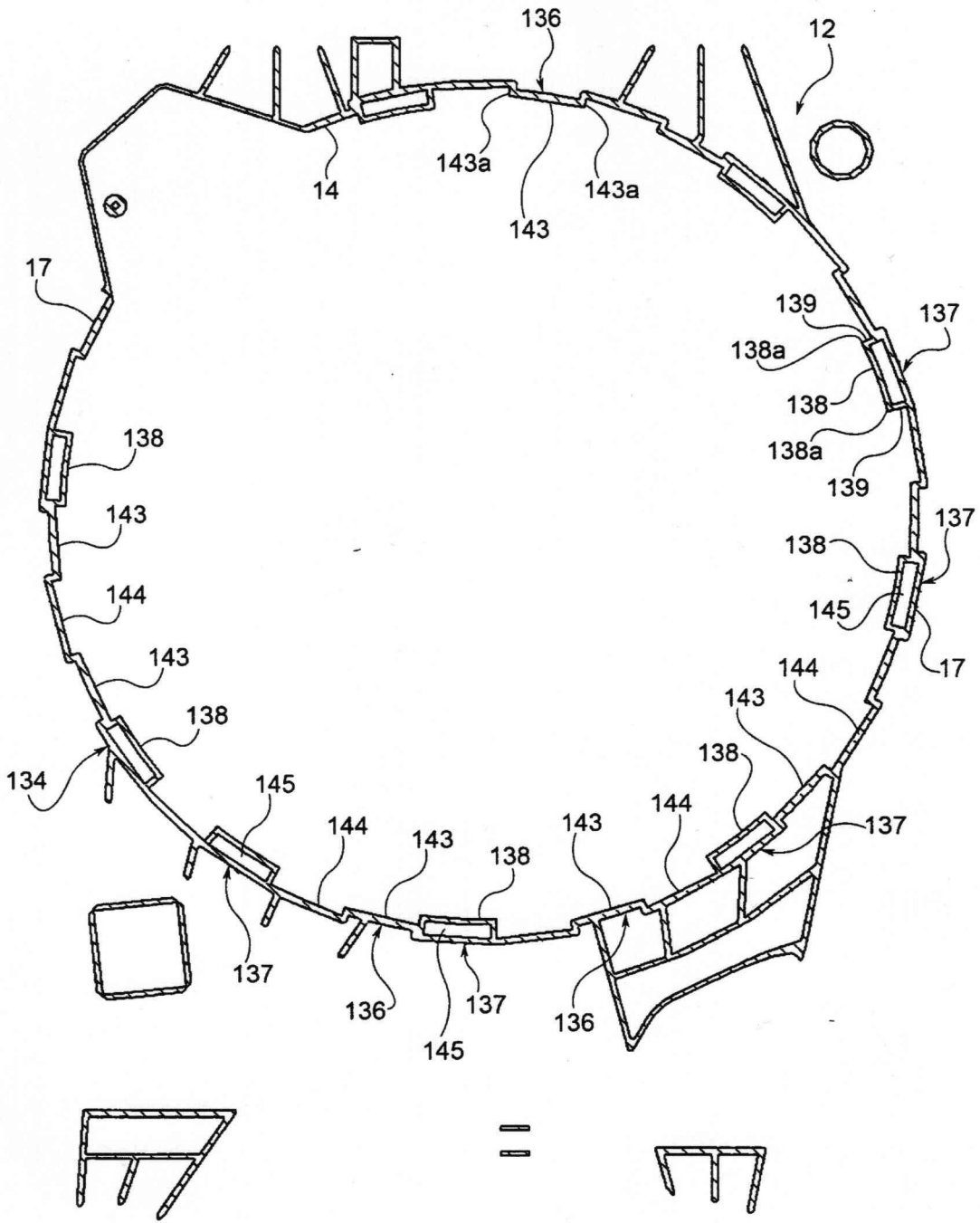


FIG. 10



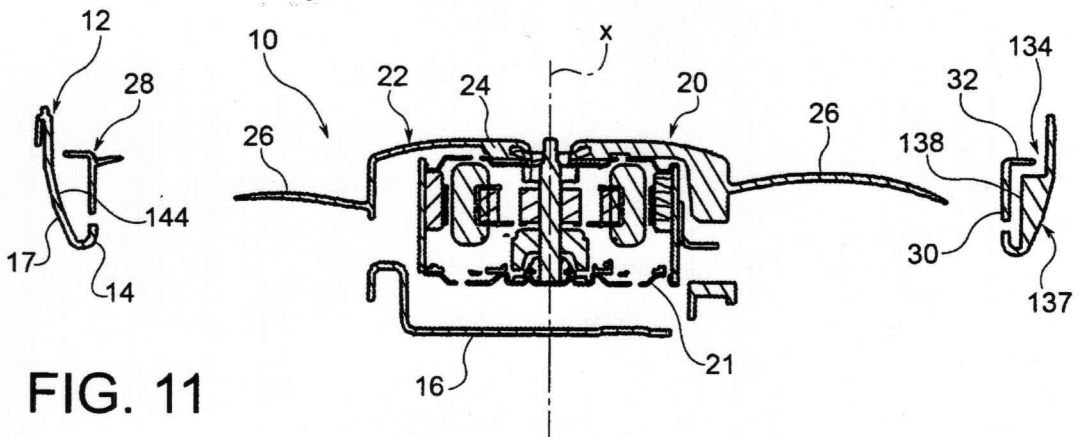


FIG. 11

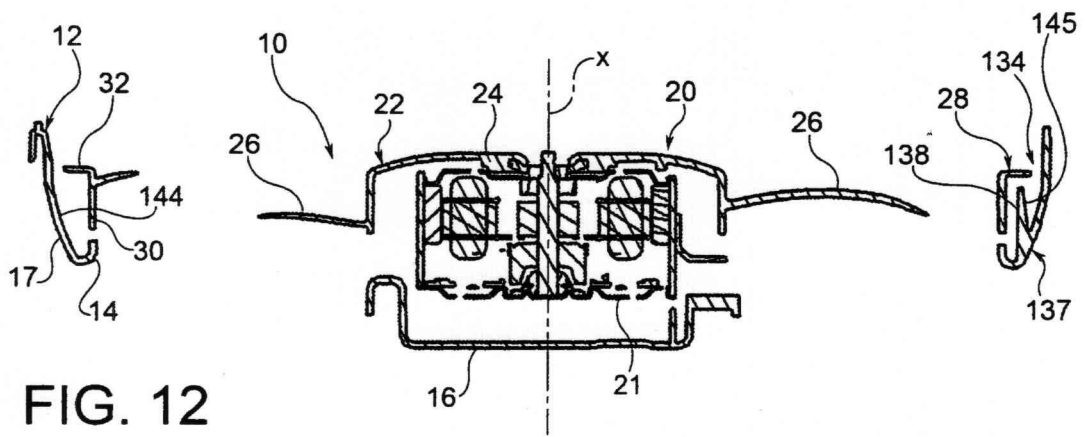


FIG. 12

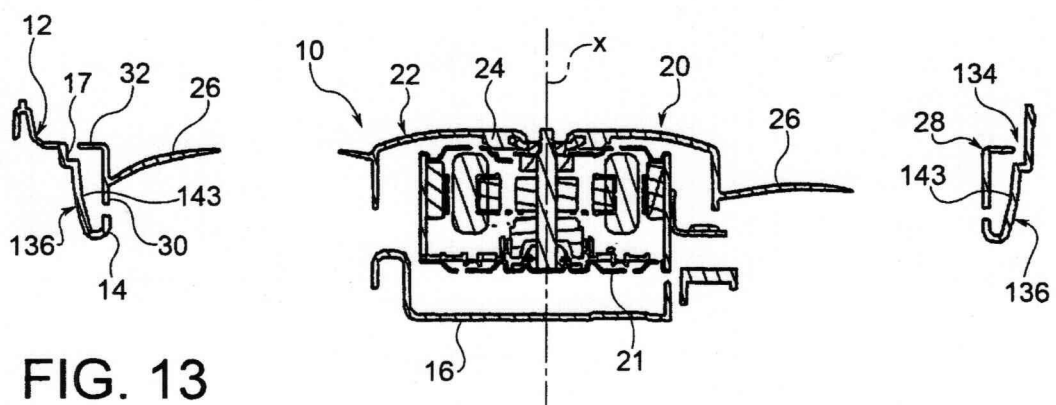


FIG. 13