



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 358 112**

(51) Int. Cl.:

F04D 17/16 (2006.01)

F04D 25/06 (2006.01)

H02K 5/16 (2006.01)

F24F 1/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **04748549 .5**

(96) Fecha de presentación : **19.08.2004**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1751431**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **14.02.2007**

(54) Título: **Ventilador para acondicionador de aire.**

(30) Prioridad: **09.04.2004 KR 10-2004-0024627**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.05.2011

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.05.2011

(73) Titular/es: **LG ELECTRONICS Inc.**
20, Yoido-dong
Yongdungpo-gu, 9Seoul 150-721, KR

(72) Inventor/es: **Kim, In Gyu;**
Park, Byung Il;
Koo, Ja Hyung;
Kim, Yang Ho;
Heo, Kyeong Wook;
Sung, Si Kyong;
Lee, Dong Hyuk;
Ko, Young Hwan;
Hwang, Jun Hyeon;
Song, Ho Jin;
Hwang, Jin Seong;
Hong, Young Ho;
Choi, Hwan Jong;
Hwang, Geun Bae;
Kang, Chun Su y
Kim, Tae Geun

(74) Agente: **Roeb Díaz-Álvarez, María**

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

Ventilador para acondicionador de aire

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a aparatos ventiladores para acondicionadores de aire según se define en el preámbulo de la reivindicación 1. Un ventilador de este tipo se conoce gracias al documento EP-A-1387053. Más en particular la invención se refiere a un aparato ventilador que tiene un motor de BLDC estable y de alto rendimiento que se utiliza en el mismo para mejorar el rendimiento del ventilador y del intercambio de calor.

Técnica anterior

15 En el documento EP1387053A1 se describe un ventilador para enfriar un motor de vehículo, en el que un ventilador está montado en una parte interior de una caja de ventilador hecha de plástico. Un árbol está acoplado al ventilador para transmisión de una fuerza motriz de un motor eléctrico al ventilador. Además, un estator está montado en una parte interior del rotor para formar un motor de rotor externo. El estator está montado en la abertura de la caja de ventilador por medio de elementos de soporte en forma de nervio.

20 En general, en los acondicionadores de aire, hay acondicionadores de aire de tipo dividido, cada uno con una unidad interior y una unidad exterior, respectivamente, instaladas en un espacio de habitación y en una parte exterior de manera independiente, y acondicionadores de aire de tipo unidad, cada uno con una unidad interior y una unidad exterior fabricadas como una unidad para instalación en una ventana o pared, en el que los acondicionadores de aire de tipo dividido son de uso extendido debido no sólo a los tamaños de las unidades interiores y de las unidades exteriores que son más grandes cuanto más capacidad de enfriamiento/calentamiento tienen los acondicionadores de aire, sino también debido a la gran vibración de las unidades exteriores derivada de compresores de las mismas.

30 El acondicionador de aire de tipo dividido está provisto de la unidad interior en una habitación para hacer el intercambio de calor entre refrigerante gaseoso a baja temperatura y baja presión y aire para suministrar aire caliente o frío a un espacio que se va a climatizar, la unidad exterior en una parte exterior para comprimir, condensar y expandir el refrigerante para hacer el intercambio de calor en la unidad interior y tuberías para refrigerante entre la unidad interior y la unidad exterior.

35 La unidad interior está provista de una carcasa interior que tiene una entrada y una salida para extraer/descargar aire ambiente, un evaporador en la carcasa interior para hacer el intercambio de calor entre el refrigerante gaseoso a baja temperatura y baja presión que pasa a través del mismo y aire y un ventilador interior y un motor en un lateral del evaporador para hacer que aire ambiente pase al evaporador de manera que se vuelve a descargar aire frío a la habitación.

40 La unidad exterior está provista de una carcasa exterior que tiene entradas y una salida para extraer/descargar aire ambiente, un compresor en la carcasa exterior para comprimir refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión pasado a través del evaporador, un condensador para hacer el intercambio de calor entre el refrigerante pasado a través del compresor con aire exterior para condensar el refrigerante en refrigerante líquido a temperatura media y alta presión, medios de expansión, tales como un tubo capilar, o una válvula de expansión electrónica, para descomprimir el refrigerante pasado a través del condensador en refrigerante gaseoso a baja temperatura y baja presión, y un ventilador exterior axial y un motor en un lateral del condensador para hacer que el aire exterior pase al condensador, en el que el motor es un motor monofásico o de inducción trifásico que tiene un estator montado en una parte interior de una caja y un árbol y un rotor en una parte central del estator para rotar el rotor por medio de un campo magnético de rotación formado cuando se aplica AC al estator.

50 En general, la carcasa exterior tiene las entradas en los tres laterales para mejorar un rendimiento del ventilador y la salida en una superficie superior para extraer aire a través de los tres laterales haciendo que el aire intercambie calor, y descargando el aire a la superficie superior.

55 El compresor, el condensador, los medios de expansión y el evaporador están conectados entre sí con las tuberías de refrigerante para circulación del refrigerante a través de las mismas mientras el refrigerante se comprime, se condensa, se expande y se evapora.

Además, la unidad exterior anterior del acondicionador de aire de la técnica relacionada tiene un espacio de

instalación limitado debido a la alta concentración de una ciudad, con el consiguiente aumento de control medioambiental, y es objeto de quejas debido al ruido y a la emisión de calor. En particular, para un apartamento de un gran grupo de edificios de apartamentos, la instalación del acondicionador de aire está regulada de tal manera que la unidad exterior se instala dentro de una terraza debido al ruido y a la imagen exterior.

Por consiguiente, últimamente en el gran grupo de edificios de apartamentos se utilizan unidades exteriores de acondicionador de aire de tipo aspiración/descarga delantera, en las que el aire se introduce sólo a través de una parte delantera, hecha para intercambiar calor, y se descarga nuevamente a la parte delantera.

No obstante, las unidades exteriores de acondicionador de aire de tipo aspiración/descarga delantera tienen bajo rendimiento del ventilador y del intercambio de calor debido a un área de aspiración de aire más pequeña que la unidad exterior de acondicionador de aire de tipo aspiración/descarga por tres laterales.

Además, el motor monofásico o de inducción trifásico general, que se usa para el ventilador de la unidad exterior de acondicionador de aire del tipo aspiración/descarga delantera, presenta problemas porque el rendimiento global es inferior al 40 ~ 50% y la variación de velocidad de rotación se limita a un intervalo reducido debido a un intervalo de par estable limitado. Si la velocidad de rotación está fuera del intervalo de par estable aumenta el ruido y disminuye el rendimiento.

Descripción de la invención

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un aparato ventilador para un acondicionador de aire que reduzca el ruido y mejore un rendimiento del ventilador y un rendimiento del intercambio de calor utilizando un motor de BLDC que puede realizar un accionamiento estable del ventilador y aumentar una cantidad de flujo de aire.

El objeto de la presente invención se logra proporcionando un aparato ventilador según se define en la reivindicación 1.

En las reivindicaciones dependientes se definen características adicionales de la invención.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar un mayor entendimiento de la invención, ilustran formas de realización de la invención y junto con la descripción sirven para explicar el principio de la invención.

En los dibujos:

- la FIG. 1 ilustra una vista en perspectiva de un aparato ventilador para un acondicionador de aire según una forma de realización preferente de la presente invención;
- la FIG. 2 ilustra una vista en perspectiva de referencia de un ensamblaje de un motor de BLDC y un soporte en una condición en la que el ensamblaje está separado de una caja de ventilador y de un ventilador;
- la FIG. 3A ilustra una sección de un aparato ventilador según una forma de realización preferente de la presente invención;
- la FIG. 3B ilustra una vista parcial a escala ampliada del motor y del soporte de la FIG. 3A;
- la FIG. 4A ilustra una vista en perspectiva del soporte de la FIG. 3A;
- la FIG. 4B ilustra una vista en perspectiva desde abajo de la FIG. 4A;
- la FIG. 5 ilustra una vista parcial en perspectiva que muestra una condición en la que un elemento de amortiguamiento de vibraciones está montado en una parte de fijación de soporte de un soporte;
- la FIG. 6 ilustra una vista en perspectiva de un aparato ventilador para un acondicionador de aire según otra forma de realización de la presente invención;
- la FIG. 7A ilustra una sección de la FIG. 6;
- la FIG. 7B ilustra una vista ampliada de piezas fundamentales de la FIG. 7A;
- la FIG. 8A ilustra una vista en perspectiva de un ventilador siroco según una forma de realización preferente de la presente invención;
- la FIG. 8B ilustra una vista en planta de la FIG. 8A;
- la FIG. 9A ilustra una vista en perspectiva de un rotor aplicado a la presente invención con una vista en corte parcial para mostrar una estructura interior;
- la FIG. 9B ilustra una vista en perspectiva desde abajo de la FIG. 9A;
- la FIG. 10A ilustra una vista en perspectiva de un buje de rotor aplicado a la presente invención;
- la FIG. 10B ilustra una vista en perspectiva desde abajo de la FIG. 10A;
- la FIG. 11 ilustra una vista en perspectiva de un imán aplicado a un rotor según otra forma de realización de la

presente invención;

la FIG. 12 ilustra una vista en perspectiva de un estator aplicado a la presente invención;

la FIG. 13 ilustra una vista en perspectiva desensamblada de la FIG. 12;

la FIG. 14 ilustra una vista en perspectiva de un núcleo helicoidal, como vista a escala ampliada del núcleo de la FIG. 13;

la FIG. 15 ilustra una vista en perspectiva de otro ejemplo de un estator aplicable a la presente invención;

la FIG. 16 ilustra una vista en perspectiva de un núcleo dividido, como ejemplo de la estructura de núcleo de la FIG. 15;

la FIG. 17 ilustra una vista en perspectiva de otro ejemplo de un estator aplicable a la presente invención;

la FIG. 18 ilustra una vista en perspectiva de un núcleo de una pieza, como ejemplo de una estructura de núcleo de la FIG. 17;

la FIG. 20 ilustra una vista en perspectiva que muestra una condición de instalación de una unidad exterior de acondicionador de aire de tipo aspiración/descarga delantera que tiene un aparato ventilador de la presente invención aplicado a la misma, con una vista en corte parcial;

la FIG. 21 ilustra una vista en perspectiva desensamblada que muestra una condición de instalación de una unidad exterior de acondicionador de aire de tipo aspiración/descarga delantera que tiene el aparato ventilador de la presente invención aplicado a la misma y

la FIG. 22 ilustra una vista de frente que muestra una condición de instalación de una unidad exterior de acondicionador de aire de tipo aspiración/descarga delantera que tiene el aparato ventilador de la presente invención aplicado a la misma.

Mejor modo de llevar a cabo la invención

A continuación se hará referencia detallada a las formas de realización preferentes de la presente invención, cuyos ejemplos se ilustran en los dibujos adjuntos. Al describir las formas de realización, las piezas idénticas tendrán los mismos nombres y se omitirá una descripción adicional y repetitiva de las mismas.

La FIG. 1 ilustra una vista en perspectiva de un aparato ventilador para un acondicionador de aire según una forma de realización preferente de la presente invención, la FIG. 2 ilustra una vista en perspectiva de referencia de un ensamblaje de un motor de BLDC y un soporte en una condición en la que el ensamblaje está separado de una caja de ventilador y de un ventilador, la FIG. 3A ilustra una sección de un aparato ventilador según una forma de realización preferente de la presente invención y la FIG. 3B ilustra una vista parcial a escala ampliada del motor y del soporte de la FIG. 3A.

Si bien en la FIG. 3A se muestra una mitad de sección del ventilador con un buje del mismo del que, en consecuencia, sólo se muestra una mitad, de hecho el buje tiene forma de disco con laterales izquierdo y derecho simétricos como se muestra en la FIG. 8B.

La FIG. 4A ilustra una vista en perspectiva del soporte de la FIG. 3A, la FIG. 4B ilustra una vista en perspectiva desde abajo de la FIG. 4A y la FIG. 5 ilustra una vista parcial en perspectiva que muestra una condición en la que un elemento de amortiguamiento de vibraciones está montado en una parte de fijación de soporte de un soporte.

La FIG. 8A ilustra una vista en perspectiva de un ventilador siroco según una forma de realización preferente de la presente invención, la FIG. 8B ilustra una vista en planta de la FIG. 8A, la FIG. 9A ilustra una vista en perspectiva de un rotor aplicado a la presente invención con una vista en corte parcial para mostrar una estructura interior y la FIG. 9B ilustra una vista en perspectiva desde abajo de la FIG. 9A.

La FIG. 10A ilustra una vista en perspectiva de un buje de rotor aplicado a la presente invención, la FIG. 10B ilustra una vista en perspectiva desde abajo de la FIG. 10A y la FIG. 11 ilustra una vista en perspectiva de un imán aplicado a un rotor según otra forma de realización de la presente invención.

La FIG. 12 ilustra una vista en perspectiva de un estator aplicado a la presente invención, la FIG. 13 ilustra una vista en perspectiva desensamblada de la FIG. 12 y la FIG. 14 ilustra una vista en perspectiva de un núcleo helicoidal, como vista a escala ampliada del núcleo de la FIG. 13.

El aparato ventilador 1, según una primera forma de realización preferente de la presente invención, incluye una carcasa exterior 10, una caja de ventilador 40 de chapa de acero fijada a una parte interior de la carcasa exterior 10 que tiene entradas de aire 410a y 410b en la parte superior e inferior y una salida de aire en una parte delantera, un ventilador siroco 50, un ventilador centrífugo, montado en una parte interior de la caja de ventilador 40, un árbol 68

fijado al ventilador siroco 50, para transmisión de potencia de un motor al ventilador siroco 50, cojinetes 69a y 69b para soportar el árbol 68, un soporte 80 fijado a una superficie superior de la caja de ventilador 40, para soportar los cojinetes 69a y 69b y un estator 65, un buje de rotor 70 de un material aislante fijado a una parte de extremo opuesta de una parte de conexión de ventilador del árbol 68, un rotor 60 fijado al buje de rotor 70 para transmisión de potencia al árbol 68 a través del buje de rotor 70 y el estator 65 montado firmemente en el soporte 80 dentro del rotor 60 a fin de mantener la concetricidad respecto al rotor 60 para formar un motor de BLDC 6 junto con el rotor 60.

Laterales de la carcasa exterior 10 orientados hacia la salida de aire y hacia las entradas de aire 410a y 410b de la caja de ventilador 40 están abiertos y una rejilla G está montada en un lateral abierto orientado hacia la salida de aire de la caja de ventilador 40.

La caja de ventilador 40 incluye una entrada de aire 410a en una parte inferior y una entrada de aire 410b en una parte superior separada una distancia de la parte inferior, que también se puede usar como una abertura para montar un motor, y una salida de aire en una de las paredes laterales que conecta la parte inferior y la parte superior y rodea el ventilador siroco 50.

El ventilador siroco 50 está montado en la caja de ventilador 40 de tal manera que un eje del ventilador siroco 50 es excéntrico desde un eje de la caja de ventilador 40. Es decir, el eje de la caja de ventilador 40 no coincide con el eje del ventilador siroco 50, sino que está separado del eje del ventilador siroco 50. Por lo tanto, como se puede observar en la FIG. 3A, espacios laterales izquierdo y derecho entre la caja de ventilador 40 y el ventilador siroco 50 son diferentes.

Entre la carcasa exterior 10 y la caja de ventilador 40 hay una abrazadera de soporte 11 para soportar la caja de ventilador en la carcasa exterior 10. Si bien se prefiere que la abrazadera de soporte 11 se extienda desde la carcasa exterior 10 como una unidad y esté sujeta a la parte superior de la caja de ventilador 40, la abrazadera de soporte 11 puede estar colocada entre la carcasa exterior 10 y la caja de ventilador 40 como un elemento separado.

Haciendo referencia a la FIG. 1, la caja de ventilador 40 tiene una parte de formación de refuerzo 430 sustancialmente a lo largo de una dirección circunferencial con una anchura distinta a una superficie superior de la caja de ventilador 40 que es mayor cuando llega a una parte más ancha (un lateral delantero de la carcasa exterior).

Hay deflectores 44 montados respectivamente en la entrada de aire 410a de la parte inferior de la caja de ventilador 40 y en la entrada de aire 410b de la parte superior de la caja de ventilador 40, que también sirve como una abertura de montaje de motor, para guiar el flujo de aire introducido en el ventilador.

Si bien se muestra como ejemplo una carcasa del deflector 44 en la que cada uno de los deflectores 44 incluye, como elementos separados, una superficie de sujeción 440a para sujetar a una periferia de la entrada de aire superior o inferior 410a o 410b de la caja de ventilador 40 y una guía 440b de una curvatura predeterminada para guiar un flujo de aire, los deflectores 44 pueden estar formados como una unidad con la caja de ventilador 40. En este caso, el deflector 44 tiene un grosor menor comparado con la otra parte cuanto más avanza hacia un extremo.

Haciendo referencia a las FIGS. 3A, 3B y 4, el soporte 80, preferentemente de un metal fundido, tal como aluminio, incluye una parte de alojamiento de cojinetes 82 que tiene cojinetes 69a y 69b de soporte de árbol 68, tales como cojinetes de bola, montados en la misma, partes de fijación de soporte 86 cada una extendida hacia fuera en una dirección radial desde la parte de alojamiento de cojinetes 82 para fijar el soporte 80 a la parte superior de la caja de ventilador 40 y una parte de fijación de estator 65 formada a fin de unir las partes de fijación de soporte 86 para formar una superficie para fijar el estator 65 a la misma.

Es decir, la parte de fijación de soporte 86 del soporte 80 tiene forma de trípode.

Además, es necesario que el soporte 80 esté curvado hacia una parte superior de la caja de ventilador 40, de tal manera que extremos de las partes de fijación de soporte 86 están posicionados encima de una superficie de sujeción de estator, para posicionar al menos la superficie de sujeción de estator del soporte dentro de la caja de ventilador 40 cuando el soporte está montado en la caja de ventilador 40.

El soporte 80 tiene nervios de refuerzo 88a para reforzar una resistencia de la parte de fijación de soporte 86, preferentemente, conectados también a la parte de fijación de estator 84, y una superficie circunferencial exterior de la parte de alojamiento de cojinetes 82.

El soporte 80 y el estator 65 tienen salientes de posicionamiento y agujeros de posicionamiento 842, respectivamente, formados opuestos entre sí para alinear la concentricidad del soporte 80 y del estator 65 al sujetar el estator 65 al soporte 80. Más detalladamente, la parte de fijación de estator 84 del soporte 80 tiene los agujeros de posicionamiento 842 para fijar una posición de sujeción del estator 65 y el estator 65 orientado hacia la parte de fijación de estator 84 tiene los salientes de posicionamiento (véase el número 656b de la FIG. 12). Naturalmente, los salientes de posicionamiento pueden estar formados en el soporte, mientras que los agujeros de posicionamiento pueden estar formados en el aislante del estator.

Además, las partes de fijación de estator 84 del soporte 80 tienen agujeros pasantes 844 para mejorar la capacidad de enfriamiento del motor.

De los escalones 822a y 822b de una superficie circunferencial interior de la parte de alojamiento de cojinetes 82, el escalón 822a en una parte inferior tiene forma de "T" para soportar un extremo superior del cojinete inferior 69a de los cojinetes montados en superficies circunferenciales exteriores del árbol 68 y de los escalones 822a y 822b de una superficie circunferencial interior de la parte de alojamiento de cojinetes 82, el cojinete 822b en una parte superior tiene forma de "L" para soportar un extremo inferior del cojinete superior 69b de los cojinetes montados en superficies circunferenciales exteriores del árbol 68.

El árbol 68 dentro de la parte de alojamiento de cojinetes 82, para transmisión de potencia del rotor 60 a la caja de ventilador 40, puede tener escalones de posicionamiento en una parte superior y en una parte inferior de una superficie circunferencial exterior para posicionar el cojinete inferior y el cojinete superior en el árbol 68.

Haciendo referencia a las FIGS. 3A, 3B y 5, se prefiere que las almohadillas de amortiguamiento de vibraciones 46 estén dispuestas en superficies de contacto de la caja de ventilador 40 y los deflectores 44.

Más detalladamente, las almohadillas de amortiguamiento de vibraciones 46 están montadas entre las superficies de sujeción 440a de los deflectores 44 y superficies periféricas de las entradas de aire 410a y 410b de la caja de ventilador 40 en contacto con las mismas, para aislar la transmisión de vibración del motor a la caja de ventilador 40.

Un elemento de amortiguamiento de vibraciones 90 está dispuesto entre la parte de fijación de soporte 86 del soporte 80 y la caja de ventilador 40.

Haciendo referencia a la FIG. 5, el elemento de amortiguamiento de vibraciones 90 incluye una parte de cuerpo 920a en contacto con la caja de ventilador 40 y una parte de cabeza 920b para ser insertada a presión a través de un agujero de fijación del elemento de amortiguamiento de vibraciones 866 de la parte de fijación de soporte 86 y retenida en la parte de fijación de soporte 86. Hay un agujero pasante 930 a través de la parte de cuerpo 920a y de la parte de cabeza 920b.

Se prefiere que una abrazadera de tapa 95 de metal, tal como chapa de acero, esté colocada en la parte de cabeza 920b del elemento de amortiguamiento de vibraciones 90 para el elemento de amortiguamiento de vibraciones 90 provocado por una fuerza de sujeción en un elemento de sujeción, tal como un perno 15d, pasado a través del elemento de amortiguamiento de vibraciones 90 en el momento en que el soporte 80 esté sujeto a la caja de ventilador 40.

La abrazadera de tapa 95 es una pieza de acero en forma de herradura para tapar la parte de cabeza 920b.

Es decir, el elemento de amortiguamiento de vibraciones 90 está fijado como una parte de cuello entre la parte de cuerpo 920a y la parte de cabeza 920b está enganchada en un borde del agujero de fijación del elemento de amortiguamiento de vibraciones 866, cuando la parte de cabeza 920b se empuja a presión a través del agujero de fijación del elemento de amortiguamiento de vibraciones 866 de la parte de fijación de soporte 86. En esta condición, una vez que la abrazadera de tapa 95 está colocada en la parte de cabeza 920b, el perno 15d se pasa a través del agujero pasante 930 de la abrazadera de tapa 95 y del elemento de amortiguamiento de vibraciones 90 y se sujeta a la caja de ventilador 40, para fijar el soporte 80 a la caja de ventilador 40.

Haciendo referencia a las FIGS. 3A, 3B, 8A y 8B, el ventilador siroco 50 incluye una chapa principal 54, para conectar paletas 52 dispuestas en una parte interior del ventilador a lo largo de una dirección circunferencial de la misma, que tiene un buje 56 en una parte central de la misma para acoplar el árbol 68 al ventilador siroco 50.

En un extremo inferior y en un extremo superior de las paletas 52 hay chapas de retención 53a y 53b para retener

las paletas juntas para impedir que las paletas se muevan con la rotación rápida del ventilador y, por lo tanto, hagan ruido.

5 El buje 56 incluye una parte de base 560a en forma de disco en contacto estrecho con una superficie de chapa principal 54 y una parte de cubo 560b proyectada desde una parte central de la parte de base 560a en una dirección axial y que tiene un agujero de inserción de árbol 68 en la parte central.

10 El buje 56 tiene dos piezas que están remachadas con remaches 58 o sujetas con tornillos en una condición en la que las dos piezas están encajadas en laterales opuestos de la chapa principal 54.

La chapa principal 54 está montada en una posición más próxima al motor respecto al centro de una longitud del ventilador siroco 50. Esto se debe a que, de las entradas de aire 410a y 410b de la caja de ventilador 40, la cantidad de flujo de aire, a través de la entrada de aire 410a opuesta a un lateral en el que está montado el motor, es mayor.

15 Se prefiere que la chapa principal 54 esté posicionada de tal manera que, en caso de que una longitud total del ventilador siroco 50, entre dos extremos de ventilador, esté dividida en dos longitudes respecto a la chapa principal 54, una proporción de una longitud corta, desde la chapa principal 54 al extremo de ventilador, con respecto a una longitud larga desde la chapa principal 54 al otro extremo de ventilador, esté dentro de un intervalo de 1:1,3 ~ 1:3.

20 La parte de cubo 560b del buje 56 tiene al menos un agujero de sujeción de pernos 560c en una circunferencia exterior y el árbol 68 tiene una sección plana 685 en una circunferencia exterior de una parte de extremo para aplicar una fuerza de compresión del perno 15f pasado a través del agujero de sujeción de pernos 560c y sujeto a éste en ensamblaje.

25 Por lo tanto, en ensamblaje, cuando la fuerza de compresión del perno se aplica a la sección plana 685, el ventilador siroco 50 se fija al eje 68 de manera lo suficientemente rígida como para rotar como una unidad.

30 En una circunferencia exterior de una parte de extremo del árbol 68, en un lateral al que está acoplado el ventilador, puede haber un saliente de posicionamiento (no se muestra) o un escalón de posicionamiento (no se muestra) del buje con respecto al árbol. Es decir, en el momento de ensamblaje del árbol y del ventilador siroco, cuando el saliente de posicionamiento o el escalón de posicionamiento del árbol está enganchado en la parte de cubo del buje, el árbol no se puede insertar más, pasando automáticamente la sección plana a una posición de sujeción de pernos, así como fijando una posición del ventilador siroco dentro de la caja de ventilador.

35 Haciendo referencia a las FIGS. 3A y 3B, si bien se puede observar que el buje de rotor 70 está unido con el árbol 68 y con la estructura de rotor 60a en una condición tal que el buje de rotor 70 está posicionado debajo de la estructura de rotor 60a, el buje de rotor 70 puede estar unido con el árbol 68 y con la estructura de rotor 60a en una condición tal que el buje de rotor 70 está posicionado encima de la estructura de rotor 60a.

40 Haciendo referencia a las FIS. 10A y 10B, el buje de rotor 70 incluye una parte dentada 72 que tiene una parte central para inserción y engranaje del árbol 68 con la misma y una parte de unión 74 extendida desde una circunferencia de la parte dentada 72 en una dirección radial para unión con la estructura de rotor 60a.

45 La parte de unión 74 del buje de rotor 70 tiene una pluralidad de salientes de posicionamiento 740 formados como una unidad con la misma para inserción en los agujeros de posicionamiento 602g de la estructura de rotor 60a en ensamblaje.

50 Asimismo, la parte de unión 74 del buje de rotor 70 tiene agujeros de sujeción 742 para sujeción a la estructura de rotor 60a con pernos.

La parte dentada 72 y la parte de unión 74 del buje de rotor 70 tienen nervios de refuerzo 76a y 76b, respectivamente.

55 El árbol 68 tiene una estría 680 en una superficie circunferencial exterior de la parte de extremo superior y el buje de rotor 70 tiene una estría 720 en una superficie circunferencial interior de un agujero central de la parte dentada 72 para engranaje con la estría 680 del árbol 68.

Es decir, el buje de rotor 70 está sujeto a la estructura de rotor 60a con elementos de sujeción, tales como pernos o similares, pasados a través de los agujeros de sujeción 742 de la parte de unión 74 y el árbol 68, insertado a través

de la parte central de la parte dentada 68 y conectado al buje de rotor 70 con engranaje de estrías, está sujeto al buje de rotor 70 con el perno 15b insertado en el agujero de sujeción de una parte de extremo del mismo.

5 El buje de rotor 70 está formado de resina sintética que tiene un modo de vibración diferente a la estructura de rotor 60a de chapa de acero.

10 Haciendo referencia a las FIGS. 3A, 3B, 9A y 9B, el rotor 60 incluye una estructura de rotor 60a e imanes 60b montados en una parte interior de la misma, en el que la estructura de rotor 60a está formada preferentemente de chapa de acero, teniendo en cuenta la productividad y la conformabilidad.

No obstante, el material de la estructura de rotor no se limita a lo anterior, sino que la estructura de rotor 60a puede estar formada por moldeo por inyección o por una chapa de acero y un molde por inyección que cubre una parte exterior de la chapa de acero.

15 La estructura de rotor 60a incluye una parte inferior 602 sustancialmente en forma de disco, y una parte de pared lateral 604 extendida en una dirección sustancialmente vertical desde una circunferencia de la parte inferior 602, en la que la parte de pared lateral 604 tiene una parte curva 604a formada a lo largo de una dirección circunferencial que tiene una parte de asiento para soportar imanes 60b montados en una superficie interior de la misma y la parte inferior 602 tiene una parte de cubo 602a que tiene un agujero pasante 602b en una parte central para paso de
20 elementos de sujeción, tales como pernos 15b, para sujetar el rotor 60 al árbol 68.

Asimismo, la parte inferior 602 de la estructura de rotor 60a tiene agujeros de sujeción 602h en correspondencia con los agujeros de sujeción 742 de la parte de unión 74 del buje de rotor 70.

25 La parte inferior 602, sustancialmente en forma de disco, y la parte de pared lateral 604, extendida en una dirección sustancialmente vertical desde una circunferencia de la parte inferior 602 de la estructura de rotor 60a, están formadas como una unidad mediante prensado, si la estructura de rotor 60a está formada de una chapa de acero.

30 En este caso, la parte de pared lateral 604 tiene un borde de extremo abierto, primero, curvado en una dirección radial hacia fuera y, luego, curvado nuevamente hacia abajo hacia la parte inferior 602.

La parte curva 604b en el borde de extremo abierto de la parte de pared lateral 604 de la estructura de rotor 60a mejora la rigidez de la parte de pared lateral 604 e impide la deformación del rotor producida en un momento de rotación rápida y, por lo tanto, el ruido que produce.

35 La estructura de rotor 60a tiene una pluralidad de aletas de enfriamiento 602c alrededor de la parte de cubo 602a en una dirección radial para expulsar aire hacia el estator 65 para enfriar el calor generado en el estator 65 cuando rota el rotor 60. La aleta de enfriamiento 602c tiene una longitud predeterminada en una dirección radial.

40 Las aletas de enfriamiento 602c están formadas mediante perforación, de tal manera que las aletas de enfriamiento 602c están dirigidas hacia la abertura y agujeros pasantes 602d formados mediante la perforación sirven de agujeros de ventilación.

45 La aleta de enfriamiento 602c está curvada a 90° respecto a la parte inferior 602, de tal manera que la aleta de enfriamiento 602c está dirigida hacia la abertura del rotor 60.

La estructura de rotor 60a tiene partes de realce 602e en la parte inferior 602 entre aletas de enfriamiento adyacentes 602c para reforzar la estructura de rotor 60a, cada una con un agujero de vaciado 602f para vaciar agua.

50 Como se muestra en la FIG. 9A, el imán 60b tiene forma de arco, o como se muestra en la FIG. 11, o el imán 60b tiene forma de 'C' (respecto a una forma sustancialmente en 'C' de una parte curva).

55 Haciendo referencia a las FIGS. 3B, 13 y 14, el estator 65 incluye un núcleo helicoidal anular 65a, de una estructura de varias capas de chapa de acero con 'T's 654a y una parte de base 652a, enrollado en una hélice que va desde una capa inferior hasta una capa superior, un aislante 65b que rodea el núcleo para aislamiento y que tiene una parte de unión 655b proyectada hacia un lateral interior del núcleo con agujeros de sujeción para sujetar el estator 65 a la caja de ventilador 40 con elementos de sujeción, tales como pernos 15c, y una bobina 65c enrollada en las 'T's 654a.

En este caso, la parte de unión 655b del estator tiene más de tres salientes hacia el lateral interior del núcleo y tiene una altura superior al 20% de una altura total del núcleo.

Haciendo referencia a la FIG. 13, esto se debe a que la altura superior al 20% de una altura total del núcleo de la parte de unión 655b del aislante es adecuada para aguantar la vibración del motor si el núcleo no tiene otras partes de unión.

La parte de unión 655b puede tener tubos de metal 65d, o en lugar de los tubos de metal 65d articulaciones de resorte (no se muestran) cada una con una muesca longitudinal para tener elasticidad en la dirección radial, respectivamente, insertados en los agujeros de sujeción de la parte de unión 655b.

El núcleo helicoidal 65a tiene una estructura de varias capas enrollada en una hélice que va desde una capa inferior hasta una capa superior, en la que una pluralidad de T's 654a están proyectadas hacia fuera en una dirección radial desde la parte de base 652a y la parte de base 652a tiene ranuras trapezoidales o rectangulares 656a para reducción de la tensión al enrollar el núcleo.

Varias capas del núcleo helicoidal 65a están unidas con remaches 657a pasados a través de agujeros pasantes de la parte de base 652a y una parte de principio de enrollado y una parte de fin de enrollado del núcleo helicoidal 65a están soldadas a partes predeterminadas de la parte de base en contacto con las mismas, respectivamente.

Haciendo referencia a la FIG. 13, el aislante 65b tiene piezas separadas superior e inferior para rodear el núcleo cuando la pieza superior e inferior están unidas.

En un caso en el que el aislante 65b está fabricado como piezas separadas superior e inferior, el aislante 65b incluye una parte superior de aislante 650b fijada a un lateral superior del núcleo y una parte inferior de aislante 651b fijada a una parte inferior del núcleo para cubrir la parte inferior.

Por otro lado, el aislante 65b puede estar fabricado, no como piezas separadas superior e inferior, sino mediante moldeo a la vez que el núcleo se procesa en una condición en la que el núcleo está insertado en una resina sintética.

Se describirá el funcionamiento y el procedimiento de soplado del aparato ventilador anterior de la presente invención.

Cuando se hace rotar el rotor 60 al fluir una corriente a la bobina 65c del estator del motor de BLDC 6 en una secuencia a través de un ensamblaje de alojamiento de toma de conexión de potencia 300, el árbol 68 engrando al buje de rotor 70, que está unido con el rotor 60 con las estrías, rota para transmitir potencia al ventilador siroco 50 a través del árbol 68 para rotar el ventilador siroco, haciendo que el aire se introduzca a través de las entradas superior e inferior 410a y 410b de la parte superior y la parte inferior de la caja de ventilador 10, y se descargue a través de la salida O de la parte delantera de la carcasa exterior 10.

En detalle, cuando se aplica corriente a la bobina 65c del estator 65 del motor de BLDC 6, se genera una fuerza electromagnética entre el estator 65 y el imán 60b, mientras un detector sigue detectando una posición del imán 60b, para aplicar la corriente a las bobinas 65c del estator 65 de manera continuada, de manera que se sigue generando la fuerza electromagnética entre el estator 65 y el imán 60b, para rotar el rotor 60 que tiene el imán 60b fijado al mismo junto con el árbol 68 fijado al rotor 60, transmitiendo de ese modo una fuerza de rotación al ventilador siroco 50.

En este caso, dado que el motor de BLDC 6 tiene un amplio intervalo de característica de par estable, el motor de BLDC 6 puede no sólo ser accionado a varias velocidades de rotación, sino también reducir el ruido, ya que el motor de BLDC 6 tiene un funcionamiento estable y, además, reducir el consumo de potencia.

Como detector para control del motor se usa un detector Hall 200.

En resumen, el aparato ventilador 1 de la presente invención descarga aire en una dirección circunferencial tras introducir el aire a través de la entrada de aire inferior 410a de la caja de ventilador 40 e introducir una parte del aire a través de la entrada de aire superior 410b de la caja de ventilador 40 cuando el motor de BLDC 6 hace rotar el ventilador siroco 50 y la caja de ventilador 40 guía el aire descargado hasta que el aire se descarga a través de la salida O de la carcasa exterior 10.

El aparato ventilador de la presente invención tiene las siguientes ventajas.

El uso del motor de BLDC 6, que es estable en la mayoría de velocidades de rotación y tiene un alto rendimiento al accionar el ventilador del aparato ventilador 1, permite accionar el motor de BLDC a la vez que varían ampliamente las velocidades de rotación y reducir el ruido y el consumo de potencia dado que puede tener un funcionamiento estable y de alto rendimiento en un intervalo completo de velocidad de rotación.

Además, mediante el montaje y la fijación eficaz del motor de BLDC 6 en un lateral de la caja de ventilador que tiene una cantidad de flujo de aire de aspiración reducida, usando un soporte separado 80, con una parte del motor de BLDC empotrada en la caja de ventilador 40, el aparato ventilador 1 de la presente invención tiene la ventaja de reducir el tamaño total del aparato ventilador.

El aparato ventilador de tipo acoplamiento directo del motor 1 permite reducir el ruido, la frecuencia de averías y el consumo de potencia, y mejorar la fiabilidad del producto, dado que el alojamiento de cojinetes está formado de metal, tal como aluminio, que no se deforma térmicamente.

Dado que el rotor 60 de chapa de metal del aparato ventilador 1 se puede formar mediante prensado, con una buena formabilidad y tiempos de fabricación reducidos, se aumenta la productividad.

El aparato ventilador 1 de la presente invención permite una fácil fabricación del rotor 60 porque la parte de pared lateral 604, extendida verticalmente desde una circunferencia de la parte inferior 602 de la estructura de rotor 60a, tiene una parte curva 604a formada a lo largo de una dirección circunferencial que tiene una superficie de asiento de imán 60b, que permite un soporte seguro de los imanes 60b cuando los imanes 60b se acoplan a la superficie interior del rotor.

Además, la pluralidad de aletas de enfriamiento radiales 602c, cada una con una longitud predeterminada alrededor de la parte de cubo 602a de la estructura de rotor 60a expulsan aire hacia el estator, para enfriar el calor generado en el estator 65.

Las aletas de enfriamiento 602c están formadas mediante perforación y dirigidas hacia la abertura del rotor 60 y los agujeros pasantes 602d formados mediante la perforación sirven de agujeros de ventilación.

La fácil formación del rotor 60 de chapa de acero mediante prensado permite acortar el tiempo necesario para fabricar el rotor, lo que aumenta la productividad.

La primera curvatura en dirección radial hacia fuera y la segunda curvatura hacia abajo del extremo de abertura de la pared lateral 604 de la estructura de rotor 60a mejora la resistencia de la estructura del rotor 60a para impedir la deformación del rotor 60 y el ruido provocado.

Junto con esto, las partes de realce 602e entre aletas de enfriamiento adyacentes 602c en la parte inferior 602 del rotor 60 aumentan una resistencia total del rotor 60 y los agujeros de vaciado 602f de las partes de realce 602e permiten el vaciado del agua hacia una parte exterior del motor.

El buje de rotor 70 de la presente invención de resina sintética moldeada por inyección, que tiene un modo de vibración diferente a la estructura de rotor 60a de chapa de acero, permite amortiguar la vibración del rotor 60 durante la transmisión al árbol 68.

El núcleo helicoidal 65a que permite un fácil enrollado impide malgastar material y facilita la fabricación y se aumenta la rigidez de la parte de fijación de estator 84 del soporte 80 para reducir el ruido y la vibración, aumentando la fiabilidad mecánica y prolongando la vida útil.

Es decir, dado que las ranuras 656a de la parte de base 652a del núcleo helicoidal 65a del estator 65 reducen la tensión al enrollar el núcleo, el enrollado se puede realizar fácilmente con una potencia reducida.

Además, haciendo referencia a las FIGS. 12 y 13, la altura de la parte de unión 655b del aislante 65b de resina sintética superior al 20% de una altura total del núcleo permite tener una rigidez adecuada, incluso si no hay un núcleo de metal en la parte de unión, para impedir la rotura de la parte de unión 655b producida por la vibración que tiene lugar durante el funcionamiento del motor.

Especialmente, se prefiere que la parte de unión 655b tenga una altura igual a la altura total del núcleo.

Si bien la altura de la parte de unión 655b puede ser superior a la altura total del núcleo, se prefiere que la altura de la parte de unión 655b se establezca para que no exceda del doble de la altura total del núcleo, ya que una altura excesiva de la parte de unión 655b aumenta una altura total de una unidad de accionamiento del aparato ventilador, lo que no es favorable para fabricar un aparato ventilador compacto.

Los salientes de posicionamiento 656b de la parte de unión 655b, en coincidencia con los agujeros de posicionamiento 842 del soporte 80, permiten una fácil unión del estator 65.

Es decir, la presente invención permite no sólo una fijación rígida del estator 65 al soporte 80, sino también un mantenimiento eficaz de la concentricidad del estator.

El aparato ventilador 1 de la presente invención permite un bajo coste y una fácil fabricación dado que la caja de ventilador 40 está formada de una chapa de metal que es resistente al calor y a la luz.

Además, el aparato ventilador 1 de esta forma de realización puede mejorar un rendimiento del ventilador dado que el motor de BLDC 6 está montado en un lateral de la entrada de aire 410b que tiene una cantidad de aspiración de flujo relativamente baja de las entradas de aire 410a y 410b de la caja de ventilador 40 que permite, no sólo reducir al mínimo una resistencia de flujo de aspiración, sino también un funcionamiento estable de alto rendimiento.

Haciendo referencia a las FIGS. 6 a 18 se describirá un aparato ventilador según una segunda forma de realización preferente de la presente invención.

Al describir la forma de realización, las piezas idénticas a la primera forma de realización tendrán los mismos nombres y se omitirá una descripción adicional y repetitiva de las mismas.

El aparato ventilador según una segunda forma de realización preferente de la presente invención incluye una carcasa exterior 10, una caja de ventilador 40 de resina sintética fijada a una parte interior de la carcasa exterior 10 que tiene entradas de aire 410a y 410b en la parte superior e inferior y una salida de aire en una parte delantera, un ventilador siroco 50, un ventilador centrífugo, montado en un espacio interior de la caja de ventilador 40, un árbol 68 fijado al ventilador siroco 50, para transmisión de potencia de un motor al ventilador siroco 50, cojinetes 69a y 69b para soportar el árbol 68, un soporte 80' moldeado por inserción con una superficie superior de la caja de ventilador 40, para soportar los cojinetes 69a y 69b y un estator 65, un buje de rotor 70 de un material aislante fijado a una parte de extremo opuesta de una parte de conexión de ventilador del árbol 68, un rotor 60 fijado al buje de rotor 70 para transmisión de potencia al árbol 68 a través del buje de rotor 70 y el estator 65 montado firmemente en el soporte 80' dentro del rotor 60 a fin de mantener la concentricidad respecto al rotor 60 para formar un motor de BLDC 6 junto con el rotor 60.

Laterales de la carcasa exterior 10 orientados hacia la salida de aire y hacia las entradas de aire 410a y 410b de la caja de ventilador 40 están abiertos y una rejilla G está montada en un lateral abierto orientado hacia la salida de aire de la caja de ventilador 40.

La caja de ventilador 40 incluye una entrada de aire 410a en una parte inferior y una entrada de aire 410b en una parte superior separada una distancia de la parte inferior, que también se puede usar como una abertura para montar un motor, y una salida de aire en una de las paredes laterales que conecta la parte inferior y la parte superior y rodea el ventilador siroco 50.

Del mismo modo que la primera forma de realización, el ventilador siroco 50 está montado en la caja de ventilador 40 de tal manera que un eje de la caja de ventilador 40 es excéntrico desde un eje de la caja de ventilador 40. Por lo tanto, separaciones laterales izquierda y derecha entre la caja de ventilador 40 y el ventilador siroco 50 son diferentes.

Entre la carcasa exterior 10 y la caja de ventilador 40 hay una abrazadera de soporte 11 para soportar la caja de ventilador en la carcasa exterior 10. Si bien se prefiere que la abrazadera de soporte 11 se extienda desde la carcasa exterior 10 como una unidad y esté sujeta a la parte superior de la caja de ventilador 40, la abrazadera de soporte 11 puede estar colocada entre la carcasa exterior 10 y la caja de ventilador 40 como un elemento separado.

Hay deflectores 44' montados respectivamente en la entrada de aire 410a de la parte inferior de la caja de ventilador

40 y en la entrada de aire 410b de la parte superior de la caja de ventilador 40 que también sirve como una abertura de montaje de motor, para guiar el flujo de aire introducido en el ventilador.

5 Junto con esto, en la superficie superior de la caja de ventilador 40, hay nervios 400 en una dirección circunferencial, así como en una dirección radial, para reducir el peso de la caja de ventilador a la vez que se refuerza la resistencia de la caja de ventilador.

10 Haciendo referencia a la FIG. 7B, el soporte 80', moldeado por inserción con la superficie superior de la caja de ventilador, incluye una parte de alojamiento de cojinetes 82 que tiene cojinetes 69a y 69b de soporte de árbol 68, tales como cojinetes de bola, montados en la misma, una parte de fijación de estator 84 extendida hacia fuera en una dirección radial desde la parte de alojamiento de cojinetes 82 para proporcionar una superficie para fijar el estator 65 a la misma y una parte de soporte 86 extendida desde la parte de fijación 84 y colocada debajo de una superficie periférica de la entrada de aire que también sirve de agujero pasante para montar el motor en la caja de ventilador. Es decir, el soporte 80' sustancialmente tiene forma de trípode cuando se ve desde arriba. Se prefiere que el soporte 80' sea de una pieza fundida de metal, tal como aluminio.

15 Además, el soporte 80' tiene una parte central entre la parte de fijación de estator 84 y una parte de extremo del soporte curvada hacia una parte superior de la caja de ventilador 40, de tal manera que la superficie de la parte de fijación de estator 84 no sobresale de la superficie superior de la caja de ventilador 40.

20 Hay un reborde proyectado desde una circunferencia de cada uno de los agujeros de sujeción de la superficie superior de la caja de ventilador 40 para impedir el contacto directo con la parte de fijación de estator del soporte, impidiendo de ese modo que se estropee el aislante del estator 65 debido a la fuerza de sujeción aplicada cuando se sujeta el estator.

25 El soporte 80' tiene nervios de refuerzo 88a y 88c (véase la FIG. 7B) para reforzar una resistencia del soporte y mejorar una fuerza de unión con la resina sintética en el moldeo por inyección e inserción.

30 El soporte 80' y el estator 65 tienen salientes de posicionamiento y agujeros de posicionamiento 842, respectivamente, formados en correspondencia entre sí para alinear la concentricidad del soporte 80' y del estator 65 al sujetar el estator 65 al soporte 80'.

35 Como ejemplo, la parte de fijación de estator 84 del soporte 80 tiene los agujeros de posicionamiento 842 para fijar una posición de sujeción del estator 65 y el estator 65 orientado hacia la parte de fijación de estator 84 tiene los salientes de posicionamiento (véase el número 656b de la FIG. 12).

40 De los escalones 822a y 822b en una superficie circunferencial interior de la parte de alojamiento de cojinetes 82, el escalón 822a en una parte inferior tiene forma de "T" para soportar un extremo superior del cojinete inferior 69a de los cojinetes montados en superficies circunferenciales exteriores del árbol 68 y de los escalones 822a y 822b en una superficie circunferencial interior de la parte de alojamiento de cojinetes 82, el cojinete 822b en una parte superior tiene forma de "L" para soportar un extremo inferior del cojinete superior 69b de los cojinetes montados en superficies circunferenciales exteriores del árbol 68.

45 El árbol 68 dentro de la parte de alojamiento de cojinetes 82, para transmisión de potencia del rotor 60 a la caja de ventilador 40, también puede tener escalones de posicionamiento en una parte superior y en una parte inferior de una superficie circunferencial exterior para posicionar el cojinete inferior y el cojinete superior en el árbol 68.

50 Dado que el funcionamiento y las ventajas del aparato ventilador de la forma de realización anterior son casi iguales a la primera forma de realización, en primer lugar, se describirán partes diferentes a la primera forma de realización.

En primer lugar, la caja de ventilador 40 de moldeo por inyección de resina sintética puede reducir el peso de la caja de ventilador.

55 A continuación, el moldeo por inserción del soporte 80' a la vez que el moldeo por inyección de la caja de ventilador de resina sintética permite omitir la etapa de ensamblaje del soporte separado.

Diferente a la primera forma de realización, la formación de la caja de ventilador de moldeo por inyección de resina sintética permite omitir los elementos de amortiguamiento de vibraciones y las almohadillas de amortiguamiento de vibraciones.

El aparato ventilador 1 de la presente invención tiene las mismas ventajas y funcionamiento que la primera forma de realización según los siguientes puntos de vista.

5 El uso del motor de BLDC 6, que es estable en la mayoría de velocidades de rotación y tiene un alto rendimiento, permite reducir el ruido y el consumo de potencia dado que puede tener un funcionamiento estable y de alto rendimiento.

10 El montaje de una parte del motor de BLDC empotrada en una parte interior de la caja de ventilador 40 permite reducir un tamaño total del aparato ventilador.

El alojamiento de cojinetes de metal sin deformación térmica mejora la fiabilidad del producto.

15 Dado que el rotor 60 de chapa de acero del aparato ventilador 1 se puede formar mediante prensado, con una buena formabilidad, se aumenta la productividad.

El aparato ventilador 1 de la presente invención permite una fácil fabricación del rotor 60 dado que la superficie de asiento asegura el asiento de los imanes 60b cuando los imanes 60b se acoplan a la superficie interior del rotor.

20 Además, la pluralidad de aletas de enfriamiento radiales 602c alrededor de la parte de cubo 602a de la estructura de rotor 60a expulsan aire hacia el estator 65, para enfriar el calor generado en el estator 65.

25 La primera curvatura en dirección radial hacia fuera y la segunda curvatura hacia abajo del extremo de abertura de la pared lateral 604 de la estructura de rotor 60a mejoran la resistencia de la estructura de rotor 60a para impedir la deformación del rotor 60.

Junto con esto, las partes de realce 602e entre aletas de enfriamiento adyacentes 602c en la parte inferior 602 del rotor 60 aumentan una resistencia total del rotor 60 y los agujeros de vaciado 602f de las partes de realce 602e permiten el vaciado del agua hacia una parte exterior del motor.

30 El buje de rotor 70 de la presente invención de resina sintética, que tiene un modo de vibración diferente a la estructura de rotor 60a de chapa de acero, permite amortiguar la transmisión de vibración al árbol 68.

El núcleo helicoidal 65a que permite un fácil enrollado impide malgastar material y facilita la fabricación.

35 Es decir, dado que las ranuras 656a de la parte de base 652a del núcleo helicoidal 65a del estator 65 reducen la tensión al enrollar el núcleo, el enrollado se puede realizar fácilmente con una potencia reducida.

40 Además, haciendo referencia a las FIGS. 12 y 13, la altura de la parte de unión 655b del aislante 65b de resina sintética superior al 20% de una altura total del núcleo permite tener una rigidez adecuada, incluso si no hay un núcleo de metal en la parte de unión, para impedir la rotura de la parte de unión 655b producida por la vibración que tiene lugar durante el funcionamiento del motor.

45 Los salientes de posicionamiento 656b en la parte de unión 655b en coincidencia con los agujeros de posicionamiento 842 del soporte 80 permiten una fácil unión del estator 65.

Además, el aparato ventilador de la forma de realización permite no sólo una fijación rígida del estator 65 al soporte 80 de resina sintética, sino también un mantenimiento eficaz de la concentricidad del estator.

50 De manera diferente a la forma de realización anterior, en lugar de insertar todo un soporte 80', la parte de alojamiento de cojinetes 82 del soporte puede estar insertada en la superficie superior de la caja de ventilador al moldear por inyección la caja de ventilador, mientras que la parte de fijación de estator 84 queda al descubierto en una parte exterior de la superficie superior de la caja de ventilador cuando la caja de ventilador se moldea por inyección.

55 La FIG. 19 ilustra una vista en perspectiva de otra forma de realización de un soporte 80'' que tiene una configuración básica idéntica al de las FIGS. 4A y 4B, incluso si la forma del mismo es ligeramente diferente al de las FIGS. 4A y 4B.

En este caso los nervios de refuerzo son diferentes a los nervios de refuerzo de las FIGS. 4A y 4B. Al comparar con

las FIGS. 4A y 4B se puede observar que una posición de los nervios de refuerzo 88a es diferente.

Se puede observar que, mientras que las FIGS. 4A y 4B ilustran un caso en el que sólo está formado un nervio de refuerzo 88a en una línea central de una superficie de cada una de las partes de fijación de estator 84, la FIG. 19 ilustra un caso en el que los nervios de refuerzo 88a están formados en laterales opuestos de la superficie de cada una de las partes de fijación de soporte 86.

Además, si bien no se muestra un ejemplo detallado, el soporte 80 puede incluir sólo una parte de alojamiento de cojinetes 82 en una parte interior de los cojinetes de soporte de árbol 68 y una parte de fijación de estator 84 extendida en una dirección radial desde la parte de alojamiento de cojinetes 82 para fijar tanto el soporte en una superficie superior de la caja de ventilador 40 como el estator en un lateral opuesto de la misma.

Es decir, este es un caso en el que la parte de fijación de estator 84 se extiende hasta las partes de fijación de soporte, de tal manera que las partes de fijación de soporte 86 no tienen forma de radio, sino forma de disco.

La FIG. 15 ilustra una vista en perspectiva de otro ejemplo de un estator aplicable a la presente invención y la FIG. 16 ilustra una vista en perspectiva de un núcleo dividido, como ejemplo de la estructura de núcleo de la FIG. 15. En el caso del estator 65' de la FIG. 15, en lugar del núcleo helicoidal 65a se usa un núcleo dividido.

El núcleo dividido 65a' se fabrica formando piezas de núcleo partidas, cada una partida a lo largo de una dirección circunferencial de una pieza principal de chapa de acero que tiene las T's 654a y la parte de base 652a y conectando las piezas de núcleo partidas con soldadura.

La 'W' del dibujo indica una parte soldada.

En este caso, si bien se muestra un aislante 65b de piezas partidas unidas, el núcleo puede estar moldeado por inserción de tal manera que el aislante rodee el núcleo completamente.

La FIG. 17 ilustra una vista en perspectiva de otro ejemplo de un estator aplicable a la presente invención y la FIG. 18 ilustra una vista en perspectiva de un núcleo de una pieza, como ejemplo de una estructura de núcleo de la FIG. 17, en el que el estator 65'' de la FIG. 17 ilustra un caso de un núcleo de una pieza 65a'' de chapa de acero con las T's 654a y la parte de base 652a, sin cortes a lo largo de una dirección circunferencial, en lugar del núcleo helicoidal 65a o el núcleo dividido. El núcleo de una pieza se ilustra en la FIG. 18.

Si bien la FIG. 17 ilustra un caso en el que el núcleo está moldeado por inserción, de tal manera que el aislante rodea el núcleo completamente, se puede usar el aislante de piezas partidas unidas que se muestra en la FIG. 16.

En la forma de realización anterior, el ventilador siroco 50 está sujeto al árbol 68 a fin de que pueda rotar con el árbol 68 cuando un extremo de un perno pasado a través del agujero de sujeción de pernos 560c se presiona sobre la sección plana de la circunferencia exterior del extremo del árbol 68. No obstante, no sólo una estructura de sujeción de este tipo permite sujetar el ventilador siroco 50 al árbol 68.

Si bien no se muestra, en el mismo principio de configuración en el que el buje de rotor 70 y el árbol 68 pasado a través de una parte central del mismo están unidos con el perno 15b, el ventilador siroco 50 y el árbol 68 pueden estar unidos con un perno que pasa a través de una parte central de la chapa principal 54 del ventilador siroco 50 y un extremo del árbol 68.

En relación con las FIGS. 20 a 22 se describirá un ejemplo de aplicación del aparato ventilador 1 a la unidad exterior de acondicionador de aire del tipo aspiración/descarga delantera.

Las FIGS. 20 a 22 ilustran una vista en perspectiva con una vista en corte parcial, una vista en perspectiva desensamblada y una vista de frente que muestran condiciones de instalación de la unidad exterior de acondicionador de aire del tipo aspiración/descarga delantera, respectivamente.

Haciendo referencia a las FIGS. 20 a 22, la unidad exterior de acondicionador de aire del tipo aspiración/descarga delantera incluye una carcasa 10' que tiene una parte delantera abierta y varias piezas sujetas en la misma. La unidad exterior de acondicionador de aire del tipo aspiración/descarga delantera está instalada en un espacio rectangular de una pared exterior 2 de un edificio residencial o comercial.

En detalle, una estructura exterior 4 está montada firmemente en una pared interior del espacio de una pared exterior 2 del edificio, una estructura interior 5 está montada firmemente en una parte interior de la estructura exterior 4 (dependiendo de los casos, las estructuras exterior e interior 4 y 5 pueden estar formadas como una unidad), a través de un centro de un área interior de la estructura interior 5 hay una barra aislante central 9 para dividir el área interior de la estructura interior 5 en un área de entrada 7a y un área de salida 7b en dirección hacia arriba/hacia abajo, una pluralidad de lamas 8 están montadas en cada una de las áreas para aspiración/descarga de aire entre separaciones de las lamas 8, la unidad exterior está montada en una parte interior de la estructura interior 5 y entre la estructura interior 5 y la unidad exterior hay un elemento de estanqueidad 'S' para impedir la fuga de aire y amortiguar la vibración.

La unidad exterior de acondicionador de aire del tipo aspiración/descarga delantera, instalada de este modo, incluye una entrada 'I' y una salida 'O' en un lateral inferior y en un lateral superior de la parte delantera abierta de la carcasa 10a, un compresor (no se muestra) y un intercambiador de calor 20 incorporados en un lateral interior de la entrada 'I' para compresión y condensación de refrigerante y un aparato ventilador 1 incorporado en un lateral interior de la salida 'O' para expulsar aire, en el que el aparato ventilador 1 incluye un ventilador siroco 50, un tipo de ventilador centrífugo, dentro de una caja de ventilador 40 montada firmemente en un lateral interior de la salida 'O' como un ventilador, y un motor de BLDC 6 conectado al ventilador siroco y montado firmemente en la caja de ventilador 40 con un soporte separado 80 para que rote el ventilador siroco 50.

La carcasa 10a incluye una parte de entrada 11a y una parte de salida 11b en correspondencia con el área de entrada 7a y el área de salida 7b en laterales interiores de la entrada 'I' y de la salida 'O', respectivamente, y, preferentemente, rejillas G en la entrada 'I' y en la salida 'O' de la parte delantera abierta para impedir la entrada de sustancias extrañas de gran tamaño, insectos, animales y similares.

A efectos de referencia, se puede observar que la carcasa 10a es ligeramente diferente a la carcasa exterior 10 del aparato ventilador que se ha descrito anteriormente, dado que en la carcasa 10a se tiene en cuenta no sólo la aspiración delantera, sino también la instalación de un intercambiador de calor y similar en una parte interior de la misma.

Además, la carcasa 10a tiene varias unidades, tales como el compresor y el intercambiador de calor 20 montados firmemente en la parte de entrada 11a y en la parte de salida 11b con distintas formas de abrazaderas (no se muestran) y la carcasa 10a está montada de tal manera que la parte delantera abierta de la carcasa 10a está en contacto estrecho con el elemento de estanqueidad 'S' en una parte interior de la estructura interior 5.

Naturalmente, el compresor y el intercambiador de calor 20 están montados a fin de estar conectados al intercambiador de calor (no se muestra) de la unidad interior con tuberías para refrigerante, los otros medios de expansión (no se muestran), tales como tubo capilar o válvula de expansión, también están montados a fin de estar conectados entre el intercambiador de calor de la unidad exterior y la unidad interior con tuberías para refrigerante. La configuración anterior permite que el refrigerante enfríe un espacio en el que está instalada la unidad interior, dado que el refrigerante se comprime, se condensa, se expande y se evapora mientras el refrigerante realiza un ciclo de refrigeración con el compresor, el intercambiador de calor del lateral exterior 20, el medio de expansión, el intercambiador de calor del lateral interior.

El intercambiador de calor exterior 20 tiene una pluralidad de tuberías para refrigerante curvadas en 'U' con una pluralidad de aletas de enfriamiento 602c encajadas en las mismas, el compresor montado en un lateral interior y una caja de control 30 en un lateral trasero para controlar el funcionamiento de distintas unidades de la unidad exterior.

El aparato ventilador 1 está montado firmemente en el intercambiador de calor de la unidad exterior 20, con lo que, una vez conectados entre sí el ventilador siroco 50 y el motor de BLDC 6, el ventilador siroco 50 y el motor de BLDC 6 están montados firmemente dentro de la caja de ventilador 40 con el soporte 80, y la caja de ventilador 40 está montada firmemente en el intercambiador de calor de la unidad exterior 20 a fin de estar posicionada en la salida 11b de la carcasa 10a con una abrazadera separada (no se muestra).

Más detalladamente, el ventilador siroco 50 es un tipo de ventilador centrífugo que expulsa aire en una dirección axial y descarga el aire en una dirección circunferencial y tiene una cantidad de flujo de aire relativamente mayor que un ventilador axial.

El ventilador siroco 50 tiene una estructura igual que la forma de realización anterior.

A continuación, la caja de ventilador 40 tiene entradas de aire 410a y 410b en la parte superior e inferior para expulsar aire pasado a través del intercambiador de calor de lateral exterior 20 en una dirección axial del ventilador siroco 50, preferentemente, con deflectores 44 en las entradas 410a y 410b, respectivamente, para guiar el aire y una salida de aire para descargar el aire en una dirección circunferencial del ventilador siroco 50.

La salida de aire de la caja de ventilador 40 está en comunicación con la salida 'O' de la carcasa 10a.

El motor de BLDC 6 que no usa una escobilla, sino un circuito de excitación para convertir AC en CC, no produce chispas ni tiene riesgo de explosión de gas dado que el motor de BLDC 6 no tiene escobilla, se acciona de manera estable en la mayoría del intervalo de velocidad y tiene un alto rendimiento que oscila entre el 70 y el 80%. En detalle, el motor de BLDC 6 incluye un árbol 68 para transmisión de potencia al ventilador siroco, un estator 65, un rotor 60 e imanes 60b para generar una fuerza de rotación mediante fuerza electromagnética para accionar el árbol 68 y un detector Hall 200 para detectar una posición del rotor 60 para controlar una corriente suministrada al mismo.

En particular, el motor de BLDC 6 está montado firmemente en un lateral de la entrada de aire superior 410b de la caja de ventilador 40 que tiene una cantidad de flujo relativamente baja, con el soporte 80 para reducir la resistencia al flujo de aspiración.

Más detalladamente, el árbol 68 está montado, de manera que puede rotar, soportado en el soporte 80 con rodamientos 69a y 69b, tales como rodamientos de bola, en una condición en la que el árbol 68 está pasado a través del soporte 80, con un extremo del mismo acoplado a un centro superior de árbol del ventilador siroco 50 mediante sujeción con pernos o calafateado y el estator 65 está montado firmemente en el soporte 80, con una separación predeterminada respecto a una circunferencia exterior del árbol 68.

Junto con esto, el rotor 60 tiene una parte circunferencial exterior posicionada alrededor de una circunferencia exterior del estator 65 y una parte circunferencial interior montada firmemente en el árbol 68, en el que el rotor tiene una pluralidad de nervios o partes de realce en una parte inferior extendida en una dirección radial para refuerzo contra una fuerza centrífuga, una pluralidad de imanes permanentes 68 están montados firmemente en una parte circunferencial exterior del rotor 60 a lo largo de una dirección circunferencial a intervalos regulares para generar fuerza electromagnética con el estator 65 y el detector Hall 200 está montado firmemente en un lateral de núcleo del estator 65.

Por lo tanto, si una corriente fluye a las bobinas 65c del estator 65 de manera continuada, el rotor 60 rota por la fuerza electromagnética entre la corriente de la bobina y el imán 60b y la fuerza de rotación del rotor 60 rota el ventilador siroco 50 por medio del árbol 68.

A continuación, el soporte 80 monta el ventilador siroco 50 y el motor de BLDC 6 cuelga de la caja de ventilador 40 en una parte interior de la misma. En detalle, el soporte 80 incluye una parte de alojamiento de cojinetes cilíndrica 72 que tiene el árbol 68 montado de manera que puede rotar en la misma por medio de los cojinetes 69a y 69b, una parte de fijación de estator 84 formada como una unidad con la parte de alojamiento de cojinetes 72 en un extremo superior de la misma para montar firmemente el estator 65 en una condición en la que el estator 65 está colocado en la misma y una pluralidad de partes de fijación de soporte 86 proyectadas en una dirección radial desde una circunferencia de la parte de fijación de estator 84 a intervalos regulares y sujetas a una periferia de la entrada de aire 410b de la parte superior de la caja de ventilador 40.

La parte de alojamiento de cojinetes 72 de forma cilíndrica, con una longitud más corta que el árbol 68, tiene los cojinetes 69a y 69b para soportar de manera que pueda rotar el árbol 68 y la parte de fijación de estator 84 tiene una pluralidad de agujeros de posicionamiento 842 y agujeros de sujeción 846 para sujetar tornillos en una condición en la que el estator 65 está insertado en una superficie superior de la misma.

Junto con esto, se prefiere que el soporte 80 tenga tres partes de fijación de soporte 86 alrededor de la parte de alojamiento de cojinetes 82 y de la parte de fijación de estator 84 a intervalos de 120° para distribuir la carga sobre las mismas y un nervio de refuerzo 88a está formado entre la parte de alojamiento de cojinetes, la parte de fijación de estator 84 y la parte de fijación de soporte 86 para soportar un lateral inferior de la parte de fijación de estator 84 y la parte de fijación de soporte 84 para reforzar una resistencia de la parte de fijación de soporte 86 y, asimismo, se prefiere más que una pluralidad de nervios de refuerzo adicionales 88b y 88c estén formados en laterales superiores de las partes de fijación de soporte.

En particular, las partes de fijación de soporte 86 están proyectadas en una dirección radial desde la parte de fijación

de estator 84 y tienen partes centrales cada una más inclinada hacia arriba cuanto más avanza hacia la dirección radial y partes de extremo horizontales que tienen un agujero de fijación de elemento de amortiguamiento de vibraciones 866. Por consiguiente, el soporte 80 está montado de tal manera que las partes de fijación de soporte 86 están sujetas a una periferia de la entrada de aire 410b de una parte superior de la caja de ventilador 40.

Se describirá un procedimiento para ensamblar el aparato ventilador, una unidad principal de la presente invención y el funcionamiento de la unidad exterior.

En primer lugar, el motor de BLDC 6 forma un ensamblaje de motor cuando el árbol 68 se monta de manera que puede rotar en la parte de alojamiento de cojinetes 82 del soporte 80 con los cojinetes 69a y 69b y el estator 65 se sujeta a la superficie superior de la parte de fijación de estator 84 con tornillos y el ensamblaje de motor se monta de tal manera que el árbol 68 se acopla a un centro de árbol del ventilador siroco 50 en una condición en la que el ventilador siroco 50 se posiciona dentro de la caja de ventilador 40 y el soporte 80 se monta en la caja de ventilador cuando las partes de fijación de soporte 86 del soporte 80 se colocan en la periferia de la entrada de aire superior 410b en la superficie superior de la caja de ventilador o se sujetan con pernos o similares a la misma.

Por consiguiente, el aparato ventilador 1 que tiene el motor de BLDC 6 en el mismo se monta firmemente en el intercambiador de calor exterior 20 con una abrazadera separada en una condición en la que el aparato ventilador 1 se coloca en el mismo y el motor de BLDC 6 se conecta a la caja de control 30 con cables para controlar el funcionamiento del motor de BLDC 6.

Respecto al funcionamiento de la unidad exterior ensamblada de este modo, el compresor se acciona en respuesta a una señal de la caja de control 30, según la cual el refrigerante se introduce en la unidad interior a través del compresor, del intercambiador de calor exterior 20 y del medio de expansión y circula a lo largo del intercambiador de calor interior.

En este caso, puesto que el refrigerante circula a través del intercambiador de calor exterior 20 y el motor de BLDC 6 acciona el ventilador siroco 50, el aire introducido a través de la entrada 'I' de la carcasa 10a intercambia calor con el refrigerante cuando el aire pasa a través del intercambiador de calor exterior 20, para condensar el refrigerante, y pasa al ventilador siroco 50 y se descarga a través de la salida 'O' de la carcasa 10a.

Naturalmente, dado que el motor de BLDC 6 tiene un amplio intervalo de característica de par estable, el motor de BLDC 6 puede funcionar de manera estable en una serie de velocidades, permitiendo una reducción de ruido y de consumo de potencia.

Según esto, puesto que el ventilador siroco 50, un tipo de ventilador centrífugo, expulsa aire en una dirección axial accionando un motor de BLDC 6 de este tipo, la mayoría del aire que pasa a través del intercambiador de calor exterior 20 se introduce a través de la entrada de aire inferior 410a de la caja de ventilador 40 y la parte de aire restante se introduce a través de la entrada de aire superior 410b y los deflectores 44, en las entradas de aire 410a y 410b, guían el aire para que fluya en una dirección axial del ventilador siroco 50 y se descargue en una dirección circunferencial y desde ahí la caja de ventilador 40 lo guía y se descarga a través de la salida 'O' de la carcasa 10a en comunicación con la salida de aire de la caja de ventilador.

Puesto que el motor de BLDC 6 se monta en un lateral de la entrada de aire 410b que tiene una cantidad de flujo relativamente inferior de las entradas de aire 410a y 410b de la caja de ventilador 40, no sólo se puede reducir al mínimo una resistencia al flujo de aspiración, sino que también se puede mejorar el rendimiento del ventilador y el rendimiento del intercambio de calor dado que el motor de BLDC funciona de manera estable a un alto rendimiento.

Resultará evidente para los expertos en la materia que se pueden realizar distintas modificaciones y variaciones de la presente invención sin apartarse del alcance de la invención según se define en las reivindicaciones adjuntas.

Aplicabilidad industrial

Según se ha descrito, el aparato ventilador para un acondicionador de aire de la presente invención permite accionar el motor de BLDC a la vez que varía ampliamente una velocidad del motor y reducir el ruido y el consumo de potencia, dado que el motor de BLDC se aplica para accionar el ventilador, lo que hace que funcione de manera estable en la mayoría de velocidades de rotación y tenga un alto rendimiento.

Además, puesto que el aparato ventilador de la presente invención permite un montaje eficaz del motor de BLDC en

la caja de ventilador, con una parte del motor de BLDC empotrada en una parte interior de la caja de ventilador, se puede reducir un tamaño total del aparato ventilador.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato ventilador que comprende:
una caja de ventilador (40) de resina sintética;
5 un ventilador (50) montado en una parte interior de la caja de ventilador (40);
un árbol (68) acoplado al ventilador (50) para transmisión de fuerza de accionamiento de un motor (6) al ventilador (50);
un rotor (60) acoplado a una parte de extremo trasero del árbol (68) y un estator (65) posicionado en una
10 parte interior del rotor (60), caracterizado por
un soporte (80) que tiene
un alojamiento de cojinetes (82), partes de fijación de soporte (86) extendidas en una dirección radial
hacia fuera de la parte de alojamiento de cojinetes (82) para fijar el soporte (80) a una superficie
superior de la caja de ventilador (40) y una parte de fijación de estator (84) formada para unir las
15 partes de fijación de soporte (86) para proporcionar una superficie para fijar el estator (65) a la misma;
estando dicho estator (65) montado firmemente en el soporte (80) a fin de estar posicionado en una parte
interior del rotor (60) para mantener la concentricidad con el rotor (60).
2. El aparato ventilador según la reivindicación 1, caracterizado porque el ventilador (50) es un ventilador siroco
que incluye:
20 una chapa principal (54) en una parte interior del ventilador para conectar paletas (52) formadas a lo largo de
una dirección circunferencial y
un buje (56) en el centro de la chapa principal (54) para acoplar el ventilador (50) al árbol (68).
3. El aparato ventilador según la reivindicación 2, caracterizado porque el buje (56) incluye:
25 una parte de base (560a) en forma de disco en contacto estrecho con la chapa principal (54) y una parte de
cubo (560b) proyectada en una dirección axial desde un centro de la parte de base (560a), teniendo la parte de cubo
(560b) un agujero de inserción de árbol en un centro.
4. El aparato ventilador según la reivindicación 3, caracterizado porque, de los laterales opuestos de la chapa
30 principal (54), el buje (56) está fijado al menos al lateral de la chapa principal (54) en un lateral delantero del
ventilador (50).
5. El aparato ventilador según la reivindicación 3, caracterizado porque el buje (56) incluye dos piezas
remachadas o sujetas con tornillos en una condición en la que las dos piezas están encajadas en laterales opuestos
35 de la chapa principal (54).
6. El aparato ventilador según la reivindicación 2, caracterizado porque el ventilador siroco (50) está montado de
manera que puede rotar en un espacio interior de la caja de ventilador (40) que tiene entradas de aire y salida de
40 aire.
7. El aparato ventilador según la reivindicación 1, caracterizado porque la parte de fijación de soporte (86) del
soporte (80) incluye al menos tres extensiones en dirección radial (86) desde la parte de alojamiento de cojinetes
(82).
8. El aparato ventilador según la reivindicación 1, caracterizado porque las partes de sujeción de soporte (86)
45 tienen partes de extremo curvadas hacia una parte exterior de la caja de ventilador (40) respecto a la superficie de
sujeción de estator para posicionar al menos la superficie de sujeción de estator del soporte (80) en una parte
interior de la caja de ventilador (40) cuando el soporte (80) está montado en la caja de ventilador (40).
9. El aparato ventilador según la reivindicación 1, caracterizado porque el soporte (80) de metal está moldeado
50 por inserción en un lateral opuesto a la entrada principal de aire (41) al moldear por inyección la caja de ventilador
(40).
10. El aparato ventilador según la reivindicación 1, caracterizado porque la parte de alojamiento de cojinetes (82)
55 del soporte está insertada en una superficie superior de la caja de ventilador (40) al moldear por inyección la caja de
ventilador (40) y la parte de fijación de estator (84) del soporte (80) está moldeada por inyección en el momento del
moldeo por inyección de la caja de ventilador (40), de tal manera que la parte de sujeción de estator (84) está al
descubierto en una parte exterior de la superficie superior de la caja de ventilador (40).

11. El aparato ventilador según la reivindicación 1, caracterizado porque el estator (65) incluye:
un núcleo helicoidal anular de varias capas (65a) de chapa de acero que tiene T's y una parte de base (652a)
enrollado en una hélice que va desde una capa inferior a una capa superior,
un aislante (65b) para rodear el núcleo helicoidal (65a)
5 bobinas (65c) enrolladas en T's en el núcleo helicoidal (65a), respectivamente, y
una parte de unión (74) formada como una unidad con el aislante (65b) proyectada hacia un lateral interior del
núcleo, teniendo la parte de unión (74) un agujero de sujeción para sujetar el estator (65) al soporte (80).
12. El aparato ventilador según la reivindicación 11, caracterizado porque la parte de unión (74) incluye al menos
10 tres salientes hacia un lateral interior del núcleo (65a).
13. El aparato ventilador según la reivindicación 1, caracterizado porque cada uno de los agujeros de sujeción de
la superficie superior de la caja de ventilador (40) incluye un reborde proyectado desde una circunferencia de la
15 misma para impedir el contacto directo con la parte de sujeción (84) de estator (65) del soporte (80), impidiendo de
ese modo que se estropee el aislante (65b) del estator (65) por la fuerza de sujeción aplicada cuando el estator (65)
está sujeto.
14. El aparato ventilador según la reivindicación 1, caracterizado porque el soporte (80) incluye nervios (88a) en
la parte de fijación de soporte (86) para mejorar una fuerza de unión con la resina sintética en el momento del
20 moldeo por inyección, al insertar el soporte (80) en la superficie superior de la caja de ventilador (40).
15. El aparato ventilador según la reivindicación 11, caracterizado porque el núcleo helicoidal (65a) incluye:
una estructura de varias capas enrollada en una hélice desde una capa inferior hasta una capa superior,
una pluralidad de T's (654a) proyectadas en una dirección radial hacia fuera desde la parte de base (652a) del
25 núcleo helicoidal (65a) y
ranuras (656a) en la parte de base (652a) del núcleo helicoidal (65a) para reducción de tensión al enrollar el núcleo
(65a).

FIG. 1

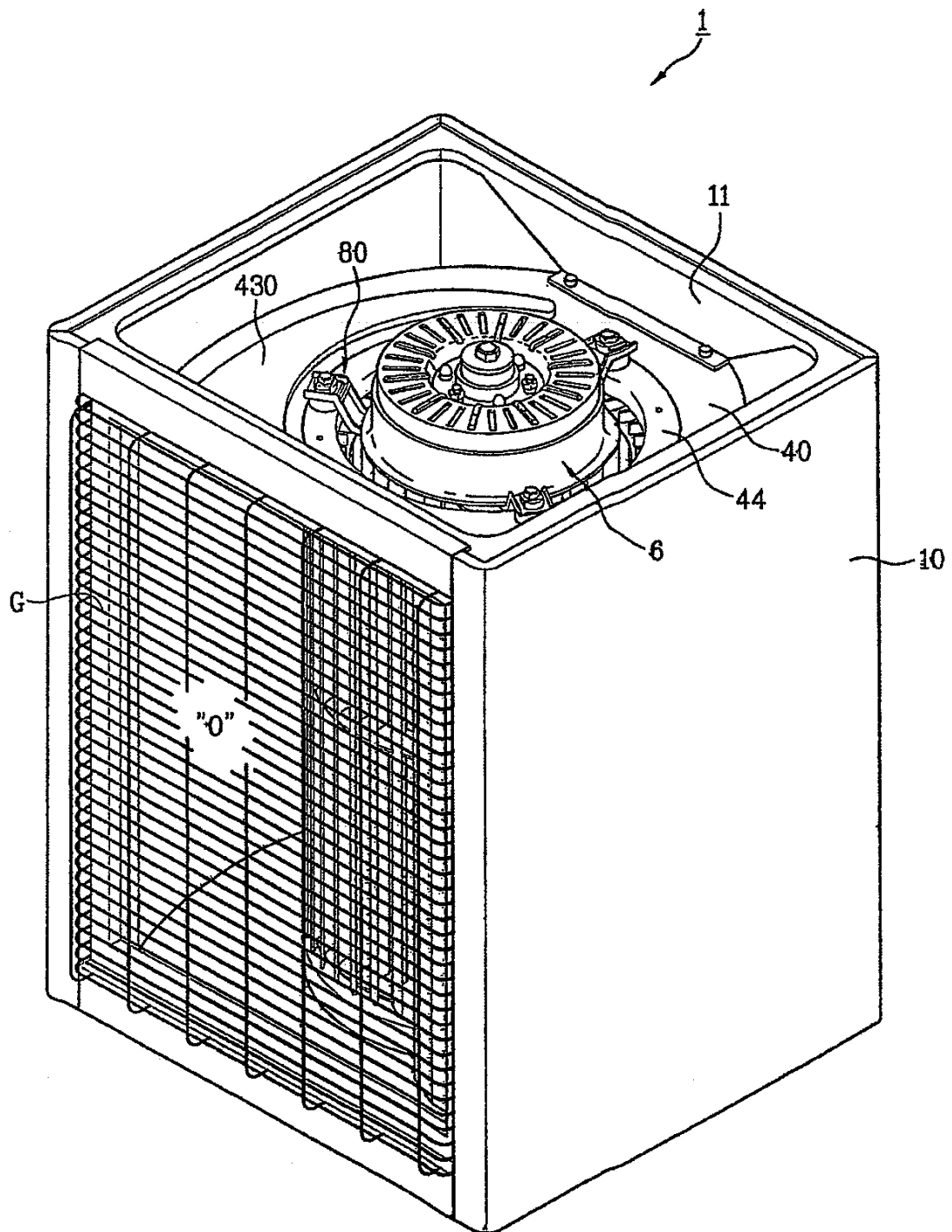


FIG. 2

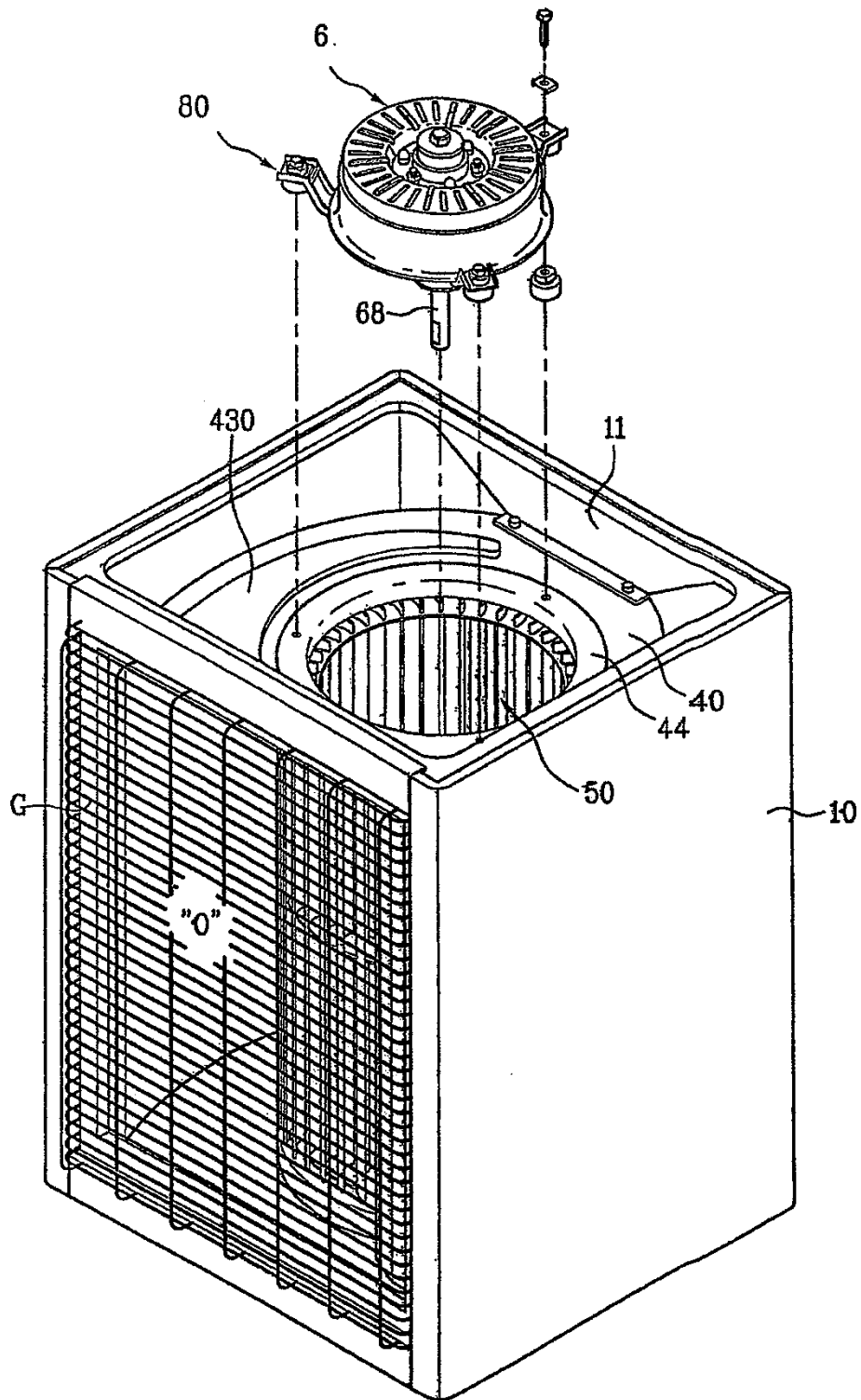


FIG. 3A

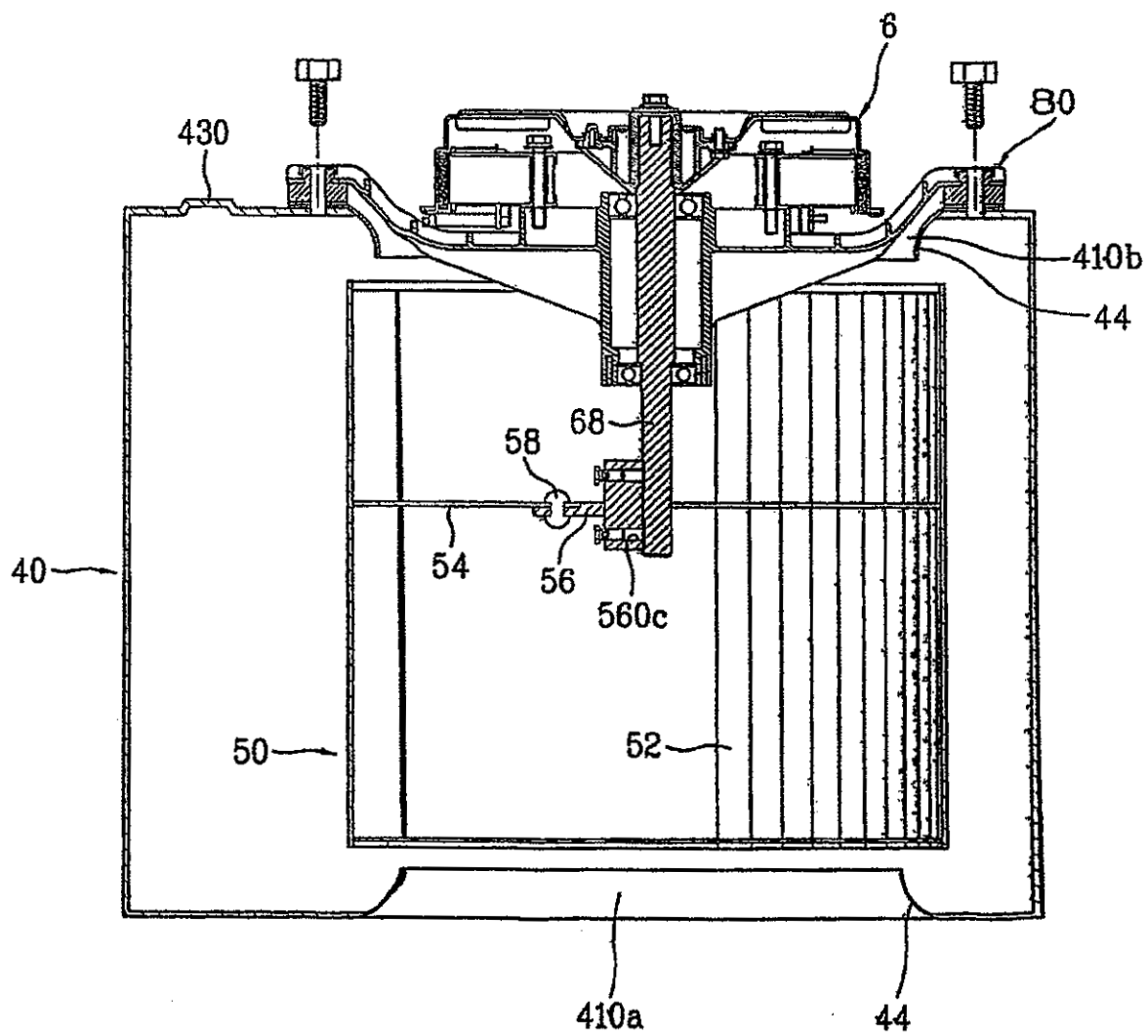


FIG. 3B

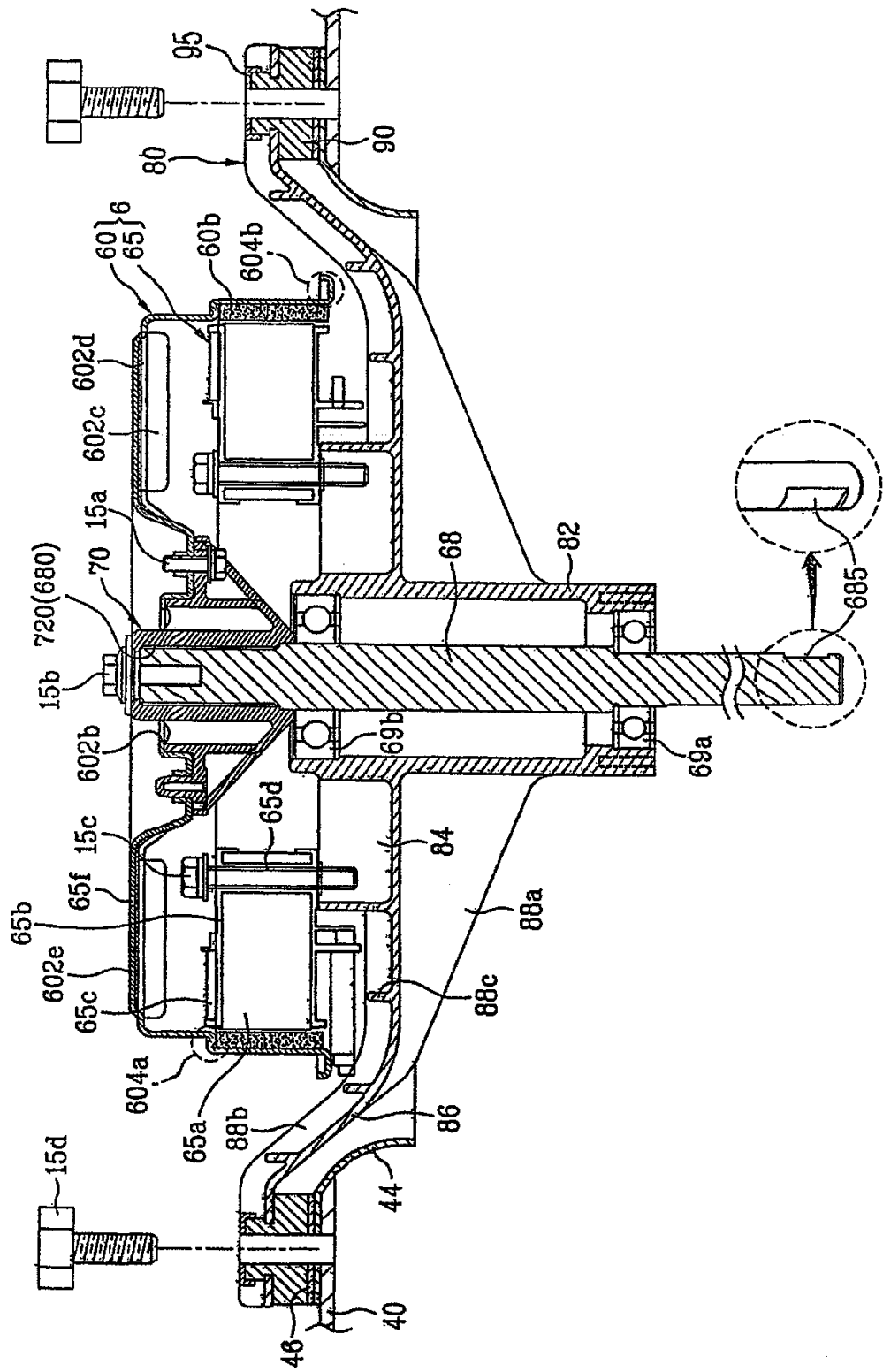


FIG. 4A

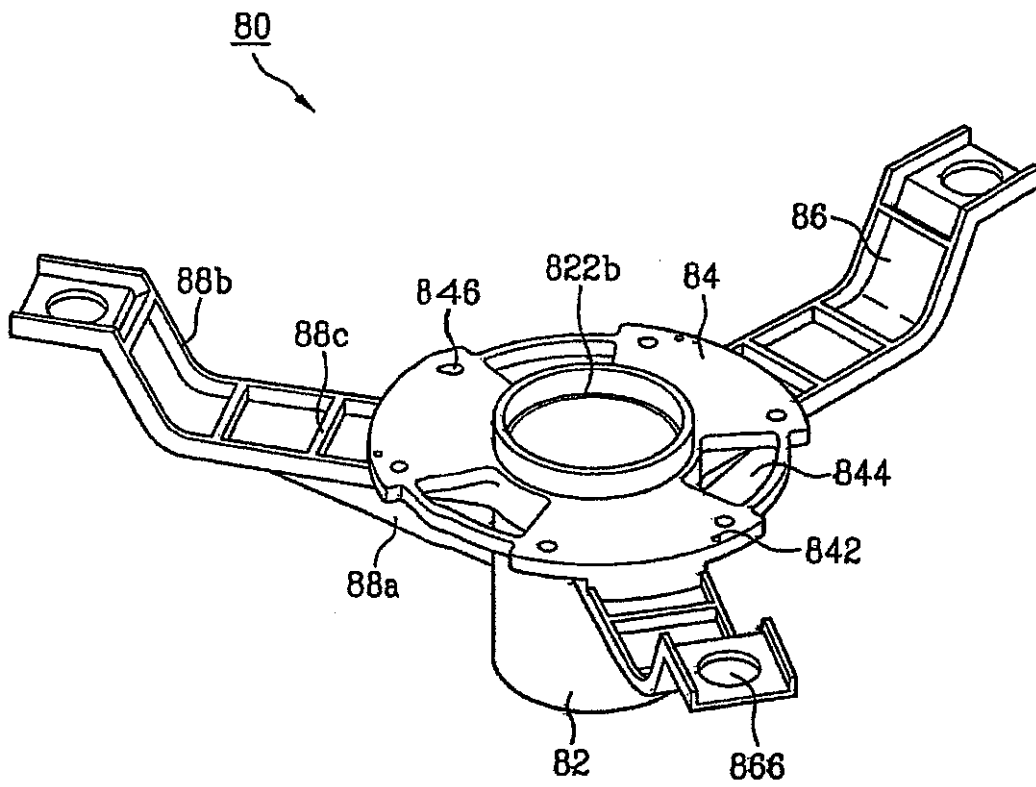


FIG. 4B

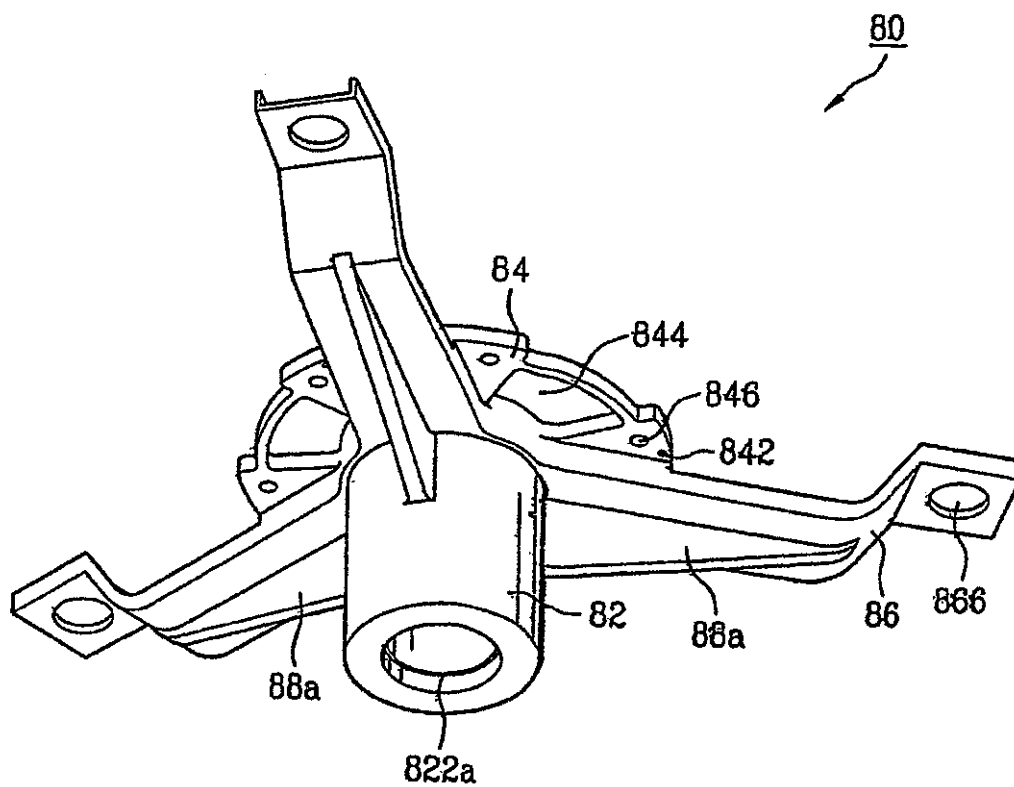


FIG. 5

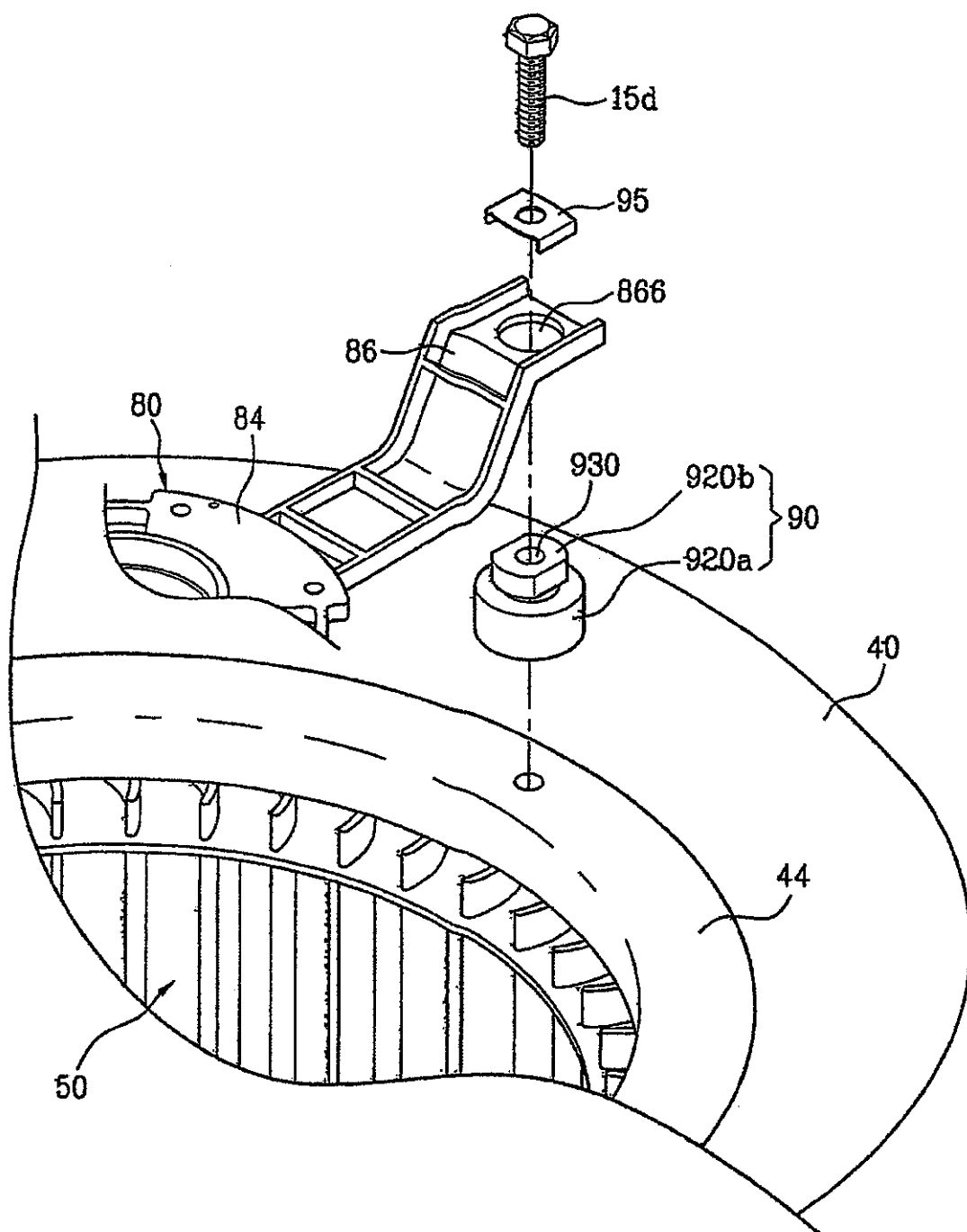


FIG. 6

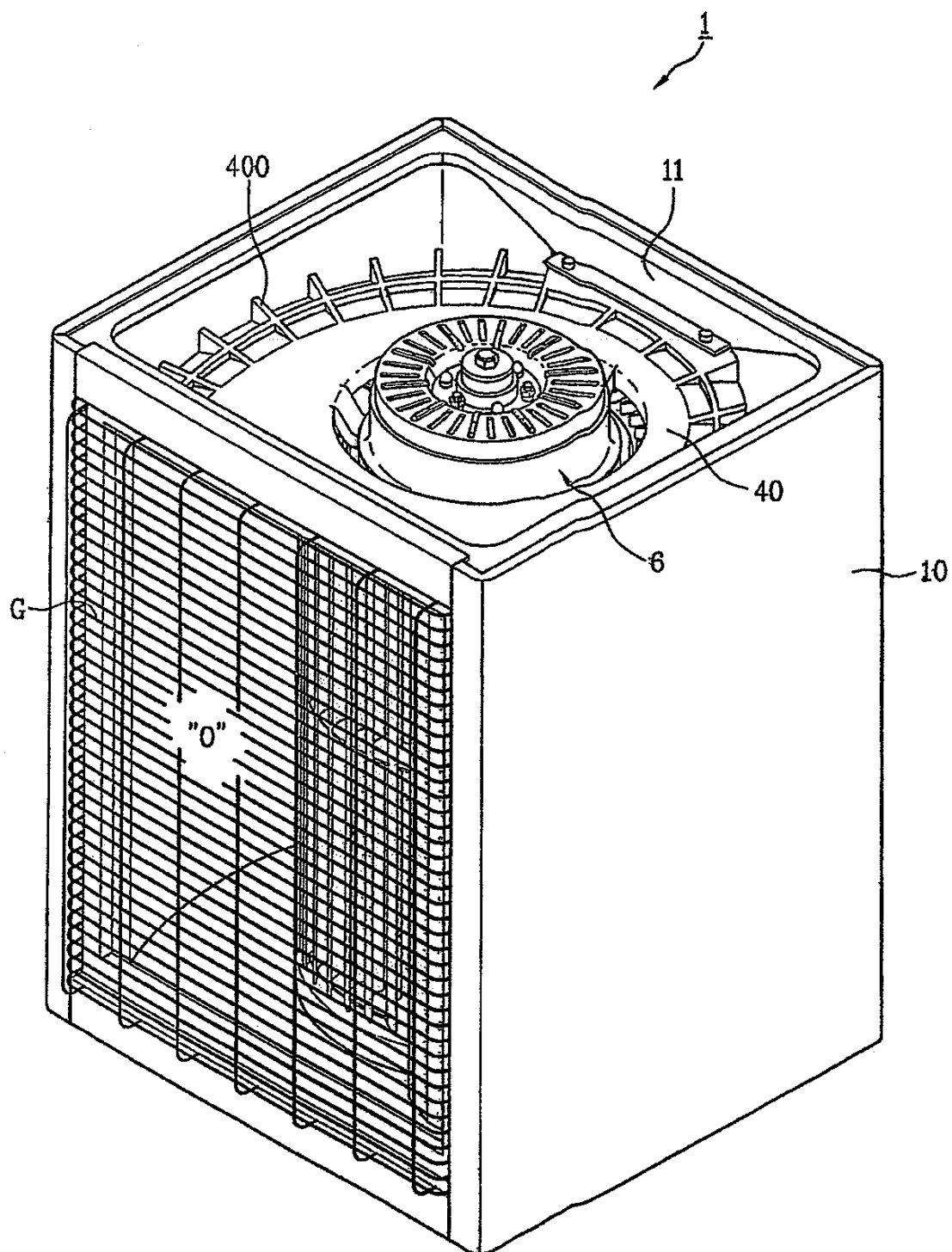


FIG. 7A

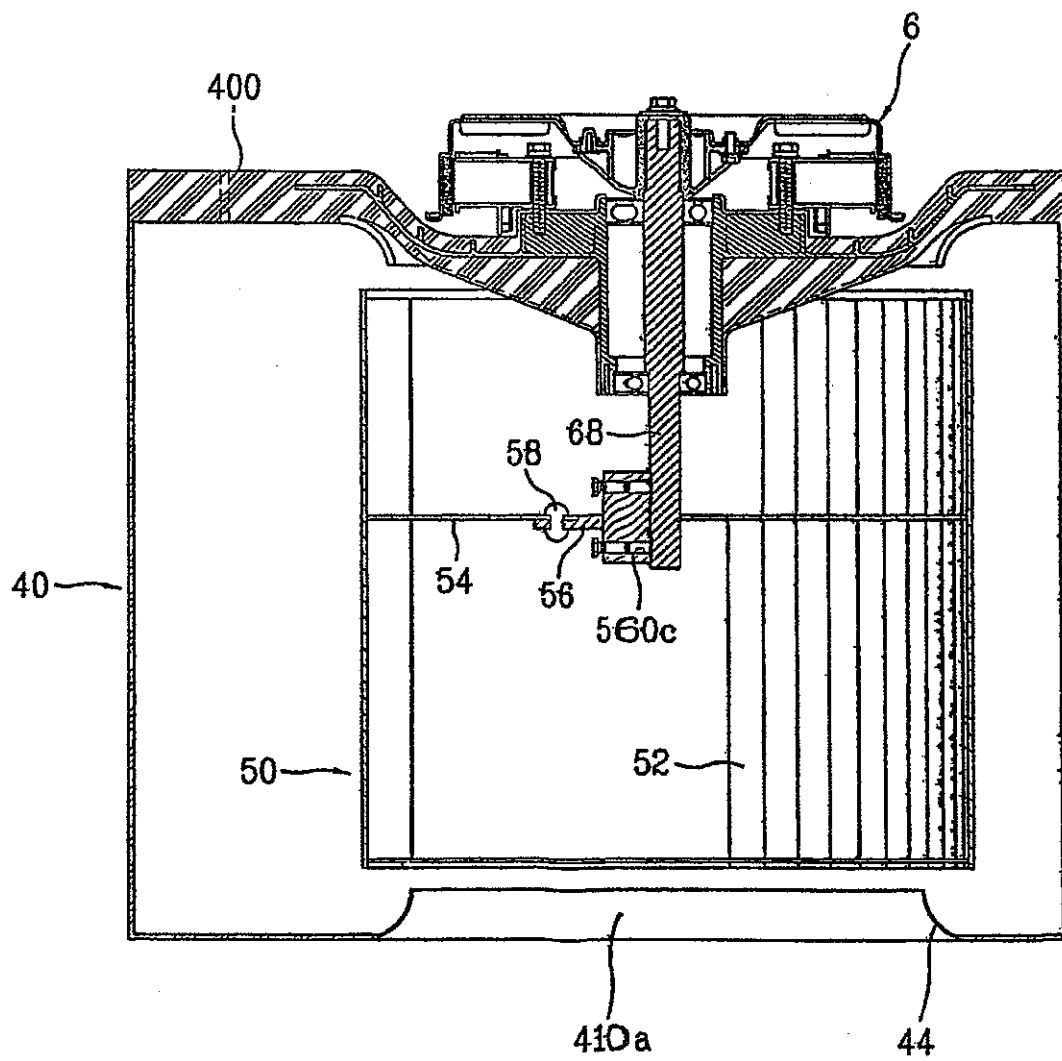


FIG. 7B

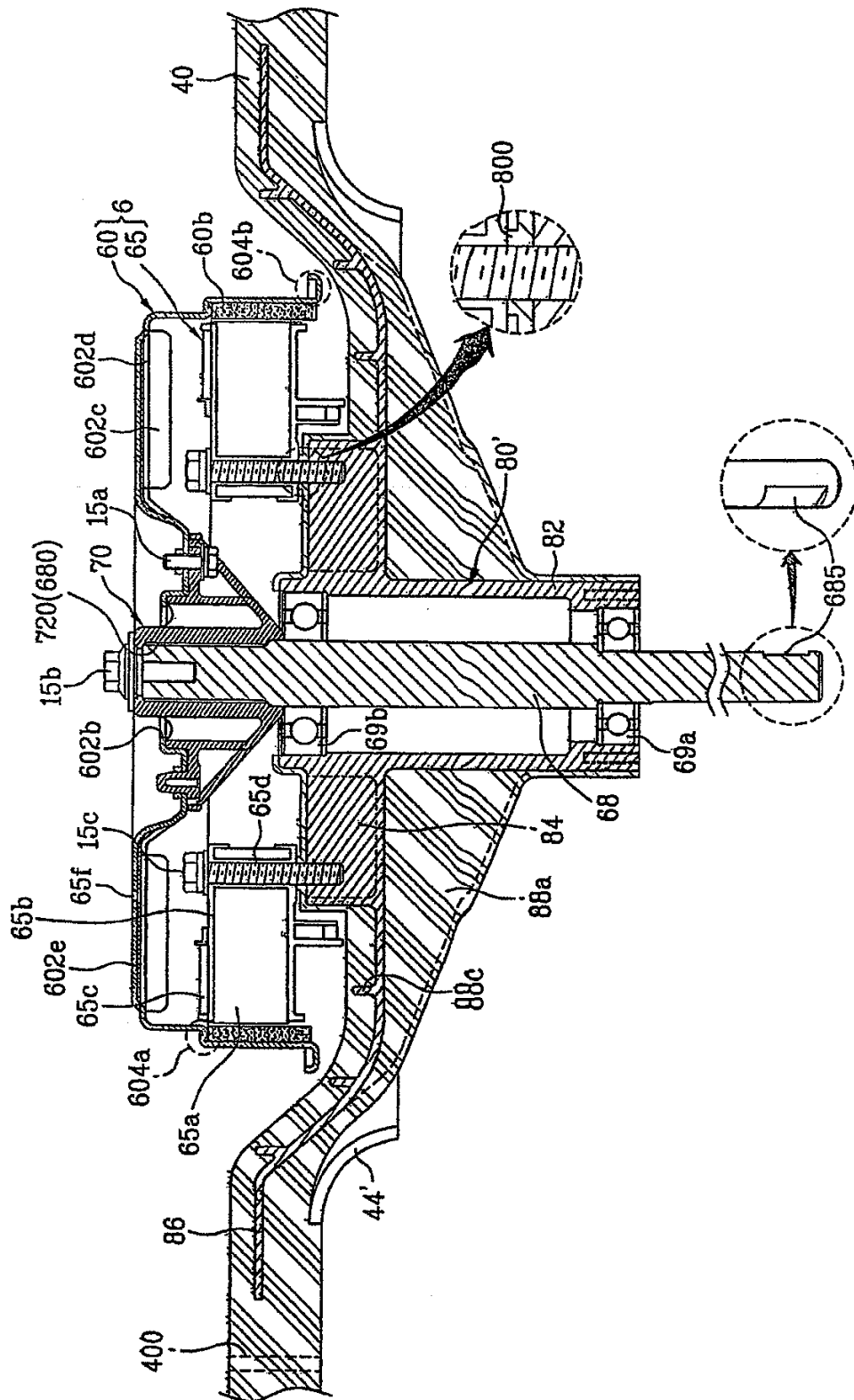


FIG. 8A

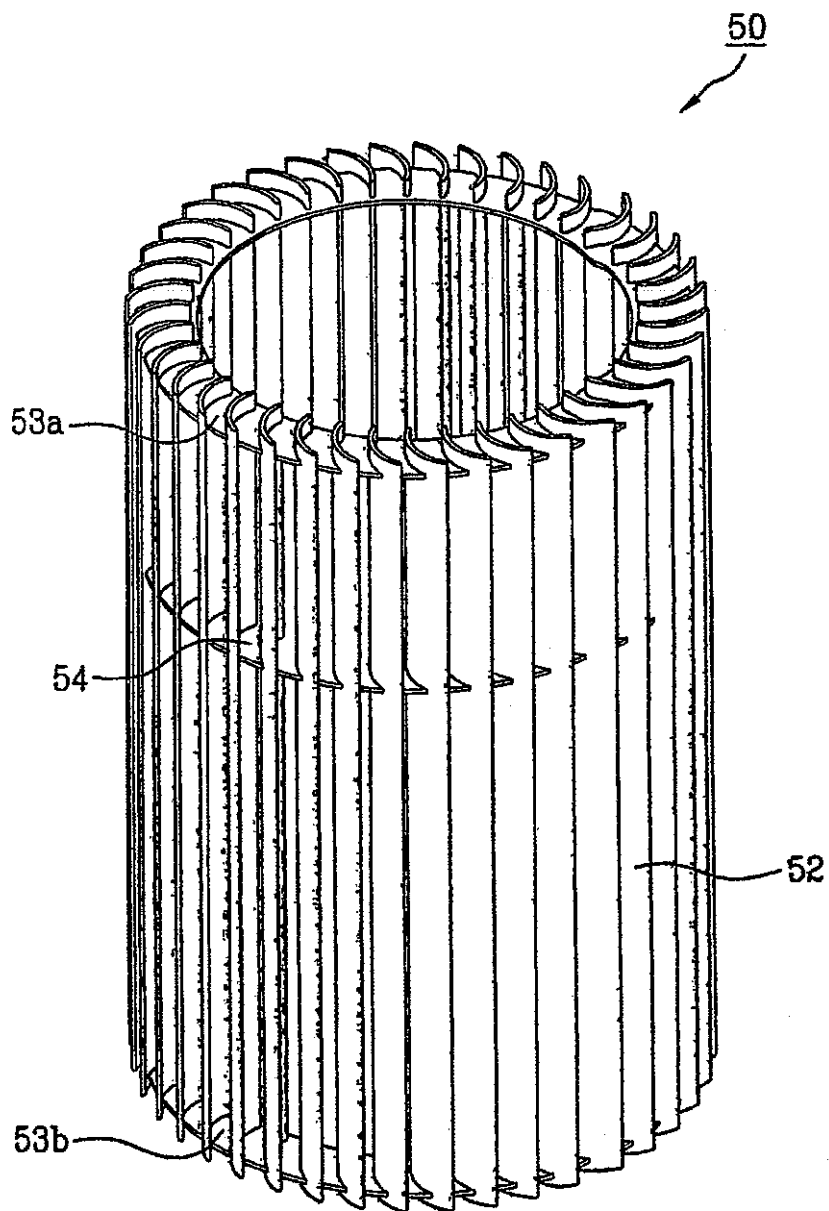


FIG. 8B

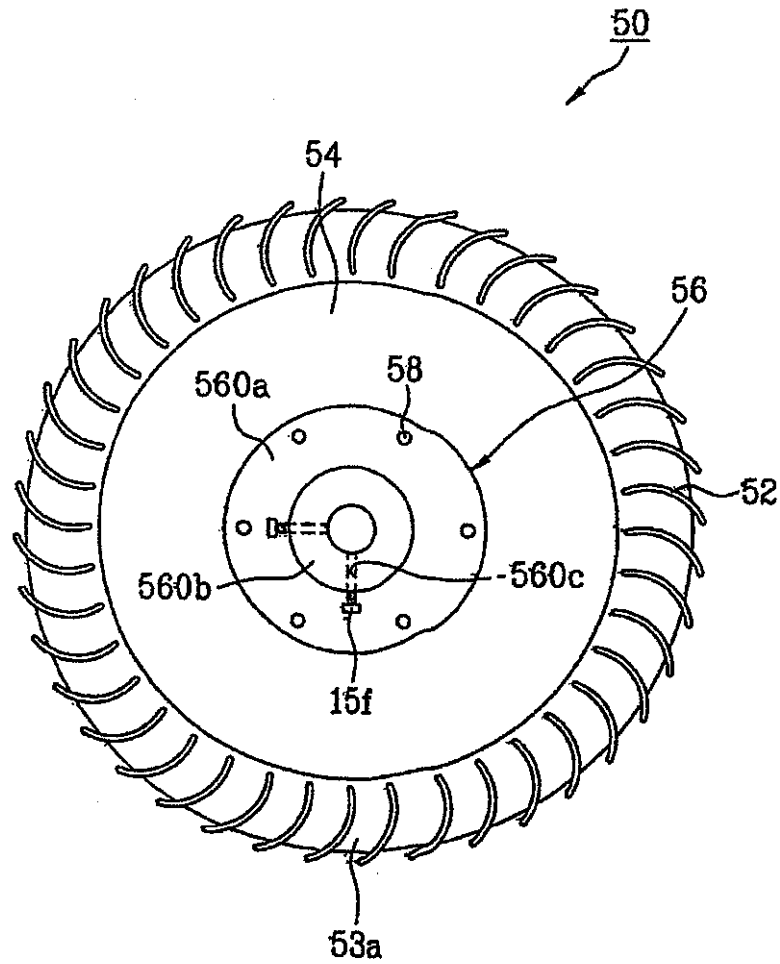


FIG. 9A

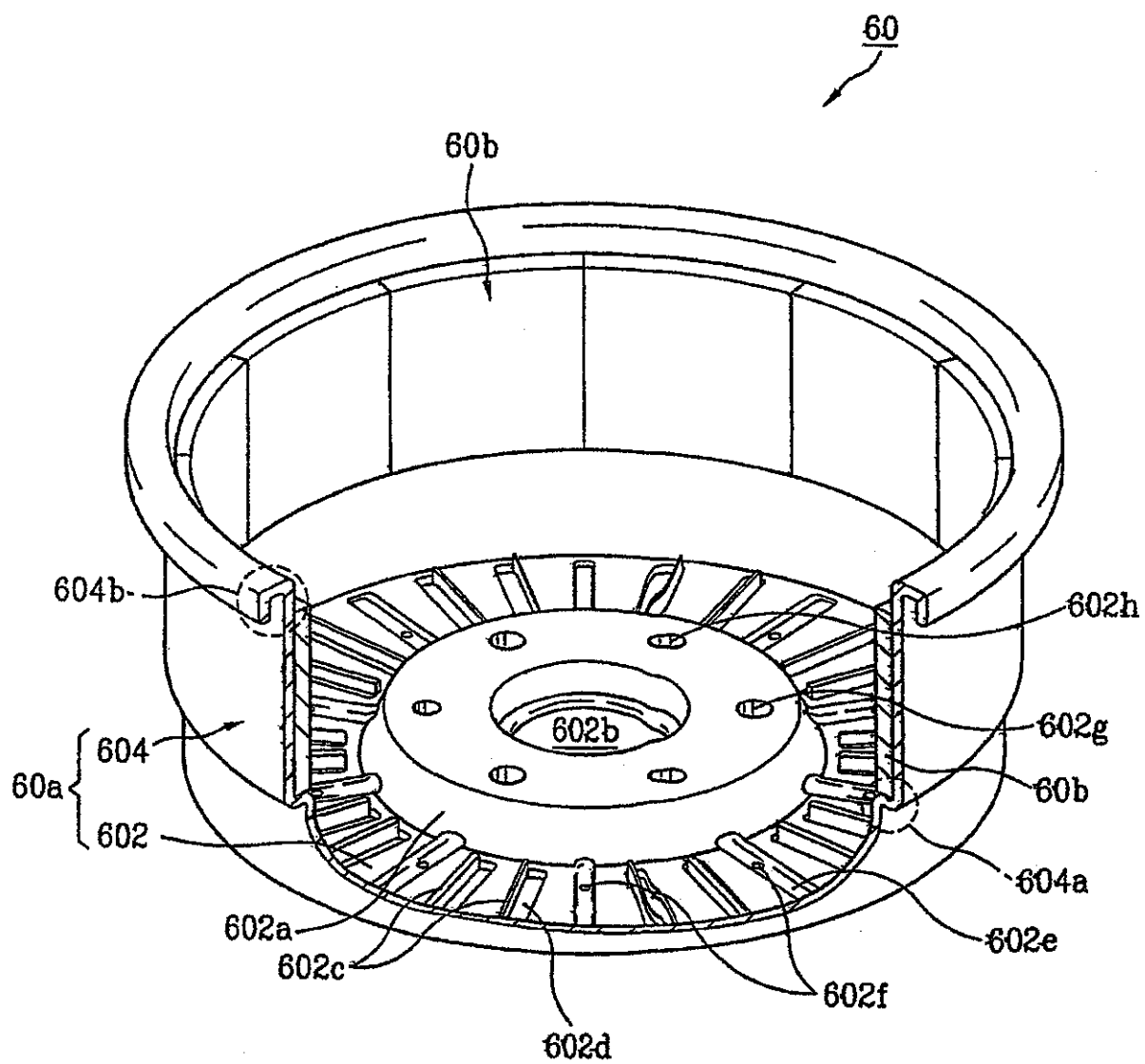


FIG. 9B

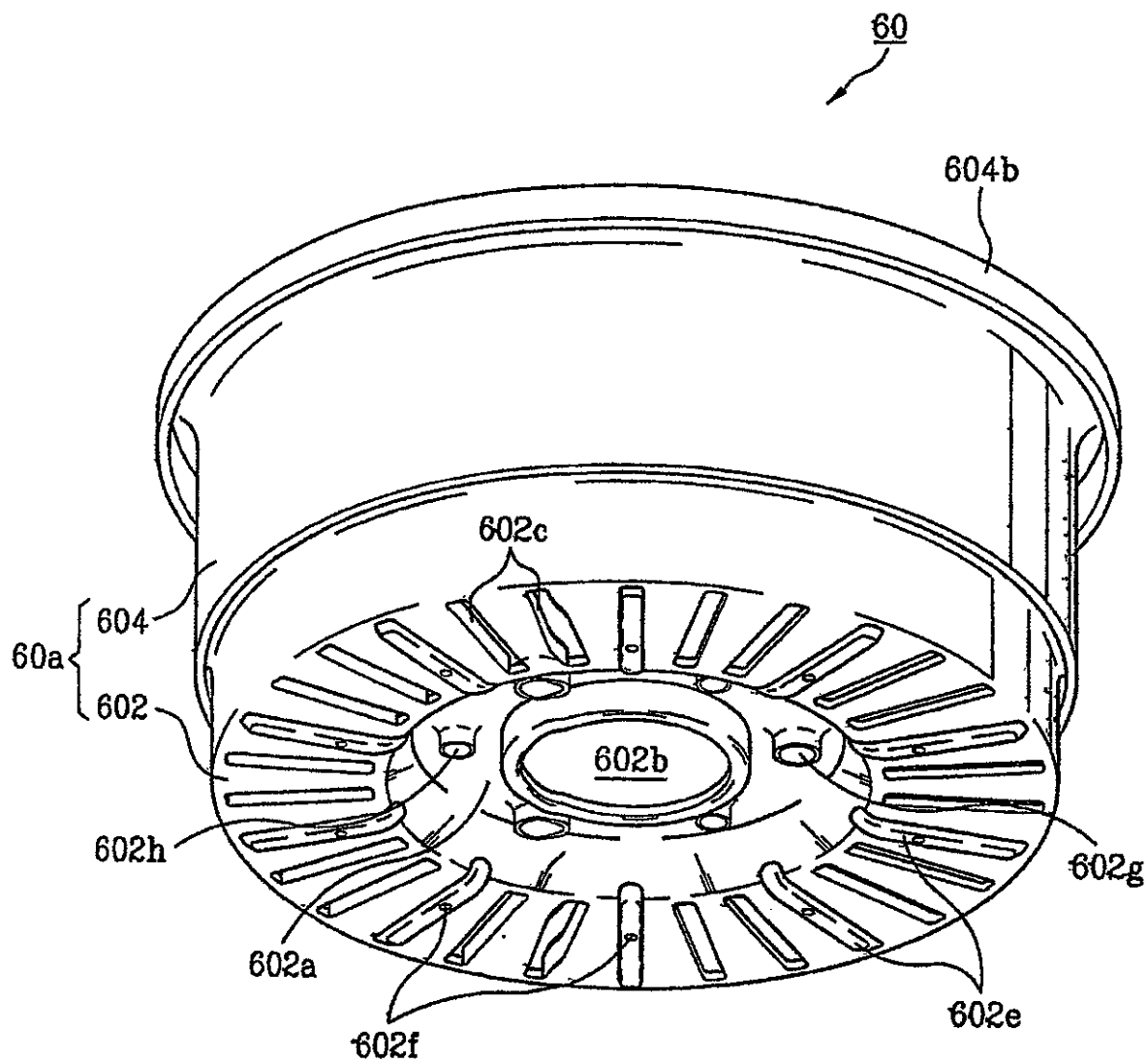


FIG. 10A

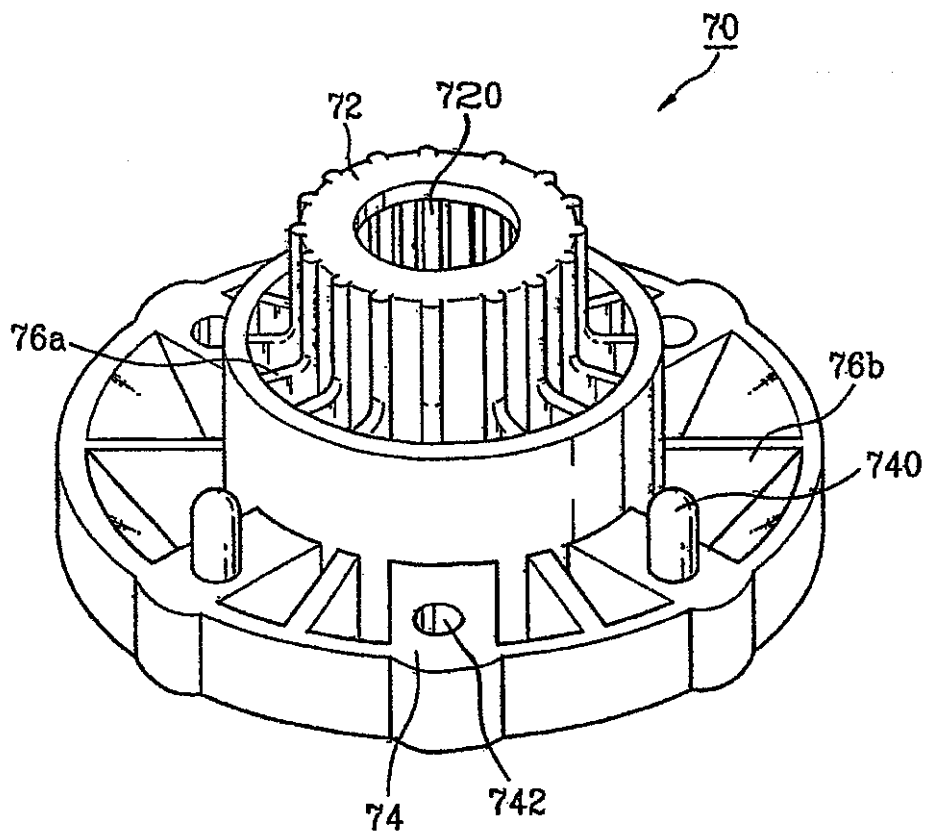


FIG. 10B

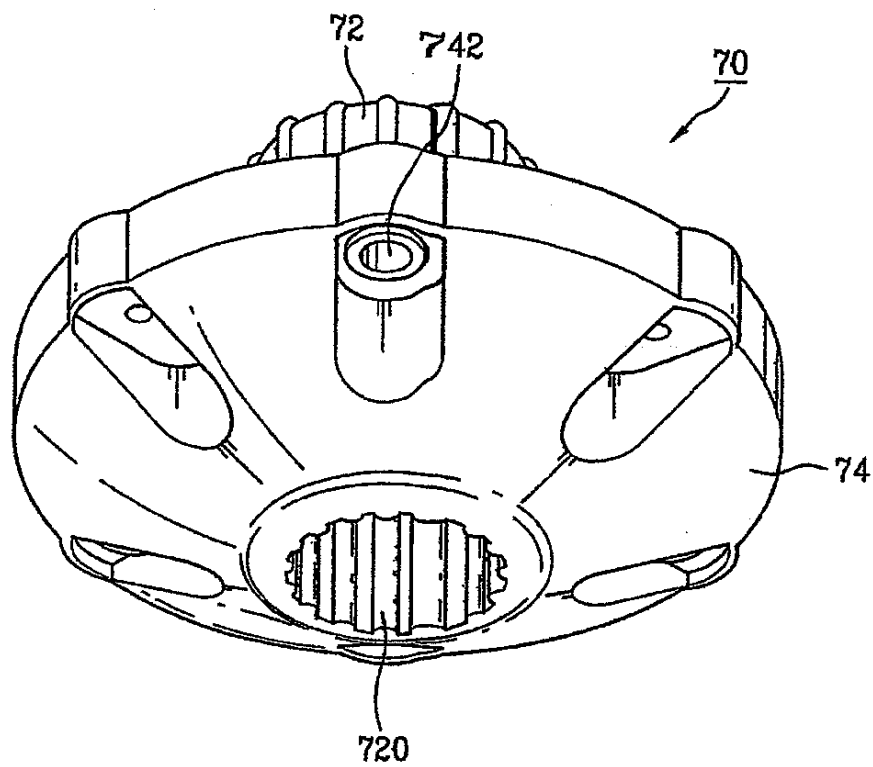


FIG. 11

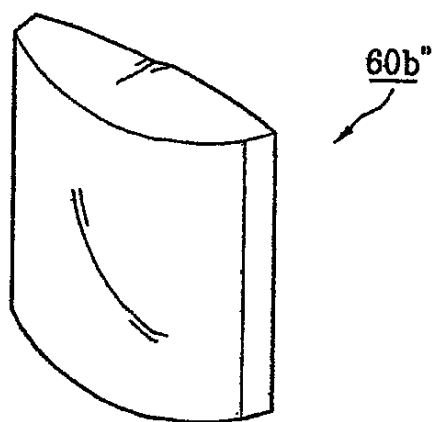


FIG. 12

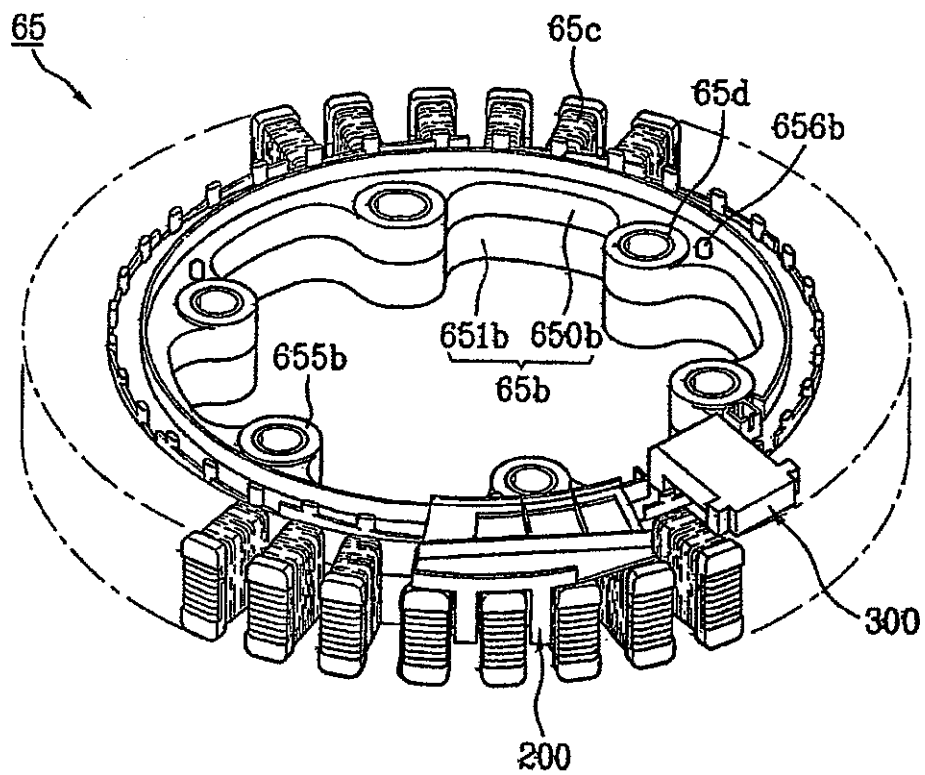


FIG. 13

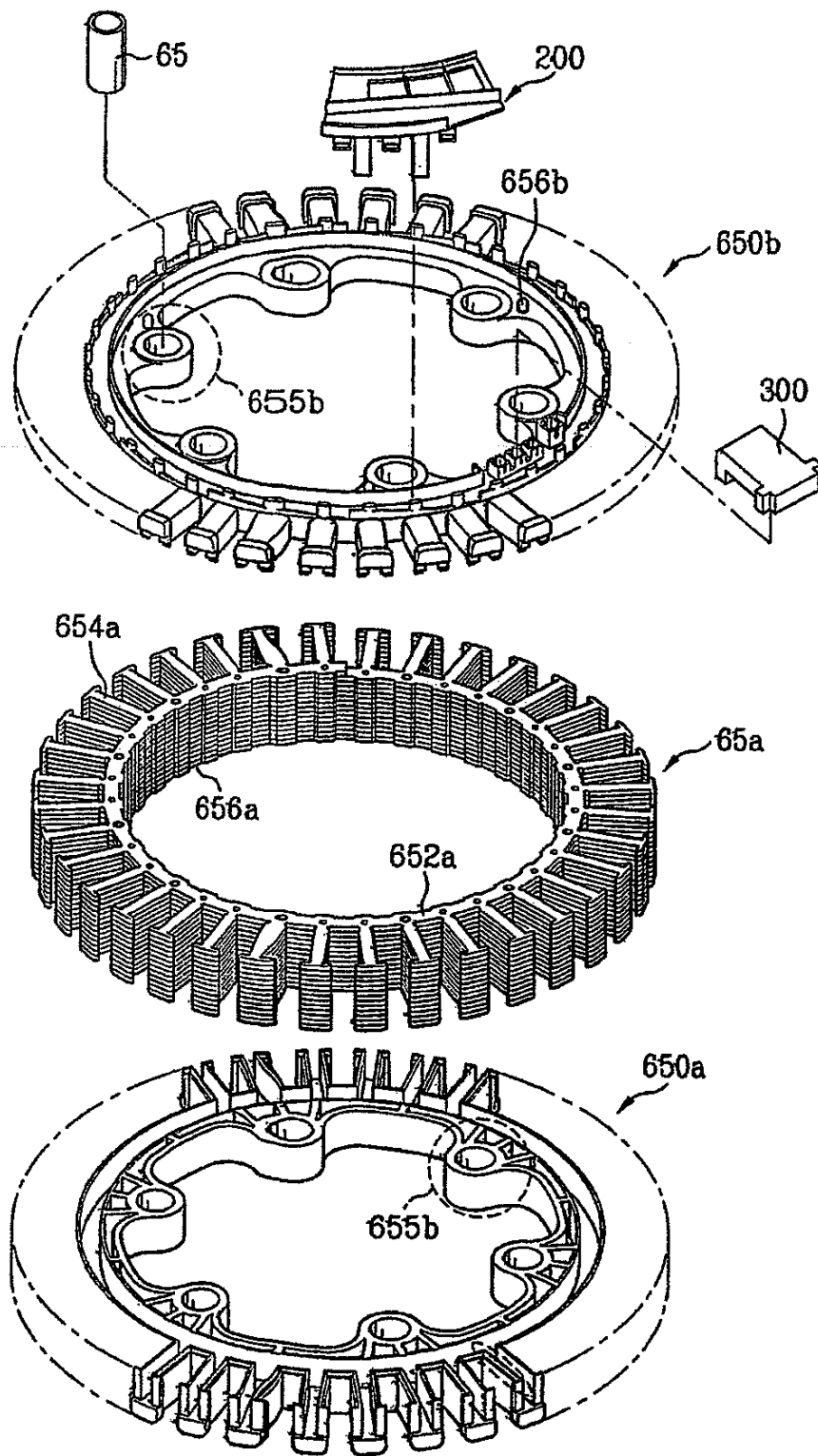


FIG. 14

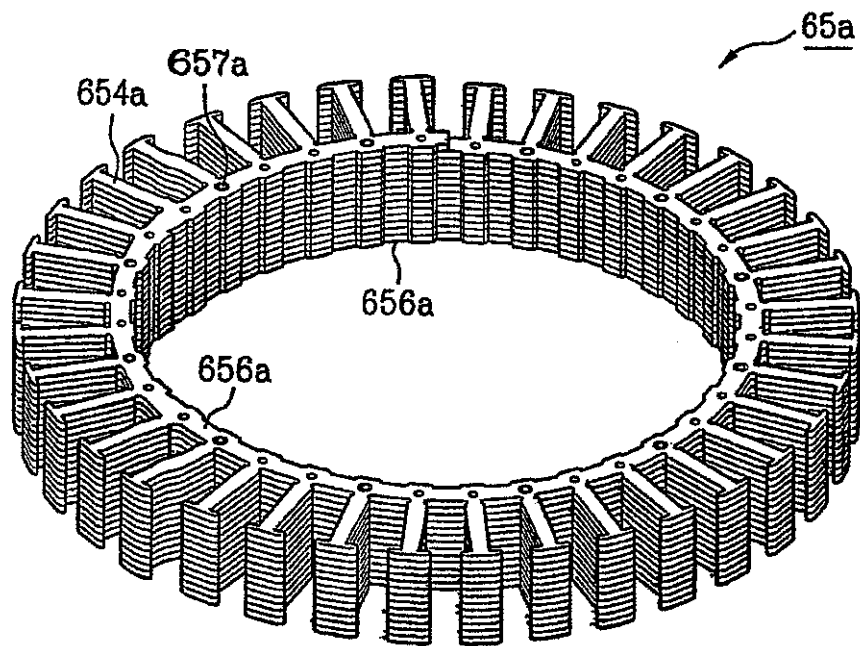


FIG. 15

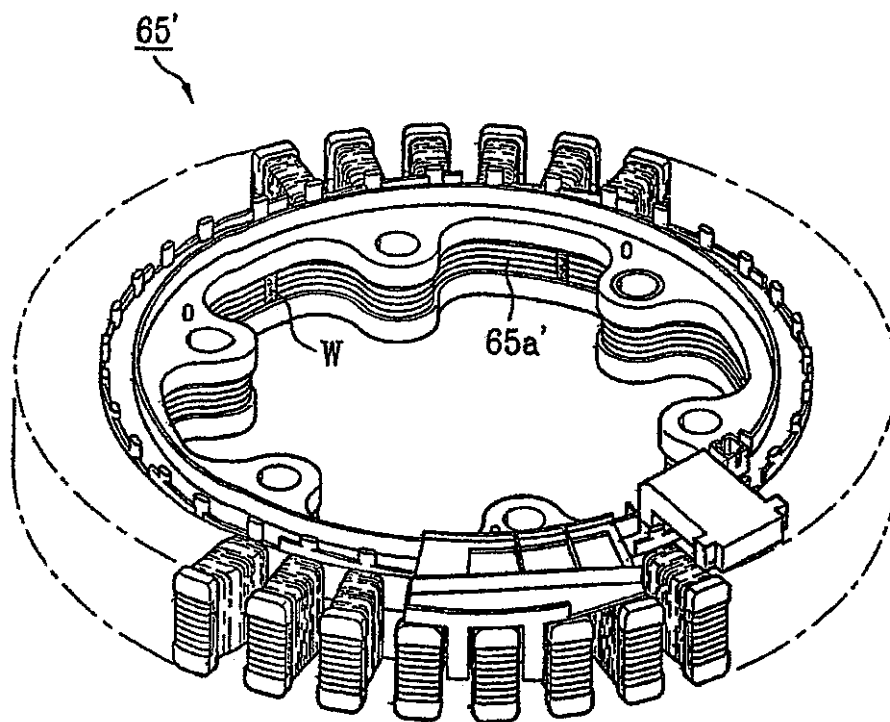


FIG. 16

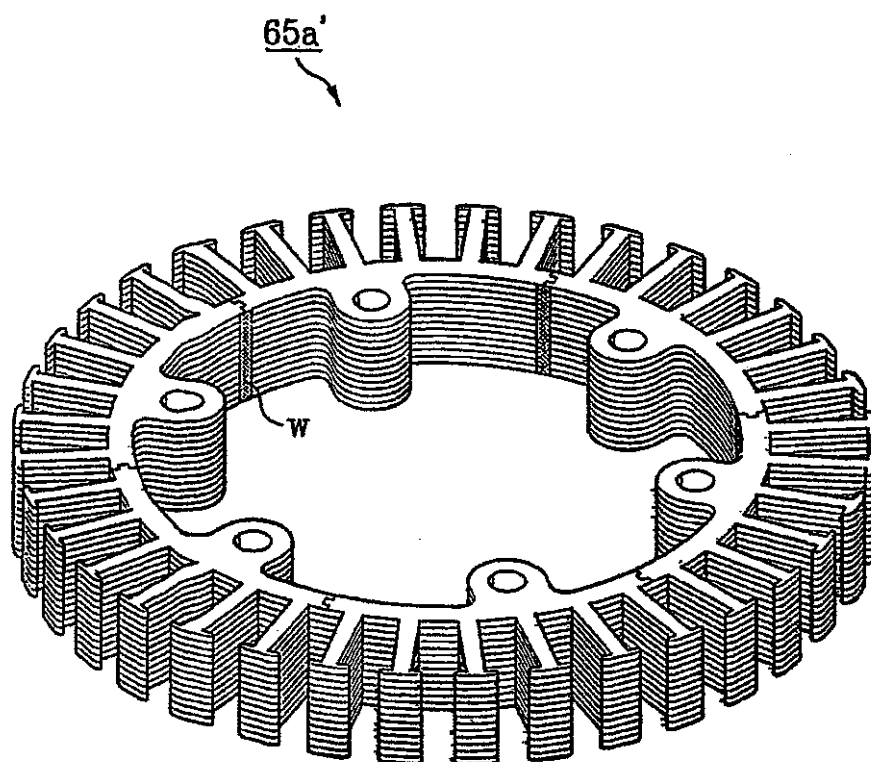


FIG. 17

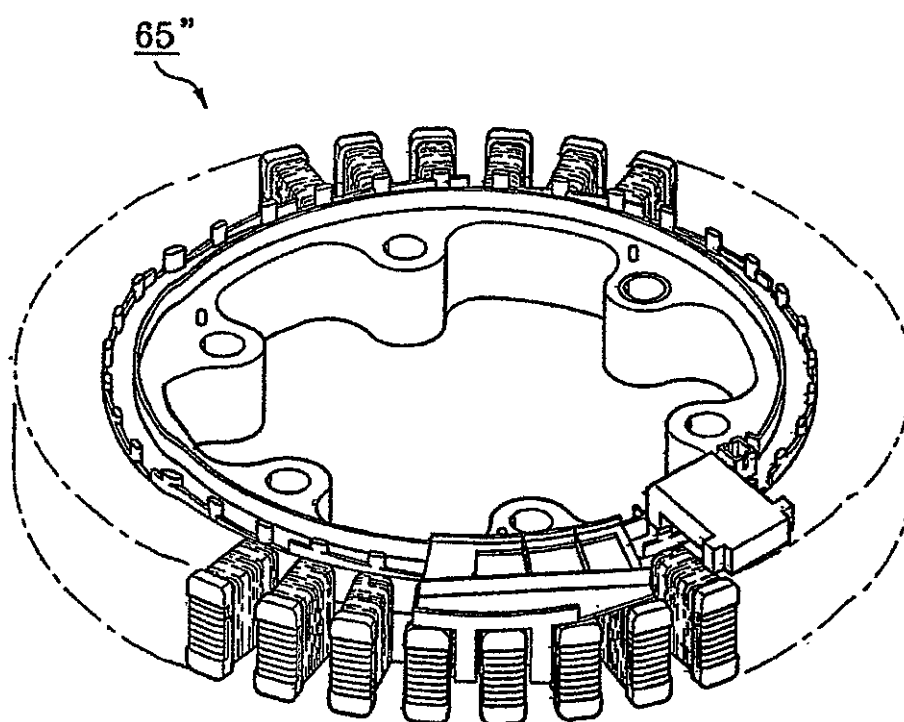


FIG. 18

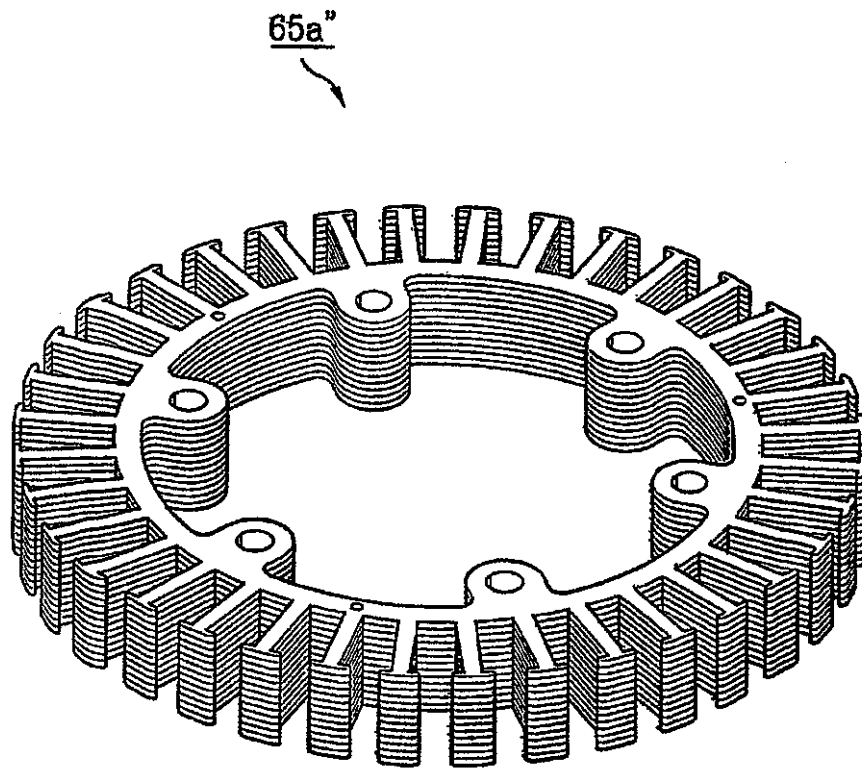


FIG. 19

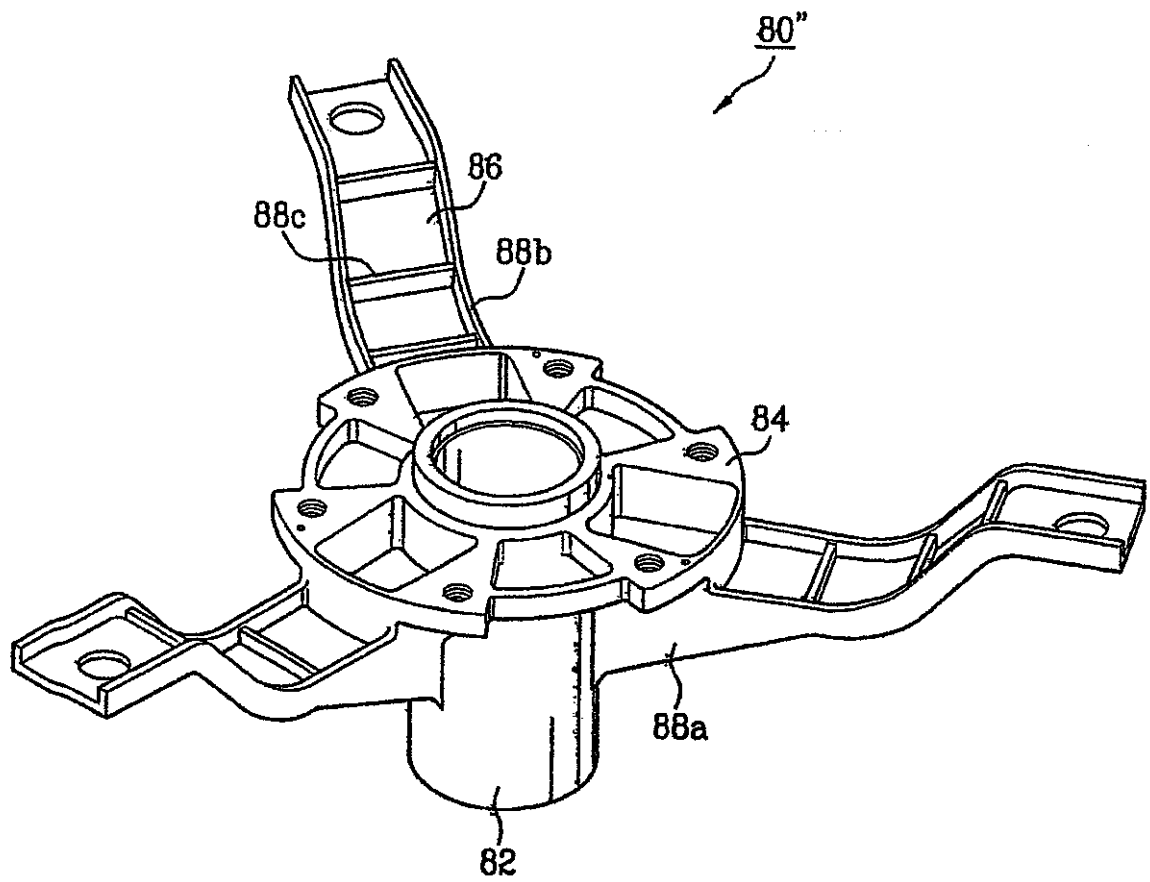


FIG. 20

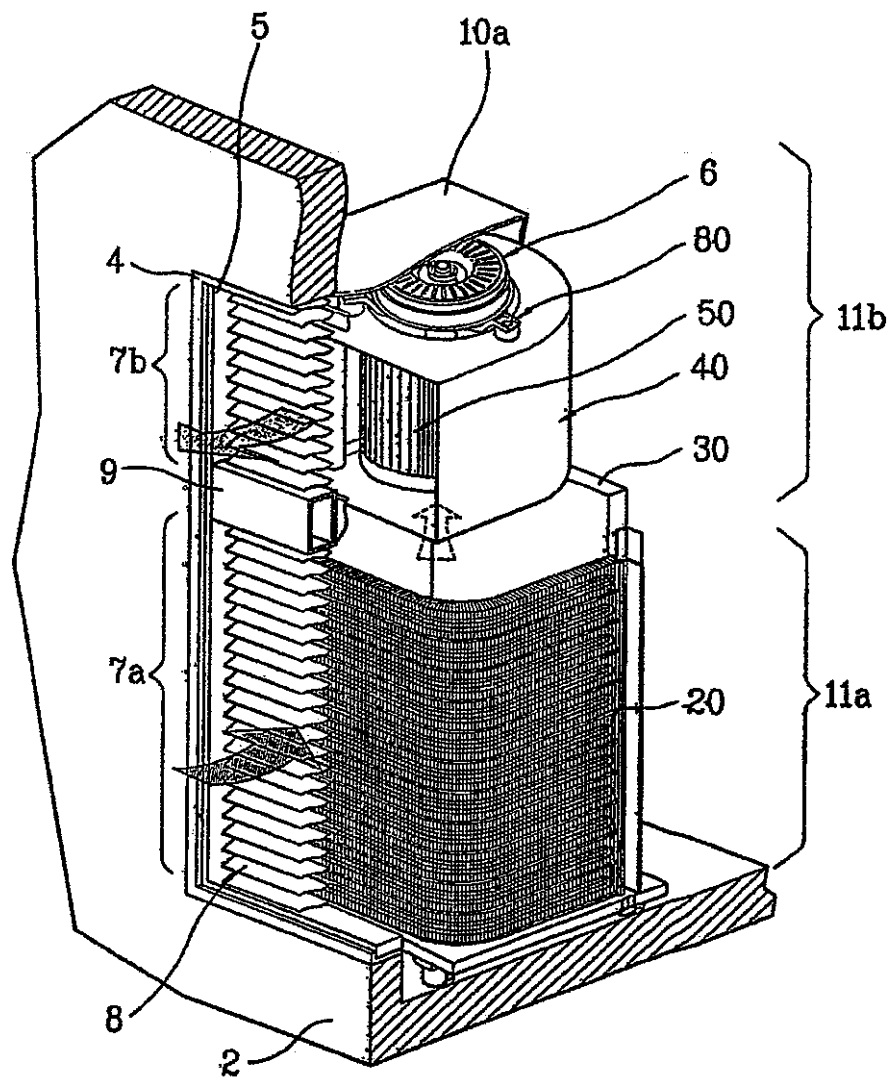


FIG. 21

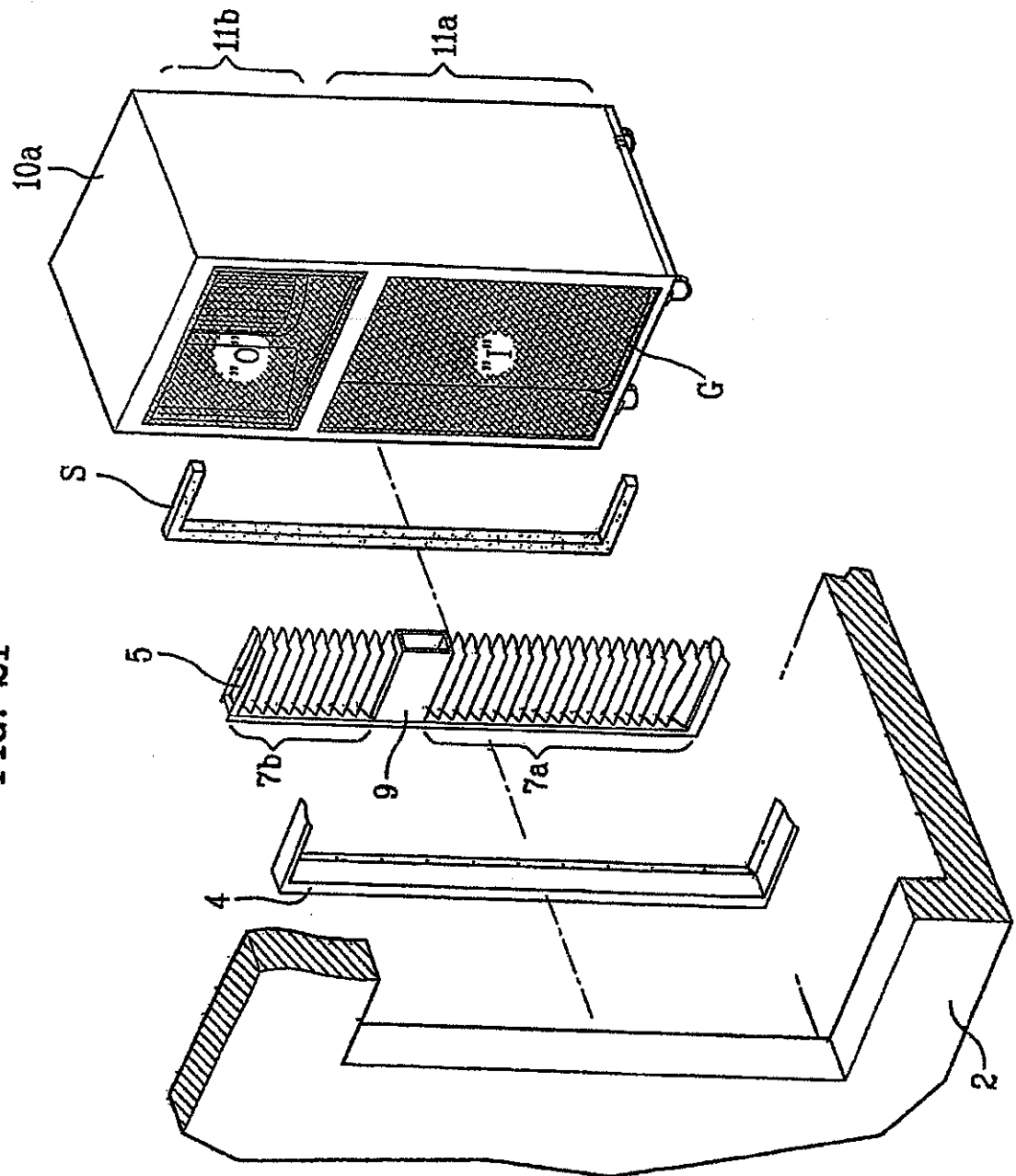


FIG. 22

