

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 792 034**

51 Int. Cl.:

F04D 29/28	(2006.01)
B06B 1/02	(2006.01)
B23K 20/10	(2006.01)
F04D 29/30	(2006.01)
F04D 29/62	(2006.01)
B29C 65/08	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.08.2016 PCT/JP2016/073637**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.07.2017 WO17115490**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.08.2016 E 16881470 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2020 EP 3399195**

54 Título: **Procedimiento y aparato de fabricación de un impulsor de un ventilador centrífugo**

30 Prioridad:

28.12.2015 JP 2015257011
28.12.2015 JP 2015257012

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.11.2020

73 Titular/es:

DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (100.0%)
Umeda Center Building 4-12 Nakazaki-Nishi 2-
chome, Kita-ku
Osaka-shi, Osaka 530-8323, JP

72 Inventor/es:

KUMAOU, SHIGEO

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 792 034 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

Procedimiento y aparato de fabricación de un impulsor de un ventilador centrífugo

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un procedimiento y aparato de fabricación de un impulsor de un ventilador centrífugo, y más particularmente a un procedimiento y aparato de fabricación del impulsor del ventilador centrífugo, siendo el impulsor fabricado por soldadura entre múltiples aspas dispuestas anularmente alrededor de un eje de rotación y una placa principal y un revestimiento, la placa principal y el revestimiento están respectivamente dispuestos frente a dos extremos axiales de aspa que son ambos extremos de cada una de las aspas en la dirección del eje de rotación.

Técnica previa

10 En un acondicionador de aire, un filtro de aire, o similares, es usado un ventilador centrífugo para aspirar, suministrar y descargar aire en algunos casos. Un impulsor que constituye el ventilador centrífugo incluye principalmente: múltiples aspas dispuestas anularmente alrededor de un eje de rotación; y una placa principal y un revestimiento dispuestos frente a dos extremos axiales de aspa que son ambos extremos de cada una de las aspas en la dirección del eje de rotación.

15 Como impulsor de un ventilador centrífugo, existe un impulsor formado por soldadura ultrasónica para soldar entre los extremos axiales de las aspas del lado de placa principal y una placa principal y soldar entre los extremos axiales del lado de revestimiento de las aspas y un revestimiento, como es indicado en los documentos JP 2008-111393 y JP 2015-86827. Con esta configuración, las porciones soldadas de lado de placa principal son formadas entre los extremos axiales de lado de aspa de la placa principal y la placa principal, y las porciones soldadas de lado de revestimiento son formadas entre los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento y el revestimiento. En el documento US 2015/0275922 A1, en el que está basado el preámbulo de la reivindicación 1, es proporcionado un ventilador centrífugo que tiene un aspa configurada uniendo dos miembros que tienen plasticidad entre sí. El ventilador centrífugo tiene una alta durabilidad y permite la fácil formación de una superficie de presión positiva o una superficie de presión negativa del aspa que tiene una forma complicada, lo que resulta ventajosamente en una mejora en el rendimiento del ventilador. El documento GB 1264418 A se refiere a mejoras relacionadas con la soldadura de piezas termoplásticas.

20

25

Sumario de la presente invención

30 En el documento JP 2015-86827, en la fabricación de un impulsor de un ventilador centrífugo por soldadura ultrasónica, son formados bordes en las porciones que sirven como porciones soldadas de lado de placa principal y porciones soldadas de lado de revestimiento, y es dada vibración ultrasónica para fundir los bordes. Además, en el documento JP 2008-111393, al fabricar un impulsor de un ventilador centrífugo por soldadura ultrasónica, los orificios pasantes y los salientes que se extienden a través de los orificios pasantes están dispuestos en porciones que sirven como porciones soldadas de lado de placa principal y porciones soldadas de lado de revestimiento, y es dada vibración ultrasónica para fundir y deformar los extremos de los salientes.

35 En los procedimientos de soldadura ultrasónica descritos en los documentos JP 2008-111393 y JP 2015-86827, sin embargo, dado que es necesario formar los bordes, los orificios pasantes y los salientes en las porciones que sirven como porciones soldadas de lado de placa principal y las porciones soldadas de lado de revestimiento por adelantado, los moldes y procesos de moldeo para formar estas porciones causan un aumento en los costos, y las áreas de las porciones soldadas de lado de placa principal y las áreas de las porciones soldadas de lado de revestimiento también son incrementadas. Al aumentar las áreas de las porciones soldadas de lado de placa principal y las áreas de las porciones soldadas de lado de revestimiento, es aumentado el tamaño de una bocina ultrasónica y un oscilador ultrasónico que dan vibración ultrasónica, lo que resulta en otro aumento en los costos de la bocina ultrasónica y el oscilador ultrasónico. Especialmente, cuando es usada una bocina ultrasónica de un tamaño suficiente para revestir una placa principal completamente como es indicado en el documento JP 2015-86827, la bocina ultrasónica y un oscilador ultrasónico se vuelven excesivamente grandes.

40

45

50 En los procedimientos de soldadura ultrasónica convencionales mencionados anteriormente, es difícil fabricar de manera económica un impulsor de un ventilador centrífugo debido a: un aumento en el costo de los moldes y procesos de moldeo para formar, por adelantado, bordes, orificios pasantes y salientes que son requeridos para soldaduras; un aumento en las áreas de porciones soldadas; y un aumento en el tamaño de una bocina ultrasónica y el tamaño de un oscilador ultrasónico.

Un objeto de la presente invención es fabricar de manera económica un impulsor un ventilador centrífugo soldando entre múltiples aspas dispuestas anularmente alrededor de un eje de rotación y una placa principal y un revestimiento, estando la placa y el revestimiento dispuestos respectivamente frente a dos extremos axiales del aspa que son ambos extremos de cada una de las aspas.

55 Un procedimiento de fabricación de un impulsor de un ventilador centrífugo es definido en la reivindicación 1.

Para fabricar de manera económica el impulsor del ventilador centrífugo soldando entre las múltiples aspas dispuestas anularmente alrededor del eje de rotación y la placa principal y un revestimiento dispuestos frente a dos extremos axiales de las aspas que son ambos extremos de cada una de las aspas en la dirección de la rotación eje, es necesario reducir los moldes a ser usados y los procesos de moldeo para formar, por adelantado, bordes, orificios pasantes y salientes que son requeridos para soldaduras, hacer más pequeñas las áreas de las porciones soldadas y reducir el tamaño de las bocinas ultrasónicas y un oscilador ultrasónico a ser incluidos.

Como se ha descrito anteriormente, al soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal, la vibración ultrasónica es dada a las aspas y la placa principal, y los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal son fundidos de modo que sean formados los orificios de soldadura de lado de placa principal que son los rebajes que se extienden a través de la placa principal a las porciones de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal. Además, al soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento y el revestimiento, la vibración ultrasónica es dada a las aspas y el revestimiento, y los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento y el revestimiento son fundidos de modo que sean los orificios de soldadura de lado de revestimiento que son los rebajes que se extienden a través del revestimiento a las porciones de los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento. Los orificios de soldadura formados por el procedimiento de soldadura ultrasónica constituyen las porciones soldadas entre las aspas y la placa principal y entre las aspas y el revestimiento, y pueden ser obtenidos usando bocinas ultrasónicas que tienen porciones de inserción que son insertadas en la placa principal, el revestimiento, y los extremos axiales de aspa de modo que las porciones de inserción se extienden a través de la placa principal y el revestimiento a porciones de los extremos axiales de aspa. Específicamente, al soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal, es usada una bocina ultrasónica de lado de placa principal que tiene porciones de inserción de lado de placa principal para dar la vibración ultrasónica a las aspas y la placa principal, fundir los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal de modo que sean formados los orificios de soldadura de lado de placa principal que son los rebajes que se extienden a través de la placa principal a las porciones de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal, y formar porciones soldadas de lado de placa principal que tienen los orificios de soldadura de lado de placa principal. Además, al soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento y el revestimiento, es usada una bocina ultrasónica de lado de revestimiento que tiene porciones de inserción de lado de revestimiento para dar la vibración ultrasónica a las aspas y el revestimiento, fundir los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento y el revestimiento de modo que sean formados los orificios de soldadura de lado de revestimiento que son los rebajes que se extienden a través del revestimiento a las porciones de los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento, y formar porciones soldadas de lado de revestimiento que tienen los orificios de soldadura de lado de revestimiento. En el caso de que sean formadas las porciones soldadas que tienen los orificios de soldadura, es posible reducir los moldes y los procesos de moldeo para formar, por adelantado, los bordes, orificios pasantes y salientes que son requeridos para la soldadura ultrasónica convencional, y hacer más pequeñas las áreas de las porciones soldadas. Cuando son reducidas las áreas de las porciones soldadas, es posible reducir el tamaño de las bocinas ultrasónicas y reducir la salida del oscilador ultrasónico.

Por consiguiente, es posible fabricar de manera económica el impulsor del ventilador centrífugo soldando entre las múltiples aspas dispuestas anularmente alrededor del eje de rotación y la placa principal y el revestimiento dispuestos frente a los extremos axiales de las dos aspas que son ambos extremos de cada una de las aspas.

La vibración ultrasónica puede ser dada a las aspas y a la placa principal de modo que los múltiples orificios de soldadura de lado de placa principal estén dispuestos en direcciones longitudinales de aspa de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal, y la vibración ultrasónica puede ser dada a las aspas y el revestimiento de modo que los múltiples orificios de soldadura de lado de revestimiento estén dispuestos en direcciones longitudinales de aspa de los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento.

Por lo tanto, es posible soldar fuertemente entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal y soldar fuertemente entre los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento y el revestimiento.

La soldadura entre cada uno de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal y la soldadura entre cada uno de los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento y el revestimiento pueden ser realizadas secuencialmente para cada una de las múltiples aspas.

Por lo tanto, es suficiente si las bocinas ultrasónicas para soldar juntas una de las aspas y la placa principal y el revestimiento son preparadas como las bocinas ultrasónicas para soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal y soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento y el revestimiento.

Esto hace posible reducir en forma adicional el tamaño de las bocinas ultrasónicas y reducir la salida del oscilador ultrasónico, en comparación con el caso en el que las múltiples aspas son soldadas colectivamente usando una bocina ultrasónica grande que tiene un tamaño suficiente para revestir toda la placa principal y todo el revestimiento.

Los salientes de placa principal de lado de aspa opuesta pueden ser formados sobre una superficie de placa principal de lado de aspa opuesta en posiciones correspondientes a los extremos axiales de aspa de lado de placa principal, pueden ser formados rebajes de placa principal de lado de aspa opuesta con forma de saliente en los salientes de

5 placa principal de lado de aspa opuesta, y al soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal, puede ser dada la vibración ultrasónica a las aspas y la placa principal desde los rebajes de placa principal de lado de aspa opuesta. En este caso, la placa principal tiene una superficie de placa principal de lado de aspa dispuesta frente a los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la superficie de placa principal de lado de aspa opuesta que es una superficie opuesta de la superficie de placa principal de lado de aspa en la dirección del eje de rotación.

10 Mientras que los orificios de soldadura de lado de placa principal son abiertos en la superficie de placa principal de lado de aspa opuesta de la placa principal, son formadas porciones acumuladas alrededor de las aberturas de los orificios de soldadura de lado de placa principal mediante la fusión de la placa principal y las aspas tras la soldadura. Dado que las porciones acumuladas sobresalen, en la dirección del eje de rotación, por encima de la superficie de placa principal de lado de aspa opuesta de la placa principal, las porciones acumuladas pueden causar resistencia a la ventilación durante la operación del ventilador centrífugo y pueden causar ruido.

15 Como se ha descrito anteriormente, los salientes de placa principal de lado de aspa opuesta son formados en la superficie de placa principal de lado de aspa opuesta en posiciones correspondientes a los extremos axiales de aspa de lado de placa principal, los rebajes de placa principal de lado de aspa opuesta con forma de rebaje son formados en los salientes de placa principal de lado de aspa opuesta, y las porciones soldadas de lado de placa principal son formadas dando la vibración ultrasónica desde los rebajes de placa principal de lado de aspa opuesta. Por lo tanto, las porciones acumuladas formadas alrededor de los orificios de soldadura de lado de placa principal de las porciones soldadas de lado de placa principal están dispuestas en los rebajes de placa principal de lado de aspa opuesta y sobresalen, en la dirección del eje de rotación, por encima de los rebajes de placa principal de lado de aspa opuesta de la placa principal, pero el saliente de las porciones acumuladas puede ser reducido a un saliente que es igual o menor que los salientes de placa principal de lado de aspa opuesta dispuestos alrededor de los recesos de placa principal de lado de aspa opuesta.

20 Esto puede disminuir la resistencia a la ventilación causada por las porciones acumuladas formadas alrededor de las aberturas de los orificios de soldadura de lado de placa principal durante la operación del ventilador centrífugo.

25 Las porciones de placa plana de revestimiento en forma de placa pueden ser formadas en el revestimiento en posiciones correspondientes a los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento, y al soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento y el revestimiento, la vibración ultrasónica puede ser dada a las aspas y el revestimiento de las porciones de placa plana de revestimiento.

30 Dado que el revestimiento es un miembro en forma de campana que está curvado de manera que el diámetro disminuya con el aumento de una distancia de las aspas en la dirección del eje de rotación, no es fácil soldar entre la porción de placa curvada de revestimiento en forma de campana y los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento.

35 Como se ha descrito anteriormente, las porciones de placa plana de revestimiento en forma de placa son formados en el revestimiento en las posiciones correspondientes a los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento, y la vibración ultrasónica es dada a las aspas y el revestimiento desde las porciones de placa plana de revestimiento. Por lo tanto, las porciones soldadas de lado de revestimiento son formadas soldando entre los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento y las porciones de placa plana de revestimiento.

Esto hace posible soldar fuertemente entre los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento y el revestimiento.

40 Las porciones de placa plana de revestimiento pueden estar dispuestas para corresponder a porciones casi centrales de los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento en la dirección de las direcciones longitudinales de aspa, y al soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento y el revestimiento, la vibración ultrasónica puede ser dada a las porciones de placa plana de revestimiento y las porciones casi centrales de los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento en la dirección de las direcciones longitudinales de aspa.

45 Dado que los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento y el revestimiento pueden ser soldados fuertemente entre sí, en comparación con el caso en el que las porciones de lado de borde frontal de aspa o las porciones de lado de borde posterior de aspa de los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento son soldadas con el revestimiento, las áreas de las porciones de placa plana de revestimiento y las áreas de las porciones soldadas de lado de revestimiento formadas por la soldadura pueden ser reducidas.

50 Al soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal, la vibración ultrasónica puede ser dada a las aspas y a la placa principal desde porciones de la placa principal que están dispuestas frente a las porciones de placa plana de revestimiento en la dirección del eje de rotación, mientras que las porciones de la placa plana de revestimiento son prensadas hacia la placa principal.

55 Al soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal, en el caso en que es dada la vibración ultrasónica a las aspas y la placa principal desde el lado de placa principal, la placa principal es prensada hacia el revestimiento, y el revestimiento debe ser prensado hacia la placa principal para recibir una fuerza de prensado desde el lado de placa principal. Sin embargo, dado que el revestimiento es el miembro en forma de campana que

está curvado de manera que el diámetro disminuye con el aumento de una distancia desde las aspas en la dirección del eje de rotación, no es fácil prensar adecuadamente el revestimiento hacia la placa principal.

5 Como se ha descrito anteriormente, al soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal, la vibración ultrasónica es dada a las aspas y a la placa principal desde las porciones de la placa principal que están dispuestas frente a las porciones de la placa plana de revestimiento en la dirección del eje de rotación, mientras que las porciones de placa plana de revestimiento son formadas para soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento y el revestimiento son prensadas hacia la placa principal. Por lo tanto, al soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal, la vibración ultrasónica puede ser dada a las aspas y a la placa principal desde las porciones de la placa principal que están dispuestas frente a las porciones de placa plana de revestimiento en el dirección del eje de rotación, mientras que las porciones de placa plana de revestimiento del revestimiento que son más efectivas para prensar hacia la placa principal que la porción de placa curvada de revestimiento son prensadas hacia la placa principal. Especialmente, dado que las porciones de la placa plana de revestimiento están dispuestas frente a las porciones, que están incluidas en la placa principal y a las que es dada la vibración ultrasónica, en la dirección del eje de rotación, las porciones del revestimiento que más necesitan ser prensadas hacia la placa principal pueden ser prensadas adecuadamente.

Como resultado, el revestimiento puede ser prensado adecuadamente hacia la placa principal al soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal.

20 Las superficies planas de revestimiento pueden ser formadas en una superficie de revestimiento de lado de aspa opuesta del revestimiento, y al soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal, la vibración ultrasónica puede ser dada a las aspas y la placa principal desde porciones de la placa principal que están dispuestas frente a las superficies planas de revestimiento en la dirección del eje de rotación, mientras que las superficies planas de revestimiento pueden ser prensadas hacia la placa principal. Por consiguiente, el revestimiento puede tener una superficie de revestimiento de lado de aspa dispuesta frente a los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento y la superficie de revestimiento de lado de aspa opuesta que es una superficie opuesta de la superficie de revestimiento de lado de aspa en la dirección del eje de rotación.

30 Al soldar entre los extremos axiales de las aspas del lado de placa principal y la placa principal, en el caso en que pueda ser dada vibración ultrasónica a las aspas y la placa principal desde el lado de placa principal, la placa principal puede ser prensada hacia el revestimiento, y el revestimiento debe ser prensado hacia la placa principal para recibir una fuerza de prensado desde el lado de placa principal. Sin embargo, dado que el revestimiento es el miembro en forma de campana que está curvado de manera que el diámetro disminuye con el aumento de una distancia desde las aspas en la dirección del eje de rotación, no es fácil prensar adecuadamente el revestimiento hacia la placa principal.

35 Como se ha descrito anteriormente, las superficies planas de revestimiento pueden ser formadas en la superficie de revestimiento de lado de aspa opuesta del revestimiento, y al soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal, la vibración ultrasónica puede ser dada a las aspas y la placa principal de las porciones de la placa principal que están dispuestas frente a las superficies planas de revestimiento en la dirección del eje de rotación, mientras que las superficies planas de revestimiento pueden ser prensadas hacia la placa principal. Por lo tanto, al soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal, la vibración ultrasónica puede ser dada a las aspas y a la placa principal desde las porciones de la placa principal que están dispuestas frente a las superficies planas de revestimiento en la dirección del eje de rotación, mientras que las superficies planas de revestimiento del revestimiento que son más efectivas para prensar hacia la placa principal que la porción de placa curvada de revestimiento son prensadas hacia la placa principal. Especialmente, dado que las superficies planas de revestimiento pueden estar dispuestas frente a las porciones, que están incluidas en la placa principal y a las que puede ser dada la vibración ultrasónica, en la dirección del eje de rotación, las porciones del revestimiento que más necesitan ser prensadas hacia la placa principal pueden ser prensadas adecuadamente.

Como resultado, el revestimiento puede ser prensado adecuadamente hacia la placa principal al soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal.

50 Al soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal, en un estado en el que los huecos entre las porciones de lado de borde posterior de aspa de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal están asegurados, la vibración ultrasónica puede ser dada a las aspas y la placa principal desde porciones de la placa principal ubicadas en el lado de borde frontal de las aspas con respecto a los huecos.

55 Cuando los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal son soldados entre sí dando la vibración ultrasónica a las aspas y la placa principal, son formadas las porciones soldadas de lado de placa principal. En este caso, sin embargo, la vibración ultrasónica puede ser transferida también a porciones dispuestas en el lado de borde posterior de las aspas con respecto a las porciones soldadas de lado de placa principal, y las porciones también pueden ser soldadas débilmente. Si las porciones dispuestas en el lado de borde posterior de las aspas con respecto a las porciones soldadas de lado de placa principal están soldadas débilmente, las porciones soldadas débilmente pueden ser eliminadas durante la operación del ventilador centrífugo y pueden causar un ruido anormal.

5 Como se ha descrito anteriormente, al soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal, en el estado en el que los huecos están asegurados entre las porciones de lado de borde posterior de aspa de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal, la vibración ultrasónica puede ser dada a las aspas y a la placa principal desde las porciones de la placa principal ubicadas en el lado de borde frontal de las aspas con respecto a los huecos.

Esto hace posible reducir la probabilidad de que las porciones dispuestas en el lado de borde posterior de las aspas con respecto a las porciones soldadas de lado de placa principal estén soldadas débilmente y disminuir la aparición de ruido anormal durante la operación del ventilador centrífugo.

Un aparato de fabricación de un impulsor de un ventilador centrífugo es definido en la reivindicación 8.

10 Para fabricar de manera económica el impulsor del ventilador centrífugo soldando entre las múltiples aspas dispuestas anularmente alrededor del eje de rotación y la placa principal y el revestimiento dispuestos frente a dos extremos axiales de las aspas que son ambos extremos de cada una de las aspas en la dirección de la rotación eje, es necesario reducir los moldes a ser usados y los procesos de moldeo para formar, por adelantado, bordes, orificios pasantes y salientes que son requeridos para soldaduras, hacer más pequeñas las áreas de las porciones soldadas y reducir el tamaño de las bocinas ultrasónicas y un oscilador ultrasónico a ser incluidos.

15 Como es descrito anteriormente, la bocina ultrasónica de lado de placa principal, que proporciona la vibración ultrasónica a las aspas y la placa principal para soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal, incluye las porciones de inserción de lado de placa principal que son insertadas a través de la placa principal a las porciones de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal. Además, la bocina ultrasónica de lado de revestimiento, que proporciona la vibración ultrasónica a las aspas y el revestimiento para soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento y el revestimiento, incluye las porciones de inserción de lado de revestimiento que son insertadas a través del revestimiento hacia las porciones de los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento. La bocina ultrasónica de lado de placa principal que tiene las porciones de inserción de lado de placa principal da la vibración ultrasónica a las aspas y la placa principal, funde los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal lado de placa de modo que sean formados orificios de soldadura de lado de placa principal que son rebajes que se extienden a través de la placa principal a porciones de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal, y forma porciones soldadas de lado de placa principal que tienen los orificios de soldadura de lado de placa principal. Además, la bocina ultrasónica de lado de revestimiento que tiene las porciones de inserción de lado de revestimiento da la vibración ultrasónica a las aspas y el revestimiento, funde los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento y el revestimiento de modo que son formados los orificios de soldadura de lado de revestimiento que son rebajes que se extienden a través del revestimiento a porciones de los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento, y forma porciones soldadas de lado de revestimiento que tienen los orificios de soldadura de lado de revestimiento. En el caso de que sean formadas las porciones soldadas que tienen los orificios de soldadura, es posible reducir los moldes y los procesos de moldeo para formar, por adelantado, los bordes, orificios pasantes y salientes que son requeridos para la soldadura ultrasónica convencional, y hacer más pequeñas las áreas de las porciones soldadas. Cuando son reducidas las áreas de las porciones soldadas, es posible reducir el tamaño de las bocinas ultrasónicas y reducir la salida del oscilador ultrasónico.

20 Por consiguiente, es posible fabricar de manera económica el impulsor del ventilador centrífugo soldando entre las múltiples aspas dispuestas anularmente alrededor del eje de rotación y la placa principal y el revestimiento dispuestos frente a los extremos axiales de las dos aspas que son ambos extremos de cada una de las aspas en la dirección del eje de rotación.

25 La bocina ultrasónica de lado de placa principal puede incluir las múltiples porciones de inserción de lado de placa principal que se extienden en las direcciones longitudinales de aspa de los extremos axiales de aspa de lado de placa, y la bocina ultrasónica de lado de revestimiento puede incluir las porciones de inserción múltiples del lado de revestimiento que se extienden en las direcciones longitudinales de aspa de los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento.

30 Por lo tanto, es posible soldar fuertemente entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal y entre los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento y el revestimiento.

35 La bocina ultrasónica de lado de placa principal y la bocina ultrasónica de lado de revestimiento pueden estar incluidas para soldar entre cualquiera de las múltiples aspas y la placa principal y el revestimiento. El aparato puede incluir además un dispositivo de soporte del impulsor que soporta la placa principal, las múltiples aspas y el revestimiento giratoriamente alrededor del eje de rotación, para alinear una de las aspas con respecto a la bocina ultrasónica de lado de placa principal y la bocina ultrasónica de lado de revestimiento.

40 Por lo tanto, la soldadura entre cada uno de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal y la soldadura entre cada uno de los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento y el revestimiento pueden ser realizadas secuencialmente para cada una de las múltiples aspas.

Esto hace posible reducir en forma adicional las bocinas ultrasónicas y reducir en forma adicional la salida del oscilador ultrasónico, en comparación con el caso en que una bocina ultrasónica grande que tiene un tamaño suficiente para revestir toda la placa principal y todo el revestimiento sea usada para soldar colectivamente las múltiples aspas.

5 Además, el aparato puede incluir un dispositivo de prensado de revestimiento que comprime el revestimiento hacia la placa principal al soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal usando la bocina ultrasónica de lado de placa principal.

Al soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal, en el caso en que la vibración ultrasónica pueda ser dada a las aspas y la placa principal desde el lado de placa principal, la placa principal es prensada hacia el revestimiento usando la bocina ultrasónica de lado de placa principal.

10 Por consiguiente, es incluido el dispositivo de prensado de revestimiento descrito anteriormente.

Como resultado, el revestimiento puede ser prensado hacia la placa principal y recibir una fuerza de prensado usando la bocina ultrasónica de lado de placa principal desde el lado de placa principal, al soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal.

15 El dispositivo de prensado de revestimiento puede prensar porciones del revestimiento hacia la placa principal, siendo las porciones, en la dirección del eje de rotación, opuestas a las porciones en las que las porciones de inserción de lado de placa principal son insertadas en la placa principal y las porciones axiales de aspa de lado de placa principal.

Por lo tanto, al soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal, las porciones del revestimiento que más requieren ser prensadas hacia la placa principal pueden ser prensadas adecuadamente.

20 Además, el aparato puede incluir un dispositivo sin soldadura que desvía y deforma la placa principal para asegurar rebajes entre las porciones de lado de borde posterior de aspa de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y las porciones de la placa principal ubicadas en el lado de borde posterior de las aspas con respecto a las porciones en las que las porciones de inserción de lado de placa principal son insertadas en la placa principal y los extremos axiales de aspa de lado de placa principal, al soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal usando la bocina ultrasónica de lado de placa principal.

25 Cuando los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal son soldados entre sí al dar la vibración ultrasónica a las aspas y la placa principal, las porciones soldadas de lado de placa principal son formadas en las porciones en las que son insertadas las porciones de inserción de lado de placa principal de la bocina ultrasónica de lado de placa principal. En este caso, la vibración ultrasónica puede ser transferida también a porciones dispuestas en el lado de borde posterior de las aspas con respecto a las porciones soldadas de lado de placa principal, y las porciones también pueden ser soldadas débilmente. Si las porciones dispuestas en el lado de borde posterior de las aspas con respecto a las porciones soldadas de lado de placa principal están soldadas débilmente, las porciones soldadas débilmente pueden ser eliminadas durante la operación del ventilador centrífugo y pueden causar un ruido anormal.

30 Como es descrito anteriormente, al soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal, en un estado en el que los huecos entre las porciones de lado de borde posterior de aspa de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal están asegurados por la desviación y la deformación de la placa principal usando el dispositivo sin soldadura, la vibración ultrasónica es dada a las aspas y a la placa principal desde porciones de la placa principal ubicadas en el lado de borde frontal de las aspas con respecto a los huecos.

35 Esto hace posible reducir la probabilidad de que las porciones dispuestas en el lado de borde posterior de las aspas con respecto a las porciones soldadas de lado de placa principal estén soldadas débilmente y disminuir la aparición de ruido anormal durante la operación del ventilador centrífugo.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama en perspectiva de un acondicionador de aire que usa un ventilador centrífugo que tiene un impulsor.

45 La Figura 2 es una vista lateral esquemática en sección transversal del aire acondicionado.

La Figura 3 es una vista en perspectiva del impulsor.

La Figura 4 es un diagrama (excluyendo una porción de un revestimiento) observado desde una flecha A mostrada en la Figura 3.

50 La Figura 5 es un diagrama (excluyendo una porción de una placa principal) observado desde una flecha B mostrada en la Figura 3.

La Figura 6 es una vista ampliada de una porción indicada por C en la Figura 4.

La Figura 7 es una vista ampliada de una porción indicada por D en la Figura 5.

La Figura 8 es un diagrama que muestra una sección transversal tomada a lo largo de las líneas I-I mostradas en las Figuras 6 y 7.

5 La Figura 9 es un diagrama que muestra una sección transversal tomada a lo largo de las líneas II-II y III-III mostradas en la Figura 7.

La Figura 10 es un diagrama que muestra una porción de la placa principal observado desde las aspas en la dirección de un eje de rotación.

La Figura 11 es un diagrama que muestra una sección transversal tomada a lo largo de las líneas IV-IV y V-V mostradas en la Figura 7.

10 La Figura 12 es un diagrama en sección transversal ampliado que muestra una porción indicada por E en la Figura 7 observado desde una superficie de presión positiva.

La Figura 13 es un diagrama que muestra una sección transversal tomada a lo largo de una línea VI-VI mostrada en la Figura 6.

La Figura 14 es una vista en planta esquemática de un aparato de fabricación del impulsor.

15 La Figura 15 es una vista lateral esquemática del aparato de fabricación del impulsor.

La Figura 16 es una vista frontal esquemática (excluyendo un dispositivo de soporte del impulsor) del aparato de fabricación del impulsor.

La Figura 17 es un diagrama esquemático que muestra porciones de inserción de una bocina ultrasónica de lado de placa principal y porciones de inserción de una bocina ultrasónica de lado de revestimiento.

20 La Figura 18 es un diagrama de bloques de control del aparato de fabricación del impulsor.

La Figura 19 es un diagrama de flujo que muestra un proceso de fabricación del impulsor.

La Figura 20 es un diagrama que describe los estados operativos de las unidades del aparato de fabricación en el proceso de fabricación del impulsor.

25 La Figura 21 es un diagrama que muestra un estado en el que las porciones de inserción de las bocinas ultrasónicas del lado de placa principal y del lado de revestimiento son insertadas en ubicaciones de soldadura.

La Figura 22 es un diagrama que muestra un estado en el que es usado un dispositivo sin soldadura para desviar y deformar una porción circunferencial externa de la placa principal.

Descripción de realizaciones

30 En adelante en la presente memoria, es descrita una realización de un procedimiento y aparato de fabricación de un impulsor con referencia a los dibujos adjuntos.

(1) Configuración completa de aire acondicionado

35 La Figura 1 es una vista en perspectiva (omitiendo un techo) de un acondicionador de aire 1 en el que es usado un ventilador centrífugo 4 que tiene un impulsor 8. El acondicionador de aire 1 es un acondicionador de aire montado en el techo y principalmente incluye una carcasa 2 que almacena varios dispositivos constituyentes en el mismo y un panel laminado 3 instalado en el lado inferior de la carcasa 2.

40 La carcasa 2 del aire acondicionado 1 es un miembro en forma de caja que tiene una abertura en su superficie inferior y está instalado y ubicado en una porción de abertura de un techo de una habitación con aire acondicionado, como es mostrado en la Figura 2 (vista lateral esquemática en sección transversal del aire acondicionado 1). El panel laminado 3 tiene una entrada 3a dispuesta en una porción sustancialmente central de la carcasa 2 para aspirar aire dentro de la habitación con aire acondicionado dentro de la carcasa 2, y una salida 3b dispuesta para rodear una circunferencia exterior de la entrada 3a para expulsar el aire desde la carcasa 2 a la habitación con aire acondicionado, estando el panel laminado 3 también dispuesto para encajar con la porción de apertura del techo.

45 En la carcasa 2, están ubicados el ventilador centrífugo 4 que aspira aire dentro de la habitación con aire acondicionado en la carcasa 2 a través de la entrada 3a del panel laminado 3 y expulsa el aire en una dirección circunferencial externa, un intercambiador térmico 5 que rodea una circunferencia externa del ventilador centrífugo 4, y una boca de campana 6 que guía el aire aspirado a través de la entrada 3a al ventilador centrífugo 4. El ventilador centrífugo 4 incluye un motor de ventilador 7 instalado en una porción sustancialmente central de una placa superior 2a de la carcasa 2, y el impulsor 8 acoplado al motor del ventilador 7 para ser accionado de forma gítoratoria.

Cabe destacar que el aire acondicionado 1 provisto con el ventilador centrífugo 4 no está limitado al tipo montado en el techo y puede ser de otro tipo. A continuación, son descritos una configuración del impulsor 8, un procedimiento de fabricación del impulsor 8 y un aparato de fabricación del impulsor 8.

(2) Configuración de impulsor

5 A continuación, la configuración del impulsor 8 es descrita usando las Figuras 3 a 13. La Figura 3 es una vista en perspectiva del impulsor 8. La Figura 4 es un diagrama (excluyendo una porción de un revestimiento 80) observado desde una flecha A mostrada en la Figura 3. La Figura 5 es un diagrama (excluyendo una porción de una placa principal 60) observado desde una flecha B mostrada en la Figura. 3. La Figura 6 es una vista ampliada de una porción indicada por C en la Figura 4. La Figura 7 es una vista ampliada de una porción indicada por D mostrada en la Figura 5. La Figura 8 es un diagrama que muestra una sección transversal tomada a lo largo de las líneas I-I mostradas en las Figuras 6 y 7. La Figura 9 es un diagrama que muestra una sección transversal tomada a lo largo de las líneas II-II y III-III mostradas en la Figura 7. La Figura 10 es un diagrama que muestra una porción de la placa principal 60 observado desde las aspas 70 en la dirección de un eje de rotación O. La Figura 11 es un diagrama que muestra una sección transversal tomada a lo largo de las líneas IV-IV y V-V mostradas en la Figura. 7. La Figura 12 es un diagrama en sección transversal ampliado que muestra una porción indicada por E en la Figura 7 observado desde una superficie de presión positiva. La Figura 13 es un diagrama que muestra una sección transversal tomada a lo largo de una línea VI-VI mostrada en la Figura 6.

El impulsor 8 incluye principalmente la placa principal en forma de disco 60 que puede ser conectada al motor del ventilador 7, las múltiples (siete en este ejemplo) aspas 70 dispuestas anularmente alrededor del eje de rotación O de la placa principal 60 en el lado opuesto al motor del ventilador 7 con respecto a la placa principal 60, y el revestimiento anular 80 dispuesto de manera que las múltiples aspas 70 estén dispuestas entre el revestimiento 80 y la placa principal 60 en la dirección del eje de rotación O. En este ejemplo, una dirección de rotación del impulsor 8 está indicada por R.

La placa principal 60 es un miembro de resina formado de manera que una porción de cubo sustancialmente cónica 61 sobresalga de una porción central de la placa principal 60 hacia la entrada 3a. La porción de cubo 61 incluye múltiples (tres en este ejemplo) orificios de enfriamiento de aire 62, que son orificios largos ubicados uno al lado del otro de forma concéntrica de la placa principal 60, y similares.

El revestimiento 80 es un miembro de resina en forma de campana que se extiende, en una curva hacia la entrada 3a, desde su porción circunferencial exterior a su abertura central. El miembro de resina que constituye el revestimiento 80 no está limitado, pero la misma resina que la de la placa principal 60 es usada para el revestimiento 80 en este ejemplo. La porción en forma de campana del revestimiento 80 se refiere a una porción de placa curvada de revestimiento 81.

Las aspas 70 son miembros de resina moldeados por separado de la placa principal 60 y el revestimiento 80. Los miembros de resina que constituyen las aspas 70 no están limitados, pero es usada la misma resina que la de la placa principal 60 y el revestimiento 80 para las aspas 70 en este ejemplo. Uno de los extremos de las aspas 70 en la dirección del eje de rotación O son extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71 dispuestos frente a la placa principal 60 y están fijados a la placa principal 60. Los otros extremos de las aspas 70 en la dirección del eje de rotación O son extremos axiales de aspa de lado de revestimiento 72 dispuestos frente al revestimiento 80 y están fijados al revestimiento 80. Cada una de las aspas 70 tiene una forma de aspa de modo que cuando el impulsor 8 es observado en la dirección del eje de rotación O, los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71 están inclinados hacia atrás con respecto a los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento 72, y los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71 y los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento 72 son intersecados entre sí. En otras palabras, cada una de las aspas 70 tiene forma de aspa tridimensional que se extiende en la dirección del eje de rotación O mientras es retorcida entre la placa principal 60 y el revestimiento 80. Las aspas 70 son aspas huecas que incluyen principalmente cuerpos de aspa 73 y cuerpos de tapa de aspa 74. Los cuerpos de tapa de aspa 74 están acoplados y unidos a los cuerpos de aspa 73 para crear espacios S entre los cuerpos de aspa 73 y los cuerpos de tapa de aspa 74, lo que da como resultado una reducción en el peso de las aspas 70. Hacer que cada aspa 70 sea hueca puede no ser logrado mediante la estructura de ajuste entre los dos miembros 73 y 74: en cambio, la condición de hueco puede ser lograda mediante moldeo por soplado o similar. En este ejemplo, cada uno de los bordes traseros de las aspas 70 tiene una forma desigual para mejorar el rendimiento del ventilador centrífugo 4. Sin embargo, cada uno de los bordes traseros de las aspas 70 puede no tener una forma desigual cuando el ventilador centrífugo 4 tenga suficiente rendimiento.

Los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71 de las aspas 70 están fijados a la placa principal 60 por soldadura entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71 y la placa principal 60, y las porciones soldadas entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71 y la placa principal 60 forman porciones soldadas de lado de placa principal 8a y 8b. Las primeras porciones soldadas de lado de placa principal 8a están dispuestas para corresponder a las porciones de lado de borde posterior de aspa de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71 en direcciones longitudinales de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71, mientras que las porciones soldadas de lado de segunda placa principal 8b están dispuestas para corresponder con las porciones de lado de borde frontal de aspa de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71 en las

direcciones longitudinales de aspa de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71. Cada una de las porciones 8a y 8b incluye orificios de soldadura de lado de placa principal 8d que son rebajes que se extienden a través de la placa principal 60 a porciones de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71. Los múltiples (tres en este ejemplo) orificios de soldadura de lado de placa principal 8d son formados en cada una de las porciones soldadas de lado de placa principal 8a y 8b y están dispuestos lado a lado en la dirección longitudinal de aspa de cada uno de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71. Cabe destacar que el número de porciones soldadas de lado de placa principal 8a y 8b para cada aspa 70 no está limitado a 2, mientras que el número de orificios de soldadura de lado de placa principal 8d para cada una de las porciones soldadas de lado de placa principal 8a y 8b no está limitado a 3.

La placa principal 60 tiene una superficie de placa principal de lado de aspa 63 dispuesta frente a los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71 y una superficie de placa principal de lado de aspa opuesta 64 que es una superficie opuesta de la superficie de placa principal de lado de aspa 63 en la dirección del eje de rotación O. En este ejemplo, los salientes de placa principal de lado de aspa opuesta 65 son formados en la superficie de placa principal de lado de aspa opuesta 64 en las posiciones correspondientes a los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71, los rebajes de placa principal de lado de aspa opuesta 65a y 65b son formados en los salientes de placa principal de lado de aspa opuesta 65, y las porciones soldadas de lado de aspa 8a y 8b están dispuestas en los rebajes de placa principal de lado de aspa opuesta 65a y 65b. Los primeros rebajes de placa principal de lado de aspa 65a están dispuestos para corresponder a las primeras porciones soldadas de lado de placa principal 8a, mientras que los segundos rebajes de placa principal de lado de aspa 65b están dispuestos para corresponder a las segundas porciones soldadas de lado de placa principal 8b. Específicamente, el espesor de las porciones en la placa principal 60 correspondiente a los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71 es ligeramente mayor que el de la porción de apoyo de la placa principal 60 alrededor de las porciones correspondientes a los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71, pero el espesor ligeramente mayor es reducido en parte de la placa principal 60 correspondiente a los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71, de modo que las porciones soldadas de lado de placa principal 8a y 8b están dispuestas en las porciones que tienen los espesores ligeramente más pequeños. Por lo tanto, las porciones soldadas de lado de placa principal 8a y 8b están formadas de manera que los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71 y las porciones en la placa principal 60 en las que los rebajes de placa principal de lado de aspa opuesta 65a y 65b están superpuestos entre sí en la dirección del eje de rotación O y también los orificios de soldadura de lado de placa principal 8d son formados en las porciones superpuestas para extenderse a través de la placa principal 60 a los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71.

Las porciones sin soldadura 8f que aseguran los huecos entre la placa principal 60 y los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71 son proporcionadas en los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71 en el lado de borde posterior de las aspas de las aspas 70 con respecto a las primeras porciones principales soldadas del lado de placa 8a. En este ejemplo, cada una de las porciones sin soldadura 8f tiene una forma que tiene una porción en forma de muesca, en porciones opuestas a la superficie de placa principal de lado de aspa 63 en las porciones de lado de borde posterior de aspa de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71. Cabe destacar que las porciones sin soldadura 8f no están limitadas a las porciones proporcionadas en las porciones de lado de borde posterior de aspa de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71. Por ejemplo, cada una de las porciones sin soldadura 8f puede ser proporcionada como una porción con forma de rebaje en la placa principal 60, en porciones opuestas a las porciones de lado de borde posterior de aspa de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71 ubicadas en las porciones circunferenciales exteriores de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71.

Son proporcionadas porciones para vertido 66 a lo largo de las porciones de lado de borde posterior de aspa de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71 en la placa principal 60. Las porciones para vertido 66 son porciones en forma de pared que sobresalen de la superficie de placa principal de lado de aspa 63 de la placa principal 60 hacia el revestimiento 80 en la dirección del eje de rotación O. Las porciones para vertido 66 incluyen una porción para vertido del lado de la superficie de presión positiva 66a formada a lo largo de las porciones de lado de borde posterior de aspa de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71 en el lado de las superficies de presión positiva de las aspas 70; y una porción para vertido del lado de la superficie de presión negativa 66b formada a lo largo de las porciones de lado de borde posterior de aspa de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71 en el lado de las superficies de presión negativa de las aspas 70. Cabe destacar que si bien las porciones para vertido de lado de superficie de presión negativa 66b son formadas a lo largo no solo de las porciones de lado de borde posterior de aspa de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71 sino también de las porciones de lado de borde frontal de aspa de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71 en este ejemplo, las porciones para vertido de lado de superficie de presión negativa 66b pueden ser formadas solo a lo largo de las porciones de lado de borde posterior de aspa de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71.

Además, los salientes de placa principal 67 que sobresalen de la superficie de placa principal de lado de aspa 63 de la placa principal 60 hacia el revestimiento 80 en la dirección del eje de rotación O son formados en porciones de la placa principal 60 que están dispuestas frente a los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71, y los orificios de aspa de lado de placa principal 75 son formados en los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71 para que los salientes de placa principal 67 puedan ser insertados en los orificios de aspa de lado de placa principal 75. Dos pares de los salientes de placa principal 67 y los orificios de aspa de lado de placa principal 75 están dispuestos para cada aspa 70: uno de los dos pares está dispuesto en el lado de borde frontal del aspa 70 con respecto a la

segunda porción soldada de lado de placa principal 8b, y el otro par está dispuesto entre la primera porción soldada de lado de placa principal 8a y la segunda porción soldada de lado de placa principal 8b en la dirección longitudinal de aspa. En otras palabras, las aspas 70 están alineadas en posiciones predeterminadas en la placa principal 60 en base a los salientes de placa principal 67 y los orificios de aspa de lado de placa principal 75. Cabe destacar que el número de pares de los salientes de placa principal 67 y los orificios de aspa de lado de placa principal 75 para cada aspa 70 no están limitados a 2.

Los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento 72 de las aspas 70 son fijados al revestimiento 80 por soldadura entre los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento 72 y el revestimiento 80, así como por fijación de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71 a la placa principal 60, y las porciones soldadas entre los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento 72 y el revestimiento 80 forman porciones soldadas de lado de revestimiento 8c. Los orificios de soldadura de lado de revestimiento 8e que son rebajes que se extienden a través del revestimiento 80 a los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento 72 son formados en las porciones soldadas de lado de revestimiento 8c, como en las porciones soldadas de lado de placa principal 8a y 8b. Múltiples (tres en este ejemplo) orificios de soldadura de lado de revestimiento 8e están dispuestos uno al lado del otro en la dirección longitudinal de aspa del extremo axial de aspa de lado de revestimiento 72, de manera similar a los orificios de soldadura de lado de placa principal 8d. Cabe destacar que el número de porciones soldadas de lado de revestimiento 8c para cada aspa 70 no está limitado a 1, mientras que el número de orificios de soldadura de lado de revestimiento 8e para cada aspa 70 no está limitado a 3.

Las porciones de placa plana de revestimiento con forma de placa 82 están formadas en el revestimiento 80 en las posiciones correspondientes a los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento 72. Las porciones soldadas de lado de revestimiento 8c están dispuestas en las porciones de placa plana de revestimiento 82. Específicamente, mientras que la mayoría del revestimiento 80 está constituida con la porción de placa curvada de revestimiento con forma de campana 81, las porciones de placa plana de revestimiento con forma de placa 82 que se extienden en una dirección perpendicular a la dirección del eje de rotación O son formadas en porciones incluidas en la porción de placa curvada de revestimiento 81 y correspondiente a los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento 72. Las porciones de placa plana de aspa de lado de revestimiento 76 que se extienden en la dirección perpendicular a la dirección del eje de rotación O son formadas en los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento 72 de las aspas 70 en posiciones correspondientes a las porciones de placa plana de revestimiento 82. Por lo tanto, las porciones soldadas de lado de revestimiento 8c son formadas de manera que las porciones de placa plana de revestimiento 82 y las porciones de placa plana de aspa de lado de revestimiento 76 estén superpuestas entre sí en la dirección del eje de rotación O y que los orificios de soldadura de lado de revestimiento 8e sean formados en las porciones superpuestas y se extienden a través de las porciones de placa plana del lado de revestimiento 82 a las porciones de placa plana de aspa de lado de revestimiento 76.

En el ejemplo, las porciones de placa plana de revestimiento 82 están dispuestas para corresponder a porciones casi centrales de los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento 72 en las direcciones longitudinales de los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento 72. Por lo tanto, las porciones de placa plana de aspa de lado de revestimiento 76 también están dispuestas en las porciones casi centrales de los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento 72 en las direcciones longitudinales de aspa de los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento 72.

Las porciones de placa plana de revestimiento 82 están dispuestas frente a las primeras porciones soldadas de lado de placa principal 8a en la dirección del eje de rotación O. Específicamente, cuando las primeras porciones soldadas de lado de placa principal 8a son observadas en la dirección del eje de rotación O, las porciones de placa plana de revestimiento 82 están dispuestas en las posiciones más cercanas a las primeras porciones soldadas de lado de placa principal 8a entre las porciones incluidas en el revestimiento 80 y superponiendo los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento 72 en la dirección del eje de rotación O, es decir, están dispuestas en posiciones correspondientes a las porciones casi centrales de los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento 72 en las direcciones longitudinales de aspa en los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento 72 en este ejemplo. Cabe destacar que, en este ejemplo, las porciones de placa plana de revestimiento 82 están dispuestas frente a las primeras porciones soldadas de lado de placa principal 8a en la dirección del eje de rotación O, pero no están limitadas a esto. Las porciones de placa plana de revestimiento 82 pueden estar dispuestas frente a las segundas porciones soldadas de lado de placa principal 8b en la dirección del eje de rotación O, dependiendo de la disposición de las porciones soldadas de lado de placa principal 8a y 8b.

El revestimiento 80 tiene una superficie de revestimiento de lado de aspa 84 dispuesta frente a los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento 72 y una superficie de revestimiento de lado de aspa opuesta 85 que es una superficie opuesta de la superficie de revestimiento de lado de aspa 84 en la dirección del eje de rotación O. En este ejemplo, son proporcionadas superficies planas de revestimiento 86a en la superficie de revestimiento de lado de aspa opuesta 85 y están dispuestas frente a las segundas porciones soldadas de lado de placa principal 8b en la dirección del eje de rotación O. Específicamente, cuando las segundas porciones soldadas de lado de placa principal 8b son observadas en la dirección del eje de rotación O, las superficies planas de revestimiento 86a son ubicadas en las posiciones más cercanas a las segundas porciones soldadas de lado de placa principal 8b entre las porciones incluidas en el revestimiento 80 y están superpuestas a los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento 72 en la dirección del eje de rotación O, es decir, están dispuestas en posiciones correspondientes a las porciones de borde frontal de aspa de los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento 72 en las direcciones longitudinales de aspa

de los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento 72. En este ejemplo, las superficies planas de revestimiento 86a son superficies de extremo de salientes de revestimiento 86 en la dirección del eje de rotación O, y son planas en la dirección perpendicular al eje de rotación O, sobresaliendo los salientes de revestimiento 86 en la dirección del eje de rotación O desde las posiciones correspondientes a las porciones de lado de borde frontal de aspa de los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento 72 en la porción de placa curvada de revestimiento 81. Cabe destacar que, en este ejemplo, las superficies planas de revestimiento 86a están dispuestas frente a las segundas porciones soldadas de lado de placa principal 8b en la dirección del eje de rotación O, pero no están limitadas a esto. Las superficies planas de revestimiento 86a pueden estar dispuestas frente a las primeras porciones soldadas de lado de placa principal 8a en la dirección del eje de rotación O, dependiendo de la disposición de las porciones soldadas de lado de placa principal 8a y 8b.

Las porciones escalonadas de revestimiento 83 que conectan la porción de placa curvada de revestimiento 81 al revestimiento 82 son formadas alrededor de las porciones de placa plana de revestimiento 82 en el revestimiento 80, mientras que las porciones escalonadas de aspa 77 que pueden estar ajustadas con las porciones escalonadas de revestimiento 83 son formadas alrededor del revestimiento de lado de aspa 76 en los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento 72. En un estado en el que las porciones de placa plana de revestimiento 82 están superpuestas a las porciones de placa plana de aspa de lado de revestimiento 76 en la dirección del eje de rotación O, las porciones escalonadas de aspa 77 están configuradas para ser ajustadas a las porciones escalonadas de revestimiento 83. En otras palabras, las aspas 70 están alineadas en posiciones predeterminadas en el revestimiento 80 en base a las porciones escalonadas de revestimiento 83 y las porciones escalonadas de aspa 77.

(3) Procedimiento y aparato para fabricación de impulsor de ventilador centrífugo

A continuación, el procedimiento y aparato de fabricación del impulsor 8 son descritos con referencia a las Figuras 3 a 22. La Figura 14 es una vista esquemática de planta del aparato 100 de fabricación del impulsor 8. La Figura 15 es una vista lateral esquemática del aparato 100 de fabricación del impulsor 8. La Figura 16 es una vista frontal esquemática (excluyendo un dispositivo de soporte del impulsor 102) del aparato 100 de fabricación del impulsor 8. La Figura 17 es un diagrama esquemático que muestra porciones de inserción 113 de una bocina ultrasónica de lado de placa principal 111 y las porciones de inserción 114 de una bocina ultrasónica de lado de revestimiento 112. La Figura 18 es un diagrama de bloques de control del aparato 100 de fabricación del impulsor 8. La Figura 19 es un diagrama de flujo que muestra un proceso de fabricación del impulsor 8. La Figura 20 es un diagrama que describe estados operativos de unidades del aparato de fabricación 100 en el proceso de fabricación del impulsor 8. La Figura 21 es un diagrama que muestra un estado en el que las porciones de inserción 113 y 114 de las bocinas ultrasónicas de lado de placa principal y de lado de revestimiento 111 y 112 son insertadas en ubicaciones de soldadura. La Figura 22 es un diagrama que muestra un estado en el que una porción circunferencial exterior de la placa principal 60 es desviada y deformada usando un dispositivo sin soldadura 105.

<Configuración de aparato de fabricación del impulsor>

El aparato 100 de fabricación del impulsor 8 fabrica el impulsor 8 soldando entre las múltiples aspas 70 dispuestas anularmente alrededor del eje de rotación O y la placa principal 60 y el revestimiento 80 dispuestos frente a los dos extremos axiales de aspa 71 y 72 que son ambos extremos de cada una de las aspas 70 en la dirección del eje de rotación O. El aparato de fabricación 100 incluye principalmente un dispositivo de soldadura 101, el dispositivo de soporte del impulsor 102, los dispositivos de prensado de revestimiento 103 y 104, el dispositivo sin soldadura 105 y un dispositivo de control 106.

El dispositivo de soldadura 101 incluye principalmente la bocina ultrasónica de lado de placa principal 111 y la bocina ultrasónica de lado de revestimiento 112. La bocina ultrasónica de lado de placa principal 111 es una bocina ultrasónica que proporciona vibración ultrasónica a las aspas 70 y la placa principal 60 para soldar la placa principal 60 y el extremo axial de aspa de lado de placa principal 71 entre dos extremos axiales de aspa 71 y 72. La bocina ultrasónica de lado de revestimiento 112 es una bocina ultrasónica que proporciona vibración ultrasónica a las aspas 70 y el revestimiento 80 para soldar el revestimiento 80 y el otro extremo axial de aspa de lado de revestimiento 72 entre los dos extremos axiales de aspa 71 y 72. En este ejemplo, la bocina ultrasónica de lado de placa principal 111 incluye las porciones de inserción de lado de placa principal 113 que son insertadas en la placa principal 60 y el extremo axial de aspa de lado de placa principal 71 de modo que las porciones de inserción de lado de placa principal 113 se extienden a través de la placa principal 60 a una porción del extremo axial de aspa de lado de placa principal 71, y la bocina ultrasónica de lado de revestimiento 112 incluye las porciones de inserción de lado de revestimiento 114 que son insertadas en el revestimiento 80 y el extremo axial de aspa de lado de revestimiento 72, de modo que las porciones 114 de inserción del lado de revestimiento se extienden a través del revestimiento 80 a una porción del extremo axial de aspa de lado de revestimiento 72. La bocina ultrasónica de lado de placa principal 111 incluye las múltiples (tres en este ejemplo) porciones de inserción de lado de placa principal 113 que se extienden en la dirección longitudinal de aspa del extremo axial de aspa de lado de placa principal 71. La bocina ultrasónica de lado de revestimiento 112 incluye las múltiples (tres en este ejemplo) porciones de inserción de lado de revestimiento 114 que se extienden en la dirección longitudinal de aspa del extremo axial de aspa de lado de revestimiento 72. La vibración ultrasónica a la bocina ultrasónica de lado de placa principal 111 y la bocina ultrasónica de lado de revestimiento 112 han de ser suministradas por un oscilador ultrasónico 115 (mostrado solo en la Figura 18). La bocina ultrasónica de lado de placa principal 111 y la bocina ultrasónica de lado de revestimiento 112 están sostenidas individualmente por

una base 107 de modo que la bocina ultrasónica de lado de placa principal 111 y la bocina ultrasónica de lado de revestimiento 112 puedan ser movidas por un cilindro de aire o similares. En este ejemplo, la bocina ultrasónica de lado de placa principal 111 y la bocina ultrasónica de lado de revestimiento 112 están dispuestas para soldar entre una de las múltiples aspas 70 y la placa principal 60, y entre una de las múltiples aspas 70 y el revestimiento 80.

5 El dispositivo de soporte del impulsor 102 soporta la placa principal 60, las múltiples aspas 70 y el revestimiento 80 de forma giratoria alrededor del eje de rotación O. El dispositivo de soporte del impulsor 102 incluye principalmente una mesa giratoria 121 que es accionada por un motor o similar. La mesa giratoria 121 tiene una forma circular con un diámetro menor que el de la placa principal 60. La mesa giratoria 121 también tiene muescas 122 y orificios pasantes 123 que permiten insertar la bocina ultrasónica de lado de placa principal 111 en la placa principal 60 desde el lado
10 de la superficie de placa principal de lado de aspa opuesta 64. El número de muescas de la mesa 122 y el número de orificios pasantes de la mesa 123 son respectivamente iguales al número de las aspas 70 (o igual a 7 en este ejemplo). Las muescas 122 de la mesa están dispuestas para corresponder a porciones en las que son formadas las primeras porciones soldadas de lado de placa principal 8a, mientras que los orificios pasantes 123 de la mesa están dispuestos para corresponder con las porciones en las que son formadas las segundas porciones soldadas de lado de placa principal 8b. El dispositivo de soporte del impulsor 102 está configurado de manera que la mesa giratoria 121 sea girada para alinear una de las múltiples aspas 70 con la bocina ultrasónica de lado de placa principal 111 y la bocina ultrasónica de lado de revestimiento 112.

Los dispositivos de prensado de revestimiento 103 y 104 son dispositivos que presionan el revestimiento 80 hacia la placa principal 60, al soldar entre el extremo axial de aspa de lado de placa principal 71 y la placa principal 60 usando la bocina ultrasónica de lado de placa principal 111. Los dispositivos de prensado de revestimiento 103 y 104 incluyen principalmente pasadores de prensado 131 y 141 para prensar respectivamente porciones predeterminadas del revestimiento 80. Los dispositivos de prensado de revestimiento 103 y 104 están configurados para prensar las porciones del revestimiento 80 que están dispuestas frente a las porciones, en las que las porciones de inserción de lado de placa principal 113 son insertadas en la placa principal 60 y el extremo axial de aspa de lado de placa principal 71, en la dirección del eje de rotación O hacia la placa principal 60. Específicamente, en este ejemplo, los pasadores de prensado 131 y 141 presionan las porciones del revestimiento 80 que están dispuestas frente a las porciones, en las que las porciones de inserción de lado de placa principal 113 son insertadas en la placa principal 60 y el extremo axial de aspa de lado de placa principal 71, en la dirección del eje de rotación O. El primer dispositivo de prensado de revestimiento 103 que tiene el primer pasador de prensado 131 está configurado para prensar una porción de placa plana de revestimiento 82 del revestimiento 80 que está dispuesta frente a una porción en la que está formada la primera porción soldada de lado de placa principal 8a, en la dirección del eje de rotación O. El segundo dispositivo de prensado de revestimiento 104 que tiene el segundo pasador de prensado 141 está configurado para prensar la superficie plana de revestimiento 86a incluida en el revestimiento 80 y dispuesta frente a una porción, en la que está formada la segunda porción soldada de lado de placa principal 8b, en la dirección del eje de rotación O. Los dispositivos de prensado de revestimiento 103 y 104 están sostenidos por la base 107 de manera que los dispositivos de prensado de revestimiento 103 y 104 puedan ser movidos por el cilindro de aire o similar, de manera similar a la bocina ultrasónica de lado de placa principal 111 y la bocina ultrasónica de lado de revestimiento 112. En este ejemplo, los dispositivos de prensado de revestimiento 103 y 104 son proporcionados para prensar el revestimiento 80 hacia la placa principal 60, al soldar entre una de las múltiples aspas 70 y la placa principal 60, y entre una de las múltiples aspas 70 y el revestimiento 80 usando la bocina ultrasónica de lado de placa principal 111 y la bocina ultrasónica de lado de revestimiento 112.

El dispositivo sin soldadura 105 es un dispositivo que desvía y deforma la placa principal 60, al soldar entre el extremo axial de aspa de lado de placa principal 71 y la placa principal 60 usando la bocina ultrasónica de lado de placa principal 111, para asegurar un hueco entre la porción lateral de borde posterior de aspa del extremo axial de aspa de lado de placa principal 71 y una porción de la placa principal 60 dispuestas en el lado del borde posterior de aspa del aspa 70 con respecto a las porciones en las que las porciones de inserción de lado de placa principal 113 son insertadas en la placa principal 60 y el extremo axial de aspa de lado de placa principal 71. El dispositivo sin soldadura 105 incluye principalmente un pasador plegable 151 para doblar la porción circunferencial externa de la placa principal 60 en una dirección en la que la porción circunferencial externa de la placa principal 60 es alejada de la porción del lado de borde posterior de aspa del extremo axial de aspa de lado de placa principal 71. El dispositivo sin soldadura 105 está sujeto por la base 107 para que el dispositivo sin soldadura 105 pueda ser movido por el cilindro de aire o similar, similar a la bocina ultrasónica de lado de placa principal 111, la bocina ultrasónica de lado de revestimiento 112 y los dispositivos de prensado del revestimiento 103 y 104. En este ejemplo, el dispositivo sin soldadura 105 está configurado para desviar y deformar la placa principal 60 al soldar entre una de las múltiples aspas 70 y la placa principal 60 usando la bocina ultrasónica de lado de placa principal 111.

El dispositivo de control 106 (mostrado sólo en la Figura 18) es un dispositivo que controla y opera los diversos dispositivos mencionados anteriormente, y pertenece a los diversos dispositivos y la base 107 o está instalado en una posición separada de los diversos dispositivos y la base 107. Las operaciones del aparato de fabricación 100 son ejecutadas por el dispositivo de control 106.

60 <Proceso de fabricación del impulsor >

En primer lugar, son preparados los cuerpos de aspa 73, los cuerpos de tapa de aspa 74, la placa principal 60 y el revestimiento 80, que han sido moldeados con resina. Después, las aspas 70 son ensambladas acoplando y uniendo los cuerpos de tapa de aspa 74 con y a los cuerpos de aspa 73. Después, las múltiples aspas 70, la placa principal 60 y el revestimiento 80 son ensamblados temporalmente. En este ejemplo, las aspas 70 están dispuestas en las posiciones predeterminadas en la placa principal 60 insertando los salientes de placa principal 67 de la placa principal 60 en los orificios de aspa de lado de placa principal 75 de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71 de las aspas 70 y están dispuestas en las posiciones predeterminadas sobre el revestimiento 80 ajustando las porciones escalonadas de aspa 77 de los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento 72 de las aspas 70 a las porciones escalonadas de revestimiento 83 del revestimiento 80.

A continuación, las múltiples aspas 70, la placa principal 60 y el revestimiento 80 (denominados trabajo) que han sido ensamblados temporalmente son colocados en la mesa giratoria 121 del dispositivo de soporte del impulsor 102 (en la etapa ST1). En este caso, el trabajo (de las aspas ensambladas temporalmente 70, la placa principal 60 y el revestimiento 80) es colocado en la mesa giratoria 121 en un estado en el que los primeros rebajes de placa principal de lado de aspa opuesta 65a de la placa principal 60 corresponden a las muescas de la mesa 122 y en el que los segundos rebajes de placa principal de lado de aspa opuesta 65b de la placa principal 60 corresponden a los orificios pasantes de la mesa 123.

A continuación, en los procesos de las etapas ST2 a ST9, el impulsor 8 del ventilador centrífugo 4 es completado soldando entre dos extremos axiales de las aspas 71 y 72 de cada una de las múltiples aspas 70 y la placa principal 60 y el revestimiento 80. Los procesos de las etapas ST2 a ST9 son ejecutados por el dispositivo de control 106. En este ejemplo, como es descrito a continuación, la soldadura entre cada uno de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71 y la placa principal 60 y la soldadura entre cada una del aspa del lado de revestimiento los extremos axiales 72 y el revestimiento 80 son realizadas secuencialmente para cada una de las múltiples aspas 70.

En primer lugar, en la etapa ST2, el revestimiento 80 es prensado por los dispositivos de prensado de revestimiento 103 y 104 hacia la placa principal 60 al soldar entre el extremo axial de aspa de lado de placa principal 71 del aspa 70 y la placa principal 60. Específicamente, la porción de placa plana de revestimiento 82 es prensada por el pasador de prensado 131 del primer dispositivo de prensado de revestimiento 103 hacia la placa principal 60. Como resultado, es obtenido un estado en el que la porción del lado de borde posterior de aspa del extremo axial de aspa de lado de placa principal 71 en la dirección longitudinal de aspa, es prensada hacia el primer rebaje de la placa principal de lado de aspa opuesta 65a de la placa principal 60. La superficie plana de revestimiento 86a del revestimiento 80 es prensada por el pasador de prensado 141 del segundo dispositivo de prensado de revestimiento 104 hacia la placa principal 60. Como resultado, es obtenido un estado en el que la porción de borde frontal de aspa del extremo axial de aspa de lado de placa principal 71 en la dirección longitudinal de aspa es prensada hacia el segundo rebaje de la placa principal de lado de aspa opuesta 65b de la placa principal 60. Además, al soldar entre el extremo axial de aspa de lado de placa principal 71 del aspa 70 y la placa principal 60, la placa principal 60 es desviada y deformada por el pasador plegable 151 del dispositivo sin soldadura 105 para doblar la porción circunferencial exterior de la placa principal 60 en la dirección en la que la porción circunferencial externa de la placa principal 60 es alejada de la porción lateral de borde posterior de aspa del extremo axial de aspa de lado de placa principal 71. Como resultado, es obtenido un estado en el que está asegurado un hueco entre la porción de borde posterior de aspa del extremo axial de aspa de lado de placa principal 71 y la placa principal 60. Cabe destacar que el prensado del revestimiento 80 por los dispositivos de prensado de revestimiento 103 y 104 y la deflexión y deformación de la placa principal 60 por el dispositivo sin soldadura 105 pueden ser realizados en procesos de soldadura de las etapas ST3, ST4 y/o ST6 descritos a continuación.

A continuación, en la etapa ST3, el oscilador ultrasónico 115 suministra vibración ultrasónica a la bocina ultrasónica de lado de placa principal 111, y las porciones de inserción de lado de placa principal 113 de la bocina ultrasónica de lado de placa principal 111 dan la vibración ultrasónica a las aspas 70 y la placa principal 60. En este ejemplo, la vibración ultrasónica es dada al aspa 70 y a la placa principal 60 desde el primer rebaje de la placa principal de lado de aspa opuesta 65a dispuesta frente a la porción de placa plana de revestimiento 82 en la dirección del eje de rotación O. Específicamente, las porciones de inserción de lado de placa principal 113 son insertadas en la placa principal 60 y el extremo axial de placa de lado de placa principal 71 de modo que las porciones de inserción de lado de placa principal 113 se extienden a través de la placa principal 60 (el primer rebaje de placa principal de lado de aspa opuesta 65a en este ejemplo) a una porción del extremo axial de placa de lado de placa principal 71. Como resultado, el extremo axial de aspa de lado de placa principal 71 y la placa principal 60 son fundidos de modo que los orificios de soldadura de lado de placa principal 8d que son rebajes que se extienden a través de la placa principal 60 hasta porciones del extremo axial de aspa de lado de placa principal 71 sean formados en la porción lateral de borde posterior de aspa del extremo axial de aspa de lado de placa principal 71 en la dirección longitudinal de aspa del extremo axial de aspa de lado de placa principal 71 y en el primer rebaje de placa principal de lado de aspa opuesta 65a de la placa principal 60. Después, es formada la primera porción soldada de lado de placa principal 8a que tiene los orificios de soldadura de lado de placa principal 8d. En este ejemplo, una pluralidad de los orificios de soldadura de lado de placa principal 8d están formados por las múltiples (tres en este ejemplo) porciones de inserción de lado de placa principal 113 y dispuestas en la dirección longitudinal de aspa del extremo axial de aspa de lado de placa principal 71.

A continuación, en la etapa ST4, el oscilador ultrasónico 115 suministra vibración ultrasónica a la bocina ultrasónica de lado de revestimiento 112, y las porciones de inserción 114 del lado de revestimiento de la bocina ultrasónica de

lado de revestimiento 112 proporciona la vibración ultrasónica al aspa 70 y el revestimiento 80. En este ejemplo, la vibración ultrasónica es dada desde la porción de placa plana de revestimiento 82 al aspa 70 y el revestimiento 80. Específicamente, las porciones de inserción de lado de revestimiento 114 son insertadas en el revestimiento 80 y el extremo axial de aspa de lado de revestimiento 72 de modo que las porciones de inserción 114 del lado de revestimiento se extienden a través del revestimiento 80 (la porción de placa plana de revestimiento 82 en este ejemplo) a una porción del extremo axial de aspa de lado de revestimiento 72. Como resultado, el extremo axial de aspa de lado de revestimiento 72 y el revestimiento 80 son fundidos de modo que sean formados los orificios de soldadura de revestimiento 8e que son rebajes que se extienden a través del revestimiento 80 a porciones del extremo axial de aspa de lado de revestimiento 72 en una porción casi central de la porción de extremo axial de aspa de lado de revestimiento 72 en la dirección longitudinal de aspa de la porción de extremo axial de aspa de lado de revestimiento 72 y sobre la porción de placa plana de revestimiento 82 del revestimiento 80. Después, es formada la porción soldada de lado de revestimiento 8c que tiene los orificios de soldadura de lado de revestimiento 8e. En este ejemplo, una pluralidad de orificios de soldadura de lado de revestimiento 8e están formados por las múltiples porciones de inserción (tres en este ejemplo) de lado de revestimiento 114 y dispuestas en la dirección longitudinal de aspa de extremo axial de aspa de lado de revestimiento 72.

En la etapa ST5 en paralelo con el proceso de la etapa ST4, la bocina ultrasónica de lado de placa principal 111 es movida desde una posición (la posición de la muesca de la mesa 122) correspondiente al primer rebaje de la placa principal de lado de aspa opuesta 65a de la placa principal 60 a una posición (la posición del orificio pasante de la mesa 123) correspondiente al segundo rebaje de la placa principal de lado de aspa opuesta 65b de la placa principal 60. Cabe destacar que cuando la bocina ultrasónica de lado de placa principal 111 está dispuesta de modo de corresponder respectivamente a dos ubicaciones de soldadura en el lado de placa principal 60, este proceso no es requerido.

A continuación, en la etapa ST6, el oscilador ultrasónico 115 suministra vibración ultrasónica a la bocina ultrasónica de lado de placa principal 111 y las porciones de inserción de lado de placa principal 113 de la bocina ultrasónica de lado de placa principal 111 dan vibración ultrasónica al aspa 70 y a la placa principal 60. En este ejemplo, es dada la vibración ultrasónica al aspa 70 y a la placa principal 60 desde el segundo rebaje de la placa principal de lado de aspa opuesta 65b dispuesto frente a la superficie de la placa plana de revestimiento 86a en la dirección del eje de rotación O. Específicamente, las porciones de inserción 113 del lado de placa principal son insertadas a través de la placa principal 60 (segundo rebaje de la placa principal de lado de aspa opuesta 65b en este ejemplo) a una porción del extremo axial de aspa de lado de placa principal 71. Como resultado, el extremo axial de aspa de lado de placa principal 71 y la placa principal 60 son fundidos de modo que sean formados orificios de soldadura de lado de placa principal 8d que son rebajes que se extienden a través de la placa principal 60 a porciones del extremo axial de aspa de lado de placa principal 71 en la porción de lado de borde posterior de aspa del eje de aspa de lado de placa principal y la porción 71 en la dirección longitudinal de aspa y en el segundo rebaje de lado de aspa opuesta 65b de la placa principal 60. Después, es formada la segunda porción soldada de lado de placa principal 8b que tiene los orificios de soldadura de lado de placa principal 8d. En este ejemplo, una pluralidad de los orificios de soldadura de lado de placa principal 8d están formados por las múltiples (tres en este caso) porciones de inserción de lado de placa principal 113 y dispuestas en la dirección longitudinal de aspa del extremo axial de aspa de lado de placa principal 71.

A continuación, en la etapa ST7, son cancelados el prensado del revestimiento 80 por los dispositivos de prensado de revestimiento 103 y 104 y la deflexión y deformación de la placa principal 60 por el dispositivo sin soldadura 105. Cabe destacar que, en este ejemplo, este proceso es requerido porque el prensado del revestimiento 80 por los dispositivos de prensado de revestimiento 103 y 104 y la deflexión y deformación de la placa principal 60 por el dispositivo sin soldadura 105 son realizados colectivamente en la etapa ST2. Sin embargo, este proceso no es requerido cuando el prensado del revestimiento 80 por los dispositivos de prensado de revestimiento 103 y 104 y la deflexión y deformación de la placa principal 60 por el dispositivo sin soldadura 105 son realizados por separado en los procesos de soldadura de las etapas ST3, ST4, y/o ST6, el prensado del revestimiento 80 por los dispositivos de prensado de revestimiento 103 y 104 y la deflexión y deformación de la placa principal 60 por el dispositivo sin soldadura 105 son cancelados en cada uno de los procesos de soldadura.

A continuación, en la etapa ST8, es determinado si ha sido completada o no la soldadura entre todas las espas 70 y la placa principal 60 y el revestimiento 80. Cuando ha sido completada la soldadura de todas las espas 70 y la placa principal 60 y el revestimiento 80, finaliza el proceso de fabricación del impulsor 8. Como resultado, es completado el impulsor 8.

En contraste, cuando la soldadura de al menos cualquiera de todas las espas 70 y la placa principal 60 y el revestimiento 80 no ha sido completada, la mesa giratoria 122 del dispositivo de soporte del impulsor 102 es girada y movida a una posición correspondiente al aspa 70 dispuesta adyacente al aspa soldada 70 en una dirección circunferencial en la etapa ST9. Después, los procesos de las etapas ST2 a ST9 son repetidos hasta que es completada la soldadura de todas las espas 70 y la placa principal 60 y el revestimiento 80.

(4) Características del impulsor del ventilador centrífugo y características del procedimiento y aparato de fabricación del impulsor

El impulsor 8 del ventilador centrífugo 4 y el procedimiento y aparato de fabricación del impulsor 8 tienen las siguientes características.

<A>

5 Para fabricar de manera económica el impulsor 8 del ventilador centrífugo 4 soldando entre las múltiples aspas 70
 dispuestas anularmente alrededor del eje de rotación O y la placa principal 60 y el revestimiento 80 dispuestos frente
 a los dos extremos axiales de las aspas 71 y 72 que son ambos extremos de cada una de las aspas 70 en la dirección
 del eje de rotación O, es necesario reducir los moldes a ser usados y los procesos de moldeo para formar, por
 adelantado, bordes, orificios pasantes y salientes que son requeridos para soldaduras, hacer que el tamaño de las
 10 áreas de porciones soldadas sea más pequeño, y reducir el tamaño de las bocinas ultrasónicas y un oscilador
 ultrasónico a ser incluidos.

En este ejemplo, como es descrito anteriormente, son formadas las porciones soldadas de lado de placa principal 8a
 y 8b que tienen los orificios de soldadura de lado de placa principal 8d y 8e que son los rebajes que se extienden a
 través de la placa principal 60 a las porciones de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71, y son
 15 formadas las porciones soldadas de lado de revestimiento 8c que tienen los orificios de soldadura de lado de
 revestimiento 8e que son los rebajes que se extienden a través del revestimiento 80 a los extremos axiales de aspa
 de lado de revestimiento 72. Las porciones soldadas 8a, 8b y 8c que tienen los orificios de soldadura 8d y 8e pueden
 ser obtenidas realizando la soldadura ultrasónica usando las bocinas ultrasónicas 111 y 112 que tienen las porciones
 de inserción 113 y 114 para insertar en la placa principal 60, el revestimiento 80, y los extremos axiales de aspa 71 y
 20 72 de modo que las porciones de inserción 113 y 114 se extienden a través de la placa principal 60 y el revestimiento
 80 a las porciones de los extremos axiales de aspa 71 y 72. En otras palabras, al soldar entre los extremos axiales de
 aspa de lado de placa principal 71 y la placa principal 60, las porciones soldadas de lado de placa principal 8a y 8b
 que tienen los orificios de soldadura laterales de la placa principal 8d son formadas dando la vibración ultrasónica a
 las aspas 70 y la placa principal 60 usando la bocina ultrasónica de lado de placa principal 111 que tiene las porciones
 de inserción de lado de placa principal 113 y fundiendo los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71 y
 25 la placa principal 60 de modo que sean formados orificios de soldadura de lado de placa principal 8d que son los
 rebajes que se extienden a través de la placa principal 60 a las porciones de los extremos axiales de aspa de lado de
 placa principal 71. Además, al soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento 72 y el revestimiento
 80, son formadas las porciones soldadas de lado de revestimiento 8c que tienen los orificios de soldadura de lado de
 revestimiento 8e dando la vibración ultrasónica a las hojas 70 y el revestimiento 80 usando la bocina ultrasónica de
 30 lado de revestimiento 112 que tiene las porciones de inserción de lado de revestimiento 114 y fundiendo los extremos
 axiales de aspa de lado de revestimiento 72 y el revestimiento 80 de modo que sean formados los orificios de soldadura
 de lado de revestimiento 8e que son los rebajes que se extienden a través del revestimiento 80 a las porciones de los
 extremos axiales de aspa de lado de revestimiento 72. En el caso de que sean formadas las porciones soldadas 8a,
 8b y 8c que tienen los orificios de soldadura 8d y 8e, es posible reducir los moldes y los procesos de moldeo para
 35 formar, por adelantado, los bordes, los orificios pasantes y los salientes requeridos para la soldadura ultrasónica
 convencional, y hacer más pequeñas las áreas de las porciones soldadas. Cuando son reducidas las áreas de las
 porciones soldadas, es posible reducir el tamaño de las bocinas ultrasónicas y reducir la salida del oscilador
 ultrasónico.

De esta manera, es posible fabricar de manera económica el impulsor 8 del ventilador centrífugo 4 soldando entre las
 40 múltiples aspas 70 dispuestas anularmente alrededor del eje de rotación y la placa principal 60 y el revestimiento 80
 dispuestos frente a los dos extremos axiales de las aspas 71 y 72 que son ambos extremos de cada una de las aspas
 70 en la dirección del eje de rotación O.

En este ejemplo, como es descrito anteriormente, la bocina ultrasónica de lado de placa principal 111 tiene las múltiples
 45 porciones de inserción de la placa principal 113 que se extienden en la dirección longitudinal de aspa de los extremos
 axiales de aspa de lado de placa principal 71 y la bocina ultrasónica de lado de revestimiento 112 tiene las múltiples
 porciones de inserción de revestimiento 114 que se extienden en la dirección longitudinal de aspa de los extremos
 axiales de aspa de lado de revestimiento 72. Por lo tanto, los múltiples orificios de soldadura de placa principal 8d
 están dispuestos en las direcciones longitudinales de aspa de los extremos axiales de aspa de lado de placa 71,
 50 mientras que los múltiples orificios de soldadura de lado de revestimiento 8e están dispuestos en las direcciones
 longitudinales de aspa de los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento 72.

Como resultado, es posible soldar fuertemente entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71 y la
 placa principal 60 y entre los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento 72 y el revestimiento 80 en este
 ejemplo.

55 <C>

En este ejemplo, los orificios de soldadura de lado de placa principal 8d están abiertos en la superficie de placa
 principal de lado de aspa opuesta 64 de la placa principal 60, y son formadas porciones acumuladas alrededor de las
 aberturas de los orificios de soldadura de lado de placa principal 8d fundiendo la placa principal 60 y las aspas 70 tras

la soldadura. Dado que las porciones acumuladas sobresalen, en la dirección del eje de rotación O, por encima de la superficie de placa principal de lado de aspa opuesta 64 de la placa principal 60, las porciones acumuladas pueden causar resistencia a la ventilación durante la operación del ventilador centrífugo 4 y pueden causar ruido.

- 5 En este ejemplo, como es descrito anteriormente, los salientes de placa principal de lado de aspa opuesta 65 son formados en la superficie de placa principal de lado de aspa opuesta 64 en las posiciones correspondientes a los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71, los rebajes de placa principal de lado de aspa opuesta con forma de rebaje 65a y 65b son formados en los salientes de placa principal de lado de aspa opuesta 65, y las porciones soldadas de lado de placa principal 8a y 8b son formadas dando la vibración ultrasónica a los rebajes de placa principal de lado de aspa opuesta 65a y 65b. Por lo tanto, en este ejemplo, las porciones acumuladas formadas alrededor de los orificios de soldadura de lado de placa principal 8d de las porciones soldadas de lado de placa principal 8a y 8b están dispuestas en los rebajes de placa principal de lado de aspa opuesta 65a y 65b y sobresalen, en la dirección del eje de rotación O, por encima de los rebajes de placa principal de lado de aspa opuesta 65a y 65b, pero el saliente de las porciones acumuladas puede ser reducido a un saliente que es igual o menor que los salientes de placa principal de lado de aspa opuesta 65 dispuestos alrededor de los rebajes de placa principal de lado de aspa opuesta 65a y 65b.
- 10
- 15 Como resultado, puede ser reducida la probabilidad de que las porciones acumuladas formadas alrededor de las aberturas de los orificios de soldadura de lado de placa principal 8d puedan causar resistencia a la ventilación durante la operación del ventilador centrífugo 4 en este ejemplo.

<D>

- 20 En este ejemplo, dado que el revestimiento 80 es un miembro en forma de campana que está curvado de manera que el diámetro disminuye con el aumento de una distancia desde las aspas 70 en la dirección del eje de rotación O, no es fácil soldar entre la porción de placa curvada de revestimiento en forma de campana 81 y los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento 72.

- 25 En este ejemplo, como es descrito anteriormente, las porciones soldadas de lado de revestimiento 8c son obtenidas formando las porciones de placa plana de revestimiento en forma de placa 82 correspondientes a los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento 72 en el revestimiento 80, dando la vibración ultrasónica desde las porciones de placa plana de revestimiento 82 a las aspas 70 y el revestimiento 80, y soldando entre los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento 72 y las porciones de placa plana de revestimiento 82.

Como resultado, los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento 72 y el revestimiento 80 pueden ser soldados fuertemente en este ejemplo.

- 30 <E>

- En este ejemplo, como es descrito anteriormente, las porciones de placa plana de revestimiento 82 están dispuestas para corresponder a las porciones casi centrales de los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento 72 en las direcciones longitudinales de los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento 72, y los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento 72 y el revestimiento 80 son soldados entre sí dando la vibración ultrasónica a las porciones de placa plana de revestimiento 82 y las porciones casi centrales de los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento 72 en las direcciones longitudinales de los extremos axiales de aspa de revestimiento 72.
- 35

- 40 Como resultado, los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento 72 y el revestimiento 80 pueden ser soldados fuertemente juntos, en comparación con el caso en que las porciones de lado de borde frontal de aspa o las porciones de lado de borde posterior de aspa de los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento de las aspas 70 están soldadas junto con el revestimiento 80, y las áreas de las porciones de placa plana de revestimiento 82 y las áreas de las porciones soldadas de lado de revestimiento 8c formadas por la soldadura pueden ser reducidas en este ejemplo.

<F>

- 45 En este ejemplo, como es descrito anteriormente, las porciones para vertido 66 son formadas a lo largo de las porciones de lado de borde posterior de aspa de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71 en la placa principal 60.

Como resultado, incluso cuando la placa principal 60 y las aspas 70 son fundidas tras la soldadura entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71 y la placa principal 60 en este ejemplo, el flujo de porciones fundidas desde los huecos entre las porciones de lado de borde posterior de aspa de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71 y la placa principal 60 pueden ser reducido mediante las porciones para vertido 66.

- 50 <G>

En este ejemplo, como es descrito anteriormente, la bocina ultrasónica de lado de placa principal 111 y la bocina ultrasónica de lado de revestimiento 112 son proporcionadas para soldar entre cualquiera de las múltiples aspas 70 y la placa principal 60 y el revestimiento 80. El dispositivo de soporte del impulsor 102 es proporcionado para soportar la placa principal 60, las múltiples aspas 70, y el revestimiento 80 alrededor del eje de rotación O para alinear una de

las múltiples aspas 70 con respecto a la bocina ultrasónica de lado de placa principal 111 y la bocina ultrasónica de lado de revestimiento 112. Con estas configuraciones, la soldadura entre cada uno de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71 y la placa principal 60 y la soldadura entre cada uno de los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento 72 y el revestimiento 80 son realizadas secuencialmente para cada de las múltiples aspas 70.

- 5 Como resultado, las bocinas ultrasónicas pueden ser reducidas en forma adicional y la salida del oscilador ultrasónico puede ser reducido en forma adicional en este ejemplo, en comparación con el caso en el que las múltiples aspas 70 son soldadas colectivamente usando una bocina ultrasónica grande que tiene un tamaño suficiente para revestir toda la placa principal 60 y todo el revestimiento 80.

<H>

- 10 Al soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71 y la placa principal 60, en el caso en que es dada la vibración ultrasónica a las aspas 70 y la placa principal 60 desde el lado de placa principal, la placa principal 60 es prensada usando la bocina ultrasónica de lado de placa principal 111 hacia el revestimiento 80.

- 15 En este ejemplo, como es descrito anteriormente, los dispositivos de prensado de revestimiento 103 y 104 son proporcionados para prensar el revestimiento 80 hacia la placa principal 60 al soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71 y la placa principal 60 usando la bocina ultrasónica de lado de placa principal 111.

Como resultado, el revestimiento 80 puede ser prensado hacia la placa principal 60 y recibir una fuerza de prensado desde el lado de placa principal 60 que es causada por la bocina ultrasónica de lado de placa principal 111, al soldar entre los extremos axiales del lado de placa principal 71 y la placa principal 60, en este ejemplo.

<I>

- 20 En este ejemplo, como es descrito anteriormente, los dispositivos de prensado de revestimiento 103 y 104 son proporcionados para prensar las porciones del revestimiento 80, hacia la placa principal 60 que están dispuestas frente a las porciones, en las que son insertadas las porciones de inserción de lado de placa principal 113 en la placa principal 60 y los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71, en la dirección del eje de rotación O.

- 25 Como resultado, las porciones del revestimiento 80 que más necesitan ser prensadas hacia la placa principal 60 pueden ser prensadas al soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71 y la placa principal 60 en este ejemplo.

Sin embargo, dado que el revestimiento 80 es el miembro en forma de campana que está curvado de manera que el diámetro disminuye con el aumento de una distancia desde las aspas 70 en la dirección del eje de rotación O, no es fácil prensar adecuadamente el revestimiento 80 hacia la placa principal 60.

- 30 En este ejemplo, como es descrito anteriormente, las superficies planas de revestimiento 86a son formadas en la superficie de revestimiento de lado de aspa opuesta 85 del revestimiento 80 y están dispuestas frente a las porciones soldadas de lado de placa principal 8b en la dirección del eje de rotación O. Por lo tanto, al soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71 y la placa principal 60, la vibración ultrasónica puede ser dada a las aspas 70 y a la placa principal 60 desde las porciones de la placa principal 60 que están dispuestas frente a las superficies planas de revestimiento 86a en la dirección del eje de rotación O, mientras que las superficies planas de revestimiento 86a del revestimiento 80 que son más efectivas para prensar hacia la placa principal 60 que la porción de placa curvada de revestimiento 81 son prensadas hacia la placa principal 60. Especialmente, en este ejemplo, dado que las superficies planas de revestimiento 86a están dispuestas frente a las segundas porciones soldadas de lado de placa principal 8b en la dirección del eje de rotación O, las porciones del revestimiento 80 que más necesitan ser prensadas hacia la placa principal te 60 pueden ser prensadas adecuadamente.

- 45 En este ejemplo, como es descrito anteriormente, las porciones de placa plana de revestimiento 82 formadas para soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento 72 y el revestimiento 80 están dispuestas frente a las primeras porciones soldadas de lado de placa principal 8a en la dirección del eje de rotación O. Por lo tanto, al soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71 y la placa principal 60, la vibración ultrasónica puede ser dada a las aspas 70 y a la placa principal 60 desde las porciones de la placa principal 60 que están dispuestas frente a las porciones de placa plana de revestimiento 82 en la dirección del eje de rotación O, mientras que las porciones de placa plana de revestimiento 82 del revestimiento 80 que son más efectivas para prensar hacia la placa principal 60 que la porción de placa curvada de revestimiento 81 son prensadas hacia la placa principal 60. Especialmente, en este ejemplo, dado que las porciones de placa plana de revestimiento 82 están dispuestas frente a las primeras porciones soldadas de lado de placa principal 8a en la dirección del eje de rotación O, las porciones del revestimiento 80 que más necesitan ser prensadas hacia la placa principal 60 pueden ser prensadas adecuadamente.

- 50 Como resultado, el revestimiento 80 puede ser prensado adecuadamente hacia la placa principal 60 al soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71 y la placa principal 60 en este ejemplo.

<J>

5 Como se ha descrito anteriormente, las porciones soldadas de lado de placa principal 8a y 8b son formadas soldando entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71 y la placa principal 60. En este caso, sin embargo, las porciones dispuestas en el lado de borde posterior de las aspas con respecto a las porciones soldadas de lado de placa principal 8a y 8b también pueden ser soldadas débilmente. Si las porciones dispuestas en el lado de borde posterior de las aspas con respecto a las porciones soldadas de lado de placa principal 8a y 8b están soldadas débilmente, las porciones soldadas débilmente pueden ser eliminadas durante la operación del ventilador centrífugo 4 y pueden causar ruido anormal.

10 En este ejemplo, como es descrito anteriormente, en el estado en que los huecos entre las porciones laterales de borde posterior de aspa de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71 y la placa principal 60 están asegurados por las porciones sin soldadura 8f, la vibración ultrasónica es dada a las aspas 70 y a la placa principal 60 desde las porciones de la placa principal 60 que están dispuestas en el lado de borde frontal de las aspas con respecto a los rebajes.

15 En este ejemplo, como es descrito anteriormente, al soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71 y la placa principal 60, en el estado en el que los huecos entre las porciones de lado de borde posterior de aspa de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal 71 y la placa principal 60 están aseguradas por la desviación y deformación de la placa principal 60 usando el dispositivo sin soldadura 105, la vibración ultrasónica es dada a las aspas 70 y a la placa principal 60 desde las porciones de la placa principal 60 que están dispuestas en el lado de borde frontal de las aspas con respecto a los huecos.

20 Esto puede reducir la probabilidad de que las porciones dispuestas en el lado de borde posterior de las aspas con respecto a las porciones soldadas de lado de placa principal 8a y 8b estén soldadas débilmente, y disminuir la aparición de ruido anormal durante la operación del ventilador centrífugo 4.

Cabe destacar que, en este ejemplo, las porciones sin soldadura 8f están dispuestas en el lado del impulsor 8 y el dispositivo sin soldadura 105 también está dispuesto en el lado del aparato de fabricación 100, pero las porciones sin soldadura 8f o el dispositivo sin soldadura 105 pueden no estar dispuestos.

25 **Aplicabilidad industrial**

La presente invención es aplicada a un procedimiento y aparato de fabricación de un impulsor de un ventilador centrífugo, en el que el impulsor es fabricado por soldadura entre múltiples aspas dispuestas anularmente alrededor de un eje de rotación y una placa principal y un revestimiento, y la placa principal y el revestimiento están respectivamente dispuestos frente a dos extremos axiales de aspa que son ambos extremos de cada una de las aspas en la dirección del eje de rotación.

Lista de signos de referencia

4	Ventilador centrífugo
8	Impulsor
8a, 8b	Porción soldada de lado de placa principal
35 8c	Porción soldada de lado de revestimiento
8d	Orificio de soldadura de lado de placa principal
8e	Orificio de soldadura de lado de revestimiento
8f	Porción sin soldadura
60	Placa principal
40 63	Superficie de placa principal de lado de aspa
64	Superficie de placa principal de lado de aspa opuesta
65	Saliente de placa principal de lado de aspa opuesta
65a, 65b	Rebaje de placa principal de lado de aspa opuesta
66	Porción para vertido
45 70	Aspa
71	Extremo axial de aspa de lado de placa principal
72	Extremo axial de aspa de lado de revestimiento

- 80 Revestimiento
- 82 Porción de placa plana de revestimiento
- 84 Superficie de revestimiento de lado de aspa
- 85 Superficie de revestimiento de lado de aspa opuesta
- 5 86a Superficie plana de revestimiento
- 100 Aparato de fabricación
- 102 Dispositivo de soporte del impulsor
- 103 Primer dispositivo de prensado de revestimiento
- 104 Segundo dispositivo de prensado de revestimiento
- 10 105 Dispositivo sin soldadura
- 111 Bocina ultrasónica de lado de placa principal
- 112 Bocina ultrasónica de lado de revestimiento
- 113 Porción de inserción de lado de placa principal
- 114 Porción de inserción de lado de revestimiento

15

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de fabricación de un impulsor (8) de un ventilador centrífugo (4), siendo el impulsor fabricado por soldadura entre múltiples aspas (70) dispuestas anularmente alrededor de un eje de rotación y una placa principal (60) y un revestimiento (80), estando la placa principal y el revestimiento dispuestos respectivamente frente a dos extremos axiales de aspa (71, 72) que son ambos extremos de cada una de las aspas en la dirección del eje de rotación, comprendiendo el procedimiento:
- 5 al soldar entre la placa principal y un extremo axial de aspa de lado de placa principal que es uno de los dos extremos axiales de aspa de cada una de las aspas y soldar entre el revestimiento y un extremo axial de aspa de lado de revestimiento que es el otro de los dos extremos axiales de aspa de cada una de las aspas,
- 10 dar vibración ultrasónica a las aspas y la placa principal y fundir los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal lado de placa de modo que sean formados orificios de soldadura de lado de placa principal (8d) que son rebajes que se extienden a través de la placa principal a porciones de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal; y
- 15 dar vibración ultrasónica a las aspas y el revestimiento y fundir los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento y el revestimiento de modo que sean formados orificios de soldadura en el lado de revestimiento (8e) que son rebajes que se extienden a través del revestimiento a porciones de los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento.
2. El procedimiento de fabricación del impulsor del ventilador centrífugo de acuerdo con la reivindicación 1, comprendiendo además:
- 20 soldar entre cada uno de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal y soldar entre cada uno de los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento y el revestimiento, para cada una de las aspas secuencialmente.
3. El procedimiento de fabricación del impulsor del ventilador centrífugo de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que
- 25 la placa principal tiene una superficie de placa principal de lado de aspa (63) dispuesta frente a los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y una superficie de placa principal de lado de aspa opuesta (64) que es una superficie opuesta de la superficie de placa principal de lado de aspa en la dirección del eje de rotación, comprendiendo además el procedimiento:
- 30 formar, en la superficie de placa principal de lado de aspa opuesta, salientes de placa principal de lado de aspa opuesta con forma de saliente (65) correspondientes a los extremos axiales de aspa de lado de placa principal; y
- 30 formar rebajes en la placa principal de lado de aspa opuesta con forma de rebaje (65a, 65b) en los salientes de placa principal de lado de aspa opuesta, y
- dar vibración ultrasónica desde los rebajes de placa principal de lado de aspa opuesta a las aspas y la placa principal, al soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal.
4. El procedimiento de fabricación del impulsor del ventilador centrífugo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, comprendiendo además:
- 35 formar, en el revestimiento, porciones de placa plana de revestimiento en forma de placa (82) correspondientes a los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento; y
- dar vibración ultrasónica desde las porciones de placa plana de revestimiento a las aspas y el revestimiento, al soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento y el revestimiento.
- 40 5. El procedimiento de fabricación del impulsor del ventilador centrífugo de acuerdo con la reivindicación 4, comprendiendo además:
- 45 dar vibración ultrasónica a las aspas y a la placa principal desde porciones de la placa principal que están dispuestas frente a las porciones de placa plana de revestimiento en la dirección del eje de rotación, mientras son prensadas las porciones de placa plana de revestimiento hacia la placa principal, al soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal.
6. El procedimiento de fabricación del impulsor del ventilador centrífugo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que
- 50 el revestimiento tiene una superficie de revestimiento de lado de aspa (84) dispuesta frente a los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento y una superficie de revestimiento de lado de aspa opuesta (85) que es una superficie opuesta de la superficie de revestimiento de lado de aspa en la dirección del eje de rotación,

comprendiendo además el procedimiento:

formar superficies planas de revestimiento (86a) en la superficie de revestimiento de lado de aspa opuesta; y

5 dar vibración ultrasónica a las aspas y a la placa principal desde porciones de la placa principal que están dispuestas frente a las superficies planas de revestimiento en la dirección del eje de rotación, mientras son prensadas las superficies planas de revestimiento hacia la placa principal, al soldar entre los extremos axiales de aspa de placa principal y la placa principal.

7. El procedimiento de fabricación de un impulsor de un ventilador centrífugo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, comprendiendo además:

10 dar vibración ultrasónica a las aspas y a la placa principal desde porciones de la placa principal que están ubicadas en un lado de borde frontal de las aspas con respecto a los huecos entre las porciones de lado de borde posterior de aspa de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal, en un estado en el que los huecos están asegurados, al soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal.

15 8. Un aparato (100) de fabricación de un impulsor (8) de un ventilador centrífugo (4), siendo el impulsor fabricado soldando entre múltiples aspas (70) dispuestas anularmente alrededor de un eje de rotación y una placa principal (60) y un revestimiento (80), estando la placa principal y el revestimiento dispuestos respectivamente frente a dos extremos axiales de aspa que son ambos extremos de cada una de las aspas en la dirección del eje de rotación, comprendiendo el aparato:

20 una bocina ultrasónica de lado de placa principal (111) que proporciona vibración ultrasónica a cada una de las aspas y la placa principal para al soldar entre la placa principal y un extremo axial de aspa de lado de placa principal que es uno de los dos extremos axiales de aspa de cada una de las aspas, incluyendo la bocina ultrasónica de lado de placa principal porciones de inserción de lado de placa principal (113) que son insertadas a través de la placa principal a porciones de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal; y

25 una bocina ultrasónica de lado de revestimiento (112) que proporciona vibración ultrasónica a cada una de las aspas y el revestimiento para soldar entre el revestimiento y un extremo axial de aspa de lado de revestimiento que es el otro de los dos extremos axiales de aspa de cada una de las aspas, incluyendo la bocina ultrasónica de lado de revestimiento porciones de inserción de lado de revestimiento (114) que son insertadas a través del revestimiento a porciones de los extremos axiales de aspa de lado de revestimiento.

9. El aparato de fabricación del impulsor del ventilador centrífugo de acuerdo con la reivindicación 8, en el que

30 la bocina ultrasónica de lado de placa principal y la bocina ultrasónica de lado de revestimiento están dispuestas para soldar entre una de las aspas y la placa principal y el revestimiento, y

el aparato comprende además:

un dispositivo de soporte del impulsor (102) que soporta la placa principal, las múltiples aspas y el revestimiento giratoriamente alrededor del eje de rotación para alinear una de las múltiples aspas con respecto a la bocina ultrasónica de lado de placa principal y la bocina ultrasónica de lado de revestimiento.

35 10. El aparato de fabricación del impulsor del ventilador centrífugo de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, comprendiendo además:

dispositivo de prensado de revestimiento (103, 104) que comprime el revestimiento hacia la placa principal, al soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal usando la bocina ultrasónica de lado de placa principal.

40 11. El aparato de fabricación del impulsor del ventilador centrífugo de acuerdo con la reivindicación 10, en el que

el dispositivo de prensado de revestimiento comprime, hacia la placa principal, porciones del revestimiento que están dispuestas frente a las porciones, en el que las porciones de inserción de lado de placa principal son insertadas en la placa principal y los extremos axiales de aspa de lado de placa principal, en la dirección del eje de rotación.

45 12. El aparato de fabricación del impulsor del ventilador centrífugo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, comprendiendo además:

50 un dispositivo sin soldadura (105) que desvía y deforma la placa principal para asegurar los huecos entre las porciones de lado de borde posterior de aspa de los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y las porciones de la placa principal ubicadas en un lado de borde posterior de las aspas con respecto a las porciones en las que las porciones de inserción de lado de placa principal son insertadas en la placa principal y los extremos axiales de aspa de lado de placa principal, al soldar entre los extremos axiales de aspa de lado de placa principal y la placa principal usando la bocina ultrasónica de lado de placa principal.

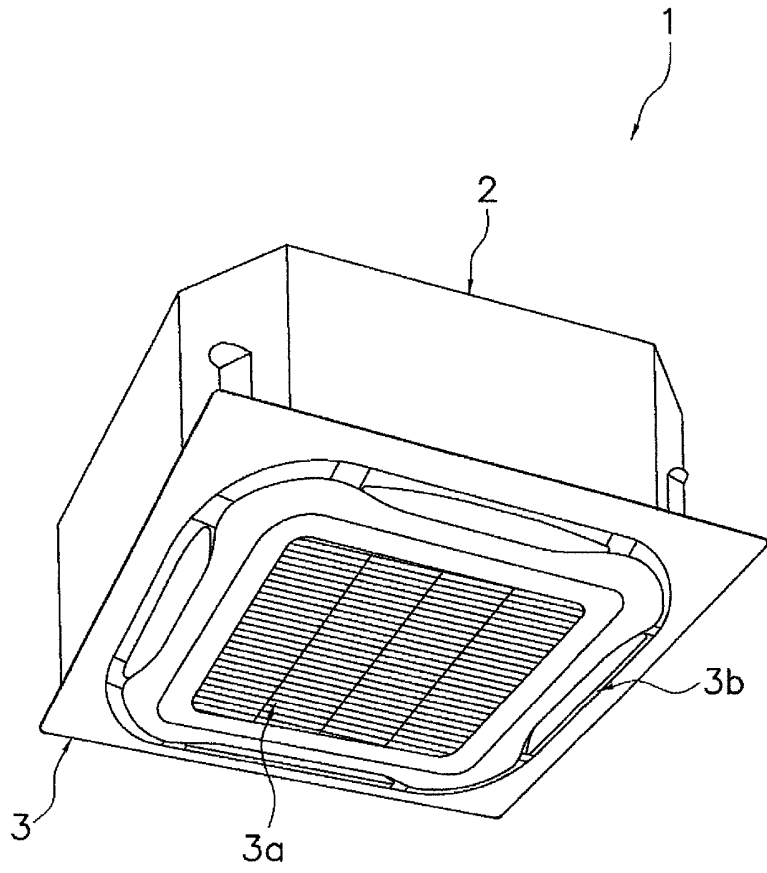


FIG. 1

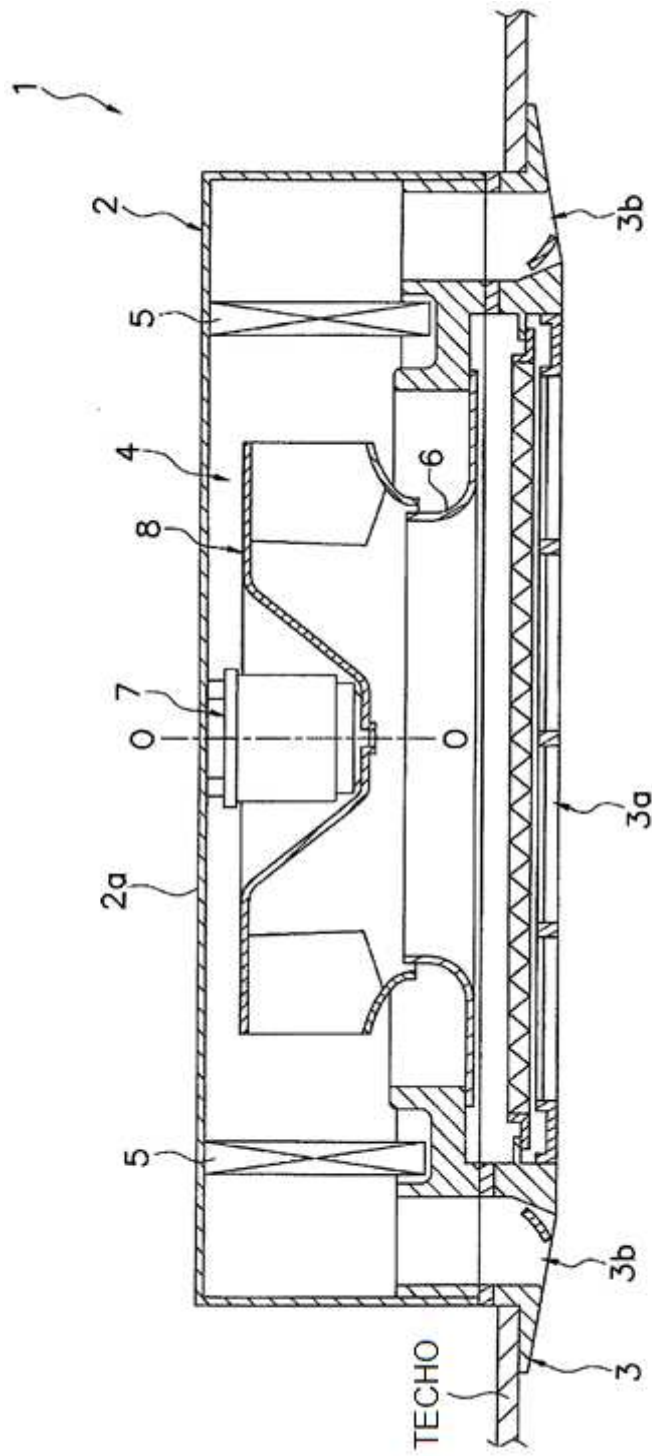


FIG. 2

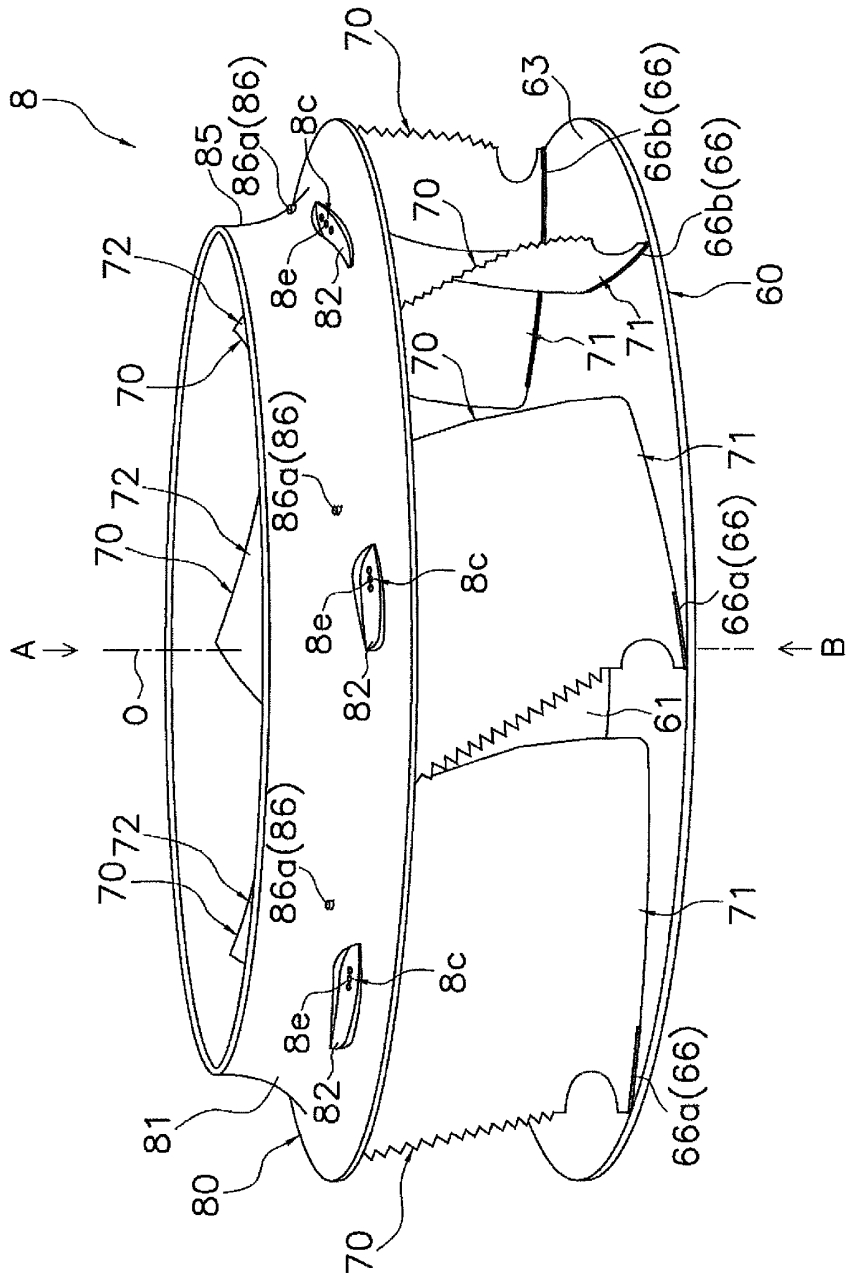


FIG. 3

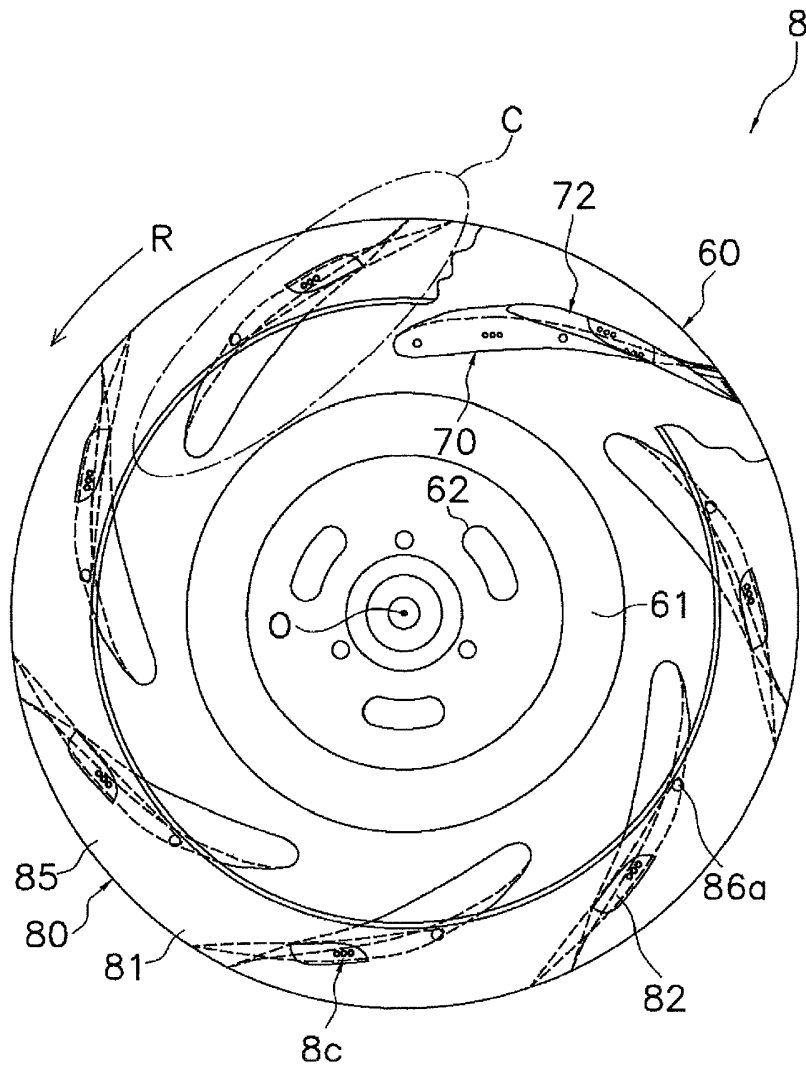


FIG. 4

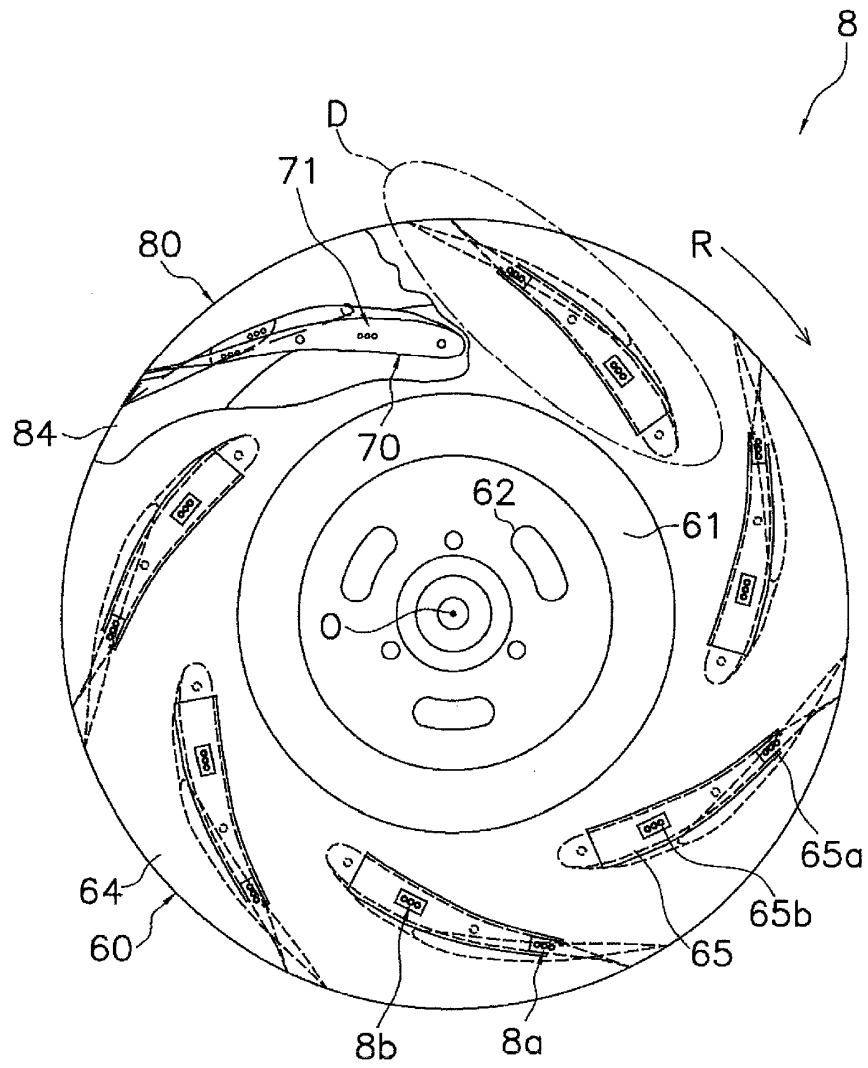


FIG. 5

8

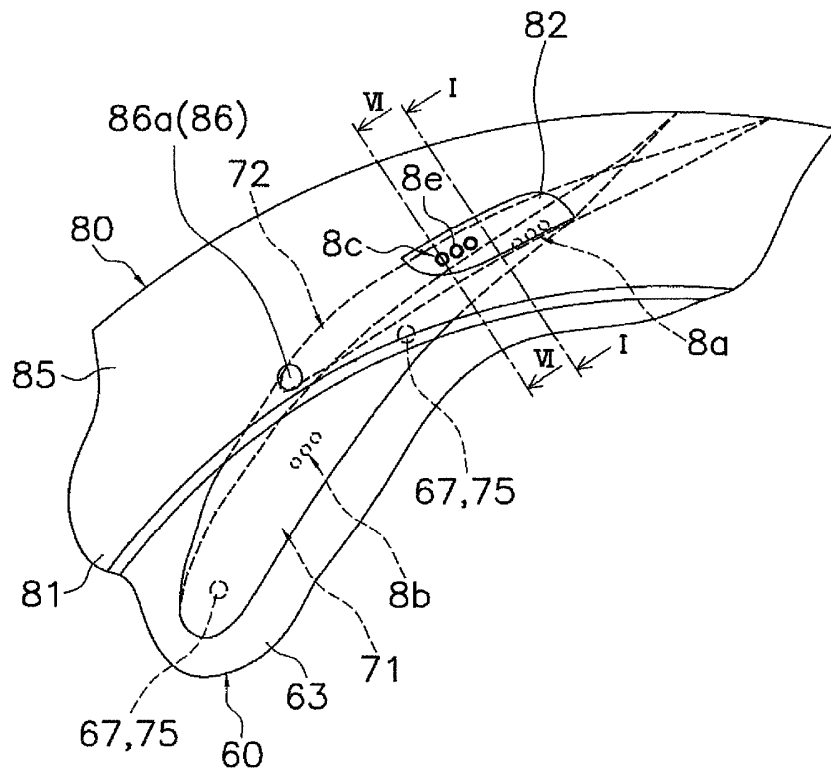


FIG. 6

8

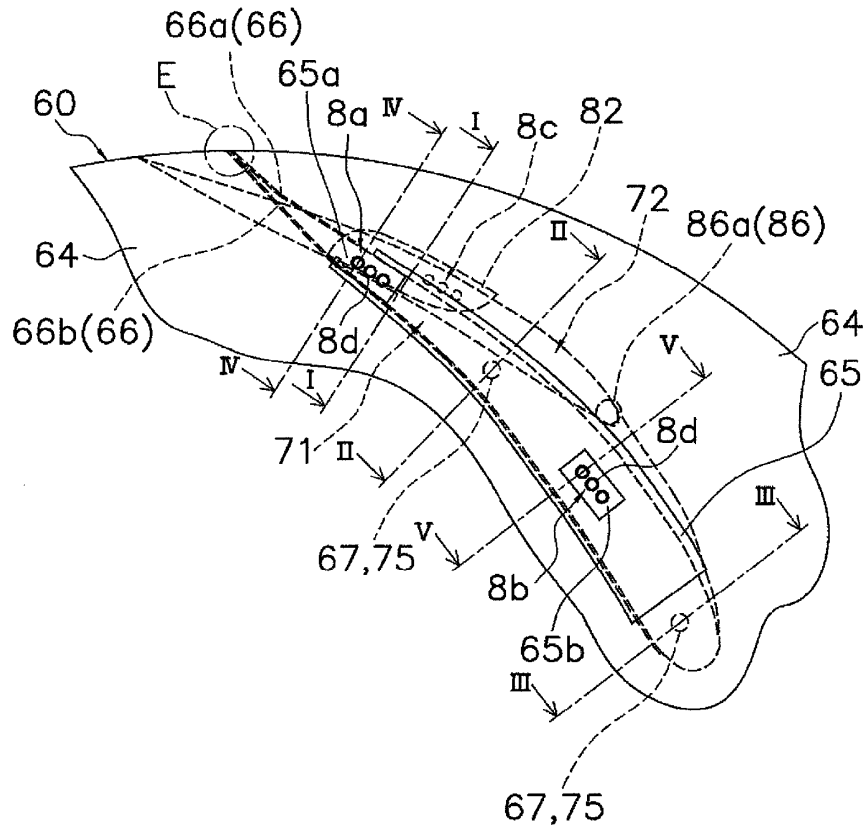


FIG. 7

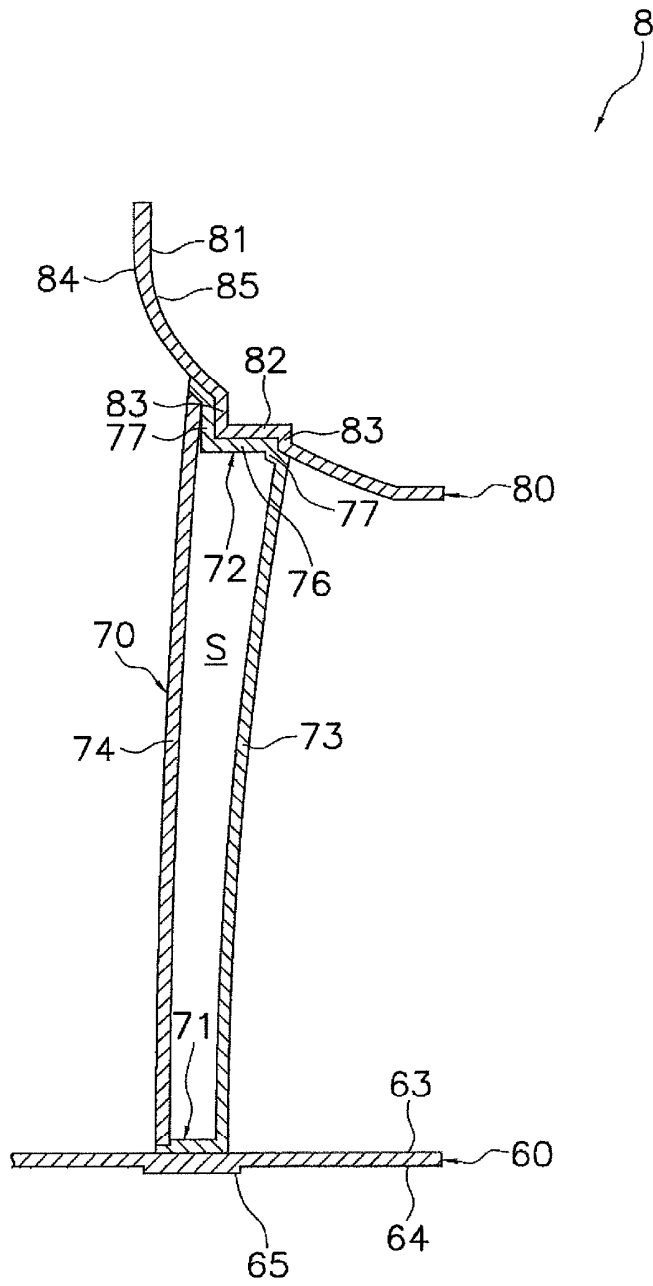


FIG. 8

8

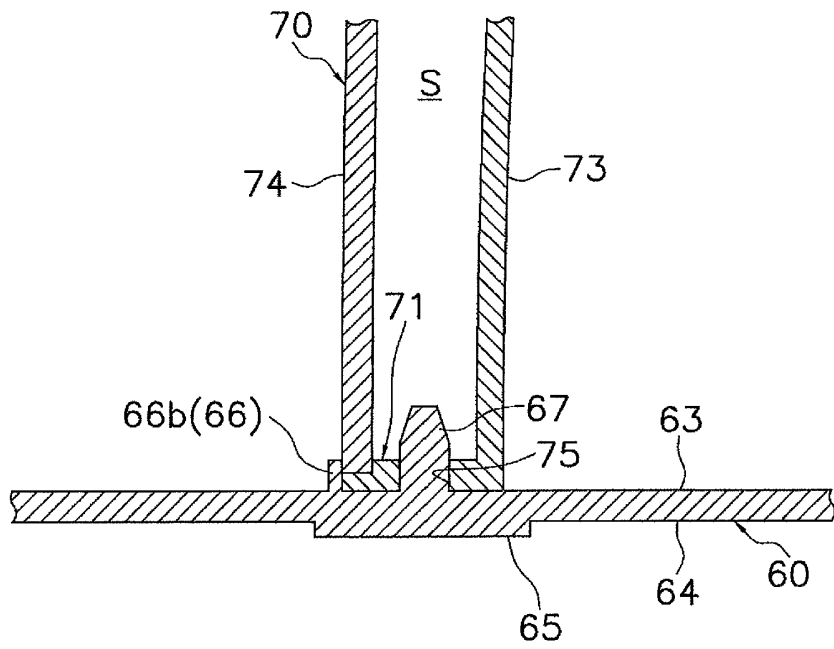


FIG. 9

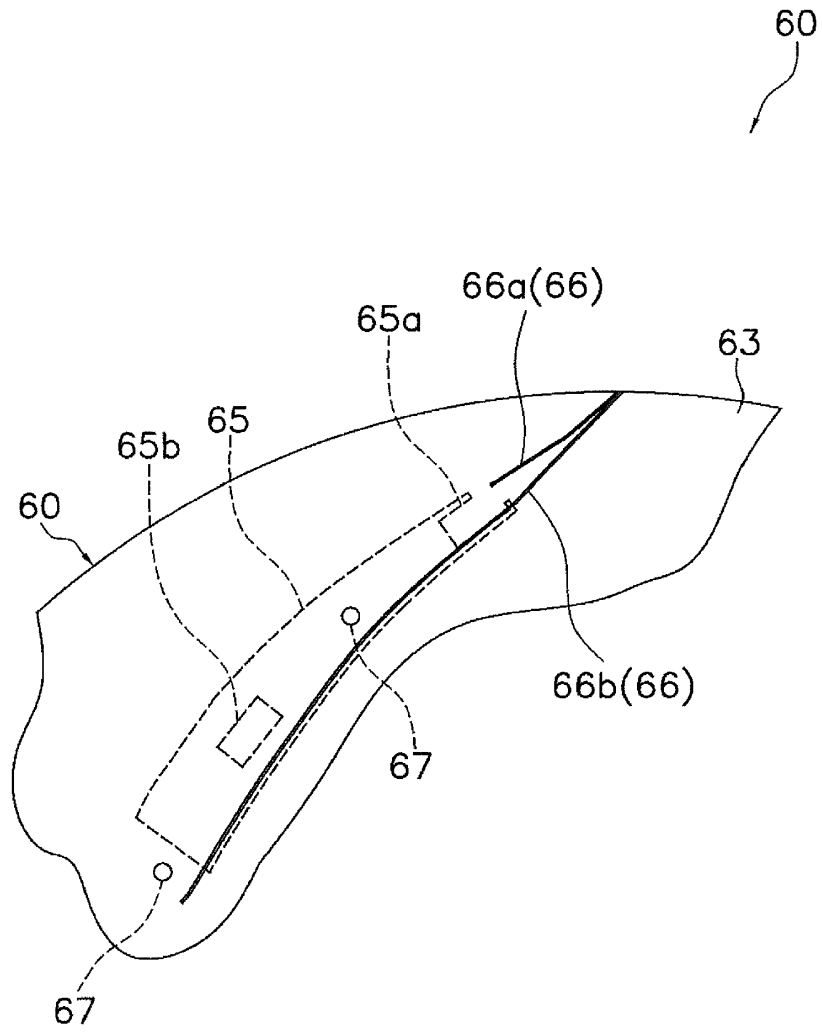


FIG. 10

8

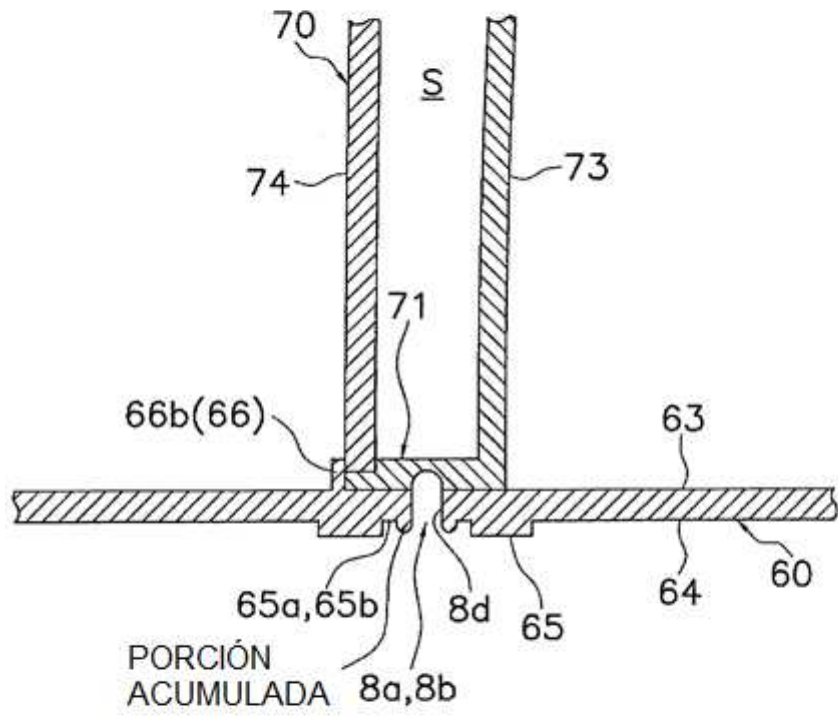


FIG. 11

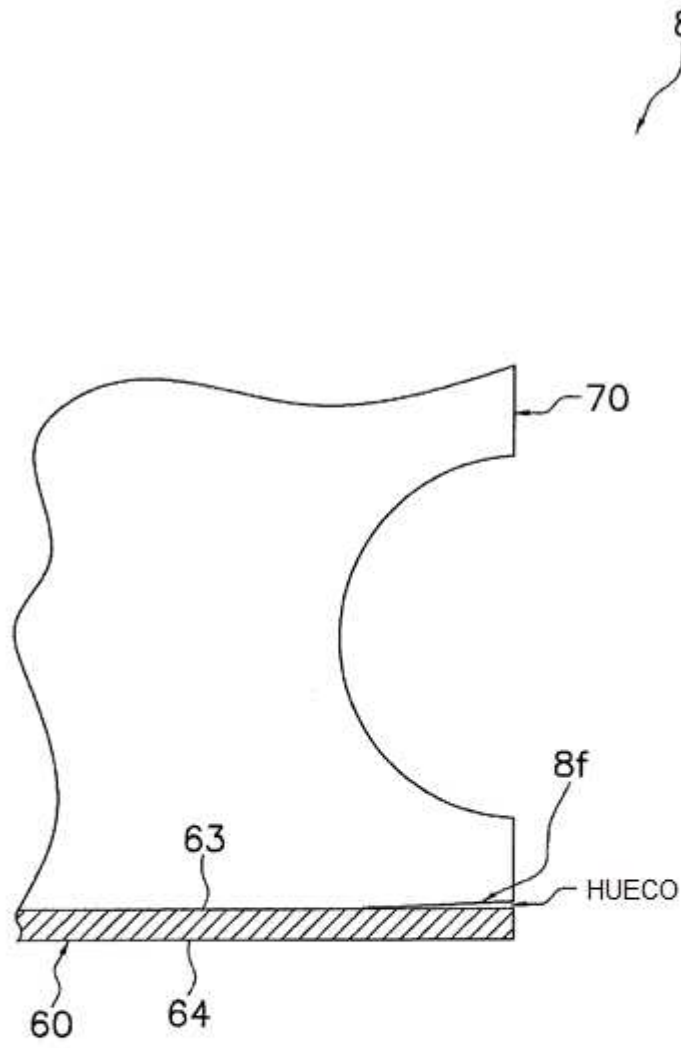


FIG. 12

8

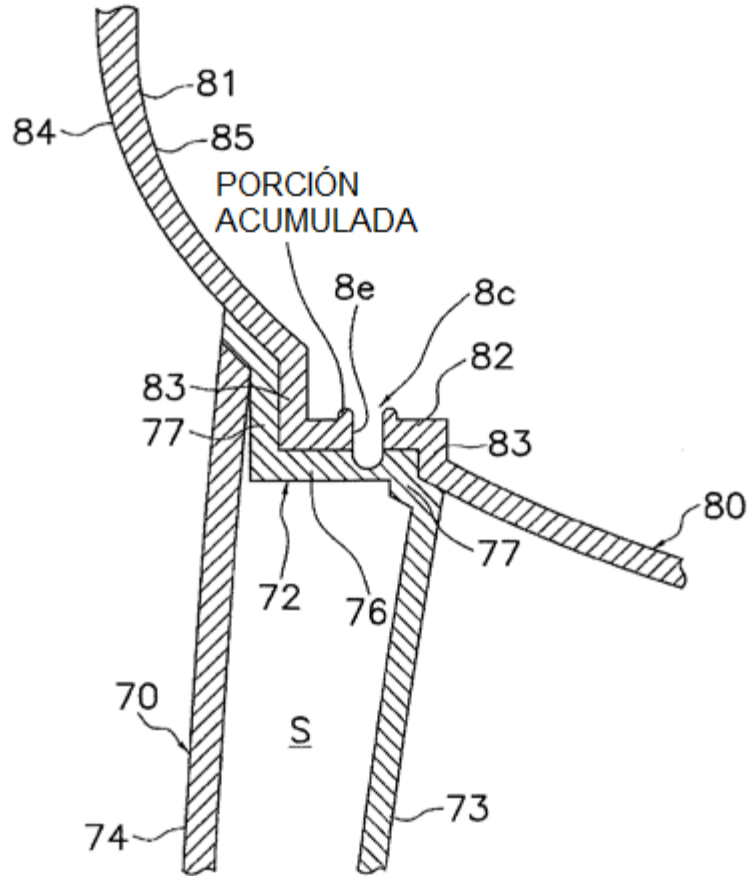


FIG. 13

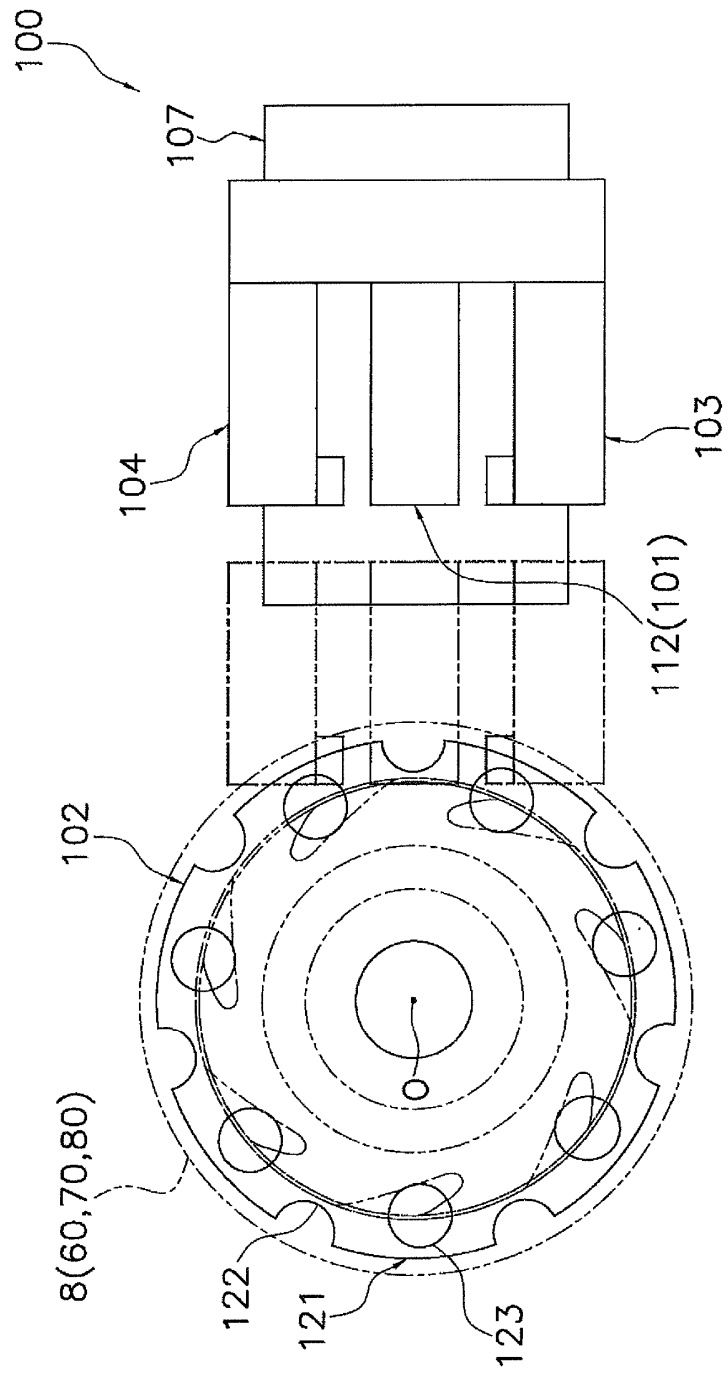


FIG. 14

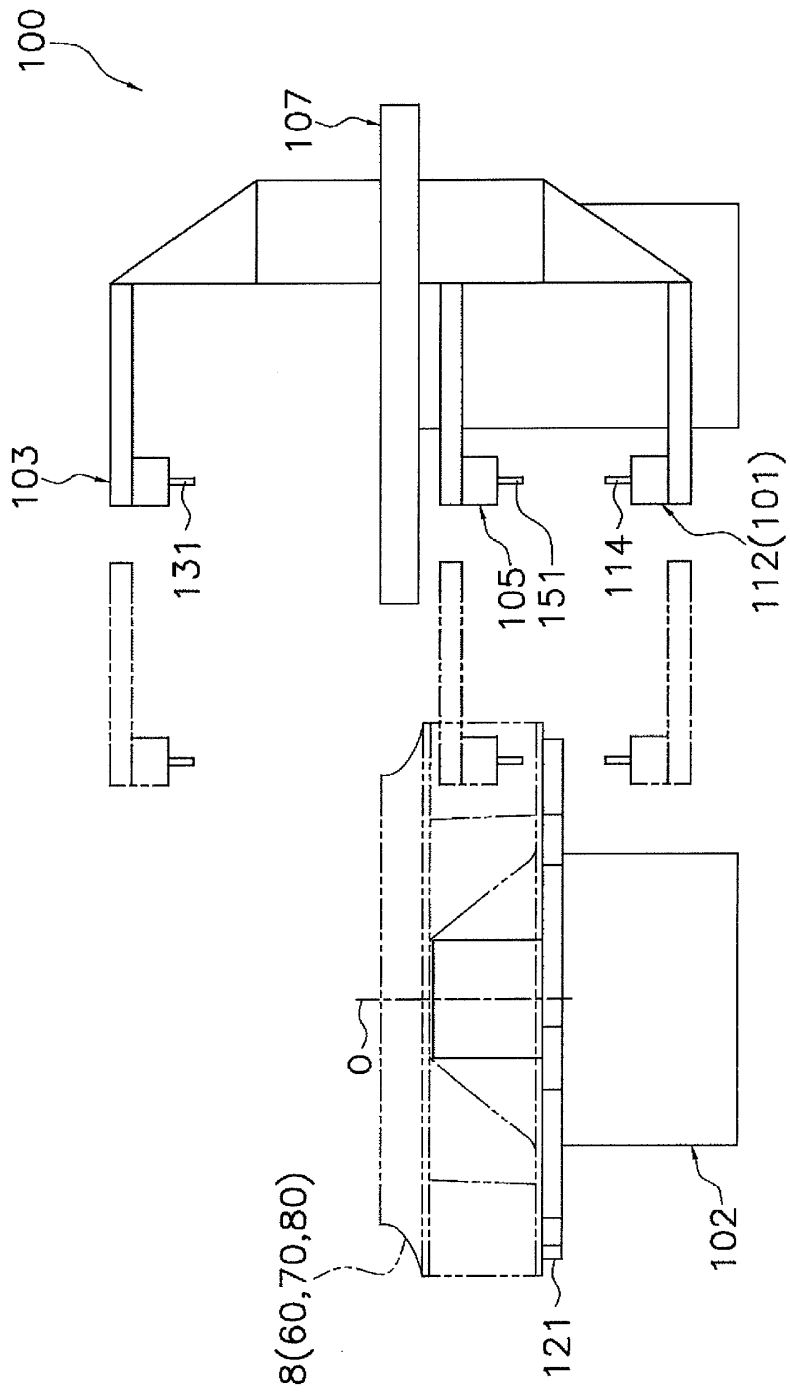


FIG. 15

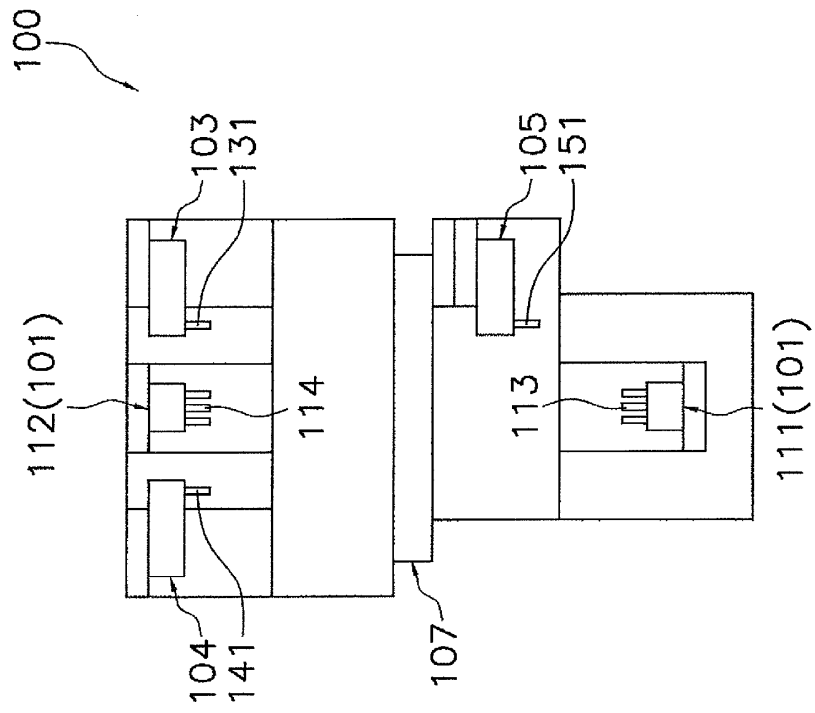


FIG. 16

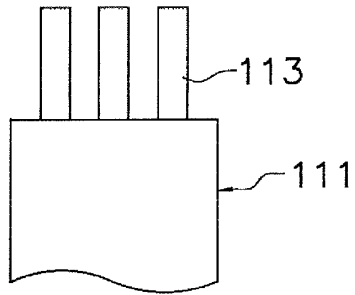
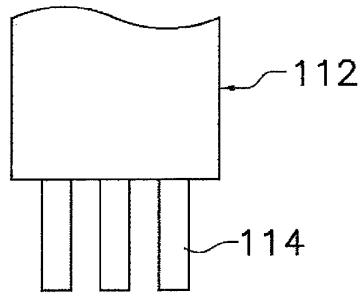


FIG. 17

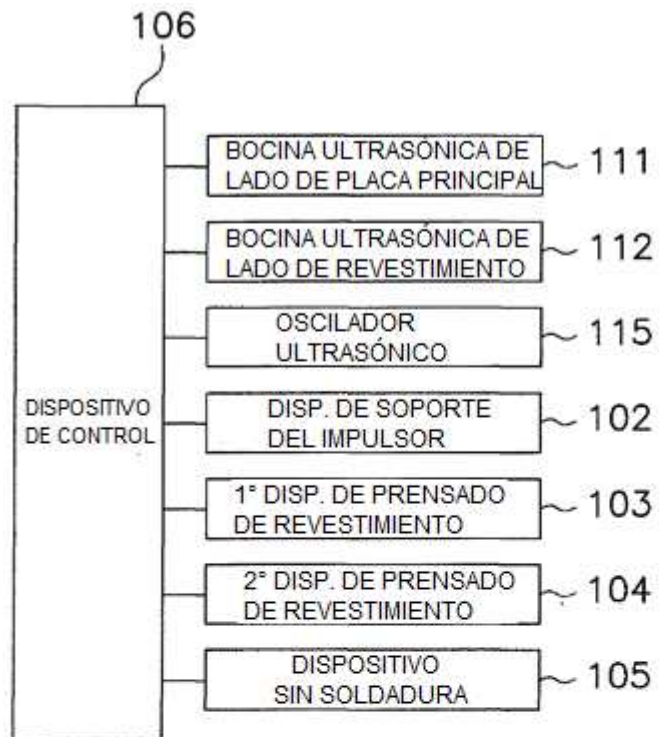


FIG. 18

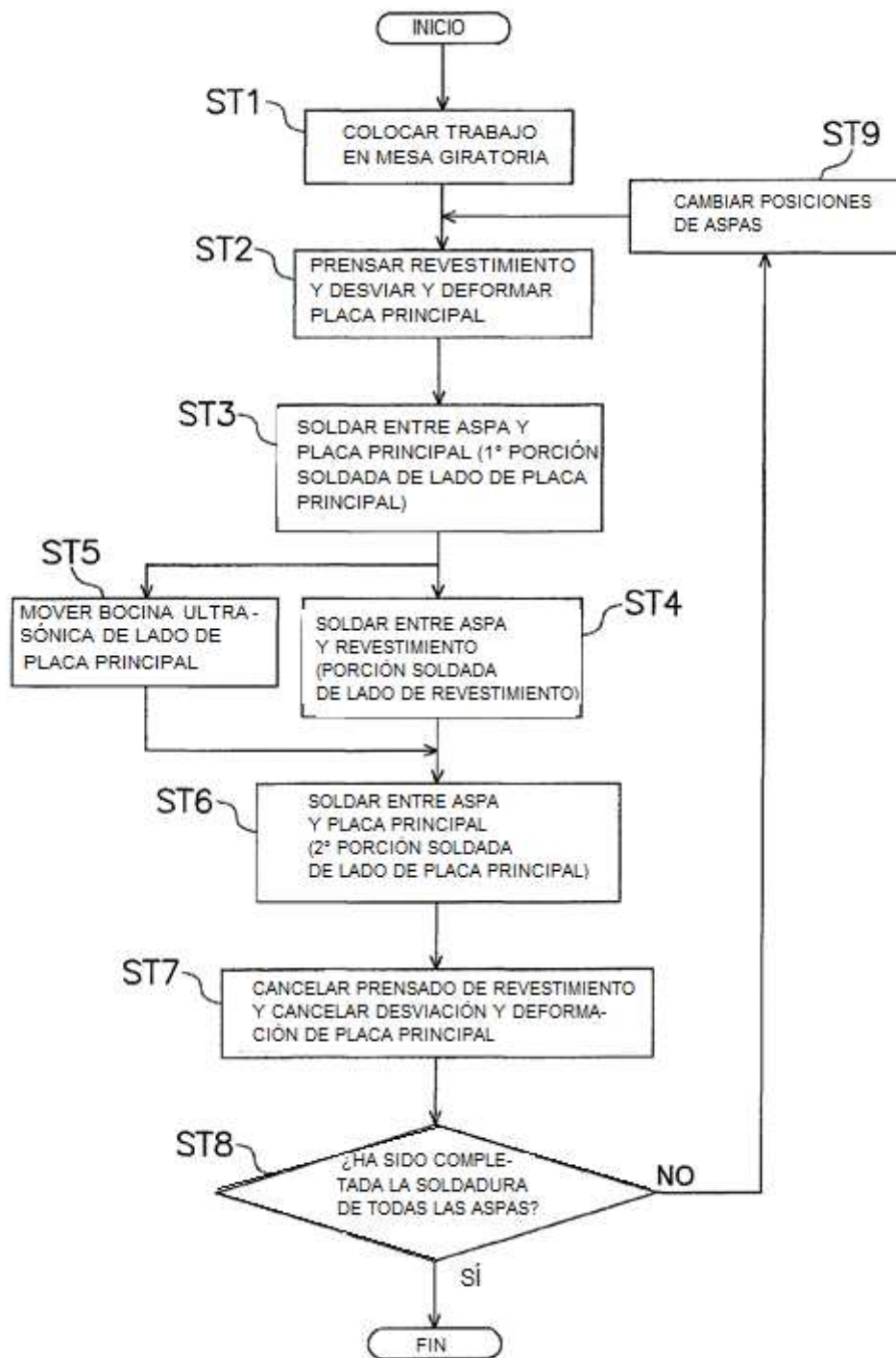


FIG. 19

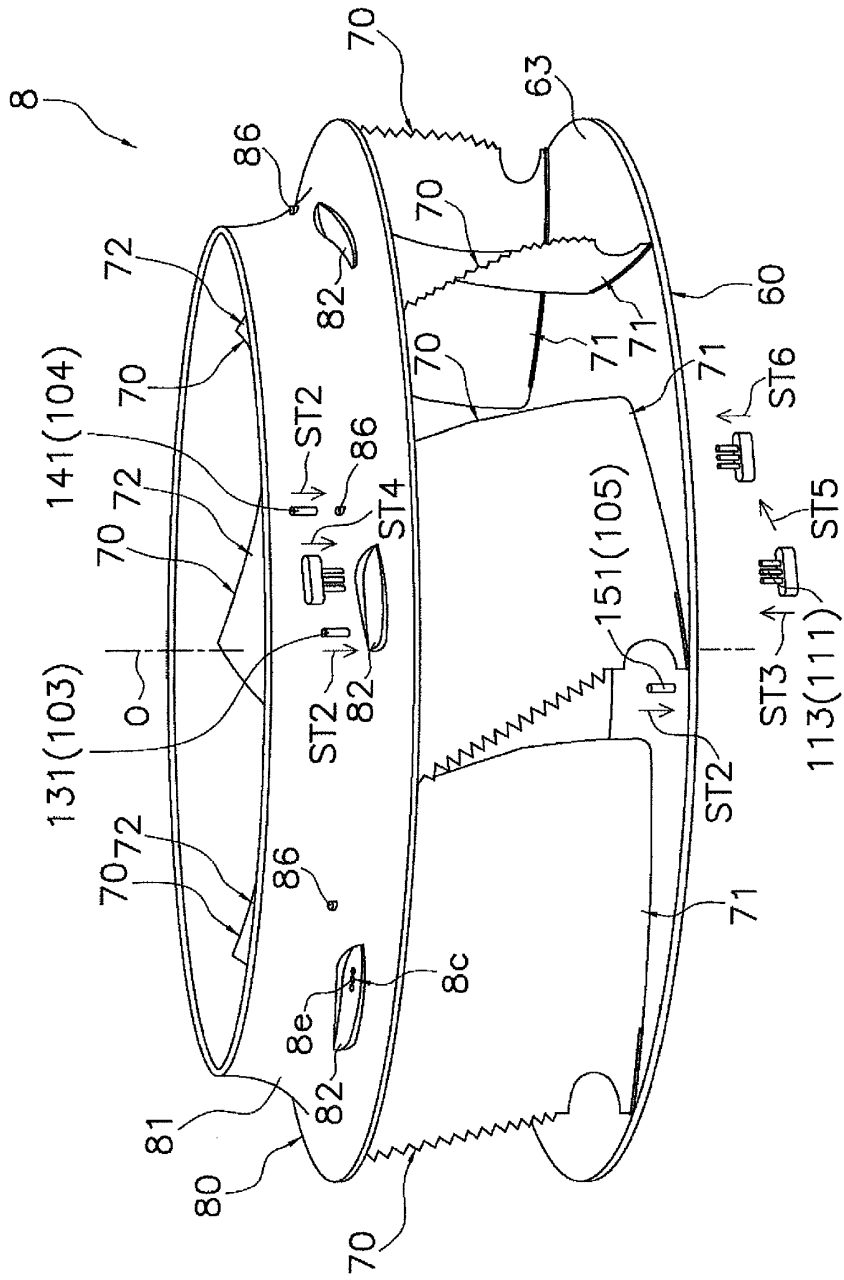


FIG. 20

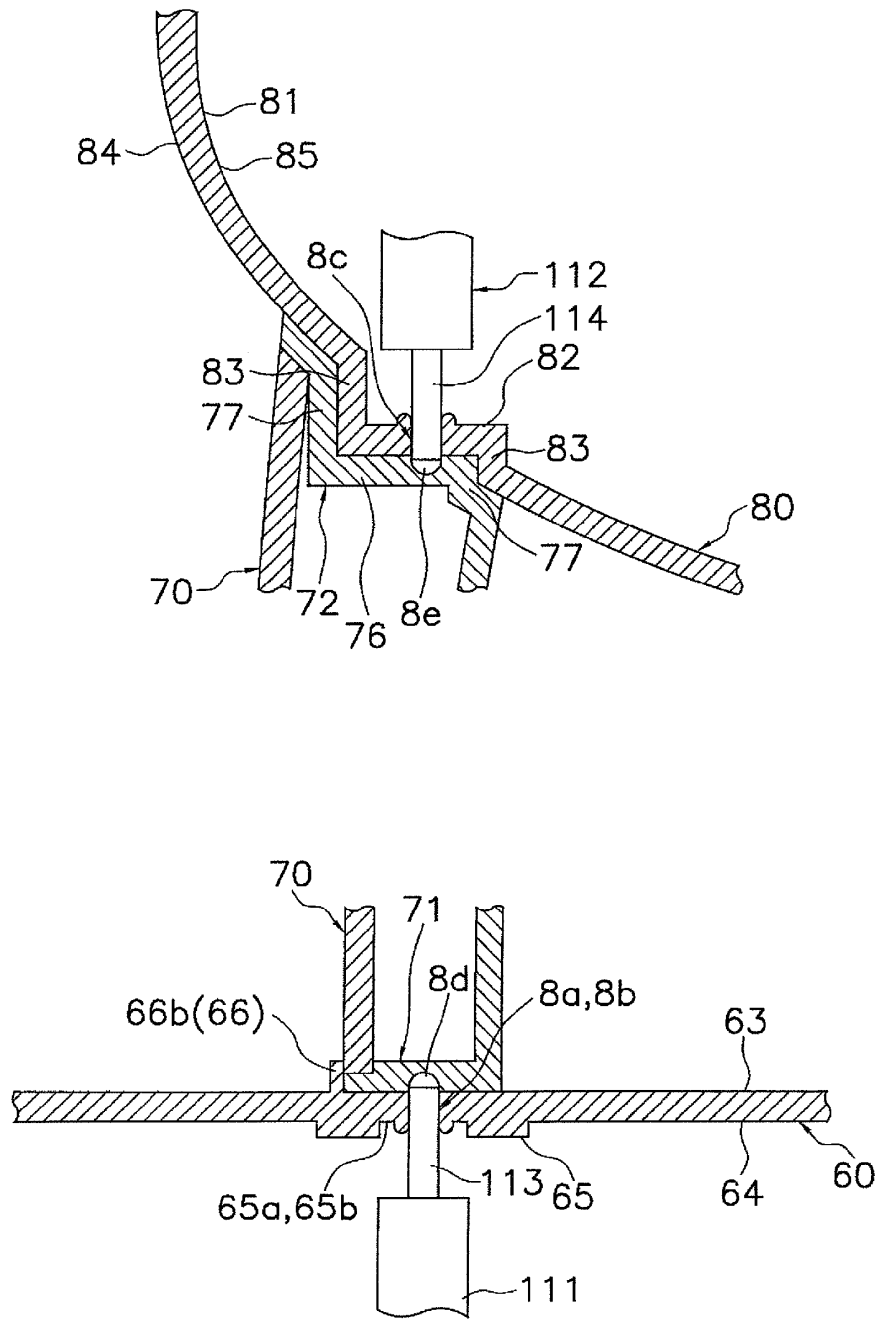


FIG. 21

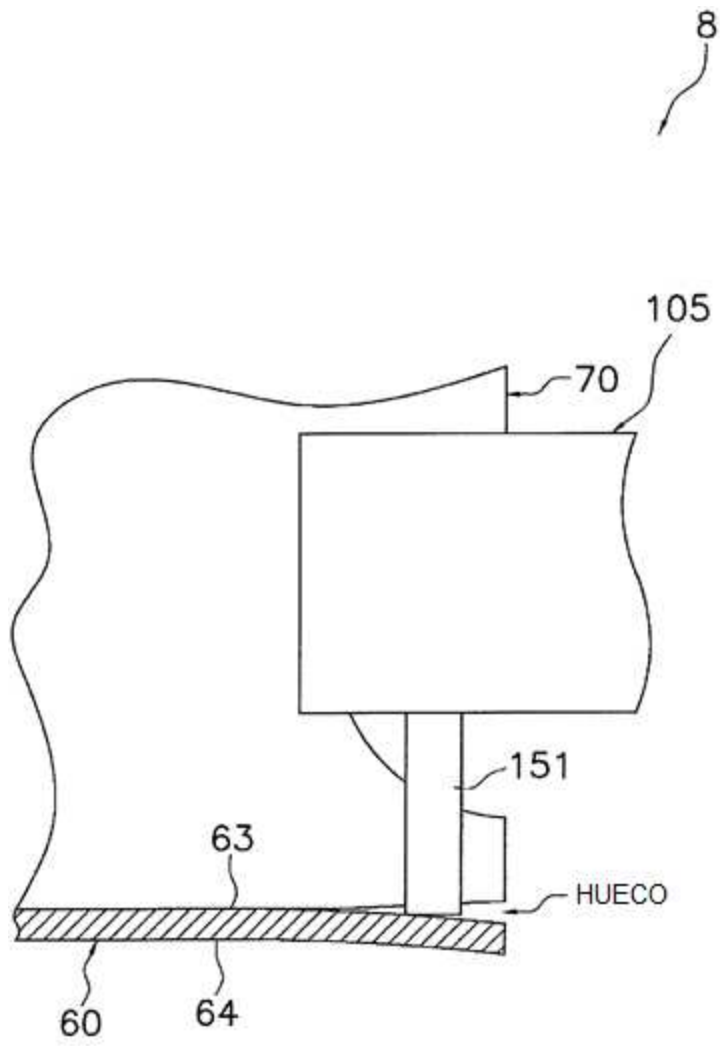


FIG. 22