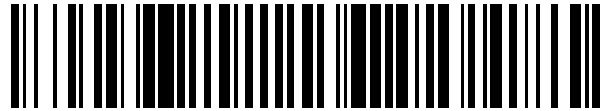


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 585**

51 Int. Cl.:

H05K 1/11 (2006.01)

H05K 3/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.04.2005 E 05252366 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2013 EP 1603375**

54 Título: **Placa de circuito impreso, método de soldadura de componentes electrónicos y aparato de aire acondicionado con placa de circuito impreso**

30 Prioridad:

03.06.2004 JP 2004165621

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

22.04.2013

73 Titular/es:

**MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA (100.0%)
7-3, MARUNOUCHI 2-CHOME CHIYODA-KU
TOKYO 100-8310, JP**

72 Inventor/es:

**MIURA, TSUYOSHI y
KABUSHIKI K.**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 401 585 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

Placa de circuito impreso, método de soldadura de componentes electrónicos y aparato de aire acondicionado con placa de circuito impreso

5 La presente invención se refiere a una placa de circuito impreso en la que se monta un componente electrónico de conductor conectado por soldadura usando un baño de soldadura por flujo.

10 Debido a que, en general, se está necesitando cada vez más una mayor densidad de población de componentes montados en placas de circuito impreso, se ha convertido en necesario el montaje en placa de componentes electrónicos de conductor conectado de separación estrecha. Por otra parte, existe una necesidad urgente de implementar el uso de una soldadura libre de plomo amigable con el entorno. Sin embargo, la capacidad de soldadura de la soldadura libre de plomo es inferior en comparación con la soldadura eutéctica con plomo usada convencionalmente, lo que ha llevado, por consiguiente, a cortocircuitos debidos a la soldadura entre terminales conductores de los componentes electrónicos de conductor conectado.

15 De manera convencional, para una placa de circuito impreso de este tipo, con el fin de evitar los puentes de soldadura que se puedan generar, se ha usado una técnica en la que se realizan zonas adyacentes con el fin de ser diferentes en tamaño o forma de manera que la tensión superficial de la soldadura no está equilibrada, por lo que la soldadura se absorbe por cualquiera de las zonas (por ejemplo, véase el documento JP 24 3393/862).

20 Por otra parte, se ha usado otra técnica en la que tanto las zonas en ambos extremos exteriores están fabricadas con el fin de tener áreas más grandes que las otras zonas, por lo que el exceso de soldadura se absorbe por las dos zonas de los extremos exteriores que tienen las áreas más grandes (por ejemplo, véase el documento JP 15 7492/863).

25 Además, se ha usado otra técnica en la que se proporcionan zonas vacías adyacentes a las zonas de soldadura, hacia la parte trasera de un componente electrónico de conductor conectado dispuesto perpendicularmente con respecto al flujo - dirección de soldadura - por lo que el exceso de soldadura se absorbe por las zonas vacías (por ejemplo, véase el documento JP 300 588/H01).

El documento JP 2002 280717 desvela una disposición en la que se proporciona un modelo ficticio, en la que se añade el exceso de soldadura, en la parte trasera de una pluralidad de zonas de soldadura.

35 En las placas de circuito impreso convencionales que montan un componente electrónico de conductor conectado descritas anteriormente, con el fin de mantener la soldadura estable y de alta calidad para los componentes electrónicos de conductor conectado en los que nunca se generen puentes de soldadura entre conductores, se necesita el control preciso de los procesos de fabricación. Como la separación del conductor se hace más estrecha, y cuando se usa la soldadura libre de plomo de capacidad de soldadura inferior, es más probable que se generen defectos de soldadura, y ha sido difícil mantener una alta precisión.

40 La presente invención se define por las reivindicaciones y se realiza en consideración del problema descrito anteriormente, y pretende proporcionar una placa de circuito impreso que, aunque se suelden los componentes electrónicos de conductor conectado de separación estrecha, se puedan evitar los puentes de soldadura entre los conductores con más seguridad conforme a un control más fácil y se puedan evitar los defectos de soldadura que se generen.

Además, la invención se describirá a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

50 La figura 1 es una vista en planta que ilustra una configuración esquemática de una placa de circuito impreso que monta un componente electrónico de conductor conectado, visto desde la parte trasera, de acuerdo con la realización 1 de la invención;

La figura 2 es una vista en planta que ilustra una disposición en paralelo a la dirección de soldadura por flujo del componente electrónico de conductor conectado en la placa de circuito impreso que monta un componente electrónico de conductor conectado de acuerdo con la realización 1 de la invención;

55 La figura 3 es una vista en planta que ilustra una disposición en perpendicular a la dirección de soldadura por flujo del componente electrónico de conductor conectado en la placa de circuito impreso que monta un componente electrónico de conductor conectado de acuerdo con la realización 1 de la invención;

La figura 4 es una vista en planta ampliada de los componentes clave de la placa de circuito impreso que monta un componente electrónico de conductor conectado de acuerdo con la realización 1 de la invención, ilustrando la relación entre un grupo de zonas de soldadura y una zona de extracción de soldadura trasera;

60 La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra los procesos de una operación de soldadura por flujo para la placa de circuito impreso que monta un componente electrónico de conductor conectado de acuerdo con la realización 1 de la invención; y

65 La figura 6 es una vista frontal esquemática que ilustra un aparato de aire acondicionado en el que se instala una placa de circuito impreso que monta un componente electrónico de conductor conectado de acuerdo con la

realización 1 de la invención.

Realización 1.

5 En lo sucesivo en el presente documento, se describirá una placa de circuito impreso que monta un componente electrónico de conductor conectado de acuerdo con la realización 1 de la presente invención usando la figura 1 a la figura 4. En el presente documento, la figura 1 es una vista en planta que ilustra una configuración esquemática de una placa de circuito impreso que monta un componente electrónico de conductor conectado, visto desde la parte trasera, de acuerdo con la realización 1 de la invención; la figura 2 es una vista en planta que ilustra una disposición en paralelo a la dirección de soldadura por flujo del componente electrónico de conductor conectado en la placa de circuito impreso que monta un componente electrónico de conductor conectado de acuerdo con la realización 1 de la invención; la figura 3 es una vista en planta que ilustra una disposición en perpendicular a la dirección de soldadura por flujo del componente electrónico de conductor conectado en la placa de circuito impreso que monta un componente electrónico de conductor conectado de acuerdo con la realización 1 de la invención; y la figura 4 es una vista en planta ampliada de los componentes clave de la placa de circuito impreso que monta un componente electrónico de conductor conectado de acuerdo con la realización 1 de la invención, ilustrando la relación entre un grupo de zonas de soldadura y una zona de extracción de soldadura trasera.

20 En la placa 1 de circuito impreso en la figura, se disponen los componentes que se montan automáticamente en la cara delantera (por ejemplo, una resistencia de chip, un condensador de chip, un diodo de chip, una resistencia específica, un condensador específico, un diodo específico, etc.), y los componentes que se insertan manualmente (por ejemplo, una resistencia grande, un IC híbrido, un transformador, una bobina, un semiconductor de gran capacidad, un condensador grande, etc.) - ninguno de ellos se ilustra en la figura.

25 Además, en la cara inversa de la placa 1 de circuito impreso, en la que se proporciona una lámina de cobre (no ilustrado), se montan los componentes 2 electrónicos de conductor conectado y se conectan de manera que los componentes se disponen en paralelo o en perpendicular con respecto a la dirección indicada por una flecha, en concreto, a la dirección de avance de la soldadura por flujo.

30 Para cada uno de los componentes 2 electrónicos de conductor conectado, se proporciona un grupo 3 de zonas de soldadura consecutivas. En los casos en los que un componente 2 electrónico de conductor conectado se dispone en paralelo con la dirección de avance de la soldadura por flujo, se proporciona una zona 4 de extracción de soldadura trasera cuya mitad delantera es una superficie de retícula y cuya mitad trasera es una superficie lisa hacia atrás del grupo 3 de zonas de soldadura consecutivas. En los casos en los que un componente 2 electrónico de conductor conectado se dispone perpendicularmente a la dirección de avance de la soldadura por flujo, se proporciona una zona 4 de extracción de soldadura trasera cuya mitad delantera es una superficie de retícula y cuya mitad trasera es una superficie lisa hacia atrás de una parte del grupo 3 de zonas de soldadura consecutivas.

40 En las características de la placa 1 de circuito impreso de acuerdo con la realización 1 de la invención está la diferencia, a partir de las placas de circuito impreso de la tecnología convencional, en la forma y disposición de la zona de extracción de soldadura trasera y en la diferencia en la geometría de la zona del grupo 3 de zonas de soldadura consecutivas.

45 Más específicamente, como se ilustra en la figura 4, la zona 4 de extracción de soldadura trasera en la placa de circuito impreso de acuerdo con la realización 1 de la invención está dispuesta a una distancia que es aproximadamente la misma que en el intervalo A entre las zonas en el grupo 3 de zonas de soldadura consecutivas, e incluye una parte de extracción de soldadura en forma de retícula que tiene aproximadamente la misma área que la huella de la medida C de una medida E de dos veces el ancho de la zona, de una profundidad de dos zonas en el grupo 3 de zonas de soldadura consecutivas, y una parte de superficie lisa para eliminar los huecos de soldadura, que tienen aproximadamente la misma área que la parte de extracción de soldadura.

Además, la superficie de retícula en la zona 4 de extracción de soldadura trasera se forma, preferiblemente, de manera que el intervalo B entre espacios de retícula adyacentes está dentro de 0,3 mm.

55 A continuación, la figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra los procesos de una operación de soldadura por flujo para los componentes electrónicos de conductor conectado. La soldadura, que usa un baño de soldadura por flujo, de los componentes 2 electrónicos de conductor conectado en la placa 1 de circuito impreso configurada como se describe anteriormente, se describirá de acuerdo con la figura 5. En primer lugar, en la realización 1 de la invención, de acuerdo con el experimento y el análisis, en la cara delantera y en la cara inversa de la placa 1 de circuito impreso, en una etapa de montaje de componente de máquina de montaje automática en la etapa S1, los componentes montados de forma automática (por ejemplo, una resistencia de chip, un condensador de chip, un diodo de chip, una resistencia específica, un condensador específico, un diodo específico, etc.) - no ilustrado en las figuras, y los componentes 2 electrónicos de conductor conectado para el montaje automático se fijan en su lugar por medio de una máquina de montaje automática. A continuación, en una etapa de montaje de componente insertado manualmente en la etapa S2, los componentes insertados manualmente (por ejemplo, una resistencia grande, un IC híbrido, un transformador, una bobina, un semiconductor de gran capacidad, un condensador grande,

etc.) y los componentes 2 electrónicos de conductor conectado para el montaje manual se insertan manualmente y se conectan.

5 A continuación, en una etapa de aplicación de flujo en la etapa S3, se aplica un activador de flujo a la cara inversa de la placa 1 de circuito impreso que monta un componente electrónico de conductor conectado, de manera que la soldadura se pegará a la lámina de cobre. A continuación, en la etapa de precalentamiento en la etapa S4, el flujo que se ha aplicado en la etapa S3 se calienta con el fin de alcanzar la mejor temperatura de activación.

10 Después, en una primera etapa de soldadura por flujo en la etapa S5, un medio de soldadura por chorro eyecta la soldadura, como el agua de una fuente, desde un inyector con un número de soldaduras de agujeros igualmente alrededor de todas las partes conductoras de los componentes en la cara inversa de la placa 1 de circuito impreso que monta un componente electrónico de conductor conectado.

15 Cuando se completa la primera etapa de soldadura por flujo en la etapa S5, en una segunda etapa de soldadura por flujo en la etapa S6, se elimina la soldadura que se ha puentado entre los conductores de los componentes en la primera etapa de soldadura por flujo de la placa impresa que está pasando en la dirección de la flecha ilustrada en la figura 1, a través de la superficie líquida de un baño de soldadura que tiene una superficie líquida plana de la soldadura. Por último, en la etapa S7 de refrigeración de la placa, cuando se enfría la placa 1 de circuito impreso que monta un componente electrónico de conductor conectado que se ha soldado, entonces, se completan los procesos.

20 Los componentes 2 electrónicos de conductor conectado que se han montado están dispuestos en paralelo con respecto a la dirección de avance de la soldadura por flujo, y cuando la placa de circuito impreso está avanzando en la parte de la eyección de soldadura en el baño de soldadura por flujo, la soldadura fluye hacia atrás a lo largo de cada una de las zonas 3a de soldadura en el grupo 3 de zonas de soldadura consecutivas para cada uno de los componentes 2 electrónicos de conductor conectado. En esta ocasión, la soldadura se mueve hacia atrás mientras que forma puentes de manera consecutiva debido a la acción de una tensión superficial/límite entre los terminales 3b conductores de cada uno de los componentes 2 electrónicos de conductor conectado. La soldadura en la parte posterior del grupo 3 de zonas de soldadura consecutivas se succiona por la zona 4 de extracción de soldadura trasera, pero en la misma, la soldadura una vez que se ha succionado por la zona 4 de extracción de soldadura trasera, debido a la acción de la tensión superficial/límite de la soldadura, se somete a una fuerza que extrae de nuevo la soldadura en la parte posterior del grupo 3 de zonas de soldadura consecutivas.

35 En el presente documento, la zona 4 de extracción de soldadura trasera propuesta en la realización 1 está dispuesta a una distancia que es aproximadamente la misma que en el intervalo A entre las zonas en el grupo 3 de zonas de soldadura consecutivas, y dando a la zona un diseño que incluye una superficie 4a reticulada de la zona de extracción de soldadura trasera, el tamaño de la cual es aproximadamente la misma área que la huella de la medida C de una medida E de dos veces el ancho de la zona, de una profundidad de dos zonas en el grupo 3 de zonas de soldadura consecutivas, y una superficie 4b lisa, de aproximadamente la misma área que la superficie 4a reticulada de la zona de extracción de soldadura, para eliminar los huecos de soldadura, la soldadura se succiona fácilmente por la zona 4 de extracción de soldadura trasera, y la tensión superficial/límite de la soldadura, una vez que se ha succionado por la zona 4 de extracción de soldadura trasera, se dispersa, lo que disminuye la fuerza de extracción y la soldadura vuelve al grupo 3 de zonas de soldadura consecutivas. Por consiguiente, los puentes de soldadura en el grupo 3 de zonas de soldadura consecutivas disminuyen sustancialmente en número. Por otra parte, se ha confirmado a partir de un resultado de una producción de ensayo y su evaluación, que proporcionar la superficie lisa en la parte trasera de la zona 4 de extracción de soldadura trasera es beneficioso en que se evita que se generen virutas de soldadura de hueco, lo que hace posible eliminar la reelaboración manual post-procesamiento para eliminar los huecos, lo que es beneficioso en cuanto a que se puede realizar una reducción de las etapas de fabricación.

50 Se ha confirmado por el inventor que si la zona 4 de extracción de soldadura trasera no se fabrica en forma de retícula, y, como en las realizaciones convencionales, solo se cambia la forma del grupo 3 de zonas de soldadura consecutivas o solo las dos zonas de los extremos exteriores se fabrican grandes, se generan mucho más cortocircuitos de soldadura en el grupo 3 de zonas de soldadura consecutivas en comparación con esta realización de la invención, con el fenómeno siendo especialmente significativo para un componente electrónico de conductor conectado dual en línea, y que las virutas de soldadura de hueco se generan si la zona 4 de extracción de soldadura trasera tiene solo un forma de retícula sin tener una superficie lisa en la parte trasera.

60 Por otra parte, cuando el componente electrónico de conductor conectado se monta de manera que quede dispuesto perpendicularmente a la dirección de avance de la soldadura por flujo y la placa de circuito impreso está avanzando dentro de la parte de la soldadura por chorro del baño de soldadura por flujo, porque la soldadura fluye perpendicularmente a la orientación en la que se alinean las zonas en el grupo 3 de las zonas de soldadura para el componente electrónico de conductor conectado, la fuerza de extracción de la soldadura hacia atrás de cada zona 3a de soldadura es débil; con lo que se generan más puentes de soldadura en comparación con la disposición en paralelo.

65

En el presente documento, disponiendo de la zona 4 de extracción de soldadura trasera propuesta en la realización 1, de forma similar como en la disposición en paralelo, para disponerse hacia atrás de una parte del grupo 3 de zonas de soldadura consecutivas, sin que exista interferencia con las líneas patrón del circuito que llevan afuera del grupo 3 de las zonas de soldadura consecutivas, la soldadura en cada zona en el grupo 3 de zona de soldadura se succiona fácilmente por la zona 4 de extracción de soldadura trasera, y la tensión de superficie/límite de soldadura, una vez que se ha extraído por la zona 4 de extracción de soldadura trasera, se dispersa de manera que disminuye la fuerza de extracción y la soldadura vuelve al grupo 3 de las zonas de soldadura consecutivas. Por consiguiente, los puentes de soldadura disminuyen, sustancialmente, en número sin afectar a las líneas patrón del circuito conductor fuera del grupo 3 de zonas de soldadura consecutivas. Se ha confirmado por el inventor que, si solo se cambia la forma del grupo 3 de zonas de soldadura sin proporcionar la zona 4 de extracción de soldadura trasera, o si se proporcionan las zonas de extracción de soldadura que corresponden a cada una de las zonas en el grupo 3 de zonas de soldadura, en particular, para un componente electrónico de conductor conectado dual en línea, se generan muchos más cortocircuitos de soldadura en el grupo 3 de zonas de soldadura en comparación con esta realización de la invención.

Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con la placa de circuito impreso que monta un componente electrónico de conductor conectado de la invención, pueden obtenerse beneficios en que, cuando se usa el baño de soldadura de flujo para soldar componentes electrónicos de conductor conectado, pueden eliminarse con más seguridad los cortocircuitos de soldadura que se generan por las soldaduras que se desplazan hacia atrás mientras que se crean los puentes debido a la tensión superficial/límite, y en que pueden reducirse el número de puntos de soldadura en los que se generan los cortocircuitos.

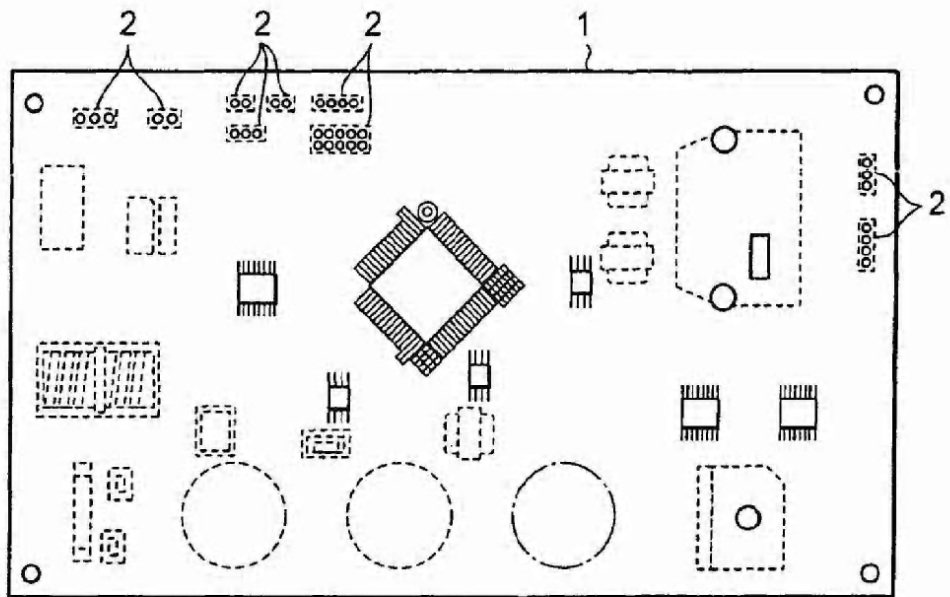
La figura 6 es una vista frontal esquemática que ilustra una unidad exterior de un aparato de aire acondicionado, en la que de acuerdo con las otras realizaciones de la invención se instala una placa de circuito impreso que monta un componente electrónico de conductor conectado. En la figura, la unidad 12 exterior del aparato de aire acondicionado está configurada con una cámara 13 de ventilador equipada con un ventilador 13a, una cámara 14 de compresor que incluye un compresor 14a y un compartimento 15 de partes eléctricas que es de forma plana; y la placa 1 de circuito impreso que monta un componente electrónico de conductor conectado está dispuesta en el compartimento 15 de partes eléctricas, con su cara 15a delantera en la que están montadas las partes 15a eléctricas que están hacia abajo, y con su cara inversa que es plana y tiene la lámina de cobre que está hacia arriba.

En consecuencia, el compartimento de piezas eléctricas en el que está dispuesta, de acuerdo con las otras realizaciones de la invención, la placa 1 de circuito impreso que monta un componente electrónico de conductor conectado puede configurarse para ser de forma plana en la orientación en la altura conveniente, que es beneficioso en que el espacio de diseño puede hacerse compacto aplanando el compartimento de piezas eléctricas en la cámara de compresor de la unidad exterior del aparato de aire acondicionado, en que se aumenta la flexibilidad en la localización de espacio para otras partes, y en que el trabajo de montaje puede llevarse a cabo con espacio suficiente.

REIVINDICACIONES

1. Una placa (1) de circuito impreso en la que se monta un componente (2) electrónico y que incluye un grupo de zonas (3) de soldadura consecutivas para el componente (2) electrónico, teniendo el componente (2) electrónico una pluralidad de conductores, que se conectan por soldadura usando un baño de soldadura por flujo y que se sitúan en paralelo con o perpendicular a una dirección de soldadura por flujo, comprendiendo la placa (1) de circuito impreso además una zona (4) de extracción de soldadura trasera que se proporciona de manera adyacente al extremo trasero del grupo de zonas (3) de soldadura consecutivas, **caracterizada por que** la zona (4) de extracción de soldadura tiene una forma (4a) de retícula.
2. La placa (1) de circuito impreso de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que:**
la zona (4) de extracción de soldadura trasera tiene forma (4a) de retícula y una superficie (4b) lisa.
3. La placa (1) de circuito impreso de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada por que:**
la forma (4a) de retícula y la superficie (4b) lisa están dispuestas, respectivamente, en un lado frontal y en un lado trasero de la zona (4) de extracción de soldadura trasera teniendo en cuenta la dirección de soldadura por flujo.
4. Un método de soldadura de un componente electrónico que se monta en una placa (1) de circuito impreso, incluyendo la placa (1) de circuito impreso un grupo de zonas (3) de soldadura consecutivas para el componente (2) electrónico, teniendo el componente (2) electrónico una pluralidad de conductores, que están conectados a la placa (1) de circuito impreso por soldadura usando un baño de soldadura por flujo y que se sitúan en paralelo con o perpendicular a una dirección de soldadura por flujo, comprendiendo el método:
una etapa para colocar, por medio de una máquina de montaje automática, el componente (2) electrónico en la cara inversa de la placa (1) de circuito impreso;
una etapa para aplicar un activador de flujo a la cara inversa de la placa (1) de circuito impreso;
una etapa para calentar el flujo a una temperatura de activación adecuada;
una etapa de soldadura para soldar las partes conductoras del componente (2) electrónico uniformemente sobre la cara inversa de la placa (1) de circuito impreso; y
una etapa para quitar la soldadura que se ha puenteado entre los conductores en la etapa de soldadura por medio de una zona (4) de extracción de soldadura trasera en una forma (4a) de retícula, estando la zona (4) de extracción de soldadura trasera localizada adyacente al grupo de las zonas (3) de soldadura consecutivas.
5. El método de acuerdo con la reivindicación 4, que comprende además una etapa para colocar manualmente los componentes en la cara inversa de la placa (1) de circuito impreso, en el que se coloca otro componente electrónico en la cara frontal de la placa de circuito impreso en la etapa para colocar.
6. Un aparato de acondicionamiento de aire que incluye:
una unidad (12) exterior que tiene una cámara (13) de ventilador y una cámara (14) de compresor;
un compartimento (15) de partes eléctricas dispuesto en la parte superior de la cámara (14) de compresor, comprendiendo el compartimento (15) de partes eléctricas la placa (1) de circuito impreso de acuerdo con la reivindicación 1.

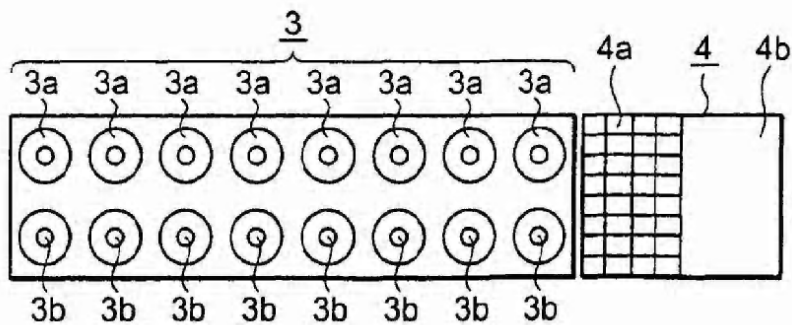
FIG. 1



←
DIRECCIÓN DE AVANCE DE LA SOLDADURA DE FLUJO

1: PLACA DE CIRCUITO IMPRESO
2: COMPONENTES ELECTRÓNICOS DE CONDUCTOR CONECTADO

FIG. 2



3: GRUPO DE ZONAS DE SOLDADURA CONSECUTIVAS
3a: ZONAS DE SOLDADURA
3b: TERMINALES CONDUCTORES
4: ZONA DE EXTRACCIÓN DE SOLDADURA TRASERA
4a: SUPERFICIE DE RETÍCULA EN LA ZONA DE EXTRACCIÓN DE SOLDADURA TRASERA
4b: SUPERFICIE LISA EN LA ZONA DE EXTRACCIÓN DE SOLDADURA TRASERA

FIG. 3

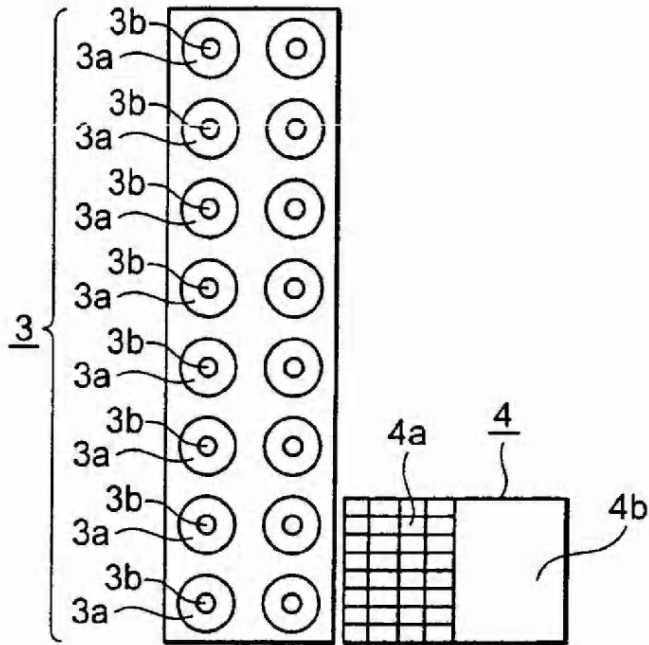


FIG. 4

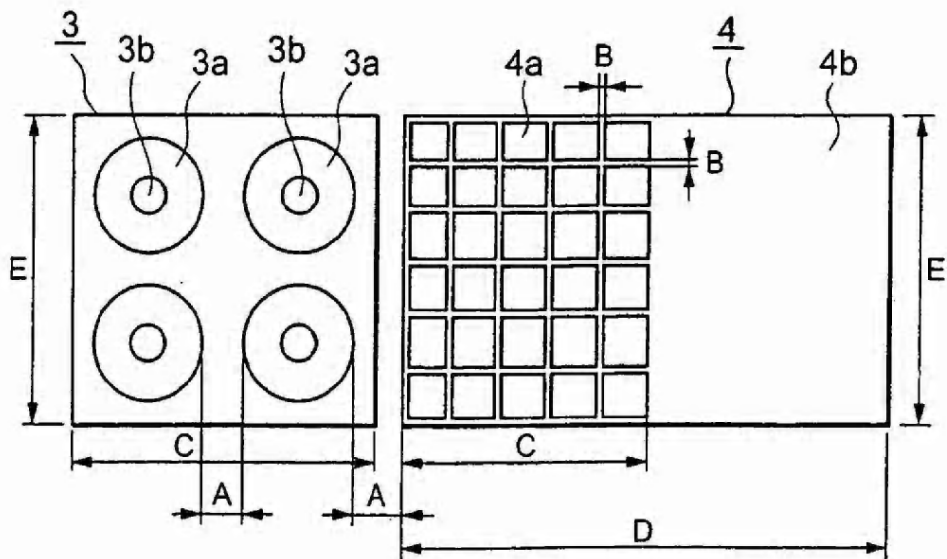


FIG. 5

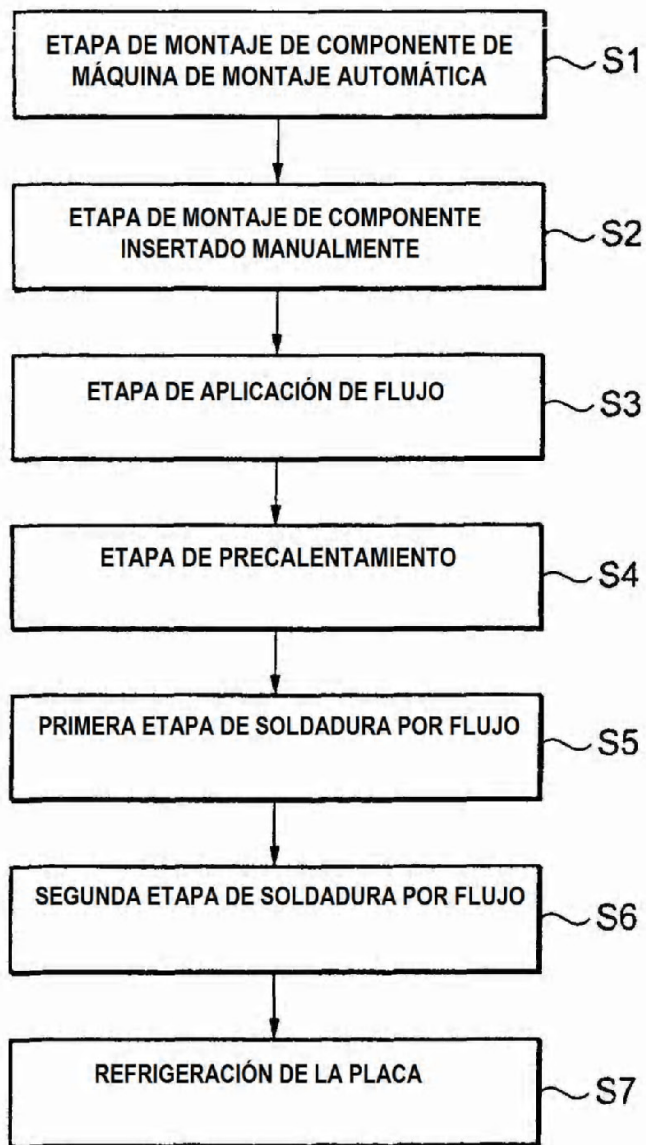
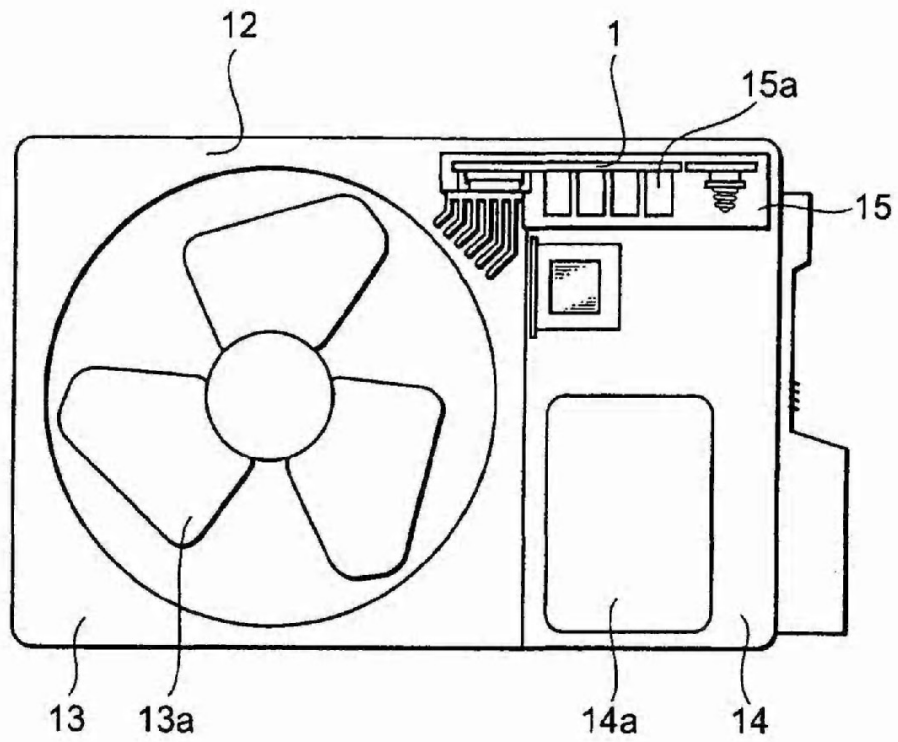


FIG. 6



15: COMPARTIMIENTO DE PARTES ELÉCTRICAS