

209005

P. 10.873.

R C A 35.166.

209005

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL



28 ABR. 1953

28 ABR. 1953

MEMORIA DESCRIPTIVA
para solicitar
P A T E N T E D E I N V E N C I O N
en
E S P A Ñ A
por VEINTE años

a nombre de RADIO CORPORATION OF AMERICA, entidad norteamericana, establecida en 30 Rockefeller Plaza, Nueva York, N.Y., Estados Unidos de América, por:

"UN METODO DE SOLDAR CIRCUITOS IMPRESOS".

- 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 -

Este invento se refiere en general, a un método de soldar mejorado y, más particularmente a un método mejorado de soldar simultáneamente todas las conexiones de un conjunto que incluye un número de conductores eléctricos dispuestos sobre una superficie de material eléctricamente aislante.

209655



Si bien se han utilizado en el pasado varios tipos de circuitos impresos, un tipo común ha comprendido una lámina de material eléctricamente aislante, tal como hojas laminadas de papel impregnadas con una resina sintética y que soportan una superficie de la hoja uno o más conductores eléctricos en forma de tiras delgadas planas unidas íntegramente al material aislante. Cuando se desea montar un número de componentes de circuito en el otro lado de la hoja de material aislante y conectarlos en muchos puntos a los conductores impresos en el lado anteriormente mencionado, existe un considerable problema para hacer las conexiones rápida y eficazmente. En un conjunto típico, pueden incluirse más de 100 conexiones, y el hacer cada una de estas conexiones individualmente con un soldador, es un proceso tedioso. En consecuencia, es conveniente poder utilizar un proceso que permita a un operario soldar todas las conexiones en la misma operación u operaciones. Un método de soldar todas tales conexiones simultáneamente, es la técnica de soldar por inmersión. En este tipo de procedimiento, todo el lado del conjunto que contiene los conductores impresos, con las conexiones desde los componentes de circuito sobresaliendo a través de los diferentes puntos, puede sumergirse cara hacia abajo en un baño de soldadura fundida y sacarse después de un breve período de inmersión. Esto da por resultado el recubrir los conductores con soldadura y soldar todas las conexiones al mismo tiempo. Sin embargo, se ha encontrado que cuando los conductores están muy próximos, algo de soldadura salva casi siempre los conductores próximos en lugares donde



1955

no se desea y, por lo tanto, produce cortocircuitos.

El presente invento se refiere a un proceso mejorado de soldar por inmersión un conjunto, y particularmente un circuito impreso según se ha descrito, en el que los conductores están unidos íntegramente a una superficie de material aislante, de tal modo que se eliminen las conexiones de exceso de soldadura entre puntos sobre el circuito impreso donde no se desean.

En general, el proceso del presente invento comprende una operación inicial de sumergir la cara inferior del conjunto que se ha de soldar en un baño convencionalmente de soldadura fundida. Como resultado de esta operación, cada conductor eléctrico queda recubierto de soldadura, pero un exceso de soldadura queda usualmente adherida a la superficie eléctricamente aislante entre los conductores. La operación siguiente en el proceso es sumergir el conjunto en un segundo baño de material fundido. El segundo baño contiene soldadura que puede ser similar a la del primer baño y una capa superior de líquido orgánico relativamente inerte puede elegirse de una clase que consiste en aceites, ceras y resinas que son térmicamente estables entre aproximadamente 204,5°C y 315,5°C. El conjunto se expone al segundo baño y preferiblemente se manipula en éste hasta que sustancialmente toda la soldadura adherida a la superficie de material aislante se quita de la misma.

Con referencia a los adjuntos dibujos:

La figura 1 es una vista en perspectiva del

209005



lado inferior de un conjunto al que puede aplicarse la técnica de soldar del presente invento.

5 la figura 2 es una vista en sección transversal de un baño de soldar típico que incluye una capa de material para quitar el exceso de soldadura, que puede utilizarse en el proceso del presente invento.

la figura 3 es una sección transversal que muestra una forma de sumergir el conjunto de la figura 1 en el baño de la figura 2, y

10 la figura 4 es una vista en perspectiva que muestra una forma preferida de sacar el conjunto de la figura 1 del baño de la figura 2.

Se dará ahora un ejemplo preferido de un proceso de acuerdo con el presente invento.

15 Ejemplo 1.

Haciendo ahora referencia a la figura 1, un conjunto 2 se prepara para soldar, comprendiendo una placa de montaje 4 que puede componerse de hojas laminadas de papel impregnado y cubiertas con una resina sintética. Tiene dispuesto en la superficie del mismo un circuito eléctrico 6 compuesto de un número de conexiones e conductores, por ejemplo, tiras finas 8 de lámina de cobre. Las tiras están unidas integralmente a una superficie de la placa impregnada de resina sintética. Montados en el lado de la placa de montaje opuesto al que sostiene el circuito eléctrico, hay un número de componentes de circuito tales como condensadores 10, resistencias 12 y tubos de vacío 14. Estos componentes de circuito están provistos de

209005



conexiones de alambre 16 que sobresalen a través de la placa 4. Se proveen orificios de pequeño diámetro 18 en la placa para acomodar las conexiones de alambre.

5 Al efectuar la operación de soldar, el lado inferior de este conjunto se pone primero en contacto con un fundente tal como una solución de resina alcohólica. Se saca entonces del fundente y se sumerge rápidamente, la cara inferior para abajo, debajo de la superficie de un baño de soldadura fundida que puede ser de cualquier composición conveniente, tal como 60% de estaño y 40% de plomo. Este baño de soldadura se mantendrá a una temperatura apropiada para la soldadura particular que se utilice. Tal temperatura será convencionalmente de aproximadamente 204,5°C a 315,5°C.

15 Al sacar el conjunto del baño de soldadura, se encontrará que las tiras de lámina de cobre estarán completamente cubiertas de soldadura y todas las conexiones 16 soldadas a las tiras. Sin embargo, se encontrará usualmente que un exceso de soldadura permanece adherido a las diferentes partes de la superficie recubierta de resina de la placa de montaje entre las tiras de cobre. Estos "puentes" son naturalmente inconvenientes pues darían por resultado cortocircuitos cuando se utiliza el conjunto.

25 Haciendo ahora referencia a las figuras 2 y 3, la operación siguiente en el proceso es introducir el conjunto, después de sacarlo del primer baño de soldadura y con el circuito impreso cara abajo, en un recipiente 20 que contiene otro baño de soldadura 22 que tiene flotando en el mismo

209005



una capa de líquido 24. Preferiblemente se hace que la inmersión en el segundo baño se efectúe inmediatamente después de la primera inmersión en soldadura para evitar el volver a calentar la placa de base laminar y los componentes de circuito. Este disminuye la posibilidad de deterioro de estas partes. La soldadura puede ser también de 60% de estaño y 40% de plomo. La capa de líquido 24 puede estar compuesta de cera Ceresse fundida y puede ser aproximadamente de 1,6 mm. de espesor. La totalidad del baño puede mantenerse a una temperatura apropiada al material utilizado y que puede estar comprendida entre 204,5°C a 315,5°C. Cuando el conjunto se sumerge en la capa de soldadura, se agita horizontalmente durante algunos segundos por ejemplo 10 segundos, con el circuito impreso en la cara intermedia entre la capa de soldadura y la capa de cera. A fin de eliminar la posibilidad de coluir burbujas de aire, el ensamble deberá también balancearse suavemente con respecto a su eje longitudinal horizontal. Durante este periodo de tratamiento, es preferible que haya un contacto repetido de los conductores estañados, esto es, conexiones recubiertas de soldadura, con la superficie de la masa de soldadura fundida de debajo de la cera.

La operación final en el proceso es el sacar el conjunto del baño incliniéndolo primero con respecto a su eje longitudinal horizontal a un ángulo de unos 5° y moviendo la placa de base hacia adelante y hacia arriba a este ángulo lentamente hasta que la placa pierda contacto con la soldadura y después con la cera. En una utilización satisfactoria del invento, el movimiento de inclinación requirió unos

209005

28



3 segundos y el conjunto se sacó a un ritmo de aproximadamente
5 segundos por cada 2,5 cms. de recorrido, manteniéndose tal
ritmo en tanto cualquier parte del circuito estaba en contacto
con cualquier parte del baño. El ritmo a que el conjunto puede
5 sacarse depende parcialmente de la proximidad entre sí de los
conductores. Cuanto mayor sea la distancia entre conductores
adyacentes, más rápidamente puede sacarse.

En el proceso descrito anteriormente la función
de la capa de cera es hacer que fluya la soldadura adherida a
10 la superficie de resina sintética separándola de aquellas re-
giones aislantes sin quitarla indudablemente de las superficies
metálicas conductoras. La soldadura parece ser que es repeli-
da por la superficie aislante y atraída por la fuerza coheren-
te del baño de soldadura al volver al mismo.

En el anterior ejemplo, pueden hacerse muchas
15 variaciones sin seroras del alcance del invento. Por ejemplo,
la composición de soldadura puede ser de cualquier tipo conve-
niente. También la capa de líquido de encina de la soldadura
puede ser uno cualquiera de un gran número de aceites, ceras,
20 o resinas que no se descompongan entre las temperaturas de
204,5°C y 315,5°C que se utilizan comúnmente para mantener la
soldadura en estado fundido.

Otro ejemplo es como sigue:

Ejemplo 2.

25 Un circuito impreso similar al descrito en el
ejemplo 1 y que tiene varios componentes de circuito montados
en el mismo, como se muestra en la figura 1, se sumerge, sin

209005



sumergirlo previamente en un fundente, en un baño de soldadura que tiene una composición de 35% de estaño y 65% de plomo, siendo la temperatura del baño mantenida aproximadamente a 260°C. La técnica de inmersión es la misma que en el ejemplo 1.

5 Después de que la operación de soldadura ha sido terminada, la cara inferior del conjunto se lleva a contacto con la cara mutua entre un baño de soldadura fundida que tiene la composición de 35% de estaño y 65% de plomo y una capa de aceite de ricino. La temperatura de este baño se mantiene a 10 unos 260°C. Después de la agitación en la cera interior y de sacar el conjunto como se describe en el ejemplo 1, el exceso de aceite de ricino se lava aclarándolo en tolueno y el conjunto limpio se seca al aire.

Ejemplo 3.

15 Un conjunto de circuito impreso y componentes del tipo mostrado en la figura 1, pero que tiene conductores eléctricos de plata impresos en una placa de esteatita, habiendo sido la plata unida integralmente a la placa de esteatita por un proceso de calcinación, se somete a un proceso de soldadura 20 inicial como se describe en los ejemplos precedentes. Sin embargo, esta vez el baño de soldadura tiene una composición de 82,5% de cadmio y 17,5 de cinc y se mantiene a una temperatura de 271°C. Cuando se desea utilizar fundente se usa un tratamiento con cloruro de amonio y cinc. Después de la operación de soldar, se permite que el conjunto se enfríe y la 25 parte soldada se lava con agua caliente para quitar todos los residuos del fundente. La placa limpia se seca entonces.

209005



20 1953

5 Como en los ejemplos precedentes, la cara inferior de la placa que contiene el circuito impreso, se agita entonces en la cara interior entre una capa de soldadura fundida que tenga la misma composición que en la operación anterior y una capa de resina de polietileno fundida. Este baño se mantiene a una temperatura de aproximadamente 271°C. La técnica de sacar la placa tratada del baño es la misma que en los ejemplos precedentes.

10 Un número de materiales diferentes puede utilizarse para la capa de líquido que se hace flotar encima del baño de soldadura. En general, el material puede ser un líquido orgánico relativamente inerte, preferiblemente una cera, aceite o resina que no se descomponga a la temperatura a la que el baño de soldadura debe mantenerse. En otras palabras, 15 el material no debe descomponerse dentro del margen de temperaturas de aproximadamente 204,5°C a 315,5°C. Ceras típicas que pueden utilizarse son cualesquiera de las ceras de hidrocarburos de petróleo tal como cera Ceresse, o una cera de origen animal tal como cera de abejas, o ceras vegetales. Ejemplos 20 de aceites que se han encontrado satisfactorios son aceite mineral, aceite de silicona, aceites de hidrocarburos de petróleo, aceite de cacahuet hidrogenado, aceite de palma, aceite de ricino, aceite de linaza, aceite de perilla y aceite de esperma. Son especialmente preferidos los aceites de petróleo 25 compuestos de por lo menos 20%, y preferiblemente más de 50% de hidrocarburos cíclicos. Varias resinas pueden también utilizarse. Entre las resinas que se han encontrado útiles están



5 el polibuteno, el poliindeno, resinas de dipenteno, resinas alifáticas, y polietileno. En general puede utilizarse cualquier resina que pueda fundirse para formar un líquido no viscoso térmicamente estable a la temperatura del baño de soldadura fundida.

10 Se ha encontrado también que ésteres, tal como estearato de butilo y laurato de propano pueden utilizarse, y también líquidos orgánicos relativamente inertes tal como ftalato de glicerilo, glicol metoxipolietilénico y carbonato de fenilglicol.

15 El material particular seleccionado para la capa de líquido que flota sobre la soldadura depende, en parte, de los resultados exactos deseados. Como se ha dicho anteriormente, la función principal de esta capa es proporcionar un agente que haga que la soldadura adherida a la superficie aislante sea rechazada de la misma y vuelva a la masa principal del baño de soldadura. Si se desea también que el material de esta capa líquida se quite más o menos completamente del conjunto después del tratamiento, es conveniente utilizar un aceite 20 que sea líquido a temperaturas ambiente. Estos aceites pueden usualmente expulsarse del conjunto por lavado con tolueno u otros disolventes orgánicos comunes. Puede utilizarse también el desengrasado por medio de vapor. Si se desea que el líquido utilizado para rechazar la soldadura actúe posteriormente como agente protector de los componentes del circuito, es entonces 25 conveniente utilizar un material que tenga naturaleza cerosa o resinosa. A estos se pueden añadirse agentes plastificantes

2 0 9 0 0 5



1953

y antipulrescibles, si se desea.

Otra característica del invento es la utilización de vibraciones en la gama sónica o ultrasónica, aplicadas al conjunto de circuito impreso o al baño, durante la operación inicial de soldar, o durante la operación de supresión del exceso de soldadura, o durante ambas operaciones.

Esta modificación del proceso puede efectuarse como sigue: Al sacar el conjunto del primer baño de soldadura, puede aplicarse un cabezal vibratorio contra la superficie superior de la placa y mantenerse allí hasta que la cara inferior de la placa pierda contacto con la superficie de la soldadura. Se han probado frecuencias de vibración tan bajas como de 40 periodos y tan altas como de 24.000 periodos. En todos los casos se encontró una mejora, ya que el conjunto podía sacarse del baño de soldadura más rápidamente con mucho menos exceso de soldadura salvando los espacios a través de la superficie aislante entre conductores. En forma similar, pueden aplicarse vibraciones al conjunto al sacarlo del segundo baño que incluye la capa de aceite, cera o resina flotando sobre una capa de soldadura fundida. En este caso, la utilización de vibraciones es incluso más eficaz.

Aunque el efecto es máximo cuando las vibraciones se aplican directamente a la placa de base que sustenta el circuito impreso, se obtiene un efecto similar, aunque no tan pronunciado, aplicando las vibraciones al baño a través de las paredes del recipiente.

Aunque las razones de la mejora obtenida comu-

209005

28 ABR 1952



nicendo vibraciones al baño o al circuito no se comprenden por completo, el efecto parece ser el debilitar las fuerzas de atracción entre la superficie del material aislante y la soldadura.

5

En los ejemplos dados anteriormente, el método de sacar el conjunto del segundo baño era inclinarlo con respecto a su eje longitudinal en un pequeño ángulo de, por ejemplo 5°, aunque éste puede ser algo mayor, como 10° o 15°, y moverlo hacia delante y hacia arriba hasta sacarlo del líquido. Este es sólo un método preferido, sin embargo, que se utiliza con ventaja si los conductores están muy próximos entre sí, por ejemplo, 0,25 mm. La extracción puede también efectuarse inclinando ligeramente y elevando el conjunto verticalmente, o si los conductores están ampliamente separados, sencillamente levantándolo sin inclinarlo.

10

15

Esta solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América el 24 de Mayo de 1952, bajo el número 289.768, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20

- O - N O T A - O -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

209005

28 ABR



5 1º. - Un método de soldar un conjunto de con-
ductores eléctricos dispuestos sobre una superficie de una
hoja de material aislante, que comprende sumergir dicha super-
ficie y dichos conductores en un baño de soldadura fundida y
sacarlos de dicho baño, con lo que los conductores quedan cu-
biertos con soldadura pero con exceso de soldadura adherida
entre dichos conductores a dicha superficie aislante, sumergir
después dicha superficie y dichos conductores en un segundo
baño de soldadura fundida que tiene flotando sobre la misma
10 una capa de material líquido relativamente inerte y mantener
dicho conjunto con dichos conductores cara abajo, sustancial-
mente en la cara mutua entre dicho segundo baño de soldadura
y dicha capa flotante, mientras se hace contacto repetido
entre la soldadura adherida a dicha superficie aislante y la
15 soldadura fundida en dicho segundo baño hasta que se haya
quitado dicho exceso de soldadura en medida suficiente para
evitar el corto-circuitado no deseado entre los conductores, y
sacar dicho conjunto de dicha capa flotante.

20 2º. - Un método según el punto 1, en el que dicho
conjunto se agita con dicha superficie de material aislante
cara abajo en la superficie mutua entre dicho segundo baño de
soldadura y dicha capa flotante, para producir dicho contacto
repetido hasta que sustancialmente se suprime toda la citada
soldadura adherida a dicha superficie de material aislante
25 entre dichos conductores.

3º. - Un método según el punto 1, en el que
dicho conjunto se saca de dicho segundo baño de soldadura



inclinando dicha superficie de material aislante en un pequeño ángulo con respecto a la horizontal y se mueve dicho conjunto lentamente hacia delante y hacia arriba.

5 4º. - Un método según el punto 1, en el que dicho conjunto se saca de dicho segundo baño de soldadura inclinando dicha superficie de material aislante en un pequeño ángulo con respecto a la horizontal y se mueve dicho conjunto lentamente en dirección vertical.

10 5º. - Un método según cualquiera de los puntos 1 a 4, en el que dichos conductores son de cobre.

6º. - Un método según cualquiera de los puntos 1 a 4, en el que dichos conductores son de plata.

15 7º. - Un método según cualquiera de los puntos precedentes, en el que dicho material aislante es una resina fenólica.

8º. - Un método según cualquiera de los puntos precedentes en el que dicha capa flotante es una cera de hidrocarburo de petróleo.

20 9º. - Un método según cualquiera de los puntos 1 a 7, en el que dicha capa flotante es un aceite de petróleo que contiene por lo menos 20% de hidrocarburos cíclicos.

25 10º. - Un método según cualquiera de los puntos 1 a 6, en el que el líquido de dicha capa flotante se selecciona de la clase que consiste en aceites, ceras y resinas que son estables térmicamente a temperaturas de hasta aproximadamente 315,5°C.

11º. - Un método según cualquiera de los puntos

209005



28 ABR 1953

precedentes, en el que vibraciones dentro de la gama sónica y ultrasónica se aplican a dicho conjunto mientras está en contacto con la superficie de por lo menos uno de dichos baños de soldadura.

5 12ª. - Un método según cualquiera de los puntos precedentes, en el que la inmersión en dicho segundo baño tiene lugar inmediatamente después de secar el conjunto de dicho primer baño.

10 13ª. - Un método de soldar circuitos impresos. Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de quince hojas escritas por una sola cara.

Madrid,

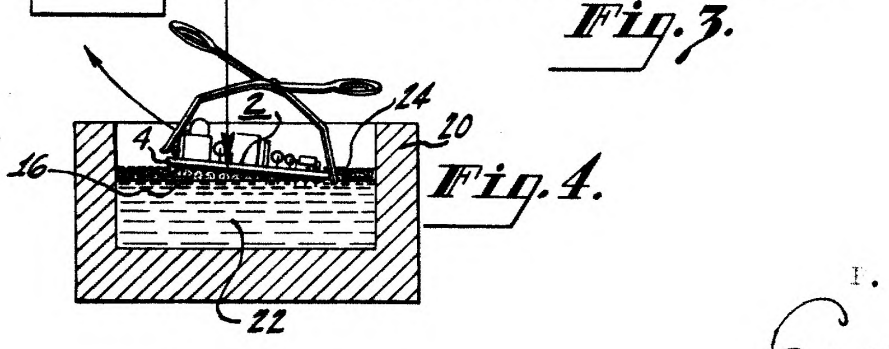
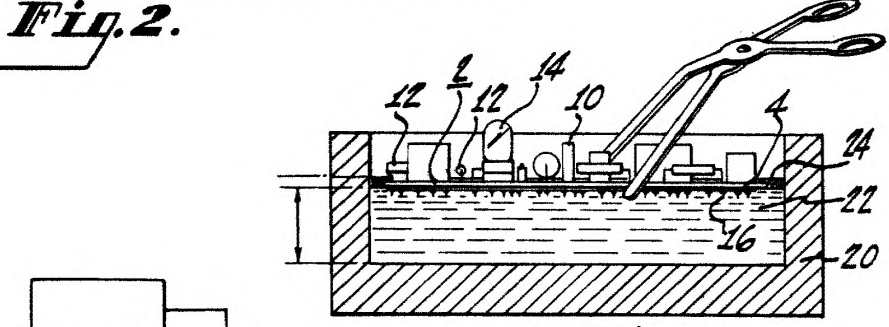
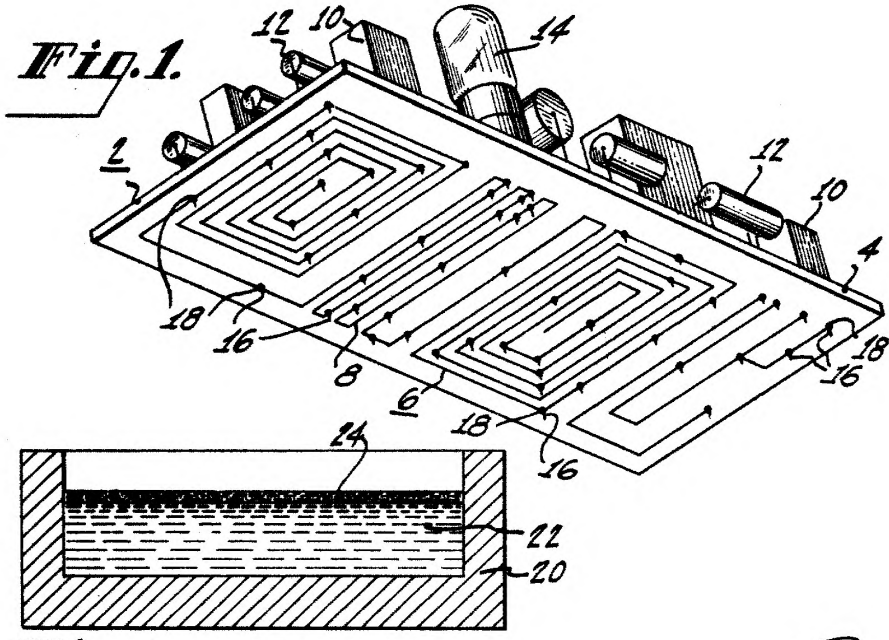
28 ABR. 1953

P. A.

209005

209005

28



I. A.

Erill