



401530

Int. Cl.: H01L, H05K
B23K

P A T E N T E
D E
I N V E N C I O N

por "SISTEMA PARA SOLDAR PUNTOS DE CIRCUITOS EN PARTICULAR DE CIRCUITOS INTEGRADOS O IMPRESOS", a favor de la firma italiana TELETRA-Laboratori di Telefonia Elettronica e Radio S.p.A., residente en 77/A Corso Buenos Aires, MILAN (Italia).

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un sistema para establecer conexiones por soldadura, entre puntos de circuitos, en particular de circuitos del tipo integrado o del tipo impreso sobre placas, sistema que permite, aparte de notables reducciones operativas y por consiguiente de costo, asimismo y sobre todo una más pronunciada miniaturización de los circuitos y de los componentes.

El invento comprende asimismo los puentes de gota así obtenidos.

401530



- Es conocida la larga difusión y generalización hasta hoy en día de los circuitos integrados o impresos, asimismo es conocido que una de las ventajas esenciales de estos circuitos respecto a los tradicionales está constituido por su pronunciada miniaturización, a paridad de otras condiciones. Además, el enlace entre pares de puntos, hasta el presente, se efectúan con puentes formados por dos espigas que se insertan y sueldan en los respectivos orificios metalizados de soporte del circuito; si se hace necesario establecer un cortocircuito, entre los dos puntos, se suelda un hilo de cobre u otro metal o aleación conductora, entre el par de puntos. Con el fin de fijar las ideas, conviene inmediatamente referirse a la representación esquemática de un puente convencional, referido solo a título de ejemplo orientativo en la figura 1 (que es una vista frontal esquemática parcialmente en sección) y en la figura 1' (vista esquemática lateral parcialmente en sección). Por estas figuras se ve que el puente convencional se obtiene con las dos espigas a' y b' insertas en los orificios f y f' y soldados allí con las soldaduras W y W'. Para la eventual realización del cortocircuito se suelda en las extremidades libres de a' y b' el hilo de cobre C por medio de la soldadura en serie S1 y S2 (asimismo cuando el hilo es cortado, debe posicionarse de forma para poder ser reutilizado).

Este sistema presenta no pocos inconvenientes: requiere muchas soldaduras (mínimo: W y W' en f y f', y S1 y S2 en las extremidades de a' y b'); la distancia A entre a' y b', la altura h entre la cara superior F_s de la

401530



5. placa P y la cima de las espigas, la anchura l de las propias espigas y los espacios entre ellas para ofrecer el asiento al hilo C, deben ser relevantes (por ejemplo A y h son en general del orden de 5 mm y l de aproximadamente 1,8-2 mm). En definitiva, no solo las operaciones para realizar estos puentes son numerosas y molestas sino además el volumen es elevado y contrasta con las exigencias siempre más presentes para una miniaturización estimulada.

10. Un primer objeto de la presente invención es el de proporcionar un sistema que no presente los inconvenientes precedentes y que permite la realización de conexiones seguras, fáciles, veloces, económicas y de muy pequeño volumen.

15. Otro objeto está representado por conexiones constituidas por sencillos puentes de gota.

Un objeto ulterior está representado por los circuitos, en particular los circuitos integrados o impresos, que incorporan las nuevas conexiones según la invención.

20. Estos y otros objetos se obtienen con el sistema objeto de la invención, que se caracteriza por el hecho de que en los orificios del soporte se insertan pares de espigas provistas de pata de diámetro aproximadamente igual al del orificio, y de cabezas, que se impelen las espigas dentro de los orificios hasta llevar las cabezas a contacto con una cara del soporte; y que se imparten a las propias espigas forma, dimensiones y distancias tales para que, en combinación con una elección crítica asimismo del material de soporte, la conexión entre pares de puntos se realice sencillamente con el aporte de material de sol-

25.

401530



dadura entre las patas o las cabezas de las citadas espigas.

5. En los circuitos integrados preparados con el sistema del invento, la distancia A entre los ejes de las espigas está comprendida entre 2, 3 y 3,5 mm y la altura de la soldadura h está comprendida entre 1 y 1,8 mm; cuando la altura h' de la cabeza de las espigas va de 0,4 a 0,8 y el diámetro de las cabezas D está comprendido entre 1,5 y 2,2 mm. Según algunos aspectos de la invención, los propios circuitos integrados comportan una base realizada en polímero o copolímero de tetrafluoroetileno o de ftalato dialílico y la distancia entre la cara superior de la base y la cara inferior de la base es de por lo menos 3 mm.
- 10.

15. Las características de los circuitos impresos, así como también los otros aspectos y ventajas del invento, aparecerán más en detalle de la descripción que sigue provista en combinación con las figuras 2 a 6 que representan algunas formas de realización preferidas pero no limitativas del concepto inventivo. En las figuras 2 y 2' se representa esquemáticamente el sistema según la invención. En los orificios f y f' se insertan ahora dos espigas p y p' provistas de cabezas alargadas a y b; p y p' se empujan en general a fondo de modo que las cabezas a y b toquen una cara (Fs) de la placa P.
- 20.

25. El puente según la invención se efectúa mediante una gota de material de soldadura S (por ejemplo estaño) que une las dos cabezas a enlazar a y b. El aspecto más saliente del sistema consiste en haber eliminado el hilo de cobre C (figura 1) y por lo menos una soldadura en serie

401530



- además todo el puente se ha descendido hasta tocar el plano de apoyo Ps de P (placa de circuito impreso-base de sostén). De esta forma, se hace posible disminuir la distancia entre las espigas. Es valioso asimismo la notable disminución del volumen del puente de gota de estaño según
5. el invento (figura 2) respecto al tradicional (figura 1). La disminución de volumen se une en el más amplio razonamiento con la miniaturización de los circuitos y de los componentes.
10. A título orientativo, mientras en la figura 1, A era igual a aproximadamente 5, ahora ésta es de aproximadamente 2,5 mm, análogamente h pasa de más de 5 (figura 1) a 1,5 (figura 2) y la altura de la cabeza es solo de 0,5. Se ha encontrado que la gota de estaño S del soldador
15. puede pasar fácilmente a las dos cabezas a y b y con la misma facilidad puede ser quitada de ellas solo si existen ciertas condiciones críticas de equilibrio entre las diversas fuerzas en juego, en particular entre las siguientes :
20. 1) fuerza de adhesión de la gota sobre las cabezas, cuando éstas han alcanzado la temperatura de bañabilidad;
2) fuerza de adhesión de la gota sobre el soldador;
3) fuerza de gravedad que persiste sobre la gota.
25. Se ha constatado sorprendentemente que este equilibrio puede alcanzarse con una elección crítica de las dimensiones y de la forma de las cabezas, como asimismo de la distancia entre sus ejes. Dimensiones, forma y distancia constituyen parámetros variando los cuales se puede asegurar o comprometer la fiabilidad de las conexiones



401530

según el invento.

Entre las condiciones a satisfacer para garantizar una cierta fiabilidad figuran sobre todo las siguientes:

5. I) que se efectue con facilidad el puente,
- II) que se logre cortar el puente con facilidad (sin dejar residuos entre las cabezas),
- III) durante las operaciones de puenteadado no deben variar las características dimensionales del soporte, ni la calidad de la superficie que de otra forma podría permitir la absorción de los residuos de estaño o del desoxidante,
10. IV) las altas temperaturas localizadas sobre las cabezas durante la operación de puenteadado pueden transmitirse por conducción desde la parte opuesta y en este caso no deben comprometer la estabilidad mecánica del remache, ni dañar eventuales componentes o soldadura.
- 15.

Ahora se proporciona algunos ejemplos de dimensionado en las dos aplicaciones más frecuentes :

20. - en los circuitos integrados comprendidas las soluciones híbridas;
- en las placas de circuito impreso.

Cada una de estas dos aplicaciones exige una forma diferente de cabeza, sin embargo permanece constante la distancia entre una cabeza y la otra (por ejemplo 2,54 mm para paso de malla).

25. Circuitos integrados: (figura 3) necesitan de una base de sostén Bs y las cabezas a y b están constituidas por los mismos enchufes r y r₁ del circuito, que en corresponden-

401530



5. cia de la base se agruesan en "cabeza de alfiler" como se indica con a y e. Con la elección crítica según el invento de las dimensiones A-h'-D (A = distancia entre ejes de las espigas, h' = altura de las cabezas, D = diámetro de la cabeza) se satisfacen las dos primeras condiciones de fiabilidad.

Fijados A y h' dentro de ciertos límites estables con una serie de pruebas es posible dimensionar D.

10. Se ha encontrado que valores particularmente convenientes recaen en los intervalos siguientes :

para A $\geq 2,3$ o $\leq 3,5$ (escogido 2,54)

para h' $\geq 0,4$ $\leq 0,8$ (escogido 0,5)

15. el diámetro de la cabeza D debe estar comprendido entre 1,5 y 2,2 mm permaneciendo en los límites preferidos de nuestra elección.

$$D \geq 1,5 \leq 1,7.$$

20. Como se ha dicho anteriormente, dimensionando de esta forma los parámetros A, h', D, se logra fácilmente satisfacer las condiciones I y II. La tercera condición de fiabilidad es satisfecha con una elección adecuada del material de la base Bs. Se ha encontrado que ésta debe efectuarse con polímeros o copolímeros del tetrafluoretileno (por ejemplo "Teflon" de la Du Pont o "Algoflon" de la Montedison) o del ftalato dialílico.

25. Para satisfacer la cuarta condición se ha encontrado que es necesario dar a M (distancia entre la cara superior Fs de Bs y la cara inferior Fi del circuito integrado Ci) valores por lo menos iguales o superiores a 3 mm y emplear enchufes r y r' de material de baja conductibili

401530



dad térmica, en particular bronce fosforoso (conductividad térmica del bronce fosforoso = $\frac{1}{6}$ de la conductibilidad del cobre).

Placas de circuito impreso (figuras de 4 a 6)

5. La forma de realización preferida para este caso es la representada en las figuras 4 y 4': las espigas T presentan ahora cabezas TR que están aplastadas longitudinalmente (figura 4) pero alargadas transversalmente (B en la figura 4'); la gota S se forma justo entre TR y TR₁.
10. La ventaja más significativa del puente de gota de estaño S aplicado a la placa de circuito impreso, es dado por la posibilidad de efectuar el punto sobre el lado de circuito LCIR (figura 6) de la placa PCS (en lugar de sobre el lado de los componentes LCOMP como en el sistema tradicional); de esta forma el lado de los componentes LCOMP puede ser ulteriormente disfrutado para el montaje de otros componentes COMP siempre que estos tengan pies PICO de apoyo no inferiores a 0,5 mm (figura 6). El puente S puede ser efectuado por el lado del circuito LCIR en
15. cuanto la gota no supera los 2,5 mm (en efecto H está comprendido entre 1 y 2,2 mm) límites máximos tolerados sobre este lado, y, para evitar que después de diferentes puenteados el estaño fluya sobre el lado de los componentes LCOMP, el terminal a puentear lleva otra cabeza CP sobre el lado de los componentes (cabeza que obtura el orificio en el cual está inserto el terminal).
- 20.
- 25.

Para las placas en cuestión a circuito impreso existen dos posibilidades del todo similares, como dimensiones y forma de cabeza (comparar las figuras 4 y 5); la



única diferencia está representada por un laminado ITE (por ejemplo de Teflon) que protege la cara Fs de la placa de circuito impreso P (figura 5). El Teflon es indispensable solo si el puente debe efectuarse por más de 3 ó 5 veces.

5. Dimensionado:

Para A $\geq 2,3$ o $\leq 3,5$ (escogido 2,54)

Para h $\geq 0,28$ o ≤ 2 (escogido 1,4)

el ancho de la cabeza debe estar comprendido entre 1,5 y 2,2, permaneciendo dentro de los límites de nuestra elección D $\geq 1,7$ $\leq 1,9$ (H será comprendido entre 1,5 y 1,8).

10.

REIVINDICACIONES

Descrito el objeto del presente invento, se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones, con prioridad de la solicitud de patente italiana nº 24109-A/71 del 5 de mayo de 1971.

15.

1.- Sistema para soldar puntos de circuitos en particular de circuitos integrados o impresos, para la realización, sobre un soporte, de conexiones entre los puntos de circuitos, en particular de circuitos del tipo integrado o del tipo impreso con el fin de impartir su miniaturización siempre más estimulada, caracterizado por el hecho de que en los orificios del soporte se insertan pares de espigas provistas de pata de diámetro aproximadamente igual al del orificio, y de cabezas; que se impelen las espigas dentro de los orificios hasta llevar la cabezas en contacto con una cara del soporte; y que a los mismos se dan formas, dimensiones y distancia tales para que, en combinación con una elección crítica asimismo del material de soporte, la conexión entre pares de puntos se realiza sen-

20.

25.

401530



cillamente con el aporte de material de soldadura entre las patas o las cabezas de las citadas espigas.

5. 2.- Sistema, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que en el caso de circuitos integrados, la distancia A entre los ejes de las espigas está comprendida entre 2,3 y 3,5 mm, la altura h' de la cabeza de 0,4 a 0,8, el diámetro de las cabezas D está comprendido entre 1,5 y 2,2 mm y la altura (h) de la soldadura está comprendida entre 1 y 1,8 mm.
10. 3.- Sistema, según la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que se emplea una base efectuada en polímero o copolímero de tetrafluoroetileno o de ftalato dialílico.
15. 4.- Sistema, según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por el hecho de que la distancia (II) entre la cara superior del soporte (BS) y la cara inferior del circuito integrado (CI) es por lo menos igual a 3 mm.
20. 5.- Sistema, según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que las espigas están constituidas por los mismos enchufes del circuito, de preferencia en material de baja conductibilidad térmica.
25. 6.- Sistema, según las reivindicaciones 4 y 5, caracterizado por el hecho de que los enchufes se agrupan en correspondencia de la base formando cabezas de alfiler.
- 7.- Sistema, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que en el caso de circuitos impresos se emplean espigas aplastadas que tienen cabezas estrechadas longitudinalmente (TR) y alargadas transver-

401530



salmente (B) en las que A está aún comprendido entre 2,3 y 3,5 mm mientras que h está comprendido entre 0,8 y 2,5 mm y B entre 1,7 y 1,9 mm.

5. 8.- Sistema, según la reivindicación 7, caracterizado por el hecho de que los puentes a gota son sobre el lado del circuito de la placa y las espigas terminan con una cabeza sobre el lado de los componentes con el fin de evitar la llegada sobre este lado del material de soldadura.

10. 9.- Sistema, según las reivindicaciones 7 y 8, caracterizado por el hecho de que un laminado (LTF), de preferencia efectuado del tetrafluoretileno, se aplica sobre la cara de la placa del lado del circuito.

15. 10.- Sistema para soldar puntos de circuitos en particular de circuitos integrados o impresos.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 11 hojas foliadas y escritas a máquina por una sola cara, acompañadas de los dibujos reglamentarios.

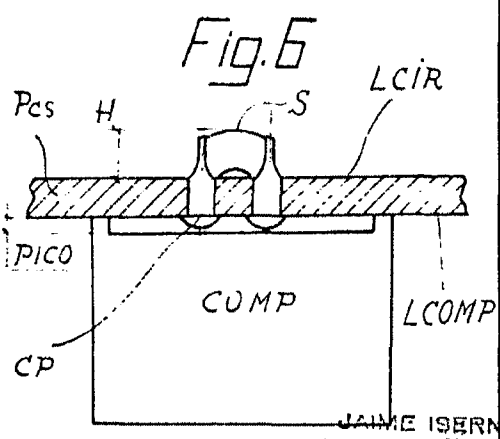
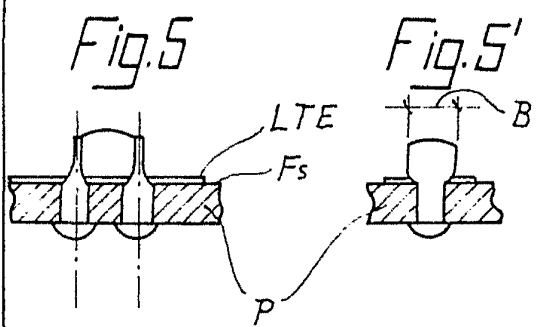
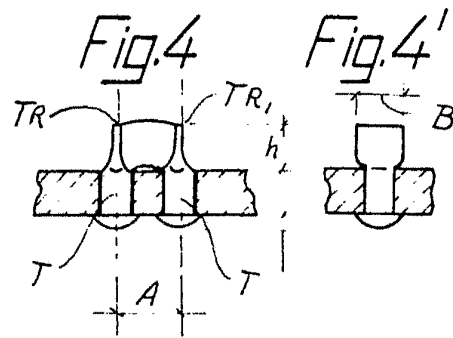
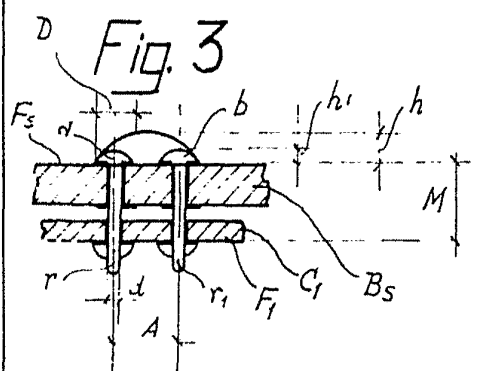
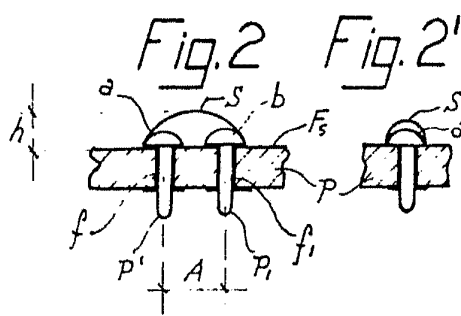
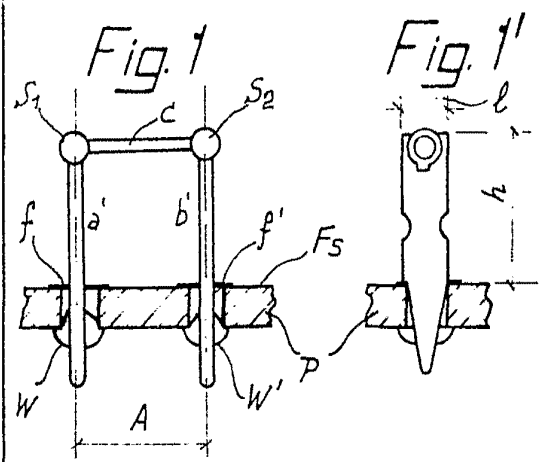
20. Madrid, a 7 ABR. 1972

p.a.

JAIMÉ BERN
[Handwritten signature]
Firmado: JOSE L. MCRA

MLA.

401530



JAIMÉ ISERN
Madrid, a 17 de Abril de 1952
p.a.

Firmado: JOSÉ F. NIETO