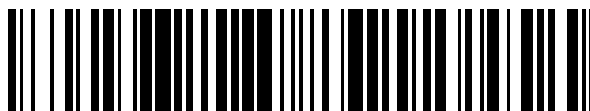


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 388 036**

51 Int. Cl.:
B23K 33/00 (2006.01)
B23K 15/02 (2006.01)
H01R 4/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05817452 .5**
96 Fecha de presentación: **14.11.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1814687**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.08.2007**

54 Título: **Procedimiento de soldadura láser sin aporte de material y dispositivo eléctrico susceptible de ser realizado mediante ese procedimiento**

30 Prioridad:
15.11.2004 FR 0412079

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.10.2012

73 Titular/es:
**Valeo Electronique et Systèmes de Liaison
Z.A.C. du Pas du Lac 5 avenue Newton
78180 Montigny-le-Bretonneux, FR**

72 Inventor/es:
**GASQUET, Jean-Claude;
MORELLE, Jean-Michel;
TANGHE, Alcina;
VIVET, Laurent y
TORCHEUX, Bertrand**

74 Agente/Representante:
Linage González, Rafael

ES 2 388 036 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 de soldadura láser sin aporte de material y dispositivo eléctrico susceptible de ser realizado mediante ese procedimiento

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de soldadura sin aporte de material y a un dispositivo eléctrico susceptible de ser realizado mediante ese procedimiento de acuerdo con el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 16 respectivamente (véase, por ejemplo, el documento EP 1400303).

10 Se aplica en particular para la conexión de un componente eléctrico, provisto de al menos una clavija de conexión eléctrica, a un sustrato.

Ya se conoce en el estado de la técnica, particularmente a partir del documento EP-A-1400303, un procedimiento de soldadura sin aporte de material que tiene por objeto unir entre sí unos elementos metálicos primero y segundo, formando el primer elemento un soporte o estando destinado a aplicarse sobre un soporte, del tipo en el que:

15 - en el primer elemento se forma una parte de soldadura provista de un extremo de unión con una parte de soporte del primer elemento, y

20 - se dirige sobre la parte de soldadura del primer elemento un haz energético de forma que provoque la fusión de una parte al menos de la masa de dicho primer elemento, entrando la masa fundida en contacto con el segundo elemento por el colapso de dicha masa.

En el documento EP-A-1400303, el primer elemento lo conforma una placa y el segundo elemento lo conforma una varilla. En la placa se practica un pestañado a fin de delimitar unas lengüetas salientes. Cada lengüeta, que forma una parte de soldadura, se une mediante un pliegue al resto de la placa, formando una parte de soporte. Además, cada lengüeta tiene una forma general triangular delimitada por el pliegue y dos bordes libres adyacentes.

30 La varilla tiene por objeto encajarse en el pestañado para que, a la vez que se doblan las lengüetas perpendicularmente a la placa, se asegure un contacto preciso con dichas lengüetas. Tras encajar la varilla, cada lengüeta comprende una superficie interna de contacto con la varilla y una superficie externa opuesta a la superficie interna.

35 El documento EP-A-1400303 propone provocar la fusión de cada lengüeta mediante un haz energético de tipo láser. A tal fin, el eje del haz láser se dirige hacia la superficie externa de las lengüetas.

Ahora bien, teniendo en cuenta las imprecisiones en el posicionamiento del punto de focalización del haz láser, una parte más o menos importante de la energía de dicho haz podría transmitirse a la varilla.

40 El procedimiento de soldadura descrito en el documento anterior no parece adaptado para unir entre sí una clavija (que forma una varilla flexible) de conexión eléctrica de un componente eléctrico y un sustrato metálico (que forma una placa).

45 De hecho, la clavija flexible del componente eléctrico no es lo bastante rígida para plegar las lengüetas que se forman mediante el pestañado que se practica en el sustrato. Por lo tanto no es posible obtener un contacto preciso entre las lengüetas y la clavija del componente eléctrico, encajando la clavija (flexible) del componente eléctrico en un pestañado del sustrato, tal y como propone el documento EP-A-1400303.

50 Además, las fluctuaciones en el posicionamiento del punto de focalización del haz láser podrían provocar una transmisión excesiva de energía a la clavija del componente eléctrico y destruir dicha clavija.

La invención tiene particularmente como objetivo unir eléctrica y mecánicamente las clavijas de un componente eléctrico a un sustrato metálico con la ayuda de un procedimiento de soldadura sin aporte de material, del tipo citado anteriormente.

55 A tal fin, la invención tiene por objeto un procedimiento de soldadura sin aporte de material que tiene como fin unir entre sí unos elementos metálicos primero y segundo, de acuerdo con la reivindicación 1.

60 Gracias a la orientación particular del haz energético que propone la invención, el segundo elemento formado por ejemplo, por una clavija de un componente eléctrico, no recibe una cantidad excesiva de energía procedente del haz. De hecho, la parte de la soldadura del primer elemento absorbe la mayor parte de la energía del haz.

65 Además, el posicionamiento relativo de los elementos primero y segundo puede ser relativamente burdo, al permitir que el colapso de la masa fundida del primer elemento rellene, eventualmente, el espacio entre los elementos primero y segundo.

Para terminar, las fluctuaciones en el posicionamiento del punto de focalización del haz energético no conllevan una exposición indeseable del segundo elemento al haz. De hecho, a pesar de dichas fluctuaciones, el punto de focalización permanece situado en la masa de la parte de soldadura del primer elemento, entre la cara del extremo libre y el extremo de unión de dicha parte de soldadura.

- 5 A continuación se presentan otras características opcionales de este procedimiento de soldadura:
- 10 - la parte de soldadura está unida a la parte de soporte mediante un pliegue que forma el extremo de unión de dicha parte de soldadura, siendo la cara del extremo libre substancialmente paralela al pliegue;
 - el ángulo entre el eje del haz energético y la cara del extremo libre es substancialmente igual a 90°;
 - el ángulo entre el eje del haz energético y la cara del extremo libre es superior a 90°, de forma que refleje una parte del haz hacia el segundo elemento;
 - 15 - el haz energético es un haz láser;
 - el haz láser lo emite una fuente de pulsos, estando la duración de los pulsos preferentemente comprendida entre 2 y 20 ms;
 - 20 - el haz energético es un haz de electrones que se emiten al vacío;
 - se aplica la parte del soporte del primer elemento sobre un sustrato, preferentemente antes de aplicar este primer elemento al segundo elemento;
 - 25 - el sustrato comprende un revestimiento metálico, se aplica la parte de soporte del primer elemento sobre el sustrato por soldadura con aporte de material sobre el revestimiento metálico de dicho sustrato;
 - la parte de soporte del primer elemento tiene una forma general de puente que comprende dos extremos opuestos que se aplican sobre el sustrato;
 - 30 - la parte de soldadura se forma mediante un pestañado que se practica en la parte de soporte, entre los dos extremos de esta parte de soporte;
 - 35 - el primer elemento forma una pestaña que forma parte integral con un soporte que soporta al menos el segundo elemento;
 - el segundo elemento forma una clavija de conexión eléctrica de un componente eléctrico, por ejemplo un componente de tipo pasante;
 - 40 - la cara del extremo libre tiene una forma general rectangular, delimitada por dos bordes opuestos, respectivamente próximo y distal del segundo elemento, estando la distancia entre dichos bordes comprendida entre 0,2 y 1 mm;
 - los dos bordes opuestos, el próximo y el distal, son substancialmente paralelos al pliegue.
 - 45 La invención tiene también por objeto un dispositivo eléctrico de acuerdo con la reivindicación 6.
- La invención se entenderá mejor tras la lectura de la siguiente descripción, que se aporta únicamente a modo de ejemplo y en referencia a los dibujos adjuntos, en los que:
- 50 - la figura 1 es una vista en corte axial de un dispositivo eléctrico de acuerdo con un primer modo de realización de la invención, durante el proceso de fabricación, antes de la formación de la soldadura que une entre sí los elementos metálicos primero y segundo;
 - 55 - la figura 2 es una vista similar a la de la figura 1, que muestra la soldadura que une entre sí los elementos metálicos primero y segundo;
 - las figuras 3 y 4 son vistas similares a las de las figuras 1 y 2 que muestran un dispositivo eléctrico de acuerdo con un segundo modo de realización de la invención;
 - 60 - la figura 5 es una vista en perspectiva de un dispositivo eléctrico de acuerdo con un tercer modo de realización de la invención, durante el proceso de fabricación, antes de la formación de la soldadura que une entre sí los elementos metálicos primero y segundo;
 - 65 - la figura 6 es una vista similar a la de la figura 1 que muestra un dispositivo eléctrico de acuerdo con un cuarto modo de realización de la invención;

- las figuras 7 y 8 son vistas en corte axial y en perspectiva respectivamente, que muestran un dispositivo eléctrico de acuerdo con un quinto modo de realización de la invención;

5 - la figura 9 es una vista en perspectiva de un dispositivo eléctrico de acuerdo con un sexto modo de realización de la invención, durante el proceso de fabricación, antes de formarse la soldadura que une entre sí los elementos metálicos primero y segundo; y

10 - las figuras 10 a 13 son vistas similares a las de la figura 9 y muestran un dispositivo eléctrico de acuerdo, respectivamente con el séptimo, octavo, noveno y décimo modo de realización de la invención.

En la figura 1 se ha representado un dispositivo eléctrico de acuerdo con un premier modo de realización de la invención designado con la referencia general 10.

15 El dispositivo 10 comprende un substrato 12 provisto de un revestimiento metálico clásico (no se representa) que forma un conductor eléctrico.

El dispositivo eléctrico 10 también comprende un componente eléctrico 14 provisto de al menos una clavija metálica 16 de conexión eléctrica al substrato 12.

20 En el ejemplo descrito, el componente eléctrico 14 es de tipo pasante. De hecho, la clavija 16 se extiende a través de una perforación 18 en el substrato 12.

25 El componente eléctrico 14 se conecta eléctrica y mecánicamente al substrato 12 mediante un elemento metálico 20 provisto de una primera parte 20A, que tiene por objeto soldarse sobre la clavija 16, y con una segunda parte 20B que se aplica sobre el revestimiento metálico del substrato 12, por ejemplo mediante soldadura con aporte de material. El elemento 20 se forma, por ejemplo, mediante el plegado de una varilla metálica de sección rectangular.

30 En el ejemplo ilustrado, la parte de soldadura 20A forma un ángulo de aproximadamente 90° con la parte de soporte 20B.

La parte de soldadura 20A se une a la parte de soporte 20B mediante un pliegue 22 que forma un extremo de unión de la parte de soldadura 20A con la parte de soporte 20B.

35 Antes o después del plegado del elemento 20, se forma en la parte de soldadura 20A de dicho elemento 20 una cara de extremo libre F, opuesta al pliegue 22 que forma el extremo de unión de la parte de soldadura 20A.

40 En el ejemplo descrito, la cara del extremo libre F tiene una forma general rectangular delimitada por dos bordes opuestos, respectivamente próximo B1 y distal B2 de la clavija 16. Se puede apreciar que los dos bordes B1, B2 son substancialmente paralelos al pliegue 22.

Preferentemente, la distancia entre los dos bordes B1, B2 está comprendida entre 0,2 y 1 mm.

45 En el dispositivo 10, de acuerdo con el premier modo de realización de la invención, la clavija 16 y la parte de soldadura 20A del elemento 20 se extienden substancialmente paralelamente entre ellos.

Para soldar la parte de soldadura 20A del elemento 20 sobre la clavija 16, se procede de la siguiente manera.

50 Tras haber dado forma al elemento 20 como se representa en la figura 1 y se ha descrito anteriormente, se aplica, por soldadura con aporte de material, la parte de soporte 20B del elemento 20 sobre el revestimiento metálico del substrato 12.

55 A continuación, se posiciona la clavija 16 a través de la perforación 18 de forma que dicha clavija 16 se extienda cerca, incluso haciendo contacto, de la parte de soldadura 20A del elemento 20.

Entonces se suelda, sin aporte de material, la parte de soldadura 20A del elemento 20 sobre la clavija 16 mediante un haz energético 24, preferentemente un haz láser. Como variante, el haz energético podría ser un haz de electrones emitido al vacío.

60 Tal y como está representado en la figura 1, se dirige el haz energético 24 sobre la parte de soldadura 20A del elemento 20 de manera que el eje X del haz 24 atraviese la parte de soldadura 20A desde la cara del extremo libre F hacia el pliegue 22 formando el extremo de unión.

65 La energía que el haz 24 transmite a la parte de soldadura 20A provoca la fusión, al menos parcial, de la masa de esta parte de soldadura 20A.

La clavija 16 y el elemento 20 se posicionan el uno con respecto al otro de manera que la masa fundida entre en contacto con la clavija 16 mediante el colapso de dicha masa (véase la figura 2).

5 Preferentemente, el haz láser 24 lo emite una fuente de pulsos tal que la duración de los pulsos esté comprendida entre 2 ms y 20 ms.

10 Se podrá determinar la altura de la parte de soldadura 20A del elemento 20 (dimensión entre la cara del extremo libre F y el pliegue 22) mediante ensayos sucesivos de manera a obtener una profundidad satisfactoria de penetración en el elemento 20 de la energía del haz y un volumen apropiado de masa fundida del elemento 20.

De acuerdo con la invención, la temperatura de fusión de la parte de soldadura 20A es superior a la de la clavija 16 de manera que permita una fusión adecuada de la superficie de la clavija 16 por contacto con la masa fundida de la parte de soldadura 20A del elemento 20.

15 En el dispositivo 10, de acuerdo con el primer modo de realización de la invención, el ángulo entre el eje X del haz 24 y la cara del extremo libre F es substancialmente igual a 90°. Una parte de la radiación del haz 24 por lo tanto se reenvía hacia la fuente de dicho haz 24 y se trata mediante medios de por sí conocidos.

20 Como variante, la soldadura con aporte de material de la parte de soporte 20B del elemento 20 sobre el revestimiento metálico del sustrato 12 podría efectuarse tras realizar la soldadura de la parte de soldadura 20A del elemento 20 con la clavija 16.

25 En las figuras 3 a 13, se ha representado un dispositivo eléctrico 10, de acuerdo con los modos de realización segundo a décimo de la invención. En estas figuras los elementos análogos a los de las figuras anteriores se designan mediante referencias idénticas.

En el segundo modo de realización de la invención, que se representa en las figuras 3 y 4, la clavija 16 y la parte de soldadura 20A son substancialmente ortogonales.

30 El dispositivo eléctrico 10, de acuerdo con el tercer modo de realización de la invención, que se representa en la figura 5 se distingue del anterior en que comprende varios elementos 20A que tienen por objeto unirse a la clavija 16 con ayuda de los medios y procedimientos descritos anteriormente.

35 En el cuarto modo de realización que se representa en la figura 6, la parte de soldadura 20A del elemento 20 está biselada de manera que el ángulo entre el eje X del haz 24 y la cara del extremo libre F sea superior a 90°. De esta manera, una parte del haz 24 se refleja, de forma difusa, hacia la clavija 16. En este caso, se establecen reflexiones múltiples entre la clavija 16 y la parte de soldadura 20A del elemento 20, permitiendo un calentamiento sin excesos de la superficie de la clavija 16. El calentamiento de la clavija 16 optimiza la soldabilidad de dicha superficie y el contacto de la masa fundida del elemento 20 con la clavija 16.

40 El dispositivo eléctrico 10, de acuerdo con el quinto modo de realización de la invención que se representa en las figuras 7 y 8, se distingue del dispositivo eléctrico que se representa en las figuras anteriores en que el elemento metálico 20 se obtiene plegando y perforando una placa.

45 La parte de soporte 20B del elemento metálico 20 tiene una forma general de puente comprendiendo dos extremos opuestos que forman pestañas las cuales se aplican cada una sobre una parte R del revestimiento metálico del sustrato 12 por soldadura con aporte de material.

50 Un pestañado que se practica en la parte 20B (entre los dos extremos soldados de ésta) forma, por un lado, una pestaña correspondiente a la parte de soldadura 20A, y por otro lado, una perforación 25 del elemento 20. La clavija 16 se extiende a través de la perforación 18 del sustrato 12 y a través de la perforación 25 del elemento 20.

55 Ventajosamente, el elemento metálico 20 puede aplicarse sobre el sustrato 12 de acuerdo con los procedimientos clásicos de montaje en superficie a la vez que otros componentes que se montan en superficie.

Se observará que la forma de puente de la parte de soporte 20B asegura un posicionamiento estable del elemento metálico 20 sobre el sustrato 12 antes y durante la soldadura con aporte de material sobre el revestimiento metálico.

60 También se observará que la perforación 18 del sustrato 12 puede ser de dimensiones relativamente grandes, la posición de dicha perforación 18 en el sustrato 12 puede ser relativamente imprecisa sin que por ello perjudique la precisión del posicionamiento de la clavija 16 con respecto a la parte de soldadura 20A.

65 En los modos de realización quinto a noveno de la invención, representados en las figuras 9 a 13, en lugar de aplicarse sobre un sustrato 12 como es el caso en los modos de realización anteriores, el elemento 20 forma una pestaña que forma parte integral de un soporte 26 que soporta al menos la clavija 16. El soporte 26 es por ejemplo

una placa conductora de cobre.

5 De esta manera, en el sexto modo de realización de la invención, que se representa en la figura 9, un pestañado que se practica en el soporte 26 forma la perforación 18 y la pestaña 20. La clavija 16 se extiende a través de la perforación 18.

10 Le dispositivo eléctrico 10, de acuerdo con el séptimo modo de realización de la invención y que se representa en la figura 10, se distingue del anterior en que la clavija 16 y la parte de soldadura 20A son substancialmente ortogonales.

15 El dispositivo eléctrico 10, de acuerdo con el octavo modo de realización de la invención y que se representa en la figura 11, se distingue del anterior en que comprende dos elementos 20 que tienen por objeto unirse a la clavija 16. Los dos elementos 20 están desfasados entre sí transversalmente de un lado a otro de la clavija 16, y longitudinalmente a lo largo de la clavija 16.

20 En el noveno modo de realización de la invención, que se representa en la figura 12, el dispositivo 10 comprende varios elementos 20 que tienen por objeto unirse a la clavija 16, ortogonal a dichos elementos 20. Al contrario que en los tres modos de realización anteriores, los elementos 20 se obtienen mediante la conformación, por ejemplo por pestañado y plegado, de un borde del soporte 26, de manera a unir la clavija 16 al borde de dicho soporte 26.

25 El dispositivo eléctrico 10, de acuerdo con el décimo modo de realización de la invención y que se representa en la figura 13, se distingue del anterior en que cada parte de soldadura 20A tiene por objeto unirse a una clavija 16 correspondiente, substancialmente paralela a dicha parte de soldadura 20A.

La invención no se limita a los modos de realización anteriormente descritos.

30 En particular, la parte de soldadura 20A del elemento 20 puede tener una dimensiones relativamente importantes paralelamente al pliegue 22, de manera que puedan unirse varias clavijas a la parte de soldadura 20A, cada una mediante una soldadura correspondiente.

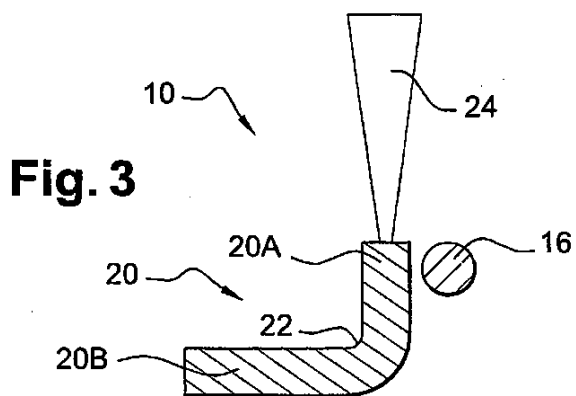
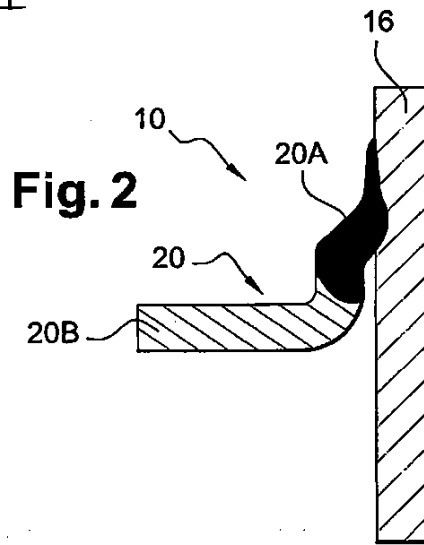
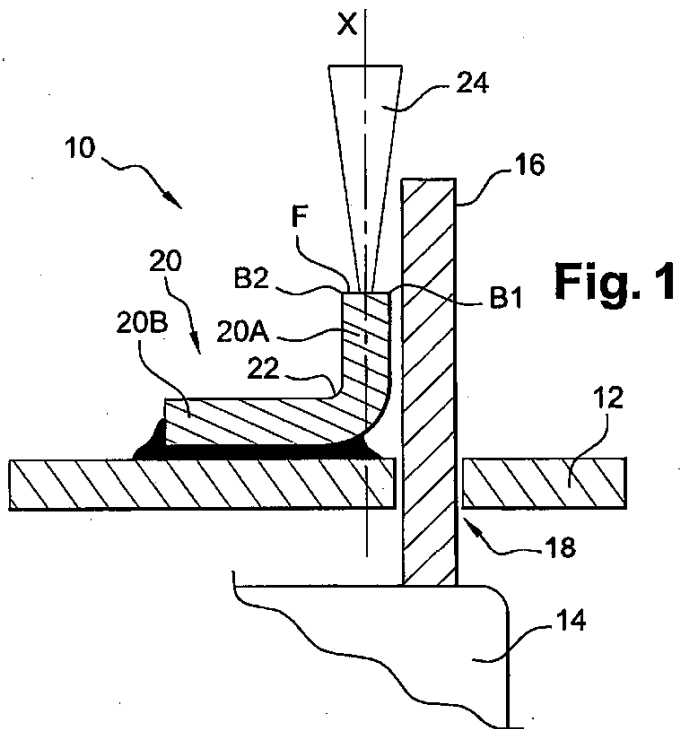
Entre las ventajas de la invención, se observará que la soldadura sin aporte de material realizada de acuerdo con el procedimiento de la invención permite unir eléctricamente, mecánicamente y/o térmicamente los elementos metálicos primero y segundo.

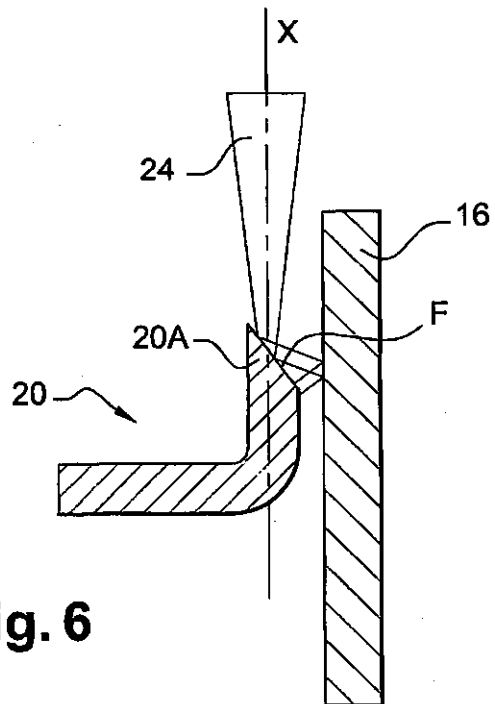
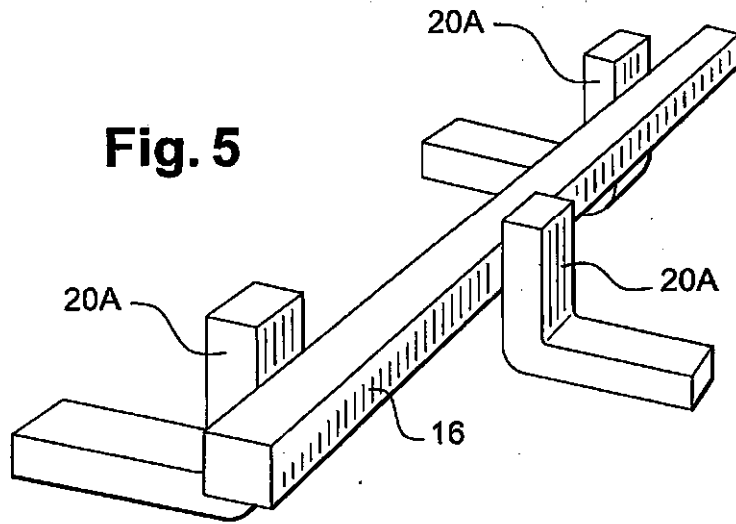
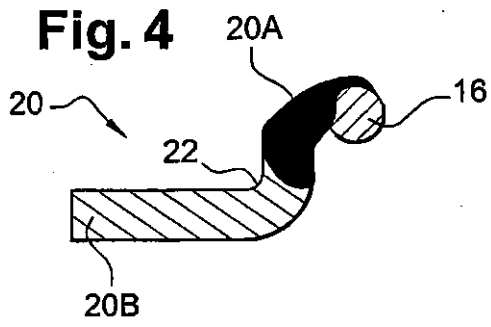
35 Además, la parte de soldadura 20A del elemento 20 y la clavija 16 pueden ser o bien paralelas o bien ortogonales entre sí.

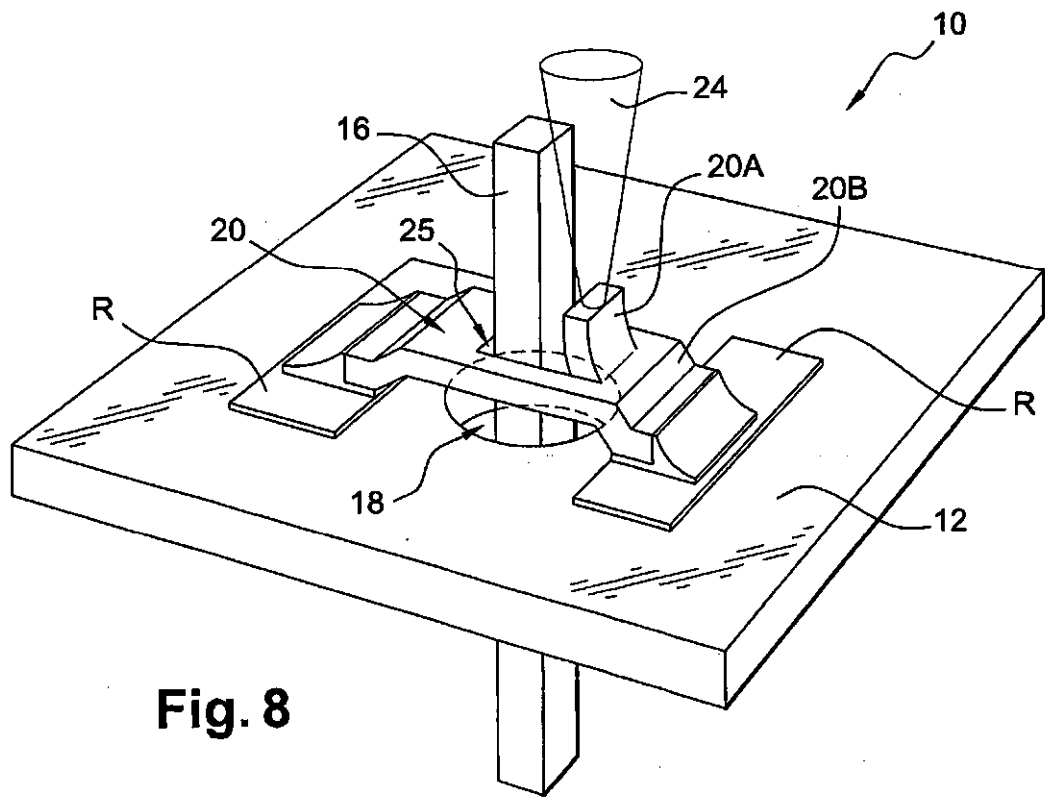
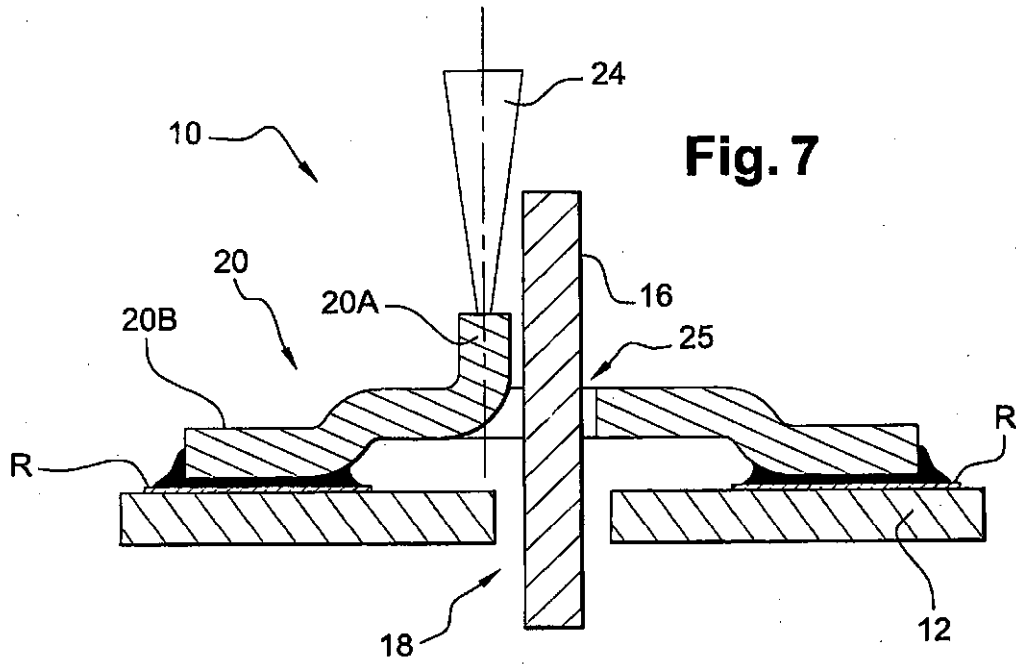
REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de soldadura sin aporte de material destinado a unir entre sí unos elementos metálicos primero (20) y segundo (16), formando el primer elemento (20) un soporte (26) o estando destinado a aplicarse sobre un soporte (26), del tipo en el que:
- 5
- se forma en el primer elemento (20) una parte de soldadura (20A) provista de un extremo de unión (22) con una parte (20B) de soporte del primer elemento (20), y
- 10
- se dirige sobre la parte de soldadura (20A) del primer elemento (20) un haz energético (24) de manera que provoque la fusión de una parte al menos de la masa de dicho primer elemento (20), entrando la masa fundida en contacto con el segundo elemento (16) por colapso de dicha masa;
- caracterizado porque:
- 15
- se forma en la parte de soldadura (20A) del primer elemento (20) una cara (F) de extremo libre, opuesto al extremo de unión (22),
 - se dirige el haz energético (24) sobre la parte de soldadura (20A) de manera que el eje (X) del haz (24) atraviesa la parte de soldadura (20A) desde la cara del extremo libre (F) hacia el extremo de unión (22),
 - la temperatura de fusión de la parte de soldadura (20A) es superior a la del segundo elemento (16) de manera que se permite una fusión adecuada de la superficie del segundo elemento (16) por contacto con la masa fundida de la parte de soldadura (20A).
- 20
- 25
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la parte de soldadura (20A) se une a la parte de soporte (20B) mediante un pliegue (22) que forma el extremo de unión de dicha parte de soldadura (20A), siendo la cara del extremo libre (F) substancialmente paralela al pliegue (22).
- 30
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el que el ángulo entre el eje (X) del haz energético (24) y la cara del extremo libre (F) es substancialmente igual a 90°.
- 35
4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el que el ángulo entre el eje (X) del haz energético (24) y la cara del extremo libre (F) es superior a 90°, de manera que se refleja una parte del haz (24) hacia el segundo elemento (16).
5. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 4, en el que el haz energético (24) es un haz láser.
- 40
6. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el haz láser (24) lo emite una fuente de pulsos, estando la duración de los pulsos preferentemente comprendida entre 2 y 20 ms.
- 45
7. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 4, en el que el haz energético (24) es un haz de electrones que se emite al vacío.
- 50
8. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que se aplica la parte de soporte (20B) del primer elemento (20) sobre un sustrato (12), preferentemente antes de aplicar dicho primer elemento (20) sobre el segundo elemento (16).
- 55
9. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, en el que, comprendiendo el sustrato (12) un revestimiento metálico, se aplica la parte de soporte (20B) del primer elemento (20) sobre el sustrato (12) mediante una soldadura con aporte de material sobre el revestimiento metálico de dicho sustrato.
- 60
10. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8 ó 9, en el que la parte de soporte (20B) del primer elemento (20) tiene una forma general de puente que comprende dos extremos opuestos que se aplican sobre el sustrato (12).
- 65
11. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la parte de soldadura (20A) la conforma un pestañado que se practica en la parte de soporte (20B), entre los dos extremos de dicha parte de soporte (20B).
12. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el primer elemento (20) forma una pestaña que forma parte integral con un soporte (26) que soporta al menos el segundo elemento (16).
13. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el segundo elemento (16) forma una clavija de conexión eléctrica de un componente eléctrico (14), por ejemplo un componente de tipo pasante.

- 5 14. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la cara del extremo libre (F) tiene una forma general rectangular delimitada por dos bordes opuestos, respectivamente próximo (B1) y distal (B2) del segundo elemento (16), estando la distancia entre dichos bordes (B1, B2) comprendida entre 0,2 y 1 mm.
15. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 2 y 14 tomadas juntas, en el que los dos bordes opuestos, próximo (B1) y distal (B2) son substancialmente paralelos al pliegue (22).
- 10 16. Dispositivo eléctrico del tipo que comprende un substrato (12), que forma un conductor eléctrico, y un componente eléctrico (14) provisto de al menos una clavija (16) de conexión eléctrica al substrato, caracterizado porque comprende un elemento (20) provisto de una primera parte (20A) soldada sobre la clavija y de una segunda parte (20B) aplicada, por ejemplo mediante soldadura con aporte de material, sobre el substrato (12), presentando la primera parte (20A) del elemento (20) una temperatura de fusión superior a la de la clavija (16).







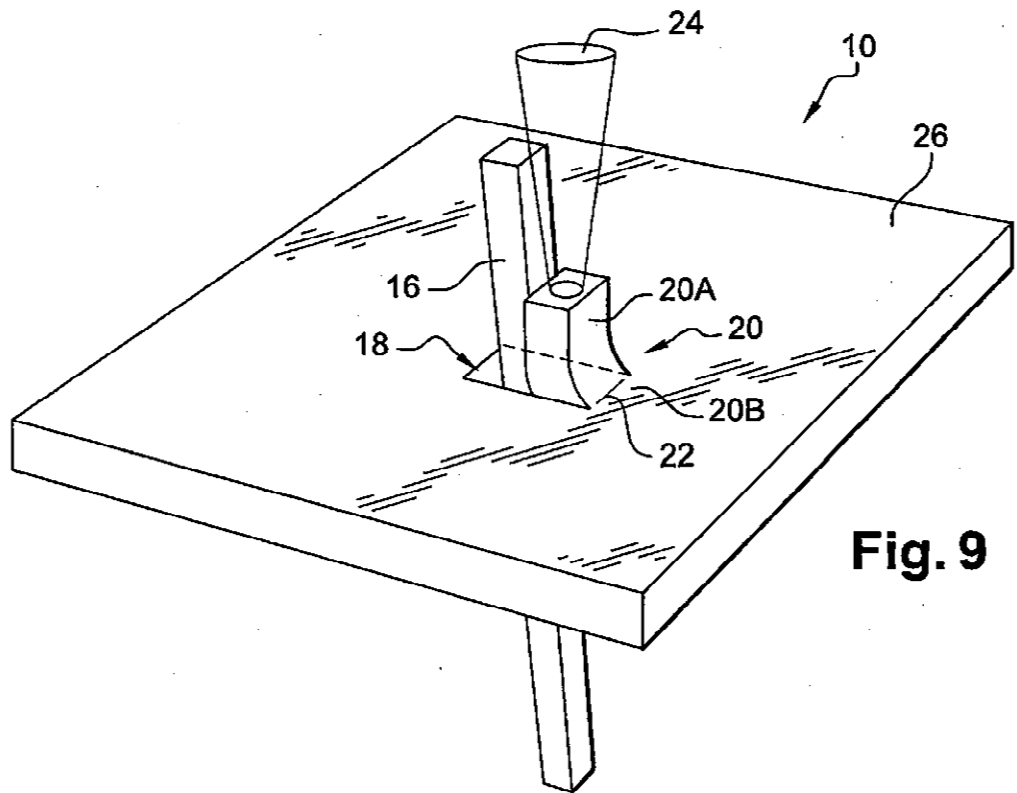


Fig. 9

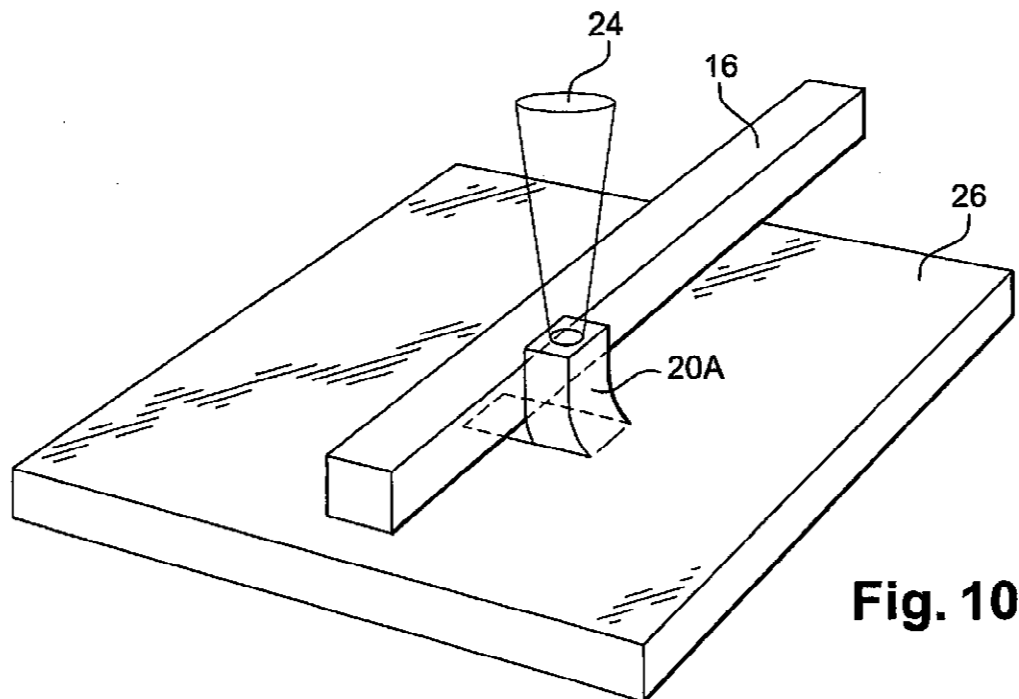


Fig. 10

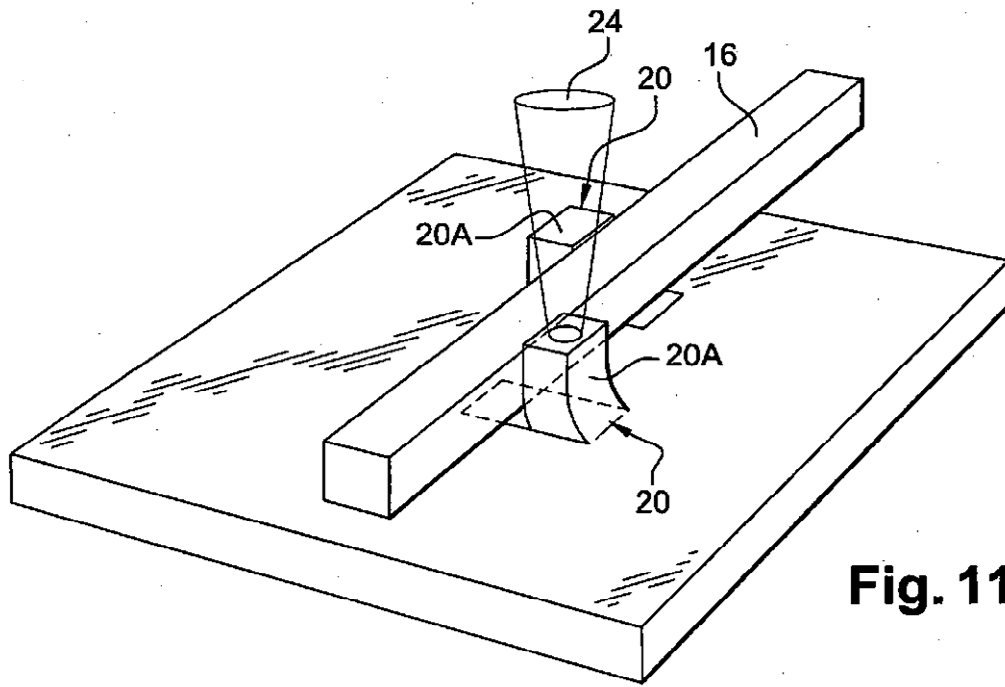


Fig. 11

