



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 463**

51 Int. Cl.:
H05K 3/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08759117 .8**

96 Fecha de presentación : **09.06.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2160932**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.03.2010**

54 Título: **Conducción forzada de un material de unión.**

30 Prioridad: **20.06.2007 DE 10 2007 028 811**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
03.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
03.11.2011

73 Titular/es: **PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG.**
Flachmarktstrasse 8
32825 Blomberg, DE

72 Inventor/es: **Baumgart, Karsten;**
Hellmig, Klaus-Dieter;
Reuter, Georg y
Möhlenbein, Hermann

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 367 463 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

Conducción forzada de un material de unión

5 La invención se refiere a un procedimiento para la aplicación de un material de unión con una forma predeterminable en al menos una superficie de al menos una pieza de trabajo, en el que el material de unión y la superficie presentan propiedades humectantes o humedecibles complementarias, así como a un material de unión que se puede aplicar por medio de un procedimiento de este tipo. Se conoce a partir del documento US 5.492.266 un procedimiento de este tipo.

10 Especialmente en los campos que emplean una técnica de montaje en la superficie o bien técnica SMT (Surface Mounting Technology) para el equipamiento de componentes sobre soportes, como por ejemplo pletinas, existen con frecuencia uniones estañadas entre clavijas de conexión metálicas y ojales de estañado configurados sobre una placa de circuito impreso o bien PCB (Printed Circuit Board) para la conexión mecánica y eléctrica.

15 Actualmente, a tal fin, se aplica sobre las placas de circuitos impresos fabricadas la mayoría de las veces de plástico, para la preparación de los ojales de estañado, una capa metálica, que debe conectarse con la soldadura. De esta manera, se pretende una unión adhesiva entre la placa de circuito impreso y la soldadura. Pero puesto que la capa galvánica aplicada, por ejemplo, a través de un procedimiento PDV (Physical Vapor Deposition), sobre el plástico presenta una resistencia adhesiva más reducida que la clavija de conexión en la soldadura, apenas contribuye a la resistencia mecánica de la unión estañada.

Las fuerzas que se generan en un canto de soldadura sobresalientes se pueden calcular de acuerdo con la ecuación de Young, es decir según

$$20 \quad g_{SA} = g_{SL} + g_{LA} \cos \theta$$

en la que

g_{SA} es la tensión superficial entre la capa metálica sólida de la pieza de trabajo (por ejemplo cobre) y aire,

g_{SL} es la tensión superficial entre la soldadura líquida y la capa metálica sólida de la pieza de trabajo, y

25 g_{LA} es la tensión superficial entre la soldadura líquida y aire y θ es el ángulo de humidificación, que es una medida de la capacidad de humidificación de un material. Con $\theta = 0^\circ$, una gota de soldadura cubre la capa metálica de la pieza de trabajo esencialmente como una capa monomolecular, en cambio con $\theta = 180^\circ$, la soldadura líquida adopta la forma de una bola. En el marco de la invención así como para la descripción siguiente y las reivindicaciones, se aplican los conceptos "humectante" y "humedecible" en el sentido de que el material humectante es fluido y endurecible y el material humedecible adopta durante el proceso de humidificación de forma duradera un estado sólido, de manera que las propiedades respectivas del material, que posibilitan una humidificación o bien una capacidad de humidificación, son complementarias, es decir, por ejemplo, que para una unión estañada, el material humectante es un agente de soldadura y el material humedecible es una capa exterior soldable.

Un cometido de la invención consiste en conseguir una elevación de la resistencia adhesiva de uniones realizadas a través de humidificación.

35 Se consigue una solución de acuerdo con la invención a través de las características de una de las reivindicaciones independientes anexas. Las formas de realización ventajosas y/o preferidas son objeto de las reivindicaciones dependientes.

40 La invención prevé, por lo tanto, un procedimiento para la aplicación de un material de unión con una forma predeterminable en al menos una superficie de al menos una pieza de trabajo, en el que el material de unión y la superficie presentan propiedades humectantes o bien humedecibles complementarias. En este caso, se aplica el material de unión sobre la superficie, se coloca una instalación de formación al menos durante la duración de un estado fluido del material de unión y en la proximidad del material de unión sobre la superficie, en el que la instalación presenta una superficie no humedecible con respecto a las propiedades humectantes, de manera que el flujo del material de unión todavía fluido es guiado de manera forzada en la zona de la superficie no humedecible y de esta manera adopta una forma predeterminada; y se endurece el material de unión moldeado.

45 Una ventaja esencial de la invención reside en que a través de la geometría de la superficie no humedecible de la instalación de formación, el material de unión no refundido se puede conducir a través de la formación guiada forzada de manera orientada o bien específica a determinadas zonas de superficies humedecibles. Por lo tanto, de esta manera se puede aprovechar o conseguir también una afluencia elevada en las superficies de la contra parte de unión que conduce a una resistencia adhesiva en general más elevada. En el caso de uniones estañadas, se ha revelado que es conveniente, por ejemplo, una superficie no humedecible, es decir, una superficie no estañable de la instalación de formación de plástico o cerámica o de otro material correspondiente, de manera ventajosa también

para una afluencia más elevada de clavijas de conexión metálicas, que están unidas por medio de un punto de estañado SMT con una placa de circuito impreso.

Otras ventajas y características se deducen a partir de la siguiente descripción con la ayuda de una forma de realización preferida, pero solamente ejemplar, con referencia a los dibujos adjuntos. En los dibujos:

- 5 La figura 1 muestra de forma muy esquemática una unión de acoplamiento de acuerdo con la invención con un material de unión endurecido, que ha adoptado una unión predeterminada.

La figura 2 muestra de forma muy esquemática una unión de acoplamiento que corresponde a la figura 1 de acuerdo con el estado de la técnica con un material de unión endurecido que, sin una instalación de formación adicional, ha adoptado una forma que se basa en las propiedades características de las superficies humectantes y humedecibles.

- 10 Las figuras 3a a 3c muestran estaciones individuales de un procedimiento de reflujo ejemplar para la fabricación de una unión de acoplamiento de acuerdo con el estado de la técnica.

Las figuras 4a a 4c muestran estaciones correspondientes a las figuras 3a a 3c durante la realización de una unión de acoplamiento de acuerdo con la invención.

- 15 La figura 5 muestra de forma muy esquemática una instalación de formación alternativa, con visión sobre el extremo que debe colocarse sobre una placa de circuito impreso.

La figura 6 muestra una unión de acoplamiento alternativa a la figura 1 en el marco de la invención, y

La figura 7 muestra otra unión de acoplamiento alternativa a la figura 1 en el marco de la invención.

- 20 A continuación, para la descripción ejemplar de formas de realización preferidas de acuerdo con la invención se describen en primer lugar las figuras 1 y 2, que muestran para mayor sencillez de forma muy esquemática uniones de acoplamiento correspondientes entre sí, en el caso considerado uniones estañadas, en las que el material de unión 3 según la figura 1 de la invención está endurecido adoptando una forma predeterminada o bien según la figura 2, sin una instalación de formación adicional, ha adoptado una forma que se basa en las propiedades características de las superficies humectantes y humedecibles.

- 25 En particular, las figuras 1 y 2 muestran, respectivamente, de forma muy esquemática una sección a través de una placa de circuito impresión 1 que se basa en material de plástico, en la que las bandas de conductores no se representan por razones de sencillez. Sobre la placa de circuito impreso 1 está aplicada una capa metálica 2, en el ejemplo representado de cobre, que está conectada de forma conductora eléctricamente con una o varias bandas de conductores. La capa metálica o bien el ojal de estañado 2 están guiados a modo de un contacto pasante a través de la placa de circuito impreso. A través del ojal estañado 2 se extiende una clavija de conexión metálica 4 de un módulo no representado en detalle, que ha sido insertado en la dirección E.
- 30

- La conexión eléctrica y mecánica de la clavija de conexión 4 en la placa de circuito impreso 1 se realiza por medio del material de estañar, que está aplicado en el ojal de estañar 2 y en la clavija de conexión 4 y que se ha extendido en la transición desde un estado fluido hasta el estado endurecido entre la clavija de conexión 4 y el ojal de estañar 23. La soldadura utilizado, por una parte, y el ojal de estañar así como la clavija de conexión, por otra parte,
- 35
- presentan propiedades humectantes o bien humedecibles complementarias, respectivamente, para la humidificación realizada en este caso.

- 40 Como se deduce a partir de las figuras 1 y 2, en la unión de acoplamiento según la invención (figura 1), adicionalmente se ha insertado una instalación de formación 10, colocada en la superficie de la placa de circuito impreso, en la figura 1 sobre el ojal de estañar 2. Esta instalación de formación 10 presenta una abertura del tipo de cono hueco, que se estrecha desde la placa de circuito impreso 1 en contra de la dirección de inserción E de la clavija de conexión 4, pero define hacia la clavija de conexión también un intersticio para distanciamiento.

Al menos la superficie interior 11 de la instalación de formación 10 posee, con respecto a las propiedades humectantes de la soldadura 3 utilizada, propiedades no humedecibles y, por lo tanto, no es estañable en el caso considerado.

- 45 La instalación de formación 10 adicional provoca que un material de soldar aplicado, por ejemplo en el caso de un procedimiento de reflujo, en primer lugar como pasta de estañar en la superficie humedecible de la placa de circuito impreso 1, que se aplica a través de inserción siguiente de la clavija de conexión 4 también sobre su superficie, se extienda de esta manera después del calentamiento y transferencia a un estado fluido a lo largo del espacio interior 20 definido entre la clavija de conexión 4 y la instalación de formación 10 así como a lo largo del intersticio que permanece entre la clavija de conexión 4 y la zona de contacto pasante. En primer lugar, durante la duración de un estado fluido del material de estañar, la instalación de formación 10 permanece, por lo tanto, dispuesta en la superficie de la placa de circuito impreso, como se puede ver en la figura 1. Después del endurecimiento del material de estañar de una manera conducida forzada y que adopta, por lo tanto, una forma predeterminada, se puede retirar
- 50

de nuevo la instalación de formación adicional de manera específica de la aplicación.

5 Las estaciones individuales de un procedimiento de reflujo ejemplar de este tipo, para la realización de una unión de acoplamiento de acuerdo con la figura 2, es decir, de acuerdo con el estado de la técnica, se pueden deducir a partir de las figuras 3a a 3e y para la realización de una unión de acoplamiento según la figura 1, es decir, de acuerdo con las figuras 4a a 4c se pueden deducir a partir de las figuras 4a a 4c. Las figuras 3a y 4a muestran una placa de circuito impreso con una capa metálica y un taladro de contacto pasante encima de ella. Según la figura 4a, adicionalmente se ha colocado ya una instalación de formación 10 sobre la superficie "superior" de la placa de circuito impreso.

10 Las figuras 3b y 4b muestran las disposiciones respectivas con pasta de estañar aplicada, en las que también el taladro está relleno con pasta de estañar, una placa de circuito impreso con una capa metálica y un taladro de contacto pasante encima de ella. De acuerdo con la figura 4b, también el interior de la instalación de formación 10 está rellena con pasta de estañar.

15 En las figuras 3c y 4c, la placa de circuito impreso está equipada con un componente no representado y en este caso una clavija de conexión está insertada en el taladro. De acuerdo con la figura 4c, según la invención también es posible colocar en primer lugar en esta etapa la instalación de formación 10 sobre la superficie "superior" de la placa de circuito impreso.

En el caso de empleo de la clavija de conexión, ésta presiona a continuación en primer lugar la pasta de estañar a través del taladro.

20 A continuación se licua la soldadura a través de un proceso de reflujo de manera conocida en sí y la soldadura licuada "escurre" por el pasador de conexión de nuevo en dirección opuesta y configura según el estado de la técnica, es decir, sin la utilización según la invención de una instalación de formación 10, un cono de soldadura característico según la figura 2 o bien en el caso de utilización de una instalación de formación 10 adicional, configura la forma predeterminada por ella según la figura 1. Por lo tanto, lo más tarde en el instante en el que el material de estañar es transferido a un estado fluido, la instalación de formación 10 debe estar dispuesta de manera correspondiente en el marco de la invención.

25 Por lo tanto, a través de la utilización de acuerdo con la invención de una instalación de formación con propiedades no humedecibles con respecto a las propiedades humectantes del material de unión se puede conducir por la fuerza el material de unión fluido y de esta manera se puede realizar también una afluencia elevada a la clavija de conexión. Esta afluencia elevada está en conexión directa con una superficie humedecida mayor, con lo que se puede derivar directamente una resistencia adhesiva elevada del punto de unión.

30 Al mismo tiempo, como se puede deducir, por ejemplo, a partir de la figura 4b, también es posible una elevación de la cantidad de soldadura, de manera que la superficie humedecida se humedece todavía más, por ejemplo, en la clavija de conexión. Tal cantidad elevada de soldadura se puede aplicar, por ejemplo, a través de una plantilla escalonada o por medio de un dispensador.

35 La superficie no humedecida, configurada para la conducción forzada de la soldadura, de la instalación de formación se puede conseguir simplemente a través de la selección del material durante la fabricación de la instalación de formación y/o a través del empleo de agentes de separación aplicados posteriormente en la superficie o sustancias correspondientes reductoras de la humidificación. También la geometría de la superficie no humedecible de la instalación de formación, del ojal de estañar en conexión con la forma específica de la superficie no humedecible repercute sobre la resistencia adhesiva alcanzable de la unión cuando el material de unión está endurecido.

40 Por ejemplo, como una alternativa a una instalación de formación 10, que prepara una superficie solamente de forma cónica hueca para la conducción forzada del material de unión fluido, se ha revelado como especialmente conveniente también una instalación de formación 10' de forma cilíndrica, que está configurada según la figura 5 con una ranura o entalladura 12 en forma de V, que se estrecha de nuevo en contra de la dirección de inserción de una clavija de conexión, y que presenta un orificio interior 13 de forma cilíndrica, que define hacia la clavija de conexión insertada todavía un intersticio para distanciamiento. La figura 5 muestra de esta manera una vista sobre el extremo de la instalación de formación 11' según la invención, que debe colocarse sobre una placa de circuito impreso.

45 De una manera alternativa a la representación según la figura 1, el ojal de soldar 2 puede estar configurado, por ejemplo, también según la figura 6 de tal forma que no hay que insertar una clavija de conexión en la placa de circuito impreso sino solamente hay que colocarla sobre el ojal de estañar. El material de unión está endurecido en este caso y se retira de nuevo la instalación de formación adicional. Las disposiciones especiales de la capa metálica dispuesta en la placa de circuito impreso y de punto final de una clavija de conexión insertada o aplicado son en este caso esencialmente independientes del procedimiento de estañar respectivo. Para la aplicación de un material de unión con una forma predeterminable según la invención no es necesario el empleo de una clavija de conexión, como se puede deducir, por ejemplo, a partir de la figura 7. También en la figura 7, una instalación de formación adicional, empleada durante un estado fluido del material de unión, ha sido retirada de nuevo después del

endurecimiento del material de unión. Además, la instalación de formación 10 ó 10' puede estar configurada, por ejemplo, también en otro componente, como por ejemplo en un componente del tipo de listón, que aloja una pluralidad de clavijas de conexión y que presentado por una máquina automática de equipamiento SMT sobre un rodillo de banda.

- 5 Por ejemplo, cuando se utiliza una instalación de formación similar a la figura 5, con una geometría redonda del ojal de estañar, que ha sido fabricada a partir de una capa metálica de 500 µm de espesor, sobre la que se han colocado a continuación unas clavijas de conexión, se han ajustado después de un proceso de reflujo unos valores que se deducen a partir de la Tabla siguiente.

	Cantidad de soldadura	Resistencia a la tracción
Procedimiento estándar	250 µm	Aprox. 60 N
Invención	250 µm	Aprox. 90 N
Invención	500 µm	Aprox. 110 N

- 10 La invención posibilita de esta manera en zonas definidas de una unión de acoplamiento realizada por medio de un material de unión fluido, endurecible, una elevación del material de unión a zonas humedecibles antes del endurecimiento, de manera que se eleva la resistencia mecánica después del endurecimiento del material de unión.
- 15 Esto se consigue de acuerdo con la invención, en principio, porque una humidificación periférica típicamente de 360° no está limitada por superficies no humedecibles de una instalación de formación adicional, de manera que el material de unión es conducido de manera forzada en el estado fluido y se humedece más como consecuencia de la porción humedecible remanente.

- 20 El procedimiento de acuerdo con la invención es adecuado, en principio, para soldaduras que contienen plomo, pero también para soldaduras libres de plomo así como para adhesivos y otros materiales de unión fluidos, que pasan después del endurecimiento a una forma sólida y poseen propiedades humectantes.

REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento para la aplicación de un material de unión con una forma predeterminable en al menos una superficie de al menos una pieza de trabajo (1), en el que el material de unión y la superficie presentan propiedades humectantes o bien humedecibles complementarias, con las siguientes etapas: se aplica el material de unión (3) sobre al menos una de las superficies (2), se dispone una instalación de formación (10, 10') con un orificio al menos durante la duración de un estado fluido del material de unión en la proximidad del material de unión así como rodeando a éste, al menos parcialmente, en la superficie (2), en el que esta instalación presenta una superficie no humedecible (11, 12) con respecto a las propiedades humectantes del material de unión, que se alinea para la conducción forzada del flujo del material de unión todavía fluido, que adopta de esta manera una forma predeterminada, en el que entre la instalación de formación y una clavija de conexión (4) insertada en el orificio se define un intersticio y de esta manera se provoca también una afluencia más elevada del material de unión a la clavija de conexión; y se endurece el material de unión moldeado.
- 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que como superficie humedecible se prepara una capa estañable o adhesiva y se realiza una unión estañada por medio de una soldadura o bien se realiza una unión adhesiva por medio de un adhesivo como unión de acoplamiento.
- 3.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la superficie no humedecible (11, 12) a través del material de unión (3) de la instalación para la formación del material de unión está configurada en forma de cono hueco y/o con una entalladura en forma de V o similar.
- 4.- Material de unión endurecible (3) con una forma exterior, que se puede producir de forma predeterminable utilizando un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores.
- 5.- Utilización de una instalación de formación (10, 10') para un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores para la fabricación de un material de unión endurecido y que adopta una forma predeterminada a través de la instalación de formación.

Fig. 1

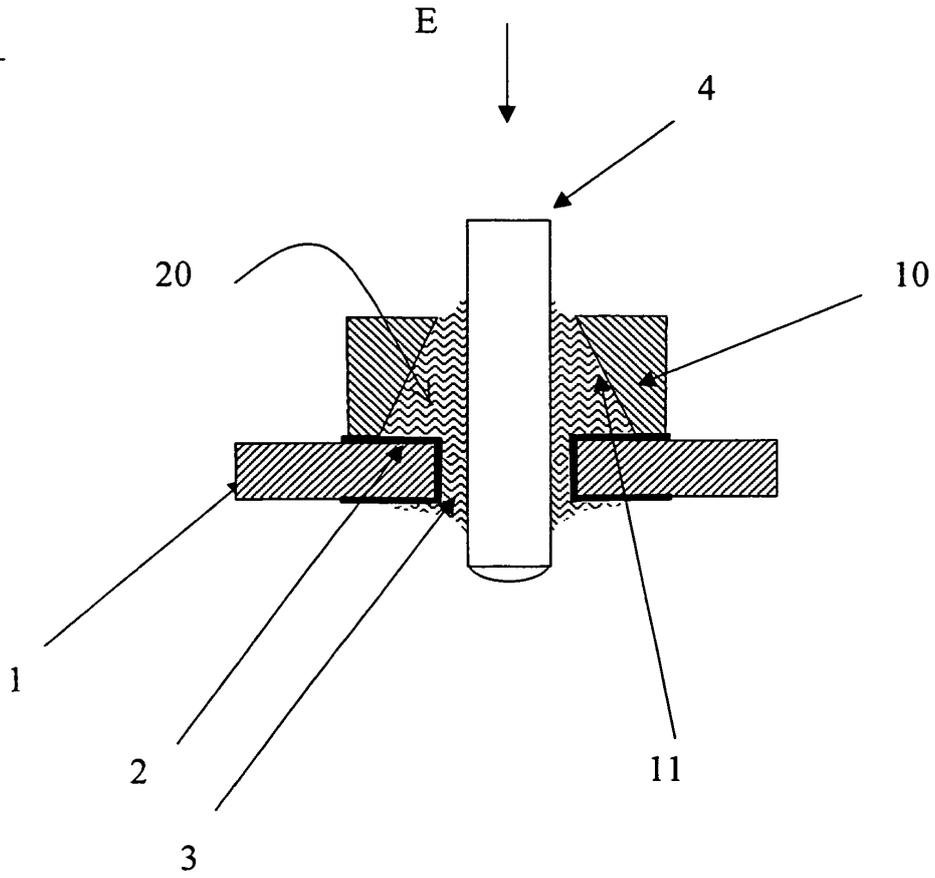


Fig. 2

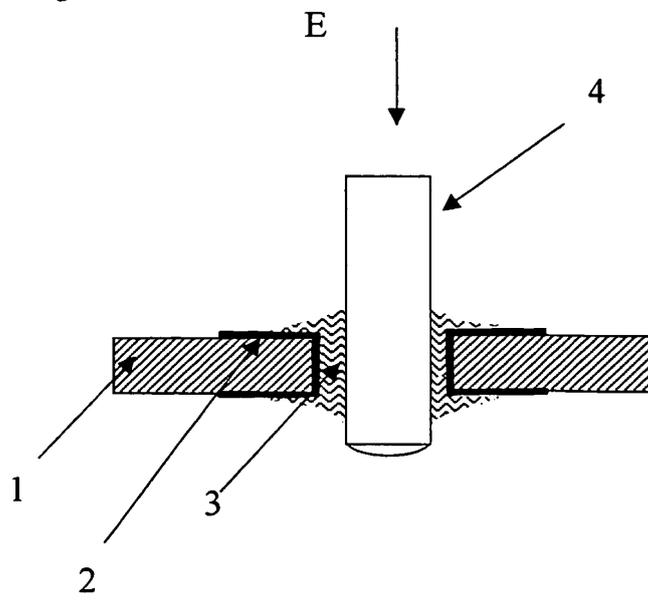


Fig. 3a

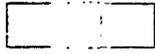


Fig. 4a

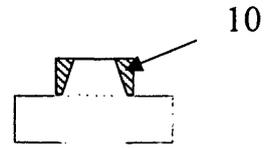


Fig. 3b

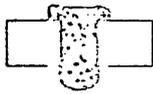


Fig. 4b

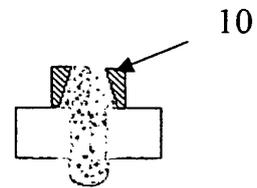


Fig. 3c

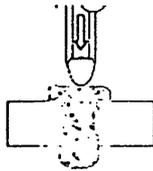


Fig. 4c

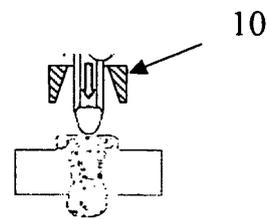


Fig. 5

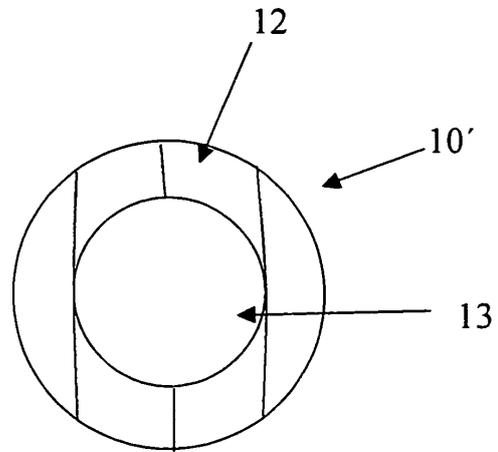


Fig. 6

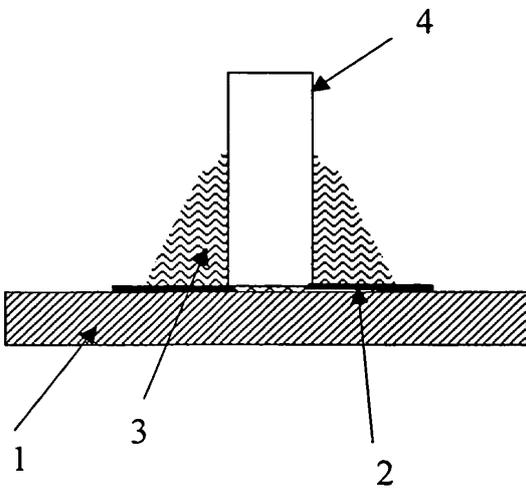


Fig. 7

