



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 355 682**

51 Int. Cl.:

**G06K 19/077** (2006.01)

**H01L 21/60** (2006.01)

**B23K 20/00** (2006.01)

**B23K 20/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07018301 .7**

96 Fecha de presentación : **18.09.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2040201**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.03.2009**

54

Título: **Procedimiento para la unión de un conductor de cable dispuesto sobre un sustrato.**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**30.03.2011**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**30.03.2011**

73

Titular/es: **HID GLOBAL IRELAND TEORANTA  
Pairc Tionscail na Tulaigh  
Baile na hAbhann, Galway, IE**

72

Inventor/es: **O'Keeffe, Seamus y  
Morley, Brendan**

74

Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 355 682 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

La presente invención se refiere a un procedimiento para la unión de un conductor de cable dispuesto sobre un sustrato, en particular un conductor de cable colocado directamente en un sustrato durante la fabricación de una unidad de transpondedor.

5 Los elementos esenciales de cualquier unidad de transpondedor son la bobina de cable fijada en un sustrato, tal como, por ejemplo, una tarjeta de pastilla y el circuito electrónico que también está fijado en la tarjeta de pastilla. Esta última se denomina una pastilla. En la mayor parte, en los procedimientos de fabricación modernos la bobina de cable no se enrolla primero como una bobina del núcleo al aire y a continuación se hornea conjuntamente con el sustrato, sino que el cable se coloca directamente sobre el sustrato para formar una bobina de cable, por ejemplo, siendo empotrada  
10 en el interior del plástico del sustrato mediante soldadura por ultrasonidos. La solicitud de patente alemana publicada 44 10 732 A1 describe los detalles de un procedimiento de colocación de un cable de este tipo.

En la fabricación de una unidad de transpondedor de este tipo, la unión de los extremos de las bobinas con las áreas terminales de la pastilla todavía supone un especial problema. Esto es debido, en particular a las dimensiones muy pequeñas de los componentes que se tienen que conectar entre sí. Las áreas terminales de una unidad de pastilla, las cuales principal o sustancialmente están conformadas para que tengan una forma cuadrada, como regla general,  
15 tienen una longitud lateral relativamente pequeña. Particularmente, en la gama de baja frecuencia, un cable de cobre, el diámetro del cual para la mayor parte está en el intervalo de 50  $\mu\text{m}$ , generalmente se utiliza como el cable de la bobina. Teniendo en cuenta estas dimensiones, se pone de manifiesto que se debe tener cuidado, de tal modo que realmente se alinee suficientemente el cable con las áreas terminales de la pastilla cuando se conectan.

Ya se ha propuesto que la misma herramienta sea utilizada para colocar el cable sobre el sustrato y para la unión del cable con la pastilla, compárese el documento DE 43 25 334 A1. Si existe la intención de utilizar la misma herramienta tanto para la colocación del cable sobre el sustrato y la conexión del cable con las áreas terminales de la unidad de pastilla en una fase de proceso, no sólo se debe prestar atención al hecho de que el cable debe ser guiado con mucha precisión en dicha herramienta para asegurar que la misma posición del cable se asigna con mucha precisión a una cierta posición de la herramienta. En cambio, existe el problema adicional de que los medios para la conexión del cable con el sustrato y los medios adicionales para la conexión o la soldadura del cable deben estar integrados dentro de la herramienta en un espacio muy pequeño. Es necesario, por lo tanto, que la posición, en la cual se vaya a colocar el cable sobre el sustrato o a conectar con la pastilla pueda ser ajustada por el dispositivo de control o el controlador con una precisión suficiente tanto durante la colocación como durante la conexión. Esta interacción comporta un esfuerzo considerable con respecto a las herramientas y, además, no permite una velocidad de funcionamiento óptima. Dado que, en una integración de este tipo, no es posible llevar a cabo la colocación del cable sobre el sustrato y la unión del cable con las áreas terminales de la pastilla independientemente entre sí, es decir, no es posible proceder con la colocación del cable mientras el cable es conectado con la primera área terminal de la pastilla.  
20  
25  
30

Un enfoque totalmente diferente se propone en el documento EP 0 880 754 B1. Para reducir el número de fases de trabajo, esta publicación enseña a no montar previamente la pastilla o "la unidad de pastilla" sobre un sustrato de unión con áreas terminales agrandadas, sino unir las directamente. Para este propósito, este enfoque proporciona una primera fase dentro de cuyo contexto el cable es guiado primero sobre el área terminal en la unidad de pastilla y fijado en el sustrato con relación al área terminal de la unidad de pastilla. Una orientación exactamente definida del cable con relación al área terminal en la unidad de pastilla se consigue con esta primera fase. No es hasta entonces cuando la conexión del cable con el área terminal se lleva a cabo en una segunda fase.  
35  
40

En la aplicación práctica, estas dos fases son llevadas a cabo de la siguiente manera: el dispositivo de colocación del cable conecta el cable con el sustrato, a continuación estira el cable sobre la primera área terminal de la unidad de pastilla a fin de conectar entonces el cable con el sustrato por detrás del área terminal de la unidad de pastilla otra vez, por lo tanto, colocar la bobina en el sustrato. Una vez la bobina ha sido completamente colocada y el dispositivo de colocación del cable ha llegado a la segunda área terminal de la unidad de pastilla, estira la pastilla sobre la segunda área terminal y, por detrás de la segunda área terminal, la conecta con el sustrato otra vez en una cierta distancia.  
45

Esta solución realmente funciona bastante bien en la utilización práctica. Permite que la colocación del cable sobre el sustrato y la conexión del cable con las áreas terminales colocadas inmediatamente sobre la unidad de pastilla se lleve a cabo en dos estaciones de trabajo diferentes espacialmente separadas, el sustrato con la bobina enrollada acabada y el cable estirado sobre las áreas terminales de la unidad de pastilla puede ser recogido de la primera estación de trabajo y transferido a una segunda estación de trabajo. Ahí, el cable insertado sobre las áreas terminales es aproximado por una herramienta y conectado mediante la misma con las áreas terminales. Sin embargo, pueden ocurrir problemas particularmente en el caso en el que la unidad de pastilla que está únicamente insertado de forma floja en la ventana de la unidad de pastilla se desplace con relación al sustrato de la tarjeta por cualquier razón durante el transporte adicional.  
50  
55

En este contexto, se debe conocer lo siguiente:

A menudo, es conveniente que el sustrato de la tarjeta y el módulo de pastilla pasen a través de diversas

estaciones de procesamiento de una máquina de fabricación antes de que finalmente se conviertan en la tarjeta RFID acabada. Por ejemplo, la ventana se perfora en el interior del sustrato de la tarjeta en una primera estación de procesamiento. El sustrato de la tarjeta procesado de ese modo es transportado a continuación a una segunda estación de procesamiento.

5 En esta estación, el módulo de pastilla es insertado en el interior de dicha ventana, sin ser conectado con el sustrato de la tarjeta, por supuesto. Este conjunto de sustrato de la tarjeta y el módulo de pastilla es transportado a una tercera estación de procesamiento. En esta estación, el cable es colocado en el sustrato. Finalmente, el conjunto es transportado al interior de una cuarta estación de procesamiento en la cual el cable es conectado de una manera eléctricamente conductora con las áreas de unión de la pastilla o del módulo de  
10 pastilla provistas para este propósito. Únicamente en una estación de procesamiento subsiguiente, la cual en la mayor parte de los casos es la quinta, es cuando el sustrato de la tarjeta y la pastilla o el módulo de pastilla son conectados firmemente uno con otro mediante la laminación de los mismos con capas de cubierta adecuadas.

Siempre que el sustrato de la tarjeta y la pastilla o el módulo de pastilla no estén exactamente conectados por medio del terminal del cable, pueden producirse desplazamientos considerables en la posición de la pastilla o del  
15 módulo de pastilla con relación al sustrato de la tarjeta, porque cada uno de los procesos de transporte anteriormente mencionados desde una estación de procesamiento a otra puede conducir a un desplazamiento en la posición. Los desplazamientos en la posición también pueden ser causados por el calentamiento del sustrato de la tarjeta más de únicamente una extensión no considerable durante la colocación del cable, porque se aplica energía calorífica al sustrato de la tarjeta en una extensión considerable en particular durante la colocación del cable por medio de soldadura por fricción por ultrasonidos.  
20

Tal como se ha indicado anteriormente, estos desplazamientos en la posición casi impredecibles pueden causar problemas si el objetivo es apoyar las áreas terminales de la pastilla o de la unidad de pastilla, también, con el cable a fin de establecer una conexión eléctricamente conductora.

Como consecuencia, el cable entonces no es estirado sobre el área terminal concerniente de la pastilla o del  
25 módulo de pastilla en absoluto, o únicamente con un grado insuficiente de cobertura. Por lo tanto, posiblemente puede producirse una unión defectuosa entre el cable y el área terminal de la pastilla o del módulo de pastilla en la segunda estación.

En vista de todo esto, el objetivo de la invención es proporcionar un procedimiento de colocación en el que la colocación del cable sobre el sustrato pueda proceder independientemente a partir de la conexión del cable con el  
30 módulo de pastilla y el cual permite la compensación particularmente de las tolerancias de este tipo como puede ocurrir por el desplazamiento relativo no intencionado entre el sustrato de la tarjeta y el módulo de pastilla.

Este objetivo se alcanza con las características de la reivindicación 1.

La parte del conductor de cable colocado entre un extremo libre del conductor de cable que se crea por la separación del conductor del cable del suministro de cable y la bobina real se considera que es la parte extrema sin tener en cuenta de si es el principio o el final del conductor de cable con respecto a la secuencia de producción. El término bucle define, en la presente memoria, una parte del conductor de cable, la cual está colocada entre dos partes del conductor de cable fijadas al sustrato, la cual, sin embargo, no está ella misma fijada al sustrato y es más que únicamente de forma insustancial más larga que la línea de conexión más corta entre las dos secciones del conductor de cable fijadas al sustrato. En concreto, la sección que forma un bucle de este tipo tiene una curvatura clara o una desviación clara de la línea recta. De este modo, es posible que por lo menos una parte parcial de la parte que forma el bucle se pueda desplazar más que únicamente de forma insustancial con relación al sustrato de modo que se lleve a continuación la parte parcial concerniente a la alineación con el área terminal del módulo de pastilla. Como norma, el bucle sobresaldrá de la superficie del sustrato a fin de que pueda ser agarrado mediante un elemento de agarre de cualquier clase sin que este elemento deslice a lo largo de la superficie del sustrato.  
40

45 Como norma, el procedimiento según la invención utiliza una captura por cámara o a partir de sensores de la posición exacta de las áreas terminales concernientes del módulo de pastilla. De esta manera, se pueden compensar las desviaciones de la posición de este tipo, *inter alia*, las que se producen porque el módulo de pastilla se ha desplazado con relación al sustrato de la tarjeta durante el transporte desde la estación de colocación del cable hasta la estación de unión.

50 La expresión módulo de pastilla utilizado en la reivindicación indica preferentemente una pastilla que realiza un circuito y ha sido transportada sobre un sustrato transportador. La pastilla está colocada por debajo de una cubierta protectora ("glob top") en el sustrato del transportador. Las superficies de unión de la pastilla están conectadas de una manera eléctricamente conductora con las superficies de unión, las cuales en parte están expuestas hacia el exterior, por medio de cables delgados que corren en el interior de la cubierta protectora. Las últimas superficies de unión están conectadas con el conductor de cable formando la bobina.  
55

Ventajas adicionales y formas de realización opcionales se pondrán de manifiesto a partir de la siguiente descripción de formas de realización ejemplificativas de la invención.

La figura 1 muestra una unidad de transpondedor acabada que fue fabricada con una primera forma de realización del procedimiento según la invención y mediante la cual se le ha proporcionado su forma característica.

5 Las figuras 2 a 4a muestran etapas diferentes dentro de la primera fase en la fabricación de la forma de realización representada en la figura 1.

La figura 5 muestra cómo, al principio de la segunda fase de fabricación de la forma de realización representada en la figura 1, los agarradores son guiados hacia los bucles.

La figura 6 muestra los agarradores representados en la figura 5 durante el cierre.

La figura 7 muestra los agarradores representados en las figuras 5 y 6 después del transporte o la colocación.

10 Las figuras 8 a 10 muestran el funcionamiento del cabezal de conexión del cable.

La figura 11 muestra un sustrato diferente después de la colocación y antes de la conexión del conductor de cable.

La figura 12 muestra cómo los agarradores son guiados hacia los bucles en otra forma de realización.

15 Las figuras 13a hasta e muestran mediante vistas a mayor escala o vistas en sección transversal de un cabezal de conexión del cable, cómo agarra el conductor de cable, lo guía hacia el área terminal de la pastilla y lo presiona contra el área terminal a fin de conectar entonces el conductor de cable con la misma mediante unión por ultrasonidos.

La figura 14 muestra una unidad de transpondedor acabada fabricada según una segunda variante del procedimiento.

20 Las figuras 15 y 16 muestran una tercera variante de cómo los bucles del conductor del cable pueden ser unidos con el módulo de pastilla.

25 La unidad de transpondedor T representada en la figura 1 más tarde es una parte de una tarjeta de identidad o pasaporte, después de que haya sido laminada en ella una capa de cubierta la cual no está representada en la presente invención. Esto posibilita la transmisión sin hilos de datos personales o datos biométricos almacenados en el módulo de pastilla, entre ellos posiblemente también datos de imágenes con una fotografía o una huella digital del propietario correcto del documento.

30 La unidad de transpondedor T consiste en un sustrato 1 que en sí mismo está generalmente fabricado a partir de un plástico adecuado. El sustrato está equipado con un circuito electrónico miniaturizado en forma de un módulo de pastilla 5. Esto generalmente se hace mediante la perforación de una ventana en el sustrato e insertando el módulo de pastilla en el interior de la ventana, únicamente de forma suelta, al principio. La conexión real verdaderamente firme entre el módulo de pastilla y el sustrato se hace al final, cuando capas de cubierta son laminadas sobre el sustrato y el módulo de pastilla.

35 Un conductor de cable, el cual la mayor parte de las veces consiste en cobre, es colocado sobre el sustrato, en la presente invención, en forma de un empotramiento parcial del conductor de cable en el interior del sustrato. Este empotramiento preferentemente se lleva a cabo por medio de ultrasonidos, por ejemplo de la manera descrita en la solicitud alemana 44 10 732 A1.

Alternativamente, otras técnicas de colocación del cable tales como soldadura o encolado del conductor del cable al sustrato 1 se pueden utilizar para llevar a cabo el procedimiento según la invención.

40 Como se puede observar mejor a partir de las figuras 4 y 4a, el conductor de cable (el cual en esta figura no está provisto de su propio número de referencia) se coloca en el sustrato 1 de modo que forma secciones funcionalmente diferentes, en concreto la bobina real 3 y las partes extremas 4 que respectivamente descansan entre la bobina 3 y el extremo libre 7 del conductor de cable. La bobina puede estar constituida por varias espiras. El hecho que únicamente tres espiras estén representadas en la presente memoria es únicamente debido al intento de proporcionar una presentación simple. Estas partes extremas 4, a su vez, pueden estar divididas en tres subpartes, la primera subparte está formada por la pieza exterior 8 de la parte extrema, la cual está conectada con el sustrato y la cual, en muchos casos, es arrancada durante la conexión del conductor de cable con las áreas terminales del módulo de pastilla por el resto del conductor de cable. La segunda subparte está formada por el bucle aproximadamente en forma de U 9 de la parte extrema, el cual, incluso en el estado completo (en tanto en cuanto no se haya laminado sobre la misma la cubierta laminada), no está conectado con el sustrato 1 sino únicamente con la pastilla 5. La tercera de dichas subpartes está formada por la pieza interna 10 de la parte extrema que conduce desde la pastilla 5 hasta la bobina real 3. En este caso, sin embargo, esta pieza interna 10 de la parte extrema se puede omitir en otras formas de realización en las cuales la pastilla descansa directamente por debajo de las espiras de la bobina.

En una unidad de transpondedor acabada como se representa en la figura 1, los bucles justo han sido estirados

rectos, en el producto acabado, las secciones del cable que originalmente formaban los bucles están colocadas planas en el sustrato 1 en gran medida y se extienden sobre las áreas terminales 6 del módulo de pastilla, con el cual están conectadas de una manera eléctricamente conductora.

La unidad de transpondedor acabada T representada en la figura 1 ha sido fabricada en dos fases.

5 En la primera fase, el conductor de cable fue colocado completamente sobre el sustrato 1. En la segunda fase, el conductor de cable completamente colocado es conectado con las áreas terminales 6 de la pastilla.

Los detalles de dicha primera fase se ilustran mediante las figuras 2 a 4.

10 El sustrato preparado 1, el cual ya está combinado con la pastilla 5, es insertado en una posición exactamente definida en el interior de la estación de colocación del cable de una línea de producción que consta de varias estaciones de procesamiento diferentes colocadas después.

15 Primero, la pieza exterior 8 de la primera parte extrema 4 del conductor de cable se fija al sustrato hasta ahora virgen 1 por medio de un cabezal de colocación del cable adecuado 11, es decir, soldado provisionalmente por lo menos de forma suelta al sustrato 1, o incluso conectado finalmente con el mismo (figura 2). En el proceso, preferentemente se presta atención a la pieza exterior 8 que está fijada en el sustrato en una posición relativa con respecto al módulo de pastilla en la cual la extensión imaginada del eje longitudinal de la pieza exterior 8 no forma intersección con la correspondiente área terminal 6 del módulo de pastilla 5 y tampoco va más allá de ella (compárese la línea de puntos en la figura 2).

20 A continuación, el cabezal de colocación del cable 11, el cual continúa desplazándose, es elevado fuera de sustrato 1 y a continuación colocado contra el sustrato 1 otra vez. De ese modo, el conector del cable forma el bucle 9, el cual primero es aproximadamente en forma de U, en la primera parte extrema del conductor de cable (figura 3).

25 En el proceso, durante la "fase de despegue" descrita anteriormente, el cabezal de colocación del cable es desplazado de tal manera para la formación del bucle real 9 (por ejemplo, en la dirección de la flecha negra dibujada en la figura 3), que la extensión imaginada del eje longitudinal de la pieza interna 10 de la parte extrema forma intersección con la correspondiente área terminal 6 en el módulo de pastilla o va más allá del área terminal 6, compárese la línea de puntos representada en las figuras 3 y 4. Sin embargo, esto último no es obligatorio, ya que una alineación correspondiente también puede ser llevada a cabo más tarde por el agarrador 19a correspondiente, lo cual se va explicar en breve, proporcionando una alineación comparable de la parte del bucle 9 a continuación de la pieza interna 10.

30 En su totalidad, el procedimiento descrito conduce a un bucle 9, el cual primero tiene forma aproximadamente de U, estando formado en la primera parte extrema del conductor de cable (figura 3), el cual no va más allá de las áreas terminales 6 sino que corre en dirección oblicua lateralmente cerca de las áreas terminales 6. En este caso, el bucle 9 sobresale de la superficie del sustrato en un ángulo de aproximadamente 90 grados (+/- 10 grados). Por lo tanto, se puede agarrar fácilmente más tarde.

35 A continuación de dicha pieza interna 10, el cabezal de colocación del cable 11 coloca el cable conductor en el sustrato 1 en forma de una bobina 3. El modo de proceder que se acaba de describir para la primera parte extrema 4 del conductor de cable se repite de forma análoga en la segunda parte extrema del conductor de cable. Por lo tanto, después de completar la primera fase, es decir después de completar la colocación del cable, la pieza de trabajo (es decir, la unidad de transpondedor sin acabar) tiene la estructura representada en la figura 4.

40 Para conseguir la velocidad de fabricación más rápida posible, la pieza de trabajo es transferida a continuación desde la estación de colocación del cable a la estación de conexión del cable, esto es, es transportada adicionalmente a lo largo de la línea de producción. Al mismo tiempo, la estación de colocación del cable es cargada otra vez con un nuevo sustrato virgen 1. La colocación y la conexión del cable es por lo tanto llevada a cabo de forma sincronizada en dos sustratos o conjuntos de sustratos sucesivos.

45 La estación de conexión del cable está provista de un sistema de procesamiento de imagen digital (no representado en el dibujo). El sistema de procesamiento de imagen captura la posición actual de por lo menos el módulo de pastilla 5. Esto puede ser reconocido automáticamente con bastante precisión puesto que el módulo de pastilla 5 tiene un contorno simple que puede ser fácilmente capturado por un sistema de procesamiento de imagen digital. Con respecto a la posición actual de los bucles 9, por el contrario, una fracción de milímetro a menudo no es importante puesto que los agarradores 19a, 19b, los cuales han de ser descritos con mayor detalle en breve, llevan a cabo un movimiento de apertura y cierre relativamente grande, de cualquier modo, en el proceso de agarrar ("recoger") los bucles 9 bastante fiable incluso aunque la posición actual del bucle no sea conocida con una precisión del 100 por ciento. Con la ayuda de este sistema de procesamiento de imagen, un conjunto especialmente formado de agarradores que consiste en un agarrador 19a, en adelante denominado en la presente memoria HI, el cual tiene una fuerza de sujeción fuerte, y un agarrador 19b, más adelante en este documento referido como agarrador LO, el cual tiene una fuerza de sujeción baja (figura 5) es llevado cerca. Tal como se pone de manifiesto a partir de la figura 5, el agarrador HI agarra una parte del bucle 9 que descansa en la parte A1 entre el módulo de pastilla 5 y la pieza interna de la parte extrema 10 (esto es, en la parte A1). El agarrador LO, por el contrario, agarra una sección del bucle colocada entre el

55

módulo de pastilla 5 y la pieza exterior 8 de la parte extrema (esto es, en la parte A2).

La fuerza de sujeción del agarrador LO ha sido seleccionada de tal modo que es justo lo suficientemente baja como para que, cuando ocurre la tensión en la dirección de su dirección longitudinal, el conductor de cable primero empieza a deslizar entre las mordazas de sujeción del agarrador LO antes de que sea arrancado en cualquier lugar. Por el contrario, la fuerza de sujeción del agarrador HI, como norma, se selecciona de tal modo que las dos mordazas de sujeción del agarrador mantienen el conductor de cable entre ellas de tal modo que no ocurra deslizamiento del conductor de cable entre ellas, o por lo menos no exista deslizamiento a través digno de mención.

Tan pronto como el conjunto de agarradores 19a, 19b ha agarrado el bucle concerniente fijamente, el respectivo agarrador LO, mediante el movimiento en la dirección de una o de ambas flechas  $W_x$ ,  $W_y$  (y posiblemente también en la dirección vertical), es desplazado a una posición en la cual el conductor de cable anteriormente formando el bucle 9 ha sido estirado recto y en la cual se coloca sobre el área terminal 6 del módulo de pastilla previsto para ello, cuando se mira a lo largo de la dirección vertical. A fin de conseguir esto, el respectivo agarrador HI es también desplazado, si es necesario, en particular en la dirección de la flecha  $W_y$ .

El resultado de esta etapa de proceso adicional aparece como se representa en las figuras 7 y 8.

Dos efectos pueden ser utilizados para el "estiramiento recto" del bucle 9 que ya ha sido mencionado. Si se comparan las figuras 6 y 7, se puede reconocer que una tensión de tracción ocurre bastante pronto entre la pieza exterior 8 de la parte extrema fijada sobre el sustrato 1 y la sección del bucle 9 colocada entre la pieza exterior 8 y el agarrador LO, tan pronto como el agarrador LO se desplaza en la dirección de la flecha  $W_y$  o en la dirección vertical. Esta tensión de tracción conduce a que una parte de la sección del bucle 9, la cual está primero colocada entre los agarradores HI y LO, sea estirada a través de las dos mordazas de sujeción del agarrador LO hacia el exterior, por lo que el bucle 9 es estirado recto. En la presente memoria, las mordazas de sujeción del agarrador LO están preferentemente perfiladas de tal modo que el conductor de cable únicamente puede ser estirado en una cierta dirección definida hacia el exterior, preferentemente en la dirección horizontal. Tan pronto como la sección del bucle 9, la cual es la última que va ser colocada entre los agarradores, es estirada tirante, la tensión de la sección del bucle que está colocada entre la pieza exterior 8 y el agarrador LO se convierte en tan grande que el cable conductor se arranca en esta sección.

En segundo lugar, o superpuesto a lo anterior, los agarradores HI y LO adicionalmente también pueden ser accionados a parte en la dirección de la flecha  $W_x$  a fin de estirar recta la sección del bucle colocada entre ellos.

En la presente memoria, otra opción acertada es proporcionar un borde o esquina de arranque en la esquina de las mordazas de sujeción del agarrador LO sobre la cual es guiado el conductor de cable, lo cual específicamente causa que el conductor de cable se arranque tan pronto como el conductor de cable es estirado tirante sobre este borde o esquina de arranque (no específicamente representado en el dibujo).

Tan pronto como el conductor de cable esté colocado sobre el área terminal 6 del módulo de pastilla 5 asignada al mismo, del modo ilustrado en la figura 8, el cabezal de conexión del cable 12 se aproxima. Dicho cabezal agarra el conductor de cable, lo transporta adicionalmente a lo largo en la dirección del área terminal 6, si es necesario (lo cual es posible sin provocar que el conductor de cable se arranque en particular porque la pieza del conductor de cable puede ser tendida a través de las mordazas de sujeción del agarrador LO), y finalmente lo presiona contra el mismo. El conductor de cable está ahora conectado de una manera eléctricamente conductora con el área terminal 6 del módulo de pastilla, generalmente por unión, pero posiblemente también por soldadura, en particular, soldadura por fricción por ultrasonidos, soldadura con aleación de estaño y plomo o similar. Los agarradores ahora dejan libre el conductor de cable y son retraídos como lo es el cabezal de conexión del cable 12. Las tarjetas de pastilla las cuales están ahora acabadas en esta estación son transportadas hacia adelante, siguen nuevas tarjetas de pastilla. El ciclo puede empezar de nuevo.

La etapa del proceso para la conexión del conductor de cable con las áreas terminales del módulo de pastilla descrita antes en este documento ha probado ella misma ser la más favorable. Sin embargo, son concebibles otros procedimientos para la conexión del conductor de cable, el cual al principio sobresale de sustrato 1 en forma de un bucle 9, con el área terminal 6 correspondiente del módulo de pastilla 5.

Un procedimiento alternativo de este tipo, por ejemplo, empieza con un sustrato sobre el cual el conductor de cable ha sido colocado anteriormente de la manera ilustrada en la figura 11, en cambio, sin embargo, también se podría concebir un sustrato en el cual el conductor de cable es colocado como se representa en las figuras 4 o 4a.

Una vez más, la estación de conexión del cable está equipada con un sistema de procesamiento de imagen digital (no representado en el dibujo). Esto funciona tal como ya se ha descrito anteriormente en la presente memoria. Un cabezal de conexión del cable especialmente conformado 12 o bien otra herramienta para la conexión del conductor de cable con el módulo de pastilla es llevado cerca de cada bucle 9 con la ayuda de este sistema de procesamiento de imagen (figura 12). La unión es lo más preferentemente utilizado.

Las figuras 13a hasta e ilustran cómo puede ser y cómo puede trabajar un cabezal de conexión del cable 12 adecuado. El cabezal de conexión del cable 12 representado en las figuras 13a hasta d como un ejemplo está diseñado

como un cabezal de unión por ultrasonidos. En una forma comparable, sin embargo, también puede ser utilizado para agarrar y presionar contra el área terminal del conductor de cable, en donde es entonces soldado o encolado por medio de un dispositivo adicional en lugar de por unión por ultrasonidos.

5 El cabezal de conexión del cable 12 presenta una sección 13 que, en la presente memoria, está diseñada con un bloque (compárese también la figura 12), que funciona como un agarrador de cable. Para este fin, la sección en forma de bloque 13 está provista de una muesca de centrado 14, la cual, en la presente memoria, tiene el diseño de una V abierta hacia abajo. Las superficies oblicuas de la muesca de centrado 14 están mecanizadas muy suavemente, de modo que el conductor del cable del bucle 9 se desliza en las superficies oblicuas casi sin fricción. Una entrada de aire conduce al interior del fondo de la muesca de centrado 14, en este caso en la forma de varios taladros de entrada 15 colocados uno detrás de otro. Dichos taladros generan una succión perceptible dirigida al interior de la muesca de centrado 14, como se ilustra en la figura 13a mediante una serie de flechas delgadas. Puesto que la pieza de trabajo ha sido transferida con bastante precisión desde la estación de colocación del cable a la estación de conexión del cable y depositada allí, la posición de los bucles 9 es conocida en su mayor parte, incluso sino hasta 1/100 mm. Por lo tanto, posiblemente con la ayuda de un sistema de procesamiento de imagen digital, no es un problema guiar el cabezal de conexión del cable 12, de una manera bien dirigida, tan cerca del bucle 9 asociado al mismo que la muesca de centrado 14 llegue tan cerca del bucle 9 que la succión capture la sección apropiada del bucle 9 y estire el conductor de cable al interior de la base de la muesca de la muesca de centrado 14 de la manera ilustrada en la figura 13a. El conductor de cable se desplaza ahora a lo largo de la base de la muesca, esto es, el bucle 9 está siendo agarrado ahora por el cabezal de conexión del cable de la manera aproximada e ilustrada por la figura 13b.

20 Puesto que el conductor de cable succionado en el interior de la muesca de centrado 14 adopta una posición definida con precisión con relación al cabezal de conexión del cable 12, el cabezal de conexión del cable es transportado a continuación exactamente sobre el área terminal 6 de la pastilla de modo que el bucle 9 sea plegado sobre el lado y el conductor de cable colocado en la muesca de centrado permanece exactamente por encima del área terminal 6 de la pastilla 5. Puesto que la muesca de centrado 14 es sustancialmente mayor o más profunda que el diámetro del cable en esta forma de realización, el conductor de cable es ahora presionado hacia abajo por la última pieza, contra el área terminal 6, mediante el pistón 16 (a través del cual se produce la succión en la presente memoria al mismo tiempo, lo cual, sin embargo, no es necesariamente el caso) el cual es guiado para que sea verticalmente móvil en el cabezal de conexión del cable 12. A continuación, se aplica ultrasonidos al pistón por lo que el conductor de cable se suelda al área terminal 6.

30 De este modo, por ejemplo, una unidad de transpondedor acabada tal como muestra la figura 14 se crea a partir de la pieza de trabajo representada en la figura 11.

35 La ventaja esencial del procedimiento según la invención se hace visible a la luz de lo que ha sido descrito antes en este documento (para todas las variantes), prácticamente, no importa cuáles son las tolerancias de ubicación o colocación a las que está sometido el módulo de pastilla con relación al sustrato 1 en el que es recibido. Puesto que la precisión con la cual el cabezal de conexión del cable 12 alinea el conductor del cable del bucle 9 con el área terminal 6 es casi independiente de la posición en la cual el módulo de pastilla 5 viene a colocarse con relación al sustrato de la tarjeta 1 en la estación de procesamiento concerniente. Puesto que dichas tolerancias son compensadas por las áreas libres del bucle no fijado a sustrato, el cual en una gran extensión hace posible un movimiento libre de esa área del conductor de cable que en el extremo está alineado con el área terminal.

40 Una tercera forma de realización ejemplificativa del procedimiento según la invención se representa en las figuras 15 y 16. Esto corresponde sustancialmente a las formas de realización ejemplificativas ya descritas, por lo tanto, lo que se ha descrito a este respecto también se aplica a esta tercera forma de realización, en el caso de que no se describa nada más a continuación.

45 En esta tercera forma de realización, se utilizan dos pasadores de guiado del cable 17 en lugar de los agarradores 19a, 19b descritos antes con relación a las otras formas de realización, o los cabezales de conexión del cable, los cuales están diseñados también para agarrar el cable. Son accionados más o menos paralelos a la superficie del sustrato hacia el interior (figura 15). En su trayectoria, los pasadores de guiado del cable 17 inevitablemente capturan los dos bucles 9 y los colocan por encima en la dirección de las áreas terminales 6, como muestra esquemáticamente la figura 16.

50 En el proceso, los pasadores de guiado del cable 17 son accionados dentro del interior exactamente hasta una extensión que estira una parte del conductor de cable que forma el bucle 9 exactamente por encima del área terminal asociada 6 de la pastilla 5. Se debe asegurar que el conductor del cable se estira de manera que esté tenso hasta un grado suficiente, pero no desgarrado. Preferentemente, esto se consigue por el conductor de cable que forma la pieza exterior 8 de la parte extrema 4 no habiendo sido colocado de una manera fija en el sustrato 1. En cambio, se suelda provisionalmente al sustrato únicamente, en concreto de forma suelta, de modo que esta pieza exterior 8 del conductor de cable es arrancada o desprendida del sustrato en un trozo, mientras la pieza del conductor de cable que forma el bucle 9 es estirada de la manera descrita anteriormente en la presente memoria por encima del área terminal 6 de la pastilla 5 por el pasador de guiado del cable correspondiente, compárese la figura 16, el número de referencia 18 indica la distancia por la cual la pieza exterior 8 del conductor de cable fue desprendida del sustrato otra vez.

5 Como una alternativa a dicho nuevo desprendimiento del conductor de cable, es posible conectar firmemente el conductor del cable al sustrato en cualquier otro sitio y realizar la colocación y la longitud de los bucles 9 para que sea tan exacta, cuando se coloca el cable que el cable se coloque correctamente en las áreas terminales por sí mismo, y no estirado para tensarlo, cuando los pasadores de guiado del cable son accionados al interior en una cierta distancia firmemente establecida.

10 En cualquier caso, finalmente un cabezal de conducción del cable no tendido en la figura 16 se hace avanzar desde arriba, el cual presiona íntimamente el conductor de cable, el cual se ha colocado encima o a una cierta distancia por encima de la respectiva área terminal 6 de la pastilla 5, contra el área terminal 6 de la pastilla y se conecta a la misma de una manera eléctricamente conductora, por ejemplo por medio de la unión por ultrasonidos anteriormente descrita o alternativamente por otras técnicas de soldadura o encolado.

Se aplica a todas las formas de realización que las etapas de procesamiento descritas por supuesto pueden poner en práctica no sólo en un único sustrato, sino en cada una de las estaciones de procesamiento consta de 8 a 20 sistemas de manipulación que funcionan en paralelo, cada uno de los cuales procesa un sustrato de forma sincronizada.

15 Por supuesto, no sólo las unidades de transpondedor para tarjetas de identidad o pasaportes pueden ser fabricadas con el procedimiento según la invención, sino también las unidades de transpondedor para casi cualquier otro propósito, tales como tarjetas de control de acceso, sistemas de seguridad al por menor, sistemas de control de flujo de materiales, etcétera.

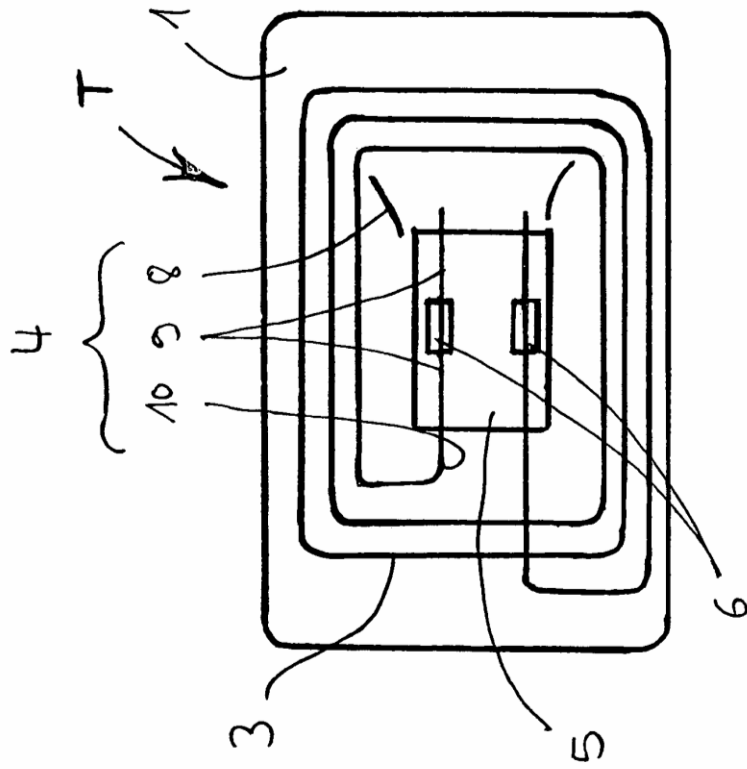
#### LISTADO DE NÚMEROS DE REFERENCIA

	1	Sustrato
20	2	Conductor de cable
	3	Bobina
	4	Parte extrema del conductor de cable
	5	Módulo de pastilla
	6	Áreas terminales de la pastilla
25	7	Extremo libre del conductor del cable
	8	Pieza exterior de la parte extrema 4
	9	Bucle de la parte extrema 4
	10	Pieza interna de la parte extrema 4
	11	Cabezal de colocación del cable
30	12	Cabezal de conexión del cable
	13	Sección en forma de bloque que funciona como un agarrador del cable
	14	Muesca de centrado del agarrador de cable
	15	Taladros de entrada
	16	Varilla de presión por ultrasonidos
35	17	Pasador de guiado del cable
	18	Pista que ha dejado en el sustrato el conductor de cable, el cual ha sido soldado provisionalmente sobre el sustrato únicamente de forma suelta y a continuación se desprendió del sustrato
	19a	Agarrador con una fuerza de sujeción alta (agarrador HI)
	19b	Agarrador con una fuerza de sujeción baja (agarrador LO)
40	A1	Parte A1
	A2	Parte A2
	T	Unidad de transpondedor

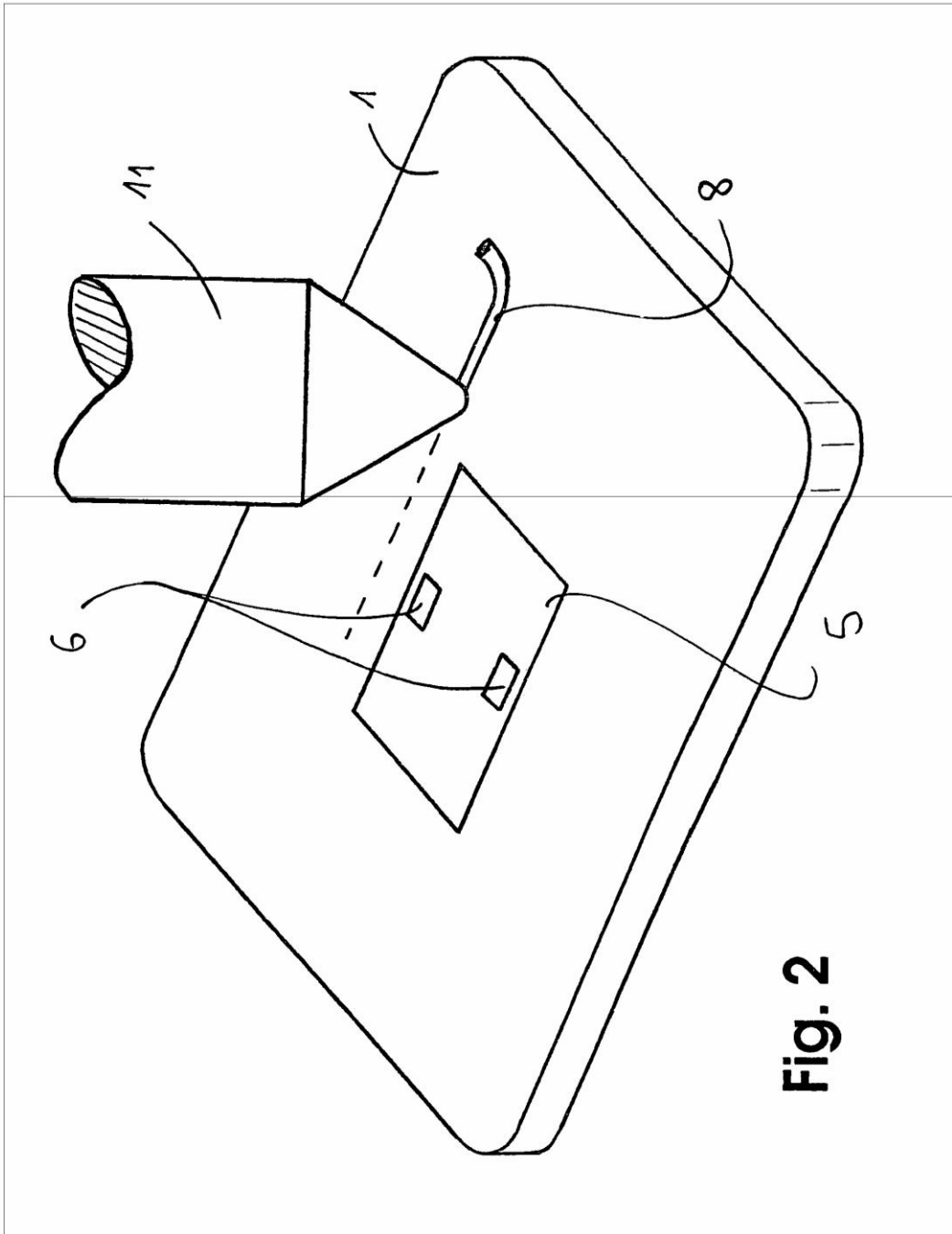
## REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para la unión de un conductor de cable dispuesto sobre un sustrato preferentemente en forma de tarjeta (1) durante la fabricación de una unidad de transpondedor (T) provista de una bobina de cable (3) formada por el conductor de cable y un módulo de pastilla (5), que comprende una primera fase, en la que la bobina (3) se une permanentemente con el sustrato y una segunda fase, en la que el conductor de cable y el módulo de pastilla (5) están unidos, caracterizado porque en la primera fase por lo menos una de las partes extremas (4) del conductor de cable previstas para la unión posterior con el módulo de pastilla se fija al sustrato con un bucle libre (9) que está formado y sobresale por encima de la superficie del sustrato y porque el bucle que sobresale (9) formado de ese modo es agarrado en una segunda fase y una sección del bucle (9) es unida a continuación con un área de unión (6) del módulo de pastilla (5) y fijada al mismo de una manera eléctricamente conductora.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el bucle (9) sobresale de tal modo desde el sustrato que puede ser agarrado sin que el elemento que lo agarra toque el sustrato (1) y porque preferentemente sobresale, de tal modo que el plano en el cual el bucle (9) está colocado incluye un ángulo comprendido entre 25 y 90 grados con la superficie del sustrato.
- 15 3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el bucle (9) está formado de tal modo en la primera fase que está colocado en el lado próximo al módulo de pastilla (5).
- 20 4. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque el bucle está formado de tal modo en una primera fase que uno de sus lados es seguido por una sección de conductor de cable, la cual está colocada sobre el sustrato alineada, de tal manera que la extensión imaginada de dicha sección del conductor de cable cubra un área terminal del módulo de pastilla.
- 25 5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en la segunda fase el bucle es agarrado por dos agarradores que agarran una sección del bucle entre ellos y que son desplazados de tal manera, con relación al módulo de pastilla y uno con relación al otro, que dicha sección del bucle finalmente forma por lo menos sustancialmente una línea recta que cubre un área terminal de un módulo de pastilla.
- 30 6. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque la fuerza de sujeción de por lo menos uno de los dos agarradores con la cual agarra el conductor de cable está limitada por lo menos temporalmente, es decir de tal manera que el conductor de cable pueda ser estirado a través de dicho agarrador de una manera deslizante tan pronto como el conductor de cable es sometido a una tensión de tracción.
- 35 7. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque el agarrador cuya fuerza de sujeción es limitada es el agarrador más próximo al extremo libre del conductor de cable.
- 40 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque tras agarrar el bucle (9), el bucle (9) es estirado de tal manera que una parte extrema del bucle (9) se desprenda del sustrato (1) o abra el bucle (9) y la parte extrema del conductor de cable ahora existe como un extremo libre, es decir, un extremo no fijado al sustrato (1).
- 45 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el bucle (9) es tan largo que el bucle (9) puede ser inclinado o plegado sobre el módulo de pastilla (5) en la dirección de la superficie del sustrato y se apoya en el área terminal (6) del módulo de pastilla asignada al mismo.
- 50 10. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el procedimiento se lleva a cabo por medio de un agarrador (12), el cual en la segunda fase agarra una sección del bucle (9), guía la sección agarrada hasta un área terminal (6) del módulo de pastilla (5) y posteriormente, la alinea con la misma.
11. Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado porque el agarrador (12) es un agarrador de succión que succiona el conductor de cable del bucle en el interior de un dispositivo de centrado (14), el cual fuerza al cable conductor a una posición exactamente definida, la ubicación de la cual, con relación al área terminal asignada (6) del módulo de pastilla (5), es conocida.
12. Procedimiento según la reivindicación 10 u 11, caracterizado porque el agarrador (12) está provisto de un elemento de presión (16) que es móvil de forma separada con relación al agarrador, el cual presiona el conductor de cable fuera de su posición definida en el agarrador contra el área terminal (6) tan pronto como el agarrador (12) ha colocado el conductor de cable por encima del área terminal (6).
13. Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado porque el elemento de presión (12) está acoplado a una fuente de ultrasonidos con el fin de llevar a cabo la soldadura por fricción por ultrasonidos.
14. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la parte extrema del conductor de cable se estira por encima del área terminal (6), de modo que la atraviesa y únicamente entonces es conectada a la misma de una manera eléctricamente conductora.

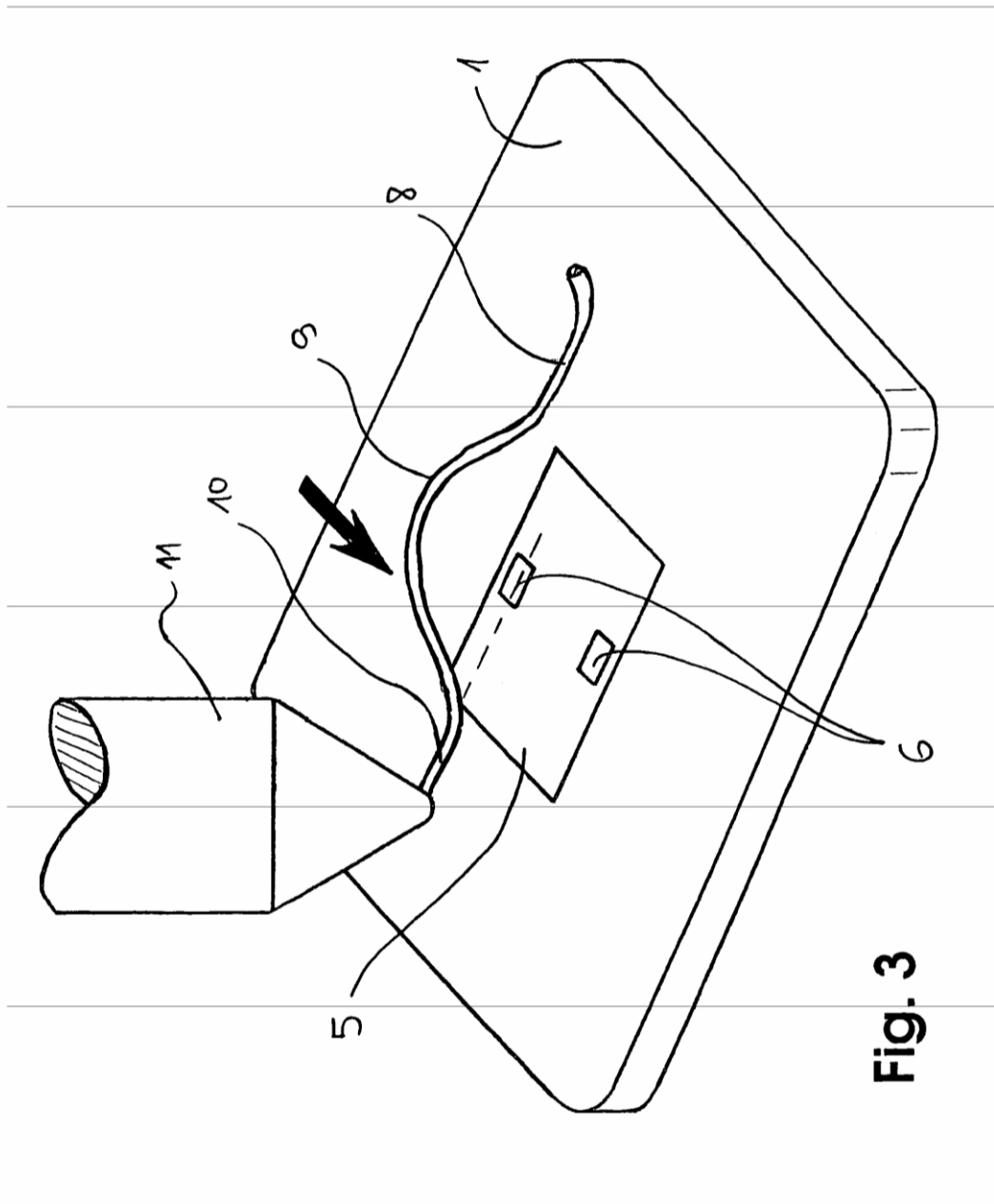
15. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la primera fase se lleva a cabo en una primera estación de procesamiento y la segunda fase en una segunda estación de procesamiento, la cual está espacialmente separada de la primera estación de procesamiento.



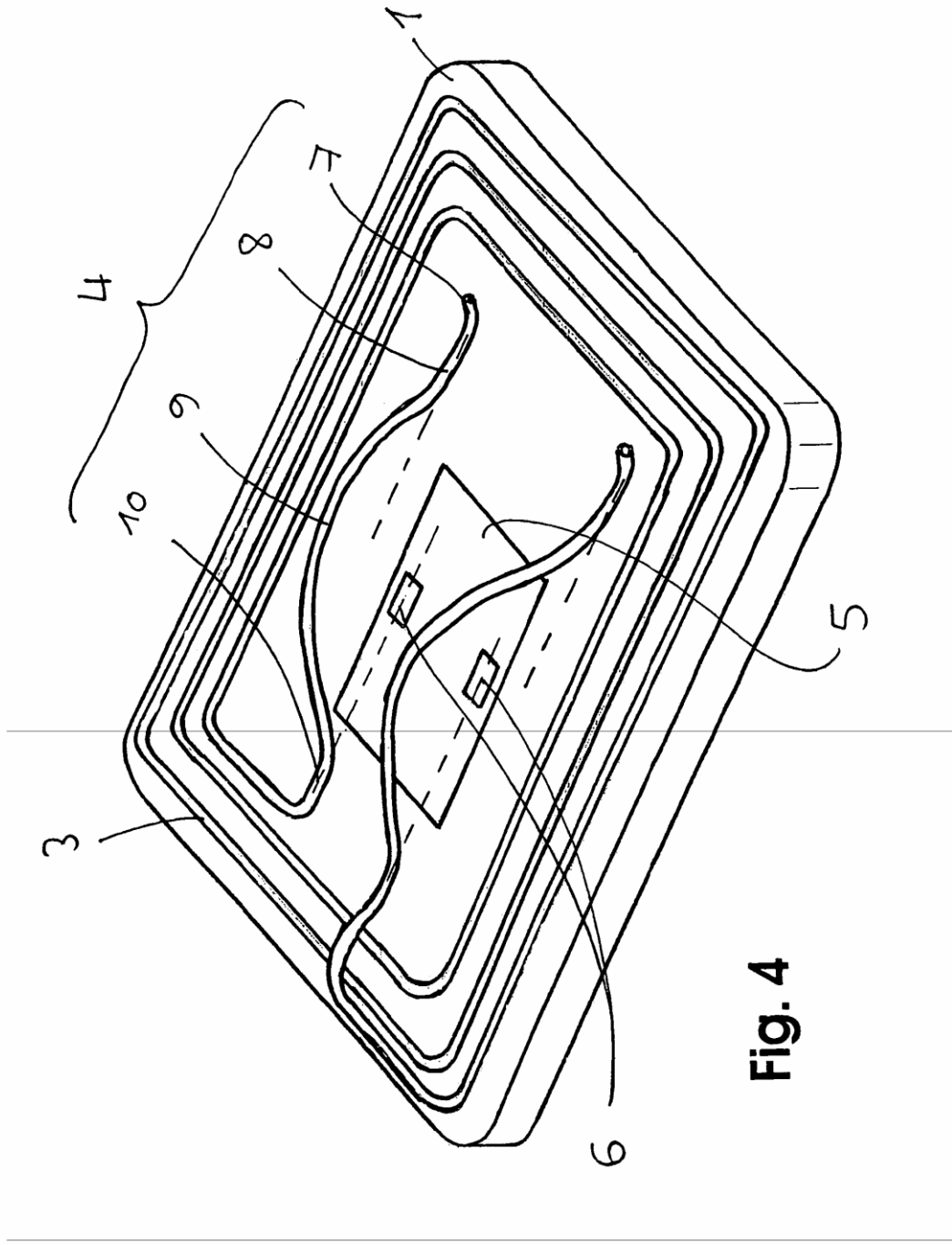
**Fig. 1**



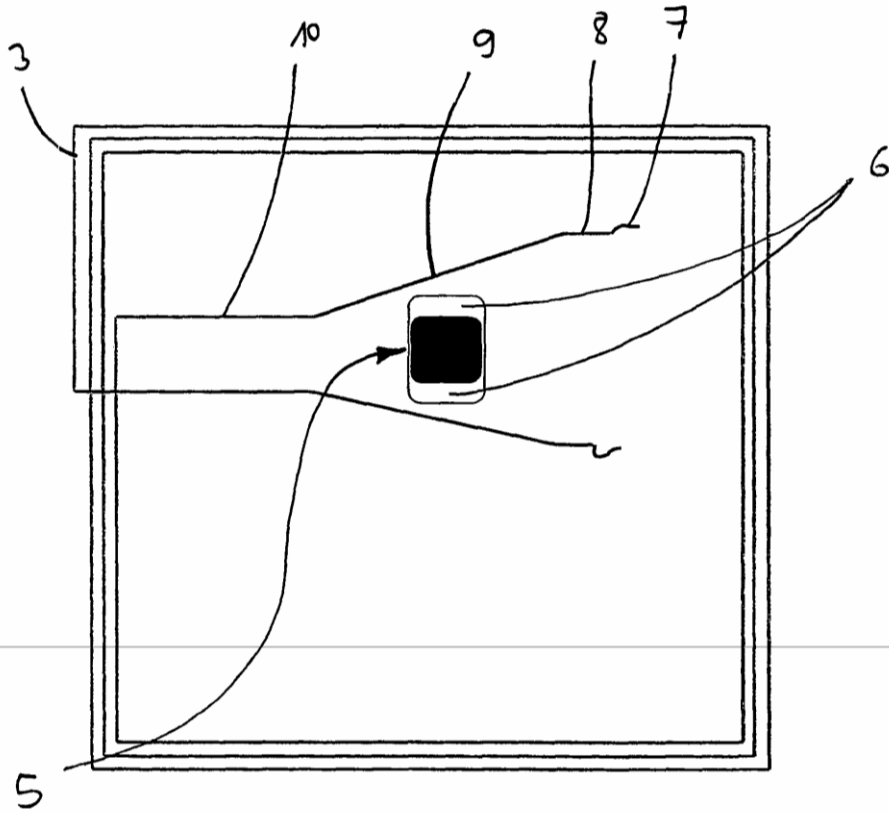
**Fig. 2**



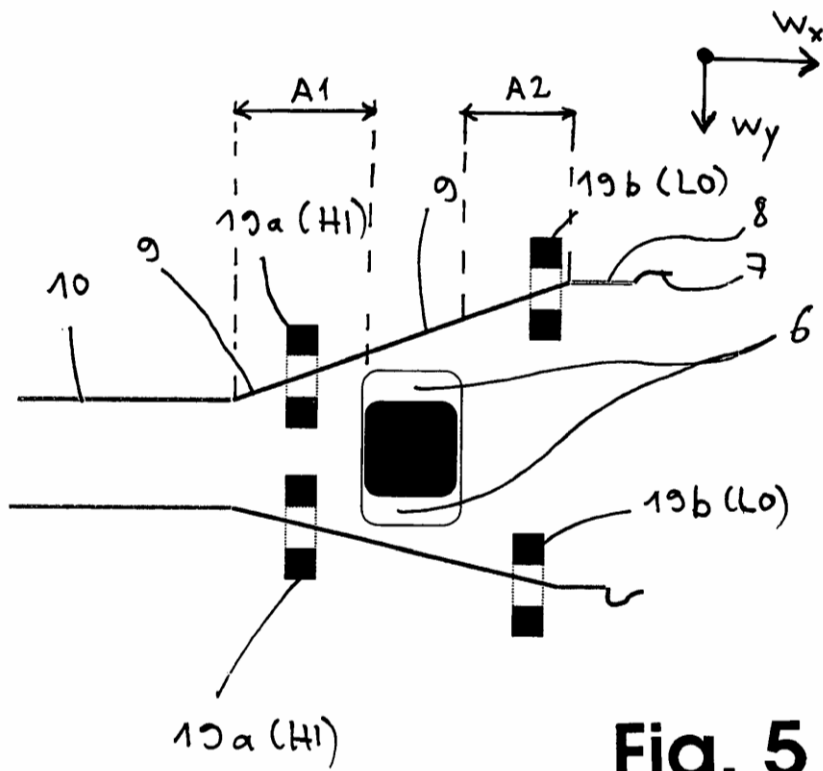
**Fig. 3**



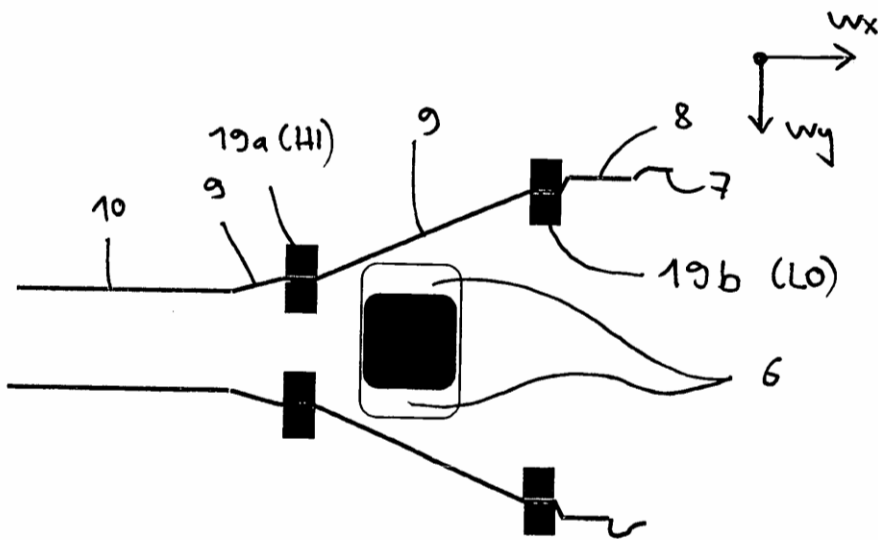
**Fig. 4**



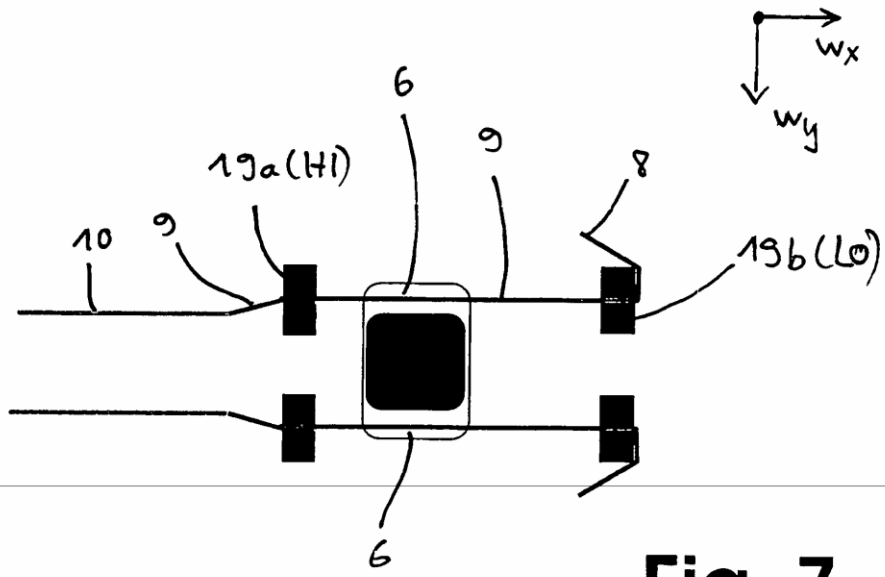
**Fig. 4a**



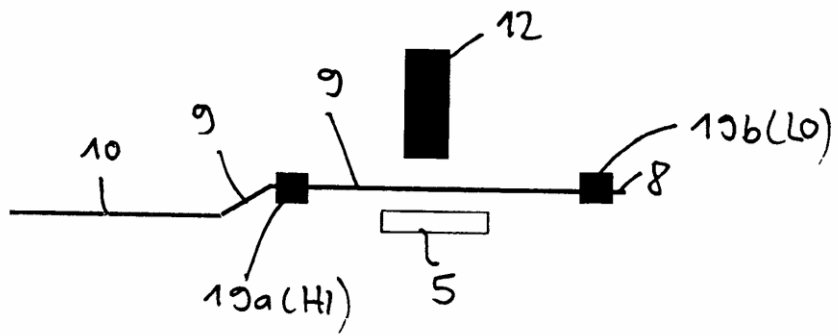
**Fig. 5**



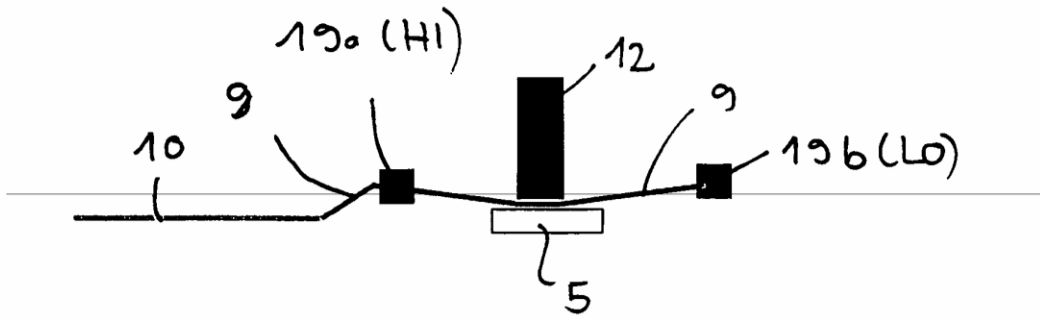
**Fig. 6**



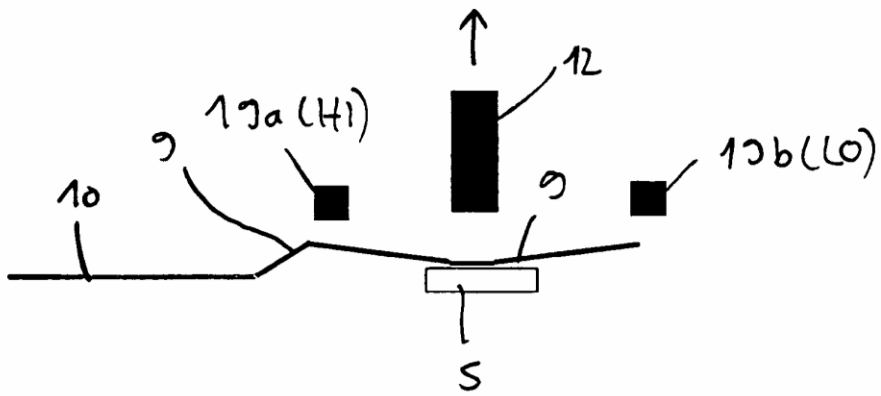
**Fig. 7**



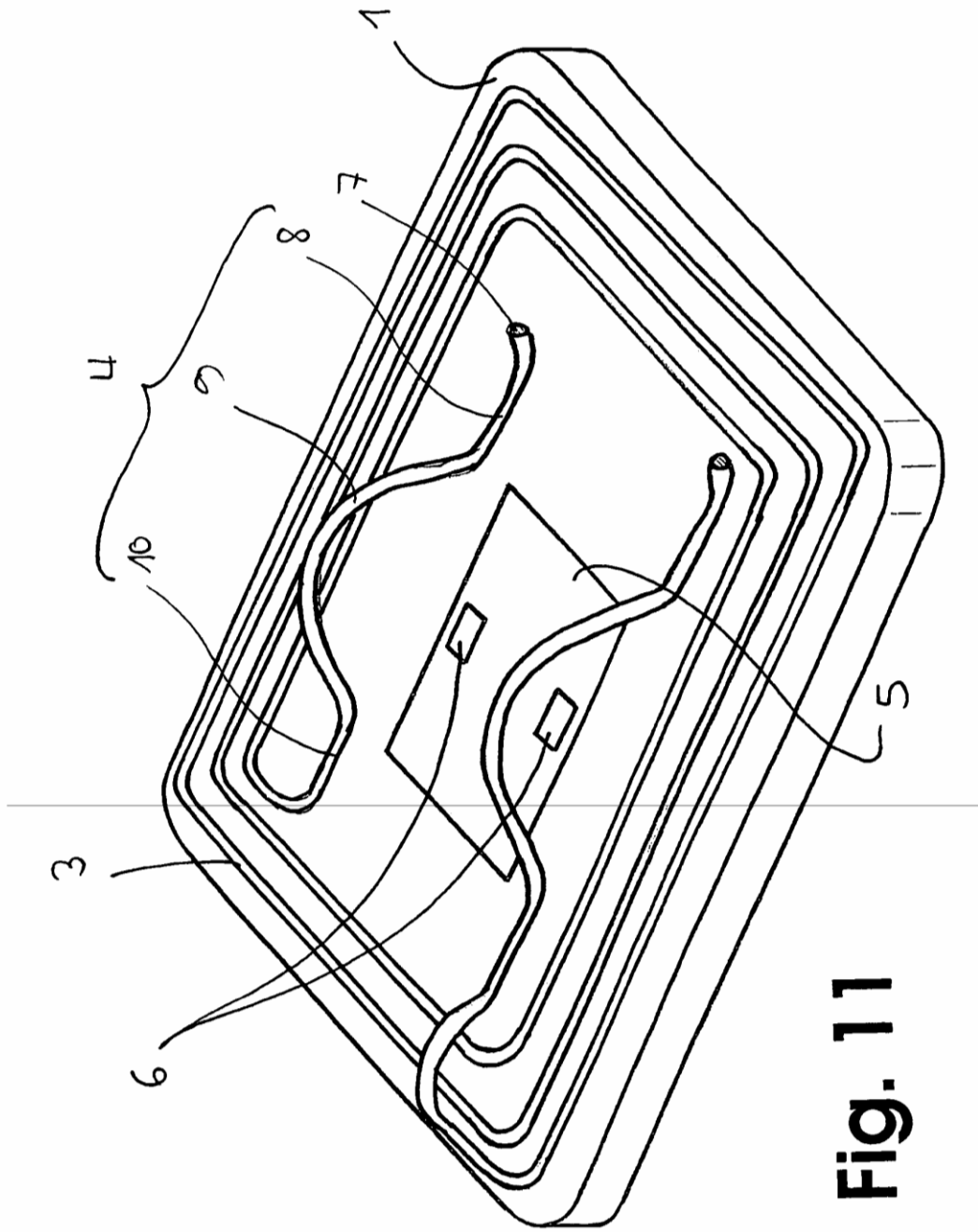
**Fig. 8**



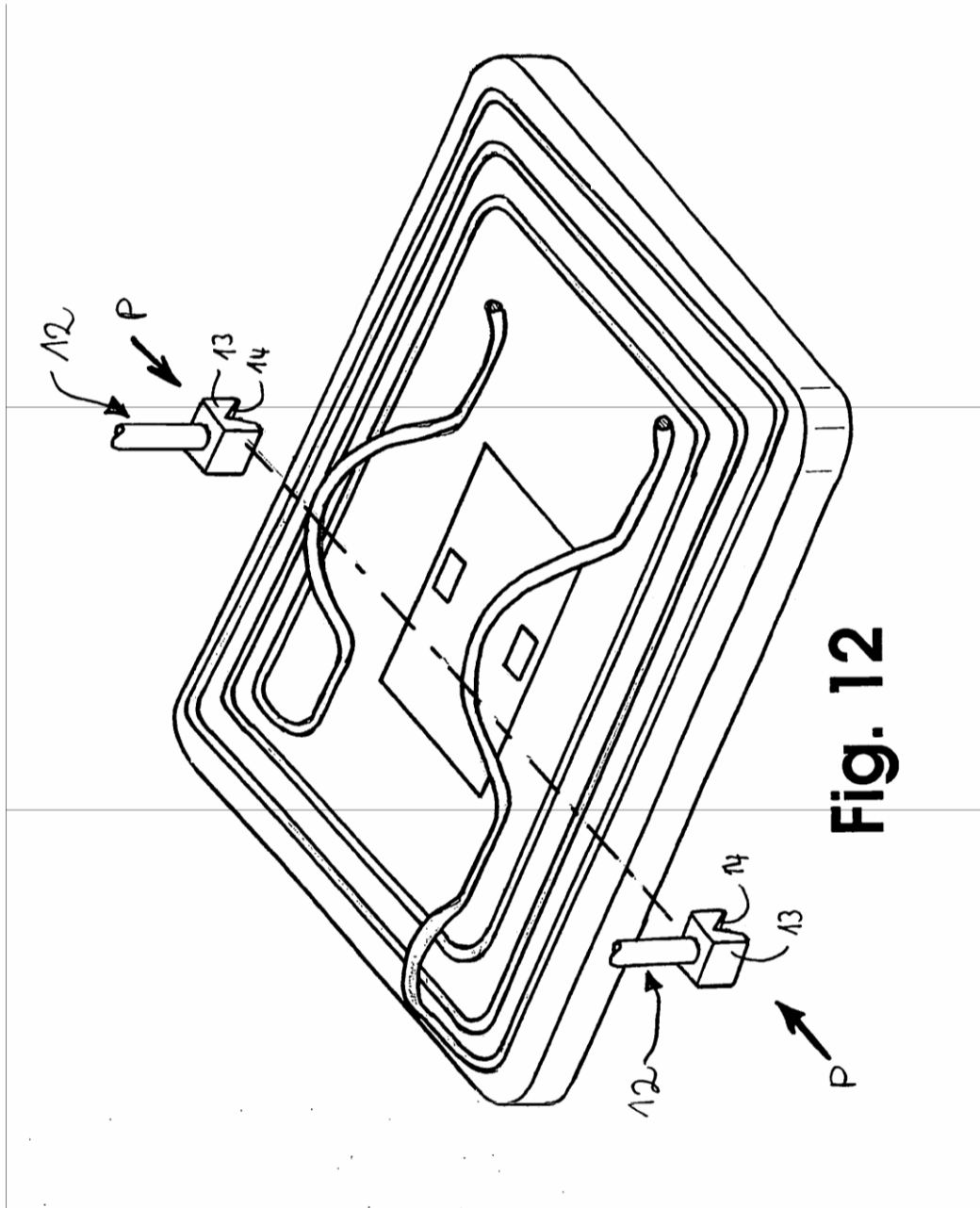
**Fig. 9**



**Fig. 10**



**Fig. 11**



**Fig. 12**

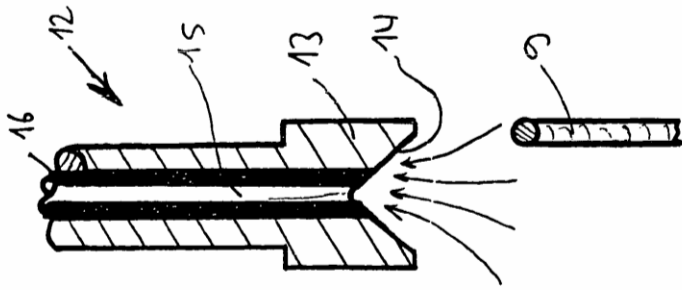


Fig. 13a

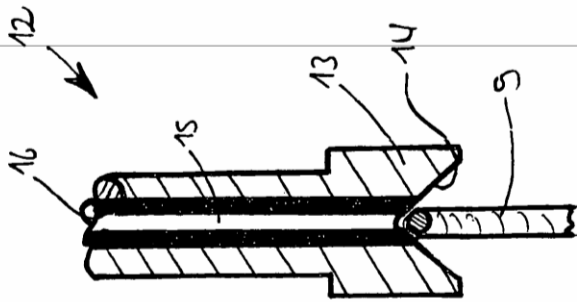


Fig. 13b

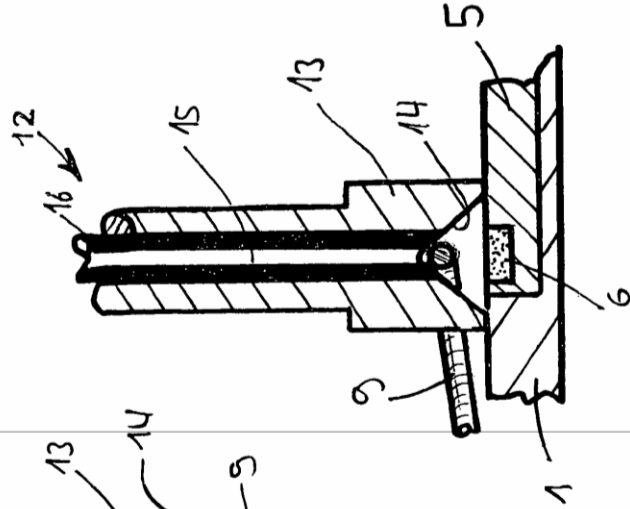


Fig. 13c

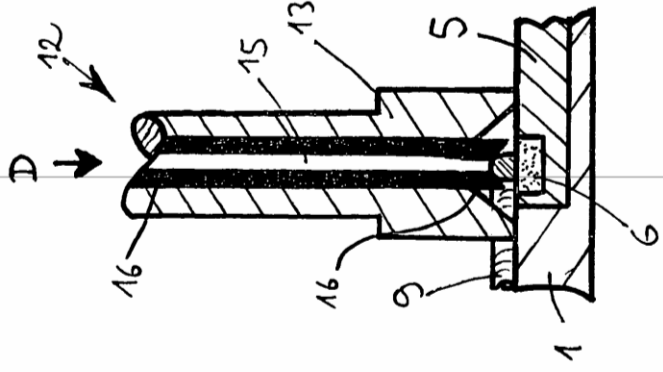
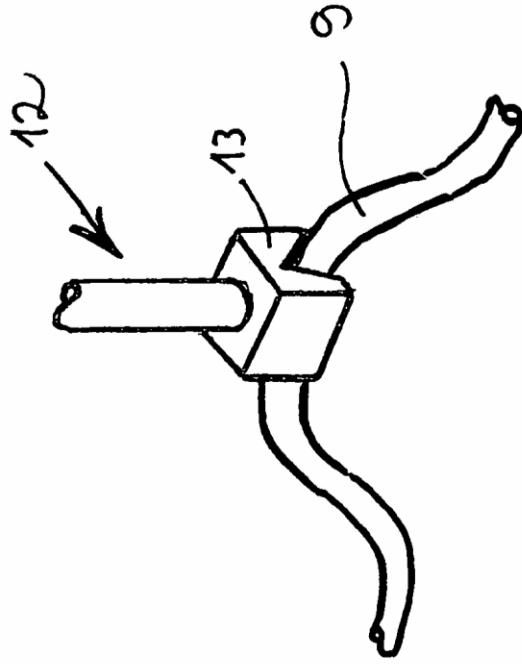
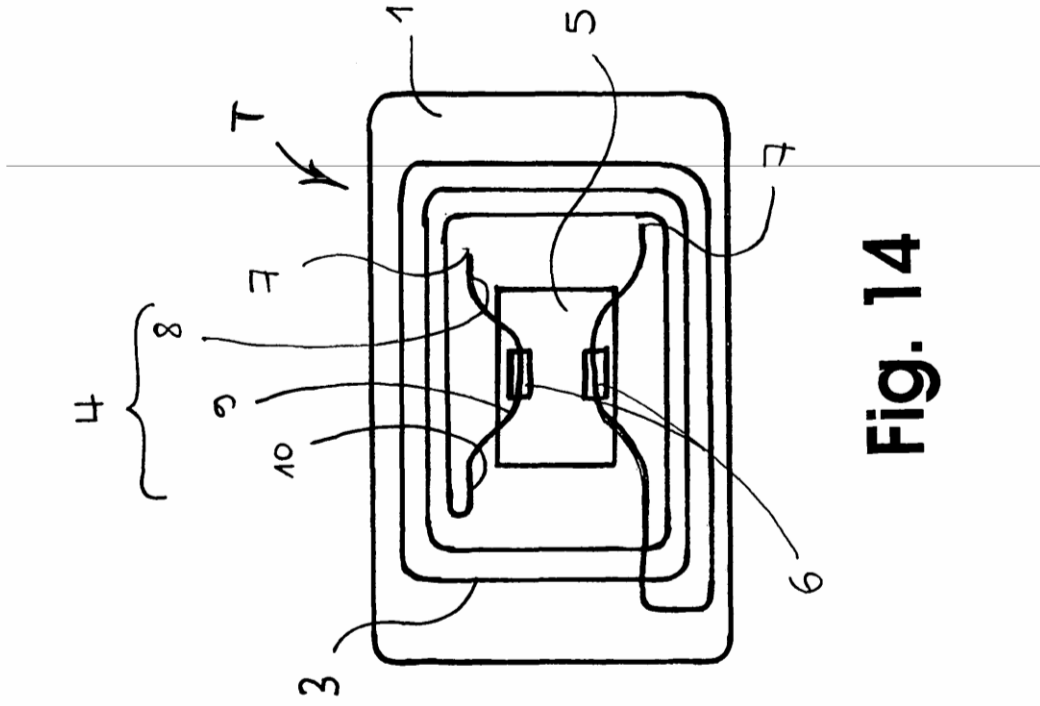


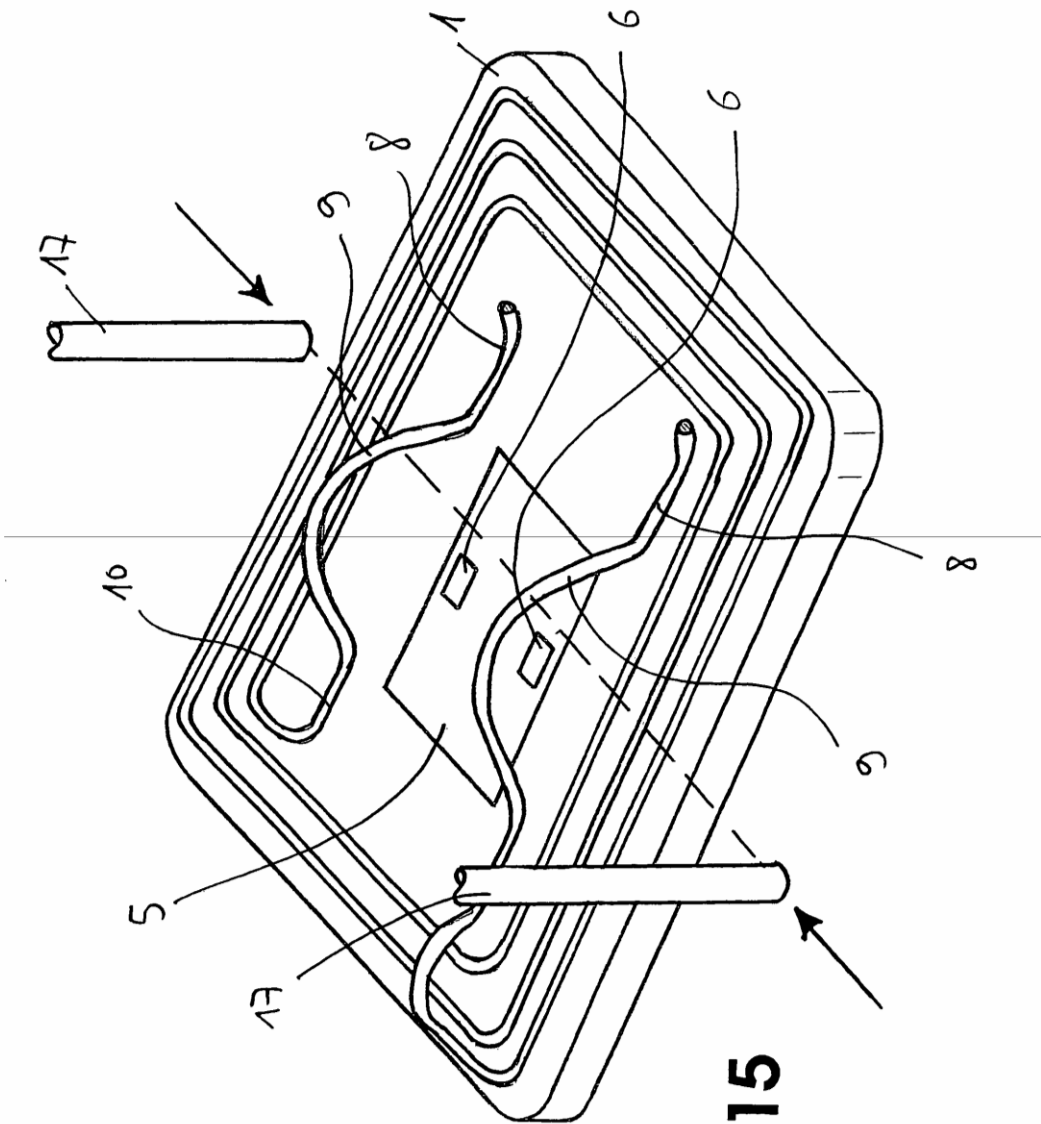
Fig. 13d



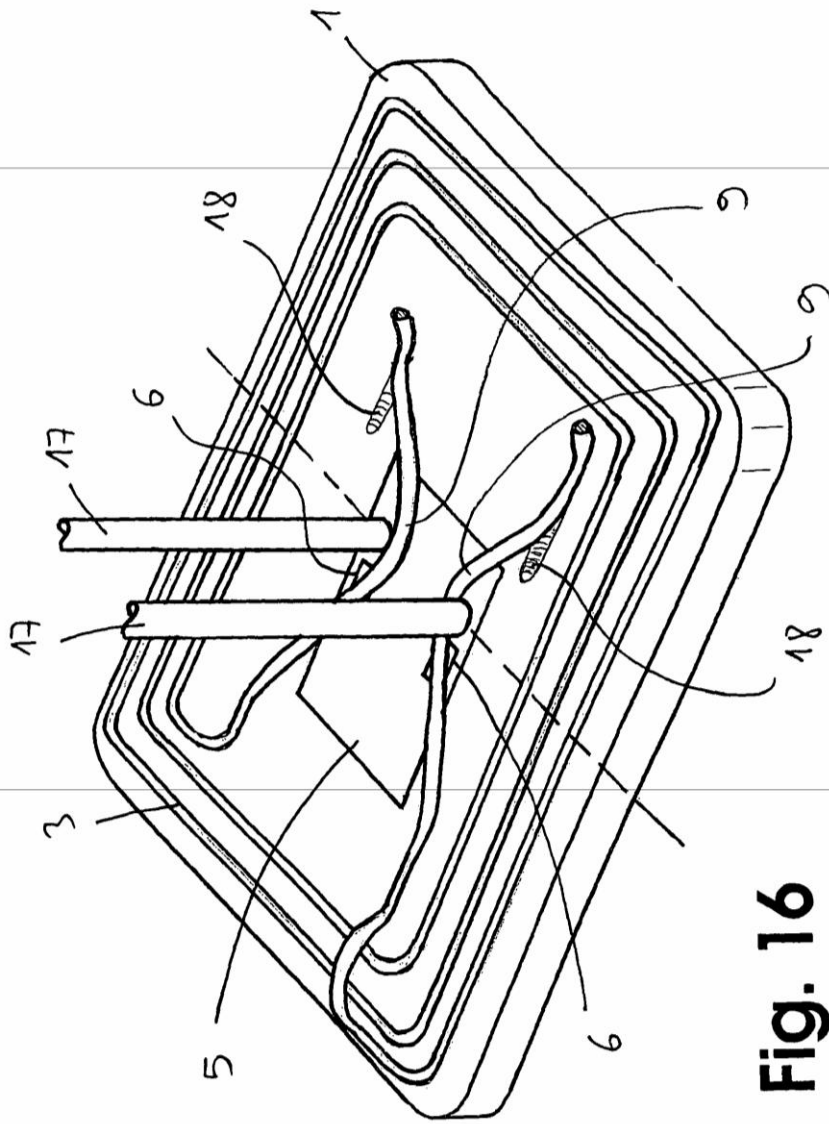
**Fig. 13e**



**Fig. 14**



**Fig. 15**



**Fig. 16**