

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 284**

51 Int. Cl.:

H05B 6/02 (2006.01)

H05B 6/14 (2006.01)

H05B 6/36 (2006.01)

H05B 6/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09180743 .8**

96 Fecha de presentación: **24.12.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2205042**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.07.2010**

54 Título: **Sistema, método y aparato para la retirada de componentes por impulsos de calentamiento por inducción de conjuntos estructurales**

30 Prioridad:
19.03.2009 US 407005
29.12.2008 US 207867 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.07.2012

73 Titular/es:
LOCKHEED MARTIN CORPORATION
6801 ROCKLEDGE DRIVE
BETHESDA, MD 20817, US

72 Inventor/es:
Seegmiller, Neal A. y
Street, Stuart C.

74 Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

ES 2 385 284 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

Sistema, método y aparato para la retirada de componentes por impulsos de calentamiento por inducción de conjuntos estructurales.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

5 1. Campo técnico

La presente invención se refiere, en general, a la retirada de componentes de conjuntos estructurales y, en particular, a un sistema, un método y un aparato mejorados para la retirada de componentes unidos mediante **adhesivos de conjuntos estructurales a través de impulsos de calentamiento por inducción** .

2. Descripción de técnicas relacionadas

10 En algunas aplicaciones industriales, las piezas utilizadas para la construcción de conjuntos estructurales se componen de materiales de distintos tipos. Estas piezas se pueden unir o fijar entre sí de distintas maneras entre las que cabe incluir, por ejemplo, con tuercas y pernos convencionales, placas de tuerca que se fijan con adhesivos, y otros muchos tipos de fiadores o elementos de montaje conocidos por aquellos versados en la materia.

15 A veces resulta necesario retirar los fiadores o los elementos de montaje para, por ejemplo, reemplazar instalaciones incorrectas o reelaborar los componentes. Durante dichos procedimientos, algunas piezas pueden dañarse. Por ejemplo, los sustratos formados de materiales de composite pueden dañarse al retirar las placas de tuerca u otros elementos de montaje adheridos a ellos con potentes adhesivos. Una técnica para retirar elementos de sustratos consiste en golpear físicamente o hacer saltar los elementos de la estructura o sustrato subyacentes. Cuando tales golpes se dan a temperatura ambiente, el material de composite puede delaminarse. Además, las piezas de
20 composite pueden dañarse si el personal utiliza amoladoras eléctricas para retirar el adhesivo residual que queda en la estructura subyacente **tras la retirada de los elementos**.

Otra técnica para retirar los elementos unidos mediante adhesivos consiste en utilizar una pistola de aire caliente para calentar las piezas y el sustrato. Antes del calentamiento, se instalan unos termopares en la línea de unión del adhesivo y se instala un enmascarante de silicona cortado a medida alrededor del lugar de retirada para proteger a
25 **los elementos circundantes del aire caliente. Algunos fabricantes de elementos de fijación, por ejemplo, Click Bond, Inc.,** también proporcionan técnicas de retirada. Aunque todas estas soluciones son factibles para algunas aplicaciones, sería deseable contar con un sistema, un método y un aparato mejorados para la retirada de **elementos de montaje de conjuntos estructurales**.

RESUMEN DE LA INVENCIÓN

30 Se presentan realizaciones de un sistema, un método y un aparato para la retirada de elementos de montaje de estructuras mediante impulsos de calentamiento por inducción. En una realización, la invención comprende un equipo que contiene un elemento calefactor, una pluralidad de bobinas desmontables e intercambiables preconformadas para poder ser utilizadas con muchos tipos y tamaños de elementos de fijación, una sonda de temperatura superficial y un termómetro, y un raspador no metálico para evitar dañar los conjuntos estructurales
35 **durante la retirada de los elementos de fijación y del adhesivo residual**.

En una realización, el elemento calefactor puede comprender una herramienta de mano modificada de calentamiento por inducción para calentar el elemento y el sustrato objetivos antes de la retirada del elemento.

40 La herramienta incluye un relé de retardo de tiempo para proporcionar breves impulsos intermitentes de calor seguidos de breves períodos de espera sin calor. Este ciclo reduce la probabilidad de que los componentes se sobrecalienten y permite que el operario disponga de tiempo para medir la temperatura entre un impulso de calor y otro. La herramienta también incluye una luz indicadora para indicar al operario que la herramienta está proporcionando un impulso de calor.

45 En una realización de un método de la invención, el operario selecciona inicialmente una de las bobinas que mejor encaje alrededor de base adhesiva del elemento a retirar. Los cables de la bobina se instalan o insertan en la herramienta y el bucle que hay al final de la bobina se coloca alrededor de la base adhesiva del elemento, sustancialmente a ras del sustrato subyacente. A continuación se proporcionan breves impulsos de energía al bucle a través de la herramienta, que calientan el elemento y el sustrato objetivos por inducción. La temperatura del sustrato se puede controlar a través de una termosonda superficial. Cuando el sustrato alcanza la temperatura objetivo, el adhesivo se ha ablandado lo suficiente para poder raspar fácilmente el componente y el adhesivo. La
50 invención es útil para la retirada de elementos de fijación de sustratos de composite, metálicos y de otros tipos en

algunas aplicaciones, y para la retirada de otras piezas pequeñas adheridas como espárragos, separadores, fijaciones, **ataduras de cable, casquillos, insertos, etc.**

5 Lo anterior y otros objetos y ventajas de la presente invención serán evidentes para aquellos versados en la materia, a la vista de la descripción detallada de la presente invención que se presenta a continuación, junto con las reivindicaciones adjuntas **y los dibujos que la acompañan.**

10 Conforme a un primer aspecto de la invención, presentamos un método para la retirada de un componente unido mediante un adhesivo a un sustrato, que consiste en (a) proporcionar una herramienta de impulsos de calentamiento por inducción y una selección de bobinas montables en la herramienta, (b) seleccionar una de las bobinas que tenga un bucle que encaje alrededor de una base adhesiva del componente a retirar del sustrato, (c) insertar unos cables de la bobina seleccionada en la herramienta y colocar el bucle alrededor del componente, adyacente a una superficie del sustrato, (d) hacer que la herramienta proporcione impulsos para calentar el componente, el sustrato y el adhesivo, (e) detectar la temperatura del sustrato, (f) repetir los pasos (d) y (e) hasta que el sustrato alcance la temperatura objetivo y el adhesivo se haya ablandado y, a continuación, (g) raspar el componente y el adhesivo para **desprenderlos del sustrato.**

15 El paso (d) puede consistir en pulsar y soltar un disparador localizado sobre la herramienta para proporcionar un **solo impulso de calor a la bobina.**

El paso (d) puede consistir en pulsar y soltar un disparador localizado sobre la herramienta para proporcionar **múltiples impulsos de calor a la bobina.**

20 El paso (d) puede consistir en proporcionar a la bobina impulsos de calor de cinco segundos aproximadamente, cada uno de los cuales se puede interrumpir durante períodos de espera de cuatro segundos en los que no se proporciona calor hasta que se suelta el **disparador.**

El paso (e) puede consistir en colocar la punta de una sonda de temperatura superficial sobre el sustrato justo fuera **del adhesivo.**

25 El paso (f) puede consistir en finalizar el calentamiento del sustrato cuando la temperatura del mismo alcance o sea superior a 93,34 °C (200 °F) aproximadamente, o después de 12 impulsos de calor, lo que ocurra primero.

Un margen de temperaturas para el sustrato puede ser de 79,4 – 107,2 °C (175 – 225 °F) aproximadamente, y no debe superar la temperatura máxima permisible **del material del sustrato.**

El paso (g) puede consistir en finalizar el raspado antes de haber transcurrido de 5 a 10 segundos aproximadamente **desde el paso (f).**

30 El método puede consistir además en enfriar el sustrato si después del paso (g) el adhesivo no se ha retirado del **componente.**

El paso (c) puede consistir además en montar un extendedor directamente en el componente, entre el bucle y el **componente, para que el bucle caliente el extendedor por inducción.**

35 El extendedor puede estar hecho de un material fácilmente calentable por inducción, formado de una sola pieza de **material y con unas superficies inferior e interior complementarias con la forma del componente.**

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

40 Para que la manera en la que las características y las ventajas de la presente invención puedan conseguirse y comprenderse de manera más detallada, puede obtenerse una descripción más concreta de la invención brevemente resumida arriba mediante referencia a las realizaciones de la misma que se ilustran en los dibujos adjuntos. No obstante, en los dibujos sólo se ilustran algunas realizaciones de la invención y, por lo tanto, no deben **considerarse limitativos del ámbito de la invención ya que ésta puede admitir otras realizaciones igual de efectivas.**

La FIG. 1 es una vista despiezada isométrica de una realización de una herramienta construida conforme a la **invención:**

45 La FIG. 2 es una vista isométrica en la que muestran varias realizaciones de bobinas para la herramienta de la FIG. 1 y construidas **conforme a la invención;**

Las FIGS. 3-5 son vistas isométricas de varias realizaciones de bobinas para la herramienta de la FIG. 1 en **funcionamiento y construidas conforme a la invención;**

La FIG. 6 es una vista isométrica de una realización de una sonda de temperatura en funcionamiento y construida **conforme a la invención;**

5 **La FIG. 7 es una vista lateral en sección de una placa de tuerca montada en un sustrato de composite;**

Las FIGS. 8 y 9 son vistas superiores de una placa de tuerca antes y después de haber sido retirada de un sustrato **de composite con un raspador conforme a la invención;**

La FIG. 10 es un diagrama de flujo de alto nivel de una realización de un método conforme a la invención; y

10 Las FIGS. 11 y 12 son vistas laterales en sección de realizaciones alternativas de un sistema, una herramienta y un **método construidos conforme a la invención.**

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

15 En referencia a las FIGS. 1 - 12, se presentan realizaciones de un sistema, un método y un aparato para la retirada de elementos de montaje de estructuras mediante impulsos de calentamiento por inducción. En la FIG. 1 se muestra una realización de un elemento o herramienta de calentamiento 11 que forma parte de un equipo o de un sistema para su uso con un método o proceso de la invención. El equipo puede incluir una herramienta 11, una pluralidad de bobinas desmontables e intercambiables 13 (por ejemplo, las seis mostradas en la FIG. 2) que han sido preconformadas para poder ser utilizadas con los tipos y tamaños de placas de tuerca más corrientes y una sonda de temperatura superficial 15 y un termómetro 17 (FIG. 6), y un raspador de plástico 19 (FIGS. 8 y 9) para evitar dañar la estructura subyacente. El equipo puede contener bobinas de múltiples tamaños, cada una de ellas diseñada **para cada tamaño (por ejemplo, -3 a -6) y tipo (por ejemplo, abierta, abovedada) de placa de tuerca.**

20 El elemento de calentamiento 11 puede consistir, por ejemplo, en una versión modificada de una herramienta conocida como Mini-Ductor, de venta en el mercado por Induction Innovations, Inc. La herramienta 11 es un dispositivo de mano de calentamiento por inducción que se utiliza para calentar los componentes de fijación (véase, **por ejemplo, las placas de tuerca 21** de las FIGS. 3, 4 y 7), los sustratos subyacentes 23 (por ejemplo, sustratos de composite) y el adhesivo 25 que los une antes de su separación. La herramienta ha sido modificada con un relé de retardo de tiempo para proporcionar breves impulsos intermitentes de calor (por ejemplo, de cinco segundos cada uno) seguidos de breves períodos de espera sin calor (por ejemplo, de cuatro segundos cada uno). Pueden ajustarse tanto la duración del impulso como la del tiempo de espera para diferentes aplicaciones. Este ciclo reduce la probabilidad de que el sustrato subyacente 23 se sobrecaliente y permite que el operario disponga de tiempo para medir la temperatura entre un impulso de calor y otro. Tal y como se muestra en la FIG. 1, la herramienta puede **incluir un interruptor o disparador 30 y una luz indicadora 31 (por ejemplo, un LED)** para indicar al operario que la herramienta 11 está proporcionando un **impulso de calor.**

35 En una realización de un método de la invención (véase, por ejemplo, la FIG. 10), el operario selecciona inicialmente una de las bobinas 13 (véase, por ejemplo, la FIG. 2) que mejor encaje alrededor de la base adhesiva 25 de la placa de tuerca 21 a retirar (paso 101 en la FIG. 10). Por ejemplo, compara los tamaños de los distintos bucles 14 de las bobinas 13 de la FIG. 2. Selecciona una bobina 13 con un bucle 14 que quepa exactamente alrededor de la base adhesiva 25 de la placa de tuerca 21. Para cada placa de tuerca 21, debe seleccionarse el bucle de la bobina 14 que mejor encaje, incluso si esa bobina ha sido diseñada para otro tamaño y/o tipo de placa de tuerca. Las bobinas pueden tener dos bucles. El bucle de la bobina 14 no debe interferir con las placas de tuerca 21 ni con la estructura circundantes para que así pueda quedar lo más al ras posible de la superficie del sustrato de composite 23 (paso 103). El calentamiento resultará menos eficaz si el bucle de la bobina no está a ras de la superficie. En las zonas en **las que no se puede acceder fácilmente a la placa de tuerca 21 desde el lado delantero (véase, por ejemplo, la FIG. 5)**, los cables de la bobina 13 se pueden doblar hacia atrás 180 grados para acceder a la placa de tuerca 21 desde el lado posterior del composite 23. Para prolongar la vida útil de la bobina 13, debe utilizarse un gran radio de **curvatura.**

40 Los cables rectos de una bobina 13 se instalan o insertan en la herramienta 11 (véase, por ejemplo, la FIG. 5), y el **bucle 14 presente en el extremo de la bobina 13 se coloca alrededor de la base adhesiva 25 de la placa de tuerca 21**, a ras del sustrato 23 (véanse, por ejemplo, las FIGS. 3 - 5). Al bucle 14 se le proporcionan cortos impulsos de energía a través de la herramienta 11 (paso 105), que calientan la placa de tuerca 21, el sustrato 23 y la unión adhesiva 25 mediante inducción con un campo magnético. La temperatura del sustrato 23 se puede controlar a través de una termosonda superficial 15 (FIG. 6). Véase, por ejemplo, el paso 107 de la FIG. 10. Cuando el sustrato 23 alcanza la temperatura objetivo (paso 109), el adhesivo 25 se ha ablandado lo suficiente con lo que la placa de **tuerca 21 y el adhesivo 25 se pueden raspar fácilmente con el raspador de plástico 19 (paso 111).**

Puede proporcionarse un solo impulso de calor pulsando y soltando el botón disparador 30 (FIG. 1) que hay sobre la herramienta 11. Esta acción inicia, por ejemplo, un impulso de calor de cinco segundos. El indicador LED 31 se ilumina cada vez que la herramienta 11 proporciona un impulso. Pueden proporcionarse impulsos consecutivos pulsando y manteniendo pulsado el botón disparador 30. En la herramienta 11 se establecen entonces unos ciclos de impulsos de cinco segundos y períodos "de espera" de cuatro segundos hasta que se suelta el botón 30.

Durante la medición de la temperatura (véase, por ejemplo, la FIG. 6), la punta de la sonda de temperatura superficial 15 debe colocarse sobre la superficie de composite 23 justo fuera de la base adhesiva 25 de la placa de tuerca 21. Si la placa de tuerca 21 está cerca de un borde de la pieza, debe medirse la temperatura del lado más cercano al borde de la pieza. Esta zona es la parte donde la temperatura estará más caliente. Deberían medirse con la sonda múltiples puntos sobre el composite 23 para encontrar la temperatura más alta.

En una realización, el operario debería detener el calentamiento una vez que la temperatura del composite alcanza o supera los 93,34°C aproximadamente o después de 12 impulsos aproximadamente (por ejemplo, paso 113), lo que ocurra primero. El margen permisible para la retirada es de 79,4-107,2 °C aproximadamente y no debe superar la temperatura máxima permisible del material del sustrato. El operario debe aplicar calor durante un número limitado de ciclos para evitar que la herramienta se sobrecaliente (por ejemplo, paso 114). Si después de 12 impulsos aproximadamente la temperatura no ha llegado a 93,34 °C (200 °F) pero es de aproximadamente 79,4 °C (175 °F) por lo menos, el operario debe intentar raspar la placa de tuerca 21 y el adhesivo 25 para desprenderlos, en algunas realizaciones.

En referencia de nuevo a las FIGS. 8 y 9, el raspador 19 es preferentemente no metálico para evitar dañar los sustratos de composite. El filo del raspador 9 se coloca a ras de la superficie de composite 23 en el borde de la base adhesiva 25. A continuación, se raspan simultáneamente la base adhesiva 25 y la placa de tuerca 21 para desprenderlas. Si se han calentado correctamente, el adhesivo y la placa de tuerca deberían desprenderse tras rasparlas con una cantidad de presión moderada. Las placas de tuerca de mayor tamaño (por ejemplo, tamaños -5 y -6) pueden necesitar una presión mayor. En el caso de las placas de tuerca más grandes, puede que resulte más fácil golpear primero la placa de tuerca calentada para desprenderla y, a continuación, raspar la base adhesiva. Puede que haya que pasar varias veces el raspador para quitar la mayor cantidad posible de adhesivo. Dado que las piezas de composite se enfrían rápidamente, el raspado debería de finalizarse antes de haber transcurrido de 5 a 10 segundos aproximadamente desde el calentamiento (paso 119). Si tras el primer intento no se consigue retirar todo el adhesivo junto con la placa de tuerca (paso 115), el composite y el adhesivo se pueden volver a calentar tras haberse enfriado (paso 117) y raspar siguiendo el mismo procedimiento.

En las FIGS. 11 y 12 se ilustran realizaciones alternativas de la invención para aquellos otros tipos de aplicaciones en las que la pieza adherida (por ejemplo, el espárrago, placa de tuerca, etc.) y/o el sustrato no pueden calentarse fácilmente por inducción. En este tipo de aplicaciones, puede utilizarse un adaptador o extendedor 31 para facilitar la retirada de la pieza. El extendedor 31 puede estar hecho de un material fácilmente calentable por inducción tal como un metal a base de hierro (por ejemplo, acero). En algunas realizaciones, el extendedor se forma a partir de un material de una sola pieza y se le puede dar una forma complementaria al componente objetivo a retirar (por ejemplo, cilíndrica en el caso del extendedor de un espárrago 31).

El extendedor 31 se puede montar directamente en la pieza adherida, por ejemplo, espárrago 33 en la FIG. 11. El bucle 14 de la bobina 13 se coloca alrededor del extendedor 31, y el extendedor 31 y el sustrato 23 se calientan por inducción. El calor es transferido del extendedor 31 a la pieza adherida 33 y a la base adhesiva 35 por conducción hasta que se alcanza la temperatura objetivo para la retirada. En el caso del espárrago adherido 33 (por ejemplo, FIG. 11), el extendedor 31 puede incluir unas roscas internas para poder roscarlo sobre el espárrago 33. Para que la transferencia de calor sea mejor, la forma y el tamaño de la base del extendedor 31 se configuran de modo que entren en contacto directo con toda la base del espárrago 33, placa de tuerca, etc. No hace falta que el extendedor 31 rodee todo el componente de fijación. El objetivo principal es calentar el adhesivo 35 de la base extendida del espárrago 33. No es realmente necesario calentar la parte superior del componente de fijación.

En la FIG. 12 se muestra una realización del extendedor 41 para una placa de tuerca abovedada 43 unida al sustrato 23 con un adhesivo 45. Las características y las ventajas de la invención descritas en el presente documento son igualmente aplicables a esta realización. Una vez más, las superficies interna e inferior del extendedor 41 se pueden configurar de modo que se complementen con la forma y el tamaño de la pieza objetivo 43 a retirar.

La invención presenta numerosas ventajas. Con la invención, la medición de la temperatura es mucho más sencilla y más precisa que la proporcionada por las técnicas anteriores. Ya no resulta necesario instalar termopares en la línea de unión del adhesivo: en lugar de ello, no hay más que presionar una sonda de temperatura superficial de respuesta rápida contra la superficie de composite entre un impulso de calor y otro. Además, a diferencia de con las técnicas anteriores, no se descarga un exceso de aire caliente sobre la sonda que distorsione las lecturas de la temperatura. No resulta necesaria la utilización de enmascarantes o protectores de silicona o metálicos ya que el calentamiento queda aislado al interior del bucle de la bobina. El calentamiento de las placas de tuerca y de la

estructura circundante es insignificante por lo que es muy poco probable que la estructura circundante sufra daños y **no existen peligros en materia de seguridad.**

5 La invención también reduce el proceso general de retirada de la placa de tuerca a tan solo unos pocos minutos. Por
contra, con las técnicas anteriores se requiere una configuración mucho más grande y duradera para la instalación
de los termopares, la fabricación de los protectores, y se necesita mucho más tiempo para el calentamiento a través
de aire caliente. Con la utilización de un calentamiento por inducción, la invención permite que el sustrato de
10 composite alcance altas temperaturas durante un período de tiempo más corto que con la utilización de aire caliente,
con lo que existen menos posibilidades de que el composite sufra daños. La herramienta de mano y las bobinas
flexibles pueden llegar a y calentar fiadores ubicados en zonas de difícil acceso o de acceso limitado a las que no
pueden llegar las pistolas de aire caliente. La invención es útil para la retirada de elementos de fijación de sustratos
de composite, metálicos y de otros tipos en algunas aplicaciones, y para la retirada de otras piezas pequeñas unidas
15 como espárragos, separadores, fijaciones, ataduras de cable, casquillos, insertos, etc.

Aunque la invención sólo ha sido mostrada y descrita en alguna de sus formas, debe ser evidente para aquellos
15 versados en la materia que no queda limitada a ellas, sino que es susceptible de varias modificaciones sin que por
ello se salga del ámbito de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método para la retirada de un componente unido mediante un adhesivo a un sustrato, que consiste en:
 - (a) proporcionar una herramienta capaz de emitir impulsos de calentamiento por inducción y una selección de bobinas montables en la herramienta;
 - 5 (b) seleccionar una de las bobinas que tenga un bucle que encaje alrededor de una base adhesiva del componente a retirar del sustrato;
 - (c) insertar cables de la bobina seleccionada en la herramienta y colocar el bucle alrededor del componente, en un lugar adyacente a una superficie del sustrato;
 - (d) hacer que la herramienta emita impulsos para calentar el componente, el sustrato y el adhesivo;
 - 10 (e) detectar una temperatura del sustrato;
 - (f) repetir los pasos (d) y (e) hasta que el sustrato alcance una temperatura objetivo y el adhesivo se ablande; y, continuación,
 - (g) raspar el componente y el adhesivo desprendiéndolos del sustrato.
2. Un método conforme a la Reivindicación 1, en donde el paso (d) consiste en pulsar y soltar un disparador localizado sobre la herramienta para proporcionar un solo impulso de calor a la bobina.
3. Un método conforme a la Reivindicación 1, en donde el paso (d) consiste en pulsar y mantener pulsado un disparador localizado sobre la herramienta para proporcionar múltiples impulsos de calor a la bobina.
4. Un método conforme a la Reivindicación 3, en donde el paso (d) consiste en proporcionar a la bobina impulsos de calor de cinco segundos aproximadamente, cada uno de los cuales se interrumpe durante períodos de espera de cuatro segundos en los que no se proporciona calor hasta que se suelta el disparador.
5. Un método conforme a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el paso (e) consiste en colocar la punta de una sonda de temperatura superficial sobre el sustrato justo fuera del adhesivo.
6. Un método conforme a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el paso (f) consiste en finalizar el calentamiento del sustrato una vez alcanzada o superada una temperatura de 93,34 °C (200° F), o después de 12 impulsos de calor, lo que ocurra primero.
7. Un método conforme a la Reivindicación 6, en donde un margen de temperaturas para el sustrato es de 79,4 – 107,2 °C (175 – 225 °F) aproximadamente y no puede superar la temperatura máxima permisible del material del sustrato.
8. Un método conforme a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el paso (g) consiste en finalizar el raspado antes de haber transcurrido de 5 a 10 segundos aproximadamente desde el paso (f).
9. Un método conforme a la Reivindicación 8 que además consiste en enfriar el sustrato si después del paso (g) el adhesivo no se ha retirado del componente.
10. Un método conforme a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el paso (c) consiste además en montar un extendedor directamente en el componente, entre el bucle y el componente, para que el bucle caliente el extendedor por inducción.
11. Un método conforme a la Reivindicación 10, en donde el extendedor está hecho de un material fácilmente calentable por inducción, formado de una sola pieza de material y con unas superficies inferior e interior complementarias con la forma del componente.

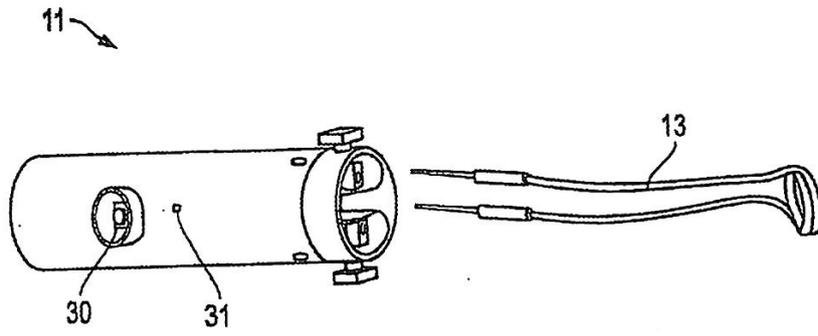


FIG. 1

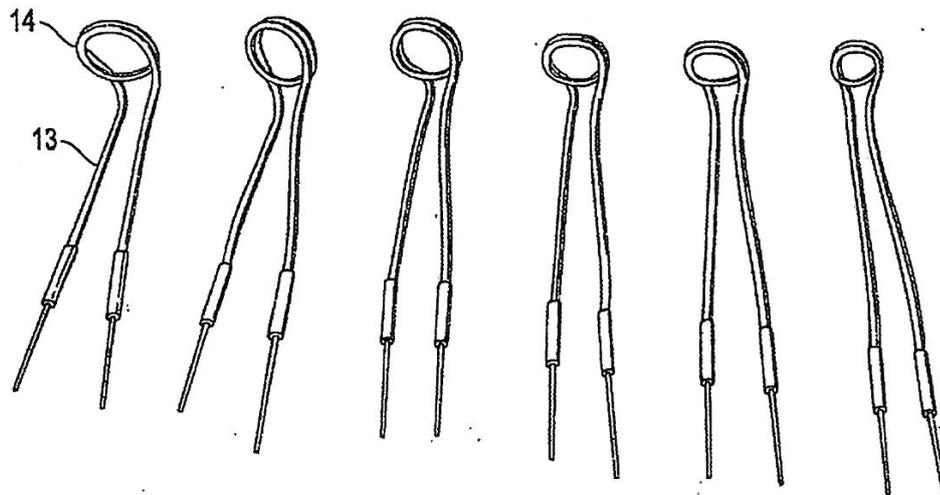


FIG. 2

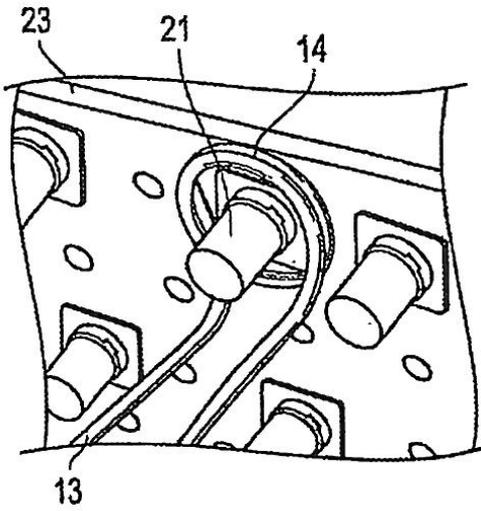


FIG. 3

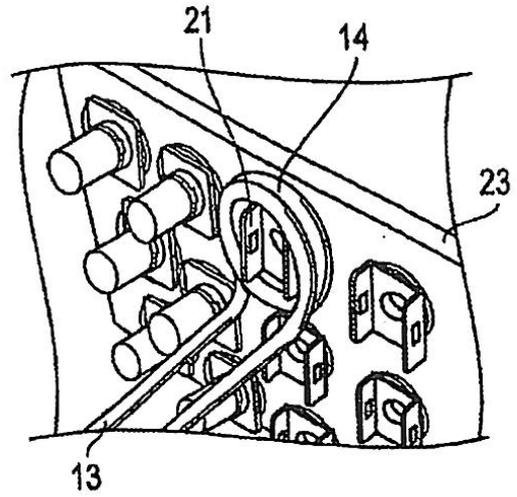


FIG. 4

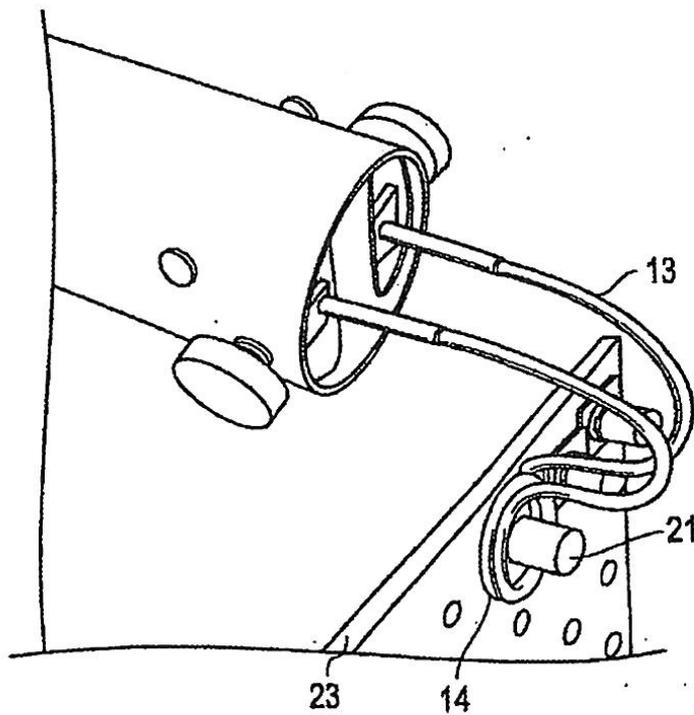


FIG. 5

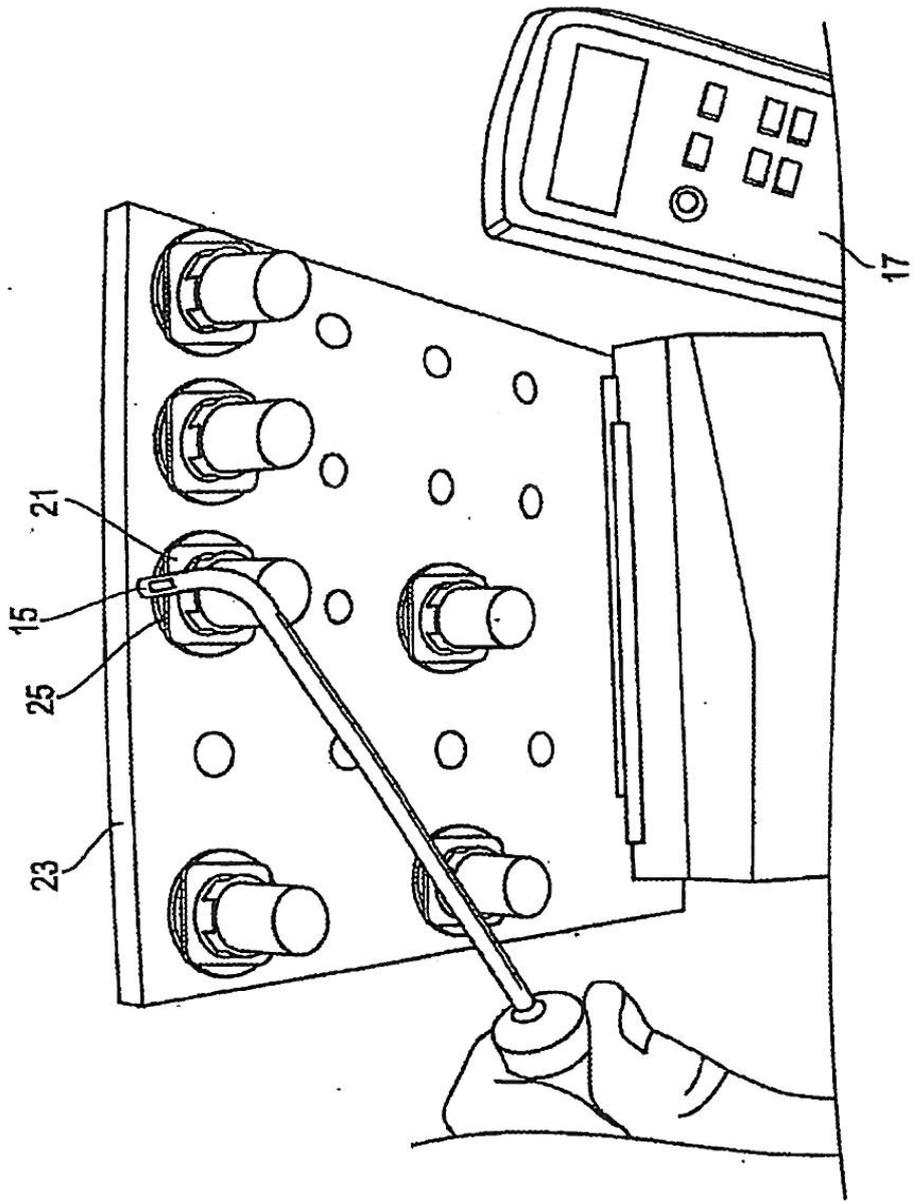


FIG. 6

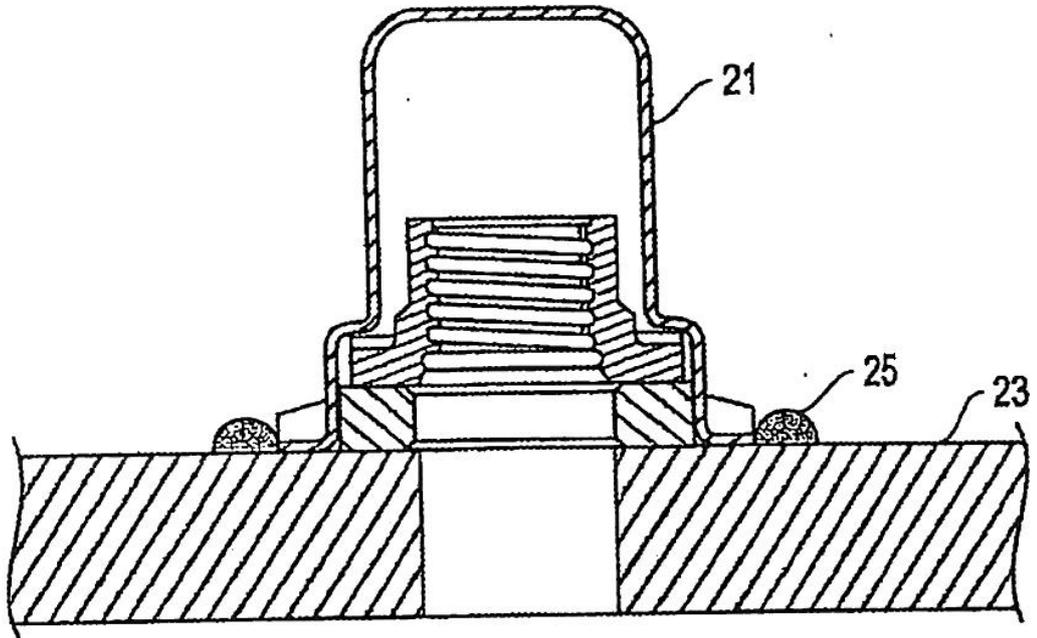


FIG. 7

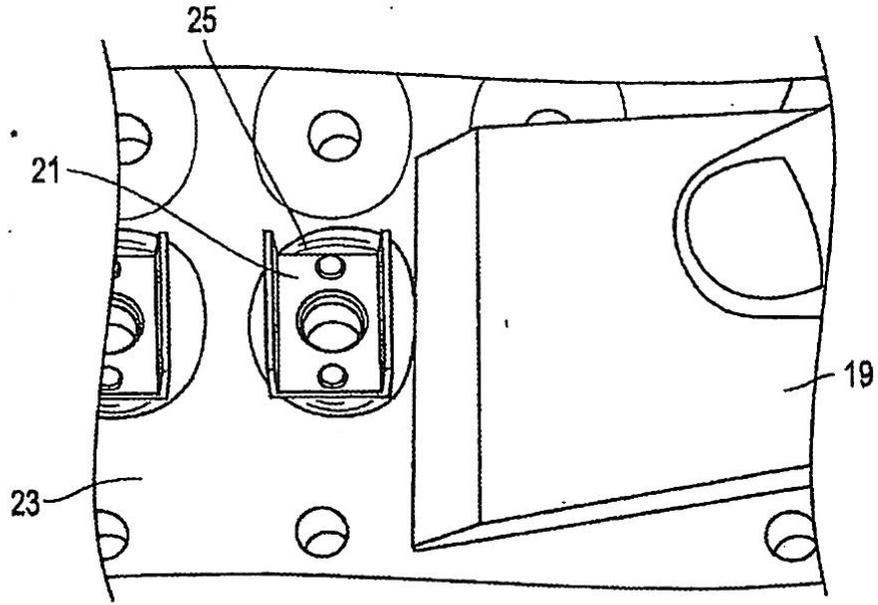


FIG. 8

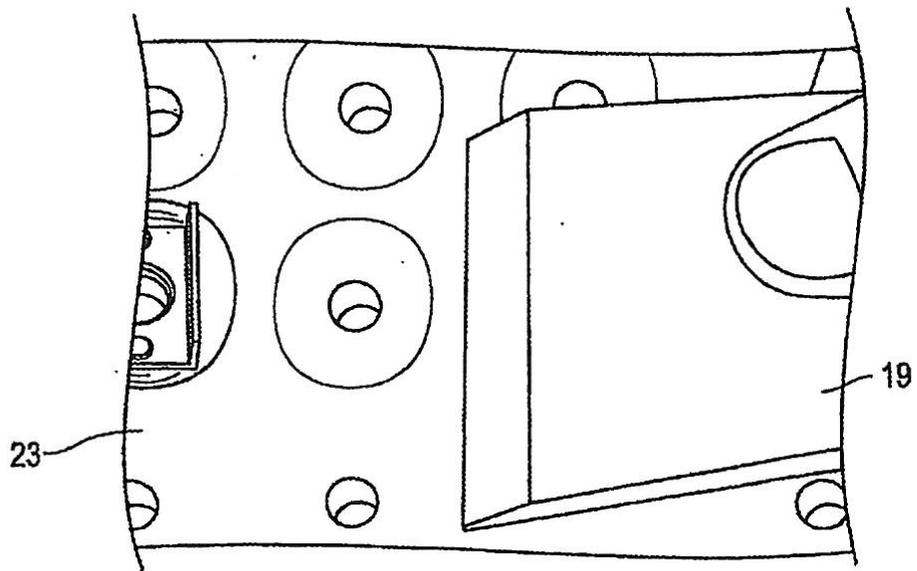


FIG. 9

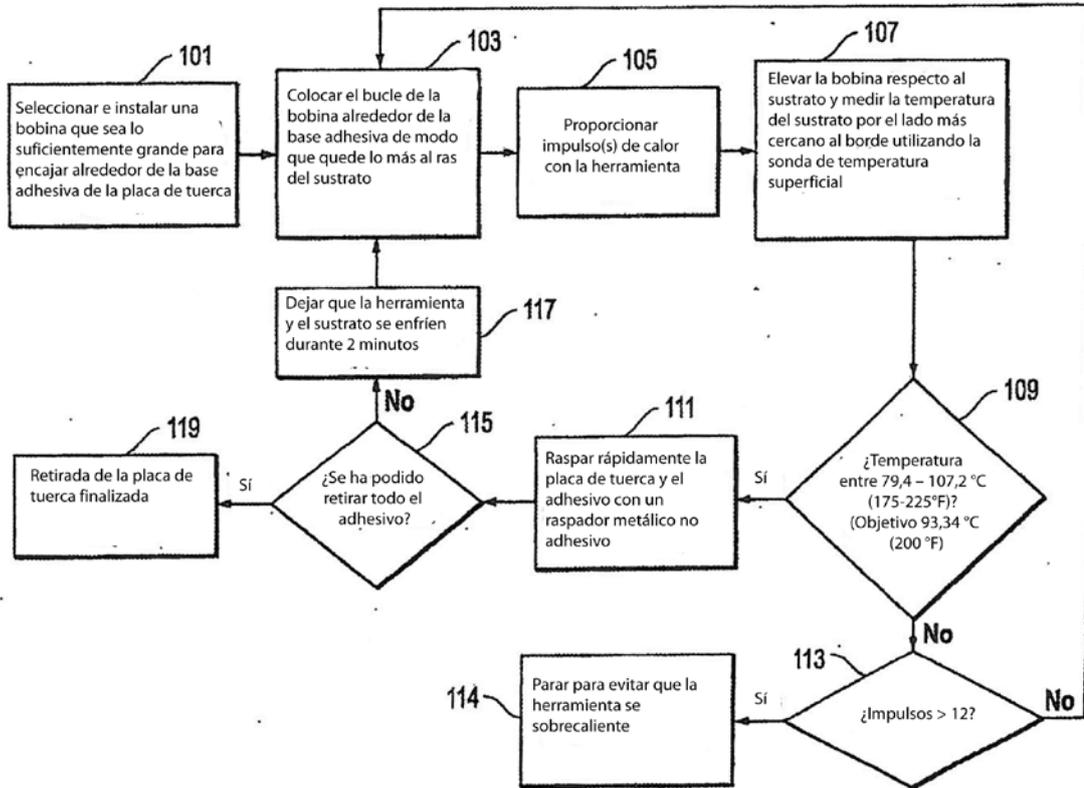


FIG. 10

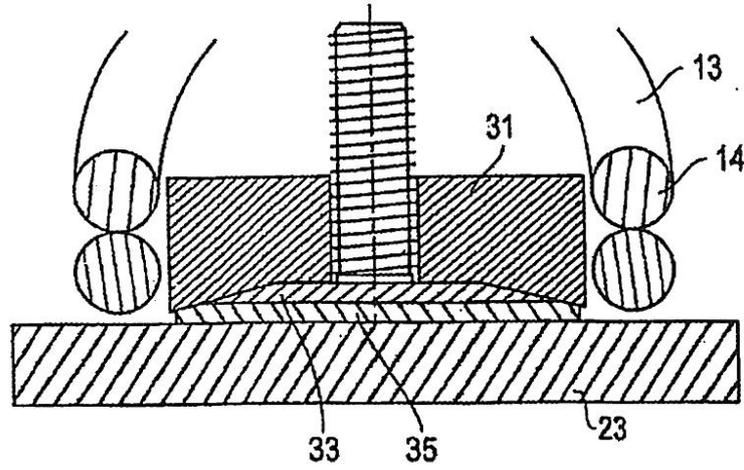


FIG. 11

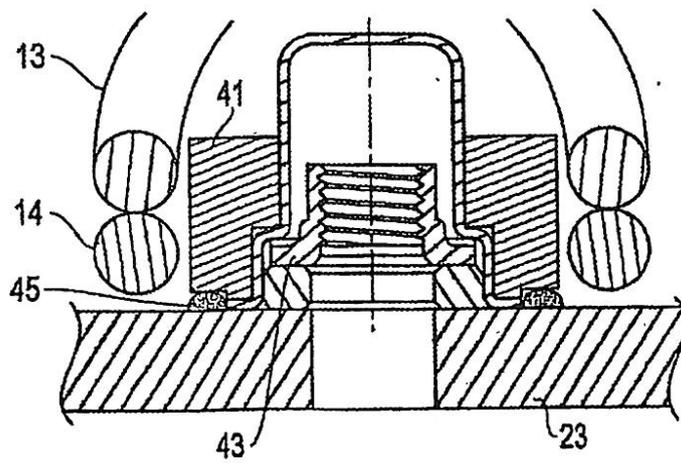


FIG. 12