

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 431 842**

51 Int. Cl.:

B29C 65/60 (2006.01)

B29C 65/42 (2006.01)

B23B 51/08 (2006.01)

B29C 65/64 (2006.01)

B23B 41/00 (2006.01)

F16B 5/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.11.2006 E 06024428 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2013 EP 1792707**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para unir una pieza de trabajo de plástico con otra pieza de trabajo**

30 Prioridad:

02.12.2005 DE 102005057891

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

28.11.2013

73 Titular/es:

**HELMHOLTZ-ZENTRUM GEESTHACHT
ZENTRUM FÜR MATERIAL- UND
KÜSTENFORSCHUNG GMBH (100.0%)
Max-Planck-Strasse 1
21502 Geesthacht, DE**

72 Inventor/es:

**DE TRAGLIA AMANCIO FILHO, SERGIO;
DOS SANTOS, JORGE F. y
BEYER, MATTHIAS**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 431 842 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo para unir una pieza de trabajo de plástico con otra pieza de trabajo.

El presente invento se refiere a un procedimiento para unir una pieza de trabajo de plástico con otra pieza de trabajo así como a un dispositivo para la realización del procedimiento.

- 5 En la industria del automóvil, la construcción naval y la construcción se emplean cada vez con más frecuencia las denominadas estructuras multimaterial, que por una parte comprenden plásticos y por otra parte metales, en las cuales los dos componentes de material están unidos uno con otro con acoplamiento forzado. De esta manera se combinan las propiedades de ambos materiales, para obtener así un material compuesto con propiedades mejoradas. Para unir unos con otros los plásticos y metales pueden emplearse en primer lugar uniones mecánicas y uniones con adhesivos.
- 10 En las uniones mecánicas entran en consideración especialmente uniones remachadas o uniones por recalado, que sin embargo presentan los siguientes inconvenientes. Por un lado se presentan en las piezas de trabajo altas concentraciones de tensiones. Por otro lado pueden producirse aflojamientos posteriores en la unión a consecuencia de fluencia, humedad y relajación. Finalmente en las uniones mecánicas es desventajoso que su apariencia exterior excluya un empleo en zona visible o sea necesario trabajar estas zonas adicionalmente.
- 15 Las uniones con adhesivos presentan el inconveniente de que la resistencia de la unión sólo difícilmente puede ser evaluada. Además resulta el problema de que condicionado por el tiempo de endurecimiento de un adhesivo los tiempos del ciclo para la elaboración de una unión con adhesivos son comparativamente largos. Además durante el endurecimiento pueden liberarse disolventes, de manera que durante la realización de la unión con adhesivos puede llegar a ser necesario un control de emisiones. Si además para el endurecimiento son necesarias temperaturas elevadas, las piezas de trabajo pueden llegar a resultar afectadas. Finalmente para una unión con adhesivos fiable puede ser necesario tratar previamente las superficies a unir, lo que implica un gasto adicional.

Además de las uniones mecánicas y de las uniones con adhesivos son aún conocidos los procesos de soldadura, para realizar estructuras de materiales múltiples. Los procesos de soldadura empleados para ello comprenden la soldadura por ultrasonidos, soldadura por resistencia, soldadura por vibración, soldadura por inducción y soldadura por infrarrojos.

- 25 Aquí aparecen sin embargo los siguientes inconvenientes principales. Por un lado también aquí es necesario un tratamiento superficial previo y por otro lado debido al comparativamente pequeño rendimiento el consumo de energía para construir una unión por soldadura semejante es relativamente alto. Además las uniones así realizadas presentan una sólo pequeña fiabilidad, de manera que no pueden ser empleadas en campos sensibles.

- 30 En el intervalo han sido desarrolladas las denominadas técnicas de unión híbridas, en las cuales se ensaya conseguir una mejora de las propiedades de la unión mediante la combinación de dos o más métodos de unión convencionales. Por el documento DE 101 49 633 A1 es conocida para ello la unión de cuello metálico, en la cual en la pieza metálica primero se punzona un agujero, de manera que acto seguido el agujero esté rodeado por un "cuello" metálico circular. Este cuello a continuación es introducido a presión en la pieza de plástico a unir con la pieza metálica, de manera que después de esto existe una unión por acoplamiento de forma. En esta introducción a presión pueden producirse sin embargo grietas capilares en la pieza de plástico, que a su vez pueden llevar a fallo de la unión bajo carga.

- 35 En otro procedimiento híbrido un metal y un plástico son unidos uno con otro de manera que el plástico en el marco de un proceso de moldeo por inyección es inyectado en cavidades que antes fueron configuradas en las piezas metálicas, de manera que de ese modo se realiza una unión por acoplamiento de forma entre el plástico por una parte y el metal por otra parte. Motivado por la costosa elaboración previa de las piezas metálicas un proceso semejante sin embargo requiere mucho tiempo y necesita tiempos de ciclo largos.

- 40 Por el documento GB 2 278 571 A es conocido un procedimiento para unir dos piezas de trabajo, en el cual primero en ambas piezas de trabajo se configura un alojamiento y luego las piezas de trabajo se colocan una contra otra, de manera que los alojamientos se alinean uno con otro. A continuación un elemento de unión se dispone y se calienta encima de los alojamientos sobre la superficie de una de las piezas de trabajo, de manera que se hace deformable plásticamente. Finalmente el material deformable plásticamente es comprimido en los alojamientos.

El documento US 3,122,465 da a conocer un procedimiento para unir dos capas de un material textil, en el cual elementos individuales de un material termoplástico son comprimidos y a continuación fundidos en el material textil. Además también está previsto que antes de la introducción de los elementos termoplásticos se realice una perforación en el tejido, en la cual luego los elementos pueden ser introducidos en los correspondientes agujeros.

- 50 El documento JP 59 201 817 A describe un procedimiento en el cual en la zona de solape de dos piezas de trabajo planas primero se aplica un material de fibras y a continuación esta zona es perforada por agujas, de manera que fibras individuales pasan a través de ambas piezas de trabajo. A continuación la superficie de las piezas de trabajo que mira hacia el lado opuesto al material de fibras es calentada, para soldar unas con otras las fibras que pasan a través.

- 55 Por el documento EP 0 340 094 A2 es conocido un procedimiento para unir piezas de trabajo de plástico y de metal, en el cual primero se practica una abertura en la pieza de trabajo de metal, ésta luego es colocada en una pieza de trabajo

de plástico con la abertura adyacente a un elemento de unión y finalmente el elemento de unión es calentado e introducido a presión en la abertura.

5 El documento JP 62 207 629 A describe asimismo un procedimiento para unir una pieza de trabajo metálica con una pieza de construcción de plástico, en la cual es conformado de una sola pieza un elemento de unión, que más tarde se funde. Con ello el material fundido penetra en un taladro, que ya fue practicado antes de la colocación de la pieza de trabajo metálica en la pieza de trabajo de plástico. Con ello esta publicación tampoco manifiesta practicar el alojamiento en la pieza metálica o la otra pieza de trabajo sólo cuando ésta ya se apoya en la pieza de trabajo de plástico.

10 Por el documento FR 2 071 122 es conocido un procedimiento para unir un elemento de bisagra metálico con un puente de gafas de plástico, en lo cual el elemento de bisagra presenta un alojamiento, que se dispone alineado con un elemento de unión fijado en el puente de una sola pieza. A continuación el elemento de unión es calentado por medio de un elemento de calefacción, hasta que es deformable plásticamente. A continuación el elemento de unión es introducido a presión en el alojamiento por medio de un pistón.

15 Partiendo del estado de la técnica sirve por lo tanto de base al presente invento el problema de proporcionar un procedimiento y un dispositivo con los cuales pueda realizarse en tiempo corto y sin grandes gastos en cuanto al dispositivo una unión por acoplamiento de forma entre una pieza de trabajo de plástico y otra pieza de trabajo.

Este problema es solucionado en primer lugar por un procedimiento con los siguientes pasos:

- Preparación de una pieza de trabajo de plástico y de otra pieza de trabajo,
- Colocación de la otra pieza de trabajo en la pieza de trabajo de plástico,
- 20 - Preparación de un elemento de unión en una superficie de la pieza de trabajo de plástico que está situada opuesta a la superficie en la cual se apoya la otra pieza de trabajo,
- Realización en la otra pieza de trabajo de un alojamiento, que está previsto en la superficie contigua a la pieza de trabajo de plástico,
 - siendo el alojamiento realizado como un taladro en la otra pieza y
 - 25 - siendo el taladro guiado a través de un elemento de unión y de la pieza de trabajo de plástico en la otra pieza de trabajo,
- Calentamiento del elemento de unión, de manera que el material del elemento de unión sea plastificado, y
- Introducción a presión de material plastificado en el alojamiento.

30 En el procedimiento según el invento otra pieza de trabajo, que en una forma de realización preferida del procedimiento puede estar configurada como una pieza de trabajo metálica, es colocada en una pieza de trabajo de plástico. Además se prepara un elemento de unión, siendo dispuesto el elemento de unión en una superficie de la pieza de trabajo de plástico que está situada opuesta a la superficie en la cual se apoya la otra pieza de trabajo. El elemento de unión preferentemente está configurado cilíndrico.

35 De manera preferida el elemento de unión está ya configurado en la pieza de trabajo de plástico, estando configurado más preferentemente de una sola pieza con la pieza de trabajo de plástico, de manera que el elemento de unión es preparado junto con la pieza de trabajo de plástico. Además la pieza de trabajo de plástico en una primera alternativa puede ya recibir la forma requerida en el marco de un proceso de moldeo por inyección. En una segunda alternativa es posible que el elemento de unión sea conformado en la manera deseada mediante fresado. En ambos casos está asegurado que el material de la pieza de trabajo de plástico también tras la realización de la unión es homogéneo y no presenta inclusiones ninguna de un material extraño en particular en la zona de la unión.

40 Alternativamente a ello es también posible que el elemento de unión sea aportado como pieza separada de la pieza de trabajo de plástico, de manera que no se necesite ninguna elaboración especial de la pieza de trabajo de plástico para adaptar ésta al procedimiento según el invento.

45 Además se practica un alojamiento en la otra pieza de trabajo, tratándose éste de un simple taladro. A continuación el elemento de unión es calentado hasta el punto en que sea deformable plásticamente, de manera que el material plastificado pueda ser embutido en el alojamiento configurado en la otra pieza de trabajo.

De esta manera se produce una unión por acoplamiento de forma entre la pieza de trabajo de plástico por una parte y la otra pieza de trabajo por otra parte. En segundo lugar se consigue que tras la introducción a presión del material del elemento de unión la superficie de la pieza de trabajo de plástico no presente resaltes ninguno, sino que sea plana.

50 Puesto que el conformado de la pieza de trabajo de plástico se efectúa a temperatura elevada, se producen sólo pequeñas tensiones en la zona de la unión, si es que se producen.

Por medio del procedimiento según el invento es posible sustituir configuraciones de unión por puntos conocidas por el estado de la técnica como el remachado o el pegado remachado, sin tener que efectuar adaptaciones constructivas importantes en las piezas de trabajo. Otra ventaja debe verse en que el procedimiento según el invento puede ser automatizado fácilmente, por ejemplo en combinación con un robot.

- 5 En una forma de realización preferida puede ser dispuesto en la pieza de trabajo de plástico un elemento de unión separado de la pieza de trabajo de plástico antes de practicar el alojamiento. Además el elemento de unión separado puede ser o del mismo material que la pieza de trabajo de plástico o diferenciarse de éste.

- 10 En una forma de realización preferida del procedimiento es mantiene una presión sobre el material que está embutido en el alojamiento hasta que el material se enfríe y con ello esté endurecido. De este modo se consigue que el proceso de contracción motivado por la temperatura no lleve a que se formen cavidades en particular en el alojamiento, lo que de lo contrario podría conducir a que la unión no sea suficientemente estable.

Además el alojamiento en la otra pieza de trabajo se realiza como un taladro, que además se extiende a través de la pieza de trabajo de plástico. En este caso el material plastificado del elemento de unión puede ser embutido a través del alojamiento en la otra pieza de trabajo, sin que tenga que ser aplicada una presión especialmente grande.

- 15 Para tras la realización de la unión obtener también en la dirección de la extensión del alojamiento un cierre de forma entre las dos piezas de trabajo, es preferido además que el taladro esté configurado como taladro roscado.

- 20 Además el alojamiento puede estar configurado como taladro de paso en la otra pieza de trabajo, presentando en otra forma preferida la zona del taladro de paso que limita con la superficie de la otra pieza de trabajo que mira en sentido opuesto a la pieza de trabajo de plástico un diámetro aumentado en comparación con el resto del taladro de paso. En esta configuración del alojamiento se obtiene un cierre de forma en la dirección axial del alojamiento. Esto da por resultado una alta capacidad de carga de la unión realizada según el invento, incluso en la dirección en la que se desarrolla el alojamiento.

- 25 Según otra forma de realización preferida del procedimiento la superficie de la otra pieza de trabajo contigua a la pieza de trabajo de plástico es hecha rugosa o esmerilada. De este modo por un lado se mejora la adhesión del plástico en la superficie de la otra pieza de trabajo. Además dado el caso pueden romperse capas de óxido existentes en la superficie, para proporcionar un estado inicial claramente definido en cuanto a la superficie. Además de esto pueden realizarse otros tratamientos superficiales, que normalmente se emplean para aumentar la adherencia de superficies de unión por adhesivos. Aquí puede tratarse de mordentado químico o radiación de electrones.

- 30 El problema arriba mencionado es además solucionado mediante un dispositivo con un elemento taladrador, con un pistón anular que rodea al elemento taladrador y que presenta una superficie del pistón, y con un anillo de calefacción, que rodea al pistón y que presenta una superficie de apoyo anular, pudiendo el anillo de calefacción ser calentado, siendo el pistón desplazable en la dirección axial del elemento taladrador entre una posición retraída en la cual la superficie del pistón está por detrás de la superficie de apoyo, y una posición desplazada hacia delante en la cual la superficie del pistón se desarrolla en el plano de la superficie de apoyo, y siendo el elemento taladrador desplazable en su dirección axial entre una primera posición, en la cual la punta del elemento taladrador está dispuesta en el plano de la superficie del pistón cuando el pistón está en la posición retraída, y una segunda posición en la cual la punta del elemento taladrador rebasa el plano de la superficie de apoyo.

- 35 Cuando el elemento taladrador se encuentra en su primera posición y el pistón se encuentra en su posición retraída, el dispositivo según el invento puede ser colocado sobre una pieza de trabajo de plástico con un elemento de unión dispuesto sobre ella de manera que éste último se encuentre en el hueco que está rodeado por el anillo de calefacción.

- 40 A continuación el elemento taladrador, que de manera preferida puede ser hecho girar, es introducido en la pieza de trabajo de plástico y en la otra pieza de trabajo, de manera que se configura el necesario alojamiento en la otra pieza de trabajo. Acto seguido el elemento taladrador es retraído de nuevo a su primera posición y el elemento de unión puede ser calentado mediante el anillo de calefacción hasta el punto en que sea deformable plásticamente. Cuando esto está conseguido el pistón es llevado a su posición desplazada hacia delante, de manera que el material plastificado que se encuentra en el hueco es embutido en el taladro y con ello en el alojamiento.

Así pues el dispositivo según el invento posibilita realizar de manera sencilla el procedimiento ya descrito. Por lo demás para el dispositivo según el invento son válidas las ventajas ya mencionadas en relación con el procedimiento.

- 50 En lo que sigue el presente invento es explicado con ayuda de un dibujo que muestra únicamente ejemplos de realización preferidos. En el dibujo muestran

la Figura 1 una sección longitudinal de un dispositivo según el invento,

la Figura 2 vistas en sección transversal de posibles disposiciones de unión entre una pieza de trabajo de plástico y otra pieza de trabajo,

la Figura 3 los pasos a) hasta c) de una forma de realización preferida del procedimiento según el invento y la Figura 4 los pasos d) y e) de la forma de realización preferida del procedimiento.

5 En la Figura 1 está representado un ejemplo de realización de un dispositivo 1 según el invento para realizar una unión entre una pieza de trabajo de plástico y otra pieza de trabajo. El dispositivo 1 presenta una caja 2, que tiene una forma cilíndrica. Central en la caja 2 está dispuesto un elemento taladrador 3, que mediante un accionamiento no representado puede ser hecho girar tanto en el sentido de las agujas del reloj como en contra del sentido de las agujas del reloj y que en su superficie periférica está provisto de nervios de corte 4, para realizar en el taladro producido con el elemento taladrador 3 un perfilado a manera de rosca.

10 El elemento taladrador 3 está rodeado por un pistón anular 5 que presenta una superficie 6 del pistón, la cual en esencia se desarrolla perpendicular al eje longitudinal del elemento taladrador 3. Finalmente el elemento taladrador 3 y el pistón anular 5 están rodeados por un anillo de calefacción 7, que puede ser calentado y presenta una superficie de apoyo 8, que asimismo en esencia se desarrolla perpendicular al eje longitudinal del elemento taladrador 3. Con ello la superficie 6 del pistón y la superficie de apoyo 8 se desarrollan paralelas una a otra.

15 El pistón cilíndrico 5 puede ser desplazado en la dirección del eje longitudinal del elemento taladrador 3 entre una posición retraída representada con líneas llenas en la Figura 1 y una posición 5' desplazada hacia delante, que en la Figura 1 está representada con líneas de trazos. En la posición retraída del pistón 5 la superficie 6 del pistón queda por detrás de la superficie de apoyo 8 del anillo de calefacción 7, de manera que el anillo de calefacción 8 rodea un alojamiento en el cual puede ser alojado un elemento de unión de una pieza de trabajo de plástico. En la posición 5' desplazada hacia delante la superficie 6 del pistón se desarrolla en el plano de la superficie de apoyo 8.

20 El elemento taladrador 3 puede asimismo ser desplazado en la dirección de su eje longitudinal entre una primera posición y una segunda posición 3', estando representada la segunda posición 3' asimismo con línea de trazos en la Figura 1. En la primera posición la punta 9 del elemento taladrador está situada en el plano de la superficie 6 del émbolo, cuando el émbolo 5 se encuentra en su posición retraída. Cuando el elemento taladrador 3 está en la segunda posición 3', la punta 9 sobresale del plano de la superficie de apoyo 8 del anillo de calefacción 7 y puede por lo tanto penetrar en un paquete de piezas de trabajo dispuesto debajo de la superficie de apoyo 8.

30 En la Figura 2 están representadas cinco disposiciones posibles de dos piezas de trabajo, que pueden ser unidas por medio del procedimiento según el invento. En el ejemplo representado en la parte a) una pieza de trabajo de plástico 10 está provista de un elemento de unión 11, que está configurado de una sola pieza con la pieza de trabajo de plástico 10. La pieza de trabajo de plástico 10 con el elemento de unión 11 se apoya parcialmente sobre otra pieza de trabajo 12, que de manera preferida es una pieza de trabajo metálica. La pieza de trabajo metálica 12 se apoya en una superficie 13 de la pieza de trabajo de plástico 10 de manera que esta superficie de apoyo 13 está situada opuesta a la superficie 14, en la cual está configurado el elemento de unión 11, desarrollándose en este ejemplo de realización preferido la superficie de apoyo 13 y la superficie 14 provista del elemento de unión 11 paralelas una a otra.

35 En el ejemplo de una disposición de unión representado en la parte b) la superficie de apoyo 13, en la cual la pieza de trabajo metálica 12 se apoya en la pieza de trabajo de plástico 10, está inclinada con respecto a la superficie 14, en la cual está configurado el elemento de unión 11. No obstante la superficie de apoyo 13 está situada opuesta a la superficie 14 de la pieza de trabajo de plástico 10. Esta disposición de unión es designada como unión de solape biselado.

40 También en el ejemplo de una disposición de unión representado en la parte c) la superficie de apoyo 13, en la cual la pieza de trabajo metálica 12 se apoya en la pieza de trabajo de plástico 10, está dispuesta de manera que está situada opuesta a la superficie 14 con el elemento de unión 11, pudiéndose realizar en este ejemplo una unión denominada de "doble solape biselado", que además de un buen cierre de forma en el plano de la superficie 14 también proporciona una unión segura perpendicular a ella.

45 En el ejemplo de realización representado en la parte d) el elemento de unión 11 no está configurado de una sola pieza con la pieza de trabajo de plástico 10, sino como pieza por separado dispuesta en ésta. Por lo tanto el elemento de unión 11 puede ser aportado por separado y la pieza de trabajo de plástico 10 no tiene que ser adaptada especialmente al procedimiento según el invento. Además en la superficie 15 de la pieza de trabajo metálica 12 que mira en sentido opuesto a la pieza de trabajo de plástico 10 está previsto una cavidad 16, de manera que un alojamiento 17 realizado más tarde como taladro de paso (representado en líneas de trazos), en la zona que limita con la superficie 15 que mira en sentido opuesto a la pieza de trabajo de plástico 10, presenta un diámetro aumentado en comparación con el resto del taladro de paso.

50 El ejemplo de realización representado en la parte e) se diferencia del de la parte d) por el hecho de que el hueco 16 no es cilíndrico sino cónico. Pero también en este caso el diámetro del taladro de paso en la zona que limita con la superficie 15 que mira en sentido opuesto a la pieza de trabajo de plástico 10 está aumentado en comparación con el resto del taladro de paso.

En los ejemplos de realización mostrados en la parte d) y e) se consigue mediante la zona de diámetro aumentado, que por lo tanto configura una sección posterior, que resulte un cierre de forma de alta capacidad de carga en la dirección axial del taladro de paso.

5 En la Figura 3 y en la Figura 4 están representados los pasos a) hasta e) de una forma de realización del procedimiento según el invento, en el cual una pieza de trabajo de plástico 10 con un elemento de unión 11 configurado de una sola pieza es unida con otra pieza de trabajo metálica 12. En ello la construcción de la unión está elegida de la manera como está representada en detalle en la parte a) de la Figura 2. En esta forma de realización el elemento de unión 11 está configurado de una sola pieza en la pieza de trabajo de plástico 10. Es sin embargo también posible que el elemento de unión 11 sea preparado y dispuesto como elemento separado en la
10 pieza de trabajo de plástico 10.

La pieza de trabajo metálica 12 se coloca en la pieza de trabajo de plástico 10 de manera que la pieza de trabajo metálica 12 se apoya en una superficie 13 de la pieza de trabajo de plástico 10, que está situada opuesta a la superficie 14 en la que está dispuesto el elemento de unión 11. A continuación el dispositivo 1 según la Figura 1 se dispone en la pieza de trabajo de plástico 10 de manera que el elemento de unión 11 se aloja en el alojamiento que está rodeado por el anillo de calefacción 7 cuando el pistón 5 se encuentra en su posición retraída y el elemento taladrador 3 se encuentra en su primera posición (paso a)).
15

Acto seguido se practica un alojamiento 17 en la pieza de trabajo metálica 12, extendiéndose el alojamiento 17 desde la superficie 13 en la cual la pieza de trabajo metálica 12 se apoya en la pieza de trabajo de plástico 10, y estando configurado como taladro de paso a través de la pieza de trabajo de plástico 10 y de la pieza de trabajo metálica 12. Para practicar el alojamiento 17 el elemento taladrador 3 es desplazado a su segunda posición 3' siendo el elemento taladrador 3 hecho girar adicionalmente. Mediante los nervios de corte 4 previstos en el elemento taladrador 3 se produce de ese modo un perfilado a manera de rosca en la superficie interior del alojamiento 17 (paso b)).
20

A continuación el elemento taladrador 3 es retraído a su primera posición (véase la Figura 1), siendo hecho girar el elemento taladrador 3 con sentido de giro contrario al del desplazamiento hacia delante. Luego es calentado el anillo de calefacción 7, hasta que el material del elemento de unión 11 haya sido plastificado (paso c)).
25

Tan pronto como el elemento de unión 11 esté en un estado plastificado y con ello viscoso, el material plastificado es embutido en el alojamiento 17 de la pieza de trabajo metálica 12. Para ello el pistón 5 del dispositivo 1 es desplazado a su posición desplazada hacia delante 5', siendo desplazado con él el elemento taladrador 3, de manera que su punta 9 queda en el plano de la superficie 6 del pistón (paso d)).
30

Tras la introducción a presión del material plastificado en el alojamiento es mantenida la presión mediante el pistón 5 sobre la pieza de trabajo de plástico 10, hasta que el material de plástico se enfría y con ello está solidificado. Mediante este mantenimiento de la presión se consigue que procesos de contracción a consecuencia del enfriamiento no lleven a que puedan formarse espacios huecos en el alojamiento 17.

35 Dado el caso la pieza de trabajo metálica 12 puede presentar en la superficie 15 que mira en sentido opuesto a la pieza de trabajo de plástico 10 un hueco 16, mediante el cual tras la realización del alojamiento 17 se forma una sección posterior, mediante la cual se obtiene un cierre de forma mejorado en la dirección axial del alojamiento 17 (parte d) y e) en la Figura 2).

A continuación el dispositivo 1 según el invento puede ser retirado de las piezas de trabajo 10, 12, con lo cual tras la configuración de la unión la superficie de la pieza de trabajo de plástico 10 es plana, puesto que el material del elemento de unión 11 ahora ha sido introducido a presión en el alojamiento 17 formado por el elemento taladrador 3 (paso e)).
40

Antes de la colocación de la pieza de trabajo metálica 12 en la pieza de trabajo de plástico 10 de manera preferida la superficie de la pieza de trabajo metálica 12 que está situada en la pieza de trabajo de plástico 10 puede ser o esmerilada o hecha rugosa de otra manera, para por un lado eliminar una capa de óxido posiblemente existente y por otro lado conseguir una mejor adhesión entre las piezas de trabajo 10, 12. Además pueden realizarse otros tratamientos superficiales, que normalmente se emplean para aumentar la adherencia de superficies de unión por adhesivos. Estos pueden ser el mordentado químico o la radiación de electrones.
45

El dispositivo 1 según el invento así como el procedimiento según el invento representado posibilitan configurar de manera sencilla sin grandes gastos en cuanto al dispositivo una unión por acoplamiento de forma entre una pieza de trabajo de plástico 10 por una parte y otra pieza de trabajo 12 por otra parte. Para ello no son necesarios elementos de unión ninguno como tornillos o remaches, sino que es suficiente disponer en la pieza de trabajo de plástico 10 un elemento de unión 11, cuyo material más tarde es introducido a presión en un alojamiento 17 previsto en la otra pieza de trabajo 12. Puesto que el material es introducido a presión en el alojamiento 17 en estado plastificado, se generan sólo pequeñas tensiones en el material de la pieza de trabajo de plástico 10. Con ello la unión así producida presenta una alta fiabilidad. Además el procedimiento según el invento se puede automatizar fácilmente, por ejemplo mediante
50 instalación del dispositivo 1 en un robot.
55

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para unir una pieza de trabajo de plástico (10) con otra pieza de trabajo (12) con los siguientes pasos:
 - Preparación de una pieza de trabajo de plástico (10) y de otra pieza de trabajo(12),
 - 5 - Colocación de la otra pieza de trabajo (12) en la pieza de trabajo de plástico (10),
 - Preparación de un elemento de unión (11) en una superficie (14) de la pieza de trabajo de plástico (10) que está situada opuesta a la superficie en la cual se apoya la otra pieza de trabajo (12),
 - Realización en la otra pieza de trabajo (12) de un alojamiento (17), que está previsto en la superficie contigua a la pieza de trabajo de plástico (10),
 - 10 - siendo el alojamiento (17) realizado como un taladro en la otra pieza de trabajo (12), y
 - siendo el taladro guiado a través del elemento de unión (11) y la pieza de trabajo de plástico (10) en la otra pieza de trabajo (12),
 - Calentamiento del elemento de unión (11), de manera que el material del elemento de unión (11) sea plastificado, y
 - 15 - Introducción a presión de material plastificado en el alojamiento (17).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el cual la preparación del elemento de unión (11) se efectúa estando configurado el elemento de unión (11) en la pieza de trabajo de plástico (10).
3. Procedimiento según la reivindicación 2, en el cual el elemento de unión (11) está configurado de una sola pieza con la pieza de trabajo de plástico (10).
- 20 4. Procedimiento según la reivindicación 1, en el cual el elemento de unión (11) está configurado como pieza separada de la pieza de trabajo de plástico (10).
5. Procedimiento según la reivindicación 4, en el cual el elemento de unión (11) es aportado antes de la realización del alojamiento (17).
- 25 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el cual es mantenida una presión sobre el material de la pieza de trabajo de plástico (10) que está embutido en el alojamiento (17), hasta que el material de la pieza de trabajo de plástico (10) está enfriado.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el cual la otra pieza de trabajo (12) es de un metal.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el cual el taladro está configurado como taladro roscado.
- 30 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, en el cual el taladro está configurado como taladro de paso a través de la otra pieza de trabajo (12).
10. Procedimiento según la reivindicación 9, en el cual la zona del taladro de paso que limita con la superficie (15) que mira en sentido opuesto a la pieza de trabajo de plástico (10), presenta un diámetro aumentado en comparación con el resto del taladro de paso.
- 35 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, en el cual la superficie de la otra pieza de trabajo (12) contigua a la pieza de trabajo de plástico (10) es hecha rugosa.
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, en el cual la superficie de la otra pieza de trabajo (12) contigua a la pieza de trabajo de plástico (10) es esmerilada.
13. Dispositivo para realizar el procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 12,
 - 40 con un elemento taladrador (3),
 - con un pistón anular (5), que rodea al elemento taladrador (3) y que presenta una superficie (6) del pistón, y
 - con un anillo de calefacción (7), que rodea al pistón y que presenta una superficie de apoyo anular (8), pudiendo el anillo de calefacción (7) ser calentado,

pudiendo el pistón (5) ser desplazado en la dirección axial del elemento taladrador (3) entre una posición retraída, en la cual la superficie (6) del pistón está por detrás de la superficie de apoyo (8), y una posición desplazada hacia delante, en la cual la superficie (6) del pistón se desarrolla en el plano de la superficie de apoyo (8), y

- 5 pudiendo el elemento taladrador (3) ser desplazado en su dirección axial entre una primera posición, en la cual la punta (9) del elemento taladrador (3) está dispuesta en el plano de la superficie (6) del pistón cuando el pistón (5) está en la posición retraída, y una segunda posición, en la cual la punta (9) del elemento taladrador sobresale del plano de la superficie de apoyo (8).
14. Dispositivo según la reivindicación 13, en el cual el elemento taladrador (3) es giratorio con dos sentidos de giro.
- 10 15. Dispositivo según la reivindicación 14, en el cual el elemento taladrador (3) está configurado para realizar un perfilado a manera de rosca en el taladro producido con él.

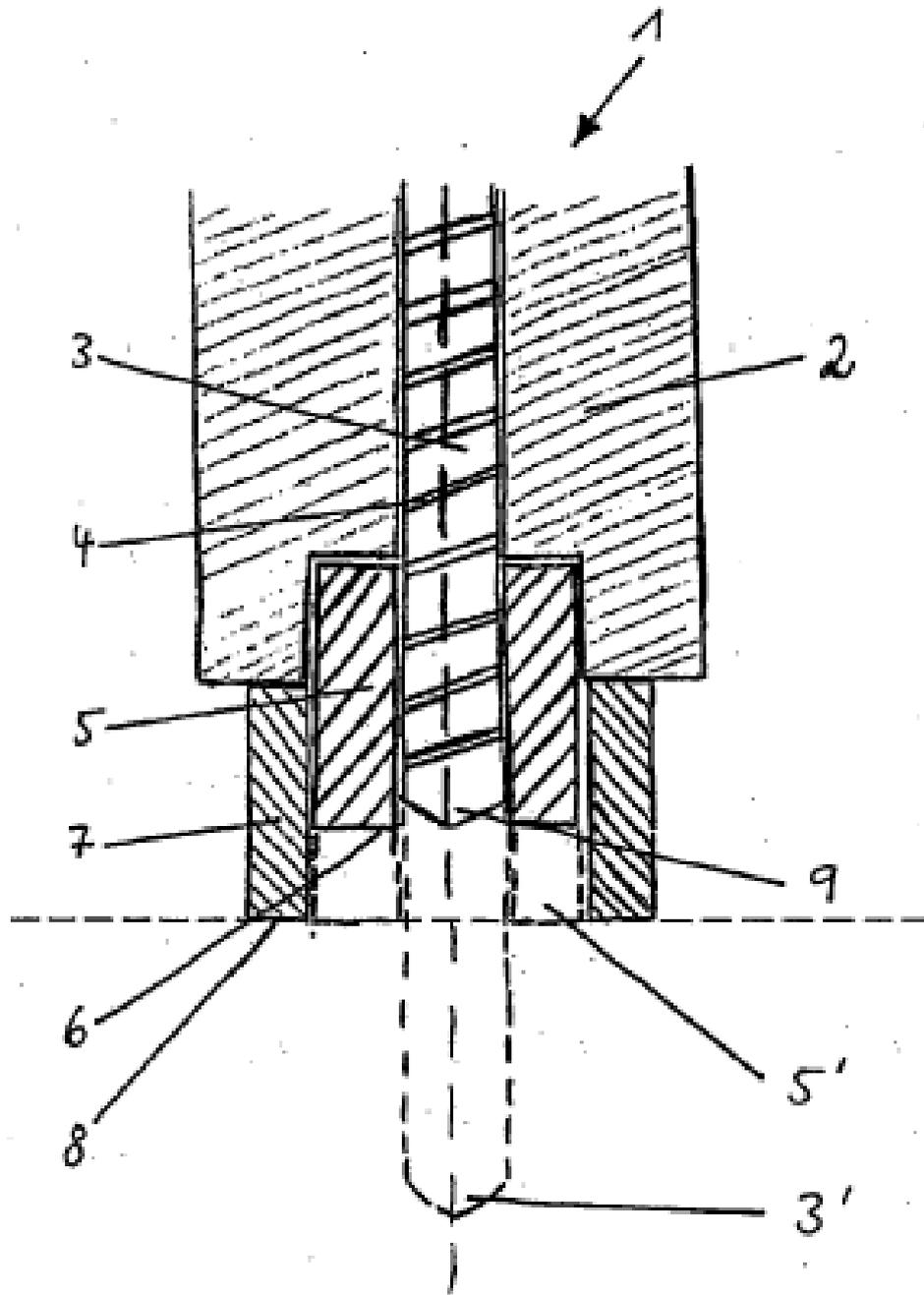


Fig. 1

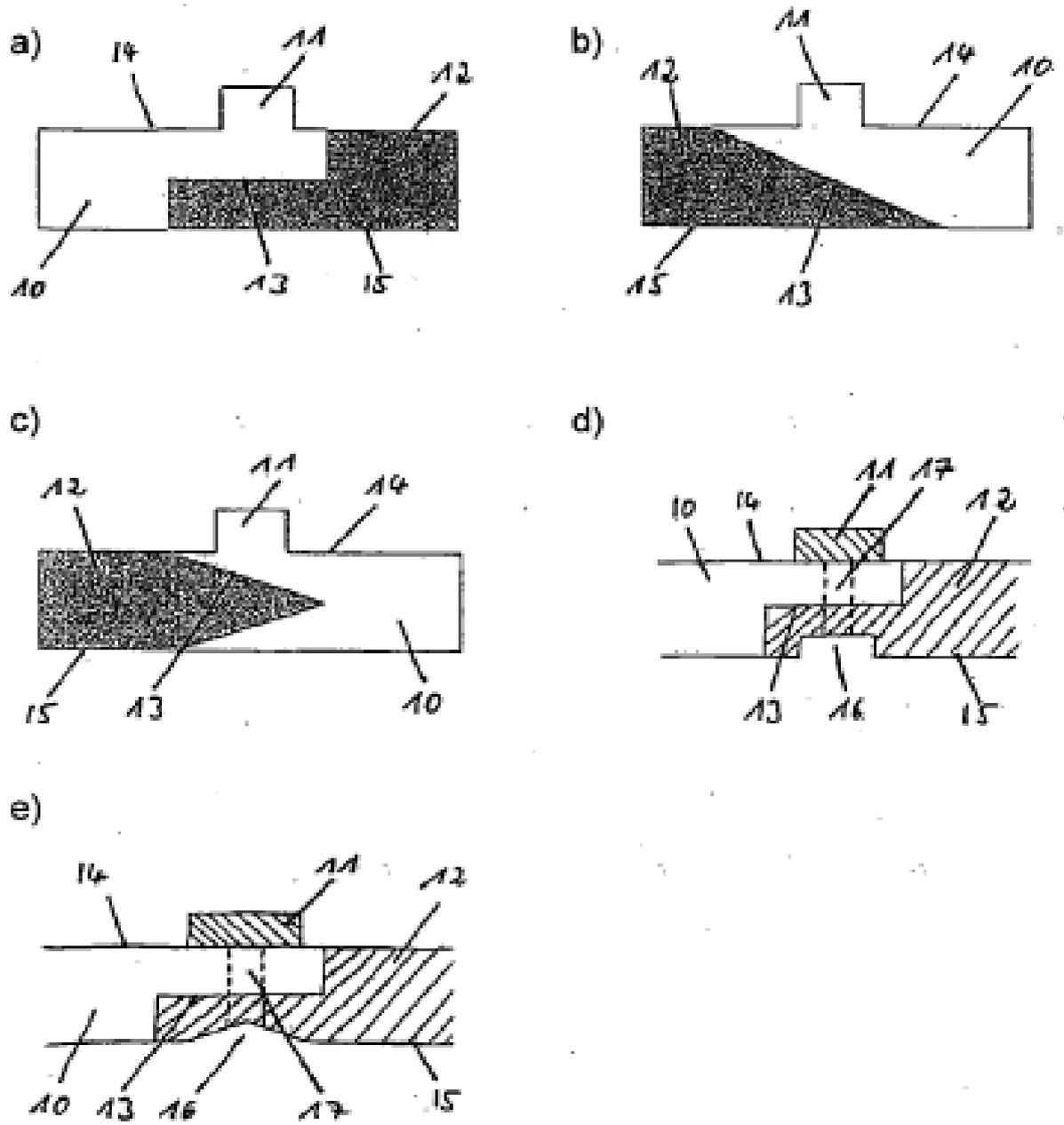


Fig. 2

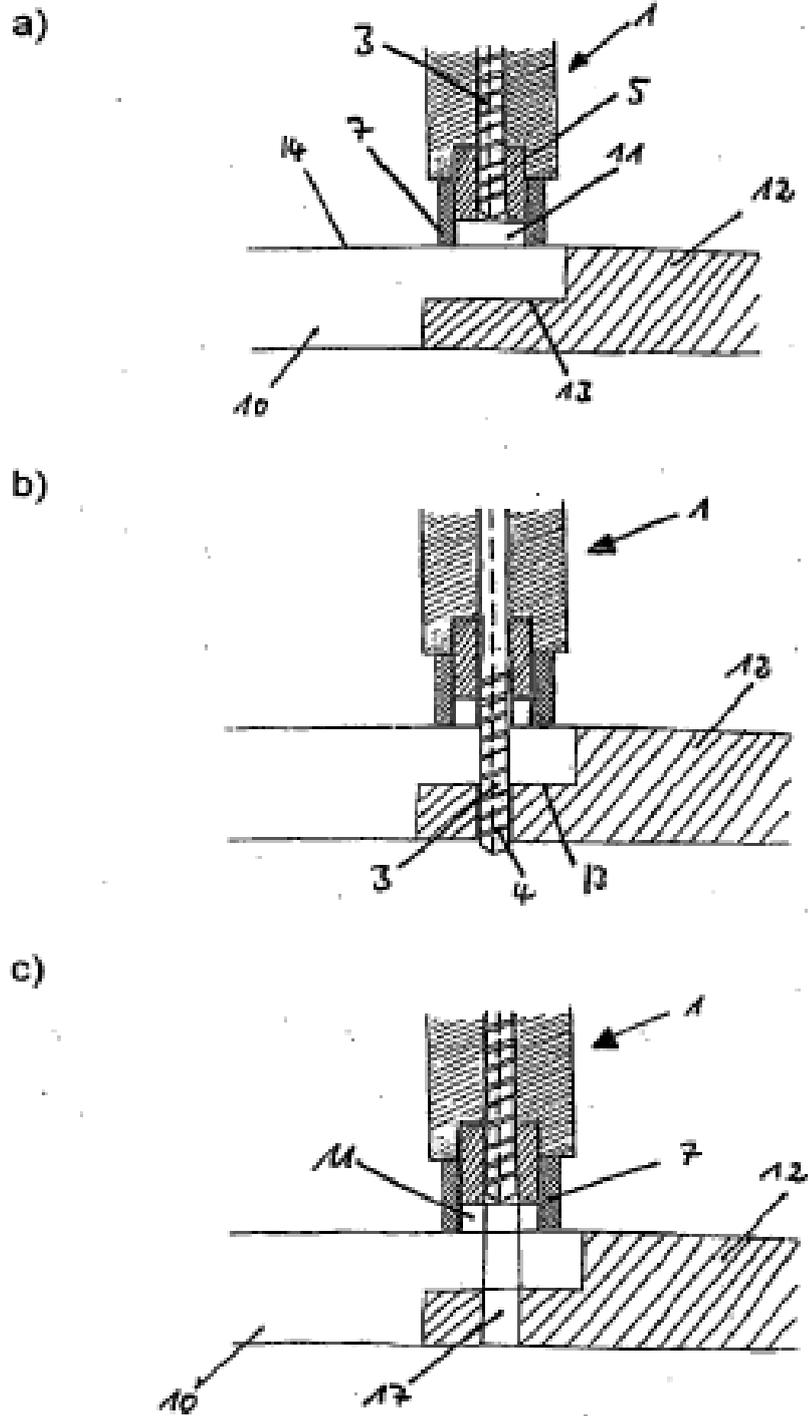
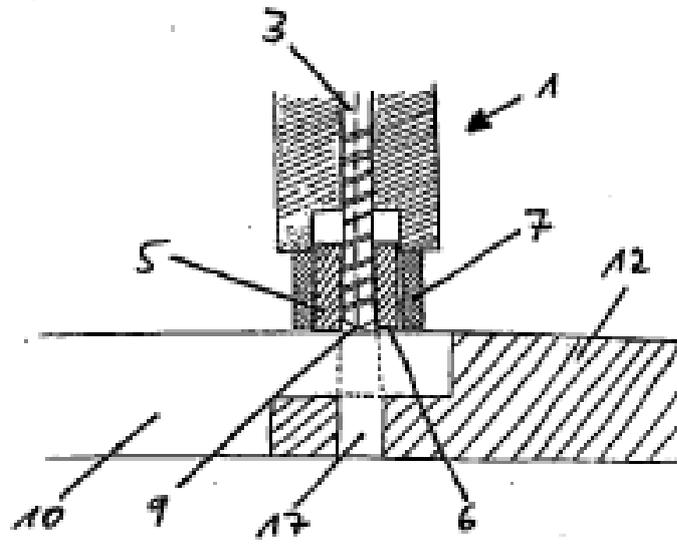


Fig. 3

d)



e)

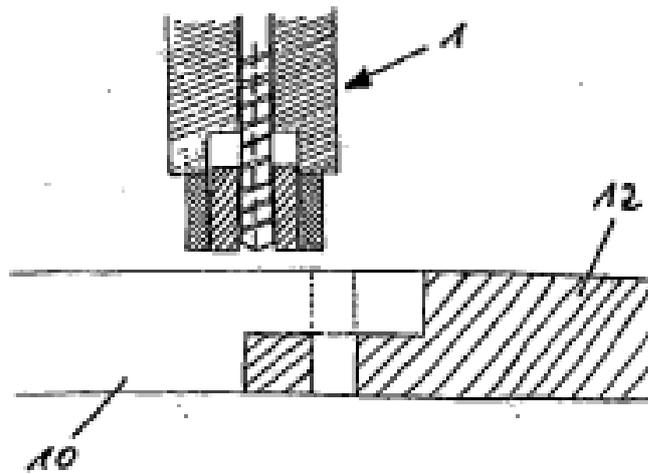


Fig. 4