

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 368 561**

51 Int. Cl.:  
**B23K 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **03028412 .9**  
96 Fecha de presentación: **11.12.2003**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1428603**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.06.2004**

54 Título: **PROCESO DE SOLDADURA.**

30 Prioridad:  
**12.12.2002 IT MI20022630**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**18.11.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**18.11.2011**

73 Titular/es:  
**GROPALLO, FRANCESCO, DR.**  
**VIA B. CRESPI, 13**  
**20159 MILAN, IT**

72 Inventor/es:  
**Gropallo, Francesco**

74 Agente: **Ruo, Alessandro**

ES 2 368 561 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

Proceso de soldadura

5 **Campo de la invención**

[0001] La presente invención se refiere a un proceso de soldadura, en particular de elementos de difícil acceso desde el exterior, tales como tubos, más en particular para la unión de elementos que constituyen un radiador de tipo "toallero". El proceso, de acuerdo con un aspecto preferido, es un proceso de soldadura en horno.

10

**Técnica anterior**

[0002] La soldadura es un sistema comúnmente usado para unir permanentemente dos piezas de metal (metal que puede ser no ferroso o ferroso, tal como aceros con diferentes contenidos de carbono). La unión se produce gracias a una capa delgada de un metal, diferente del material que compone las piezas que se unen juntas, llamado depósito o metal de relleno. El metal de relleno tiene un punto de fusión más bajo que el del material a unir, y el área implicada en la soldadura se lleva a una temperatura en la que se funde el metal de relleno. Generalmente, el metal de relleno fundido penetra por la acción de capilaridad en el espacio entre las dos piezas que se unen juntas, formando la capa que, una vez solidificada, forma la unión.

15

20

[0003] Existen dos tecnologías de soldadura principales, que se diferencian por el procedimiento de suministro de calor para provocar la fusión del metal de relleno: soldadura de llama, mediante el cual se calienta la zona de la unión directa y localmente, donde se ha colocado el material de relleno, y soldadura en horno, donde las partes a unir se introducen después de que el metal de relleno se ha colocado en el área de la unión de una manera apropiada. En el interior del horno, las piezas se llevan a la temperatura a la cual se produce la fusión del metal de relleno. El calentamiento puede tener lugar de manera gradual y afecta a todas las partes a unir y no sólo el área afectada por la unión. Además, el enfriamiento se realiza normalmente de manera gradual, también para no inducir tensiones o daños a las piezas a tratar. El horno puede comprender varias cámaras a través de las cuales las piezas a tratar son llevadas a una cinta transportadora de construcción adecuada para resistir el calor, o mediante medios mecánicos adecuados de otro tipo.

25

30

[0004] Los sistemas para el posicionamiento del metal de relleno en el lugar adecuado son diferentes; por ejemplo, pueden ser utilizados alambres de metal convenientemente doblados para adaptarse a las características del lugar en cuestión. O se utilizan generalmente pastas hechas de polvo de metal combinado con un aglutinante apropiado; en muchos casos, de hecho, la estructura de la unión no permite un posicionamiento preciso del metal de relleno en forma de alambre.

35

[0005] Un campo de aplicación de la soldadura en la unión de elementos tubulares entre sí, como ocurre por ejemplo en la unión de un tubo con otro tubo, o con elementos de otro tipo, tal como por ejemplo tapones de cierre para los extremos de los tubos. En este caso, se requiere que se logre una unión estanca para los líquidos. Una aplicación de particular interés es en la producción de radiadores de tipo de toallero, comúnmente utilizados en calefacción doméstica. Este tipo de radiador típicamente comprende dos colectores tubulares paralelos entre sí, unidos transversalmente mediante una serie de tubos (generalmente formando una estructura que se asemeja a una escalera); un fluido, usualmente agua, puede entrar desde un extremo de un colector y salir por el extremo opuesto del otro colector después de circular a través de los tubos transversales. Los puntos sometidos a soldadura, que también deben garantizar un sello adecuado al líquido, son las conexiones de los tubos en los colectores, y los extremos de los colectores que se cierran mediante tapones adecuados (placas de metal de una forma adecuada). Para radiadores de acero, se utiliza normalmente una pasta a base de cobre, que se aplica a las uniones externamente, entonces la soldadura se lleva a cabo en el horno. El proceso no es satisfactorio por varias razones: el material de relleno debe ser capaz de dispersarse por toda la unión, para dar una distribución uniforme y es difícil que colocarse de una manera correcta. Esta operación se realiza normalmente de forma manual por parte de un operador y, por lo tanto, reproducible con dificultad, y por lo tanto, el metal se dosifica en un gran exceso, con pérdida de material, la posibilidad de obtener superficies irregulares y, en todo caso, la mala difusión a lo largo de la unión. Esto se traduce en que hay un considerable porcentaje de rechazos (con frecuencia debido a un sellado inadecuado para los líquidos). El posicionamiento externo implica también la posibilidad de que el material de relleno fundido gotee, lo que perjudica a algunas partes del horno, tal como la cinta transportadora.

40

45

50

55

[0006] El uso de pastas de soldadura, que normalmente se prefiere debido a las dificultades con el posicionamiento, y es necesario en el caso de los tapones de los colectores, puede dar lugar a inconvenientes tales como la presencia de impurezas tales como dejar residuos carbonosos, durante y después de la soldadura, lo que puede comprometer la calidad de la unión. Además, el metal en forma de pasta es necesariamente diluida en un agente aglutinante, lo que reduce la concentración de metal en la zona en cuestión en la proximidad de la unión, con una mayor dispersión del metal durante la etapa de formación de la unión.

60

[0007] Las pastas de soldadura, además, y sobre todo las pastas que contienen metales diferentes, tienen un costo de producción que puede ser considerable, con respecto a los metales que contienen. Como implican un proceso de

65

producción con maquinaria específica, generalmente deben ser seleccionados de entre los disponibles en el mercado, lo que limita la elección del metal de relleno a una reducida gama de composiciones que contienen metales, ya que a menudo es demasiado caro de producir u obtener producida una pasta de composición no comercial, mientras que los metales útiles (término por el cual se pretende que signifiquen metales o aleaciones) están generalmente disponibles en alta pureza (tal como por ejemplo en forma de alambres o polvos de metal) en una amplia gama de composiciones, con un alto estándar de calidad.

**[0008]** El documento DE 198 23635 describe un proceso para producir un dispositivo de calentamiento en el que un tubo está unido a un orificio en la superficie lateral de un colector. El metal de relleno se coloca en una ranura obtenida en un receso de la superficie exterior del colector. El extremo del tubo se inserta en el receso para presionar el metal de relleno. El proceso requiere que se proporcione el colector con recesos de forma compleja y pueden producirse problemas cuando el tubo no está perfectamente insertado en el receso.

### **Sumario**

**[0009]** Los problemas expuestos anteriormente han sido superados mediante un proceso según la reivindicación 1 adjunta. Realizaciones preferidas de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

**[0010]** De acuerdo con una realización preferida de la invención, dicho calentamiento se lleva a cabo en un horno.

**[0011]** Según otro aspecto preferido de la invención, dicho metal de relleno es en forma de objeto preformado, que puede ser, por ejemplo, un alambre de metal debidamente doblado o un objeto moldeado de forma adecuada, preferentemente un anillo delgado.

**[0012]** Según un aspecto particular de la invención, las partes a unir son partes metálicas de un radiador de tipo toallero. Por ejemplo, puede ser un tubo y un colector tubular y el tubo se suelda en un orificio en una de las superficies laterales, preferentemente plana, del colector.

### **Lista de los dibujos**

**[0013]** La presente invención se ilustrará ahora con la descripción detallada de las realizaciones preferidas, pero no exclusivas, que se dan a modo de ejemplo solamente, con la ayuda de las figuras adjuntas, en las que:

La figura 1 muestra un detalle de un radiador de tipo toallero.

La figura 2 representa esquemáticamente un detalle del tubo de un radiador de tipo toallero insertado en un colector para formar una unión soldada.

La figura 3 representa de forma esquemática en sección transversal un detalle de un tubo de un radiador de tipo toallero preparado para soldar con la colocación del material de relleno.

La figura 4 representa de forma esquemática en sección transversal un detalle de un tubo de un radiador de tipo toallero preparado para soldarse con la colocación del material de relleno, insertado en un colector.

Las figuras 5 y 6 representan esquemáticamente un tapón para el cierre del colector de un radiador de tipo toallero visto desde el lado interno y en sección lateral.

La figura 7 representa de forma esquemática, en sección lateral, un tapón insertado en un colector, listo para soldar.

### **Descripción detallada de una realización**

**[0014]** Con referencia a la figura 1, puede observarse un detalle de un radiador de tipo toallero, en el que se puede observar un colector tubular 1. Preferiblemente, el colector tiene una superficie plana 2 en la que se forman una serie de orificios tal como para recibir los extremos de los tubos 3, dejando un espacio libre adecuado para crear una conexión por soldadura entre el colector y los tubos, a fin de crear la pieza de la que se muestra un detalle. Los tubos pueden estar biselados en los extremos con el fin de facilitar su inserción a la profundidad correcta. A veces los extremos se remodelan después de que se han insertado, mediante una máquina apropiada que se inserta en el colector desde un extremo.

**[0015]** Según la invención, el metal de relleno se coloca sobre la superficie externa del extremo de los tubos, que se inserta en el orificio en la posición adecuada, a fin de que el metal de relleno se encuentre en el interior del colector en las proximidades de la unión a soldar, con el fin de ser capaces de ser arrastrados mediante la acción de capilaridad en el espacio libre en dicha unión, una vez derretido. Los tubos y los colectores se insertan en el horno para provocar la fusión del metal de relleno. Generalmente, un radiador completamente montado se introduce en el horno, que sale como producto acabado después del enfriamiento y la solidificación del metal de relleno. El metal de relleno puede ser colocado en varios modos. Por ejemplo, un recubrimiento 5 constituido por una delgada lámina de metal de relleno (por ejemplo una lámina de metal) puede ser aplicado o depositado alrededor del extremo 4 del tubo 3, tal como se muestra en la figura 2. De acuerdo con la invención, el metal de relleno se coloca en forma preformada, por ejemplo, un anillo de alambre de metal que se coloca alrededor del extremo del tubo. Aún más preferiblemente, el anillo 6 se colocará en una ranura especial 7 (ver la figura 3) formada alrededor del extremo 4 del tubo (por ejemplo, mediante grabado sobre la superficie exterior 8 del tubo). El anillo puede ser un anillo abierto, con el fin de facilitar el posicionamiento.

**[0016]** En la figura 4 se representa el tubo 3 insertado en un orificio en la superficie 2 del colector 1, antes de la etapa de calentamiento, el anillo debe encontrarse en la proximidad de la unión, de tal manera que se puede extraer por la acción de capilaridad en el espacio entre las paredes 9 del colector y el tubo 3. El extremo 4 del tubo 3 sobresaldrá una longitud corta en el colector, por ejemplo, en una longitud de entre 1 y 3 mm, por ejemplo, 2 mm. El metal de relleno, si se deposita antes de la inserción del tubo 3 en el colector 1 tendrá que ser capaz de pasar dentro del orificio. Ventajosamente, la ranura 7 tendrá una profundidad suficiente para acomodarse a la forma preformada del metal de manera que no sobresalga de la superficie 8. O el extremo del tubo puede ser cónico, lo que también facilita la colocación correcta, lo que, si la conicidad es suficiente puede hacer que la presencia de la ranura 7 no sea necesaria.

**[0017]** En tal caso, el metal de relleno debe tener una forma tal que le permita permanecer en posición alrededor del tubo, por ejemplo, puede ser un anillo que se aprieta alrededor de la superficie del tubo por elasticidad, o un recubrimiento (o una pasta de soldadura), o un anillo en espiral, que tiene la ventaja de ser capaz de ampliarse sin dejar partes del perímetro del tubo al descubierto. Ventajosamente, la conicidad y la presencia de una ranura se pueden combinar de forma adecuada. Para garantizar la correcta inserción del tubo, una guía 10 sobre la superficie 8 del tubo también se puede proporcionar, por ejemplo, un nervio en forma de anillo que impide la inserción posterior del tubo.

**[0018]** En cualquier caso es posible remodelar los extremos de los tubos desde el interior, de acuerdo con procedimientos conocidos, con el metal de relleno colocado, lo que favorece al mantenimiento de las posiciones mediante el metal, más allá de la correcta colocación de la unión.

**[0019]** La colocación del material de relleno en la forma de un objeto preformado es conveniente que se realice de forma automática, en contraste con la colocación del material de relleno, en particular, si es en forma de pasta en el exterior de la unión.

**[0020]** En las figuras 5 y 6 se representa un tapón 11, no de acuerdo con la invención, para el cierre del extremo 12 de un colector 2.

**[0021]** El borde exterior 13 puede tener ventajosamente el perfil externo de la sección transversal del colector. Hacia la cara interior 15 del tapón y sobre la misma, se formará un escalón 14, cuya superficie externa 16 pueden entrar en el interior del colector; entre la superficie interna 17 del colector y dicha superficie 16 se encontrará la separación en la que la material de relleno fundido debe colocarse (ver la figura 7). De una manera análoga al escalón 14, todavía hacia la cara interior se puede formar un alojamiento 19, adecuado para la recepción de un objeto preformado 18 de material de relleno (que puede ser un anillo de alambre de metal de forma apropiada). Puede ser mantenido en posición, de forma análoga a los anillos utilizados para el tubo, por su propia elasticidad y/o mediante medios especiales, tales como proyecciones 20, formadas por ejemplo por punción en la cara interior 15 del tapón, cerca del borde del alojamiento 19. Este alojamiento, con o sin proyecciones en este caso representa los medios para mantener el metal de relleno en posición.

**[0022]** Las proyecciones para mantener en posición un objeto preformado, especialmente cuando tiene la forma de un anillo abierto, se puede extender continuamente sobre una porción del borde 22 de la cara interior 15 del tapón 11. Por ejemplo, cuando el tapón tiene la forma mostrada en la figura 5, con dicho borde 22 que tiene una porción semicircular o redondeada 23 opuesta a una porción lineal 24 delimitada por dos esquinas (redondeadas) 25, una proyección continua se puede extender sobre toda la porción 23 y sobre las esquinas 25 (puede o no puede extenderse sobre la porción lineal 24), mientras que las porciones medias 26 se quedan sin proyección. Esto facilita la inserción del objeto preformado en forma de anillo abierto, que es particularmente ventajoso cuando esta operación debe ser realizada con máquina. El experto en la materia pueden encontrar, de acuerdo a lo ejemplificado anteriormente, otras formas posibles de implementar las proyecciones sobre los tapones que tienen la forma mostrada en la figura 5, u otras formas, para tener una fácil inserción del objeto preformado de metal de relleno.

**[0023]** El tapón puede tener uno o más orificios roscados 21 o ser ciego, dependiendo de si el extremo implicado del colector debe estar conectado a un tubo o no. Tal como se puede observar en la figura 7, el alojamiento 19 está delimitado por la superficie interior 17 del colector y el metal de relleno tendrá pocas posibilidades de dispersión una vez fundido, aumentando la eficacia del proceso.

**[0024]** En general, las aleaciones basadas en cobre se utilizan para soldar elementos de acero, en la construcción de radiadores.

**[0025]** Si se utilizan formas preformadas de metal de relleno, tal como se ha mencionado, es entonces posible tener una amplia gama de composiciones disponibles. Esto les permite que puedan ser seleccionadas sobre la base de los requerimientos del proceso del producto y de calidad. Por ejemplo, aleaciones de baja fusión se pueden utilizar en lugar de las de la práctica actual, lo que reduce así la temperatura del horno. Esto puede reducir las tensiones mecánicas en el producto acabado y eliminar la necesidad de corregir deformaciones debidas al calentamiento. Las superficies resultarán en una mejor calidad, incluso a la vista de otros tratamientos, tales como el cromado. O pueden ser seleccionadas aleaciones de colores, adecuadas para el color de las piezas mecánicas que se unen, como por ejemplo las basadas en cobre-níquel o cobre-plata, si el material de las piezas a unir es, por ejemplo, acero inoxidable.

**[0026]** Si se van a unir piezas de aluminio, se puede seleccionar una aleación de aluminio-silicio como metal de relleno, que fácilmente podría permitir la construcción de radiadores de aluminio.

5 **[0027]** Si el tipo de metal de relleno lo requiere, como por ejemplo en el caso de aleaciones basadas en zinc o aluminio, tal como aluminio-silicio, es posible utilizar objetos preformados provistos de un desoxidante. Por ejemplo, pueden ser utilizados objetos preformados en forma de alambre de metal con núcleos desoxidantes. Los anillos de metal pueden obtenerse cortando alambre de una bobina, si es necesario se pueden doblar debidamente, por ejemplo en un molde, como los anillos para los tapones del colector.

10 **[0028]** El alambre de metal se puede seleccionar de diámetro adecuado, por ejemplo, de 0,5 a 2 mm, por ejemplo, 1 mm.

15 **[0029]** El proceso, tal como se ha mencionado, es adecuado para la construcción de radiadores de tipo toallero, donde las dimensiones de las piezas tubulares a unir son tales que hacen que sean difíciles de acceder desde el interior. Por ejemplo, los colectores pueden tener anchuras de 20 a 50 mm, los tubos diámetros apropiadamente menores, por ejemplo, entre 10 y 30 mm. Los tubos también tienen con frecuencia otras secciones diferentes de redondeada, por ejemplo, secciones ovaladas, en cuyo caso, los objetos preformados pueden tener la conformación adecuada. Los espesores de los metales pueden variar, por ejemplo, entre 0,5 y 2 mm.

20 **[0030]** Sin embargo, se espera que el proceso también pueda encontrar otras aplicaciones distintas a las ejemplificadas, sin apartarse del alcance de la protección de las reivindicaciones.

25 **[0031]** Según un aspecto preferido de la invención, el proceso es, tal como se ha mencionado, un proceso de soldadura en horno. Sin embargo, es posible que el calor se suministre a la unión mediante otro procedimiento, por ejemplo a través de llamas.

**REIVINDICACIONES**

- 5 **1.** Proceso de soldadura para unir el extremo (4) de un tubo de metal (3) en un orificio dispuesto en una pared lateral (2) de otra parte de metal tubular (1), estando dicho extremo (4) provisto de una ranura anular (7) y/o siendo cónico, que comprende las siguientes etapas:
- colocar un metal de relleno (5), en una forma preformada, alrededor de dicho extremo (4) de dicho tubo (3);
  - insertar dicho extremo (4) del tubo (3) en dicho orificio hasta el extremo (4) del tubo (3) que sobresale una corta longitud en el orificio previsto en dicha pieza tubular (1) de manera que dicho metal de relleno está colocado dentro de dicha pieza tubular de metal antes de la fusión;
  - calentar dichas piezas de metal a una temperatura tal como para causar la fusión de dicho metal de relleno;
  - retirar por capilaridad dicho metal de relleno (5), una vez fundido, desde el interior hacia el exterior de dicha pieza tubular (1), para llenar el espacio libre entre las dos piezas de metal.
- 10
- 15 **2.** Proceso según la reivindicación 1, en el que dicho calentamiento se realiza en un horno.
- 3.** Proceso según la reivindicación 1 ó 2, en el que dicho objeto preformado es un alambre de metal adecuadamente doblado.
- 20 **4.** Proceso según la reivindicación 3, en el que dicho objeto de metal preformado es un anillo (6) de alambre de metal.
- 5.** Proceso según la reivindicación 4, en el que dicho anillo está colocado en una ranura especial (7) prevista alrededor del extremo de dicho tubo.
- 25 **6.** Proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el extremo del tubo se remodela después de que se ha insertado en dicho orificio.
- 7.** Proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el extremo de dicho tubo se inserta en dicho orificio para sobresalir en el interior de dicha parte tubular en una longitud de 1 a 3 mm.
- 30 **8.** Proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las piezas de metal a unir son piezas de un radiador de tipo toallero.
- 9.** Proceso según la reivindicación 8, en el que los extremos de una pluralidad de tubos se sueldan en orificios previstos en una pared lateral de un colector tubular.
- 35 **10.** Proceso según la reivindicación 4, en el que cuando dicho extremo (4) de dicho tubo (3) está provisto de una ranura anular (7), el metal de relleno se coloca dentro de dicha ranura (7).

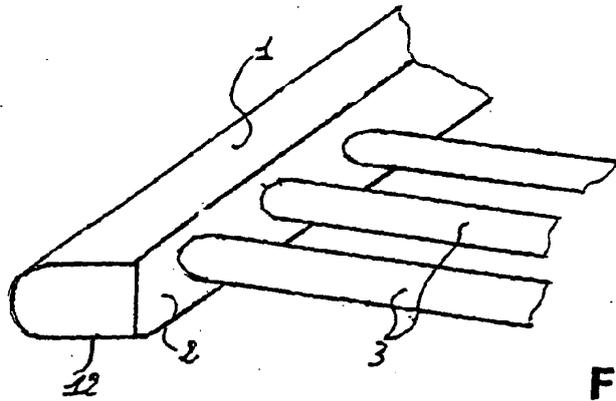


Fig. 1

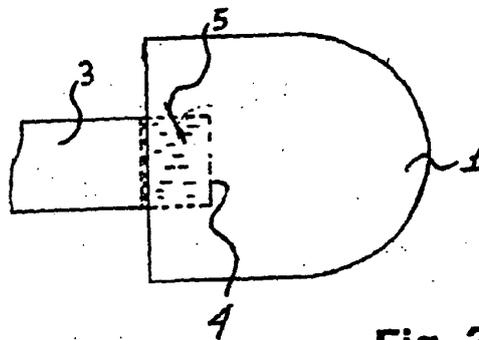


Fig. 2

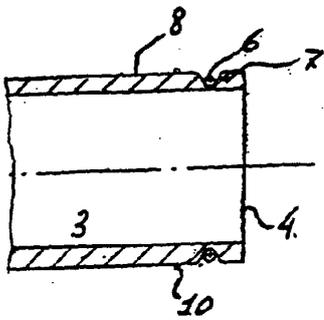


Fig. 3

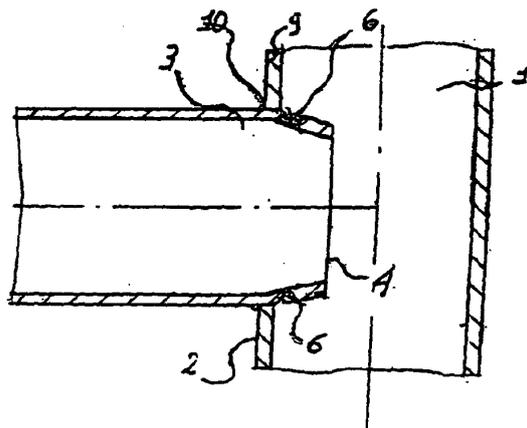


Fig. 4

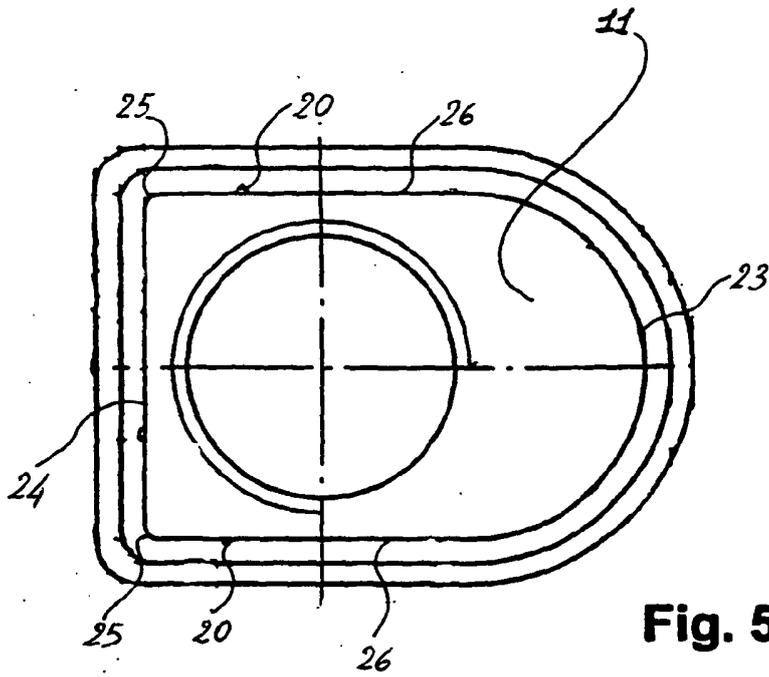


Fig. 5

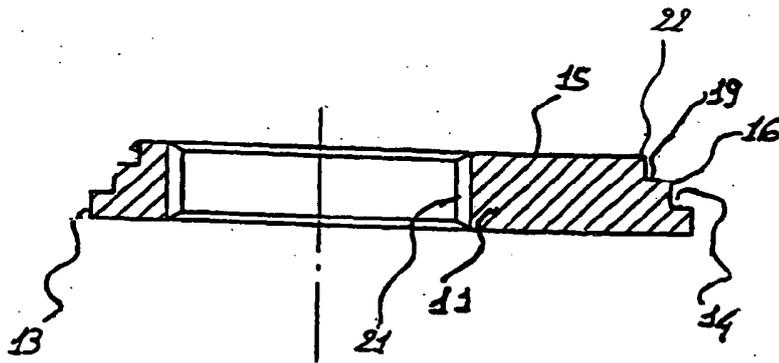


Fig. 6

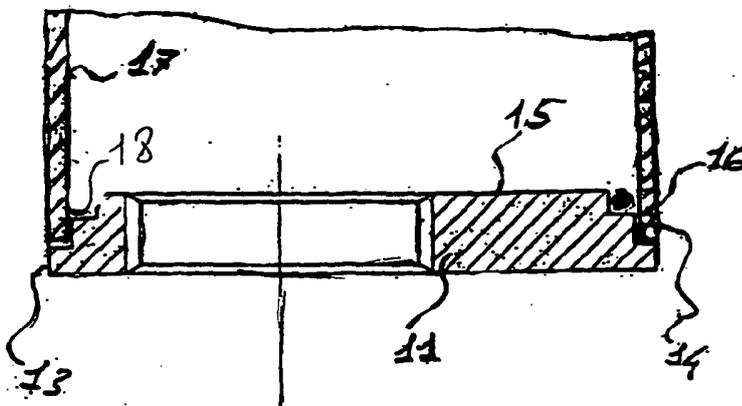


Fig. 7