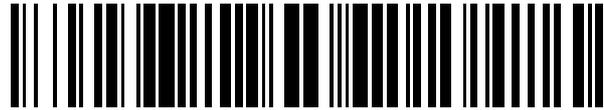


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 393 629**

51 Int. Cl.:

B23K 20/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07819408 .1**

96 Fecha de presentación: **29.10.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2091685**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.08.2009**

54 Título: **Procedimiento de soldadura por rozamiento de dos piezas planas que descansan una encima de otra**

30 Prioridad:

15.11.2006 DE 102006053800

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:

26.12.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:

26.12.2012

73 Titular/es:

**EJOT GMBH & CO. KG (100.0%)
UNTERE BIENHECKE
57334 BAD LAASPHE, DE**

72 Inventor/es:

**EBERHARD, CHRIST;
THIEM, JÖRG;
FUCHS, TORSTEN y
DUBIEL, GERHARD**

74 Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Carlos

ES 2 393 629 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 de soldadura por rozamiento de dos piezas planas que descansan una encima de otra

5 La invención se refiere a un procedimiento de soldadura por rozamiento con varias piezas planas que descansan una encima de otra, que quedan retenidas por un cuerpo de unión que descansa mediante un reborde saliente sobre una pieza superior. Un procedimiento de soldadura de este tipo está descrito en la parte introductoria de la reivindicación 1.

10 Un procedimiento de soldadura por rozamiento de este tipo, ha sido dado a conocer por el documento DE 196 20 814 A1. Mediante este procedimiento de soldadura por rozamiento conocido, se fijan entre sí dos piezas planas, que descansan una encima de otra, que están realizadas en el mismo material, por ejemplo, aluminio o de una aleación de aluminio. El procedimiento de soldadura por rozamiento utilizado en este caso, es llevado a cabo de manera que la cara frontal cerrada del cuerpo de unión, que está construido en forma de cono aplanado o con ranuras en forma de diente de sierra, está dispuesto sobre la pieza superior y penetra en esta mediante rotación bajo presión. De esta manera, la pieza superior se plastifica y el caldo de fusión generado une ambas piezas entre sí.

20 Mediante este procedimiento, el material de la pieza superior debe ser fundido o mecanizado en toda la sección del cuerpo de unión que penetra en la pieza superior, por lo que queda sin resolver la forma en la que se eliminan las virutas. En caso de fusión de la zona correspondiente de la pieza superior, ello requiere un importante consumo de energía. Por lo tanto, el método conocido por la publicación mencionada para la fabricación de una unión de soldadura por rozamiento entre dos piezas que descansan una encima de la otra comporta notables problemas técnicos.

25 Un procedimiento similar de unión por soldadura por rozamiento de dos chapas delgadas dispuestas una encima de la otra se da a conocer en la publicación PCT WO 98/04381. En este procedimiento, un punzón redondeado como elemento de rozamiento con superficies frontales regulares cortadas radialmente es presionado atravesando mediante rotación y presión la chapa delgada superior, de manera que esta se funde. El punzón penetra entonces en una longitud relativamente reducida, también en la chapa delgada inferior, que igualmente se funde, de manera que proporciona una zona de fusión que aproximadamente rodea de manera cilíndrica al punzón, mediante la cual se fijan ambas chapas delgadas. A continuación, el punzón es retirado de la zona de fusión.

30 Tampoco en este procedimiento se aclara hacia donde puede fluir el material fundido de la chapa delgada inferior y sobretodo el material fundido en cantidad comparativamente mayor de la chapa delgada superior. En cualquier caso, no hay indicaciones sobre ello en dicha publicación.

35 La cuestión de que en la introducción de un cuerpo de unión en una pieza superior de dos piezas dispuestas una encima de la otra, se debe evacuar el material fundido de algún modo, de forma que no cause dificultades, ha conducido aparentemente, teniendo en cuenta la necesidad existente de encontrar una unión por soldadura por rozamiento para dos piezas planas dispuestas una encima de la otra, al procedimiento descrito en el documento EP 1 230 062 B1, que en principio se desarrolla igual que lo que se describe en el documento WO 98/04381, de manera que adicionalmente se forma mediante un manguito que rodea el punzón con un cierto juego y que presiona sobre la pieza superior, un espacio intermedio entre la superficie interna del casquillo y el punzón, en el que puede fluir el material fundido de la pieza superior y de la pieza inferior, de manera que el punzón presiona en cierta manera en dicho espacio hueco desde el cual fluye en retorno nuevamente a las zonas de las piezas superior e inferior, de las cuales se expulsa a presión, con lo que se constituye una zona relativamente grande, que corresponde a la zona de introducción del punzón, que se llena con material fluido de la pieza superior y de la pieza inferior, constituyendo la unión entre dichas piezas superior e inferior.

40 Por lo tanto, se trata en este caso, de un procedimiento que no es fácil de llevar a cabo tecnológicamente, en el que son necesarias ante todo, grandes cantidades de calor, puesto que solamente la plastificación del material de la pieza superior y de la pieza inferior no son suficientes para posibilitar el flujo de este material fundido, por el contrario, éste debe ser fundido de manera relativamente fluida para permitir la entrada del flujo en el espacio anular entre casquillo y punzón, y luego nuevamente en retroceso en el recinto del que ha sido expulsado.

45 La invención se plantea el objetivo de dar a conocer un procedimiento de soldadura por rozamiento de varias piezas planas que descansan una encima de la otra, en el que en una zona de contacto espacialmente muy limitada se genera una zona muy concentrada de soldadura por rotación alrededor de un cuerpo de unión y el material necesariamente impulsado, puede ser expulsado de manera tal de las piezas planas que descansan una encima de otra, que en su construcción conjunta con el proceso de unión por soldadura por rozamiento de varias piezas planas que descansan una encima de la otra y un cuerpo de unión, no provoca inconvenientes.

50 De acuerdo con la invención, ello se consigue de manera que el cuerpo de unión está constituido por una pieza tubular dotada de rosca y que la pieza superior es atravesada por el cuerpo de unión que presenta una cara frontal en forma de anillo de corte, que después de atravesar la pieza superior con rotación y empuje con su cara frontal y con recepción del material cortado de la pieza superior en su espacio hueco, constituye con la pieza inferior una

zona de soldadura por rozamiento generada por rotación y presión del cuerpo de unión, mediante lo cual se presiona el reborde sobre la pieza superior.

5 A causa de la construcción del cuerpo de unión en forma de pieza hueca, se consigue mediante el espacio hueco del cuerpo de unión un recinto de recepción para el material de las piezas planas que por la aplicación del cuerpo de unión a presión y rotación, debe ser expulsado de las mismas para generar activamente en la zona de la cara frontal del cuerpo de unión de forma tubular, la zona de soldadura por rozamiento necesaria. La construcción del cuerpo de unión en forma de tubo, posibilita la utilización de la cara frontal de dicha pieza tubular como anillo de corte, que debe retirar y plastificar solamente el material que se encuentra en la zona relativamente estrecha, en la que
10 establece contacto con las piezas planas, de manera que en el procedimiento solamente se tiene que plastificar una cantidad relativamente pequeña de material de las piezas a unir, lo que es significativo para la aplicación de la energía necesaria para el calentamiento del material, en este caso, se utilizará el reborde dispuesto en el cuerpo de unión para la fijación de las piezas planas cuyo cuerpo descansa sobre la pieza superior mediante su reborde, presionando este contra una pieza situada por debajo que está unida a través de la zona de unión por rozamiento,
15 con la cara frontal del cuerpo de unión y también con el borde inferior de la pieza superior, de manera que se consigue una unión firme entre ambas piezas planas que descansan una encima de la otra. En este caso, se puede tratar preferentemente de dos piezas que descansan una encima de otra, pero se pueden unir entre sí de esta manera, un número mayor de piezas planas.

20 Una construcción apropiada para el cuerpo de unión, se consigue de manera tal que este se construye en forma de perno hueco. Sin embargo, también es posible construir el cuerpo de unión en forma de tuerca.

La pieza superior puede estar realizada preferentemente de un metal ligero. No obstante, también es posible construir la pieza superior de un material sintético.

25 Para la pieza inferior se tienen posibilidades similares, pudiendo estar realizada, por ejemplo, de un metal o de un material plástico.

30 También para cuerpo de unión se tienen diferentes posibilidades para el material utilizado. Una construcción ventajosa consiste en fabricar el cuerpo de unión a base de un metal. No obstante, es también posible construir el cuerpo de unión a base de material plástico.

35 Para constituir el anillo de corte del cuerpo de unión, que se introduce en las piezas planas dispuestas una encima de la otra con rotación y presión, con respecto a su funcionamiento favorable, se confiere a este de manera ventajosa un borde exterior agudo en el cuerpo de unión constituido en forma de tubo, de manera que la cara frontal del tubo, entra en el espacio hueco en forma de embudo, lo cual facilita la recepción del material fundido de las piezas planas.

40 El borde exterior puede discurrir de forma cerrada con el tipo de una cuchilla, pero también es posible prever el borde exterior con dientes.

45 Para facilitar al reborde un pretensado deseado que actúe de manera permanente en la dirección de la pieza superior, se prevé entre dicho reborde y la pieza superior, de manera ventajosa un elemento de resorte que presiona sobre la pieza superior. Para facilitar en este caso un tensado deseado al elemento de resorte, después de la constitución de la zona de soldadura por rotación del reborde, éste será presionado en posición de reposo sobre la pieza superior. Esto tiene lugar, de manera ventajosa, mediante una fuerza de tensión que actúa axialmente sobre el reborde en la situación de reposo del cuerpo de unión.

50 Para impedir el flujo de salida del material fundido hacia afuera de las piezas planas, pasando alrededor del tubo en la dirección de la valona y hacia afuera, se dispone ventajosamente en el reborde, en el lado dirigido hacia la pieza superior, un nervio anular que actúa sensiblemente en dirección radial hacia afuera como junta de estanqueidad. Dada la elevada compresión en plano que se genera, el reborde anular es presionado en la pieza superior.

55 En las figuras se han mostrado ejemplos de realización de la invención. En ellas:

- La figura 1 muestra un cuerpo de unión constituido en forma de perno hueco;
- la figura 2 muestra una conexión de soldadura por rozamiento de dos piezas planas, mantenidas conjuntamente mediante el cuerpo de unión de la figura 1;
- 60 la figura 3 es una variante del cuerpo de conexión, según la figura 1, en forma de perno dotado de rosca externa;
- la figura 4 es un cuerpo de conexión constituido en forma de tuerca;
- 65 la figura 5 es un cuerpo de conexión dotado de un elemento de resorte;

la figura 6 es un cuerpo de conexión con un nervio anular en el reborde.

En la figura 1, se ha mostrado el cuerpo de conexión -1- constituido en forma de perno hueco tubular, que está constituido por la pieza tubular -2- cuya cara frontal -3- está dotada de la cuchilla de corte anular -4-. Desde la cuchilla anular -4-, el material de la pieza tubular -2- pasa en forma de un embudo -5- hacia adentro del espacio hueco -6- del cuerpo de conexión -1-. El cuerpo de conexión -1- presenta en su cara opuesta a la cara frontal -3- el reborde -7-, que se ha mostrado parcialmente en sección y que adopta, en la cara alejada de la cara frontal -3-, forma hexagonal -8-. La forma hexagonal -8- sirve para su aplicación en cualquier cabezal de una máquina rotativa.

La unión por soldadura por rozamiento con el cuerpo de conexión, según la figura 1, se ha mostrado en la figura 2. En este caso, se han reproducido ambas piezas planas dispuestas una encima de otra, es decir, la pieza superior -9- y la pieza inferior -10-, que descansan de forma plana una encima de otra. En la pieza superior -9- se ha introducido la pieza tubular -2- hasta la pieza inferior -10-, a causa de la rotación y presión del cuerpo de conexión -1-, de manera que material expulsado -11- es introducido a presión desde la pieza superior -9- al espacio hueco -6- de la pieza tubular -2-. El material expulsado -11- queda dispuesto, por lo tanto, en la unión por soldadura, por rozamiento prevista de manera segura en la pieza tubular -2- y no puede salir de ésta, puesto que ha constituido en la cara frontal de la pieza tubular -2- la zona de soldadura por rozamiento -12-, que mantiene de forma fija la pieza -10- sobre el cuerpo de conexión -1-. Esta zona de soldadura por rozamiento -12- alcanza, como mínimo, superficialmente en el material expulsado -11- y mantiene a éste de manera fija. En el otro lado del cuerpo de conexión -1- éste presiona con su reborde -7- sobre la pieza superior -9-, que de esta manera queda forzada de cierto modo entre el reborde -7- y la pieza inferior -10-. En lugar de dos piezas -9- y -10- se pueden prever también tres o más piezas planas mediante el cuerpo de conexión.

En lugar del cuerpo de conexión, según la figura 1, se puede también utilizar el cuerpo de conexión mostrado en la figura 3, que en este caso está constituido por un perno hueco -13-. Sobre el perno hueco -13-, está constituida la rosca -14- que posibilita, con la correspondiente tuerca de otra pieza, su fijación sobre el perno hueco -13-. El perno hueco -13- presenta un orificio pasante -15- que en la zona de la cara frontal -3- (que se corresponde a la cara frontal -3-, según la figura 1) está constituido igual que el espacio hueco -6-, y presenta en la zona de la rosca -14- el orificio pasante más estrecho -15- que termina sobre la cara alejada de la cara frontal -3- del cuerpo hueco -13- en un alojamiento hexagonal -16-. El alojamiento hexagonal -16- actúa para la recepción de una herramienta de una máquina rotativa, mediante la cual el cuerpo de conexión -13- puede ser obligado a girar y también puede ser presionado contra la pieza plana sobre la que descansa. Con respecto a las otras características funcionales del cuerpo de conexión -13- se hace referencia a las explicaciones de las figuras 1 y 2.

Otra variante del cuerpo de conexión, se ha mostrado en la figura 4, mediante una tuerca -17- como cuerpo de conexión. La tuerca -17- está constituida de forma tubular, presenta por lo tanto, un espacio hueco pasante -18- para recibir el material separado por corte de la pieza superior. El cuerpo de conexión -17- está dotado, tal como es habitual en una tuerca, de una cabeza hexagonal, para permitir su aplicación segura en una herramienta de impulsión.

Con respecto al funcionamiento de la cara frontal -3- del cuerpo de conexión correspondiente, se hará referencia en primer lugar, nuevamente a las figuras 1 y 2, en las que se prevé que el cuerpo de conexión -1- o bien -13- esté dotado en su cara frontal -3- del corte -4- que discurre en forma de anillo a lo largo del borde externo de la cara frontal -3- y constituye hacia adentro el embudo -5-, mediante el cual el material expulsado por corte de la pieza superior plana -9-, puede ser transportado al espacio hueco -6-.

En la forma de realización del cuerpo de conexión -17- en forma de tuerca, según la figura 4, la cara frontal -20- está dotada a lo largo de su borde externo -21- con dientes -22-, que en la colocación sobre una pieza superior eliminan por fresado, de manera similar a una fresa, el material de la pieza superior que a continuación será transportado al recinto hueco -18-, o bien -6- del correspondiente cuerpo de conexión de la forma anteriormente descrita.

En la figura 5 se ha mostrado el cuerpo de conexión -1-, según la figura 1, que según la figura 5, está dotado adicionalmente de un muelle de platillo -23-. El muelle de platillo -23- es desplazado por deslizamiento por debajo del reborde -7- sobre la pieza tubular -2- y sirve, en su estado de utilización, tal como se ha mostrado en la figura 2, para actuar con una determinada presión de resorte sobre la pieza superior -9-, de manera que incluso en el caso en el que la zona de soldadura por rotación -12- (ver figura 2) no se aplique al cuerpo de conexión -1- de manera plana sobre la pieza superior -9-, ésta, a causa del tensado del resorte de platillo -23-, recibirá la presión del reborde -7-.

En la figura 6 se ha mostrado una variante de la disposición el cuerpo de conexión que, en este caso, en la zona del reborde -7- está dotado en la cara dirigida hacia la pieza superior -9- de un nervio anular -24-. El nervio anular -24- discurre por el borde externo del reborde -7- y constituye por su disposición sobre la superficie de la pieza superior -9-, aproximadamente una unión de estanqueidad, de manera que cuando a causa de la generación de la zona de soldadura por rozamiento -12-, el material fundido de ambas piezas -9- y -10- es presionado en la cara externa de la pieza tubular -2- en la dirección del reborde -7-, éste alcanzaría también por debajo del reborde -7- de donde, no obstante, se vería impedido de salida hacia afuera por el nervio anular -24-.

5 Se indicará de manera adicional que el cuerpo de conexión -1-, según la figura 6, es presionado contra la pieza superior -9- para conseguir la estanqueización segura anteriormente explicada mediante el nervio anular -24-. Esta acción de presión, se produce ventajosamente como proceso propio al final de la rotación del cuerpo de conexión, es decir, en su posición de reposo, de manera que el cuerpo de conexión -1- recibirá una presión procedente de su herramienta de rotación, mediante la cual el cuerpo de conexión -1- será presionado sobre la pieza superior.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Unión de soldadura por rozamiento de varias piezas planas que descansan una encima de otra (9, 10), que están mantenidas conjuntamente por un cuerpo de conexión (1, 17) que establece contacto mediante un reborde (7) sobre una pieza superior (9), **caracterizada porque**, el cuerpo de conexión (1, 17) está construido en forma de pieza tubular (2) dotado de rosca y la pieza superior (9) es atravesada por un cuerpo de conexión (1, 17) que presenta una cuchilla anular (4) en una cara frontal, que después de atravesar la pieza superior (9), por rotación y presión por su cara frontal (3) y con la recepción del material cortado de la pieza superior (9) en su espacio hueco (6), genera con la pieza inferior (10) una zona de soldadura por rozamiento por rotación y presión del cuerpo de conexión (1, 17), a través del cual el reborde (7) es presionado sobre la pieza superior (9).
- 10
2. Unión de soldadura por rozamiento, según la reivindicación 1, caracterizada porque el cuerpo de conexión (1) está constituido en forma de perno hueco.
- 15 3. Unión de soldadura por rozamiento, según la reivindicación 1, caracterizada porque el cuerpo de conexión (17) está constituido en forma de tuerca.
4. Unión de soldadura por rozamiento, según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque la pieza superior (9) está realizada en un material ligero.
- 20 5. Unión de soldadura por rozamiento, según una de las la reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque la pieza superior (9) está realizada en un plástico.
6. Unión de soldadura por rozamiento, según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque la pieza superior (9) está realizada en un metal.
- 25 7. Unión de soldadura por rozamiento, según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque la pieza inferior (10) está realizada en un material plástico.
- 30 8. Unión de soldadura por rozamiento, según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada porque el cuerpo de conexión (1, 17) está realizado en un metal.
9. Unión de soldadura por rozamiento, según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada porque el cuerpo de conexión (1, 17) está realizado en un plástico.
- 35 10. Unión de soldadura por rozamiento, según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada porque la cuchilla anular (4) está constituida por un borde exterior agudo del tubo (2), desde el que la cara frontal (3) de la pieza tubular (2) pasa en forma de embudo al espacio hueco (6).
- 40 11. Unión de soldadura por rozamiento, según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizada porque el borde externo discurre de forma cerrada.
12. Unión de soldadura por rozamiento, según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizada porque el borde externo presenta dientes (22).
- 45 13. Unión de soldadura por rozamiento, según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizada porque el reborde (7) presiona sobre la pieza superior (9) mediante un elemento de resorte (23).
- 50 14. Unión de soldadura por rozamiento, según una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizada porque el reborde (7) después de la constitución de la zona de soldadura por rozamiento (12) es presionado sobre la pieza superior (9) en situación de reposo.
15. Unión de soldadura por rozamiento, según una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizada porque el reborde (7) presenta en su cara dirigida a la pieza superior (9) un nervio anular (24).

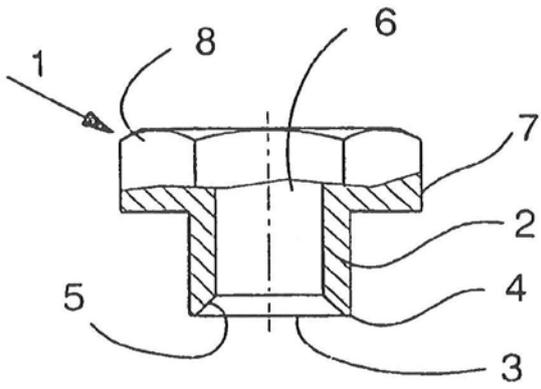


Fig. 1

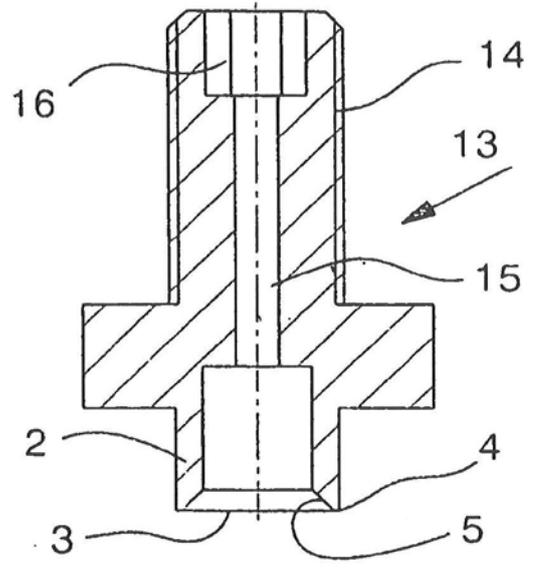


Fig. 3

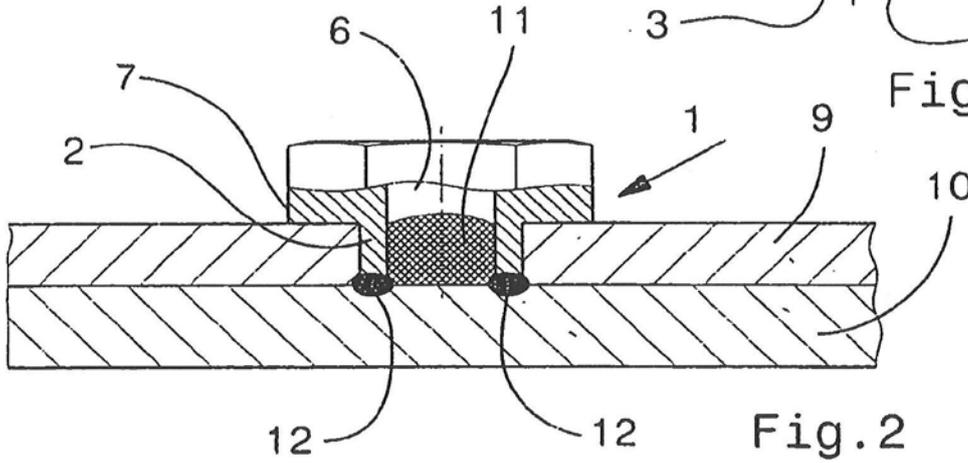


Fig. 2

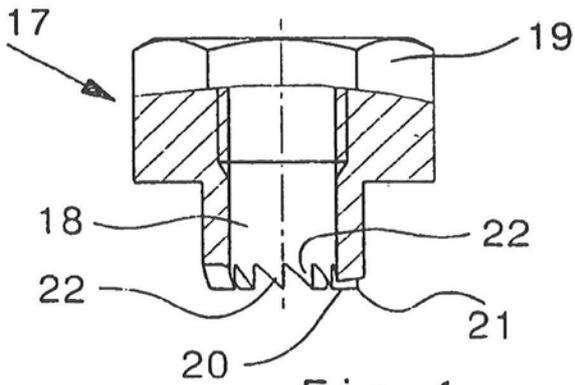


Fig. 4

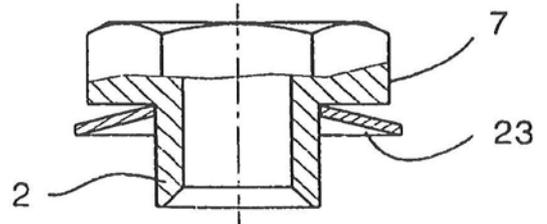


Fig. 5

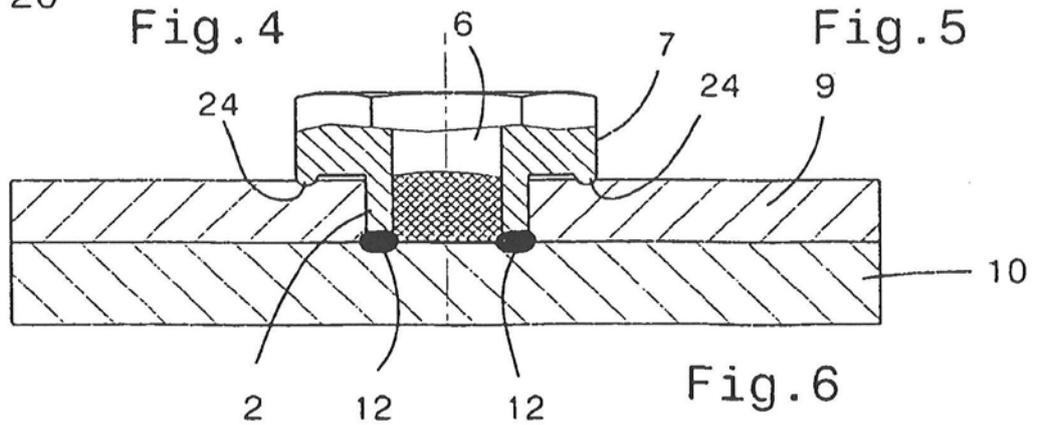


Fig. 6