

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 722 055**

51 Int. Cl.:

B29C 65/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.12.2007** E 16186856 (7)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.02.2019** EP 3120992

54 Título: **Método para anclar un elemento de unión en un objeto y elemento de unión para su uso en el método**

30 Prioridad:

28.12.2006 US 882248 P

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

07.08.2019

73 Titular/es:

**WOODWELDING AG (100.0%)
Mühlebach 2
6362 Stansstad, CH**

72 Inventor/es:

**CLINCH, COLIN;
AESCHLIMANN, MARCEL;
LEHMANN, MARIO y
TORRIANI, LAURENT**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 722 055 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

Método para anclar un elemento de unión en un objeto y elemento de unión para su uso en el método

5 La invención se refiere a un elemento de unión para su anclaje en un objeto. El elemento de unión comprende un material termoplástico (o un material que tiene un componente termoplástico) y el anclaje se efectúa con la ayuda del material termoplástico y vibración mecánica (por ejemplo, vibración ultrasónica) a través de la cual el material termoplástico se licua al menos localmente. El elemento de unión sirve para conectar un objeto adicional al objeto citado en el que se ancla o el elemento de unión es parte de tal objeto adicional.

10 Por ejemplo, en las publicaciones WO 98/42988 y WO 00/79137 se conoce el anclaje de los elementos de unión en objetos con la ayuda de un material termoplástico que se licua mediante vibración mecánica y que, en el estado licuado, se presiona en estructuras superficiales adecuadas en el objeto, donde, en la resolidificación, forma una conexión ajustada positiva con las estructuras superficiales citadas y con esta ancla el elemento de unión en el objeto. El material del objeto en el que se ha de anclar el elemento de unión posee, por ejemplo, una porosidad abierta o la superficie del objeto en una región donde se ha de efectuar el anclaje comprende una pluralidad de cavidades correspondientes o protuberancias. El material termoplástico del elemento de unión suele tener un módulo de elasticidad que es mayor que 0,5 GPa y, por lo tanto, este material puede licuarse mediante vibración mecánica solo si el contacto con el objeto está limitado a una pluralidad de pequeñas ubicaciones (dispositivos de orientación de la energía). Esto se consigue, por ejemplo, proporcionando dispositivos de orientación de la energía en la forma de elementos que sobresalen desde una superficie principal del elemento de unión cuyos elementos sobresalientes se ahúsan hasta un borde o punta.

25 En muchos casos en los que el elemento de unión se ancla en un objeto con la ayuda de material termoplástico y vibración mecánica, se proporciona una abertura en el objeto y se desea que el elemento de unión sea anclado o bien en las paredes de la abertura o bien en las paredes y en la parte inferior de la abertura. El anclaje en las paredes de la abertura se suele conseguir dimensionando el elemento de unión y la abertura de manera que la circunferencia de una sección transversal del elemento de unión que incluye dispositivos de orientación de la energía sea algo mayor que la circunferencia correspondiente de la sección transversal de la abertura, de manera que, al introducir el elemento de unión en la abertura, la circunferencia del elemento de unión se presione, al menos localmente dispositivos de orientación de la energía), contra la pared de la abertura.

30 En particular, si el anclaje en las paredes de la abertura se desea en las proximidades inmediatas de la embocadura de la abertura, a menudo sucede que el material licuado impregna la superficie del objeto en las proximidades de la abertura y sobresalen pequeñas cantidades del material hacia esta superficie. Este efecto desdibuja los contornos de la abertura y/o del elemento de unión en la región de embocadura de manera que estos contornos no aparezcan tan claramente definidos como puede desearse por varias razones. En particular, si una cara proximal del elemento de unión, que se ancla en una abertura proporcionada en el objeto, ha de estar alineada con la superficie del objeto, es deseable principalmente por razones estéticas que la circunferencia del elemento de unión y la abertura estén definidas claramente, es decir, no difuminadas en absoluto.

45 En muchos casos, el anclaje en las proximidades inmediatas de la embocadura de la abertura se desea y resulta necesario, si el objeto es muy delgado o si la abertura es muy superficial. Por ejemplo, este es el caso si el objeto es una placa sándwich con capas exteriores delgadas y una cara interior, en donde en anclaje solo es posible en las capas exteriores. Un ejemplo de tal tablero es un denominad tablero de núcleo hueco que comprende capas exteriores de madera o un material semejante a la madera y una capa interior que está constituida, por ejemplo, por una estructura de panal de cartón, en la que no es posible el citado anclaje.

50 El objetivo de la invención consiste en crear un elemento de unión, en donde, para anclar el elemento de unión, se proporciona una abertura en el objeto, en donde el elemento de unión comprende un material termoplástico (o un material que tiene un componente termoplástico) y el anclaje se consigue mediante licuación del material termoplástico a través de vibración mecánica aplicada al elemento de unión cuando se fuerza hacia la abertura. El elemento de unión de acuerdo con la invención ha de permitir el anclaje del elemento de unión en la pared de la abertura, en particular, en las proximidades intermedias de una embocadura de la abertura en donde los contornos de la embocadura y el elemento de unión al nivel de la embocadura han de permanecer claramente definidos cuando el elemento de unión se ancla como se ancló anteriormente.

60 Este objetivo se consigue con el elemento de unión, tal y como se define en las reivindicaciones independientes correspondientes. Las realizaciones preferentes se definen en las reivindicaciones dependientes.

65 Para anclar el elemento de unión en una pared sustancialmente cilíndrica o ligeramente cónica (que tiene una sección transversal redonda o no redonda) de una abertura en el objeto, cuya pared se extiende alejándose de la embocadura de la abertura, el elemento de unión comprende una porción de anclaje de pared sustancialmente cilíndrica o ligeramente cónica que se adapta en relación con la forma y tamaño de la pared citada y cuya superficie circunferencial comprende el material termoplástico y se equipa con dispositivos de orientación de la energía, es decir, con nervios y/o salientes que se ahúsan hacia el exterior en bordes o puntas más o menos afilados/as. Para el

anclaje, esta región de anclaje de pared, cuya sección transversal es ligeramente mayor que la sección transversal de la embocadura y la pared la de abertura se fuerza a través de la embocadura aplicando vibración mecánica (por ejemplo, vibración ultrasónica) a un extremo proximal del elemento de unión y al mismo tiempo forzar la porción de anclaje de pared del elemento de unión a través de la embocadura de la abertura. De ese modo, el material termoplástico de la superficie circunferencial de la porción de anclaje de pared está al menos licuado parcialmente y se presiona en poros, desniveles o cavidades específicamente proporcionadas de las paredes y, al resolidificarse, ancla el elemento de unión en esta.

Para impedir que el material licuado sobresalga a través de la embocadura de la abertura hacia la superficie del objeto en el que se proporciona la abertura, un medio de sellado se fuerza a través de la embocadura siguiendo inmediatamente la porción de anclaje de pared del elemento de unión, siendo de nuevo el medio de sellado sustancialmente cilíndrico o ligeramente cónico y teniendo una sección transversal que se corresponde en forma con la sección transversal de la embocadura de la abertura pero que es ligeramente mayor en sección transversal que esta última de manera que necesita forzarse en la embocadura y efectúa el sellado mediante encaje a presión. La superficie circunferencial del medio de sellado es lisa para un sellado eficaz y, si el medio de sellado consiste en el material termoplástico, para impedir su licuación (sin dispositivos de orientación de la energía).

Tal y como se ha mencionado anteriormente, la sección transversal del medio de sellado tiene la misma forma que la sección transversal de la embocadura y en todos los lados es ligeramente mayor que esta última en aproximadamente 0,1 a 1 mm. Asimismo, la sección transversal del medio de sellado envuelve la sección transversal de la porción de anclaje de pared del elemento de unión, es decir, los bordes y las puntas de los dispositivos de orientación de la energía proporcionados en la superficie circunferencial de la porción de anclaje de pared tienen las mismas distancias desde un eje de elemento de unión que la parte correspondiente de la superficie circunferencial del medio de sellado.

En una realización del elemento de unión de acuerdo con la invención, el medio de sellado es parte del elemento de unión, es decir, está dispuesto contiguo a la porción de anclaje de pared en su lado proximal, ya sea directamente o bien con una ranura estrecha entre estas, teniendo la región de ranura una sección transversal más pequeña que el medio de sellado. Sin embargo, el medio de sellado también puede estar constituido por el extremo distal de una herramienta que se aplica al extremo proximal del elemento de unión para acoplar vibración y fuerza en el elemento de unión.

Un elemento de unión comprende un material termoplástico, preferentemente con un módulo de elasticidad de más de 0,5 GPa. El elemento de unión comprende, además, una porción de anclaje de pared sustancialmente cilíndrica entre un extremo distal y un extremo proximal distanciados entre sí a lo largo de un eje de elemento de unión. El elemento de unión está dimensionado de manera que, en el elemento de unión anclado, la porción de anclaje de pared se sitúe dentro de la embocadura de la abertura. La región del extremo proximal comprende una cara de contacto adecuada para hacer contacto con una herramienta de vibración (por ejemplo, un sonotrodo de un dispositivo ultrasónico), cuya cara de contacto se extiende ventajosamente en perpendicular al eje de elemento de unión. El material termoplástico forma al menos parte de la superficie circunferencial del elemento de unión en la porción de anclaje de pared. La distancia entre el extremo distal del elemento de unión y el extremo proximal de su porción de anclaje de pared define sustancialmente una profundidad a la que el elemento de unión ha de introducirse y anclarse en la abertura.

Una realización preferente del elemento de unión también comprende el medio de sellado que, como porción de sellado, se dispone coaxialmente contiguo a la porción de anclaje de pared por su lado proximal, envolviendo la sección transversal de la porción de sellado la sección transversal de la porción de anclaje de pared, en donde la superficie circunferencial de la porción de sellado es lisa y la superficie circunferencial de la porción de anclaje de pared comprende una pluralidad de rebajes que forman entre ellos una pluralidad de elementos de concentración de energía, es decir, una pluralidad de elementos con forma de nervio o saliente que se ahúsan en bordes o puntas. La superficie circunferencial lisa de la porción de sellado y la superficie que contiene el rebaje de la porción de anclaje de la pared se encuentran a lo largo de una línea de borde o ranura de borde estrecha que va alrededor de la circunferencia del elemento de unión, cuya línea de borde o ranura está adaptada a la forma de la superficie del objeto en el que se proporciona la abertura. Por ejemplo, si la superficie del objeto citado es regular y la abertura se extiende sustancialmente en perpendicular a esta superficie, la línea de borde se extiende en un plano que es perpendicular al eje de elemento de unión.

El elemento de unión se fuerza en la embocadura de la abertura proporcionada en el objeto hasta que la porción de sellado haya pasado la embocadura y esté situada a una distancia de la embocadura de al menos 0,5 mm, preferentemente de al menos 1 mm.

La porción de sellado del elemento de unión o incluso todo el elemento de unión puede consistir en el material termoplástico. La superficie circunferencial lisa de la porción de sellado, que está en contacto con la pared de la abertura en el proceso de anclaje, no permite la licuación porque no hay lugares en los que pueda concentrarse la energía de vibración. Sin embargo, también es posible usar materiales no termoplásticos o materiales termoplásticos que se fundan a temperaturas mucho mayores o metales para la porción de sellado y también, por ejemplo, una

región de núcleo del elemento de unión.

La porción de anclaje de pared del elemento de unión puede continuar hasta el extremo distal de esta. Como alternativa, el elemento de unión puede comprender, además, una región de extremo distal contigua a la porción de anclaje de pared en su lado distal y que tiene otra forma y/o superficie distinta a esta última, en donde esta región de extremo distal, para poder pasar a través de la embocadura de la abertura, tiene una sección transversal más pequeña que la porción de anclaje de pared. La porción de sellado del elemento de unión puede formar el extremo proximal del elemento de unión. Como alternativa, el elemento de unión puede comprender, además, una región de extremo proximal contigua a la porción de sellado y que tiene otra forma y/o superficie distinta a esta última, en donde esta región de extremo proximal puede tener una sección transversa mayor o más pequeña que la porción de sellado.

Si el elemento de unión ha de anclarse en la abertura con su cara proximal alineada con la superficie del objeto en la que se sitúa la embocadura de la abertura, entonces la porción de sellado tiene una longitud axial pequeña y sostiene la cara de contacto proximal. En tales casos, la extensión axial de la porción de sellado, es decir, la distancia entre la línea de borde anteriormente definida y la cara proximal es preferentemente de al menos 0,5 mm, preferentemente de al menos 1 mm.

También es posible que la función de sellado la asuma una región de extremo distal de una herramienta usada para presionar el elemento de unión en la abertura proporcionada en el objeto y para acoplar la vibración mecánica en el elemento de unión. En tales casos, la porción de anclaje de pared del elemento de unión forma su extremo proximal y se fuerza con la herramienta hasta justo por debajo de la embocadura de la abertura en el objeto.

El método para anclar el elemento de unión en el objeto y una pluralidad de realizaciones a modo de ejemplo de elementos de unión, no estando de acuerdo algunas de las cuales con la invención reivindicada y mostrándose para explicar la invención, aparecen descritos en detalle en conexión con las siguientes Figuras. En estas,

las Figs. 1A a 1E ilustran una primera realización a modo de ejemplo de un elemento de unión y su anclaje en una abertura proporcionada en un objeto de, por ejemplo, un material poroso tal como, por ejemplo, un tablero de madera o aglomerado (Fig. 1A: vista lateral del elemento de unión; Fig. 1B sección transversal a través de la región de anclaje de pared; Fig. 1C: elemento de unión siendo anclado en la abertura proporcionada en el objeto; Figs. 1D y 1E: detalle del extremo proximal de la región de anclaje de pared a mayor escala);

las Figs. 2A a 2C ilustran una segunda realización a modo de ejemplo de un elemento de unión y su anclaje en una abertura proporcionada en un objeto de, por ejemplo, un material poroso tal como un tablero de madera o aglomerado (Fig. 2A: vista lateral del elemento de unión; Fig. 2B sección transversal de la porción de anclaje de pared; Fig. 2C: elemento de unión siendo anclado en una abertura proporcionada en el objeto);

las Figs. 3A a 3B ilustran una realización a modo de ejemplo de un elemento de unión de acuerdo con la invención y su anclaje en un tablero de núcleo hueco (secciones axiales; Fig. 3A: antes del proceso de anclaje; Fig. 3B: después del proceso de anclaje);

la Fig. 4 muestra una realización a modo de ejemplo adicional de un elemento de unión, elemento de unión que es particularmente adecuado para su anclaje en un tablero de núcleo hueco.

las Figs. 5 a 7 muestran tres pares a modo de ejemplo de elemento de unión y herramienta.

Las Figuras 1A a 1C muestra una primera realización a modo de ejemplo adicional de un elemento de unión. La Fig. 1A es una vista lateral del elemento de unión, la Fig. 1B, una sección transversal a través de la porción de anclaje de pared y la Fig. 1C muestra el elemento de unión siendo anclado en una abertura de un objeto, por ejemplo, en un tablero de madera 10 o un tablero de aglomerado. Las Figs. 1D y 1E muestran dos realizaciones diferentes del extremo proximal de la porción de anclaje de pared del elemento de unión.

El elemento de unión consiste, por ejemplo, totalmente en el material termoplástico y comprende un extremo proximal 1 y un extremo distal 2, en donde el extremo proximal y el extremo distal están distanciados entre sí a lo largo de un eje A de elemento de unión. Entre el extremo proximal y el extremo distal, el elemento de unión comprende una región de embocadura 3, que es la región en la que se encuentran la porción de sellado 3.1 y la porción de anclaje de pared 3.2. La región de embocadura 3 es sustancialmente cilíndrica o ligeramente cónica y tiene una sección transversal que, por ejemplo, tal y como se muestra en la Fig. 1B, es sustancialmente redonda. El extremo proximal 1 comprende una cara de contacto 1.1 adecuada para aplicar una herramienta para acoplar vibración mecánica y una fuerza en la dirección del eje A de elemento de unión en el elemento de unión. El extremo proximal 1 también puede comprender medios para juntar el elemento de unión con la herramienta o para guiar la herramienta, por ejemplo, un rebaje axial 1.2. El extremo distal 2 está adaptado, por ejemplo, a la abertura en la que ha de anclarse, siendo la abertura 5 proporcionada en el objeto 10 por ejemplo un orificio ciego.

La superficie circunferencial de la porción de sellado 3.1 es lisa. La superficie circunferencial de la porción de anclaje de pared 3.2 comprende una pluralidad de rebajes 4.1 (por ejemplo, en un patrón regular) y entre rebajes una pluralidad de elementos de orientación de la energía 4.2 en la forma de, por ejemplo, nervios axiales 4 que se ahúsan en bordes más o menos afilados, que tienen distancias similares desde el eje de elemento de unión respecto

de la superficie circunferencial lisa de la porción de sellado 3.1. Esto significa que la sección transversal de la porción de sellado envuelve la sección transversal de la porción de anclaje de pared 3.2 (incluyendo los elementos de concentración de energía), tal y como se ilustra en la Fig. 1B, que es una sección transversal a través de la porción de anclaje de pared 3.2 vista hacia la porción de sellado 3.2. La porción de sellado 3.1 y la porción de anclaje de pared 3.2 se encuentran en una región de embocadura 3 del elemento de unión a lo largo de una línea de borde 6, que descansa, por ejemplo, en un plano perpendicular al eje A de elemento de unión.

Para anclar el elemento de unión de acuerdo con las Figs. 1A y 1B, el orificio ciego (abertura 5) se proporciona en el tablero 10, en donde un eje A' de orificio se orienta sustancialmente en perpendicular a la superficie del tablero 10 y en donde, del orificio, al menos la embocadura 5.1 y una pieza de la pared que se extiende alejándose de la embocadura tienen una sección transversal que, en relación con la forma, está adaptada a la sección transversal de la porción de sellado 3.1 del elemento de unión pero es ligeramente más pequeña que esta última (diferencia entre diámetros preferentemente entre 0,2 y 2 mm). Si el elemento de unión ha de anclarse no solo en las paredes del orificio sino también en la parte inferior del orificio 5, la profundidad del orificio es más pequeña que la distancia entre el extremo distal del elemento de unión y la línea de borde 6.

Para anclarse en la abertura 5, el elemento de unión se posiciona en o sobre la embocadura de la abertura 5 y, usando una herramienta adecuada (por ejemplo, el sonotrodo de un dispositivo ultrasónico) que se posiciona en y se presiona contra la cara de contacto 1.1 del elemento de unión, el elemento de unión se fuerza en la abertura 5 mientras se hace vibrar. Los nervios (elementos de orientación de la energía 4.2) se presionan contra la pared de la abertura y el material termoplástico se licua ahí y se presiona en la estructura porosa de esas paredes. Cuando la porción de anclaje de pared 3.2 y la línea de borde 6 han pasado la embocadura 5.1, el extremo distal de la porción de sellado 3.1, que no está equipada con elementos de concentración de energía (superficie circunferencial lisa) se fuerza en la embocadura en donde, debido a la falta de dispositivos de orientación de la energía, a penas se licua material de manera que esta porción de sellado es capaz de sellar la embocadura de una manera clara, tal y como se ilustra en la Fig. 1C. La línea de borde 6 que se muestra en la Fig. 1C como una línea discontinua de puntos a penas puede distinguirse en realidad después del proceso de anclaje.

Tal y como se muestra en las Figs. 1D y 1E, la línea de borde 6 puede ser una línea afilada tal y como se ilustra en la Fig. 1D o puede ser una ranura estrecha (ranura de borde 6.1) que se extiende entre la porción de sellado y la porción de anclaje de pared y que sirve para acomodar un excedente de material licuado.

Posibles características alternativas del elemento de unión y el método de anclaje tal y como se ilustra en las Figs. 1A a 1E son, por ejemplo:

- La sección transversal de la embocadura 5.1 y la porción de sellado 3.1 no son redondas (véanse también las Figs. 2A a 2C).
- La porción de sellado 3.1 tiene una longitud axial considerablemente más pequeña y el elemento de unión ha de forzarse en la abertura hasta que la cara de contacto 1.1 o una cara proximal esté alineada con la superficie del valle 10 (véanse también las siguientes Figs.).
- La porción de sellado 3.1 no se extiende hasta el extremo proximal del elemento de unión y la región del extremo proximal 1 está diseñada, por ejemplo, como un encaje que ha de juntarse al tablero 10 o un medio para fijar tal encaje.
- Los elementos de orientación de la energía 4.2 de la porción de anclaje de pared 3.2 no son nervios de extensión axial, sino elementos con forma de nervios o salientes orientados de diferente forma (véanse también las Figs 2A y 2B).
- El elemento de unión no consiste totalmente en el material termoplástico, sino que comprende, por ejemplo, un núcleo hecho de, por ejemplo, metal.
- El elemento de unión está hueco (véanse también las Figs. 3A, 3B y 4).
- El objeto en el que ha de anclarse el elemento de unión no es un tablero de madera 10 o un tablero de aglomerado, sino que consiste en otro material poroso (por ejemplo, hormigón, arenisca, espuma metálica, cerámica sinterizada o metal sinterizado) o consiste en un material no poroso y comprende, al menos en las paredes de la abertura 5, estructuras superficiales adecuadas para ser impregnadas por el material termoplástico licuado del elemento de unión;
- La abertura 5 llega justo a través del tablero;
- El eje A' de la abertura 5 está orientado en un ángulo distinto a un ángulo recto con respecto a la superficie del tablero 10 y la línea de borde 6 del elemento de unión descansa en un plano en un mismo ángulo con respecto al eje A del elemento de unión;

- La superficie del objeto en el que se proporciona la abertura no es regular, sino, por ejemplo, curvada y la línea de borde 6 está curvada de manera similar.

5 **Las Figuras 2A a 2C** ilustran de la misma manera que las Figs. 1A a 1C una realización a modo de ejemplo adicional de un elemento de unión y su anclaje en una abertura 5 proporcionada en un objeto, por ejemplo, en un tablón de madera 10. Tal y como ya se ha mencionado, además, anteriormente, el elemento de unión de acuerdo con las Figs. 2A a 2C comprende una región de embocadura cilíndrica con una sección transversal sustancialmente cuadrada (sin esquinas afiladas), los elementos de orientación de la energía 4.2 de la superficie circunferencial de la porción de anclaje de pared 3.2 de la región de embocadura 3 son, por un lado, salientes que se ahúsan en una punta y, por otro lado, bordes afilados de la sección transversal cuadrada que forman nervios de extensión axial. La región del extremo proximal 1 del elemento de unión consiste sustancialmente en una cara de contacto 1.1 únicamente, cara de contacto que termina la porción de sellado 3.1, que tiene una longitud axial de al menos 0,5, preferentemente de al menos 1 mm. El elemento de unión se fuerza en la abertura 5 hasta una profundidad tal que la cara de contacto 1.1 esté alineada con la superficie del objeto en la que se proporciona la abertura 5.

La región del extremo distal 2 del elemento de unión de acuerdo con las Figs. 2A a 2C comprende una reducción 2.1 semejante a un escalón en sección transversal que está adaptada a un escalón 5.2 similar en la abertura 5. Esto da como resultado el anclaje no solo en la pared de la abertura 5 en las proximidades de la embocadura 5.1 sino también en el escalón 5.2 y posiblemente también en la parte inferior de la abertura 5.

Las Figs. 3A y 3B ilustran una realización adicional de un elemento de unión y su anclaje en un tablero 20 de núcleo hueco. Tanto la Fig. 3A como la Fig. 3B son secciones axiales en donde la Fig. 3A muestra el elemento de unión antes de ser forzado en la abertura 5 mientras se hace vibrar y la Fig. 3B después de eso.

El tablero 20 de núcleo hueco comprende una primera capa exterior 20.1 de, por ejemplo, madera, una segunda capa exterior de, por ejemplo, madera y una capa media 20.3 que consiste, por ejemplo, en un panel de cartón. Las capas exteriores primera y segunda tienen, por ejemplo, un espesor de 3 mm, la capa media de 32 mm. El orificio 5 penetra en la primera capa exterior 20.1 y la capa media 20.3. El elemento de unión ha de anclarse en las paredes de la abertura en la primera capa exterior 20.1 y preferentemente en la superficie interior de la segunda capa exterior 20.2. El elemento de unión comprende un tubo central 2.1 que llega hasta el extremo distal 2 del elemento de unión. Dentro del tubo central, puede disponerse una pieza de núcleo metálico interior (no mostrada) que tiene una rosca interior para fijar un objeto adicional en el tablero 20 de núcleo hueco.

El elemento de unión comprende de nuevo una porción de sellado cilíndrica 3.1 y una porción de anclaje de pared 3.2 correspondiente que forman en conjunto un collarín en el tubo central 2.1. La porción de sellado tiene una extensión axial de 1 mm y la porción de anclaje de pared tiene una extensión axial de 2,5 mm y su superficie circunferencial está equipada con rebajes y nervios de extensión axial entre los rebajes, en donde la profundidad de los rebajes es de al menos 0,2, preferentemente 0,3 mm.

El tubo central 2.1 tiene un diámetro más pequeño que la región de embocadura 3 y se ahúsa en un borde 21 que constituye el extremo distal 2 del elemento de unión.

El elemento de unión de acuerdo con las Figs. 3A y 3B se posiciona en la embocadura del orificio 5, en donde las dimensiones del elemento de unión y el orificio coinciden de manera que la porción de anclaje de pared 3.2 se asiente en la embocadura 5.1 cuando el elemento de unión se posiciona pero puede ser forzado en la embocadura al aplicar vibración y fuerza en paralelo al eje A, y de manera que el borde 21 toque la superficie interior de la segunda capa exterior 20.2, cuando se posiciona el elemento de unión. El elemento de unión se fuerza entonces en la abertura 5, en donde el material termoplástico se licua en el área del borde 21 que ancla el elemento de unión en la segunda capa exterior 20.2 del tablero 20 de núcleo hueco y en el área de la porción de anclaje de pared 3.2 que ancla el elemento de unión en las paredes de la abertura a través de la primera capa exterior 20.1 del tablero 20 de núcleo hueco.

Para guiar el elemento de unión y para potenciar el anclaje en la segunda capa exterior (20.2), puede proporcionarse un orificio ciego o pasante en esta, estando alineado el eje de tal orificio con el eje del orificio en la primera capa exterior (20.1).

El elemento de unión se fuerza en la abertura 5 hasta que su cara de contacto 1.1 esté alineada con la superficie exterior de la primera capa exterior 20.1 del tablero 20 de núcleo hueco, es decir, hasta que la línea de borde 6 se sitúe a 1 mm dentro de la embocadura. Los experimentos muestran que al retirar la herramienta de vibración de la cara de contacto 1.1, los contornos del elemento de unión y de la embocadura tal y como se ve desde la superficie exterior de la primera capa exterior 20.1 del tablero 20 de núcleo hueco no se desdibujan en absoluto, sino que siguen tan claramente definidos como antes del proceso de anclaje.

El tablero 20 de núcleo hueco de acuerdo con las Figs. 3A y 3B comprende una capa media 20.3 que comprende, por ejemplo, una estructura de panel de cartón. Otras capas medias conocidas de tableros de núcleo huecos

similares son plásticos espumados y otros materiales similares. Sin embargo, También resulta ventajoso usar los elementos de unión como únicos espaciadores entre las capas exteriores primera 20.1 y segunda 20.2 de manera que la capa media 20.3 esté constituida por nada más que una pluralidad de tales elementos de unión. Si el tablero es relativamente pequeño, todos los elementos de unión pueden posicionarse en ubicaciones donde objetos adicionales (por ejemplo, encajes, bisagras, otras placas de núcleo huecas) han de fijarse en el tablero. Si el tablero es mayor, Resulta ventajoso proporcionar más elementos de unión, en donde algunos de los elementos de unión sirven solamente como espaciadores.

Para fabricar un tablero de núcleo hueco cuya capa media 20.3 esté constituida solamente por elementos de unión tal y como se ha descrito anteriormente, antes de introducir y anclar los elementos de unión, se han de proporcionar aberturas correspondientes a través de la primera capa exterior y las dos capas exteriores 20.1 y 20.2 han de posicionarse en la distancia deseada entre sí.

Un tablero de núcleo hueco cuya capa media 20.3 está constituida solamente por elementos de unión tal y como se ha descrito, además, anteriormente, puede usarse, por ejemplo como parte superior de mesa, en donde, en ubicaciones en las que has de juntarse las patas de la mesa al lado inferior de la parte superior de mesa, el tablero de núcleo hueco comprende elementos de unión que están equipados con medios para juntar las patas, por ejemplo, con roscas interiores en las que puede atornillarse un perno roscado o con una abertura interior adecuada en la que puede pegarse una protuberancia correspondiente de la pata de la mesa. Según la rigidez de las capas exteriores 20.1 y 20.2 del tablero de núcleo hueco que forma la parte superior de tabla, en las ubicaciones de la fijación de pata y en el tamaño global de la parte superior de mesa, pueden proporcionarse o no insertos adicionales en ubicaciones distintas a las ubicaciones de fijación de pata.

La **Figura 4** muestra una última realización ejemplificada de un elemento de unión. Al igual que con el elemento de unión de acuerdo con las Figs. 3A y 3B, el elemento de unión de acuerdo con la Fig. 4 es particularmente adecuado para anclarse en las dos capas exteriores de un tablero de núcleo hueco de manera que la cara de contacto 1.1 que constituye el extremo proximal del elemento de unión esté alineada con la otra superficie de la primera capa exterior del tablero de núcleo hueco. La región entre la porción de anclaje de pared 3.2 y el extremo distal 2 comprende un tubo central 2.1 y aletas radiales 2.2 que se extienden radialmente en los rebajes de la porción de anclaje de pared 3.2 y que llegan axialmente más allá del extremo distal del tubo central 2.1 y que tienen un espesor que se hace más pequeño hacia el extremo distal. La porción de sellado 3.1 junto con la porción de anclaje de pared 3.2, cuyas superficies circunferenciales están equipadas de la misma manera que lo que se ha descrito anteriormente para el elemento de unión de acuerdo con las Figs. 3.A y 3.B forman en conjunto un collarín en el tubo central 2.1 y cubren las aletas 2.2 dejando abierto el extremo proximal del tubo central 2.2.

Cuando el elemento de unión de acuerdo con la Fig. 4 se ancla en un tablero de núcleo hueco como se ha descrito anteriormente en conexión con las Figs. 3A y 3B, un objeto adicional puede fijarse al tablero de núcleo hueco mediante medios adecuados que encajan en el tubo central del elemento de unión. También es posible usar la abertura proximal del tubo central para introducir una protuberancia correspondiente en una cara distal de una herramienta de vibración y con esta permitir guiar el elemento de unión en la abertura mediante la herramienta.

El elemento de unión de acuerdo con la Fig. 4 demuestra poder anclarse en un tablero de núcleo hueco con una resistencia de empuje que está en relación con la cantidad de material en el elemento de unión superior a otras formas de elemento de unión.

Tal y como ya se ha mencionado al principio, además de las realizaciones en las que la porción de sellado 3.1 es parte del elemento de unión, tal y como se muestra en todas las Figs. 1 a 4, también es posible llevar a cabo el método de anclaje de un elemento de unión con un elemento de unión cuya porción de anclaje de pared forme el extremo proximal y con una herramienta cuyo extremo distal esté formado para la función de la porción de sellado. Tales realizaciones del método se ilustran en **las Figuras 6 y 7**. Por comparación, **la Figura 5** ilustra de la misma manera el método en el que se usa un elemento de unión con una porción de sellado.

La herramienta 30 que ha de usarse en el método es, por ejemplo, un sonotrodo de un dispositivo ultrasónico y comprende una cara distal 31 adaptada a la cara de contacto del elemento de unión de una manera conocida como tal y adecuada para una transferencia suave de la vibración de la herramienta 30 en el elemento de unión y para acoplar una fuerza desde la herramienta de fuerza en el elemento de unión.

De acuerdo con la Fig. 5, el elemento de unión comprende de la manera descrita anteriormente una porción de sellado 3.1 y una porción 3.1 de anclaje de pared que se encuentran a lo largo de una línea de borde 6 en una región de embocadura 3 del elemento de unión. Como la función de sellado descrita anteriormente la adopta la porción de sellado 3.2 que es parte del elemento de unión, la cara distal de la herramienta 30 no necesita tener la misma forma y tamaño que la cara proximal del elemento de unión. Por ejemplo, puede ser más pequeña, tal y como se muestra en la Fig. 5.

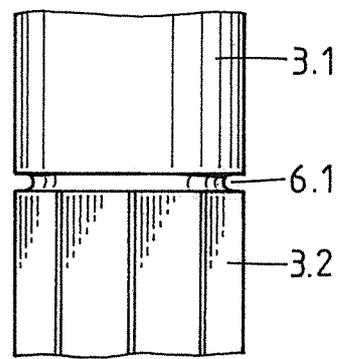
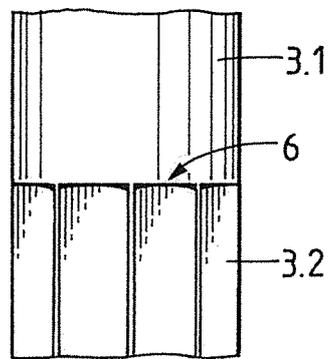
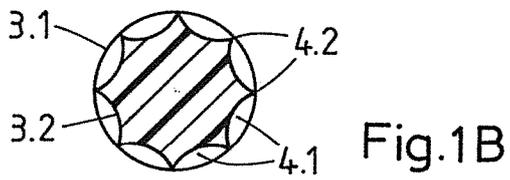
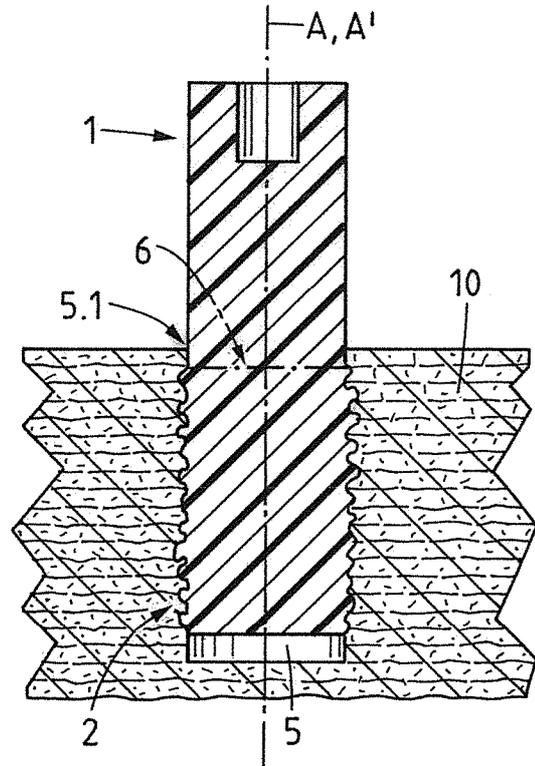
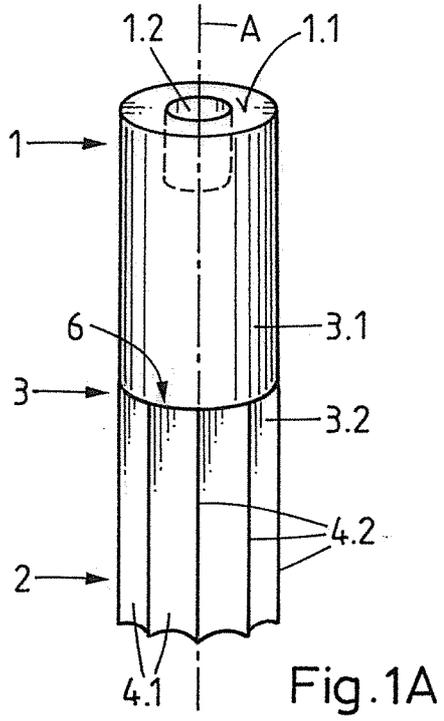
De acuerdo con las Figs. 6 y 7, la función de sellado la adopta una porción distal (o de sellado) 30.1 de la herramienta 30, que, para ser adecuada para la función de sellado, tiene que estar formada tal y como se ha tratado

además anteriormente para la porción de sellado 3.1 del elemento de unión. De acuerdo con la Fig. 6, la cara distal 31 de la herramienta 30 se posiciona contra el extremo proximal de la porción de anclaje de pared 3.2 del elemento de unión. El elemento de unión y la herramienta 30 han de forzarse en la abertura hasta que la línea de borde 6 entre el elemento de unión o su porción de anclaje de pared 3.2 respectivamente y la herramienta 30 hayan alcanzado una posición más allá de la embocadura. Esto significa que al retirar la herramienta, la cara proximal del elemento de unión se posiciona no alineada con la superficie 33 del objeto, sino ligeramente más profunda en la abertura (al menos aproximadamente 0,5 mm). Esto mismo aplica al método tal y como se ilustra en la Fig. 7 con la diferencia de que, en analogía a la realización mostrada en la Fig. 1E, se proporciona una muesca 6.1 de borde estrecho entre la porción de anclaje de pared 3.2 y la porción distal o de sellado 30.1 de la herramienta 30, siendo parte la porción de ranura del elemento de unión y sosteniendo la cara proximal del elemento de unión. Para ser adecuada para llevar a cabo la función de sellado, la cara distal 31 de la herramienta 30 tiene que ser mayor que la porción de la ranura por la profundidad de la ranura.

Los materiales termoplásticos adecuados para el elemento de unión son, por ejemplo, ABS (acrilonitrilo butadieno estireno), PA (poliamida), ASA (acrilonitrilo estireno acrilato) o PS (poliestireno).

REIVINDICACIONES

1. Un elemento de unión para anclarlo en una abertura (5) proporcionada en un objeto con la ayuda de un material termoplástico y vibración mecánica, comprendiendo el elemento de unión:
- 5 un extremo proximal (1) y un extremo distal (2), estando distanciados el extremo proximal y el extremo distal entre sí en la dirección de un eje (A),
 una cara de contacto (1.1) en el área del extremo proximal (1), siendo adecuada la cara de contacto (1.1) para ser conectada a una herramienta de vibración (30) para aplicar, al elemento de unión, vibración mecánica y una
 10 fuerza paralela al eje (A),
 en donde el elemento de unión comprende un tubo central (2.1) que llega hasta el extremo distal (2), terminando el tubo central en un borde distal ahusado (21) que comprende el material termoplástico,
 una porción de anclaje de pared (3.2) cilíndrica o ligeramente cónica situada entre los extremos proximal y distal (1 y 2) y que forma un collarín alrededor del tubo central, en donde la porción de anclaje de pared (3.2) tiene una
 15 superficie circunferencial que comprende el material termoplástico y que está equipada con una pluralidad de rebajes (4.1) y dispositivos de orientación de la energía (4.2) entre los rebajes (4.1), teniendo los dispositivos de orientación de la energía (4.2) la forma de nervios o salientes.
2. El elemento de unión de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende, además, una porción de ranura (6.1) proximalmente de la porción de anclaje de pared (3.2), teniendo la porción de ranura (6.1) una sección transversal reducida en comparación con la porción de anclaje de pared (3.2).
3. El elemento de unión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el material termoplástico tiene un módulo de elasticidad de al menos 0,5 GPa.
- 25 4. El elemento de unión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los rebajes (4.1) tienen una profundidad de al menos 0,2 mm.
5. El elemento de unión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el elemento de unión consiste totalmente en el material termoplástico.
- 30 6. El elemento de unión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además, una porción de sellado (3.1) proximalmente de la porción de anclaje de pared (3.2), en donde la porción de sellado (3.1) es cilíndrica o ligeramente cónica y tiene una superficie circunferencial lisa que no comprende ningún dispositivo de orientación de la energía, en donde una sección transversal de la porción de sellado (3.1) envuelve una sección transversal de la porción de anclaje de pared (3.2) y en donde la porción de sellado (3.1) y la porción de anclaje de pared (3.2) se encuentran en una línea de borde (6) o una ranura de borde (6.1).
- 35 7. El elemento de unión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-5 junto con una herramienta, estando equipada la herramienta para aplicar vibración mecánica y una fuerza paralela al eje (A), comprendiendo la herramienta una porción de sellado (30.1) en donde la porción de sellado (30.1) es cilíndrica o ligeramente cónica y tiene una superficie circunferencial lisa al no comprender ningún dispositivo de orientación de la energía, en donde una sección transversal de la porción de sellado (30.1) envuelve una sección transversal de la porción de anclaje de pared (3.2).
- 40 8. Uso de un elemento de unión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-6 para su anclaje en un tablero de núcleo hueco.
9. Un tablero de núcleo hueco que comprende una primera capa exterior (20.1) con aberturas (5), una segunda capa exterior (20.2), una capa media (20.3) y una pluralidad de elementos de unión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 que se anclan en paredes de las aberturas (5) de la primera capa exterior (20.1) y en la segunda capa exterior (20.2).
- 50 10. El tablero de núcleo hueco de acuerdo con la reivindicación 9, en donde la capa media (20.3) comprende una estructura de panel.
- 55 11. El tablero de núcleo hueco de acuerdo con la reivindicación 9, en donde la capa media (20.3) está constituida solamente por una pluralidad de los elementos de unión.
- 60 12. El tablero de núcleo hueco de acuerdo con la reivindicación 9, en donde los elementos de unión están situados en ubicaciones en las que objetos adicionales han de estar o están fijados a la placa (20) de núcleo hueca.



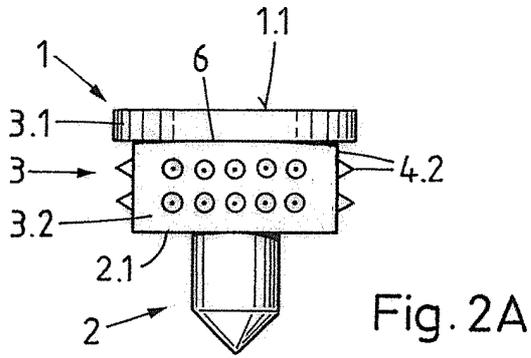


Fig. 2A

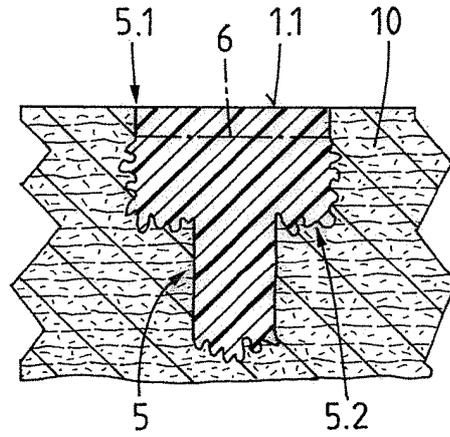


Fig. 2C

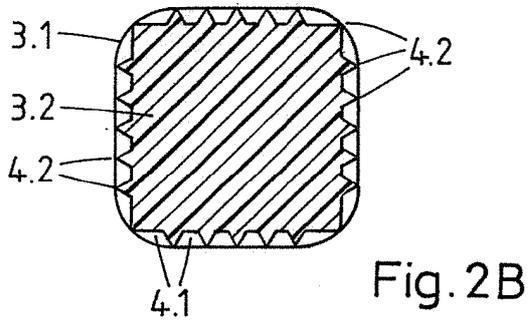


Fig. 2B

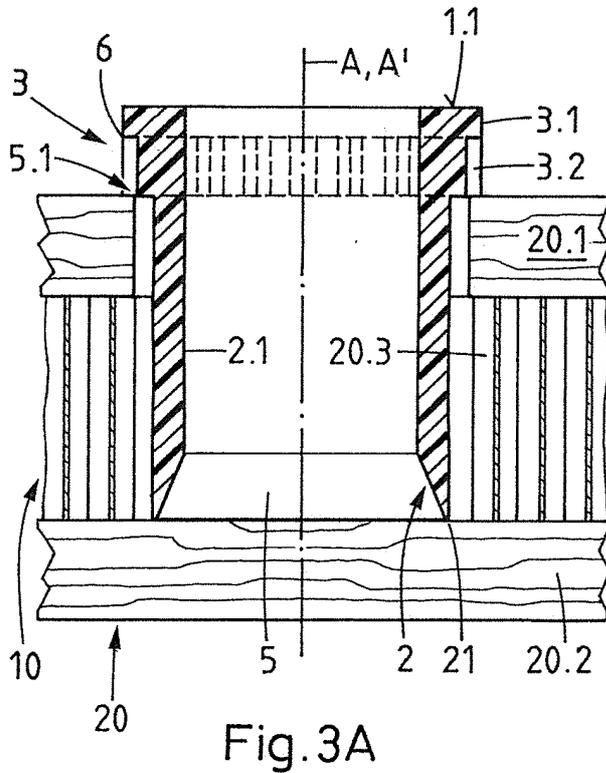


Fig. 3A

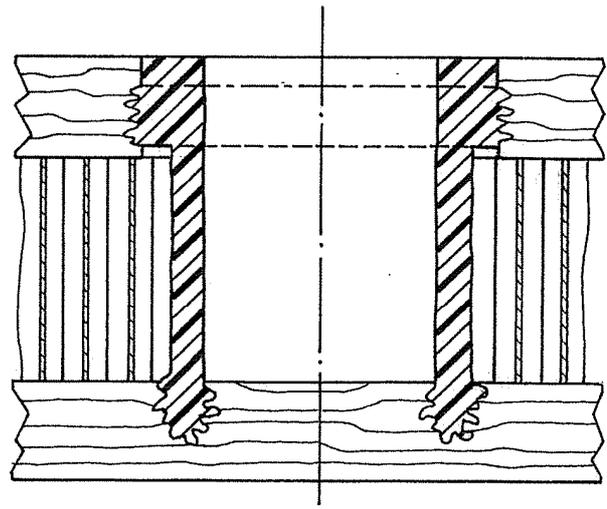


Fig. 3B

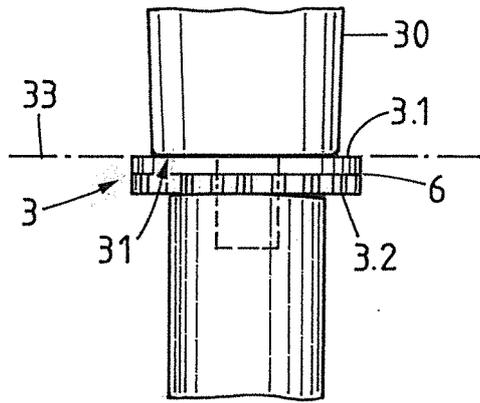
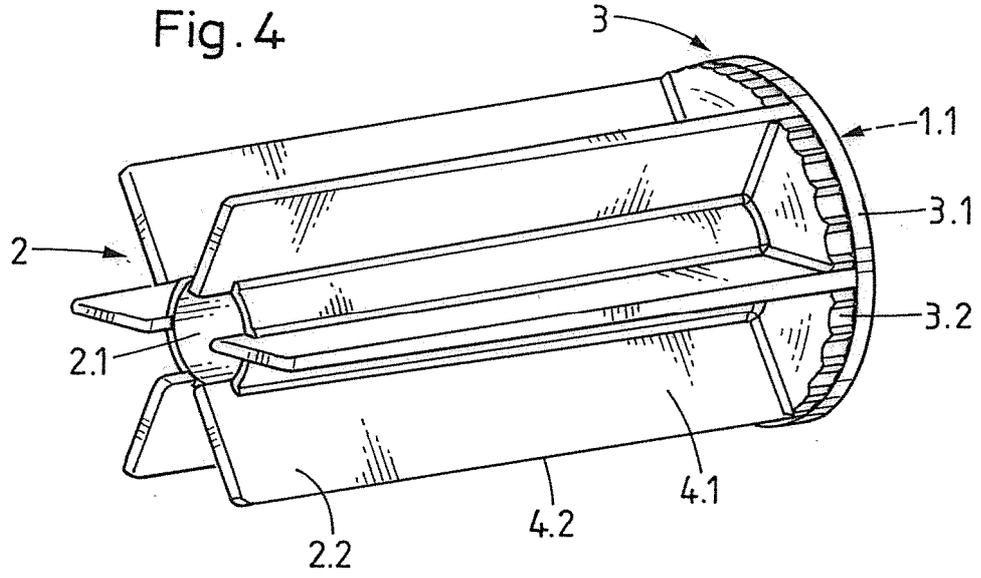


Fig. 5

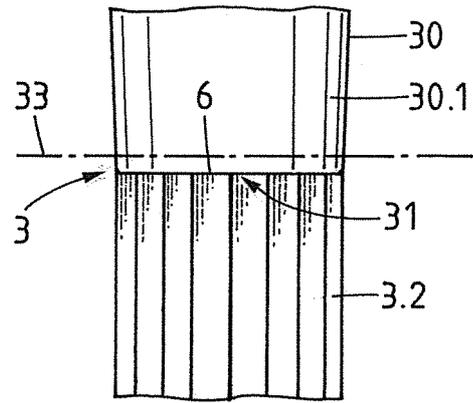


Fig. 6

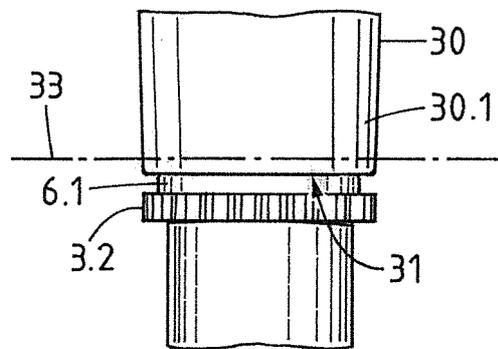


Fig. 7