

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 487 268**

51 Int. Cl.:

**F16B 37/06** (2006.01)

**F16B 17/00** (2006.01)

**F16B 39/282** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2012 E 12176344 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.05.2014 EP 2549128**

54 Título: **Elemento funcional con características de protección contra el giro, así como pieza de montaje formada por el elemento funcional y una pieza de chapa metálica**

30 Prioridad:

**21.07.2011 DE 102011108224**

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

**20.08.2014**

73 Titular/es:

**PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMBH & CO.  
KG (100.0%)  
Otto-Hahn-Strasse 22-24  
61381 Friedrichsdorf, DE**

72 Inventor/es:

**BABEJ, JIRI**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 487 268 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

Elemento funcional con características de protección contra el giro, así como pieza de montaje formada por el elemento funcional y una pieza de chapa metálica.

5 La presente invención se refiere a un elemento funcional con características de protección contra el giro según el preámbulo de la reivindicación 1, o bien a una pieza de montaje formada por el elemento funcional y una pieza de chapa metálica.

10 Un elemento funcional, así como una pieza de montaje de este tipo se conocen del documento EP-A-1674741. En el mismo, se reivindica un elemento que puede fijarse a una pieza de chapa metálica por remachado, particularmente un elemento en forma de un perno de centrado. El elemento está provisto de una parte de vástago y de una parte de cabeza, donde la parte de cabeza presenta, en su lado vuelto hacia la pieza de chapa metálica, una depresión anular al menos aproximadamente en forma de anillo, que pasa a ser, en el lado radialmente interior, preferiblemente una sección cilíndrica de la parte de cabeza, la cual pasa a ser, por otra parte, la parte de vástago y una sección de remache tubular. La sección de remache tubular rodea la parte de vástago en la zona de la parte de cabeza y se dispone dentro de una superficie de apoyo en forma de anillo, dispuesta radialmente por fuera de la depresión anular, y pasa a ser, en el lado radialmente exterior, la superficie de apoyo en forma de anillo a través de una pared al menos sustancialmente cónica.

20 Para la protección contra el giro hay previstas varias depresiones locales, particularmente distribuidas uniformemente en la pared cónica de la depresión anular y/o en una superficie inferior (26) en forma de anillo, de la depresión anular prevista opcionalmente.

25 El elemento está pensado particularmente para el uso con piezas de chapa metálica gruesas. También se conocen otros elementos, en los que se proporcionan unas depresiones en una superficie de contacto de chapa metálica para lograr una protección contra el giro. En la práctica se presiona el elemento funcional contra una pieza de chapa metálica en una prensa, o mediante la utilización de un robot o de unas tenazas accionadas por una fuerza, donde la prensa, el robot o las tenazas ejercen una fuerza axial sobre la parte de cabeza del elemento funcional sobre uno de los lados de la pieza de chapa metálica, así como sobre una matriz en el otro lado de la pieza de chapa metálica para remachar el elemento funcional con la pieza de chapa metálica rebordeando la sección de remache. También se conocen elementos funcionales en forma de elementos de introducción a presión, en los que el elemento funcional no es deformado esencialmente, o al menos no lo es intencionadamente, por la prensa, el robot o las tenazas, sino que se hace que el material de chapa metálica entre en una muesca del elemento funcional durante la introducción a presión del elemento.

40 En este punto, debe ponerse de manifiesto que la presente invención puede utilizarse con una amplia variedad de elementos funcionales, como elementos de remache, elementos de punzonado y de remache, elementos de introducción a presión y elementos de estampado, donde los elementos funcionales pueden proveerse de un roscado interior y/o de un roscado exterior, es decir, estar configurados como elementos de tuerca o elementos de perno, o estar configurados como gorriones para un casquillo de cojinete, o como cojinetes huecos para un eje. Por otro lado, los elementos funcionales también pueden realizarse como un clip.

45 Sea cual sea el fin previsto, resulta bastante difícil deformar el material de chapa metálica mediante una matriz de tal manera que entre material de chapa metálica en las depresiones y produzca la protección contra el giro necesaria entre el elemento funcional y la pieza de chapa metálica.

50 El problema se acentúa especialmente en el caso de piezas de chapa metálica gruesas (aunque también es importante en el caso de piezas de chapa metálica más finas y piezas de chapa metálica de alta resistencia), dado que no es fácil hacer que el material de chapa metálica entre, mediante la matriz, de tal manera que llene completa o suficientemente las depresiones para alcanzar de esta manera la protección contra el giro deseada.

55 En el caso contrario, a veces es difícil introducir suficientemente por presión elevaciones de protección contra el giro en el material de chapa metálica, como nervios de protección contra el giro, en la superficie de contacto de la chapa metálica, y lograr de esta manera la protección contra el giro deseada.

La tarea de la presente invención es ofrecer una solución en este sentido.

60 Para resolver esta tarea se prevé, según la invención, que la punta de la elevación sea redondeada, que la superficie de contacto de la chapa metálica se sitúe en la zona de la característica de protección contra el giro y alrededor de esta en un plano local, o defina un plano correspondiente, y que el volumen de la elevación en un lado de este plano local se corresponda, al menos en lo esencial, con el volumen de la depresión en el otro lado de este plano.

65 Como se disponen una elevación local y una depresión local inmediatamente adyacentes la una a la otra, la elevación local solo tiene que desplazar el material de chapa metálica a lo largo de una corta distancia para llevarlo

a la depresión local, y esto se logra de manera bastante fácil y con fuerzas moderadas, incluso cuando se trabaja con piezas de chapa metálica gruesas de varios mm de grosor o con chapas metálicas de alta resistencia o altamente resistentes, con resistencias por encima de 300 Mpa o 1400 Mpa. El motivo de esto puede ser que la fuerza de prensado aplicada produce una tensión local alta, la cual facilita el desplazamiento de la chapa metálica a la depresión que se encuentra inmediatamente adyacente.

Si por el contrario se trabaja solo con elevaciones de protección contra el giro locales, el material desplazado tiene que ser distribuido en un volumen circundante de material macizo, en principio no compresible. Si solo se trabaja con depresiones de protección contra el giro locales, entonces hay que desplazar el material desde un gran volumen de material de chapa metálica a las depresiones, lo cual también requiere fuerzas relativamente altas.

Es especialmente ventajoso que la superficie de contacto de la chapa metálica se sitúe en la zona de la característica de protección contra el giro y alrededor de esta en un plano local, o defina un plano correspondiente, y que el volumen de la elevación por encima de este plano local se corresponda, al menos esencialmente, con el volumen de la depresión por debajo de este plano. En el caso de una elevación que se encuentre centrada en una depresión, este plano local puede entenderse como el plano que está definido por la limitación exterior de la depresión. No obstante, es perfectamente posible que la depresión se presente, al menos en parte, en una superficie redondeada, por ejemplo en una superficie cónica, con lo que debido a la curvatura de la superficie o a un posible acodamiento de la superficie y a la expansión del borde, el borde no se encuentra realmente en un plano. En un caso como este puede definirse, no obstante, un tipo de plano central, al que puede recurrirse para la observación de los volúmenes.

De esta manera puede asegurarse que el material de chapa metálica que es desplazado localmente por la elevación de protección contra el giro se incorpore completamente en la depresión de protección contra el giro inmediatamente adyacente, con lo que se maximiza la unión positiva deseada entre las características de protección contra el giro y la pieza de chapa metálica, obteniendo, por consiguiente, una buena protección contra el giro.

En este caso, la punta de la elevación es redondeada. De esta manera se asegura que no se produzca ningún efecto de entalladura no deseado, el cual sería perjudicial para la resistencia a la fatiga de la pieza de montaje. Por el mismo motivo se prefiere que el borde de la depresión sea redondeado. En este caso, no obstante, el efecto de entalladura no es tan crítico, dado que la pieza de chapa metálica presenta en este lugar, al menos esencialmente, el grosor original, de manera que el borde nombrado también puede configurarse afilado.

En este punto se debe hacer referencia al documento US-B-6.318.940. Este documento también muestra un elemento funcional según el preámbulo de la reivindicación 1. Ahí se proporcionan unas características de protección contra el giro configuradas con arista viva, que se evidencian por la agrupación local compuesta por un canto tipo cuchilla con una ranura en cada lado. Además, la configuración concreta es desventajosa por el hecho de que la configuración de tipo cuchilla del canto, el cual no está rodeado por una depresión en su extremo radialmente exterior, produce un afinamiento local importante de la pieza de chapa metálica que va acompañado de un considerable efecto de entalladura, con lo que la unión entre la pieza de chapa metálica y el elemento se ve afectada más bien por apariciones de fatiga.

También hay que hacer referencia al documento EP-A-0842733. Bien es verdad que el elemento que allí se muestra presenta varias características de protección contra el giro; sin embargo, no se prevé en este caso ninguna parte de vástago ni ninguna superficie de contacto de chapa metálica, la cual rodee una parte de vástago, ni mucho menos características de protección contra el giro sobre una superficie de contacto de chapa metálica que rodee una parte de vástago que estén formadas por una depresión con una elevación centrada.

El elemento funcional según la invención puede presentar una sección de remache, la cual asegura la unión positiva de cada característica de protección contra el giro del elemento funcional con la pieza de chapa metálica.

Como alternativa a esto, el elemento funcional puede ser un elemento de introducción a presión con una muesca que recibe material de chapa metálica, la cual asegura también la unión positiva de cada característica de protección contra el giro del elemento funcional en la pieza de chapa metálica.

Además de ello, la presente invención trata de una pieza de montaje formada por un elemento funcional explicado más arriba y una pieza de chapa metálica, donde el material de chapa metálica presenta, adyacente a la superficie de contacto de la chapa metálica, una depresión de material en el lugar de cada elevación de una característica de protección contra el giro y una elevación de material en el lugar de cada depresión, con lo que se obtiene una unión positiva entre el material de la chapa metálica y el elemento funcional, causante de la protección contra el giro.

Si el elemento funcional es un elemento de remache con una sección de remache, entonces la sección de remache aprieta el material de chapa metálica entre ella y la superficie de contacto de la chapa metálica después del rebordeado, con lo que se obtiene una pieza de montaje de alta calidad que presenta una buena protección contra el giro.

Si el elemento funcional es un elemento de introducción a presión y el material de chapa metálica incorpora al menos en parte la muesca, se evita una separación axial del elemento funcional y de la pieza de chapa metálica. De esta manera se mantiene la unión positiva entre la elevación de la característica de protección contra el giro del elemento funcional y la depresión de material de la pieza de chapa metálica, así como entre la depresión del elemento funcional y la elevación de material de la pieza de chapa metálica.

A continuación se explica la invención únicamente de forma ilustrativa, con referencia a un ejemplo de realización y a las figuras, en las muestran:

- 10 la Fig. 1, una vista en planta de la superficie de contacto de la chapa metálica de un elemento funcional según la invención en forma de un perno roscado,
- la Fig. 1B, una vista cortada parcialmente en dirección longitudinal del perno roscado de la Fig.1A,
- la Fig. 1C, una representación ampliada de la zona rodeada de la representación según la Fig.1B,
- la Fig. 1D, una representación en perspectiva del perno roscado de las Figs.1A a 1C,
- 15 la Fig. 2A-2C, representaciones para explicar el montaje del perno roscado según las Figs. 1A a 1D en una pieza de chapa metálica para la formación de una pieza de montaje según la invención,
- la Fig. 3A, un elemento funcional no según la invención en forma de un elemento de tuerca con una forma alternativa de las características de protección contra el giro,
- la Fig. 3B, una representación ampliada de una característica de protección contra el giro según la Fig. 3A, en vista en planta desde abajo, y
- 20 la Fig. 3C, una representación ampliada de una característica de protección contra el giro según la Fig. 3A vista en un plano de corte radial (radial con respecto al eje longitudinal del elemento).

El elemento funcional 12 de las Figuras 1A a 1D se corresponde en gran parte con el elemento funcional del documento EP-B-1674741, menos por el hecho de que las características de protección contra el giro, las cuales están señaladas en general con el signo de referencia 32, están configuradas de manera diferente.

Haciendo referencia a las Figs. 1A a 1D y las Figs. 2A a 2C, se muestra un elemento 12 en forma de perno de centrado con una parte de vástago 14 y una parte de cabeza 16, que puede fijarse a una pieza de chapa metálica 10 (Figs. 2A a 2C) por remachado, donde la parte de cabeza 16 presenta, en su lado 18 vuelto hacia la pieza de chapa metálica 10, una depresión anular 20 al menos aproximadamente en forma de anillo, que en el lado radialmente interior pasa a ser una sección cilíndrica 21 de la parte de cabeza 16, la cual, a su vez, pasa a ser la parte de vástago 14 y una sección de remache tubular 22, la cual rodea la parte de vástago 14 en la zona de la parte de cabeza 16 o bien directamente por debajo de la parte de cabeza 16. La depresión anular 20, que forma una superficie de contacto de chapa metálica, está dispuesta dentro de otra superficie de contacto 24 en forma de anillo dispuesta radialmente por fuera de la depresión anular 20 o bien una superficie de contacto formada por elementos de corona 24', y en el lado radialmente exterior se convierte en la superficie de apoyo 24 o bien 24' a través de una pared 23 al menos aproximadamente cónica. La pared cónica 23 puede presentar, de manera ventajosa, un ángulo de conicidad incluido, en relación con un plano horizontal, como se muestra, de aproximadamente 33°, donde este ángulo se puede seleccionar fácilmente en el rango de 20° a 45°, sin que estos valores tengan que considerarse limitadores. La depresión anular 20 tampoco es obligatoriamente necesaria, sino que también podría sustituirse por una superficie situada perpendicular al eje longitudinal central 30, la cual también forma una superficie de contacto 24.

Radialmente dentro de la pared cónica 23, la depresión anular 20 presenta, en este ejemplo, una superficie inferior 26 anular curvada, al menos en sección transversal parcial, la cual pasa a ser la superficie radialmente exterior de la sección de cilindro 21. En este ejemplo la superficie inferior 26 curvada en sección transversal parcial comprende una sección 28 plana, la cual se sitúa esencialmente perpendicular al eje longitudinal central 30 del elemento 12. Sería pensable, no obstante, suprimir la superficie inferior plana o extender la anchura radial de la sección plana 28, de tal manera que se convirtiese, directamente o a través de un radio relativamente pequeño, en la pared cónica 23 o en la sección de cilindro 21 por encima de la sección de remache 22 (no mostrada). La superficie inferior también podría realizarse de otra manera, mejor dicho mediante un paso relativamente acentuado de la pared cónica a la sección de cilindro 21 por encima de la sección de remache 22 (donde la denominación "por encima de" debe entenderse que se refiere a la orientación del elemento 12 mostrada en la Fig.1B y no como definición geométrica). Se proporciona al menos una característica de protección contra el giro local 32 y, según la invención, varias características de protección contra el giro locales 32 distribuidas de manera uniforme en la pared cónica 23 de la depresión anular 20 y/o en la superficie inferior 26 anular prevista opcionalmente, de la depresión anular 20. Además de ello, las características de protección contra el giro 32 se extienden, en este ejemplo, por encima de la superficie de contacto anular 24, y la subdividen en los mencionados sectores o segmentos de corona 24'.

Cada característica de protección contra el giro 32 consiste, en esta forma de realización, en una depresión 31 prevista en una superficie de contacto de chapa metálica del elemento funcional 12 con una elevación 33 dispuesta al menos esencialmente centrada en la depresión o rodeando la depresión.

Como se disponen una elevación local 33 y una depresión local 31 inmediatamente adyacentes la una a la otra, al fijar el elemento a una pieza de chapa metálica 10, la elevación local 33 solo tiene que desplazar el material de chapa metálica a lo largo de una corta distancia para llevarlo a la depresión local 33 directamente adyacente, lo cual se logra de manera bastante fácil y con fuerzas moderadas, incluso cuando se trabaja con piezas de chapa metálica gruesas de varios mm de grosor o con chapas metálicas de alta resistencia o altamente resistentes con resistencias superiores a 300 Mpa o 1400 Mpa.

Es especialmente ventajoso que, según la invención, la superficie de contacto de la chapa metálica (formada en este caso por las superficies 26, 23 y 24) se sitúe en la zona de la característica de protección contra el giro y alrededor de esta en un plano local E (Fig.3C) o defina un plano correspondiente, y el volumen de la elevación 33 por encima de este plano local se corresponda, al menos esencialmente, con el volumen de la depresión 31 por debajo de este plano.

De esta manera se asegura que el material de chapa metálica, que es desplazado localmente por la elevación de protección contra el giro 32, sea incorporado completamente en la depresión de protección contra el giro 31 inmediatamente adyacente, con lo que se obtiene la unión positiva deseada entre las características de protección contra el giro 32 y la pieza de chapa metálica 10 y, por consiguiente, una buena protección contra el giro.

En este caso, la punta 35 de la elevación 33 es redondeada, como se muestra en las Figs.1A y 1D. De esta manera se asegura que no se produzca ningún efecto de entalladura no deseado en el material de chapa metálica 10, el cual sería perjudicial para la resistencia a la fatiga de la pieza de montaje. Por el mismo motivo se prefiere que el borde 37 de la depresión 31 sea redondeado, como puede verse igualmente en la Fig.1A. En este caso no obstante, el efecto de entalladura no es tan crítico, dado que la pieza de chapa metálica 10 presenta en este lugar, tras la fijación del elemento funcional, la cual aún debe describirse en detalle, al menos esencialmente el grosor original, de manera que el borde nombrado también puede configurarse afilado.

La o cada depresión local 31, presenta una forma alargada, redondeada, donde los pasos de las paredes laterales de o de cada depresión local 31, es decir, el borde de cada depresión 31, en este ejemplo es redondeado, como se muestra en 37.

La o cada depresión local 31 está configurada, en este ejemplo, con una longitud tal que se introduce en la superficie de contacto 24 anular, con lo que la superficie de apoyo 24 anular es dividida en segmentos de corona 24' por las depresiones alargadas. La denominación "superficie de contacto anular" debe entenderse, por lo tanto, de tal manera que también cubra una superficie de apoyo compuesta por segmentos de corona, la cual está interrumpida por este tipo depresiones locales. También es posible, no obstante, hacer más cortas las depresiones locales, de manera que no alcancen la superficie de apoyo 24 y no la subdividan.

Del mismo modo que subdividen, en este ejemplo, la superficie de apoyo 24 anular, las depresiones longitudinales locales 31 también subdividen la superficie inferior 26 de la depresión anular 23. Cuando se describe a esta superficie inferior 26 como en forma anular, se entiende que la misma también comprende una superficie inferior que comprende una superficie inferior interrumpida por una depresión local o varias depresiones locales. En este ejemplo, las elevaciones 33 de las características de protección contra el giro individuales también son alargadas y tienen forma de nervios de protección contra el giro. Estas se disponen con sus extremos radialmente interiores en la pieza cilíndrica 21 de la parte de cabeza 16, de modo que allí la depresión 31 correspondiente solo se presenta en ambos lados de la elevación y, por así decirlo, comprende la elevación en forma de herradura, donde el extremo radialmente exterior del nervio o de la elevación 311 y el extremo radialmente exterior de la depresión 33 están configurados de manera redondeada.

En este ejemplo hay previstas ocho características de protección contra el giro 32 distribuidas uniformemente. No obstante, es perfectamente posible prever otra cantidad de características de protección contra el giro 32, desde una característica de protección contra el giro local hasta doce características de protección contra el giro locales, y también podría considerarse, eventualmente, una cantidad mayor, sobre todo en el caso en que se configuren de manera más pequeña o más estrecha y menos profunda.

Como puede verse en los dibujos, particularmente en la Fig.1C, el extremo libre 34 de la pared de la sección de remache tubular, visto en un plano de corte radial (como se muestra en el lado izquierdo en la Fig.1B), está redondeado tanto en el lado radialmente exterior como también en el lado radialmente interior, y presenta, por ejemplo, una forma semicircular o tipo punta de flecha, con lo que se obtiene un vértice anular en el extremo inferior de la sección de remache justo en el lugar, el cual se indica con 34.

En la configuración según las Figs. 1A-1D, la parte de vástago 14, que está por debajo o dentro de la sección de remache 22, está configurada como una pieza de centrado maciza o tubular. En vez de configurar el elemento como elemento de centrado puro, puede configurarse como elemento de centrado y de fijación o solo como elemento de perno. En la realización según las Figs. 1A a 1D la parte de vástago 14 está provista de una rosca 14'.

La rosca 14' presenta, en la unión con la zona del extremo libre de la sección de remache tubular, una salida de rosca 14'', que pasa a ser una sección cilíndrica 40 con un diámetro que es igual de grande o más grande que el diámetro exterior de la rosca. Esta sección cilíndrica 40, que forma la verdadera sección de centrado, se hace visible esencialmente solo cuando el elemento 12 está fijado a una pieza de chapa metálica 10, como se muestra en la Fig. 2C. En la forma de realización según las Figs. 1A a 1D o la Fig. 2C está formada o bien toda la parte de vástago 14 por debajo de la sección de remache doblada, es decir, del reborde de remache 42, de la sección de centrado 40, o solo la parte directamente por debajo del reborde de remache 42, donde la parte restante puede estar escalonada o engastada en su caso, es decir, estar configurada con un diámetro más pequeño de precentrado.

Existen varias posibilidades de modificar los elementos según las Figs. 1A a 1D. La parte de cabeza 14 puede presentar, por ejemplo, en el lado opuesto a la parte de vástago, una sección funcional, por ejemplo en forma de un roscado exterior, de un roscado interior, de una parte de vástago adicional con alojamiento para un clip o de una pieza de guiado. Como alternativa adicional, la parte de vástago 14 podría configurarse de manera hueca y servir bien como guía para un pasador o un eje o configurarse con un roscado interior y formar de esta manera un elemento de tuerca.

El procedimiento para la fijación del elemento 12 de las Figs. 1A a 1D a una pieza de chapa metálica 10 se describe a continuación con la ayuda de las Figs. 2A a 2C.

Como se muestra en la Fig. 2A, la pieza de chapa metálica se utiliza en forma de una pieza de chapa metálica 10 preperforada, la cual está preformada en la zona del orificio 50 como un cuello anular, es decir, como una elevación 52, que está adaptada, al menos esencialmente, a la forma de la pared cónica 23 de la depresión anular 20. En este ejemplo, la elevación 52 de la pieza de chapa metálica no está aplanada por arriba, y el orificio 50 se produjo antes de la configuración de la elevación por un proceso de estampado, por lo que la pared lateral 53 del orificio 50 se extiende oblicua al eje longitudinal 30, es decir, diverge hacia arriba en la Fig. 2A. El cuello anular 52 puede estar aplanado por arriba, es decir, la elevación cónica 52 también podría estar configurada por arriba con un aplanamiento. La estampación del orificio 50 podría combinarse entonces al final del proceso de prensado para la configuración del orificio 50 con aplanamiento, con lo que la pared del orificio se extendería paralela al eje longitudinal 30. Como alternativa adicional, la elevación puede presentar una forma cónica más pronunciada que la de la pared cónica 23 de la depresión anular 20.

La fijación del elemento a la pieza de chapa metálica 10 se realiza entonces de manera conocida en sí mediante una matriz en una prensa o en un bastidor en C.

Así, se presiona por ejemplo sobre la parte de cabeza 16 del elemento en dirección de la flecha 60, mientras que la pieza de chapa metálica 10 se apoya sobre una matriz, que no se muestra. La Fig. 2B muestra un estado intermedio de la fijación del elemento funcional a la pieza de chapa metálica poco después del paso del extremo libre de la parte de vástago 14 a través del orificio 50, mientras que la Fig. 2C muestra el estado final, en el que la pieza de montaje correspondiente formada por el elemento funcional 12 y la pieza de chapa metálica 10 está completada. Para ello se lleva a cabo el remachado del elemento funcional 12 con la pieza de chapa metálica mediante una matriz (no mostrada) que está dispuesta debajo de la pieza de chapa metálica. Con este fin, la matriz presenta un corte central o una perforación central, el o la cual aloja la parte de vástago, y una elevación en forma de anillo que rodea el corte o la perforación, que presiona el material de chapa metálica alrededor de la sección de remache 22 contra las características de protección contra el giro 32, con lo que las elevaciones 33 son prensadas en el material de chapa metálica y el material desplazado entra en las correspondientes depresiones 31.

La sección de remache 22 se coloca en la configuración del reborde de remache 42 (Fig.2C) en la depresión anular 54 configurada simultáneamente en el lado inferior de la pieza de chapa metálica 10.

Para este fin, la elevación en forma de anillo de la matriz está configurada preferiblemente con un canto anular en su extremo libre, el cual pasa a ser una superficie de transformación redondeada colocada radialmente fuera del canto anular. El diámetro del canto anular se elige un poco más pequeño que el diámetro del vértice anular en el extremo libre de la sección de remache 22, con lo que durante el proceso de remachado la sección de remache 22 es desviada radialmente hacia el exterior y transformada en el reborde de remache 42 por el canto anular y la superficie de transformación redondeada. En este caso el material de chapa metálica es aplastado de tal manera por las fuerzas ejercidas entre la parte de cabeza 16 del elemento 12 y la matriz por el reborde de remache 42 en configuración, y la zona de la matriz radialmente exterior del reborde de remache 42, que el material de chapa metálica entra en las depresiones locales 31 por la influencia de la tensión en la zona de las elevaciones 33. De esta manera se forman, en el material de chapa metálica, unas depresiones en los lugares de las elevaciones 33 y salientes en los lugares de las depresiones 31, que forman un acoplamiento que crea la protección contra el giro entre el elemento 12 y la pieza de chapa metálica 10. Con el reborde de la sección de remache, el material de chapa metálica es aprisionado además en una hendidura radial 56 configurada entre la depresión anular 20 y el reborde de remache 42, la cual asegura el elemento en la pieza de chapa metálica 56 en dirección axial. Mediante las fuerzas de aplastamiento (y la expansión de la sección de remache 22 que se produce simultáneamente) el material de chapa metálica es presionado además fuertemente contra la parte de vástago 14 del elemento 12 en la zona por encima del reborde de remache 42, con lo que se produce un borde alto del agujero, que genera un posicionamiento

fijo del elemento y una resistencia de protección contra el giro elevada. Además de ello, el material de chapa metálica se pone en compresión, por lo que no hay que temer que se produzcan grietas de fatiga durante el funcionamiento dinámico. Este rendimiento puede aumentarse más aún cuando la elevación cónica de la chapa metálica es prensada hasta que queda parcialmente plana, esto es, cuando se utiliza el procedimiento de remachado de orificio de apriete según el documento EPA-0 539 793 mencionado inicialmente.

El resultado del procedimiento es por consiguiente una pieza de montaje formada por la pieza de chapa metálica 10 y el elemento 12 fijado a esta, donde la pieza de chapa metálica 10 presenta una elevación anular 52' en la zona de la depresión anular 20, que se aloja en la depresión anular 20 ajustándose a su forma, y el material de la chapa metálica se acopla de igual manera ajustándose a la forma en cada una de las características de protección contra el giro 32 formada respectivamente por una elevación 33 y una depresión 31. Además de ello, encontramos la depresión anular 54 en el lado 58 de la pieza de chapa metálica 10 alejado de la depresión anular 20, en la que está dispuesta la sección de remache 22 rebordeada formando un reborde de remache 42. El lado del reborde de remache 42 alejado de la parte de cabeza 16 no sobresale, al menos esencialmente, por encima del lado 58 de la pieza de chapa metálica 50 en la zona alrededor del reborde de remache 42 y preferiblemente está levemente retrasado con respecto a este, por ejemplo en 0,02 mm.

Para completar la explicación, hay que mencionar el hecho de que el elemento 12 según la invención no tiene que realizar obligatoriamente una función de centrado, sino que puede tener una mera función de fijación o función de alojamiento, por lo que no es necesario que sea un elemento de centrado o un perno de centrado.

Las Figs. 3A a 3C muestran un elemento funcional 12 en forma de elemento de tuerca que no se corresponde con la invención, en el que la superficie de contacto de la chapa metálica 20 se sitúa en un plano perpendicular al eje longitudinal central 30. En este ejemplo se utilizan los mismos números de referencia para las características individuales del elemento de tuerca que para la forma de realización vista hasta el momento. Se entiende que la descripción hecha hasta el momento de las características individuales o de su función sirve también para las características correspondientes de las Figs. 3A a 3C, salvo que se indique lo contrario.

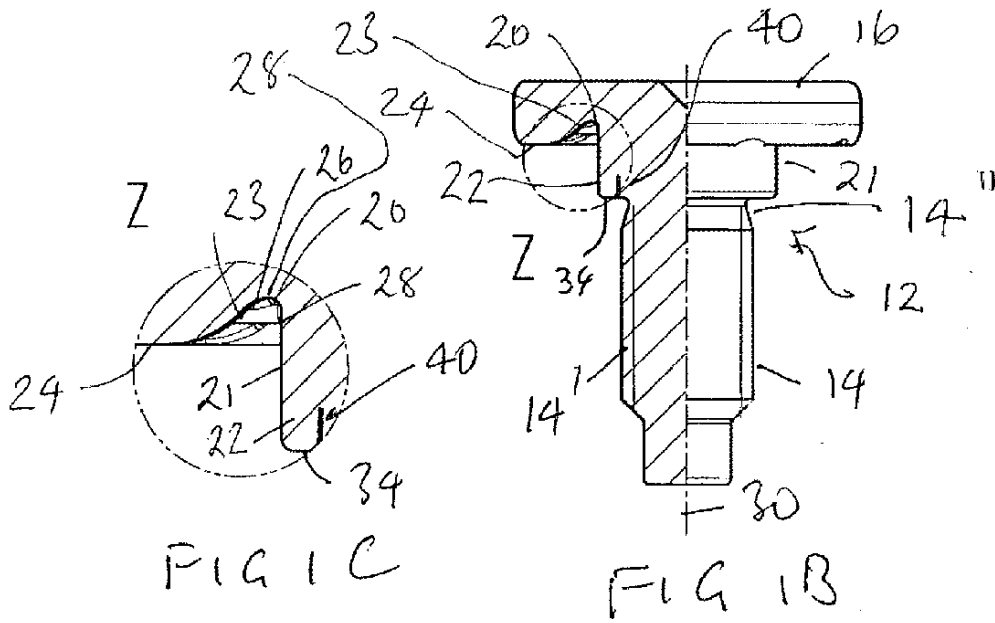
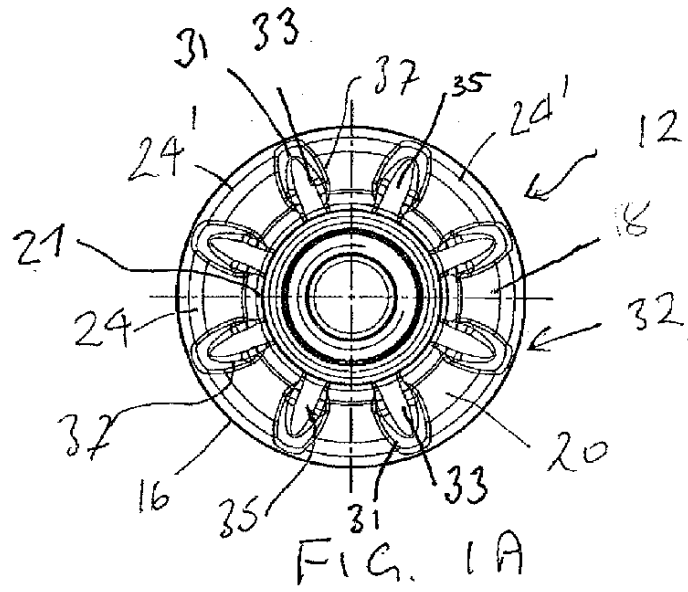
En este ejemplo se prevén seis características de protección contra el giro 32 distribuidas uniformemente alrededor del eje longitudinal central, donde tanto la elevación 33 como también la depresión 31 dispuesta de manera concéntrica a esta, son redondas o tienen forma circular, vistas en planta.

En todas las formas de realización pueden nombrarse como ejemplo de material para el elemento todos los materiales que alcancen, con una deformación en frío, los valores de endurecimiento de la clase 8 según la norma ISO o valores superiores, por ejemplo una aleación 35B2. Los elementos de fijación 12 formados de esta manera sirven, entre otros, para todos los materiales de acero habituales en el comercio para piezas de chapa metálica que pueden ser estiradas, así como también para aluminio o sus aleaciones. Asimismo pueden utilizarse aleaciones de aluminio, particularmente aquellas con una alta resistencia, para los elementos, por ejemplo AlMg5. También se tienen en cuenta elementos 12 hechos de aleaciones de magnesio de alta resistencia, como por ejemplo AM50.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Elemento funcional (12) con una parte de vástago (14) y una parte de cabeza (16), así como con varias características de protección contra el giro (32) distribuidas uniformemente, que están previstas en la zona de una superficie de contacto de chapa metálica (20, 24) del elemento funcional (12), que rodea la parte de vástago, donde cada característica de protección contra el giro (32) está formada por una depresión (31) prevista en la superficie de contacto de una chapa metálica (20, 24) del elemento funcional (12) con un borde (37) y una elevación (33) dispuesta, al menos esencialmente, centrada en la depresión (31) o con una elevación (33) que rodea la depresión (31), **caracterizado por que** la punta de la elevación es redondeada, por que la superficie de contacto de la chapa metálica (20, 24) está situada en la zona de la característica de protección contra el giro (32) y alrededor de esta en un plano local (E), o define un plano correspondiente, y por que el volumen de la elevación (33) en un lado de este plano local (E) se corresponde, al menos esencialmente, con el volumen de la depresión (31) en el otro lado de este plano (E).
- 15 2. Elemento funcional (12) según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el borde (37) de la depresión (33) tiene una configuración redondeada o de arista viva.
- 20 3. Elemento funcional (12) según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** la elevación (31) presenta la forma de un nervio alargado y está dispuesta de manera centrada en la depresión (31) también alargada, con lo que ésta está dividida en dos zonas parciales en ambos lados de la elevación en forma de nervio.
- 25 4. Elemento funcional (12) según la reivindicación 3, **caracterizado por que** la elevación (33) en forma de nervio se sitúa, al menos esencialmente, de manera radial con respecto al eje longitudinal central (30) y parte de una zona cilíndrica (21) del elemento funcional (12).
- 30 5. Elemento funcional (12) según una de las reivindicaciones anteriores 1 a 4, **caracterizado por que** la elevación (33) tiene una sección transversal circular y la depresión (31) está dispuesta alrededor de la elevación (33), tiene forma de corona, vista en planta, y se sitúa de manera coaxial con respecto a la elevación (33).
- 35 6. Elemento funcional (12) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el elemento funcional presenta una sección de remache (22), que asegura la unión positiva de cada característica de protección contra el giro (32) del elemento funcional (12) con una parte de chapa metálica (10).
- 40 7. Elemento funcional (12) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el elemento funcional es un elemento de introducción a presión con una muesca que recibe material de chapa metálica, la cual asegura la unión positiva de cada característica de protección contra el giro del elemento funcional en la pieza de chapa metálica.
- 45 8. Pieza de montaje formada por un elemento funcional (12) según una de las reivindicaciones anteriores y una pieza de chapa metálica (10), donde el material de chapa metálica presenta, adyacente a la superficie de contacto de la chapa metálica (20, 24), una depresión de material en el lugar de cada elevación (33) de una característica de protección contra el giro (32) y en el lugar de cada depresión (31) una elevación de material, con lo que se produce una unión positiva entre el material de la pieza de chapa metálica y el elemento funcional que da lugar a una protección contra el giro.
- 50 9. Pieza de montaje según la reivindicación anterior 8, **caracterizada por que** cuando el elemento funcional (12) es un elemento de remache con una sección de remache (22), esta aprisiona el material de chapa metálica entre sí y la superficie de contacto de la chapa metálica (20, 24) tras el rebordeado.
10. Pieza de montaje según la reivindicación 8, **caracterizada por que** cuando el elemento funcional es un elemento de introducción a presión, este presenta una muesca y el material de chapa metálica es recibido, al menos en parte, en la muesca y de esta manera evita una separación axial del elemento funcional y de la pieza de chapa metálica.





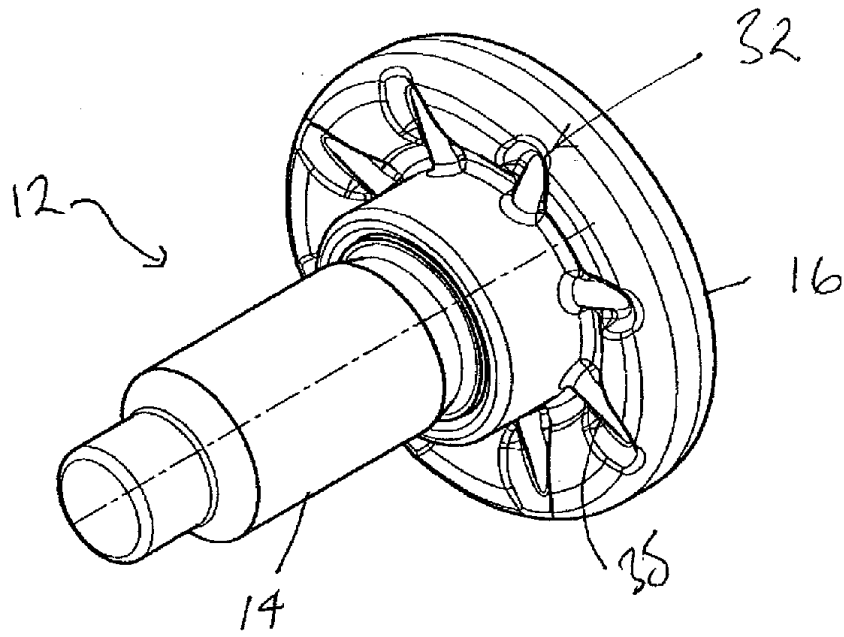


FIG. 1D

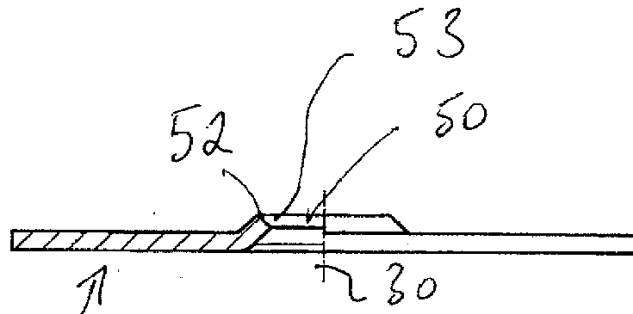


FIG 2A

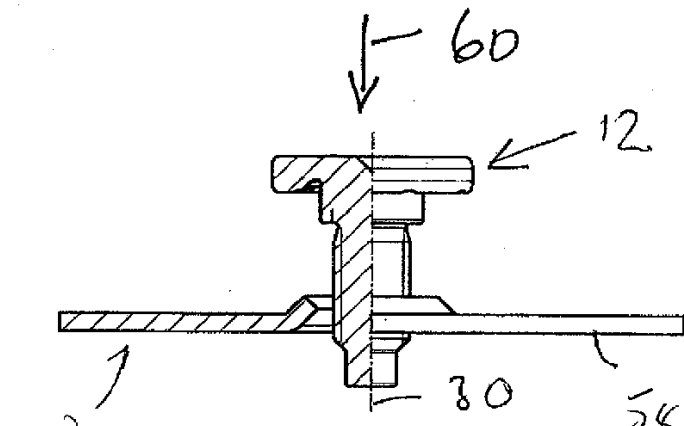


FIG 2B

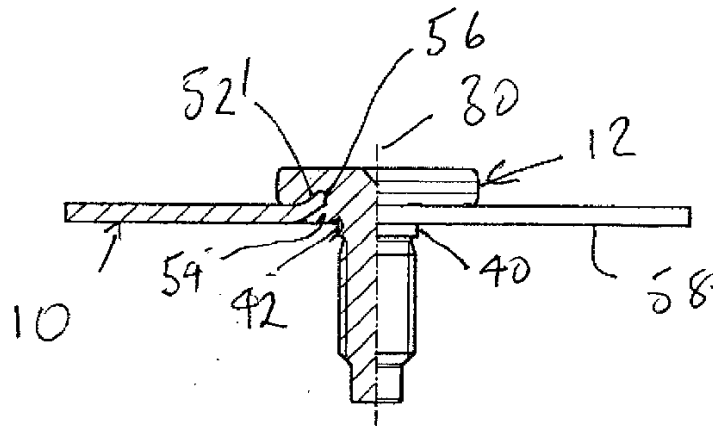


FIG 2C

