

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 006 041**

51 Int. Cl.:

F16B 5/04 (2006.01)

F16B 37/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.11.2020** **E 20210680 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2024** **EP 3832147**

54 Título: **Elemento de fijación**

30 Prioridad:

05.12.2019 DE 102019133230

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
17.03.2025

73 Titular/es:

**PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMBH & CO.
KG (100.00%)
Otto-Hahn-Strasse 22-24
61381 Friedrichsdorf, DE**

72 Inventor/es:

**DIEHL, OLIVER;
MAHLME, AMER y
JENE, TOBIAS**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 3 006 041 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 de fijación

5 La invención se refiere a un elemento de fijación para la fijación a una pieza de trabajo.

Estos elementos sirven, por ejemplo, para fijar un objeto a la pieza de trabajo. Con frecuencia esto no es posible directamente, en particular si la fijación debe ser desmontable o no es adecuado un procedimiento de fijación por adherencia de materiales. El problema se presenta con frecuencia en piezas de trabajo planas o comparativamente delgadas, como por ejemplo piezas de chapa, dado que no es fácil dotarlas de un orificio con una rosca interior resistente. La solución a este problema son entre otras cosas elementos de tuerca o perno que se insertan en la pieza de chapa y que presentan la rosca necesaria para la fijación del objeto. Estos elementos pueden insertarse en orificios preperforados o pueden ser autoperforantes.

15 Es especialmente problemático crear una posibilidad de fijación en piezas de trabajo que comprenden varios componentes, por ejemplo dos piezas de chapa espaciadas paralelamente. Por un lado, la fijación debe ser fiable y suficientemente resistente por razones obvias. Por otro lado, a menudo debe garantizarse que durante el proceso de fijación no se reduzca la distancia entre los componentes.

20 El documento US 3 355 850 A divulga un elemento de fijación con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Un objetivo de la presente invención es crear un elemento de fijación que pueda fijarse de forma fiable y sencilla a una pieza de trabajo de este tipo.

25 Este objetivo se soluciona mediante un elemento de fijación con las características de la reivindicación 1.

De acuerdo con la invención, el elemento de fijación es adecuado y está configurado para fijarse a una pieza de trabajo que comprende al menos un primer elemento de pieza de trabajo con una primera abertura y un segundo elemento de pieza de trabajo con una segunda abertura alineada con la primera abertura. Los elementos de pieza de trabajo pueden ser, por ejemplo, piezas de chapa o piezas constructivas de un material compuesto de fibras.

30 El elemento de fijación presenta una primera sección de contacto con una primera superficie de contacto para el contacto con una zona del primer elemento de pieza de trabajo que rodea la primera abertura y una segunda sección de contacto con una segunda superficie de contacto para el contacto con una zona del segundo elemento de pieza de trabajo que rodea la segunda abertura. La zona de contacto del segundo elemento de pieza de trabajo está orientada hacia el primer elemento de pieza de trabajo y el primero y el segundo elemento de pieza de trabajo están dispuestos distanciados, en particular distanciados en paralelo uno de otro, al menos en las zonas que rodean la primera y la segunda abertura.

40 La primera sección de contacto y la segunda sección de contacto están unidas entre sí mediante una sección de conformación que se extiende en una dirección longitudinal del elemento de fijación. Además, está prevista una sección de remachado que se extiende desde la segunda sección de contacto en una dirección opuesta a la sección de conformación.

45 Durante el proceso de fijación, el elemento de fijación se inserta en las aberturas de la pieza de trabajo y se conforma en la zona de la sección de conformación y de la sección de remachado para crear dos uniones por arrastre de forma: Por un lado, el primer elemento de pieza de trabajo se sujeta entre la primera superficie de contacto y una sección conformada de la sección de conformación y, por otro lado, el segundo elemento de pieza de trabajo se sujeta entre la segunda superficie de contacto y una sección conformada de la sección de remachado. La sección de conformación está configurada a este respecto en particular de tal manera que la distancia entre los dos elementos de la pieza de trabajo se mantiene después del proceso de fijación esencialmente igual que antes de la introducción del elemento de fijación. Sin embargo, también es posible "adaptar" esta distancia mediante el proceso de fijación, en particular reducirla en cierta medida.

50 En última instancia, la sección de conformación salva la distancia entre los dos elementos de pieza de trabajo y, en caso de un diseño adecuado, actúa, por así decirlo, como distanciador. Por lo tanto, el elemento de fijación también puede tener un efecto estabilizador sobre la pieza de trabajo en un estado montado.

60 Preferiblemente, el elemento de fijación está fabricado al menos en parte, preferiblemente en su totalidad, de metal. Es igualmente posible el uso de otros materiales, por ejemplo de un plástico. En particular, el elemento de fijación está realizado de una sola parte o de una sola pieza.

65 Puede estar previsto que la extensión longitudinal de la sección de conformación en un estado del elemento de fijación antes de su uso sea ligeramente mayor que la distancia deseada entre los elementos de pieza de trabajo, ya que su conformación va acompañada generalmente de una compresión en dirección axial.

Otras formas de realización de la invención están indicadas en las reivindicaciones, la descripción y los dibujos adjuntos.

- 5 De acuerdo con una forma de realización, la sección de conformación y/o la sección de remachado están configuradas de manera esencialmente simétrica, en particular en forma circular, en una sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal. Este diseño facilita la inserción del elemento en la pieza de trabajo y reduce los costes de fabricación del elemento de fijación. Sin embargo, en casos especiales igualmente pueden estar previstas formas de sección transversal asimétricas y/o poligonales. En el caso de secciones transversales no circulares de la sección de conformación y/o de remachado, el elemento está asegurado contra la rotación simplemente debido a su forma de sección transversal.

La sección de conformación y/o la sección de remachado pueden estar dispuestas coaxialmente.

- 15 De acuerdo con una forma de realización estructuralmente sencilla y compacta, la segunda sección de contacto está formada en un extremo axial de la sección de conformación opuesto a la primera sección de contacto. En particular, la segunda superficie de contacto está dispuesta en el extremo mencionado de la sección de conformación.

- 20 Una circunferencia exterior de la sección de remachado puede ser más pequeña que una circunferencia exterior de la sección de conformación para simplificar la inserción del elemento de fijación en la pieza de trabajo. Como alternativa o adicionalmente, una extensión longitudinal de la sección de remachado puede ser más pequeña que una extensión longitudinal de la sección de conformación. Por regla general, es suficiente de hecho una sección de remachado comparativamente corta para establecer una unión segura con el segundo elemento de pieza de trabajo asignado a ésta mediante su conformación. La extensión longitudinal de la sección de conformación, por el contrario, se predetermina por la distancia que debe mantenerse entre los elementos de la pieza de trabajo.

Un extremo libre de la sección de remachado puede estar achaflanado para facilitar la penetración de una matriz prevista para su conformación.

- 30 La sección de conformación presenta un equipo de conformación que está configurado de tal manera que una fuerza que actúa en dirección axial puede convertirse en una expansión de la sección de conformación, en particular en donde el equipo de conformación presenta una zona de debilidad. El equipo de conformación debe garantizar en particular que la sección de conformación se conforme de manera bien definida para sujetar el elemento de fijación al primer elemento de pieza de trabajo. Una zona de debilidad puede determinar dónde comienza la conformación e influir en su curso.

- 35 La sección de conformación presenta una cavidad que se extiende en dirección longitudinal. La primera sección de contacto, la segunda sección de contacto y/o la sección de remachado pueden presentar igualmente una cavidad que se extiende en dirección longitudinal. La cavidad respectiva puede atravesar la sección asignada a ella, por ejemplo puede ser un orificio pasante. Si dos o más de las secciones presentan una cavidad, entonces pueden conectarse éstas entre sí y/o alinearse entre sí.

- 40 El equipo de conformación está dispuesto en la cavidad de la sección de conformación. Comprende un escalón que coopera con un punzón de un equipo de ajuste para expandir la sección de conformación.

- 45 La cavidad o las cavidades pueden estar configuradas al menos por secciones de manera cilíndrica y/o presentar al menos por secciones una rosca interior.

- 50 De acuerdo con una forma de realización, el espesor de pared de la sección de conformación no es constante en dirección longitudinal sino que varía. Por ejemplo, una cavidad de la sección de conformación que se extiende en dirección longitudinal, vista en un corte longitudinal que contiene el eje longitudinal del elemento de fijación, presenta al menos un escalón y/o una inclinación. La configuración de la cavidad puede seleccionarse de modo que forme el equipo de conformación (o parte del mismo).

- 55 La primera y/o la segunda superficie de contacto pueden ser anulares. Son embargo también concebibles otras conformaciones.

- 60 En la mayoría de aplicaciones es de gran importancia que el elemento de fijación esté fijado de forma fiable a la pieza de trabajo. A este respecto, se trata por un lado de una fijación en dirección axial, que se consigue mediante una nueva conformación de la sección de conformación y de la sección de remachado. Por otro lado, el elemento de fijación no debería poder girar con respecto a la pieza de trabajo. Para conseguir una protección frente al giro, la primera y/o la segunda superficie de contacto pueden presentar al menos una característica de protección frente al giro, en particular uno o varios nervios que se extienden en dirección radial. También puede estar previsto que la primera y/o la segunda superficie de contacto comprendan al menos una entalladura, en la que durante el proceso de fijación se introduce material del respectivo elemento de pieza de trabajo. Una entalladura de este tipo puede ser una ranura anular. Los nervios radiales mencionados anteriormente pueden, por ejemplo, puentear esta ranura anular para crear

una pluralidad de distintas entalladuras de protección frente a giro.

También pueden estar previstas características de protección frente al giro (una o más) en un lado exterior de la sección de conformación y/o en un lado exterior de la sección de remachado, por ejemplo en forma de nervios que se extienden en dirección axial.

De acuerdo con una forma de realización sencilla desde el punto de vista de la tecnología de fabricación, el elemento de fijación está configurado de una sola pieza. Sin embargo, también es perfectamente posible configurar éste en varias piezas. Por ejemplo, el elemento de fijación puede comprender una primera pieza constructiva, que está formada por la primera sección de contacto y una primera parte de la sección de conformación. La segunda pieza constructiva comprendería entonces una segunda parte de la sección de conformación, la segunda sección de contacto y la sección de remachado. La primera y la segunda parte de la sección de conformación pueden presentar en cada caso una sección de acoplamiento asignada, que permite insertar las dos partes una dentro de la otra. Mediante una configuración geométrica adecuada de las secciones de acoplamiento (por ejemplo, biseles complementarios) puede facilitarse un equipo de conformación mediante el cual una carga axial sobre las secciones de acoplamiento se transforma en una conformación, en particular un ensanchamiento de la sección de conformación.

El elemento de fijación puede ser un elemento de tuerca o un elemento de perno.

La presente invención se refiere además a una pieza de montaje, que comprende una pieza de trabajo que comprende al menos un primer elemento de pieza de trabajo con una primera abertura y un segundo elemento de pieza de trabajo con una segunda abertura alineada con la primera abertura, en donde el primer y el segundo elemento de pieza de trabajo están dispuestos distanciados, en particular distanciados en paralelo uno del otro, al menos en una respectiva zona que rodea la primera y la segunda abertura y en donde la zona del segundo elemento de pieza de trabajo está orientada al primer elemento de pieza de trabajo. La pieza de montaje comprende además al menos un elemento de fijación, en particular de acuerdo con una de las formas de realización descritas anteriormente, con una primera sección de contacto con una primera superficie de contacto para el contacto con la zona del primer elemento de pieza de trabajo que rodea la primera abertura y con una segunda sección de contacto con una segunda superficie de contacto para el contacto con la zona del segundo elemento de pieza de trabajo que rodea la segunda abertura. La primera sección de contacto y la segunda sección de contacto están unidas entre sí mediante una sección de conformación que se extiende en una dirección longitudinal del elemento de fijación. Una sección de remachado se extiende desde la segunda sección de contacto en una dirección opuesta a la sección de conformación.

La sección de conformación se expande al menos por secciones de tal manera que el primer elemento de pieza de trabajo esté sujeto entre la primera superficie de contacto y la expansión de la sección de conformación. La sección de remachado se ha expandido al menos por secciones de tal manera que el segundo elemento de pieza de trabajo esté sujeto entre la segunda superficie de contacto y la expansión de la sección de remachado.

De acuerdo con una forma de realización de la pieza de montaje, la sección de remachado está expandida de tal manera que el segundo elemento de pieza de trabajo está sujeto de manera protegida frente al giro entre la segunda superficie de contacto y la expansión de la sección de remachado. La sujeción entre la primera superficie de contacto y la expansión de la sección de conformación puede estar configurada de tal manera que el primer elemento de pieza de trabajo pueda girarse con respecto al elemento de fijación que está firmemente unido con el segundo elemento de pieza de trabajo. La expansión de la sección de conformación es a este respecto lo suficientemente grande como para que el segundo elemento de pieza de trabajo, visto en dirección axial del elemento de fijación, esté fijado de manera imperdible a éste. También es concebible una configuración inversa de la pieza de montaje con respecto a las dos sujeciones.

Como alternativa a la forma de realización de la pieza de montaje descrita anteriormente, ambas sujeciones también pueden estar configuradas de tal manera que efectúen una fijación giratoria o una fijación protegida frente al giro de la pieza de trabajo respectiva al elemento de fijación.

De acuerdo con una forma de realización, la segunda abertura es más pequeña que la primera abertura.

La distancia de la zona del primer elemento de pieza de trabajo que rodea la primera abertura desde la zona del segundo elemento de pieza de trabajo que rodea la segunda abertura puede ser menor que una extensión longitudinal de la sección de conformación antes de la fijación del elemento de fijación a la pieza de trabajo.

Otro aspecto de la presente invención se refiere a un procedimiento para fabricar una pieza de montaje de acuerdo con una de las formas de realización descritas anteriormente. El elemento de fijación se introduce por medio de un equipo de ajuste mediante un movimiento de ajuste, que comprende al menos una primera fase de movimiento y una segunda fase de movimiento, en dirección longitudinal del elemento de fijación en primer lugar en la abertura del primer elemento de pieza de trabajo y a continuación en la abertura del segundo elemento de pieza de trabajo. La sección de remachado coopera durante la primera fase de movimiento con una matriz para expandir la sección de remachado, en donde la matriz está dispuesta en el lado del segundo elemento de pieza de trabajo opuesto al primer elemento de pieza de trabajo. Durante la segunda fase de movimiento se provoca una expansión de la sección de conformación,

en particular en donde la expansión se provoca mediante una compresión axial de la sección de conformación.

La expansión de la sección de conformación y la expansión de la sección de remachado pueden realizarse con desplazamiento temporal y/o la primera y la segunda fase de movimiento pueden estar desplazadas temporalmente.

En particular, la primera y la segunda fase de movimiento están coordinadas entre sí de tal manera que la expansión de la sección de conformación no comienza hasta que haya comenzado la expansión de la sección de remachado. Esto significa que la segunda fase de movimiento sólo comienza después del comienzo de la primera fase de movimiento. En determinados casos puede resultar ventajoso que la segunda fase de movimiento comience al final de la primera fase de movimiento o incluso después de su finalización.

También es concebible coordinar entre sí la primera y la segunda fase de movimiento de tal manera que la expansión de la sección de conformación no comience hasta que la segunda superficie de contacto se haya puesto en contacto con la zona del segundo elemento de pieza de trabajo que rodea la segunda abertura.

La primera y la segunda fase de movimiento pueden transformarse una en otra o pueden superponerse total o parcialmente.

Para simplificar el movimiento de ajuste, la primera y la segunda fase de movimiento pueden ser movimientos coaxiales y/o presentar la misma dirección de movimiento.

De acuerdo con una forma de realización del procedimiento, el equipo de ajuste presenta un punzón que se introduce en una cavidad de la sección de conformación que se extiende en dirección longitudinal y que coopera con un equipo de conformación para la expansión de la sección de conformación.

El equipo de conformación puede comprender al menos un escalón que coopera con el punzón para expandir la sección de conformación, en particular a través de un bisel formado en el punzón o una superficie de punzón conformada de manera cónica. Un movimiento relativo del punzón y de la sección de conformación hace que el escalón sea empujado hacia afuera en dirección radial al deslizarse sobre el bisel o la superficie de punzón cónica. Finalmente, esto significa que la sección de conformación se expande. Una configuración del equipo de conformación como escalón tiene la ventaja de que entre un borde formado por el escalón y la superficie de punzón se produce un contacto lineal, lo que por un lado origina sólo una fricción comparativamente baja, pero por otro lado garantiza una buena conversión de fuerza.

El punzón puede estar dispuesto de forma rígida o desplazarse con respecto a una sección del equipo de ajuste que coopera con la primera sección de contacto en dirección longitudinal del elemento de fijación, para provocar la segunda fase de movimiento.

La configuración de la segunda fase de movimiento tiene repercusiones sobre el tipo de sujeción del primer elemento de pieza de trabajo en el elemento de fijación. La cantidad de compresión axial de la sección de conformación y/o, si está prevista, la profundidad de penetración y/o la configuración del punzón y el tipo de su cooperación con el equipo de conformación pueden conducir a una expansión de la sección de conformación, lo que si bien asegura la primera pieza de trabajo al elemento de fijación, sin embargo permite una rotación relativa de los dos componentes. En pocas palabras, una sujeción menos fuerte conduce a una configuración de la unión en la que el elemento de fijación actúa como punto de giro para la primera pieza de trabajo, sin embargo al mismo tiempo fija la primera pieza de trabajo al elemento de fijación (visto en dirección axial del elemento de fijación). Como alternativa, sin embargo, también puede realizar una sujeción protegida frente al giro de la primera pieza de trabajo en el elemento de fijación.

Lo mismo se aplica a la primera fase de movimiento o a la configuración de la matriz y la consiguiente sujeción de la segunda pieza de trabajo al elemento de fijación mediante expansión de la sección de remachado.

La presente invención se explica a continuación meramente a modo de ejemplo utilizando formas de realización ventajosas con referencia a los dibujos adjuntos. Muestran:

- Figura 1 y 2 una primera forma de realización del elemento de fijación de acuerdo con la invención, en cada caso en una vista en perspectiva,
- Figura 3 el elemento de fijación de acuerdo con la primera forma de realización en una vista axial,
- Figura 4 el elemento de fijación de acuerdo con la primera forma de realización en una sección longitudinal o en una vista lateral,
- Figuras 5 y 6 el proceso de introducción del elemento de fijación de acuerdo con la primera forma de realización en una pieza de trabajo,
- Figura 7 el elemento de fijación de acuerdo con la primera forma de realización en un estado fijado a la pieza de trabajo (pieza de montaje),
- Figura 8 el elemento de fijación de acuerdo con la segunda forma de realización, que no forma parte de la invención, en una vista axial,
- Figura 9 el elemento de fijación de acuerdo con la segunda forma de realización en una sección longitudinal o en

una vista lateral,

Figura 10 y 11 el proceso de introducción del elemento de fijación de acuerdo con la segunda forma de realización en una pieza de trabajo y

Figura 12 el elemento de fijación de acuerdo con la segunda forma de realización en un estado fijado a la pieza de trabajo (pieza de montaje).

Las figuras 1 y 2 muestran una forma de realización 10 del elemento de fijación de acuerdo con la invención. El elemento 10 presenta una abertura central O y está configurado, en este caso a modo de ejemplo, con simetría de rotación alrededor de un eje longitudinal A y comprende una primera sección de contacto 12 a modo de brida y una segunda sección de contacto 14. Entre las secciones de contacto 12, 14 se extiende una sección de conformación 16. Una sección de remachado 18 se extiende desde la sección de contacto 14 en una dirección que es opuesta a la sección de conformación 16.

Una superficie de contacto 20 de la sección de contacto 12 orientada hacia la sección de conformación 16 sirve para el contacto con un primer componente de una pieza de trabajo. La superficie de contacto 20 está configurada en forma circular y de manera esencialmente plana. Al contrario de lo que se muestra, también puede estar provista de elevaciones y/o entalladuras que contrarresten un giro del elemento 10 cuando durante el contacto con el componente mencionado. En el lado de la sección de contacto 12 opuesto a la superficie de contacto 20 está dispuesta una superficie de brida 11, que coopera durante un proceso de ajuste con un equipo de ajuste no mostrado.

La superficie exterior de la sección de conformación 16 presenta una forma básica cilíndrica. En caso necesario puede estar dotada ésta igualmente de características de protección frente al giro, que interactúen con las paredes de un orificio en el primer componente de pieza de trabajo. Tales características de protección frente al giro pueden ser, por ejemplo, nervios (no mostrados) que se extienden en dirección axial de la sección de conformación 16.

En el extremo axial de la sección de conformación 16 opuesto a la sección de contacto 12 está dispuesta la sección de contacto 14 que, al igual que la sección de contacto 12, es esencialmente anular y una superficie de contacto 22 para el contacto con un segundo componente de la pieza de trabajo dispuesto distanciado del primer componente. Para facilitar la inserción de la sección de conformación 16 en un orificio del primer componente de la pieza de trabajo, la sección de conformación 16 está provista de un chaflán 24 (curvado). La superficie de contacto 22 presenta una ranura anular 26, que está cubierta por nervios 27 que se extienden en dirección radial. Preferiblemente, los nervios 28 están distribuidos uniformemente en dirección circunferencial. Se entiende que las características descritas con relación a la superficie de contacto 22 también pueden estar presentes en la superficie de contacto 20 (y viceversa), si es necesario en el caso de aplicación en cada caso particular.

La sección de remachado 18 presenta un cuerpo base 28 cilíndrico, que se transforma en una sección de extremo 30 curvada hacia el extremo libre de la sección de remachado 18. La sección de extremo 30 también puede presentar un bisel. La sección de extremo 30 forma una ayuda de inserción para insertar la sección de remachado 18 en un orificio en el segundo componente de pieza de trabajo. Alrededor de la abertura O, el extremo libre de la sección de remachado 18 está provisto de un chaflán 32 para facilitar la inserción de una matriz, no mostrada, en la sección de remachado 18.

La figura 3 muestra el elemento 10 en una vista axial con vistas a las superficies de contacto 20, 22, de manera que puede reconocerse bien la configuración con simetría de rotación del elemento 10. En principio, las superficies de contacto 20, 22, la sección de conformación 16 y/o la sección de remachado 18 pueden presentar otros contornos o secciones transversales, por ejemplo contornos o secciones transversales ovaladas o poligonales.

La figura 4 muestra una sección longitudinal (a la izquierda del eje A) o una vista lateral (a la derecha del eje A) del elemento 10. En la sección longitudinal puede reconocerse que la abertura central O no presenta un diámetro constante. Presenta dos escalones S1, S2, de manera que el diámetro disminuye observado desde la sección de contacto 12. Por ejemplo, en una zona B debajo del escalón S2, puede estar prevista una rosca interna, que puede servir para la unión con un objeto que debe acoplarse con la pieza de trabajo.

La abertura O también puede considerarse como una combinación de varias cavidades interconectadas y alineadas de las secciones 12, 14, 16, 18, que en cada caso no deben presentar forzosamente un diámetro constante.

Por medio de las figuras 5 y 6 se ilustra ahora cómo se fija el elemento 10 a una pieza de trabajo 34. La pieza de trabajo 34 comprende dos componentes 34A, 34B, que en el presente ejemplo tienen diferentes espesores y están dispuestos distanciados en paralelo uno de otro. Se entiende que los componentes 34A, 34B pueden estar configurados básicamente de manera discrecional. En el contexto de la presente invención, únicamente es esencial que éstos no estén en contacto uno con otro directamente en zonas alrededor de orificios 36A, 36B en los componentes 34A y 34B que alojan el elemento 10, sino que exista una distancia D entre las zonas. El material de los componentes 34A, 34B también se puede elegir libremente.

Con la ayuda de un equipo de ajuste 38, que se acopla a la superficie de brida 11 mediante un cabezal de ajuste 39 y presenta un punzón 40 firmemente unido al cabezal de ajuste 39 y que se introduce en la abertura O, se introduce en

primer lugar el elemento 10 en el orificio 36A con un movimiento de ajuste recto E. Una superficie de punzón 42 de forma cónica está en contacto a este respecto con el escalón S1. Inicialmente no tiene lugar ninguna deformación del elemento 10.

5 Finalmente, el extremo libre de la sección de remachado 18 penetra en un espacio entre el borde del orificio 36B y una matriz 44 prevista para la conformación de la sección de remachado 18. La inserción de la sección de remachado 18 en el orificio 36B se facilita mediante la configuración de la sección de extremo 30. El chafán 32 facilitó a su vez la penetración de la matriz 44 en el extremo inferior de la abertura O.

10 Tan pronto como la sección de remachado 18 entra en contacto con la matriz 44 durante el movimiento de ajuste E, comienza su conformación. Se curva hacia fuera por la forma de la matriz 44 y, por tanto, encaja detrás de la pieza de trabajo 34B. A medida que avanza el movimiento de ajuste E, la superficie de contacto 22 entra en contacto con la superficie del componente de pieza de trabajo 36B orientada hacia el componente de pieza de trabajo 34A en una zona alrededor del orificio 36B (véase la figura 6). El movimiento de ajuste E conduce por tanto finalmente a que la
15 sección de remachado 18 se apoye en la matriz, mientras que la superficie de contacto 22 se presiona desde arriba contra el componente 34B, de modo que la zona alrededor del orificio 36B se presiona en la ranura anular 26.

Sin embargo, el movimiento de ajuste E no sólo conduce a una conformación de la sección de remachado 18, sino también a una expansión de la sección de conformación 16. Cuando esto ocurre depende, además de las propiedades
20 del material del elemento 10, también de su configuración geométrica. Tan pronto como la sección de remachado 18 coopera con la matriz 44, se produce una fuerza que contrarresta el movimiento de ajuste E. Luego, la superficie de punzón 42 cónica coopera con el escalón S1 y lo empuja hacia afuera a medida que avanza el movimiento E, por lo que la sección de conformación 18 se abomba. Este abombamiento 46, que se puede ver claramente en la figura 6, produce una unión de apriete. Con otras palabras, el componente de pieza de trabajo 34A se sujeta entre la superficie
25 de contacto 20 y el abombamiento 46. El movimiento de ajuste E llega a su fin cuando se ha logrado la compresión axial deseada de la sección de conformación 16 y la superficie de contacto 20 está en contacto firmemente con la superficie del componente 34A. A continuación se puede retirar el equipo de ajuste 38.

En la figura 7 se muestra el resultado del proceso de ajuste descrito anteriormente, a saber, una pieza de montaje 48
30 que comprende la pieza de trabajo 34 con los componentes 34A, 34B y el elemento 10 fijado de forma fiable a la misma. Puede reconocerse que el proceso de ajuste no produjo ningún cambio esencial en la distancia D. Ahora se puede fijar fácilmente un objeto a la pieza de trabajo 34, por ejemplo median e un perno. El elemento 10 actúa como un espaciador estabilizador a través del abombamiento 46 y el soporte de la sección de conformación 16 en el componente de pieza de trabajo 34B.

35 Dado que la sección de conformación 16 se comprime en dirección axial durante el proceso de ajuste, la distancia entre las superficies 20, 22 en un elemento 10 no deformado es ligeramente mayor que la distancia D. Este exceso corresponde a la compresión axial. En principio, tampoco es posible prever un tamaño excesivo o incluso un tamaño insuficiente, si se desea lograr una reducción consciente de la distancia D en la zona de los orificios 36A, 36B.

40 Cuándo comienza a generarse el abombamiento 46 y cómo de fuerte se forme depende, entre otras cosas, de la geometría de la matriz, la amplitud del movimiento de ajuste E, la estabilidad o espesor de pared de la sección de conformación 16 y la configuración del escalón S1 y la superficie de punzón 42. Estos parámetros pueden elegirse libremente y adaptarse a las necesidades en cada caso en cuestión. Lo que es decisivo es el momento en el que la
45 fuerza que se opone al movimiento de ajuste E es tan grande que la fuerza radial generada por la cooperación de la superficie de punzón 42 con el escalón S1 excede la estabilidad de la pared de la sección 16, de modo que comienza su expansión. Este momento puede alcanzarse tan pronto como comience la conformación de la sección de remachado 18 o se alcance un cierto grado de conformación de la sección de remachado 18, por ejemplo tan pronto como se engrane detrás del componente 34B lo suficiente como para garantizar un soporte axial. Sin embargo,
50 también puede ser el momento en el que la superficie de contacto 22 entra en contacto con la superficie del componente 34B. El elemento 10 también puede estar configurado de modo que las dos condiciones se produzcan esencialmente al mismo tiempo. La conformación de la sección de conformación 18 sólo puede comenzar cuando la conformación de la sección de remachado 16 ya se ha completado esencialmente.

55 En otras palabras: el proceso de ajuste comprende al menos dos fases, que están asignadas por un lado a la conformación de la sección de remachado 18 (fase P1) y por otro lado a la expansión de la sección de conformación 16 (fase P2). Estas dos fases pueden separarse temporalmente, transformarse una en otra o superponerse al menos parcialmente. En el ejemplo descrito anteriormente, las fases P1, P2 se superponen. La fase P1 comienza antes de la fase P2, sin embargo termina después de la fase P1. En el presente ejemplo, el movimiento de ajuste E es a este
60 respecto un movimiento lineal continuo. Sin embargo, es concebible prever un movimiento E variable temporalmente. También es concebible utilizar un punzón 40 que sea móvil con respecto al cabezal de ajuste 39, que genere la deformación de la sección de conformación 16 mediante su propio movimiento, por ejemplo mediante un movimiento de choque después de completarse la conformación de la sección de remachado 18.

65 Otra forma de realización 10' del elemento de fijación se describe con referencia a las siguientes figuras 8 a 12. Externamente es similar al elemento 10', por lo que se omiten las vistas en perspectiva. Tampoco se observan

diferencias decisivas en la vista axial (véase la figura 8).

Por otra parte, la figura 9 muestra que en lugar de los escalones S1, S2 del elemento 10 está previsto un bisel Z (véase la sección longitudinal a la izquierda del eje A). El elemento 10' no requiere ningún punzón 40, como puede deducirse de las figuras 10 y 11. La pieza de montaje 48' obtenida mediante el proceso de ajuste mostrado en las figuras 10 y 11, se muestra en la figura 12.

La conformación de la sección 16 se realiza también en este caso si la fuerza opuesta al movimiento de ajuste E (por ejemplo, generada por la conformación de la sección de remachado 18) excede la estabilidad de la pared de la sección de conformación 16. Un pandeo K entre la pared interior, por lo demás cilíndrica, de la sección 16 y el bisel Z forma funcionalmente una zona de debilidad que determina el inicio de la expansión. La geometría del bisel Z (por ejemplo, inclinación, posición axial, ...) y el espesor de pared en una zona situada axialmente por encima del bisel Z forman por consiguiente un tipo de equipo de conformación que genera la expansión deseada sin punzón adicional cuando se sobrepasa un valor umbral de una carga axial.

Dado que puede prescindirse de un punzón, el concepto del elemento 10' es muy adecuado para elementos de perno. En éstos, una sección de perno del elemento puede sobresalir hacia arriba desde la sección de contacto 12 hacia el interior de una abertura central O' del cabezal de ajuste 39.

Lista de referencias

10, 10'	Elemento de fijación
11	Superficie de brida
12, 14	Sección de contacto
16	Sección de conformación
18	Sección de remachado
20, 22	Superficie de contacto
24, 32	Bisel
26	Ranura anular
27	Nervio
28	Cuerpo base cilíndrico
30	Sección de extremo
34	Pieza de trabajo
34A, 34B	Componente de pieza de trabajo
36A, 36B	Orificio
38	Equipo de ajuste
39	Cabeza de ajuste
40	Punzón
42	Superficie de punzón
44	Matriz
46	Abombamiento
48, 48'	Pieza de montaje
A	Eje longitudinal
O, O'	Abertura central
D	Distancia
S1, S2	Escalón
B	Zona roscada
E	Movimiento de ajuste
Z	Bisel
K	Pandeo

REIVINDICACIONES

1. Elemento de fijación (10) para la fijación a una pieza de trabajo (34), que comprende al menos un primer elemento de pieza de trabajo (34A) con una primera abertura (36A) y un segundo elemento de pieza de trabajo (34B) con una segunda abertura (36B) alineada con la primera abertura (36A),

en donde el elemento de sujeción (10) presenta una primera sección de contacto (12) con una primera superficie de contacto (20) para el contacto con una zona del primer elemento de pieza de trabajo (34A) que rodea la primera abertura (36A) y una segunda sección de contacto (14) con una segunda superficie de contacto (22) para el contacto con una zona del segundo elemento de pieza de trabajo (34B) que rodea la segunda abertura (36B), en donde la zona del segundo elemento de pieza de trabajo (34B) está orientada hacia el primer elemento de pieza de trabajo (34A) y en donde el primer y el segundo elemento de pieza de trabajo (34A, 34B) están dispuestos distanciados, en particular distanciados en paralelo uno del otro al menos en las zonas que rodean la primera y la segunda abertura (36A, 36B), en donde la primera sección de contacto (12) y la segunda sección de contacto (14) están unidas entre sí por medio de una sección de conformación (16) que se extiende en una dirección longitudinal del elemento de fijación (10) y en donde una sección de remachado (18) se extiende desde la segunda sección de contacto (14) en una dirección opuesta a la sección de conformación (16), en donde la sección de conformación (16) presenta un equipo de conformación que está configurado de tal manera que una fuerza que actúa en dirección axial puede convertirse en una expansión de la sección de conformación (16), y en donde el equipo de conformación está dispuesto en una cavidad de la sección de conformación (16) que se extiende en dirección longitudinal, caracterizado por que el equipo de conformación comprende al menos un escalón (S1), que está configurado y dispuesto de tal manera que coopera con un punzón (40) de un equipo de ajuste (38) para la expansión de la sección de conformación (16).

2. Elemento de fijación según la reivindicación 1, en donde la sección de conformación (16) y/o la sección de remachado (18) están configuradas de manera esencialmente simétrica, en particular en forma circular, en una sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal, y/o en donde la sección de conformación (16) y/o la sección de remachado (18) están dispuestas coaxialmente.

3. Elemento de fijación según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la segunda sección de contacto (14) está configurada en un extremo axial de la sección de conformación (16) opuesto a la primera sección de contacto (12).

4. Elemento de fijación según una de las reivindicaciones anteriores, en donde una circunferencia exterior de la sección de remachado (18) es más pequeña que una circunferencia exterior de la sección de conformación (16) y/o que una extensión longitudinal de la sección de remachado es más pequeña que una extensión longitudinal de la sección de conformación (16).

5. Elemento de fijación según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el equipo de conformación presenta una zona de debilidad.

6. Elemento de fijación según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la primera sección de contacto (12), la sección de conformación (16), la segunda sección de contacto (14) y/o la sección de remachado (18) presentan una cavidad que se extiende en dirección longitudinal, en particular en donde la cavidad respectiva atraviesa la sección asignada a ésta y/o en donde las cavidades están alineadas entre sí.

7. Elemento de fijación según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la primera y/o la segunda superficie de contacto (22) presentan al menos una característica de protección frente al giro, en particular uno o varios nervios (27) que se extienden en dirección radial, y/o en donde un lado exterior de la sección de conformación (16) y/o un lado exterior de la sección de remachado (18) presentan al menos una característica de protección frente al giro, en particular uno o varios nervios (27) que se extienden en dirección axial.

8. Pieza de montaje que comprende:

- una pieza de trabajo que comprende al menos un primer elemento de pieza de trabajo (34A) con una primera abertura (36A) y un segundo elemento de pieza de trabajo (36B) con una segunda abertura (36B) alineada con la primera abertura (36A), en donde el primer y el segundo elemento de pieza de trabajo (34A, 34B) están dispuestos distanciados, en particular distanciados en paralelo uno del otro, al menos en una respectiva zona que rodea la primera y la segunda abertura (36A, 36B) y en donde la zona del segundo elemento de pieza de trabajo (34B) está orientada al primer elemento de pieza de trabajo (34A), y
- un elemento de fijación (10) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la sección de conformación (16) está expandida al menos por secciones de tal manera que el primer elemento de pieza de trabajo (34A) esté

sujeto entre la primera superficie de contacto (20) y la expansión de la sección de conformación (16), y

en donde la sección de remachado (18) se ha expandido al menos por secciones de tal manera que el segundo elemento de pieza de trabajo (34B) esté sujeto entre la segunda superficie de contacto (22) y la expansión de la sección de remachado (18).

9. Pieza de montaje según la reivindicación 8, en donde la segunda abertura (36B) es menor que la primera abertura (36A).

10. Pieza de montaje según las reivindicaciones 8 o 9, en donde la distancia (D) de la zona del primer elemento de pieza de trabajo (34A) que rodea la primera abertura (36A) de la zona del segundo elemento de pieza de trabajo (34B) que rodea la segunda abertura (36B) es menor que una extensión longitudinal de la sección de conformación (16) antes de la fijación del elemento de fijación (10) a la pieza de trabajo.

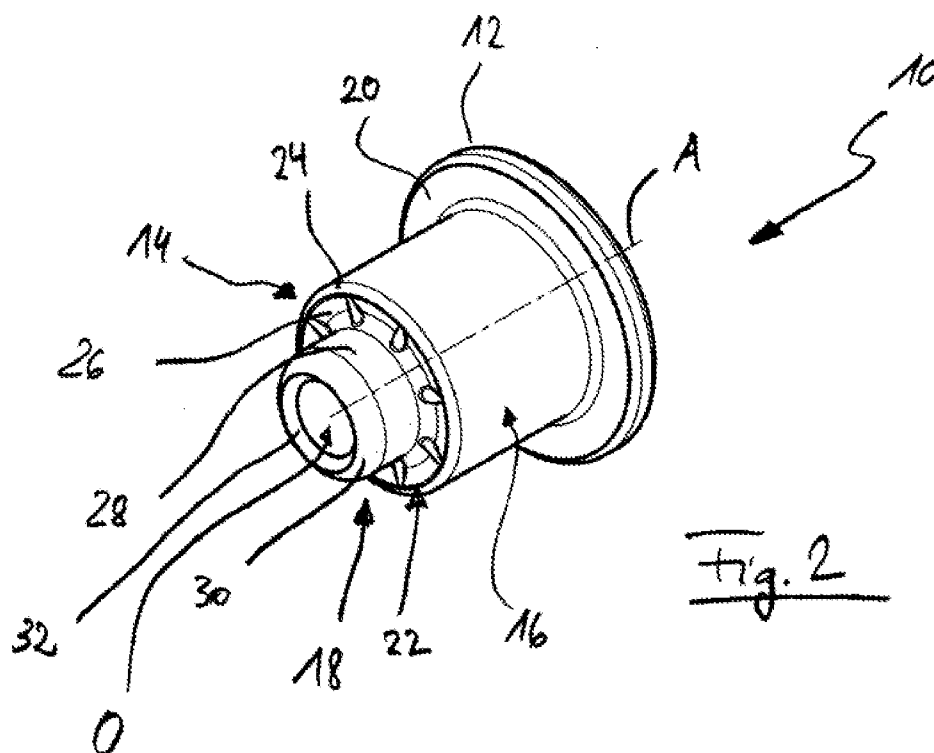
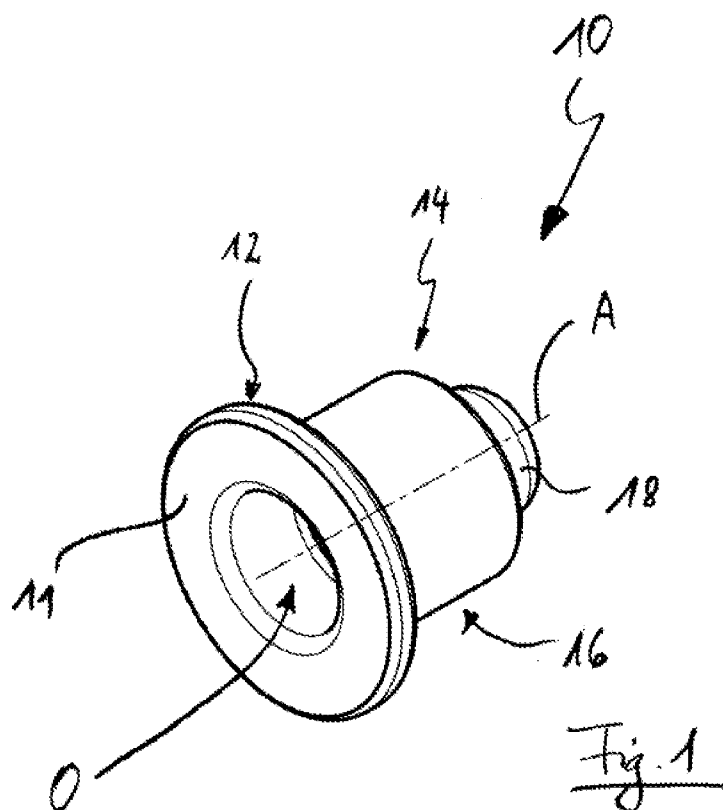
11. Procedimiento para fabricar una pieza de montaje de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 8 a 10, en donde el elemento de fijación (10) por medio de un equipo de ajuste (38) mediante un movimiento de ajuste (E), que comprende al menos una primera fase de movimiento y una segunda fase de movimiento, en dirección longitudinal del elemento de fijación (10) se introduce en primer lugar en la abertura (36A) del primer elemento de pieza de trabajo (34A) y a continuación en la abertura (36B) del segundo elemento de pieza de trabajo (34B), en donde la sección de remachado (18) coopera con una matriz (44) durante la primera fase de movimiento para expandir la sección de remachado (18), en donde la matriz (44) está dispuesta en el lado del segundo elemento de pieza de trabajo (34B) opuesto al primer elemento de pieza de trabajo (34A), y en donde se provoca una expansión de la sección de conformación (16) durante la segunda fase de movimiento, en particular en donde la expansión se provoca por una compresión axial de la sección de conformación (16), en particular en donde la expansión de la sección de conformación (16) y la expansión de la sección de remachado (18) se realizan con desplazamiento temporal y/o la primera y la segunda fase de movimiento están desplazadas temporalmente, caracterizado

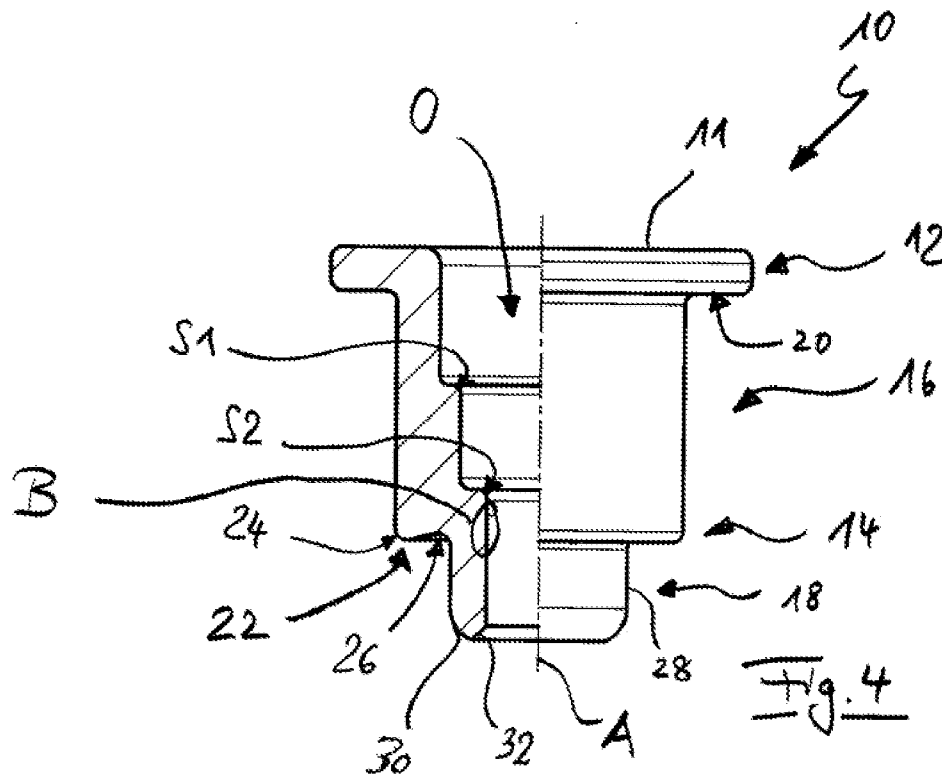
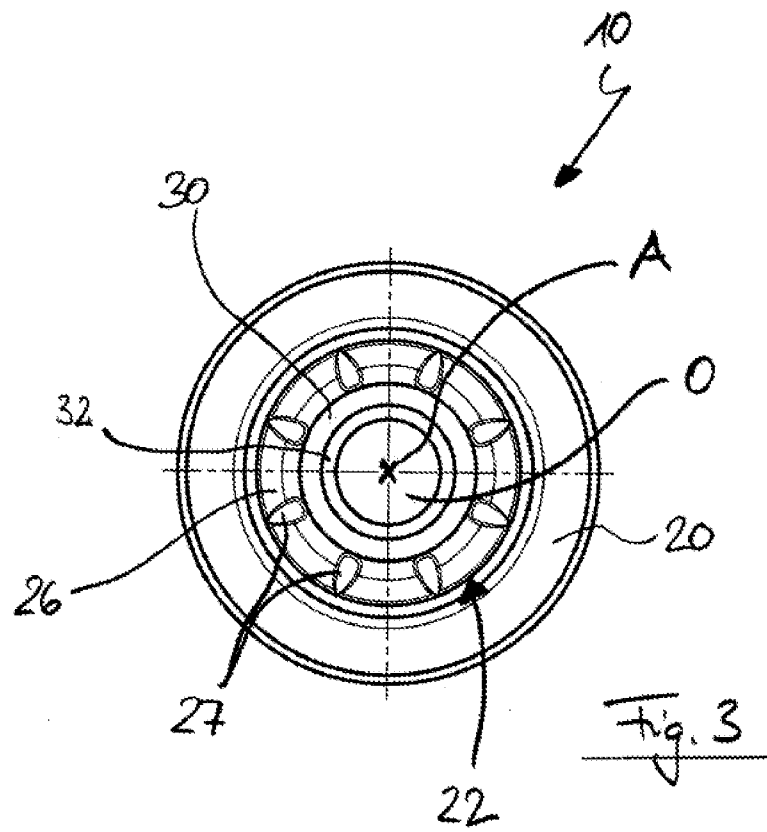
por que el equipo de ajuste (38) presenta un punzón (40) que se introduce en la cavidad de la sección de conformación (16) que se extiende en dirección longitudinal y que coopera con el equipo de conformación para expandir la sección de conformación (16).

12. Procedimiento según la reivindicación 11, en donde la primera y la segunda fase de movimiento están coordinadas entre sí de tal manera que la expansión de la sección de conformación (16) solo comienza después de que la expansión de la sección de remachado (18) haya comenzado o haya finalizado ésta y/o después de que la segunda superficie de contacto (22) se haya llevado a contacto con la zona de la segunda pieza de trabajo que rodea la segunda abertura (36B).

13. Procedimiento según las reivindicaciones 11 o 12, en donde el equipo de conformación comprende al menos un escalón (S1, S2) que coopera con el punzón (40) para la expansión de la sección de conformación (16), en particular a través de un bisel (Z) formado en el punzón (40) o una superficie de punzón (42) conformada de manera cónica.

14. Procedimiento según las reivindicaciones 11, 12 o 13, en donde el punzón (40) se desplaza en dirección longitudinal del elemento de fijación (10) con respecto a una sección del equipo de ajuste (38) que coopera con la primera sección de contacto (12) para provocar la segunda fase de movimiento.





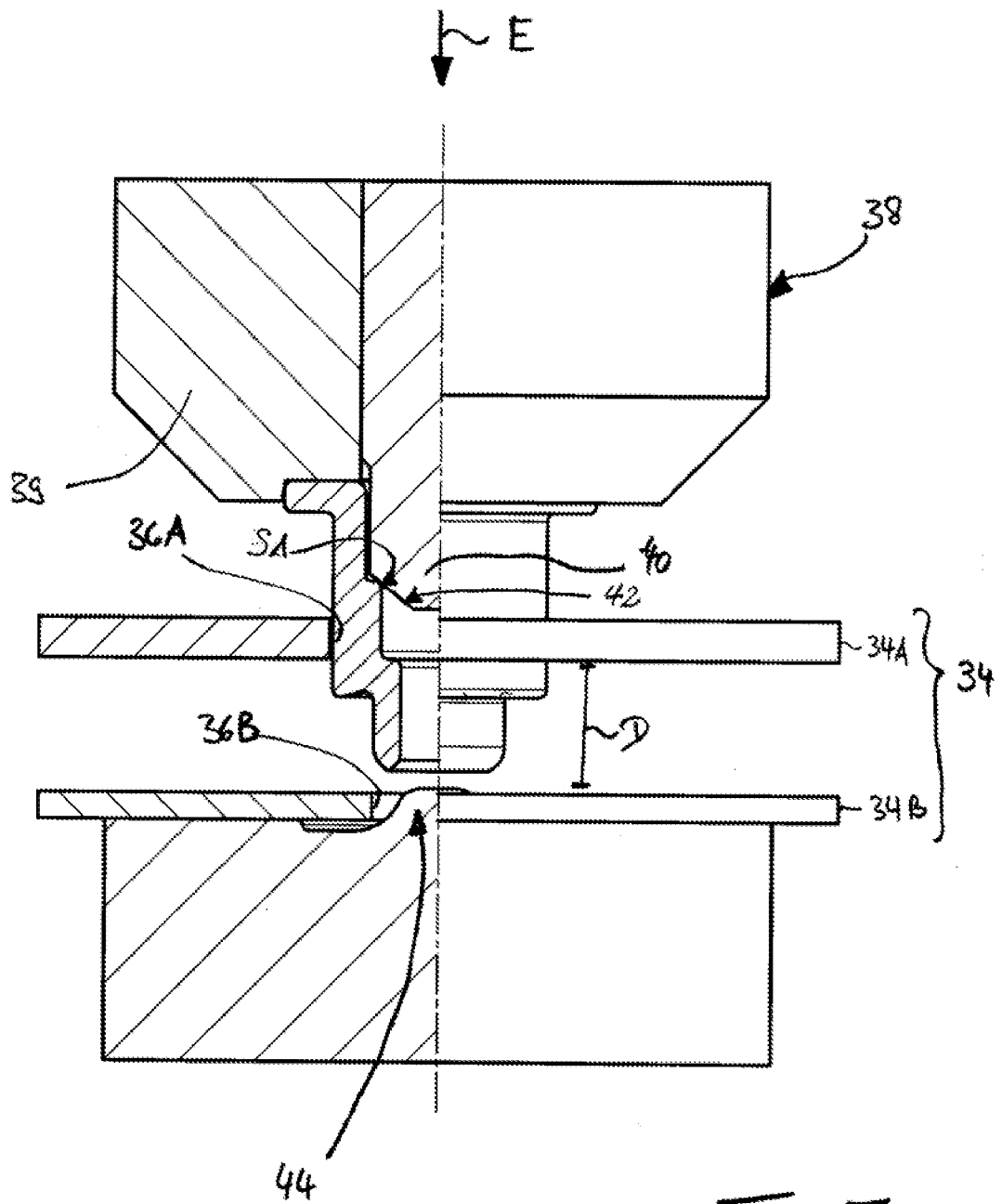


Fig. 5

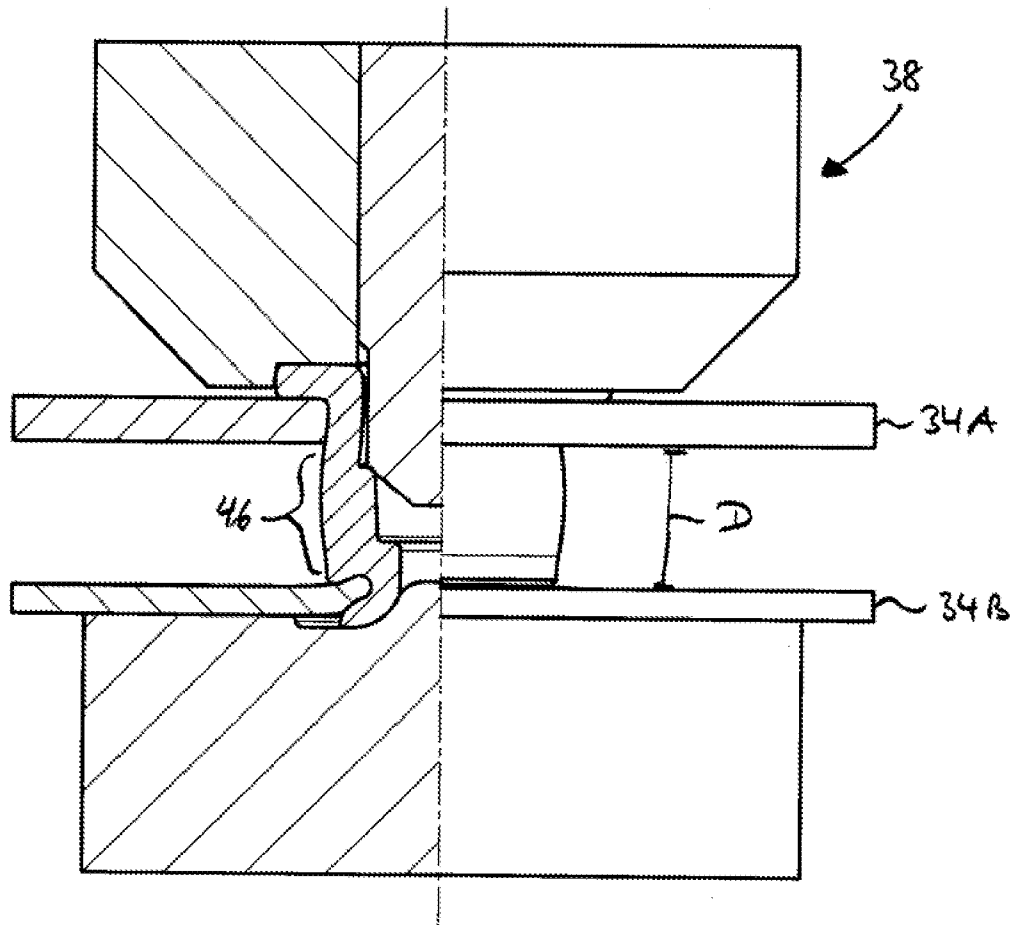


Fig. 6

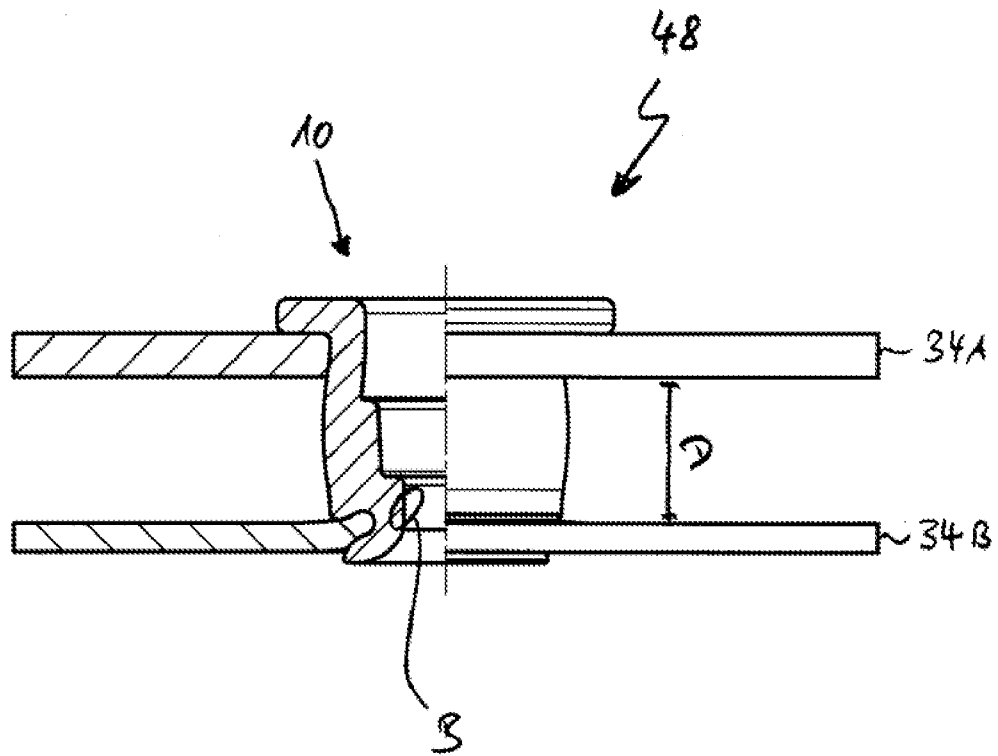


Fig. 7

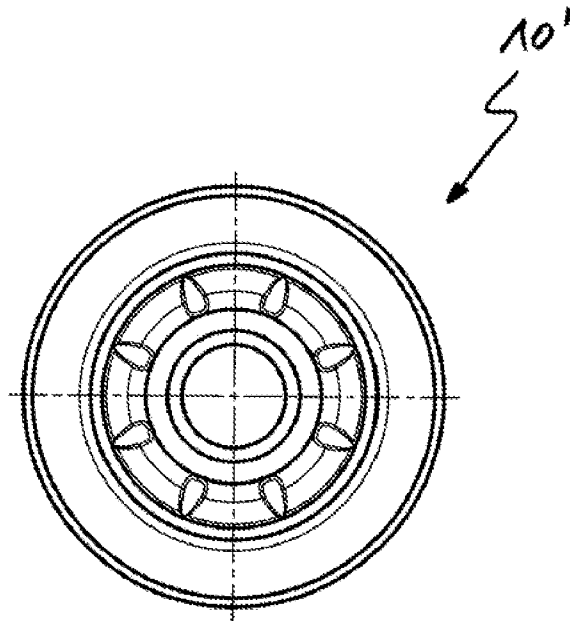


Fig. 8

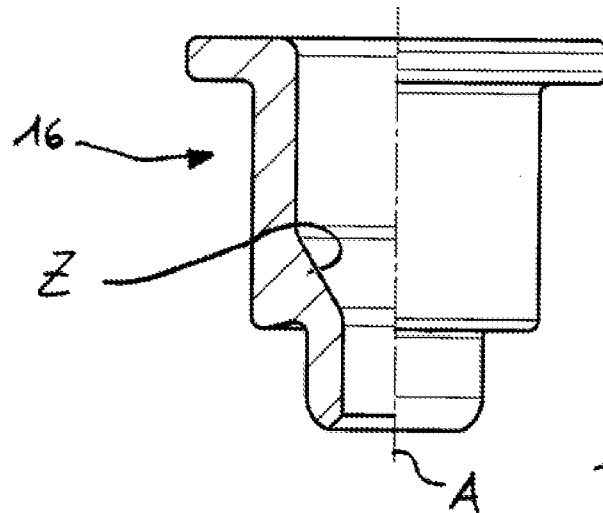


Fig. 9

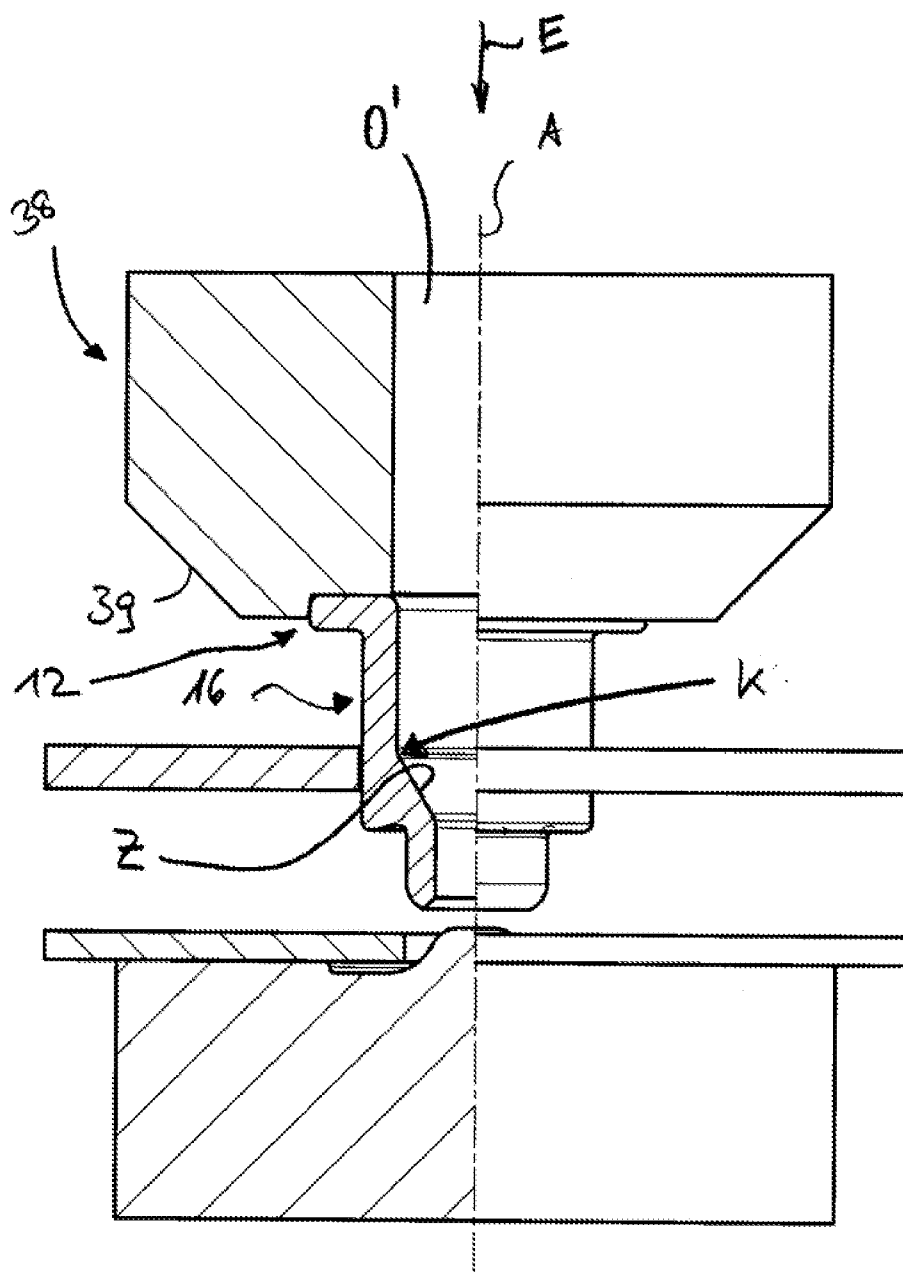


Fig. 10

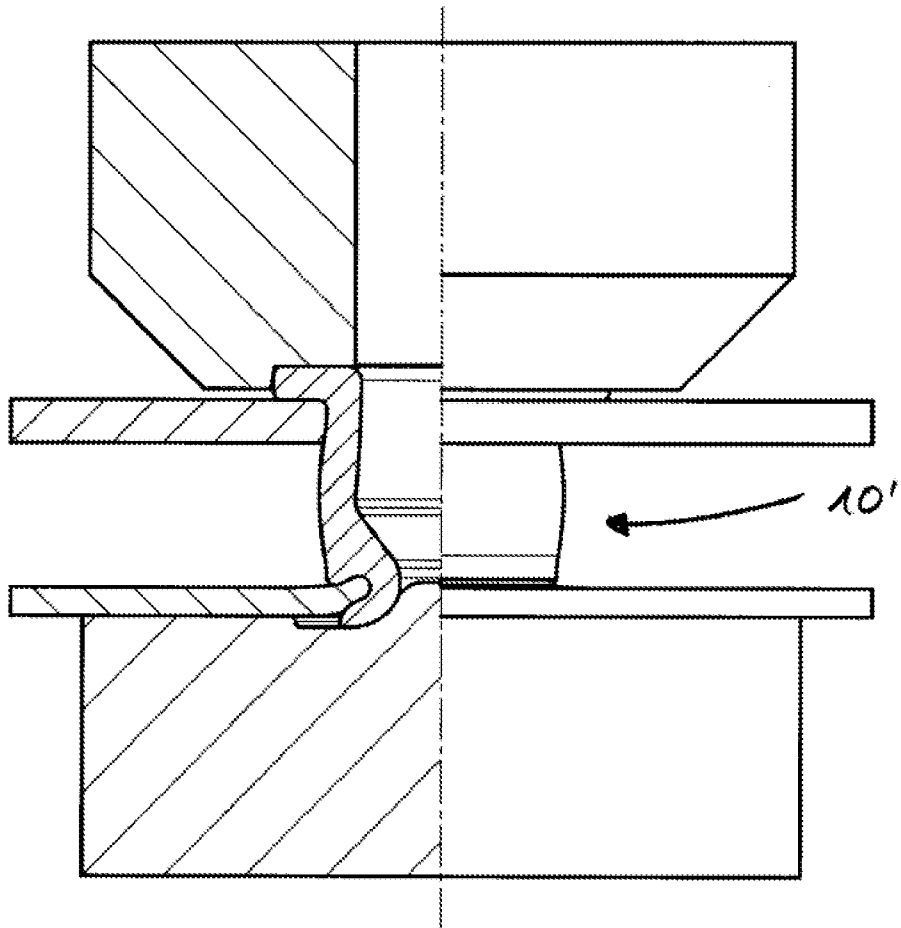


Fig. 11

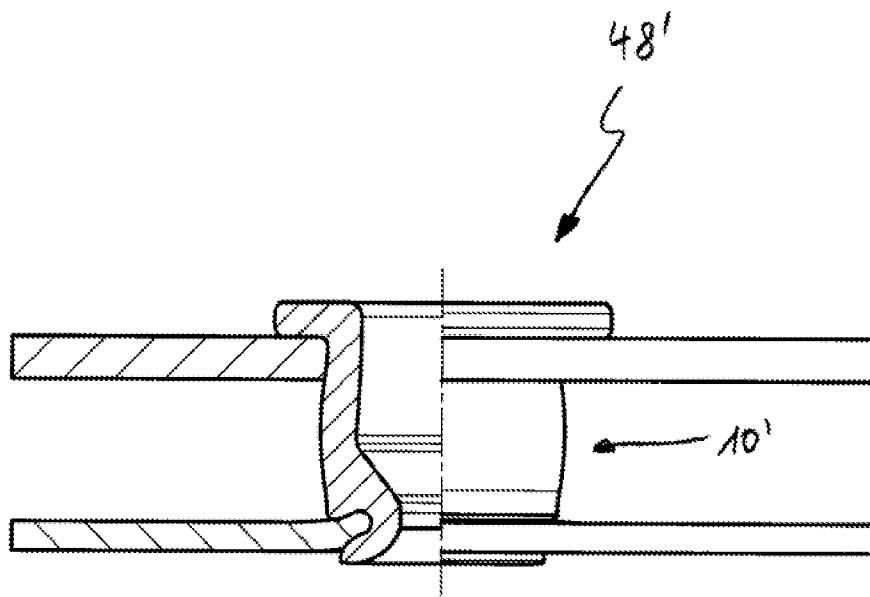


Fig. 12