

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 856 676**

51 Int. Cl.:

B21J 15/04 (2006.01)

B21J 15/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2016 E 16169268 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.12.2020 EP 3103560**

54 Título: **Procedimiento para fijar un elemento de remache y el correspondiente sistema de fijación**

30 Prioridad:

11.06.2015 DE 102015109255

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

28.09.2021

73 Titular/es:

**PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMBH & CO.
KG (100.0%)**

**Otto-Hahn-Strasse 22-24
61381 Friedrichsdorf, DE**

72 Inventor/es:

**LEMBACH, ANDREAS y
DIEHL, OLIVER**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 856 676 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para fijar un elemento de remache y el correspondiente sistema de fijación

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de fijación de un elemento de remache a una pieza de trabajo que tiene un agujero preformado para recibir una sección de remache del elemento de remache.

Un procedimiento para la fijación de un elemento de remache es conocido, por ejemplo, del documento DE 42 39 584 A1.

10 Este procedimiento es conocido en principio y normalmente comprende la inserción de la sección de remache en el agujero preformado en el curso del proceso de fijación y su dedeformación de tal manera que la sección de remache se enganche detrás de la pieza de trabajo y se produzca una conexión remachada positiva y también por fricción entre el elemento de remache y la pieza de trabajo. La sección de remache es, por ejemplo, una sección cilíndrica hueca
15 remachada. En las aplicaciones industriales de este proceso, se suele usar un sistema de fijación que comprende una cabeza de remache y un troquel. Para ello, se coloca primero la pieza de trabajo en una superficie de contacto del troquel de tal manera que el agujero de la pieza de trabajo y un punzón central del troquel estén alineados. Se mueve entonces el elemento de remache con su sección de remache por medio de la cabeza de remache a través del agujero preformado de la pieza de trabajo en dirección a el troquel y se le presiona contra el punzón del troquel con el fin de
20 deformar la sección de remache para producir la unión remachada. Para que la sección del remache se enganche detrás de la pieza de trabajo de trabajo, la pieza de trabajo se deforma de manera similar a un reborde en el área alrededor del agujero antes de que el elemento del remache se fije. Esto crea un hueco entre el punzón y la pared del agujero en el que se inserta la sección del remache. Es decir, en esta región se proporciona un espacio suficientemente grande entre la pieza de trabajo y el troquel en el que puede encajar la sección del remache. Sin embargo, una desventaja de esto es que la dedeformación de la pieza de trabajo, necesaria antes de la fijación para formar el reborde, puede requerir un paso de procesamiento previo por separado que debe llevarse a cabo además de la fijación real del elemento de remache. Además, la correspondiente dedeformación de la pieza de trabajo en la zona alrededor del agujero, que puede ser perturbadora por muchas razones, debe adaptarse a las dimensiones de la sección del remache que se va a formar, por ejemplo al grosor y la longitud de la sección del remache, de modo que la dedeformación deseada de la sección del remache y el agarre fiable detrás de la pieza de trabajo sean realmente
25 posibles.

35 Por lo tanto, es objetivo de la presente invención proporcionar un procedimiento del tipo mencionado al principio, en el que se eviten los problemas explicados anteriormente.

Este objetivo se logra mediante un sistema de fijación que tiene las características de la reivindicación 1, y mediante un procedimiento que tiene las características de la reivindicación 7. Según la invención, la pieza de trabajo se coloca a una distancia bien definida de la superficie de contacto del troquel antes de la operación de fijación por medio de al
40 menos un espaciador, que está unido fijamente a un troquel, para formar la sección de remache durante la operación de fijación, de modo que se forma un hueco entre una pared del agujero y un punzón del troquel previsto para deformar la sección de remache. La sección de remache se inserta en el hueco durante la operación de sujeción, y se deforma con el punzón para que se enganche detrás de la pieza de trabajo en la región del hueco.

45 Una ventaja esencial de esta solución es que la pieza de trabajo se mantiene a una distancia definida de una superficie de contacto del troquel por medio del espaciador, con lo que se puede definir con precisión un hueco suficientemente grande para formar la sección de remache por detrás y, en particular, mantenerlo de forma fiable durante el proceso de fijación. A este respecto, el procedimiento según la invención es particularmente adecuado, por ejemplo, para elementos de remache y piezas de trabajo de dimensiones diferentes, ya que el ancho del hueco requerido para formar la sección de remache puede ser fijado por el espaciador y puede ser adaptado en consecuencia en manera sencilla.
50 El ancho de la brecha puede ser idéntico al del espacio. Sin embargo, también es posible que la superficie de contacto esté desplazada, por lo general solo ligeramente, con respecto a una superficie de dedeformación del punzón del troquel. En este caso, el ancho del hueco difiere de la distancia.

55 Otra ventaja del procedimiento según la invención es que el elemento de remache puede fijarse directamente a la pieza de trabajo preperforada y no es necesario ningún paso de procesamiento previo. La pieza de trabajo puede seguir teniendo forma plana y no hay necesidad de realizar una dedeformación a modo de reborde en el área del agujero. Además, prescindir de una dedeformación a modo de reborde también es ventajoso en el sentido de que una dedeformación del tipo de un reborde representa una protuberancia que puede ser problemática, por ejemplo, al
60 colocar y/o retirar la pieza de trabajo de una herramienta de mecanizado respectiva. De esta manera, en particular en el caso de una pieza de trabajo angular, también se puede perforar la pieza de trabajo transversalmente a la dirección de retirada de la pieza de trabajo, por ejemplo, sin que el movimiento de la pieza de trabajo se vea impedido por una dedeformación simpárecida a un reborde.

65 Se entiende que la pieza de trabajo no tiene que ser perfectamente plana en la región alrededor del agujero para darse cuenta de las ventajas del proceso según la invención. En particular, las deformaciones ligeras de la pieza de trabajo

en la región alrededor del agujero, que son causadas, por ejemplo, por la deformación del agujero, no plantean un problema para llevar a cabo con éxito el proceso según la invención.

5 El espaciador del troquel puede estar unido de forma desmontable a el troquel. Se le puede ajustar con respecto a su posición. La posición se puede ajustar en el plano de la superficie de contacto y/o con respecto a la longitud de una porción del espaciador que sobresale, por ejemplo, de la superficie de contacto. En particular, se puede ajustar una distancia bien definida según se requiera. Además, la posición del espaciador puede adaptarse a las necesidades de la pieza de trabajo que hay que almacenar.

10 En la descripción de la memoria, en las reivindicaciones y en los dibujos que las acompañan se dan otras formas de realización del procedimiento según la invención.

15 Según una forma de realización, el espaciador sobresale de la superficie de contacto del troquel, definiendo la porción del espaciador que sobresale de la superficie de contacto la distancia entre la pieza de trabajo y la superficie de contacto del troquel. Sin embargo, en principio, la distancia también puede definirse con respecto a otras porciones y superficies del troquel. Por ejemplo, también se puede definir la distancia entre la pieza de trabajo y una sección del punzón del troquel. Según la invención, solo es importante que la distancia entre la pieza de trabajo y el troquel sea tal que se forme un hueco o intersticio entre la pared del agujero de la pieza de trabajo y la parte inferior de la misma, por un lado, y el punzón del troquel o el propio troquel, por otro, para poder deformar la parte del remache de manera que se enganche detrás de la pieza de trabajo en la región del agujero, y de esta forma se produzca una conexión positiva y preferiblemente también no positiva del elemento de remache con la pieza de trabajo.

20 El procedimiento según la invención puede ampliarse moviendo la pieza de trabajo hacia la superficie de contacto del troquel a partir de un cierto momento durante el proceso de fijación. Esto puede, por ejemplo, provocar una presión final de la sección de remache de enganche trasero en la pieza de trabajo, de modo que la parte inferior de la pieza de trabajo en la región del agujero sea al menos sustancialmente plana y/o lisa a pesar de la sección de remache de enganche trasero. Además, se puede lograr un ajuste de fuerza entre el elemento de remache y la pieza de trabajo presionando en la sección de remache de acoplamiento trasero. Sin embargo, al mover la pieza de trabajo hacia la superficie de contacto, la distancia y el ancho del hueco/espacio formado entre la pieza de trabajo y el punzón también se reducen. Para que, no obstante, siga cumpliéndose la ventaja según la invención de que el hueco sea lo suficientemente grande para formar la sección de remache, debe garantizarse que la pieza de trabajo se mantenga a la distancia definida de la superficie de contacto del troquel al menos hasta que la sección de remache se haya enganchado al menos parcialmente en el hueco y/o se haya enganchado por detrás de la pieza de trabajo.

25 Según una forma de realización, se puede establecer que la pieza de trabajo solo se mueva hacia la superficie de contacto después de que la sección de remache se ha introducido en el hueco, al menos por secciones. Esto impide que el hueco se reduzca ya hasta tal punto, debido a un movimiento de la pieza de trabajo hacia la superficie de contacto, que la sección de remache ya no pueda engancharse en el hueco. En otras palabras, la reducción del espacio más allá de las dimensiones de la sección de remache que se va a insertar se evita enganchando esta ya en el espacio antes del movimiento de la pieza de trabajo.

30 Según otra forma de realización, la pieza de trabajo no se mueve hacia la superficie de contacto hasta después de que haya comenzado la deformación de la sección de remache. De este modo, se puede asegurar que la pieza de trabajo solo se mueve cuando la sección de remache ya está presionada contra el punzón del troquel con una fuerza suficientemente grande y, por lo tanto, ya se ha iniciado la deformación de la sección de remache. En este caso, la sección de remache no tiene por qué estar necesariamente en el hueco. Por ejemplo, antes del comienzo del movimiento de la pieza de trabajo el hueco puede ser mayor de lo que realmente sería necesario para el enganche de la sección de remache. De esta manera, la sección de remache puede formarse simultáneamente con el movimiento de la pieza de trabajo, por lo que la sección de remache se inserta, por supuesto, en el hueco a tiempo antes de que el hueco/espacio disponible se haya reducido demasiado.

35 A diferencia de lo anterior, la pieza de trabajo también puede ser movida hacia la superficie de contacto solo después de que se haya completado la deformación de la sección de remache. En otras palabras, el momento del inicio del movimiento de la pieza de trabajo puede seleccionarse de tal manera que la deformación de la sección de remache esté al menos sustancialmente terminada y la sección de remache ya se agarre significativamente alrededor o detrás de la pieza de trabajo. De esta manera se puede excluir una obstrucción indeseable de la deformación de la sección de remache por la pieza de trabajo.

40 De acuerdo con una forma de realización preferente, se mueve la pieza de trabajo al menos de tal manera que una sección de tope del elemento de remache, en particular una sección de brida del elemento de remache, entra en contacto con un lado de la pieza de trabajo orientado en sentido contrario al troquel, y la pieza de trabajo se mueve así hacia la superficie de contacto en el curso de un nuevo movimiento del elemento de remache. Alternativa o adicionalmente, una cabeza de remache que inserte el elemento de remache, por medio de la cual el elemento de remache se mueve en la dirección del troquel, puede causar un movimiento de la pieza de trabajo hacia la superficie de contacto. Sin embargo, no necesariamente hay que mover la pieza de trabajo de manera activa. Así, un movimiento

de la pieza de trabajo hacia la superficie de contacto también puede ser realizado como un movimiento relativo moviendo el troquel hacia la pieza de trabajo.

5 Según otra forma de realización, la pieza de trabajo se deforma localmente mediante el espaciador durante el movimiento hacia la superficie de contacto. Dado que el espaciador está firmemente unido al troquel durante el proceso de fijación según la invención, la pieza de trabajo debe ser deformada durante el movimiento, al menos en la región del espaciador, de tal manera que este movimiento sí sea posible, ya que el espaciador está formado en particular por un material más duro que la pieza de trabajo, de modo que el espaciador no resulte deformado por la pieza de trabajo. Preferiblemente, el espaciador está hecho de un material de alta resistencia, tal como el acero, el titanio o similar.

10 Para minimizar la dedeformación de la pieza de trabajo, el espaciador tiene, por ejemplo, forma de espiga. Además, el espaciador puede tener una superficie de apoyo convexa o redondeada orientada hacia la pieza de trabajo en un extremo. Esto, por un lado, limita la dedeformación local de la pieza de trabajo cuando ésta se desplaza hacia la superficie de contacto y, por otro lado, reduce el riesgo de que el espaciador dañe la pieza de trabajo. Por ejemplo, se pueden evitar los daños por secciones en la superficie de la pieza de trabajo o los daños en una capa protectora de la pieza de trabajo. Otra ventaja de una superficie de apoyo convexa es que la fuerza necesaria para mover la pieza de trabajo es comparativamente pequeña debido a la dedeformación relativamente pequeña.

15 En particular, en el caso de un diseño del espaciador en forma de espiga, es preferible prever una pluralidad de espaciadores, en particular tres espaciadores, a fin de sostener la pieza de trabajo a la distancia definida, en particular a lo largo de toda la región de la pieza de trabajo adyacente al agujero, y garantizar un espacio suficientemente grande. Una pluralidad de espaciadores también es ventajosa para permitir que la pieza de trabajo se apoye o se posicione de forma estable en el troquel. Una superficie de apoyo convexa de los respectivos espaciadores en este caso también tiene la ventaja de un apoyo aproximadamente puntual de la respectiva pieza de trabajo, es decir, se minimiza la superficie de contacto entre la pieza de trabajo y el respectivo espaciador. La superficie de apoyo convexa contribuye así a un apoyo definido y fiable de la pieza de trabajo. En principio, también son concebibles otras configuraciones del espaciador. Por ejemplo, el espaciador puede ser anular o parcialmente anular.

20 Según otra forma de realización, la pieza de trabajo se presiona al menos parcialmente en un espacio de recepción formado en una sección de tope del elemento de remache, al menos en la región de la sección de remache de acoplamiento trasero. El espacio de recepción puede ser, por ejemplo, un surco circunferencial anular que se extiende entre la sección de tope y la sección de remache. En particular, la sección de tope está formada en particular como una sección de brida del elemento de remache. El mencionado movimiento de la pieza de trabajo hacia la superficie de contacto puede, por lo tanto, efectuarse en particular mediante la sección de brida del elemento de remache que golpea contra la pieza de trabajo, y de este modo la pieza de trabajo se desplaza inevitablemente junto con un nuevo movimiento del elemento de remache en dirección a el troquel.

30 El espacio de recepción del elemento de remache puede tener múltiples funciones. Por ejemplo, un borde del agujero puede ser presionado en el espacio de recepción y al menos parcialmente recibido en el espacio de recepción. De esta manera, el elemento de remache puede fijarse mejor a la pieza de trabajo. Además, el espacio de recepción también permite la dedeformación de la pared de la pieza de trabajo que delimita el agujero en una dirección alejada de la parte trasera del remache. Esto crea un espacio de recepción para la sección de remache en un lado de la pieza de trabajo que se aleja del espacio de recepción del elemento de remache, es decir, en la parte inferior de la pieza de trabajo, de modo que la sección de remache puede encastrarse en la pieza de trabajo en la región de enganche por detrás para obtener una parte inferior plana de la pieza de trabajo. En otras palabras, la sección de remache puede ser presionada en la región de la pared del agujero desde abajo contra la pieza de trabajo, que a su vez se desvía en el espacio de recepción de modo que la sección de remache no sobresalga de la pieza de trabajo después de que el elemento de remache haya sido fijado.

35 El espacio de recepción puede tener una o más costillas que se extienden en dirección radial transversal a la trayectoria del espacio de recepción. Esto puede proporcionar a una resistencia a la rotación al presionar la costilla o las costillas en la pieza de trabajo cuando ésta se presiona en el espacio de recepción. De este modo se puede contrarrestar una rotación no deseada del elemento de remache en relación con la pieza de trabajo.

40 La invenciónse refiere, además, a un sistema de fijación para sujetar un elemento de remache a una pieza de trabajo, preferentemente a una pieza de chapa, en particular según una de las formas de realización del procedimiento según la invención descrita anteriormente, en donde la pieza de trabajo comprende un agujero preformado previsto para recibir una sección de remache del elemento de remache, siendo la pieza de trabajo plana al menos en la región alrededor del agujero preformado. El sistema de fijación comprende un troquel que tiene al menos un espaciador unido firmemente al troquel durante el proceso de sujeción para colocar la pieza de trabajo a una distancia bien definida de una superficie de contacto del troquel durante el proceso de sujeción, de tal modo que se forma un hueco entre una pared del agujero y un punzón del troquel proporcionado para deformar la sección de remache. Además, el sistema de fijación comprende una cabeza de remache para insertar el elemento de remache en la pieza de trabajo, pudiendo ser recogido el elemento de remache al menos parcialmente en la cabeza de remache. El espaciador es ajustable con respecto a su posición.

55

60

65

Según una forma de realización preferente, el punzón sobresale de la superficie de contacto del troquel y tiene una superficie de dedeformación a través de la cual la sección de remache puede ser deformada radialmente hacia fuera, al menos por secciones. En particular, la sección de remache es deformable a través de la superficie de dedeformación en la dirección del hueco. Para ello, la superficie de deformación del punzón tiene preferentemente una forma cónica y/o cóncava, al menos por secciones. La superficie de deformación puede pasar de manera continua o escalonada, a través de uno o más pasos, a la superficie de contacto del troquel. Además, puede haber una escotadura entre la superficie de contacto y el punzón. De esta manera, por ejemplo, una sección de remache, en particular una sección de remache de pared gruesa, puede deformarse de tal manera que no quede completamente presionada en la pieza de trabajo cuando ésta se mueve hasta la superficie de contacto. Según otra forma más de realización preferente, la cabeza de remache presenta una superficie de contacto de la pieza de trabajo con al menos una escotadura, que está dispuesta al menos sustancialmente alineada con el espaciador del troquel en la dirección de un movimiento del elemento de remache. La escotadura de la cabeza de remache alineada con el espaciador es particularmente ventajosa cuando la pieza de trabajo es movida en dirección a la superficie de contacto durante el proceso de fijación, causando así la deformación local de la pieza de trabajo en la región del espaciador en relación con el procedimiento según la invención anteriormente descrito. La escotadura puede asegurar que la dedeformación en el lado opuesto al dado sea limitada y/o que la dedeformación sea (co)definida por una forma de la escotadura. Así, la escotadura puede proporcionar un "dado auxiliar" para influir en la dedeformación de la pieza de trabajo causada por el espaciador del "dado principal" de una manera deseada. La superficie de contacto de la pieza de trabajo que rodea la escotadura también ayuda a garantizar que la pieza de trabajo se deforme en el lado opuesto a el troquel (principal) exclusivamente en la región de la escotadura y que no se produzcan más deformaciones indeseables de la pieza de trabajo durante el proceso de sujeción.

Además, cuando se inserta la pieza de trabajo de remache en la cabeza de remache, la superficie de contacto de la pieza de trabajo de la cabeza de remache puede estar en un plano con una superficie de contacto de la pieza de trabajo del elemento de remache. En particular, esta superficie está formada en una sección de brida del elemento de remache. Por ejemplo, la superficie de contacto de la pieza de trabajo del elemento de remache junto con la superficie de contacto de la pieza de trabajo de la cabeza de remache puede formar una superficie común de apoyo de la pieza de trabajo, contra la que se apoya la pieza de trabajo cuando la pieza de trabajo se mueve hacia el troquel en dirección a la superficie de contacto. Una superficie de contacto de la pieza de trabajo común de este tipo aumentada, tiene la ventaja de que la fuerza ejercida sobre la pieza de trabajo se distribuye en un área mayor y se evita un sobreesfuerzo por secciones sobre la pieza de trabajo así como el riesgo de daños o deformaciones de la pieza de trabajo.

Además, el espaciador está dispuesto preferentemente a una distancia radial del punzón. Esto asegura que la sección de remache pueda encajar completamente en el hueco/intersticio y no se vea obstruida por el espaciador, por ejemplo. En particular, la distancia radial del punzón puede seleccionarse de manera que la sección de remache pueda engancharse completamente detrás de la pieza de trabajo en la región del agujero.

Según una forma de realización preferente, una pluralidad de espaciadores, en particular tres, están dispuestos simétricamente alrededor del punzón del troquel. Por ejemplo, los espaciadores pueden estar dispuestos en una trayectoria circular alrededor del punzón. De acuerdo con una forma de realización particularmente preferente, tres espaciadores tipo espiga están dispuestos de manera equidistante alrededor del punzón. De esta manera, se puede realizar un apoyo ventajoso de tres puntos de la pieza de trabajo. Como ya se ha mencionado, las respectivas secciones finales de los espaciadores, que están orientados hacia la pieza de trabajo, pueden ser convexas/redondas para, por un lado, asegurar un montaje mecánicamente favorable, aproximadamente en forma de punta, de la pieza de trabajo y, por otro lado, permitir que las secciones finales penetren en la pieza de trabajo con la menor fuerza posible cuando la pieza de trabajo se mueve en dirección de la superficie de contacto.

Se entiende que las características mencionadas dentro de la descripción del procedimiento según la invención pueden aplicarse igualmente al sistema de fijación descrito y viceversa. Así, todas las formas de realización aquí descritas del sistema de fijación están configuradas en particular para que funcionen según una o varias de las formas de realización descritas del procedimiento según la invención. Además, tanto las formas de realización descritas del sistema de fijación como las formas de realización descritas del procedimiento pueden combinarse cada una de ellas entre sí.

En lo sucesivo, la presente invención se explicará solo a modo de ejemplo, basándose en una forma de realización ventajosa de la invención con referencia a los dibujos que la acompañan. Se muestra:

Fig. 1a a 1c Una forma de realización del procedimiento según la invención para fijar un elemento de remache a una pieza de chapa;

Fig. 2a y 2b Dos vistas en perspectiva de una pieza de chapa a la que se ha fijado un elemento de remache con el procedimiento según la Fig. 1;

Fig. 3 Una vista en perspectiva de un troquel para llevar a cabo el procedimiento según la Fig. 1;

Fig. 4 Una vista en perspectiva de una cabeza de remache para llevar a cabo el procedimiento según la Fig. 1.

La Fig. 1 muestra tres estados diferentes durante la fijación de un elemento de remache 10, configurado con simetría de rotación, con una rosca interna 11 a una pieza de chapa 12. Debe entenderse que los elementos de remache diseñados de forma diferente también pueden usarse en lugar del elemento de remache 10, y que estos no tienen que estar necesariamente realizados con simetría de rotación. También son concebibles elementos de remache con una sección de perno, con o sin rosca.

La Fig. 1a muestra una situación inicial previa al proceso de fijación, en la que el elemento de remache 10 de la Fig. 1a está dispuesto sobre la pieza de chapa 12. En el lado opuesto de la pieza de chapa 12, hay un troquel 14. La pieza de chapa 12 se apoya en los espaciadores 16 que están unidos de forma fija al troquel 14. Es decir, los espaciadores 16 no se mueven durante el proceso de sujeción.

La disposición de la Fig. 1a se divide en dos: una vista transversal del lado izquierdo y una vista lateral del lado derecho. El límite entre las dos vistas discurre por un eje de simetría A, que se refiere al elemento de remache 10 formado con simetría de rotación, la pieza de chapa 12, al menos en una región alrededor del punto de sujeción, y el troquel 14, como se explicará con más detalle a continuación.

Los espaciadores 16 se extienden paralelos al eje A, estando los espaciadores atornillados en los correspondientes agujeros 17 del troquel 14 y por lo tanto unidos a estos de manera liberable. Cada uno de los espaciadores 16 tiene un diseño similar a una espiga, y tienen una porción final 20 que sobresale de la superficie de contacto 18 del troquel 14. La longitud de las secciones finales 20 está ajustada uniformemente de tal manera que la pieza de chapa 12 se apoye horizontalmente, es decir, perpendicular al eje A, en los espaciadores 16. Esto establece una distancia D entre la cara inferior 21 de la pieza de chapa 12, es decir, la cara de la pieza de chapa 12 que está orientada hacia la superficie de contacto 18, y la superficie de contacto 18. Cada sección final 20 comprende una superficie de apoyo sustancialmente convexa 22 que se encuentra orientada hacia la pieza de chapa 12.

Si es necesario, la distancia D puede ajustarse adaptando los espaciadores 16, por ejemplo si se va a usar un elemento de remache 10 diferente.

El troquel 14 tiene un punzón cónico 24 que sobresale parcialmente en un agujero circular 26 provisto en la pieza de chapa 12. El eje A discurre a través de los respectivos centros del punzón 24 y del agujero 26. En este sentido, el eje A es, por lo tanto, un eje de simetría para la pieza de chapa 12, al menos en el área alrededor del agujero 26, y el troquel 14. El agujero 26 fue creado antes del proceso de fijación aquí descrito.

La pieza de chapa 12 está realizada plana en el área alrededor del agujero 26 y no tiene ningún reborde en esta zona. Opcionalmente, sin embargo, la pieza de chapa 12 también puede ser completamente plana, como en el ejemplo de forma de realización aquí descrito. Sin embargo, esto no tiene por qué ser necesariamente así.

Hay formado un hueco 30 entre una pared 28 del agujero 26 de la pieza de chapa 12 y la superficie inferior 21 de la pieza de chapa 12, por un lado, y el punzón 24, por otro.

El elemento de remache 10 dispuesto sobre la pieza de chapa 12 incluye una sección de remache 32 que se extiende axialmente fuera de una sección de brida 36 del elemento de remache 10, y que presenta un borde final 34 redondeado por el exterior y cónico por el interior. En el otro lado de la sección de brida 36 está prevista una sección funcional que soporta, al menos parcialmente, la rosca 11. El elemento de remache 10 es un elemento de tuerca.

Hay prevista una ranura circunferencial 38 en una región de transición entre la sección de brida 36 y la sección de remache 32.

El diámetro exterior de la sección de remache 32 es ligeramente más pequeño que el diámetro del agujero 26, de tal manera que la sección de remache 32 se puede insertar en el agujero 26.

El elemento de remache 10 se mueve ahora en dirección axial hacia el troquel 14 desde el estado mostrado en la Fig. 1a, con la sección de remache 32 alineada con el agujero 26 de la pieza de chapa 12 (alineación coaxial).

La Fig. 1b muestra la disposición de la Fig. 1a en un segundo estado, en el que la sección de remache 32 está insertada en el agujero 26. Tras un movimiento adicional del elemento de remache 10 en dirección hacia el troquel 14, la parte interior del borde final 34 de la sección de remache 32 coopera con una superficie de deformación de forma cóncava 40 del punzón 24 y la sección de remache 32 se deforma radialmente hacia fuera de modo que la sección de remache 32 se engancha en el hueco 30 y se engancha por detrás en la pieza de chapa 12.

Durante la deformación de la sección de remache 32, el elemento de remache 10 se desplaza aún más hacia el troquel 14, por lo que la sección de brida 36 entra en contacto con la pieza de chapa 12 con una superficie de contacto 37. La longitud de la sección de remache 32 o la distancia D están adaptadas de tal manera que la sección de brida 36 entra en contacto con la pieza de chapa 12 solo cuando la sección de remache 32 se encaja al menos parcialmente por

detrás de la pieza de chapa 12 en el curso de la operación de deformación, en particular cuando se completa la operación de deformación que produce el enganche por detrás.

5 El elemento remache 10 continúa ahora moviéndose hacia el troquel 14, y la pieza de chapa 12 se mueve en dirección a la superficie de contacto 18 del troquel 14. En este proceso, la pieza de chapa 12 se deforma localmente en la región de los espaciadores 16, de modo que los espaciadores 16 se enganchan con sus secciones finales 20 en la pieza de chapa 12 y la pieza de chapa 12 entra en contacto con la superficie de contacto 18. Cada una de las porciones finales 20 de los espaciadores 16 que deforman la pieza de chapa 12 provocan así un abultamiento 41 de la pieza de chapa 12 en el lado opuesto al troquel 14, como se explicará con más detalle a continuación.

10 En la Fig. 1c, la pieza de chapa 12 se muestra con el elemento de remache 10 después de que se haya completado el proceso de fijación. Se puede ver que a medida que la pieza de chapa 12 se mueve desde la posición mostrada en la Fig. 1b hacia el troquel 14, la pieza de chapa 12 sufre una dedeformación en la región de la sección de remache de enganche trasero 32. Aquí, la región de la pieza de chapa 12 originalmente adyacente al agujero 26 cede debido a una interacción con la sección de remache 32 que se engancha detrás de la pieza de chapa 12 y se presiona en la ranura 38 del elemento de remache 10. Al mismo tiempo, la parte de remache de encaje trasero 32 está completamente desplazada en el plano de la pieza de chapa 12 que se extiende perpendicularmente al eje A debido a una cooperación con la superficie de condeformación 40 del punzón 24, de modo que la superficie inferior 21 de la pieza de chapa 12 que está orientada hacia el punzón 14 se forma sustancialmente plana. Es decir, la sección de remache formado 32 no sobresale del plano de la superficie inferior 21. Además, la sección de remache 32 está parcialmente deformada de tal manera que la sección de remache 32 encaja perfectamente contra la pieza de chapa 12. Esto logra un ajuste de forma y fuerza particularmente bueno entre el elemento remache 10 y la pieza de chapa 12.

25 Como se mencionó anteriormente, las partes finales 20 de los espaciadores 16 se enganchan a la pieza de chapa 12 mientras que la pieza de chapa 12 se mueve hacia la superficie de contacto 18 del troquel 14. Como resultado, las mencionadas protuberancias 41 se crean en la superficie superior de la pieza de chapa 12 (Fig. 1c).

30 La Fig. 2a muestra la pieza de chapa 12 de la Fig. 1c con el elemento de remache 10 adjunto en una vista en perspectiva oblicuamente desde arriba. Las protuberancias 41 se pueden ver aquí particularmente bien. Hay tres protuberancias 41 distribuidas simétricamente alrededor de la sección de brida 36 del elemento de remache 10. En la Fig. 2b, la pieza de chapa 12 de la Fig. 2a se muestra con respecto a su cara inferior 21, que está orientada hacia el troquel 14 durante el proceso de fijación. La sección de remache 32 está encajada en la pieza de chapa 12 y no sobresale de la pieza de chapa 12. Además, las escotaduras 44 creadas por las porciones finales 20 están presentes en la parte inferior de la pieza de chapa 12 y corresponden a las respectivas protuberancias 41 en la parte superior de la pieza de chapa 12.

40 La Fig. 3 muestra una vista en perspectiva del troquel 14 de la Fig. 1. El troquel 14 tiene tres espaciadores 16 dispuestos simétricamente alrededor del punzón 24, con sus respectivas porciones finales 20 proyectadas desde la superficie de contacto 18 del troquel 14. Los espaciadores 16 están cada uno dispuesto radialmente espaciados del punzón 24.

45 La superficie de deformación 40 incluye una sección de salida exterior 42, que se transforma en una sección de deformación 45 cóncava e interior. La superficie de contacto 18 está desplazada en la dirección axial con respecto a la sección de salida 42 del punzón 24 (Figs. 1a, 1b y Fig. 3). De este modo se consigue de manera segura que la sección de remache 32 de enganche posterior quede completamente desplazada en el plano de la pieza de chapa 12 después de que se haya fijado el elemento de remache 10, de modo que la cara inferior 21 de la pieza de chapa 12 forme una superficie de contacto plana.

50 La Fig. 4 muestra una vista en perspectiva de la cabeza de remache 46, por la cual el elemento de remache 10 puede ser movido desde la posición mostrada en la Fig. 1a en dirección hacia el troquel 14 y fijado a la pieza de chapa 12. La cabeza de remache 46 presenta un espacio de recepción 48 que es complementario al elemento de remache 10, de tal modo que el elemento de remache 10 puede ser recibido o insertado en el espacio de recepción 48. El espacio de recepción 48 está dimensionado de tal manera que, cuando se inserta el elemento de remache 10, solo la sección de remache 32 sobresale de una superficie de contacto 50 de la cabeza de remache 46. Así, la sección de brida 36 o su superficie de contacto 37 junto con la superficie de contacto 50 de la cabeza de remache 46 forman una superficie de contacto común para la pieza de chapa 12.

60 La cabeza de remache 46 incluye además tres escotaduras 52 previstas de manera simétrica alrededor del espacio de recepción 48. La disposición simétrica de las escotaduras 52 alrededor del espacio de recepción 48 es complementaria a la disposición simétrica de los espaciadores 16 alrededor del punzón 24, de tal manera que las escotaduras 52 se alinean con los espaciadores 16 cuando el elemento de remache 10 se inserta en el espacio de recepción 48 de la cabeza de remache 46 y se fija a la pieza de chapa 12 mediante un movimiento de la cabeza de remache 46 hacia el troquel 14. Durante la fijación del elemento de remache 10, las escotaduras 52 definen el perímetro de las protuberancias 41 en la superficie superior de la pieza de chapa 12.

65

Lista de signos de referencia

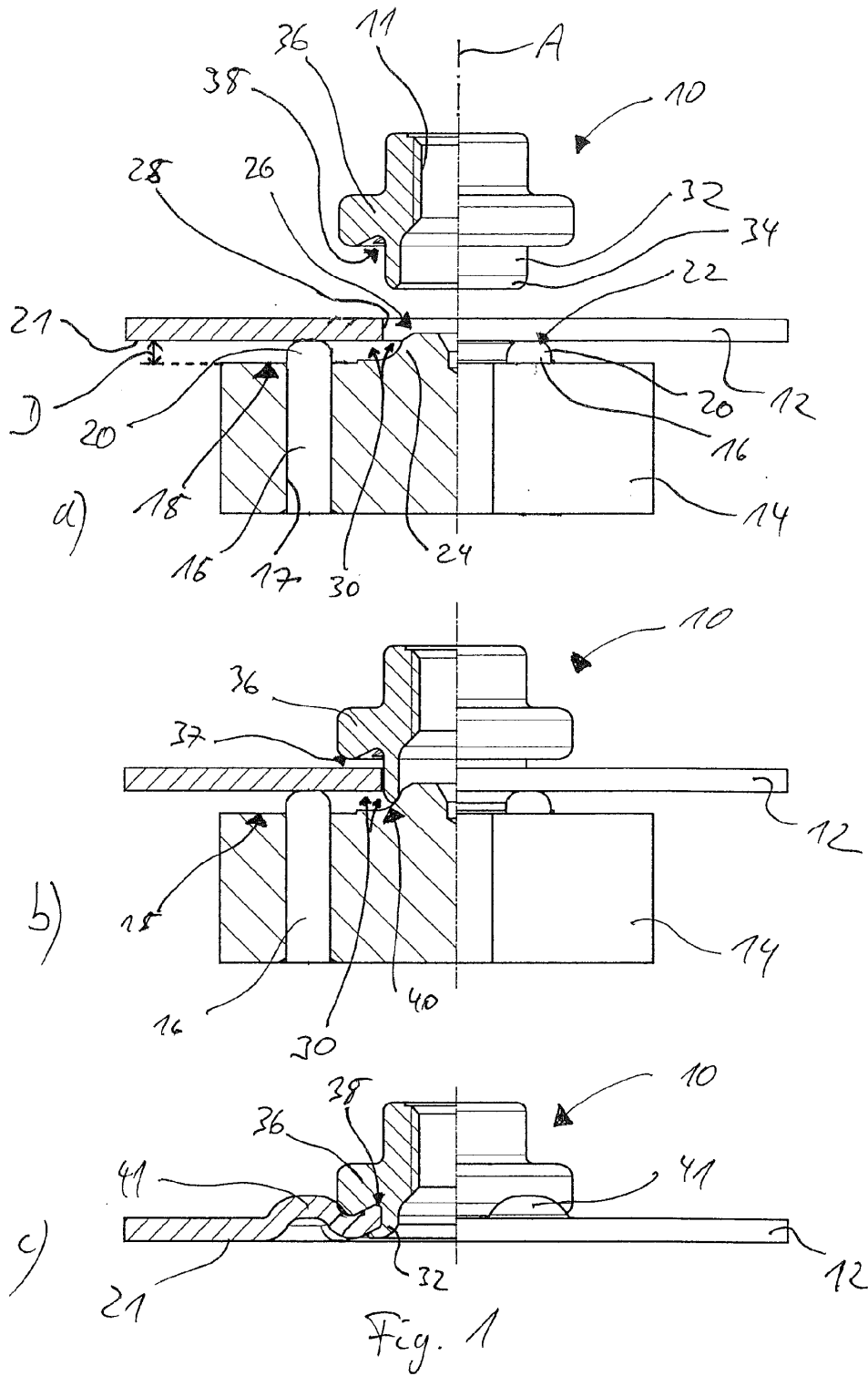
	10	Elemento de remache
	11	Rosca interna
5	12	Pieza de chapa
	14	Troquel
	16	Espaciador
	17	Agujero
	18	Superficie de contacto
10	20	Sección final
	21	Parte inferior de la pieza de chapa
	22	Superficie de apoyo
	24	Punzón
	26	Agujero
15	28	Pared
	30	Hueco
	32	Sección de remache
	34	Borde final
	36	Sección de brida
20	37	Superficie de contacto
	38	Ranura
	40	Superficie de deformación
	41	Protuberancia
	42	Sección de salida
25	44	Escotadura
	45	Sección de deformación
	46	Cabeza de remache
	48	Espacio de recepción
	50	Superficie de contacto
30	52	Escotadura
	A	Eje de simetría
	D	Distancia

35

REIVINDICACIONES

1. Sistema de fijación para fijar un elemento de remache (10) a una pieza de trabajo, en particular a una pieza de chapa (12), en donde la pieza de trabajo (12) presenta un agujero preformado (26) previsto para recibir una sección de remache (32) del elemento de remache (10), estando la pieza de trabajo (12) configurada plana al menos en la región alrededor del agujero preformado (26), en donde el sistema de fijación comprende un troquel (14) que presenta al menos un espaciador (16) que está unido de manera fija al troquel (14) durante la operación de fijación para colocar la pieza de trabajo (12) a una distancia bien definida (D) de una superficie de contacto (18) del troquel (14) durante la operación de fijación, de modo que se forme un hueco (30) entre una pared (28) del agujero (26) y un punzón (24) del troquel (14) previsto para deformar la sección de remache (32), en donde el sistema de fijación comprende además una cabeza de remache (46) para insertar el elemento de remache (10) en la pieza de trabajo (12), en la que se puede recoger el elemento de remache (10) al menos parcialmente, **caracterizado porque** el espaciador (16) es ajustable con respecto a su posición.
2. Sistema de fijación según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el punzón (24) sobresale de la superficie de contacto (18) del troquel (14) y presenta una superficie de deformación (40) mediante la cual la sección de remache (32) se deforma radialmente hacia fuera, al menos por secciones, en particular en donde la superficie de deformación (40) tiene una forma cónica y/o cóncava, al menos por secciones.
3. Sistema de fijación según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** la cabeza de remache (46) tiene una superficie de contacto de la pieza de trabajo (50) con al menos una escotadura (52) que está dispuesta en la dirección de un movimiento de fijación del elemento de remache (10), al menos sustancialmente alineado con el espaciador (16) del troquel (14), en particular en donde la superficie de contacto de la pieza de trabajo (50) se encuentra en un plano con una superficie de contacto de la pieza de trabajo del elemento de remache (10) cuando el elemento de remache (10) está insertado en la cabeza de remache (46), en particular en donde la superficie de contacto de la pieza de trabajo (37) del elemento de remache (10) está formada en una sección de brida (36) del elemento de remache (10).
4. Sistema de fijación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el espaciador (16) está unido de forma desmontable al troquel (14).
5. Sistema de fijación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el espaciador (16) está dispuesto de forma radialmente espaciada del punzón (24).
6. Sistema de fijación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** varios, en particular tres, espaciadores (16), están dispuestos simétricamente distribuidos en la dirección circunferencial alrededor del punzón (24) del troquel (14).
7. Procedimiento de fijación de un elemento de remache (10) a una pieza de trabajo, en particular a una pieza de chapa (12), que tiene un agujero preformado (26) previsto para recibir una sección de remache (32) del elemento de remache (10) y que está configurada plana al menos en la región alrededor del agujero preformado (26), mediante un sistema de fijación según una de las reivindicaciones anteriores en donde la pieza de trabajo (12) es colocada a una distancia bien definida (D) de una superficie de contacto (18) del troquel (14) antes de la operación de fijación mediante al menos un espaciador (16) que se une de forma fija a un troquel (14) durante la operación de fijación, para deformar la sección de remache (32), de tal modo que se forma un hueco (30) entre una pared (28) del agujero (26) y un punzón (24) del troquel (14) previsto para deformar la sección de remache (32), y en donde la sección de remache (32) se introduce en el hueco (30) en el curso de la operación de fijación y es deformada por el punzón (24) para engancharse detrás de la pieza de trabajo (12) en la región del agujero (26).
8. Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado porque** el espaciador (16) sobresale de la superficie de contacto (18) del troquel (14), en donde la sección (20) del espaciador (16) que sobresale desde la superficie de contacto (18) define la distancia (D).
9. Procedimiento según las reivindicaciones 7 u 8, **caracterizado porque** la pieza de trabajo (12) se mueve hacia la superficie de contacto (18) solo después de que la sección de remache (32) se haya introducido en el hueco (30) por lo menos por secciones.
10. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado porque** la pieza de trabajo (12) se mueve hacia la superficie de contacto (18) solo después del comienzo de la deformación de la sección de remache (32).

11. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10,
caracterizado porque
5 la pieza de trabajo (12) se mueve hacia la superficie de contacto (18) solo después de haber completado la deformación de la sección de remache (32).
12. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 7 a 11, **caracterizado porque**
10 la pieza de trabajo (12) se mueve hacia la superficie de contacto (18) por medio de una sección de tope (36) del elemento de remache (10), en particular una sección de brida (36) del elemento de remache (10), y/o una cabeza de remache (46) que inserta el elemento de remache (10).
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 a 12,
caracterizado porque
15 la pieza de trabajo (12) es deformada localmente por el espaciador (16) durante un movimiento hacia la superficie de contacto (18).
14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 a 13,
caracterizado porque
20 durante el proceso de fijación, el elemento de remache (10) es recogido en un espacio de recepción (46) de una cabeza de remache (46) configurado de forma complementaria al elemento de remache (10), teniendo la cabeza de remache (46) una superficie de contacto de la pieza de trabajo (50) con al menos una escotadura (52), que está dispuesta en la dirección de un movimiento de fijación del elemento de remache (10) al menos sustancialmente alineada con al menos un espaciador (16) del troquel (14), de tal modo que la pieza de trabajo (12) es presionada por secciones en la escotadura (52) en el curso de la operación de fijación.
25
15. Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 a 14,
caracterizado porque
30 la pieza de trabajo (12), al menos en la región de la sección de remache (32) que se engancha detrás de ella, es presionada al menos parcialmente en un espacio de recepción, en particular en una ranura (38), que está formada en una porción de tope, en particular una sección de brida (36), del elemento de remache (10).



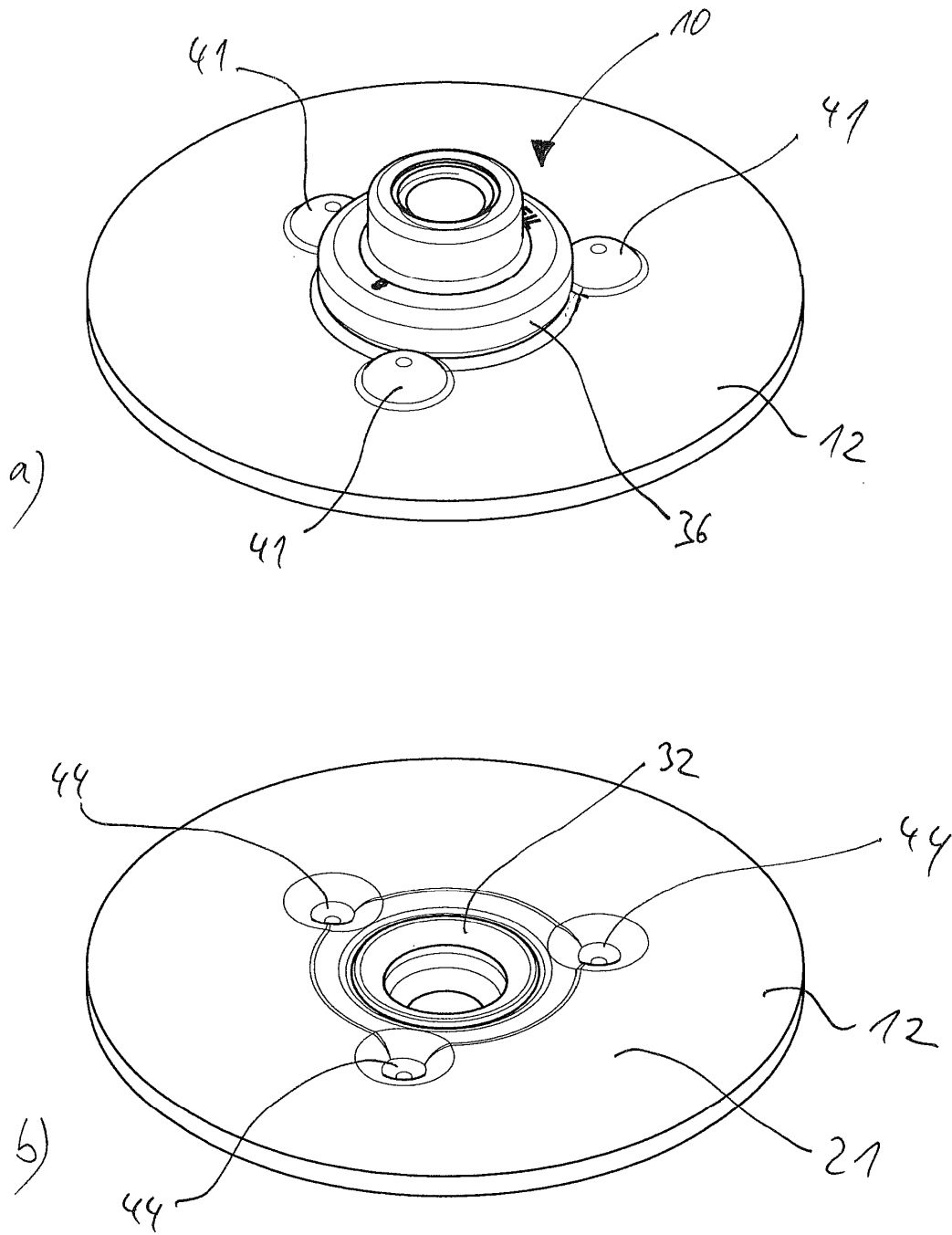


Fig. 2

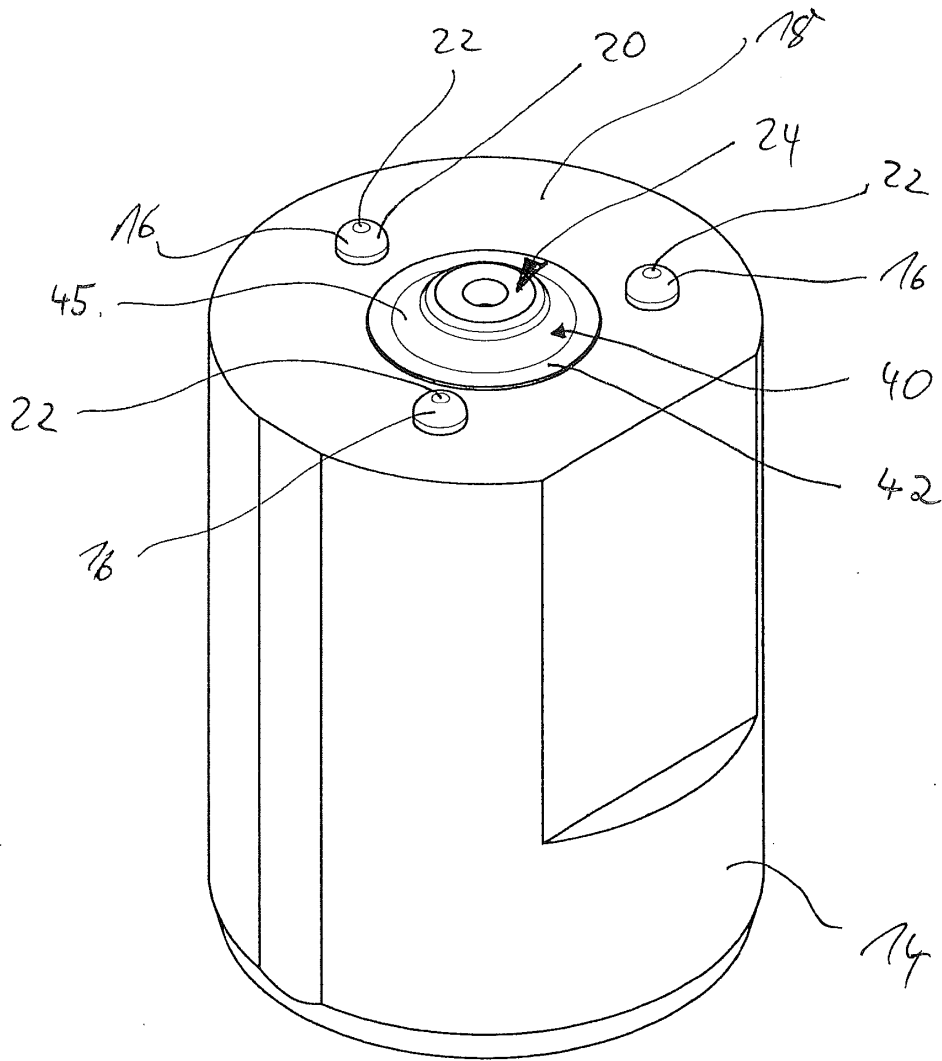


Fig. 3

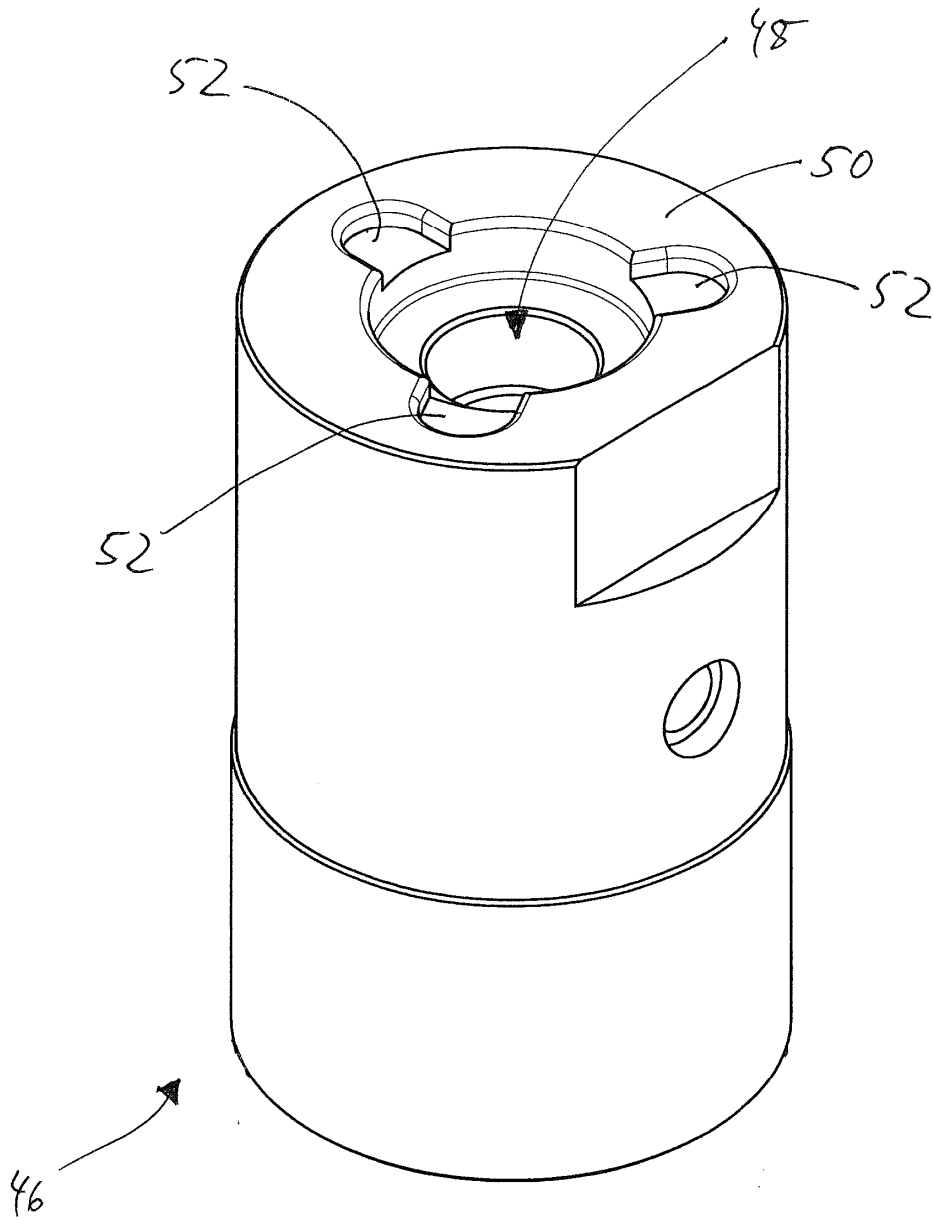


Fig. 4