

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 985 258**

51 Int. Cl.:

B24B 23/04 (2006.01)
B27B 19/00 (2006.01)
B23D 61/00 (2006.01)
B24B 45/00 (2006.01)
B23Q 3/12 (2006.01)
B27B 5/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.07.2014** **E 23150470 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.02.2024** **EP 4219072**

54 Título: **Dispositivo herramienta**

30 Prioridad:

01.08.2013 DE 202013006920 U

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

04.11.2024

73 Titular/es:

C. & E. FEIN GMBH (50.0%)
Hans-Fein-Strasse 81
73529 Schwäbisch-Gmünd-Bargau, DE y
ROBERT BOSCH GMBH (50.0%)

72 Inventor/es:

KLABUNDE, OLAF;
BLICKLE, JÜRGEN;
THOMASCHESKI, WALTER;
BEK, FABIAN;
DELFINI, STEFANO;
FELLMANN, WILLI;
LÜSCHER, BRUNO;
BOZIC, MILAN;
MATHYS, THOMAS y
GROLIMUND, DANIEL

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 985 258 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

Dispositivo herramienta

5 La presente invención se refiere a un dispositivo herramienta que es adecuado para el uso con una máquina herramienta, guiada en particular manualmente, que presenta un dispositivo de accionamiento que se mueve alrededor de un eje de accionamiento.

10 La invención se explica a continuación principalmente por medio de un ejemplo de un dispositivo herramienta previsto para el uso con una máquina herramienta, guiada en particular manualmente, que presenta un dispositivo de accionamiento que se mueve de manera oscilante alrededor de un eje de accionamiento. Sin embargo, esta limitación de la descripción no se ha de entender como limitación de las posibilidades de aplicación de tal dispositivo herramienta.

15 En vez del término "dispositivo herramienta" se utiliza a continuación también el término "herramienta" para simplificar. Sin embargo, esto tampoco se ha de entender como limitación.

20 Una máquina herramienta es un dispositivo que presenta uno o varios motores de accionamiento y, dado el caso, uno o varios mecanismos de engranaje. El dispositivo de accionamiento de una máquina herramienta es el componente o los componentes, con los que se aplica el par de giro en la herramienta, o sea, usualmente un árbol motor/receptor, un husillo motor/receptor o similar.

25 Una máquina herramienta guiada manualmente presenta un dispositivo de transporte, en particular asideros y similares, mediante los que la máquina herramienta con la herramienta fijada en la misma puede ser transportada y guiada por un operario. Por lo general, las máquinas herramienta guiadas manualmente están provistas de motores de accionamiento eléctricos, pero son conocidos también otros tipos, por ejemplo, máquinas herramienta hidráulicas o neumáticas o máquinas herramienta accionadas por la fuerza muscular.

30 En el estado de la técnica es conocida una pluralidad de herramientas previstas para el uso con una máquina herramienta que presenta un dispositivo de accionamiento rotatorio. Tales dispositivos herramienta son, por ejemplo, taladros, muelas de rectificar, muelas de tronzar, sierras circulares, etc. Estas herramientas están fijadas en el dispositivo receptor que, en dependencia del uso, de la herramienta y de la máquina gira, a una velocidad próxima a cero hasta 1000 revoluciones/min y en casos extremos también a una velocidad claramente mayor. Durante el funcionamiento, la herramienta se pone en contacto con una fuerza de apriete más o menos alta con la pieza de trabajo, en la que se ejecuta a continuación el proceso de mecanizado correspondiente. Las fuerzas de mecanizado, generadas aquí a distancia del eje de giro, por ejemplo, las fuerzas de corte o rectificado, producen un par de giro alrededor del eje de accionamiento que se compensa mediante el par de accionamiento transmitido de la máquina herramienta al dispositivo herramienta. La transmisión de este par de accionamiento a la herramienta se lleva a cabo mediante el dispositivo de conexión de la herramienta, con el que está fijada al dispositivo de accionamiento. Por consiguiente, en el caso de una herramienta que rota esencialmente siempre en la misma dirección durante el mecanizado, las fuerzas, que actúan en el dispositivo de conexión durante el uso de la herramienta, se generan esencialmente en la misma dirección, pero a un nivel diferente.

45 En el estado de la técnica son conocidas también máquinas herramienta con un dispositivo de accionamiento oscilante. Por accionamiento oscilante del dispositivo herramienta se entiende aquí un accionamiento con oscilación rotacional y no un accionamiento con oscilación de carrera, como es conocido en particular en las sierras alternativas. Por una sierra alternativa se ha de entender en particular una sierra de calar, una sierra de sable o un serrucho o similar. Por una máquina herramienta con dispositivo de accionamiento oscilante se entiende entonces una máquina herramienta con un movimiento del dispositivo de accionamiento, durante el que el dispositivo de accionamiento se mueve a partir de una posición central en una primera dirección de giro, se frena para su parada y se vuelve a mover a continuación en una dirección de giro opuesta hasta pararse.

50 La distancia angular de la posición central a la posición final respectiva puede ser normalmente de hasta 5°, aunque en las máquinas mencionadas son usuales en la mayoría de los casos ángulos inferiores de 1° a 2,5°, lo que corresponde a un movimiento angular total (posición final 1 a 2) de 2° a 5°. Por lo general, este movimiento de oscilación se realiza de 5000 a 50000 veces por minuto, aunque son posibles frecuencias de oscilación menores e incluso mayores (expresadas aquí como oscilaciones/min).

60 La inversión de la dirección de giro provoca que las fuerzas de mecanizado de la herramienta, que actúan siempre, como es conocido, en contra de la dirección de movimiento o en este caso en contra de la dirección de giro, cambien asimismo su dirección. A partir de las fuerzas de mecanizado, que cambian su dirección, se obtiene en correspondencia con el brazo de palanca, es decir, la distancia entre el punto de mecanizado de la herramienta y el eje de giro, un par de giro que invierte la dirección con la oscilación. Al par de giro resultante de las fuerzas de mecanizado se superpone otro par que actúa tanto durante el mecanizado como durante la marcha en vacío, específicamente el par de giro resultante del momento de inercia de masa de la herramienta para frenar la herramienta después de su velocidad máxima (por ejemplo, la amplitud máxima respectiva de la curva senoidal en caso de un cambio senoidal de la velocidad de giro del dispositivo de accionamiento) y la nueva aceleración de la herramienta en

la dirección opuesta después de invertirse la dirección de giro.

Los pares de giro, generados por las fuerzas de mecanizado y las características cinemáticas del accionamiento de oscilación, son aplicados esencialmente por la máquina herramienta y transmitidos al dispositivo herramienta mediante el dispositivo de accionamiento.

La presente invención tiene el objetivo de configurar el dispositivo herramienta de modo que el par de giro, transmitido por el dispositivo de accionamiento, sea absorbido de manera fiable.

Este objetivo se consigue mediante el objeto de la reivindicación 1.

Variantes preferidas de la invención son objeto de las reivindicaciones secundarias.

Según la invención, un dispositivo herramienta presenta un dispositivo de conexión, con el que el dispositivo herramienta se puede fijar en la máquina herramienta de tal modo que su eje de accionamiento y un eje de giro de la herramienta coinciden esencialmente. Los términos "eje de accionamiento" y "eje de giro de la herramienta" se refieren aquí al eje de giro geométrico ficticio de la máquina herramienta o del dispositivo herramienta.

Asimismo, están previstas al menos dos zonas de superficie de accionamiento que están dispuestas a distancia de este eje de giro de la herramienta y presentan respectivamente una pluralidad de puntos de superficie. El término "zona de superficie de accionamiento" (identificada a continuación también sólo como "superficie de accionamiento") se refiere a una superficie que puede estar en contacto al menos parcialmente indirecto o directo con el dispositivo de accionamiento de la máquina herramienta para absorber un par de giro de la máquina herramienta. El término "punto de superficie" significa aquí puntos en el lado superior de estas superficies de accionamiento y se ha de entender geoméricamente.

El término se utiliza para caracterizar el punto geométrico, en el que un plano tangencial está en contacto con una superficie. El vector en el punto de superficie en perpendicular al plano tangencial describe la orientación de la superficie en este punto en un espacio definido, por ejemplo, por un sistema tridimensional de coordenadas o por otros planos de referencia o superficies de referencia.

Una superficie tiene un número infinito de puntos de superficie, porque cada punto de la superficie es simultáneamente también un punto de superficie en este sentido. Sin embargo, es suficiente un número finito de puntos de superficie para describir en la práctica una superficie curvada en un sentido o en varios sentidos. Por el término "curvada en un sentido" se ha de entender una superficie, por ejemplo, una superficie cilíndrica, curvada sólo en una dirección en cada punto y por el término "curvada en varios sentidos" se ha de entender una superficie, por ejemplo, una superficie esférica, curvada en varias direcciones en al menos un punto.

Una superficie plana tiene sólo un plano tangencial que coincide con la propia superficie. Por tanto, para caracterizar una superficie plana es suficiente un punto de superficie individual, pudiendo ser este punto cualquier punto de la superficie plana.

Dado que los puntos de superficie son puntos geoméricos, estos no son visibles en la superficie.

Para los planos tangenciales en estos puntos de superficie se aplican condiciones geométricas especiales. Como es usual en la geometría, los planos tangenciales son los planos que están configurados en perpendicular a los vectores normales de los puntos de superficie y tocan la superficie en el punto de superficie. El término "vector normal" significa aquí un vector orientado exactamente en perpendicular a la superficie en este punto de superficie.

Los planos tangenciales en estos puntos de superficie están inclinados en dos direcciones. Por una parte, los planos tangenciales están inclinados respecto a un plano axial que encierra el eje de giro de la herramienta. Estos planos tangenciales están inclinados también respecto a un plano radial que se extiende en perpendicular al eje de giro de la herramienta.

Por tanto, la disposición de esta superficie de accionamiento se diferencia de los dispositivos herramienta, conocidos en el estado de la técnica, para máquinas de oscilación.

En el caso de los dispositivos herramienta conocidos, descritos, por ejemplo, en la solicitud de patente alemana DE102011005818A1 y en la solicitud de modelo de utilidad alemana DE29605728U1, las herramientas están configuradas esencialmente de manera plana en la zona de unión con el dispositivo de accionamiento de la máquina herramienta, es decir, se extienden en esta zona en un plano dispuesto en perpendicular al eje de giro de la herramienta.

Se ha de señalar que, en una forma de realización preferida, la superficie de accionamiento es esencialmente plana, es decir, los vectores normales de todos los puntos de superficie están orientados en paralelo entre sí y, por tanto, la superficie de accionamiento presenta en total sólo un plano tangencial individual. Sin embargo, en el marco de la

invención es posible asimismo que las superficies de accionamiento estén curvadas en uno o dos sentidos. En este caso, los vectores normales no son paralelos entre sí.

El documento DE 21 20 669 A1, publicado en el año 1972, se refiere a una hoja abrasiva que, con un taco de arrastre que presenta un resalte cónico, se sujeta a una pieza de soporte que se puede conectar a una máquina de perforación por medio de una espiga. En un ejemplo de realización, el resalte cónico de este taco de arrastre está realizado con una sección transversal hexagonal, de modo que el resalte presenta seis superficies dirigidas radialmente hacia fuera. La superficie de terminación superior del taco de arrastre está provista de un orificio roscado a través del cual el taco de arrastre se conecta a la pieza de soporte. El taco de arrastre está previsto para un solo uso y se desecha junto con la cuchilla abrasiva cuando esta se desgasta.

La invención se basa en las consideraciones siguientes:

Como resultado del movimiento oscilante, la zona de la herramienta, en la que se aplica el par de giro, está sometida a un esfuerzo alternativo de flexión. Esto es particularmente problemático en materiales metálicos, con los que se fabrican usualmente las herramientas en cuestión. Los metales presentan una estructura cristalina. Si en una zona de un componente metálico se producen sobrecargas locales, es decir, las tensiones, que actúan en el componente, son más altas en este punto que las tensiones soportables por el componente, se producen microfisuras entre los distintos granos de la estructura metálica que afectan doblemente la resistencia del componente. Por una parte, en la zona, en la que se han producido las microfisuras, no se pueden transmitir tensiones al componente. Esto significa que los esfuerzos dentro de esta zona aumentan debido a la formación de fisuras, porque se reduce la superficie activa para la transmisión de fuerza.

Por la otra parte, se produce un fenómeno que en la ingeniería mecánica se identifica usualmente como "efecto de entalladura". Este nombre se debe al hecho de que, en la zona de una entalladura, en particular si la entalladura tiene cantos vivos, se produce una concentración local de la tensión que genera en la zona del material, que rodea la entalladura, tensiones de cizallamiento superiores a las tensiones de cizallamiento en las zonas del componente no afectadas por tal geometría.

Estos esfuerzos elevados provocan el avance de la formación de fisuras y finalmente el fallo del componente.

Este proceso, documentado, por ejemplo, en los trabajos de Palmgren y Miner, se identifica como daño acumulado.

La capacidad de un material o un componente de soportar esfuerzos oscilantes y en particular esfuerzos alternativos de flexión se representa usualmente mediante la llamada línea de Wöhler de este componente. La línea de Wöhler se basa en el conocimiento de que un esfuerzo alterno, en el caso del ensayo de Wöhler se habla de alternación de carga, puede ser soportado a la larga en muchos casos en particular por un componente de acero, si el componente resiste sin dañarse entre 2 millones y 6 millones (en dependencia del material) de este tipo de alternación de carga con este esfuerzo. En la ingeniería mecánica se habla entonces de la llamada resistencia a la fatiga del material o del componente.

Una herramienta accionada de manera oscilante oscila, como se explica antes, por ejemplo, con una frecuencia de 20000 oscilaciones/min. En el contexto de la configuración del componente con estabilidad operativa, esto significa 20000 alternaciones de carga/min o 1,2 millones de alternaciones/h.

El límite inferior de resistencia a la fatiga del ensayo de Wöhler de 2 millones de alternaciones de carga se supera después de 2 horas de funcionamiento de la herramienta.

Mediante la configuración según la invención aumenta la carga de par de giro que puede soportar la herramienta. Esto se consigue, primeramente, porque las superficies de accionamiento están dispuestas a distancia del eje de giro. Dado que la fuerza a absorber por la herramienta se determina como cociente del par de giro y de la distancia ($F_r = M/r$, M como par de giro medido en Nm (newton metro), F como fuerza en el punto r en N y r la distancia del punto de aplicación de la fuerza respecto al eje de giro de la herramienta en m).

Un aumento del punto de aplicación de fuerza hacia afuera, es decir, a partir del eje de la herramienta, reduce el par de giro.

La inclinación de las superficies de accionamiento provoca también que el punto de aplicación de fuerza aumente en general, lo que reduce el esfuerzo local y, en caso de una configuración correspondiente, mejora la aplicación de fuerza en las demás zonas de la herramienta.

Una parte de los dispositivos herramienta, utilizables generalmente en máquinas oscilantes, tiene una zona de trabajo dispuesta en dirección circunferencial, por ejemplo, las herramientas de sierra y corte. La zona de trabajo de tales herramientas se extiende esencialmente en un plano perpendicular al eje de giro de la herramienta.

En el estado de la técnica es usual en este tipo de herramientas que la zona de conexión esté diseñada también de manera plana. El par motor se aplica entonces como fuerza en una dirección perpendicular al plano de la herramienta, por ejemplo, mediante espigas, una estrella de accionamiento o similar. Sin embargo, en el plano de la herramienta,

la herramienta es particularmente rígida, por lo que la aplicación de fuerza se realiza sólo en una zona relativamente pequeña. En esta zona se pueden producir esfuerzos locales mayores que reducen la estabilidad operativa de la herramienta.

- 5 Según la presente invención, la transmisión de fuerza en este tipo de herramienta se realiza primero de la superficie inclinada a la superficie plana, lo que en caso de una configuración correspondiente aumenta la superficie de transmisión de fuerza y disminuye, por consiguiente, el esfuerzo local.

- 10 En este punto habría que señalar que lo importante es precisamente reducir los picos de esfuerzo. Dado que precisamente las concentraciones de esfuerzo descritas, que provocan las microfisuras, producen y favorecen el desgaste e incluso la rotura de la herramienta, una reducción de estos picos de esfuerzo permite un aumento considerable de la vida útil de la herramienta.

- 15 Según una forma de realización preferida hay al menos una zona de superficie de accionamiento, para la que, en ningún punto de superficie, el vector normal en este punto de superficie está situado en una recta que discorra a través del eje de giro de la herramienta. Tal zona de superficie de accionamiento no está orientada hacia el eje de giro de la herramienta en ningún punto de superficie, sino que la zona de superficie de accionamiento está "torcida" respecto al eje de giro de la herramienta. De esta manera, las fuerzas de accionamiento no son aplicadas tangencialmente por la máquina herramienta en esta zona de superficie de accionamiento en ningún punto de superficie, lo que mejora aún más la transmisión del par de giro.

- 20 Como se mencionó, las superficies de accionamiento están configuradas con preferencia de una manera esencialmente plana. Esto significa que las superficies de accionamiento tienen una zona plana con un plano tangencial esencialmente igual, pero que pueden estar delimitadas por cantos, superficies de curvatura simple o múltiple, etc. o que se pueden transformar en otras zonas del dispositivo herramienta mediante cantos o zonas arqueadas.

- 30 La ventaja de las superficies de accionamiento planas radica en que así se puede crear un dispositivo herramienta fijado, por una parte, sin juego en el dispositivo de accionamiento de la máquina herramienta, si tiene una configuración correspondiente, y es posible con las tolerancias y las propiedades del material correspondientes, como la elasticidad, etc., un contacto superficial entre el dispositivo de accionamiento, la máquina herramienta y el dispositivo de accionamiento, lo que aumenta la zona de transmisión de fuerza.

- 35 Según otra forma de realización preferida, las superficies de accionamiento están curvadas al menos por secciones. La curvatura puede ser tanto en un sentido como en dos sentidos, con una forma convexa o cóncava con radio de curvatura fijo o variable.

- 40 Las superficies curvadas pueden estar configuradas también de tal modo que debido a su conformación y a la elasticidad del material están sometidas a una elasticidad, mediante la que cambia la curvatura y mediante la que desaparece en particular esencialmente la curvatura a partir de un esfuerzo determinado, es decir, se obtiene una superficie de accionamiento esencialmente plana.

- 45 En una forma de realización preferida, el dispositivo herramienta presenta en la zona del dispositivo de conexión al menos un primer plano de limitación superior y al menos un segundo plano de limitación inferior. Estos planos de limitación están dispuestos esencialmente en perpendicular a este eje de giro de la herramienta. Estos dos planos de limitación están separados preferentemente uno del otro. Cada una de estas zonas de superficie de accionamiento está dispuesta preferentemente entre uno de estos primeros planos de limitación superiores y uno de estos segundos planos de limitación inferiores, específicamente de tal modo que la zona de superficie de accionamiento toca, pero no corta el respectivo plano de limitación. En particular mediante la disposición de al menos una zona de superficie de accionamiento entre estos planos de limitación se puede conseguir una zona de superficie de accionamiento con un área particularmente grande y, por consiguiente, esta zona de superficie de accionamiento queda sometida a un esfuerzo pequeño. Un primer grupo de zonas de superficie de accionamiento, al menos una zona de superficie de accionamiento, está situado preferentemente entre uno de estos primeros planos de limitación superiores y uno de estos segundos planos de limitación inferiores. Un segundo grupo de zonas de superficie de accionamiento está dispuesto preferentemente entre otro primer plano de limitación superior y otro segundo plano de limitación inferior. En particular mediante la agrupación de varias zonas de superficie de accionamiento y su asignación a planos de limitación resulta posible, por una parte, una fabricación simple del dispositivo herramienta y se consigue, por la otra parte, una transmisión particularmente homogénea del par de giro al dispositivo herramienta.

- 60 En una forma de realización preferida, una pluralidad de zonas de superficie de accionamiento se extiende entre un único primer plano de limitación superior y un único segundo plano de limitación inferior. Todas estas zonas de superficie de accionamiento se extienden preferentemente entre un único primer plano de limitación superior y un único segundo plano de limitación inferior. En particular mediante la extensión de estas zonas de superficie de accionamiento entre un único primer plano de limitación superior y un único segundo plano de limitación inferior se puede fabricar un dispositivo herramienta con poca necesidad de espacio, así como con un uso reducido de material necesario. Es ventajoso también que, mediante este tipo de configuración de las zonas de superficie de accionamiento,

el par de giro se transmita al dispositivo herramienta de una manera muy homogénea y, por tanto, con un tratamiento cuidadoso del material.

5 En una forma de realización preferida, al menos un primer plano de limitación y un segundo plano de limitación están separados uno del otro a una distancia T . El dispositivo herramienta preferentemente presenta esencialmente un espesor de pared t , en particular, en la zona del dispositivo de conexión. Más preferentemente, la distancia T se selecciona respecto al espesor de pared t de una zona definida. Ha resultado ventajoso relacionar la distancia T y el espesor de pared t , ya que de esta manera se pueden conseguir condiciones de rigidez favorables en la zona de conexión del dispositivo herramienta y, por consiguiente, se puede conseguir una transmisión favorable del par de giro de la máquina herramienta al dispositivo herramienta. Preferentemente, se selecciona la distancia T de una zona, siendo T preferentemente mayor que una vez t , preferentemente mayor que dos veces t y en particular preferentemente mayor que tres veces t , y, más preferentemente, la distancia T es menor que 20 veces t , preferentemente menor que 10 veces t y en particular preferentemente menor que 5 veces t . Con especial preferencia, la distancia T corresponde esencialmente a 3,5 veces t , en particular si el espesor de pared t está situado en un intervalo de 0,75 a 3 mm, preferentemente 1 a 1,5 mm. En el presente caso, esto significa esencialmente $\pm 0,75$ veces t . En particular mediante las condiciones de rigidez, alcanzables con esta relación entre la distancia T y el espesor de pared t , en la zona del dispositivo de conexión del dispositivo herramienta se puede conseguir una transmisión del par de giro muy favorable al dispositivo herramienta y, por consiguiente, una larga vida útil del dispositivo herramienta.

20 En una forma de realización preferida, el dispositivo herramienta presenta una pluralidad de zonas de superficie de accionamiento. Esta pluralidad de zonas de superficie de accionamiento está dispuesta preferentemente con simetría rotacional alrededor del eje de giro de la herramienta.

25 "Con simetría rotacional alrededor del eje de giro de la herramienta" significa en el sentido de la presente solicitud que la pluralidad de zonas de superficie de accionamiento se transforma en sí misma, visto geoméricamente, mediante el giro alrededor del eje de giro de la herramienta en al menos un ángulo superior a 0° e inferior a 360° o también en cualquier ángulo. En particular, uno de estos ángulos es igual a $360^\circ/n$, siendo n un número natural superior a 1.

30 En particular la disposición con simetría rotacional de las zonas de superficie de accionamiento permite reducir los esfuerzos adicionales sobre el dispositivo herramienta o someter las zonas de superficie de accionamiento a esfuerzos homogéneos y conseguir así una larga vida útil. En caso de una orientación con simetría rotacional de las zonas de superficie de accionamiento es posible también ventajosamente alojar el dispositivo herramienta en la máquina herramienta en posiciones angulares diferentes respecto al eje de giro de la herramienta. El dispositivo herramienta se puede girar preferentemente en incrementos angulares discretos alrededor del eje de giro de la herramienta y alojar en la máquina herramienta.

40 En una forma de realización preferida, al menos dos de estas zonas de superficie de accionamiento están dispuestas en cada caso simétricamente respecto a un plano de simetría. Más de dos de estas zonas de superficie de accionamiento, preferentemente cuatro, están dispuestas con preferencia de manera simétrica respecto a un plano de simetría. En este plano de simetría se encuentra en particular el eje de giro de la herramienta. Con preferencia también, estas zonas de superficie de accionamiento están dispuestas esencialmente de manera contigua. En el sentido de la invención se ha de entender también por una disposición contigua una disposición, en la que las zonas de superficie de accionamiento están unidas entre sí por una zona de transición. Tal zona de transición puede estar formada preferentemente por una zona de superficie curvada o una zona de superficie que discurre de manera plana al menos por secciones. Con preferencia también, tal zona de transición está situada tangencialmente a continuación de al menos una zona de superficie de accionamiento, preferentemente dos de estas zonas de superficie de accionamiento. En particular mediante una disposición simétrica y también contigua de las zonas de superficie de alojamiento se puede conseguir una estabilidad muy alta de estas zonas de superficie de alojamiento y, por tanto, una buena transmisión de fuerza al dispositivo herramienta.

50 En una forma de realización preferida, el dispositivo de conexión presenta una pared lateral. Preferentemente, esta pared lateral discurre radialmente a distancia del eje de giro de la herramienta. Más preferentemente, esta pared lateral se extiende entre el primer plano de limitación superior y el segundo plano de limitación inferior. Con preferencia, esta pared lateral presenta estas zonas de superficie de accionamiento. En particular, mediante la configuración del dispositivo de accionamiento con una pared lateral se crea una sección esencialmente cónica hueca en la zona del dispositivo de conexión. Sin embargo, esta sección cónica hueca no presenta una sección transversal redonda, sino una sección transversal con una distancia variable de la pared lateral respecto al eje de giro de la herramienta en un plano ortogonal a este eje de giro de la herramienta. En particular mediante el tipo descrito de configuración del dispositivo de conexión se puede conseguir un dispositivo de conexión muy estable y, por tanto, una buena transmisión del par de giro al dispositivo herramienta.

65 En una forma de realización preferida, la pared lateral presenta esencialmente un espesor de pared promedio t_1 . Con preferencia, el espesor de pared promedio t_1 corresponde esencialmente al espesor de pared t . Tal espesor de pared t_1 o t se ha seleccionado preferentemente de un intervalo definido, siendo este espesor de pared preferentemente superior o igual a 0,2 mm, preferentemente superior a 0,5 mm y en particular preferentemente superior a 0,8 mm. El

espesor de pared es también preferentemente inferior o igual a 4 mm, preferentemente inferior a 2 mm y en particular preferentemente inferior a 1,5 mm. Con particular preferencia, el espesor de pared t es esencialmente de 1 mm o 1,5 mm o preferentemente también de 1 mm a 1,5 mm. En particular mediante la selección de un espesor de pared adecuado del intervalo mencionado antes es posible conseguir, por una parte, una herramienta que es ligera y

presenta, por tanto, un momento de inercia pequeño y, por la otra parte, una herramienta suficientemente estable.

En una forma de realización preferida, esta pared lateral se extiende esencialmente de manera cerrada radialmente alrededor del eje de giro de la herramienta. En otra forma de realización, la pared lateral presenta en su extensión alrededor del eje de giro de la herramienta escotaduras o interrupciones. En particular mediante una pared lateral

circunferencial cerrada se puede conseguir un dispositivo de conexión muy estable y mediante una pared lateral interrumpida o con escotaduras se puede conseguir en particular un dispositivo de conexión muy ligero y con un momento de inercia pequeño.

En una forma de realización preferida, el dispositivo de conexión presenta una sección de superficie de recubrimiento. Con preferencia, esta sección de superficie de recubrimiento está unida indirecta o directamente al menos a una de estas zonas de superficie de accionamiento. Por una unión indirecta de la sección de superficie de recubrimiento a una de estas zonas de superficie de accionamiento se ha de entender aquí en particular que esta sección de superficie de recubrimiento y esta zona de superficie de accionamiento están unidas entre sí mediante una zona de unión. Tal zona de unión se puede entender preferentemente como una pared curvada o una pared que discurre de manera recta al menos por secciones. Por la unión directa de la sección de superficie de recubrimiento al menos a una de estas zonas de superficie de accionamiento se ha de entender preferentemente que esta sección de superficie de recubrimiento está separada de esta zona de superficie de accionamiento sólo por una sección intermedia condicionada por la fabricación o se une directamente a la misma. Por esta sección intermedia condicionada por la fabricación se ha de entender en particular un radio de flexión, una conicidad o similar. La extensión de esta sección de superficie de recubrimiento presenta preferentemente al menos un componente de superficie perpendicular al eje de giro de la herramienta. La sección de superficie de recubrimiento se extiende también preferentemente al menos por secciones esencialmente en perpendicular a este eje de giro de la herramienta. En particular mediante esta configuración de la sección de superficie de recubrimiento se puede conseguir una estabilización adicional de las zonas de superficie de accionamiento.

En una forma de realización preferida, la sección de superficie de recubrimiento está dispuesta esencialmente en la zona de uno de estos primeros planos de limitación superiores. El dispositivo de conexión presenta preferentemente en la zona, en la que está dispuesta la sección de superficie de recubrimiento, una extensión radial muy pequeña. Con preferencia también, la sección de superficie de recubrimiento está dispuesta esencialmente en la zona de uno de estos primeros planos de limitación inferiores, preferentemente también entre uno de estos primeros planos de limitación superiores y uno de estos segundos planos de limitación inferiores. En particular la disposición de la sección de superficie de recubrimiento en la zona de este primer plano de limitación superior se puede conseguir fácilmente desde el punto de vista de la técnica de fabricación y puede estabilizar adicionalmente el dispositivo de conexión.

En una forma de realización preferida, la sección de superficie de recubrimiento se extiende en dirección radial desde una zona exterior radial hacia el eje de giro de la herramienta. Con preferencia también, esta sección de superficie de recubrimiento presenta al menos una escotadura. Con preferencia también, esta sección de superficie de recubrimiento presenta varias escotaduras, preferentemente una pluralidad de escotaduras. En particular mediante estas escotaduras se puede reducir el momento de inercia de rotación del dispositivo herramienta y, por tanto, su sollicitación a esfuerzo.

En una forma de realización preferida, al menos una de estas escotaduras está dispuesta esencialmente en la zona del eje de giro de la herramienta. Con preferencia también, varias de estas escotaduras están dispuestas esencialmente en la zona de este eje de giro de la herramienta. En este caso se ha de entender por "esencialmente en la zona del eje de giro de la herramienta" que una de estas escotaduras contiene el eje de giro de la herramienta o que al menos una de estas escotaduras colinda directamente con el eje de giro de la herramienta o se encuentra sólo a una pequeña distancia del mismo. En particular mediante uno o varias escotaduras en la zona del eje de giro de la herramienta se puede conseguir una fijación fácil del dispositivo herramienta en una máquina herramienta y, por tanto, una buena transmisión de la fuerza de la máquina herramienta al dispositivo herramienta.

En una forma de realización preferida, una o varias de estas escotaduras están dispuestas con simetría rotacional respecto al eje de giro de la herramienta. Con preferencia también, todas estas escotaduras están dispuestas con simetría rotacional respecto a este eje de giro de la herramienta. En particular mediante este tipo de orientación de las escotaduras se pueden evitar o reducir los desequilibrios durante el movimiento del dispositivo herramienta, consiguiéndose así un dispositivo herramienta mejorado.

En formas de realización divulgadas en el presente caso, uno de los vectores normales en uno de estos planos tangenciales está orientado en dirección radial a partir del eje de giro de la herramienta. En otras formas de realización divulgadas en el presente caso, los vectores normales de varios o todos estos planos tangenciales están orientados preferentemente en dirección radial a partir del eje de giro de la herramienta. En particular mediante esta orientación del plano tangencial, el dispositivo de conexión representa la parte del árbol en comparación con una unión

convencional de árbol y cubo. Esta configuración de la zona de conexión posibilita en particular una fabricación simple o las fuerzas de accionamiento se pueden transmitir de una manera particularmente homogénea de la máquina herramienta al dispositivo herramienta.

- 5 En otras formas de realización divulgadas en el presente caso, uno de los vectores normales en uno de estos planos tangenciales está orientado en dirección radial hacia el eje de giro de la herramienta. En otras formas de realización divulgadas en el presente caso, los vectores normales de varios o todos estos planos tangenciales, están orientados preferentemente en dirección radial hacia el eje de giro de la herramienta. En particular mediante esta orientación de los planos tangenciales, el dispositivo de conexión representa la parte del cubo en comparación con una unión
- 10 convencional de árbol y cubo. En este tipo de configuración de la zona de conexión, las fuerzas de accionamiento se transmiten a través de una superficie interior (parte del cubo) y este tipo de superficies queda muy bien protegido contra la suciedad y los daños.

- 15 En una forma de realización preferida, el dispositivo herramienta presenta al menos una zona de trabajo, al menos una zona de conexión y al menos una zona de unión. Preferentemente, esta zona de trabajo está diseñada para actuar en una disposición de pieza de trabajo o una pieza de trabajo. Por una pieza de trabajo o una disposición de pieza de trabajo se ha de entender en particular un semiproducto, un elemento de máquina, un componente, una disposición de varios de los elementos mencionados, preferentemente un elemento constructivo de un automóvil, un material de construcción, una construcción o similar. Por una zona de trabajo se ha de entender preferentemente un dispositivo
- 20 de cortar, rectificar, separar, raspar, un dispositivo de palanca o similar. Por una zona de unión se ha de entender preferentemente también una sección del dispositivo herramienta, mediante la que las fuerzas de accionamiento se transmiten de la zona de conexión, en la que las fuerzas de accionamiento son aplicadas por la máquina herramienta sobre el dispositivo herramienta, a la zona de trabajo. La zona de unión es preferentemente también una sección plana, abombada, nervada o curvada. Esta zona de unión está configurada preferentemente también en forma de una
- 25 sola pieza con al menos esta zona de trabajo o al menos este dispositivo de conexión y esta zona de unión puede estar hecha preferentemente del mismo material o incluso de un material diferente al de esta zona de trabajo o este dispositivo de conexión y puede estar unida a los mismos. Esta unión es preferentemente una unión por arrastre de forma, fuerza o material o preferentemente una combinación de varios de estos tipos de unión, muy preferentemente una unión soldada, remachada, calafeteada o atornillada. Más preferentemente, una única zona de unión está
- 30 dispuesta entre este dispositivo de conexión y cada una de estas zonas de trabajo. En particular mediante la configuración descrita del dispositivo herramienta con el dispositivo de conexión, la zona de trabajo y la zona de unión resulta posible una transmisión ventajosa de las fuerzas de accionamiento del dispositivo de conexión a la zona de trabajo.

- 35 En una forma de realización preferida, al menos una de estas zonas de unión está dispuesta en una determinada zona del dispositivo de conexión. Preferentemente, al menos una de estas zonas de unión está dispuesta esencialmente en una zona de uno de estos segundos planos de limitación inferiores que está más alejado de una máquina herramienta receptora que el plano de limitación superior, con preferencia en la zona de uno de estos primeros planos de limitación superiores y, de manera especialmente preferente, entre estos planos de limitación. Con preferencia
- 40 también, al menos una de estas zonas de unión coincide esencialmente con uno de estos segundos planos de limitación inferiores. Con preferencia también, todas las zonas de unión están dispuestas de la manera descrita antes. Con preferencia también, la sección de superficie de recubrimiento y preferentemente una, en particular preferentemente todas las zonas de unión, están dispuestas de manera diametralmente opuesta en el dispositivo de conexión, es decir, que si la sección de superficie de recubrimiento está dispuesta en la zona de un primer plano de
- 45 limitación superior, una o preferentemente todas las zonas de unión están dispuestas en la zona del segundo plano de limitación inferior o viceversa. En particular mediante el tipo descrito de configuración y disposición de las zonas de unión se puede conseguir un dispositivo herramienta muy estable y, por tanto, una aplicación uniforme del par de giro en el dispositivo herramienta.

- 50 Según la invención, el ángulo α está encerrado entre uno de estos planos tangenciales y este plano radial, estando dispuesto este plano radial en perpendicular al eje de giro de la herramienta. El ángulo α se ha seleccionado a partir de un intervalo determinado, siendo el ángulo α inferior a 80° y con preferencia inferior a 75° , más preferentemente, el ángulo α es superior a 0° , con preferencia superior a 45° y con particular preferencia superior a 60° . El ángulo α está situado preferentemente también en un intervalo de $62,5^\circ$ a $72,5^\circ$. El ángulo α se selecciona sobre la base de las
- 55 características del componente (en particular la geometría, el espesor de pared, el módulo de elasticidad, la resistencia y similar) del dispositivo herramienta en la zona del dispositivo de conexión o preferentemente sobre la base de las fuerzas generadas en la zona mencionada antes. En particular mediante la selección descrita antes del ángulo α a partir del intervalo mencionado se puede conseguir, por una parte, un dispositivo de conexión estable y, por la otra parte, una aplicación homogénea de las fuerzas de accionamiento en el dispositivo herramienta. Por lo general, se prefiere seleccionar el ángulo α con un valor inferior a 70° , porque así el peligro de bloqueo es menor. El término "bloqueo" significa aquí que el dispositivo herramienta no se puede desmontar de la máquina herramienta según lo
- 60 previsto, es decir, sin la aplicación de una fuerza adicional. Los efectos similares a este "bloqueo" son conocidos en la mecánica en particular como autobloqueo. Un ángulo α , seleccionado a partir del intervalo mencionado ($\alpha \geq 70^\circ$), permite ventajosamente que la necesidad de espacio constructivo sea particularmente pequeña. Los ángulos α menores ($\alpha < 70^\circ$) permiten también ventajosamente reducir esta tendencia a bloqueo del dispositivo herramienta.

Como intervalo particularmente preferido para el ángulo α resulta adecuado el intervalo en 60° ($\pm 5^\circ$), porque la necesidad de espacio constructivo es relativamente pequeña y se puede reducir o evitar un bloqueo no deseado del dispositivo herramienta.

- 5 En una forma de realización preferida, el ángulo β está encerrado entre uno de estos planos tangenciales y este plano axial, estando dispuesto en este plano axial el eje de giro de la herramienta. El ángulo β se ha seleccionado preferentemente a partir de un intervalo determinado, siendo el ángulo β preferentemente igual o inferior a 90° , preferentemente inferior a 70° y con especial preferencia inferior a 65° . Asimismo, el ángulo β es preferentemente superior a 0° , preferentemente superior a 15° y con especial preferencia superior a 30° . Con preferencia, el ángulo β es esencialmente igual a 30° , 45° o 60° . Con preferencia también, el ángulo β se diferencia sólo ligeramente de uno de los tres valores angulares mencionados antes, debiéndose entender por "ligeramente" preferentemente un intervalo de preferentemente $\pm 7,5^\circ$, preferentemente $\pm 5^\circ$ y con particular preferencia $\pm 2,5^\circ$. En particular mediante la selección descrita del ángulo β a partir del intervalo mencionado se puede conseguir un dispositivo herramienta particularmente estable y, por tanto, una aplicación uniforme del par de giro de la máquina herramienta al dispositivo herramienta. El par de giro transmisible aumenta en particular con la reducción del ángulo β y el ángulo β se selecciona preferentemente a partir del intervalo $0^\circ < \beta < 30^\circ$, en particular para diseños, en los que se priorice un alto par de giro transmisible. La necesidad de espacio constructivo disminuye en particular con el aumento del ángulo β y el ángulo β se selecciona preferentemente a partir del intervalo $60^\circ < \beta < 90^\circ$, en particular para diseños, en los que se priorice una necesidad de espacio constructivo pequeña. En una forma de realización particularmente preferida, en la que se puede transmitir especialmente un par de giro grande y la necesidad de espacio constructivo es pequeña, el ángulo β es igual esencialmente a 60° .

- En una forma de realización preferida, el dispositivo herramienta presenta un número par de zonas de superficie de accionamiento. El dispositivo herramienta presenta preferentemente 4 o más, preferentemente 8 o más y con particular preferencia 16 o más zonas de superficie de accionamiento. Se prefiere en particular un número de 24 zonas de superficie de accionamiento. El dispositivo herramienta presenta preferentemente también 64 o menos, preferentemente 48 o menos y con particular preferencia 32 o menos zonas de superficie de accionamiento. El dispositivo herramienta presenta preferentemente también un número impar de zonas de superficie de accionamiento. El número de zonas de superficie de accionamiento depende preferentemente del tamaño del dispositivo de conexión del dispositivo herramienta. Los dispositivos herramienta grandes con un dispositivo de conexión correspondientemente grande pueden presentar preferentemente también números de zonas de superficie de accionamiento más altos que los indicados aquí. Por un dispositivo herramienta grande se ha de entender en particular un dispositivo herramienta, en el que la zona de conexión tiene esencialmente un diámetro de más de 50 mm o más mm. En particular mediante el número par de zonas de superficie de accionamiento, las fuerzas de accionamiento se pueden transmitir por pares de la máquina herramienta al dispositivo herramienta. En este caso se ha comprobado que en particular mediante esta aplicación por pares de las fuerzas de accionamiento en el dispositivo herramienta se puede conseguir un dispositivo herramienta de larga duración y, por tanto, mejorado.

- En una forma de realización preferida, las zonas de superficie de accionamiento están dispuestas esencialmente en forma de estrella. Con preferencia, las zonas de superficie de accionamiento están dispuestas esencialmente en forma de estrella alrededor del eje de giro de la herramienta. Mediante las zonas de superficie de accionamiento se describe preferentemente también un cuerpo tridimensional que, cortado por un plano ortogonal al eje de giro de la herramienta, presenta la superficie básica de un polígono estrellado.

- En el sentido de la presente invención se entiende por el término "polígono" no sólo la forma matemáticamente exacta con vértices en ángulo recto, obtuso o agudo, sino también una forma, en la que los vértices están redondeados.

- Estas zonas de superficie de accionamiento dispuestas en forma de estrella son preferentemente también similares a un árbol dentado de una unión convencional de árbol y cubo, presentando este árbol una forma básica cónica debido a la doble inclinación de las zonas de superficie de accionamiento. En particular mediante la disposición en forma de estrella de estas zonas de superficie de accionamiento es posible disponer una pluralidad de zonas de superficie de accionamiento en un espacio constructivo pequeño y transmitir así de manera segura fuerzas de accionamiento grandes de la máquina herramienta al dispositivo herramienta.

- Una serie constructiva de dispositivos herramienta según la invención presenta al menos dos de estos dispositivos herramienta. Tal dispositivo herramienta presenta en particular un plano de referencia y tal plano de referencia está dispuesto en perpendicular al eje de giro de la herramienta. Este plano de referencia presenta al menos un diámetro de referencia u otra medida lineal de referencia de estas zonas de superficie de accionamiento. En este caso, una primera distancia Δ de una primera superficie de esta sección de superficie de recubrimiento respecto a este plano de referencia está situada para diferentes dispositivos herramienta de una serie constructiva entre una primera dimensión límite inferior y una segunda dimensión límite superior.

- En el sentido de la invención se ha de entender por un plano de referencia un plano, cuya posición se determina en la dirección axial del eje de giro de la herramienta por el hecho de contener el mismo diámetro de referencia para una primera herramienta y al menos otra herramienta de esta serie constructiva. La posición axial de este plano de

referencia en dirección axial se diferencia de una primera y al menos una segunda herramienta de esta serie constructiva debido a la doble inclinación de las zonas de superficie de accionamiento. Mediante este plano de referencia se determina en particular la posición axial del diámetro de referencia para un dispositivo herramienta. De esta manera se obtiene en particular en dirección axial un punto de referencia fijo para varios dispositivos herramienta de una serie constructiva común. En sentido figurado, este procedimiento se puede entender en particular como si en un anillo imaginario (diámetro de referencia, medida lineal de referencia) se enhebrara en dirección axial la zona de superficie de accionamiento y ésta definiera una posición axial determinada que puede ser diferente en los distintos dispositivos herramienta. En particular mediante la indicación de una dimensión límite inferior y una dimensión límite superior es posible tener en cuenta tolerancias inevitables durante la fabricación del dispositivo herramienta. Estas dimensiones límite se han seleccionado a partir de un intervalo de algunas décimas o algunas centésimas de mm.

En una forma de realización preferida de esta serie constructiva, la distancia Δ es esencialmente constante para al menos dos dispositivos herramienta diferentes de esta serie constructiva. Por constante se ha de entender preferentemente que la distancia Δ del al menos un primer dispositivo herramienta y de al menos un segundo dispositivo herramienta o de varios segundos dispositivos herramienta está situada dentro de estas dimensiones límite. En particular el hecho de que la distancia Δ se mueva en una banda de tolerancia estrecha dentro de una serie constructiva de herramientas, hace posible que los dispositivos herramienta dentro de una serie constructiva se posicionen esencialmente de la misma manera en dirección axial y se garantice, por tanto, una aplicación segura del par de giro en los mismos.

En una forma de realización preferida de una serie constructiva de al menos dos dispositivos herramienta, al menos dos dispositivos herramienta de esta serie constructiva presentan espesores de pared promedios diferentes t o t_1 . En particular mediante dispositivos herramienta con espesores de pared diferentes es posible configurar los dispositivos herramienta de acuerdo con el esfuerzo, porque en las herramientas, previstas para fines diferentes, por ejemplo, serrar o rectificar, actúan fuerzas diferentes y tales fuerzas diferentes se pueden considerar en particular con espesores de pared diferentes.

En una forma de realización preferida, una serie constructiva presenta al menos dos dispositivos herramienta que presentan una zona de codificación dispuesta esencialmente de la misma manera en relación con su posición respecto al eje de giro de la herramienta y sus superficies de accionamiento. Cada dispositivo herramienta presenta preferentemente también una zona de codificación de este tipo y cada uno de estos dispositivos herramienta está caracterizado preferentemente por al menos un parámetro de uso, en particular una potencia motriz preferida. Un parámetro de uso de este tipo puede considerar preferentemente también el tipo de herramienta, el tipo de fabricante u otros parámetros de la máquina herramienta o puede considerar preferentemente también una potencia necesaria para el accionamiento del dispositivo herramienta. Esta zona de codificación presenta preferentemente al menos un dispositivo de codificación. Este dispositivo de codificación es característico preferentemente para al menos uno de estos parámetros de uso. En particular mediante la configuración descrita de la zona de codificación es posible reservar diferentes herramientas de una serie constructiva para diferentes campos de aplicación y evitar así desde un inicio una sobrecarga de los dispositivos herramienta.

En una forma de realización preferida de una serie constructiva de al menos dos dispositivos herramienta, al menos un primer dispositivo herramienta presenta un primer dispositivo de codificación. Este primer dispositivo de codificación está previsto preferentemente para interactuar con un primer elemento de codificación dispuesto preferentemente en una máquina herramienta. Un segundo dispositivo herramienta de esta serie constructiva presenta preferentemente también un segundo dispositivo de codificación. Este segundo dispositivo de codificación está previsto preferentemente también para interactuar con un segundo elemento de codificación. Un primer elemento de codificación está dispuesto preferentemente en una primera máquina herramienta y este segundo elemento de codificación está dispuesto preferentemente también en una segunda máquina herramienta. Estos dispositivos de codificación y estos elementos de codificación están configurados preferentemente de tal modo que el primer elemento de codificación puede interactuar con el primer y el segundo dispositivo de codificación. El segundo elemento de codificación está configurado preferentemente de tal modo que puede interactuar sólo con el segundo dispositivo de codificación, pero no con el primer dispositivo de codificación. En particular mediante esta configuración de los dispositivos de codificación es posible reservar determinadas herramientas para determinadas máquinas herramienta. De esta manera se puede conseguir, por una parte, que en particular un dispositivo herramienta, que presenta una zona de conexión prevista para fuerzas de accionamiento pequeñas, no se aloje en una máquina herramienta que genere fuerzas de accionamiento que pueden dañar esta zona de conexión del dispositivo herramienta. Por la otra parte, se puede conseguir que los dispositivos herramienta, que requieran fuerzas de accionamiento altas o presenten un momento de inercia alto, no se puedan alojar en una máquina herramienta no diseñada para esto. De esta manera se pueden prevenir daños en la máquina herramienta.

En una forma de realización preferida de la serie constructiva de al menos dos dispositivos herramienta, la forma de una superficie básica de al menos uno, preferentemente de todos los dispositivos de codificación, se ha seleccionado a partir de un grupo de formas. Este grupo presenta preferentemente al menos uno de los elementos siguientes:

- un polígono con una pluralidad de vértices, preferentemente 3, 4, 5, 6, 7, 8 o más,
- un círculo,

- una elipse,
- un arco con radio variable o constante o
- una combinación de varias de las formas mencionadas.

5 En particular mediante la configuración del dispositivo de codificación, éste se puede adaptar a los requisitos respectivos del dispositivo herramienta y se puede conseguir, por tanto, una serie constructiva mejorada de dispositivos herramienta.

10 En una forma de realización preferida, una serie constructiva de al menos dos dispositivos herramienta presenta al menos dos dispositivos herramienta con uno de estos dispositivos de codificación respectivamente, presentando estos dispositivos de codificación la misma forma geométrica, pero un tamaño diferente. Todos los dispositivos herramienta presentan preferentemente un dispositivo de codificación con la misma forma geométrica, pero con tamaños al menos parcialmente diferentes.

15 En una forma de realización preferida, una serie constructiva de al menos dos dispositivos herramienta presenta al menos un dispositivo herramienta, en el que el dispositivo de codificación está diseñado como zona elevada respecto a una superficie de referencia de codificación. Por una superficie de referencia de codificación se ha de entender preferentemente un plano perpendicular al eje de giro de la herramienta. Esta superficie de referencia de codificación está dispuesta con preferencia también esencialmente en la zona de la sección de superficie de recubrimiento o coincide con la misma. Esta serie constructiva presenta preferentemente también un segundo dispositivo herramienta con una segunda zona de codificación elevada. Al menos una primera extensión de un dispositivo de codificación es preferentemente mayor que la extensión comparable del segundo dispositivo de codificación. El primer dispositivo herramienta está previsto preferentemente para máquinas herramienta con una potencia motriz alta y el segundo dispositivo herramienta está previsto preferentemente para máquinas herramienta con una potencia motriz baja. Por potencia motriz alta de la primera máquina herramienta se ha de entender aquí que esta potencia motriz es superior a la potencia motriz de la segunda máquina herramienta. La primera extensión comparable en el primer dispositivo herramienta es preferentemente mayor que la misma extensión del dispositivo de codificación en el segundo dispositivo herramienta. Por tanto, se pueden reservar en particular herramientas de alto rendimiento para máquinas previstas para el uso profesional en empresas industriales y artesanales (máquinas profesionales) y los dispositivos herramienta para requisitos de rendimiento menores se pueden utilizar tanto en máquinas profesionales como en máquinas DIY (Do-it-yourself), o sea, máquinas de bricolaje previstas en el sector privado. De esta manera es posible en particular adaptar los dispositivos herramienta a la potencia motriz respectiva para conseguir así un dispositivo herramienta mejorado.

35 En una forma de realización preferida de una serie constructiva de al menos dos dispositivos herramienta, al menos uno de estos dispositivos de codificación está configurado como escotadura. Todos estos dispositivos de codificación en esta serie constructiva están configurados como escotaduras. Todos los dispositivos de codificación están dispuestos preferentemente también en la zona de una superficie de referencia de codificación. Al menos una extensión de un dispositivo de codificación es preferentemente mayor que la extensión comparable del otro dispositivo de codificación. Un dispositivo herramienta, previsto para una máquina profesional con una potencia motriz alta, presenta en particular un dispositivo de codificación pequeño. Un segundo dispositivo herramienta de la misma serie constructiva, previsto en particular para una máquina de bricolaje, presenta un dispositivo de codificación grande en comparación con el primer dispositivo de codificación. En este caso se aplica en particular que una máquina profesional presenta una potencia motriz mayor en comparación con una máquina de bricolaje. La herramienta prevista para la máquina de bricolaje se adapta entonces tanto a la máquina profesional como a la máquina de bricolaje, mientras que la herramienta profesional no se puede montar en una máquina de bricolaje. Esto impide que las máquinas de bricolaje se dañen debido a dispositivos herramienta previstos para potencias motrices superiores. En particular, dado que el dispositivo de codificación (escotadura) para la máquina profesional es menor que el dispositivo de codificación para la máquina de bricolaje, se puede conseguir un dispositivo herramienta especialmente estable para una potencia motriz grande.

50 En una forma de realización preferida, una serie constructiva de al menos dos dispositivos herramienta presenta zonas de codificación dispuestas en la zona de esta sección de superficie de recubrimiento. En particular si estas secciones de superficie de recubrimiento están dispuestas en la zona de un plano de limitación superior, se puede acceder muy fácilmente a las zonas de codificación y conseguir, por tanto, un dispositivo herramienta mejorado.

60 Un procedimiento para la fabricación de un dispositivo herramienta según la invención presenta una etapa de procedimiento de conformación primaria, de conformación o generativa para la fabricación de al menos una zona de superficie de accionamiento. El procedimiento para la fabricación de al menos una zona de superficie de accionamiento presenta preferentemente una combinación de varias de las etapas de procedimiento mencionadas antes. En este caso, los procedimientos para la fabricación de al menos una zona de superficie de accionamiento se seleccionaron de un grupo de procedimientos de fabricación que comprende al menos los procedimientos de fabricación siguientes:

65 forja, troquelado, laminado, extrusión, plegado, embutición profunda, acanalado, rebordeado, enderezamiento, doblado, estirado, recalado, sinterización, fundición, aplicación por capas o similares.

Un procedimiento de fabricación para fabricar un contorno de herramienta de este dispositivo herramienta presenta preferentemente una etapa de procedimiento de separación, preferentemente una etapa de procedimiento de separación térmica, con particular preferencia un procedimiento de separación mecánica o una combinación de varias de estas etapas de procedimiento. Las etapas de procedimiento para fabricar el contorno de herramienta se

5 seleccionaron preferentemente también de un grupo que comprende al menos los procedimientos siguientes:
aserrado, rectificado, fresado, punzonado, cizallamiento, corte por haz de partículas, corte por haz de electrones, corte por haz láser, corte con chorro de plasma, oxicorte, corte electroerosivo.

10 Con preferencia, el dispositivo herramienta, al menos su forma exterior, se produce completa o mayormente mediante un procedimiento de fabricación generativo.

En particular mediante los procedimientos de fabricación mencionados es posible fabricar una zona de superficie de accionamiento especialmente exacta y garantizar, por tanto, una aplicación uniforme de las fuerzas de accionamiento

15 en el dispositivo herramienta.
Las figuras siguientes muestran distintas características y formas de realización de la invención y están parcialmente esquematizadas, siendo posible también una combinación de características y formas de realización individuales más allá de las figuras.

20 En una forma de realización preferida, el dispositivo herramienta se aloja en un husillo receptor de la máquina herramienta de tal modo que entre una superficie frontal de este husillo receptor y una superficie opuesta a la misma en el dispositivo herramienta se crea una pequeña distancia ϑ , si el dispositivo herramienta está alojado en la máquina herramienta. Con preferencia, esta distancia es esencialmente igual en al menos dos puntos situados simétricamente

25 respecto al eje de giro de la herramienta, preferentemente en varios puntos. En este contexto se ha de entender preferentemente por una pequeña distancia una distancia ϑ situada en un intervalo preferentemente inferior a 5 mm, preferentemente inferior a 2,5 mm y con particular preferencia inferior a 1,5 mm y muy preferentemente inferior a 0,8 mm y también preferentemente superior a 0,0 mm, preferentemente superior a 0,25 mm y muy preferentemente superior a 0,5 mm. Mediante una pequeña distancia ϑ se puede conseguir ventajosamente que el dispositivo

30 herramienta se apoye en el husillo receptor en particular durante una sobrecarga y se evite o se reduzca un lado del dispositivo herramienta. Se puede conseguir también preferentemente que el dispositivo herramienta no se pueda alojar en una posición inclinada considerable al introducirse en la máquina herramienta.

En una forma de realización preferida, el dispositivo herramienta presenta zonas de superficie de accionamiento

35 escalonadas, debiéndose entender correspondientemente estas zonas de superficie de accionamiento escalonadas como zonas de superficie de accionamiento o zonas de superficies de accionamiento de herramienta y pudiéndose transferir las explicaciones al respecto a las zonas de superficie de accionamiento escalonadas. En el sentido de la invención se ha de entender preferentemente por escalonada que estas zonas de superficie de accionamiento están escalonadas respecto a la pared lateral del dispositivo herramienta. A diferencia de las zonas de superficie de

40 accionamiento no escalonadas, las zonas de superficie de accionamiento no están dispuestas preferentemente junto a la pared lateral del dispositivo herramienta ni en la misma, sino que están escalonadas respecto a la misma, con preferencia escalonadas radialmente, en particular separadas radialmente de la misma.

Un dispositivo de unión según la invención está diseñado para unir un dispositivo herramienta a una máquina

45 herramienta guiada en particular manualmente. Un dispositivo de accionamiento de la máquina herramienta acciona preferentemente el eje de accionamiento, en particular con oscilación rotacional. El dispositivo de unión presenta una primera zona de unión y una segunda zona de unión. La primera zona de unión está diseñada para unir el dispositivo de unión a la máquina herramienta, pudiéndose unir el dispositivo de unión a la máquina herramienta de tal modo que el eje de accionamiento y un eje de giro de unión coinciden esencialmente. La segunda zona de unión está diseñada

50 para unir el dispositivo de unión al dispositivo herramienta. Al menos una de estas zonas de unión presenta un dispositivo de conexión, presentando el dispositivo de conexión al menos dos zonas de superficie de accionamiento.

Asimismo, están previstas al menos dos zonas de superficie de accionamiento que están dispuestas a distancia de este eje de giro de unión y presentan en cada caso una pluralidad de puntos de superficie. El término "superficie de

55 accionamiento" identifica una superficie que puede estar en contacto al menos parcialmente indirecto o directo con el dispositivo receptor de la máquina herramienta para absorber un par de giro de la máquina herramienta. El término "punto de superficie" significa aquí puntos en el lado superior de estas superficies de accionamiento en el sentido de la definición indicada al inicio.

60 Para los planos tangenciales en estos puntos de superficie se aplican condiciones geométricas especiales. Los planos tangenciales son, como es usual generalmente en geometría, los planos que están configurados en perpendicular a los vectores normales de los puntos de superficie y tocan la superficie en el punto de superficie. El término "vector normal" significa un vector orientado exactamente en perpendicular a la superficie en este punto de superficie.

65 Los planos tangenciales en estos puntos de superficie están inclinados en dos direcciones. Por una parte, los planos tangenciales están inclinados respecto a un plano axial que encierra el eje de giro de la herramienta. Estos planos

tangenciales están inclinados también respecto a un plano radial que se extiende en perpendicular al eje de giro de la herramienta.

El dispositivo de conexión del dispositivo de unión y, por tanto, las superficies de accionamiento o zonas de superficie de accionamiento de las mismas corresponden entonces adecuadamente con preferencia a las zonas de superficie de accionamiento del dispositivo herramienta.

En una forma de realización preferida, el dispositivo de unión presenta una primera zona de unión dispuesta con simetría rotacional respecto al eje de giro de unión. En el sentido del dispositivo herramienta se ha de entender preferentemente por el eje de giro de unión el eje de giro de la herramienta. El dispositivo de unión se aloja preferentemente con su dispositivo de conexión en la máquina herramienta de tal modo que el dispositivo de unión se puede accionar alrededor del eje de giro de unión, preferentemente con oscilación rotacional o de manera rotatoria. El eje de giro de unión y un primer eje de sujeción coinciden preferentemente también y están dispuestos en paralelo entre sí o de manera inclinada entre sí. Mediante este tipo de disposición de la zona de unión se puede conseguir en particular un dispositivo de unión con pequeños desequilibrios.

En una forma de realización preferida, la segunda zona de unión está dispuesta con asimetría rotacional respecto al eje de giro de unión. Este tipo de disposición permite disponer la zona de unión en una zona sometida a un pequeño esfuerzo, en particular en caso de un tamaño constructivo pequeño.

En una forma de realización preferida, la segunda zona de unión está dispuesta con simetría rotacional respecto al eje de giro de unión. Mediante este tipo de disposición, un dispositivo herramienta se puede alojar en el dispositivo de unión de tal modo que el eje de rotación de este dispositivo herramienta y el eje de giro de unión coinciden esencialmente y se producen entonces pequeños desequilibrios.

En una forma de realización preferida, el dispositivo de unión presenta un primer dispositivo de sujeción. Este primer dispositivo de sujeción está diseñado preferentemente para interactuar con al menos esta primera zona de unión y la máquina herramienta. Un dispositivo de sujeción presenta preferentemente un dispositivo de tornillo, preferentemente también un gancho, un gancho de resorte o con particular preferencia un dispositivo de retención. En particular mediante el dispositivo de sujeción con dispositivo de tornillo se puede conseguir un alojamiento particularmente simple del dispositivo de unión en la máquina herramienta.

En una forma de realización preferida, el dispositivo de unión presenta al menos un segundo dispositivo de sujeción. Este segundo dispositivo de sujeción está diseñado preferentemente para interactuar con esta segunda zona de unión y un dispositivo herramienta. Este dispositivo herramienta se aloja en el dispositivo de unión preferentemente por arrastre de material, preferentemente por arrastre de forma y con particular preferencia por arrastre de fuerza o una combinación de los tipos mencionados. El segundo dispositivo de sujeción presenta preferentemente un dispositivo de tornillo, preferentemente también un dispositivo de gancho o gancho de resorte y con particular preferencia un dispositivo de retención.

En una forma de realización preferida, el primer dispositivo de sujeción presenta un primer eje de sujeción. En el sentido de la invención se ha de entender por el primer eje de sujeción el eje, a lo largo del que se extiende la dirección de actuación de una fuerza de sujeción que puede ser aplicada por este dispositivo de sujeción. En el caso de un dispositivo de tornillo, su línea de simetría se ha de entender preferentemente como eje de sujeción. El segundo dispositivo de sujeción presenta también un segundo eje de sujeción y con preferencia el segundo eje de sujeción corresponde adecuadamente al primer eje de sujeción. Con preferencia este primer y este segundo eje de sujeción están dispuestos esencialmente en paralelo entre sí, en particular de manera congruente. El eje de giro de unión coincide preferentemente con el primer eje de sujeción. En el sentido de la invención, congruente se puede entender como coaxial. Este tipo de disposición del dispositivo de sujeción permite en particular alojar muy fácilmente, en particular en una sola operación, el dispositivo de unión en la máquina herramienta y el dispositivo herramienta en el dispositivo de unión.

En una forma de realización preferida, el primer dispositivo de sujeción presenta un primer eje de sujeción y el segundo dispositivo de sujeción presenta un segundo eje de sujeción. El primer y el segundo eje de sujeción están dispuestos de manera inclinada, en particular de manera torcida. En el sentido de la invención se puede entender por torcida que los dos ejes de sujeción no son paralelos entre sí, por una parte, y no se cortan en el espacio, por la otra parte. Mediante este tipo de disposición se puede conseguir una configuración del dispositivo de unión particularmente compatible con el esfuerzo.

Muestran:

Fig. 1 una vista lateral (figura 1a) y una vista en planta (figura 1b) de un dispositivo herramienta con dos zonas de superficie de accionamiento;

Fig. 2 una vista lateral de varias zonas de superficie de accionamiento que se extienden respectivamente entre un plano de limitación superior y un plano de limitación inferior;

- Fig. 3 una vista lateral de varias zonas de superficie de accionamiento que se extienden entre un plano de limitación superior común y un plano de limitación inferior común;
- 5 Fig. 4 una representación en corte de una sección del dispositivo herramienta;
- Fig. 5 una vista en planta (figura 5a) y una vista lateral (figura 5b) de dos zonas de superficie de accionamiento contiguas;
- 10 Fig. 6 una vista en planta (figura 6a) y una vista lateral (figura 6b) de varias zonas de superficie de accionamiento contiguas que están dispuestas de manera circunferencial y cerrada alrededor del eje de giro de la herramienta;
- 15 Fig. 7 una representación en corte de una sección de un dispositivo herramienta con sección de superficie de recubrimiento;
- Fig. 8 una vista en planta (figura 8a) y una vista lateral (figura 8b) de un dispositivo herramienta con zona de trabajo, zona de unión y zona de conexión;
- 20 Fig. 9 una representación en corte del dispositivo herramienta con un plano tangencial en un punto de superficie de la zona de accionamiento con el ángulo de inclinación α ;
- Fig. 10 una vista en planta de una zona parcial del dispositivo herramienta con un plano tangencial en un punto de superficie de la zona de accionamiento y el ángulo de inclinación β ;
- 25 Fig. 11 una representación en corte (figura 11a) y una vista en planta (figura 11b) de un dispositivo herramienta con un plano de referencia y un dispositivo de codificación;
- 30 Fig. 12 una representación en corte (figura 12a) y una vista en planta (figura 12b) de un dispositivo herramienta de la misma serie constructiva que en la representación de la figura 11, pero con otro dispositivo de codificación;
- Fig. 13 dos representaciones en corte de diferentes tipos de dispositivos de codificación del dispositivo herramienta;
- 35 Fig. 14 vistas en perspectivas de zonas de superficie de accionamiento con curvaturas diferentes;
- Fig. 15 una vista lateral de una máquina herramienta con dispositivo herramienta;
- Fig. 16 una vista en planta de una zona del dispositivo herramienta;
- 40 Fig. 17 una representación en corte de una zona del dispositivo herramienta;
- Fig. 18 una representación en corte de una zona del husillo receptor y del dispositivo herramienta alojado en una máquina herramienta;
- 45 Fig. 19 en cada caso, una representación en corte (figura 19 a/b) y una vista en planta (figura 19 c/d) de dos formas de realización de dispositivos herramienta con una zona de superficie de accionamiento escalonada;
- 50 Fig. 20 una representación en corte (figura 20a) y una vista en planta (figura 20b) de otro dispositivo herramienta con zona de superficie de accionamiento escalonada;
- Fig. 21 una representación en corte (figura 21a) y una vista en planta (figura 21b) de un dispositivo herramienta con zona de superficie de accionamiento elevada;
- 55 Fig. 22 una representación en corte de un dispositivo herramienta, del husillo receptor y de un dispositivo de unión con una primera y una segunda zona de unión;
- Fig. 23 una representación en corte de un dispositivo herramienta, del husillo receptor y de otra forma de realización de un dispositivo de unión;
- 60 Fig. 24 una representación en corte de otra forma de realización de un dispositivo de unión, en este caso con transmisión del par de giro mediante cierre de fuerza por fricción del dispositivo de unión al dispositivo herramienta; y
- 65 Fig. 25 dos representaciones en corte de otras formas de realización del dispositivo de unión con transmisión del par de giro mediante cierre de fuerza por fricción (figura 25a, cuerpo hueco; figura 25b, cuerpo macizo).

La figura 1 muestra dos vistas (figura 1a, una vista delantera, figura 1b, una vista en planta) de un dispositivo herramienta 1 que presenta dos zonas de superficie de accionamiento 2. En este caso, una zona de superficie de accionamiento 2 presenta varios puntos de superficie 3. A cada uno de estos puntos de superficie 3 en las zonas de superficie de accionamiento 2 se puede asignar un plano tangencial 4. Estos planos tangenciales 4 están inclinados respecto a un plano radial 6 y un plano axial 7. Un plano radial 6 está dispuesto ortogonalmente respecto a un eje de giro de herramienta 5 y un plano axial 7 encierra este eje de giro de herramienta 5. El dispositivo herramienta 1 está previsto para un accionamiento de oscilación rotacional en una máquina herramienta guiada manualmente (no representada). Si el dispositivo herramienta 1 es accionado por una máquina herramienta correspondiente, el dispositivo herramienta 1 realiza un movimiento oscilante rotacional alrededor del eje de giro de herramienta 5. Debido a la doble inclinación de las zonas de superficie de accionamiento 2 se puede conseguir un alojamiento sin juego del dispositivo herramienta 1 en la máquina herramienta. Esto resulta particularmente ventajoso para los trabajos de aserrado y rectificado o similares, porque en este caso actúan esfuerzos alternos sobre el dispositivo herramienta 1 respecto al eje de giro de herramienta 5 y una unión con juego entre la máquina herramienta y el dispositivo herramienta 1 puede provocar una ruptura de la unión y en particular daños en el dispositivo herramienta 1.

La figura 2 muestra una vista de un dispositivo herramienta 1, en la que se puede observar que una zona de superficie de accionamiento 2 se extiende entre un plano de limitación superior y un plano de limitación inferior 8a/8b respectivamente. Estos planos de limitación 8 están dispuestos preferentemente de manera ortogonal respecto al eje de giro de herramienta 5. En este caso, una zona de superficie de accionamiento 2 se extiende respectivamente desde un plano de limitación superior 8a hasta un plano de limitación inferior 8b y viceversa. El plano de limitación inferior está dispuesto aquí preferentemente a la altura de una zona de trabajo 13. Por una zona de trabajo se ha de entender a modo de ejemplo un dentado de sierra de una hoja de sierra o similar. Dado que el plano de limitación inferior 8b está dispuesto esencialmente a la altura de la zona de trabajo 13, es posible transmitir con muy poca deformación las fuerzas de accionamiento de las zonas de superficie de accionamiento 2 a la zona de trabajo 13. Mediante diferentes planos de limitación 8 y, por tanto, diferentes extensiones de las zonas de superficie de accionamiento 2 se consigue una adaptabilidad muy buena a los requisitos del dispositivo herramienta, en particular respecto a la necesidad de espacio, la ausencia de juego y la transmisión del par de giro. En el presente caso, los planos de limitación inferiores 8b coinciden para formar un plano de limitación inferior común 8b. Los planos de limitación superiores 8a no coinciden en esta forma de realización y se originan zonas de superficie de accionamiento 2 de alturas diferentes.

La figura 3 muestra una vista de un dispositivo herramienta 1, en la que todas las zonas de superficie de accionamiento 2 están delimitadas por un único plano de limitación inferior 8b y un único plano de limitación superior 8a. Estos planos de limitación 8 están dispuestos ortogonalmente respecto al eje de giro de herramienta 5 (ficticio, geométrico). El plano de limitación inferior 8b está dispuesto esencialmente a la altura de la zona de trabajo 13. El plano de limitación superior 8a está separado del plano de limitación inferior 8b en dirección del eje de giro de herramienta 5. Si todas las zonas de superficie de accionamiento 2 se extienden entre un único plano de limitación superior 8a y un único plano de limitación inferior 8b, es posible entonces una fabricación particularmente simple del dispositivo herramienta, así como una transmisión particularmente homogénea de las fuerzas de accionamiento de la máquina herramienta (no representada) al dispositivo herramienta 1.

La figura 4 muestra una parte de un dispositivo herramienta 1 en representación en corte. El dispositivo herramienta presenta un eje de giro de herramienta 5 (ficticio, geométrico), alrededor del que se puede accionar el dispositivo herramienta 1 con oscilación rotacional. La zona de superficie de accionamiento 2 está separada del eje de giro de herramienta 5 y se extiende en dirección del eje de giro de herramienta 5 entre un plano de limitación inferior 8b y un plano de limitación superior 8a. Este plano de limitación superior 8a y este plano de limitación inferior 8b están separados uno del otro en la distancia T. La distancia T depende del espesor t de la pared que presenta también las zonas de superficie de accionamiento 2. Como resultado de esta dependencia se consigue una dependencia particularmente buena entre la rigidez de las zonas de superficie de accionamiento y su tamaño constructivo.

La figura 5 muestra diferentes vistas parciales (figura 5a, una vista en planta; figura 5b, una vista delantera) de un dispositivo herramienta 1. El dispositivo herramienta 1 presenta un eje de giro de herramienta 5. Las zonas de superficie de accionamiento 2 están dispuestas simétricamente respecto a un plano de simetría 9. El plano de simetría 9 contiene el eje de giro de herramienta 5. Las zonas de superficie de accionamiento 2 están dispuestas de manera contigua y coinciden en una zona de transición 17. Esta zona de transición 17 está configurada en dependencia del procedimiento de fabricación o del esfuerzo durante la transmisión de fuerza al dispositivo herramienta 1 y puede presentar un radio. Las zonas de superficie de accionamiento 2 se extienden entre un plano de limitación inferior 8b y un plano de limitación superior 8a y están separadas del eje de giro de herramienta 5. Una disposición simétrica y en particular contigua de zonas de superficie de accionamiento 2 posibilita la configuración de un dispositivo herramienta 1 muy estable, porque las zonas de superficie de accionamiento 2 se pueden apoyar una contra la otra.

La figura 6 muestra varias vistas parciales (figura 6a, una vista en planta; figura 6b, una vista delantera) de un dispositivo herramienta 1. El dispositivo herramienta 1 presenta un eje de giro de herramienta 5, así como varias zonas de superficie de accionamiento 2 que se extienden entre un plano de limitación superior 8a y un plano de limitación inferior 8b. Las zonas de superficie de accionamiento 2 están situadas una a continuación de la otra y forman una pared lateral cerrada radialmente que rodea el eje de giro de herramienta 5. Las zonas de superficie de accionamiento

2 están inclinadas en cada caso respecto a un plano radial 6 y los planos axiales asignados 7. Mediante esta pared lateral cerrada circunferencial se puede conseguir, por una parte, un dispositivo herramienta muy estable y, por la otra parte, una aplicación de fuerza de accionamiento particularmente homogénea de la máquina herramienta (no representada) al dispositivo herramienta 1.

La figura 7 muestra una sección de un dispositivo herramienta 1 en representación en corte. El dispositivo herramienta 1 presenta un eje de giro de herramienta 5, una zona de superficie de accionamiento 2, así como una sección de superficie de recubrimiento 10. El dispositivo herramienta 1 se puede accionar alrededor del eje de giro de herramienta con oscilación rotacional. En la figura 7 se puede observar que esta zona de superficie de accionamiento 2 está inclinada respecto al plano radial 6. La zona de superficie de accionamiento 2 se extiende entre un plano de limitación inferior 8b y un plano de limitación superior 8a. A continuación de la zona de superficie de accionamiento 2 se encuentra, esencialmente de manera directa, la sección de superficie de recubrimiento 10 en la zona del plano de limitación superior 8a. Mediante una sección de superficie de recubrimiento 10 dispuesta de este modo se puede conseguir una estabilización adicional de las zonas de superficie de accionamiento 2 y se pueden transmitir fuerzas de accionamiento más altas que sin esta sección de superficie de recubrimiento 10, en caso de tener estas zonas de superficie de accionamiento 2 el mismo tamaño.

La figura 8 muestra vistas parciales (figura 8a, una vista en planta; figura 8b, una vista delantera) de un dispositivo herramienta 1. Este dispositivo herramienta 1 presenta un eje de giro de herramienta 5 (ficticio, geométrico), varias zonas de superficie de accionamiento 2, así como una sección de superficie de recubrimiento 10. Una zona de trabajo 13 del dispositivo herramienta 1 está prevista para actuar en una pieza de trabajo o una disposición de pieza de trabajo (no representada). En este caso, dos zonas de superficie de accionamiento 2 están dispuestas de manera contigua respectivamente y unidas a otro par de zona de superficie de accionamiento 2 mediante una zona de unión 11. Las zonas de superficie de accionamiento 2 están dispuestas con simetría rotacional y se extienden en dirección del eje de giro de herramienta 5 entre un plano de limitación superior 8a y un plano de limitación inferior 8b. Las zonas de superficie de accionamiento 2 están inclinadas respecto a un plano radial 6 y, en cada caso, respecto a los planos axiales asignados 7. Las zonas de superficie de accionamiento 2 forman con las zonas de unión 11 una pared lateral cerrada que rodea el eje de giro de herramienta 5. Mediante la disposición con simetría rotacional representada de las zonas de superficie de accionamiento 2, el dispositivo herramienta 1 se puede desplazar en la máquina herramienta (no representada), si la misma presenta una configuración correspondiente, y se pueden mecanizar también, por tanto, piezas de trabajo o disposiciones de piezas de trabajo (no representadas) de difícil acceso con el dispositivo herramienta.

La figura 9 muestra una sección de un dispositivo herramienta 1 en representación en corte. El dispositivo herramienta 1 presenta un eje de giro de herramienta 5, así como una zona de superficie de accionamiento 2. Esta zona de superficie de accionamiento 2 presenta varios puntos de superficie 3. A estos puntos de superficie 3 se puede asignar respectivamente un plano tangencial 4. Un plano radial 6 está dispuesto ortogonalmente respecto al eje de giro de herramienta 5. El plano radial 6 encierra con el plano tangencial 4 un ángulo agudo α . Mediante este ángulo α y, por tanto, la inclinación del plano tangencial 4 respecto al plano radial 6 resulta posible muy fácilmente alojar sin juego el dispositivo herramienta 1 en una máquina herramienta, en particular si el dispositivo herramienta 1 se sujeta a la máquina herramienta (no representada) con una fuerza de apriete 18 en dirección del eje de giro de herramienta.

La figura 10 muestra una sección del dispositivo herramienta 1 en la vista en planta, en la que el eje de giro de herramienta 5 se puede observar sólo como un punto. El plano axial 7 contiene el eje de giro de herramienta 5 y se puede observar en la figura 10 como una recta. A un punto de superficie 3 de una zona de superficie de accionamiento 2 se puede asignar un plano tangencial 4. Las zonas de superficie de accionamiento 2 están dispuestas de manera contigua y separadas radialmente del eje de giro de herramienta 5. El plano tangencial 4 encierra con el plano axial 7 un ángulo agudo β . Mediante el ángulo β en combinación con el ángulo α es posible centrar el dispositivo herramienta 1 respecto a la máquina herramienta (no representada), si éste se aloja en la máquina herramienta.

La figura 11 muestra varias vistas (figura 11a, una representación en corte; figura 11b, una vista en planta) de un dispositivo herramienta 1. El dispositivo herramienta 1 presenta un eje de giro de herramienta 5 y varias zonas de superficie de accionamiento 2 separadas radialmente respecto al mismo. Las zonas de superficie de accionamiento 2 son esencialmente planas y están dispuestas también de manera contigua y forman una pared lateral cerrada que rodea el eje de giro de herramienta. Las zonas de superficie de accionamiento 2 se extienden en dirección del eje de giro de herramienta 5 entre un plano de limitación superior 8a y un plano de limitación inferior 8b. En la zona del plano de limitación superior 8a está dispuesta una sección de superficie de recubrimiento 10. La sección de superficie de recubrimiento 10 presenta preferentemente un dispositivo de codificación 16. El dispositivo de codificación 16 está configurado preferentemente como escotadura redonda en la zona del eje de giro de herramienta. Esta escotadura redonda presenta un primer diámetro de codificación Kd_1 . Otros dispositivos herramienta (no representados) de la misma serie constructiva, previstos, sin embargo, para otras potencias motrices, pueden presentar otros diámetros de codificación (Kd_2 , etc.) que se diferencian de Kd_1 . Por ejemplo, Kd_1 identifica dispositivos herramienta 1 para el uso profesional, Kd_2 (no representado) identifica dispositivos herramienta para el bricolaje (Do-it-yourself, DIY). Asimismo, una sección inferior de la sección de superficie de recubrimiento 10a presenta una distancia Δ respecto a un plano de referencia 14. La posición del plano de referencia 14 está definida aquí de tal modo que contiene un determinado diámetro de referencia 15 (diámetro exterior, central, interior nominal o similar). En dispositivos

herramienta diferentes de una serie constructiva se obtienen posiciones diferentes, respecto a la posición en dirección del eje de giro de herramienta 5, para diámetros de referencia 15 nominalmente iguales, en particular en caso de espesores de pared t diferentes o también debido a tolerancias inevitables durante la fabricación de los dispositivos herramienta. A partir de esta posición del plano de referencia 14 en dirección del eje de giro de herramienta 5, los dispositivos herramienta presentan una distancia Δ muy constante de la sección de superficie de recubrimiento inferior 10a respecto a este plano de referencia 14. Dado que varios dispositivos herramienta de una serie constructiva presentan una distancia Δ esencialmente constante entre la sección de superficie de recubrimiento inferior 10a y el plano de referencia 14, es posible un alojamiento particularmente simple y seguro de dispositivos herramienta 1 diferentes en una máquina herramienta (no representada).

La figura 12 muestra las mismas representaciones de un dispositivo herramienta 1 que en la figura 11. Sin embargo, en la figura 12 está representado otro dispositivo herramienta 1 de la misma serie constructiva del dispositivo herramienta 1 representado en la figura 11. Por consiguiente, a continuación se analizan principalmente las diferencias existentes entre el dispositivo herramienta 1 representado en la figura 11 y la figura 12. En la sección de superficie de recubrimiento 10 está situado un dispositivo de codificación 16 como escotadura en la zona del eje de giro de herramienta 5. Este dispositivo de codificación 16 presenta un diámetro de codificación Kd_2 . El diámetro de codificación Kd_2 es menor que el diámetro de codificación Kd_1 (figura 11). El dispositivo de codificación 16 está diseñado para interactuar con un segundo elemento de codificación (no representado) dispuesto en la máquina herramienta (no representada). Esta configuración de los dispositivos de codificación 16 en una serie constructiva de dispositivos herramienta permite reservar determinados dispositivos herramienta 1 para determinadas máquinas herramienta y conseguir así un funcionamiento seguro de los mismos.

La figura 13 muestra distintas representaciones de dispositivos herramienta 1 diferentes, en particular respecto al dispositivo de codificación 16. La figura 13a muestra una sección de un dispositivo herramienta 1 con un dispositivo de codificación elevado 16a. La figura 13b muestra un dispositivo herramienta 1 con un dispositivo de codificación 16b diseñado como escotadura. Los dos dispositivos de codificación 16a/b tienen en común que están situados en la zona de la sección de superficie de recubrimiento 10 del dispositivo herramienta 1. El dispositivo herramienta 1 presenta una pluralidad de zonas de superficie de accionamiento 2 dispuestas a distancia del eje de giro de herramienta 5.

La figura 14 muestra secciones diferentes de una zona de superficie de accionamiento 2 de un dispositivo herramienta. Aunque no aparece representada una zona de superficie de accionamiento plana, esta zona es posible preferentemente también. La figura 14a muestra una sección, curvada en un sentido, de una zona de superficie de accionamiento 2. Esta sección de la zona de superficie de accionamiento 2 se puede describir mediante líneas de cuadrícula rectas a y líneas de cuadrícula curvadas b_i . Las líneas de cuadrícula curvadas b_i presentan un radio de curvatura constante R_i . Este tipo de zona de superficie de accionamiento 2 corresponde por secciones a una superficie lateral de un cilindro y, si están previstos varios radios de curvatura R_i diferentes, corresponde a la superficie lateral de un cono (no representada). En este caso, el tamaño del radio de curvatura R_i se puede seleccionar de tal modo que la zona de superficie de accionamiento 2 se transforma por secciones en un plano durante la transmisión de fuerzas de accionamiento o se adapta a la superficie opuesta (no representada), con la que interactúa para transmitir las fuerzas de accionamiento. La figura 14b muestra una sección de una zona de superficie de accionamiento 2 con una curvatura en dos sentidos. Esta sección de la zona de superficie de accionamiento 2 se puede describir mediante líneas de cuadrícula curvadas b_i y líneas de cuadrícula curvadas b_{ii} . Las líneas de cuadrícula b_i presentan un radio de curvatura constante R_i y las líneas de cuadrícula b_{ii} presentan un radio de curvatura constante R_{ii} . Este tipo de zona de superficie de accionamiento 2 corresponde a la superficie de una esfera, en el caso especial de que el primer radio de curvatura R_i y el segundo radio de curvatura R_{ii} tengan el mismo tamaño. En la figura 14b está representada una zona de superficie de accionamiento 2 con diferentes radios de curvatura R_i y R_{ii} . El tamaño de los radios de curvatura R_i y R_{ii} se puede seleccionar de tal modo que la zona de superficie de accionamiento 2 se transforma al menos por secciones en un plano durante la transmisión de fuerzas de accionamiento o se adapta a la superficie opuesta (no representada), con la que interactúa para transmitir las fuerzas de accionamiento. La figura 14c muestra una sección de una zona de superficie de accionamiento 2 con una curvatura en dos sentidos. Esta sección de la zona de superficie de accionamiento 2 se puede describir mediante líneas de cuadrícula b_i con radio de curvatura constante R_i y líneas de cuadrícula b_{ia} con radio de curvatura variable R_{ia} . En este tipo de zona de superficie de accionamiento 2, todas las líneas de curvatura pueden presentar un radio de curvatura variable (no representado). El tamaño de los radios de curvatura R_{ia} y R_{ii} se puede seleccionar de tal modo que la zona de superficie de accionamiento 2 se transforma por secciones en un plano durante la transmisión de fuerzas de accionamiento o se adapta a la superficie opuesta (no representada), con la que interactúa para transmitir las fuerzas de accionamiento. En la figura 14 están representadas zonas de superficie de accionamiento 2 con una curvatura cóncava y las consideraciones expresadas se pueden aplicar de manera correspondiente a zonas de superficie de accionamiento con una curvatura convexa.

La figura 15 muestra un dispositivo herramienta 1 alojado en una máquina herramienta 22. El dispositivo herramienta 1 presenta un dispositivo de conexión 12, mediante el que se conecta a la máquina herramienta 22. La máquina herramienta 22 presenta un husillo receptor 22a que transmite las fuerzas de accionamiento al dispositivo herramienta 1, en particular su dispositivo de conexión 12. El husillo receptor 22a se mueve alrededor del eje de giro de máquina herramienta 22c, en particular con oscilación rotacional. En este caso, el dispositivo herramienta 1 realiza también el mismo movimiento. El dispositivo herramienta 1 presenta una zona de trabajo 13 que está diseñada para actuar en una pieza de trabajo o una disposición de pieza de trabajo (no representada). Las fuerzas de accionamiento de la

máquina herramienta 22 se transmiten del dispositivo de conexión 12 a la zona de trabajo 13 mediante la zona de unión de herramienta 11. La máquina herramienta 22 presenta una palanca de mando 22b diseñada para posibilitar un cambio del dispositivo herramienta 1.

- 5 Las figuras 16 y 17 muestran un dispositivo herramienta 1 en vistas diferentes. La figura 16 muestra una vista en planta y la figura 17, una representación en corte de la vista lateral del dispositivo herramienta 1. El dispositivo de conexión 12 representado del dispositivo herramienta 1 está representado en las figuras 16 y 17 como polígono estrellado con vértices redondeados (zonas de unión 11), pudiéndose aplicar también adecuadamente las relaciones expuestas a continuación a otras formas de este dispositivo de conexión 12.

- 10 En la vista en planta de la figura 16 se pueden observar los vértices redondeados (zonas de unión 11) del polígono. Un llamado brazo del polígono se forma mediante dos zonas de superficie de accionamiento 2 y una zona de unión 11. Los brazos individuales están desplazados respectivamente entre sí en un ángulo equidistante k12. Este ángulo k12, preferentemente equidistante, se deriva de la relación: círculo entero / (número de brazos) = k12; en el presente caso $360^\circ/12 = 30^\circ$. Con preferencia mediante el ángulo equidistante k12 es posible alojar el dispositivo herramienta 1 en posiciones de giro diferentes en la máquina herramienta. En este caso, el dispositivo herramienta se puede desplazar en pasos discretos de 30° respecto a la máquina herramienta (no representada).

- 15 El dispositivo herramienta 1 presenta en su sección de superficie de recubrimiento 10 una escotadura preferentemente redonda con el diámetro k10, aunque son posibles preferentemente también para estas escotaduras formas diferentes a la forma redonda.

- 20 Con preferencia, esta escotadura presenta esencialmente una forma redonda y puede presentar adicionalmente escotaduras poligonales o preferentemente escotaduras de tipo ranura que se extienden a partir de la escotadura redonda, preferentemente en dirección radial hacia afuera. Mediante estas escotaduras se obtiene preferentemente un polígono estrellado con secciones preferentemente redondas. Este tipo de escotaduras se pueden utilizar de manera muy ventajosa para dispositivos herramienta previstos en particular para esfuerzos altos, en particular en hojas de sierra de incisión o similares.

- 25 El diámetro k10 corresponde preferentemente también a uno de los diámetros kd_1 o kd_2 para dispositivos herramienta de una serie constructiva de al menos dos herramientas. Esta escotadura en la sección de superficie de recubrimiento 10 está diseñada preferentemente para que el dispositivo herramienta 1 se sujete en la máquina herramienta. Esta escotadura se ha de entender preferentemente como una escotadura/orificio de paso de un dispositivo de sujeción (no representado), en particular de un dispositivo de tornillo. La selección del diámetro k10 puede depender aquí de distintos parámetros, preferentemente de la dimensión del dispositivo de sujeción (no representado) de la máquina herramienta. Este dispositivo de sujeción está dimensionado de tal modo que el dispositivo herramienta 1 se sujete de una manera segura en la máquina herramienta.

- 30 Los diámetros k2 y k3 describen diámetros exteriores del dispositivo de conexión. En una forma de realización preferida, el diámetro exterior k2 se ha seleccionado preferentemente a partir de un intervalo de 30 mm a 36 mm, preferentemente de 32 mm a 34 mm. Con particular preferencia, el diámetro exterior k2 es esencialmente igual a 33,35 mm (+/- 0,1 mm).

- 35 En una forma de realización preferida, el diámetro exterior k3 se ha seleccionado preferentemente a partir de un intervalo de 22 mm a 27 mm, preferentemente de 24 mm a 26 mm. Con particular preferencia, el diámetro exterior k3 es esencialmente igual a 25 mm (+/- 0,1 mm).

- 40 La distancia k1 define la distancia de dos zonas de superficie de accionamiento 2 opuestas en paralelo en esta vista (en una observación espacial, las zonas de superficie de accionamiento 2 están inclinadas aún una respecto a la otra). La distancia k1 corresponde a un ancho de llave en comparación con una cabeza de tornillo (por ejemplo, hexagonal o cuadrada).

- 45 En una forma de realización preferida, este ancho de llave k1 se ha seleccionado preferentemente a partir de un intervalo de 26 mm a 30 mm, preferentemente un intervalo de 27 mm a 29 mm. Con particular preferencia, el ancho de llave es esencialmente igual a 28,4 mm (+/- 0,1 mm).

- 50 El diámetro 15 indica un diámetro de referencia para el dispositivo de conexión 12 del dispositivo herramienta 1. En una forma de realización preferida, el diámetro de referencia 15 se ha seleccionado preferentemente a partir de un intervalo de 31 mm a 33 mm, preferentemente un intervalo de 31,5 mm a 32,5 mm y con particular preferencia, el diámetro de referencia 15 es esencialmente igual a 32 mm (+/- 0,1 mm). El diámetro de referencia 15 está caracterizado preferentemente también por el hecho de estar situado esencialmente a la misma altura (+/- 0,1 mm), visto en dirección del eje de giro de herramienta 5, en al menos dos dispositivos herramienta diferentes de una serie constructiva de herramientas.

- 55 En la representación en corte (figura 17) se puede observar muy bien la superficie en corte transversal del dispositivo de conexión 12. En una forma de realización preferida, el dispositivo herramienta 1 presenta en la zona de su

dispositivo de conexión 12 un espesor de pared t1 con preferencia esencialmente constante. Este espesor de pared t1 se ha seleccionado preferentemente también a partir de un intervalo de 0,75 mm a 1,75 mm, preferentemente un intervalo de 1 mm a 1,5 mm y con particular preferencia, el espesor de pared t1 es esencialmente igual a 1,25 mm (+/- 0,1 mm).

5 Se ha comprobado que se puede conseguir en particular una larga vida útil del dispositivo herramienta 1, si determinadas zonas de transición en el dispositivo de conexión 12 del dispositivo herramienta 1 tienen una forma redondeada (preferentemente radios k6, k7, k8, k9).

10 En una forma de realización preferida, al menos uno de los radios k6, k7, k8 y k9, preferentemente varios radios, con especial preferencia todos los radios, están orientados al espesor de pared t1. A partir de un espesor de pared t1 mayor resulta preferentemente un aumento de estos radios, preferentemente de los radios k7 y k9.

15 En una forma de realización preferida (espesor de pared t1 = 1,25 mm), el radio k6 se ha seleccionado preferentemente a partir de un intervalo de 1 mm a 2,5 mm, preferentemente un intervalo de 1,5 mm a 2,1 mm, y con particular preferencia, el radio k6 es esencialmente igual a 1,8 mm (+/- 0,1 mm).

20 En una forma de realización preferida (t1 = 1,25 mm), el radio k7 se ha seleccionado a partir de un intervalo de 0,5 mm a 1,5 mm, preferentemente un intervalo de 0,8 mm a 1,2 mm, y con particular preferencia, el radio k7 es igual esencialmente a 1 mm (+/- 0,1 mm).

25 En una forma de realización preferida (t1 = 1,25 mm), el radio k8 se ha seleccionado a partir de un intervalo de 0,2 mm a 0,6 mm, preferentemente un intervalo de 0,3 a 1,5 mm, y con particular preferencia, el radio k8 es esencialmente igual a 0,4 mm (+/- 0,05 mm).

En una forma de realización preferida (t1 = 1,25 mm), el radio k9 se ha seleccionado a partir de un intervalo de 2 mm a 3,5 mm, preferentemente un intervalo de 2,4 a 3 mm, y con particular preferencia, el radio k9 es esencialmente igual a 2,7 mm (+/- 0,1 mm).

30 En la representación de la figura 17, las zonas de superficie de accionamiento 2 están inclinadas en el ángulo k13 respecto a una vertical imaginaria (paralela al eje de giro de herramienta 5). En una forma de realización preferida, este ángulo se ha seleccionado preferentemente a partir de un intervalo de 17,5° a 22,5° y con particular preferencia, el ángulo k13 es esencialmente igual a 20° (+/- 0,5°).

35 Del espesor de pared t1 dependen preferentemente también otras medidas del dispositivo herramienta, preferentemente también al menos los radios k6, k7, k8 y k9, siendo la tendencia que un mayor espesor de pared t1 da lugar a mayores radios k6, k7, k8 y k9, preferentemente mayores radios k9 y k6.

40 El diámetro k2 identifica preferentemente el área de las zonas de superficie de accionamiento 2, a partir de la que éstas se extienden en línea recta. Después de esta extensión en línea recta, las zonas de superficie de accionamiento 2 se transforman preferentemente en el radio k9 y a continuación, en la sección de superficie de recubrimiento 10.

45 La medida k5 y el radio k7 dependen preferentemente uno del otro. La medida k5 se ha seleccionado preferentemente también a partir de un intervalo de 0,1 mm a 1 mm, preferentemente un intervalo de 0,3 mm a 0,7 mm, y con particular preferencia, la medida k5 es esencialmente igual a 0,5 mm (+/- 0,1 mm).

El radio k6 se opone preferentemente al radio k7 y es superior al mismo. Los radios k9 y k8 están situados también preferentemente uno frente al otro y el radio k8 es preferentemente menor que el radio k9.

50 En una forma de realización preferida, las zonas de superficie de accionamiento 2 se extienden esencialmente en línea recta a una altura (dirección paralela al eje de giro de la herramienta) al menos en la medida k14. En el sentido de la invención se ha de entender por en línea recta que éstas no presentan una curvatura esencial, preferentemente en el estado sin carga, preferentemente también en un estado con carga. La medida k14 se ha seleccionado preferentemente a partir de un intervalo de 1 mm a 3,5 mm, preferentemente un intervalo de 1,5 mm a 2,5 mm, y con particular preferencia, la medida k14 es esencialmente igual a 2 mm (+/- 0,25 mm). Por la medida k14 se ha de entender preferentemente la extensión en línea recta más corta de una de las zonas de superficie de accionamiento 2.

60 La escotadura en la sección de superficie de recubrimiento, diseñada preferentemente para interactuar con el dispositivo de sujeción (no representado) de la máquina herramienta (no representada), presenta el diámetro k10. La escotadura con el diámetro k10 no es necesariamente una escotadura redonda, como en la representación de las figuras 16 y 17, sino que esta escotadura puede presentar también otra forma (poligonal o similar), independientemente del aspecto restante del dispositivo herramienta 1.

65 En una forma de realización preferida, la zona de conexión 12 presenta una profundidad k11. La profundidad k11 se ha seleccionado preferentemente también a partir de un intervalo de 3,5 mm a 6 mm, preferentemente un intervalo de

4,5 mm a 5 mm, y con particular preferencia, la profundidad k11 es esencialmente igual a 4,7 mm (+ 0,15 mm).

En una forma de realización preferida, la zona de conexión 12 presenta una altura k15. La altura k15 se ha seleccionado preferentemente también a partir de un intervalo de 4,5 mm a 7,5 mm, preferentemente un intervalo de 5,5 mm a 6,5 mm, y con particular preferencia, la altura k15 es esencialmente igual a 6 mm (+/- 0,2 mm).

La figura 18 muestra un dispositivo herramienta 1 fijado en el husillo receptor 22a de la máquina herramienta mediante un dispositivo de tornillo (tornillo de fijación 9d, arandela 9e, parte de tuerca 9f). El dispositivo herramienta 1 presenta una zona de trabajo 13 para actuar en una pieza de trabajo o una disposición de pieza de trabajo. Las fuerzas de accionamiento se transmiten de la zona de superficie de accionamiento de herramienta 2 a la zona de trabajo 13. El dispositivo herramienta 1 se sujeta en la máquina herramienta mediante el tornillo de fijación 9d que ejerce una fuerza sobre el dispositivo herramienta 1 mediante la arandela 9e. La transmisión de las fuerzas de accionamiento de la máquina herramienta al dispositivo herramienta 1 se consigue esencialmente mediante el engranaje por arrastre de forma de las zonas de superficie de accionamiento 2 en superficies opuestas del husillo receptor 22a. El husillo receptor 22a se acciona con oscilación rotacional alrededor del eje de giro de máquina herramienta 22c y transmite este movimiento al dispositivo herramienta 1, de manera que éste se mueve con oscilación rotacional alrededor del eje de giro de herramienta 5. El dispositivo herramienta 1 se sujeta en la máquina herramienta de tal modo que el eje de giro de herramienta 5 y el eje de giro de máquina herramienta 22c coinciden esencialmente.

La figura 19 muestra dos variantes de un dispositivo herramienta 1 con zonas de superficie de accionamiento de herramienta escalonadas 2a. Estas zonas de superficie de accionamiento 2a están dispuestas por encima de la sección de superficie de recubrimiento 10 y están unidas a la misma preferentemente de manera resistente al giro, preferentemente por arrastre de forma o material, con particular preferencia soldadas, remachadas, atornilladas o similar. Las figuras 19 a) y b) muestran respectivamente una representación en corte y las figuras 19 c) y d), una vista en planta desde arriba de este tipo de dispositivo herramienta 1. La representación del dispositivo herramienta 1 en la figura 19 se basa esencialmente en la representación de la figura 18, pero no está limitada a la misma. Por consiguiente, se abordan a continuación esencialmente las diferencias existentes entre dichas representaciones.

En un dispositivo herramienta 1, como el representado en las figuras 19 a) y c), el ángulo α es esencialmente igual a 90°, lo que posibilita ventajosamente una fabricación simple del dispositivo herramienta. En un dispositivo herramienta 1, como el representado en las figuras 19 b) y d), el ángulo α es esencialmente inferior a 90°, lo que proporciona ventajosamente una superficie de transmisión mayor para la transmisión del par de giro.

La figura 19 muestra también cómo el dispositivo herramienta 1 está fijado en el husillo receptor 22a de la máquina herramienta preferentemente mediante un dispositivo de tornillo (tornillo de fijación 9d, arandela 9e, parte de tuerca 9f). El dispositivo herramienta 1 presenta una zona de trabajo 13 para actuar en una pieza de trabajo o una disposición de pieza de trabajo. Mediante el dispositivo de fijación entre el dispositivo herramienta 1 y el husillo receptor 22a, configurado aquí preferentemente como dispositivo de tornillo (tornillo de fijación 9d, arandela 9e, parte de tuerca 9f), el dispositivo herramienta 1 se aloja en la máquina herramienta y se ejerce una fuerza en dirección del eje de giro de herramienta 5.

Entre una superficie, dirigida hacia el husillo receptor 22a, del dispositivo herramienta 1 y una superficie frontal 22d del husillo receptor 22a se crea una pequeña distancia ϑ , si el dispositivo herramienta queda alojado adecuadamente en la máquina herramienta. Por una pequeña distancia se ha de entender preferentemente una distancia ϑ situada en un intervalo preferentemente inferior a 5 mm, preferentemente inferior a 2,5 mm y con particular preferencia inferior a 1,5 mm y muy preferentemente inferior a 0,8 mm, y este intervalo es preferentemente también superior a 0,0 mm, preferentemente superior a 0,25 mm y con particular preferencia superior a 0,5 mm.

Las fuerzas de accionamiento se transmiten de las zonas de superficie de accionamiento escalonadas 2a a la zona de trabajo 13. El dispositivo herramienta 1 se sujeta en la máquina herramienta mediante el tornillo de fijación 9d que ejerce una fuerza sobre el dispositivo herramienta 1 mediante la arandela 9e. La transmisión de las fuerzas de accionamiento de la máquina herramienta al dispositivo herramienta 1 se consigue esencialmente mediante el engranaje por arrastre de forma de las zonas de superficie de accionamiento escalonadas 2a en superficies opuestas del husillo receptor 22a. El husillo receptor 22a se acciona con oscilación rotacional alrededor del eje de giro de máquina herramienta 22c y transmite este movimiento al dispositivo herramienta 1, de manera que éste se mueve con oscilación rotacional alrededor del eje de giro de herramienta 5. El dispositivo herramienta 1 se sujeta en la máquina herramienta de tal modo que el eje de giro de herramienta 5 y el eje de giro de máquina herramienta 22c coinciden esencialmente.

La figura 20 muestra otra variante de un dispositivo herramienta 1 con zonas de superficie de accionamiento de herramienta escalonadas 2a. Estas zonas de superficie de accionamiento 2a están dispuestas con preferencia esencialmente por encima, con preferencia directamente por encima, de la zona de trabajo 13 en dirección al husillo receptor 22a, o preferentemente sobre una superficie del dispositivo herramienta 1. Esta superficie del dispositivo herramienta está diseñada preferentemente también para situarse frente a la superficie frontal 22d del husillo receptor 22a, si el dispositivo herramienta está alojado en la máquina herramienta. Las zonas de superficie de accionamiento 2a están unidas preferentemente de manera resistente al giro al dispositivo herramienta 1, preferentemente por

arrastre de forma o material, con particular preferencia soldadas, remachadas, atornilladas o similar o con particular preferencia en forma de una sola pieza. La figura 20 a) muestra una representación en corte y la figura 20 b), una vista en planta desde arriba de este tipo de dispositivo herramienta 1. En la vista en planta (figura 20b) se puede observar que las zonas de superficie de accionamiento escalonadas 2a están repartidas en forma de estrella alrededor del eje de giro de herramienta. La representación del dispositivo herramienta 1 en la figura 20 se basa esencialmente en la representación de las figuras 18 y 19, pero no está limitada a la misma. Por consiguiente, se abordan a continuación esencialmente las diferencias existentes entre dichas representaciones.

La figura 20 muestra también cómo el dispositivo herramienta 1 está fijado en el husillo receptor 22a de la máquina herramienta mediante un dispositivo de tornillo (tornillo de fijación 9d, arandela 9e, parte de tuerca 9f). El dispositivo herramienta 1 presenta una zona de trabajo 13 para actuar en una pieza de trabajo o una disposición de pieza de trabajo. Mediante el dispositivo de fijación, configurado aquí preferentemente como dispositivo de tornillo (tornillo de fijación 9d, arandela 9e, parte de tuerca 9f), entre el dispositivo herramienta 1 y el husillo receptor 22a, el dispositivo herramienta 1 se aloja en la máquina herramienta y se ejerce una fuerza en dirección del eje de giro de herramienta 5.

Entre una superficie, dirigida hacia el husillo receptor 22a, del dispositivo herramienta 1 y una superficie frontal 22d del husillo receptor 22a se crea una pequeña distancia 9, si el dispositivo herramienta queda alojado adecuadamente en la máquina herramienta. La distancia 9 está situada preferentemente en el intervalo propuesto en el ejemplo de realización de la figura 19.

La sujeción del dispositivo herramienta, así como la transmisión de las fuerzas de accionamiento al dispositivo herramienta se realizan de la misma manera que en el ejemplo de realización mostrado en la figura 19.

En otra forma de realización, al menos una zona de superficie de accionamiento escalonada 2a puede estar dispuesta por debajo de la sección de superficie de recubrimiento (figura 19) y por encima de la superficie de herramienta (figura 20) que está dirigida hacia la máquina herramienta en la zona del husillo receptor 22c. La zona de transmisión de par de giro escalonada 2a está dispuesta preferentemente a distancia tanto de la sección de superficie de recubrimiento hacia abajo como de la zona mencionada antes de la superficie de herramienta hacia arriba. Esta forma de realización se puede entender gráficamente como una variante intermedia respecto a las formas de realización representadas en las figuras 19 y 20. La zona de superficie de accionamiento escalonada 2a puede estar configurada preferentemente también en forma de una sola pieza con al menos una parte del dispositivo herramienta 1 o puede estar unida al dispositivo herramienta 1 como un componente separado, como se muestra también en las figuras 19 y 20. En una unión de este tipo, la zona de transmisión de par de giro escalonada y el dispositivo herramienta están unidos preferentemente por arrastre de material, arrastre de fuerza o arrastre de forma, preferentemente están soldados, remachados, atornillados o pegados.

La figura 21 muestra una forma de realización de un dispositivo herramienta 1 con zonas de superficie de accionamiento elevadas 2b. La figura 21 a) muestra una representación en corte de tal dispositivo herramienta y la figura 21 b), la vista correspondiente desde arriba del dispositivo herramienta 1. Estas zonas de superficie de accionamiento elevadas 2b pueden presentar preferentemente secciones cilíndricas, como se muestra en la figura 21. Con preferencia también, dichas zonas pueden estar configuradas alternativamente como conos truncados o preferentemente también como secciones con sección transversal poligonal. La forma de las zonas de superficie de accionamiento elevadas 2b es preferentemente independiente de la configuración restante del dispositivo herramienta.

Estas zonas de superficie de accionamiento 2b están dispuestas con preferencia esencialmente por encima de la zona de trabajo 13 en dirección al husillo receptor 22a, o sobre una superficie del dispositivo herramienta 1. Esta superficie del dispositivo herramienta está diseñada preferentemente también para situarse frente a la superficie frontal 22d del husillo receptor 22a, si el dispositivo herramienta 1 está alojado en la máquina herramienta. Las zonas de superficie de accionamiento 2b están unidas preferentemente de manera resistente al giro al dispositivo herramienta 1, preferentemente por arrastre de forma o material, con particular preferencia soldadas, remachadas, atornilladas o similar o con particular preferencia en forma de una sola pieza. En la vista en planta (figura 21b) se puede observar que las zonas de superficie de accionamiento elevadas 2b están repartidas alrededor del eje de giro de herramienta preferentemente con simetría rotacional, preferentemente también a una distancia equidistante o un múltiplo entero de una distancia equidistante. La representación del dispositivo herramienta 1 en la figura 21 se basa esencialmente en la representación de las figuras 18 a 20, pero no está limitada a la misma.

La figura 21 muestra también cómo el dispositivo herramienta 1 está fijado en el husillo receptor 22a de la máquina herramienta preferentemente mediante un dispositivo de tornillo (tornillo de fijación 9d, arandela 9e, parte de tuerca 9f). El dispositivo herramienta 1 presenta una zona de trabajo 13 para actuar en una pieza de trabajo o una disposición de pieza de trabajo. Mediante el dispositivo de fijación entre el dispositivo herramienta 1 y el husillo receptor 22a, configurado aquí preferentemente como dispositivo de tornillo (tornillo de fijación 9d, arandela 9e, parte de tuerca 9f), el dispositivo herramienta 1 se aloja en la máquina herramienta y se ejerce una fuerza en dirección del eje de giro de herramienta 5.

Entre una superficie, dirigida hacia el husillo receptor 22a, del dispositivo herramienta 1 y una superficie frontal 22d

del husillo receptor 22a se crea una pequeña distancia ϑ , si el dispositivo herramienta queda alojado adecuadamente en la máquina herramienta. La distancia ϑ está situada preferentemente en el intervalo propuesto en el ejemplo de realización de la figura 19.

- 5 La sujeción del dispositivo herramienta se realiza de la misma manera que en el ejemplo de realización mostrado en la figura 19. En el ejemplo de realización (figura 21) con zonas de superficie de accionamiento elevadas 2b, éstas engranan en superficies opuestas correspondientes en la máquina herramienta y la transmisión de las fuerzas de accionamiento al dispositivo herramienta se produce por arrastre de forma.
- 10 La figura 22 muestra una representación en corte de un dispositivo de unión 1a para unir un tercer dispositivo herramienta 1b a un husillo receptor 22a de una máquina herramienta. El dispositivo de unión 1a se sujeta mediante un primer dispositivo de sujeción 30 en el husillo receptor 22a y, por tanto, en la máquina herramienta. El dispositivo de sujeción 30 presenta preferentemente un tornillo de fijación 9d y una arandela 9e. En el husillo receptor 22a está dispuesta una parte de tuerca 9f. El dispositivo de unión 1a se aloja en el husillo receptor 22a de tal modo que se crea una pequeña distancia ϑ entre una superficie frontal 22d del husillo receptor 22a y una superficie, dirigida hacia la máquina herramienta, del dispositivo de unión, preferentemente la superficie opuesta a la superficie frontal 22d. Mediante la pequeña distancia ϑ se puede conseguir un alojamiento seguro del dispositivo de unión 1a en el husillo receptor 22a. Un tercer dispositivo herramienta 1b se puede montar en el dispositivo de unión 1a mediante un segundo dispositivo de sujeción 31. El segundo dispositivo de sujeción 31 presenta un segundo eje de sujeción 31a y el primer dispositivo de sujeción 30a presenta un primer eje de sujeción 30a. El primer eje de sujeción 30a coincide esencialmente con el eje de giro de unión. El primer eje de sujeción 30a y el segundo eje de sujeción 31a están dispuestos de manera inclinada uno respecto al otro. El tercer dispositivo herramienta 1b presenta una zona de trabajo 13 y esta zona de trabajo 13 está diseñada para actuar en una disposición de pieza de trabajo.
- 20
- 25 Para la transmisión del par de giro por arrastre de forma, el dispositivo de unión 1a presenta un dispositivo de conexión con zonas de superficie de accionamiento 2. Estas zonas de superficie de accionamiento 2 engranan en superficies opuestas en el husillo receptor 22a. Mediante este cierre por arrastre de forma, las fuerzas de accionamiento se transmiten de manera segura del husillo receptor 22, accionado con oscilación rotacional alrededor del eje de giro de máquina herramienta 22c, al dispositivo de unión 1a y, por tanto, al segundo dispositivo herramienta.
- 30 El dispositivo de unión 1a está unido a la máquina herramienta en una primera zona de unión 32a. En este caso, se ejerce una fuerza de sujeción sobre el dispositivo de unión 1a preferentemente en dirección del primer eje de sujeción 30 o se impide al menos parcialmente un movimiento del dispositivo de unión 1a en dirección del primer eje de sujeción. El tercer dispositivo herramienta 1b se puede unir también al dispositivo de unión 1a en una segunda zona de unión 32b. Esta unión puede ser preferentemente por arrastre de forma, preferentemente por arrastre de material o con particular preferencia por arrastre de fuerza. En dirección del segundo eje de sujeción 31a se ejerce una fuerza de sujeción sobre el dispositivo herramienta 1b o sobre el dispositivo de unión 1a. El segundo dispositivo de sujeción 31 presenta un dispositivo de tornillo, preferentemente también para aplicar esta fuerza de sujeción.
- 35
- 40 La figura 23 muestra una representación en corte de un dispositivo de unión 1a que es similar al dispositivo de unión representado en la figura 22, por lo que a continuación se abordan principalmente las diferencias existentes entre estos dos dispositivos de unión.
- 45 El tercer dispositivo herramienta 1b está sujeto al dispositivo de unión 1a mediante el segundo dispositivo de sujeción 31. En este caso, el segundo dispositivo de sujeción 31 ejerce una fuerza de sujeción sobre el tercer dispositivo herramienta 1b en dirección del segundo eje de sujeción 31a y preferentemente también sobre el dispositivo de unión 1a. El dispositivo herramienta 1b se une al dispositivo de unión 1a mediante la segunda zona de unión 32b. Esta unión puede ser preferentemente por arrastre de forma, preferentemente por arrastre de material o con particular preferencia por arrastre de fuerza. El segundo eje de sujeción 31a está orientado esencialmente en paralelo al primer eje de sujeción 30a. Con particular preferencia, el primer y el segundo eje de sujeción están separados uno del otro.
- 50
- La figura 24 muestra una representación en corte de un dispositivo de unión que corresponde esencialmente al dispositivo de unión representado en la figura 22 y también en la figura 23. Por tanto, a continuación se abordan las diferencias entre las dos formas de realización mencionadas.
- 55 El tercer dispositivo herramienta 1b está sujeto al dispositivo de unión 1a mediante el primer dispositivo de sujeción 30 y la segunda zona de unión 32b. En este caso, el primer dispositivo de sujeción 30 ejerce una fuerza de sujeción sobre el tercer dispositivo herramienta 1b en dirección del primer eje de sujeción 30a y preferentemente también sobre el dispositivo de unión 1a. La unión entre el dispositivo herramienta 1b y el dispositivo de unión puede ser preferentemente por arrastre de forma, preferentemente por arrastre de material o con particular preferencia por arrastre de fuerza. El tercer dispositivo herramienta presenta preferentemente también escotaduras y el dispositivo de unión presenta secciones elevadas. Estas secciones elevadas están diseñadas preferentemente para transmitir por arrastre de forma, en combinación con estas escotaduras, el par de giro del dispositivo de unión 1a al tercer dispositivo herramienta 1b.
- 60
- 65 La figura 25a muestra una representación en corte de un dispositivo de unión con transmisión del par de giro por

arrastre de forma del dispositivo de unión al dispositivo herramienta. El dispositivo de unión está configurado al menos por secciones como cuerpo hueco y presenta en particular, por tanto, un pequeño momento de inercia. Las formas de realización representadas tanto en la figura 25a como en la figura 25b son similares a las formas de realización descritas antes, por lo que aquí se abordarán esencialmente las diferencias existentes entre ambas.

5 El dispositivo herramienta 1 se sujeta en el husillo receptor 22a de la máquina herramienta mediante un primer dispositivo de sujeción 30 que presenta en particular un tornillo de fijación 9d, una arandela 9e y una parte de tuerca 9f. La transmisión del par de giro del dispositivo de unión al dispositivo herramienta 1 se consigue al menos
10 parcialmente mediante los elementos de cierre por arrastre de forma 33. Los elementos de cierre por arrastre de forma 33 pueden estar configurados preferentemente en forma de una sola pieza con el dispositivo de unión o pueden estar insertados en el mismo preferentemente como componentes individuales o pueden estar fijados en el mismo.

15 El dispositivo de unión está alojado en dirección axial, o sea, en dirección del eje de giro de máquina herramienta 22c, de tal modo que se crea una pequeña distancia $\varnothing$, lo que permite que el dispositivo de unión se apoye en la máquina herramienta, si el dispositivo herramienta se somete a un gran esfuerzo, en particular debido a momentos de flexión en perpendicular al eje de giro de la herramienta. En particular mediante este apoyo se puede contrarrestar un ladeo del dispositivo herramienta y el dispositivo de unión y, con éste, el dispositivo herramienta se pueden alojar de manera muy segura en la máquina herramienta.

20 El dispositivo de unión puede estar compuesto preferentemente de varias piezas. Con particular preferencia, su cuerpo básico está compuesto de dos piezas 34, 35. De esta manera se puede conseguir que el dispositivo de unión tenga, por una parte, un peso bajo (cuerpo hueco) y esté hecho, por la otra parte, de piezas relativamente fáciles de fabricar.

25 Esta pluralidad de piezas puede estar unida entre sí preferentemente también por arrastre de material en uno o varios puntos de unión 36. Este tipo de configuración del dispositivo de unión proporciona un dispositivo de unión muy simple que genera sólo un pequeño esfuerzo debido en particular a las pequeñas fuerzas de inercia.

30 Asimismo, el dispositivo herramienta 1 se puede alojar en el husillo receptor 22a mediante el dispositivo de unión de tal modo que el eje de giro de herramienta 5 y el eje de giro de máquina herramienta 22c coinciden esencialmente. El dispositivo de unión está unido al husillo receptor 22a de la máquina herramienta en una primera zona de unión 32a. El dispositivo herramienta 1 está unido también al dispositivo de unión en una segunda zona de unión 32b. En este caso, el par de giro de accionamiento se transmite por arrastre de forma de la máquina herramienta al dispositivo de unión mediante las zonas de superficie de accionamiento 2 (primera zona de unión 32a).

35 Los elementos de cierre por arrastre de forma 33 (figura 25a/b) están dispuestos a distancia preferentemente del eje de giro de herramienta 5. Asimismo, dichos elementos están desplazados preferentemente en un ángulo equidistante o preferentemente en un múltiplo entero de este ángulo, alrededor del eje de giro de la herramienta. Los elementos de cierre por arrastre de forma 33 o varios grupos de elementos de cierre por arrastre de forma están dispuestos preferentemente también con simetría rotacional alrededor del eje de giro de la herramienta.

40 El dispositivo herramienta 1 presenta una zona de trabajo 13 diseñada para actuar en una pieza de trabajo o una disposición de pieza de trabajo (no representada).

45 La figura 25b muestra una representación en corte de un dispositivo de unión con transmisión del par de giro por arrastre de forma del dispositivo de unión al dispositivo herramienta 1 (segunda zona de unión 32b). En este caso, el dispositivo de unión, a diferencia de la forma de realización representada en la figura 25a, está configurado esencialmente como cuerpo macizo y presenta en particular, por tanto, una alta estabilidad de forma y se puede fabricar de una manera muy fácil. La forma de realización, representada en la figura 25 b, corresponde en puntos
50 esenciales a la forma de realización representada en la figura 25a, por lo que a continuación se abordarán principalmente las diferencias existentes entre estas formas de realización.

55 El dispositivo herramienta 1 se sujeta en el husillo receptor 22a de la máquina herramienta mediante un primer dispositivo de sujeción 30 que presenta en particular un tornillo de fijación 9d, una arandela 9e y una parte de tuerca 9f. La transmisión del par de giro del dispositivo de unión al dispositivo herramienta 1 se consigue al menos parcialmente mediante los elementos de cierre por arrastre de forma 33.

60 El dispositivo de unión está alojado en dirección axial, o sea, en dirección del eje de giro de máquina herramienta 22c, de tal modo que se crea una pequeña distancia $\varnothing$, lo que proporciona un alojamiento muy seguro del dispositivo herramienta en la máquina herramienta.

65 El dispositivo de unión, en particular su cuerpo básico, puede estar configurado preferentemente en forma de una sola pieza. Al menos el cuerpo básico del dispositivo de unión está fabricado preferentemente mediante un procedimiento de fabricación de conformación primaria o mediante un procedimiento de fabricación de conformación, como los descritos también para la fabricación del dispositivo herramienta, preferentemente forja, sinterización, procedimientos de fabricación generativos y similares.

El dispositivo herramienta 1 se aloja en el husillo receptor 22a mediante el dispositivo de unión de tal modo que el eje de giro de la herramienta y el eje de giro de la máquina herramienta coinciden esencialmente. El dispositivo de unión está unido al husillo receptor 22a en una primera zona de unión 32a. Asimismo, el dispositivo herramienta 1 está unido al dispositivo de unión en una segunda zona de unión 32b. En este caso, el par de giro de accionamiento se transmite por arrastre de forma de la máquina herramienta al dispositivo de unión mediante las zonas de superficie de accionamiento 2.

El dispositivo herramienta 1 presenta una zona de trabajo 13 diseñada para actuar en una pieza de trabajo o una disposición de pieza de trabajo (no representada).

Lista de símbolos de referencia:

1	Dispositivo herramienta
1a	Dispositivo de unión
1b	Segundo dispositivo de unión
2	Zona de superficie de accionamiento / zona de superficie de accionamiento de herramienta
2a	Zona de superficie de accionamiento escalonada
2b	Zona de superficie de accionamiento elevada
3	Punto de superficie
4	Plano tangencial
5	Eje de giro de herramienta
6	Plano radial
7	Plano axial
8	Plano de limitación
8a	Plano de limitación superior
8b	Plano de limitación inferior
9	Plano de simetría
9d	Tornillo de fijación
9e	Arandela
9f	Parte de tuerca
9g	Dispositivo de tirante
10	Sección de superficie de recubrimiento
10a	Sección inferior de sección de superficie de recubrimiento
11	Zona de unión
12	Dispositivo de conexión
13	Zona de trabajo
14	Plano de referencia
15	Diámetro de referencia
16	Dispositivo de codificación
16a	Dispositivo de codificación elevado
16b	Dispositivo de codificación con una escotadura
17	Zona de transición
22	Máquina herramienta
22a	Husillo receptor
22b	Palanca de mando
22c	Eje de giro de máquina herramienta
22d	Superficie frontal del husillo receptor
30	Primer dispositivo de sujeción
30a	Primer eje de sujeción
31	Segundo dispositivo de sujeción
31a	Segundo eje de sujeción

32a	Primera zona de unión
32b	Segunda zona de unión
33	Elemento de cierre por arrastre de forma
34	Primer elemento parcial del dispositivo de unión
35	Segundo elemento parcial del dispositivo de unión
36	Zona de unión entre 34 y 35
α	Primer ángulo de inclinación
β	Segundo ángulo de inclinación
t	Espesor de la pared lateral
T	Extensión de una zona de superficie de accionamiento
R_I	Primer radio de curvatura de una zona de superficie de accionamiento
R_{Ia}	Radio de curvatura variable de una zona de superficie de accionamiento
R_{II}	Segundo radio de curvatura de una zona de superficie de accionamiento
a	Línea de cuadrícula de extensión recta de una zona de superficie de accionamiento
b_I	Primera línea de cuadrícula curvada de una zona de superficie de accionamiento
b_{II}	Segunda línea de cuadrícula curvada de una zona de superficie de accionamiento
b_{Ia}	Tercera línea de cuadrícula con curvatura variable de una zona de superficie de accionamiento
Δ	Distancia respecto a 14
ϑ	Distancia dispositivo herramienta husillo receptor en dirección de 5
k1	Ancho de llave, distancia de zonas de superficie de accionamiento paralelas
k2	Primer diámetro exterior dispositivo de conexión
k3	Segundo diámetro exterior dispositivo de conexión
k4	Diámetro de referencia
k5	Zona de redondeo
k6	Primer radio de redondeo
k7	Segundo radio de redondeo
k8	Tercer radio de redondeo
k9	Cuarto radio de redondeo
k10	Diámetro escotadura
k11	Profundidad dispositivo de conexión
k12	Ángulo poligonal
k13	Ángulo de inclinación

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo herramienta (1, 1b) adecuado para el uso con una máquina herramienta (22), guiada en particular manualmente, que presenta un dispositivo de accionamiento que se mueve alrededor de un eje de accionamiento, en particular de manera oscilante,
- 5 y presenta un dispositivo de conexión (12), con el que se puede fijar en una máquina herramienta (22) de tal modo que su eje de accionamiento y un eje de giro de herramienta (5) coinciden esencialmente, presentando este dispositivo de conexión (12) al menos dos zonas de superficie de accionamiento (2, 2a, 2b) que están dispuestas a distancia de este eje de giro de herramienta (5) con una pluralidad respectiva de puntos de superficie (3) para absorber una fuerza de accionamiento, estando planos tangenciales (4) inclinados en estos puntos de superficie (3) respecto a un plano axial (7) que encierra este eje de giro de herramienta (5), estando inclinados estos planos tangenciales (4) respecto a un plano radial (6), que se extiende en perpendicular al eje de giro de herramienta (5), en un ángulo α ,
- 10 siendo el ángulo α inferior a 80° , y estando orientadas las al menos dos zonas de superficie de accionamiento (2, 2a, 2b) alejándose del eje de giro de herramienta (5).
2. Dispositivo herramienta (1, 1b) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado**
- 20 **por que** al menos una, preferentemente una pluralidad y con particular preferencia todas estas zonas de superficie de accionamiento (2, 2a, 2b) son esencialmente planas al menos por secciones o están curvadas al menos por secciones.
3. Dispositivo herramienta (1, 1b) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado**
- 25 **por que** este dispositivo herramienta (1, 1b) presenta en la zona del dispositivo de conexión (12) al menos un primer plano de limitación superior (8a) y al menos un segundo plano de limitación inferior (8b), **por que** estos planos de limitación (8, 8a, 8b) están dispuestos esencialmente en perpendicular a este eje de giro de herramienta (5), **por que** estos planos de limitación (8, 8a, 8b) están separados entre sí, y
- 30 **por que** cada una de estas zonas de superficie de accionamiento (2, 2a, 2b) está dispuesta entre uno de estos primeros planos de limitación superiores (8a) y uno de estos segundos planos de limitación inferiores (8b), y preferentemente **por que** una pluralidad, preferentemente todas estas zonas de superficie de accionamiento (2, 2a, 2b) se extienden entre un único primer plano de limitación superior (8a) y un único segundo plano de limitación inferior (8b).
- 35 4. Dispositivo herramienta (1, 1b) de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado**
- 40 **por que** este dispositivo herramienta (1, 1b) presenta, en particular en la zona del dispositivo de conexión (12), esencialmente un espesor de pared t , **por que** al menos un primer plano de limitación (8a) y un segundo plano de limitación (8b) están separados entre sí una distancia T , y **por que** esta distancia T preferentemente es mayor que 1 vez t , con preferencia mayor que 2 veces t y con particular preferencia mayor o igual que 3 veces t , y asimismo preferentemente menor que 20 veces t , con preferencia menor que 10 veces t y con particular preferencia menor o igual que 5 veces t y asimismo con preferencia T corresponde esencialmente a $3,5$ veces t $\pm 0,75$ veces t .
- 45 5. Dispositivo herramienta (1, 1b) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado**
- 50 **por que** presenta una pluralidad de zonas de superficie de accionamiento (2, 2a, 2b) dispuestas preferentemente con simetría rotacional alrededor del eje de giro de herramienta (5), y/o **por que** al menos dos en cada caso, preferentemente varias de estas zonas de superficie de accionamiento (2, 2a, 2b) están situadas simétricamente respecto a un plano de simetría (9), **por que** en este plano de simetría (9) está situado el eje de giro de herramienta (5) y
- 55 **por que** con preferencia también, estas zonas de superficie de accionamiento (2, 2a, 2b) están situadas esencialmente de manera contigua.
6. Dispositivo herramienta (1, 1b) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado**
- 60 **por que** el dispositivo de conexión (12) presenta una pared lateral, **por que** esta pared lateral discurre distanciada radialmente del eje de giro de herramienta (5), **por que** esta pared lateral se extiende entre un primer plano de limitación superior (8a) y uno segundo inferior (8b), y **por que** esta pared lateral presenta las zonas de superficie de accionamiento (2, 2a, 2b), y preferentemente **por que** esta pared lateral presenta esencialmente un espesor de pared promedio (t_1) que es preferentemente superior o igual a $0,2$ mm, preferentemente superior a $0,5$ mm y en particular preferentemente superior a $0,8$ mm,
- 65

preferentemente también inferior o igual a 4 mm, preferentemente inferior a 2 mm y en particular preferentemente inferior a 1,5 mm, y asimismo con particular preferencia es esencialmente de 1 mm o 1,5 mm o preferentemente también de 1 mm a 1,5 mm, y/o

por que la pared lateral se extiende esencialmente de manera cerrada radialmente alrededor del eje de giro de herramienta (5).

7. Dispositivo herramienta (1, 1b) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado**

por que el dispositivo de conexión (12) presenta una sección de superficie de recubrimiento (10, 10a),

por que ésta se encuentra unida indirecta o directamente al menos a una de estas zonas de superficie de accionamiento (2, 2a, 2b) y

por que su extensión presenta al menos un componente perpendicular al eje de giro de herramienta (5), y preferentemente

por que esta sección de superficie de recubrimiento (10, 10a) está dispuesta esencialmente en la zona de uno de estos primeros planos de limitación superiores (8a), y/o

por que la sección de superficie de recubrimiento (10, 10a) se extiende radialmente en dirección al eje de giro de herramienta (5) y

por que esta sección de superficie de recubrimiento (10, 10a) presenta al menos una escotadura, y preferentemente

por que esta escotadura o varias de estas escotaduras están dispuestas esencialmente en la zona del eje de giro de herramienta (5) y, más preferentemente,

por que una o varias de estas escotaduras están dispuestas con simetría rotacional respecto a este eje de giro de herramienta (5).

8. Dispositivo herramienta (1, 1b) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado**

por que este dispositivo herramienta (1, 1b) presenta al menos una zona de trabajo (13), al menos un dispositivo de conexión (12) y al menos una zona de unión (11),

por que esta zona de trabajo (13) está diseñada para actuar sobre una disposición de pieza de trabajo o una pieza de trabajo, y

por que entre este dispositivo de conexión (12) y cada una de estas zonas de trabajo (13) está dispuesta una zona de unión (11), y preferentemente

por que esta al menos una, preferentemente todas las zonas de unión (11) están dispuestas esencialmente en la zona de uno de estos segundos planos de limitación inferiores (8b) y preferentemente coinciden esencialmente con estos.

9. Dispositivo herramienta (1, 1b) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado**

por que el ángulo α es menor que 75° , y/o

es mayor que 45° y con particular preferencia mayor que 60° , asimismo preferentemente el ángulo α se sitúa en un intervalo de $62,5^\circ$ a $72,5^\circ$, y/o

por que el ángulo β está encerrado entre uno de estos planos tangenciales (4) y este plano axial (7), estando dispuesto en este plano axial (7) el eje de giro de herramienta (5),

por que el ángulo β es preferentemente igual o inferior a 90° , preferentemente inferior a 70° y con especial preferencia inferior a 65° ,

siendo el ángulo β preferentemente también superior a 0° , preferentemente superior a 15° y con especial preferencia superior a 30° ,

siendo con preferencia también el ángulo β esencialmente igual a 30° , 45° o 60° .

10. Dispositivo herramienta (1, 1b) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado**

por que presenta un número impar de zonas de superficie de accionamiento (2, 2a, 2b) o un número par de zonas de superficie de accionamiento (2, 2a, 2b), preferentemente 4 o más, preferentemente 8 o más y con particular preferencia 16 o más, y preferentemente también 64 o menos, preferentemente 48 o menos y con particular preferencia 32 o menos, muy preferentemente 24, y preferentemente

por que estas zonas de superficie de accionamiento (2, 2a, 2b) están dispuestas esencialmente en forma de estrella,

preferentemente en forma de un polígono estrellado, preferentemente con formas redondeadas en las zonas de transición entre las distintas zonas de superficie de accionamiento (2, 2a, 2b).

11. Dispositivo de unión (1a) adecuado para unir un dispositivo herramienta (1, 1b) a una máquina herramienta (22), guiada en particular manualmente, que presenta un dispositivo de accionamiento que se mueve alrededor del eje de accionamiento, en particular de manera oscilante,

presentando el dispositivo de unión (1a) una primera zona de unión (32a) y una segunda zona de unión (32b), estando diseñada la primera zona de unión (32a) para unir el dispositivo de unión (1a) a la máquina herramienta,

pudiéndose unir el dispositivo de unión (1a) a la máquina herramienta (22) de tal modo que el eje de accionamiento y un eje de giro de unión coinciden esencialmente, estando diseñada la segunda zona de unión (32b) para unir el dispositivo de unión (1a) al dispositivo herramienta (1, 1b),

caracterizado por que

la primera zona de unión (32a) presenta un dispositivo de conexión (12), que para absorber una fuerza de accionamiento presenta al menos dos zonas de superficie de accionamiento (2, 2a, 2b), dispuestas a distancia de este eje de giro de unión, con una pluralidad respectiva de puntos de superficie (3), estando inclinados planos tangenciales (4) en estos puntos de superficie (3) respecto a un plano axial (7) que encierra este eje de giro de unión, estando inclinados estos planos tangenciales (4) respecto a un plano radial (6), que se extiende en perpendicular al eje de giro de unión, en un ángulo α , siendo el ángulo α inferior a 80° y estando orientadas las al menos dos zonas de superficie de accionamiento (2, 2a, 2b) alejándose del eje de giro de unión.

12. Dispositivo de unión (1a) de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado por que**

la primera zona de unión (32a) está dispuesta con simetría rotacional respecto al eje de giro de unión y/o por que la segunda zona de unión (32b) está dispuesta con asimetría rotacional o simetría rotacional respecto al eje de giro de unión.

13. Dispositivo de unión (1a) de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 y 12, **caracterizado**

por que el dispositivo de unión (1a) presenta un primer dispositivo de sujeción (30),
por que este primer dispositivo de sujeción (30) está diseñado para interactuar con al menos esta primera zona de unión (32a) y la máquina herramienta (22) y/o
por que el dispositivo de unión (1a) presenta un segundo dispositivo de sujeción (31),
por que este segundo dispositivo de sujeción (31) está diseñado para interactuar con esta segunda zona de unión (32b) y un dispositivo herramienta (1, 1b), y/o
por que el primer dispositivo de sujeción (30) presenta un primer eje de sujeción (30a),
por que el segundo dispositivo de sujeción (31) presenta un segundo eje de sujeción (31a) y
por que el primer y el segundo eje de sujeción (30a, 31a) están dispuestos entre sí esencialmente en paralelo, en particular de manera congruente, o dispuestos entre sí de manera oblicua, en particular torcida.

14. Serie constructiva de al menos dos dispositivos herramienta (1, 1b) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada por que**

cada dispositivo herramienta (1, 1b) de la serie constructiva presenta un plano de referencia (14),
 por que este plano de referencia (14) está dispuesto en perpendicular al eje de giro de herramienta (5),
 por que este plano de referencia (14) contiene un diámetro de referencia (15, k4) de estas zonas de superficie de accionamiento (2, 2a, 2b) y
 por que una distancia Δ de una primera superficie de esta sección de superficie de recubrimiento (10, 10a) respecto a este plano de referencia (14) está situada para diferentes dispositivos herramienta (1, 1b) de una serie constructiva entre una primera dimensión límite inferior y una segunda dimensión límite superior, siendo la dimensión límite inferior mayor que 0,01 mm, preferentemente mayor que 0,05 mm, y siendo la segunda dimensión límite superior menor que 0,5 mm, preferentemente menor que 0,1 mm.

15. Serie constructiva de al menos dos dispositivos herramienta (1, 1b) de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizada**

por que la distancia Δ es esencialmente constante para diferentes dispositivos herramienta (1, 1b) de esta serie constructiva, y/o
por que diferentes dispositivos herramienta (1, 1b) de una serie constructiva presentan diferentes espesores de pared t.

16. Serie constructiva de al menos dos dispositivos herramienta (1, 1b) de acuerdo con una de las reivindicaciones 14 y 15, **caracterizada**

por que cada dispositivo herramienta (1, 1b) presenta una zona de codificación dispuesta esencialmente de la misma manera en relación con su posición respecto al eje de giro de herramienta (5) y sus zonas de superficie de accionamiento (2, 2a, 2b),
por que cada dispositivo herramienta (1, 1b) está caracterizado por al menos un parámetro de uso, en particular una potencia motriz preferida, y
por que esta zona de codificación presenta al menos un dispositivo de codificación (16, 16a, 16b) característico de este al menos un parámetro de uso, y preferentemente

por que al menos un primer dispositivo herramienta (1) presenta un primer dispositivo de codificación (16, 16a, 16b) previsto para interactuar con un primer elemento de codificación dispuesto preferentemente en una máquina herramienta (22),

por que al menos un segundo dispositivo herramienta (1b) presenta un segundo dispositivo de codificación (16, 16a, 16b) previsto para interactuar con un segundo elemento de codificación dispuesto preferentemente en una máquina herramienta (22),

por que estos dispositivos de codificación (16, 16a, 16b) y estos elementos de codificación están configurados de tal modo que el primer elemento de codificación puede interactuar con el primer y el segundo dispositivo de codificación (16, 16a, 16b) y

por que el segundo elemento de codificación puede interactuar sólo con el segundo dispositivo de codificación (16, 16a, 16b), pero no con el primer dispositivo de codificación (16, 16a, 16b), y/o

por que la forma de una superficie básica de al menos uno, preferentemente de todos los dispositivos de codificación (16, 16a, 16b), se ha seleccionado a partir de un grupo de formas que presenta al menos uno o varios de los elementos siguientes:

- un polígono con una pluralidad de vértices, preferentemente 3, 4, 5, 6, 7, 8 o más, que están preferentemente redondeados,
- un círculo,
- una elipse,
- un arco con radio variable o constante o
- una combinación de varias de las formas mencionadas, y/o

por que al menos dos de estos dispositivos de codificación (16, 16a, 16b) tienen la misma forma geométrica, pero un tamaño diferente.

17. Serie constructiva de al menos dos dispositivos herramienta (1, 1b) de acuerdo con la reivindicación 16, **caracterizada**

por que al menos uno, preferentemente todos estos dispositivos de codificación (16, 16a, 16b) están diseñados como zonas elevadas o como escotaduras respecto a una superficie de referencia de codificación y

por que al menos una extensión de un dispositivo de codificación (16, 16a, 16b) es mayor que la extensión comparable del otro dispositivo de codificación (16, 16a, 16b), y preferentemente

por que las zonas de codificación están dispuestas en la zona de esta sección de superficie de recubrimiento (10, 10a).

18. Procedimiento para la fabricación de un dispositivo herramienta (1, 1b) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que**

este procedimiento para la fabricación de una zona de superficie de accionamiento (2, 2a, 2b) presenta una etapa de procedimiento de conformación primaria, de conformación o generativa o una combinación de varias de estas etapas de procedimiento que se seleccionaron de un grupo que comprende en particular forja, troquelado, laminado, extrusión, plegado, embutición profunda, acanalado, rebordeado, enderezamiento, doblado, estirado, recalcado, sinterización, fundición, aplicación por capas; y

para la fabricación de un contorno de herramienta presenta una etapa de procedimiento de separación, preferentemente una etapa de procedimiento de separación térmica, con preferencia mecánica, o una combinación de varias de estas etapas de procedimiento que se seleccionaron de un grupo que comprende en particular aserrado, rectificado, fresado, punzonado, cizallamiento, corte por haz de partículas, corte por haz de electrones, corte por haz láser, corte con chorro de plasma, oxicorte, corte electroerosivo.

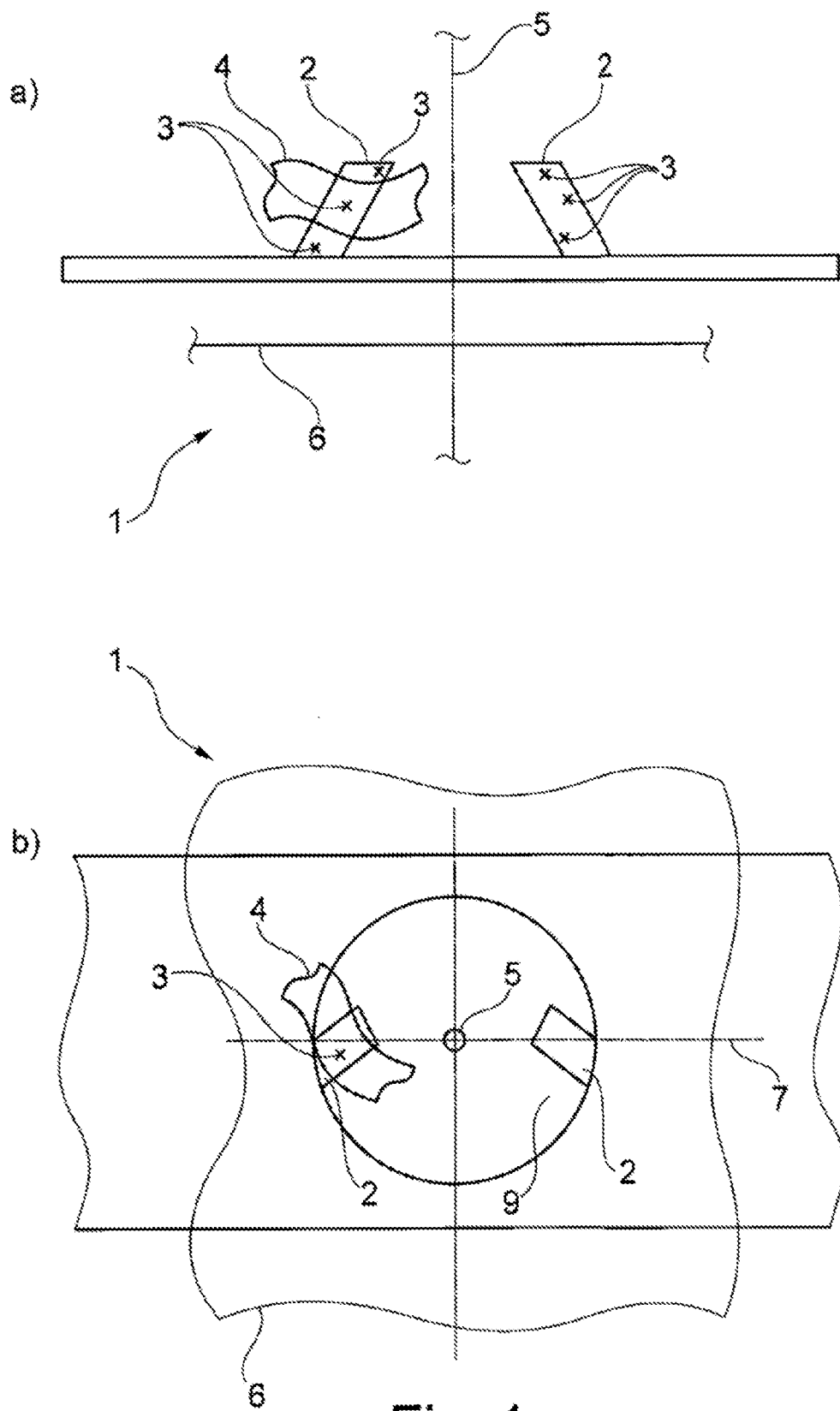


Fig. 1

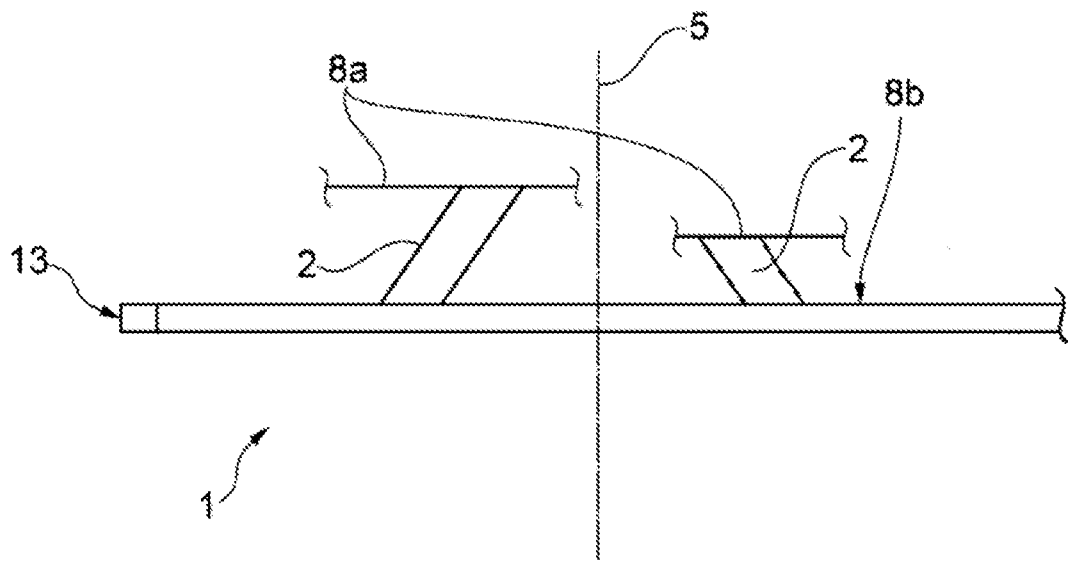


Fig. 2

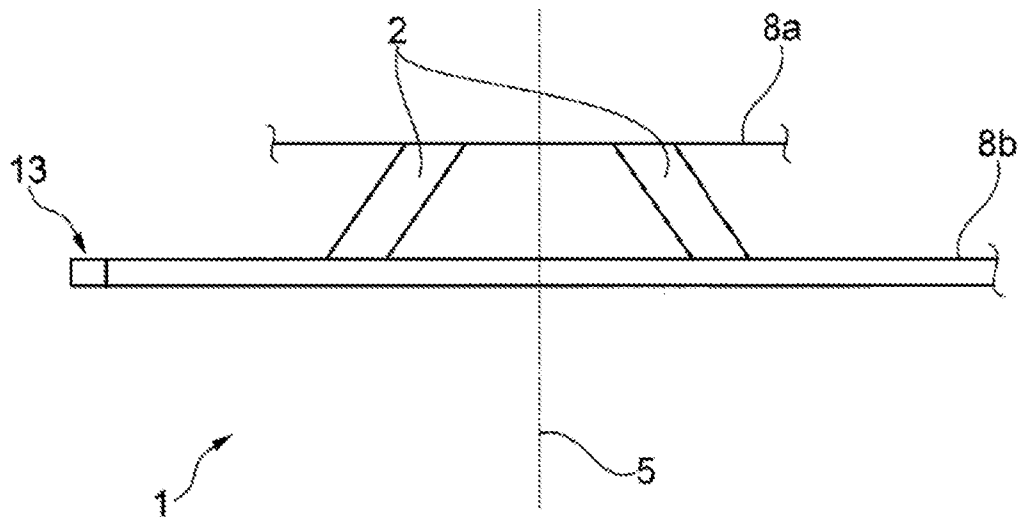


Fig. 3

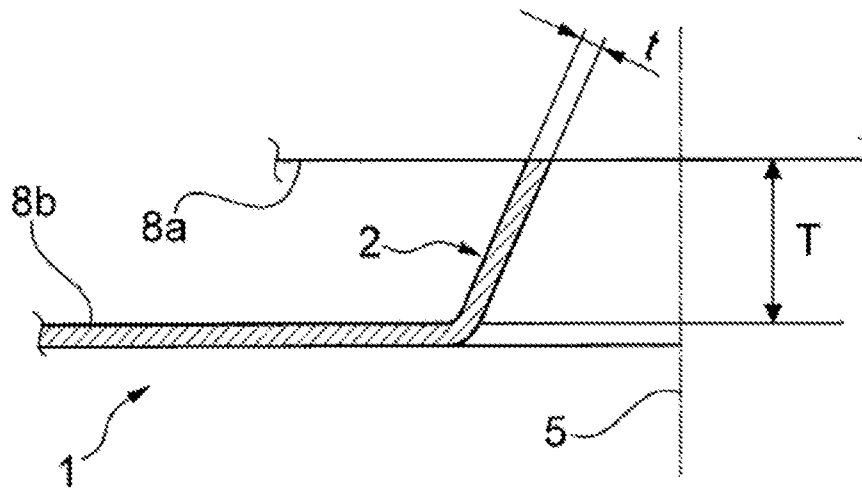


Fig. 4

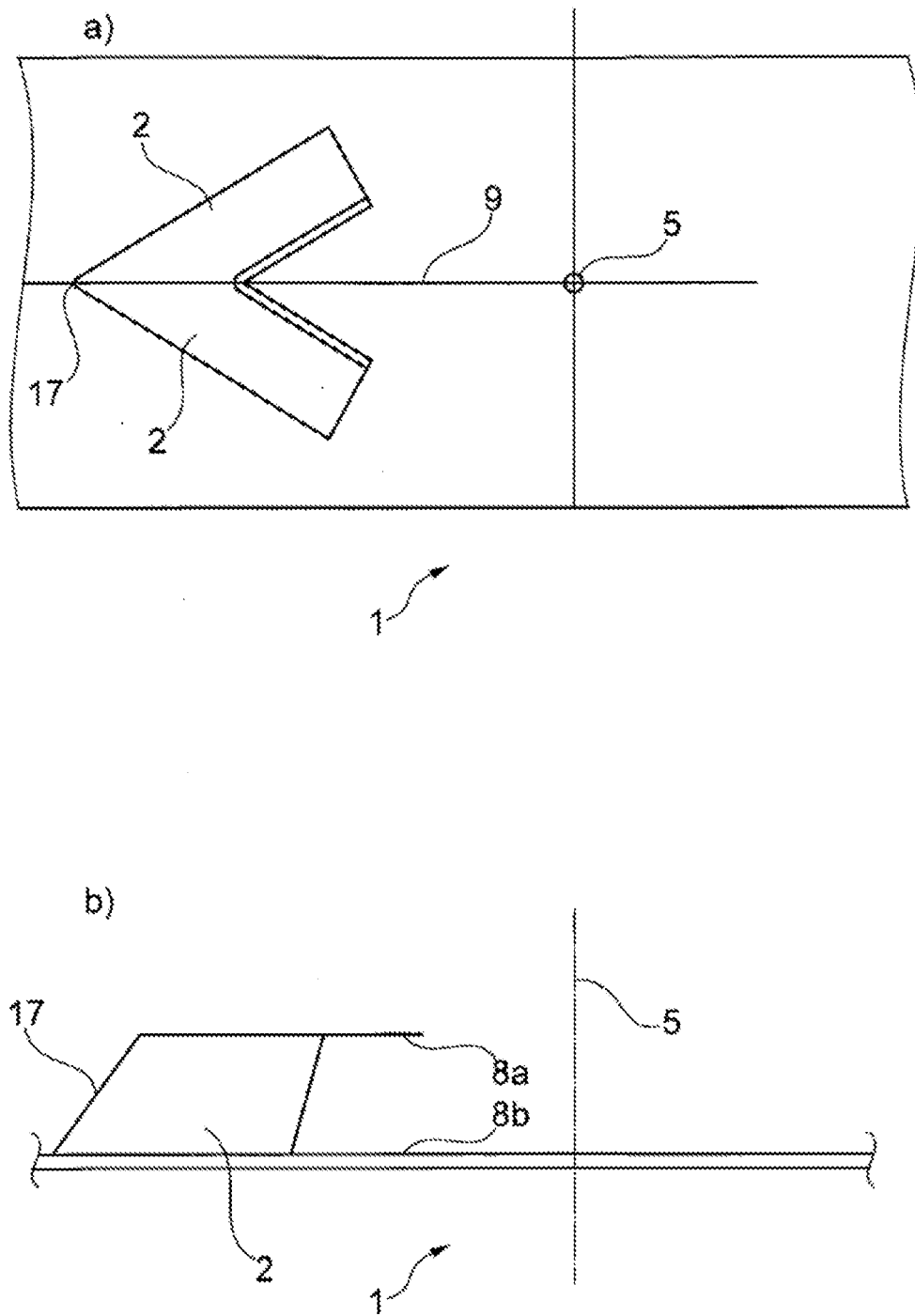
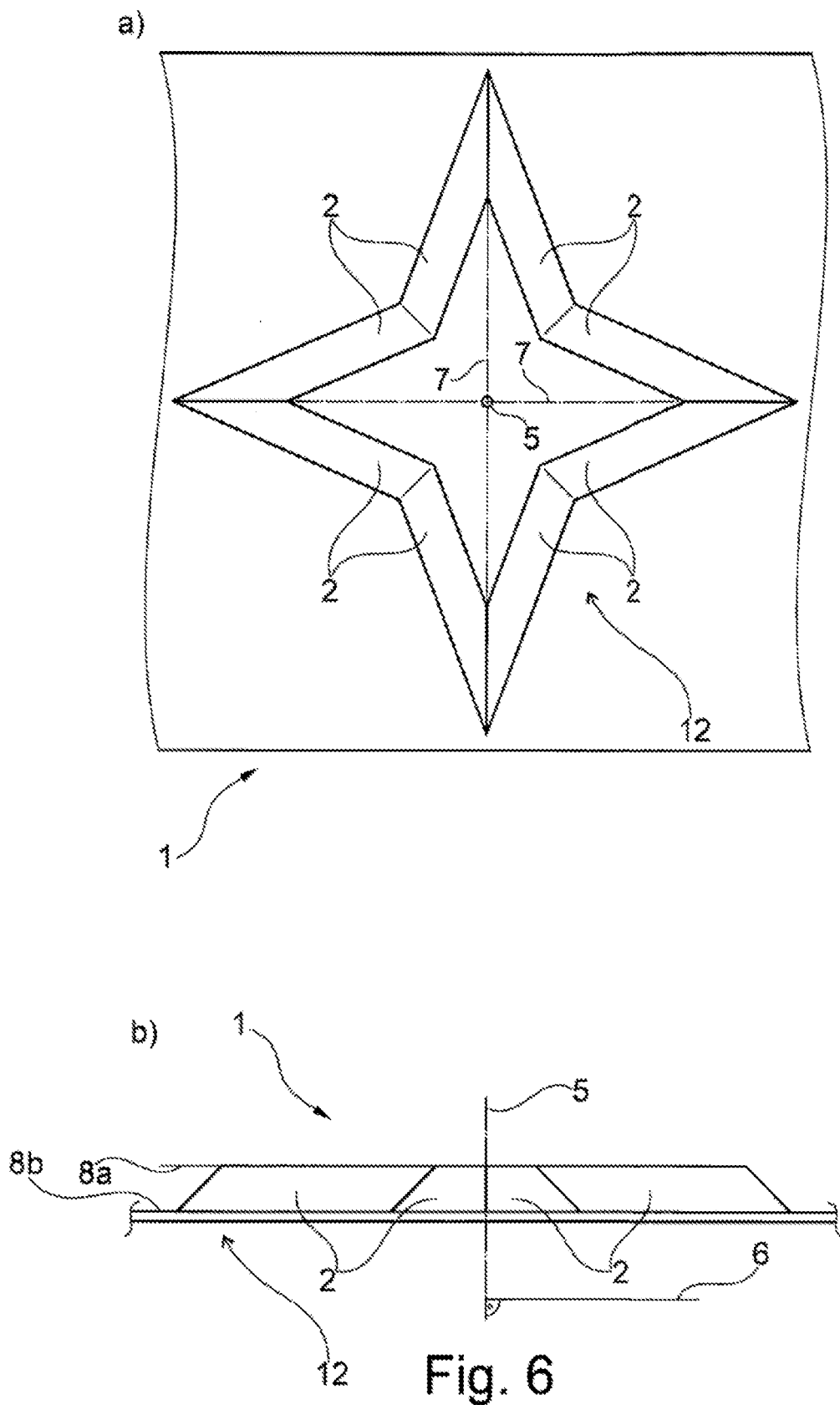


Fig. 5



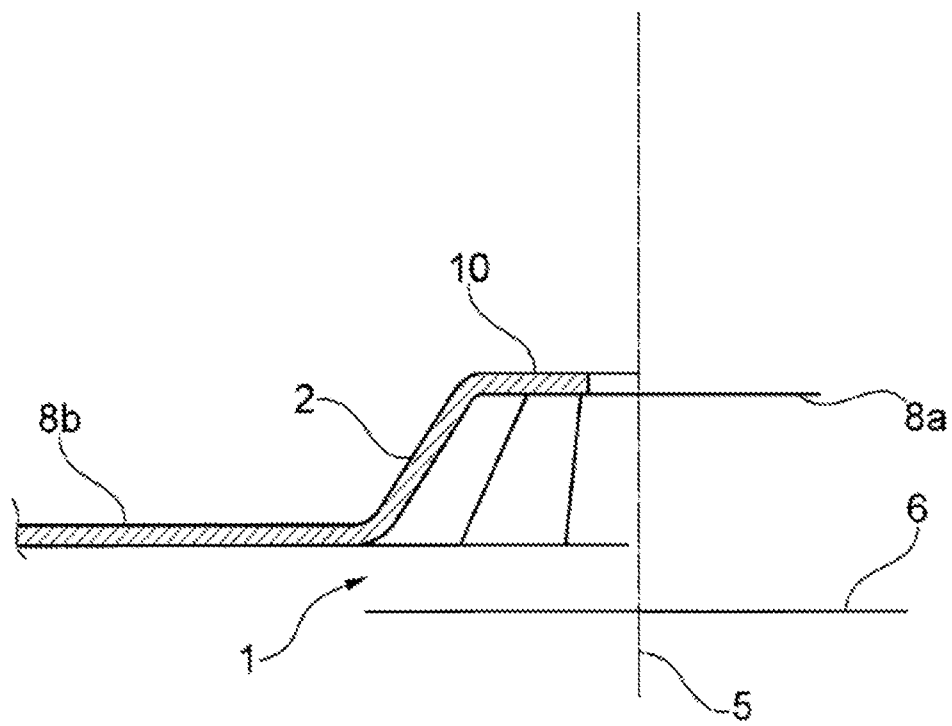


Fig. 7

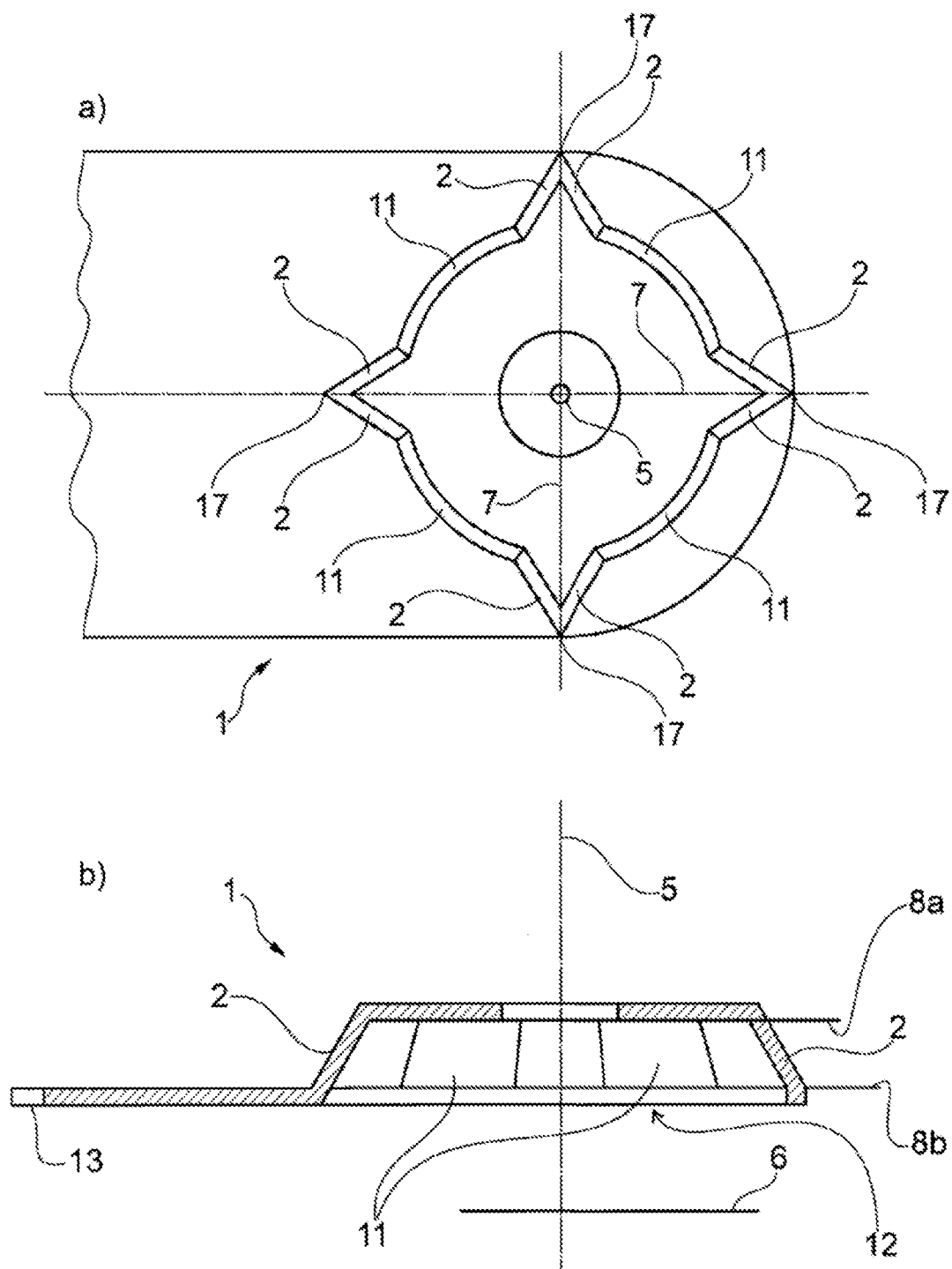


Fig. 8

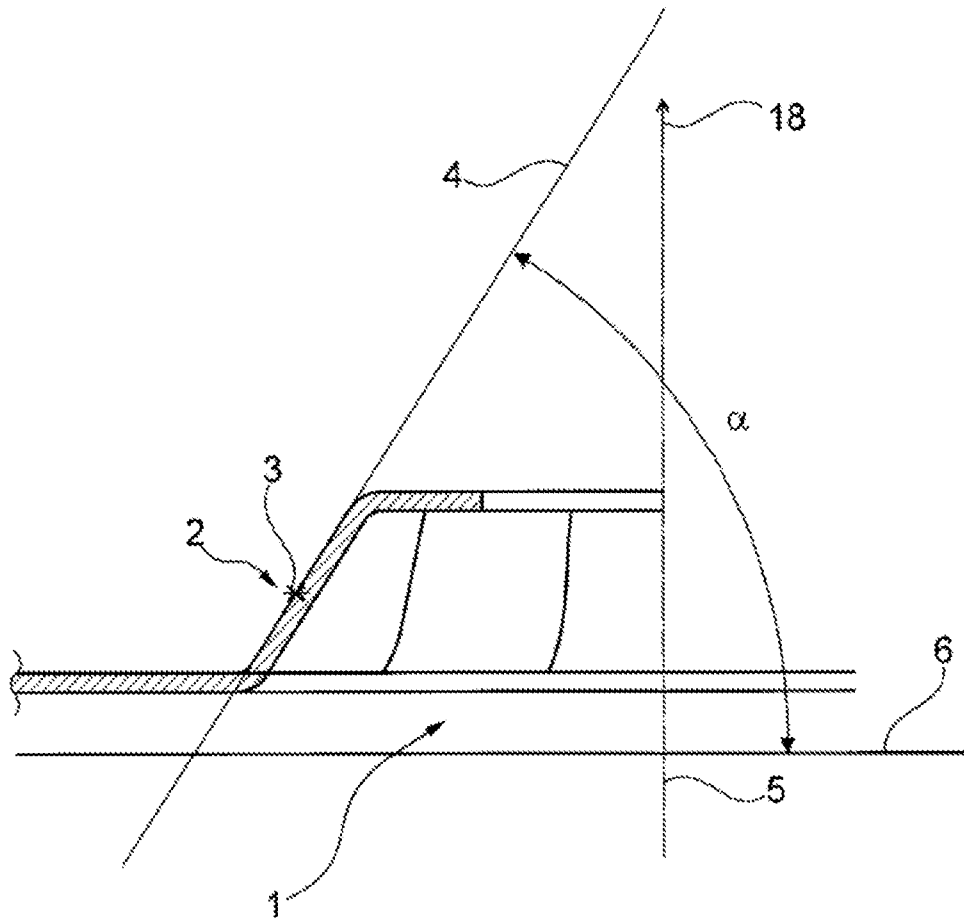


Fig. 9

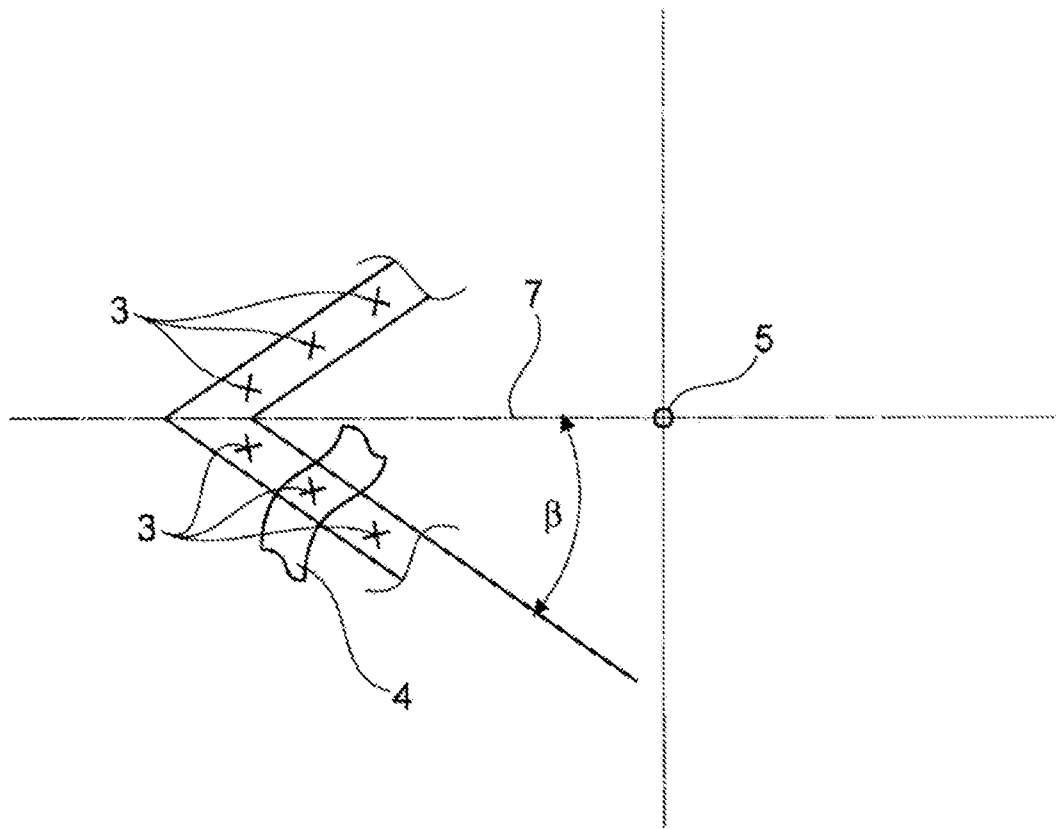


Fig. 10

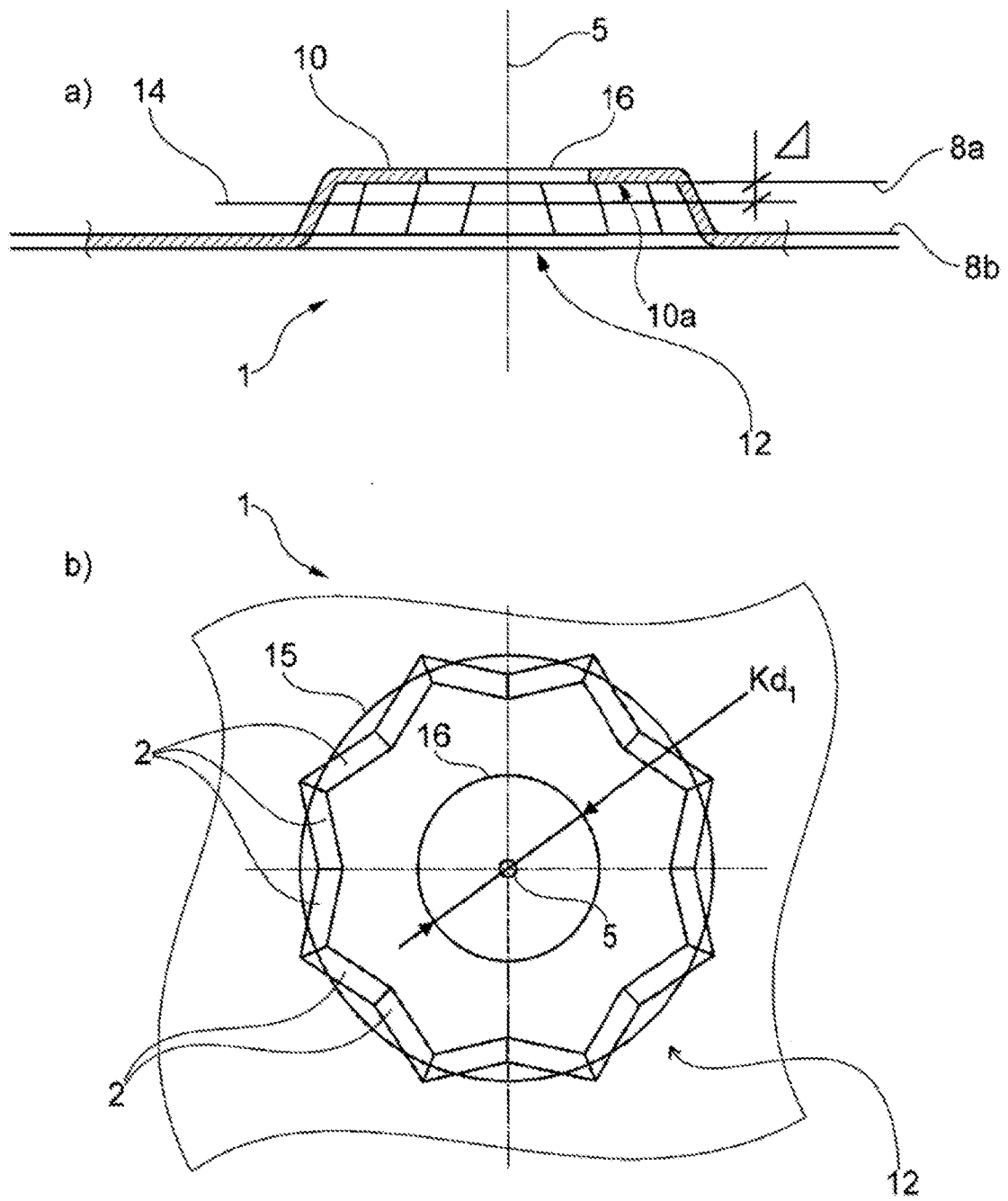


Fig. 11

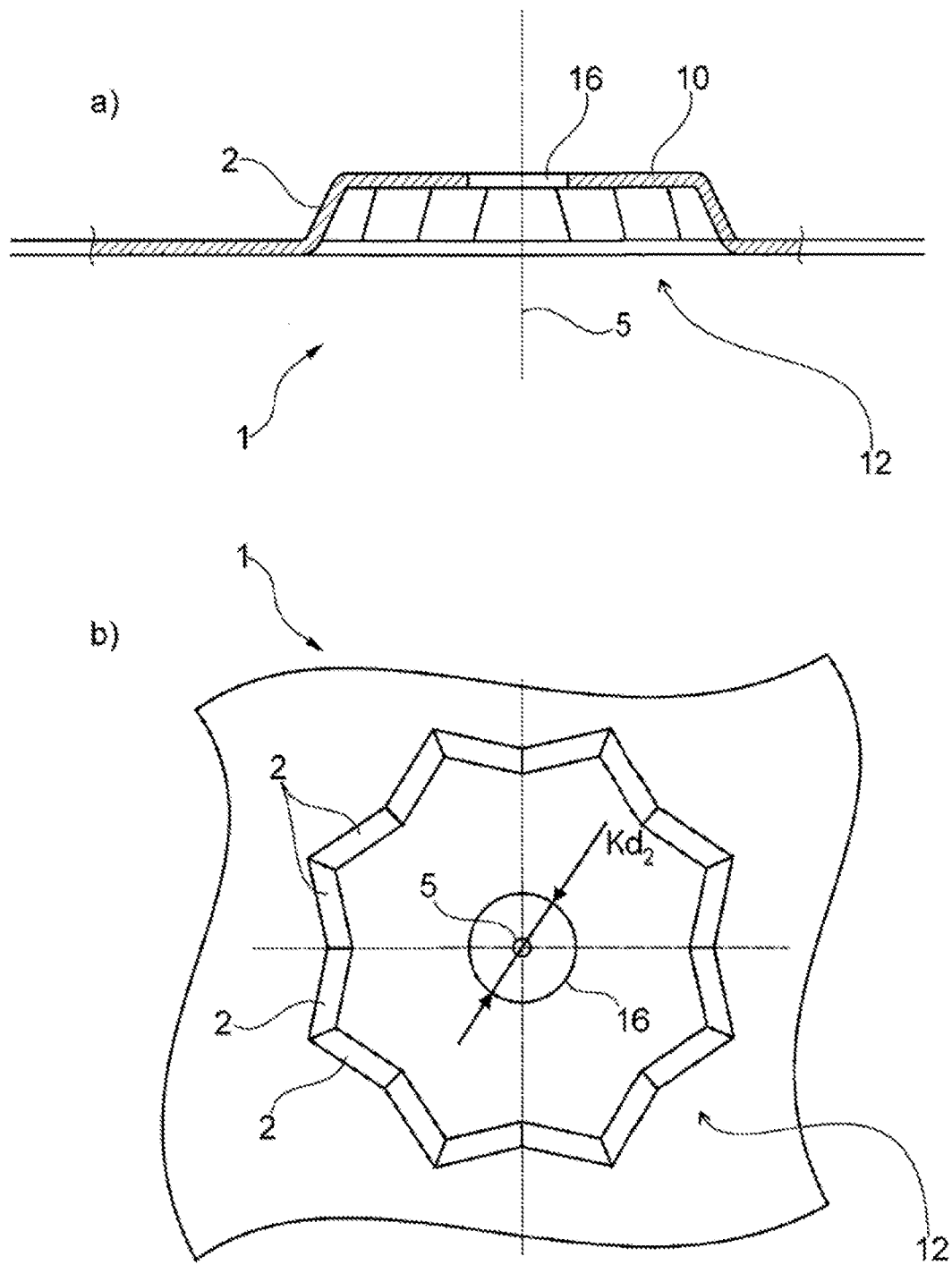


Fig. 12

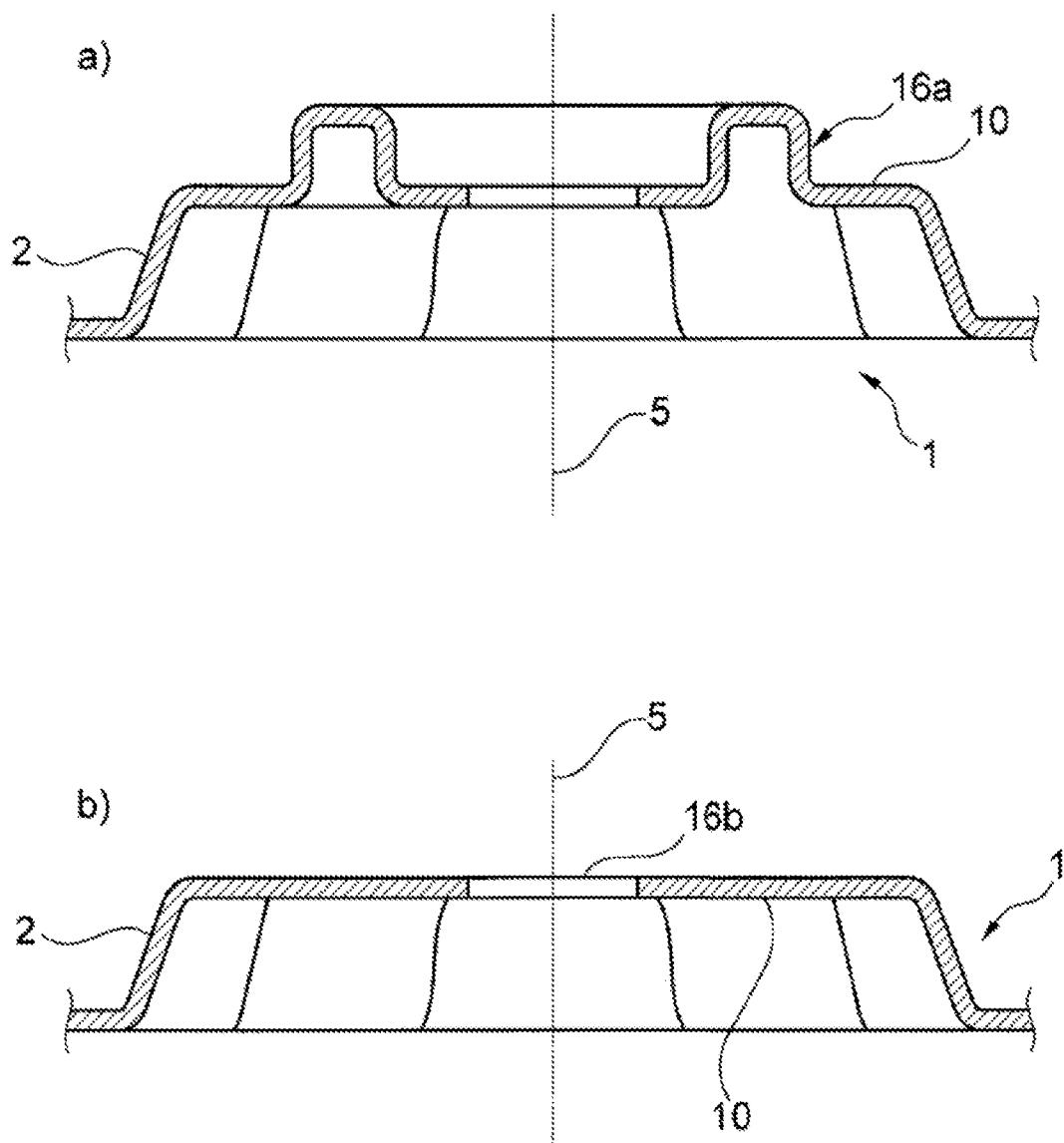


Fig. 13

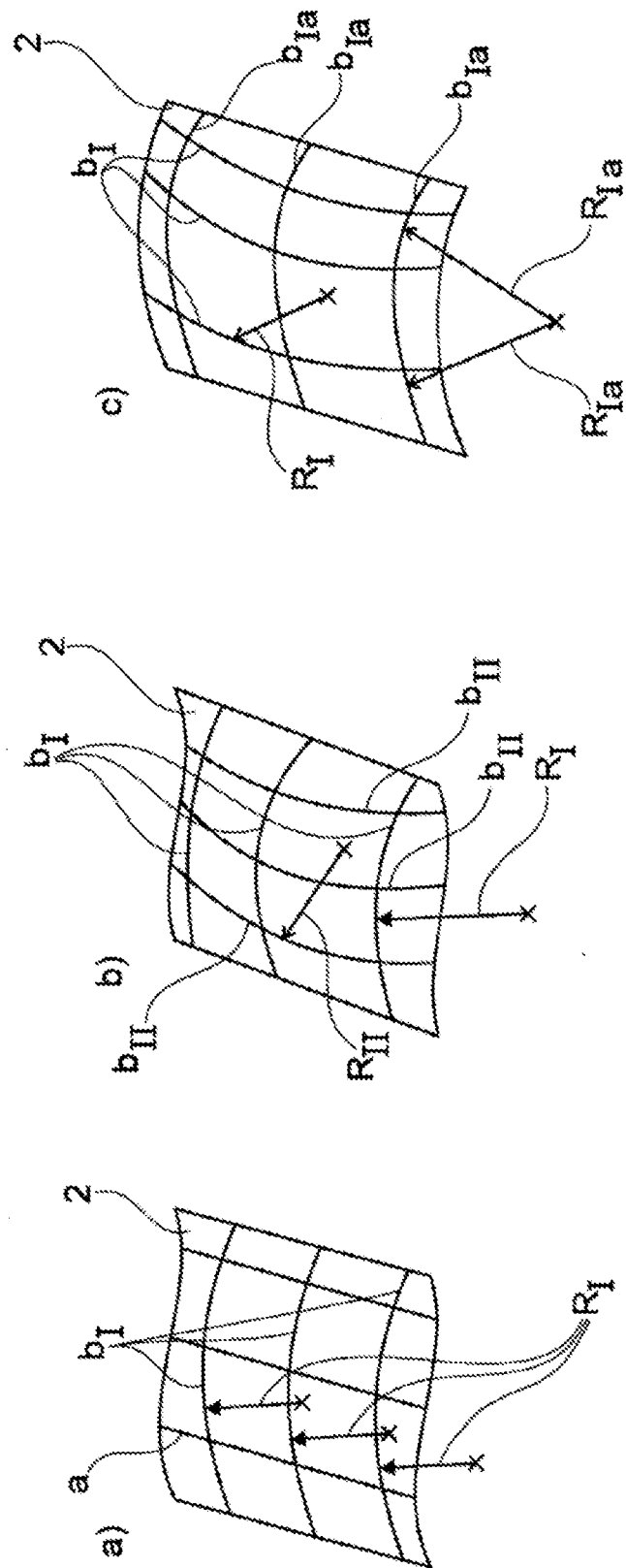


Fig. 14

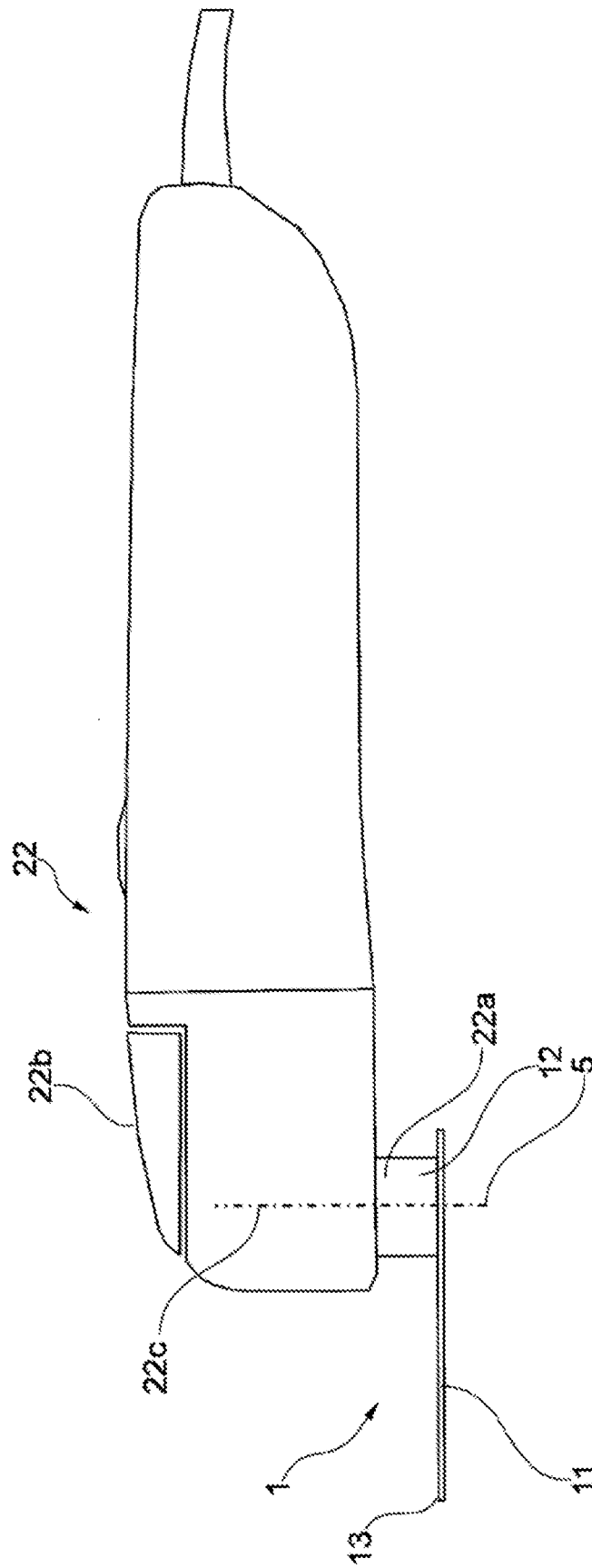


Fig. 15

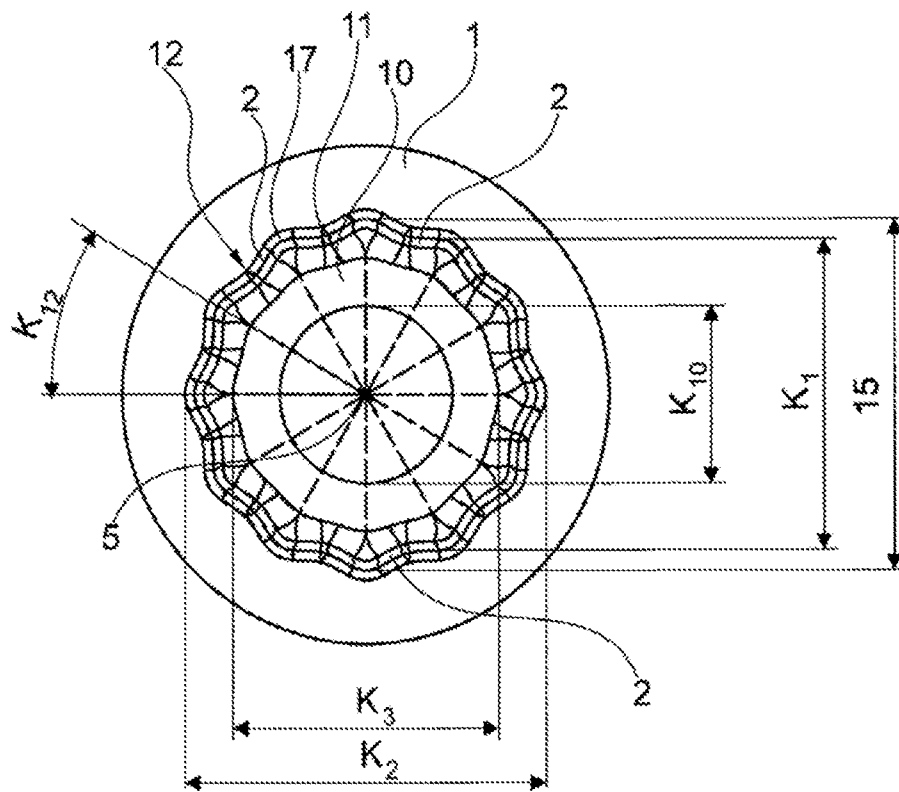


Fig. 16

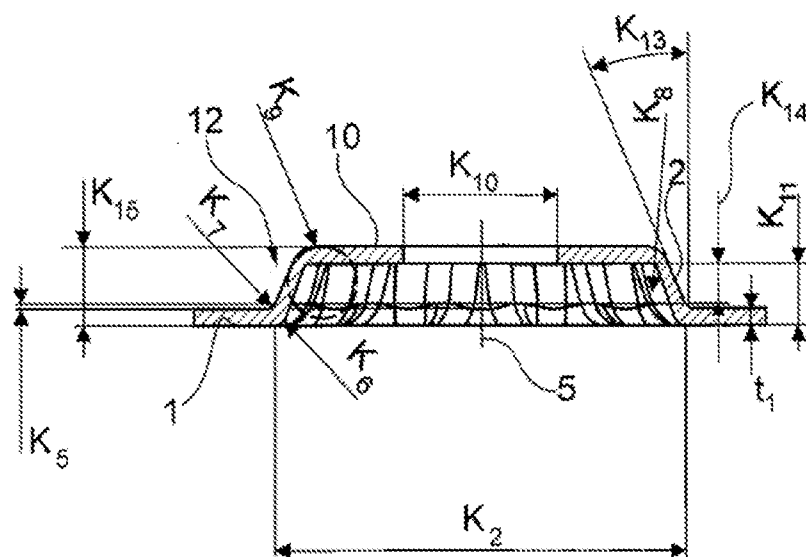


Fig. 17

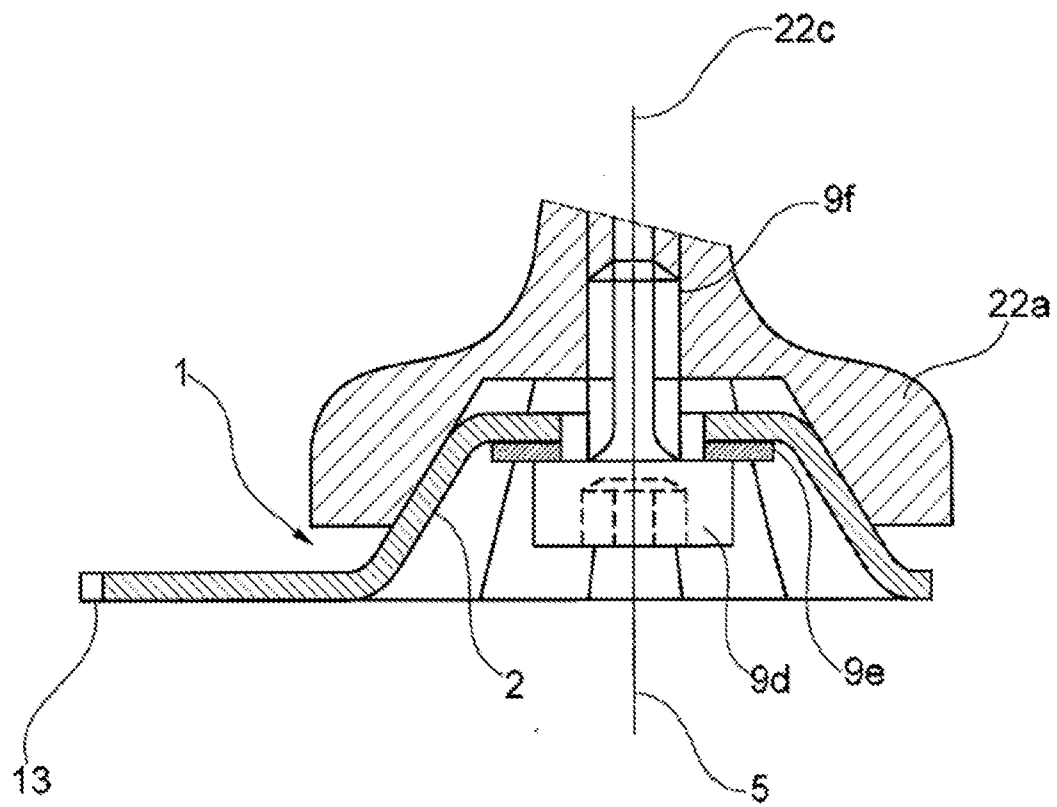
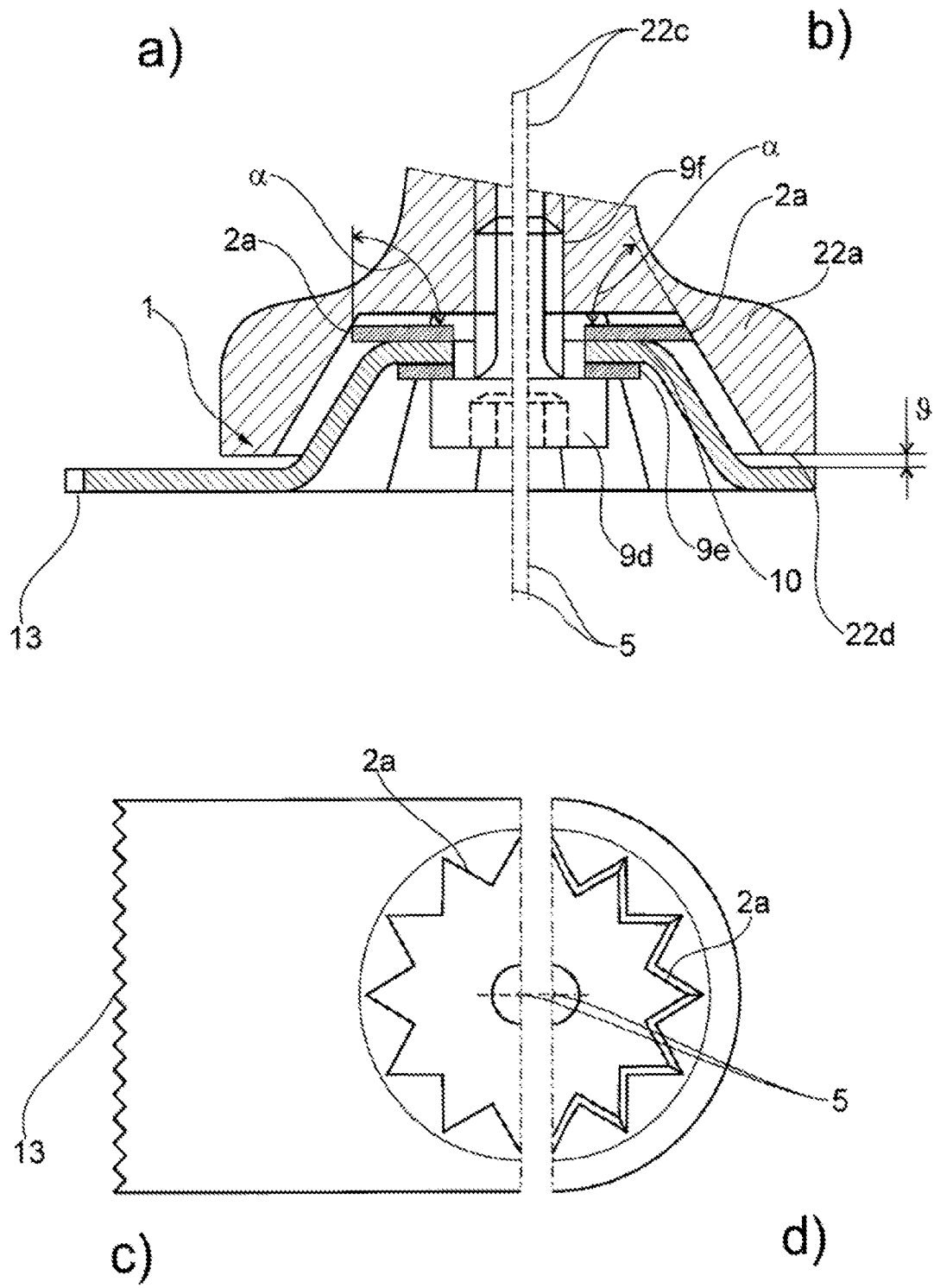


Fig. 18

Fig. 19



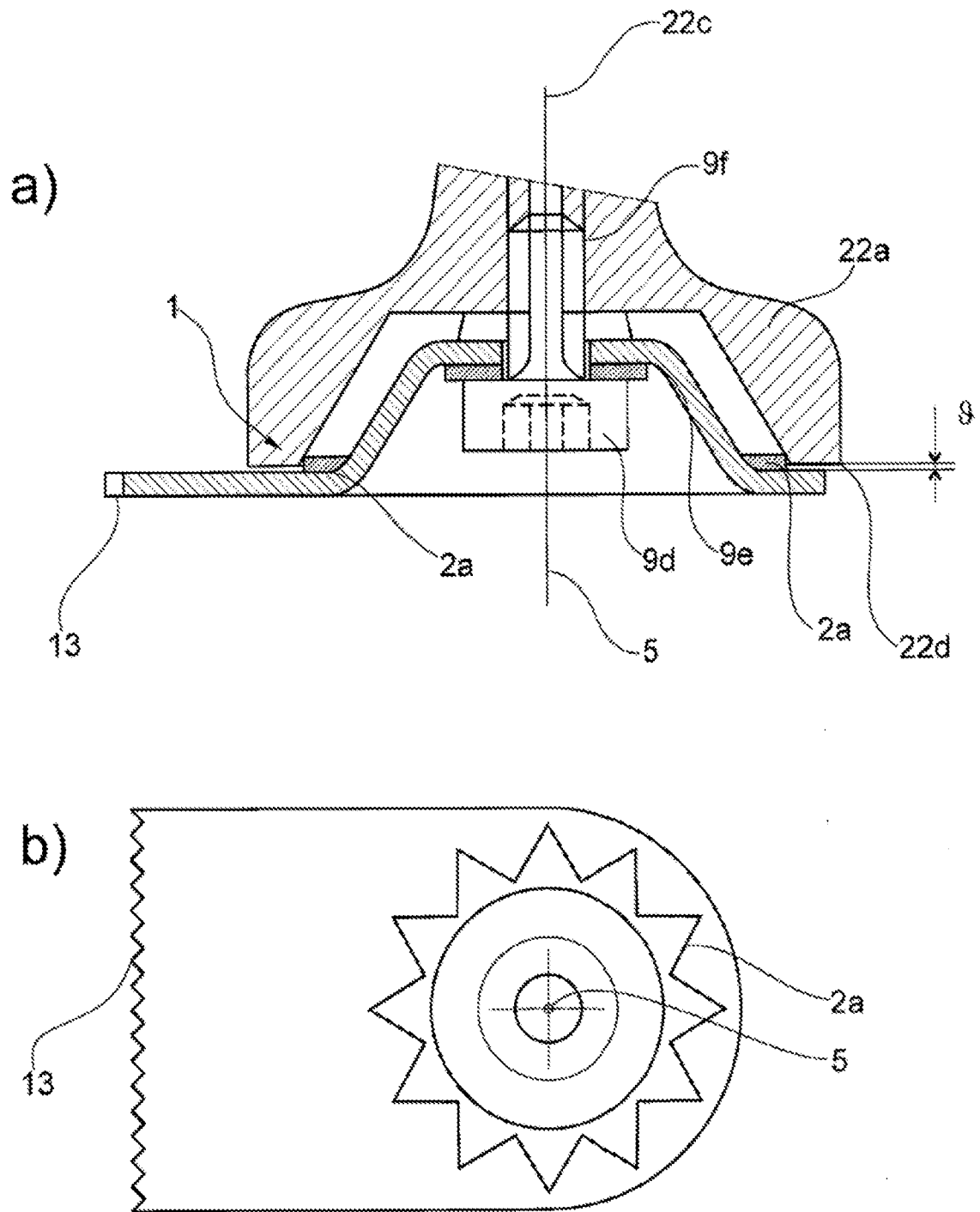


Fig. 20

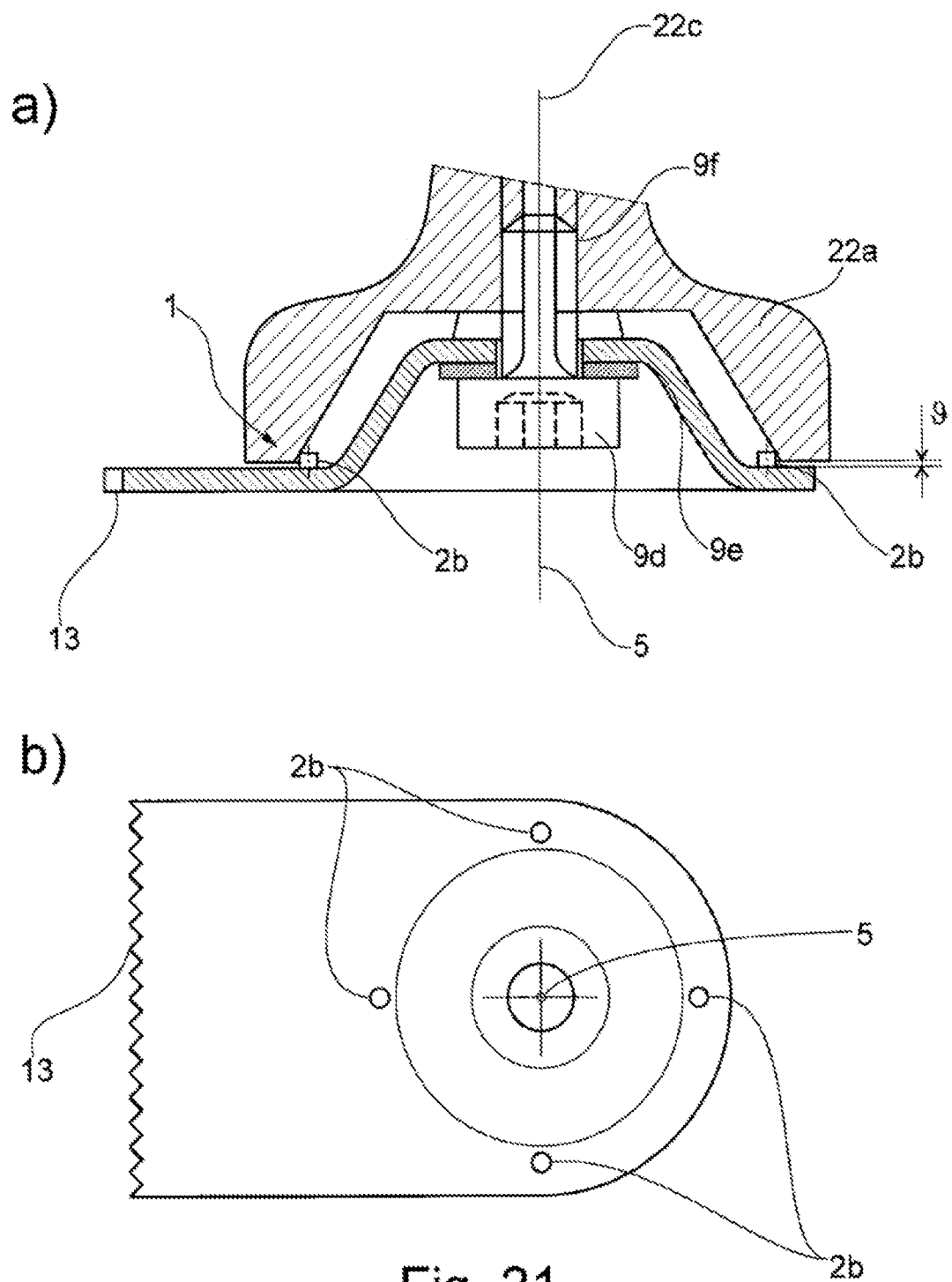


Fig. 21

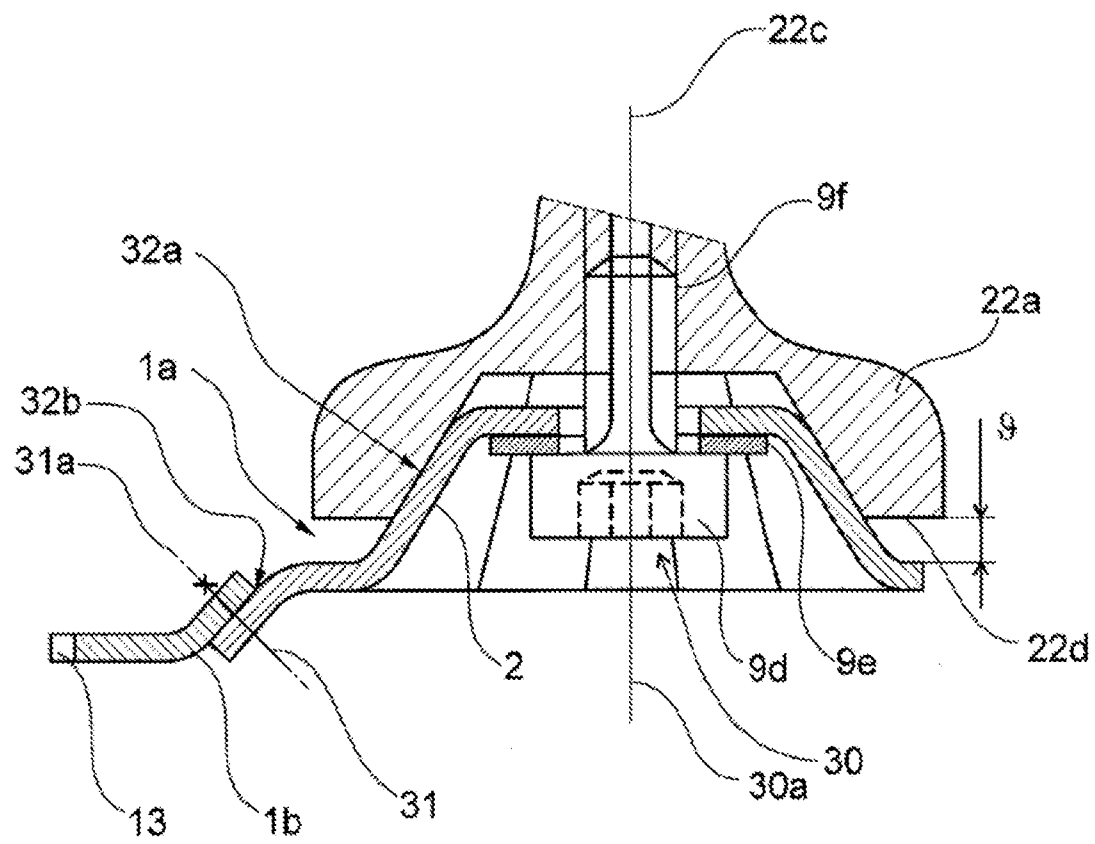


Fig. 22

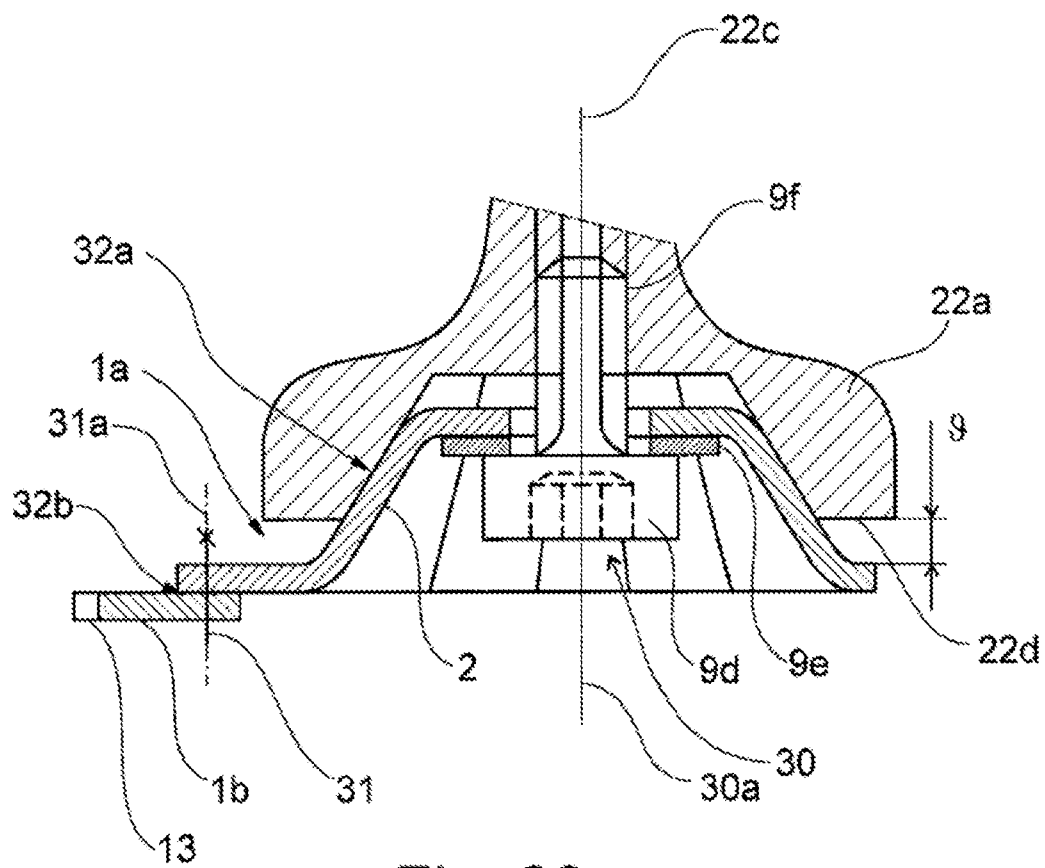


Fig. 23

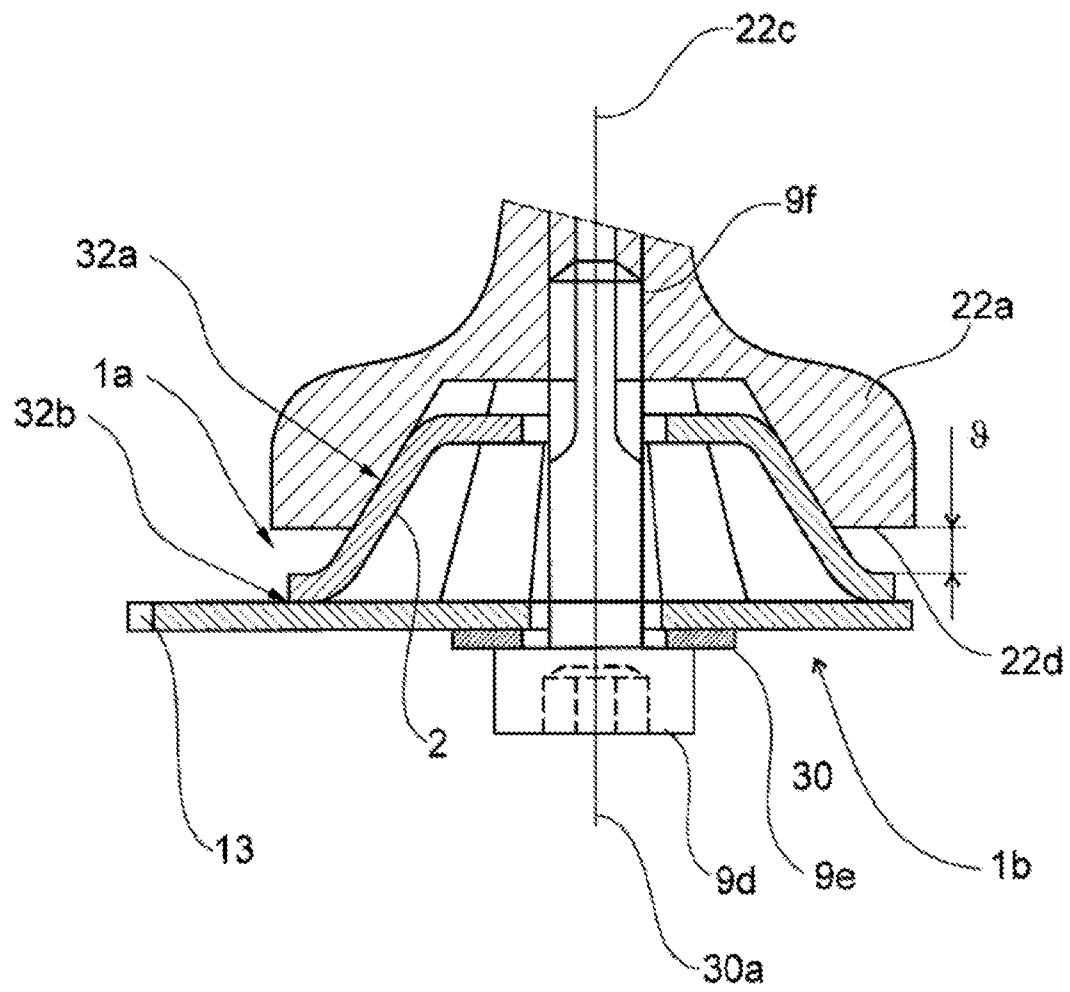


Fig. 24

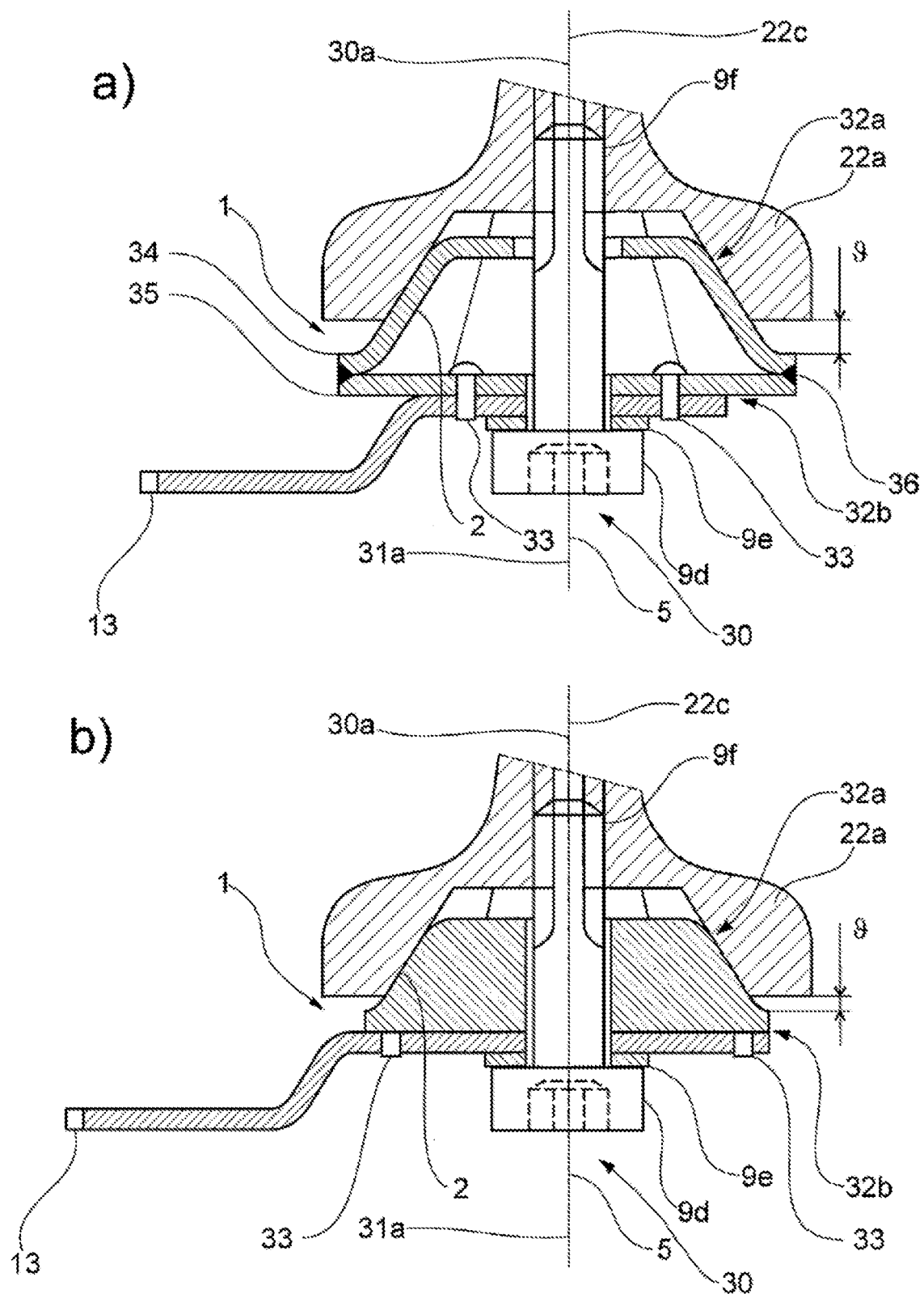


Fig. 25