

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 734 351**

51 Int. Cl.:

B23B 31/00 (2006.01)

B23B 31/11 (2006.01)

B23C 5/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.02.2014 PCT/AT2014/000032**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.08.2014 WO14127391**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.02.2014 E 14717971 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2019 EP 2958693**

54 Título: **Fresadora**

30 Prioridad:
22.02.2013 AT 602013 U

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.12.2019

73 Titular/es:
CERATIZIT AUSTRIA GESELLSCHAFT M.B.H.
(100.0%)
Metallwerk-Plansee-Str. 71
6600 Reutte, AT

72 Inventor/es:
BURTSCHER, PETER y
PRAST, JOSEF

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 734 351 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

Fresadora

La presente invención se refiere a una fresadora con un mango de la herramienta y un cabezal de corte fijado de forma frontal al mango de la herramienta, el uso de un cabezal de corte de este tipo, y un método para fijar un cabezal de corte de este tipo a un mango de la herramienta de una fresadora.

En el procesamiento mecanizado en particular de materiales metálicos, se emplean usualmente herramientas que están formados de un material duro, al menos en el área del corte que entra en contacto con el material. Además del carburo metálico y los cermetes, a veces se emplean en este caso como materiales duros materiales ultra duros como el diamante policristalino (PCD) o el nitruro de boro cúbico (CBN). En este caso, por un lado, se conoce la fabricación de la herramienta completa, como, por ejemplo, una fresadora, completamente a partir de un material duro, lo que, sin embargo, requiere una cantidad relativamente grande del material duro que es de mucho valor y relativamente frágil. Por otro lado, se conoce un mango de la herramienta que puede ser fabricado a partir de un material más resistente y menos costoso, como, por ejemplo, acero para herramientas, que puede dotarse de componentes intercambiables de materiales duros, que se provén con los filos de corte. Esta solución tiene la ventaja de que puede reducirse la demanda de material de material duro y, en el caso de producirse un desgaste del filo, solo debe realizarse un intercambio de los componentes intercambiables de material duro.

En particular, las fresadoras a menudo están diseñadas con un mango de la herramienta, por ejemplo, de acero para herramientas, que está equipada con múltiples plaquitas de corte, que pueden presentar respectivamente múltiples filos de corte, que, en el caso de producirse un desgaste, pueden emplearse de forma sucesiva por indización. Debido a la miniaturización posible solo en cierta medida de las plaquitas de corte y entradas en las que estas son fijadas, ocasiona problemas proporcionar fresadoras con este diseño que presenten un diámetro pequeño y, al mismo tiempo, un número relativamente grande de filos de corte o dientes que se puedan usar al mismo tiempo.

Los documentos DE 20 2006 014 812 U1 y DE 20 2008 014 738 U1 describen respectivamente un portaherramientas para accionamiento de giro de una herramienta que gira sobre un eje de rotación con una pieza de recepción con una abertura de recepción para un mango de sujeción de la herramienta, que en su circunferencia exterior presenta varias superficies de sujeción y en el área de cada superficie de sujeción presenta un radio de mango que desde un radio del mango mínimo en la dirección circunferencial por un rango de un ángulo de inclinación aumenta constantemente hasta un radio del mango máximo. La abertura de recepción presenta una sección transversal interna con un radio interno que es mayor o igual al radio máximo del mango. Dentro de la abertura de recepción, está dispuesto para cada superficie de sujeción del mango de sujeción un tope de arrastre rígido que se extiende desde el radio interior de forma radial hacia adentro, con un área de contacto para la superficie de sujeción.

Con el fin de obtener las ventajas de las cuchillas intercambiables elaboradas a partir de material duro, incluso en fresadoras con diámetros pequeños, en el documento DE 203 06 151 U1, por ejemplo, se propone una fresadora que presenta un mango de la herramienta, en el que en el lado frontal hay fijado un cabezal de corte intercambiable, que está provisto de una variedad de filos de corte. En la fresadora descrita en el documento DE 203 06 151 U1, el mango de la herramienta presenta una cavidad frontal en el que se inserta de manera positiva en la dirección axial una proyección en la parte inferior del cabezal de corte, que presenta exactamente la forma de la cavidad. Sin embargo, este diseño requiere observar tolerancias extremadamente bajas en la proyección en la parte inferior del cabezal de corte.

Un objetivo de la presente invención es proporcionar una fresadora que permita un gran número de filos de corte que puedan ser utilizados de forma simultánea incluso con un diámetro pequeño y, por lo tanto, que proporcione una fijación sencilla y no obstante precisa de un cabezal de corte a un mango de la herramienta que no requiera un mecanizado mecánico de precisión del área del cabezal de corte que sirve a la fijación.

El objetivo se cumple por medio de una fresadora según la reivindicación 1. Los desarrollos ventajosos se especifican en las reivindicaciones posteriores.

La proyección de la unión de sujeción puede formarse de acuerdo con una primera variante preferida en el cabezal de corte y la cavidad en el mango de la herramienta. Sin embargo, según una segunda variante, la cavidad de la unión de sujeción también puede formarse en el cabezal de corte y la proyección en el mango de la herramienta. El diseño mencionado de la unión de sujeción entre el cabezal de corte y el mango de la herramienta permite una unión auto centrada y confiable entre el mango de la herramienta y el cabezal de corte, que no requiere ningún trabajo mecánico posterior de la parte de la unión de sujeción formada en el cabezal de corte, de modo que el cabezal de corte se puede producir de una forma más económica en un proceso de producción pulvimetalúrgico por medio de prensado y sinterización de material de partida en polvo. Debido al efecto de auto centrado de la realización mencionada de cavidad y proyección, y debido a la interacción por fricción de las superficies de sujeción con las segundas áreas de las superficies de centrado, las fuerzas que actúan sobre un tornillo de fijación para la sujeción del cabezal de corte al mango de la herramienta, se mantienen muy bajas, por lo que aumenta la fiabilidad de la fresadora. Además, con la realización mencionada puede lograrse ventajosamente que las áreas de contacto que provocan la adherencia de las superficies de sujeción con las superficies de centrado se extiendan al menos sustancialmente de forma tangencial en

- un círculo cuyo centro está situado en el eje longitudinal de la fresadora. Las fuerzas que provocan la adherencia se extienden en este caso sustancialmente en dirección radial. Se entiende que sustancialmente tangencial significa, en este caso, una desviación de la dirección tangencial de menos de 10°, preferiblemente de menos de 8°, más preferiblemente de menos de 5°. Siempre que en el marco de la presente descripción se empleen los términos axial, radial o tangencial o formas derivadas de estos, estos términos se refieren respectivamente al eje longitudinal de la fresadora, que al mismo tiempo forma el eje de rotación durante el funcionamiento de la fresadora. Por medio de la formación de una unión por fricción entre las superficies de sujeción y las segundas áreas de las superficies de centrado, el cabezal de corte también se mantiene de forma auto bloqueante en la posición de sujeción en el mango de la herramienta.
- 5
- 10 La cavidad presenta múltiples secciones de tope que se proyectan radialmente hacia adentro, y que limitan la rotación del cabezal de corte con respecto al mango de la herramienta alrededor del eje longitudinal. A través de las secciones de tope puede determinarse exactamente la posición de sujeción del cabezal de corte en la sección de la herramienta y las fuerzas de sujeción que actúan en la dirección radial, las que provocan la adherencia entre el cabezal de corte y el mango de la herramienta, pueden limitarse de manera confiable, de modo que se impida una fuerza efectiva no deseada en las paredes de la cavidad. Además, las secciones de tope sirven al mismo tiempo como tope de arrastre que, durante el funcionamiento, proporcionan una transmisión confiable de la rotación desde el mango de la herramienta al cabezal de corte.
- 15
- 20 De acuerdo con un desarrollo, las superficies de sujeción, vistas en una sección perpendicular al eje longitudinal, se extienden en un círculo común cuyo centro se encuentra en el eje longitudinal. En este caso, se logra una transmisión particularmente uniforme de las fuerzas de sujeción y un centrado confiable del cabezal de corte en relación con el mango de la herramienta. De acuerdo con una realización preferida, las superficies de sujeción también pueden presentar una simetría n número de veces con n ∈ {2, 3, 4, ...}, preferiblemente n = 3, con respecto a una rotación alrededor del eje longitudinal.
- 25
- 30 De acuerdo con un desarrollo, las superficies de sujeción se extienden a lo largo de un cilindro común o de una superficie cónica cuyo eje de simetría coincide con el eje longitudinal. En este caso, es posible una fabricación particularmente sencilla de las superficies de sujeción. En particular, en un caso en el que las superficies de sujeción están formadas en el cabezal de corte, se hace posible una producción pulvimetalúrgica particularmente sencilla de las superficies de sujeción sin un trabajo mecánico posterior. En el caso de una extensión a lo largo de una superficie cónica, la proyección se estrecha preferiblemente en la dirección de su extremo libre.
- 35
- 40 De acuerdo con un desarrollo, la proyección presenta tres superficies de sujeción. En este caso, se hace posible un centrado y una fijación confiables del cabezal de corte al mango de la herramienta con bajas exigencias de tolerancia. Preferiblemente, las superficies de sujeción están distribuidas uniformemente a través de la circunferencia externa de la proyección.
- 45
- 50 De acuerdo con un desarrollo, las superficies de sujeción forman, en una sección perpendicular al eje longitudinal, las áreas radialmente más protuberantes de la proyección. En este caso, se logra una transmisión de la fuerza confiable para la unión por fricción entre las superficies de sujeción y las superficies de centrado, en las que las fuerzas actúan sustancialmente en la dirección radial.
- 55
- De acuerdo con un desarrollo, el cabezal de corte presenta un orificio para recibir un tornillo de sujeción y el orificio se extiende en la dirección axial a través del cabezal de corte. En este caso, se logra una unión particularmente confiable y simétrica del cabezal de corte al mango de la herramienta.
- De acuerdo con un desarrollo, se forma en el mango de la herramienta un orificio roscado coaxial para la sujeción del cabezal de corte al mango de la herramienta. Por medio de la disposición coaxial del orificio roscado, puede mantenerse bajo el debilitamiento del mango de la herramienta causado por el orificio roscado.
- De acuerdo con un desarrollo, se prevé un manguito de rosca que presenta una rosca externa para la interacción con el orificio roscado en el mango de la herramienta y una rosca interna para la interacción con un tornillo de sujeción para sujetar el cabezal de corte. El manguito de rosca permite una liberación confiable del cabezal de corte del mango de la herramienta cuando deba realizarse el reemplazo del cabezal de corte.
- El manguito de rosca permite una liberación confiable del cabezal de corte del mango de la herramienta cuando deba realizarse el reemplazo del cabezal de corte. Según un desarrollo, el manguito de rosca, al menos en uno de los lados orientados hacia el cabezal de corte, presenta un diámetro externo que es mayor que el diámetro interno de un orificio en el cabezal de corte. En este caso, la unión por fricción entre el cabezal de corte y el mango de la herramienta puede lograrse de manera particularmente confiable al presionar el lado del manguito de rosca orientado al cabezal de corte contra el cabezal de corte.
- Preferiblemente, el manguito de rosca está provisto de un lado orientado al cabezal de corte con un perfil para fijarse con una herramienta para atornillar, de modo que el manguito de rosca pueda desplazarse de una manera sencilla para liberar las uniones por fricción entre el cabezal de corte y el mango de la herramienta. Preferiblemente, en este caso, el perfil puede estar formado, por ejemplo, por un perfil interno, como, en particular, un hexágono interno.

5 Preferiblemente, el cabezal de corte presenta un orificio para recibir un tornillo de sujeción, cuyo diámetro se adapta al perfil para la fijación con una herramienta para atornillar de tal modo que pueda fijarse con una herramienta para atornillar a través del orificio en el cabezal de corte con el perfil. En este caso, es posible un reemplazo particularmente cómodo del cabezal de corte. Para lograr esto, en particular al menos partes del perfil pueden presentar un diámetro interior que sea más pequeño que el diámetro del orificio para recibir el tornillo de sujeción.

10 De acuerdo con una realización preferida, la proyección de la unión de sujeción se forma integralmente con el cabezal de corte y la cavidad de la unión de sujeción se forma en el lado frontal del mango de la herramienta. En este caso, la proyección bajo presión en la posición de sujeción está formada por un material por lo general más frágil del cabezal de corte y la cavidad está formada por un material más resistente del mango de la herramienta, de modo que pueda evitarse una explosión no deseada del material del cabezal de corte. Preferiblemente, en este caso, la proyección está formada en un proceso de producción pulvimetalúrgico en común con el resto del cabezal de corte, de modo que la proyección y el resto del cabezal de corte presenten una microestructura sustancialmente homogénea.

De acuerdo con otra realización, la proyección de la unión de sujeción está formada integralmente con el mango de la herramienta y la cavidad de la unión de sujeción está formada en el cabezal de corte.

15 Según un desarrollo preferido, el cabezal de corte está formado a partir de un material duro, en particular, de metal duro o un cermet.

20 Un cabezal de corte para una fresadora como la descrita anteriormente presenta una diversidad de filos de corte para el procesamiento mecanizado de una pieza de trabajo y una proyección formada integralmente con el cabezal de corte con una diversidad de superficies de sujeción para la sujeción y centrado simultáneos del cabezal de corte en una cavidad en el mango de la herramienta. Las superficies de sujeción están diseñadas para formar una unión por fricción con las superficies de centrado en la cavidad. Las superficies de sujeción se extienden en una sección perpendicular hacia un eje longitudinal del cabezal de corte a lo largo del contorno de un circuito común cuyo centro se encuentra en el eje longitudinal.

25 Por medio de la disposición de las superficies de sujeción de modo que estas se extiendan a lo largo del contorno del circuito común, se hace posible en particular una unión auto centrada y confiable con el mango de la herramienta, que no requiere un trabajo mecánico posterior de la proyección en el cabezal de corte. Además, las fuerzas que actúan sobre un tornillo de sujeción para la sujeción del cabezal de corte en el mango de la herramienta se mantienen muy bajas. Además, se logra que las áreas de contacto que provocan la adherencia de las superficies de sujeción con las superficies de centrado se extiendan al menos sustancialmente de forma tangencial en un círculo cuyo centro está situado en el eje longitudinal.

35 De acuerdo con un desarrollo, la proyección presenta aplanamientos dispuestos entre las superficies de sujeción adyacentes para al apoyo en secciones de tope que se proyectan de forma radial hacia adentro en una cavidad del mango de la herramienta. Por medio de estos aplanamientos puede determinarse exactamente la posición de sujeción del cabezal de corte en la cavidad y las fuerzas de sujeción que actúan en la dirección radial, las que provocan la adherencia entre el cabezal de corte y el mango de la herramienta, pueden limitarse de manera confiable, de modo que se impida una fuerza efectiva no deseada en las paredes de la cavidad. Además, los aplanamientos hacen posible una transmisión confiable de la rotación desde el mango de la herramienta al cabezal de corte durante el funcionamiento de la fresadora.

40 De acuerdo con un desarrollo, las superficies de sujeción forman, en una sección perpendicular al eje longitudinal, las áreas radialmente más protuberantes de la proyección. En este caso, se logra una transmisión de la fuerza confiable para la unión por fricción entre las superficies de sujeción y las superficies de centrado previstas en una cavidad, en las que las fuerzas que actúan se extienden sustancialmente en la dirección radial.

45 De acuerdo con un desarrollo, las superficies de sujeción se extienden a lo largo del contorno de una superficie cilíndrica o cónica en común, cuyo eje de simetría coincide con el eje longitudinal. En este caso, es posible una fabricación particularmente sencilla de las superficies de sujeción, en particular, una producción pulvimetalúrgica de las superficies de sujeción sin un trabajo mecánico posterior.

Este objetivo se resuelve también por medio de la utilización de un cabezal de corte de acuerdo con la reivindicación 15.

50 El objetivo también se logra por medio de un método para la sujeción de un cabezal de corte a un mango de la herramienta de acuerdo con la reivindicación 17.

55 En este caso, se trata del uso de un cabezal de corte de este tipo en el mango de la herramienta con un eje longitudinal y una cavidad en el lado frontal que presenta de forma periférica una diversidad de superficies de centrado que interactúan con las superficies de sujeción. Las superficies de centrado presentan respectivamente una primera área en la que las superficies de centrado en una sección perpendicular hacia un eje longitudinal presentan una primera distancia al eje longitudinal, y la primera área pasa a una segunda área, en la cual las superficies de centrado en la sección perpendicular al eje longitudinal presentan una segunda distancia más pequeña al eje longitudinal. Durante el uso, las superficies de sujeción se llevan a una unión de fricción con las segundas áreas de las superficies de centrado.

El objetivo también se logra por medio de un método para la sujeción de un cabezal de corte a un mango de la herramienta de acuerdo con la reivindicación 21.

Se trata de un método para la sujeción de un cabezal de corte a un mango de una herramienta de una fresadora, en donde el mango de la herramienta presenta un eje longitudinal y el cabezal de corte presenta una diversidad de filos de corte para el procesamiento mecanizado de una pieza de trabajo, en donde el mango de la herramienta y el cabezal de corte están interconectados a través de una unión de sujeción, esta unión de sujeción presenta una proyección con una diversidad de superficies de sujeción de forma periférica y una cavidad con una diversidad de superficies de centrado que de forma periférica interactúan con las superficies de sujeción, y en donde las superficies de centrado presentan respectivamente una primera área en la que las superficies centradas en una sección perpendicular hacia un eje longitudinal presentan una primera distancia al eje longitudinal, y la primera área pasa a una segunda área, en la cual las superficies centradas en la sección perpendicular al eje longitudinal presentan una segunda distancia más pequeña al eje longitudinal. El método comprende los siguientes pasos: Introducir las superficies de sujeción de la proyección entre las primeras áreas de las superficies de centrado en la cavidad y rotar el cabezal de corte con respecto al mango de la herramienta alrededor del eje longitudinal en una posición de sujeción, de modo que las superficies de sujeción formen una unión por fricción con las segundas áreas de las superficies de centrado.

Otras ventajas y conveniencias de la presente invención se desprenden a partir de la siguiente descripción de ejemplos de realización con referencia a las figuras adjuntas.

Las figuras ilustran:

- Figura 1: una vista en perspectiva de una fresadora de acuerdo con una forma de realización;
- 20 Figura 2: una vista lateral de la fresadora de acuerdo con la forma de realización;
- Figura 3: una vista en sección a lo largo de la línea A-A de la Figura 2;
- Figura 4: una vista en sección correspondiente a la Figura 3, sin embargo, sin tornillo de sujeción;
- Figura 5: una vista en perspectiva de un manguito de rosca en la forma de realización;
- Figura 6: una representación esquemática para explicar la unión de sujeción en la forma de realización;
- 25 Figura 7: una vista en perspectiva de un mango de la herramienta en la forma de realización;
- Figura 8: una vista en sección del mango de la herramienta;
- Figura 9: una vista en perspectiva de un cabezal de corte en la forma de realización;
- Figura 10: otra vista en perspectiva del cabezal de corte;
- Figura 11: una vista en planta de la parte frontal del cabezal de corte;
- 30 Figura 12: una vista en planta de la parte posterior del cabezal de corte;
- Figura 13: una sección perpendicular al eje longitudinal en el área de una proyección y una cavidad de una unión de sujeción en una primera posición;
- Figura 14: una sección perpendicular al eje longitudinal en el área de una proyección y una cavidad de la unión de sujeción en una segunda posición;
- 35 Figura 15: una representación esquemática correspondiente a la Figura 11 para explicar la unión de sujeción entre la cabeza de corte y el mango de la herramienta; y
- Figura 16: una representación esquemática correspondiente a la Figura 12 para explicar la unión de sujeción.

Una fresadora 1 de acuerdo con una forma de realización de la presente invención se describirá a continuación con referencia a las Figuras 1 a 16.

La fresadora 1 presenta un mango de la herramienta 2 que está diseñado para sujetarse con un extremo posterior 2a en una cavidad correspondiente de una máquina de fresado. El mango de la herramienta 2 presenta un eje longitudinal L que durante el funcionamiento de la fresadora 1 forma simultáneamente el eje de rotación de la fresadora 1 en una máquina de fresado. El mango de la herramienta 2 presenta esencialmente una forma básica cilíndrica, en donde, en el ejemplo de realización ilustrado, el diámetro externo es algo más pequeño en un extremo frontal 2a opuesto al extremo posterior 2b que en el extremo posterior 2a.

Como puede verse en particular en las Figuras 1 a 3, el mango de la herramienta 2 presenta en su circunferencia externa una muesca 2c para una fijación antirrotación en la cavidad de la máquina de fresado.

En el extremo frontal 2b del mango de la herramienta 2, se forma una cavidad 3, que a continuación se describirá con más detalle. La cavidad 3 está formado de tal manera que un cabezal de corte 4 puede fijarse en el lado frontal al mango de la herramienta 2. La cavidad 3 está rodeado en el extremo frontal 2b por una superficie de contacto plana 2d, que se extiende perpendicular al eje longitudinal L del mango de la herramienta 2 y forma un gran soporte para el cabezal de corte 4 fijado al mango de la herramienta 2.

Como puede observarse en particular en las Figuras 7 y 8, la cavidad 3 presenta, de forma adyacente al extremo libre, una primera sección 3a con una sección transversal relativamente grande. A la primera sección 3a le sigue, a través de una paletilla 3b, una segunda sección sustancialmente cilíndrica 3c con una sección transversal más pequeña, a la que le sigue a través de otra paletilla un orificio roscado 5 coaxial al eje longitudinal L. El orificio roscado 5 está diseñado como un orificio ciego, que está provisto de una rosca interna, cuya función se describirá posteriormente con más detalle. El orificio roscado 5 presenta en la dirección perpendicular al eje longitudinal L, una sección transversal que es más pequeña que la sección transversal de la primera sección 3a de la cavidad 3.

La forma de la primera sección 3a de la cavidad 3 se explicará en más detalle con referencia a las Figuras 6 y 7. Como puede observarse en la Figura 6, la primera sección 3a en el plano perpendicular al eje longitudinal L presenta una forma que se asemeja a un trébol de tres hojas estilizado. Las paredes laterales de la cavidad 3 están formadas en la primera sección 3a por tres superficies de centrado 6, entre las cuales se forman secciones de tope 7 que se proyecta radialmente hacia dentro. Las superficies de centrado 6 y las secciones de tope 7 están, en este caso, distribuidas uniformemente sobre la circunferencia de la primera sección 3a, de modo que la primera sección 3a con respecto a una rotación alrededor del eje longitudinal L presenta una simetría n número de veces con $n = 3$. En otras palabras, la primera sección 3a presenta una simetría rotacional triple con respecto al eje longitudinal L. Las superficies de centrado 6 están diseñadas de forma cóncava. Las secciones de tope 7 están diseñadas de forma convexa en una sección perpendicular al eje longitudinal L, de modo que forman proyecciones que se extienden radialmente hacia dentro. En el ejemplo de realización ilustrado, las superficies de centrado 6 y las secciones de tope 7 se extienden respectivamente, al menos, sustancialmente de forma paralela al eje longitudinal L. Pero, de acuerdo con un desarrollo, por ejemplo, también es posible que la sección transversal interna de la primera sección 3a se estreche en la dirección desde el extremo frontal 2b hasta el extremo posterior 2a del mango de la herramienta 2.

Como se ejemplificará con respecto a una de las superficies de centrado 6, las superficies de centrado 6, en una sección perpendicular al eje longitudinal L, presentan una primera sección 6a, en la que las superficies de centrado 6 tienen una primera distancia del eje longitudinal L. En la forma de realización ilustrada, la primera área 6a pasa continuamente a una segunda área 6b, en la que las superficies de centrado 6 tienen una segunda distancia más pequeña al eje longitudinal L. En otras palabras, las superficies de las superficies de centrado 6 se aproximan a medida que avanzan alrededor del eje longitudinal L del eje longitudinal L. En la forma de realización ilustrada, las superficies de centrado 6 están alineadas de tal manera que en una dirección de visualización en el extremo frontal 2b del mango de la herramienta 2 se aproximen a medida que avanzan alrededor del eje longitudinal L en el sentido de las agujas del reloj del eje longitudinal L. Sin embargo, en función de la dirección de rotación deseada de la herramienta de fresado 1, también es posible, por ejemplo, diseñar las superficies de centrado 6 de tal manera que se aproximen a medida que avanzan alrededor del eje longitudinal L en el sentido contrario de las agujas del reloj del eje longitudinal L. En cualquier caso, es preferible que las superficies de centrado 6 se aproximen a medida que avanzan en contra de la dirección de rotación del eje longitudinal L previsto durante el uso de la herramienta de fresado 1. Las superficies de centrado 6 presentan preferiblemente una forma arqueada de forma cóncava. Las superficies de centrado 6 pueden presentar, por ejemplo, preferiblemente una forma arqueada de forma cóncava cilíndrica o elíptica, de modo que se aproximen al eje longitudinal L lo más uniformemente posible con una rotación progresiva.

Como puede observarse en particular en las Figuras 3, 4 y 5, se prevé además un manguito de rosca 8, que está alojado al menos parcialmente en el orificio roscado 5. El manguito de rosca 8 presenta una sección roscada 8a, que está provista al menos parcialmente de una rosca externa 8c, que está diseñada para tener una interacción con la rosca interna del orificio roscado 5. El manguito de rosca 8 presenta además una sección del cabezal 8b. En la forma de realización ilustrada, la sección del cabezal 8b presenta una circunferencia externa algo más grande que la sección roscada 8a. La sección del cabezal 8b está provista de tal manera que pueda ser alojada al enroscar la sección roscada 8a en el orificio roscado 5 en la segunda sección 3c de la cavidad 3. El manguito de rosca 8 presenta al menos en la parte de cabezal 8b un diámetro externo que es mayor que el diámetro de un orificio 10 en el cabezal de corte 4, como se describirá posteriormente en más detalle. La parte frontal 8f de la sección del cabezal 8b presenta una superficie diseñada para presionar contra la parte inferior del cabezal de corte 4. En la sección roscada 8a, el manguito de rosca 8 está provisto, además, al menos parcialmente, de una rosca interna 8d, que está diseñada para tener una interacción con una rosca externa de un tornillo de sujeción 9 para sujetar el cabezal de corte 4 al mango de la herramienta 2.

En el área de la sección del cabezal 8b, el manguito de rosca 8 está provisto además en el interior con un perfil 8e para la fijación con una herramienta para atornillar. En la forma de realización ilustrada, el perfil 8e para la formación con una herramienta para atornillar es diseñado, por ejemplo, como un hexágono interno. Pero también es posible un moldeado diferente, lo que permite una interacción con una herramienta para atornillar correspondiente. Como puede observarse en particular en la Figura 4, el perfil 8e para la fijación con una herramienta para atornillar presenta una sección transversal interna libre, que es algo más grande que el diámetro de la rosca interna 8d. De este modo, se

logra que la rosca externa del tornillo de sujeción 9 pueda ser guiada a través de la sección del cabezal 8b hasta la rosca interna 8d.

La realización del cabezal de corte 4 en el presente ejemplo de realización se describirá ahora en más detalle con referencia a las Figuras 9 a 12. El cabezal de corte 4 está diseñado en la forma de realización como un componente fabricado integralmente en un proceso de producción pulvimetalúrgico por medio de prensado y sinterización a partir de metal duro o cermet. El cabezal de corte 4 está provisto de múltiples filos de corte 4a para el procesamiento mecanizado de una pieza de trabajo. En el ejemplo de realización ilustrado en las figuras, el cabezal de corte 4 está diseñado especialmente para un fresado con grandes avances (high-feed milling), como puede verse en la disposición de los filos de corte 4a. Sin embargo, también es posible prever diferentes tipos de corte, de tal modo que el cabezal de corte 4 pueda utilizarse para otras operaciones de fresado.

El cabezal de corte 4 está provisto de un orificio 10 que se extiende en la dirección axial a través del cabezal de corte 4 y penetra en el cabezal de corte 4 desde la parte frontal 4b hasta la parte posterior 4c. El orificio se extiende de forma coaxial a un eje longitudinal del cabezal de corte 4, que coincide con el eje longitudinal L del mango de la herramienta 2. El orificio 10 está diseñado para recibir un tornillo de sujeción 9 para la fijación del cabezal de corte 4 en el mango de la herramienta 2. En su lado orientado hacia la parte frontal 4b, el orificio 10 presenta una primera sección con una sección transversal expandida, que está diseñada para recibir la cabeza del tornillo de sujeción 9. La primera sección presenta al menos una superficie de contacto 10a en la que se apoya la parte inferior de la cabeza del tornillo de sujeción 9 para apretar el cabezal de corte 4 contra el mango de la herramienta 2. En el ejemplo de realización, la primera porción presenta, por ejemplo, una sección transversal que se estrecha de forma cónica en la dirección de la parte posterior 4c del cabezal de corte 4 para recibir una cabeza avellanada cónica del tornillo de sujeción 9. Sin embargo, también son posibles, por ejemplo, otras realizaciones, como en particular una realización escalonada para recibir una cabeza plana o cilíndrica del tornillo de sujeción 9.

En el ejemplo de realización, la primera sección pasa a una segunda sección 10b, que presenta un diámetro más pequeño con una sección transversal sustancialmente cilíndrica. El diámetro de la segunda sección 10b está provista de modo que la rosca externa una sección roscada del tornillo de sujeción 9 pueda pasar a través de la segunda sección 10b. El diámetro de la segunda sección 10b está provisto además para que sea más pequeño que el diámetro externo de la sección del cabezal 8b del manguito de rosca 8.

En el ejemplo de realización mostrado, en la parte posterior 4c del cabezal de corte 4 se forma una proyección 11. La proyección 11 presenta una circunferencia externa más pequeña que la parte frontal 4b del cabezal de corte 4, de modo que en la parte posterior 4c del cabezal de corte 4 se forma una superficie de soporte plana 4d, con la cual el cabezal de corte 4 se apoya en la superficie de contacto plana 2d del mango de la herramienta 2. En el ejemplo de realización, la superficie de soporte 4d se extiende en un plano perpendicular al eje longitudinal L alrededor de la proyección 11. La proyección 11 presenta una altura en la dirección axial que es algo más pequeña que la profundidad de la primera sección 3a de la cavidad 3. De esta manera, se asegura que el cabezal de corte 4 esté soportado de manera confiable por la superficie de soporte 4d en la superficie de contacto plana 2d del mango de la herramienta 2. El orificio 10, en particular, su segunda sección 10b, también se extiende a través de la proyección 11.

La proyección 11 y la cavidad 3 forman juntos una sección de una unión de sujeción entre el cabezal de corte 4 y el mango de la herramienta 2. En este caso, la proyección 11 y la cavidad 3 efectúan la sujeción al interactuar, como se describirá posteriormente en más detalle.

El contorno externo de la proyección 11 se describirá a continuación en más detalle con referencia a las Figuras 6, 10 y 12. La proyección 11 presenta una cantidad n de superficies de sujeción 12, que están diseñadas para tener una interacción con las superficies de centrado 6 de la cavidad 3. En el ejemplo de realización, la proyección 11 presenta tres superficies de sujeción 12 (n = 3). Las superficies de sujeción 12 se extienden en una sección perpendicular hacia un eje longitudinal L a lo largo del contorno de un circuito común cuyo centro se encuentra en el eje longitudinal L. Las superficies de sujeción 12 forman en la sección perpendicular hacia el eje longitudinal L, las áreas radialmente más protuberantes de la proyección 11. En el ejemplo de realización ilustrado, las superficies de sujeción 12 se extienden a lo largo de una superficie cilíndrica común, en donde el eje del cilindro corresponde al eje longitudinal L. Como ya se describió con respecto a la primera sección 3a de la cavidad 3, también es posible, por ejemplo, formar la proyección 11 de tal manera que su circunferencia externa se estreche ligeramente hacia el lado orientado al mango de la herramienta 2. En este caso, las superficies de sujeción 12 pueden extenderse, por ejemplo, también a lo largo de una superficie cónica común, en donde el eje del cono se extienda a lo largo del eje longitudinal L. Aunque en el ejemplo de realización se representan superficies de sujeción 12 diseñadas relativamente con una gran amplitud, que presentan una extensión relativamente grande tanto en la dirección axial como en la dirección tangencial, el tamaño de las superficies de sujeción 12 también puede reducirse sin afectar sustancialmente el modo de funcionamiento. En casos extremos, las superficies de sujeción 12 pueden reducirse a áreas de contacto prácticamente en forma de punto con las superficies de centrado 6.

Las superficies de sujeción 12 están distribuidas de forma simétrica sobre la circunferencia de la proyección 11, y entre las superficies de sujeción 12 están dispuestos los aplanamientos 13 para el apoyo en secciones de tope 7 que se proyectan de forma radial hacia adentro, previstos en la cavidad 3. En el área de los aplanamientos 13, el contorno de la proyección 11 se encuentra en una sección perpendicular al eje longitudinal L completamente dentro del circuito

común, a lo largo de la cual se extienden las superficies de sujeción 12. En la dirección tangencial, las superficies de sujeción 12 son sustancialmente más estrechas que las correspondientes superficies de centrado 6, formadas en la cavidad 3. En el ejemplo de realización, las superficies de sujeción 12 son aproximadamente la mitad de anchas que las superficies de centrado 6, como puede observarse en las Figuras 6, 13 y 14. Debido a este diseño, la proyección 11 en una sección perpendicular al eje longitudinal L tiene un contorno que corresponde aproximadamente a un triángulo isósceles con esquinas redondeadas, en donde las esquinas redondeadas están formadas por las superficies de sujeción 12.

Como puede observarse en las Figuras 9 a 12, el cabezal de corte 4 está formado libre de muescas, de modo que se hace posible una producción pulvimetalúrgica directa por medio de prensado y sinterización, en la que solo en el área de los filos de corte 4a se requiere un trabajo mecánico posterior por medio de pulido.

La fijación y liberación del cabezal de corte 4 al mango de la herramienta 2 se describirán ahora en más detalle con referencia a las Figuras 3 y 13 a 16.

Para fijar el cabezal de corte 4 al mango de la herramienta 2, primero se atornilla el manguito de rosca 8 en el orificio roscado 5 del mango de la herramienta 2, de modo que la sección del cabezal 8b del manguito de rosca 8 se aloje en la segunda sección 3c de la cavidad 3. A continuación, la proyección 11 se inserta en la primera sección 3a de la cavidad 3, en el que las superficies de sujeción 12 están dispuestas para la inserción con respecto a las primeras áreas 6a de las superficies de centrado 6, como se muestra en la Figura 13 y en la Figura 15. La distancia de las primeras áreas 6a de las superficies de centrado 6 desde el eje longitudinal L se selecciona de modo que sea un poco más grande que la distancia de las superficies de sujeción 12 desde el eje longitudinal L, de modo que la proyección 11 pueda insertarse en esta orientación en la cavidad 3. El cabezal de corte 4 y el mango de la herramienta 2 se desplazan uno respecto al otro en dirección longitudinal hasta que la superficie de soporte 4d del cabezal de corte 4 se apoye sobre la superficie de contacto 2d del mango de la herramienta 2.

Al rotar el cabezal de corte 4 con respecto al mango de la herramienta 2 alrededor del eje longitudinal L, las superficies de sujeción 12 de la proyección 11 se desplazan en la dirección tangencial desde las primeras áreas 6a a las segundas áreas 6b de las superficies de centrado 6 en la cavidad 3, como se ilustra en las Figura 14 y en la Figura 16. En este caso, las superficies de sujeción 12 se desplazan a lo largo de las superficies de centrado 6. La distancia de las segundas áreas 6b de las superficies de centrado 6 desde el eje longitudinal L se selecciona de tal modo que sea un poco más pequeña que la distancia de las superficies de sujeción 12 desde el eje longitudinal L. Durante la rotación del cabezal de corte 4 con respecto al mango de la herramienta 2, las superficies de centrado 6 presionan hacia adentro sustancialmente en la dirección radial contra las superficies de sujeción 12, de modo que se forme una unión por fricción entre las superficies de sujeción 12 y las superficies de centrado 6. Durante este movimiento, tiene lugar al mismo tiempo un centrado del cabezal de corte 4 en relación con el mango de la herramienta 2.

La posible rotación del cabezal de corte 4 en relación con el mango de la herramienta 2 está limitada por las secciones de tope 7 y los aplanamientos 13 que tienen una interacción con las mismas, lo que impide un movimiento relativo adicional cuando las superficies de sujeción 12 se encuentran opuestas a las segundas áreas 6b de las superficies de centrado 6. Debido a esta limitación de la rotación adicional, a través del ángulo que cierran entre sí las superficies de centrado 6 con las superficies de sujeción 12 en su área de contacto y a través del ángulo de rotación hecho posible, que está sustancialmente predeterminado por el ancho de las superficies de sujeción 12 en relación con el ancho de las superficies de centrado 6 en la dirección tangencial, la fuerza que actúa para lograr la unión por fricción del cabezal de corte 4 con el mango de la herramienta 2 se predetermina de manera confiable. El ángulo que cierran entre sí las superficies de centrado 6 con las superficies de sujeción 12 en el área de contacto puede predeterminarse por con cuánta fuerza se aproximan las superficies de centrado 6 desde la primera área 6a a la segunda área 6b del eje longitudinal. En el ejemplo de realización, en el desplazamiento a la posición de sujeción es posible una rotación relativa del cabezal de corte 4 al mango de la herramienta 2 de aproximadamente 35°. Para lograr una fijación por fricción confiable, debería ser posible una rotación relativa de al menos 15°, preferiblemente al menos 20°, más preferiblemente al menos 25°.

Las fuerzas que actúan casi exclusivamente en la dirección radial de la unión por fricción entre las superficies de sujeción 12 y las superficies de centrado 6 dan como resultado que se produzca un auto bloqueo, lo que evita que el cabezal de corte 4 pueda volver a liberarse del mango de la herramienta 2.

La fijación del cabezal de corte 4 al mango de la herramienta 2 se completa con el hecho de que el tornillo de sujeción 9 pasa con su sección roscada a través del orificio 10 y se atornilla en la rosca interna 8d del manguito de rosca 8 hasta que la parte inferior de la cabeza del tornillo de sujeción 9 se apoye en la superficie de contacto 10c del orificio 10. Por medio de la unión por fricción ya formada entre el cabezal de corte 4 y el mango de la herramienta 2, las fuerzas que actúan sobre el tornillo de sujeción 9 durante el funcionamiento de la herramienta de fresado 1 son muy bajas.

Para liberar el cabezal de corte 4 del mango de la herramienta 2, se desenrosca nuevamente el tornillo de sujeción 9 de la rosca interna 8d del manguito de rosca 8 y se retira de la herramienta de fresado 1. Debido a la unión por fricción, que se forma entre las superficies de sujeción 12 y las segundas áreas 6b de las superficies de centrado 6, el cabezal de corte 4 no se libera aún del mango de la herramienta 2 en este estado. Después de quitar el tornillo de fijación 9,

- puede introducirse una herramienta para atornillar, como, por ejemplo, un destornillador hexagonal, a través del orificio 10 y fijarse con el perfil 8e para fijarlo con una herramienta para atornillar en el manguito de rosca 8. Al desenroscar el manguito de rosca 8 del orificio roscado 5, la parte frontal 8f del manguito de rosca 8 se desplaza contra la parte inferior del cabezal de corte 4, de modo que al desenroscar aún más el manguito de rosca 8, la unión por fricción entre el cabezal de corte 4 y el mango de la herramienta 2 puede ser liberada al empujar la proyección 11 hacia afuera de la primera sección 3a de la cavidad 3. De esta manera es posible una liberación confiable del cabezal de corte 4 del mango de la herramienta 2 incluso cuando actúan fuerzas de sujeción relativamente grandes entre las superficies de sujeción 12 y las segundas áreas 6b de las superficies de centrado 6.

Variación

- 10 Aunque se ha descrito una forma de realización en la que la proyección 11 de la unión de sujeción se forma en el cabezal de corte 4 y la cavidad 3 en el mango de la herramienta 2, también es posible prever una disposición inversa de la proyección 11 y la cavidad 3. En este caso, se prevé la proyección 11 en el lado frontal del mango de la herramienta 2 y presenta de la misma manera las superficies de sujeción 12 y los aplanamientos 13 y la cavidad 3 se forma en la parte posterior 4c del cabezal de corte 4 y presenta de la misma manera las superficies de centrado 6 y las secciones de tope 7 dispuestas entre ellas. En este caso también puede preverse el manguito de rosca 8 y disponerse en un orificio coaxial que se extiende desde el extremo libre hacia dentro de la proyección 11.

REIVINDICACIONES

1. Herramienta de fresado (1) con:
un mango de la herramienta (2) con un eje longitudinal (L) y
un cabezal de corte (4) fijado a la parte frontal del mango de la herramienta (2), que presenta una diversidad de filos de corte (4a) para el procesamiento mecanizado de una pieza de trabajo,
5 en donde el mango de la herramienta (2) y el cabezal de corte (4) están conectados entre sí a través de una unión de sujeción,
en donde la unión de sujeción presenta una proyección (11) con una diversidad de superficies de sujeción (12) de forma periférica y una cavidad (3) con una diversidad de superficies de centrado (6) que de forma periférica interactúan con las superficies de sujeción (12),
10 en donde las superficies de centrado (6) presentan respectivamente una primera área (6a), en la que las superficies de centrado (6) en una sección perpendicular al eje longitudinal (L) presentan una primera distancia al eje longitudinal (L), y la primera área (6a) pasa a una segunda área (6b), en la que las superficies de centrado (6) en la sección perpendicular al eje longitudinal (L) presentan una segunda distancia más pequeña al eje longitudinal (L), de modo que
15 las superficies de sujeción (12) de la proyección (11) entre las primeras áreas (6a) de las superficies de centrado (6) pueden insertarse en la cavidad (3) y pueden rotar el cabezal de corte (4) con respecto al mango de la herramienta (2) alrededor del eje longitudinal (L) en una posición de sujeción en la que las superficies de sujeción (12) interactúan por fricción con las segundas áreas (6b) de las superficies de centrado (6),
20 caracterizado por que la cavidad (3) entre las superficies de centrado (6) con respecto a las superficies de centrado (6) presenta secciones de tope (7) que se proyectan radialmente hacia adentro que limitan la rotación del cabezal de corte (4) con respecto al mango de la herramienta (2) alrededor del eje longitudinal (L).
2. Herramienta de fresado según la reivindicación 1, caracterizada por que las superficies de sujeción (12) vistas en una sección perpendicular al eje longitudinal (L) se extienden en un círculo común cuyo centro se encuentra en el eje longitudinal (L).
25
3. Herramienta de fresado según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que las superficies de sujeción (12) se extienden a lo largo de una superficie cilíndrica o cónica en común, cuyo eje de simetría coincide con el eje longitudinal (L).
4. Herramienta de fresado según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la proyección (11) presenta tres superficies de sujeción (12).
30
5. Herramienta de fresado según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que las superficies de sujeción (12) forman en la sección perpendicular hacia el eje longitudinal (L), las áreas radialmente más protuberantes de la proyección (11).
6. Herramienta de fresado según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el cabezal de corte (4) presenta un orificio (10) para recibir un tornillo de sujeción (9) y el orificio (10) se extiende en la dirección axial a través del cabezal de corte (4).
35
7. Herramienta de fresado según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que en el mango de la herramienta (2) está diseñado un orificio roscado coaxial (5) para la fijación del cabezal de corte (4) en el mango de la herramienta (2).
- 40 8. Herramienta de fresado según la reivindicación 7, con un manguito de rosca (8) que presenta una rosca externa (8c) para la interacción con el orificio roscado (5) en el mango de la herramienta (2) y una rosca interna (8d) para la interacción con un tornillo de sujeción (9) para sujetar el cabezal de corte (4).
9. Herramienta de fresado según la reivindicación 8, caracterizada por que el manguito de rosca (8) presenta un diámetro externo al menos en un lado orientado hacia el cabezal de corte (4) que es más grande que el diámetro interno de un orificio (10) en el cabezal de corte (4).
45
10. Herramienta de fresado según una cualquiera de las reivindicaciones 8 o 9, caracterizada por que el manguito de rosca (8) está provisto de un lado orientado al cabezal de corte (4) con un perfil (8e) para fijarse con una herramienta para atornillar.
- 50 11. Herramienta de fresado según la reivindicación 10, caracterizada por que el cabezal de corte (4) presenta un orificio (10) para recibir un tornillo de sujeción (9), en donde el diámetro del orificio (10) se adapta al perfil (8e) para la

fijación con una herramienta para atornillar de tal modo que pueda fijarse con una herramienta para atornillar a través del orificio (10) en el cabezal de corte (4) con el perfil (8e).

5 12. Herramienta de fresado según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la proyección (11) de la unión de sujeción se forma integralmente con el cabezal de corte (4) y la cavidad (3) de la unión de sujeción se forma en el lado frontal del mango de la herramienta (2).

13. Herramienta de fresado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizada por que la proyección (11) de la unión de sujeción se forma integralmente con el mango de la herramienta (2) y la cavidad (3) de la unión de sujeción en el cabezal de corte (4).

10 14. Herramienta de fresado según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el cabezal de corte (4) está formado a partir de un material duro, en particular, de metal duro o un cermet.

15. Uso de un cabezal de corte (4) en un mango de la herramienta (2), en donde el cabezal de corte (4) presenta una diversidad de filos de corte (4a) para el procesamiento mecanizado de una pieza de trabajo y una proyección (11) formada integralmente con el cabezal de corte (4) con una diversidad de superficies de sujeción (12) para la sujeción y centrado simultáneos del cabezal de corte (4) en una cavidad (3) en el mango de la herramienta (2);

15 en donde las superficies de sujeción (12) están diseñadas para formar una unión por fricción con las superficies de centrado (6) formadas en la cavidad (3) y en donde las superficies de sujeción (12) se extienden en una sección perpendicular a un eje longitudinal (L) del cabezal de corte (4) a lo largo del contorno de un circuito común cuyo centro se encuentra en el eje longitudinal (L), en donde el mango de la herramienta (2) presenta un eje longitudinal (L) y una cavidad frontal (3), que presenta una diversidad de superficies de centrado (6) que de forma periférica interactúan con las superficies de sujeción (12) y entre las superficies de centrado (6) con respecto a las superficies de centrado (6) presenta secciones de tope (7) que se proyectan radialmente hacia adentro, en donde las superficies de centrado (6) presentan respectivamente una primera área (6a), en donde las superficies de centrado (6) en una sección perpendicular al eje longitudinal (L) presentan una primera distancia al eje longitudinal (L), y la primera área (6a) pasa a una segunda área (6b), en la que las superficies de centrado (6) en la sección perpendicular al eje longitudinal (L) presentan una segunda distancia más pequeña hacia el eje longitudinal (L),

en donde el uso del cabezal de corte (4) se lleva a cabo de tal modo que las superficies de sujeción (12) producen una unión por fricción con las segundas áreas (6b) de las superficies de centrado (6) y que las secciones de tope (7) limitan una rotación del cabezal de corte (4) en relación al mango de la herramienta (2) alrededor del eje longitudinal (L).

30 16. Uso según la reivindicación 15, en donde la proyección (11) presenta aplanamientos (13) dispuestos entre las superficies de sujeción (12) adyacentes para al apoyo en secciones de tope (7) que se proyectan de forma radial hacia adentro en la cavidad (3).

35 17. Método para la fijación de un cabezal de corte (4) a un mango de la herramienta (2) de una fresadora, en donde el mango de la herramienta (2) presenta un eje longitudinal (L) y el cabezal de corte (4) una diversidad de filos de corte (4a) para el procesamiento mecanizado de una pieza de trabajo, en donde el mango de la herramienta (2) y el cabezal de corte (4) están interconectados a través de una unión de sujeción, esta unión de sujeción presenta una proyección (11) con una diversidad de superficies de sujeción (12) de forma periférica y unos aplanamientos (13) dispuestos entre las superficies de sujeción (12) adyacente y una cavidad (3) con una diversidad de superficies de centrado (6) que de forma periférica interactúan con las superficies de sujeción (12),

40 en donde la cavidad (3) entre las superficies de centrado (6) con respecto a las superficies de centrado (6) presenta secciones de tope (7) que se proyectan radialmente hacia adentro, en donde las superficies de centrado (6) presentan respectivamente una primera área (6a), en la que las superficies de centrado (6) en una sección perpendicular al eje longitudinal (L) presentan una primera distancia al eje longitudinal (L), y la primera área (6a) pasa a una segunda área (6b), en la que las superficies de centrado (6) en la sección perpendicular al eje longitudinal (L) presentan una segunda distancia más pequeña hacia el eje longitudinal (L), en donde el método comprende los siguientes pasos:

Introducir las superficies de sujeción (12) de la proyección (11) entre las primeras áreas (6a) de las superficies de centrado (6) en la cavidad (3),

50 Rotar el cabezal de corte (4) con respecto al mango de la herramienta (2) alrededor del eje longitudinal (L) en una posición de sujeción, de modo que las superficies de sujeción (12) formen una unión por fricción con las segundas áreas (6b) de las superficies de centrado (6) y las secciones de tope (7) y los aplanamientos (13) que con ellos interactúan evitan un movimiento relativo adicional.

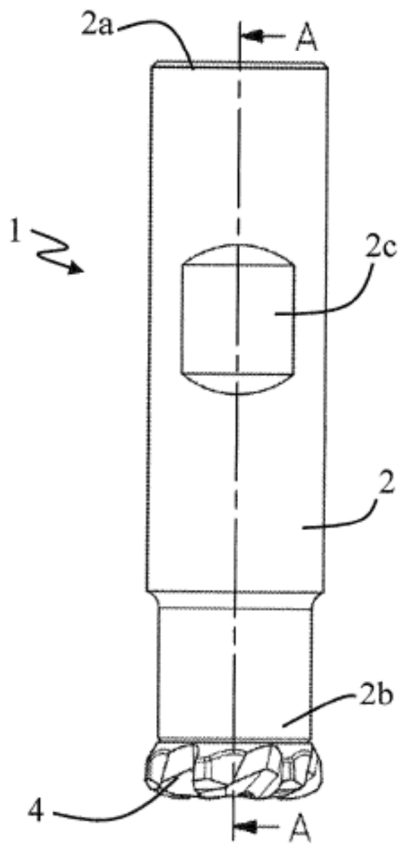
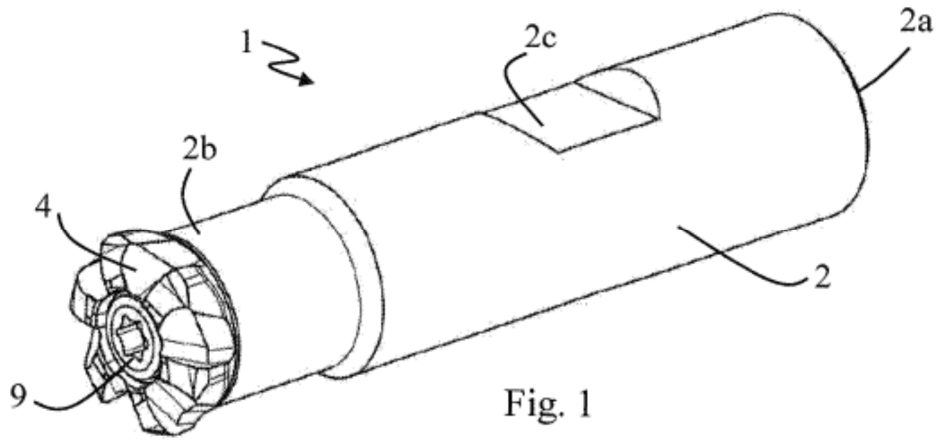


Fig. 2

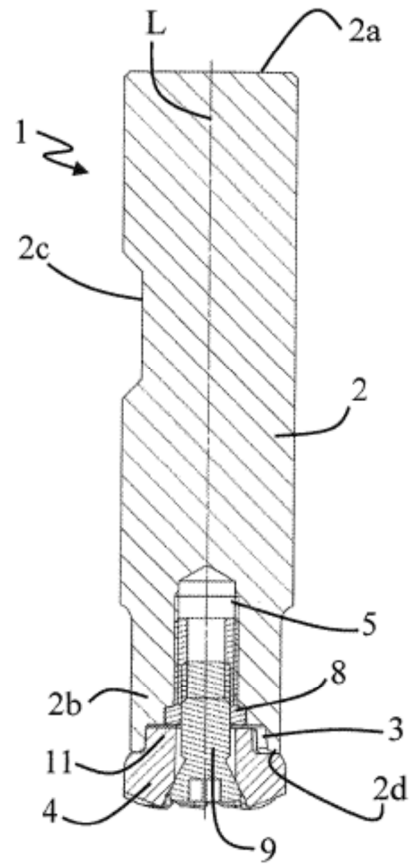
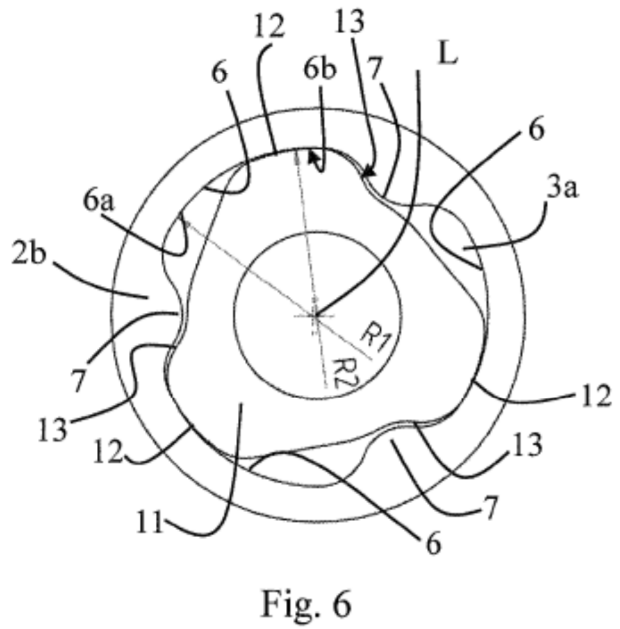
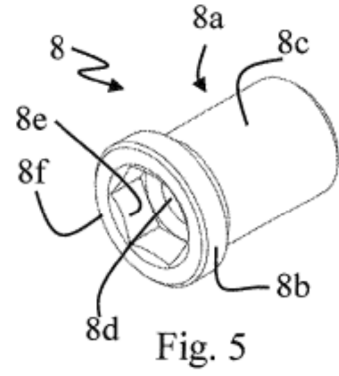
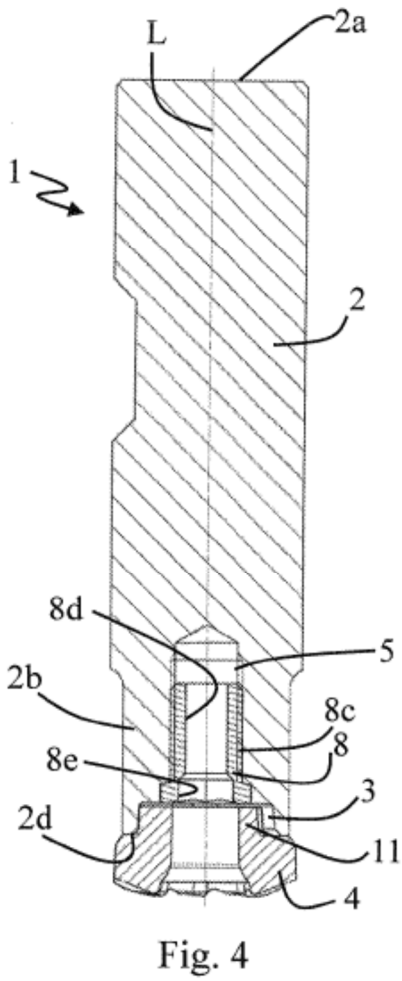


Fig. 3



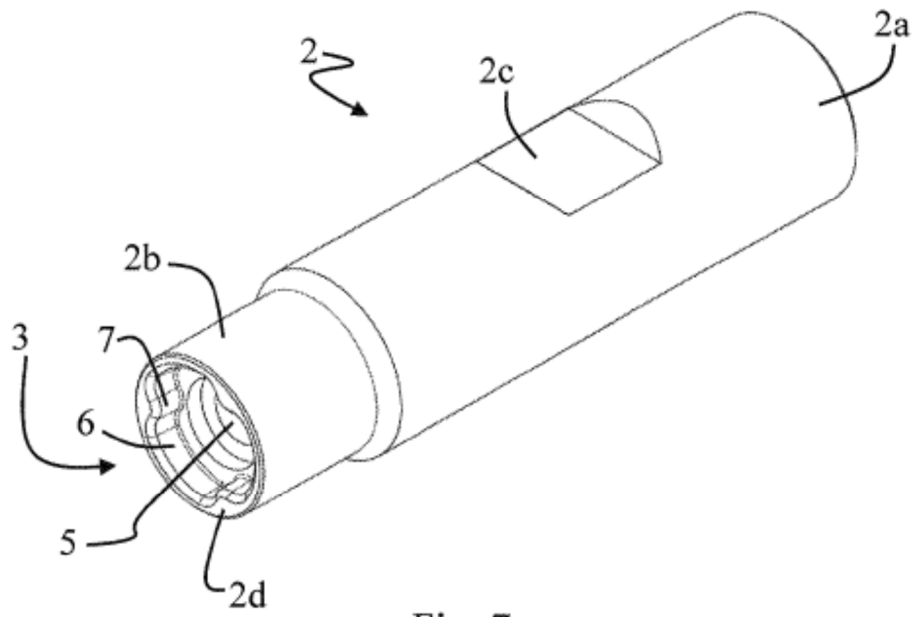


Fig. 7

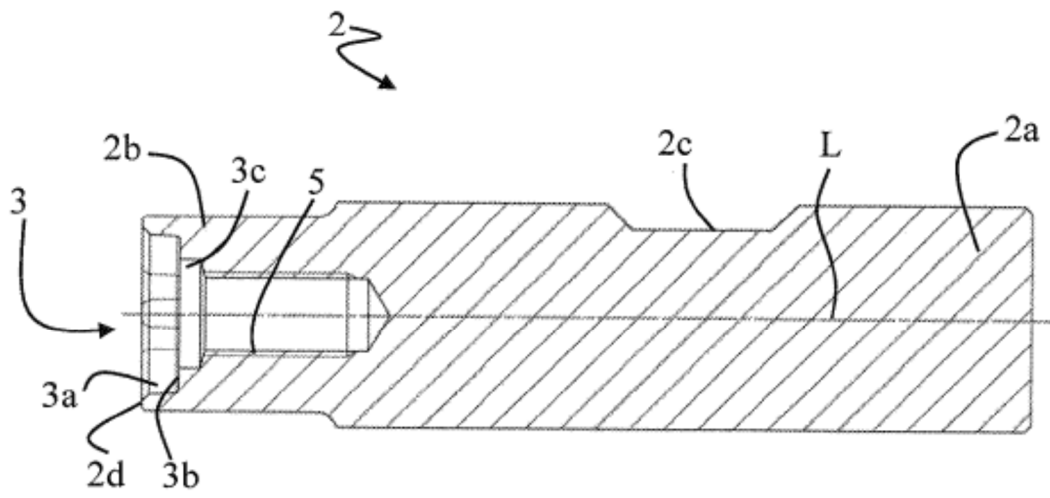


Fig. 8

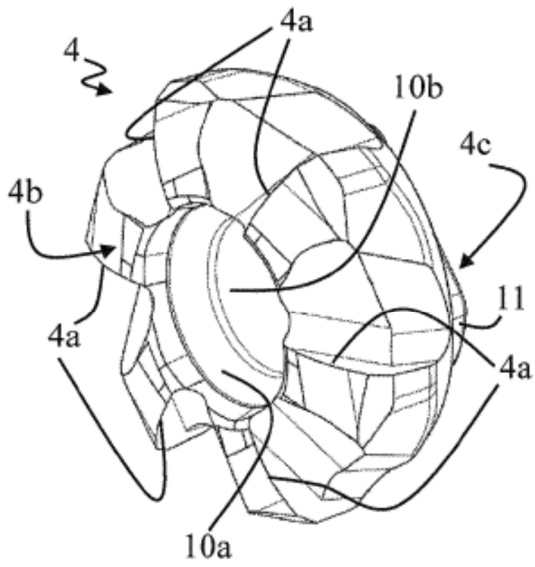


Fig. 9

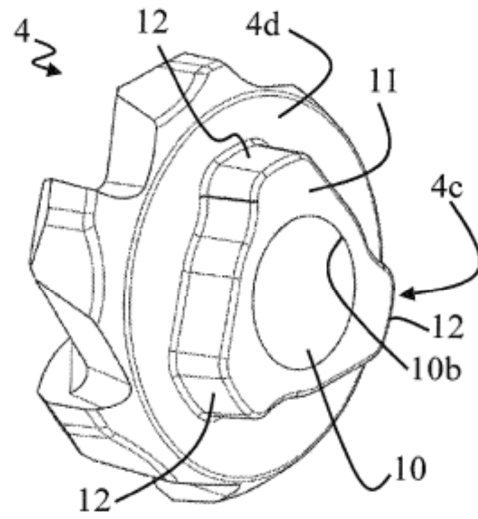


Fig. 10

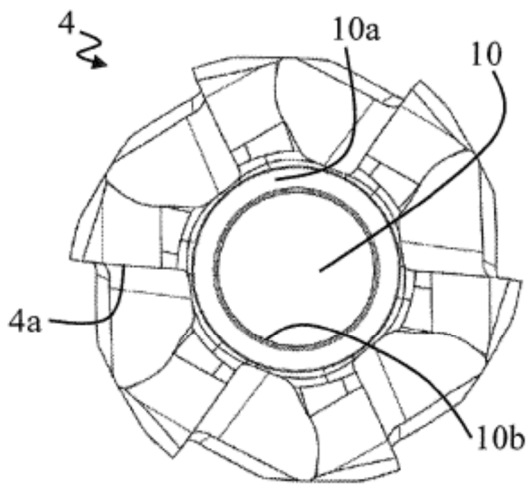


Fig. 11

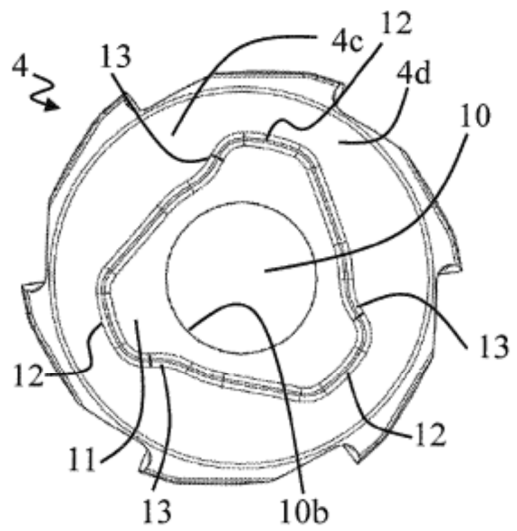


Fig. 12

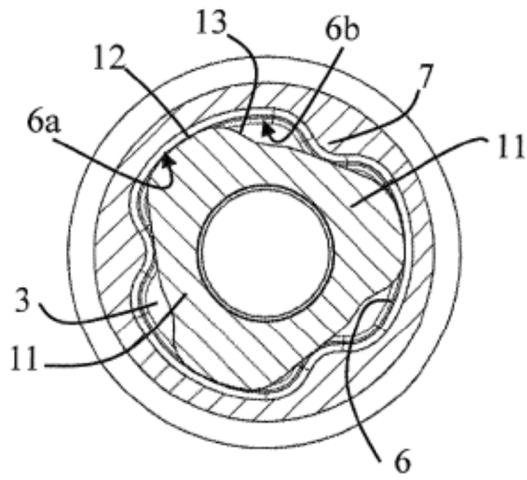


Fig. 13

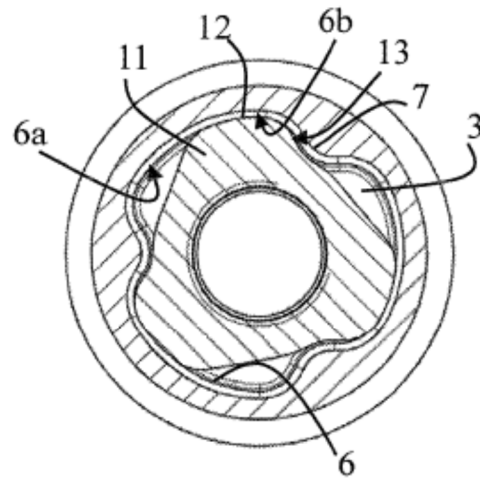


Fig. 14

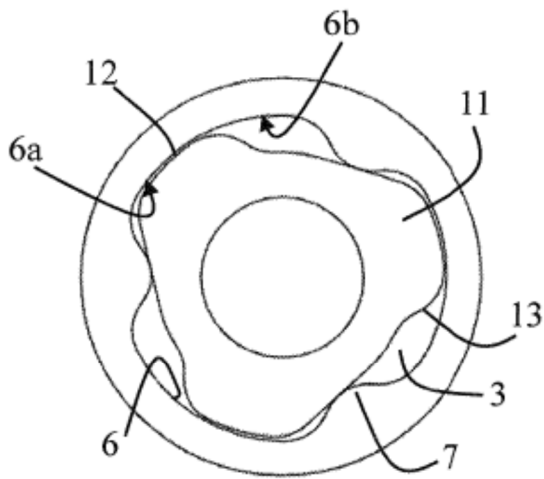


Fig. 15

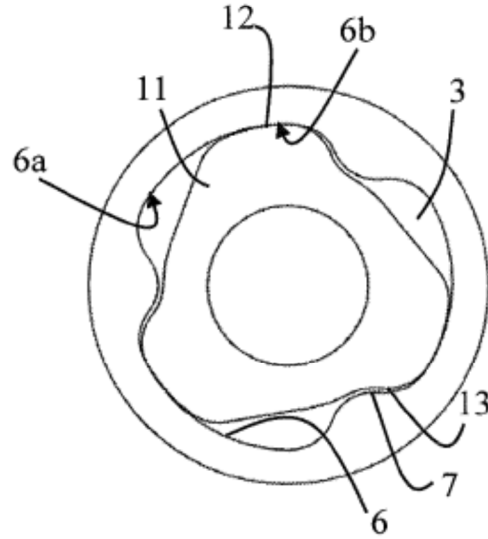


Fig. 16