

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 419 387**

(51) Int. Cl.:

B23B 27/14 (2006.01)
B23B 31/30 (2006.01)
B23Q 1/00 (2006.01)
B23Q 11/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.02.2004 E 04713001 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2012 EP 1597007**

(54) Título: **Mandril**

(30) Prioridad:

20.02.2003 DE 10307437
21.03.2003 DE 10312743

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

20.08.2013

(73) Titular/es:

GUHRING, JORG (100.0%)
FRANZ-SCHUBERT-STRASSE 18
72458 ALBSTADT, DE

(72) Inventor/es:

HÄNLE, PETER;
MATHEIS, KLAUS y
GSÄNGER, DIETER

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 419 387 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

Mandril

[0001] La invención se refiere a un mandril para una herramienta según el preámbulo de la reivindicación 1, respectivamente 5.

5 [0002] Del documento DE 199 35 960 A1 se conoce un mandril para una herramienta con un dispositivo para suministrar un medio refrigerante, respectivamente lubricante, de un husillo a una herramienta con un canal de refrigeración. El documento EP 1 127 656 B1 describe un mandril según el preámbulo de la reivindicación 1, respectivamente 5, es decir, un portaherramientas para una máquina-herramienta, en el cual un pequeño tubo de unión está apoyado, en un tubo receptor de medio lubricante, en forma deslizante y móvil longitudinalmente en dependencia de la longitud de una herramienta a emplear.

10 [0003] Además, del documento TA 30 8243 01 de la empresa bielomatik LEUZE GmbH + Co, D-72637 Neuffen, se conoce un mandril de este tipo. Éste también puede utilizarse como mandril para herramientas que deben sujetarse a diferente profundidad en el mandril y que para tal fin se sujetan mediante una unión por contracción o mediante un portaherramientas hidráulico de expansión. El abastecimiento de la herramienta con un medio refrigerante, respectivamente lubricante, se realiza mediante un casquillo que está atornillado firmemente al mandril y al cual el husillo le suministra el medio lubricante, estando introducida a presión en ese casquillo una boquilla tubular que continúa transportando el medio lubricante a un tornillo de ajuste. Aquí, la boquilla tubular, respectivamente el elemento tubular, está guiada en el tornillo de ajuste en forma desplazable longitudinalmente y el tornillo de ajuste también es móvil longitudinalmente en el mandril mediante una llave, de modo que el tornillo de ajuste pueda girarse acercándolo a la herramienta sujetada en el mandril hasta hacer contacto con ésa. El tornillo de ajuste también se utiliza para ajustar manualmente la profundidad de introducción de la herramienta, debiéndose desmontar temporalmente la boquilla tubular y el casquillo para girar el tornillo de ajuste. Este desmontaje temporal también es necesario cuando el ajuste de profundidad de introducción se realiza en forma automatizada mediante una lanza (véase, p. ej., Aparato de contracción por inducción GISS 3000 en el catálogo de la empresa Gühring: "Herramientas de corte de precisión", edición 2002, página 958), para girar el tornillo de ajuste después del proceso de ajuste hasta hacer contacto con la herramienta, para que esté evitada una turbulencia del flujo de medio refrigerante, respectivamente lubricante, en un espacio libre entre el tornillo de ajuste y la herramienta. En el estado de la técnica es, por lo tanto, desventajosa la necesidad de desmontar y montar el suministro de medio refrigerante, que está dispuesto en el mandril, en cada procedimiento de reajuste necesario para la herramienta.

20 [0004] Es objetivo de la invención proponer un mandril que simplifique, respectivamente reduzca, los pasos de trabajo al ajustar por primera vez y al ajustar reiteradamente la profundidad de introducción de la herramienta.

25 [0005] El objetivo se consigue, partiendo del preámbulo de la reivindicación 1, por medio de las características distintivas de la reivindicación 1. En las subreivindicaciones se detallan desarrollos ulteriores ventajosos y convenientes.

30 [0006] El mandril según la invención presenta un elemento tubular que es desplazable longitudinalmente en el casquillo, accionable en un extremo, que se encuentra en el casquillo, por medio de una herramienta de ajuste y está unido en arrastre de forma y/o en arrastre de fuerza al tornillo de ajuste. Con esto es posible girar el tornillo de ajuste, particularmente en el caso de la conformación de un surco de encaje apropiado en el elemento tubular, directamente mediante una herramienta de ajuste, que interactúa con el surco de encaje por medio del casquillo, intercalando el elemento tubular, sin tener que desmontar el elemento tubular y el casquillo. Esto significa que, después de un ajuste automatizado de la profundidad de introducción de una herramienta, el cual se realiza en un dispositivo especial mediante una lanza, el tornillo de ajuste puede girarse acercándolo a la herramienta, sin desmontaje del casquillo y el elemento tubular. Asimismo, en el caso de un ajuste manual de la profundidad de introducción de una herramienta, en el cual el tornillo sirve, en lugar de la lanza, como tope para la fijación de la profundidad de introducción de la herramienta, es posible girar el tornillo de ajuste con la herramienta de ajuste a la posición deseada, sin desmontaje del casquillo y del elemento tubular. El usuario tiene estas ventajas también cuando la herramienta se debe reajustar como consecuencia del deterioro, es decir, que cuando se la debe sujetar con otra profundidad de introducción.

35 [0007] Además, la invención prevé pegar el elemento tubular con el tornillo de ajuste o atornillarlos en forma solidaria en rotación, respectivamente unirlos en forma solidaria en rotación por medio de un contorno correspondiente. Con esto pueden combinarse rápidamente elementos tubulares de diferente longitud y/o diferente construcción con el tornillo de ajuste.

40 [0008] Según la invención está previsto que el elemento tubular y el tornillo de ajuste se conformen de una sola pieza y particularmente como pieza torneada. Una conformación del elemento tubular y el tornillo de ajuste de una sola pieza permite una manipulación particularmente sencilla de los componentes; además, la transición del canal, que está dispuesto en el elemento tubular, al agujero del tornillo de ajuste puede diseñarse aquí óptimamente según aspectos reotécnicos.

45 [0009] Es ventajoso si la herramienta de ajuste agarra en el surco de encaje del elemento tubular, a través de un canal del casquillo, y con ello es girable en el canal. Esto permite mover en forma sencilla el tornillo de ajuste.

- [0010] Una variante de fabricación según la invención prevé apoyar el elemento tubular en el casquillo y/o en el tornillo de ajuste en forma desplazable longitudinalmente y diseñar el tornillo de ajuste para el accionamiento por medio de una herramienta de ajuste, pudiendo la herramienta de ajuste encajar por el lado que está opuesto a la herramienta, a través del casquillo y del elemento tubular, y girársela libremente con respecto al casquillo y el elemento tubular. Con esto también se obtienen las ventajas ya descritas. Además, la interacción directa de la herramienta de ajuste con el tornillo de ajuste permite una transmisión de par de torsión, la cual que no solicita al elemento tubular, de modo que éste puede dimensionarse más débil y, por consiguiente, más económico. Para ello, en el tornillo de ajuste está conformado, por ejemplo, un surco de encaje para la herramienta de ajuste.
- [0011] Además, en la variante de fabricación descrita está previsto conformar el casquillo y el elemento tubular de una sola pieza para reducir la cantidad de piezas pequeñas y simplificar la manipulación, respectivamente el montaje, de las piezas pequeñas.
- [0012] Una configuración conveniente del objeto de la invención prevé hermetizar la boquilla tubular con respecto al casquillo. De este modo queda evitada una salida no deseada de medio refrigerante, respectivamente lubricante, a espacios libres entre el dispositivo y el mandril.
- [0013] Particularmente está previsto hermetizar el elemento tubular con respecto al casquillo mediante una obturación rozante, un retén labial o al menos una junta tórica, estando la junta tórica apoyada en el casquillo y/o sobre el elemento tubular. Una hermetización de este tipo permite desplazar longitudinalmente el elemento tubular en el casquillo y también separar y acoplar repetidamente los componentes para el mantenimiento de los mismos.
- [0014] Según la invención está previsto conformar en el elemento tubular o en el tornillo de ajuste un surco de encaje que particularmente sirve como alojamiento para un llave de cubo, particularmente un llave hexagonal. Con ello, la herramienta de ajuste puede interactuar directamente con el elemento tubular o el tornillo de ajuste. Con una llave de cubo está a disposición una herramienta de ajuste especialmente delgada que puede introducirse en forma certera a través del casquillo.
- [0015] La invención prevé además que el casquillo se provea de un diámetro interno que se estreche hacia el elemento tubular al menos por secciones. Con ello, el flujo de medio refrigerante, respectivamente lubricante, se conduce al elemento tubular como proviniendo de una boquilla, para evitar la formación de turbulencias.
- [0016] Una forma de fabricación ventajosa del objeto de la invención prevé atornillar el casquillo al mandril mediante un casquillo roscado, respectivamente una tuerca de unión. Con esto se crea una unión segura y, sin embargo, fácil de separar, la cual permite un mantenimiento fácil de todos los componentes.
- [0017] Además, está previsto hermetizar el casquillo con respecto al mandril mediante una junta anular. Con ello se obtiene una hermetización efectiva con medios sencillos.
- [0018] Según la invención también está previsto que el agujero de pasaje del tornillo de ajuste se abra en forma de embudo hacia la herramienta. Una abertura de este tipo, en forma de embudo hacia la herramienta, permite un flujo de entrada y un suministro óptimos de medio refrigerante, respectivamente lubricante, a los canales que corren en la herramienta.
- [0019] La invención prevé además conformar el casquillo, el elemento tubular y el tornillo de ajuste de plástico y/o metal y/o cerámica, y proveer el casquillo y/o el elemento tubular y/o el tornillo de ajuste de un recubrimiento. Con esto es posible proyectar cada uno de los componentes en forma óptima para las exigencias a las que se los somete.
- [0020] Según la invención está previsto conformar el casquillo, el elemento tubular y el tornillo de ajuste de modo tal que sean penetrables por un perno de ajuste de un dispositivo automático para ajustar la posición de la herramienta, siendo el perno de ajuste desplazable en dirección del eje longitudinal del mandril, p. ej., para posicionar una herramienta.
- [0021] Además, la invención prevé girar el elemento tubular en forma indirecta o directa con la herramienta de ajuste. Un movimiento directo permite el encajado directo con la herramienta de ajuste en el elemento tubular y, por lo tanto, una ajustabilidad precisa del elemento tubular, dado que sólo hay poco juego entre los componentes interactuantes. El empleo de un adaptador entre la herramienta de ajuste posibilita la conformación de un surco de encaje especial en el elemento tubular utilizando al mismo tiempo herramientas estándar como herramienta de ajuste.
- [0022] Debido a la construcción compuesta del elemento tubular hecho de elementos parciales que son de materiales diferentes es posible adaptar el elemento tubular óptimamente a exigencias diferentes; de este modo, el elemento tubular puede estar construido particularmente de un material resistente a la torsión, como metal, en la zona del surco de encaje para la herramienta de ajuste y estar hecho de plástico en la zona de su lado frontal, que en la operación se apoya contra la herramienta, para obtener una hermetización particularmente buena con respecto a la herramienta.
- [0023] Para completar, la invención prevé unir el elemento tubular y el casquillo uno con el otro para transmitir al elemento tubular un movimiento de rotación introducido con la herramienta de ajuste al casquillo. En esto está previsto que el elemento tubular sea desplazable longitudinalmente con respecto al casquillo, pero el movimiento de rotación del casquillo se transmita al elemento tubular. En una conformación tal de los dos componentes está particularmente previsto fabricar

5

éstos de materiales diferentes y de este modo adaptarlos en forma óptima a las respectivas funciones. Por ejemplo, el casquillo está fabricado de metal para asegurar una interacción óptima con la herramienta de ajuste, y el elemento tubular está conformado de plástico para obtener una conexión a la herramienta, que sea óptimamente hermetizante. Para la transmisión del par torsión deben dimensionarse arrastradores y ranuras de guía en el casquillo, respectivamente en el elemento tubular, de acuerdo con las características de los materiales.

[0024] Otros detalles de la invención se describen en base a ejemplos de fabricación representados en forma esquemática.

[0025] En esto muestran:

- la figura 1, una sección a través del mandril, en el cual la boquilla tubular y el tornillo de ajuste están fabricados de una sola pieza, y
- 10 la figura 2, una sección a través del mandril mostrado en la figura 1, con una boquilla tubular que está pegada a un tornillo de ajuste.

[0026] En la figura 1 está representado una mandril 1 en sección. El mandril 1 presenta un eje longitudinal 1. A lo largo del eje longitudinal 1 corre un agujero 2 del mandril 1, que presenta diámetros diferentes por secciones. El mandril 1 presenta una sección de sujeción 3, una sección media 4 y una sección de acoplamiento 5. La sección de sujeción 3 está prevista para alojar una herramienta 6 (bosquejada con líneas de trazos) que presenta canales para medio 7, para transportar medio refrigerante, respectivamente lubricante, a una punta de herramienta, que no está representada, que desembocan en una superficie de fondo 8. En la sección media 4 está dispuesto en el agujero 2 un dispositivo 9 para suministrar un medio refrigerante, respectivamente lubricante, a los canales para medio 7 de la herramienta 6. Mediante la sección de acoplamiento 5 se realiza el acoplamiento del mandril 1 a un husillo no representado de una máquina-herramienta no representada, suministrándosele al dispositivo 9 el medio refrigerante, respectivamente lubricante, desde el husillo mediante un conducto 10 (representado en línea de trazos). El mandril 1 está conformado como un así llamado portaherramientas hidráulico de expansión, en el cual la herramienta 6 se sujetó en forma hidráulica, produciéndose la presión sobre la herramienta 6 mediante un canal anular 11 que se encuentra en la sección de sujeción 3 del mandril 1. El aumento y la reducción de la presión se realizan mediante un tornillo de ajuste (no representado) que está dispuesto en un agujero 12. El dispositivo 9 se compone esencialmente de un casquillo 13, una sección tubular 14 y un tornillo de ajuste 15, estando el elemento tubular 14 y el tornillo de ajuste 15 conformados de una sola pieza como tornillo de tubo 16. El casquillo 13 presenta un agujero pasante 17. En una zona de extremo 18 orientada hacia la herramienta 6, el casquillo 13 está provisto de un rebajo 19 en forma anular y presenta en la zona del agujero pasante 17 una junta tórica 20. El casquillo 13 está atornillado al mandril 1 mediante un casquillo roscado 21 con una rosca externa G21, apretando el casquillo roscado 21 el casquillo 13 contra una pared 22 del mandril 1. En esto, el casquillo roscado 21 ejerce presión sobre el rebajo 19 del casquillo 13 y el rebajo 19 se apoya contra la pared 22 mediante una junta tórica 23. En otra sección de extremo 24 que está orientada hacia el husillo no representado, el conducto 10 desemboca en el casquillo 13. Sin embargo, esta unión de casquillo 13 y conducto 10 existe únicamente cuando el mandril 1 está acoplado al husillo. El elemento tubular 14 está introducido parcialmente en el casquillo 13 y hermetizado con respecto al casquillo 13 por medio de la junta tórica 20 montada en el casquillo. En una primera sección de extremo 25 que apunta alejándose de la herramienta 6 está conformado un canal 26, que está formado por el elemento tubular 14, como surco de encaje 27 para una herramienta de ajuste no representada. El canal 26 del elemento tubular 14 se convierte, en una sección de extremo 28 orientada en dirección de la herramienta 6, en un canal 29 que pasa por el tornillo de ajuste 15, que está conformado de una sola pieza con el elemento tubular 14, en dirección de la herramienta 6. El tornillo de ajuste 15 está guiado en forma desplazable con una rosca externa G15 en una rosca interna G2 del agujero 2 que pasa por el mandril 1. El tornillo tubular 16 es desplazable, en una dirección de flecha z, desde la posición representada en la figura 1 hacia la herramienta 6. Este movimiento, respectivamente desplazamiento longitudinal, se realiza con ayuda de una herramienta de ajuste no representada que agarra en el alojamiento, que está formado por el surco de encaje 27, para una llave de cubo y que gira el tornillo tubular 16 con respecto al mandril 1 en un sentido de giro w alrededor del eje longitudinal 1. En este movimiento, el tornillo de ajuste 15 extrae lentamente del casquillo 13 el elemento tubular 14 del tornillo tubular 16 en la dirección de flecha x y el tornillo de ajuste 15 se mueve hacia la superficie de fondo 8 de la herramienta 6. El reajuste del tornillo de ajuste 15, respectivamente del elemento tubular 14, está finalizado cuando un lado frontal 30 del tornillo de ajuste 15 cierra hermetizando con la herramienta 6. Despues de la finalización de este movimiento de desplazamiento, el tornillo tubular 16 está desplazado en una medida a en dirección z, de modo que el elemento tubular 14 ya no está introducido tan profundamente en el casquillo 13. La prolongación del dispositivo 1 necesaria para el reajuste se realiza, por consiguiente, por medio de un espaciado del casquillo 13 y del elemento tubular 14. Por medio de un giro, que es opuesto al sentido de giro w, de la llave de cubo en el surco de encaje 27 ocurre una retracción del tornillo de ajuste 15 en la dirección de flecha z' y una aproximación por empuje, respectivamente un acortamiento, del dispositivo 9, lo cual ocurre por medio de una introducción más profunda del elemento tubular 14 en el casquillo 13. Expresado de otra manera, el tornillo tubular 16 es desplazable, con respecto al mandril 1, en el casquillo 13 y está dispuesto en la rosca G2.

[0027] Además, el dispositivo 9 permite, para el ajuste automático de la profundidad de sujeción de la herramienta 6, guiar una lanza 31, que está bosquejada sólo en forma simbólica, de un dispositivo automático de ajuste de herramienta, que no está representado, a través del casquillo 13, del elemento tubular 14 y del tornillo de ajuste 15, de modo que éste sirve como tope para la herramienta 6. Es decir, en el estado aflojado del portaherramienta hidráulico de expansión 1, la

herramienta 6 se desplaza acercándola a la lanza 31 y a continuación se la inmoviliza en el portaherramienta hidráulico de expansión 1, de modo que sea sujetada en la profundidad de sujeción prefijada por la lanza. A continuación se desplaza el dispositivo 9 de modo tal que el tornillo de ajuste 15 haga contacto con la herramienta 6.

5 [0028] En la figura 2 está representado otra vez el mandril 1 mostrado en la figura 1, estando el tornillo tubular 16 conformado de dos piezas. El tornillo tubular 16 se compone aquí de un elemento tubular 14 que con una sección de extremo 28 está introducido en un canal 29 de un tornillo de ajuste 15 y pegado a éste. Por consiguiente, el elemento tubular 14 y el tornillo de ajuste 15 están unidos uno al otro en rotación solidaria. Un giro de una llave de cubo que agarra en un surco de encaje 27 del elemento tubular 14 ocasiona un giro y desplazamiento conjuntos del elemento tubular 14 y del tornillo de ajuste 15. En otra diferencia con respecto a la construcción, que se muestra en la figura 1, del juego de transferencia de medio refrigerante, respectivamente lubricante, 9, el elemento tubular 14 presenta una junta tórica 32, con la cual ése es desplazable en el agujero pasante 17 del casquillo 15.

10 [0029] Según una variante de fabricación no representada está previsto prever en el tornillo de ajuste un surco de encaje para una llave de cubo y dimensionar el canal del elemento tubular y el agujero pasante del casquillo de modo tal que la llave de cubo encaje en el surco de encaje a través de aquellos.

15 [0030] La invención no está restringida a ejemplos de fabricación representados o descritos. Más bien comprende desarrollos ulteriores de la invención en el marco de las reivindicaciones. En particular, en el caso de una fabricación multipieza del tornillo de ajuste y el elemento tubular, está previsto tener a disposición elementos tubulares de diferente longitud para poder conformar según la invención mandriles con diferentes dimensiones.

Lista de caracteres de referencia:

20	[0031]
1	Mandril
2	Agujero en 2
3	Sección de sujeción de 1
4	Sección media de 1
25	5 Sección de acoplamiento 1
6	Herramienta
7	Canal de medio en 6
8	Superficie de fondo de 6
9	Dispositivo
30	10 Conducto (del husillo)
11	Canal anular en 1
12	Agujero en 1
13	Casquillo
14	Elemento tubular
35	15 Tornillo de ajuste
16	Tornillo tubular
17	Agujero pasante en 13
18	Zona de extremo de 13
19	Rebajo en 13
40	20 Junta tórica de 13
21	Casquillo roscado
22	Pared

ES 2 419 387 T3

- 23 Junta tórica entre 13 y 1
- 24 Sección de extremo de 13
- 25 Sección de extremo de 14
- 26 Canal de 14
- 5 27 Surco de encaje para herramienta de ajuste en 13
- 28 Sección de extremo de 14
- 29 Canal de 15
- 30 Lado frontal de 15
- 31 Lanza
- 10 32 Junta tórica en 14
- 1 Eje longitudinal de 1

G₂, G₁₅, G₂₁ Roscas

REIVINDICACIONES

1. Mandril (1) para una herramienta (6) con un dispositivo (9) para suministrar un medio refrigerante y/o lubricante a un canal de medio (7) de la herramienta (6) sujetada en el mandril (1), estando dispuesto en el mandril (1) un casquillo (13) que sirve como acoplamiento para un conducto de suministro (10) para el abastecimiento con medio, estando introducido en el casquillo (13) un elemento tubular (14) con un tornillo de ajuste (15) dispuesto aguas abajo y siendo el tornillo de ajuste (15) móvil con respecto al mandril (1) en dirección del eje longitudinal (l) del mandril (1), siendo el elemento tubular (14) desplazable en el casquillo (13) en dirección del eje longitudinal (l) del mandril (1) y estando conformado un surco de encaje (27) en el elemento tubular (14) o el tornillo de ajuste (15), caracterizado porque el elemento tubular (14) puede accionarse sobre el lado (25), que es opuesto a la herramienta (6), mediante una herramienta de ajuste y está unido en rotación solidaria al tornillo de ajuste (15).
2. Mandril según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento tubular (14) está pegado y/o atornillado al tornillo de ajuste (15) y/o presenta con respecto al tornillo de ajuste un contorno que impide un giro del elemento tubular (14) en el tornillo de ajuste.
3. Mandril según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el elemento tubular (14) y el tornillo de ajuste (15) están conformados de una sola pieza, particularmente como pieza torneada (16).
4. Mandril según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el elemento tubular (14) y el casquillo (13), están conformados particularmente por medio de un agujero pasante (17) de modo tal que una herramienta de ajuste para girar el elemento tubular (14) pueda encajar en este último.
5. Mandril (1) para una herramienta (6) con un dispositivo (9) para suministrar un medio refrigerante y/o lubricante a un canal de medio (7) de la herramienta (6) sujetada en el mandril (1), estando dispuesto en el mandril (1) un casquillo (13) que sirve como acoplamiento para un conducto de suministro (10) para el abastecimiento con medio, continuándose un agujero pasante en el casquillo (13) en un elemento tubular (14) que tiene un tornillo de ajuste (15) dispuesto aguas abajo y siendo el tornillo de ajuste (15) móvil con respecto al mandril (1) en dirección del eje longitudinal (l) del mandril (1), caracterizado porque el elemento tubular (14) está guiado en forma desplazable en el casquillo (13) y/o en el tornillo de ajuste (15), porque un canal (29) del elemento tubular (14) y el agujero pasante del casquillo (13) están dimensionados de modo tal que la herramienta de ajuste pueda actuar sobre el tornillo de ajuste (15) desde el lado, que es opuesto a la herramienta (6), a través del casquillo (13) y el elemento tubular (14), y porque la herramienta de ajuste puede girarse libremente con respecto al casquillo (13) y el elemento tubular (14).
6. Mandril según la reivindicación 5, caracterizado porque el casquillo (13) y el elemento tubular (14) están conformados de una sola pieza.
7. Mandril según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el elemento tubular (14) está hermetizado con respecto al casquillo (13).
8. Mandril según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el elemento tubular (14) está hermetizado con respecto al casquillo (13) mediante al menos una junta tórica (20, 32), estando la junta tórica (20, 32) apoyada en el casquillo (13) y/o sobre el elemento tubular (14).
9. Mandril según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el elemento tubular (14) está hermetizado con respecto al casquillo (13) mediante una obturación rozante o un retén labial.
10. Mandril según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el surco de encaje está conformado como alojamiento para una llave de cubo, particularmente una llave hexagonal.
11. Mandril según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el casquillo (13) presenta un diámetro interno que se estrecha hacia el elemento tubular (14) al menos por secciones.
12. Mandril según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el casquillo (13) está atornillado al mandril (1) mediante un casquillo roscado (21).
13. Mandril según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el casquillo (13) está hermetizado con respecto al mandril (1) mediante una junta tórica (23).
14. Mandril según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque un canal (29) en el tornillo de ajuste (15) se abre en forma de embudo hacia la herramienta (6).
15. Mandril según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el casquillo (13), el elemento tubular (14) y el tornillo de ajuste (15) están conformados de plástico y/o metal y/o cerámica.
16. Mandril según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el casquillo (13) y/o el elemento

tubular (14) y/o el tornillo de ajuste (15) presentan un recubrimiento.

17. Mandril según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el casquillo (13) y/o el elemento tubular (14) y/o el tornillo de ajuste (15) son penetrables por un perno de ajuste (31) de un dispositivo automático para ajustar la posición de la herramienta (6), de modo que el perno de ajuste (31) sea desplazable en dirección del eje longitudinal (l) del mandril (1), p. ej., para posicionar una herramienta.
5
18. Mandril según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la herramienta de ajuste actúa en forma indirecta o directa sobre el elemento tubular (14).
19. Mandril según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el elemento tubular (14) está construido de al menos dos elementos parciales.
- 10 20. Mandril según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los elementos parciales que conforman el elemento tubular (14) están conformados de materiales diferentes, particularmente de PRFC o plástico y metal.
- 15 21. Mandril según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el surco de encaje (27) está conformado en el elemento tubular (14) como ranura, polígono interno, particularmente hexágono interno, cavidad torx interna o polígono externo, particularmente cuadrado externo.
22. Mandril según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque entre el surco de encaje (27) del elemento tubular (14) y la herramienta de ajuste está dispuesto un adaptador que es desmontable o que también queda unido al elemento tubular durante el funcionamiento del mandril.
- 20 23. Mandril según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque en el casquillo (13) está previsto un surco de encaje para la herramienta de ajuste, y el elemento tubular (14) está acoplado al casquillo (13) en rotación solidaria y en forma desplazable longitudinalmente.
24. Mandril según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el elemento tubular (14) está guiado con al menos un tope de arrastre en una ranura longitudinal del casquillo (13), arrastrando el casquillo (13) el elemento tubular (14) en un movimiento de rotación.

25

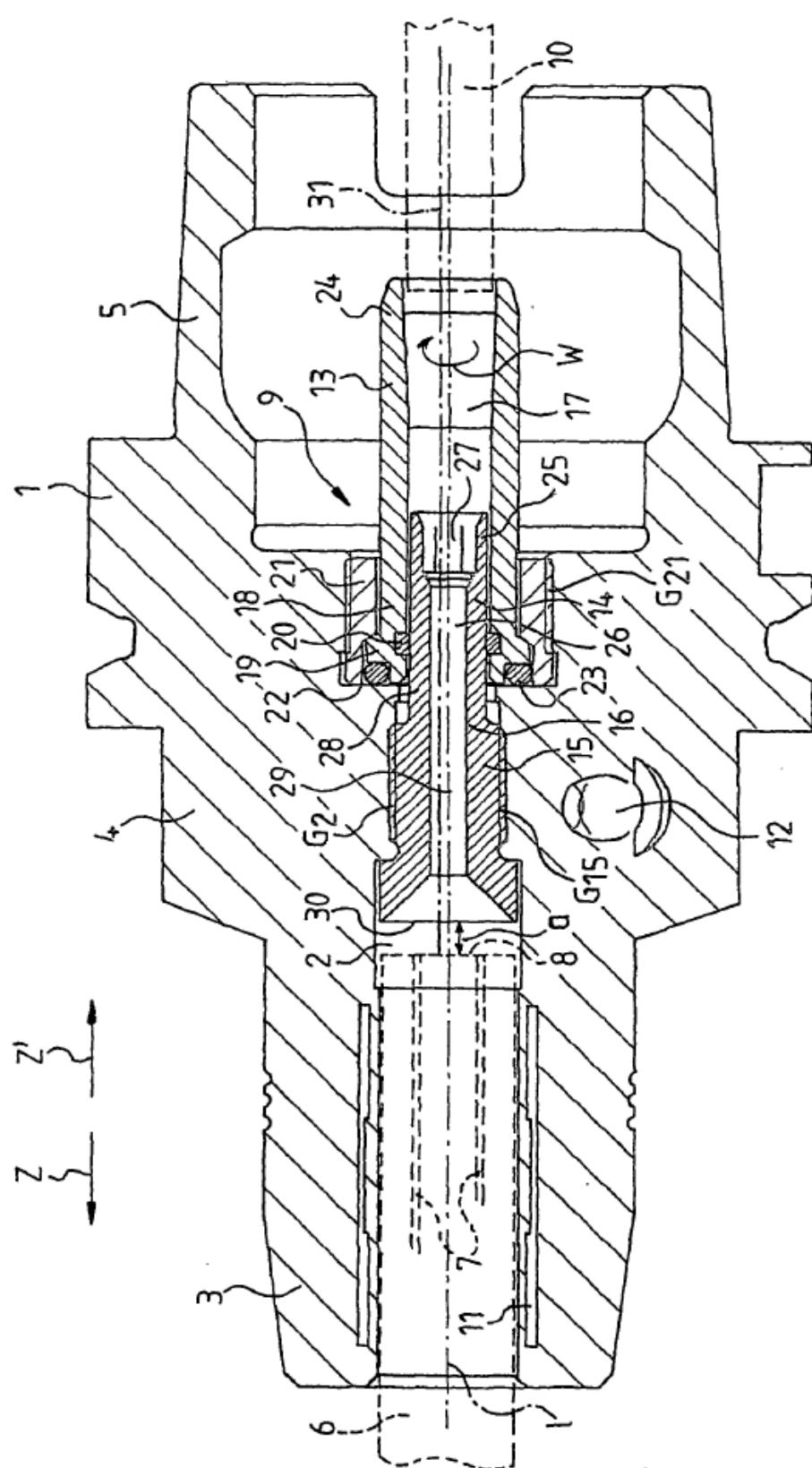


Fig. 1

Fig. 2

