

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 651 363**

51 Int. Cl.:

B25B 15/00 (2006.01)

B25B 23/10 (2006.01)

F16B 23/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.04.2014 PCT/EP2014/056933**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.10.2014 WO14166870**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.04.2014 E 14718362 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.09.2017 EP 2908983**

54 Título: **Herramienta, tornillo y sistema para la transmisión de un momento de accionamiento**

30 Prioridad:

08.04.2013 DE 102013103463

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

25.01.2018

73 Titular/es:

**LUDWIG HETTICH HOLDING GMBH & CO. KG
(100.0%)**

**Dr. Kurt-Steim-Strasse 28
78713 Schramberg-Sulgen , DE**

72 Inventor/es:

HETTICH, ULRICH

74 Agente/Representante:

CONTRERAS PÉREZ, Yahel

ES 2 651 363 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

Herramienta, tornillo y sistema para la transmisión de un momento de accionamiento

5 Campo de la invención

La presente invención se sitúa en el campo de la técnica de la unión y transmisión de fuerzas. En particular se refiere a una herramienta de accionamiento para la transmisión de un momento de accionamiento a un elemento de unión complementario, en particular a un tornillo, un tornillo correspondiente y a un sistema que comprende la herramienta de accionamiento y el tornillo.

Antecedentes de la invención

Por el estado de la técnica se conoce un gran número de herramientas de accionamiento con perfiles de chaveta con las que puede transmitirse un momento de torsión o momento de accionamiento a un elemento de unión complementario, por ejemplo a un tornillo. Para transmitir el momento de accionamiento desde la herramienta de accionamiento al elemento de unión complementario, la herramienta de accionamiento se introduce en una cavidad de alojamiento del elemento de unión complementario y la herramienta de accionamiento se gira alrededor de un eje central.

Como un ejemplo para un perfil de chaveta de una herramienta de accionamiento se remite en particular a la patente estadounidense 3584667 que se refiere a una disposición de unión y una herramienta de accionamiento, que bajo el nombre comercial TORX presenta una gran propagación a nivel mundial. Este perfil ha encontrado cabida también bajo el término "hexalobular" en la normativa internacional. El "tornillo interno hexalobular" está especificado en la norma internacional ISO 10664 y un tornillo con una cavidad de alojamiento configurada de manera correspondiente está especificado en la norma internacional ISO 14583.

En la presente descripción a una herramienta de accionamiento y un elemento de unión complementario correspondiente o adecuado se les denomina un sistema o sistema de accionamiento. Los diferentes sistemas de accionamiento en el estado de la técnica se desarrollaron de manera decisiva en cuanto a la transmisión de momentos de accionamiento. Muchos perfiles de chaveta son en este caso esencialmente cilíndricos, es decir el perfil de sección transversal del perfil de chaveta o su forma a lo largo del eje central de la herramienta de accionamiento es esencialmente invariable. Al contrario que en los sistemas de accionamiento cilíndricos el estado de la técnica comprende también sistemas de accionamiento cónicos en los que la herramienta de accionamiento o segmentos de la misma decrecen la dirección de su eje central. Ejemplos para herramientas de accionamiento cónicos son las herramientas de accionamiento "Pozidriv" y "Phillips H".

Mediante una adecuada selección de la geometría, en el caso de sistemas cónicos es posible, encajar el elemento de unión complementario en la herramienta de accionamiento y mediante un apriete o enchavetado unirse con esta. Para la separación de la unión por apriete debe aplicarse una determinada fuerza. Se habla en este caso de un efecto denominado "*stick-fit*" (de encaje adherente). La fuerza de sujeción provocada por el efecto *stick-fit* sobrepasa habitualmente varias veces el peso propio del elemento de unión complementario. Por ello es posible sujetar y guiar el elemento de unión complementario con la herramienta de accionamiento en todas las posiciones posibles.

Para alcanzar un efecto "*stick-fit*" en el estado de la técnica se utilizan sistemas de accionamiento que presentan superficies que están inclinadas con respecto al eje central y sus normales a la superficie tienen en cada caso un componente en la dirección perimetral, que por lo tanto presenta, expresado de manera simple, superficies de accionamiento inclinadas en la dirección perimetral. Al contrario que en los sistemas de accionamiento puramente cilíndricos, tales sistemas de accionamiento tienen la desventaja de que, en el caso de una carga de momento de accionamiento, generan una fuerza de reacción en dirección axial, es decir, tienden a apalancar la herramienta de accionamiento. Con respecto a la herramienta de accionamiento con el término "dirección axial" en la presente descripción se entiende la dirección del eje central.

Por el contrario, una desventaja de sistemas cilíndricos es que no es posible un efecto *stick-fit*. Otra desventaja de los sistemas cilíndricos consiste en que debe existir un juego entre la herramienta de accionamiento y la cavidad de alojamiento del elemento de unión complementario para poder introducir la herramienta de accionamiento. Este juego lleva a que el elemento de unión complementario no está guiado lo suficiente axialmente, y a que la herramienta de accionamiento pueda cruzarse con respecto al elemento de unión complementario dentro de una superficie cónica imaginaria con respecto al eje central del elemento de unión complementario. Este efecto se conoce también como "*wobble*" (tambaleo).

Los sistemas de accionamiento con un tambaleo comparativamente alto no son adecuados por ejemplo para uniones atornilladas que para su inserción requieran un guiado axial, como por ejemplo uniones atornilladas con tornillos que presentan una punta de perforación.

El documento EP 2 363 245 A2 da a conocer una herramienta de accionamiento, que puede interpretarse como una versión modificada de una herramienta hexalobular estándar. El accionamiento se diferencia del accionamiento estándar solamente en la región de los segmentos de vértice radialmente externos de los salientes, en los que están previstos contornos de interferencia inclinados hacia el eje longitudinal que interactúan con segmentos correspondientes en la cavidad de alojamiento de un tornillo correspondiente para provocar un efecto *stick-fit*. Sin embargo la herramienta fuera de estas secciones de vértice es cilíndrica.

Sumario de la invención

10 La invención se basa en el objetivo de facilitar una herramienta de accionamiento, un tornillo y un sistema a partir de una herramienta de accionamiento y un tornillo con los que sea posible un efecto *stick-fit*, que en el caso de una carga de momento de accionamiento no provoquen ninguna fuerza de reacción, o casi ninguna, en dirección axial y que presenten al mismo tiempo un tambaleo comparativamente reducido.

15 Este objetivo se resuelve mediante una herramienta de accionamiento según la reivindicación 1, mediante un tornillo según la reivindicación 8 y mediante un sistema según la reivindicación 12. Perfeccionamientos ventajosos están indicados en las reivindicaciones dependientes.

La herramienta de accionamiento de acuerdo con la invención sirve para la transmisión de un momento de accionamiento a un elemento de unión complementario. El elemento de unión complementario puede ser por ejemplo un tornillo. La herramienta de accionamiento es adecuada para introducirse en una cavidad de alojamiento del elemento de unión complementario, y en el caso de un giro alrededor de un eje central para transmitir el momento de accionamiento al elemento de unión complementario. La herramienta de accionamiento presenta un primer extremo, un segundo extremo y primeros salientes a modo de chaveta en la sección transversal, que sobresalen radialmente hacia afuera. Entre cada dos primeros salientes adyacentes se encuentra en cada caso un segmento de núcleo radialmente interno, cada uno de los primeros salientes a modo de chaveta comprende un segmento de vértice radialmente externo. Con ayuda de los primeros salientes el momento de accionamiento puede transmitirse al elemento de unión complementario.

30 Para alcanzar con un elemento de unión complementario adecuado un efecto *stick-fit*, la herramienta de accionamiento presenta un segmento "cuasi cilíndrico".

La superficie externa del segmento cuasi cilíndrico es "cuasi cilíndrica" en el sentido de que todas las generatrices en la región del segmento cuasi cilíndrico forman con el eje central un ángulo que es menor de 10° , aunque la superficie externa al menos por segmentos es cónica, de tal manera que las generatrices de segmentos de núcleo con respecto al eje central están inclinadas al menos $1,5^\circ$, preferentemente al menos $2,5^\circ$. En el caso de la herramienta de accionamiento las generatrices están definidas como línea de intersección entre la superficie externa de la herramienta de accionamiento y un plano, que incluye el eje central. En el caso de un segmento realmente cilíndrico todas las generatrices estarían exactamente en paralelo al eje central. En el "segmento cuasi cilíndrico" de la herramienta de accionamiento de acuerdo con la invención los ángulos de todas las generatrices con respecto al eje central son pequeños, concretamente menores de 10° , de modo que puede considerársele como aproximadamente cilíndrico. Del mismo modo, al menos por segmentos es ligeramente cónico, para poder establecer un efecto *stick-fit* con una cavidad de alojamiento cilíndrica (o igualmente cuasi cilíndrica). Se considera que, en este caso a diferencia de, por ejemplo, en el accionamiento Pozidriv, se genera un efecto *stick-fit* con un segmento de herramienta solo ligeramente cónico, en lugar de con un elemento que termina en forma de chaveta en dirección axial. Por ello se impide que la herramienta de accionamiento en el caso de una carga de momento de accionamiento se separe del elemento de unión complementario haciendo palanca.

Para alcanzar un efecto *stick-fit* entre herramienta de accionamiento y elemento de unión complementario, las generatrices de la superficie externa de la herramienta de accionamiento deben superar al menos por segmentos un ángulo determinado, aunque su ángulo no debería ser esencialmente mayor que el ángulo de rozamiento que depende de los coeficientes de rozamiento de la herramienta de accionamiento y del elemento de unión complementario. Los coeficientes de rozamiento habituales tienen un valor en el intervalo de 0,15. Este valor se corresponde con un intervalo de rozamiento de $8,5^\circ$. Los inventores han detectado que el intervalo angular anteriormente citado de $1,5^\circ$ a 10° es adecuado de manera óptima para alcanzar con un elemento de unión complementario adecuado un efecto *stick-fit*.

El tambaleo se determina por un lado por las tolerancias de producción, pero en una medida mucho más intensa por la profundidad de penetración de la herramienta de accionamiento en la cavidad de alojamiento del elemento de unión complementario. Para aumentar la profundidad de penetración frente a herramientas de accionamiento convencionales, la herramienta de accionamiento de acuerdo con la invención presenta además un segmento de sección decreciente en dirección al primer extremo. El segmento de sección decreciente está dispuesto en el lado del segmento cuasi cilíndrico más cercano al primer extremo lado y sus generatrices, en la región de los segmentos de vértice radialmente externos de los primeros salientes, presentan al menos por segmentos un ángulo respecto al

eje central que asciende al menos a 30°, preferentemente al menos a 40° y de manera especialmente preferente al menos a 44° y es menor de 60°.

Debido al segmento de sección decreciente la herramienta de accionamiento puede guiarse de manera más profunda al interior de una cavidad de alojamiento correspondiente de un elemento de unión complementario correspondiente, sin que para ello tenga que disminuir por ejemplo el espesor de pared entre la cavidad de alojamiento y el lado externo del elemento de unión complementario. Habitualmente en el caso de elementos de unión complementarios, por ejemplo en el caso de tornillos, la profundidad de la cavidad de alojamiento está limitada por el espesor de pared mínimo. En la cavidad de alojamiento puramente cilíndrica, y en el caso de una superficie externa del elemento de unión complementario que discurre en oblicuo a la cavidad de alojamiento en la región de la cavidad de alojamiento, el espesor de pared disminuye en la profundidad de la cavidad de alojamiento en aumento. Debido al segmento de sección decreciente la herramienta de accionamiento de acuerdo con la invención es adecuada para elementos de unión complementarios con una cavidad de alojamiento más profunda, cuyo espesor de pared mínimo sin embargo no está reducido. Con ello la profundidad de penetración puede aumentarse y el tambaleo de la herramienta de accionamiento reducirse con respecto al elemento de unión complementario.

Alternativamente, el segmento de sección decreciente también puede describirse de manera que está “biselado” o puede inscribirse en un cono truncado imaginario que presenta la mita de un ángulo de apertura de al menos 30°, preferentemente de al menos 40° y de manera especialmente preferente de al menos 44°.

Las generatrices inclinadas axialmente, que provocan el efecto *stick-fit* se encuentran en los segmentos de núcleo, es decir entre cada dos primeros salientes adyacentes. Estos segmentos de núcleo inclinados con respecto al eje central indican esencialmente hacia afuera radialmente, y no en la dirección perimetral, por lo tanto, no participan en la generación del momento de accionamiento, o solo mínimamente. Por tanto, en el caso de una carga de momento de accionamiento relacionada con un elemento de unión complementario, no se genera ninguna fuerza de reacción, o en todo caso baja, en dirección axial. Por ello puede impedirse aún de mejor manera que la herramienta de accionamiento de acuerdo con la invención, que genera un efecto *stick-fit*, durante la carga de momento de accionamiento, se separe del elemento de unión complementario haciendo palanca.

Para generar el efecto *stick-fit*, adicionalmente o como alternativa las generatrices en los segmentos de vértice radialmente externos de los primeros salientes están inclinadas en el segmento casi cilíndrico, al menos por segmentos, con respecto al eje central al menos 1,5°, preferentemente al menos 2,5°. Como en los segmentos de núcleo, la superficie externa en la región de los segmentos de vértice radialmente externos tampoco indica en la dirección perimetral. Con ello está relacionado también el porcentaje del efecto *stick-fit* provocado mediante una inclinación de generatrices en segmentos de vértice radialmente externos con la generación de una fuerza de reacción en dirección axial, de modo que puede impedirse de manera segura una separación haciendo palanca de la herramienta de accionamiento a pesar del efecto.

Según una forma de realización los primeros salientes a modo de chaveta de la herramienta de accionamiento pueden estar configurados y dispuestos de tal manera que la forma de sección transversal del segmento casi cilíndrico corresponde esencialmente a la forma de sección transversal de un perfil hexalobular según la norma ISO 10664. Con ello la herramienta de accionamiento puede facilitar un accionamiento hexalobular modificado, que frente a un accionamiento hexalobular convencional ofrece las ventajas de que el tambaleo es más bajo y se posibilita un efecto *stick-fit* sin una separación haciendo palanca.

Preferentemente las generatrices, en el segmento de sección decreciente en la región de los segmentos de vértice radialmente externos de los primeros salientes, presentan al menos por segmentos un ángulo respecto al eje central que es menor de 50° y preferentemente menor de 46°. Con ello la mitad de ángulo de apertura mencionada del cono truncado imaginario mencionado se sitúa de manera especialmente preferente en un intervalo entre 44° y 46°, de modo que una herramienta de accionamiento de este tipo puede emplearse, por ejemplo, para tornillos de cabeza avellanada con un ángulo de avellanado de aproximadamente 90°. Sin embargo, dado que la herramienta de accionamiento no está limitada a tales elementos de unión complementarios, también pueden aparecer, tal como se mencionó anteriormente, otros intervalos angulares según la invención en el caso de la herramienta de accionamiento.

Además, es ventajoso cuando en el caso de la herramienta de accionamiento las generatrices en el segmento de sección decreciente discurren en los segmentos de núcleo radialmente internos, al menos por segmentos, formando un ángulo respecto al eje central, que es menor de 1,5°. De manera especialmente preferente las generatrices discurren en las regiones mencionadas al menos por segmentos aproximadamente en paralelo al eje central. Estas regiones posibilitan, conjuntamente con ello un guiado de ajuste exacto de la herramienta de accionamiento al interior de una cavidad de alojamiento correspondiente con poco juego. Por ello el tambaleo puede reducirse adicionalmente en relación con un elemento de unión complementario adecuado con una cavidad de alojamiento adecuada.

Para alcanzar un efecto *stick-fit* especialmente bueno, las generatrices en el segmento casi cilíndrico mencionado forman con el eje central preferentemente un ángulo que es menor de o igual a 4,5°.

Para impedir un retacado intenso o enchavetado con un elemento de unión complementario, la herramienta de accionamiento comprende preferentemente además un segmento terminal diseñado de manera especial. El segmento terminal está dispuesto en el lado del segmento cuasi cilíndrico más cercano al segundo extremo y presenta generatrices que divergen en dirección al segundo extremo del eje central. En la divergencia las generatrices forman con el eje central preferentemente un ángulo que es mayor de $4,5^\circ$ y que aumenta de manera especialmente preferida en dirección al segundo extremo, alcanzándose o superándose en particular un ángulo de 10° . Mediante su forma el segmento terminal puede predeterminar, hasta qué punto la herramienta de accionamiento puede introducirse en una cavidad de alojamiento y por ello pueden determinar conjuntamente o limitar la intensidad del efecto *stick-fit*.

10

Además la presente invención comprende un tornillo, al que pueden transmitirse un momento de accionamiento con una herramienta de accionamiento, según una de las formas de realización previamente descritas. El tornillo comprende un primer extremo de tornillo, un segundo extremo de tornillo y un segmento de vástago con una rosca. El segmento de vástago define un eje de tornillo. Como el eje central de la herramienta de accionamiento anteriormente mencionado también el eje de tornillo es una línea imaginaria, que sirve para la descripción de relaciones de posición y disposición. El tornillo comprende además un segmento de cabeza, que está dispuesto en el segundo extremo de tornillo y que comprende una cavidad de alojamiento.

15

La cavidad de alojamiento sirve para el alojamiento de una herramienta de accionamiento según una de las formas de realización previamente descritas y presenta una forma que está definida por una superficie interna. La superficie interna comprende segundos salientes que sobresalen radialmente hacia dentro, a modo de chaveta en la sección transversal, en los que puede actuar el momento de accionamiento a través de los primeros salientes de la herramienta de accionamiento. Además la superficie interna comprende un segmento de cavidad cilíndrica o cuasi cilíndrica, en el que la superficie interna es cilíndrica o cuasi cilíndrica en el sentido de que sus generatrices forman con el eje de tornillo un ángulo que es menor de o igual a $4,5^\circ$, siendo posible en particular un ángulo de 0° , lo que corresponde a la variante cilíndrica. En correspondencia con la definición previamente mencionada las generatrices en el caso del tornillo están definidas como línea de intersección entre la superficie interna y un plano, que incluye el eje de tornillo.

20

25

El tornillo de acuerdo con la invención puede alojar en su segmento de cavidad cilíndrica o cuasi cilíndrica al segmento cuasi cilíndrico de la herramienta de accionamiento de acuerdo con la invención, generándose mediante una cooperación del segmento cuasi cilíndrico de la herramienta de accionamiento y del segmento de cavidad cilíndrica o cuasi cilíndrica del tornillo un efecto *stick-fit*. Debido a las geometrías e intervalos angulares descritos, en el caso de una carga de momento de accionamiento no se genera ninguna fuerza de reacción axial o al menos no repercute o solamente de manera comparativamente reducida.

30

En correspondencia con el segmento de la herramienta de accionamiento de sección decreciente el tornillo comprende un segmento de cavidad de sección decreciente que es adecuado para alojar el segmento de la herramienta de accionamiento de sección decreciente. El segmento de cavidad de sección decreciente está dispuesto en el lado del segmento de cavidad cilíndrica o cuasi cilíndrica más cercano al primer extremo de tornillo y se estrecha en dirección al primer extremo de tornillo. Las generatrices del segmento de cavidad de sección decreciente presentan en la región entre los segundos salientes al menos por segmentos un ángulo respecto al eje de tornillo que asciende a al menos 30° , preferentemente a al menos 40° y de manera especialmente preferente a al menos 44° . Por ello la cavidad de alojamiento puede presentar una profundidad comparativamente grande sin que en este caso el espesor de pared en la región inferior de la cavidad de alojamiento tenga que debilitarse necesariamente. Esto sería el caso ejemplo cuando una cavidad de alojamiento cilíndrica se profundizase de manera continua y cilíndrica en un segmento de cabeza con una forma avellanada.

40

45

Preferentemente las generatrices en el segmento de cavidad de sección decreciente, en la región entre los segundos salientes presentan al menos por segmentos un ángulo respecto al eje de tornillo que es menor de 60° , preferentemente menor de 50° y de manera especialmente preferente menor de 46° .

50

En un perfeccionamiento ventajoso las generatrices en el segmento de cavidad de sección decreciente, en la región del vértice de los segundos salientes, discurren al menos por segmentos formando un ángulo respecto al eje de tornillo, que es menor de $1,5^\circ$. Preferentemente discurren al menos aproximadamente en paralelo al eje de tornillo. Con ayuda de esta región o segmento el tornillo de acuerdo con la invención puede alojar una herramienta de accionamiento según una de las formas de realización anteriormente mencionadas de manera muy bien guiada, de modo que el tambaleo se reduce. Según una forma de realización la cavidad de alojamiento del tornillo puede estar formada de tal manera que la forma de sección transversal de la cavidad de alojamiento en el segmento de cavidad cilíndrica o cuasi cilíndrica corresponde esencialmente a la forma de sección transversal de una cavidad de alojamiento con perfil hexalobular de un tornillo según la norma ISO 14583. Con ello el tornillo puede facilitar un tornillo hexalobular modificado que, frente a un tornillo hexalobular convencional ofrezca las ventajas de que su tambaleo sea menor y de que posibilite un efecto *stick-fit* sin una separación de la herramienta de accionamiento haciendo palanca.

55

60

65

Finalmente la presente invención comprende un sistema que comprende un tornillo según una de las formas de realización anteriormente mencionadas, así como una herramienta de accionamiento según una de las formas de realización anteriormente mencionadas. Para la formación de un estado unido del sistema la herramienta de accionamiento puede guiarse de manera separable al interior de la cavidad de alojamiento del tornillo.

5

En el sistema la forma de la cavidad de alojamiento está adaptada preferentemente a la forma de la herramienta de accionamiento, de tal manera que el tornillo y la herramienta de accionamiento, en el estado unido desde una posición central, en la que el eje central de la herramienta de accionamiento y el eje de tornillo coinciden, pueden bascularse mutuamente como máximo 10° y preferentemente como máximo 5° . Esta basculación máxima de tornillo y herramienta de accionamiento en el estado unido corresponde en este caso al tambaleo mencionado, pudiendo emplearse estos términos de manera intercambiable.

10

En un perfeccionamiento ventajoso, en el estado unido del sistema, el juego entre la superficie externa de la herramienta de accionamiento y la superficie interna de la cavidad de alojamiento, en la región entre los segundos salientes de la cavidad de alojamiento es mayor que en la región de los segmentos de núcleo de la herramienta de accionamiento. Por consiguiente, no todos los segmentos de la superficie externa de la herramienta de accionamiento y la superficie interna de la cavidad de alojamiento tienen que fabricarse con el mismo grado de tolerancia de fabricación para alcanzar el tambaleo reducido de manera ventajosa. En concreto, por ello, en el caso del tornillo se impone una exigencia mayor en la precisión de fabricación en la región del vértice radialmente interno del segundo saliente en forma de chaveta, lo que según la técnica de fabricación es ventajoso. Mediante el escaso juego en las regiones mencionadas, es decir mediante la cooperación de los segmentos de núcleo radialmente internos de la herramienta de accionamiento y de las regiones de vértice radialmente internas de los segundos salientes a modo de chaveta, se ejerce una influencia decisiva en el tambaleo y se mantiene reducido.

15

20

En el sistema el segmento de cabeza del tornillo puede presentar una forma avellanada con un ángulo de avellanado β . En el segmento de sección decreciente de la herramienta de accionamiento las generatrices tienen entonces, en la región de los segmentos de vértice radialmente externos de los primeros salientes, preferentemente al menos por segmentos un ángulo respecto al eje central, que es mayor de o igual a $0,7 \times \beta/2$, preferentemente mayor de o igual a $0,9 \times \beta/2$, y/o que es menor de o igual a $1,3 \times \beta/2$, preferentemente menor de o igual a $1,1 \times \beta/2$.

30

Breve descripción de las figuras

Otras ventajas y características de la invención resultan de la siguiente descripción, en la que se explican con más detalle formas de realización preferidas de la invención con referencia a las figuras adjuntas. Para piezas que se corresponden entre sí en diferentes figuras se emplean los mismos números de referencia.

35

la figura 1 muestra una vista en perspectiva de una herramienta de accionamiento según una forma de realización preferente de la invención.

40

la figura 2 es una vista en planta de la herramienta de accionamiento de la figura 1.

la figura 3 es una vista seccionada de la herramienta de accionamiento de la figura 1 en un corte a lo largo de la línea de ángulo trazada en la figura 2 de A hacia A'.

45

la figura 4 muestra una vista en planta a un tornillo según una forma de realización preferida de la invención.

la figura 5 muestra una vista seccionada de un segmento del tornillo de la figura 4 en un corte a lo largo de la línea de ángulo trazada en la figura 4 de B hacia B'.

50

Descripción de formas de realización preferidas

La figura 1 muestra una herramienta de accionamiento 10 según una forma de realización de la presente invención. La herramienta de accionamiento 10 tiene un primer extremo 12, un segundo extremo 14 y primeros salientes 16 a modo de chaveta en la sección transversal, que sobresalen radialmente hacia afuera. La herramienta de accionamiento 10 es adecuada, en el caso de un giro alrededor del eje central 18 para transmitir un momento de accionamiento a un elemento de unión complementario (no mostrado), por ejemplo un tornillo.

55

La figura 2 muestra una vista en planta de la herramienta de accionamiento 10 de la figura 1 con una dirección de visión a lo largo del eje central 18. En la figura 2 puede verse que los primeros salientes 16 presentan una sección transversal a modo de chaveta y sobresalen radialmente hacia fuera, es decir en perpendicular al eje central 18. Entre cada dos primeros salientes adyacentes 16 se encuentra en cada caso un segmento de núcleo radialmente interno 19. Cada primer saliente 16 presenta además un segmento de vértice radialmente externo 21. En la figura 2 se representa únicamente la posición del eje central 18 en la esquina de la línea de ángulo de A hacia A'. El eje central 18 discurre en perpendicular al plano del dibujo.

65

La figura 3 muestra una vista seccionada lateral de la herramienta de accionamiento 10 en un corte a lo largo de la línea de ángulo trazada en la figura 2 de A hacia A'. El corte de A con respecto al eje central 18 en la figura 2 corresponde en este caso en la figura 3 a la región a la izquierda del eje central 18. El corte del eje central 18 hasta A' en la figura 2 corresponde en la figura 3 a la región a la derecha del eje central 18.

5

En la figura 3 están representados dos segmentos de diferentes generatrices de la herramienta de accionamiento mediante las líneas trazadas en negrita a y a'. En el lado izquierdo del eje central 18 la línea de corte está limitada mediante el segmento de una generatriz a. En la presente divulgación el término "generatriz de la herramienta de accionamiento" designa siempre la línea de intersección de la superficie externa de la herramienta de accionamiento con un plano, que incluye la generatriz. En el caso de la generatriz a esta es el plano de corte trazado en la figura 2 que se extiende entre la flecha A y el eje central 18. La región sombreada que se encuentra en la figura 3 a la derecha del eje central 18 está limitada por otra generatriz a' que es la línea de intersección de la superficie externa de la herramienta de accionamiento 10 con el otro plano de corte trazado en la figura 2, que se extiende entre el eje central 18 y la flecha A'. Los segmentos de generatriz a y a', que en la figura 3 están representados en un plano, se encuentran por lo tanto realmente en planos de corte que son perpendiculares entre sí. El segmento de generatriz a, representado a la izquierda del eje central 18 discurre a lo largo de un segmento de generatriz 21 radialmente externo de un primer saliente 16. El segmento de generatriz a' representado a la derecha del eje central 18 discurre por el contrario a través de un segmento de núcleo 19 radialmente interno entre primeros salientes adyacentes 16.

20 La forma de realización de la herramienta de accionamiento 10 mostrada en la figura 3 comprende un segmento cuasi cilíndrico 20, un segmento 22 de sección decreciente y un segmento terminal 24. Tal como está representado en la figura 3 el segmento 20 cuasi cilíndrico está limitado a lo largo del eje central 18 por las líneas con rayas C y F, el segmento 22 de sección decreciente por las líneas D y E, y el segmento terminal 24 por las líneas G y C. El segmento terminal 24 está dispuesto en el lado del segmento cuasi cilíndrico 20 que está más cerca del segundo extremo 1. El segmento 22 de sección decreciente está dispuesto en el lado del segmento cuasi cilíndrico 20 que está más cerca del primer extremo 12. En la forma de realización de la herramienta de accionamiento 10 representada en la figura 3 las generatrices en el segmento cuasi cilíndrico 20, en los segmentos de núcleo radialmente internos 19 (véase generatriz a') forman un ángulo de 3,5° con el eje central 18.

30 Sobre el segmento 22 de sección decreciente la herramienta de accionamiento 10 se estrecha en dirección al segundo extremo 12. Tal como puede deducirse de la figura 3, en la forma de realización de la figura 3, las generatrices en la región de los segmentos de vértice radialmente externos 21 de los primeros salientes 16 (segmento de generatriz a en la figura 3) forman en el segmento 22 de sección decreciente con el eje central 18 un ángulo que asciende a 45°. En otras palabras, el segmento 22 de sección decreciente de la forma de realización de la figura 3 puede circunscribirse en un cono truncado imaginario que presenta una mitad de ángulo de apertura de 45°.

En la región, que se encuentra en la figura 3 entre las líneas con rayas E y F las generatrices de la herramienta de accionamiento 10 de la forma de realización de la figura 3 discurren en regiones radialmente internas entre primeros salientes adyacentes 16 en un ángulo respecto al eje central, que es menor de 1,5°. Preferentemente discurren en paralelo al eje central. Esto puede verse en la figura 3 en el lado derecho del eje central 18 mediante la generatriz a' que discurre entre las líneas con rayas E y F al menos aproximadamente en paralelo al eje central 18. Debido a esta región la herramienta de accionamiento 10 puede estar guiada de manera muy adecuada o con ajuste exacto al interior de una cavidad de alojamiento de un elemento de unión complementario respectivo, por lo que puede reducirse el tambaleo adicionalmente - es decir excepto mediante una profundidad de penetración mayor.

Tal como se describió, la herramienta de accionamiento 10 en áreas que indican en la dirección perimetral no requiere ninguna generatriz inclinada hacia el eje central 18. Por ello puede evitarse que en la aplicación de un momento de accionamiento se genere una fuerza de reacción axial. Por tanto la herramienta de accionamiento 10 en la aplicación del momento de accionamiento no se desencaja por palanca.

En el segmento terminal 24 representado en la figura 3 las generatrices divergen en dirección al segundo extremo 14. Tal como puede verse en la figura 3 el ángulo entre las generatrices y el eje central 18 en el segmento terminal 24 aumenta en dirección al segundo extremo 14. En la forma de realización de la herramienta de accionamiento 10 representada, en el segmento terminal 24 se alcanza un ángulo de 20°. El segmento terminal 24 impide un retacado demasiado intenso de la herramienta de accionamiento 10 en la cavidad de alojamiento del elemento de unión complementario. Con ello puede limitarse la intensidad del efecto *stick-fit* a una medida deseada.

También cuando en la forma de realización en la figura 3 las generatrices en el segmento terminal 24 en la región de los segmentos de vértice radialmente externos 21 de los primeros salientes 16 (segmento de generatriz a) presentan esencialmente el mismo curso que las generatrices en el segmento terminal 24 en la región entre primeros salientes adyacentes 16 (segmento de generatriz a'), debe señalarse que el curso en las regiones en cuestión también puede ser diferente.

65 Se señala que el perfil de chaveta de la herramienta de accionamiento 10 según la forma de realización de las

figuras 1 a 3 con sus seis primeros salientes 16, puede considerarse como un perfil hexalobular modificado.

La figura 4 muestra la vista en planta de un tornillo 26 según una forma de realización de la invención. El tornillo 26 presenta un segmento de cabeza 28 que comprende una cavidad de alojamiento 30. La forma de la cavidad de alojamiento 30 está definida por una superficie interna que presenta segundos salientes 32 que sobresalen radialmente hacia dentro, a modo de chaveta en la sección transversal.

La figura 5 muestra una vista seccionada del tornillo 26 de la figura 4 en un corte a lo largo la línea de ángulo trazada en la figura 4 de B hacia B'. El tornillo 26 comprende un segmento de vástago 34, del que en la figura 5 solamente se muestra un parte y que define un eje de tornillo 36. El segmento de cabeza 28 está dispuesto en un segundo extremo de tornillo 38. En la dirección del eje de tornillo 36 al segmento de cabeza 28 está enfrentado un primer extremo de tornillo (no mostrado). La región de corte representada en la figura 5 a la izquierda del eje de tornillo 36 corresponde a un corte de B respecto al eje de tornillo 36 mediante un vértice de un segundo saliente 32, tal como puede verse en la figura 4. La región de corte, que está representada en la figura 5 a la derecha del eje de tornillo 36 corresponde a un corte de B' respecto al eje de tornillo 36 a través de una región que está dispuesta entre dos segundos salientes 32, adyacentes, como puede verse en la figura 4. Las regiones de corte que están representadas en la figura 5 a la izquierda y a la derecha del eje de tornillo 36 y un plano son realmente perpendiculares entre sí.

En la figura 5, a la derecha y a la izquierda del eje de tornillo 36 en cada caso el segmento de una generatriz b' o b está dibujado mediante un trazo de línea representado en negrita. A diferencia de las generatrices de la herramienta de accionamiento 10 las generatrices del tornillo 26 discurren sobre la superficie interna, que define la cavidad de alojamiento 30. En el caso de un tornillo las generatrices están definidas como línea de intersección entre la superficie interna mencionada y un plano que incluye el eje de tornillo 36.

La forma de realización del tornillo 26 mostrada en las figuras 4 y 5 es adecuada para alojar la herramienta de accionamiento 10 según la forma de realización mostrada en la figura 1 a 3. Para ello la cavidad de alojamiento 30 del tornillo 26 comprende un segmento de cavidad 40 cilíndrico (o cuasi cilíndrico) y un segmento de cavidad 42 de sección decreciente en dirección al primer extremo de tornillo (no mostrado). El segmento de cavidad 40 cilíndrico o cuasi cilíndrico está dispuesto entre las líneas H y I trazadas con rayas en la figura 5. El segmento de cavidad 42 de sección decreciente está dispuesto entre las líneas I y J trazadas con rayas en la figura 5.

En el caso del tornillo 26 según la forma de realización de la figura 5 las generatrices en el segmento de cavidad 42 de sección decreciente, en la región entre los segundos salientes 32, presentan un ángulo de 45° respecto al eje de tornillo 36. Esto puede distinguirse en la figura 5 mediante el segmento de generatriz b'. Tal como puede deducirse de la figura 5, el segmento de sección decreciente de cavidad 42 está dispuesto en aquel lado del segmento de cavidad 40 cilíndrico o cuasi cilíndrico que está dirigido opuesto al segundo extremo de tornillo 38 o está más cerca del primer extremo de tornillo (no mostrado). En el segmento de cavidad 40 cilíndrico o cuasi cilíndrico las generatrices presentan un ángulo respecto al eje central, que es menor de o igual a 4,5°.

El tornillo 26 según la forma de realización representada en la figura 5 presenta una cabeza avellanada con un ángulo de avellanado de 90°, es decir la superficie externa de cabeza está inclinada con un ángulo de 45° respecto al eje de tornillo 36. Tal como ya se describió anteriormente, este ángulo también corresponde al ángulo de las generatrices en el segmento de cavidad 42 de sección decreciente en la región entre los segundos salientes 32. Las generatrices en la región entre segundos salientes adyacentes 32 (z. B. segmento de generatriz b'), que determinan el espesor de pared mínimo de manera decisiva, discurren por tanto en el segmento de cavidad 42 de sección decreciente en paralelo a la superficie externa del segmento de cabeza 28. Por ello el espesor de pared detrás del segmento de cavidad 40 cilíndrico o cuasi cilíndrico no disminuye adicionalmente en dirección al primer extremo de tornillo, de modo que la estabilidad del tornillo necesaria queda garantizada.

Debido al segmento 22 de sección decreciente de la herramienta de accionamiento 10 y debido al segmento de cavidad 42 de sección decreciente de la cavidad de alojamiento 30 del tornillo 26 la herramienta de accionamiento 10 puede introducirse de manera comparativamente profunda en la cavidad de alojamiento 30 del tornillo 26. En este caso, el espesor de pared en la región del segmento de cabeza 28 del tornillo 26 preferentemente no se reduce, de modo que la estabilidad del tornillo 26 permanece por completo. Al mismo tiempo, sin embargo el tambaleo entre la herramienta de accionamiento 10 y del tornillo 26 se reduce de manera ventajosa.

Mediante la cooperación del segmento cuasi cilíndrico 20 anteriormente descrito de la herramienta de accionamiento 10 y del segmento de cavidad 40 cilíndrico (o cuasi cilíndrico) de la cavidad de alojamiento 30 del tornillo 26 se alcanza además durante el alojamiento de la herramienta de accionamiento 10 en la cavidad de alojamiento 30 del tornillo 26 un efecto *stick-fit*. La herramienta de accionamiento 10 y el tornillo 26 forman un sistema que se encuentra en un estado unido cuando la herramienta de accionamiento 10 está alojada en la cavidad de alojamiento 30. Debido al efecto *stick-fit* el sistema puede hacerse pivotar de manera discrecional en el espacio sin que en este caso el tornillo 26 se separe o caiga de la herramienta de accionamiento 10. Para separar el estado unido debe aplicarse cierta fuerza que supere la fuera de sujeción del efecto *stick-fit*.

65

Cuando la herramienta de accionamiento 10 se gira en el estado unido alrededor el eje central 18, entonces el momento de accionamiento a través de los primeros salientes 16 y los segundos salientes 32, que se enganchan entre sí se transmite al tornillo 26.

- 5 El perfil de la cavidad de alojamiento 30 del tornillo 26 de acuerdo con la invención de una de las formas de realización previamente descritas puede considerarse como un perfil hexalobular modificado. Para que se faciliten todas las ventajas de acuerdo con la invención el tornillo 26 de las formas de realización descritas se emplea preferentemente con la herramienta de accionamiento 10 de las formas de realización descritas. Sin embargo, también es posible, emplear el tornillo 26 con una herramienta de accionamiento convencional con un perfil hexalobular según la norma internacional ISO 10664.

Aunque en las figuras y en la descripción que las acompaña se expusieron y se describieron con detalle ejemplos de realización preferidos, esto ha de considerarse meramente a modo de ejemplo y la invención no ha de considerarse de manera limitativa.

15

Lista de números de referencia

10	herramienta de accionamiento
12	primer extremo
20 14	segundo extremo
16	primeros salientes
18	eje central
19	segmento de núcleo radialmente interno
20	segmento cuasi cilíndrico
25 21	segmento de vértice radialmente externo
22	segmento de sección decreciente
24	segmento terminal
26	tornillo
28	segmento de cabeza
30 30	cavidad de alojamiento
32	segundos salientes
34	segmento de vástago
36	eje de tornillo
38	segundo extremo de tornillo
35 40	segmento de cavidad cilíndrico o cuasi cilíndrico
42	segmento de cavidad de sección decreciente

REIVINDICACIONES

1. Herramienta de accionamiento (10) para la transmisión de un momento de accionamiento a un elemento de unión complementario, en particular a un tornillo (26), que puede guiarse al interior de una cavidad de alojamiento (30) del elemento de unión complementario y que transmite el momento de accionamiento en el caso de un giro alrededor de un eje central (18), en donde la herramienta de accionamiento (10)
- tiene un primer extremo (12) y un segundo extremo (14),
 - presenta primeros salientes (16) a modo de chaveta en la sección transversal, que sobresalen radialmente hacia afuera, los cuales son adecuados para transmitir el momento de accionamiento al elemento de unión complementario, encontrándose entre cada dos primeros salientes (16) a modo de chaveta adyacentes en cada caso un segmento de núcleo (19) radialmente interno y comprendiendo cada uno de los primeros salientes (16) a modo de chaveta un segmento de vértice (21) radialmente externo,
 - comprende un segmento casi cilíndrico (20), cuya superficie externa es casi cilíndrica en el sentido de que
 - todas las generatrices, que están definidas como línea de intersección entre la superficie externa de la herramienta de accionamiento (10) y un plano que incluye el eje central (18), forman en la región del segmento casi cilíndrico (20) con el eje central (18) un ángulo que es menor de 10°, aunque
 - la superficie externa al menos por segmentos es cónica, de tal manera que las generatrices en los segmentos de núcleo (19) están inclinadas con respecto al eje central (18) al menos 1,5°, preferentemente al menos 2,5°, y
- comprendiendo la herramienta de accionamiento (10) un segmento (22) de sección decreciente en dirección al primer extremo (12), que está dispuesto en el lado del segmento (20) casi cilíndrico más cercano al primer extremo (12) y en el que las generatrices en la región de los segmentos de vértice (21) radialmente externos de los primeros salientes (16) presentan, al menos por segmentos, un ángulo respecto al eje central (18), que asciende a al menos 30°, preferentemente a al menos 40° y de manera especialmente preferente a al menos 44°, y que es menor de 60°.
2. Herramienta de accionamiento (10) según la reivindicación 1, en la que las generatrices en el segmento casi cilíndrico (20) están inclinadas en los segmentos de vértice (21) radialmente externos, al menos por segmentos, al menos 1,5°, preferentemente al menos 2,5° con respecto al eje central (18).
3. Herramienta de accionamiento (10) según la reivindicación 1 o 2, en la que la forma de sección transversal del segmento casi cilíndrico (20) corresponde esencialmente a la forma de sección transversal de un perfil hexalobular según la norma ISO 10664.
4. Herramienta de accionamiento (10) según una de las reivindicaciones anteriores, en la que las generatrices en el segmento (22) de sección decreciente en la región de los segmentos de vértice (21) presentan, al menos por segmentos, un ángulo respecto al eje central (18) que es menor de 50° y preferentemente menor de 46°.
5. Herramienta de accionamiento (10) según una de las reivindicaciones anteriores, en la que las generatrices en el segmento (22) de sección decreciente en los segmentos de núcleo (19) radialmente internos discurren, al menos por segmentos, formando un ángulo respecto al eje central (18) que es menor de 1,5°, y preferentemente discurren al menos aproximadamente en paralelo al eje central (18).
6. Herramienta de accionamiento (10) según una de las reivindicaciones anteriores, en la que las generatrices en el segmento casi cilíndrico (20) mencionado forman con el eje central (18) un ángulo que es menor de o igual a 4,5°.
7. Herramienta de accionamiento (10) según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un segmento terminal (24), que está dispuesto en el lado del segmento casi cilíndrico (20) más cercano al segundo extremo (14) y que presentan generatrices que divergen en dirección al segundo extremo (14) del eje central (18) y a este respecto forman con el eje central (18) un ángulo que es mayor de 4,5° y que aumenta preferentemente en dirección al segundo extremo (14), alcanzándose o superándose de manera especialmente preferente un ángulo de 10°.
8. Tornillo (26), al que puede transmitirse un momento de accionamiento con una herramienta de accionamiento (10) según una de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo el tornillo (26) lo siguiente:
- un primer extremo de tornillo y un segundo extremo de tornillo (38),
 - un segmento de vástago con una rosca, definiendo el segmento de vástago un eje de tornillo (36), y
 - un segmento de cabeza (28), que está dispuesto en el segundo extremo de tornillo (38) y comprende una cavidad de alojamiento (30), estando definida la forma de la cavidad de alojamiento (30) por una superficie interna que

- presenta segundos salientes (32) a modo de chaveta en la sección transversal, que sobresalen radialmente hacia dentro, sobre los cuales puede actuar el momento de accionamiento a través de los primeros salientes (16) de la herramienta de accionamiento (10),
- 5 - comprende un segmento de cavidad (40) cilíndrico o cuasi cilíndrico, en el que la superficie interna es cilíndrica o cuasi cilíndrica en el sentido de que las generatrices que en el tornillo (26) están definidas como líneas de intersección entre la superficie interna y un plano, que incluye el eje de tornillo (36), forman en la región del segmento de cavidad (40) cilíndrico o cuasi cilíndrico con el eje de tornillo (36) un ángulo que es menor de o igual a $4,5^\circ$,
- 10 comprendiendo la cavidad de alojamiento (30) un segmento de cavidad (42) de sección decreciente en dirección al primer extremo de tornillo, que está dispuesto en el lado del segmento de cavidad (40) cilíndrico o cuasi cilíndrico más cercano al primer extremo de tornillo y en el que las generatrices presentan en la región entre los segundos salientes (32), al menos por
- 15 segmentos, un ángulo respecto al eje de tornillo (36) que asciende a al menos 30° , preferentemente a al menos 40° y de manera especialmente preferente a al menos 44° , y que es menor de 60° .
- 9. Tornillo (26) según la reivindicación 8, en el que las generatrices en el segmento de cavidad (42) de sección decreciente presentan en la región entre los segundos salientes (32), al menos por segmentos, un ángulo respecto al eje de tornillo (36), que es menor de 50° y preferentemente menor de 46° .
- 20 10. Tornillo (26) según la reivindicación 8 o 9, en el que las generatrices en el segmento de cavidad (42) de sección decreciente, en la región del vértice de los segundos salientes (32), discurren al menos por segmentos formando un ángulo respecto al eje de tornillo (36), que es menor de $1,5^\circ$, y discurren preferentemente al menos aproximadamente en paralelo al eje de tornillo (36).
- 25 11. Tornillo (26) según una de las reivindicaciones 8 a 10, en el que la forma de sección transversal de la cavidad de alojamiento (30) en el segmento de cavidad (40) cilíndrico o cuasi cilíndrico corresponde esencialmente a la forma de sección transversal de una cavidad de alojamiento con perfil hexalobular de un tornillo según la norma ISO 14583.
- 30 12. Sistema que comprende lo siguiente:
 - un tornillo (26) según una de las reivindicaciones 8 a 11,
 - una herramienta de accionamiento (10) según una de las reivindicaciones 1 a 7,
 - 35 pudiendo guiarse la herramienta de accionamiento (10), para la formación de un estado unido del sistema, de manera separable al interior de la cavidad de alojamiento (30) del tornillo (26).
- 13. Sistema según la reivindicación 12, en el que la forma de la cavidad de alojamiento (30) está adaptada a la
- 40 forma de la herramienta de accionamiento (10) de tal manera que el tornillo (26) y la herramienta de accionamiento (10), en el estado unido desde una posición central, en la que coinciden el eje central (18) de la herramienta de accionamiento (10) y el eje de tornillo (36), pueden bascularse mutuamente como máximo 10° , y preferentemente como máximo 5° .
- 45 14. Sistema según la reivindicación 12 o 13, en el que en el estado unido el juego entre la superficie externa de la herramienta de accionamiento (10) y la superficie interna de la cavidad de alojamiento (30) en la región entre los segundos salientes (32) de la cavidad de alojamiento (30) es mayor que en la región de los segmentos de núcleo (19) de la herramienta de accionamiento (10).
- 50 15. Sistema según una de las reivindicaciones 12 a 14, en el que el segmento de cabeza (28) del tornillo (26) presenta una forma avellanada con un ángulo de avellanado β , presentando las generatrices en el segmento (22) de sección decreciente de la herramienta de accionamiento (10) en la región de los segmentos de vértice (21), al menos por segmentos, un ángulo respecto al eje central (18) que
 - 55 - es mayor de o igual a $0,7 \times \beta/2$, preferentemente mayor de o igual a $0,9 \times \beta/2$, y/o
 - que es menor de o igual a $1,3 \times \beta/2$, preferentemente menor de o igual a $1,1 \times \beta/2$.

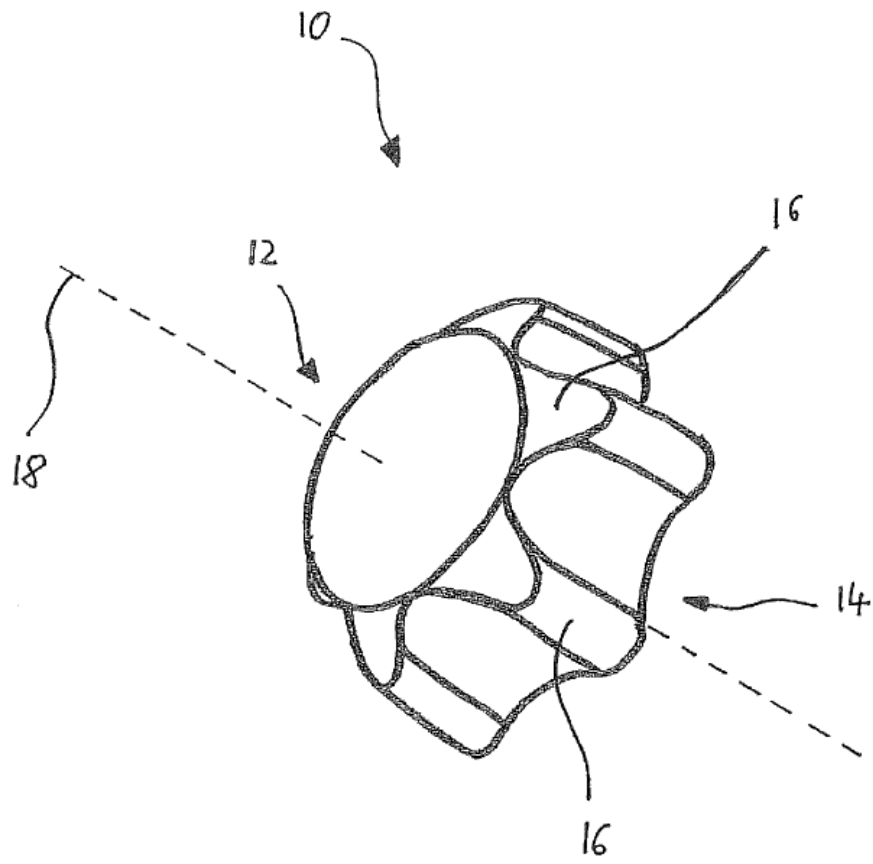


Fig. 1

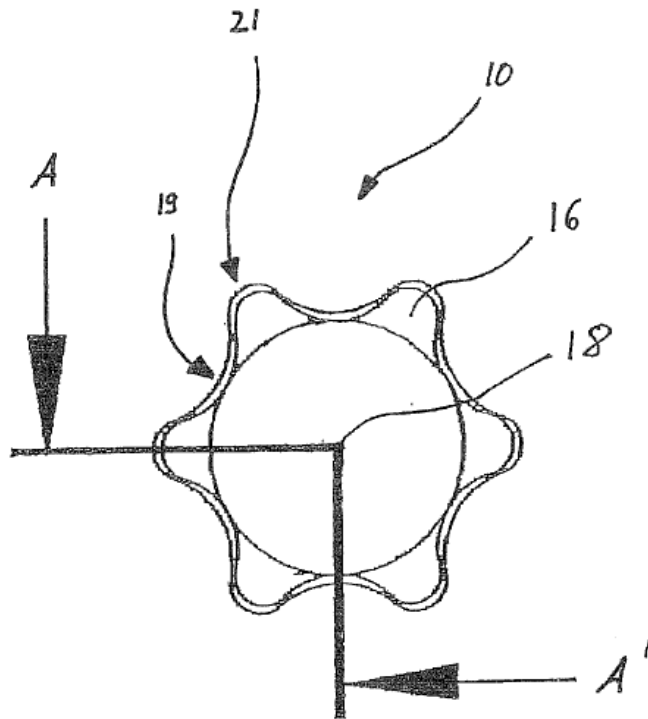


Fig. 2

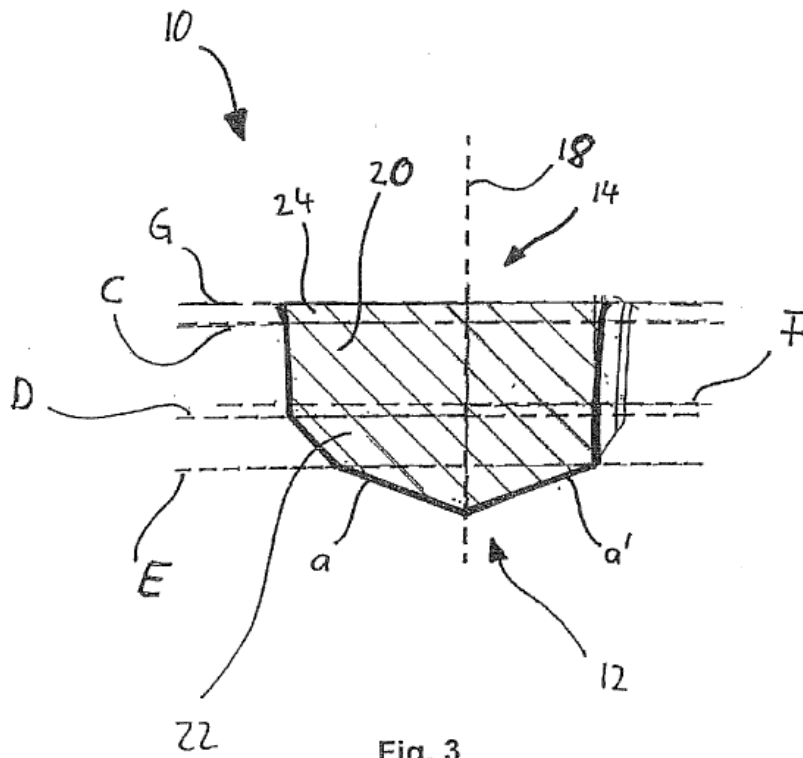


Fig. 3

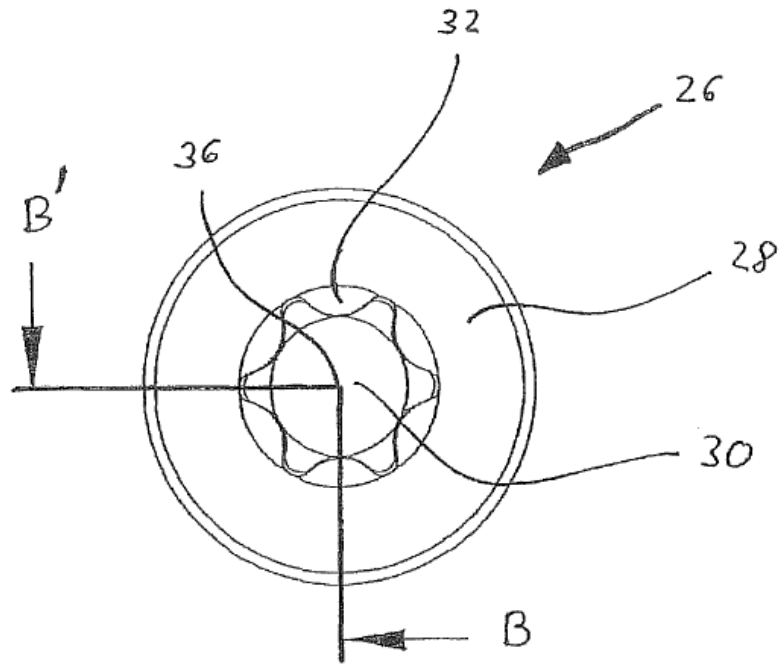


Fig. 4

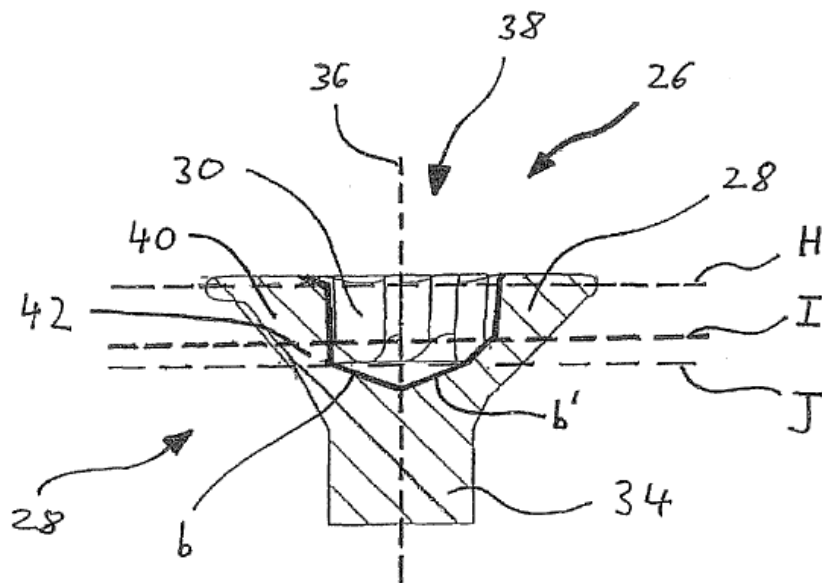


Fig. 5

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Esta lista de referencias citadas por el solicitante es únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de la patente europea. A pesar del cuidado tenido en la recopilación de las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la EPO niega toda responsabilidad en este sentido.

Documentos de patentes citados en la descripción

- US 3584667 A [0003]
- EP 2363245 A2 [0009]