(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 764 723**

(51) Int. Cl.:
F16B 25/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.01.2017** **PCT/EP2017/051918**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **10.08.2017** **WO17134009**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.01.2017** **E 17702091 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2019** **EP 3405686**

(54) Título: **Elemento roscado de plástico y conjunto de conexión que se compone de una parte de soporte de plástico y un elemento roscado de plástico**

(30) Prioridad:

03.02.2016 DE 102016101910

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.06.2020

(73) Titular/es:

BÖLLHOFF VERBINDUNGSTECHNIK GMBH (100.0%)
Archimedesstr. 1-4
33649 Bielefeld, DE

(72) Inventor/es:

VORDERWISCH, ALEXANDER

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 764 723 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

Elemento roscado de plástico y conjunto de conexión que se compone de una parte de soporte de plástico y un elemento roscado de plástico

1. Campo de la Invención

La presente invención se refiere a un elemento roscado de plástico, en particular un tornillo de plástico, un casquillo roscado de plástico con una rosca interior y un inserto roscado de plástico, un conjunto de conexión de una parte de soporte de plástico con una abertura de recepción en la que el elemento roscado se ha enroscado bajo autoconformado de una rosca, y un método para producir la conjunta de conexión de la al menos una parte de soporte de plástico y el elemento roscado de plástico y un método para producir el elemento roscado.

2. Antecedentes de la Invención

En el estado de la técnica se conocen las disposiciones de conexión mencionadas anteriormente a partir de al menos una parte de soporte de plástico y un elemento roscado de plástico en forma de tornillo o un casquillo roscado con una rosca exterior autorroscante. Se describen, por ejemplo, en los documentos DE 2 047 482 A1, US 4,637,767, US 5,921,735, US 5,385,439 y en el DE 10 2004 021 484 A1.

El documento US 5,385,439 describe un tornillo en cuyo vástago está dispuesta una rosca exterior. En las espiras individuales del paso de rosca de este tornillo están previstos elementos de forma. Estos elementos de forma se extienden en la dirección radial y/o en la dirección axial más allá de las dimensiones geométricas de la espira adyacente del paso de rosca. De esta manera forman una contra-rosca, por ejemplo, en una parte de soporte, justo cuando los elementos de forma están dispuestos en las primeras espiras cerca de la zona de punta del tornillo del paso de rosca.

El documento US 5,921,735 describe un tornillo cuyo vástago está equipado igualmente con una rosca exterior. Esta rosca exterior se destaca por cuatro zonas roscadas distintas, que están distribuidas sobre la longitud del tornillo en el vástago. En tanto que se modifican la forma de la sección transversal del vástago y de la rosca dispuesta sobre él, se pueden implementar una zona de retención, distintas zonas de formación de rosca y una zona de alineación dentro de la rosca exterior del tornillo.

El documento US 4,637,767 describe igualmente un tornillo con rosca exterior, en donde las espiras individuales del paso de rosca están equipadas de salientes de corte radial, similares a levas. Estos salientes favorecen la formación de una contra-rosca en una pared del componente. Pero al mismo tiempo estos salientes también proporcionan una inhibición de la rotación, que favorece el mantenimiento del elemento roscado enroscado en el componente de soporte. Debido a los salientes libremente distribuidos circunferencialmente se producen solicitaciones a torsión desiguales a lo largo de la longitud del vástago del tornillo durante el enroscado del elemento roscado en el componente de soporte. Estas diferentes solicitaciones a torsión pueden conducir al fallo del elemento roscado.

El documento DE 2 047 482 describe igualmente un tornillo que genera una rosca. El vástago de tornillo comprende cinco esquinas redondeadas en las que se han cortado las respectivas secciones roscadas. Entre estas secciones roscadas se sitúan cinco aplanamientos de descarga con rosca incompleta. En los salientes de rosca angulares, la rosca presenta su profundidad total, mientras que la profundidad en las secciones planas está configurada esencialmente menor. Las zonas de descarga aplanadas entre las zonas de las esquinas con rosca sirven para la recepción del material de abrasión, de modo que el tornillo se puede mover libremente.

El documento DE 10 2004 021 484 A1 describe un elemento roscado de plástico que presenta bordes cortantes y una ranura para virutas adyacente a ellos. Para generar esta geometría de corte especial del perfil de rosca, el elemento roscado se compone de varios segmentos angulares, que están decalados radialmente uno del otro, de modo que los respectivos segmentos angulares adyacentes formen los bordes de corte efectivos en la dirección de enroscado. Esto significa que las mitades consideradas en sección axial del vástago de tornillo o, en general, de la rosca exterior están decaladas en la dirección radial entre sí, de tal manera que la rosca exterior no presenta un diámetro de núcleo constante. Debido a este decalado se originan bordes de corte que sobresalen radialmente en el curso del paso de rosca o dentro de una espira, que conforman una contra-rosca en el componente de soporte. Según otra alternativa, a partir de las espiras circunferenciales del paso de rosca se han cortado muescas, de modo que el lado radial forma un borde de corte para conformar un contra-rosca. Sin embargo, esta construcción tiene la desventaja de que el par de enroscado, debido a los bordes de corte en la dirección de enroscado, es mayor que el par de liberación. Debido a esta constelación, generalmente se favorece la liberación del elemento roscado.

Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es proporcionar un elemento roscado con rosca exterior, un conjunto de conexión que se compone de al menos una parte de soporte y este elemento roscado, así como un método para establecer la conexión, que en comparación con el estado de la técnica presenten una relación mejorada de par de enroscado y par de liberación, una curva de par de fuerzas mejorada al enroscar el elemento roscado en una abertura de componente y una tolerancia mayor entre un diámetro del elemento roscado y un

diámetro de la abertura de componente receptora del elemento roscado.

3. Sumario de la Invención

El objetivo anterior se logra mediante un elemento roscado de plástico según la reivindicación independiente 1, un conjunto de conexión con al menos una parte de soporte de plástico y este elemento roscado según la reivindicación independiente 11, mediante un método para producir un conjunto de conexión de al menos una parte de soporte de plástico y un elemento roscado de plástico según la reivindicación independiente 12, así como mediante un método de fabricación para un elemento roscado de plástico según la reivindicación independiente 14. Configuraciones ventajosas de la presente invención, así como perfeccionamientos se desprenden de la siguiente descripción, los dibujos adjuntos y las reivindicaciones dependientes.

El elemento roscado de plástico según la invención comprende una pieza axial con un eje central y un paso de rosca circunferencial alrededor del eje central en varias espiras como rosca exterior. La rosca exterior está adaptada para formar una contra-rosca durante un enroscado en una abertura de recepción de una parte de soporte de plástico, en donde una pluralidad de espiras adyacentes están interrumpidas al menos sobre una zona parcial de la pieza axial por al menos dos ranuras para virutas que discurren en paralelo al eje central, de modo que cada espira interrumpida presenta al menos una nervio de corte y un nervio de inhibición, en donde una extensión radial de nervio de corte es mayor que una extensión radial de nervio de inhibición, y un espesor de núcleo de la pieza axial es constante perpendicularmente al eje central de la rosca exterior al menos en la zona parcial de la pieza axial fuera de las ranuras longitudinales. Según una forma de realización preferida de la presente invención, el nervio de corte y/o el nervio de inhibición presentan respectivamente en su desarrollo circunferencial un radio constante. Se prefiere además que un radio de los nervios de corte y/o nervios de inhibición se modifique con respecto a la dirección longitudinal del elemento roscado. De esta manera se pueden ajustar de forma dirigida las profundidades de corte de los nervios de corte y/o la intensidad del ajuste a presión de los nervios de inhibición en el componente con respecto a la longitud axial del elemento roscado. Esto abre la posibilidad de distribuir una solicitación a torsión del elemento roscado en la dirección axial sobre el elemento roscado.

El elemento roscado según la invención está hecho de plástico y precisamente está configurado para el enroscado en piezas de soporte de plástico. Para este propósito, la rosca exterior del elemento roscado está configurada de tal manera que genera una contra-rosca en una abertura de recepción de la parte de soporte. Según diferentes formas de realización preferidas de la presente invención, los elementos roscados de este tipo de plástico están configurados como tornillo con una cabeza de tornillo y una punta de tornillo o como casquillo roscado con una rosca interior y la rosca exterior preferida según la invención o con un orificio de paso sin rosca o como casquillo roscado con una estructura interior arbitraria o como un tornillo hueco con la rosca exterior preferida según la invención, preferentemente como un limitador de compresión.

El elemento roscado según la invención comprende un paso de rosca que se extiende en varias espiras alrededor del eje central del elemento roscado a lo largo de la pieza axial, por ejemplo, el vástago del tornillo. A este respecto, una espira designa una vuelta del paso de rosca de 360° alrededor del eje central del elemento roscado. Para generar una contra-rosca adecuada en la abertura de recepción de la parte de soporte de plástico, al menos una pluralidad de pasos de rosca dispuestos adyacentes se subdivide en al menos respectivamente dos nervios mediante ranuras para virutas que discurren en paralelo al eje central. Estas ranuras para virutas llegan preferentemente hasta el espesor de núcleo del elemento roscado, de modo que subdivide la espira respectiva en al menos dos zonas de espira separadas entre sí. Estas zonas de espira forman al menos un nervio de corte y al menos un nervio de inhibición. El nervio de corte se destaca porque sobresale del nervio de inhibición en dirección radial. Dado que el nervio de corte está preferentemente aguas arriba del nervio de inhibición, observado en la dirección de enroscado del elemento roscado, forma una contra-rosca adecuada en la parte del soporte de plástico, mientras que el nervio de inhibición subsiguiente provoca un ajuste a presión adecuado en la contra-rosca generada para la fijación del elemento roscado. En referencia a la dirección de desenroscado del elemento roscado, los nervios de corte actúan igualmente preferiblemente como inhibidores del giro. De esta manera, favorecen los nervios de inhibición o nervios de presión configurados con menor diámetro, que engranan empujando elásticamente en las espirales surcadas previamente de la contra-rosca y de esta manera producen un efecto de frenado o inhibidor tanto durante el enroscado como durante el desenroscado del elemento roscado fuera de la abertura de recepción de la parte de soporte. En referencia a un enroscado ventajoso es preferible que la resistencia de corte del nervio de corte se ajuste pequeña y uniforme. Gracias a este ajuste adecuado de la resistencia al corte se reduce una solicitación a torsión del elemento roscado. Dado que el nervio de corte retira el material de la parte de soporte preferentemente por corte o raspado durante el enroscado del elemento roscado en la abertura de componente o durante la generación de la contra-rosca adecuada, este material se recoge preferiblemente en las ranuras para virutas y se evacúa de la conexión roscada a través de las ranuras para virutas. Al mismo tiempo, sin embargo, es posible igualmente que el material se empuje a través de los nervios de corte sin que esto obstaculice la generación de la contra-rosca adecuada. Debido al espesor de núcleo constante, el elemento roscado está configurado preferentemente de forma simétrica aparte de los nervios de corte con un radio mayor.

Según la invención está previsto preferiblemente un número par de ranuras para virutas en el elemento roscado,

preferentemente dos o cuatro o seis u ocho ranuras para virutas. Estas discurren, como ya se definió anteriormente, en paralelo al eje central de la pieza axial. Conforme al número de ranuras para virutas, la espira respectiva se subdivide en un número correspondiente de secciones de espira. Estas secciones de espira pueden estar configuradas como nervio de corte y/o nervio de inhibición.

Según otra forma de realización preferida de la presente invención, el elemento roscado comprende uno, dos o cuatro nervios de corte por espira, en donde con más de uno y un número par de nervios de corte, estos están dispuestas por pares opuestos entre sí. Igualmente es preferible disponer tres nervios de corte uniformemente espaciados a lo largo de la circunferencia del elemento roscado.

Conforme al número arriba mencionado de ranuras para virutas, que subdivide la espira respectiva en secciones de espira correspondientes, se puede ajustar el número de nervios de corte y nervios de inhibición por espira. De esta manera es posible adaptar la solicitación a torsión del elemento roscado al girar en el plástico del elemento roscado y/o en el plástico de la parte de soporte. Si, por ejemplo, con solo un nervio de corte por espira , la solicitación a torsión del elemento roscado es demasiado alta, es necesario prever otro nervio de corte por espira. Esto favorece la conformación de la contra-rosca y, al mismo tiempo, la reducción de la solicitación a torsión del elemento roscado, a fin de poder enroscar el elemento roscado de plástico de manera fiable y sin deterioros en la parte de soporte. Pero, correspondientemente, un número adaptado de manera óptima de nervios de inhibición por espira también garantiza una retención suficiente y fiable del elemento roscado en la parte de soporte debido a las tensiones de compresión generadas en el nervio de inhibición entre la parte de soporte y el elemento roscado.

Según otra forma de realización preferida de la presente invención, la extensión radial del nervio de corte es de 0,1 a 0,5 mm mayor que la extensión radial del nervio de inhibición de la espira. Esta geometría y dimensionamiento del nervio de corte garantiza un efecto de corte suficiente y, por lo tanto, la generación de la contra-rosca en la parte de soporte. Además, este dimensionamiento del nervio de corte implementa una preparación apropiada de la contra-rosca en el ajuste a presión entre la parte de soporte y el elemento roscado que se producirá con la ayuda del nervio de inhibición siguiente. El efecto del nervio de corte se favorece preferentemente porque el nervio de corte está configurado de forma cortante en su lado radialmente externo, preferentemente aplanado o con un radio de curvatura infinito. Según otra forma de realización preferida, el efecto de los nervios de inhibición se favorece porque el nervio de inhibición está redondeado en su lado exterior radialmente.

Según otra forma de realización preferida de la presente invención, las ranuras para virutas interrumpen las espiras de la rosca exterior hasta el espesor de núcleo del elemento roscado o más allá, Esta profundidad preferida de las ranuras para virutas sirve, por un lado, para proporcionar un volumen libre suficiente para recibir el material retirado. Además, la profundidad de las ranuras para virutas garantiza que las superficies laterales, orientadas en la dirección circunferencial del elemento roscado, de los nervios de corte y nervios de inhibición estén completamente a disposición para el engranaje en el material de la parte de soporte. De esta manera, preferentemente el nervio de corte desarrolla su máximo efecto de corte o muesca o surco posible durante el enroscado. De la misma manera, estas superficies frontales laterales del nervio de corte y del nervio de inhibición también actúan inhibiendo el desenroscado, cuando el elemento roscado se aflojase por influencias exteriores en la conexión de la parte de soporte y el elemento roscado.

Según otra forma de realización preferida de la presente invención, el nervio de corte presenta una extensión circunferencial con un punto inicial y un punto final observado en la dirección enroscado, en donde la extensión radial del nervio de corte en el punto inicial es mayor que la extensión radial del nervio de corte en el punto final. Debido a este dimensionamiento especial del nervio de corte, este presenta una inclinación observada en la dirección circunferencial. Referido al giro del elemento roscado en la dirección de desenroscado, de esta manera, el nervio de corte desarrolla un efecto de cuña, que opone al desenroscado del elemento roscado de una abertura de recepción de la parte de soporte tensiones de compresión inhibidoras justo entre el punto de inicio del nervio de corte y la pared de la contra-rosca. Igualmente se prefiere que sea igual la extensión radial del nervio de corte en el punto inicial y en el punto final. Según otra forma de realización preferida de la presente invención, los nervios de corte con radio constante o con radio diferente están dispuestos en el elemento roscado. Igualmente se prefiere disponer nervios de inhibición con radio constante o con diferente radio en el elemento roscado.

La presente invención también comprende un conjunto de conexión con al menos una parte de soporte de plástico y el elemento roscado de plástico descrito anteriormente, que está enroscado en una abertura de recepción de la parte de soporte.

Además, la presente invención comprende un método para producir el conjunto de conexión a partir de al menos una parte de soporte de plástico y un elemento roscado de plástico, preferentemente un elemento roscado según las configuraciones descritas anteriormente, en donde el elemento roscado presenta una rosca exterior y su parte de soporte presenta una abertura de recepción. El método comprende las etapas siguientes: enroscado axial del elemento roscado en la abertura de recepción, a este respecto formación de una contra-rosca en una

pared interior de la abertura de recepción por medio de una pluralidad de nervios de corte en la rosca exterior y generación de un ajuste a presión en la contra-rosca formada mediante el engranaje de una pluralidad de nervios de inhibición, que presentan una extensión radial menor que los nervios de corte y que están dispuestos sobre una pluralidad de ranuras para virutas separadas de los nervios de corte. Este método se complementa preferentemente con la evacuación de la abrasión del material a través de las ranuras para virutas, en donde la abrasión del material aparece durante la formación de la contra-rosca.

La presente invención incluye además un método de fabricación para el elemento roscado de plástico, que comprende las etapas siguientes: facilitación de un molde de inyección configurado de forma complementaria al elemento roscado, en donde el elemento roscado comprende una pieza axial con un eje central y un paso de rosca de una rosca exterior circunferencial alrededor del eje central en varias espiras, y una pluralidad de espiras adyacentes están interrumpidas al menos sobre una zona parcial de la pieza axial por al menos dos ranuras para virutas que discurren en paralelo al eje central, de modo que cada espira interrumpida presenta al menos una nervio de corte y un nervio de inhibición, en el que una extensión radial de nervio de corte es mayor que una extensión radial de nervio de inhibición, en donde un espesor de núcleo de la pieza axial es constante perpendicularmente al eje central de la rosca exterior al menos en la zona parcial de la pieza axial fuera de las ranuras longitudinales, moldeado por inyección del elemento roscado y retirada del elemento roscado del molde de inyección. Para una configuración geométrico más detallado del molde de inyección se hace referencia a la explicación anterior del elemento roscado, ya que el molde de inyección está configurado preferentemente de forma complementaria a las características geométricas allí descritas del elemento roscado.

4. Breve descripción de los dibujos adjuntos

La presente invención se explicará con más detalle en referencia a las figuras detalladas. Muestran:

Las Figs. 1 A, B, una forma de realización (A) preferida de un tornillo de plástico según la invención y (B) un casquillo roscado o un tornillo hueco con orificio de paso,
la Figura 2, una vista lateral del tornillo de la Figura 1 A,
la Figura 3, una vista en sección a lo largo de la línea 3-3 de la Figura 2,
la Figura 4, una vista en sección axial de la forma de realización preferida del tornillo según la invención según la Figura 2 a lo largo de la línea 4-4,
la Figura 5, una vista del tornillo de plástico preferido según la Figura 2 desde abajo,
la Figura 6, una vista en sección axial a lo largo de la línea 6-6 de la Figura 5,
la Figura 7, un diagrama de par de fuerzas con curvas de par de fuerzas preferidas para el enroscado del tornillo de plástico autorroscante o el elemento roscado autorroscante,
la Figura 8, un diagrama de flujo de una forma de realización preferida del método de conexión según la invención y
la Figura 9, un diagrama de flujo de una forma de realización preferida del método de producción según la invención del elemento roscado.

5. Descripción detallada de formas de realización preferidas

La Figura 1 A muestra una forma de realización preferida del elemento roscado según la invención en forma de un tornillo 1 de plástico. El elemento roscado se puede realizar preferiblemente como un casquillo roscado o inserto roscado 2 de plástico, según está representado en la Figura 1 B.

Una rosca exterior 5 del tornillo de plástico 1 o del casquillo roscado de plástico 2 está diseñada preferiblemente según la invención, de modo que forme de manera óptima una contra-rosca en su pared interior cuando penetra en una abertura de recepción de una parte de soporte. La conformación del contra-rosca se puede realizar mediante un proceso de corte o mediante una deformación del material o mediante una combinación de ambos procesos.

El tornillo 1 preferido según la invención, que se muestra a modo de ejemplo en la Figura 1, se compone de un vástago de tornillo 3 con un núcleo macizo y la rosca exterior 5 con un único paso rosca 6, una cabeza de tornillo 7, una zona de transición 8 entre el vástago de tornillo 3 y la cabeza del tornillo 7, un medio de accionamiento en la cabeza del tornillo 7 y una punta 9 en el extremo, alejado de la cabeza del tornillo 7, del núcleo o vástago del tornillo 3 del tornillo 1. A continuación, se describirá la rosca exterior 5 del elemento roscado, por ejemplo, el tornillo 1 de plástico o el casquillo roscado 2 de plástico, mediante el tornillo 1. Esta descripción se aplica de igual manera a la rosca exterior del inserto roscado 2.

La rosca exterior 5 está configurada en una pieza axial 10 del vástago de tornillo sólido 3 o en el lado exterior radial de un inserto roscado cilíndrico hueco 2 y, por lo tanto, de una pieza axial 10 allí dispuesta. Se extiende en paralelo al eje central M del elemento roscado. El paso de rosca 6 discurre en una pluralidad de espiras 20 alrededor del eje central M. Una espira 20 designa una vuelta con un ángulo de 360° alrededor del eje central M. En paralelo al eje central M a lo largo de la pieza axial 10 discurren al menos dos ranuras para virutas 50, en donde según una primera forma de realización preferida de la presente invención, la pieza axial 10 presenta una sección transversal redonda. Según diferentes formas de realización preferidas de la presente invención está prevista una pluralidad de ranuras para virutas 50, en particular dos o cuatro o seis u ocho ranuras para virutas.

Las ranuras para virutas 50 atraviesan las espiras individuales 20 del paso de rosca 6. Preferentemente, las ranuras para virutas 50 presentan una profundidad radial hasta un espesor de núcleo D_K de la pieza axial 10 o más profunda. Correspondientemente las espiras 20 están completamente ausentes en la zona de las ranuras para virutas 50. Además, preferiblemente, las ranuras para virutas 50 presentan una anchura b_{SN} en la dirección circunferencial del elemento roscado en el rango de 0,5 mm ≤ b_{SN}≤ 5 mm, preferentemente b_{SN}= 1,3 mm con una rosca preferida de doble filo y, preferentemente b_{SN}≤ 3 mm con una rosca de cuádruple filo. Esto garantiza un espacio suficientemente grande para recibir el material eliminado mediante los nervios de corte 30 y/o los nervios de inhibición 40 (véase abajo).

El espesor de núcleo D_K designa el espesor en la base de la rosca del vástago de tornillo o del inserto roscado 2. Usualmente, se habla en este punto de un diámetro de núcleo de la rosca exterior 5, siempre que esté dispuesto en un vástago 3 o un inserto roscado 2 con una sección transversal redonda según la primera forma de realización preferida descrita anteriormente. En la presente invención, igualmente se prefiere configurar el vástago del tornillo 1 o el lado exterior del inserto roscado 2 como un espesor uniforme, que presenta superficies laterales convexas en sección transversal y se define como un polígono de Reuleaux. La configuración explicada abajo con más detalle de los nervios de corte 30 y de inhibición 40 se puede implementar de la misma manera que en una pieza axial 10 redonda en sección transversal en esta estructura base con sección transversal de igual espesor.

Las ranuras para virutas 50 subdividen la pluralidad de espiras 20 en la pieza axial 10 en una pluralidad de nervios de corte 30 espaciados axialmente entre sí, dispuestos circunferencialmente por secciones y sucesivos en la dirección axial y en una pluralidad de nervios de inhibición 40 espaciados axialmente entre sí y sucesivos en la dirección axial (véase la Figura 2). Dado que están previstas cuatro ranuras para virutas 50 en la forma de realización preferida de las figuras 2 a 4, la rosca exterior 5 presenta preferiblemente dos veces una pluralidad de nervios de corte 30 y nervios de inhibición 40 que se encuentran opuestos entre sí por pares. Igualmente se prefiere distribuir las ranuras para virutas 50 circunferencialmente a voluntad, de modo que la disposición de los nervios de corte 30 y de inhibición 40 no sea simétrica.

Como se puede reconocer mediante la vista en sección radial de la Figura 3, una extensión radial del nervio de corte 30 es mayor que una extensión radial del nervio de inhibición 40 en la misma espira 20. Preferentemente, el nervio de corte 30 se extiende en la dirección radial en una longitud en el rango de 0,1 a 1,0 mm más allá de la extensión radial del nervio de inhibición 40. Según una forma de realización preferida de la presente invención, el nervio de corte sobresale en la dirección radial 0,35 mm por lado más allá de la adición de nervio de inhibición. Preferentemente, la longitud del resalto del nervio de corte aumenta a medida que aumenta el diámetro del elemento roscado.

Según otra forma de realización preferida de la presente invención, la cresta de corte 30, observado en la dirección de enroscado R_E, presenta un punto inicial 32 y un punto final 34 (véase la Figura 5). Para aumentar el efecto de corte durante el enroscado y la inhibición durante el desenroscado del elemento roscado por el nervio de corte 30, la extensión radial del nervio de corte 30 en el punto inicial 32 es mayor que en el punto final 34. Dicha configuración se puede usar igualmente preferiblemente en los nervios de inhibición 40.

Si se observan los lados frontales 32 de los nervios de corte 30 en las imágenes de sección axial de las figuras 4 y 6, así como los lados frontales 42 de los nervios de inhibición 40 en la sección axial de la figura 6 se puede reconocer, como una forma de realización preferida de la presente invención, que el lado exterior radial de los nervios de corte 30 está configurado de forma cortante. Para este propósito, el nervio de corte 30 está formado radialmente en punta hacia afuera (no mostrado). Según otra forma de realización, el nervio de corte 30 está aplanada radialmente en el exterior, como se muestra en las figuras 4 y 6. Esta forma cortante del lado exterior radial de los nervios de corte 30 favorece el efecto de corte de los nervios de corte 30 en el plástico de la parte de soporte cuando se genera la contra-rosca. Igualmente se prefiere configurar los nervios de corte 30, así como los nervios de inhibición 40, observado en el lado exterior radial, de forma redondeada en la imagen en sección axial. Preferentemente, los nervios de inhibición 40 están redondeados con un radio R_{40} = 0,25 mm. Preferentemente, el radio se sitúa en un rango de 0,05 mm ≤ R_{40} ≤ 0,4 mm. Los nervios de corte 30 utilizan preferiblemente el mismo radio o un aplanamiento que discurre en paralelo al eje central M o un radio infinito.

Los flancos de los nervios de corte 30 y los nervios de inhibición 40 forman en la sección axial preferentemente en un ángulo en el rango de 30° ≤ α ≤ 40°, preferentemente α = 35° (véase la Figura 6). Igualmente se prefiere equipar los nervios de corte 30 con un ángulo de flanco α mayor que los nervios de inhibición 40. Esto favorece y promueve las tensiones mecánicas entre la contra-rosca formada y los flancos de los nervios de inhibición 40, de modo que se mejora el efecto inhibidor sobre el giro del elemento roscado.

Partiendo de la geometría descrita anteriormente de los nervios de corte 30 y de los nervios de inhibición 40 se puede reconocer que los nervios de corte 30 actúan en la dirección de enroscado R_E como filos en el plástico de la parte de soporte. Si se gira el elemento roscado en la dirección de desenroscado R_A, los nervios de corte 30 actúan debido a su extensión radial y debido a la geometría preferida cortante inhibiendo el movimiento de giro.

Los nervios de presión 40 preferentemente actúan presionando elásticamente las espirales previamente surcadas de la contra-rosca de la parte de soporte. De este modo generan un efecto inhibidor con respecto al giro del elemento roscado tanto en la dirección de enroscado R_E como en la dirección de desenroscado R_A.

La división de los pieza axial 10 en dichos nervios 30, 40 a lo largo de toda la longitud o una parte de la longitud de la rosca exterior 5 presenta varios motivos. Debido a la construcción preferida según la invención de la rosca exterior 5, a un nervio de corte de corte 30 siempre le sigue un nervio de inhibición 40 inhibidor y luego un nervio de corte 30, etc. Gracias a este cambio se favorece preferiblemente la generación de la contra-rosca de la misma manera que una sujeción fiable de la rosca exterior 5 mediante ajuste a presión en el elemento de soporte. Gracias al número disponible selectivamente y la posición de los nervios de corte 30 y de los nervios de inhibición 40, los puntos de aplicación de fuerza se distribuyen en la rosca exterior 5 selectivamente durante el enroscado y desenroscado del elemento roscado en la parte de soporte. Dado que estos puntos de aplicación de fuerza determinan el par de torsión que actúa sobre el elemento roscado en términos de tamaño y distribución axial, la solicitación mecánica del elemento roscado se puede ajustar de manera dirigida a través de la disposición de los nervios de corte 30 y de los nervios de inhibición 40. De forma complementaria a ello es preferible variar en su longitud la pieza axial 10 con nervios de corte 30 y nervios de inhibición 40, dividirla en diferentes secciones de longitud y/o solo disponer una o varias piezas axiales 10 de forma dirigida en relación a la longitud de la rosca exterior 5 en diferentes posiciones axiales. De esta manera se realiza una adaptación del elemento roscado a un plástico de la parte de soporte y sus propiedades materiales y/o a una geometría de la abertura de recepción para el elemento roscado en la parte de soporte y/o a una pluralidad de partes de soporte que se deben conectar con un solo elemento roscado.

El elemento roscado está hecho de un plástico de alto rendimiento con preferiblemente alta resistencia a las temperaturas, alta rigidez y alta resistencia con baja absorción de agua. Con respecto a la magnitud de estas propiedades debe existir un desnivel lo mayor posible respecto a aquellas del plástico de la parte de soporte, a fin de obtener la estabilidad dimensional deseada en el perfil de la rosca y en la geometría de corte en el caso de capacidad de corte y deformación para la formación de la contra-rosca en la parte de soporte. Los plásticos de alto rendimiento preferidos para el elemento roscado son poliftalamida-FV (PPA-FV); copoliamida en base de poliftalamida-FV; polieterimida-FV (PEI-FV; polieteretercetona-FV (PEEK-FV) y polisulfuro de fenileno (PPS). También entran en consideración los siguientes materiales: Poliamida - alto contenido de vidrio; poliftalamida - reforzada con fibras de carbono; poliftalamida - reforzada con fibras de carbono y reforzada con fibras de vidrio; copoliamida a base de poliftalamida - reforzada con fibra de carbono; copoliamida a base de poliftalamida - reforzada con fibras de carbono y reforzada con fibras de vidrio; plásticos termoendurecibles. Se entiende que esto son solo ejemplos preferidos del material del elemento roscado; así también se pueden usar otros plásticos térmicos de alto rendimiento.

Para producir un conjunto de conexión con al menos una parte de soporte de plástico y un elemento roscado de plástico descrito anteriormente, son necesarias las etapas siguientes: enroscado axial del elemento roscado en la abertura de recepción en la etapa S1, a este respecto formación de una contra-rosca en una pared interior de la abertura de recepción con la ayuda de una pluralidad de nervios de corte 30 en la rosca exterior en la etapa S2, evacuación de la abrasión de material a través de las ranuras para virutas que ocurre durante la formación de la rosca, en la etapa S3 y generación de un ajuste a presión en la contra-rosca formada mediante el engranaje de una pluralidad de nervios de inhibición, que presentan una extensión radial menor que los nervios de corte y que están dispuestos sobre una pluralidad de ranuras de virutas de forma separada de los nervios de corte en la etapa S4.

Con referencia a la Figura 7 están representadas las curvas de pares de fuerzas K_1 a K_3 , que caracterizan el enroscado de un elemento roscado, aquí un tornillo, en una parte de soporte. La curva K_1 describe el par de fuerzas en función del ángulo de giro del elemento roscado con rosca métrica en una conexión de metal - metal. Debido a la baja fricción durante el enroscado, la curva discurre relativamente plana. En la zona del salto en la pendiente de la curva K_1, la cabeza del elemento roscado se coloca en la parte de soporte (apoyo de cabeza). Debido a la estabilidad del metal, la zona entre el apoyo de cabeza y el momento de rotura del elemento roscado en el máximo de la curva K_1 es relativamente grande. La curva K_2 describe el enroscado de un elemento roscado de plástico con la rosca autorroscante según el documento DE 10 2004 021 484 A1. Debido al par de fuerzas elevado en la zona del apoyo de cabeza y un menor momento de rotura, respectivamente, en comparación con la rosca métrica de la conexión de metal - metal de la curva K, la rosca autorroscante del estado de la técnica muestra una aplicabilidad práctica limitada. La curva K3 caracteriza una forma de realización preferida de la presente invención. Debido a la forma de la rosca autorroscante, el par de fuerzas se redujo hasta el apoyo de cabeza. Al mismo tiempo, se podría aumentar el rango del par de apriete del tornillo, es decir, el rango entre el apoyo de cabeza y el momento de rotura. Esto tiene como consecuencia que el elemento roscado se puede apretar con una menor probabilidad de fallo en comparación con el estado de la técnica.

Según la invención, el elemento roscado se fabrica preferentemente mediante moldeo por inyección. Para ello están previstas las etapas siguientes: en una primera etapa (H1) se proporciona un molde de inyección configurado de forma complementario al elemento roscado. El elemento roscado presenta la forma de una de las formas de realización preferidas descritas anteriormente, que determina el diseño correspondiente del molde de

inyección. En una etapa posterior, el elemento roscado se moldea por inyección (etapa H2) y luego se desmoldea del molde de inyección (etapa H3).

Lista de referencias

1	Tornillo
1'	Casquillo roscado o tornillo hueco
2	Orificio de paso
5	Rosca exterior
6	Paso de rosca
7	Cabeza
8	Zona de transición
9	Punta
10	Pieza axial
20	Espira
30	Nervio de corte
40	Nervio de inhibición
50	Ranura para virutas
D_K	Espesor de núcleo
R_E	Dirección de enroscado
R_A	Dirección de desenroscado
M	Eje central
α	Ángulo de flanco

REIVINDICACIONES

1. Un elemento roscado de plástico que comprende una pieza axial (10) con un eje central (M) y un paso de rosca (6) de una rosca exterior (5) circunferencial alrededor del eje central (M) en varias espiras, que está adaptada para formar una contra-rosca durante el enroscado en una abertura de recepción de una parte de soporte de plástico, **caracterizado por que** una pluralidad de espiras adyacentes están interrumpidas al menos sobre una zona parcial de la pieza axial (10) por al menos dos ranuras para virutas (50) que discurren en paralelo al eje central (M), de modo que cada espira interrumpida presenta al menos una nervio de corte (30) y un nervio de inhibición (40), en el que una extensión radial de nervio de corte (30) es mayor que una extensión radial de nervio de inhibición (40), en donde un espesor de núcleo (D_K) de la pieza axial (10) es constante perpendicularmente al eje central (M) de la rosca exterior (5) al menos en la zona parcial de la pieza axial (10) fuera de las ranuras longitudinales.

2. Elemento roscado según la reivindicación 1 que presenta un número par de ranuras para virutas (50), preferentemente dos o cuatro o seis u ocho.

3. Elemento roscado según la reivindicación 1 o 2, que comprende uno, dos o cuatro nervios de corte (30) por espira, en donde estos están dispuestos opuestos entre sí por parejas en el caso de más de un nervio de corte (30).

4. Elemento roscado según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la extensión radial del nervio de corte (30) es 0,1 a 0,5 mm mayor que la extensión radial del nervio de inhibición (40).

5. Elemento roscado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el nervio de corte (30) es cortante en su lado exterior radial, preferentemente está aplanado o presenta un radio de curvatura infinito.

6. Elemento roscado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el nervio de inhibición (40) está redondeado en su lado exterior radial.

7. Elemento roscado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, cuyas ranuras para virutas (50) interrumpen las espiras de la rosca exterior (5) hasta el espesor de núcleo (D_K) o más allá.

8. Elemento roscado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el nervio de corte (30) presenta una extensión circunferencial con un punto inicial y un punto final vistos en la dirección de enroscado (R_E), en donde la extensión radial es igual en el punto inicial y el punto final o en donde la extensión radial en el punto inicial es mayor que en el punto final.

9. Elemento roscado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que está configurado como un tornillo de plástico (1) con una cabeza de tornillo y una punta de tornillo.

10. Elemento roscado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que está configurado como un casquillo roscado (1') con una rosca interior o una abertura de paso.

11. Conjunto de conexión con al menos una parte de soporte de plástico y un elemento roscado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que está enroscado en una abertura de recepción de la parte de soporte.

12. Método para producir un conjunto de conexión a partir de al menos una parte de soporte de plástico y un elemento roscado de plástico, preferentemente un elemento roscado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, cuyo elemento roscado presenta una rosca exterior (5) y su parte de soporte presenta una abertura de recepción, y el método está **caracterizado por** las etapas siguientes:

a. enroscado axial del elemento roscado en la abertura de recepción,
b. a este respecto formación de una contra-rosca en una pared interior de la abertura de recepción por medio de una pluralidad de nervios de corte (30) en la rosca exterior y
c. generación de un ajuste a presión en la contra-rosca formada mediante el engranaje de una pluralidad de nervios de inhibición (40), que presentan una extensión radial menor que los nervios de corte (30) y que están dispuestos sobre una pluralidad de ranuras para virutas (50) separadas de los nervios de corte (30).

13. Método según la reivindicación 12 con la etapa siguiente:

evacuación de la abrasión de material a través de las ranuras para virutas (50) que ocurre durante la formación de la rosca.

14. Método de producción de un elemento roscado de plástico, **caracterizado por** las etapas siguientes:

a. facilitación de un molde de inyección configurado de forma complementaria al elemento roscado, en donde el elemento roscado comprende una pieza axial (10) con un eje central (M) y un paso de rosca (6) de una rosca exterior (5) circunferencial alrededor del eje central (M) en varias espiras, y una pluralidad de espiras adyacentes están interrumpidas al menos sobre una zona parcial de la pieza axial (10) por al menos dos ranuras para virutas (50) que discurren en paralelo al eje central (M), de modo que cada espira interrumpida presenta al menos una nervio de corte (30) y un nervio de inhibición (40), en el que una extensión radial de nervio de corte (30) es mayor que una extensión radial de nervio de inhibición (40), en donde un espesor de núcleo (D_K) de la pieza axial (10) es constante perpendicularmente al eje central (M) de la rosca exterior (5) al menos en la zona parcial de la pieza axial (10) fuera de las ranuras longitudinales,

b. moldeo por inyección del elemento roscado y

c. desmoldeo del elemento roscado del molde de inyección.

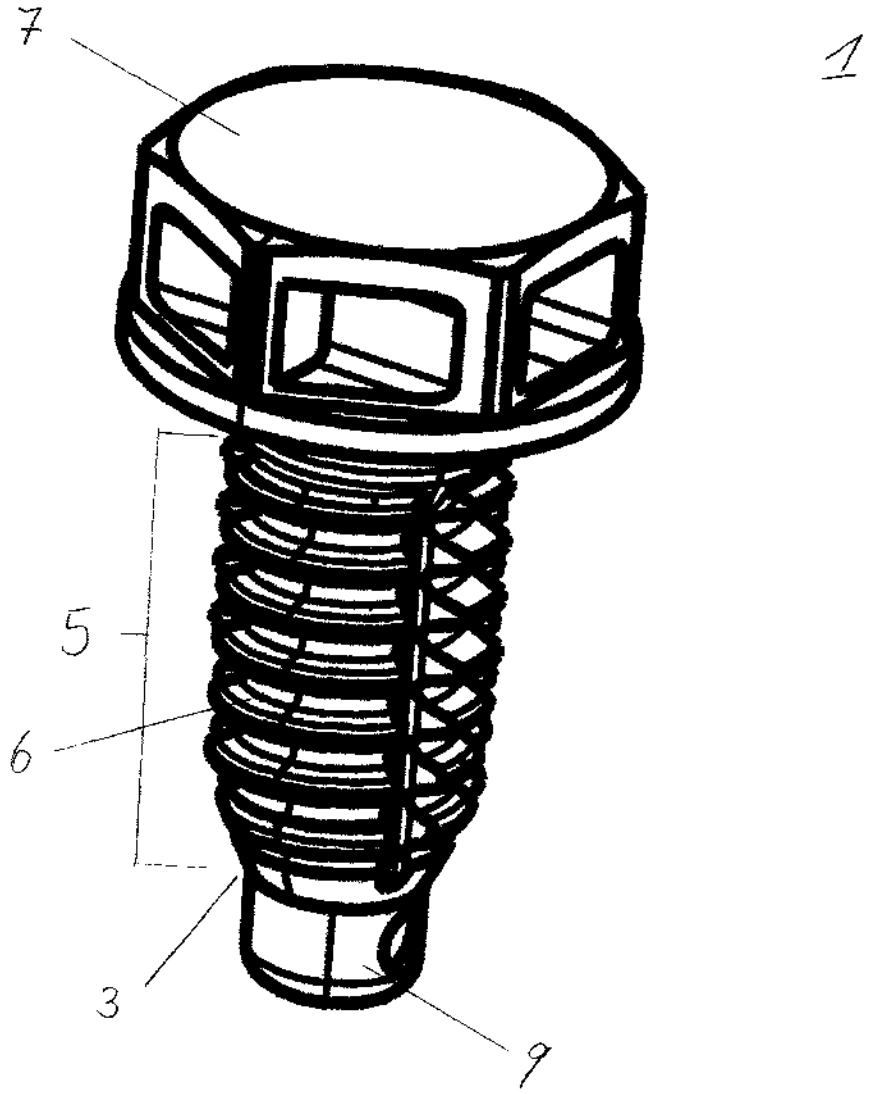

Fig. 1A

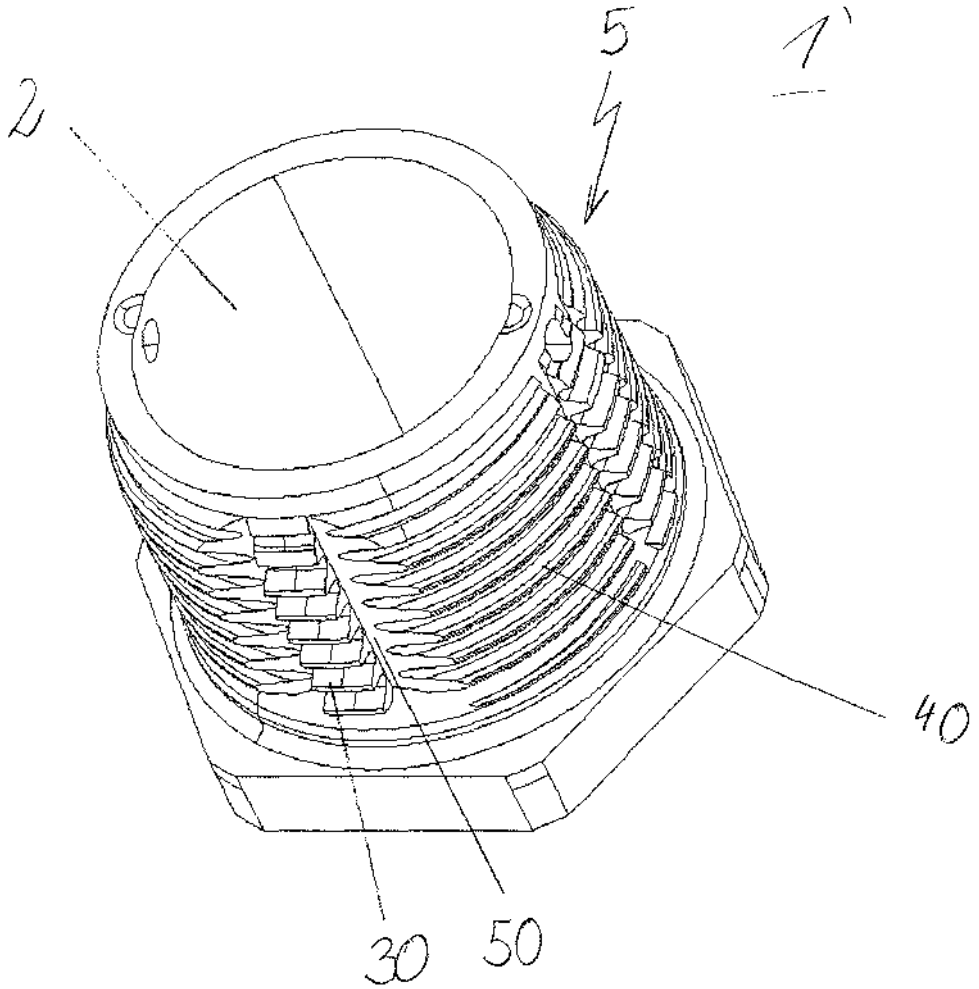

Fig. 1 B

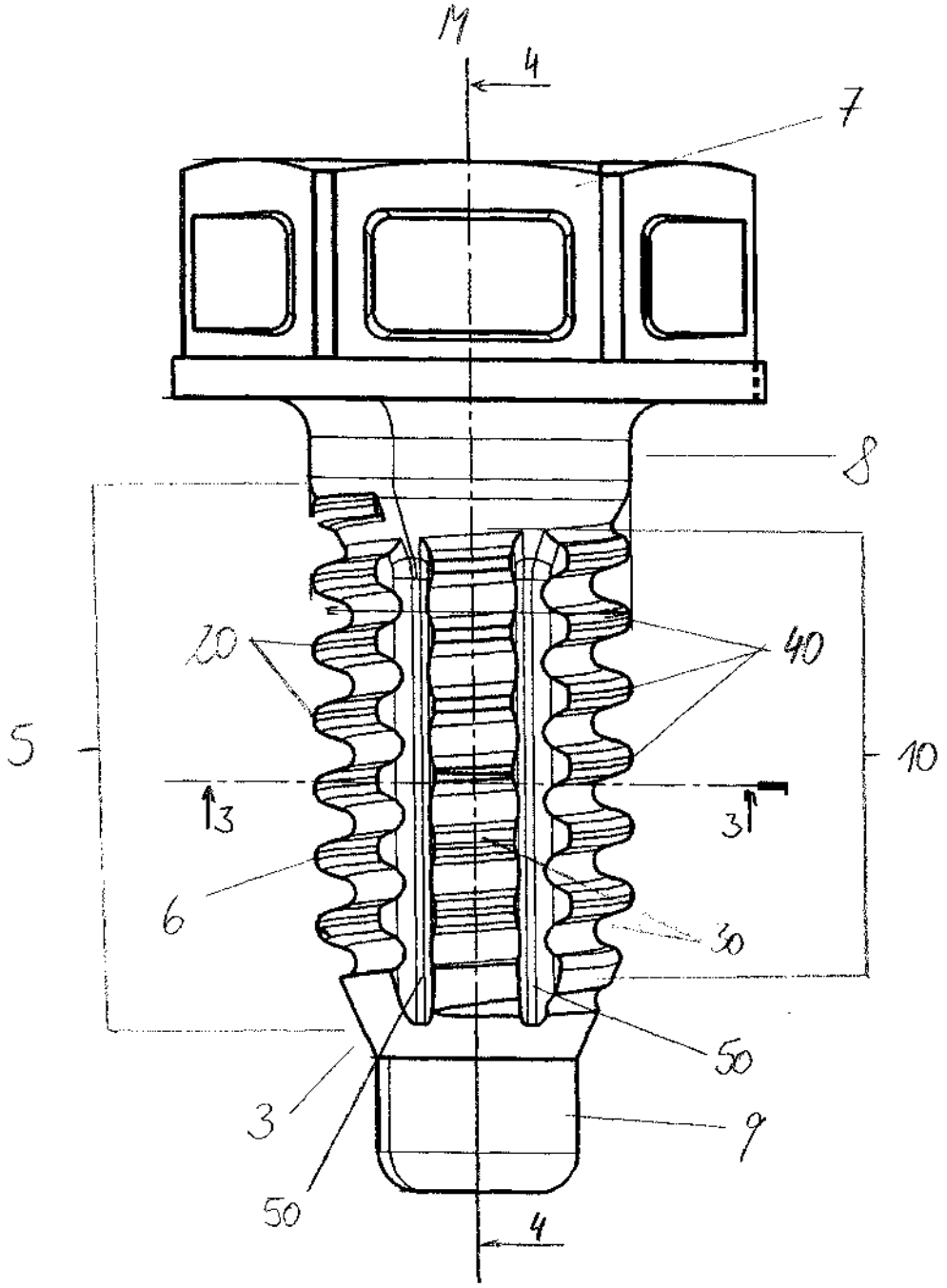

Fig. 2

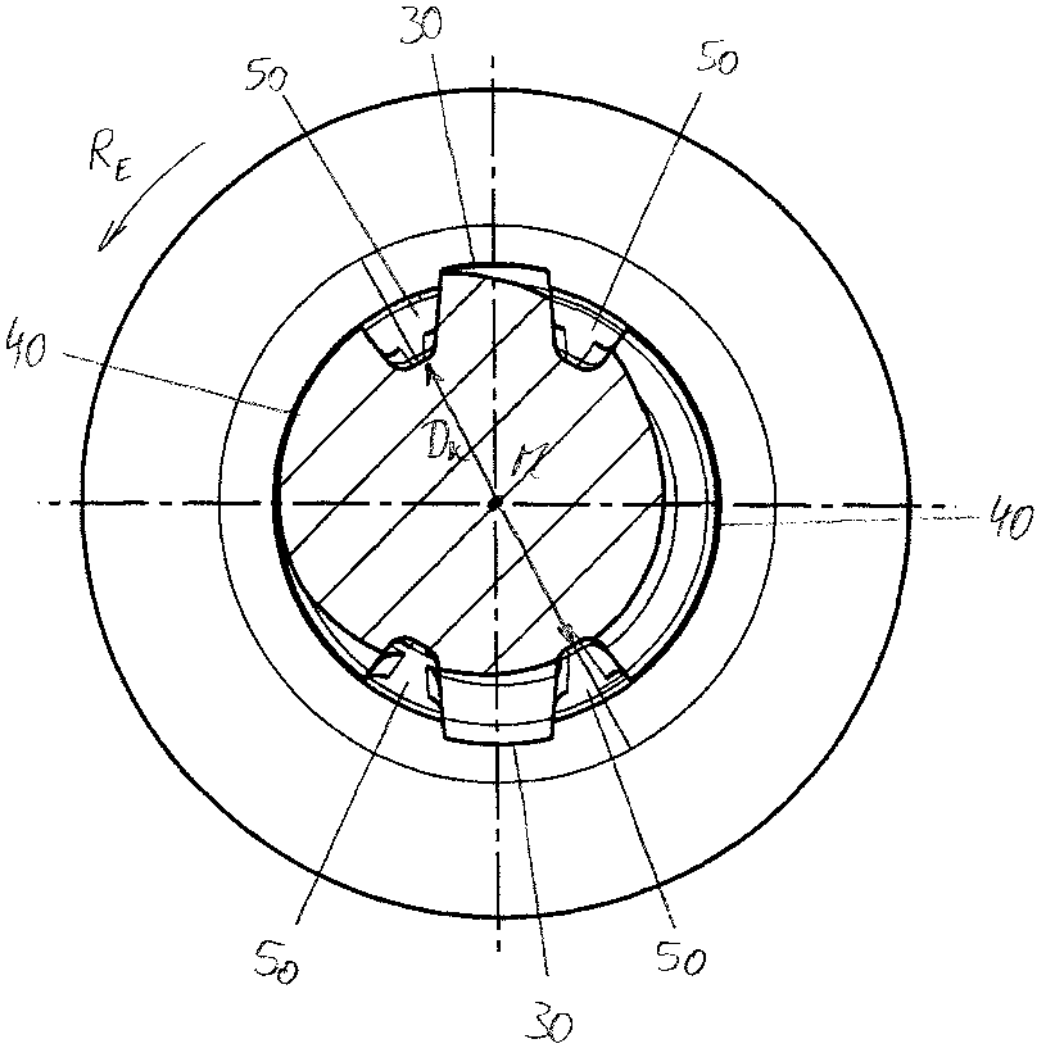

Fig. 3

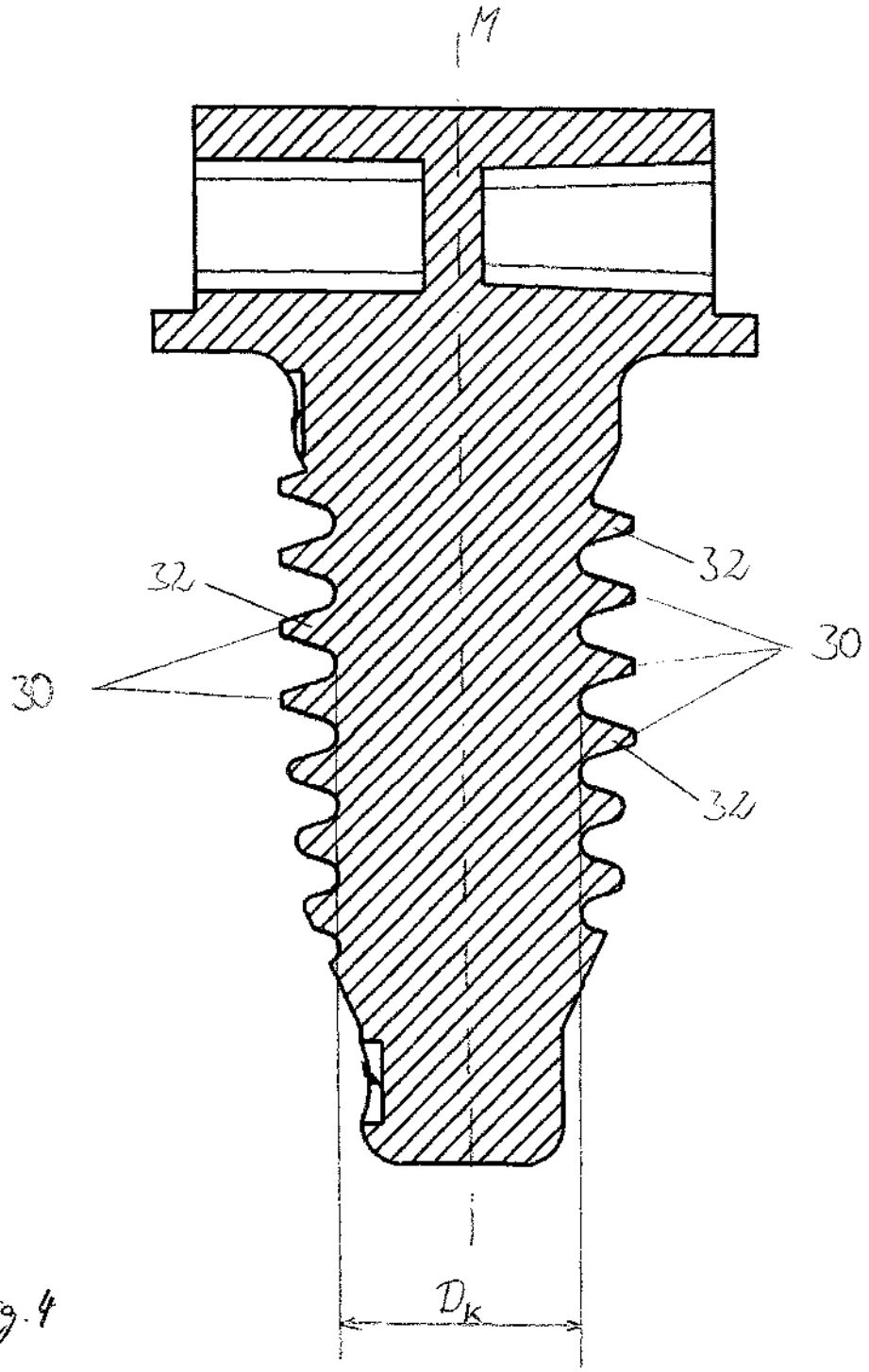

Fig. 4

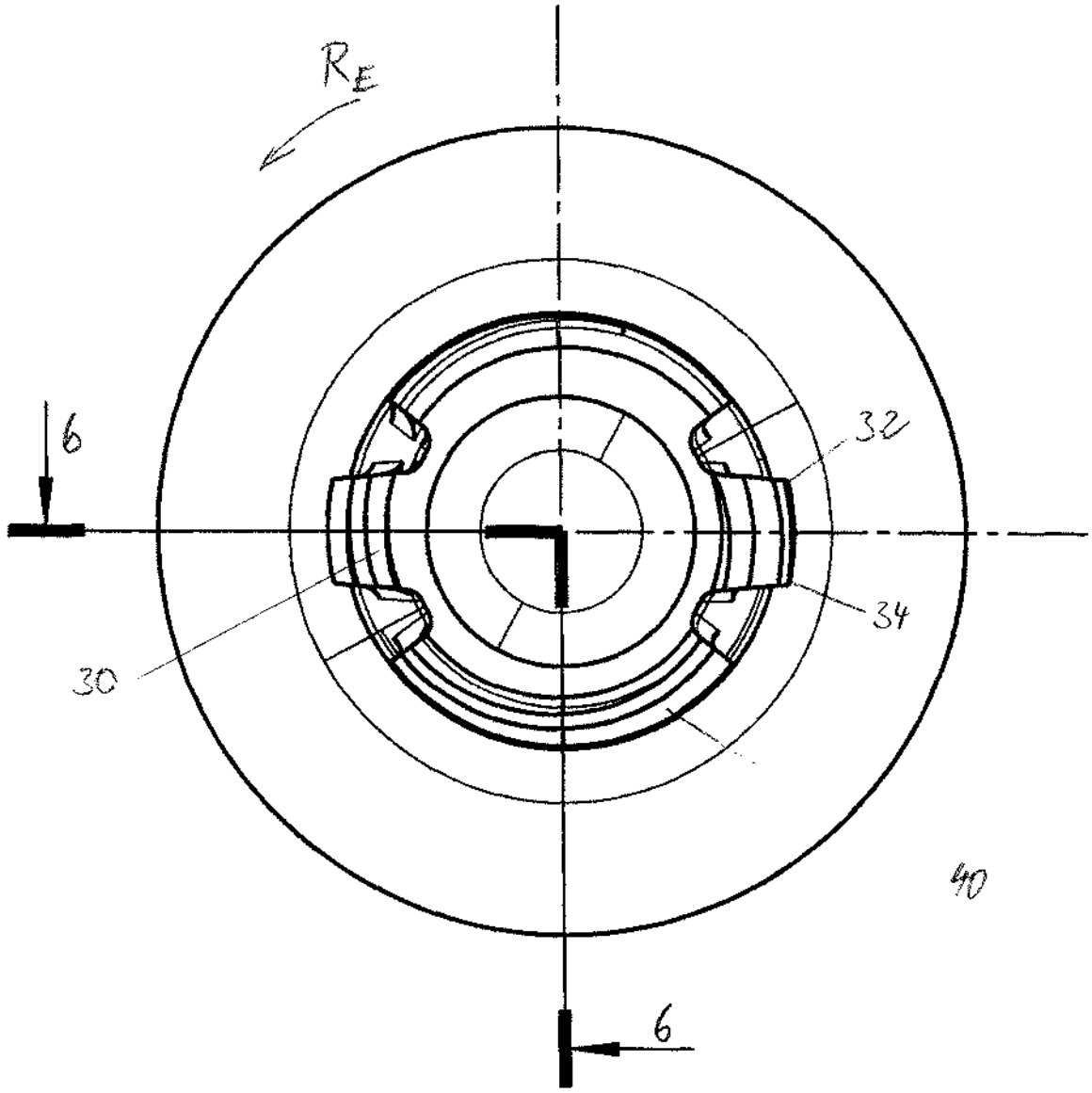

Fig. 5

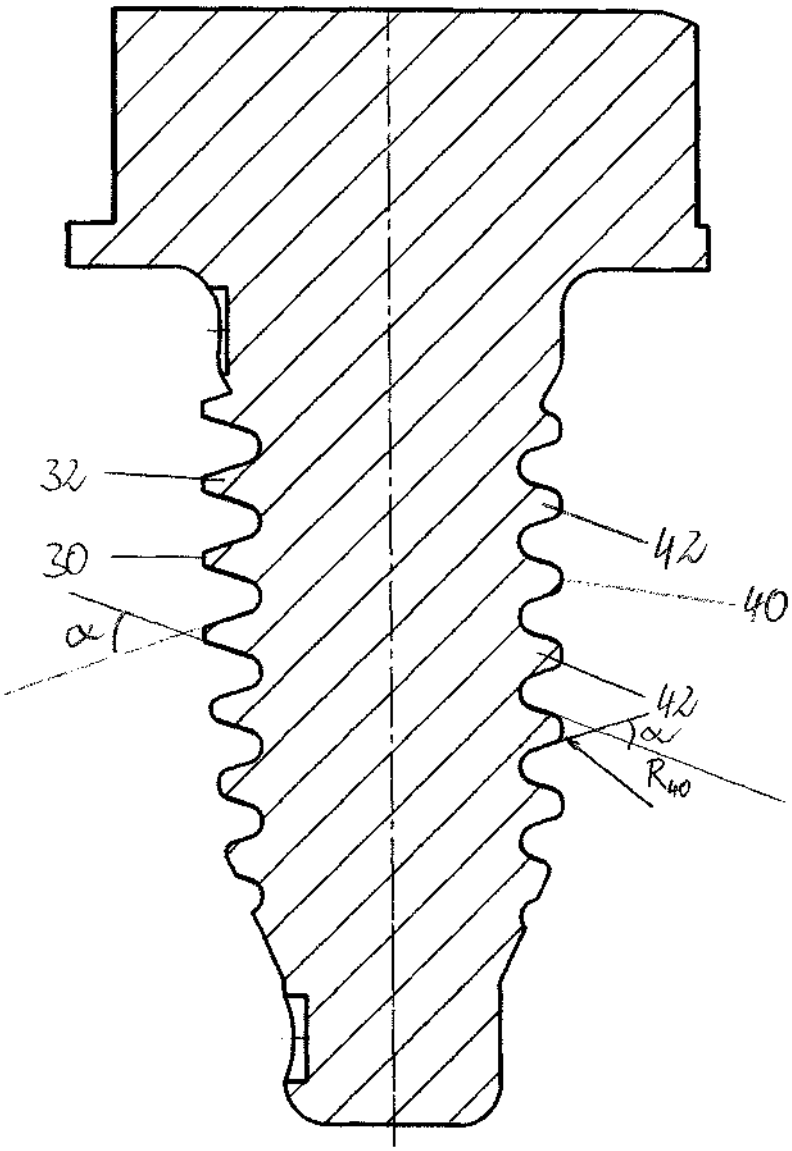

Fig. 6

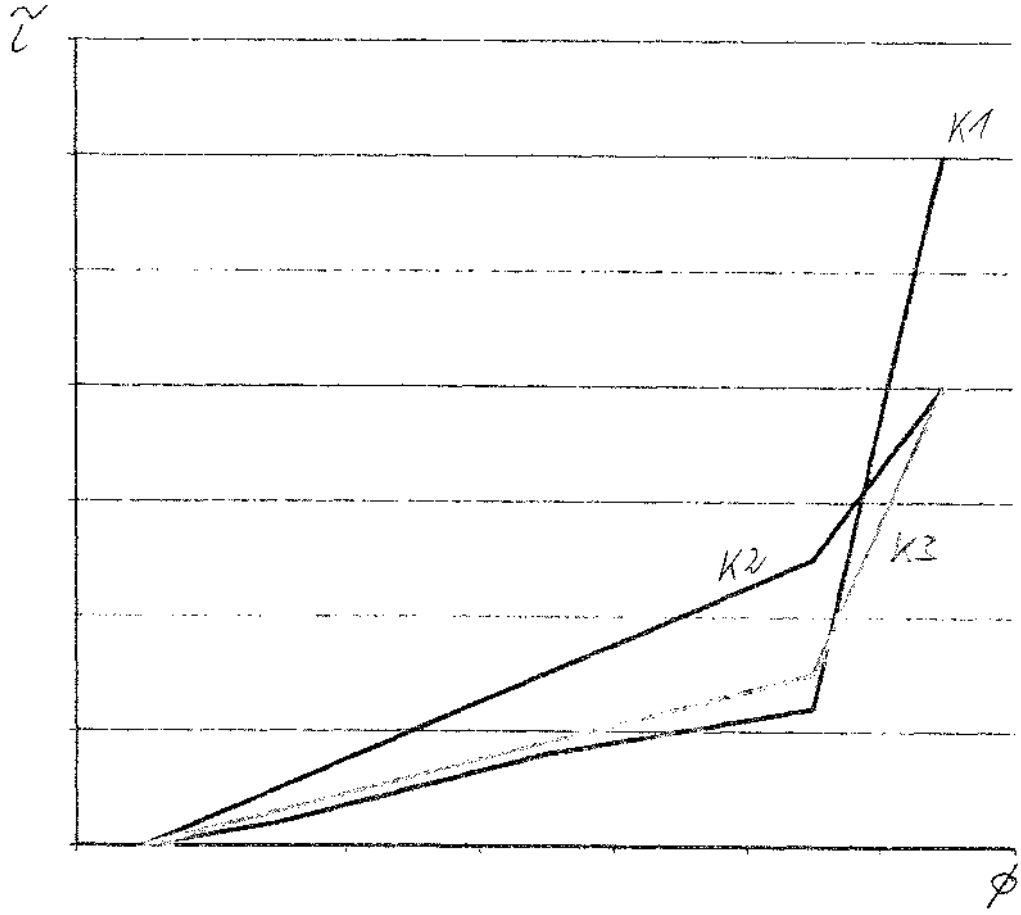

Fig. 7

Fig. 8

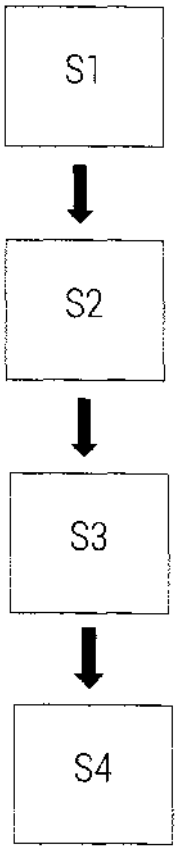

Fig. 9