

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 548 080**

51 Int. Cl.:

F16B 25/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.05.2013** **E 13169134 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.07.2015** **EP 2806174**

54 Título: **Elemento de tornillo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.10.2015

73 Titular/es:

SPAX INTERNATIONAL GMBH & CO. KG (100.0%)
Kölner Strasse 71-77
58256 Ennepetal, DE

72 Inventor/es:

LANGEWIESCHE, FRANK

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 548 080 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).

DESCRIPCION

Elemento de tornillo

5 La presente invención se refiere a un elemento de tornillo según el concepto general de la reivindicación 1.

10 Un elemento de tornillo genérico está descrito en el documento EP 1 411 252 A2. Un elemento de tornillo de este tipo sirve en particular para el atornillado de los materiales más diversos, tal como madera y plástico, a saber, sin el taladro previo de un orificio de núcleo. El elemento de tornillo es atornillado directamente en el material respectivo, donde se crea un efecto de desplazamiento por el hecho de que, en un primer tiempo, la punta de la rosca penetra en el material. La rosca que se extiende hasta el extremo delantero en la dirección del atornillado, actúa como punta de agarre, para poder lograr un buen encaje y una buena penetración del elemento de tornillo con una fuerza de presión axial reducida, es decir, principalmente sólo a través de la rotación. En el elemento de tornillo conocido, el área con la sección transversal de núcleo poligonal debe extenderse en cada caso hasta el extremo delantero del lado de extremo de la punta de la rosca. Adicionalmente, la sección transversal de núcleo poligonal debe presentar unas superficies laterales convexas así como unos ángulos que también pueden ser redondeados. Los ángulos poligonales se encuentran sobre un círculo envolvente, cuyo diámetro puede ser inferior/superior, pero en particular también idéntico al diámetro del núcleo de vástago cilíndrico del vástago roscado. A este respecto, con el elemento de unión conocido debe lograrse que, durante el atornillado, se evite en gran parte una formación de virutas, por el hecho de que el efecto de taladro automático del elemento de unión reside en la circunstancia de que la punta de rosca, por causa de su sección transversal de núcleo poligonal, es empujada dentro del material de modo que se obtiene un efecto de desplazamiento radial a través de los momentos que se hinchan y deshinchan con la rotación.

25 En este conocido elemento de tornillo, sin embargo, en particular en caso de atornillado en madera dura, se producen unos fenómenos que provocan astillas, por causa del efecto de desplazamiento de la punta de tornillo cuya sección transversal es poligonal. Además, al principio del atornillado, se requiere una fuerza axial relativamente elevada para que la punta de tornillo encaje en la rosca.

30 La presente invención se basa en el objeto de mejorar un elemento de tornillo genérico en lo que se refiere a sus cualidades, en particular de evitar ampliamente los fenómenos de las astillas y de reducir aún más las fuerzas axiales para el atornillado.

35 De acuerdo con la invención, ello se logra a través de las características de la parte distintiva de la reivindicación 1. A través de la unión combinatoria de la porción de punta situada delante, vista en la dirección del atornillado, y que se estrecha, con la superficie de borde frontal situada adyacente a la misma y orientada radialmente, que actúa como borde de corte y/o de fresado, y de la porción de punta poligonal situada adyacente a la sección delantera, y del recorrido continuo de la rosca de tornillo desde la primera, delantera, hasta la segunda porción de punta adyacente de la punta de tornillo, se facilita por una parte una penetración fácil del tornillo y por otra parte la rosca que se extiende de modo continuo encaja inmediatamente en el momento de la penetración en el área delantera cónica, y la aplicación de la fuerza no interrumpida, axial a través de la rosca, apoya el efecto de corte de la superficie de borde frontal, orientada en sentido radial, de la sección poligonal, facilitando de esta manera una penetración fácil ulterior del elemento de tornillo de acuerdo con la invención en el material respectivo. Mediante la conformación de la sección delantera de extensión cónica, con un diámetro máximo que es inferior al diámetro del círculo envolvente de la sección poligonal adyacente, se posibilita una penetración fácil en el respectivo material. 45 También de esta manera, el efecto de generación de astillas es reducido sustancialmente. De acuerdo con la invención resulta ser ventajoso si la porción de punta delantera que se estrecha, está realizada como cono puntiagudo, y presenta un ángulo de cono de 10 ° a 40 °, en particular 20 °. En este caso es oportuno si la longitud parcial de la porción de punta delantera en forma de cono en un área asciende a 0,8- hasta 2,0 veces el paso de rosca de la rosca de tornillo del elemento de tornillo de acuerdo con la invención. La conformación de acuerdo con la invención de la sección en forma de cono de la punta de rosca apoya una penetración fácil del elemento de tornillo de acuerdo con la invención en el respectivo material, por causa del ángulo de cono reducido y del diámetro más reducido en comparación con el diámetro del vástago de tornillo. La porción de punta poligonal situada adyacente a la sección en forma de cono, de modo preferible, presenta un diámetro del círculo envolvente que es superior/idéntico a un diámetro de núcleo máximo del vástago roscado cuya sección transversal tiene forma circular. 50 De esta manera se logra que, mediante los bordes de núcleo que están conformados en la porción de punta poligonal y se extienden de modo preferible paralelos al eje longitudinal central, el orificio de tornillo que actúa a través de la superficie de borde frontal, delantera en el sentido del atornillado y actuando como borde de corte, no pueda volver a estrecharse por motivo de una recuperación elástica del respectivo material en el que es atornillado el elemento de tornillo de acuerdo con la invención. La razón es que el material que eventualmente se recupera es desplazado radialmente o es eliminado a través de los bordes de núcleo que se han formado, de modo que el vástago de tornillo adyacente a la porción de punta poligonal puede penetrar en el orificio de taladro generado por la punta de tornillo sin encontrarse con una mayor resistencia.

65 Unas formas de realización ventajosas adicionales están contenidas en las reivindicaciones dependientes y se describen en detalle a través de los ejemplos de realización representados en los dibujos siguientes. Muestran:

Fig. 1 una vista en perspectiva de un elemento de tornillo de acuerdo con la invención,
 Fig. 2 una vista en perspectiva del elemento de tornillo según la Fig. 1, pero sin rosca de tornillo,
 Fig. 3 un corte longitudinal a través de la Fig. 2, pero sin cabeza de tornillo,
 Fig. 3a a Fig. 3c vistas en corte de acuerdo con las líneas de corte A-A, B-B y C-C en la Fig. 3,
 5 Fig. 4, Fig. 5 y Fig. 6 cortes a través de unas formas de realización alternativas de la porción de punta poligonal del elemento de tornillo de acuerdo con la invención,
 Fig. 7 una vista lateral del elemento de tornillo de acuerdo con la invención según la Fig. 1,
 Fig. 7a a Fig. 7c cortes a través del elemento de tornillo de acuerdo con la invención según la Fig. 7 a lo largo de las líneas de corte A-A, B-B y C-C,
 10 Fig. 8 una vista lateral del elemento de tornillo según la Fig. 7, pero en una posición girada en 45° con respecto a la posición en la Fig. 7,
 Fig. 8a a Fig. 8c representaciones en corte a lo largo de los cortes A-A, B-B y C-C en la Fig. 8,
 Fig. 9 una vista en perspectiva de una forma adicional de realización de un elemento de tornillo de acuerdo con la invención,
 15 Fig. 10 una vista en perspectiva del elemento de tornillo de acuerdo con la invención según la Fig. 9, pero sin rosca de tornillo.

En las diversas figuras del dibujo, las partes idénticas siempre están provistas de los mismos números de referencia.

20 Un elemento de tornillo 1 de acuerdo con la invención comprende, tal como está representado en las figuras, un vástago roscado 2 y una punta de tornillo 4 conformada en un extremo del mismo, así como, en un extremo opuesto a la punta de tornillo 4, una cabeza de tornillo 5 que dispone de una zona de aplicación de fuerza 7 para una herramienta giratoria. La cabeza de tornillo 5 puede estar configurada por ejemplo como cabeza avellanada, cabeza redonda o cabeza plana, asimismo cabe la posibilidad de que la cabeza de tornillo 5 está realizada como prolongación cilíndrica del vástago roscado 2. La zona de aplicación de fuerza 7 puede estar realizada como aplicación de fuerza de hendidura, de hendidura en cruz o aplicación de fuerza interior, por ejemplo en forma de un hexágono interior o una estrella interior, o también, por ejemplo, como hexágono exterior, en la cabeza de tornillo 5.

30 Sobre el vástago roscado 2 y sobre la punta de tornillo 4 se extiende una rosca de tornillo 12. De modo preferente, la rosca es formada a partir de un paso de rosca 13 que se extiende en forma helicoidal y que está realizado por ejemplo en forma de triángulo en su sección transversal, véase Fig. 7, 8. También se encuentra englobado por la invención si la rosca 12 está realizada como rosca de varios filetes, por ejemplo a partir de dos pasos de rosca en forma helicoidal, dispuestos de manera desplazada en su perímetro.

35 De modo ventajoso, la rosca de tornillo 12 está realizada como rosca autorroscante o de tirafondo. La rosca 12 puede presentar un gradiente de rosca constante o también un gradiente de rosca variable a lo largo de la entera área de la rosca. La rosca 12 presenta un diámetro máximo de rosca d_g , el diámetro nominal del elemento de tornillo de acuerdo con la invención que, en el ejemplo de realización representado, es constante en la zona del vástago roscado, de modo que en dicha zona no existe modificación del diámetro de la rosca. El gradiente de rosca de la rosca de tornillo, de modo preferible, asciende a 40 % hasta 70 % del diámetro nominal d_g de la rosca de tornillo, a saber, con respecto a una rosca de un filete.

45 La punta de tornillo 4, de acuerdo con la invención, se compone de dos porciones de punta 4a y 4b, a saber, la primera porción de punta 4a, delantera vista en la dirección del atornillado Z, que se estrecha en dirección hacia el extremo del elemento de tornillo, y la segunda porción de punta 4b, adyacente a ella. La porción de punta 4b presenta una sección transversal poligonal de su núcleo, vista en el corte transversal perpendicular con respecto a un eje longitudinal central X-X, con un círculo envolvente 14 que se extiende a través de sus ángulos de polígono, con un diámetro d_h , véase Fig. 3b. De modo preferente, la primera porción de punta 4a está realizada como cono puntiagudo, tal como está representado en la Fig. 1, pudiendo su ángulo de cono α ascender a 10 ° hasta 40 °, en particular 20 °, véase Fig. 3. La primera porción de punta 4a en forma de cono presenta una sección transversal de núcleo en forma de círculo que se extiende en sentido perpendicular con respecto al eje longitudinal central X-X. La rosca de tornillo 12 se extiende por la punta entera 4 de la rosca, donde su altura de rosca radial disminuye hasta cero hasta el extremo de la sección 4a en forma de cono. En el área de la segunda porción de punta 4b que, en su sección transversal está realizada en forma de polígono, de modo preferente la rosca 12 se extiende con una altura de rosca constante, de tal modo que, también en el área de la porción de punta 4b, la rosca 12 presenta el diámetro nominal de rosca d_g , como en el área del vástago roscado 2. El círculo envolvente 14 de la porción de punta poligonal 4b es mayor que el diámetro de núcleo d_k del núcleo de tornillo en la zona de la porción de punta 4a, véase Fig. 3. De acuerdo con la invención, en la transición entre la primera porción de punta 4a hacia la segunda porción de punta 4b, en la segunda porción de punta 4b se encuentra al menos una superficie de borde frontal 9, que está orientada radialmente con respecto al eje longitudinal central X-X, y concretamente en el sentido de un aumento de diámetro, que termina en un punto de ángulo 15, situado sobre el círculo envolvente de la segunda porción de punta 4b, de la sección transversal poligonal. Dicha superficie de borde frontal 9 forma una especie de borde de corte o de fresado. En el ejemplo de realización representado, la sección transversal poligonal de la segunda porción de punta 4b dispone de cuatro puntos de ángulo 15, de modo que se forman cuatro superficies de borde frontal 9, véase Fig. 2, a saber, con respecto al perímetro del elemento de tornillo de acuerdo con la invención 1. Tal como se puede observar en particular en la Fig. 1, la rosca de tornillo 12 se extiende sin interrupción a través de la primera y la

segunda porción de punta 4a, 4b de modo que, también en el área de la superficie de borde frontal 9 está conformada la rosca de tornillo 12. En la Fig. 2, en la que está representado solamente el núcleo de tornillo del elemento de tornillo de acuerdo con la invención 1, a saber, el núcleo de tornillo en el área del vástago roscado 2 así como en el área de la punta de rosca 4, se puede percibir claramente la conformación de la superficie de borde frontal 9 en la transición desde la primera porción de punta 4a hasta la segunda porción de punta 4b. En este caso, las superficies de borde frontal 9 se extienden radialmente con respecto al eje longitudinal X-X. De modo ventajoso, el círculo envolvente de la segunda porción de punta 4b presenta un diámetro d_h que es superior/idéntico a un diámetro de núcleo máximo d_s del vástago roscado 2 cuya sección transversal tiene forma de círculo. A este respecto resulta ser ventajoso si el diámetro del círculo envolvente de la segunda porción de punta 4b, poligonal en su sección transversal, es constante a lo largo de su longitud axial. Tal como se puede observar en las figuras individuales, el diámetro de la primera porción de rosca puntiaguda 4a en forma de cono, en su superficie de base, en la transición entre la primera y la segunda porción de punta 4a, 4b es inferior al diámetro de núcleo máximo d_s del vástago roscado 2. Adicionalmente, de acuerdo con la invención está previsto que la rosca de tornillo 12, en el área de la segunda porción de punta 4b y también en la sección del vástago 2 presenta un diámetro exterior mayor d_g que el diámetro máximo del círculo envolvente d_h de la porción de punta poligonal 4b.

En el ejemplo de realización representado, la rosca 12 se extiende a lo largo de la longitud entera del vástago roscado 2. También se encuentra englobado por la invención si la rosca 12 no se extiende por la longitud entera del vástago roscado 2 sino que, por ejemplo entre la sección de rosca del vástago roscado 2 y la cabeza de tornillo 5, está conformada una sección de vástago exenta de rosca, de modo que únicamente está presente una rosca parcial sobre el vástago roscado 2.

De modo adicional, de acuerdo con la invención puede ser ventajoso si la longitud parcial de la primera porción de punta 4a está situada en la gama de al menos 0,8 veces hasta un máximo de 2,0 veces la gradiente s de la rosca 12.

Tal como se puede observar en particular en las Fig. 3a a 3c y 4 a 6, la segunda porción de punta 4b está realizada poligonal en su sección transversal de tal manera que forma un cuadrado con cuatro puntos de ángulo 15. En este caso resulta ser oportuno si los cuatro puntos de ángulo 15 están situados en cada caso sobre unas líneas rectas g_1, g_2 de la sección transversal poligonal que se extienden de modo ortogonal con respecto al eje longitudinal central X-X y que se entrecruzan, presentando en cada caso la misma distancia b con respecto al eje longitudinal X-X. En este caso es oportuno si – visto en la sección transversal – los lados de núcleo 22 que conectan los puntos de ángulo 15 están realizados de modo cóncavo, tal como ello puede ser percibido particularmente en la Fig. 6. En los ejemplos de realización representados, se ilustra un cuadrado como sección transversal poligonal de la porción de punta 4b, pero también puede elegirse una sección transversal en forma de triángulo, o una sección transversal que presenta más de cuatro ángulos. De modo preferible se configura una sección transversal regular. Los puntos de ángulo 15 de las individuales secciones transversales que están situados uno tras el otro en la dirección longitudinal de la porción de punta 4b con su sección transversal poligonal, se encuentran sobre unas líneas rectas que se extienden paralelas con respecto al eje longitudinal central X-X, de modo que se forman unas líneas de núcleo 18 rectilíneas y que pueden tener un efecto adicional de fresado, siempre y cuando se genera una recuperación de la forma del material, en el cual el elemento de tornillo 1 de acuerdo con la invención es atornillado. Tal como está representado en la Fig. 6, la sección transversal poligonal cuadrada de la porción de punta 4b puede estar realizada de modo simétrico por plegado respectivamente alrededor de las líneas rectas ortogonales g_1, g_2 . En la Fig. 4 está representada una forma divergente en la cual los lados de núcleo 22 o las superficies de lado de núcleo resultantes de la entera sección están configurados de tal manera que se crea una asimetría con respecto a las líneas rectas ortogonales g_1, g_2 . En la Fig. 4 se representa una realización en la cual las secciones laterales o secciones de superficie que están orientadas en la dirección del giro y parten del respectivo punto de ángulo 15 o de los bordes de núcleo 18, se extienden radialmente en picado en la dirección hacia el eje longitudinal X-X de tal manera que encierran con la respectiva línea recta que se extiende a través del punto de ángulo 15, un ángulo agudo $< 20^\circ$ y a continuación se extienden casi en línea recta con respecto al punto de ángulo 15 que sigue en la dirección de giro. En la Fig. 4 se representa una forma de este tipo de acuerdo con la invención, para una dirección de giro D en el sentido de las agujas del reloj, y en la Fig. 5 está representada una forma correspondiente con la dirección de giro D contra el sentido de las agujas del reloj. En las Fig. 3 a 3c se representa una forma poligonal de la sección transversal de la porción de punta 4b que corresponde a la Fig. 4. Una forma correspondiente de sección transversal de la porción de punta poligonal 4b está elegida también en las Fig. 7 y 8. A través de la realización de la sección transversal poligonal según las Fig. 4 y 5 se obtiene un efecto mejorado de corte y/o de fresado de los bordes de corte 18, lo que es válido para la forma de realización según la Fig. 4. En la forma de realización de acuerdo con la Fig. 5, por lo tanto, se produce el efecto de que, con una dirección de giro D que existe para una carga de giro al aflojar un tornillo de acuerdo con la invención, se opone una mayor resistencia a un aflojamiento.

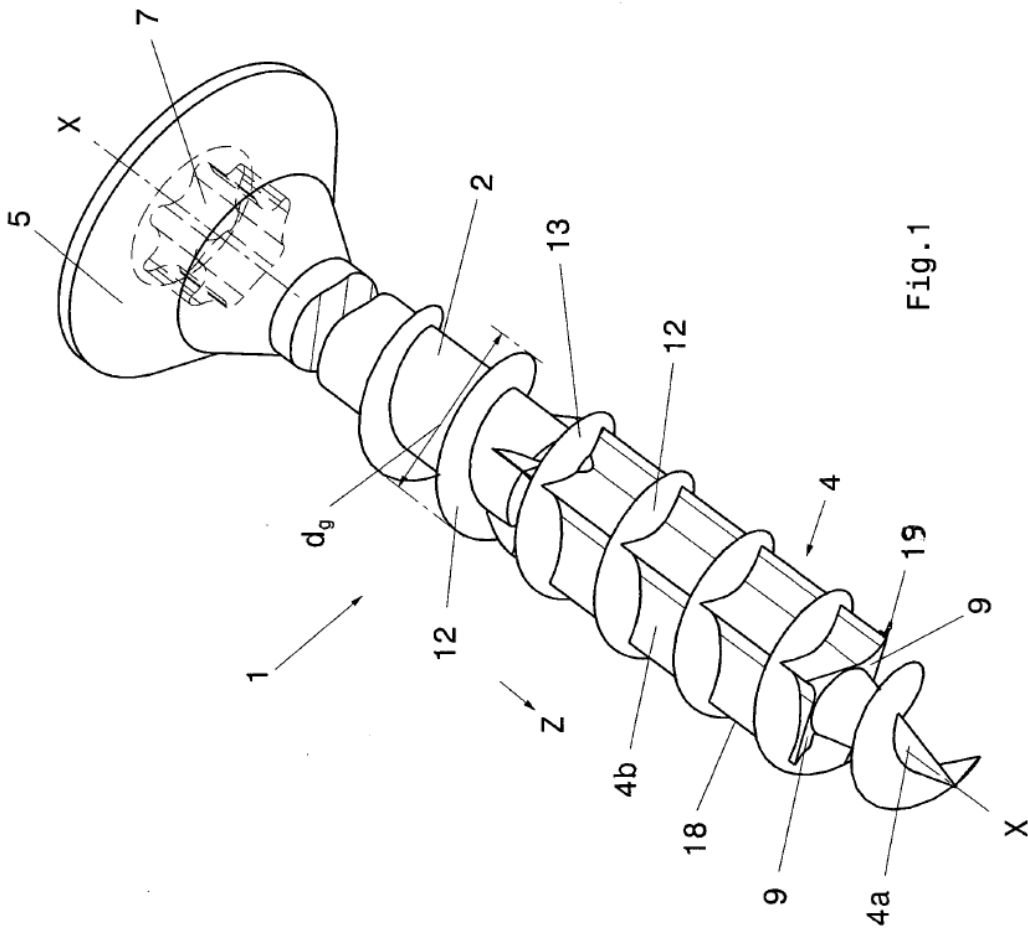
En las Fig. 9 y 10 está representada una configuración de un elemento de tornillo de acuerdo con la invención 1 que corresponde sustancialmente al elemento de tornillo 1 de acuerdo con las Fig. 1 a 8, donde, sin embargo, existe una diferencia en el sentido de que el diámetro de círculo envolvente d_h del círculo envolvente 14 de la porción de punta poligonal 4b no está constante y del mismo tamaño a lo largo de la longitud entera de la porción de punta 4b, sino que el diámetro del círculo envolvente d_h , empezando con un diámetro d_{h1} , en el área de las superficies de borde frontal 9 en la dirección hacia el vástago roscado 2 aumenta, a saber, preferentemente aumenta de modo continuo,

- 5 hasta el diámetro máximo del círculo envolvente d_{h2} en el área restante de la porción de punta poligonal 4b. En este caso, la longitud a lo largo de la cual se produce un aumento del diámetro del círculo envolvente d_h hasta el diámetro máximo es de modo preferente entre 10 % y 50 % de la longitud entera de la porción de punta poligonal 4b. La diferencia de diámetro entre el diámetro del círculo envolvente d_{h1} en la zona de la superficie de borde frontal 9 y del diámetro máximo del círculo envolvente d_{h2} en la zona de la porción de punta poligonal 4b, en la cual está presente un diámetro constante del círculo envolvente d_{h2} , asciende a 5 % hasta 20 % del diámetro máximo del círculo envolvente d_h .
- 10 En el elemento de tornillo 1 de acuerdo con la invención se extiende, tal como está representado en las diversas figuras, el borde exterior de rosca de la rosca 12 en el área del vástago roscado 2 y también a lo largo de la porción de punta poligonal 4b con un radio constante y una altura de rosca constante. A lo largo de la zona de la porción de punta en forma de cono truncado 4a y hasta el extremo de la misma, el paso de rosca 13 se extiende en forma de espiral con un radio que disminuye de modo continuo hasta cero, y una altura de rosca descendiente.
- 15 En una configuración ventajosa, no representada en los dibujos, adicionalmente el borde de rosca de la rosca 12 puede estar realizado en forma de onda, al menos en el área de la sección de rosca 4 y al mismo tiempo en el área de la superficie de flanco de rosca de tal manera que se presenta una secuencia de crestas de onda y valles de onda. A este respecto se hace referencia plenamente al documento DE 3335092 A1.
- 20 Lista de referencias:
- 1 Elemento de tornillo
 - 2 Vástago roscado
 - 4 Punta de tornillo
 - 25 4a Porción de punta
 - 4b Porción de punta
 - 5 Cabeza de tornillo
 - 7 Zona de aplicación de fuerza
 - 9 Superficie de borde frontal (superficie de borde frontal)
 - 30 12 Rosca de tornillo
 - 13 Paso de tornillo
 - 14 Círculo envolvente
 - 15 Puntos de ángulo
 - 18 Bordes de núcleo (bordes de corte)
 - 35 22 Lados de núcleo
 - b Distancia
 - D Dirección de giro
 - dg Diámetro de rosca
 - d_h Diámetro del círculo envolvente
 - 40 d_{h1} Diámetro del círculo envolvente
 - d_{h2} Diámetro del círculo envolvente
 - d_k Diámetro de núcleo de 4a
 - d_s Diámetro de núcleo máximo del vástago roscado 2
 - g_1 Líneas rectas ortogonales
 - 45 g_2 Líneas rectas ortogonales
 - X-X Eje longitudinal central
 - Z Dirección del atornillado

REIVINDICACIONES

- 5 1. Elemento de tornillo (1), comprendiendo un vástago roscado (2) y una punta de tornillo (4) realizada en un extremo de vástago, y una cabeza de tornillo (5) realizada en el extremo de vástago opuesto y dotada de una zona de aplicación de fuerza (7) y comprendiendo una rosca de tornillo (12) que se extiende sobre el vástago roscado (2) y la punta de tornillo (4), comprendiendo la punta de tornillo (4) una primera porción de punta (4a), situada delante, vista en la dirección del atornillado (Z), y que se estrecha en dirección del extremo del elemento de tornillo, y una segunda porción de punta (4b) que está adyacente a la misma, que presenta una sección transversal poligonal vista en sección transversal, cuyo diámetro de círculo envolvente (d_h) es superior a un diámetro de núcleo (d_k) de la primera porción de punta (4a),
- 10 caracterizado por el hecho de que la primera porción de punta (4a) presenta una sección transversal en forma de círculo y, en la transición entre la primera porción de punta (4a) y la segunda porción de punta (4b) en esta última tiene al menos una superficie de borde frontal (9) orientada radialmente con respecto a un eje central longitudinal (X-X) en el sentido de un aumento del diámetro, y que se termina por un punto de ángulo (15) de la sección transversal poligonal situado sobre el círculo envolvente (14) de la segunda porción de punta (4b), y por el hecho de que la rosca de tornillo (12) está realizada de manera continua sin interrupción a lo largo de la primera y la segunda porción de punta (4a, 4b) de la punta de tornillo (4).
- 15 2. Elemento de tornillo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el círculo envolvente (14) de la segunda porción de punta (4b) presenta un diámetro (d_h) que es superior/igual a un diámetro central máximo (d_s) del vástago roscado (2) de modo preferente circular en sección transversal.
- 20 3. Elemento de tornillo de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado por el hecho de que el diámetro de círculo envolvente (d_h) de la segunda porción de punta (4b) de la punta de tornillo (4) es constante a lo largo de su longitud axial.
- 25 4. Elemento de tornillo de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado por el hecho de que la segunda porción de punta (4b) de la punta de tornillo (4) presenta, en la transición de la primera porción de punta (4a) hacia la segunda porción de punta (4b), un diámetro de círculo envolvente (d_{h1}) que es inferior al diámetro de círculo envolvente (d_{h2}), en el extremo, orientado hacia el vástago roscado (2), de la segunda porción de punta (4b).
- 30 5. Elemento de tornillo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por el hecho de que la primera porción de punta (4a) está realizada bajo forma de cono puntiagudo que presenta un ángulo de cono (α) en la gama de 10° a 40°, en particular de 20°.
- 35 6. Elemento de tornillo de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que el diámetro (d_k) de la primera porción de punta (4a) realizado bajo forma de cono puntiagudo, en su superficie de base en la transición entre la primera y la segunda porción de punta (4a, 4b), es inferior al diámetro central máximo (d_s) del vástago roscado (2).
- 40 7. Elemento de tornillo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por el hecho de que la rosca de tornillo (12) presenta, en la región de la segunda porción de punta (4b) y de la porción de vástago (2), un diámetro exterior (d_g) que es superior al diámetro de círculo envolvente máximo (d_h) en la región de la porción de punta poligonal (4b).
- 45 8. Elemento de tornillo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por el hecho de que la longitud parcial de la primera porción de punta (4a) es de 0,8 a 2,0 veces un paso de rosca máximo (S) de la rosca de tornillo (12), siendo el paso de rosca (S) de modo preferente entre 40 % y 70 % del diámetro de rosca máximo (dg) en caso de rosca de un filete.
- 50 9. Elemento de tornillo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por el hecho de que el diámetro exterior de rosca (dg) sobre la primera porción de punta (4a) aumenta desde el extremo del elemento de tornillo, a partir de 0 hasta el diámetro exterior de rosca máximo (dg) sobre la segunda porción de punta (4b).
- 55 10. Elemento de tornillo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por el hecho de que la sección transversal poligonal de la porción de punta poligonal (4b) comprende al menos tres, de modo preferible cuatro, puntos de ángulo (15), que están situados sobre el círculo envolvente (14) de la porción de punta poligonal (4b).
- 60 11. Elemento de tornillo de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado por el hecho de que los cuatro puntos de ángulo (15) se cruzan sobre dos líneas rectas (g_1 , g_2), que se cruzan ortogonalmente en el eje longitudinal central (X-X), de la sección transversal poligonal, y presentan en cada caso la misma distancia (b) con respecto al eje longitudinal (X-X).
- 65

- 5 12. Elemento de tornillo de acuerdo con la reivindicación 10 o 11, caracterizado por el hecho de que los cuatro puntos de ángulo (15) de la sección transversal poligonal de la porción de punta poligonal (4b) están dispuestos respectivamente los unos detrás de los otros en la dirección longitudinal sobre unas líneas rectas que se extienden paralelas con respecto al eje longitudinal central (X-X), de tal manera que se forman unos bordes de núcleo rectilíneos (18).
- 10 13. Elemento de tornillo de acuerdo con la reivindicación 11 o 12, caracterizado por el hecho de que los puntos de ángulo (15) de la sección transversal poligonal están unidos por unos lados de núcleo (22) que presentan una tal configuración cóncava que una sección transversal poligonal es formada, que está realizada respectivamente de manera simétrica por plegado con respecto a las líneas rectas (g_1 , g_2) ortogonales que pasan a través de los puntos de ángulo (15).
- 15 14. Elemento de tornillo de acuerdo con la reivindicación 11 o 12, caracterizado por el hecho de que los lados de núcleo (22) que unen los puntos de ángulo (15) de la sección transversal poligonal están realizados de manera asimétrica con respecto a las líneas rectas (g_1 , g_2) ortogonales que pasan a través de los puntos de ángulo (15), de tal modo que se obtiene un efecto aumentado de corte y/o de fresado en el sentido de atornillado (D) o en el sentido de desatornillado (D) de un elemento de tornillo (1) de acuerdo con la invención.
- 20 15. Elemento de tornillo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado por el hecho de que la rosca (12) presenta un borde de rosca exterior que se extiende en forma de espiral, visto en la dirección axial del eje longitudinal central (X-X) y, en la región del vástago roscado (2), se extiende con un radio constante y, en la región de la punta de tornillo (4), se extiende en forma de espiral con un radio que disminuye de manera continua.
- 25



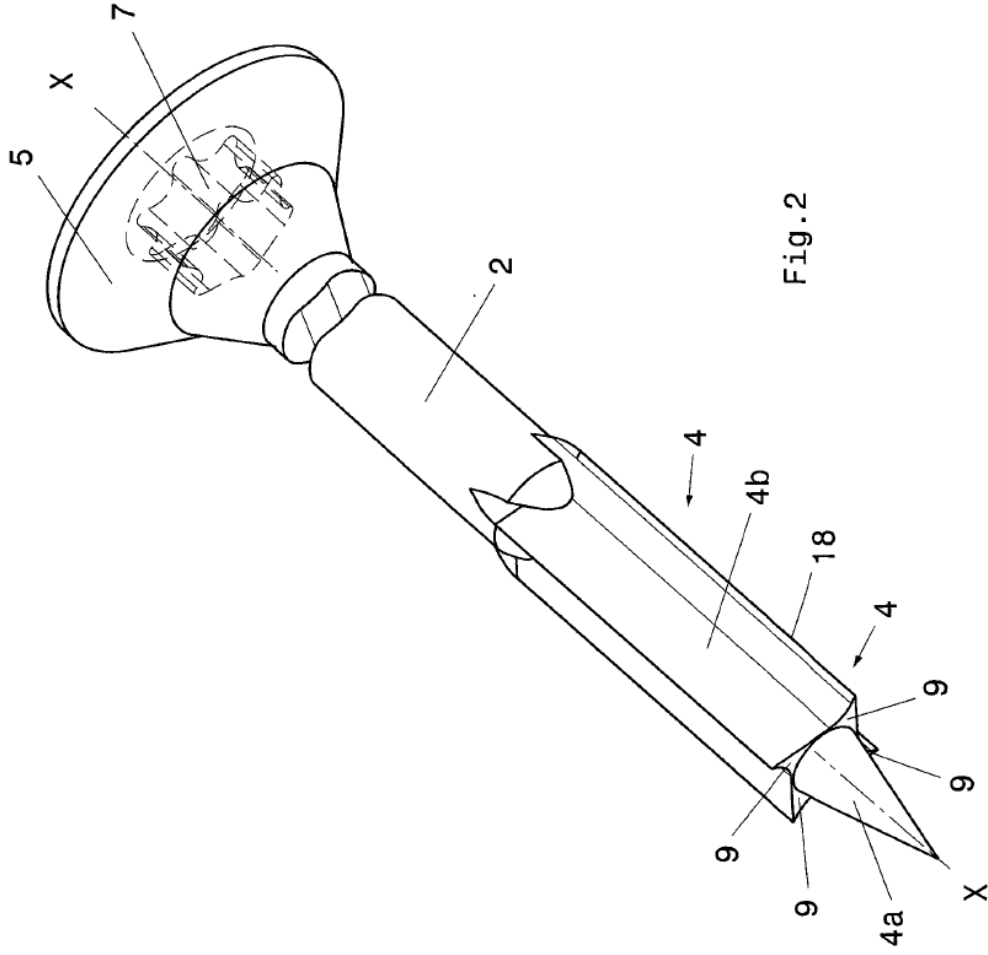


Fig.2

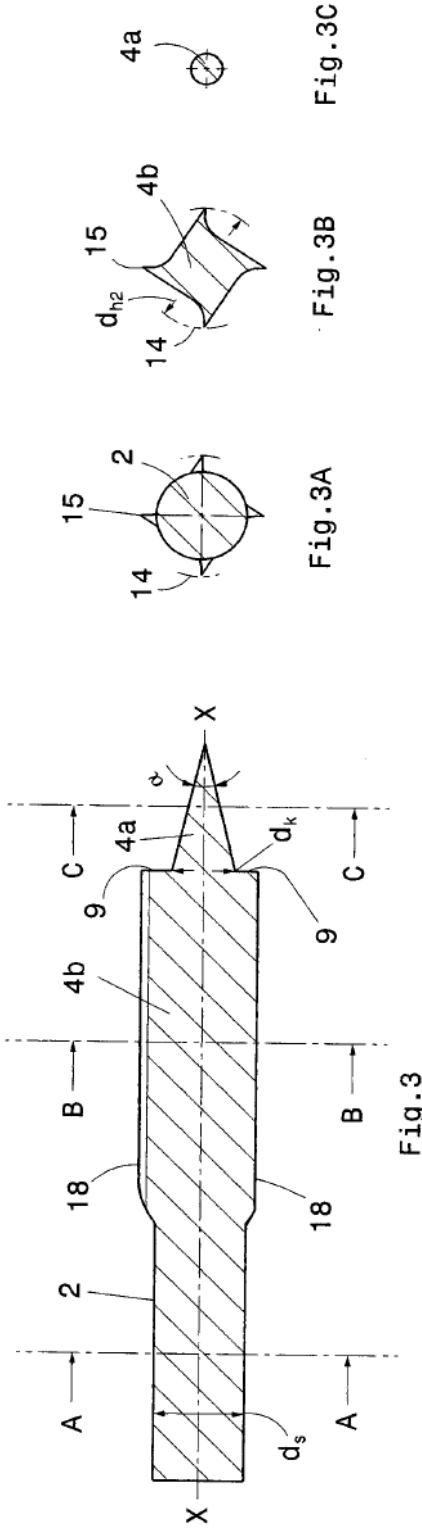


Fig. 3A

Fig. 3B

Fig. 3C

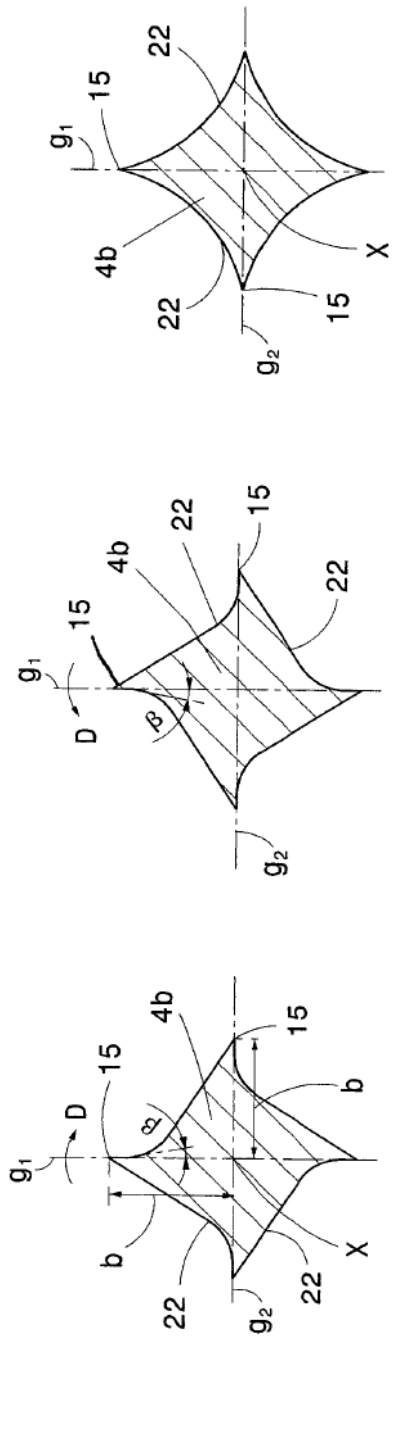


Fig. 3C

Fig. 3B

Fig. 3A

Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6

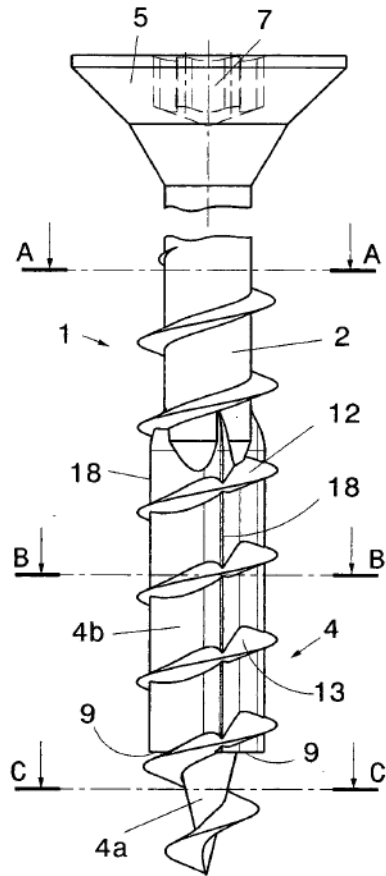


Fig. 7

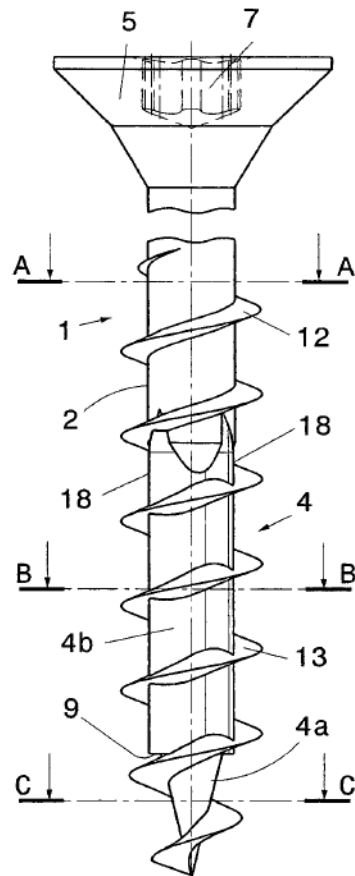


Fig. 8

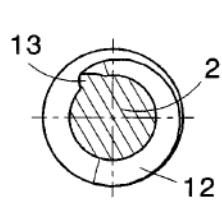


Fig. 7A

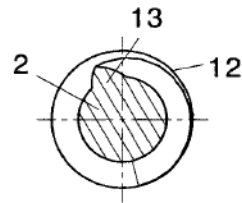


Fig. 8A

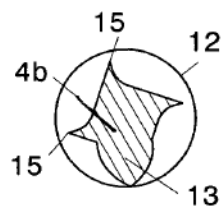


Fig. 7B

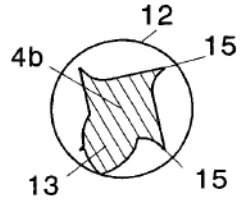


Fig. 8B

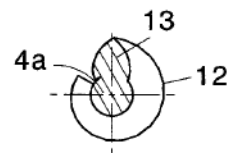


Fig. 7C

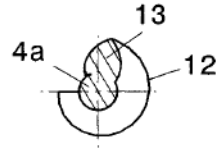


Fig. 8C

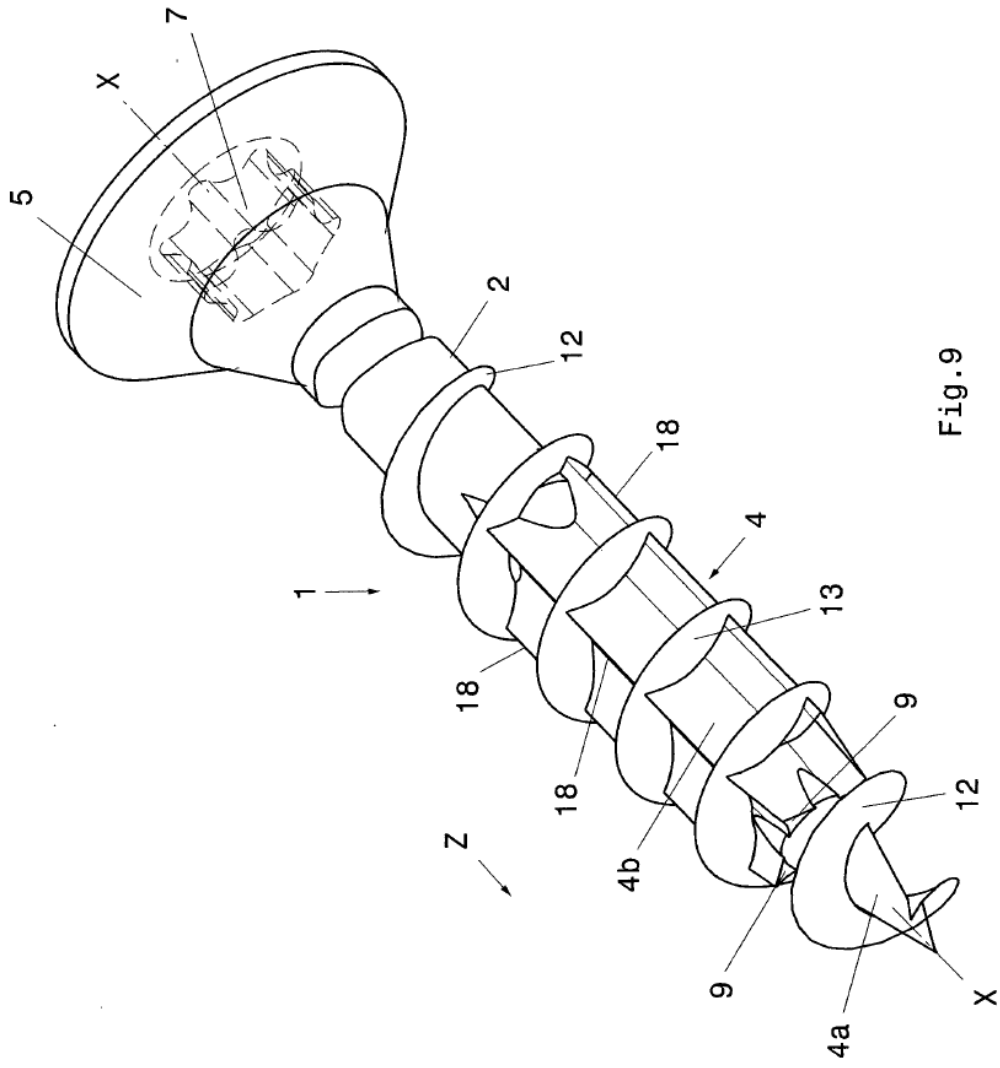


Fig. 9

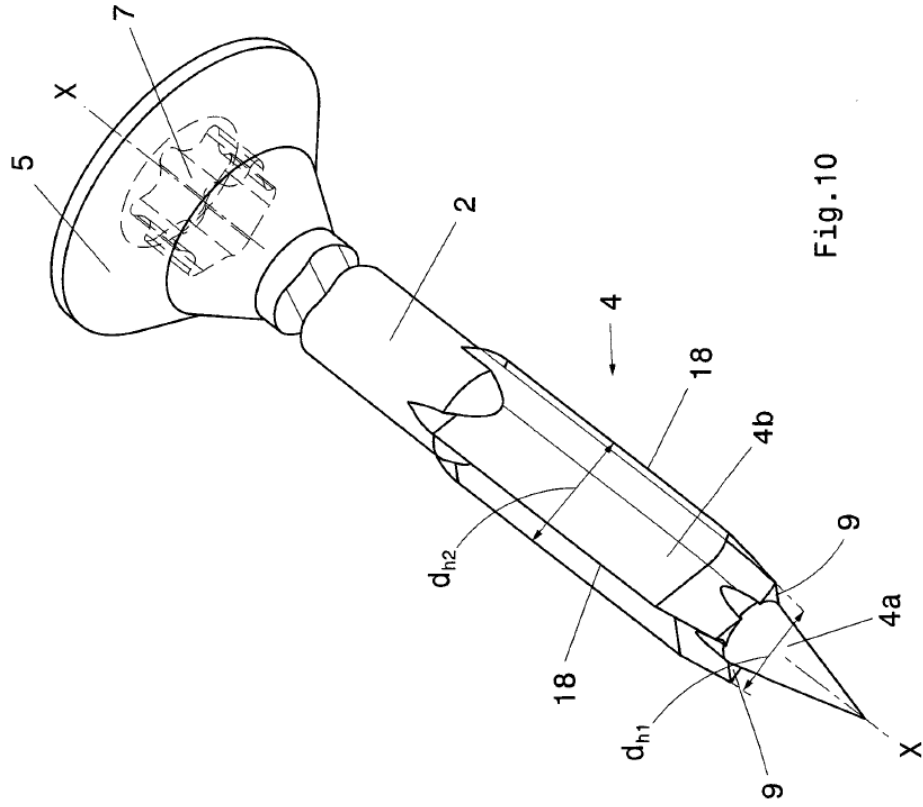


Fig.10