



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 354 293**

51 Int. Cl.:  
**F16B 25/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07011291 .7**

96 Fecha de presentación : **08.06.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1865210**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.12.2007**

54 Título: **Tornillo.**

30 Prioridad: **07.06.2006 DE 20 2006 009 048 U**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**11.03.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**11.03.2011**

73 Titular/es:  
**KNIPPING VERBINDUNGSTECHNIK GmbH**  
**In der Helle 7**  
**58566 Kierspe, DE**

72 Inventor/es: **Schomaker, Christian;**  
**Hadrian, Bernd y**  
**Schmidt, Harald**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 354 293 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

**TORNILLO**

5 [0001] La presente invención se refiere a un tornillo generador de rosca, que desplaza el material, con una cabeza y una sección de fricción, que se extiende desde una punta de fricción hacia una  
 10 sección de rosca que termina en la cabeza, en el que la sección de fricción se forma por dos secciones parciales en forma de tronco de cono, al menos aproximadamente, en forma de tronco de cono, y que se ensanchan en dirección a la cabeza, las cuales están inmediatamente adyacentes entre sí y se unen una con la otra, en el que el ángulo cónico de la primera sección parcial, adyacente a la punta de fricción, es mayor que el ángulo cónico de la segunda sección parcial adyacente a la sección de rosca.

15 [0002] Tales tornillos sirven para la unión de chapas finas hasta un espesor de aproximadamente 1 mm. En su extremo alejado de la cabeza, estos tornillos presentan una sección de fricción, que sirve para generar el taladro del núcleo. El tornillo gira con un número de revoluciones alto sobre la chapa todavía cerrada, cuyo material se calienta a través del calor de fricción. Tan pronto como el material alcanza una temperatura determinada, el tornillo penetra en la chapa bajo empuje. El material desplazado fluye en este caso por delante de la sección de fricción y deja detrás un taladro del núcleo adecuado como tránsito. Directamente en la sección de fricción se conecta una sección de rosca, que ranura una rosca en el tránsito producido anteriormente. Las piezas de unión son unidas de esta manera en una única etapa de trabajo para formar una unión roscada desprendible.

20 [0003] Tal tornillo se conoced también como tornillo óseo a partir del documento WO 2004/052219 A1.

25 [0004] Un tornillo generador de rosca, que desplaza material, conocido a partir del documento DE 39 09 725 C1 presenta una punta de fricción abombada, que no requiere en absoluto de cantos de corte o ranuras por arranque de virutas. En este tornillo, a continuación de la punta de fricción abombada está prevista una sección que se ensancha poco a poco con aplanamientos laterales dispuestos simétricamente. En esta sección que se ensancha se conecta una sección cilíndrica, cuya longitud corresponde aproximadamente a cuatro veces el espesor de la chapa. Esta sección cilíndrica pasa a la sección de rosca, que está configurada estrechada en la entrada sobre cuatro pasos de rosca. Debido a la sección cilíndrica y al estrechamiento relativamente largo en la rosca, en este tornillo la longitud útil de la caña es pequeña con relación a la longitud total de la caña, de manera que el tornillo sobresale relativamente mucho sobre el lado trasero de las chapas unidas y requiere allí un espacio libre grande. Además, debido a los aplanamientos laterales, la fabricación de estos tornillos es costosa. En efecto, los aplanamientos requieren adicionalmente a la laminación de la rosca otra etapa de trabajo.

30 [0005] Un tornillo similar se conoce a partir del documento DE 196 34 417 C2. A diferencia del tornillo descrito anteriormente, este tornillo presenta, en lugar de una punta de fricción abombada, una punta de fricción configurada en punta. También este tornillo sobresale de manera desfavorable mucho sobre el lado trasero de chapas unidas.

35 [0006] En los tornillos conocidos anteriormente es un inconveniente que éstos generan, después de la introducción en una pieza de trabajo, una presión superficial muy reducida, puesto que la superficie de fricción que se apoya en cada caso en la pieza de trabajo está configurada relativamente pequeña. De esta manera, puede suceder que no se genere calor de fricción suficiente y el tornillo penetre demasiado rápidamente en el material de la pieza de trabajo no calentado todavía en una medida suficiente, con lo que pueden aparecer grietas en la pieza de trabajo, que repercuten de una manera muy desfavorable sobre la robustez de la unión de la pieza de trabajo y el tornillo.

40 [0007] Partiendo de este estado de la técnica, la invención tiene el cometido de crear un tornillo del tipo mencionado al principio, con el que se puede generar una presión superficial muy alta durante la introducción en una pieza de trabajo, que favorece la aparición de calor y que reduce la fuerza de presión axial necesaria para la penetración del tornillo.

45 [0008] Para la solución de este cometido, la invención propone, partiendo de un tornillo del tipo mencionado al principio, que la punta de fricción del tornillo esté provista con un paso de rosca o un paso de rosca doble, cuyo diámetro exterior es mayor que el diámetro de la primera sección parcial de la sección de fricción en la zona límite con la punta de perforación.

50 [0009] La punta de la rosca estampada de acuerdo con la invención genera una presión superficial muy alta, que favorece la aparición de calor y que reduce la fuerza de presión axial necesaria para la penetración del tornillo. Esta acción se consigue ya con un paso de rosca, cuya longitud corresponde aproximadamente a un gradiente. De esta manera no se prolonga de forma innecesaria la caña del tornillo.

55 [0010] Ensayos extensos han mostrado que se puede hacer claramente más corta la sección de

fricción que se encuentra entre la punta de fricción y la sección de rosca, cuando se divide esta sección de fricción en dos secciones parciales en forma de tronco de cono, que pasan continuamente una a la otra, de manera que el ángulo cónico de la primera sección parcial adyacente a la punta de fricción es mayor que el ángulo cónico de la segunda sección parcial adyacente a la sección roscada.

5 **[0011]** La sección de fricción del tornillo de acuerdo con la invención está escalonada cónicamente. La primera sección parcial cónica se ensancha con un gradiente mayor que la segunda sección parcial. Esta constelación permite que se pueda prescindir de una sección de fricción cilíndrica. Además, el tornillo de acuerdo con la invención funciona sin arranque de virutas, de manera que no es necesario un canto de corte costoso ni una ranura de arranque de virutas. La fabricación del tornillo de  
10 de acuerdo con la invención es especialmente sencilla en tanto que se puede realizar la conformación de la rosca, por un lado, y de la sección de fricción escalonada, por otro lado, en una única etapa de trabajo entre dos mordazas de laminación de la rosca.

**[0012]** El ángulo cónico de la primera sección parcial está con preferencia en un intervalo entre 25° y 40°, el ángulo cónico de la segunda sección parcial más roma es de una manera correspondiente 10°  
15 menor. Se ha revelado que es óptima una pareja de ángulos de 30° y 20°. De esta manera se ha encontrado un buen compromiso entre la velocidad de giro y la fuerza de presión, por un lado, y la longitud de la caña necesaria para el proceso de desplazamiento, por otro lado.

**[0013]** Se consiguen parámetros de montaje especialmente favorables, en particular una curva más favorable del par de torsión durante la introducción del tornillo cuando la sección de rosca y la sección  
20 de fricción tienen una sección transversal de mismo espesor. La línea circunferencial de tal sección transversal del mismo espesor es una curva de espesor constante, es decir, una línea cerrada, que contacta en cualquier posición dentro de un cuadrado cerrado siempre en todos los cuatro lados. La utilización de las secciones transversales del mismo espesor sustituye de una manera ideal a los aplanamientos laterales utilizados, por ejemplo, en el estado de la técnica según el documento DE 39  
25 09 725 C1 en la caña del tornillo. Aquí como allí se consigue una reducción selectiva de las superficies de contacto entre el tornillo y la chapa, lo que conduce en estas zonas a una presión superficial más elevada. Sin embargo, las secciones transversales del mismo espesor tienen la ventaja de que se pueden mecanizar a través de laminación en virtud de su geometría y a diferencia de los aplanamientos laterales de la caña en una etapa de trabajo junto con la rosca.

**[0014]** Para tener que realizar durante la fabricación la menor cantidad posible de trabajo de deformación, las secciones transversales del mismo espesor tienen una forma básica triangular con  
30 esquinas redondeadas. Tal triángulo Reuleaux redondeado se aproxima en gran medida a la forma circular. Una caña de tornillo con una sección transversal de este tipo que se diferencia de la sección transversal circular se puede mecanizar sin más sobre toda su longitud entre las mordazas de  
35 formación de una máquina de laminación de rosca.

**[0015]** La rosca sobre la sección de rosca puede estar configurada de doble paso. Tal rosca de doble paso reduce a la mitad el tiempo de montaje.

**[0016]** El paso de rosca de la punta de fricción del tornillo se puede realizar como paso a la derecha o paso a la izquierda. La realización de paso a la izquierda es especialmente adecuada para chapas  
40 finas y previene que la chapa se rompa debido a una perforación demasiado precoz de la punta de fricción. La realización de paso a la derecha es adecuada, en cambio, para chapas más gruesas y más duras, en las que no existe el último peligro mencionado y debe proporcionarse una penetración lo más rápida posible de la punta de fricción.

**[0017]** El tornillo de acuerdo con la invención está fabricado con preferencia a partir de una pieza bruta del mismo espesor con esquinas redondeadas. Tal pieza bruta del mismo espesor se puede  
45 transformar, a pesar de su forma que se desvía de la forma circular durante la fabricación del tornillo en un único proceso de laminación.

**[0018]** Además, objeto de la invención es un procedimiento para la fabricación de un tornillo del tipo descrito anteriormente, que se caracteriza porque en primer lugar una pieza bruta del mismo espesor  
50 es prensada y a continuación es transformada en un único proceso de laminación en su forma definitiva. Este procedimiento de fabricación es especialmente económico por los motivos mencionados anteriormente y evita las otras etapas de trabajo necesarias en otro caso en tornillos no redondos.

**[0019]** A continuación se representa la presente invención con la ayuda de un ejemplo de realización preferido. En este caso:

La figura 1 muestra un tornillo de acuerdo con la invención en vista lateral.

La figura 2 muestra una sección a lo largo de la línea A-B en la figura 1.

La figura 3 muestra una sección transversal a lo largo de la línea C-D en la figura 1.

La figura 4 muestra una sección transversal a lo largo de la línea E-F en la figura 1.

La figura 5 muestra una sección transversal a través de una pieza bruta del mismo espesor con esquinas redondeadas.

5 **[0020]** El tornillo representado en la figura 1 está provisto con una cabeza 1 habitual en forma de lente. Como engrane de la herramienta 2 sirve una parte redonda de hexágono interior. La forma de la cabeza 1 y del engrane de la herramienta 2 no son esenciales para la función de la invención.

**[0021]** La caña del tornillo se divide en una sección de rosca 3, una sección de fricción 4 y una punta de fricción 5. La sección de rosca 3 está provista con una rosca métrica.

10 **[0022]** Directamente en la sección de rosca 3 se conecta la sección de fricción 4. Esta sección está constituida por dos secciones parciales 6 y 7 libres de rosca, inmediatamente sucesivas que – como se representa en las figuras 3 y 4- presentan una sección transversal aproximadamente redonda circular. La primera sección parcial 6 está inmediatamente adyacente a la punta de fricción 5; su ángulo cónico  $\alpha$  tiene  $30^\circ$ . La segunda sección parcial 7 está inmediatamente adyacente a la sección de rosca 3 y presenta un ángulo cónico  $\beta$  de  $20^\circ$ . Las dos secciones parciales 6 y 7 pasan  
15 continuamente una a la otra.

**[0023]** Como punta de fricción 5 sirve un paso de rosca, que se extiende sobre la longitud de un gradiente. El diámetro exterior de este paso de rosca es claramente mayor que la sección transversal de la sección de fricción en la zona límite a la punta de fricción 5. El diámetro del tornillo se reduce, por lo tanto, en primer lugar en la transición desde la punta de fricción 5 hacia la primera sección  
20 parcial 6 de la sección de fricción 4 y se incrementa, sin embargo, entonces en dirección hacia la segunda sección parcial 7.

**[0024]** El tornillo está formado a partir de una pieza bruta del mismo espesor 8 con esquinas redondeadas (ver la figura 5). Esta forma básica de la pieza bruta se mantiene durante el procesamiento de la pieza bruta en una máquina de laminación de rosca. La ventaja especial de esta  
25 sección transversal reside en que a pesar de su forma no redonda, es posible una mecanización en un único proceso de laminación.

## REIVINDICACIONES

1.- Tornillo generador de rosca, que desplaza el material, con una cabeza (1) y una sección de fricción (4), que se extiende desde una punta de fricción (5) hacia una sección de rosca (3) que termina en la cabeza (1), en el que la sección de fricción (4) se forma por dos secciones parciales (6, 7) en forma de tronco de cono, al menos aproximadamente, en forma de tronco de cono, y que se ensanchan en dirección a la cabeza (1), las cuales están inmediatamente adyacentes entre sí y se unen una con la otra, en el que el ángulo cónico ( $\alpha$ ) de la primera sección parcial (6), adyacente a la punta de fricción (5), es mayor que el ángulo cónico ( $\beta$ ) de la segunda sección parcial (7) adyacente a la sección de rosca (3), caracterizado porque la punta de fricción (5) está provista con un paso de rosca o un paso de rosca doble, cuyo diámetro exterior es mayor que el diámetro de la primera sección parcial (6) de la sección de fricción (4) en la zona límite con la punta de fricción (5).

2.- Tornillo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el ángulo cónico ( $\alpha$ ) de la primera sección parcial (6) está entre 25° y 40° y el ángulo cónico ( $\beta$ ) de la segunda sección parcial (7) está entre 15° y 30°.

3.- Tornillo de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque el ángulo cónico ( $\alpha$ ) de la primera sección parcial (6) tiene 30° y el ángulo cónico ( $\beta$ ) de la segunda sección parcial (7) tiene 20°.

4.- Tornillo de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizado porque la sección de rosca (3) y la conexión de fricción (4) adjunta tienen secciones transversales del mismo espesor.

5.- Tornillo de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque las secciones transversales del mismo espesor tienen una forma básica triangular con esquinas redondeadas.

6.- Tornillo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la sección de rosca (3) es de doble paso.

7.- Tornillo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el paso de rosca o paso de doble rosca se extiende sobre la longitud de un gradiente.

8.- Tornillo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el paso de rosca es paso a la izquierda.

9.- Tornillo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el paso de rosca es paso a la derecha.

10.- Tornillo de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 9, caracterizado porque el paso de rosca está formado por una pieza bruta del mismo espesor (8).

Siguen dos páginas de dibujos.

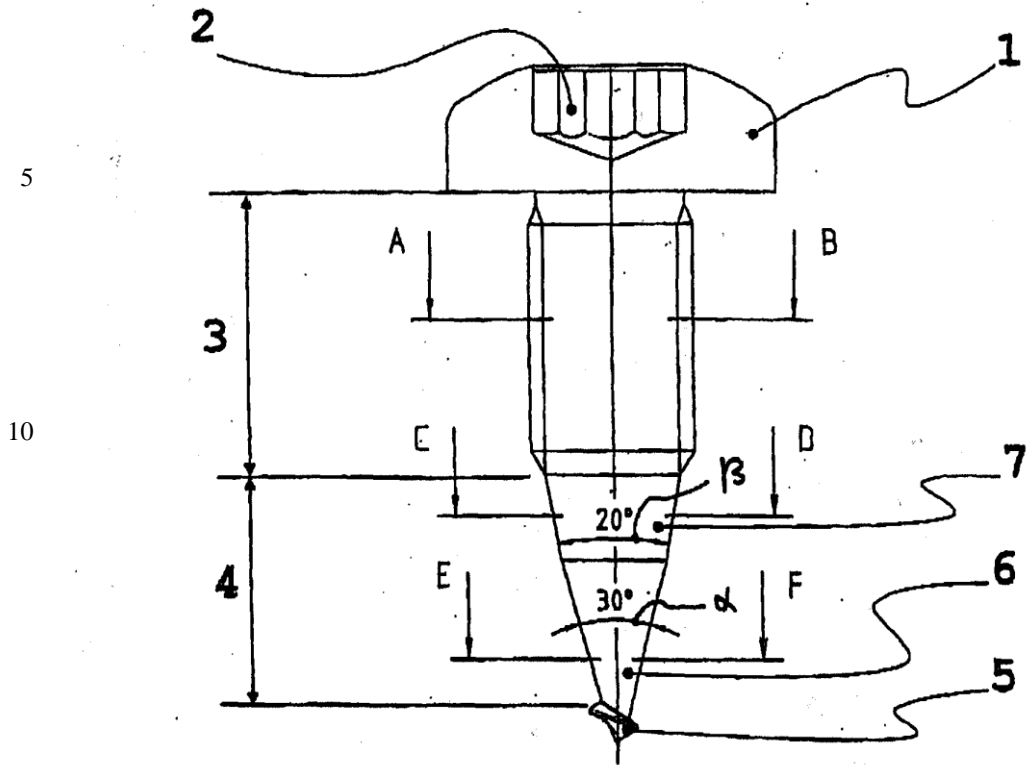


Fig. 1

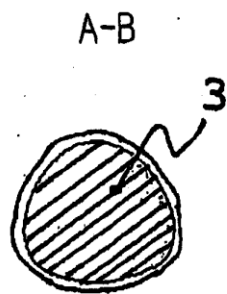


Fig. 2

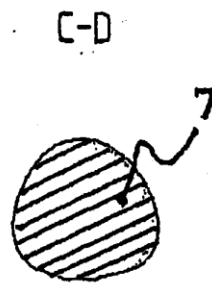


Fig. 3



Fig. 4

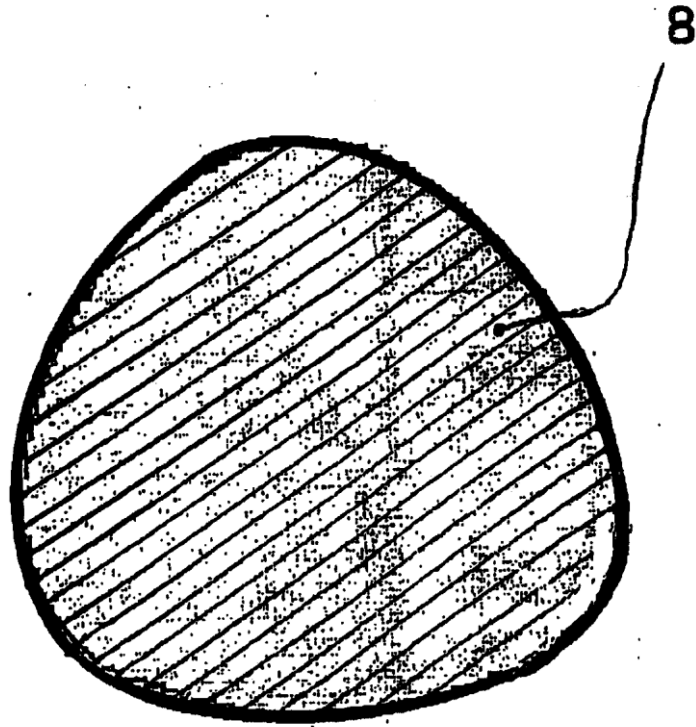


Fig. 5