

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 836 681**

51 Int. Cl.:

F16B 25/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.11.2016 PCT/EP2016/077737**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.05.2017 WO17085060**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.11.2016 E 16810257 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.09.2020 EP 3377777**

54 Título: **Tornillo formador de rosca o autorroscante, en particular para su uso en metal ligero**

30 Prioridad:

19.11.2015 DE 102015222889

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

28.06.2021

73 Titular/es:

**BAIER & MICHELS GMBH & CO. KG (100.0%)
Carl-Schneider-Strasse 1
64372 Ober-Ramstadt, DE**

72 Inventor/es:

AMBROS, OLAF

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 836 681 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

Tornillo formador de rosca o autorroscante, en particular para su uso en metal ligero

Campo técnico

5 La invención se refiere a un tornillo formador de rosca o autorroscante para atornillar directamente en metal ligero o sus aleaciones y en latón o en otros metales no ferrosos, que presenta un eje provisto de una rosca con al menos un paso de rosca asimétrico con varias vueltas y una disposición de tornillo y componente de tuerca.

La rosca conformada como formadora de rosca o autorroscante presenta, como es habitual en las roscas, un diámetro exterior, un diámetro de núcleo y un paso de rosca.

10 El paso de rosca presenta flancos de rosca con un ángulo de flanco ϕ_i , en donde los flancos de rosca presentan un flanco de carga y un contraflanco que se apoyan directa o indirectamente entre sí en una raíz de rosca y en una punta de rosca y en donde el ángulo de flanco ϕ_{iL} del flanco de carga es menor que el ángulo de flanco ϕ_{iG} del contraflanco. Estos tornillos se utilizan en particular para la denominada unión roscada directa, en la que el propio tornillo forma una rosca en un componente de tuerca que, por regla general, presenta un orificio pasante o un orificio ciego correspondiente para recibir el tornillo.

15 Estado de la técnica

Del documento DE 10 2010 028 344 A1, se conoce un tornillo formador de rosca para su uso en materiales metálicos ligeros que presenta una rosca asimétrica con un ángulo de flanco de 27° a 36°, en el que la rosca puede tener un paso métrico.

20 Del documento DE 10 2010 000 702 A1, se conoce un tornillo que presenta una rosca de plástico, en el que hay una distancia entre las vueltas de los tornillos individuales y en el que el ángulo de la punta de la rosca simétrica es de aprox. 40° y no forma un borde de rosca afilado, sino que presenta un aplanamiento. En principio, en la invención descrita también puede haber una rosca asimétrica o una rosca autorroscante.

25 Del documento DE 199 60 287 C1, se conoce un tornillo autorroscante para atornillar en metal ligero, en el que un ángulo de flanco entre el flanco de carga y el flanco trasero de 32° a 42° se considera apropiado para tornillos de acero, mientras que 58° a 68° se considera apropiado para tornillos de aleación de aluminio duro. Las vueltas de rosca individuales están inclinadas hacia fuera de la cabeza del tornillo. La tarea de un flanco de carga se describe en detalle, en donde la relación entre el paso de la rosca y el diámetro exterior de la rosca es inferior a 0,25, de modo que resulta una rosca con pasos de rosca poco espaciados y se ancla un número relativamente grande de roscas en el componente.

30 Del documento US 5.746.039, se conoce un tornillo de perforación con un ángulo del flanco de carga de 0-15°, del documento US 3 865 006, se conoce un tornillo para atornillar en una pieza de plástico que no presenta rosca interior. El ángulo del flanco de carga es de 0-20° y está relacionado con un eje de la punta de la rosca que está inclinado con respecto al eje central, por lo que se logra menos de 20° en total.

35 Por el documento EP 3 056 747 A1 publicado posteriormente se conoce un tornillo para la fijación de una chapa a una viga de madera o a un componente de metal. En este caso, este tornillo presenta una punta con una rosca con un paso más pequeño que la rosca de soporte.

Se conoce un tornillo para chapa por el documento WO 2006/043169 A1, en el que el ángulo del flanco de carga se encuentra en un intervalo de 10 a 30° y el ángulo del contraflanco se encuentra en un intervalo de 25 a 45°.

40 El objetivo de la invención es proporcionar un tornillo para atornillado directo con suficiente resistencia y con un flujo de material favorable en el componente para atornillar.

Descripción de la invención

45 Un tornillo formador de rosca o autorroscante según la invención se compone de acero templado, acero inoxidable o materiales austeníticos altamente resistentes a la corrosión para atornillar directamente en metales ligeros o aleaciones de los mismos, así como en latón o en otros metales no ferrosos y presenta un eje con un paso de rosca asimétrico con varias vueltas, en donde la rosca presenta un diámetro exterior, presenta un diámetro de núcleo y un paso de rosca. El paso de rosca presenta flancos de rosca con un ángulo de flanco ϕ_i , en donde los flancos de rosca presentan un flanco de carga y un contraflanco que se apoyan directa o indirectamente entre sí en una raíz de rosca y en una punta de rosca y en donde el ángulo de flanco ϕ_{iL} del flanco de carga es menor que el ángulo de flanco ϕ_{iG} del contraflanco. El ángulo de flanco ϕ_{iL} del flanco de carga es de al menos 25°, preferiblemente de 25° a 35°, en particular de 30° y el ángulo de flanco ϕ_{iG} del contraflanco es de al menos 40°, preferiblemente de 40° a 60°, en particular de 50°, en donde el ángulo de flanco ϕ_i al menos de 65° a como máximo 95°.

El paso de rosca es al menos 1,5 veces y como máximo 2,5 veces el paso de una rosca métrica del mismo diámetro nominal. Esto permite un atornillado rápido hasta alcanzar el soporte de la cabeza.

El diámetro del núcleo es de 0,8 a 0,95 veces el diámetro del núcleo de una rosca métrica del mismo diámetro nominal. Esto da como resultado una altura de perfil más grande y efectivamente utilizable en comparación con una rosca métrica.

- 5 El contraflanco está orientado en una dirección hacia la punta y el flanco de carga está orientado en una dirección alejada de la punta, es decir, hacia la cabeza del tornillo. En este caso, apoyarse inmediatamente significa que solo están presentes áreas de transición relacionadas con la fabricación, en particular radios de transición.

- 10 Se ha comprobado que, en estos ángulos, los flancos de la rosca, al penetrar en el componente de la tuerca, hacen fluir el material ventajosamente y crean así un gran solapamiento de flancos, de modo que dicho tornillo es particularmente adecuado para el atornillado directo en metales ligeros o sus aleaciones y en particular en la fundición a presión de metales ligeros, ya que se alcanza un par de fallo elevado.

La relación $Q1 = P/Da$ del diámetro exterior (Da) respecto del paso de rosca (P) puede ser ventajosamente de 3,0 a 3,6, preferiblemente de 3,3 a 3,4, y la relación $Q2 = Dk/P$ del diámetro del núcleo (Dk) respecto del paso de rosca (P) puede ser de 2,0 a 2,5, preferiblemente de 2,2 a 2,4.

- 15 En comparación con los sistemas métricos, esto proporciona una mayor superficie de perfil de la rosca, por lo que se logra una mayor cobertura de superficie, lo que permite una mayor fuerza de precarga, especialmente cuando la profundidad de atornillado es baja. Este es el caso cuando la rosca tiene una longitud de carga real inferior a 1,5 veces el diámetro nominal.

- 20 Ventajosamente, el flanco de carga y el contraflanco pueden apoyarse indirectamente entre sí en una raíz de rosca, formando un área de transición con una extensión longitudinal de al menos 0,01 veces y como máximo 0,2 veces el paso P .

- 25 Ventajosamente, el área de transición en la punta de la rosca puede tener bordes afilados y un radio de punta R_s de como máximo 0,15 mm. Esto facilita el moldeado de las puntas de las roscas en el componente de la tuerca. Esto es particularmente ventajoso si, en el caso de un componente de tuerca con un orificio de núcleo fundido, hay un revestimiento de fundición que, por razones físicas, presenta una resistencia más alta que el material base del componente de tuerca.

Ventajosamente, la zona de transición puede presentar un redondeo en la raíz de la rosca.

- 30 Ventajosamente, la zona de transición en la raíz de la rosca al flanco de carga y el contraflanco puede presentar un radio diferente R_{gL} y R_{gG} , que son preferiblemente inferiores a 1 mm, siendo el radio R_{gL} del flanco de carga en la raíz de la rosca al menos 1,5 veces y como máximo 3 veces mayor que el radio R_{gG} del contraflanco, preferiblemente el radio R_{gL} , es dos veces mayor que el radio R_{gG} .

Ventajosamente, el perfil del flanco de carga y el perfil del contraflanco pueden ser rectos. Esto promueve la transmisión de potencia y la formación de la rosca en el material del componente de la tuerca.

- 35 La relación entre el ángulo de flanco ϕ_{iL} del flanco de carga y el ángulo de flanco ϕ_{iG} del contraflanco puede ser ventajosamente de al menos 0,4 y como máximo de 0,85, preferiblemente de 0,55 a 0,7, en particular de 0,6. Además, la bisectriz del ángulo de flanco ϕ_i puede incluir ventajosamente un ángulo positivo en la dirección a la cabeza en el intervalo de $2,5^\circ$ a $17,5^\circ$ con la perpendicular al eje central del tornillo.

Dentro de estos límites del diseño asimétrico de la rosca, se esperan buenas propiedades de la conexión por tornillo, ya que existe un soporte robusto para los flancos de carga.

- 40 El eje provisto de la rosca puede presentar ventajosamente una geometría circular. Debido al solapamiento de flancos que recorre toda la circunferencia, una geometría de rosca circular conduce a una alta transmisión de la fuerza de pretensado, lo que no es el caso, por ejemplo, con un diseño trilobular de la geometría de rosca.

Ventajosamente, el eje puede presentar un extremo de rosca con un inicio de la rosca y se puede formar una punta en el extremo de rosca antes del inicio de la rosca, cuya longitud L_a es al menos 0,3 veces el paso de rosca P y su diámetro D_{AS} como máximo 0,95 veces el diámetro del núcleo.

- 45 La punta del accesorio, que no presenta un paso de rosca, puede diseñarse para ser cilíndrica o cónica y redondeada o biselada en la punta.

Mediante el uso de una punta de accesorio, cuando el tornillo se inserta en un orificio de fijación, se puede garantizar una guía radial del tornillo durante el atornillado y se puede evitar la inclinación o el atornillado en ángulo.

- 50 Es ventajoso que el eje presente un extremo enroscable con el comienzo de la rosca y puede haber una zona de ranura con un perfil de rosca completamente formado con respecto a la punta de la rosca y el flanco de carga en el extremo enroscable al comienzo de la rosca sobre 0,5 a 2 vueltas, preferiblemente sobre 0,6 a 0,95 vueltas.

La provisión de una zona de ranura con un perfil de rosca que aumenta continuamente reduce los pares de torsión para ranurar la rosca al atornillar el tornillo.

Ventajosamente, el perfil de la rosca en la zona de la ranura puede aumentar de cero a la altura completa. Este aumento puede tener lugar en particular en forma continua y conduce a la formación de una rosca coincidente en el componente de tuerca.

Ventajosamente, la rosca puede presentar un aumento cónico del diámetro exterior en la dirección a la cabeza. Esta conicidad puede estar en el intervalo de $0,5^\circ$ a 3° . Se debe hacer una distinción entre el ángulo de convergencia, es decir, el ángulo entre dos líneas rectas que se aplican al borde superior e inferior de una proyección bidimensional del tornillo y el ángulo del cono, que es el ángulo entre un paralelo a la línea central de una proyección bidimensional del tornillo y una línea recta que se dibuja en un borde. El ángulo del cono, también conocido como ángulo de conicidad, es la mitad del tamaño del ángulo de convergencia.

La conicidad tiene como consecuencia que, al atornillar, incluso en el caso de agujeros de núcleo cónicos en el componente de tuerca, la rosca en el componente de tuerca continúa formándose más allá del área de la ranura. El diseño del agujero central depende del proceso de fabricación del componente de la tuerca; diferentes materiales también pueden dar lugar a diferentes geometrías del agujero central. La conicidad de la rosca compensa el solapamiento del flanco en la dirección de la cabeza de la rosca que, de lo contrario, disminuye al aumentar la profundidad de atornillado en el caso de un agujero de núcleo cónico.

Otro objeto de la invención es una disposición que consta de un tornillo como se describió anteriormente y de un componente de tuerca, estando hecho el componente de tuerca de metal ligero o sus aleaciones o de latón u otros metales no ferrosos.

El componente de tuerca puede presentar ventajosamente un agujero central fundido con un revestimiento de fundición, teniendo el revestimiento de fundición una resistencia más alta que el material de base del componente de tuerca.

Breve descripción de los dibujos

El tornillo según la invención se explica con referencia al dibujo.

Fig. 1 muestra un tornillo según la invención con una cabeza y una punta de tornillo y una rosca en una vista lateral;

Fig. 2 muestra el tornillo de la Fig. 1 en una vista en planta de la punta del tornillo;

Fig. 3 muestra en detalle la formación de la rosca del tornillo de la Fig. 1 en la zona de una punta de rosca;

Fig. 4 muestra en detalle la formación de la rosca del tornillo de la Fig. 1 en la zona de una raíz de rosca;

Fig. 5 muestra en detalle la formación de la rosca en la punta del tornillo;

Fig. 6a-c muestran distintos diseños de la rosca con un aumento cónico en el diámetro exterior en la dirección de la cabeza.

Realización/realizaciones de la invención

El tornillo 1 según la invención, representado en una vista lateral en la Fig. 1, para la unión por tornillo 1, en particular en la fundición de metal ligero, presenta un eje 3 que se extiende a lo largo de un eje 1' longitudinal y está provisto al menos parcialmente de una rosca 2, con un diámetro exterior D_a y un diámetro del núcleo D_k . También se muestra, pero no es relevante para esta invención, una cabeza 4 del tornillo que está dispuesta en un extremo del tornillo con superficies internas de aplicación de fuerza (no mostradas). Un extremo roscado del eje 3 opuesto a la cabeza 4 está diseñado como punta de tornillo 5.

Para producir la rosca 2, el eje 3 fue provisto de una rosca asimétrica 6 con varias vueltas, que se extiende con un perfil de rosca completamente desarrollado a lo largo de al menos parte del eje 3.

La rosca 6 presenta flancos 7, 8 de rosca con un ángulo de flanco ϕ , que se apoyan entre sí en una raíz 9 de la rosca y en una punta 10 de la rosca, formando una respectiva zona 11, 12 de transición que se puede ver en las Fig. 3 y 4.

La rosca 2 presenta un diámetro exterior D_a , un diámetro del núcleo D_k y un paso de rosca P .

El flanco 7 de rosca es un flanco de carga, ya que absorbe las fuerzas de pretensado provocadas por el tornillo entre la cabeza 4 del tornillo y la rosca en el componente de tuerca. El flanco 8 de rosca es un contraflanco que soporta el flanco 7 de carga contra el núcleo del tornillo.

La rosca 2 presenta un ángulo de flanco ϕ de aproximadamente 80° y está configurada asimétricamente, siendo el ángulo de flanco ϕ_{IL} del flanco 7 de carga aproximadamente 30° más pequeño que el ángulo de flanco ϕ_{IG} del contraflanco 8 con aproximadamente 50° , mostrado en la Fig. 3. La relación entre el ángulo de flanco ϕ_{IL} del flanco

de carga y el ángulo de flanco ϕ_{iG} del contraflanco es de 0,6. Dado que el ángulo de flanco ϕ_{iL} del flanco de carga es más pequeño que el ángulo de flanco ϕ_{iG} del contraflanco, la rosca 2 parece estar inclinada hacia la cabeza 4, véase al respecto la Fig. 5.

5 Con un diámetro nominal de 5 mm, el paso de rosca P es de 1,5 mm, que es 1,9 veces el paso de una rosca estándar métrica del mismo diámetro nominal, que es de 0,8 mm para este diámetro nominal.

El diámetro del núcleo de 3,5 mm con un diámetro nominal de 5 es 0,87 veces el diámetro del núcleo de una rosca métrica del mismo diámetro nominal, que es de 3,995 mm para este diámetro nominal en la clase de tolerancia 6g.

10 En el extremo de atornillado antes del inicio de la rosca, el tornillo 1 presenta una punta 13 de fijación sin rosca con una longitud L_a que es aproximadamente 0,3 veces el paso de rosca P. La punta 13 de fijación presenta un diámetro DAS que es aproximadamente 0,95 veces el diámetro del núcleo Dk.

15 Además, en el extremo de atornillado, el eje 3 presenta un inicio de la rosca que, como se muestra en la Fig. 2, se extiende aproximadamente 320° , es decir, aproximadamente 0,9 vueltas y forma una zona 14 de ranura con un perfil 10' de rosca que está completamente formado con respecto a la punta de la rosca y el flanco de carga. En la zona 14 de ranura existe un perfil de paso de rosca con un contorno más o menos uniformemente creciente del diámetro exterior, lo que conduce a un moldeado progresivo de la rosca en el componente de tuerca.

20 En la zona 14 de ranura, sin embargo, es irrelevante si el contraflanco ya está completamente formado. La rosca 2 contigua a la zona 14 de ranura favorece la conformación adicional de la rosca de la tuerca introducida en la parte de la tuerca por medio de la zona 14 de ranura y, por lo tanto, también está diseñada para ser formadora de roscas o autorroscante, incluso si la deformación principal ocurre a través de la zona 14 de ranura y luego tiene lugar el alisado y la calibración.

Si el diámetro exterior de la rosca aumenta en la dirección de la cabeza, como puede ser proporcionado, por ejemplo, por una conicidad (Fig. 6a-c), el material del componente de tuerca también se deforma aún más después del área de la ranura cuando el tornillo penetra en el componente de tuerca.

25 La Fig. 2 muestra el tornillo de la Fig. 1 en una vista superior de la punta 5 del tornillo. Se puede ver que la rosca 2 presenta una geometría circular con las puntas 10 de la rosca y la base 9 de la rosca, al igual que la cabeza 4, lo que aquí es irrelevante aquí para la invención.

En la zona del surco 14, el perfil 10' de rosca se extiende desde la raíz 9 de la rosca con el diámetro del núcleo Dk (Fig. 1) con una altura de la punta de la rosca desde cero hasta la altura total de las puntas 10 de rosca en el diámetro exterior D_a (Fig. 1).

30 La relación $Q1 = D_a/P$ del diámetro exterior D_a respecto del paso de rosca P es aproximadamente 3,3 con un diámetro exterior D_a de 5 y un paso de rosca P de 1,5 y la relación $Q2 = D_k/P$ del diámetro del núcleo Dk de 3,5 respecto del paso de rosca P es de aproximadamente 2,3.

35 En la Fig. 3, se puede observar que el perfil del flanco 7 de carga y el perfil del contraflanco 8 son rectos y que se apoyan entre sí el flanco 7 de carga y el contraflanco 8 en la raíz 9 de la rosca y en la punta 10 de la rosca indirectamente con la formación de una zona 11, 12 de transición con una extensión longitudinal de aproximadamente 0,01 veces el paso P en la punta 10 de la rosca y como máximo 0,2 veces el paso P en la raíz 9 de la rosca.

La zona 12 de transición en la punta 10 de la rosca debe ser lo más afilada posible, lo que se da con un radio de punta R_s de como máximo 0,15 mm.

40 Como ya se ha explicado, el ángulo de flanco ϕ_i se divide asimétricamente, en donde el ángulo de flanco ϕ_{iL} del flanco 7 de carga está especificado con respecto a una perpendicular 15 al eje 1' longitudinal del tornillo 1 y es menor que el ángulo de flanco ϕ_{iG} del contraflanco 8, que también se indica respecto a la perpendicular 15 al eje 1' longitudinal del tornillo 1, pero en la otra dirección.

45 La zona 11 de transición mostrada en la Fig. 4 en detalle Z de la Fig. 3 en la raíz 9 de la rosca presenta un redondeo, en donde hay un radio diferente R_{gL} y R_{gG} , que es aquí de 0,05 y 0,1 mm, respecto del flanco 7 de carga y el contraflanco 8. El radio R_{gL} en la raíz de la rosca del flanco 7 de carga es, por lo tanto, dos veces mayor que el radio R_{gG} del contraflanco 8.

En la Fig. 5, se muestra en detalle el extremo atornillado del tornillo 1 de la Fig. 1. Antes del inicio de la rosca 2, hay una punta de fijación sin rosca 13 con una longitud L_a que es aproximadamente 0,4 veces el paso de rosca P. La punta 13 de fijación presenta un diámetro DAS que es aproximadamente 0,9 veces el diámetro del núcleo Dk.

50 Además, el eje 3 en el extremo atornillado presenta un comienzo de la rosca con un paso 6' de rosca que presenta un perfil de rosca que aumenta desde cero hasta la altura del perfil Ph y que, como se muestra en la Fig. 2, se extiende sobre aproximadamente 320° , es decir, sobre aprox. 0,9 giros y forma una zona 14 de ranura. El perfil de la rosca del paso 6' de rosca está completamente formado con respecto a la punta 10' de la rosca y el flanco 7 de carga, pero el

flanco 7' de carga no linda directamente con el contraflanco 8 del siguiente paso 6 de rosca en la zona 14 de ranura, sino que hay una distancia, de modo que la zona 14 de ranura presenta el paso P.

5 En la zona de carga de la rosca, que linda con la zona 14 de ranura, la altura del perfil Ph aumenta de 1,05 a 1,5 veces en comparación con una rosca métrica, por ejemplo, 1,1 veces para DN 5. Esto se logra porque el diámetro del núcleo Dk es menor que el de una rosca métrica.

Entre la zona 14 de ranura y la punta 13 de fijación existe una zona 15 de transición que, en el presente caso, es cónica. En la zona 14 de ranura, el diámetro aumenta desde el diámetro DAS hasta el diámetro del núcleo Dk. La punta en sí es redondeada, pero también es posible prever un bisel.

10 Partiendo del ángulo ϕ_{iL} del flanco 7 de carga de 30° y el ángulo ϕ_{iG} del contraflanco 8 de 50° , el ángulo de flanco ϕ_i de 80° y la bisectriz 21 del ángulo de flanco ϕ_i con una perpendicular 22 sobre un eje 20 central del tornillo cierra un ángulo positivo ϵ de 10° en dirección a la cabeza.

Las Fig. 6A-C muestran tres diseños diferentes de la rosca con un aumento cónico del diámetro exterior Da en dirección a la cabeza. La Fig. 6A muestra un aumento en el diámetro del núcleo Dk y el diámetro exterior Da con un ángulo de cono beta con un paso constante y una altura de perfil Ph.

15 La Fig. 6B muestra un aumento en la altura del perfil Ph con un ángulo del cono beta del diámetro exterior Da con un diámetro del núcleo constante Dk, la Fig. 6C muestra un aumento en la altura del perfil Ph y el diámetro del núcleo Dk, en donde el ángulo del cono beta' del diámetro del núcleo Dk es más pequeño que el ángulo del cono beta del diámetro exterior Da.

20 Como materiales para tornillos, se tienen en cuenta acero templado, acero inoxidable o materiales austeníticos altamente resistentes a la corrosión.

REIVINDICACIONES

1. Tornillo (1) formador de rosca o autorroscante de acero templado, acero inoxidable o materiales austeníticos altamente resistentes a la corrosión para atornillar directamente en metales ligeros o sus aleaciones, así como en latón o en otros metales no ferrosos, que presenta un eje (5) provisto de una rosca (2) con al menos un paso (4) de rosca asimétrico con varias vueltas, en donde la rosca (2) presenta un diámetro exterior (Da), un diámetro del núcleo (Dk) y un paso de rosca (P), en donde el paso (4) de rosca presenta flancos (7, 8) de rosca con un ángulo de flanco ϕ , en donde los flancos (7, 8) de rosca presentan un flanco (7) de carga y un contraflanco (8) que se apoyan directa o indirectamente en una raíz (9) de rosca y en una punta (10) de rosca y en donde un ángulo de flanco ϕ_{iL} del flanco (7) de carga es menor que un ángulo de flanco ϕ_{iG} del contraflanco (8), en donde el ángulo de flanco ϕ_{iL} del flanco (7) de carga es de al menos 25° y el ángulo de flanco ϕ_{iG} del contraflanco (8) es de al menos 40°, en donde el ángulo de flanco ϕ es de al menos 65° hasta un máximo de 95°, en donde el paso de rosca P es al menos 1,5 veces y como máximo 2,5 veces el paso de una rosca métrica del mismo diámetro nominal y en donde el diámetro del núcleo Dk es de 0,8 veces a 0,95 veces el diámetro del núcleo de una rosca métrica del mismo diámetro nominal.
2. Tornillo según la reivindicación 1, caracterizado por que la relación $Q1 = Da/P$ del diámetro exterior (Da) respecto del paso de rosca (P) es de 3,0 a 3,6 y la relación $Q2 = Dk/P$ respecto del diámetro del núcleo (Dk) respecto del paso de rosca (P) es de 2,0 a 2,5.
3. Tornillo según una de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado por que el flanco (7) de carga y el contraflanco (8) en una raíz (9) de la rosca y/o en una punta (10) de la rosca indirectamente con la formación de una zona (11, 12) de transición colindan entre sí con una extensión longitudinal de al menos 0,01 veces y como máximo 0,2 veces el paso P.
4. Tornillo según la reivindicación 3, caracterizado por que la zona (12) de transición en la punta (10) de la rosca es afilada y presenta un radio de punta Rs de como máximo 0,15 mm.
5. Tornillo según la reivindicación 3 o 4, caracterizado por que la zona (11) de transición presenta un redondeo en la raíz (9) de la rosca.
6. Tornillo según la reivindicación 5, caracterizado por que la zona (11) de transición en la raíz (9) de la rosca al flanco (7) de carga y al contraflanco (8) presenta un radio RgL y RgG diferente, en donde el radio RgL del flanco (7) de carga en la raíz (9) de la rosca es al menos 1,5 veces y como máximo 3 veces mayor que el radio RgG del contraflanco (8).
7. Tornillo según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el perfil del flanco (7) de carga y el perfil del contraflanco (8) es recto.
8. Tornillo según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que la relación entre el ángulo de flanco ϕ_{iL} del flanco (7) de carga y el ángulo de flanco ϕ_{iG} del contraflanco (8) es al menos 0,4 y como máximo 0,85.
9. Tornillo según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que la bisectriz (21) del ángulo de flanco ϕ con la perpendicular (22) sobre el eje (20) central del tornillo presenta un ángulo positivo epsilon en la dirección a la cabeza en el intervalo de 2,5° a 17,5°.
10. Tornillo según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que el eje (3) provisto de una rosca (2) presenta una geometría circular.
11. Tornillo según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que el eje (1) presenta un extremo roscado con un inicio de la rosca (2) y en el extremo roscado antes del inicio de la rosca (2) se forma una punta (13) de fijación, de modo que la longitud La de la punta (13) de fijación sea al menos 0,3 veces el paso de rosca P y el diámetro DAS de la punta (13) de fijación sea como máximo 0,95 veces el diámetro del núcleo (Dk).
12. Tornillo según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que el eje (1) presenta un extremo de rosca con el inicio de la rosca (2) y en el extremo roscado al inicio de la rosca (2) en 0,5 a 2 vueltas hay una zona (14) de ranura con un perfil de rosca que está completamente formado con respecto a la punta (10') de la rosca y el flanco (7') de carga.
13. Tornillo según la reivindicación 12, caracterizado por que el perfil de la rosca en la zona (14) de ranura aumenta desde cero hasta la altura completa del perfil Ph.
14. Tornillo según una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado por que la rosca (2) presenta un aumento cónico del diámetro exterior en la dirección a la cabeza.
15. Disposición constituida por un tornillo según una de las reivindicaciones 1 a 14 y un componente de tuerca, caracterizada por que el componente de tuerca está constituido por un metal ligero o sus aleaciones o por latón o por otros metales no ferrosos.
16. Disposición según la reivindicación 15, caracterizada por que el tornillo está configurado según la reivindicación 4 y por que el componente de tuerca presenta un agujero central fundido con revestimiento de fundición, teniendo el revestimiento de fundición una resistencia mayor que el material de base del componente de tuerca.

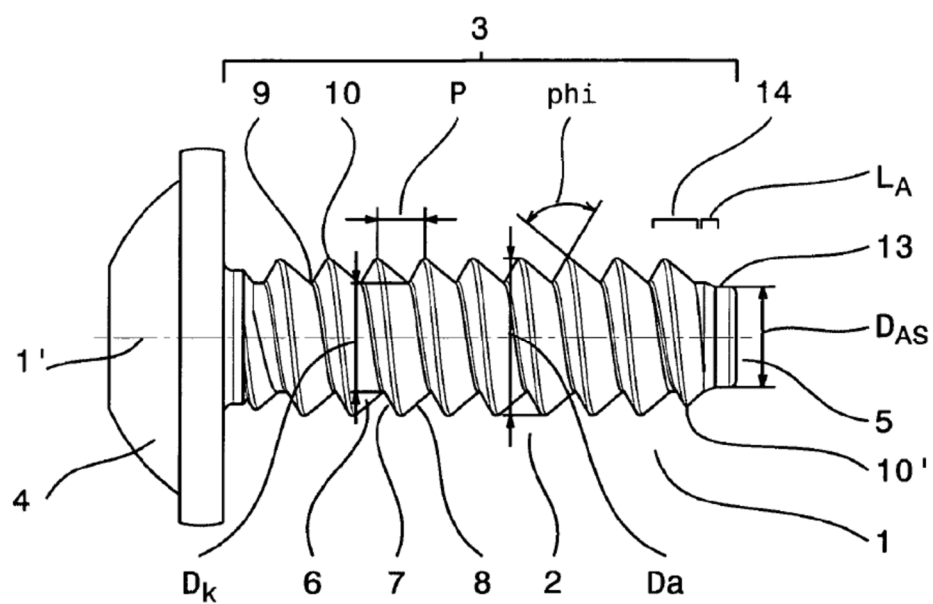


Fig. 1

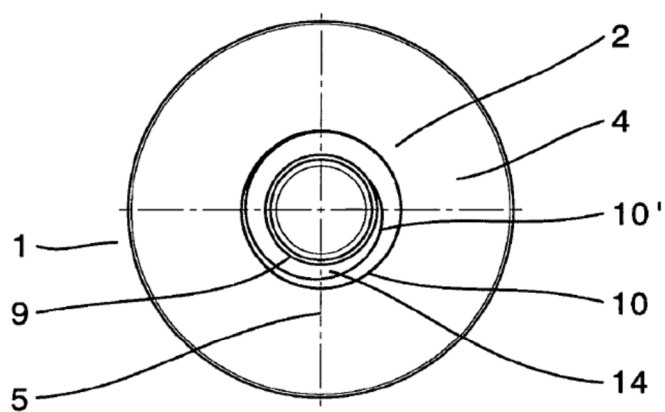


Fig.2

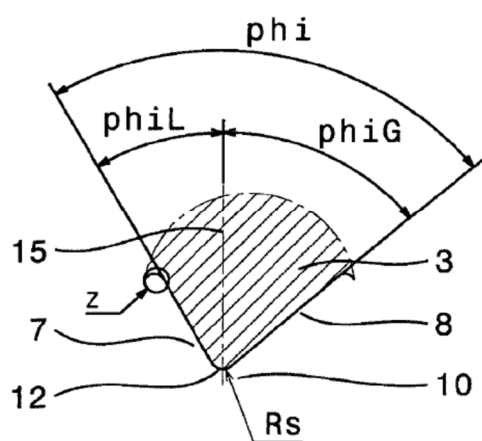


Fig.3

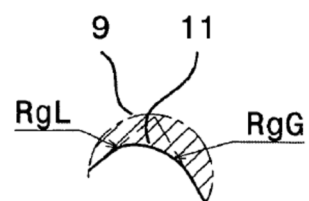


Fig.4

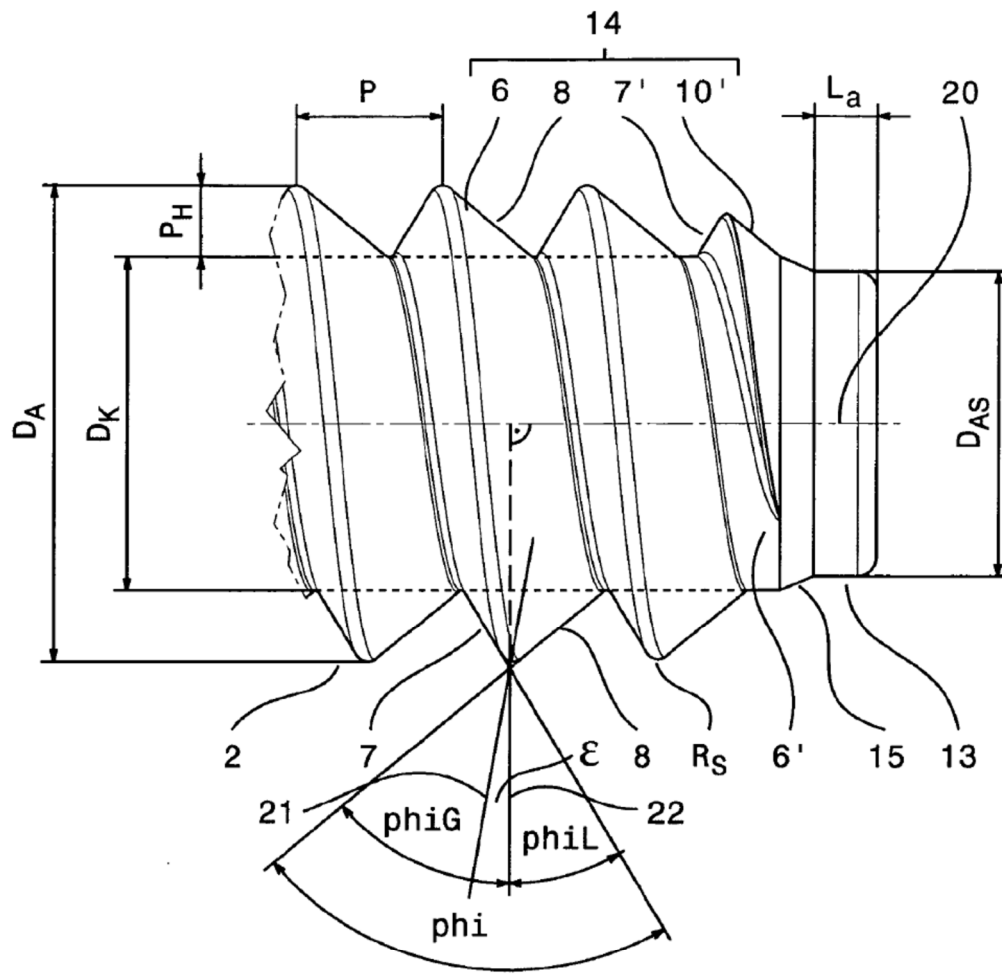


Fig. 5

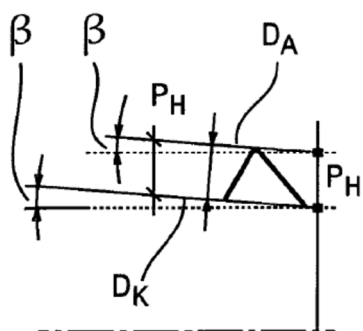


Fig. 6A

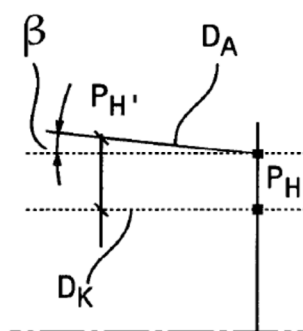


Fig. 6B

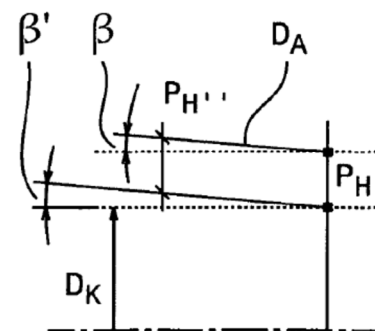


Fig. 6C