

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 839 123**

51 Int. Cl.:

F16B 25/00 (2006.01)

F16B 39/30 (2006.01)

F16B 33/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.01.2015 PCT/EP2015/050845**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.07.2015 WO15110377**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.01.2015 E 15700489 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.11.2020 EP 3097313**

54 Título: **Tornillo, dispositivo de fijación y utilización de un tornillo**

30 Prioridad:

23.01.2014 DE 102014000940

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.07.2021

73 Titular/es:

**SFS INTEC HOLDING AG (100.0%)
Rosenbergsaustasse 8
9435 Heerbrugg, CH**

72 Inventor/es:

**MAIR, ROLAND y
ZÄCH, MARCO**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 839 123 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, dispositivo de fijación y utilización de un tornillo

- 5 La invención se refiere a un tornillo con una cabeza de tornillo equipada con un lugar de ataque, con una caña, que define un eje de tornillo y lleva una rosca, y con una sección de caña sin roca dispuesta en la cabeza de tornillos, en donde un extremo del lado de la cabeza de la rosca está cortado. La rosca termina adyacente a la sección de la caña libre de rosca en un plano extremo, que rodea al menos parcialmente la caña a distancia constante de la cabeza del tornillo y forma un ángulo α_E con el eje del tornillo. El flanco de la rosca del lado de la cabeza alejado de la sección de la caña libre de rosca forma un ángulo α_F con el eje del tornillo y es inferior al ángulo α_F .
- 10 La invención se refiere, además, a un dispositivo de fijación así como a una utilización de un tornillo de acuerdo con la invención.
- 15 En la publicación US 6.394.726 se describe un tornillo con una sección roscada, cuyo flanco roscado del lado de la cabeza se forma por dos superficie desplazadas radialmente, inclinadas entre sí.
- El documento US 3.541.918 describe un dispositivo de fijación de cierre automático con un tornillo auto-cortante. El tornillo presenta una rosca con un extremo sin punta en el lado de la cabeza. El gradiente de la pata roscada en el lado de la cabeza es constante sobre toda la longitud. El gradiente del canto inferior de la pata roscada se reduce en la proximidad de la cabeza, lo que conduce a un ensanchamiento de la pata roscada. El canto exterior del lado de la cabeza de la rosca tiene de la misma manera un gradiente de la misma forma que el canto inferior respectivo. La rosca se ensancha en el extremo del lado de la cabeza hacia abajo; por lo tanto, considerado desde el extremo de la rosca del lado de la cabeza, forma una superficie de peine que termina en punta en la dirección longitudinal. El extremo roscado del lado de la cabeza presenta, además, dos superficies: 1) Una superficie extrema esencialmente plana, que conecta dicha superficie de peina con la caña. 2) una superficie de cubierta esencialmente plana, que se encuentra en un plano radial a la caña.
- 20 En los tornillos, dispositivos de fijación y utilizaciones descritos aquí se trata la mayoría de las veces de la fijación de chapas exteriores o interiores de paneles de sándwich. Los paquetes de chapa utilizados en este caso deben ser retenidos juntos con seguridad por tornillos que, por su parte, son económicos y se pueden emplear de una manera sencilla y rápida durante su utilización.
- 30 En disposiciones de fijación del tipo mencionado se plantean especialmente dos problemas. Por una parte, debe evitarse que un tornillo una vez enroscado en un paquete de chapa se pueda retirar a través de rotación inversa de aflojamiento imprevisto. Por otra parte, debe garantizarse un asiento lo más libre de juego posible del tornillo en el paquete de chapa.
- 35 Condición previa de principio para la seguridad contra rotación inversa de aflojamiento es la sección de caña libre de rosca mencionada entre la rosca y la cabeza del tornillo, pero puede tener lugar, en general, todavía un contacto entre el último paso de rosca y el paquete de chapas, incluso para proporcionar la ausencia de juego mencionada o bien un juego lo más reducido posible del tornillo en el dispositivo de fijación.
- 40 Por lo tanto, la invención tiene el cometido de indicar un tornillo y, por lo tanto, un dispositivo de fijación así como una utilización del tornillo, en donde el tornillo está asegurado con rotación inversa y representa un componente lo más libre de juego posible del dispositivo de fijación. Deben poder generarse fuerzas de apriete altas y deben poder absorberse fuerzas de cizallamiento altas.
- 45 Este cometido se soluciona con la reivindicación independiente 1. Los desarrollos ventajosos de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes.
- 50 Un extremo de la rosca del lado de la cabeza del tornillo descrito está cortado. La rosca no termina, por lo tanto, sobre el lado de la cabeza del tornillo como una rosca convencional. Las roscas convencionales terminan de forma continua la mayoría de las veces ya condicionadas por procedimientos de transformación en frío, en particular laminación de roscas. Esto significa que el material que se proyecta por encima de la caña a través del tornillo se reduce continuamente a medida que aumenta la aproximación a la cabeza del tornillo hasta que no se puede reconocer ya ninguna rosca. La rosca "termina en cero". En oposición a ello, aquí el extremo de la rosca del lado de la cabeza está realizado cortado, es decir, que termina bruscamente y no de forma continua. Directamente junto a la transición entre la caña libre de rosca y el extremo de la rosca está presente, por lo tanto, todavía material de rosca considerable. La rosca no termina en cero, sino que termina de manera brusca y repentina. De este modo se mejora la seguridad contra rotación inversa de aflojamiento el tornillo. Si la sección de caña libre de rosca pasa una vez a través del taladro roscado, entonces el extremo cortado de la rosca dificulta la rotación inversa de aflojamiento. En un tornillo convencional, en el que la rosca termina de manera continua en cero, se favorece una rotación inversa de aflojamiento del tornillo, puesto que al comienzo del engrane de la rosca con la capa vecina del dispositivo de

fijación no hay que superar prácticamente ninguna resistencia y no existen posiciones determinadas, que impedirían el nuevo engrane de la rosca en las capas del dispositivo de fijación. Una fuerza mínima en la dirección hacia atrás y una rotación inversa de aflojamiento del tornillo son suficientes para retirar de nuevo el tornillo fuera del dispositivo de fijación, puesto que encaja sin más con sus extremo roscado en el lado de la cabeza en las capas del dispositivo de fijación. Si el extremo del lado de la cabeza de la rosca está cortado, en el caso de una tracción hacia atrás y de una rotación inversa de aflojamiento del tornillo es muy improbable que se produzca un engrane del extremo roscado en el paquete del dispositivo de fijación. A través de vibraciones u otras repercusiones exteriores no se produce nunca una pérdida del tornillo con la rosca cortada, lo que puede suceder, en general, en tornillos convencionales y con su terminación "asintótica" de la rosca.

La rosca termina cerca de la sección de la caña libre de rosca en un plano extremo, que rodea al menos parcialmente la caña a distancia constante de la cabeza del tornillo y forma un ángulo α_E con el eje del tornillo. Además, un flanco del lado de la cabeza de la rosca alejado de la sección de la caña libre de rosca forma un ángulo α_F con el eje del tornillo, de manera que se aplica que el ángulo α_E es inferior al ángulo α_F . Tal plano extremo entre en contacto en una pluralidad de puntos alrededor de la periferia del tornillo con la capa vecina del dispositivo de fijación, cuando o bien en el estado acabado del dispositivo de fijación está presente una tensión suficiente, o cuando el tornillo se retrae por cualquier motivo. En cualquier caso, a través del plano extremo "aplanado" se mejora el contacto entre la rosca y el resto del dispositivo de fijación, de manera que se reduce el juego del tornillo en el dispositivo de fijación.

De acuerdo con la invención está previsto que la rosca presente un gradiente constante sobre varios pasos de rosca terminando sobre la cabeza del tornillo, y termine a partir de una flexión con un gradiente de 0. Las relaciones entre los ángulos α_E y α_F resultan a través del "pandeo" de la rosca desde un gradiente auténtico de la rosca hasta un gradiente de la rosca de 0, por decirlo así por sí mismo. La pieza roscada con gradiente de la rosca 0 puede estar realizada entonces de nuevo de manera ventajosa con extremo cortado en el lado de la cabeza.

El tornillo de acuerdo con la invención está desarrollado de manera especialmente ventajosa porque la sección de la caña libre de rosca presenta al menos parcialmente un diámetro que es mayor que el diámetro del núcleo de la rosca y menor que el diámetro exterior de la rosca. Puesto que al menos la capa más exterior del paquete de capas, en el que se inserta el tornillo, en general está previamente perforado, de manera que el tornillo se puede pasar con su rosca sin contacto a través del taladro, el taladro tiene un diámetro claramente mayor que el núcleo de la rosca. Puesto que la sección de la caña libre de rosca se selecciona ahora al menos parcialmente con un diámetro mayor que el núcleo de la rosca, se reduce el juego en el taladro de la capa exterior.

De la misma manera puede estar previsto que la sección de caña libre de rosca presenta al menos parcialmente un diámetro que es menor o igual que el diámetro del núcleo de la rosca. De esta manera se consigue que la sección de caña libre de rosca penetre libre de fricción en la disposición de capas.

Puede estar previsto que la sección de caña libre de rosca presente cerca de la cabeza del tornillo un escalón con un diámetro de la caña que es mayor que el diámetro del núcleo de la rosca.

De acuerdo con una forma de realización especial de la presente invención, el tornillo está configurado de tal forma que el tornillo es un tornillo de perforación con una caña que termina en una punta de perforación. Si el tornillo está realizado como tornillo de perforación, el paquete de capas puede estar configurado opcionalmente con taladros previstos en una o varias capas, o también sin ninguna perforación respectiva.

También es posible que el tornillo sea un tornillo de desplazamiento con una rosca que termina en la punta del tornillo de desplazamiento. Un tornillo de desplazamiento no erosiona esencialmente ningún material, sino que desplaza el material de capas no perforadas previamente o perforadas previamente en una medida insuficiente, de modo que durante el enroscado del tornillo se forman estructuras del tipo de embudo. Si, por ejemplo, a capa más baja d e una disposición de capas no está previamente perforada, entonces la estructura del tipo de embudo se forma en esta capa más baja. Si la longitud de la sección de la caña libre de rosca, el espesor del paquete y el espesor del tornillo están bien adaptados entre sí, entonces la estructura de tipo de embudo descansa en el estado acabado con su borde sobre la rosca final, es decir, en particular sobre el extremo plano de la osca, no siendo posible o bien no siendo probable, a pesar de todo, una rotación de inversión de aflojamiento del tornillo especialmente a través del extremo cortado de la rosca.

De acuerdo con una forma de realización preferida, está previsto que la rosca sea una rosca de chapa.

De la misma manera, el tornillo puede estar seleccionado para que la rosca sea de uno o de varios pasos.

La invención consiste, además, en un dispositivo de fijación con un paquete de capas con al menos una chapa fina y un tornillo de acuerdo con la invención, en donde el espesor del paquete de chapas corresponde a la longitud máxima de la sección de la caña libre de rosca. En este caso, debe basarse especialmente en el espesor del

paquete de chapas en el estado final y en el entorno inmediato del tornillo, puesto que este espesor se modifica durante la introducción roscada del tornillo, especialmente cuando se trata de un tornillo de desplazamiento.

5 Se prefiere que la chapa fina sea la capa del paquete de capas que está más alejada de la cabeza del tornillo. Esta chapa fina es adecuada especialmente para la formación del borde del embudo a través de la introducción roscada del tornillo de desplazamiento y, por lo tanto, para el apoyo ventajoso del borde del embudo sobre el extremo roscado.

10 Es especialmente ventajoso que la capa más alejada de la cabeza del tornillo tenga un espesor máximo de 1 mm. En particular, el espesor de la capa más alejada de la cabeza del tornillo tiene una influencia esencial sobre el mecanismo de desplazamiento descrito, por lo que determinados espesores de capa tienen repercusiones especialmente ventajosas, en particular inferiores a 1 mm o incluso inferiores a 0,7 mm o incluso inferiores a 0,5 mm. Sobre esta base, el procedimiento es adecuado para instalar perfiles y otras estructuras en fachadas con capas exteriores muy finas, que necesitan valores de apriete elevados.

15 De acuerdo con ello, la invención consiste también en una utilización de un tornillo de acuerdo con la invención en el exterior o en el interior de un edificio.

20 En particular, la utilización está configurada para la fijación de chapas exteriores o interiores de paneles sándwich.

A continuación se explica la invención de forma ejemplar con referencia a los dibujos que se acompañan con la ayuda de formas de realización especialmente preferidas. En la descripción y en las figuras se indican también formas de realización, que no están registradas en las reivindicaciones. En este caso no se trata de formas de realización de la invención, sino de aspectos que facilitan la comprensión de la invención. En este caso:

25 La figura 1 muestra una vista lateral parcial en sección de una primera forma de realización de un tornillo de acuerdo con la invención.

30 La figura 2 muestra un primer detalle de la figura 1.

La figura 3 muestra un segundo detalle de la figura 1.

La figura 4 muestra una vista lateral de una segunda forma de realización de un tornillo no acorde con la invención.

35 La figura 5 muestra un primer detalle de la figura 4.

La figura 6 muestra un segundo detalle de la figura 4.

40 La figura 7 muestra una vista lateral de una tercera forma de realización de un tornillo no acorde con la invención.

La figura 8 muestra un primer detalle de la figura 7.

La figura 9 muestra un segundo detalle de la figura 7.

45 La figura 10 muestra una vista lateral de una cuarta forma de realización de un tornillo no acorde con la invención.

La figura 11 muestra un detalle de la figura 10.

50 La figura 12 muestra una vista lateral de una quinta forma de realización de un tornillo no acorde con la invención.

La figura 13 muestra un dispositivo de fijación no acorde con la invención en representación parcialmente en sección.

55 La figura 14 muestra una vista lateral de una forma de realización de un tornillo de acuerdo con la invención; y

La figura 15 muestra un detalle de la figura 14.

60 En la descripción siguiente de los dibujos, los mismos signos de referencia designan componentes iguales o comparables.

La figura 1 muestra una vista lateral parcial en sección de una primera forma de realización de un tornillo 10. La figura 2 muestra un primer detalle de la figura 1. La figura 3 muestra un segundo detalle de la figura 1. El tornillo 10 tiene una cabeza de tornillo 14 que proporciona un lugar de ataque 12 para una herramienta. Con la cabeza de tornillo 14 está conectada una caña 16 que define, lo mismo que la cabeza de tornillo 14, un eje. La caña 16 lleva

por secciones una rosca 16, De la misma manera, la caña 16 presenta una sección libre de rosca 20.

El extremo 22 en el lado de la cabeza de la rosca 18 tiene una configuración especial. No termina, como en el caso de los tornillos convencionales, de manera continua en la caña 20, por decirlo así de manera asintótica o "en cero", sino que está cortada. En este sentido, el extremo 22 en el lado de la cabeza de la rosca 18 tiene un apéndice 24, de manera que la rosca, partiendo de un punto inicial 26 del apéndice 24, termina en una superficie 30 sobre la caña 16. En el presente caso, la superficie 30 está equipada con una curvatura. En virtud de la configuración especial del extremo 22 en el lado de la cabeza de la rosca 18, se transfiere al tornillo 10 una seguridad especial contra rotación inversa de aflojamiento, puesto que una altura radial de la rosca, que está presente en gran medida hasta el extremo de la rosca dificulta el engrane de la rosca en los otros componentes del dispositivo de fijación durante a retracción y la rotación inversa de aflojamiento del tornillo 10.

Una particularidad del tornillo 10 se puede reconocer en los ángulos α_E y α_F , que forman el plano extremo 32 de la rosca 18 o bien los flancos normales 34 de la rosca 18 con el eje del tornillo. El plano extremo de la rosca 32 forma en este caso un ángulo α_E más reducido con el eje del tornillo que el flanco 34 con su ángulo α_F . De esta manera, se selecciona un apoyo mejorado del tornillo 10 en otros componentes del dispositivo de fijación, con lo que se reduce el juego del tornillo 10 en el dispositivo de fijación y esto proporciona de la misma manera una aportación positiva a una seguridad mejorada contra rotación inversa de aflojamiento. En la forma de realización de las figuras 1 a 3, el ángulo α_E es algo mayor que un ángulo recto.

La figura 4 muestra una vista lateral de una segunda forma de realización de un tornillo 10. La figura 5 muestra un primer detalle de la figura 4.

La figura 6 muestra un segundo detalle de la figura 4. El tornillo 10 representado aquí corresponde en la mayoría de las partes al tornillo mostrado en la figura 1, pudiendo reconocerse aquí como otra particularidad del tornillo que éste termina sin punta. Otras diferencias del tornillo de acuerdo con la figura 4 en comparación con el tornillo mostrado en la figura 1 están relacionadas con el extremo 22 en el lado de la cabeza de la rosca 18 y con el plano extremo 32 de la rosca 18.

El extremo 22 en el lado de la cabeza de la rosca se define aquí por una sección radial con plano de corte 28 alineado axialmente. De ello resultan las ventajas principales con respecto a la seguridad contra rotación inversa de aflojamiento.

El plano extremo 32 de la rosca forma aquí un ángulo recto con el eje del tornillo. En cualquier caso, también aquí el ángulo α_E , que forma el plano extremo 32 con el eje del tornillo, es mayor que el ángulo α_F , que forma un flanco 34 por lo demás opcional de la rosca 18 con el eje del tornillo.

La figura 7 muestra una vista lateral de una tercera forma de realización de un tornillo 10. La figura 8 muestra un primer detalle de la figura 7. La figura 9 muestra un segundo detalle de la figura 7. El tornillo 10 mostrado aquí, a diferencia del tornillo de acuerdo con la figura 4, no es romo, sino que está provisto con una punta de perforación 38. Por lo demás, la mayoría de las características del tornillo 10 son de nuevo idénticas a los tornillos de acuerdo con las figuras 1 y 4. A diferencia de los tornillos descritos anteriormente, el tornillo 10 de acuerdo con la figura 7 tiene, sin embargo, de nuevo propiedades especiales con respecto a su extremo 22 del lado de la cabeza de la rosca 18 así como el plano extremo 32 de la rosca.

El extremo 22 del lado de la cabeza de la rosca 18 termina aquí a partir de un punto inicial 26 con un plano, es decir, una superficie sin curvatura, que termina en la caña 16.

A diferencia de los tornillos de acuerdo con las figuras 1 y 4, el tornillo 10 de acuerdo con la figura 7 forma un ángulo agudo α_E con el eje del tornillo. De nuevo el ángulo α_E del plano extremo con el eje del tornillo es inferior al ángulo α_F de un flanco 34 por lo demás plano de la rosca 18.

La figura 10 muestra una vista lateral de una cuarta forma de realización de un tornillo 10. La figura 11 muestra un detalle de la figura 10. El tornillo 10 que se puede reconocer aquí es un tornillo de desplazamiento con una rosca 18, que se extiende hasta la punta 40 del tornillo 10. Por lo demás, el tornillo 10 presenta de nuevo peculiaridades con respecto al extremo 22 del lado de la cabeza de la rosca 18 y el plano 32 de la rosca 18.

El extremo 22 de la rosca del lado de la cabeza está cortado de nuevo, de manera comparable a la figura 1, en donde la superficie extrema 30 de la rosca se extiende aquí un poco más larga que en la figura 1.

Para el plano extremo 32 de la rosca 18 aplica lo que se ha indicado anteriormente con relación a la figura 1.

La figura 12 muestra una vista lateral de una quinta forma de realización de un tornillo 10. También en el tornillo 10 de acuerdo con la figura 12 se trata de un tornillo de desplazamiento. Como particularidad se puede mencionar aquí

que el escalón 36 de la caña 16 cerca de la cabeza 14 del tornillo 10 es aquí claramente más largo que en los tornillos descritos anteriormente.

La figura 13 muestra un dispositivo de fijación 51 en representación parcial en sección. El dispositivo de fijación 52 comprende una chapa fina 42 y otra chapa 44 dispuesta allí. Las chapas 42, 44 forman un paquete de chapas o bien un paquete de capas 42, 44. El dispositivo de fijación 52 presenta de la misma manera un tornillo 10, que descansa con su cabeza de tornillo 14 sobre la chapa exterior 44 del paquete de chapas 42, 44. Una caña del tornillo está guiada a través de taladros en las chapas 42, 44. En la chapa fina 42 está dispuesto un material aislante 46. El tornillo 10 está configurado como tornillo de desplazamiento. Durante la introducción del tornillo 10 en el paquete de chapas 42, 44, la chapa exterior 44 está pre-taladrada, mientras que la chapa fina 42 está intacta. La punta penetra en la chapa fina 42, y durante la introducción del tornillo 10 en el paquete de capas 42, 44, la chapa fina 42 adopta una forma de embudo 48 en el entorno del tornillo 10. El borde del embudo se apoya, cuando el tornillo 10 está totalmente introducido en el paquete de capas 42, 44, con preferencia en el plano extremo de la rosca, es decir, en la parte de la rosca, que ha sido definida en conexión con las otras figuras presentes a través de su ángulo α_E con un eje de tornillo en comparación con el ángulo α_F de un flanco por lo demás discrecional de la rosca con el eje de tornillo. La situación apoyada o bien puede estar presente siempre o sólo durante la retirada del tornillo 10, cuando éste tiene, en efecto, todavía un cierto juego en el dispositivo de fijación 52. El tornillo 10 obtiene la seguridad contra rotación inversa de aflojamiento porque el extremo de la rosca 18 del lado de la cabeza está configurado de la manera que se ha descrito con relación a las otras figuras presentes. De esta manera se dificulta o bien es menor probable durante la rotación inversa de aflojamiento del tornillo 10, un engrane del tornillo 10 en el borde del embudo 48.

La figura 14 muestra una vista lateral de una forma de realización de un tornillo de acuerdo con la invención. La figura 15 muestra un detalle de la figura 14. El tornillo 12 representado aquí con su cabeza de tornillo 14 que proporciona un lugar de ataque 13, su caña 16, que lleva una rosca 18, su sección de caña 20 libre de rosca, su punta 40 y su escalón 36 desde la caña 16 hacia la cabeza del tornillo 14 tiene de nuevo una configuración especial con respecto al extremo 22 de la rosca 18 del lado de la cabeza así como el plano extremo 32 de la rosca 18. Salvo un pandeo 50, la rosca 18 termina con gradiente constante o bien casi constante sobre la cabeza del tornillo 14. A partir del pandeo 50 la rosca tiene un gradiente más reducido hasta su extremo 22 cortado. En el presente caso, el extremo roscado a partir del pandeo 50 tiene un gradiente de 0. Por lo demás, si la rosca 19 tiene delante delo pandeo 50 y después del pandeo 50 una forma comparable, entonces el ángulo entre el eje del tornillo y el plano extremo 32 es de nuevo inferior al ángulo entre el eje del tornillo y el flanco roscado 34 en otro lugar. El apéndice 26 en el extremo de la rosca 22 forma de nuevo una transición hacia una superficie extrema 30, con la que termina la rosca sobre la caña 16.

Hasta ahora se han descrito tornillos, cuyas roscas presentan flancos roscados simétricos alejados desde la zona libre de rosca. Pero la invención se puede realizar también con tornillos, que tienen flancos roscados asimétricos.

Lista de signos de referencia

10	Tornillo
12	Lugar de ataque
14	Cabeza de tornillo
16	Caña
18	Rosca
20	Sección de la caña libre de rosca
22	Extremo en el lado de la cabeza
24	Proyección
26	Punto inicial
28	Plano de corte
30	Superficie
32	Plano extremo
34	Flanco roscado
36	Escalón
38	Punta de perforación
40	Punta
42	Chapa fina
44	Chapa exterior
42	Paquete de chapas / paquete de capas
44	Paquete de chapas / paquete de capas
46	Material aislante
48	Forma de embudo
50	Pandeo
52	Dispositivo de fijación

REIVINDICACIONES

1. Tornillo (10) con

- 5 - una cabeza de tornillo (14) equipada con un lugar de ataque (12),
 - una caña (16), que define un eje de tornillo y lleva una rosca (18), y
 - una sección de caña (20) libre de rosca dispuesta entre la rosca (18) y la cabeza de tornillo (14),
 - en donde un extremo (22) de la rosca (18) del lado de la cabeza está cortado,
 10 - en donde la rosca (18) termina cerca de la sección de caña (20) libre de rosca en un plano0 extremo (32),
 que rodea la caña (16) al menos parcialmente a distancia constante de la cabeza de tornillo (14) y forma un
 ángulo α_E con el eje del tornillo,
 - en donde un flanco (34) de la rosca (18) en el lado de la cabeza forma, a distancia de la sección de la caña
 (20) libre de rosca un ángulo α_F con el eje del tornillo y
 15 - el ángulo α_E es menor que el ángulo α_F
 caracterizado porque
 - la rosca (18) presenta sobre varios pasos de rosca terminando sobre la cabeza de tornillo (14) un gradiente
 constante, y a partir de un pando (50) termina con un gradiente de 0.

2. Tornillo (10) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la sección de caña (10) libre de rosca presenta

- 20 i) al menos parcialmente un diámetro que es mayor que el diámetro del núcleo de la rosca y menor que el
 diámetro exterior de la rosca; o
 ii) al menos parcialmente un diámetro que es menor o igual que el diámetro del núcleo de la rosca.

3. Tornillo (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la sección de la caña libre de rosca presenta cerca de la cabeza de tornillo un escalón (36) con un diámetro de la caña, que es mayor que el diámetro del núcleo de la rosca.

4. Tornillo (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el tornillo es un tornillo de perforación con una caña que termina en una punta de perforación (38) o es un tornillo de desplazamiento con una rosca que se extiende en la punta (40) del tornillo de desplazamiento.

5. Tornillo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la rosca (18) es una rosca de chapa.

6. Tornillo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la rosca (18) tiene un o varios pasos.

7. Dispositivo de fijación (40) con un paquete de capas con al menos una chapa fina (42) y un tornillo (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde el espesor del paquete de capas corresponde como máximo a la longitud de la sección de caña (20) libre de rosca.

8. Dispositivo de fijación de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado** porque la chapa fina (42) es la capa del paquete de capas que está más alejada de la cabeza del tornillo (14).

9. Dispositivo de fijación de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, **caracterizado** porque la capa que está más alejada de la cabeza del tornillo tiene un espesor máximo de 1 mm.







