

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 813 931**

51 Int. Cl.:

F16B 25/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.12.2015 E 15199631 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2020 EP 3040563**

54 Título: **Tornillo con discontinuidad en la sección de rosca intermedia**

30 Prioridad:

05.01.2015 DE 102015100037

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

25.03.2021

73 Titular/es:

**WÜRTH INTERNATIONAL AG (100.0%)
Aspermontstrasse 1
7000 Chur, CH**

72 Inventor/es:

**ECKERT, RAINER y
WUNDERLICH, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 813 931 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 con discontinuidad en la sección de rosca intermedia

La invención se refiere a un tornillo, a un procedimiento para introducir un tornillo en un sustrato, a un procedimiento para producir un tornillo y a un uso.

5 Un tornillo es un perno que puede presentar un accionamiento, estando provisto el perno de una rosca en el exterior. En el caso de tornillos con cabeza, la superficie anular debajo de la cabeza sirve como tope contra la pieza que va a sujetarse con el mismo.

10 Por los documentos EP 0,589,398 B1 y DE 10 2010 028 344 A1 se conoce un sustrato de plástico o de un metal ligero para atornillar un tornillo con una rosca en el sustrato, estando dispuestas secciones de núcleo no cilíndricas entre los pasos de rosca que se estrechan en dirección a la cabeza de tornillo. Como resultado, el material del sustrato de plástico o metal ligero desplazado durante el atornillado fluirá a lo largo de cada sección de núcleo únicamente en una dirección hacia atrás hasta la zona de sección de núcleo del diámetro más pequeño, para permitir un momento de atornillado reducido del tornillo al atornillar después de un taladrado previo por regla general realizado previamente.

15 El documento US 2007/0147973 A1 divulga un medio de sujeción dotado de una rosca para materiales compuestos que presenta una cabeza y un vástago. La cabeza está unida a un extremo del vástago y el vástago presenta asimismo una punta en su otro extremo. Un diámetro del vástago en la sección de rosca inferior es mayor que un diámetro del vástago en una sección de rosca superior. Por tanto, cuando se rota el medio de sujeción dentro de la pieza de trabajo, los restos de material generados pueden recogerse en la sección de rosca superior.

20 El documento US 6,669,424 B1 divulga una conexión roscada que presenta un primer medio de conexión con una rosca exterior y un segundo medio de conexión con una rosca interior. Para evitar que la conexión roscada se afloje, la rosca exterior presenta un dentado que interacciona con un dentado correspondiente de la rosca interior.

25 El documento US 5,570,983 A divulga un tornillo de fricción reducida. El tornillo requiere menos momento de giro para atornillar en una pieza de trabajo que un tornillo convencional. El vástago del tornillo presenta una rosca con grosor reducido, que produce menos fricción de deslizamiento que un tornillo convencional con una rosca con profundidad constante. Para evitar que el tornillo se afloje, la cabeza está provista de proyecciones en su parte inferior que aumentan la fricción entre pieza de trabajo y cabeza.

30 El documento DE 81 03 990 U1 describe un tornillo autorroscante con al menos dos espirales paralelas de igual perfil que forman pasos de rosca que sobresalen, un ángulo de flanco de los pasos de rosca que sobresalen de menos de 45°, un gran ángulo de paso y constricciones en el núcleo de rosca entre espirales adyacentes, cuyo punto más estrecho se encuentra aproximadamente en el centro entre dos pasos de rosca adyacentes. El núcleo se estrecha a partir de los extremos de pie de pasos de rosca adyacentes. El tornillo se caracteriza porque el ángulo de paso en el diámetro exterior de los pasos de rosca que sobresalen se encuentra entre 5° y 12°. El tornillo se caracteriza además porque la relación entre diámetro exterior y el diámetro de núcleo medido en el punto más estrecho de la constricción es menor que 1,5 y mayor que 1,2.

35 El documento DE 103 41 401 A1 divulga un equipo compuesto para una conexión madera-hormigón. La conexión de madera-hormigón comprende un tornillo compuesto que presenta un vástago de tornillo y una cabeza de tornillo. El vástago de tornillo presenta una sección de enganche con madera y una sección de encastre en hormigón. La sección de encastre en hormigón está dispuesta adyacente a la cabeza de tornillo en la dirección del eje longitudinal del tornillo compuesto y la sección de enganche con madera está dispuesta alejada de la cabeza de tornillo en la dirección del eje longitudinal del tornillo compuesto. La sección de enganche con madera está provista de una rosca de madera. La sección de encastre en hormigón presenta zonas de apoyo longitudinal continuas o discretas a lo largo del eje longitudinal del tornillo compuesto esencialmente en toda su longitud, que se extienden esencialmente o por completo en la dirección del eje longitudinal del tornillo compuesto.

45 El documento DE 33 37 534 A1 divulga un tornillo universal autoperforante y/o autoformante con un acoplamiento previsto en la cabeza de tornillo para transmitir el momento de giro, un vástago y una punta de broca. El tornillo universal se caracteriza porque la punta de tornillo presenta un paso de rosca con un ángulo de vértice uniforme, y porque la punta comienza en la dirección circunferencial a través de secciones de forma consecutivas, discontinuas, en particular convexas y cóncavas del círculo interior de la sección transversal en la punta comenzando en cero y aumenta con una distancia creciente desde la punta hasta la transición al paso de rosca.

50 El documento US 2009/0245972 A1 describe un tornillo, procedimiento para introducir un tornillo y un procedimiento para producir un tornillo de acuerdo con los preámbulos de las reivindicaciones 1, 9 u 11.

55 Para la introducción de un tornillo en un sustrato de plástico, está previsto taladrar previamente un orificio en el sustrato de plástico o prever este durante el moldeo por inyección (moldeado original) y a continuación atornillar un tornillo en el orificio. El orificio se taladra previamente con un diámetro que es mayor que el diámetro de vástago del tornillo. A este respecto, las secciones de un tornillo para un sustrato de plástico entre pasos de rosca adyacentes pueden tener una forma que se desvía de una geometría de cilíndrica circular. En el caso de un tornillo de la empresa Reyher

denominado RST para atornillar en un sustrato de plástico perforado previamente, secciones del tornillo entre pasos de rosca adyacentes pueden estar diseñadas estrechándose desde la cabeza de tornillo hasta el extremo de tornillo opuesto. Los pasos de rosca altos de tales tornillos para sustratos de plástico cortan claramente el material de plástico que limita con el taladro perforado previamente. En otras palabras, el efecto de anclaje de tales tornillos para sustratos de plástico se basa únicamente en el anclaje de los pasos de rosca en el sustrato pretaladrado, mientras que el vástago de tornillo está esencialmente expuesto en el taladro perforado previamente.

Para la introducción de un tornillo en madera se aplican principios técnicos y condiciones de estructura física completamente diferentes a los de los sustratos de plástico o metal ligero. Al introducir un tornillo en madera, por regla general no es necesario formar un taladro previo; más bien, un tornillo para madera habitualmente se atornilla en un sustrato de madera macizo sin taladrado previo. A este respecto, la rosca de un tornillo para madera corta su propia contra-rosca en el sustrato de madera. Un ejemplo de un tornillo para madera conocido es el tornillo Assy Plus o Assy 3.0 vendido por la empresa Würth. El valor de extracción es una medida de la calidad del anclaje de un tornillo para madera en un sustrato de madera. Esto denota la fuerza de tracción que se requiere para sacar el tornillo para madera del sustrato de madera y, por lo tanto, para superar la fuerza de sujeción del tornillo para madera en el sustrato de madera.

Aunque el tornillo para madera conocido del tipo Assy Plus o Assy 3.0 ya muestra valores de extracción muy buenos, aún sería deseable una resistencia de extracción mejorada adicionalmente de un tornillo para madera. Naturalmente, un tornillo de este tipo presentará propiedades favorables en cuanto a la capacidad de fabricación.

Es un objetivo de la presente invención proporcionar un tornillo que sea fácil de producir y con gran fuerza de sujeción.

Este objetivo se consigue mediante los objetos con las características según las reivindicaciones independientes. Ejemplos de realización adicionales se muestran en las reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con un ejemplo de realización de la presente invención, se proporciona un tornillo que presenta una sección de vástago que se extiende axialmente y una rosca en la sección de vástago que, a partir de la sección de vástago, presenta pasos de rosca que se extienden radialmente, presentando la sección de vástago en una sección de rosca intermedia entre pasos de rosca adyacentes una discontinuidad (que interrumpe en particular un paralelismo axial continuo).

Según otro ejemplo de realización de la presente invención, se crea un procedimiento para introducir un tornillo en un sustrato, en el que durante el procedimiento una punta de tornillo, en particular sin taladrado previo, se une al sustrato en un extremo frontal del tornillo, y el tornillo se acciona accionando una cabeza de tornillo en un extremo posterior del tornillo para ejercer una fuerza de ajuste sobre el tornillo de tal manera que la punta de tornillo penetra en el sustrato y una rosca en una sección de vástago que se extiende axialmente del tornillo entre punta de tornillo y a cabeza de tornillo, en particular autorroscante, corta una contra-rosca en el sustrato, estando formada en la sección de vástago entre pasos de rosca adyacentes que se extienden radialmente a partir de la sección de vástago una discontinuidad (que se desvía en particular de un paralelismo de eje), hacia cuya zona circundante durante la penetración axial el tornillo se desplaza hacia el material de sustrato del sustrato.

De acuerdo con otro ejemplo de realización más de la presente invención, se crea un procedimiento para producir un tornillo (en particular, un tornillo para madera) para la introducción (en particular sin taladrado previo) en un sustrato (en particular un sustrato de madera), formándose en el procedimiento una sección de vástago que se extiende axialmente, formándose una rosca en la sección de vástago que se dota de pasos de rosca que se extienden radialmente partiendo de la sección de vástago, y formándose una discontinuidad (que se desvía en particular del paralelismo del eje) en la sección de vástago en una sección de rosca intermedia entre pasos de rosca adyacentes.

De acuerdo con otro ejemplo de realización de la presente invención, se usa un tornillo con las características descritas anteriormente para, en particular, introducirlo en un sustrato de madera sin taladrado previo.

En el contexto de esta solicitud, el término "discontinuidad" se entiende que significa en particular una característica de la estructura superficial dentro de la sección de rosca intermedia en la que la característica de estructura superficial (en particular en una vista en sección transversal a lo largo de un plano que contiene el eje de tornillo) cambia la pendiente de la trayectoria de superficie de la sección de la rosca intermedia, en particular de manera abrupta o discontinua (en el sentido de una falta de derivabilidad matemática en este punto). El signo de la pendiente (es decir, la primera derivada) de la curva de la superficie exterior de la sección de rosca intermedia en la dirección axial puede variar en el punto de la discontinuidad de positivo a negativo, de negativo a positivo, de cero a positivo, de cero a negativo o de cero, positivo o negativo a infinito. El curso de la curva en el punto de discontinuidad puede ser angular o redondeado. Mediante la discontinuidad puede formarse un espacio receptor para recibir material del sustrato que ha sido desplazado por medio del tornillo. En particular, se entiende por discontinuidad un recorrido que no representa ni un paralelismo de eje continuo con radio constante a lo largo de toda la sección de rosca intermedia ni un bisel de pendiente continua a lo largo de toda la sección de rosca intermedia.

De acuerdo con un ejemplo de realización, se proporciona un tornillo con el que puede lograrse una alta fuerza de sujeción en un sustrato porque no solo la rosca forma una contra-rosca de anclaje en el material del sustrato, sino adicionalmente también al menos una sección parcial de la sección de rosca intermedia delimitada por la

discontinuidad entre pasos de rosca adyacentes con un avance axial sucesivo del tornillo en la dirección radial desplaza el material del sustrato y así lo comprime. Además de grandes zonas de los flancos de rosca, también al menos una sección parcial de la sección de rosca intermedia, que se desvía discontinuamente de un paralelismo de eje continuo, se presiona de manera con arrastre de fuerza o de fricción contra el material del sustrato entre los pasos de rosca y así aumenta la fuerza de anclaje. El avance forzado del tornillo en el sustrato generado por la introducción de la rosca en el sustrato también conduce a un componente adicional de la fuerza de anclaje debido a las secciones de rosca intermedia diseñadas de manera no continua unirradialmente paralelas axialmente. Con ello se mejora la fuerza de sujeción del tornillo en comparación con tornillos convencionales o se aumentan los valores de extracción. Además, sin la necesidad de agregar más material de núcleo de tornillo, claramente simplemente moviendo el material de núcleo de tornillo, preferiblemente desde la parte delantera (es decir, desde una zona de la sección de rosca intermedia en el lado de la punta del tornillo) hacia la parte posterior (es decir, a una zona de la sección de rosca intermedia en el lado de la cabeza de tornillo), se puede mejorar la fuerza de sujeción.

Tornillos de acuerdo con ejemplos de realización ejemplares tienen además otra ventaja significativa: Cuando se produce el tornillo (por ejemplo, por medio de laminación del tornillo), se evita un desplazamiento axial no deseado del vástago de tornillo gracias a la discontinuidad, de modo que el tornillo se puede producir de forma fácil y reproducible. Se ha demostrado que cuando se producen tornillos con sección de rosca intermedia continua, en particular cuando están biselados con la formación de una pendiente que se desvía de cero en la zona de la sección de rosca intermedia, dichos tornillos pueden tener una tendencia a desplazarse longitudinalmente de manera indeseable durante el proceso de laminación, lo que dificulta la capacidad de producción del tornillo con propiedades reproducibles. La discontinuidad inhibe ventajosamente esta tendencia.

De acuerdo con un ejemplo de realización, se proporciona con ello un tornillo que puede emplearse ventajosamente como tornillo para madera que, en particular, sin necesidad de formar un taladro antes de introducirse en un sustrato de madera puede anclarse en este último preferiblemente de manera autorroscante o autopercutor.

A continuación, se describen ejemplos de realización a modo de ejemplo adicionales del tornillo, del procedimiento y del uso.

De acuerdo con un ejemplo de realización a modo de ejemplo, la discontinuidad en la sección de rosca intermedia puede configurarse como un escalón. En particular, un escalón de este tipo puede estar formado por dos secciones que están radialmente desplazadas entre sí y se extienden esencialmente a lo largo de la misma dirección de extensión, secciones que se conectan por una sección de conexión con una dirección de extensión diferente. En los dos puntos de conexión puede estar formada una transición circular o preferiblemente una transición angular. Una discontinuidad diseñada como escalón es simple en términos de tecnología de producción, aumenta significativamente la fuerza de extracción y suprime eficazmente el desplazamiento longitudinal no deseado de la sección de vástago durante la producción mediante laminación.

De acuerdo con un ejemplo de realización a modo de ejemplo, la discontinuidad se extiende en la dirección radial menos hacia fuera que los extremos radialmente exteriores de la rosca. Esto asegura que la discontinuidad no perturbe ni afecte la función de rosca.

De acuerdo con un ejemplo de realización a modo de ejemplo, la sección de rosca intermedia en el escalón puede presentar una superficie de transición que discurre esencialmente en perpendicular a un eje de tornillo. Con un escalón tan pronunciado, se evita de manera especialmente eficaz la tendencia a un desplazamiento axial no deseado durante la laminación, dado que la superficie de transición perpendicular también sirve como protección antideslizante.

De acuerdo con un ejemplo de realización a modo de ejemplo, la discontinuidad puede estar configurada como un pliegue, en particular como canto que sobresale hacia fuera con respecto al resto de la sección de rosca intermedia, entre una primera sección parcial de la sección de rosca intermedia y una segunda sección parcial de la sección de rosca intermedia. Un pliegue de este tipo puede provocar una transición abrupta que simplifica la capacidad de producción del tornillo. Al mismo tiempo, puede proporcionarse un espacio de recepción definido para material del sustrato. La transición en el punto de intersección puede ser en ángulo recto o también en ángulo agudo u obtuso.

Según la invención, una de la primera sección parcial y de la segunda sección parcial está configurada como sección axialmente paralela y la otra como sección biselada con respecto a un eje de tornillo. Están previstas exactamente dos secciones parciales en una sección de rosca intermedia, estando prevista la discontinuidad entre dos secciones parciales adyacentes en cada caso.

De acuerdo con un ejemplo de realización a modo de ejemplo, se puede formar una sección de rosca intermedia respectiva con una discontinuidad respectiva en la sección de vástago entre más de la mitad, preferiblemente entre más del 75 %, más preferiblemente entre más del 90 % y lo más preferiblemente entre todos los pasos de rosca adyacentes. De manera especialmente preferible, pueden formarse discontinuidades en la sección de vástago entre todos los pasos de rosca adyacentes. Como alternativa, solo una sección parcial de la sección de vástago puede estar equipada con discontinuidades, mientras que otras secciones de rosca intermedia pueden presentar una sección parcial de vástago cilíndrica circular o una sección que se estrecha en la dirección de la cabeza de tornillo o la punta de tornillo. Asimismo, puede estar prevista una discontinuidad entre el paso de rosca junto a la cabeza de tornillo y la

cabeza de tornillo. También puede estar prevista una discontinuidad entre el paso de rosca junto a la punta de tornillo y la punta de tornillo.

5 De acuerdo con un ejemplo de realización a modo de ejemplo, las secciones de rosca intermedia con la discontinuidad pueden desviarse con respecto a un eje de tornillo de tal manera que un material adicional adyacente a un paso de rosca trasero respectivamente se compensa con un material ausente adyacente al respectivo paso de rosca delantero.

10 En otras palabras, en una zona engrosada en un lado de la discontinuidad en comparación con un núcleo de tornillo cilíndrico circular correspondiente imaginario, puede depositarse exactamente la cantidad de material que falta en una zona adelgazada en el otro lado opuesto de la discontinuidad en comparación con la geometría de cilindro circular de un núcleo de tornillo de igual masa. En total, la masa de una sección de rosca intermedia con discontinuidad puede por tanto ser la misma que la masa de una sección de rosca intermedia correspondiente libre de discontinuidad y continuamente axialmente paralela. Esto es ventajoso dado que las secciones de rosca intermedia con discontinuidad se pueden producir por consiguiente mediante una redistribución pura de material (en particular mediante laminación) a partir de una pieza en bruto y, por lo tanto, con menos esfuerzo que en el caso de un procedimiento que aplica material adicional o un procedimiento de eliminación de material.

15 De acuerdo con un ejemplo de realización a modo de ejemplo, el tornillo puede estar configurado como tornillo para madera para, en particular sin taladrado previo, la introducción en un sustrato de madera, en particular en un sustrato de madera macizo. La geometría del tornillo es especialmente adecuada para alojar material de madera desplazado de un sustrato de madera. El hecho de que el tornillo también se pueda introducir en un sustrato de madera sin taladrado previo permite un montaje sencillo. Entonces, la rosca se configura preferiblemente también como rosca autorroscante.

20 De acuerdo con un ejemplo de realización a modo de ejemplo, el tornillo puede presentar asimismo una cabeza de tornillo conectada directa o indirectamente en la parte trasera a la sección de vástago y/o una punta de tornillo conectada directa o indirectamente en la parte delantera a la sección de vástago para penetrar en el sustrato. Es decir, opcionalmente, también puede estar prevista una sección sin rosca entre cabeza de tornillo y sección de vástago, en particular cuando un componente de madera se va a montar sobre otro componente de madera. Para otras aplicaciones (por ejemplo, montaje de un componente metálico sobre un componente de madera), puede emplearse una rosca completa sin sección sin rosca entre cabeza de tornillo y sección de vástago.

25 De acuerdo con un ejemplo de realización a modo de ejemplo, un ángulo de flanco de al menos una parte de los pasos de rosca puede encontrarse en un intervalo entre aproximadamente 30° y aproximadamente 70°, en particular en un intervalo entre aproximadamente 40° y aproximadamente 60°. Tales ángulos de flanco son ventajosos para conseguir una fuerza de sujeción especialmente buena, dado que los flancos de rosca pueden agarrar la madera de forma eficaz.

30 De acuerdo con un ejemplo de realización a modo de ejemplo, la punta de tornillo puede estrecharse hacia un extremo del tornillo esencialmente en forma de punta. De acuerdo con otro ejemplo de realización a modo de ejemplo, la punta de tornillo puede presentar al menos un canto cortante en el lado de extremo.

35 Con respecto a la configuración de la punta del tornillo, existen, por tanto, diferentes posibilidades, pudiendo configurarse ventajosamente la punta de tornillo de modo que el tornillo se puede atornillar en un sustrato de madera maciza sin taladrado previo.

40 Según una primera configuración, la punta de tornillo puede estar formada como un extremo puntiagudo del tornillo, en donde la rosca puede extenderse directamente desde el extremo puntiagudo a lo largo de la sección de vástago. Una configuración de este tipo se muestra en la figura 1. Cuando la rosca comienza directamente en el extremo puntiforme, cuando el extremo puntiforme se coloca sobre la superficie (en particular no taladrada previamente) de un sustrato de madera, la rosca puede agarrarse directamente y comenzar con la penetración autorresacante o autorroscante en el sustrato. Con esta configuración de la punta de tornillo, el taladrado previo es innecesario y la inserción con poca fuerza es posible, dado que el avance forzado de la rosca ayuda a un montador desde el inicio del proceso de ajuste.

45 Según una segunda configuración alternativa, la punta de tornillo puede estar configurada como una broca con al menos un canto de corte en el lado de extremo. Un canto de corte afilado, por ejemplo lineal, de este tipo se puede diseñar como al menos un borde de corte principal y, como en el caso de un taladro, generar un agujero en un sustrato de madera. Opcionalmente, también se puede proporcionar al menos un borde de corte transversal en la punta de broca, como es conocido por los expertos en el campo de los tornillos y brocas.

50 De acuerdo con un ejemplo de realización a modo de ejemplo, la cabeza de tornillo puede estar provista de un accionamiento para hacer girar el tornillo. Dicho accionamiento sirve para el contacto con arrastre de forma con una herramienta para atornillar el tornillo, como por ejemplo un destornillador accionado por músculos o un aparato de ajuste accionado por motor (por ejemplo, un destornillador inalámbrico). De este modo, puede formarse un extremo trasero del tornillo mediante la cabeza de tornillo con un accionamiento para hacer girar el tornillo. El accionamiento puede diseñarse como ranura longitudinal, ranura en cruz, llave Allen, unidad TORX o unidad AW.

De acuerdo con un ejemplo de realización a modo de ejemplo, la discontinuidad de dos pasos de rosca que delimitan

- axialmente la sección de rosca intermedia asociada puede estar separada axialmente, en particular axialmente en el centro entre dos pasos de rosca que delimitan axialmente la sección de rosca intermedia asociada. Además, puede estar prevista en cada caso una transición redondeada o angular en ambos límites axiales entre sección de rosca intermedia y los dos pasos de rosca de límite, que representa una transición entre sección de rosca intermedia y paso de rosca.
- De acuerdo con un ejemplo de realización a modo de ejemplo, la discontinuidad discurre completamente alrededor de un eje de tornillo, en particular discurre helicoidalmente alrededor del eje de tornillo en paralelo a los pasos de rosca. La discontinuidad, que entonces puede estar diseñada como estructura continua para varias o todas las secciones de rosca intermedia, puede discurrir en paralelo a los pasos de rosca. Esto permite una fabricación sencilla y evita puntos de inicio y finalización radiales.
- De acuerdo con un ejemplo de realización a modo de ejemplo, el tornillo puede accionarse girando un accionamiento en la cabeza de tornillo. Por ejemplo, se puede utilizar un destornillador accionado por músculos o un aparato destornillador motorizado para introducir el tornillo girando en el sustrato. Un avance forzado del tornillo en el sustrato se provoca a este respecto por la rosca autorroscante del tornillo, lo que permite que el tornillo penetre axialmente en el sustrato con poca fuerza.
- De acuerdo con otro ejemplo de realización a modo de ejemplo, el tornillo puede ser introducido, en particular clavado o inyectado, ejerciendo una fuerza de ajuste pura o predominantemente axial sobre la cabeza de tornillo. Debido a la altura de rosca relativamente baja de un tornillo de acuerdo con un ejemplo de realización a modo de ejemplo, también es posible introducir el tornillo en un sustrato pretaladrado o no pretaladrado, por ejemplo mediante una herramienta de empuje de pernos configurada adecuadamente.
- De acuerdo con un ejemplo de realización, el tornillo puede formarse mediante conformación maciza en frío (para formar la cabeza o accionamiento), cortado (para formar la punta de tornillo) y laminación (para formar la rosca).
- De acuerdo con un ejemplo de realización a modo de ejemplo, la al menos una discontinuidad puede formarse al menos parcialmente durante la laminación de la rosca. A este respecto únicamente hay una reordenación de material suficiente para formar las secciones de una respectiva sección de rosca intermedia separada por la discontinuidad, de modo que la aplicación o eliminación de material para formar la al menos una sección de rosca intermedia con al menos una discontinuidad es innecesaria.
- De acuerdo con un ejemplo de realización a modo de ejemplo, la al menos una sección de rosca intermedia con discontinuidad se puede formar al menos parcialmente durante el cortado de la punta de tornillo. De acuerdo con esta configuración, también pueden producirse discontinuidades sin necesidad de un paso de trabajo separada.
- Los tornillos de acuerdo con ejemplos de realización a modo de ejemplo de la invención pueden estar configurados con rosca simétrica o asimétrica. En el caso de una rosca asimétrica, el flanco ascendente está provisto de un ángulo de subida diferente al flanco descendente, mientras que en el caso de una rosca simétrica el ángulo del flanco ascendente y el del flanco descendente son iguales. Los tornillos de acuerdo con la invención (en particular tornillos para madera) pueden estar diseñados para ser autorroscantes o autorresecentes en un sustrato (en particular un sustrato de madera). Como punta de tornillo para tornillos de acuerdo con ejemplos de realización a modo de ejemplo, pueden utilizarse una punta autoperforante o autorroscante, que se puede cortar o laminar. Los tornillos de acuerdo con ejemplos de realización a modo de ejemplo pueden estar hechos por ejemplo de acero fino (resistente al óxido), acero al carbono, etc. El tornillo puede recubrirse (por ejemplo, encerarse) o galvanizarse o zincarse primero y entonces encerarse para mejorar aún más las propiedades de deslizamiento del tornillo en un sustrato.
- A continuación, se describen en detalle ejemplos de realización a modo de ejemplo de la presente invención y ejemplos comparativos que no pertenecen a la invención con referencia a las siguientes figuras.
- La figura 1 muestra un tornillo para madera de acuerdo con un ejemplo comparativo con una punta de tornillo en forma de punta y con secciones de rosca intermedia que presentan una discontinuidad.
- La figura 2 muestra una representación ampliada de una parte de la sección de vástago que incluye la rosca del tornillo para madera de acuerdo con la figura 1.
- Las figuras 3 a 5 muestran en cada caso esquemáticamente una configuración de una sección de rosca intermedia de un tornillo de acuerdo con ejemplos comparativos.
- La figura 6 muestra esquemáticamente una configuración de una sección de rosca intermedia de un tornillo de acuerdo con un ejemplo de realización a modo de ejemplo de la invención.
- La figura 7 muestra esquemáticamente una configuración de una sección de rosca intermedia de un tornillo de acuerdo con un ejemplo comparativo.
- Componentes iguales o similares en diferentes figuras se proporcionan con los mismos números de referencia.
- Antes de que se describan ejemplos de realización a modo de ejemplo de la invención y ejemplos comparativos con

referencia a las figuras, deben explicarse algunos aspectos generales de la invención:

De acuerdo con un ejemplo comparativo, se proporciona un tornillo que presenta una rosca con una base de rosca en forma de escalón.

5 El punto de partida para las consideraciones de los presentes inventores fue un tornillo para madera con un núcleo cilíndrico circular. Sin embargo, los presentes inventores encontraron que un tornillo convencional de este tipo con respecto a los valores de extracción (es decir, la resistencia ofrecida por el tornillo contra ser arrancado del sustrato de madera) y el momento de rotura (es decir, un momento de giro ejercido sobre la cabeza de tornillo cuando la sección del vástago se sujeta simultáneamente, a cuyo momento de giro tiene lugar una separación no deseada en la zona de la transición de rosca) todavía tenía potencial de mejora.

10 En el caso de tornillos para madera, la superficie de flanco que mira hacia la cabeza de tornillo debe ser particularmente alta. Por lo tanto, el titular de la presente patente también ha desarrollado núcleos de rosca no paralelos al eje, en los que el núcleo de rosca no es axialmente paralelo al eje central imaginario del tornillo (bisel, radio en un lado). Aunque tales tornillos tienen excelentes propiedades de extracción, la configuración descrita de los núcleos de rosca conduce a que cuando el tornillo se produce mediante rodillos formadores, los biseles, que están presentes en la mordaza del rodillo como negativos, empujan el tornillo ligeramente axialmente hacia arriba. Como resultado del desplazamiento, sucede que otros contornos a formar, que se encuentran en la mordaza de rodadura y también en el tornillo, no se pueden encontrar nuevamente y, por lo tanto, solo están formados parcialmente o no están formados en absoluto. Aunque tal tornillo es eficaz, requiere medidas durante la producción que supriman el desplazamiento axial del tornillo durante la producción.

20 Al proporcionar al menos dos secciones axialmente paralelas de la rosca, separadas por al menos una discontinuidad, de acuerdo con un ejemplo comparativo, ventajosamente no se produce un desplazamiento axial de las piezas en bruto laminadas, lo que simplifica significativamente el proceso de producción. Al mismo tiempo, se pueden lograr altos valores de extracción con un tornillo de este tipo.

25 Un tornillo de este tipo es especialmente adecuado como tornillo para madera (es decir, como tornillo para la introducción en un sustrato de madera, en particular en un sustrato de madera maciza) y puede equiparse de manera especialmente ventajosa con una rosca autorroscante en madera.

30 De acuerdo con un ejemplo de realización a modo de ejemplo, está previsto un tornillo, producido preferiblemente de metal, preferiblemente para aplicaciones de madera, en el que el núcleo de tornillo para madera no se forma en paralelo al eje del tornillo, sino que está dividido en secciones con diferentes dimensiones radiales por una discontinuidad estructural. Esto conduce a valores de extracción elevados. La medida descrita también crea un flanco de rosca de mayor carga con el mismo diámetro exterior del tornillo para madera, así como una presión radial pronunciada. El flanco de rosca superior y las secciones de rosca intermedia con discontinuidad se pueden utilizar para compresión o tensión, según el sentido de actuación. Se puede lograr un alto momento de rotura a través del núcleo de tornillo con secciones de rosca intermedias que se estrechan hacia la punta de tornillo.

35 **La figura 1** muestra una vista lateral de un tornillo para madera 100 formado a partir de acero, encerado en la superficie, de acuerdo con un ejemplo comparativo con una sección de vástago 102 con rosca 104 entre una punta de tornillo en forma de punta 108 y una cabeza de tornillo 106. La sección de vástago 102 tiene secciones de rosca intermedia 112 provistas de una discontinuidad 114 circunferencial helicoidal o en espiral. Se muestra un eje longitudinal central o eje de tornillo con número de referencia 120. **La figura 2** muestra una representación ampliada de una zona parcial de la sección de vástago 102 que incluye la rosca 104 del tornillo para madera 100 de acuerdo con la figura 1.

40 El tornillo para madera 100 que se muestra en la Figura 1 está diseñado de modo que se puede atornillar en un sustrato de madera maciza sin la necesidad de crear un taladrado previo en el sustrato de madera (es decir, sin taladrado previo) antes de atornillar el tornillo para madera 100 en un sustrato de madera maciza (no mostrado). De acuerdo con ejemplos de realización a modo de ejemplo de la invención, por los motivos que se describen con más detalle a continuación, por regla general es deseable incluso prescindir de un taladro previo, dado que esto conduce a valores de extracción particularmente buenos para el tornillo para madera 100 atornillado. La fuerza de sujeción particularmente buena del tornillo para madera 100 en un sustrato de madera maciza se basa no solo en un arrastre de forma entre la rosca autorroscante 104 del tornillo para madera 100 por un lado y una contra-rosca autocortante en el sustrato de madera maciza, sino también en un desplazamiento y compactación del material de madera por las secciones o secciones de rosca intermedia 112 ahusadas radialmente hacia la punta de tornillo 108, que presionan por fricción contra el material de madera desplazado y comprimido en todos los lados y en toda la superficie del tornillo para madera 100 durante el proceso de ajuste y en el estado de ajuste del tornillo para madera 100.

55 A un lado posterior de la sección de vástago central 102 con la rosca autocortante 104 en madera le sigue en el ejemplo comparativo de acuerdo con la figura 1, separada por una sección sin rosca opcional 130, la cabeza de tornillo 106 con un accionamiento 124. El accionamiento 124 está diseñado de modo que una herramienta de giro (no mostrada) puede encajar con arrastre de forma en el accionamiento 124 y al cargar el tornillo para madera 100 con un momento de giro este puede atornillar sin taladrado previo en el sustrato de madera maciza. En un lado frontal con

respecto a una dirección de ajuste del tornillo para madera 100 - de la sección de vástago 102, su rosca 104 desemboca directamente en la punta de tornillo en forma de punta 108 conectada directamente a la rosca 104, por lo que el tornillo 100 se puede atornillar en el sustrato de madera maciza sin taladrado previo. Más precisamente, la rosca 104 comienza en las inmediaciones de la punta de tornillo 108, que en este caso está configurada como un extremo 122 en forma de punta del tornillo para madera 100. En otras palabras, la rosca 104 de la sección de vástago 102 se fusiona sin problemas en la punta de tornillo 108. De este modo se puede lograr que simplemente colocando la punta en forma de punta 122 sobre el sustrato de madera maciza y ejerciendo una presión y un momento de giro torsión moderados en el accionamiento 124, la punta en forma de punta 122 se presiona o empuja mientras gira sobre el sustrato de madera, lo que da como resultado el atornillado del tornillo para madera 100 y conduce a un autorroscado de la contra-rosca en el sustrato de madera.

La sección de vástago 102 se extiende axialmente (y esencialmente con simetría de rotación) a lo largo del eje de tornillo 120. La rosca 104, que está formada en el lado exterior de la sección de vástago 102, presenta pasos de rosca 110 que se extienden radialmente partiendo de la sección de vástago 102 y la rodean helicoidalmente, que forman la zona radialmente más exterior de la sección de vástago 102. En una sección de rosca intermedia respectiva 112, es decir, una sección axial respectiva del tornillo 100 entre un par de pasos de rosca 110 respectivamente adyacentes, está prevista una discontinuidad 114 como una estructura de perturbación mecánica dirigida. En otras palabras, en la zona de la discontinuidad 114 en la sección de rosca intermedia 112, se forma una característica de forma en la que la dirección de extensión de la superficie exterior del tornillo 100 no se extiende en paralelo al eje de tornillo 120. La discontinuidad 114 en la sección de rosca intermedia 112 está configurada como un escalón de acuerdo con la figura 1, que se forma entre dos secciones axialmente paralelas 116, 118 de la sección de rosca intermedia 112 con radios diferentes, que se designan en la Figura 2 como R1 y R2. A este respecto, de acuerdo con la figura 2 se cumple: $R1 > R2$. La sección de rosca intermedia 112 presenta en el escalón una superficie de transición que discurre esencialmente en perpendicular al eje de tornillo 120.

Como se muestra en la figura 1 y la figura 2, la discontinuidad 114 está separada axialmente de los dos pasos de rosca 110 que delimitan axialmente la sección de rosca intermedia 112 asociada. La discontinuidad 114 está así separada espacialmente de la transición escalonada en cada caso entre un paso de rosca trasero 110h y la sección axialmente paralela 116 por un lado y entre un paso de rosca frontal 110v y la otra sección axialmente paralela 118 por otro lado. La discontinuidad 114 discurre alrededor del eje de tornillo 120 en varias vueltas, en concreto en forma de espiral en paralelo a los pasos de rosca 110 helicoidalmente alrededor del eje de tornillo 120.

La sección 116 axialmente paralela con el radio mayor R1 está dispuesta a este respecto en el lado de la cabeza de tornillo, es decir, está más cerca de la cabeza de tornillo 106 que la sección axialmente paralela 118 con el radio menor R2. En consecuencia, la sección axialmente paralela 118 con el radio menor R2 está dispuesta en el lado de la punta de tornillo, es decir, más cerca de la punta de tornillo 108 que la sección axialmente paralela 116 con el radio mayor R1. La sección 116 axialmente paralela con el radio mayor R1 presenta un diámetro de aproximadamente el 75% de un diámetro exterior D de la rosca 104. Además, $2R1$ es aproximadamente igual al diámetro L de la sección sin rosca 130. La sección axialmente paralela 118 con el radio menor R2 tiene un diámetro de aproximadamente el 50% del diámetro exterior D de la rosca 104. Un diámetro más pequeño del tornillo para madera 100 es el diámetro del núcleo de rosca de la rosca 104 y se indica con d, en donde $d = 2R2$. Un ángulo de flanco α de los pasos de rosca asciende a 50° .

En el ejemplo comparativo de una sección de rosca intermedia escalonada 112, la figura 2 muestra que su discontinuidad 114 está diseñada de tal manera que un material adicional 200 contiguo a un paso de rosca trasero 110h se compensa precisamente por un material ausente 202 contiguo a un paso de rosca delantero 110v. Por lo tanto, la sección de rosca intermedia 112 está desplazada axialmente paralela con respecto al eje de tornillo 120 en parte hacia dentro, en parte hacia fuera, de tal manera que la sección de rosca intermedia 112 interseca un núcleo de cilindro circular hipotético o virtual equivalente en masa en el centro (véase punto central 204) entre el paso de rosca trasero 110h y el paso de rosca delantero 110v. Esto muestra que, en los tornillos para madera 100 de acuerdo con ejemplos comparativos, las secciones de rosca intermedias escalonadas 112 están formadas simplemente por deformación o redistribución del material desde una zona de tornillo frontal a una zona de tornillo posterior. Esta deformación o redistribución del material puede tener lugar, por ejemplo, durante el proceso normal de fabricación del tornillo para madera 100 mediante laminación. Esto evita una costosa aplicación de material adicional así como un costoso proceso de eliminación de material. Más bien, las secciones 116, 118 de las secciones de rosca intermedia 112, que se estrechan gradualmente hacia el frente, pueden tener lugar durante el proceso de fabricación normal del tornillo para madera 100 y, por lo tanto, sin gasto adicional de tiempo sin un paso de trabajo adicional.

Las secciones de rosca intermedia 112 provistas de la discontinuidad 114 pueden formarse durante la laminación de la rosca 104, por lo tanto con un esfuerzo adicional extremadamente pequeño.

Con el tornillo 100 que se muestra en la Figura 1 y la Figura 2, la fuerza de extracción obtenida se puede incrementar claramente de manera ventajosa:

A continuación, se describen resultados experimentales que se obtuvieron de una comparación de un tornillo para madera 100 con secciones de rosca intermedia 112 con discontinuidad 114 de acuerdo con ejemplos comparativos y un tornillo para madera convencional con un núcleo de tornillo cilíndrico circular. Los dos tornillos comparados entre

sí son tornillos fabricados con LaserCUSING®,

5 En **la tabla 1** los momentos de atornillado del tornillo para madera convencional y del tornillo para madera 100 de acuerdo con un ejemplo comparativo se comparan en un sustrato de madera de abeto. En ambos casos se trata de tornillos para madera con las dimensiones 6 mm x 80 mm. Los valores de la Tabla 1 son indicativos de la fuerza necesaria para atornillar el tornillo respectivo en el sustrato de abeto sin taladrado previo. Los resultados se obtuvieron a una profundidad de atornillado de 50 mm utilizando un destornillador inalámbrico (nivel 1). El tornillo para madera 100 presenta un momento de atornillado menor en comparación con el tornillo para madera convencional.

Tabla 1: Momentos de atornillado

	Tornillo convencional	Tornillo para madera 100
Ensayo 1	3,23	2,78
Ensayo 2	2,8	3,01
Ensayo 3	3,09	2,83
Promedio	3,04	2,9

10

En la siguiente **Tabla 2** se comparan las fuerzas de extracción del tornillo para madera convencional y del tornillo para madera 100 de acuerdo con el ejemplo comparativo del sustrato de madera de abeto.

Tabla 2: Fuerzas de extracción

	Tornillo convencional	Tornillo para madera 100
Ensayo 1	5,7	5,55
Ensayo 2	5,4	6,06
Ensayo 3	5,19	5,89
Promedio	5,43	5,83

15 Los resultados de medición muestran que con el tornillo para madera 100 pudieron conseguirse valores de extracción significativamente mejores que con el tornillo para madera convencional.

La figura 3 muestra una configuración alternativa de una sección de rosca intermedia 112 de un tornillo 100 de acuerdo con otro ejemplo comparativo.

20 De acuerdo con la figura 3, la primera sección parcial 116 y la segunda sección parcial 118 están diseñadas en cada caso como una sección biselada 300 con respecto al eje de tornillo 120. Los flancos de la primera sección parcial 116 se estrechan cónicamente en la dirección de la cabeza de tornillo 106. Los flancos de la segunda sección parcial 118 se estrechan cónicamente en la dirección de la punta de tornillo 108. En el punto en el que convergen las dos secciones parciales 116, 118 está formada una discontinuidad 114 en forma de canto. En la figura 3, se muestra con líneas discontinuas que cualquiera de las secciones parciales 116, 118 puede ser cóncava al menos por secciones (véase el número de referencia 302) y/o convexa al menos por secciones (véase el número de referencia 304).

La figura 4 muestra una configuración alternativa de una sección de rosca intermedia 112 de un tornillo 100 de acuerdo con otro ejemplo comparativo.

30 El ejemplo comparativo de acuerdo con la figura 4 se diferencia del de la figura 1 y de la figura 2 en que, de acuerdo con la figura 4, la primera sección parcial 116 presenta ahora un radio menor que la segunda sección parcial 118. Ambas secciones parciales 116, 118 están diseñadas como sección axialmente paralela en cada caso, en cuya zona de transición está formada una discontinuidad 114 en forma de escalón en ángulo recto.

La figura 5 muestra una configuración alternativa de una sección de rosca intermedia 112 de un tornillo 100 de acuerdo con otro ejemplo comparativo.

35 El ejemplo comparativo de acuerdo con la figura 5 tiene una sección de rosca intermedia 112 que está formada por tres secciones parciales 116, 118, 500, entre las que están previstas dos discontinuidades 114. Las tres secciones parciales 116, 118, 100 y de acuerdo con la figura 4 son todas axialmente paralelas, pero estas también pueden tener alternativamente otras formas (por ejemplo, cóncava, convexa o cóncava).

La figura 6 muestra una configuración alternativa de una sección de rosca intermedia 112 de un tornillo 100 de acuerdo con un ejemplo de realización a modo de ejemplo de la invención.

5 El ejemplo de realización de acuerdo con la figura 6 se diferencia del ejemplo de realización de acuerdo con la figura 3 en que la primera sección parcial 116 es axialmente paralela. La segunda sección parcial 118, por otro lado, no es axialmente paralela tanto de acuerdo con la figura 3 como de acuerdo con la figura 6.

La figura 7 muestra una configuración alternativa de una sección de rosca intermedia 112 de un tornillo 100 de acuerdo con otro ejemplo comparativo.

10 El ejemplo comparativo de acuerdo con la figura 7 se diferencia del ejemplo comparativo de acuerdo con la figura 5 en que la primera sección parcial 116 es cónica. De acuerdo con la figura 7, la primera sección 116 es cónica (y por lo tanto no axialmente paralela), la segunda sección 118 es axialmente paralela, así como una sección intermedia dispuesta entre la primera sección parcial 116 y la segunda sección parcial 118 es axialmente paralela con un radio mayor con respecto a la segunda sección parcial 118.

15 Además, cabe señalar que "que presenta" no excluye ningún otro elemento o etapa y "un" o "una" no excluye una pluralidad. También debe señalarse que las características o etapas que se han descrito con referencia a un de los ejemplos de realización y ejemplos comparativos anteriores también pueden usarse en combinación con otras características o etapas de otros ejemplos de realización y ejemplos comparativos descritos anteriormente. Los números de referencia en las reivindicaciones no han considerarse una restricción.

REIVINDICACIONES

1. Tornillo (100), que presenta:

una sección de vástago (102) que se extiende axialmente;

5 una rosca (104) en la sección de vástago (102) que, partiendo de la sección de vástago (102), presenta pasos de rosca que se extienden radialmente (110);

en donde la sección de vástago (102) en una sección de rosca intermedia (112) entre pasos de rosca adyacentes (110) presenta una discontinuidad (114);

en donde exactamente dos secciones parciales (116, 118) se proporcionan en la sección de rosca intermedia (112) y la discontinuidad (114) está prevista entre las dos secciones parciales (116, 118),

10 caracterizado por que

una de la primera sección parcial (116) y de la segunda sección parcial (118) es una sección biselada con respecto a un eje de tornillo y la otra de la primera sección parcial (116) y la segunda sección parcial (118) es una sección axialmente paralela con respecto al eje de tornillo.

15 2. Tornillo (100) según la reivindicación 1, en donde la discontinuidad (114) en la sección de rosca intermedia (112) está formada como escalón.

3. Tornillo (100) según una de las reivindicaciones 1 y 2, en donde la sección de rosca intermedia (112) en el escalón presenta una superficie de transición que discurre esencialmente en perpendicular a un eje de tornillo (120).

4. Tornillo (100) según una de las reivindicaciones 1 a 3, que presenta al menos una de las siguientes características:

20 en donde en la sección de vástago (102) entre más de la mitad, preferiblemente entre más del 75 %, más preferiblemente entre más del 90 %, y lo más preferiblemente entre todos los pasos de rosca adyacentes (110) está formada una sección de rosca intermedia respectiva (112) con una discontinuidad respectiva (114);

en donde las secciones de rosca intermedia (112) con la discontinuidad (114) se desvían con respecto a un eje de tornillo (120) de tal manera que un material adicional (200) contiguo a un paso de rosca trasero (110h) en cada caso está equilibrado mediante un material ausente (202) contiguo al paso de rosca respectivo delantero (110v);

25 en donde las secciones de rosca intermedia (112) con la discontinuidad (114) se desvían de un eje de tornillo (120) de tal manera que la discontinuidad (114) en la sección de rosca intermedia respectiva (112) corta un núcleo de cilindro circular de masa equivalente en el centro entre un paso de rosca trasero respectivo (110h) y un paso de rosca delantero respectivo (110v).

30 5. Tornillo (100) según una de las reivindicaciones 1 a 4, configurado como tornillo para madera (100) para la introducción, en particular sin taladrado previo, en un soporte de madera, en particular en un soporte de madera macizo.

6. Tornillo (100) según una de las reivindicaciones 1 a 5, que presenta asimismo:

una cabeza de tornillo (106) conectada directa o indirectamente en el lado trasero a la sección de vástago (102); y/o

35 la punta del tornillo (108) conectada directa o indirectamente en el lado delantero a la sección de vástago (102) para la introducción en el sustrato.

7. Tornillo (100) según la reivindicación 6, que presenta al menos una de las siguientes características:

en donde la punta de tornillo (108) está formada como un extremo en forma de punta (122), en donde la rosca (104) se extiende partiendo del extremo en forma de punta (122) a lo largo de al menos una parte de la sección de vástago (102);

40 en donde la punta de tornillo (108) está formada como punta de taladro, en particular con al menos un canto cortante en el lado de extremo;

en donde la cabeza de tornillo (106) está dotada de un accionamiento (124) para el accionamiento giratorio del tornillo (100), en donde el accionamiento (124) está configurado en particular como ranura longitudinal, como ranura en cruz, como llave Allen, accionamiento TORX o accionamiento AW.

45 8. Tornillo (100) según una de las reivindicaciones 1 a 7, que presenta al menos una de las siguientes características:

en donde la discontinuidad (114) de dos pasos de rosca (110) que delimitan axialmente la sección de rosca intermedia asociada (112) está separada axialmente, en particular axialmente en el centro entre dos pasos de rosca (110) que

delimitan axialmente la sección de rosca intermedia asociada (112);

en donde la discontinuidad (114) discurre completamente alrededor de un eje de tornillo (120), en particular discurre helicoidalmente alrededor del eje de tornillo (120) en paralelo a los pasos de rosca (110).

9. Procedimiento para introducir un tornillo (100) en un sustrato, en donde el procedimiento presenta:

5 colocar, en particular colocar sin taladrado previo, una punta de tornillo (108) en un extremo delantero del tornillo (100) en el sustrato;

10 accionar el tornillo (100) accionando una cabeza de tornillo (106) en un extremo trasero del tornillo (100) para ejercer una fuerza de ajuste sobre el tornillo (100) de tal manera que la punta del tornillo (108) penetra en el sustrato y una rosca (104) en una sección de vástago que se extiende axialmente (102) del tornillo (100) entre punta de tornillo (108) y cabeza de tornillo (106), en particular de manera autorroscante, corta una contra-rosca en el sustrato, en donde en la sección de vástago (102) entre pasos de rosca que se extienden radialmente (110) adyacentes, partiendo de la sección de vástago (102) está formada una sección de rosca intermedia (112) con una discontinuidad (114), hacia cuya zona circundante se desplaza el material al introducirse axialmente el tornillo (100) en el sustrato;

15 en donde exactamente dos secciones parciales (116, 118) se proporcionan en la sección intermedia de rosca (112) y la discontinuidad (114) está prevista entre las dos secciones parciales (116, 118),

caracterizado por que

una de la primera sección parcial (116) y de la segunda sección parcial (118) es una sección biselada con respecto a un eje de tornillo y la otra de la primera sección parcial (116) y la segunda sección parcial (118) es una sección axialmente paralela con respecto al eje de tornillo.

20 10. Procedimiento según la reivindicación 9, en donde el tornillo (100) se acciona accionando de manera giratoria un accionamiento (124) en la cabeza de tornillo (106); o

en donde el tornillo (100) se acciona ejerciendo una fuerza de ajuste puramente axial sobre la cabeza de tornillo (106), en particular clavándose o disparándose.

25 11. Procedimiento para producir un tornillo (100) para la introducción en un sustrato, en donde el procedimiento presenta:

formar una sección de vástago que se extiende axialmente (102);

formar una rosca (104) en la sección de vástago (102) que se dota de pasos de rosca (110) que se extienden radialmente partiendo de la sección de vástago (102);

30 formar una discontinuidad (114) en la sección de vástago (102) en una sección de rosca intermedia (112) entre pasos de rosca adyacentes (110);

en donde exactamente dos secciones parciales (116, 118) se proporcionan en la sección de rosca intermedia (112) y la discontinuidad (114) está prevista entre las dos secciones parciales (116, 118),

caracterizado por que

35 una de la primera sección parcial (116) y de la segunda sección parcial (118) es una sección biselada con respecto a un eje de tornillo y la otra de la primera sección parcial (116) y la segunda sección parcial (118) es una sección axialmente paralela con respecto al eje de tornillo.

12. Procedimiento según la reivindicación 11, en donde las secciones de rosca intermedia (112) con la discontinuidad (114) se forman al menos en parte durante una laminación de la rosca (104).

40 13. Uso de un tornillo (100) según una de las reivindicaciones 1 a 8 para la introducción, en particular sin taladrado previo, en un soporte de madera, en particular en un soporte de madera maciza.

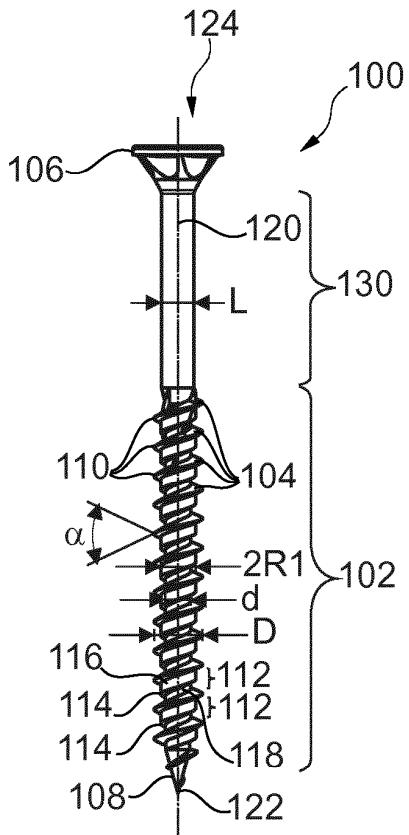


Fig. 1

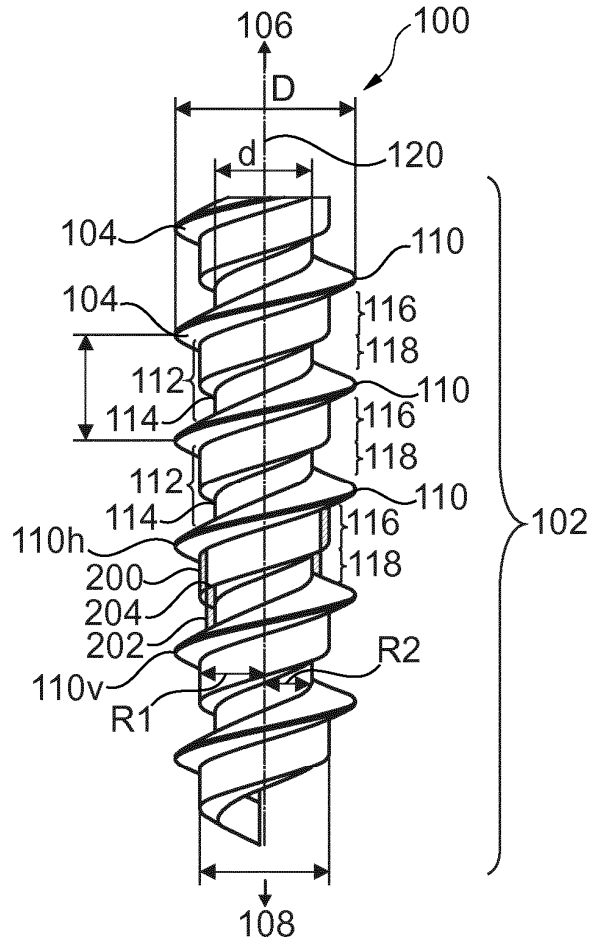


Fig. 2

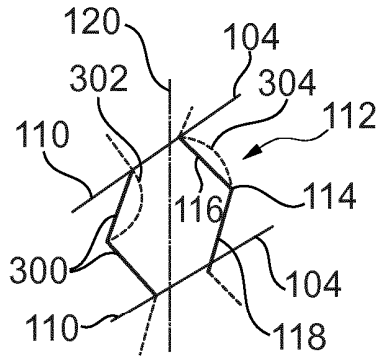


Fig. 3

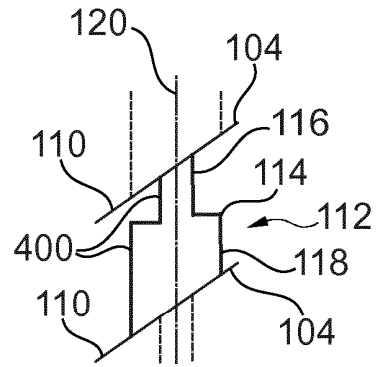


Fig. 4

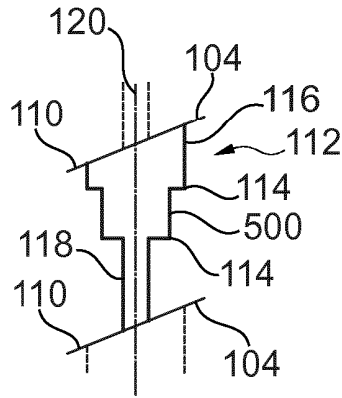


Fig. 5

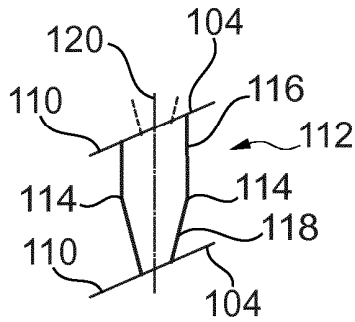


Fig. 6

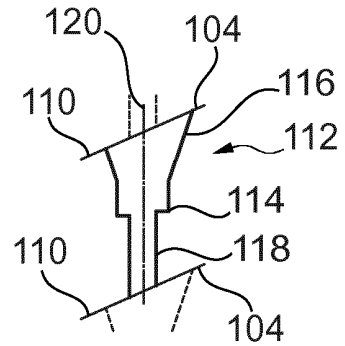


Fig. 7