

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 773 283**

51 Int. Cl.:

F16B 25/00 (2006.01)

F16B 25/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.05.2014 PCT/EP2014/060633**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.12.2014 WO14191310**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.05.2014 E 14730764 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2019 EP 3004666**

54 Título: **Tornillo**

30 Prioridad:
30.05.2013 TW 102210076

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.07.2020

73 Titular/es:
**AVVIO GMBH & CO KG (100.0%)
Schmiedlstraße 1
8042 Graz, AT**

72 Inventor/es:
HUBMANN, GERHARD

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 773 283 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

La invención se refiere a un tornillo, en particular a un tornillo para madera, con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

5 En general, los tornillos, en particular los tornillos para madera, sirven para fijar al menos dos elementos constructivos que se componen, por ejemplo, de madera o de un material similar a la madera. Los tornillos para madera se atornillan principalmente en elementos constructivos de madera, donde cortan ellos mismos una rosca opuesta correspondiente. En el caso de los tornillos para madera no existe una pareja complementaria, como por ejemplo una tuerca con una rosca opuesta interior, que habitualmente es necesaria para asegurar los tornillos para metales. Tales tornillos para
10 madera presentan habitualmente un vástago cilíndrico de tornillo con una punta cónica en uno de los extremos de su vástago o uno de los extremos del tornillo, así como con una cabeza de tornillo o cabeza de accionamiento en el extremo opuesto de su vástago. Una rosca helicoidal de tornillo, que está arrollada sobre un núcleo de rosca o sobre un cuerpo base de tornillo, puede –dependiendo del uso previsto– producirse como rosca plena o como rosca parcial y habitualmente se extiende en cada caso hasta la punta del tornillo. En el caso de una rosca parcial se distingue entre
15 el vástago liso de tornillo sin rosca y el núcleo de rosca en la zona de la sección roscada. En este contexto, el vástago liso de tornillo está dispuesto habitualmente entre la sección roscada y la cabeza de tornillo, siendo un diámetro del vástago de tornillo en la mayoría de los casos mayor que un diámetro del núcleo de rosca. En los tornillos de rosca plena, la sección roscada va desde la punta del tornillo hasta la cabeza del tornillo, por lo que, en este caso, el vástago de tornillo es el núcleo de rosca y por lo tanto el diámetro del vástago de tornillo corresponde también al diámetro del
20 núcleo de rosca.

Tales tornillos para madera –denominados frecuentemente también tornillos para tableros de virutas– se atornillan a mano o a máquina con su punta por delante en un material más o menos blando, por ejemplo en elementos constructivos de madera o de un material similar a la madera. Durante el atornillado, el material del elemento constructivo –a diferencia de cuando se taladra– es desalojado por el tornillo para madera. Un tornillo para madera
25 atornillado en una construcción debe poder, como pieza de unión entre elementos constructivos adyacentes atornillados entre sí, absorber o transmitir o desviar diferentes acciones de fuerzas. Dependiendo del caso de aplicación, estas acciones de fuerzas pueden ser fuerzas de tracción, de compresión y/o de flexión. En este contexto, en un tornillo para madera atornillado es esencial una, así llamada, fuerza de extracción de rosca o resistencia a la extracción, o sea la fuerza de retención puesta a disposición por la rosca de tornillo atornillada en el elemento constructivo para unir los elementos constructivos atornillados entre sí.
30

Mediante el material desalojado se produce durante el atornillado una presión, que actúa tanto sobre el tornillo atornillado como dentro del material del elemento constructivo. Esta presión puede hacer, desventajosamente, que por una parte, en virtud de un efecto de hendimiento del tornillo atornillado, el elemento constructivo se reviente o se destruya durante el atornillado. Por otra parte, debido a la presión que actúa en el elemento constructivo se hace
35 necesario emplear una fuerza elevada o un momento de giro de atornillado elevado para atornillar el tornillo. Si la resistencia al atornillado o el momento de giro de atornillado es demasiado grande, existe desventajosamente la posibilidad de que se produzca un exceso de giro del tornillo en el elemento constructivo durante el atornillado. Debido a esto, en este caso, el tornillo ya no puede absorber o transmitir fuerzas dentro del elemento constructivo. Por lo tanto, para el perfeccionamiento de los tornillos, en particular de los tornillos para madera, son especialmente
40 importantes los siguientes parámetros:

- Reducción de la resistencia al atornillado o del momento de giro de atornillado:

Una reducción de la resistencia al atornillado o una reducción del momento de giro de atornillado necesario para el atornillado es deseable porque de este modo se hace posible un atornillado más fácil y que requiere
45 menos fuerza por parte de un usuario, por lo que además es posible reducir también el riesgo de lesiones y accidentes durante el atornillado. Además, en virtud de un menor gasto de fuerza y energía también se reducen el esfuerzo de mantenimiento y el gasto necesarios de los aparatos de atornillar, como por ejemplo de los atornilladores de batería.

- Aumento de la fuerza de extracción de rosca o la resistencia a la extracción:

Un aumento de la fuerza de retención de la rosca de tornillo en el elemento constructivo o de la resistencia a la extracción de un tornillo para madera es deseable porque, en las fijaciones con varios tornillos para madera, es necesaria una menor cantidad total de medios de unión en virtud de una fuerza de retención elevada de
50 cada uno de los tornillos. Así pues, es posible utilizar en total menos medios de unión para solucionar la misma tarea de fijación, con lo que también es posible reducir de forma duradera los recursos de material y los costes. A la inversa, si se emplea la misma cantidad de medios de unión con una fuerza de retención de
55 cada tornillo respectivamente elevada en comparación con los tornillos convencionales, se logra en suma una solución de mayor calidad de una determinada tarea de fijación y por lo tanto ventajosamente una mayor seguridad en las construcciones de madera.

- Reducción del efecto de hendimiento en el elemento constructivo durante el atornillado:

Una reducción del efecto de hendimiento durante el atornillado en el material del elemento constructivo es deseable porque sólo en un elemento constructivo que esté en esencia libre de fisuras están garantizadas unas fuerzas de retención del atornillado correspondientemente altas, y sólo con un montaje libre de fisuras en la mayor medida posible se logra el menor desgaste posible de los elementos constructivos de madera.

En el estado de la técnica se conocen a este respecto diferentes realizaciones de tornillos para madera, en las que se intenta respectivamente influir lo más positivamente posible en al menos uno de los tres parámetros antes mencionados –resistencia al atornillado reducida y efecto de hendimiento reducido con una fuerza elevada de extracción de rosca–.

Para minimizar la presión durante el atornillado dentro del elemento constructivo y por lo tanto mantener la resistencia al atornillado lo más baja posible, los tornillos para madera convencionales se dotan por ejemplo de un revestimiento deslizante sintético. Sin embargo, esto aumenta desventajosamente el coste de producción y tiene un impacto ambiental. Además, en el estado de la técnica se conocen tornillos para madera en los que en el extremo de la rosca, en la zona de transición a la parte lisa del vástago de un tornillo, se halla una parte escariadora o un, así llamado, escariador. El efecto y la función de tal parte escariadora son producir un mayor diámetro de agujero en el material del elemento constructivo de lo que corresponde al diámetro del vástago de tornillo en la madera, de manera que durante el atornillado se reduzca la fricción en el vástago liso de tornillo subsiguiente.

Además, existen tornillos para madera disponibles en el mercado con diferentes realizaciones geométricas de las puntas de los tornillos, que tienen respectivamente un funcionamiento al menos comparable al de la parte escariadora antes mencionada, estando no obstante la parte escariadora dispuesta ya en la punta del tornillo y no, vista en la dirección de atornillado, más atrás en la zona de transición de la parte roscada a la parte lisa del vástago de tornillo. En función de la forma de realización o dependiendo del fabricante respectivo, tales partes escariadoras en la zona de la punta del tornillo se denominan también escariadores, anillos roscados, roscas opuestas, roscas de arrastre o también nervios de vástago, puntas de taladrado o ranuras de raspado. Estas partes escariadoras dispuestas en la punta del tornillo tienen en común que ya durante el atornillado se logra un diámetro de agujero agrandado en el elemento constructivo comenzando en la punta del tornillo, por lo que el diámetro de núcleo del vástago de tornillo subsiguiente en la dirección de atornillado, sobre el que está aplicada la rosca del tornillo, está sometido a un efecto de fricción reducido. Un tornillo con partes escariadoras o partes raspadoras se conoce por ejemplo por la publicación DE 10 2007 024 240 A1 o la publicación US 2003/0021653 A1. Sin embargo, una desventaja de tales realizaciones es que, en virtud del diámetro de agujero agrandado en el material del elemento constructivo, se reducen la fuerza de extracción de rosca o la resistencia a la extracción y por lo tanto la fuerza de retención de la rosca de tornillo en el elemento constructivo.

Con respecto a la resistencia a la extracción, la fuerza de retención de la rosca en el elemento constructivo en los productos disponibles en el mercado se determina principalmente mediante el paso de rosca. Así, actualmente están disponibles en el mercado por ejemplo tornillos para madera que presentan una, así llamada, rosca *high-low* (también denominada rosca *hi-lo*), cuyo fin es conseguir un aumento de la fuerza de retención. Un tornillo para madera de este tipo se conoce por ejemplo por el documento AT 412665 B. Este tornillo para madera presenta una, así llamada, punta compresora, en donde entre las espiras, en la zona de la punta, se incorporan unos nervios transversales. Estos nervios transversales tienen el fin de, al atornillar el tornillo, compactar el material por desalojo y por lo tanto reducir la fricción durante el atornillado. A este respecto, se conocen también tornillos que presentan varias espiras adicionales en sentido opuesto a la rosca del tornillo, o presentan elevaciones o nervios longitudinales dispuestos diametralmente, que están dispuestos en la superficie lateral del núcleo de rosca y solapados unos a otros en la dirección del eje longitudinal. Un tornillo así se conoce por ejemplo por la publicación EP 2 458 233 A1, WO 2007/073326 A1, EP 0 705 987 A1 o JP 2010-190269 A. Debido a las espiras adicionales o la disposición de las elevaciones o los nervios longitudinales en el núcleo de rosca se reduce desventajosamente la fuerza de extracción del tornillo atornillado, dado que, en virtud de las espiras adicionales que se extienden en sentido opuesto a la rosca del tornillo o en virtud de los nervios longitudinales o las elevaciones, resulta un aumento del diámetro del núcleo de rosca, lo que lleva a un mayor diámetro del agujero en el objeto que se ha de atornillar y por lo tanto a una menor profundidad de rosca resultante.

Además se intenta, con unas medidas correspondientes en la zona de la punta del tornillo, lograr un efecto de hendimiento reducido de los tornillos para madera al atornillarlos en el elemento constructivo y con ello, dentro de lo posible, no dañar o destruir el material del elemento constructivo durante el atornillado. A este respecto se conocen en el estado de la técnica unos, así llamados, escariadores, anillos roscados, roscas opuestas, roscas de arrastre o también nervios de vástago o puntas de taladrado, prestándose siempre atención en el lado del fabricante a que siempre esté laminada exactamente hasta la punta una espira. Además, se conocen tornillos para madera en los que está practicado un, así llamado, afilado ondulado en la rosca del tornillo, en la zona de la punta del tornillo, cuyo fin es reducir el efecto de hendimiento no deseado durante el atornillado en el material del elemento constructivo. Una desventaja de estas medidas mencionadas es al menos que son costosas de producir. Dado que las propuestas de mejoramiento antes mencionadas, concretamente fabricar con una gran exactitud la rosca del tornillo en la zona de la punta del tornillo o equiparla con un afilado ondulado adicional, no suponen ningún cambio en la estructura fundamental de los tornillos para madera en sí conocidos, las repercusiones de estas medidas propuestas son

asimismo más bien pequeñas, por lo que al utilizar tornillos para madera de este tipo pueden, a pesar de todo, aparecer daños en el elemento constructivo.

5 Así pues, el objetivo de la presente invención es poner a disposición un tornillo, en particular un tornillo para madera, que evite las desventajas descritas del estado de la técnica, que pueda utilizarse sin una perforación en elementos constructivos, preferiblemente en elementos constructivos de madera o de un material similar a la madera, y que, en cada caso en comparación con los tornillos para madera convencionales, tenga una resistencia al atornillado reducida o un efecto de hendimiento reducido durante el atornillado en los elementos constructivos respectivos y presente una resistencia elevada a la extracción en la posición atornillada.

10 Estos objetivos se logran en un tornillo, en particular en un tornillo para madera, según el preámbulo de la reivindicación 1 con las características de la parte identificativa de la reivindicación 1. Las reivindicaciones subordinadas se refieren a configuraciones particularmente ventajosas de la invención.

15 En un tornillo para madera según la invención, que comprende un vástago cilíndrico de tornillo en uno de cuyos extremos está configurado un cono de punta, una cabeza de tornillo que está configurada en el otro extremo del vástago de tornillo, así como al menos una sección roscada con un núcleo de rosca, sección roscada que se extiende desde el cono de punta a lo largo de la dirección del eje longitudinal hacia la cabeza de tornillo, estando configuradas en la al menos una sección roscada varias vueltas de rosca sucesivas, están dispuestas varias elevaciones exteriormente en la superficie lateral del núcleo de rosca, en la zona de la al menos una sección roscada.

20 Las elevaciones comprenden unas primeras elevaciones separadas unas de otras en la dirección del eje longitudinal y unas segundas elevaciones separadas unas de otras en la dirección del eje longitudinal, estando dispuestas las primeras elevaciones en una primera fila recta en la superficie lateral del núcleo de rosca y estando dispuestas las segundas elevaciones en una segunda fila recta en la superficie lateral del núcleo de rosca. Las primeras elevaciones están dispuestas entre vueltas de rosca adyacentes y unidas respectivamente a un flanco de las vueltas de rosca adyacentes. Además, las primeras elevaciones están dispuestas de forma alterna con respecto a las segundas elevaciones. Las segundas elevaciones están conformadas respectivamente en una vuelta de rosca de la sección roscada y forman unos resaltos a ambos lados de esta vuelta de rosca.

25 La disposición según la invención de las elevaciones en la superficie lateral del núcleo de rosca en la zona de la al menos una sección roscada sirve para que, cuando el tornillo está insertado y hundido en el elemento constructivo, el material interior del elemento constructivo sea desplazado y presionado tanto por la sección roscada o el vástago de tornillo como por las elevaciones o los resaltos que sobresalen de la superficie lateral del núcleo de rosca o de un diámetro de núcleo de la sección roscada. En este contexto, visto desde el eje longitudinal del tornillo, las elevaciones presionan el material adyacente del elemento constructivo en esencia radialmente hacia fuera. De este modo se establece una función de aseguramiento contra un desenroscado del tornillo y se mejora la resistencia a la extracción una vez que el tornillo está atornillado en el elemento constructivo. En virtud de la función de aseguramiento de los resaltos en la superficie lateral del núcleo de rosca del tornillo en relación con el elemento constructivo, no resulta fácil que el tornillo se afloje en el elemento constructivo, ni siquiera si actúan fuerzas desde el exterior sobre el elemento constructivo con el tornillo.

30 La invención se distingue además por que, al atornillar el tornillo, el núcleo de rosca se desplaza de forma alternante en cada caso lateralmente –o sea en dirección radial en relación con la dirección del eje longitudinal– en la zona de las elevaciones, de manera que las superficies de contacto del tornillo con el material del elemento constructivo que causan la fricción se reducen considerablemente –hasta la mitad de las superficies de contacto actualmente usuales en los tornillos– durante el atornillado. Como se probará posteriormente, en un tornillo según la invención es posible, en virtud del atornillado dinámico, que se logra mediante el diámetro de núcleo desplazado durante el movimiento de giro del tornillo, reducir el momento de giro de atornillado necesario por ejemplo en hasta un 50% del momento de giro de atornillado de lo contrario necesario en los tornillos comparables conocidos en el estado de la técnica.

35 40 45 50 Mediante una disposición correspondientemente adecuada de las elevaciones en la superficie lateral del núcleo de rosca o en el diámetro de núcleo se logran mayores fuerzas de retención, que en comparación con los tornillos conocidos actualmente llevan a una resistencia a la extracción o fuerza de retención de la rosca de tornillo en el elemento constructivo hasta un 30% mayor. En virtud del atornillado dinámico, que se logra mediante el diámetro de núcleo desplazado en el movimiento de giro, las fibras de madera permanecen casi intactas durante el atornillado y, una vez finalizado el proceso de atornillado, pueden estrecharse de nuevo contra el diámetro desplazado, provisto de elevaciones, del núcleo de rosca del tornillo atornillado. De este modo se produce un dentado formal o una unión geométrica entre el tornillo atornillado y el elemento constructivo que lo rodea, lo que lleva a un aumento de la fuerza de extracción.

55 Como ventaja adicional puede mencionarse un efecto de hendimiento considerablemente reducido del material del elemento constructivo al atornillar un tornillo según la invención, que se midió en ensayos previos en comparación con tornillos comparables convencionales. En virtud del atornillado dinámico, que en un tornillo según la invención se logra mediante las elevaciones o mediante el diámetro de núcleo desplazado en el movimiento de giro, la fuerza de desalajo es menor y las tensiones producidas en el material constructivo durante el atornillado causan una menor separación o menos fisuras en el material del elemento constructivo.

En este contexto, la invención no está limitada a determinadas dimensiones del tornillo, como por ejemplo longitudes de tornillo, diámetros nominales de tornillo, ni/o a determinadas variantes de realización del cono de punta, de la cabeza de tornillo, de perfiles de arrastre en la cabeza de tornillo y/o de pasos de rosca. Asimismo, la invención comprende tanto tornillos con una como con varias secciones roscadas, así como con una rosca parcial y/o con una rosca plena.

También la configuración de las elevaciones en la zona de la al menos una sección roscada puede adaptarse individualmente a diferentes casos de aplicación de los tornillos. Las elevaciones en la superficie lateral del núcleo de rosca pueden por ejemplo presentar contornos de sus superficies exteriores iguales o diferentes. Ventajosamente, las superficies exteriores de las elevaciones forman un contorno curvo, para dañar lo menos posible el material del elemento constructivo durante el atornillado en el agujero de atornillado. Asimismo, en el marco de la invención es posible prever elevaciones en la superficie lateral del núcleo de rosca que presenten, al menos por secciones, un contorno de sus superficies exteriores en forma de púas, en forma de escalones, ondulado y/o en forma de dientes de sierra o escalonado en forma triangular. Las púas, los escalones, las ondulaciones y/o las extensiones del contorno en forma de dientes de sierra pueden estar dispuestas o dispuestos en las superficies exteriores de las elevaciones paralelamente a la dirección del eje longitudinal o en un ángulo oblicuo con respecto a la dirección del eje longitudinal de los tornillos.

En el caso de un tornillo con una rosca parcial, se distingue entre una o varias secciones de rosca respectivamente con un núcleo de rosca y una o varias secciones del vástago liso de tornillo sin rosca. Un diámetro del núcleo de rosca es en este contexto habitualmente menor que un diámetro del vástago liso de tornillo. En el caso de un tornillo con una rosca plena, la sección roscada se extiende a lo largo de todo el eje longitudinal del tornillo, desde el cono de punta hasta la cabeza de tornillo, por lo que el núcleo de rosca es el vástago de tornillo. En este caso, en un tornillo de rosca plena, el diámetro del núcleo de rosca se convierte, en la sección roscada, en el diámetro del vástago de tornillo.

En un tornillo para madera según la invención, las elevaciones están dispuestas en la superficie lateral del núcleo de rosca separadas unas de otras en la dirección del eje longitudinal. Aquí resulta ventajoso que las distintas elevaciones causen durante el atornillado en el material de un elemento constructivo respectivamente de forma local una presión elevada sobre el material del elemento constructivo, pudiendo las fibras de madera, una vez finalizado el proceso de atornillado, estrecharse de nuevo de una manera particularmente eficaz contra las zonas del diámetro de núcleo o del núcleo de rosca entre las elevaciones en virtud de las distancias entre elevaciones adyacentes, con lo que se aumenta aún más la resistencia a la extracción del tornillo atornillado.

Resulta particularmente conveniente que en un tornillo según la invención, concretamente un tornillo para madera, las elevaciones estén orientadas paralelamente a la dirección del eje longitudinal en el núcleo de rosca.

En otra realización alternativa de la invención, en un tornillo, en particular en un tornillo para madera, las elevaciones están orientadas respectivamente en un ángulo oblicuo con respecto a la dirección del eje longitudinal en el núcleo de rosca. En esta realización se produce, mediante las elevaciones dispuestas oblicuamente con respecto a la dirección del eje longitudinal de los tornillos, una unión particularmente geométrica del tornillo atornillado con el material del elemento constructivo que lo rodea.

En el tornillo según la invención, las primeras elevaciones están unidas respectivamente a un flanco de dos vueltas de rosca adyacentes. En esta realización, las primeras elevaciones, que están unidas a los flancos de dos vueltas de rosca adyacentes, son particularmente robustas y están dispuestas protegidas en la mayor medida posible contra daños durante el atornillado.

En el tornillo según la invención, las segundas elevaciones están conformadas en las vueltas de rosca de la sección roscada, formando la al menos una elevación unos resaltos a ambos lados de las vueltas de rosca. Mediante los resaltos, que sobresalen a ambos lados de las vueltas de rosca, se logra una unión particularmente geométrica del tornillo atornillado con el material del elemento constructivo.

Las elevaciones están dispuestas en una fila recta en la superficie lateral del núcleo de rosca. En este contexto, las elevaciones están dispuestas en una sección periférica o un segmento periférico en la superficie lateral del núcleo de rosca. Ventajosamente, en esta realización, las elevaciones, que están dispuestas dentro de una sola sección periférica en la superficie lateral del núcleo de rosca, pueden producirse de un modo muy económico.

En el tornillo según la invención, las elevaciones están dispuestas desplazadas unas con respecto a otras de forma alterna en la dirección periférica en al menos dos filas rectas en la superficie lateral del núcleo de rosca, estando dispuestas unas primeras elevaciones en una primera fila en una primera sección periférica y estando dispuestas unas segundas elevaciones respectivamente de forma alterna con respecto a las primeras elevaciones en la dirección del eje longitudinal en una segunda fila en una segunda sección periférica de la superficie lateral del núcleo de rosca. Ventajosamente, en este contexto, las elevaciones están dispuestas desplazadas unas con respecto a otras de forma alterna en la dirección periférica en al menos dos secciones periféricas del núcleo de rosca diferentes. Las primeras elevaciones están dispuestas en una primera sección periférica y las segundas elevaciones están dispuestas en la

dirección del eje longitudinal respectivamente de forma alterna con respecto a las primeras elevaciones en una segunda sección periférica.

5 En este contexto, las filas rectas, a lo largo de las cuales están dispuestas las elevaciones, pueden estar dispuestas unas con respecto a otras con cualesquiera separaciones de las secciones periféricas. Por ejemplo, una primera sección periférica que comprenda una primera fila de elevaciones y una segunda sección periférica que comprenda una segunda fila de elevaciones, así como eventuales secciones periféricas adicionales con filas adicionales de elevaciones, pueden estar dispuestas desplazadas respectivamente en la medida de un cuarto de vuelta o de un tercio de vuelta en una relación de división uniforme a lo largo de la periferia de la superficie lateral del núcleo de rosca. En el marco de la invención está previsto también realizar cualesquiera otras separaciones en la dirección periférica a lo largo de la superficie lateral del núcleo de rosca entre al menos dos secciones periféricas con filas rectas de elevaciones.

10 En el tornillo según la invención, las primeras elevaciones y las segundas elevaciones están dispuestas desplazadas unas con respecto a otras de forma alterna en dos secciones periféricas diametralmente opuestas en la superficie lateral del núcleo de rosca. Esta disposición ofrece la ventaja de que, en virtud de las secciones periféricas con elevaciones diametralmente opuestas en la superficie lateral del núcleo de rosca, se logra un movimiento particularmente uniforme del tornillo al atornillarlo en un elemento constructivo de madera. Las elevaciones diametralmente opuestas hacen que el tornillo oscile dinámicamente al atornillarlo, por lo que es posible ventajosamente reducir aún más el momento de giro de atornillado necesario.

15 En el tornillo según la invención, las primeras elevaciones están unidas en una primera sección periférica a, en cada caso, un flanco de dos vueltas de rosca adyacentes, y las segundas elevaciones están conformadas en una segunda sección periférica en cada caso en las vueltas de rosca de la sección roscada, formando las segundas elevaciones respectivamente unos resaltos a ambos lados de las vueltas de rosca.

20 En otra realización preferida está dispuesta, en la dirección del eje longitudinal, en cada caso sólo una elevación en la superficie lateral del núcleo de rosca por cada sección del eje longitudinal. Una ventaja de esta realización es que, durante el atornillado, el material del elemento constructivo es empujado hacia fuera muy suavemente por la única elevación presente por cada sección del eje longitudinal del tornillo y esto permite evitar dentro de lo posible una formación de fisuras no deseada en el material del elemento constructivo durante el atornillado.

25 De forma particularmente ventajosa, en un tornillo según la invención, concretamente un tornillo para madera, una superficie exterior de las elevaciones forma un contorno curvo. En esta realización ventajosa, las elevaciones en la superficie lateral del núcleo de rosca presentan una superficie exterior curva o un contorno curvo redondeado. De este modo se impide que las elevaciones corten el material del elemento constructivo al atornillar el tornillo. En virtud de sus superficies exteriores redondeadas, las elevaciones ejercen durante el atornillado una presión hacia fuera contra el elemento constructivo elástico de madera, sin que se produzca un desgarro o un corte adicional del material del elemento constructivo dentro del agujero de atornillado. Así pues, en la posición atornillada, estática, del tornillo, el elemento constructivo elástico de madera puede adoptar de nuevo dentro de lo posible su forma original y por lo tanto el elemento constructivo de madera encierra firmemente las elevaciones, con lo que aumenta aún más la fuerza de retención de la rosca en el elemento constructivo.

30 De forma particularmente conveniente, en un tornillo según la invención, concretamente en un tornillo para madera, un espesor radial de las elevaciones es igual o menor que una altura radial de las vueltas de rosca, siendo el espesor radial de las elevaciones preferiblemente $2/3$ de la altura radial de las vueltas de rosca. En esta realización, las elevaciones previstas en la superficie lateral del núcleo de rosca no sobresalen de las vueltas de rosca o las espiras, sino que presentan un radio máximo de las elevaciones que como máximo es igual de grande que el radio de las espiras. Por lo tanto, ventajosamente, el diámetro del agujero de atornillado en el material del elemento constructivo está determinado por el diámetro exterior de las espiras, y las elevaciones no sobresalen de los flancos de las espiras o de las vueltas de rosca. Con especial preferencia, el espesor radial máximo de las elevaciones es $2/3$ de la altura radial de las vueltas de rosca.

35 De forma particularmente ventajosa, el espesor radial de las elevaciones es mayor que un radio del vástago de tornillo. De este modo, ventajosamente, el radio de las elevaciones es mayor que el radio del vástago liso de tornillo, con lo que, al atornillar el tornillo en un elemento constructivo, se excluye en la mayor medida posible una fricción no deseada del vástago de tornillo en relación con el material adyacente del elemento constructivo en el agujero de atornillado.

40 En un perfeccionamiento de la invención, en un tornillo, concretamente en un tornillo para madera, está cortada una ranura en la zona del cono de punta y de la sección roscada que se halla encima. En esta realización, la ranura forma en la zona del cono de punta un filo y una bolsa, con lo que se facilita el atornillado del tornillo en un elemento constructivo.

45 En un perfeccionamiento de la invención, en un tornillo, concretamente en un tornillo para madera, la sección roscada se extiende en una longitud de sección roscada desde el cono de punta hasta la cabeza de tornillo. En esta realización, un tornillo según la invención presenta una rosca plena, que se extiende desde el cono de punta hasta la cabeza de tornillo. De este modo es posible ventajosamente disponer elevaciones en el núcleo de rosca a lo largo de toda la

longitud de sección roscada de la rosca plena, con lo que se aumenta aún más la fuerza de retención del tornillo atornillado en un elemento constructivo. Tales tornillos según la invención con una rosca plena pueden emplearse preferiblemente como tornillos de refuerzo en las construcciones de madera.

5 En resumen, los tornillos según la invención, concretamente los tornillos para madera según la invención, ofrecen, además de las ventajas anteriormente mencionadas, las mejoras adicionales en relación con los productos actualmente presentes en el mercado: Los costes de producción de los tornillos según la invención son menores, dado que en éstos no son forzosamente necesarias ni una parte escariadora ni conformaciones especiales de la punta. En virtud del excelente comportamiento de atornillado, en un tornillo según la invención puede prescindirse de un revestimiento deslizante, por que lo de este modo se ahorran gastos y se protege el medio ambiente gracias a la supresión de los revestimientos. Durante el procesamiento de los tornillos según la invención en maderas de frondosas y maderas duras puede omitirse en caso necesario una preperforación. Esto ahorra tiempo y gastos. En particular hay que destacar que por ejemplo un empleo de los tornillos según la invención en una realización como tornillos de rosca plena para, así llamadas, atornilladuras de refuerzo puede llevar a resultados particularmente favorables en relación con la sencillez de manipulación y con la solución económica de tareas de refuerzo predefinidas.

15 A continuación se indican en una tabla algunos datos de ensayo relativos a momentos de giro de atornillado, determinados con un tornillo para madera según la invención (éste está designado en la tabla con la abreviatura "DS") y, en comparación con el mismo, con seis tornillos diferentes respectivamente convencionales (éstos están designados en la tabla con las abreviaturas "VGS 1" a "VGS 6"). Para los ensayos de atornillado se utilizaron en cada caso tornillos para madera con un diámetro nominal (DN) de 8 mm, así como con una longitud de tornillo de 240 mm. Con este fin, los diferentes tornillos para madera se compararon entre sí en 10 disposiciones de ensayo en condiciones de ensayo respectivamente idénticas –atornillándose en cada ensayo los tornillos para madera siempre en el mismo elemento constructivo de madera–. Para los ensayos se utilizó siempre una misma herramienta eléctrica de atornillar con detección de momento de giro integrada. Los valores de ensayo de los momentos de giro de atornillado indicados en la tabla siguiente se indican respectivamente como momento de giro en metros newton (Nm).

25 Tabla: Comparación de los momentos de giro de atornillado entre un tornillo según la invención (abreviatura: "DS") y seis tornillos convencionales diferentes (abreviaturas: "VGS 1" a "VGS 6"):

- datos de los ensayos 1 a 10, momentos de giro de atornillado en metros newton (Nm);
- valores característicos según DIN EN 14358, indicación en (Nm);
- 30 - reducción del momento de giro de atornillado medio del tornillo según la invención "DS" en comparación con los tornillos convencionales (indicación en %).

Tornillos	DS	VGS 1	VGS 2	VGS 3	VGS 4	VGS 5	VGS 6
Ensayo 1 (Nm)	3,12	8,78	7,54	6,12	5,2	5,01	4,82
Ensayo 2 (Nm)	3,02	6,62	6,02	5,04	4,82	4,83	4,35
Ensayo 3 (Nm)	3,29	6,39	5,33	5,01	4,75	7,04	4,74
Ensayo 4 (Nm)	3,91	7,19	6,38	4,97	5,21	7,24	4,73
Ensayo 5 (Nm)	2,89	11,77	8,42	4,25	5,48	4,56	5,53
Ensayo 6 (Nm)	4,01	5,34	5,34	3,2	3,99	5,71	4,54
Ensayo 7 (Nm)	2,91	5,88	6,05	4,97	4,67	6,58	3,26
Ensayo 8 (Nm)	2,78	5,95	3,8	4,08	4,51	6,42	4,89
Ensayo 9 (Nm)	3,64	4,34	5,11	5,11	4,61	4,7	3,55
Ensayo 10 (Nm)	3,11	3,35	4,88	6,66	3,61	4,38	3,16
Valor característico según DIN EN 14358 (Nm)	2,47	2,988	3,583	3,148	3,57	3,71	2,88
Momento de giro de atornillado de tornillo DS (%)	-	21	45	27	45	50	17

Como es habitual en las construcciones de madera, para los ensayos comparativos se determinan, así llamados, valores característicos según DIN EN 14358:2006. Por consiguiente, en la evaluación de los resultados de los ensayos debe tomarse forzosamente como base una distribución normal logarítmica. Descrito de forma simplificada, para ello se determinan los valores característicos respectivos mediante una transformación de los datos de ensayo con el logaritmo natural, mediante la determinación subsiguiente de un promedio y una desviación estándar para los valores logarítmicos y mediante una determinación subsiguiente de factores por medio de factores tabulados. Los valores característicos determinados según DIN EN 14358 se desprenden para cada tornillo también de la tabla.

En resumen, en los ensayos documentados en la tabla se comprobó que para atornillar un tornillo según la invención (abreviatura "DS") –en comparación con tornillos convencionales– es necesario ventajosamente un momento de giro de atornillado hasta un 50% menor.

De la explicación siguiente de ejemplos de realización representados esquemáticamente en los dibujos se desprenden otros detalles, características y ventajas de formas de realización de la invención. En los dibujos, muestran:

- Figura 1 un ejemplo de realización de un tornillo con una rosca parcial en una vista lateral;
- Figura 2 otro ejemplo de realización de un tornillo con una rosca parcial en una vista isométrica oblicuamente desde un lado;
- Figura 3 otro ejemplo de realización de un tornillo con una rosca parcial en una vista lateral;
- Figura 4 otro ejemplo de realización de un tornillo con una rosca parcial en una vista lateral;
- Figura 5 otro ejemplo de realización de un tornillo con una rosca parcial en una vista lateral;
- Figura 6 un primer ejemplo de realización según la invención de un tornillo con una rosca parcial en una vista lateral;
- Figura 7 el tornillo representado en la Figura 6, en una vista esquemática en sección en la dirección del eje longitudinal según la línea de sección 7-7 dibujada en la Figura 6;
- Figura 8, en una vista en perspectiva oblicuamente desde un lado, otro ejemplo de realización de un tornillo con una rosca parcial;
- Figura 9 una vista en sección desde un lado del tornillo mostrado en la Figura 6, en la posición atornillada en un elemento constructivo;
- Figura 10 una vista plana desde un lado del tornillo mostrado en la Figura 3, en la posición atornillada en un elemento constructivo;
- Figura 11 otro ejemplo de realización de un tornillo con dos secciones roscadas en una vista lateral en la posición atornillada en un elemento constructivo;
- Figura 12 un segundo ejemplo de realización según la invención de un tornillo con una rosca plena en una vista lateral;
- Figura 13 un tercer ejemplo de realización según la invención de un tornillo con una rosca parcial en una vista lateral;
- Figura 14 otro ejemplo de realización de un tornillo con una rosca plena en una vista lateral;
- Figura 15 un cuarto ejemplo de realización según la invención de un tornillo con una rosca parcial en una vista lateral.

Las imágenes Figura 1 a 6 muestran algunas formas de realización de tornillos. Los tornillos están realizados respectivamente como tornillos HS para madera y comprenden respectivamente un vástago 1' de tornillo, una cabeza 2 de tornillo, al menos una sección roscada 3, con un núcleo 1 de rosca, y varias elevaciones 4 o 4', 4A y/o 4B.

El vástago 1' de tornillo presenta en cada caso un cuerpo en esencia cilíndrico de vástago con un eje longitudinal 11. En un extremo del vástago 1' de tornillo está configurado un cono 10 de punta y en el otro extremo, opuesto, del vástago 1' de tornillo está configurada una cabeza 2 de tornillo. La sección roscada 3 se extiende, partiendo del cono 10 de punta, hacia el otro extremo, opuesto, del vástago 1' de tornillo, en el que está dispuesta la cabeza 2 de tornillo, de tal manera que en una superficie lateral del núcleo 1 de rosca están configuradas varias vueltas 30 de rosca sucesivas.

Como se muestra en la Figura 2, en el lado frontal de la cabeza 2 de tornillo está configurado un perfil 20 de arrastre. Este perfil 20 de arrastre puede presentar cualquier perfil en sí conocido en el estado de la técnica y comprender por ejemplo una ranura recta, una ranura en cruz, una escotadura poligonal o una escotadura en forma de estrella, para

poder alojar una herramienta correspondiente, como por ejemplo un destornillador, etc., con una forma para conectar o forma para sobreponer complementaria al perfil 20 de arrastre. Como se muestra en las dos imágenes Figura 1 y 2, la cabeza 2 de tornillo puede presentar cualesquiera formas diferentes, como por ejemplo una forma redonda o una forma poligonal. La Figura 1 muestra a este respecto un tornillo HS para madera con una cabeza 2 de tornillo por ejemplo con un hexágono interior (Allen) y la Figura 2 muestra por ejemplo un tornillo HS para madera con una cabeza 2 de tornillo combinada, estando realizados aquí una estrella de seis puntas interior (Torx) y un hexágono exterior como dos perfiles 20 de arrastre diferentes. De este modo puede establecerse en cada caso una unión con una herramienta manual o eléctrica correspondiente mediante la cabeza 2 de tornillo misma o mediante el perfil 20 de arrastre, para poder girar o atornillar los tornillos HS para madera mostrados.

Las elevaciones 4 o 4A mostradas en las imágenes Figura 1 a 6 se conforman en la superficie lateral del núcleo 1 de rosca y unen respectivamente los flancos de las vueltas 30 de rosca. Como se desprende de la vista en sección según la Figura 7, que muestra el tornillo HS para madera representado en la Figura 6 en una vista esquemática en sección en la dirección del eje longitudinal 11 según la línea de sección 7-7 dibujada en la Figura 6, el espesor radial 42 de las elevaciones 4 o 4A es aquí preferiblemente alrededor de 2/3 de una altura radial 32 de las vueltas 30 de rosca. Las elevaciones 4 o 4A están aquí orientadas en esencia paralelamente a la dirección del eje longitudinal 11 del tornillo HS para madera, formando las superficies exteriores de las elevaciones 4 o 4A una superficie curva o presentando las mismas un contorno curvo. Como puede verse además en la Figura 7, un radio 12 del núcleo 1 de rosca en la sección roscada 3 es menor que un radio 12' del vástago 1' de tornillo, que aquí en la Figura 7 está dibujado con línea discontinua. Por lo tanto, el espesor radial 42 de las elevaciones 4 o 4A es mayor que el radio 12' del vástago 1' de tornillo. Así pues, se evita que, al atornillar un tornillo de rosca parcial en un elemento constructivo, el diámetro del vástago 1' de tornillo agrandado en comparación con el diámetro del núcleo 1 de rosca aumente desventajosamente la fricción del tornillo HS para madera.

De acuerdo con los ejemplos de realización según las imágenes Figura 1 a 4, las elevaciones 4 en la superficie lateral del núcleo 1 de rosca están conformadas separadas unas de otras en al menos una fila recta y en dirección longitudinal 11. Los dos extremos de cada elevación 4 están unidos respectivamente a un flanco de dos vueltas 30 de rosca adyacentes. La fila recta compuesta de las elevaciones 4 puede orientarse paralelamente o en ángulo con respecto al eje central del vástago 1 de tornillo.

En las dos imágenes Figura 1 y Figura 2, las elevaciones 4 están dispuestas respectivamente en una sola fila o en una sola sección periférica en la superficie lateral del núcleo 1 de rosca.

En la Figura 3, las elevaciones 4 en la superficie lateral del núcleo 1 de rosca están dispuestas de manera diametralmente opuesta en dos filas rectas, o en dos secciones periféricas diametralmente opuestas entre sí, de forma respectivamente alternante y separadas unas de otras. En este contexto, las elevaciones 4 están dispuestas en las dos filas rectas desplazadas en cada caso en la medida de una espira o de una vuelta 30 de rosca de forma alterna unas con respecto a otras.

Como alternativa a esto, también es posible, como se muestra en la Figura 4, que las elevaciones 4 estén dispuestas separadas unas de otras diametralmente en la superficie lateral del núcleo 1 de rosca en dos filas rectas, o en dos secciones periféricas diametralmente opuestas entre sí. En este contexto, las elevaciones 4 están dispuestas en las dos filas rectas de forma diametralmente opuesta unas con respecto a otras en cada caso dentro de la misma espira o de la misma vuelta 30 de rosca.

Según el ejemplo de realización de un tornillo HS para madera ilustrado en la Figura 5, aquí están dispuestas en la superficie lateral del núcleo 1 de rosca unas elevaciones 4' separadas unas de otras en al menos una fila recta. En este contexto, las elevaciones 4' están conformadas separadas unas de otras en la dirección del eje longitudinal 11 en las vueltas 30 de rosca de la sección roscada 3. Correspondientemente, las elevaciones 4' forman respectivamente un resalto 40 a ambos lados de las vueltas 30 de rosca. Las elevaciones 4' —como se muestra en la Figura 5— están dispuestas en el núcleo 1 de rosca paralelamente al eje longitudinal 11 del tornillo HS. Las elevaciones 4 o 4' en el núcleo 1 de rosca también pueden estar orientadas en un ángulo o en varios ángulos diferentes con respecto al eje central 11.

Según el ejemplo de realización preferido de un tornillo HS para madera según la invención mostrado en las imágenes Figura 6 y Figura 7, también pueden estar dispuestos en la superficie lateral del núcleo 1 de rosca varios resaltes 4A, 4B en diferentes secciones periféricas. Para ello, las elevaciones se subdividen aquí en unas primeras elevaciones 4A y unas segundas elevaciones 4B. Las primeras elevaciones 4A están configuradas en la superficie lateral del núcleo 1 de rosca en una fila recta separadas unas de otras en la dirección longitudinal 11. Los dos extremos de cada una de las primeras elevaciones 4A están unidos respectivamente a un flanco de dos vueltas 30 de rosca adyacentes. Las segundas elevaciones 4B están configuradas en la superficie lateral del núcleo 1 de rosca en otra fila recta también separadas unas de otras en la dirección del eje longitudinal 11. Cada una de las segundas elevaciones 4B está conformada en una de las vueltas 30 de rosca de la sección roscada 3 y forma correspondientemente en cada caso un resalto 40 a ambos lados de las vueltas 30 de rosca. Las filas rectas de las elevaciones 4A o 4B pueden —como se muestra en la Figura 6— estar orientadas en el núcleo 1 de rosca paralelamente al eje central o eje longitudinal 11 del tornillo. En el marco de la invención, también es posible que las elevaciones 4A y/o las elevaciones 4B estén dispuestas

en la superficie lateral del núcleo 1 de rosca en un ángulo o en diferentes ángulos en relación con la dirección del eje longitudinal 11.

La Figura 8 muestra otro ejemplo de realización de un tornillo HS para madera, estando aquí cortada o fresada una ranura 5 en la zona del cono 10 de punta y de la sección roscada 3 que se halla junto al cono 10 de punta. La ranura 5 forma un filo y una bolsa para facilitar el atornillado del tornillo HS para madera en un elemento constructivo, aquí no representado.

Los perfeccionamientos del tornillo HS para madera anteriormente mencionados hacen posible que, como se muestra en las Figuras 9 y 10, cuando el tornillo HS para madera está atornillado en un elemento constructivo 6, como un elemento constructivo de madera, y por lo tanto está hundido en este elemento constructivo 6, el interior del material del elemento constructivo 6 sea presionado tanto por la sección roscada 3 o por el núcleo 1 de rosca como por las elevaciones 4 que sobresalen de la superficie lateral del núcleo 1 de rosca. De este modo, una vez atornillado el tornillo en el elemento constructivo 6, se establece una función de aseguramiento contra un desenroscado del tornillo particularmente ventajosa. En virtud de la función de aseguramiento de las elevaciones 4, concretamente de las primeras elevaciones 4A y de las segundas elevaciones 4B, en la superficie lateral del núcleo 1 de rosca, el tornillo HS para madera presenta en el elemento constructivo 6 una resistencia a la extracción particularmente alta y no se afloja fácilmente por sí mismo ni siquiera al actuar fuerzas exteriores sobre el elemento constructivo 6.

Como está representado en la Figura 11, aquí un tornillo HS para madera presenta, además de la sección roscada 3 con un núcleo 1 de rosca, también una sección roscada adicional 3A que está dispuesta en el vástago de tornillo separada de la sección roscada 3. Entre las vueltas 30 de rosca de la sección roscada 3A también pueden disponerse elevaciones 4 en la superficie lateral del núcleo 1 de rosca.

Además, en el marco de la invención también es posible poner a disposición un tornillo para madera, no representado aquí explícitamente, que, adicionalmente a una primera sección roscada 3 que presente varias elevaciones 4, comprenda al menos una sección roscada adicional 3A en la que no estén previstas elevaciones 4 entre las vueltas 30 de rosca.

Las imágenes Figura 12 y Figura 13 muestran respectivamente unos tornillos HS para madera según la invención, comprendiendo la realización mostrada en la Figura 12 una rosca plena con una sección roscada 3 con vueltas 30 de rosca a lo largo de una longitud 31 de sección roscada y extendiéndose la sección roscada 3 desde el cono 10 de punta hasta la cabeza 2 de tornillo. El núcleo 1 de rosca de la sección roscada 3 continua es aquí el vástago del tornillo de rosca plena.

A diferencia de esto, en la Figura 13 está representado un tornillo HS para madera que se diferencia de la realización mostrada en la Figura 12 en esencia sólo por una rosca parcial, o sea una sección roscada 3 con una longitud 31 de sección roscada acortada. La longitud 31 de sección roscada se extiende aquí, partiendo del cono 10 de punta en la dirección del eje longitudinal 11, aproximadamente hasta un 80% de la longitud del cuerpo de tornillo, quedando sin rosca una sección lisa del vástago 1' de tornillo hasta la cabeza 2 de tornillo. En ambas realizaciones del tornillo HS para madera según la invención de acuerdo con la Figura 12 y de acuerdo con la Figura 13, las elevaciones 4A y 4B están dispuestas respectivamente de forma paralela a la dirección del eje longitudinal 11 en el lado exterior de la superficie lateral del núcleo 1 de rosca en la zona de la sección roscada 3 o a lo largo de la respectiva longitud 31 de sección roscada.

Para ello, las elevaciones 4A, 4B están dispuestas desplazadas unas con respecto a otras de forma alterna en la dirección periférica en al menos dos secciones periféricas del núcleo 1 de rosca, estando dispuestas las primeras elevaciones 4A en una primera sección periférica y estando dispuestas las segundas elevaciones 4B en una segunda sección periférica en cada caso de forma alterna con respecto a las primeras elevaciones 4A en la dirección del eje longitudinal 11. Las dos secciones periféricas se hallan diametralmente una enfrente de otra en la superficie lateral del núcleo 1 de rosca. Las primeras elevaciones 4A en la primera sección periférica están unidas respectivamente a un flanco de dos vueltas 30 de rosca adyacentes, y las segundas elevaciones 4B en la segunda sección periférica están conformadas respectivamente en las vueltas 30 de rosca de la sección roscada 3, formando las segundas elevaciones 4B respectivamente unos resaltos 40 a ambos lados de las vueltas 30 de rosca.

Como puede verse además en las imágenes Figura 12 o Figura 13, en los tornillos HS para madera aquí mostrados está dispuesta en la dirección del eje longitudinal 11 por cada sección 11' u 11'' del eje longitudinal en cada caso sólo una elevación 4A o 4B en la superficie lateral del núcleo 1 de rosca. Las superficies exteriores de las elevaciones 4A, 4B presentan respectivamente una superficie curva o un contorno curvo. El espesor radial 42 de las elevaciones 4A, 4B es aquí preferiblemente 2/3 o alrededor de un 66% de la altura radial 32 de las vueltas 30 de rosca.

En la realización de un tornillo HS para madera mostrada en la Figura 14, con una rosca plena en la dirección del eje longitudinal 11, está dispuesta en cada caso también sólo una elevación 4 en la superficie lateral del núcleo 1 de rosca por cada sección del eje longitudinal. En esta realización, las elevaciones 4 están dispuestas respectivamente de forma paralela a la dirección del eje longitudinal 11 en una fila recta en la superficie lateral del núcleo 1 de rosca. En este contexto, las elevaciones 4 unen respectivamente los flancos de dos vueltas 30 de rosca o pasos 30 de rosca adyacentes.

5 Como alternativa a las realizaciones representadas en la Figura 12 o la Figura 13, en el marco de la invención también es posible poner a disposición tornillos para madera en los que estén dispuestas en secciones periféricas unas elevaciones 4 o 4A contiguas en la dirección del eje longitudinal 11, secciones periféricas que por ejemplo están desplazadas unas con respecto a otras respectivamente en la medida de un cuarto de vuelta en la superficie lateral del núcleo 1 de rosca. Esta realización está ilustrada por ejemplo en la Figura 15 por medio de un tornillo HS para madera con una rosca parcial.

Lista de los símbolos de posición:

	HS	Tornillo para madera
	1	Núcleo de rosca
10	1'	Vástago de tornillo
	10	Cono de punta
	11	Eje longitudinal del tornillo
	11'	Sección de eje longitudinal (u 11'')
	12	Radio del núcleo de rosca
15	12'	Radio del vástago de tornillo
	2	Cabeza de tornillo
	20	Perfil de arrastre
	3	Sección roscada
	3A	Sección roscada
20	30	Vuelta de rosca o paso de rosca
	31	Longitud de la sección roscada
	32	Radio o altura radial de la vuelta de rosca
	4	Elevación
	4'	Elevación
25	4A	Primera elevación
	4B	Segunda elevación
	40	Resalto
	42	Radio o espesor radial de la elevación
	5	Ranura
30	6	Elemento constructivo

REIVINDICACIONES

1. Tornillo (HS) para madera, que comprende un vástago cilíndrico (1') de tornillo en uno de cuyos extremos está configurado un cono (10) de punta, una cabeza (2) de tornillo que está configurada en el otro extremo del vástago (1') de tornillo, así como al menos una sección roscada (3) con un núcleo (1) de rosca, sección roscada (3) que se extiende desde el cono (10) de punta a lo largo de la dirección del eje longitudinal (11) hacia la cabeza (2) de tornillo, en donde en la al menos una sección roscada (3) están configuradas varias vueltas (30) de rosca sucesivas en una superficie lateral del núcleo (1) de rosca, en donde en la zona de la al menos una sección roscada (3) están dispuestas varias elevaciones (4A, 4B) exteriormente en la superficie lateral del núcleo (1) de rosca, en donde las elevaciones (4A, 4B) comprenden unas primeras elevaciones (4A) separadas unas de otras en la dirección del eje longitudinal (11) y unas segundas elevaciones (4B) separadas unas de otras en la dirección del eje longitudinal (11), en donde las primeras elevaciones (4A) están dispuestas en una primera fila recta en la superficie lateral del núcleo (1) de rosca y las segundas elevaciones (4B) están dispuestas en una segunda fila recta en la superficie lateral del núcleo (1) de rosca, en donde las primeras elevaciones (4A) están situadas diametralmente enfrente de las segundas elevaciones (4B) en la dirección periférica, en donde las primeras elevaciones (4A) están dispuestas entre vueltas (30) de rosca adyacentes y unidas respectivamente a un flanco de las vueltas (30) de rosca adyacentes, **caracterizado por que**, en la dirección del eje longitudinal (11), las primeras elevaciones (4A) están dispuestas de forma alterna con respecto a las segundas elevaciones (4B), estando las segundas elevaciones (4B) conformadas respectivamente en una vuelta (30) de rosca de la sección roscada (3, 3A) y formando unos resaltos (40) a ambos lados de esta vuelta (30) de rosca.
2. Tornillo según la reivindicación 1, **caracterizado por que**, en la dirección del eje longitudinal (11), está dispuesta en cada sección (11', 11'') de eje longitudinal respectivamente sólo una elevación (4A, 4B) en la superficie lateral del núcleo (1) de rosca.
3. Tornillo según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** las primeras elevaciones (4A) están dispuestas en cada segunda vuelta de rosca entre vueltas (30) de rosca adyacentes y **por que** las segundas elevaciones (4B) están conformadas en cada segunda vuelta (30) de rosca.
4. Tornillo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** las elevaciones (4A, 4B) están dispuestas sólo en la sección del núcleo (1) de rosca que presenta un diámetro de núcleo constante.
5. Tornillo según la reivindicación 4, **caracterizado por que** las elevaciones (4A, 4B) están dispuestas en toda la sección del núcleo (1) de rosca que presenta un diámetro de núcleo constante.
6. Tornillo según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** las elevaciones (4A, 4B) están orientadas paralelamente a la dirección del eje longitudinal (11) en el núcleo (1) de rosca.
7. Tornillo según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** las elevaciones (4A, 4B) están orientadas respectivamente en un ángulo oblicuo con respecto a la dirección del eje longitudinal (11) en el núcleo (1) de rosca.
8. Tornillo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** una superficie exterior de las elevaciones (4A, 4B) forma un contorno curvo.
9. Tornillo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** un espesor radial (42) de las elevaciones (4A, 4B) es igual o menor que una altura radial (32) de las vueltas (30) de rosca, siendo el espesor radial (42) de las elevaciones (4A, 4B) preferiblemente 2/3 de la altura radial (32) de las vueltas (30) de rosca.
10. Tornillo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** un espesor radial (42) de las elevaciones (4A, 4B) es mayor que un radio (12') del vástago (1') de tornillo.
11. Tornillo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** en la zona del cono (10) de punta y de la sección roscada (3) que se halla encima está cortada una ranura (5).
12. Tornillo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la sección roscada (3) se extiende en una longitud (31) de sección roscada desde el cono (10) de punta hasta la cabeza (2) de tornillo.

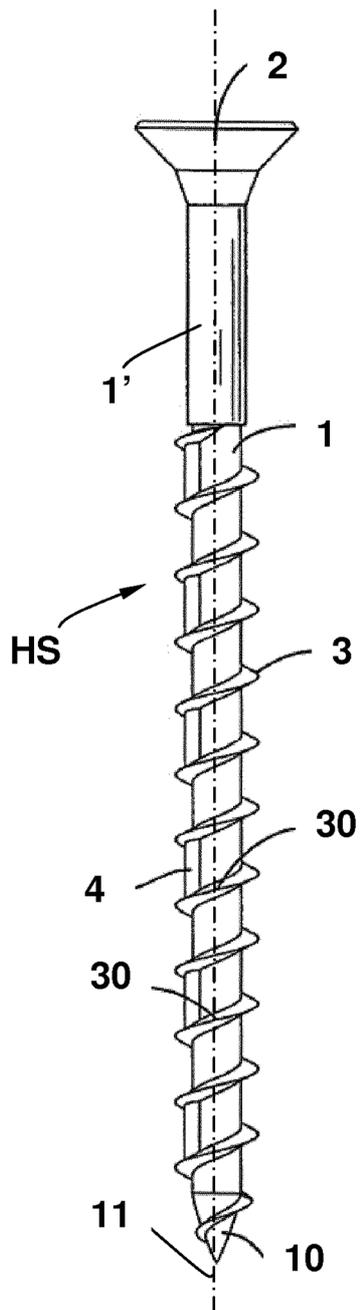


Fig. 1

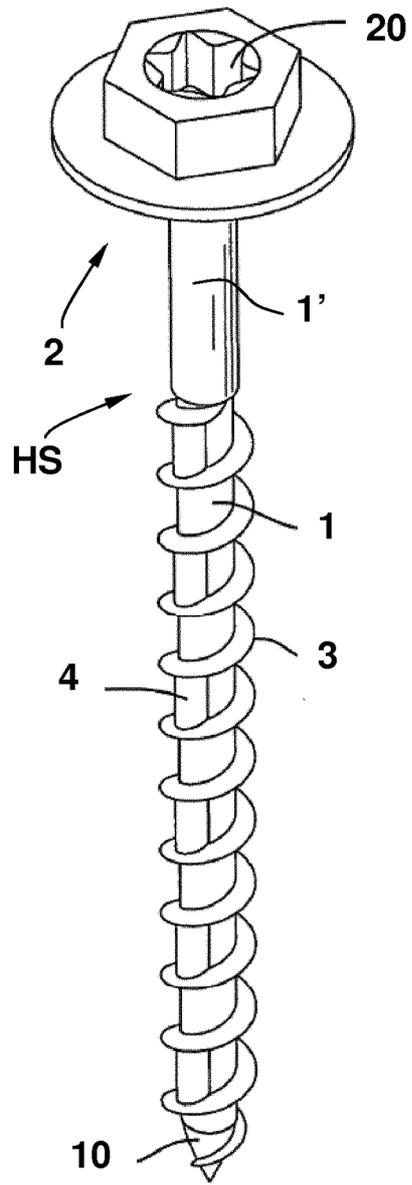


Fig. 2

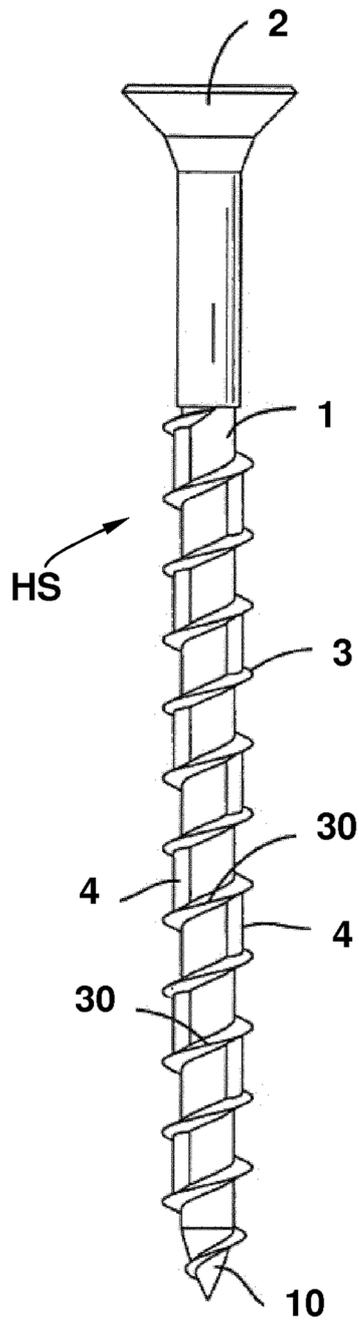


Fig. 3

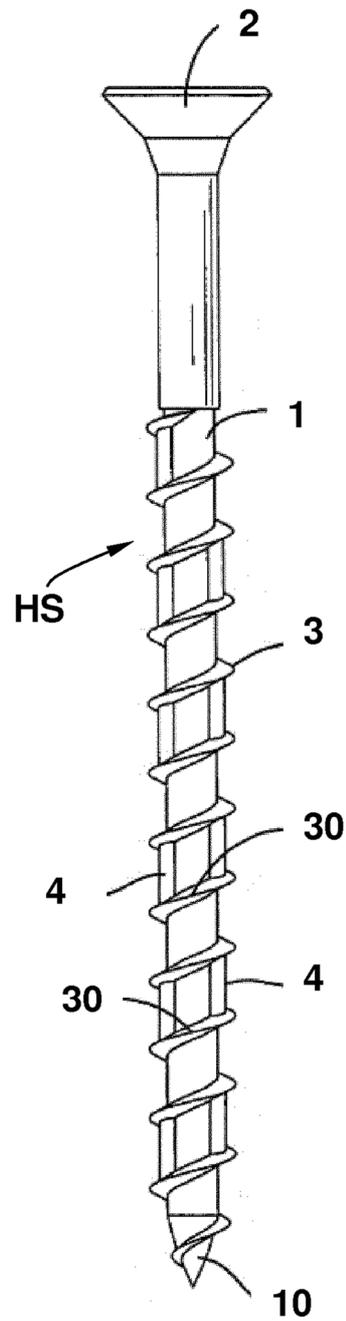


Fig. 4

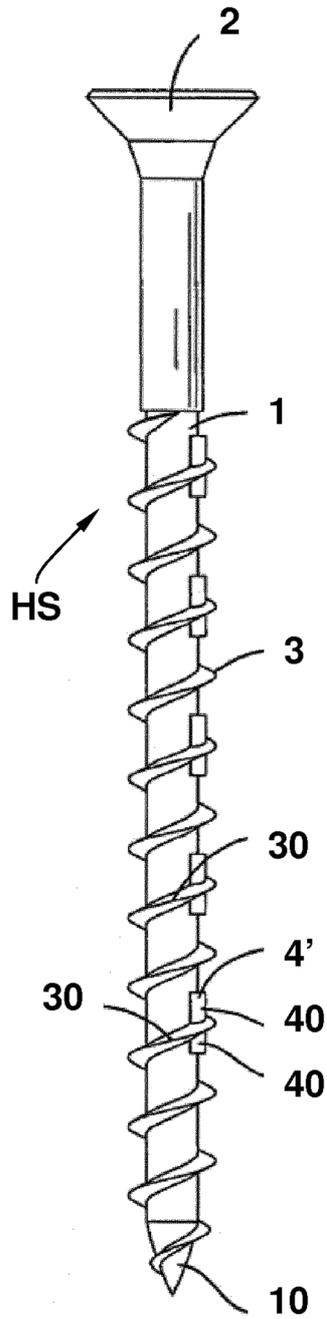


Fig. 5

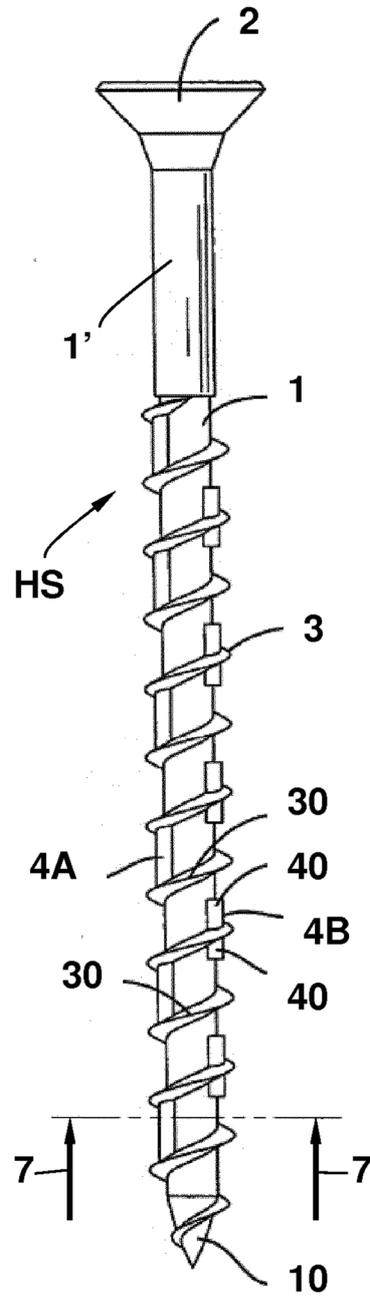


Fig. 6

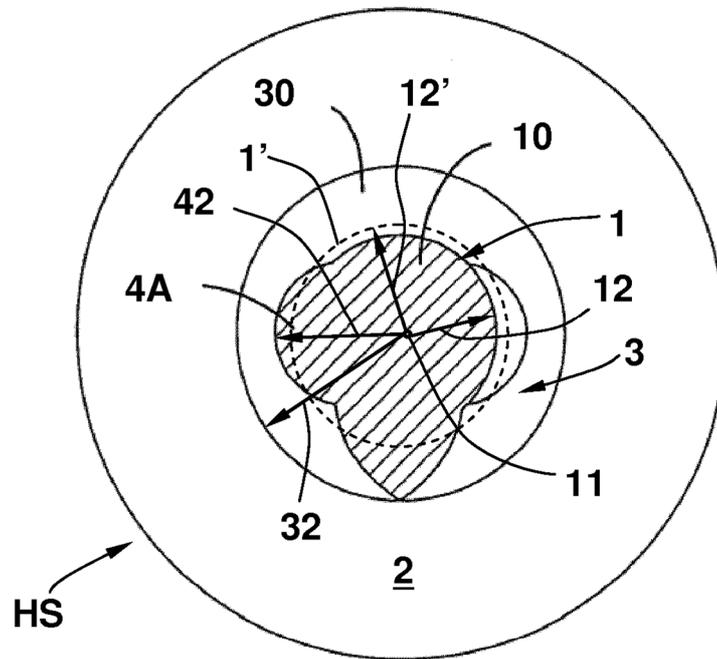


Fig. 7

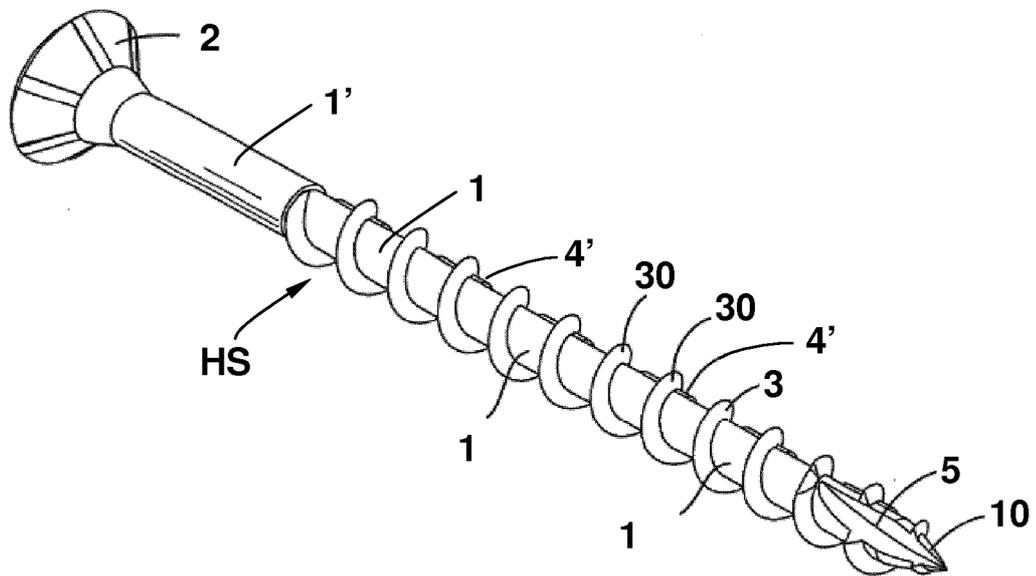


Fig. 8

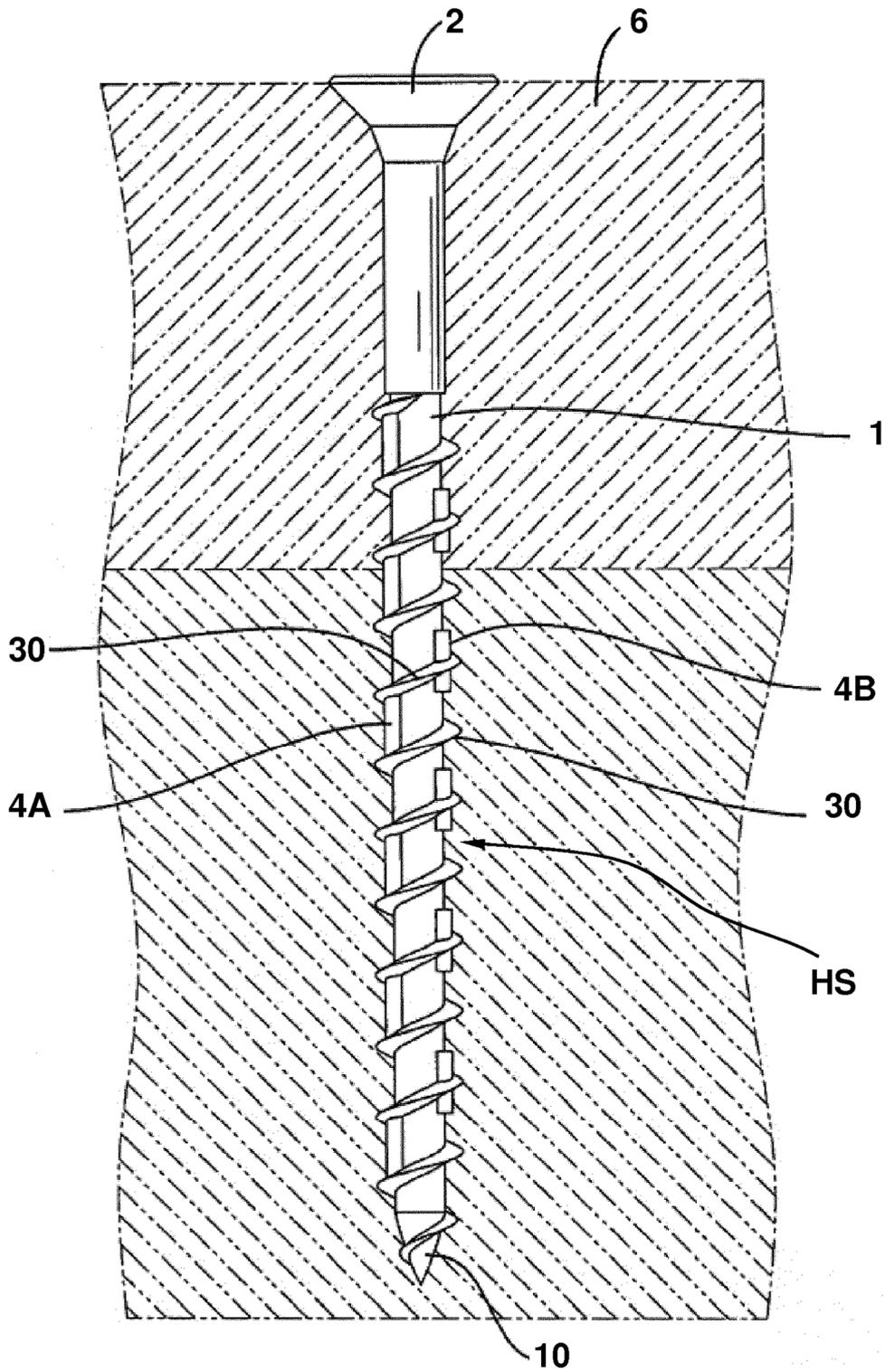


Fig. 9

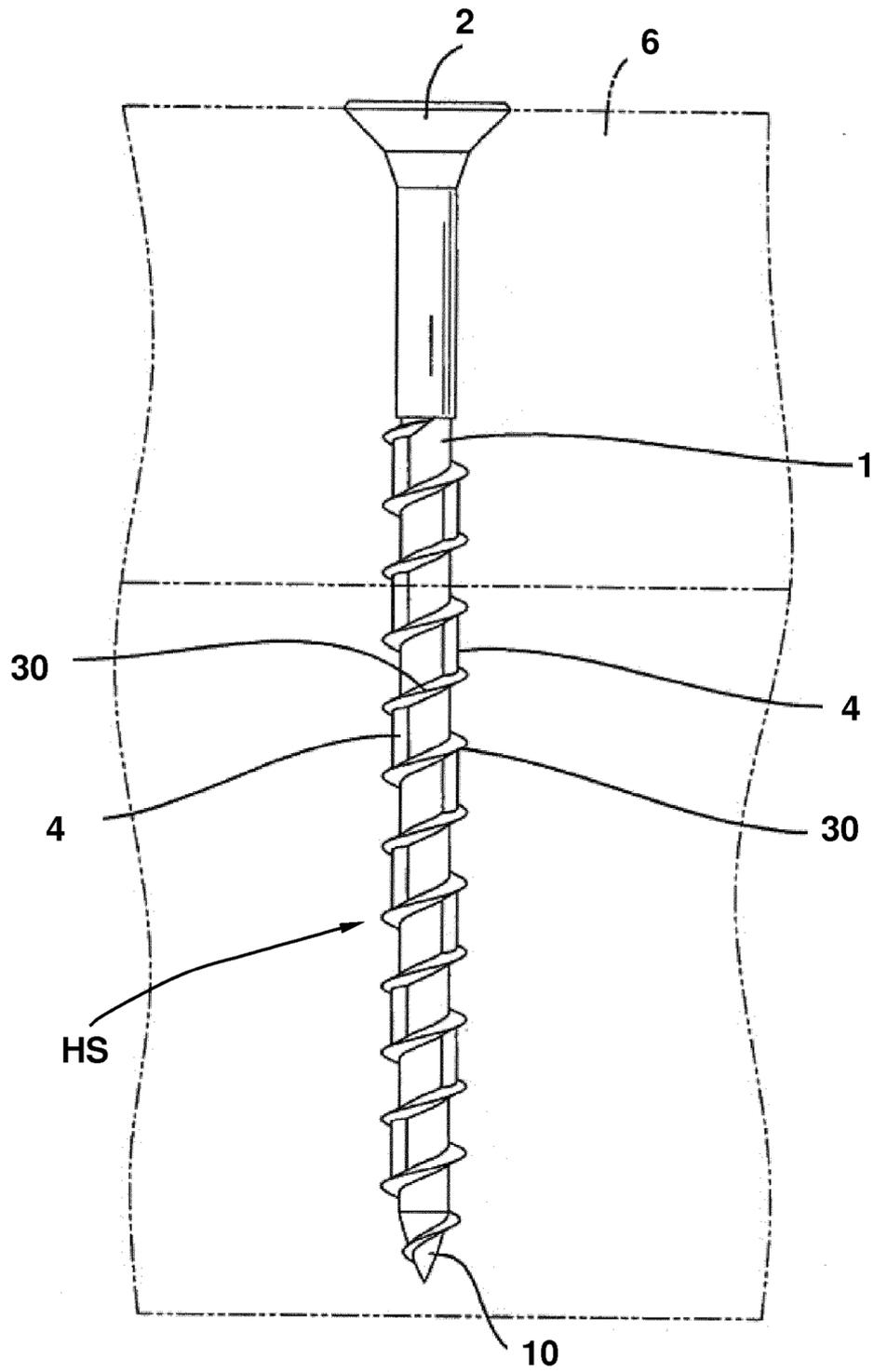


Fig. 10

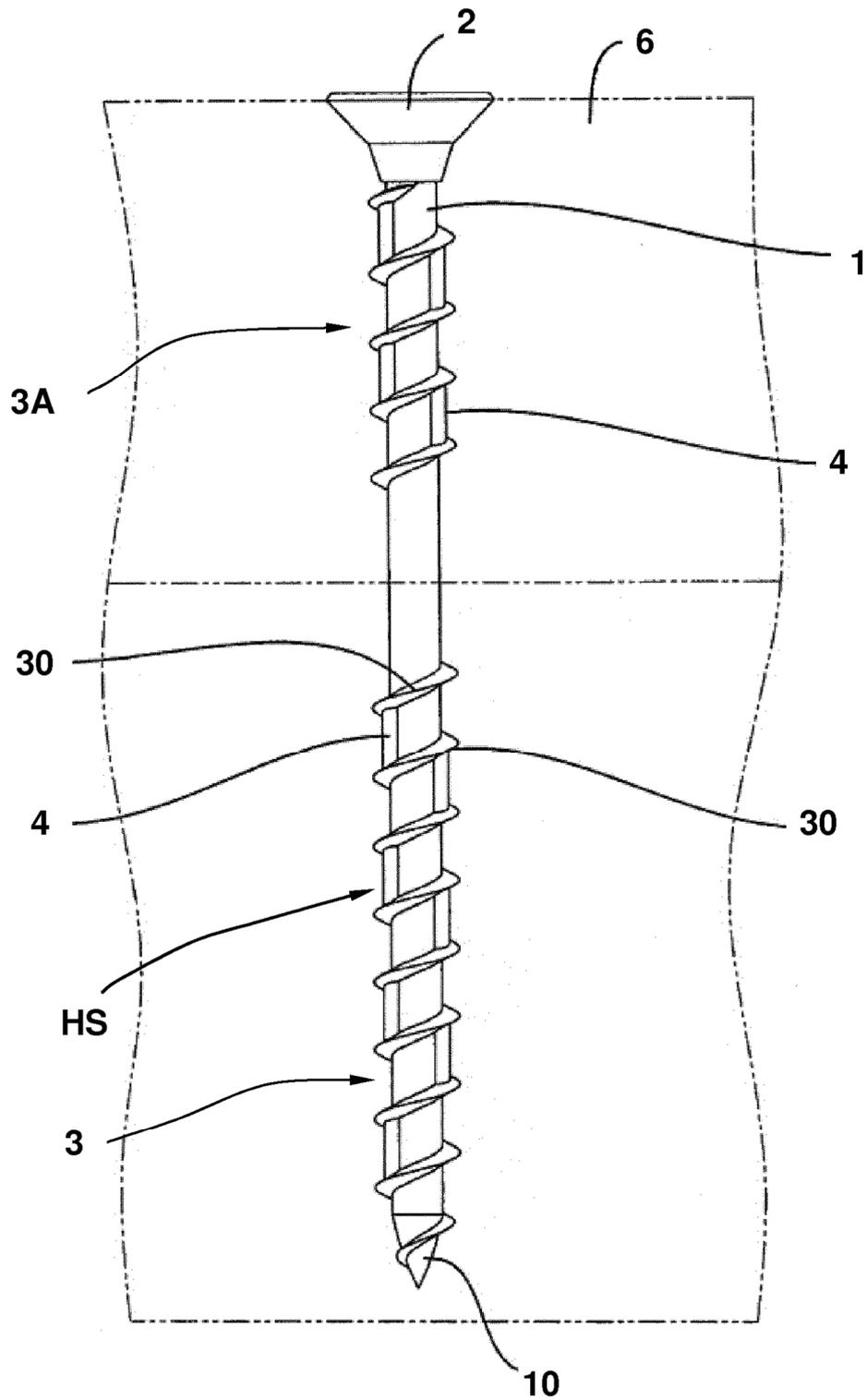


Fig. 11

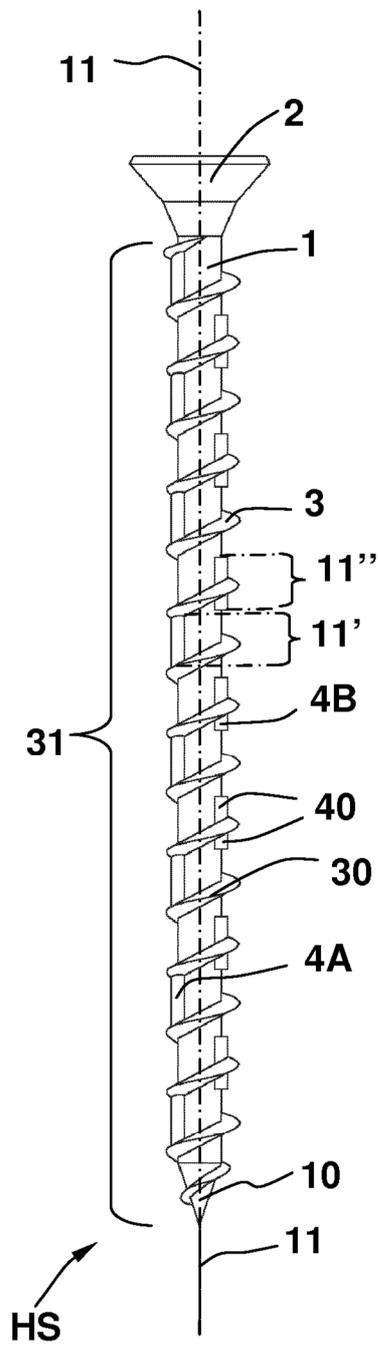


Fig. 12

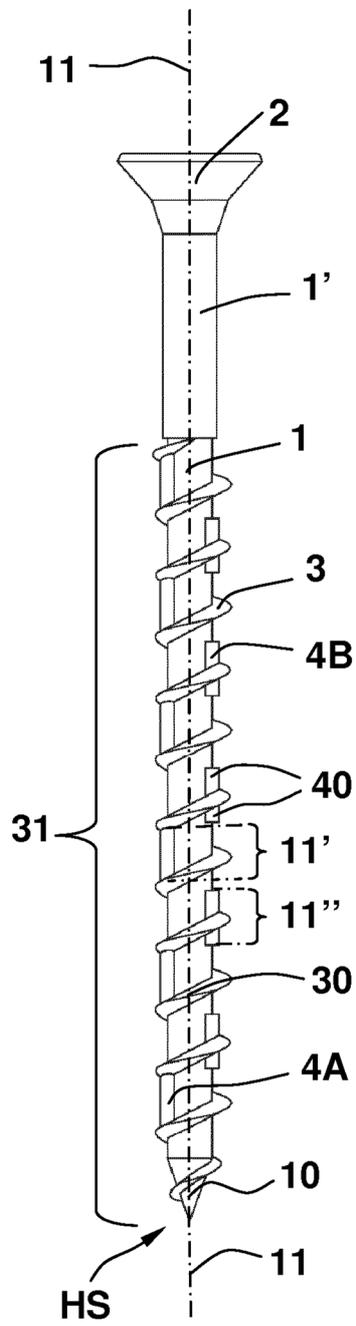


Fig. 13

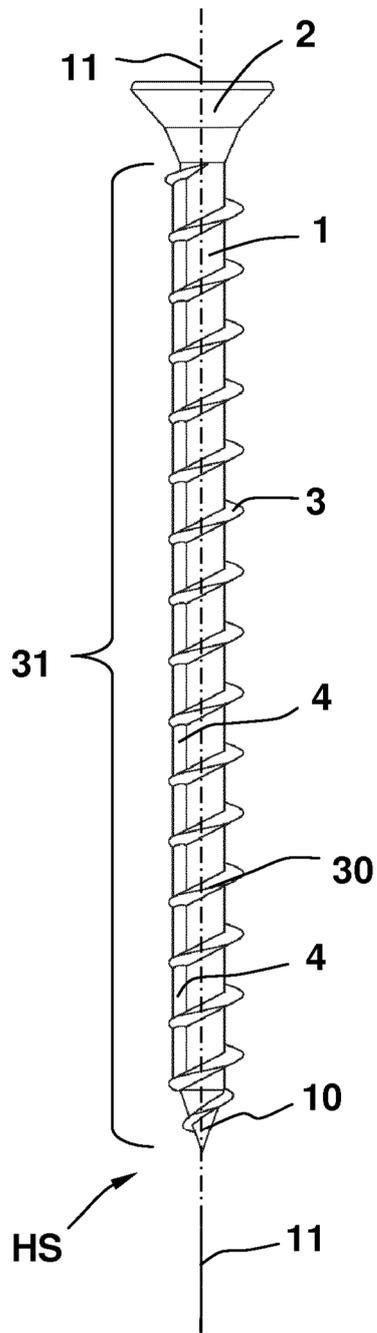


Fig. 14

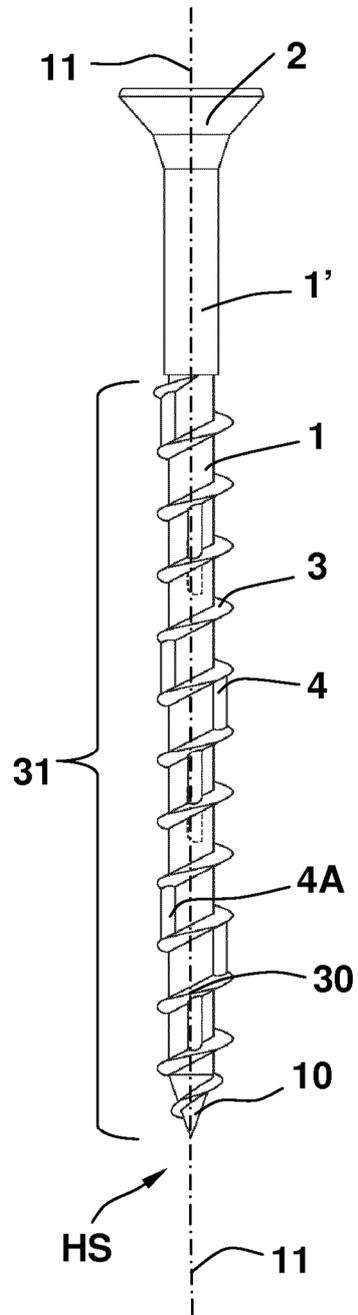


Fig. 15