

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 972 832**

51 Int. Cl.:

F16B 35/06 (2006.01)

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: **31.10.2018** **PCT/DK2018/050276**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.05.2019** **WO19086091**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.10.2018** **E 18873825 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.12.2023** **EP 3704390**

54 Título: **Tornillo con cabeza de tornillo cónica, uso de un tornillo y un método para avellanar el tornillo**

30 Prioridad:

01.11.2017 DK PA201770817

01.11.2017 US 201762580016 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.06.2024

73 Titular/es:

DISSING A/S (100.0%)
Niels Bohrs Vej 25 Stilling
8660 Skanderborg, DK

72 Inventor/es:

DISSING, CLAUS HORNSTRUP

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 972 832 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 cabeza de tornillo cónica, uso de un tornillo y un método para avellanar el tornillo

5 La presente invención se refiere a un tornillo, especialmente un tornillo para madera, de acuerdo con la parte introductoria de las reivindicaciones, en donde la parte inferior de la cabeza del tornillo comprende una superficie cónica con una pluralidad de nervaduras de fresado que están inclinadas para presionar el material fresado hacia adentro hacia el vástago durante el avellanado del tornillo.

10 Antecedentes de la invención

Para un avellanado adecuado y suave de una cabeza de tornillo en un material, es una práctica común proporcionar la parte inferior de la cabeza del tornillo con estrías, por ejemplo, nervaduras de fresado. Las nervaduras de fresado a menudo están orientadas de tal manera que se encuentran en un plano que también contiene el eje central del tornillo. 15 En otros casos, están inclinados hacia dicho plano. Incluso en otros casos, las estrías son curvas, por ejemplo, a lo largo de una trayectoria en espiral o curvadas en S. Ejemplos de estas diversas formas se describen en la publicación alemana DE3344048A1, modelo de utilidad alemán DE9106746U1, Solicitudes de patentes europeas EP0705987, EP1182367, EP2522865, Solicitud de patente francesa FR2784722, Solicitudes de patentes inglesas GB2227540, GB972653, GB2336415, Patentes de EE. 20 UU. US586232, US1151861, US5199839, US7293947, USD708509, y la Solicitud de patente china CN101498334A.

EP2846053A1 describe una variedad de tornillos, algunos de los cuales tienen nervaduras de fresado rectas inclinadas para avellanado, mientras que otros tienen nervaduras de fresado no inclinadas que están curvadas hacia adentro o hacia afuera o no están curvadas en absoluto. Ninguno de los ejemplos descritos en EP2846053A1 tiene nervaduras de fresado 25 curvadas inclinadas. US5516248 describe nervaduras de fresado inclinadas en forma de festón. US6290444B1 enseña dentados que son paralelos al vástago.

En toda la técnica anterior, las nervaduras de fresado inclinadas se presionan hacia afuera en el sentido de que el material que se fresa por las nervaduras de fresado se presiona en una dirección hacia afuera como se ve desde el vástago del 30 tornillo.

Para una mejor comprensión, el término "nervaduras de fresado de presión hacia afuera" se usa en este documento para las nervaduras de fresado sesgadas mediante las cuales el material se presiona hacia afuera durante el avellanado del tornillo en el material. De manera similar, el término "nervaduras de fresado de presión hacia adentro" se utiliza para las 35 nervaduras de fresado oblicuas mediante las cuales el material se presiona hacia adentro hacia el vástago durante el avellanado del tornillo en el material. Las nervaduras de fresado de presión hacia adentro tienen un lado frontal que está inclinado un ángulo en la dirección de atornillado del tornillo con respecto a un plano de sección transversal que contiene el eje central del tornillo y que cruza el lado frontal más cercano al vástago. Las nervaduras de fresado de presión hacia afuera tienen un lado frontal que está inclinado en un ángulo opuesto a la dirección de atornillado del tornillo, cuando el 40 ángulo se mide en relación con un plano de sección transversal que contiene el eje central del tornillo y que cruza el lado frontal más cercano al vástago.

El término "lado frontal" de la nervadura de fresado se usa en este documento para el lado de la nervadura de fresado que se empuja contra el material cuando el tornillo durante la rotación está avellanado en el material. El término "lado 45 posterior" es el lado opuesto de la nervadura de fresado en relación con el lado frontal.

Los dos principios diferentes se ilustran en la FIG. 7a, en el que el tornillo tiene nervaduras de fresado de presión hacia afuera 262 mediante las cuales la madera se presiona hacia afuera durante el avellanado de rotación hacia la derecha del tornillo, y la FIG. 7b, en el que el tornillo tiene nervaduras de fresado de presión hacia adentro 262 mediante las cuales la madera se presiona hacia adentro hacia el vástago durante el avellanado giratorio en el sentido de las agujas del reloj. 50 Ambos dibujos en la FIG. 7a y la FIG. 7b son copias de EP3067575A1 de Kwantex.

Esta solicitud de patente europea EP3067575A1 difiere notablemente de los otros documentos de la técnica anterior mencionados anteriormente en que describe no solo el prensado hacia afuera sino también las nervaduras de fresado de 55 presión hacia adentro que están dispuestas en una orientación inclinada que hace que la madera sea forzada hacia el vástago durante el avellanado.

Los dibujos FIG. 7a y la FIG. 7b ilustran un borde de fresado curvado en espiral en el lado frontal de las nervaduras de fresado. Para una ilustración más detallada de las nervaduras de fresado en espiral del de la técnica 60 anterior EP3067575A1, FIG. 7c y la FIG. 7d muestran que las nervaduras de fresado de presión hacia adentro 262 tienen un lado frontal 264 de la nervadura de fresado 262 que no varía en grosor a lo largo de la nervadura de fresado 262, pero tiene un ancho constante.

GB15102 describe un tornillo con bordes de fresados rectos integrados en la parte inferior de la cabeza. Los bordes de fresado están formados por cavidades dentro de la superficie de la parte inferior cónica y están inclinados de tal manera 65 que la madera fresada se presiona hacia adentro hacia el tallo. El orificio avellanado formado por este tornillo es cónico.

Se enfatiza en esta descripción para los bordes de fresado que "en ningún caso salen por la cara de la cabeza". Esta integración en la cabeza como cavidades se realiza con el fin de conservar la resistencia y tener la apariencia de un tornillo ordinario.

5 En contraste con las cavidades que forman nervaduras dentro de la cabeza, EP3022468 describe nervaduras que sobresalen de la superficie cónica. Las nervaduras se curvan helicoidalmente y se desplazan y también presionan la madera hacia adentro hacia el tallo durante el avellanado. La curvatura de las nervaduras es tal que los bordes son tangenciales y paralelos a la dirección de rotación cuando las nervaduras comienzan a acoplarse con la superficie de la madera durante el avellanado, de modo que la acción inicial es más bien cortar que fresar durante la primera fase del
10 avellanado. Solo durante el avellanado adicional, cuando otras partes de las nervaduras se acoplan con la madera, el ángulo se desvía gradualmente de una dirección tangencial y el corte inicial de la superficie de la madera es seguido por una acción de fresado. Durante el avellanado continuo, las capas más profundas de la madera se cortan primero y luego se fresan con las nervaduras curvas.

15 Para un avellanado adecuado, incluso pequeñas variaciones en la forma de la cabeza del tornillo y las nervaduras de fresado pueden tener un efecto sustancial. Por ejemplo, el efecto de la forma de la cabeza del tornillo y la forma de las nervaduras de fresado puede dar como resultado que el orificio avellanado parezca limpio o puede dar como resultado fibras de madera rotas como flecos alrededor del orificio, lo cual no es deseable.

20 Breve descripción de la invención

El objetivo de la invención es proporcionar una mejora en la técnica. En particular, es un objetivo proporcionar un tornillo con capacidades mejoradas para avellanado en un material, en particular en madera. Esto se logra con un tornillo como se describe con más detalle a continuación.

25 El tornillo comprende una cabeza de tornillo en un primer extremo del tornillo y un vástago que se extiende desde la cabeza del tornillo hacia un segundo extremo opuesto del tornillo. Se proporciona una rosca en el vástago para atornillar el tornillo en un material mediante una herramienta de sujeción. El tornillo tiene un eje central longitudinal que se extiende entre el primer extremo y el segundo extremo. La cabeza de tornillo tiene un lado superior y un lado inferior, en donde el
30 lado superior comprende un receptor de herramienta para el acoplamiento con la herramienta de sujeción. La parte inferior de la cabeza del tornillo tiene una superficie cónica, por ejemplo, troncocónica, con una dirección cónica hacia el vástago. La dirección cónica se define en un plano que contiene el eje central y, por lo tanto, es paralelo al eje central y se extiende a través del centro del tornillo. La superficie cónica está provista de una pluralidad de nervaduras de fresado. Cada una de las nervaduras de fresado comprende un lado frontal que está orientado hacia una dirección de fresado y delimitado por un borde de fresado para fresar el material durante el avellanado de la cabeza del tornillo.

El lado frontal está inclinado con respecto a la dirección cónica. La inclinación del lado frontal y el borde de fresado está orientada de tal manera que la costilla de fresado presiona hacia adentro el material fresado hacia el vástago durante el avellanado de la cabeza del tornillo en el material. El término presión hacia adentro se explicó con más detalle en la
40 introducción anterior.

A diferencia de la solicitud de patente europea EP3067575A1 de Kwantex, las nervaduras de fresado no tienen un lado frontal y un borde de corte en espiral, sino que cada nervadura de fresado tiene un lado frontal plano, en donde el lado frontal comprende un borde de fresado afilado para cortar el material durante el avellanado de la cabeza del tornillo. Se ha demostrado en la práctica que el lado frontal plano y recto de las nervaduras de fresado da como resultado un corte eficiente y agresivo mejorado de las fibras de madera durante el avellanado. El lado frontal plano ha resultado ser mucho más eficiente que los redondeados, por ejemplo, como las estrías en forma de festón descritas en US5199839.

50 Ventajosamente, el borde de fresado afilado del lado frontal plano se curva suave y continuamente convexo entre los extremos opuestos del lado frontal para variar el ancho del lado frontal, siendo el ancho del lado frontal el más estrecho en los extremos. Esto contribuye a un buen resultado de corte. El borde de fresado curvo es ventajoso en relación con los bordes rectos de EP0705987. El resultado es un agujero curvado avellanado.

La combinación de un lado frontal plano y la orientación inclinada del mismo que es fresado hacia adentro ha revelado resultados sorprendentes cuando se usa en la práctica, especialmente si el borde de fresado del lado frontal plano se curva suave y continuamente convexo entre los extremos opuestos del lado frontal. Por un lado, la parte frontal plana con el borde de corte es agresivamente eficiente al avellanar la cabeza del tornillo en un material, por ejemplo, madera. Por otro lado, debido a que el lado frontal plano está orientado de tal manera que el material fresado se presiona hacia adentro hacia el vástago, se logra una detención eficiente del tornillo en el orificio avellanado a pesar del fresado agresivo. Esto se entiende por lo siguiente. El material fresado se acumula en el orificio avellanado y se comprime en el mismo debido a la presión hacia adentro del material. Durante esta compresión, se forma gradualmente una capa del material compacto en la parte inferior cónica de la cabeza del tornillo y se acumula entre las nervaduras de fresado durante el avellanado hasta que el espacio entre las nervaduras de fresado se llena de tal manera con material compactado que se evita que las nervaduras de fresado sigan fresando. El resultado es una detención adecuada del tornillo tan pronto como la cabeza del tornillo esté avellanada en el material. Además, el tornillo tiene una alta fuerza de apriete contra una subestructura subyacente cuando una pieza de material, por ejemplo, un elemento de madera, tal como madera, se atornilla contra
65

dicha subestructura, por ejemplo, un segundo elemento de madera, tal como un haz.

Por esta razón, el lado frontal plano y la orientación inclinada del mismo que es el fresado hacia adentro tiene un sorprendente efecto sinérgico positivo.

En algunas realizaciones, el lado frontal plano es más ancho en un centro del lado frontal y disminuye suave y continuamente desde el centro hacia los extremos opuestos. De esta manera, el lado frontal de la nervadura de fresado es más grueso en el medio y se estrecha hacia el primer extremo y hacia el vástago.

El borde de fresado puede curvarse suavemente de diferentes maneras. Por ejemplo, el borde de fresado, cuando se proyecta sobre un plano que se extiende a lo largo del eje central y a través del centro de la superficie plana, sigue una sección de un círculo, lo que da como resultado un orificio parcialmente esférico para la cabeza del tornillo durante el avellanado. Por ejemplo, dicha sección circular termina con una tangente paralela al eje central, en cuyo caso, el fresado da como resultado un orificio semiesférico para la cabeza del tornillo durante el avellanado. Alternativamente, el filo de fresado en dicha proyección se desvía de una sección de un círculo, por ejemplo, tiene la forma de una parábola. El agujero avellanado también está redondeado en este caso.

En algunas realizaciones, el lado frontal tiene extremos opuestos y un centro entre los extremos opuestos, en donde el centro forma un ángulo recto con la superficie cónica en un plano perpendicular al eje central y a través del centro de la superficie plana. Como se mostrará a continuación, en algunas realizaciones, la nervadura de fresado puede orientarse de manera que el centro esté alineado con el eje central cuando se ve a lo largo del lado frontal plano en una dirección perpendicular al eje central.

En algunas realizaciones, cada nervadura de fresado también tiene un lado posterior que tiene un ángulo mayor con la superficie cónica que el lado frontal.

En algunas realizaciones, se forma un borde plano en una parte inferior de la cabeza del tornillo a lo largo de una ceja de la cabeza del tornillo. Por ejemplo, el borde plano conecta la ceja con la superficie cónica. Tal borde ayuda a cortar fibras de madera en el borde del agujero avellanado.

En alguna realización, el borde plano tiene una superficie en un plano perpendicular al eje central. En algunos casos, el ancho del borde plano, medido desde la ceja de la cabeza del tornillo, está en el rango de 1-25 % del diámetro de la cabeza del tornillo, por ejemplo, 1-5 % del diámetro. Opcionalmente, a lo largo de la ceja de la cabeza del tornillo, alternativamente o además del borde plano, se proporciona un collar que se extiende una distancia hacia el segundo extremo, estando la distancia típicamente en el rango de 1-5 mm. Dicho collar hace que el corte de fibras de madera en el borde del agujero avellanado sea más eficiente. Como alternativa adicional, el borde plano se estrecha desde la ceja hacia adentro para proporcionar un borde cortante afilado en la ceja, cuyo borde cortante se dirige hacia el segundo extremo.

Al avellanar el tornillo, se ha experimentado que las franjas de madera alrededor del tornillo avellanado se minimizan y son mucho menores que cuando se usan tornillos similares de la técnica anterior.

Para cortar o perforar su camino en el material, ventajosamente, el tornillo comprende un borde cortante en una dirección longitudinal del tornillo a lo largo de la parte frontal de la rosca. La parte frontal está en el segundo extremo del tornillo.

Con el fin de reducir el arrastre sobre el tornillo, opcionalmente, el tornillo comprende un reborde moleteado entre la rosca y la cabeza. Típicamente, los moleteados se proporcionan en extensión directa de la rosca. Por ejemplo, el reborde moleteado se proporciona a una distancia de la cabeza, opcionalmente a una distancia correspondiente a entre el 1 y el 40 % de la longitud total del tornillo.

Aunque dicho tornillo se puede usar para varios materiales, el tornillo es especialmente útil para atornillar en la madera.

Una longitud total típica L del tornillo está en el rango de 10-1000 mm, aunque también puede ser más larga.

El hilo corresponde típicamente a una longitud de al menos el 10 % de L.

Si se proporcionan moleteados, estos generalmente se encuentran en un rango de 1-40 % de L.

Los valores típicos para el ángulo de conicidad son 20°-60° con el eje longitudinal. Por lo tanto, el área cónica, por ejemplo, el área troncocónica, abarca 40°-120° en total. Típicamente, la superficie cónica en la parte inferior de la cabeza es troncocónica. Sin embargo, también sería posible una superficie más redondeada, por ejemplo, una superficie cónica convexa, que incluye una superficie elipsoidal o semiesférica o superficies cónicas cóncavas. Por lo general, la superficie cónica es un sólido de revolución, aunque esto no es estrictamente necesario. Por ejemplo, la superficie cónica tiene una sección transversal no circular en un plano perpendicular al eje central.

Breve Descripción de los Dibujos

La invención se describirá con más detalle con referencia a los dibujos, en los que:

La FIG. 1 es un ejemplo de un tornillo, para el cual se ilustra a) una vista en perspectiva, b) un lado superior de la cabeza del tornillo, c) un lado inferior de la cabeza del tornillo, d) una sección transversal ampliada, e) un ángulo cónico de la cabeza del tornillo y un ángulo oblicuo de la inclinación de la nervadura de fresado, f) varias secciones transversales a través de la cabeza del tornillo;

La FIG. 2 es un ejemplo de un tornillo diferente del tornillo en la FIG. 1, para la cual se ilustra a) un ángulo cónico de la cabeza del tornillo y un ángulo oblicuo de la inclinación de la nervadura de fresado, b) varias secciones transversales a través de la cabeza del tornillo, c) es una vista lateral ampliada de una cabeza del tornillo en otra realización, d) una vista en perspectiva de una cabeza del tornillo;

La FIG. 3 ilustra un tornillo en tres versiones, en donde el centro del lado frontal plano de la nervadura de fresado está a) alineado con el eje central, b) a la derecha del eje central y c) a la izquierda del eje central;

La FIG. 4 ilustra realizaciones alternativas de tornillos, en donde a) es un tornillo con un collarín en la ceja de la cabeza del tornillo, b) con un collarín dentado en la ceja de la cabeza del tornillo, c) con un segundo conjunto de nervaduras de fresado en el borde plano en la parte inferior de la cabeza del tornillo, d) con un punto de perforación en el segundo extremo, y e) con un cono curvado debajo de la cabeza del tornillo;

La FIG. 5 muestra fotos de avellanado de tornillos en comparación, donde a) ilustra tres orificios del avellanado, b) y c) ilustran los bordes de un orificio mediante un tornillo avellanado de la técnica anterior, y d) mediante un tornillo avellanado como se describe en este documento; en donde e) ilustra el orificio izquierdo agrandado de la FIG. 5a; en donde f) muestra una foto con fibras de madera compactadas en la parte inferior de la cabeza del tornillo entre las nervaduras de fresado, y g) es una ilustración dibujada del principio de compactación;

La FIG. 6 muestra un prototipo de cabeza de tornillo a) en condición inmóvil y b) durante la rotación del tornillo, que ilustra la forma de fresado semiesférica que alcanzaría el orificio;

La FIG. 7 son porciones copiadas de ilustraciones de la técnica anterior en EP3067575A1 donde a) ilustra nervaduras de fresado de presión hacia afuera, b) nervaduras de fresado de presión hacia adentro, c) una vista detallada de nervaduras de fresado de presión hacia adentro en vista lateral y d) en sección transversal.

Descripción Detallada de la Invención

La FIG. 1a ilustra un tornillo 1 en vista lateral en perspectiva. El tornillo 1 comprende una cabeza de tornillo 2 en un primer extremo 1a del tornillo y un vástago 3 que se extiende desde la cabeza de tornillo 2 hacia un segundo extremo opuesto 1b del tornillo 1. Se proporciona una rosca 5 en el vástago 3 para atornillar el tornillo 1 en un material mediante una herramienta de sujeción.

Como se muestra mejor en la FIG. 1b, que es una vista frontal, la cabeza del tornillo 2 comprende un receptor de herramienta 4, por ejemplo, un casquillo hexalobular (Torx®) o un casquillo transversal, para el acoplamiento con una herramienta de sujeción para atornillar el tornillo 1.

Como se ve mejor en la FIG. 1c, que es una vista en sección transversal sobre la parte inferior de la cabeza del tornillo 2, se proporciona una pluralidad de nervaduras de fresado 8 en la superficie cónica 7. Las nervaduras de fresado 8 están inclinadas para la presión hacia adentro del material hacia el vástago 3 durante el avellanado de la cabeza del tornillo 2.

Un número típico de nervaduras de molienda es de 3-8, por ejemplo, las 6 nervaduras de molienda ejemplificadas. Por ejemplo, las nervaduras de fresado 8 están dispuestas con una distancia angular mutua idéntica. En el presente caso con 6 nervaduras de fresado, la distancia angular es de 60°.

Como se ve mejor en la FIG. 1d, que es una sección transversal ampliada de la cabeza del tornillo 2, la cabeza del tornillo 2 tiene una superficie cónica 7, ejemplificada como troncocónica, hacia el vástago 3. La superficie cónica 7 tiene una dirección cónica hacia el vástago 3, en donde la dirección cónica está dentro de un plano que contiene el eje central 6. Como se ilustra en la FIG. 1e, el ángulo completo abarcado por la superficie cónica es de 60° cuando se proyecta sobre el plano del dibujo, cuyo plano también contiene el eje central 6. Esto implica que el ángulo de la dirección cónica con respecto al eje central 6 es de 30° cuando se mide dentro del plano que contiene el eje central 6. Típicamente, este ángulo de la dirección cónica está dentro del rango de 20-60°.

Para que el tornillo 1 corte su camino más fácilmente en el material, el tornillo 1 comprende opcionalmente un borde de corte 9 en la rosca 5, como se ilustra en la FIG. 1a. El borde de corte 9 se extiende a lo largo del eje 3 y se ejemplifica en la FIG. 1a como una muesca que se extiende sobre 7 devanados de la rosca y con bordes afilados. La muesca podría extenderse sobre menos o más devanados.

Como una característica opcional adicional, el tornillo 1 se ejemplifica con un reborde moleteado 10 para reducir la resistencia cuando el tornillo 1 se introduce en el material, por ejemplo, madera. El reborde moleteado 10 tiene un diámetro exterior mayor que el diámetro del vástago 3 cerca de la cabeza del tornillo 2 para crear un orificio más ancho que el vástago 3. Típicamente, el reborde moleteado 10 se proporciona en extensión inmediata de la rosca 5.

La FIG. 1f ilustra varias secciones transversales perpendiculares al lado frontal de la cepilladora 15, donde las secciones

transversales se toman a través del centro del lado frontal 15 y en los dos extremos opuestos de la nervadura de fresado. El ángulo varía debido al ángulo de inclinación de la nervadura de fresado, lo que hace que el lado frontal plano tenga ángulos variables con la superficie cónica desde un extremo del lado frontal hasta el extremo opuesto.

La FIG. 2c y la FIG. 2d ilustran una realización alternativa de un tornillo 1 con mayor detalle. La superficie cónica 7 también está provista en este caso de una pluralidad de nervaduras de fresado 8, cada nervadura de fresado 8 comprende un lado frontal plano 15 con un borde de fresado 17 para fresar el material durante el avellanado de la cabeza del tornillo 2. El lado frontal plano 15 está inclinado con respecto a la dirección cónica 19, en donde la inclinación del lado frontal 15 y el borde de fresado 17 están orientados para presionar hacia adentro el material hacia el vástago 3 durante el avellanado de la cabeza del tornillo 2.

Como también se muestra, el lado frontal plano 15 está delimitado por el borde de fresado 17 que se curva suave y continuamente convexo entre los extremos opuestos 15B del lado frontal 15 para variar el ancho del lado frontal 15. El ancho es más estrecho en los extremos 15B, por ejemplo, convergiendo a cero, como se ejemplifica en la FIG. 2d. Como también se ejemplifica, el lado frontal 15 es más ancho en el centro 15A del lado frontal 15, aunque esto no es estrictamente necesario.

Como se ve mejor en la FIG. 2c, se proporciona un borde plano 11 en la ceja 12 de la parte inferior de la cabeza del tornillo 1, que es el lado opuesto al lado superior con el receptor de la herramienta. El borde plano 11 en la ceja 12 actúa como un borde de corte 13 cuando la cabeza del tornillo 2 está avellanada, por ejemplo, en madera, donde el borde de corte 13 corta las fibras de madera, lo que crea un borde cuidadosamente cortado del orificio avellanado para la cabeza del tornillo 1. Como característica opcional, el tornillo en la FIG. 2 se ejemplifica con una región de transición troncocónica 14 entre el vástago 3 y la superficie cónica 7.

Como se ilustra en la FIG. 2a, la superficie cónica en esta realización es troncocónica y se extiende en total 75°, por lo tanto, tiene un ángulo de 37,5° con el eje central. El ángulo de inclinación es de 45° cuando se proyecta sobre un plano que es perpendicular al lado frontal plano y paralelo al eje central del tornillo.

Las nervaduras de fresado 8 se muestran con mayor detalle en la FIG. 2d. Se ve claramente el borde de fresado convexo curvado 17. El lado posterior 16 no es plano, sino que está curvado a lo largo de una dirección longitudinal 18 de la nervadura de fresado 8 debido al borde de fresado convexo 17.

Los bordes de fresados curvos 17 están dispuestos opcionalmente de tal manera que una rotación del tornillo 1 con los bordes de fresados curvos 17 da como resultado una forma redondeada de la parte eliminada del material por los bordes de fresados curvos 17. Por ejemplo, el orificio fresado por las nervaduras de fresado 8 y perforado por el tornillo 1 parece semiesférico, tal como se ilustra en la FIG. 5e. La forma parcialmente esférica también se ilustra en la FIG. 1d, donde una proyección 17' de la nervadura de fresado 8 sigue una sección de un círculo.

A partir de un tornillo prototipo, cuya cabeza se ilustra en la FIG. 6a, la forma de fresado parcialmente esférica durante la rotación se ha ilustrado en la FIG. 6b, que es una foto de la cabeza del tornillo que gira rápidamente. La forma hemisférica no es esencial, pero se ha encontrado que una forma redondeada del orificio debido a los bordes de fresados curvos 17 de las nervaduras de fresado 8 es una buena solución técnica, lo que resulta en un avellanado limpio del tornillo, especialmente en madera.

Las FIGS. 3a, 3b y 3c ilustran varias secciones transversales planas perpendiculares al eje central 6 del tornillo. Una de las nervaduras de fresado en cada uno de los tres tornillos está ennegrecida. Cada una de las tres nervaduras de fresado ennegrecidas está dispuesta con su lado frontal plano perpendicular al plano del dibujo. Sin embargo, en la FIG. 3a, el centro de la nervadura de fresado está alineado con el eje central. En la FIG. 3b, la nervadura de fresado está dispuesta a la derecha del eje central, y en la FIG. 3c, la nervadura de fresado está dispuesta a la izquierda del eje central. En las secciones transversales B-B, E-E, H-H, respectivamente, se indica un ángulo para el centro del lado frontal. Este ángulo se mide entre el centro del lado frontal plano 15 de la nervadura de fresado 8 y la dirección de movimiento del lado frontal plano 15 durante el atornillado, que es una dirección T tangencial al vástago. En la FIG. 3a, este ángulo es de 90°, lo que se debe al hecho de que el centro del lado frontal, cuando se ve en paralelo al lado frontal plano, coincide con el eje central. Sin embargo, cuando la nervadura de fresado está dispuesta como en la FIG. 3b o FIG. 3c, que está a la derecha o a la izquierda, respectivamente, con respecto al eje central, el ángulo es respectivamente menor o mayor. La disposición de la nervadura de fresado como se muestra en la FIG. 3a se considera la mejor.

La FIG. 4 ilustra realizaciones alternativas de tornillos. La FIG. 4a, ilustra un tornillo en diferentes perspectivas con un collarín 13' en la ceja de la cabeza del tornillo, donde el collarín 13' se proyecta hacia afuera desde la región plana 11 en la parte inferior de la cabeza del tornillo hacia el segundo extremo del tornillo. El collarín saliente circular 13' funciona como borde de corte durante el avellanado del tornillo. La FIG. 4b es similar al tornillo de la FIG. 4a, sin embargo, el collar 13" en esta realización está dentado para un corte más eficiente.

La FIG. 4c ilustra un tornillo con un segundo conjunto de nervaduras de fresado 20 en el borde plano 11 en la parte inferior de la cabeza del tornillo. Estas nervaduras de fresado 20 se extienden en una dirección radial.

La FIG. 4d ilustra un tornillo con una punta de perforación en el segundo extremo y una rosca que se extiende desde la punta de perforación hasta la cabeza del tornillo.

- 5 La FIG. 4e ilustra un tornillo en el que la parte inferior de la cabeza del tornillo no es troncocónica sino que se estrecha a lo largo de una curva cóncava suave. Sin embargo, debido a las nervaduras de fresado, el orificio avellanado tendrá una forma semiesférica aproximada.

- 10 La FIG. 5a muestra fotos de un orificio de tornillo hecho con un tornillo de acuerdo con la invención en comparación con orificios de tornillo con otros tornillos que tienen nervaduras de fresado debajo de la cabeza del tornillo. El orificio más a la izquierda se ha perforado con un tornillo como se describe en este documento, mientras que los otros dos orificios se han realizado con otros tornillos que tienen otros tipos de nervaduras de fresado. Como se puede observar en la FIG. 5e, que muestra el orificio izquierdo de la FIG. 5a agrandada, el orificio fresado en la madera parece hemisférico, donde la parte fresada sigue una parte de una esfera.

- 15 La FIG. 5d muestra la cabeza de un tornillo, como se describe en este documento, avellanado en madera, donde por razones experimentales, la cabeza estaba provista de un hexágono. Se observa que el agujero es pulcramente redondo alrededor de la cabeza. En comparación, los tornillos convencionales con nervaduras de fresado debajo de la cabeza produjeron flecos de madera alrededor de los orificios, como se ilustra en la FIG. 5b y la FIG. 5c.

- 20 Durante el avellanado de este tornillo, la orientación de presión hacia adentro de las nervaduras de fresado dio como resultado una compactación de las fibras de madera entre las nervaduras de fresado. Esto se muestra en la foto de la FIG. 5f, donde la flecha apunta a las fibras de madera compactadas. Se muestra una ilustración en la FIG. 5g, donde la flecha negra estrecha apunta a la región de las fibras de madera compactadas en la parte inferior cónica de la cabeza del tornillo y la flecha blanca gruesa apunta al orificio semiesférico avellanado.

REIVINDICACIONES

1. Un tornillo (1) que comprende una cabeza de tornillo (2) en un primer extremo (1a) del tornillo (1) y un vástago (3) que se extiende desde la cabeza del tornillo (2) hacia un segundo extremo opuesto (1b) del tornillo (1) donde se proporciona una rosca (5) en el vástago (3) para atornillar el tornillo (1) en un material mediante una herramienta de sujeción; en donde el tornillo (1) tiene un eje central longitudinal (6) que se extiende entre el primer extremo (1a) y el segundo extremo (1b); en donde la cabeza del tornillo (1) tiene un lado superior y un lado inferior, en donde el lado superior comprende un receptor de herramienta (4) para el acoplamiento con la herramienta de sujeción; en donde el lado inferior de la cabeza de tornillo (2) comprende una superficie cónica (7) con una dirección cónica (19) hacia el vástago (3), la dirección cónica estando en un plano que contiene el eje central (6); la superficie cónica (7) estando provista de una pluralidad de nervaduras de fresado (8), cada nervadura de fresado (8) comprende un lado frontal plano (15) que está orientado hacia una dirección de fresado y delimitado por un borde de fresado (17) para fresar material durante el avellanado de la cabeza del tornillo (2); en donde el lado frontal (15) está inclinado con respecto a la dirección cónica (19), en donde la inclinación del lado frontal (15) y el borde de fresado (17) están orientados para presionar hacia adentro el material fresado hacia el vástago (3) durante el avellanado de la cabeza del tornillo (2) en el material; en donde las nervaduras de fresado (8) sobresalen de la superficie cónica (7) y caracterizado por que el borde de fresado (17) se curva suave y continuamente convexo entre los extremos opuestos (15B) del lado frontal (15) para variar el ancho del lado frontal (15), el ancho del lado frontal (15) siendo más estrecho en los extremos (15B) para proporcionar una forma redondeada del orificio durante el avellanado.
2. Un tornillo de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el ancho del lado frontal (15) es más ancho en un centro (15A) del lado frontal (15) y disminuye suave y continuamente desde el centro (15A) hacia los lados opuestos (15B).
3. Un tornillo de acuerdo con la reivindicación 2, en donde el borde de fresado (17), cuando se proyecta sobre un plano a través del eje central (6) y a través del centro (15A) de la superficie plana (15), sigue una sección (17') de un círculo para fresar un orificio hemisférico para la cabeza del tornillo (2) durante el avellanado.
4. Un tornillo de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el lado frontal (15) tiene lados opuestos (15B) y un centro (15A) espaciado en el medio entre las partes de lados opuestos (15B), en donde el centro (15A) forma un ángulo recto aproximado dentro de un rango de 88° a 92° con la superficie cónica (7) en un plano perpendicular al eje central (6) y a través del centro (15A) de la superficie plana (15).
5. Un tornillo de acuerdo con la reivindicación 4, en donde el centro (15A) está alineado con el eje central (6) cuando se ve a lo largo del lado frontal plano (15) en una dirección perpendicular al eje central (6).
6. Un tornillo de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde cada nervadura de fresado (8) también tiene un lado posterior (16), y en el que el lado posterior (16) tiene un ángulo mayor con la superficie ahusada (7) que el lado frontal (15).
7. Un tornillo de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde un borde plano (11) se forma en un lado inferior de la cabeza del tornillo (2) a lo largo de una ceja (12) de la cabeza del tornillo (2), el borde plano (11) conecta la ceja (12) con la superficie cónica (7), el borde plano (11) tiene una superficie en un plano perpendicular al eje central (6).
8. Un tornillo de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el ancho del borde plano está entre el 1 % y el 25 % del diámetro de la cabeza del tornillo (2).
9. Un uso de un tornillo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores para atornillar en la madera.
10. Un método para el avellanado limpio de un tornillo con flecos de madera mínimos alrededor del tornillo avellanado, el método comprende proporcionar un tornillo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-8 y clavar el tornillo (1) en una pieza de madera hasta que la cabeza del tornillo (2) se avellana en la madera, en donde el método comprende formar un orificio avellanado redondeado por el tornillo.

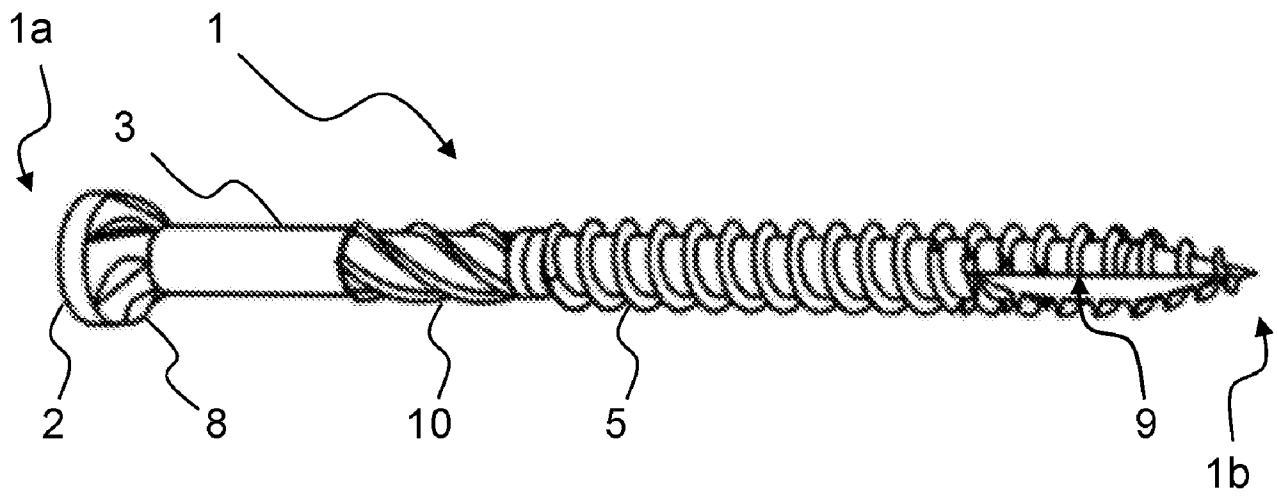


FIG. 1a

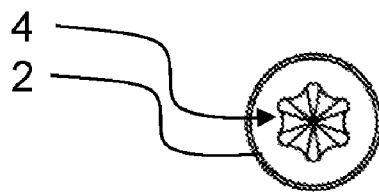


FIG. 1b

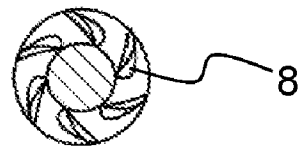


FIG. 1c

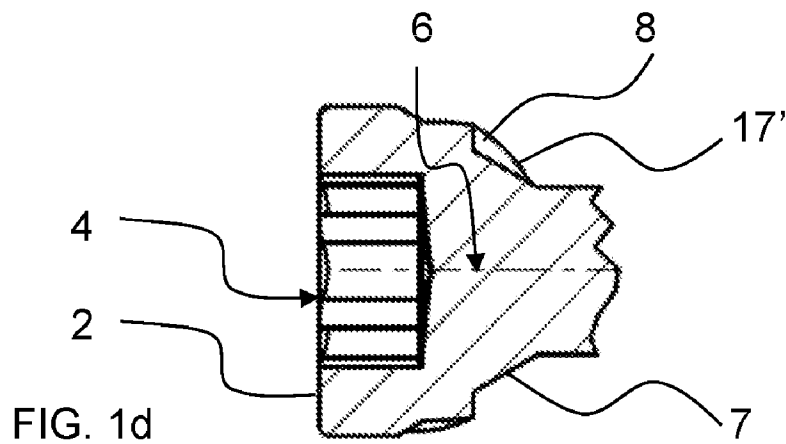


FIG. 1d

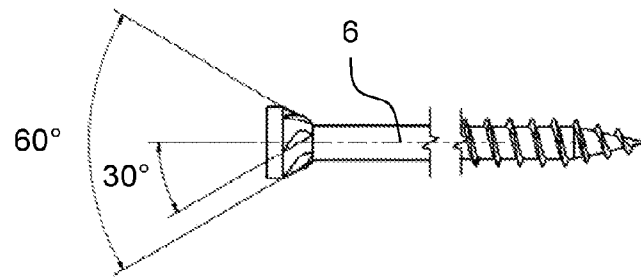


FIG. 1e

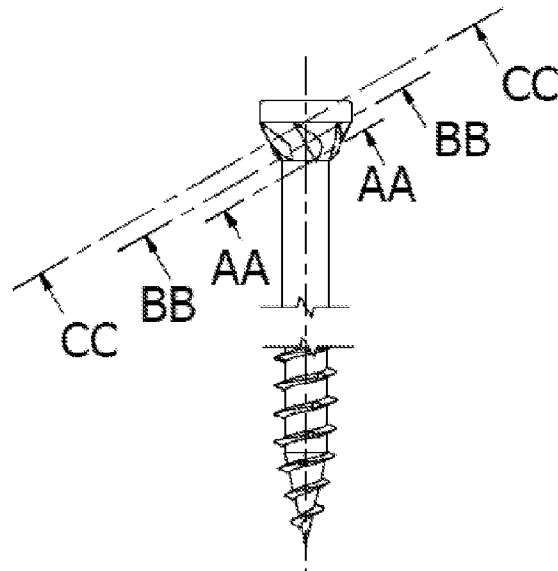
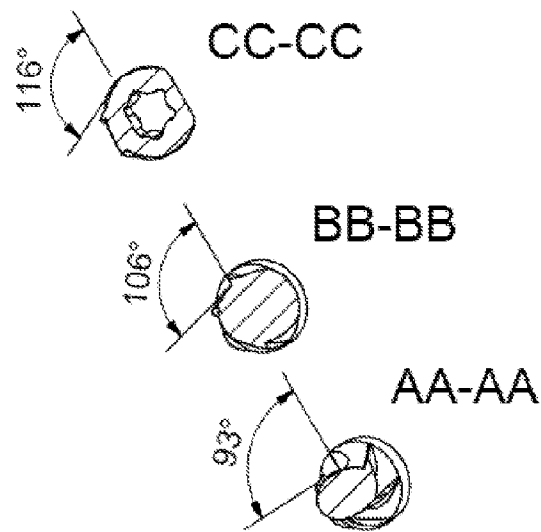


FIG. 1f

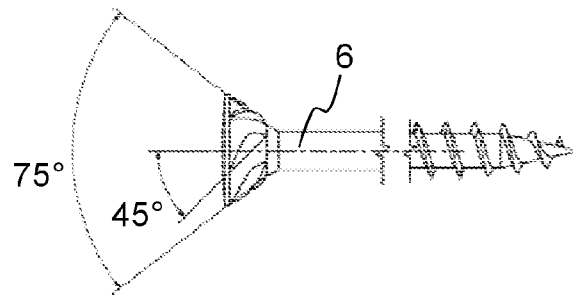


FIG. 2a

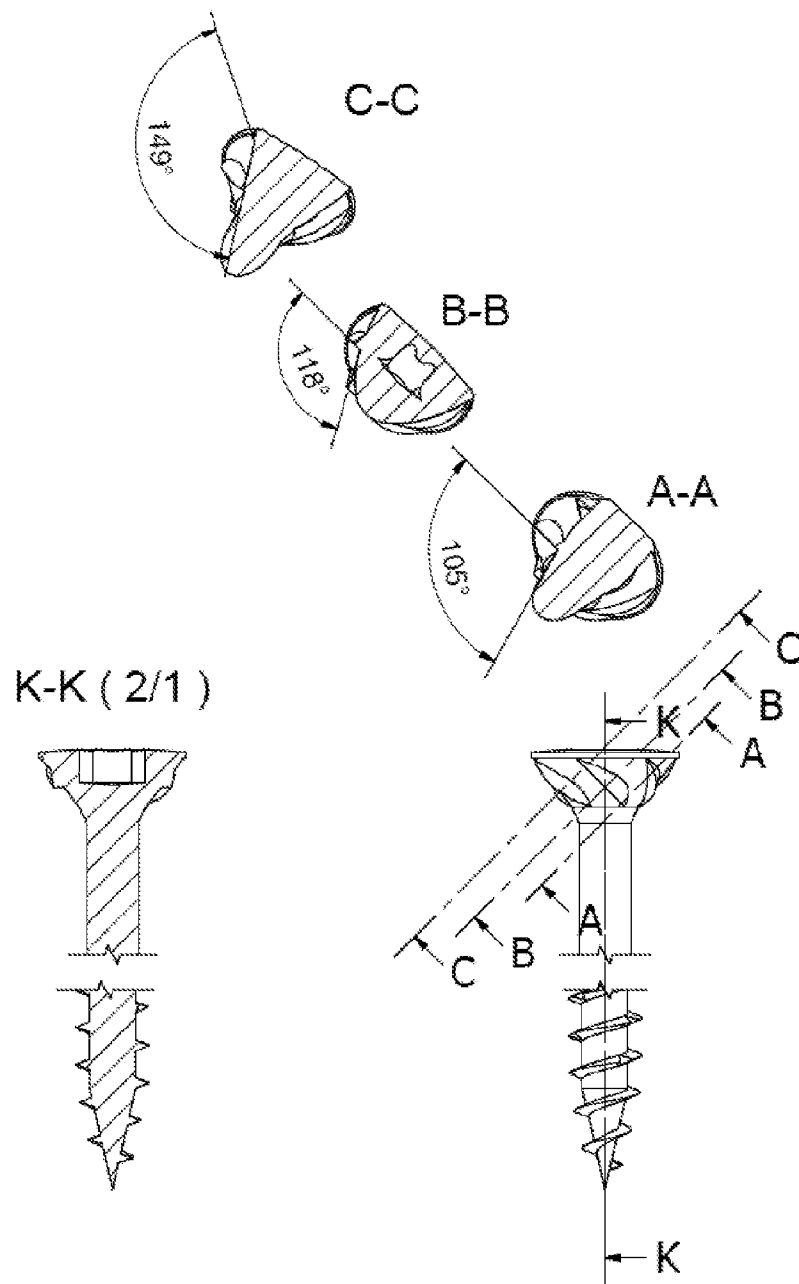


FIG. 2b

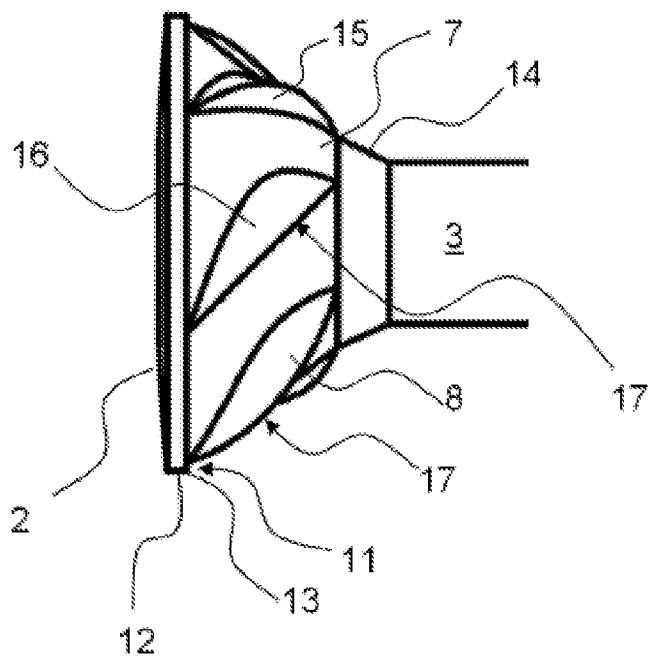


FIG. 2c

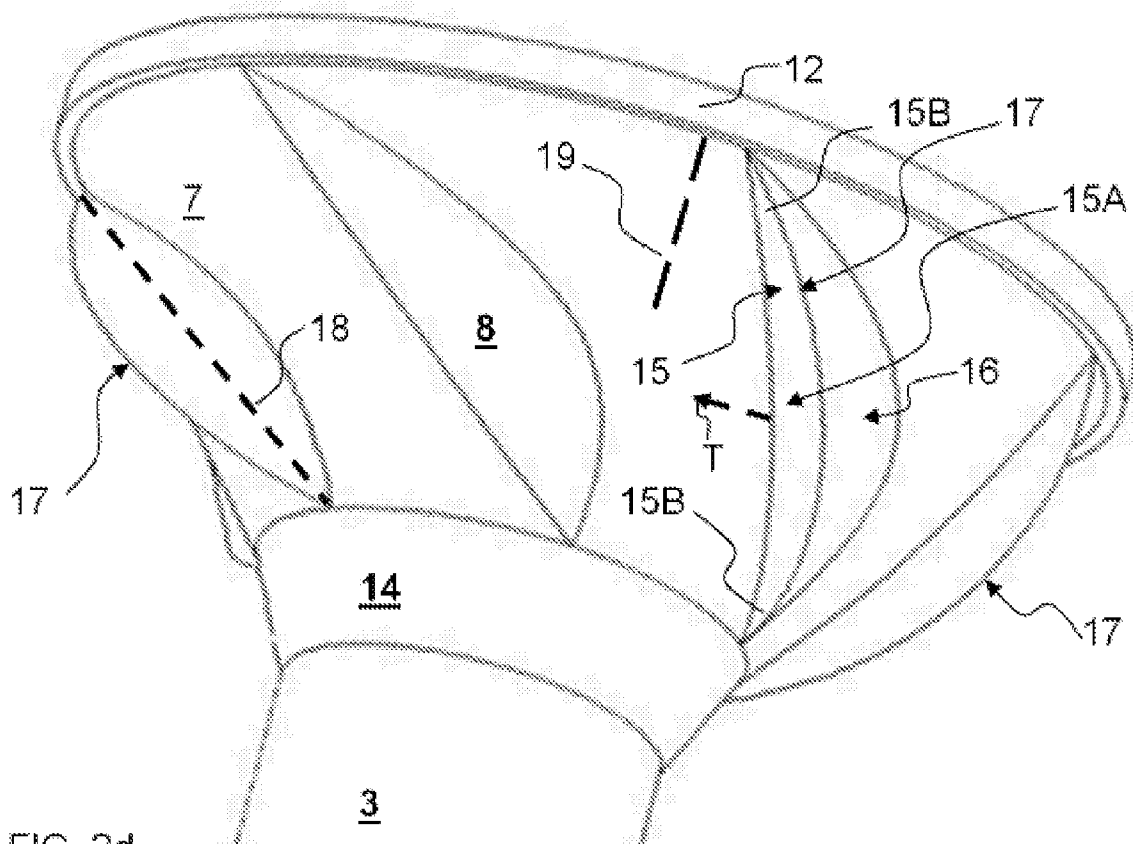


FIG. 2d

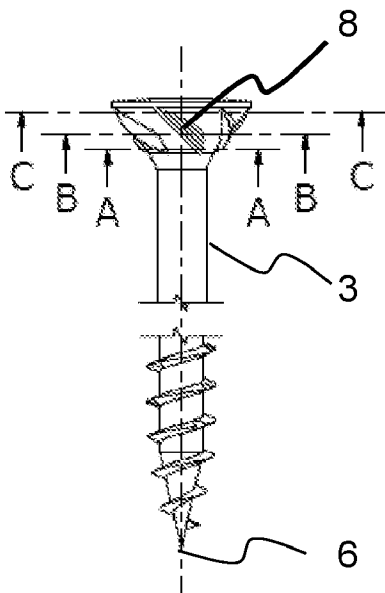
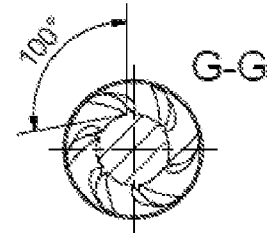
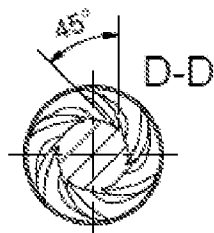
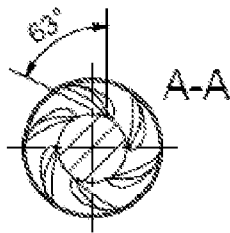
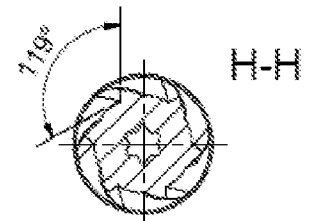
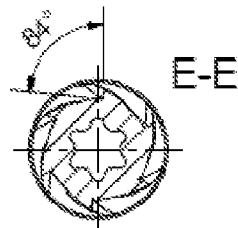
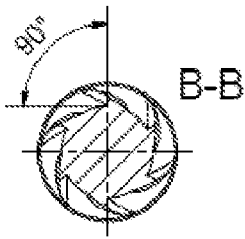
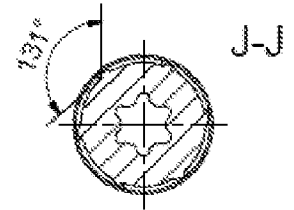
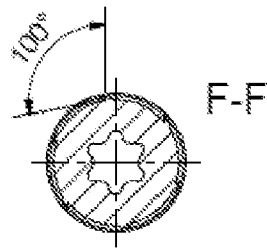
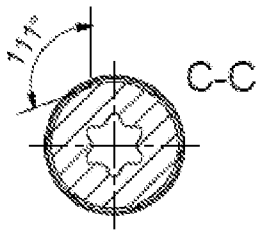


FIG. 3a

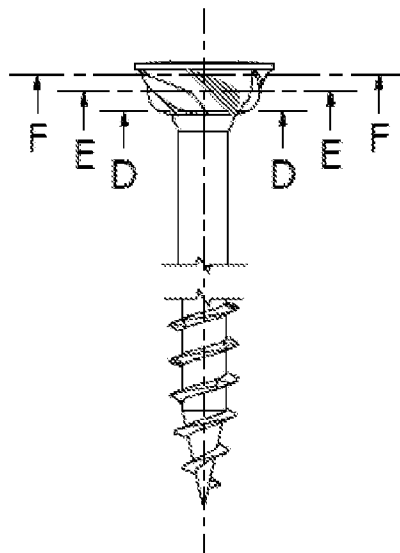


FIG. 3b

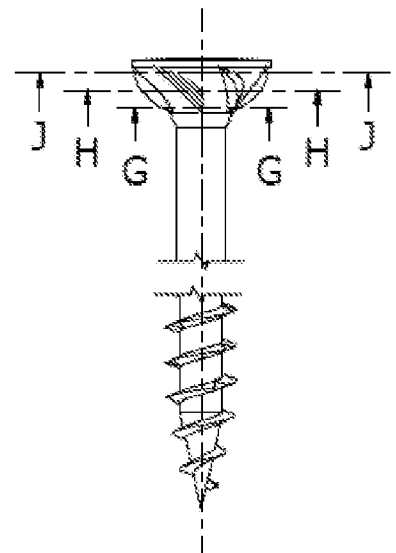


FIG. 3c

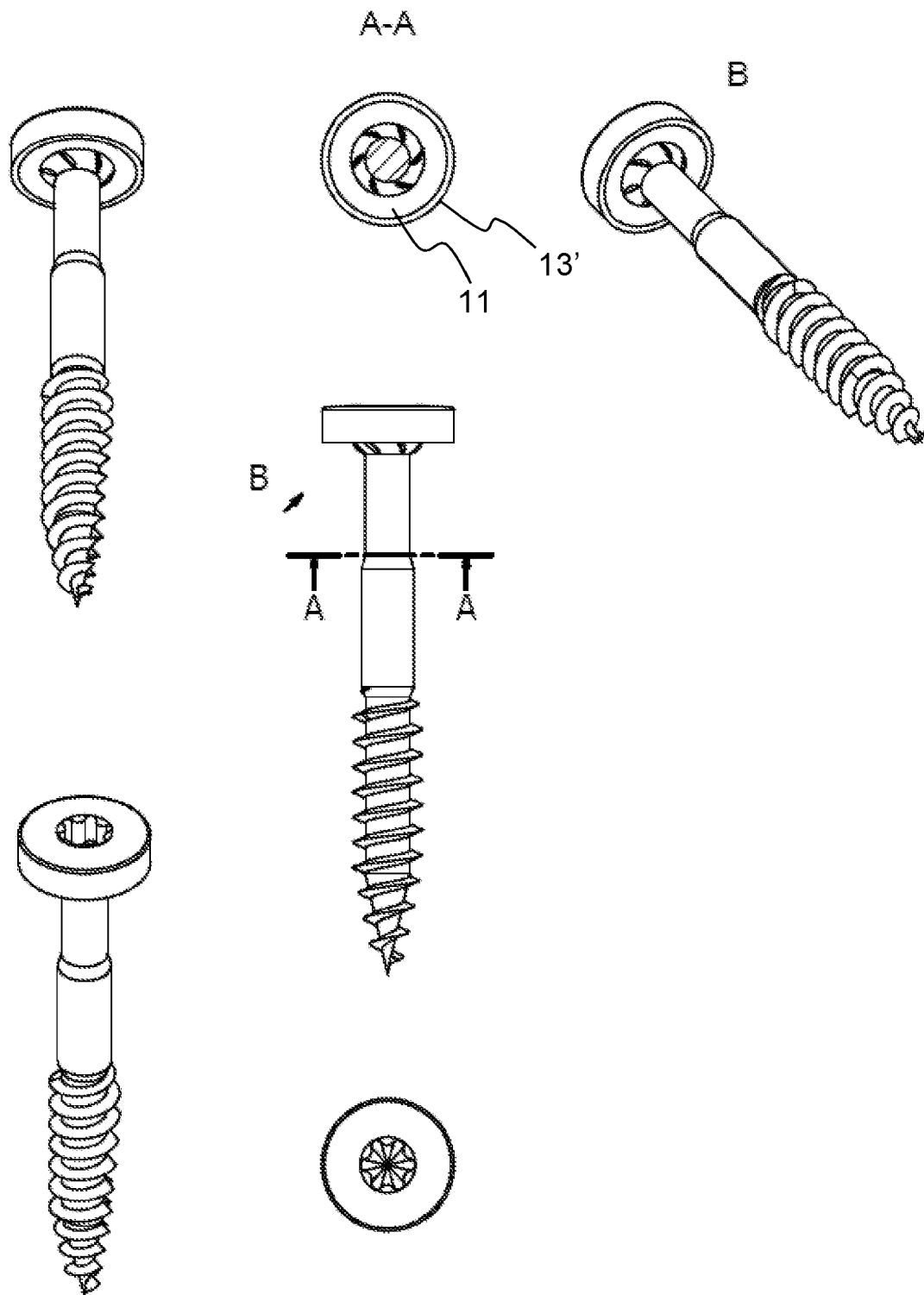


FIG. 4a

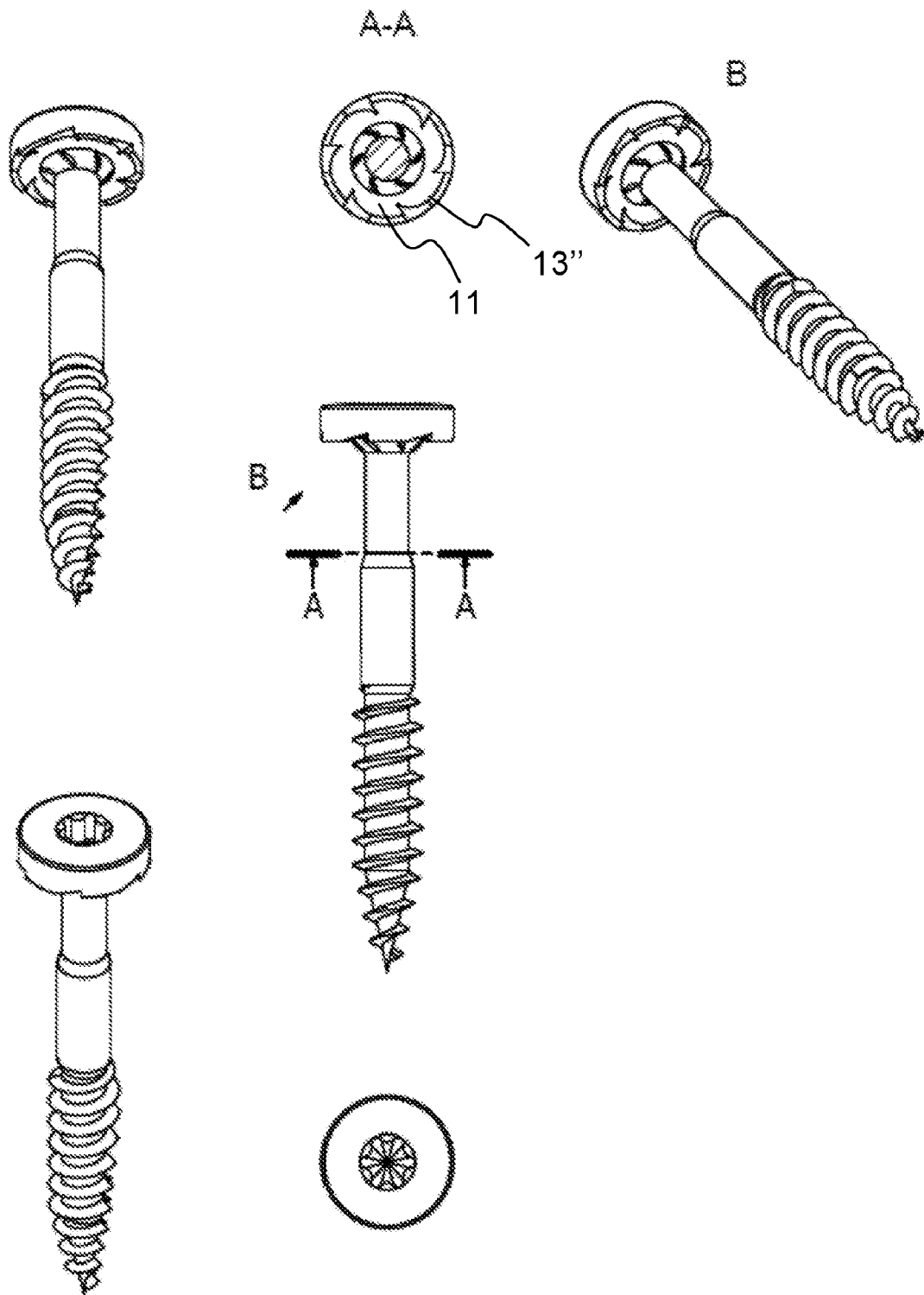


FIG. 4b

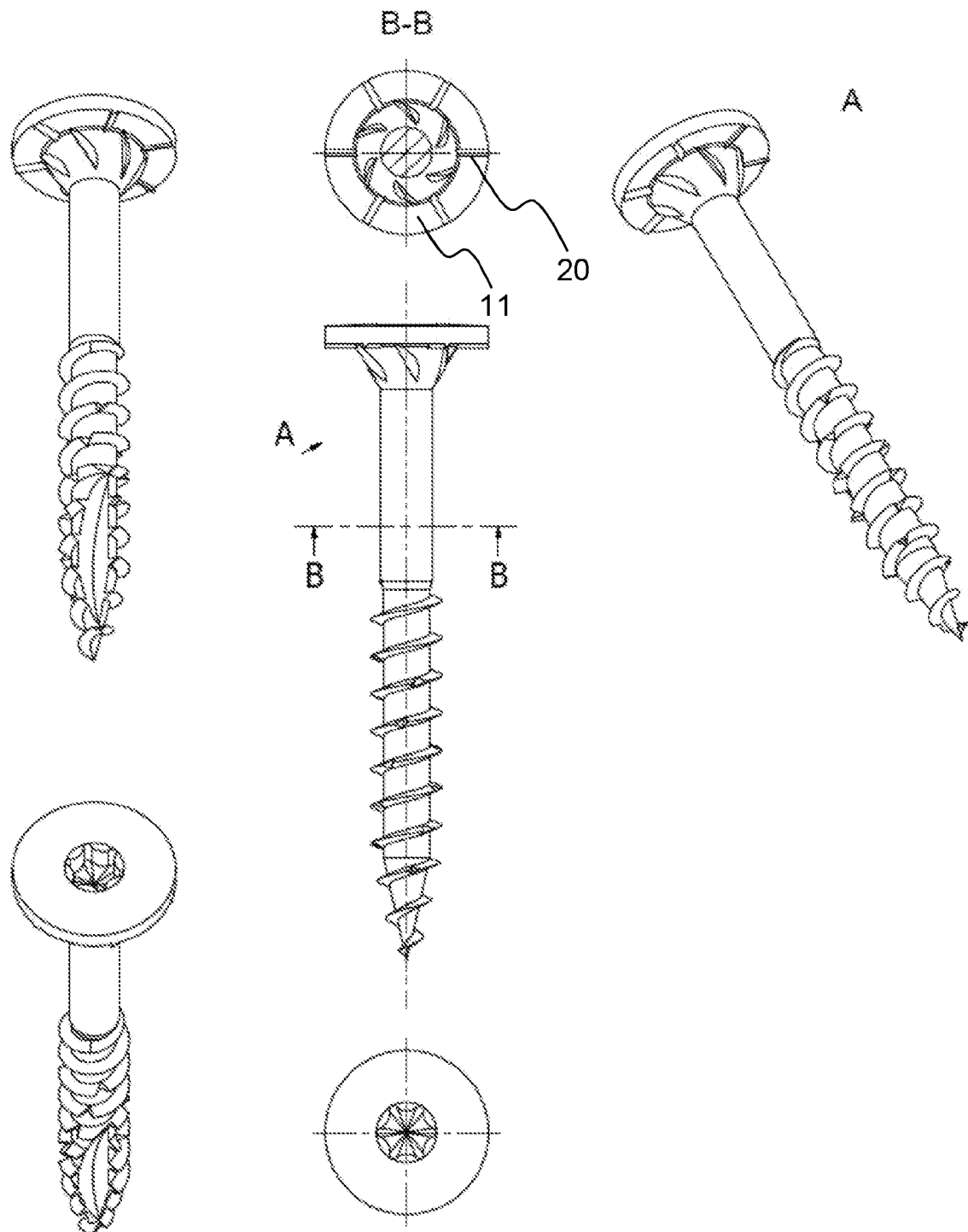


FIG. 4c

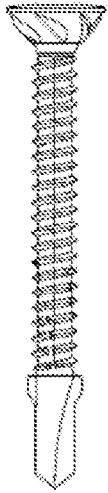


FIG. 4d

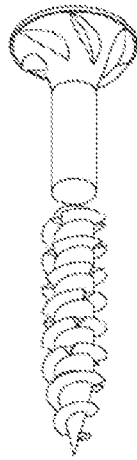


FIG. 4e

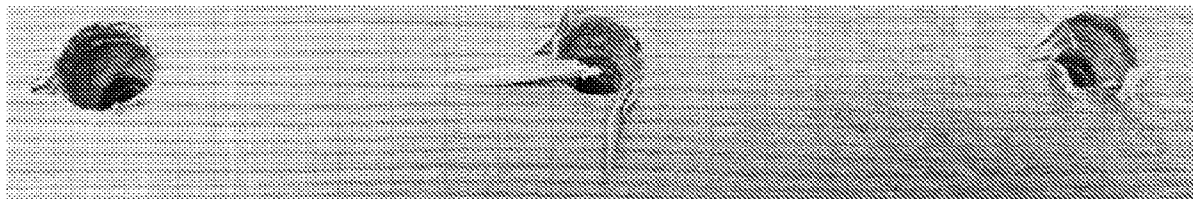
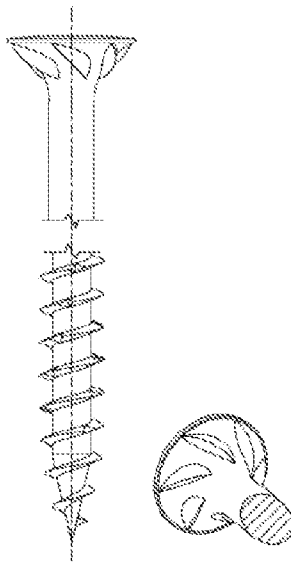


FIG. 5a



FIG. 5b

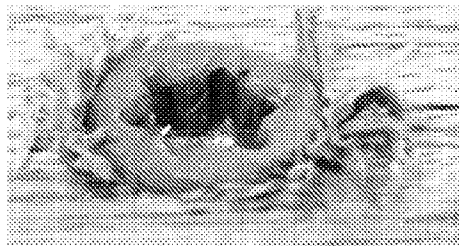


FIG. 5c

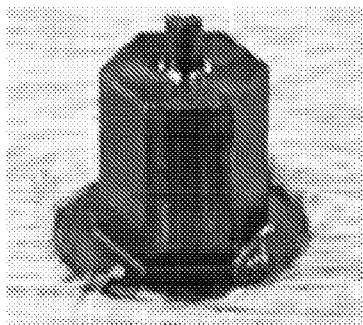


FIG. 5d

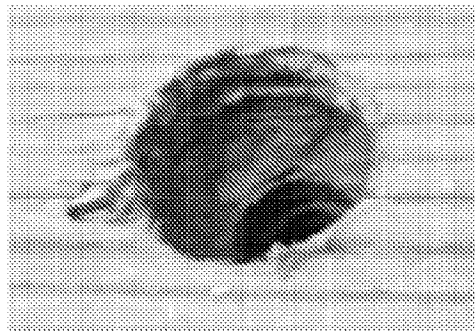


FIG. 5e

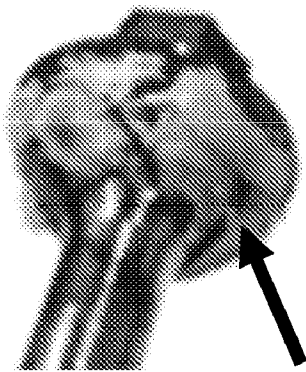


FIG. 5f

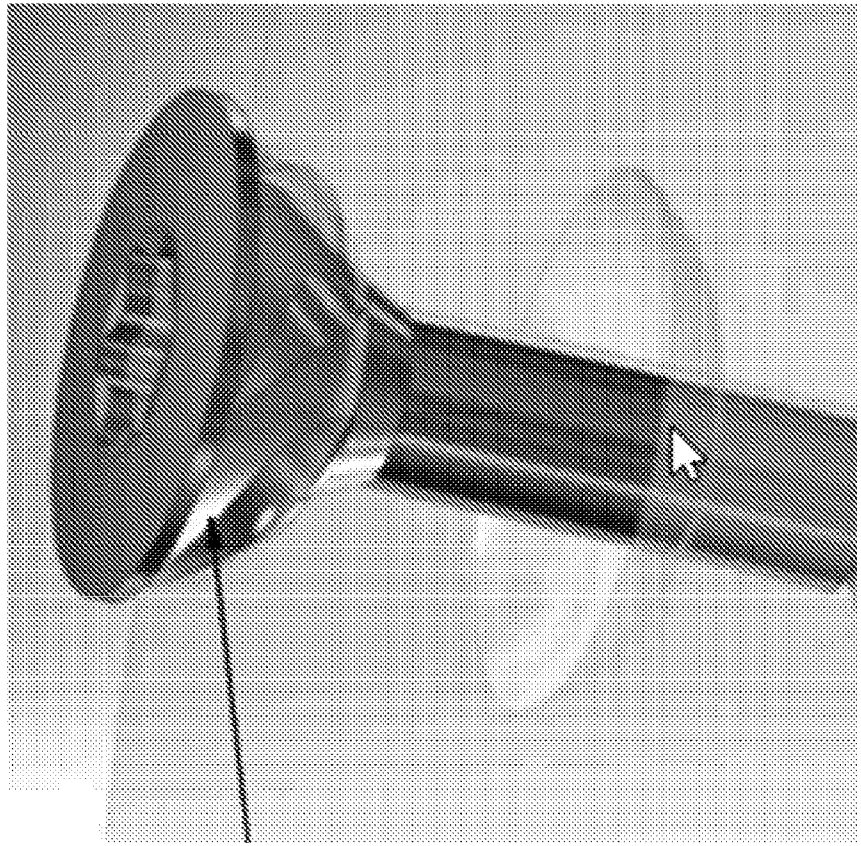


FIG. 5g

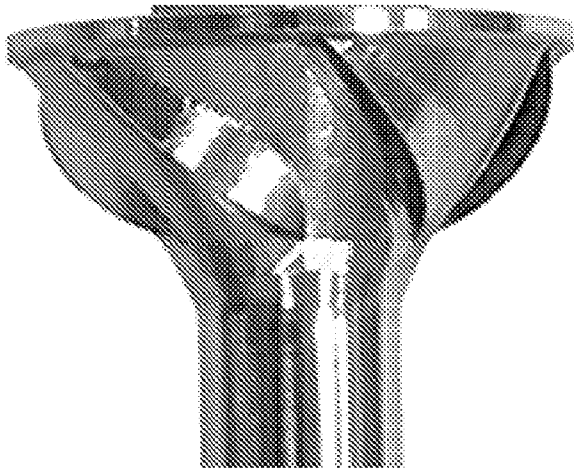


FIG. 6a

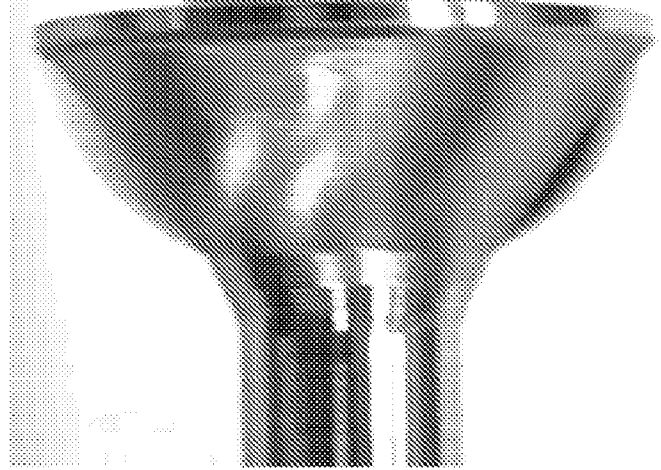


FIG. 6b

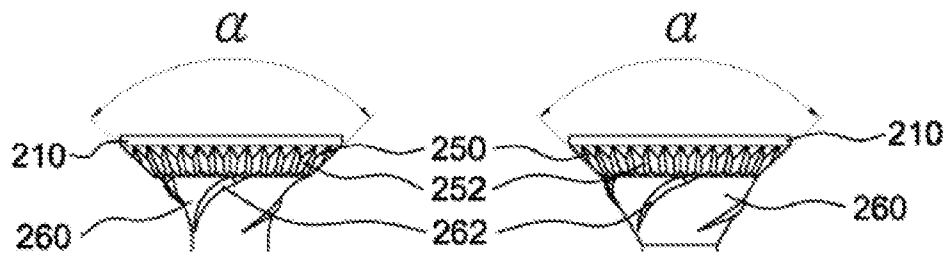


FIG. 7a (técnica previa de EP3067575A1)

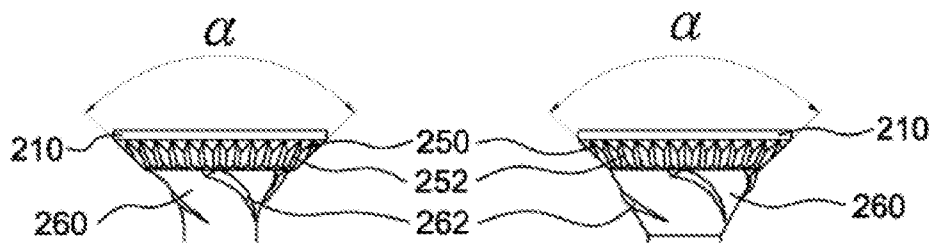


FIG. 7b (técnica previa de EP3067575A1)

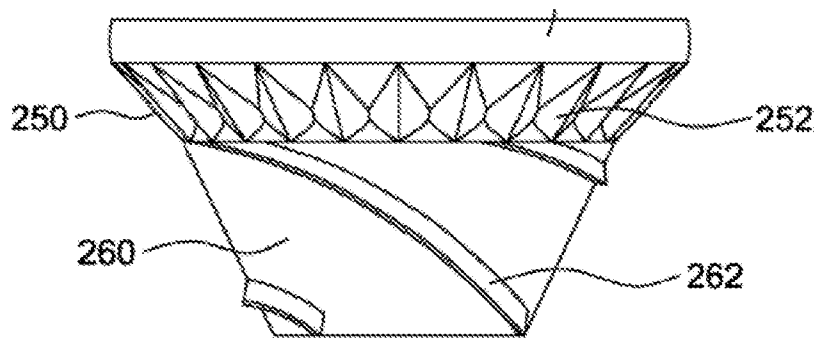


FIG. 7c (técnica previa de EP3067575A1)

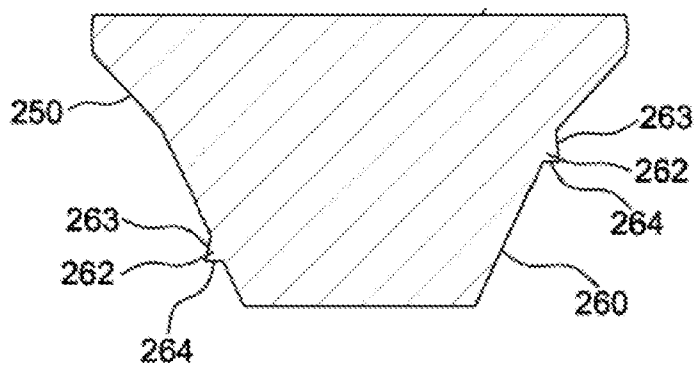


FIG. 7d (técnica previa de EP3067575A1)