

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 792 949**

51 Int. Cl.:

**F16B 23/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.11.2014 PCT/EP2014/075682**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.06.2015 WO15082283**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.11.2014 E 14805552 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2020 EP 3077685**

54 Título: **Tornillo y elemento de accionamiento con chaflán**

30 Prioridad:

**03.12.2013 DE 102013113401**

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

**12.11.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**WUNDERLICH, ANDREAS y  
STARKE, JOHANNES**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 792 949 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 y elemento de accionamiento con chaflán

La invención se refiere a un tornillo, a un elemento de accionamiento, a una disposición y a un método para insertar un tornillo en una base.

- 5 Los tornillos, o bien los elementos de sujeción convencionales, son conocidos de los documentos DE 69308484 T2, US 2005/172762 A, US 6,951,158, EP 0,933,538 AI, DE 4244989 C2 y EP 0,488,541 AI.

Como componentes de un elemento de accionamiento, que actúa funcionalmente sobre un perfil de una escotadura de un elemento de fijación, sirven solamente, según el documento US 4,464,957, las superficies de alas en una sección inclinada del elemento de accionamiento.

- 10 El documento EP 0,524,617 A1 publica un tornillo que para su accionamiento contiene una cavidad que presenta un contorno exterior que se diferencia de la forma circular. En la zona radial interior y/o en el exterior radial de la cavidad, las paredes laterales están formadas por superficies individuales que están situadas sobre una superficie de cono.

- 15 En particular, están disponibles comercialmente tornillos con un denominado "accionamiento AW", el cual está configurado como un hexalóbulo interior con seis alas distribuidas en el perímetro, y es además penetrado además por un tronco de cono, que termina en el diámetro interior del hexalóbulo sobre el suelo del accionamiento.

Aun cuando los tornillos conocidos del estado de la técnica han demostrado su eficacia, estos pueden tender en algunos casos, bajo una carga pesada y circunstancias desfavorables, a una rotura no deseada, o a un cizallamiento de la cabeza del tornillo. También hay espacio para otra mejora en términos de posibilidad de guiado y de centrabilidad de un tornillo de este tipo, a través de un elemento de accionamiento, como una broca.

- 20 Es un objetivo de la presente invención poner a disposición un tornillo y un elemento de accionamiento correspondiente, que tengan buenas propiedades en términos de posibilidad de guiado y de centrabilidad del tornillo, y proporcionen una protección fiable contra la cizalladura para la cabeza del tornillo y para el elemento de accionamiento.

- 25 Este objetivo se alcanza a través de los objetos con las características según las reivindicaciones independientes. Otros ejemplos de ejecución se muestran en las reivindicaciones subordinadas.

- 30 Según un ejemplo de ejecución de la presente invención, se ha creado un tornillo (por ejemplo de metal) para su inserción en una base, presentando el tornillo un vástago de tornillo y una cabeza de tornillo, que se añade al vástago de tornillo (directamente, es decir, sin componente intermedio, o indirectamente, es decir, con uno o varios componentes intermedios entre el vástago del tornillo y la cabeza del tornillo), en la que está configurado un accionamiento (como una cavidad conformada especialmente, la cual está limitada por una pared de la cabeza del tornillo, y en la que puede encastrar, con unión positiva de forma, un elemento de accionamiento conformado correspondientemente, a fin de transmitir un momento de giro desde el elemento giratorio de accionamiento sobre el tornillo), para el accionamiento giratorio del tornillo mediante un elemento de accionamiento, presentando el accionamiento una sección de alas huecas (especialmente una sección directamente adyacente al exterior del tornillo, o transformándose en el exterior del tornillo) con alas huecas con un núcleo hueco con forma circular, y previstas a lo largo del perímetro del círculo (especialmente de tal forma que las alas huecas modulan claramente un perfil del perímetro sobre el núcleo hueco imaginario con forma circular), presentando el accionamiento, del lado del interior del tornillo (el cual configura especialmente el suelo del accionamiento en la cabeza del tornillo) una sección de cavidad hueca (que puede estar configurada especialmente como una sección cónica hueca), y presentando el accionamiento, en una transición (en la dirección axial) entre la sección de alas huecas y la sección de cavidad hueca, una sección achaflanada (especialmente una sección con un chaflán que transcurre a través de todo el perímetro, o bien al menos a través de secciones del perímetro, o bien más especialmente con un aplanamiento, plano en su sección transversal, de la transición entre la sección de alas huecas y la sección de cavidad hueca), cuya superficie exterior está acodada respecto a una superficie exterior de la sección de alas huecas (especialmente respecto a un eje del tornillo hacia el interior) y respecto a una superficie exterior de la sección de cavidad hueca (especialmente respecto a un eje del tornillo hacia el exterior), prolongándose los extremos de las alas huecas hasta dentro de la sección achaflanada, teniendo las alas huecas un diámetro exterior constante desde un extremo de la sección de alas huecas del lado del exterior del tornillo hasta el comienzo de la sección achaflanada, y estrechándose el núcleo hueco de la sección de alas huecas hacia el lado interior del tornillo, especialmente con forma cónica.

- 50 Según otro ejemplo de ejecución de la presente invención, se proporciona un elemento de accionamiento (por ejemplo, al menos parcialmente de metal) para accionar un tornillo de forma giratoria, en particular un tornillo con las características descritas anteriormente, para su inserción en una base, presentando el elemento de accionamiento una sección de ala con núcleo con forma circular y a lo largo de las alas previstas a lo largo del perímetro de la circunferencia (especialmente de tal forma que las alas huecas modulan claramente un perfil del perímetro sobre el núcleo hueco imaginario con forma circular), una sección de cavidad en el lado final (en particular una sección de cono) y una sección achaflanada (especialmente una sección con un chaflán que transcurre a través de todo el perímetro, o bien al menos a través de secciones del perímetro, o bien más especialmente con un aplanamiento, plano

5 en su sección transversal, de la transición entre la sección de alas huecas y la sección de cavidad hueca) en una transición (en la dirección axial) entre la sección del ala y la sección de cavidad hueca, estando acodada una superficie exterior de la sección achaflanada respecto a una superficie exterior de la sección de alas (especialmente respecto a un eje de giro del elemento de accionamiento hacia el interior) y respecto a una superficie exterior de la sección de cavidad hueca (especialmente respecto a un eje del elemento de accionamiento hacia el exterior), teniendo las alas un diámetro exterior constante desde un extremo de la sección de alas huecas del lado del exterior del tornillo hasta el comienzo de la sección achaflanada, y estrechándose el núcleo hueco de la sección de alas huecas hacia el lado interior del tornillo, especialmente con forma cónica.

10 Según otro ejemplo más de ejecución de la presente invención, se consigue una disposición para insertar un tornillo en una base, presentando la disposición el tornillo con las características descritas anteriormente, y un elemento de accionamiento con las características descritas anteriormente, para accionar el tornillo girándolo para insertar el tornillo en la base (pudiendo estar configurados entre sí el elemento de accionamiento y el accionamiento del tornillo con forma esencialmente inversa, y pudiendo presentar fundamentalmente las mismas dimensiones, excepto una holgura condicionada por la técnica, o bien una tolerancia condicionada por la fabricación).

15 Según otro ejemplo más de ejecución de la presente invención, se consigue un método para insertar un tornillo en una base, con las características descritas anteriormente, llevando a encastrar, en el procedimiento, las alas huecas de la sección de alas huecas del tornillo con las alas de la sección de alas del elemento de accionamiento, llevando a encastrar los terminales de las alas huecas en la sección achaflanada del tornillo con los terminales de las alas de la sección achaflanada del elemento de accionamiento, y siendo accionado el tornillo mediante el giro del elemento de accionamiento.

20 Según un ejemplo de ejecución de la presente invención, es posible, a través de la previsión de un chaflán en una interfase entre las alas huecas perfiladas y una cavidad hueca, preferiblemente sin perfil, prever un perfil de ala particularmente largo, o bien alargado en la dirección axial del tornillo, sin que a través de ello un diámetro del núcleo de las alas huecas adopte una dimensión excesivamente grande. A través de un perfil de ala alargado en la dirección axial, se puede evitar una inclinación no deseada de un elemento de accionamiento, conformado correspondientemente, al encastrarse en el accionamiento del tornillo, y a través de ello se puede garantizar un guiado y un centrado limpios del tornillo al insertarlo en la base, a través del elemento de accionamiento. Al mantenerse el diámetro del núcleo de las alas huecas dentro de los límites, o bien preservarlo de una dimensión excesivamente grande, así como a través de la configuración descrita del accionamiento, puede mantenerse también un espesor residual del suelo del tornillo lo suficientemente grande, entre el accionamiento y un lado exterior de la cabeza del tornillo, y también la tendencia del tornillo a un cizallamiento no deseado en el accionamiento, a través del elemento de accionamiento, es muy reducida. Al mismo tiempo, se puede transferir un elevado par de giro desde el elemento de accionamiento al tornillo.

35 A continuación se describen los ejemplos de ejecución ejemplares adicionales del tornillo, del elemento de accionamiento, del método y de la disposición.

40 Según un ejemplo de ejecución ejemplar, en el accionamiento, la sección del ala hueca en el lado exterior del tornillo puede presentar en el lado exterior una forma cilíndrica, y en el lado interior una forma de tronco de cono, la sección achaflanada puede presentar respectivamente una forma de tronco de cono en el lado exterior y en el interior, y la sección de alas huecas puede presentar solamente forma de cono. Especialmente, en la sección achaflanada del accionamiento (y en la sección achaflanada del elemento de accionamiento) el diámetro más pequeño de los dos troncos de cono puede ser igual, de forma que ambos están claramente ubicados entonces a la misma altura radial en un punto. Se ha demostrado que una configuración de ese tipo conduce, con gran robustez, a una excelente transmisión del par de giro, y a un agarre seguro.

Según la invención, los terminales de las alas huecas se extienden hasta dentro de la sección achaflanada.

45 De forma análoga, en el elemento de accionamiento los terminales de las alas pueden extenderse hasta dentro de la sección achaflanada. Con ello, según la invención, puede incrementarse la longitud axial de los montículos radiales más allá de la sección de alas huecas, o bien más allá de la sección de alas. Con ello se puede proporcionar un tornillo bien dirigido, y al mismo tiempo a protegido del cizallamiento.

50 Según un ejemplo de ejecución ejemplar del tornillo, la sección de cavidades huecas (especialmente configurada como una sección de conos huecos) puede estar libre de alas huecas. De forma correspondiente, en el elemento de accionamiento, la sección de cavidades (configurada como una sección de conos) puede estar libre de alas. Con ello, en la sección de cavidades huecas la superficie interior, o bien en la sección de cavidades la superficie exterior, pueden estar libres de montículos, o bien ser lisas.

55 A través de ello se impide también el contacto no deseado entre el suelo del elemento de accionamiento y el suelo del accionamiento, garantizando así una guía protegida contra la inclinación del tornillo, a través del elemento de accionamiento. Según la invención, las alas huecas tienen - a lo largo del eje del tornillo - desde un extremo de la sección de alas huecas del lado exterior del tornillo hasta el comienzo de la sección achaflanada, un diámetro exterior constante, o bien que permanece estacionario. De forma correspondiente según la invención, en el elemento del

accionamiento - a lo largo del eje de rotación del elemento de accionamiento - las alas de un extremo de la sección de alas, opuesto al accionamiento del tornillo en la operación de giro, hasta el comienzo de la sección achaflanada tienen un diámetro exterior constante, o bien que permanece estacionario. A través de ello se garantiza una transmisión eficiente de la fuerza desde las alas sobre la pared perfilada del tornillo, adyacente a las secciones de las alas huecas, al ponerse a disposición una gran superficie estacionaria de contacto entre las alas huecas y las alas. Según la invención, el núcleo hueco de la sección de las alas huecas se estrecha hacia el suelo del accionamiento, en particular con forma cónica, y de forma correspondiente, en el elemento de accionamiento según la invención, el núcleo de la sección de alas se estrecha hacia la sección de cavidades, especialmente de forma cónica. Un estrechamiento cónico de ese tipo garantiza un autocentrado automático, o bien un autoguiado del elemento de accionamiento al insertarse en el accionamiento de la cabeza del tornillo.

Según un ejemplo de ejecución ejemplar del tornillo, un ángulo de apertura de un cono extrapolado de la sección achaflanada (o de una envoltura de una parte axial de la sección achaflanada que se estrecha axialmente) puede ser mayor que un ángulo de apertura de un cono extrapolado de la sección de alas huecas (o de una envoltura de una parte axial de la sección de alas huecas que se estrecha axialmente).

De forma correspondiente, en el elemento de accionamiento, un ángulo de apertura de un cono extrapolado de la sección achaflanada (o de una envoltura de una parte axial de la sección achaflanada que se estrecha axialmente) puede ser mayor que un ángulo de apertura de un cono extrapolado de la sección de alas (o de una envoltura de una parte axial de la sección de alas que se estrecha axialmente). Cuando el núcleo hueco de la sección de alas huecas se estrecha hacia el interior del tornillo, el mismo puede (independientemente de la configuración sin estrechamiento de las alas huecas, o bien de las alas) ser descrito como con forma de un tronco hueco de cono, y ser asignado a esa forma un cono correspondiente. De acuerdo con una realización ejemplar, un ángulo de apertura de la sección de cavidades huecas, configurado como una sección conos huecos, puede ser mayor que un ángulo de apertura de un cono extrapolado de la sección achaflanada del tornillo. De forma correspondiente, en el elemento de accionamiento, un ángulo de apertura de la sección de cavidades, configurada como sección cónica, puede ser mayor que un ángulo de apertura de un cono extrapolado de la sección achaflanada del elemento de accionamiento. Con ello, la pendiente del cono en la zona de la sección de alas huecas puede ser más pronunciada (o bien más cercana al eje del tornillo) que en la zona de la sección achaflanada, y al mismo tiempo, en el área de la sección achaflanada, más pronunciada (o bien más cercana al eje del tornillo) que en la sección de conos huecos. A través de ello se posibilita un ajuste gradual pero suave de la pendiente de la pared en el accionamiento. Lo mismo sirve para el ajuste de la pendiente de las secciones individuales en el elemento de accionamiento.

Según un ejemplo de ejecución ejemplar del tornillo, la superficie exterior de la sección achaflanada (o bien la parte que se estrecha axialmente de la superficie exterior de la sección achaflanada) puede situarse sobre un cono con un ángulo de apertura en un intervalo de entre unos 50° y unos 130°, especialmente con un ángulo de apertura en un intervalo de entre unos 60° y unos 120°, y más especialmente con un ángulo de apertura en un intervalo de entre unos 80° y unos 100°. Especialmente, un ángulo de apertura de chaflán en el accionamiento de unos 90° (que corresponde a un chaflán de aproximadamente 45° en relación con un eje de tornillo) se ha demostrado como especialmente ventajoso. De forma correspondiente, en el elemento de accionamiento, la superficie exterior de la sección achaflanada (o bien de la parte de la superficie exterior, que se estrecha axialmente, de la sección achaflanada) puede situarse sobre un cono con un ángulo de apertura en un intervalo de entre unos 50° y unos 130°, especialmente con un ángulo de apertura en un intervalo de entre unos 60° y unos 120°, y más especialmente con un ángulo de apertura en un intervalo de entre unos 80° y unos 100°. Especialmente, un ángulo de apertura de chaflán en el elemento de accionamiento de unos 90° (que corresponde a un chaflán de aproximadamente 45° en relación con un eje de giro del elemento de accionamiento) se ha demostrado como especialmente ventajoso. A través de ello, con una longitud axial suficientemente fuerte de la sección del accionamiento, dotada con alas huecas, se puede llevar a cabo una transmisión elevada y reproducible de potencia desde el elemento de accionamiento sobre tornillo, sin sobrecarga mecánica del tornillo.

Según un ejemplo de ejecución ejemplar del tornillo, un ángulo de apertura de la sección de conos huecos puede estar situado en un intervalo de entre 100° y unos 170°, especialmente en un intervalo de entre 110° y unos 170°, y más especialmente en un intervalo de aproximadamente 130° y unos 150°. De forma correspondiente, en el elemento de accionamiento, un ángulo de apertura de la sección del cono está situado en un intervalo entre aproximadamente 100° y aproximadamente 170°, en particular en un intervalo entre aproximadamente 110° y aproximadamente 170°, más en particular en un intervalo entre aproximadamente 130° y aproximadamente 150°. Un ángulo de unos 140° respectivamente se ha demostrado como muy ventajoso. Al configurarla sección de cono, del lado del suelo, con un ángulo de apertura suficientemente grande, el espesor restante entre el suelo de la unidad y el lado exterior de la cabeza del tornillo se puede mantener tan grande que se evita, de forma fiable, una rotura de perno durante el accionamiento giratorio.

Según un ejemplo de ejecución ejemplar del tornillo, una relación entre un diámetro exterior de las alas huecas (es decir, un diámetro en el punto de alas huecas en el que éstas están más lejos del eje del tornillo, y un diámetro interior de las alas huecas (es decir, un diámetro en el punto de las alas huecas en el que éstas están más cerca del eje del tornillo), puede ser mayor que aproximadamente 1,42, especialmente mayor que aproximadamente 1,44, más especialmente en un intervalo de aproximadamente 1,43 y aproximadamente mayor que 1,60. De forma correspondiente, en el elemento de accionamiento, una relación entre un diámetro exterior de las alas (es decir, un

5 diámetro en el punto de alas en el que éstas están más lejos del eje del tornillo, y un diámetro interior de las alas (es decir, un diámetro en el punto de las alas en el que éstas están más cerca del eje del tornillo), puede ser mayor que aproximadamente 1,42, especialmente mayor que aproximadamente 1,44, más especialmente en un intervalo de aproximadamente 1,43 y aproximadamente mayor que 1,60. Las relaciones citadas debe ser preferiblemente mayores que 1,40, a fin de lograr una mejora adicional de las propiedades de guiado y de centrado, con una elevada transmisión del par de giro.

10 Según un ejemplo de ejecución ejemplar del tornillo, en una sección radial más interior de una o más de las alas huecas, puede estar configurado un canto de ala respectivo (es decir, un punto con un cambio repentino de la pendiente en el transcurso del ala). De forma correspondiente, en el elemento de accionamiento, en una sección radial más interior de al menos una parte del ala, puede estar configurado un borde de ala respectivo, estando formado especialmente el borde del ala a través de dos secciones superficiales adyacentes y libres de curvatura en la zona límite, más especialmente con un ángulo del canto del ala en un intervalo entre aproximadamente 120° y aproximadamente 160°. Al contrario de una configuración completamente redonda de las alas huecas / alas en la sección radial más interior, puede impulsarse un ensanchamiento del ala, mediante la formación de un canto de ala en el punto de corte de dos recorridos, al menos parcialmente lineales, con un ángulo preferentemente obtuso (por ejemplo, en un intervalo entre 120° y 160°), a fin de configurar de forma suficientemente elevada la relación entre el diámetro del ala y el diámetro del núcleo del ala. A través de ello también puede hacerse también menos probable una colocación indeseada del elemento de accionamiento sobre el suelo de la unidad, lo que ocasionaría un obstáculo del guiado del tornillo a través del elemento de accionamiento.

20 Según un ejemplo de ejecución ejemplar del tornillo, se pueden colocar seis alas a lo largo del perímetro del círculo (alternativamente, sin embargo, son posibles, por ejemplo, cuatro u ocho alas dispuestas a lo largo del perímetro del círculo. De forma correspondiente, se pueden colocar seis alas en el elemento de accionamiento, a lo largo del perímetro del círculo. La forma resultante, en el lado exterior del accionamiento, y en un punto correspondiente del elemento de accionamiento, puede corresponder entonces, por ejemplo, a un hexalóbulo interior, o bien a una geometría Torx®.

25 Según un ejemplo de ejecución ejemplar del tornillo, la cabeza del tornillo puede ser una cabeza embutida. De forma ventajosa puede configurarse, al configurar la cabeza del tornillo como una cabeza embutida, un ángulo de apertura de la superficie exterior de la cabeza embutida, a fin de desviarse de un ángulo de apertura de un cono, asignado a la sección achaflanada del tornillo, preferentemente en menos de 10°, y más preferentemente en menos de 5°. Con ello se puede evitar una reducción excesiva indeseada del espesor restante de la base del tornillo, y por tanto se puede proporcionar un tornillo a prueba de roturas.

30 Según un ejemplo de ejecución ejemplar, el tornillo, en particular un tornillo de madera o un tornillo de perforación de metal, se puede configurar como un tornillo autoperforante (es decir, que taladra un agujero en la base, sin agujero previo), y/o rosca chapa (es decir, que corta una rosca en la base, con o sin agujero previo). Especialmente en los tornillos de ese tipo, los requisitos para la guiabilidad y la capacidad de centrado, así como para la protección contra el cizallamiento, al actuar las grandes fuerzas durante la auto-perforación o el auto-corte, son particularmente importantes, y, con ello, las medidas según la invención son especialmente efectivas.

35 Según un ejemplo de ejecución ejemplar, el elemento de accionamiento puede configurarse como una broca. Como una broca se entiende una hoja intercambiable de destornillador sin mango, para un perfil determinado de cabeza de tornillo. El alojamiento, por ejemplo hexagonal, se puede conformar de tal manera que se puede insertar, con unión positiva de forma, en un soporte de broca conformado correspondientemente (por ejemplo, un mango de un destornillador, o un destornillador eléctrico).

40 Según otro ejemplo de ejecución ejemplar, el elemento de accionamiento puede estar configurado como una llave de tornillos. Una llave se puede denominar herramienta manual (por ejemplo, esencialmente en forma de L) para apretar o aflojar tornillos con un perfil de accionamiento adecuado. Una llave de tornillos de ese tipo se puede insertar en el perfil de accionamiento de la cabeza del tornillo, y ser accionada en el sentido de giro.

45 Según otro ejemplo de ejecución ejemplar, el elemento de accionamiento puede estar configurado como un destornillador con una pieza de mano que el usuario puede accionar por rotación, cuyo mango se conecta a la sección del ala. Un destornillador de ese tipo puede ser una herramienta con una forma determinada de la cabeza, con la que los tornillos se atornillan o desatornillan en superficies, o bien en materiales.

50 Según un ejemplo de ejecución ejemplar, el tornillo y el elemento de accionamiento se pueden adaptar de tal manera entre sí, que cuando el elemento de accionamiento encastra en el accionamiento del tornillo, es imposible un contacto directo de un límite de la pared de la sección de cavidades huecas a través de la sección hueca. Por ejemplo, en la operación de rotación sólo se tocan la pared de la cabeza del tornillo en la sección de cavidades huecas y la sección de alas, así como la pared de la cabeza del tornillo en la sección achaflanada del tornillo y la sección achaflanada del elemento de accionamiento, pero no el límite de la pared de la sección de cavidades huecas y la sección de cavidades. A través de ello se puede, por ejemplo, mantener siempre una distancia mínima de 0,2 mm a 0,4 mm entre la punta del elemento de accionamiento y un suelo del accionamiento del tornillo. Un contacto, que se ha impedido a través de ello, afectaría negativamente al guiado del tornillo mediante el elemento de accionamiento.

La arquitectura descrita para la configuración de un accionamiento para un tornillo es compatible con diferentes tipos de tornillos, así como con diferentes formas de las cabezas de los tornillos. Como tornillos, se pueden utilizar tanto tornillos de rosca completa como de rosca parcial en el eje del tornillo, o también tornillos de perforación. Especialmente ventajoso es emplear la arquitectura, según la invención, para tornillos autoperforantes, ya que en ellos es especialmente importante un guiado fiable, y el centrado cuando se asientan. Con respecto a las formas de cabeza de los tornillos, según la invención, se pueden utilizar tanto los tornillos de cabezas avellanadas, como también los que tienen formas de cabeza como las del tornillo AMO de la empresa Würth. Las posibles bases en las que se puede insertar el tornillo son madera, piedra, hormigón, metal, etc.

Según un ejemplo de ejecución ejemplar, con ello se puede alargar claramente la zona central del accionamiento, o bien del elemento de accionamiento, se puede colocar un chaflán (por ejemplo 45°) y a través de ello se puede alcanzar una extensión axial de las alas, o bien de las alas huecas. También es posible un ensanchamiento radial de las alas, o bien de las alas huecas. Los flancos, o bien los extremos de los huecos se pueden colocar en un ángulo de, por ejemplo, 140°, a fin de establecer la compatibilidad con una broca interior hexalobular.

También es ventajoso un redondeo del contorno delantero, por ejemplo con un radio en un intervalo entre 0,1 mm y 0,4 mm, a través de lo cual se puede aumentar la duración de vida de un troquel de prensa estampadora para fabricar el tornillo.

Según un ejemplo de ejecución ejemplar el accionamiento del tornillo, en una vista de un corte transversal, tiene una forma tal que, partiendo de una sección de alas huecas del lado del exterior del tornillo, se dobla una primera vez hacia dentro a una sección consecutiva achaflanada (es decir, sin sección intermedia adicional), y, comenzando desde la sección achaflanada, una segunda vez a una sección de alas huecas del lado interior del tornillo, que se añade directamente (es decir, sin sección intermedia adicional), la cual se dirige de nuevo hacia un punto final del lado interior del tornillo. En la vista de la sección transversal, la sección de ala hueca, la sección achaflanada, y la sección de cavidades huecas pueden tener un contorno exterior recto. Con ello, desde el exterior hasta el interior, el accionamiento puede formar una estructura cóncava continua, en la sección transversal, sin áreas intermedias convexas por secciones (comparar, por ejemplo, con la Figura 1). A través de ello se consigue crear una forma constructiva sencilla, con una conexión efectiva axialmente larga hacia un elemento de accionamiento, sin que una tapa del suelo restante de la cabeza del tornillo sea muy reducida (lo que por otra parte reduce el riesgo de un cizallamiento no deseado). Dado que las alas huecas, o sus brazos, pueden encontrarse radialmente lejos, a través de la geometría descrita se puede transmitir, con un tornillo de este tipo, una cantidad particularmente alta de par de giro.

Según un ejemplo de ejecución ejemplar, el elemento de accionamiento tiene de forma correspondiente, en una vista transversal, una forma tal que, partiendo en funcionamiento de una sección de ala externa del tornillo, de dobla por una primera vez hacia dentro a una sección achaflanada que se añade directamente (es decir, sin sección intermedia adicional), y, partiendo desde la sección achaflanada, se dobla una segunda vez a una sección de cavidades, en funcionamiento del lado del interior del tornillo, que se añade directamente a ella (es decir, sin más sección intermedia), la cual se dirige de nuevo hacia un punto final, en funcionamiento, del lado interior del tornillo. En la vista de la sección transversal, la sección de ala hueca, la sección achaflanada, y la sección de cavidades huecas pueden tener respectivamente un contorno exterior recto. Con ello, desde el exterior hasta el interior, el accionamiento puede formar una estructura cóncava continua, en la sección transversal, sin áreas intermedias convexas por secciones (comparar, por ejemplo, con la Figura 6).

A continuación, se describen en detalle los ejemplos de ejecución ejemplares de la presente invención, con referencia a las figuras siguientes.

Figura 1 muestra una vista en planta desde arriba, y una vista de una sección transversal de un tornillo, según un ejemplo de ejecución ejemplar de la invención.

Figura 1A muestra una vista ampliada de una sección transversal de una cabeza de tornillo del tornillo, con accionamiento de acuerdo con la Figura 1.

Figura 2 muestra una vista en planta desde arriba, y una vista de una sección transversal de un tornillo, según otro ejemplo de ejecución ejemplar de la invención.

Figura 3 muestra una vista en planta desde arriba, y una vista de una sección transversal de un tornillo, según otro ejemplo de ejecución ejemplar de la invención.

Figura 4 muestra una vista en planta desde arriba, y dos vistas laterales de una herramienta para fabricar un tornillo, según un ejemplo de ejecución ejemplar de la invención.

Figura 5 muestra una sección ampliada de un perfil de formación de alas de la herramienta, según la Figura 4, para formar alas huecas de un accionamiento de un tornillo, según un ejemplo de ejecución ejemplar de la invención.

Figura 5A muestra una vista ampliada de una sección transversal de la herramienta según la figura 4.

Figura 6 muestra dos vistas laterales y una vista en planta desde arriba de un elemento de accionamiento para accionar un tornillo según un ejemplo de ejecución ejemplar de la invención.

Los mismos componentes, o similares, en diferentes figuras, están dotados con los mismos signos de referencia.

5 Antes de que se describan los ejemplos de ejecución ejemplares de la invención en las figuras, deben explicarse aún algunos aspectos generales de la invención:

En los tornillos convencionales, existe a menudo la limitación de que se requieren muchos tamaños de accionamiento. Si la relación entre una profundidad de penetración de un cono, o bien de un tronco de cono de un elemento de accionamiento respecto del diámetro del cono o del tronco de cono en la punta se hace demasiado pequeña (por ejemplo,  $<0.55$ ), el guiado y el centrado del tornillo a través del elemento de accionamiento pueden llegar a ser críticos. Además, en el caso de grandes diámetros de tornillos en relación con el elemento de accionamiento, el par de rotura del elemento de accionamiento es pequeño a menudo. Además, el espesor restante de la base (es decir, la distancia mínima entre el accionamiento interior y el lado exterior de la cabeza) puede llegar a ser críticamente pequeño, si el diámetro de entrada, o bien la profundidad de penetración, es demasiado grande. Además, y especialmente con tornillos autoperforantes, se puede desear más transmisión de par de lo que se puede alcanzar con tornillos convencionales.

A continuación se describe, haciendo referencia a las figuras, un concepto de tornillo según los ejemplos de ejecución ejemplares de la invención, el cual supera a las limitaciones anteriores al menos parcialmente, o bien cumple con los requisitos mencionados.

20 Figura 1 muestra una vista en planta desde arriba, y una vista de una sección transversal, de un tornillo 100, según un ejemplo de ejecución ejemplar de la invención.

Figura 1A muestra una vista ampliada de una sección transversal de un área parcial del tornillo 100, según la Figura 1.

El tornillo metálico 100, que se muestra en la figura 1 y en la figura 1A, está configurado para su inserción en un cuerpo base, que no se muestra en la figura (por ejemplo, una pared), y se puede accionar girándolo mediante un elemento de accionamiento 600, que se muestra en la Figura 6. El tornillo autoperforante 100, por ejemplo, presenta un solo vástago 102 de tornillo, representado esquemáticamente, o bien parcialmente, que puede estrecharse en una sección final hacia el extremo del tornillo (no mostrada) hasta una punta del tornillo. Un contorno exterior 102 del vástago del tornillo puede presentar una rosca, especialmente una rosca autocortante, para cortar una rosca en la base en la que ha de montarse el tornillo 100.

En el eje 102 del tornillo se añade axialmente - aquí de forma directa (es decir, sin un elemento intermedio o una sección intermedia), o bien alternativamente de forma indirecta (es decir, con un elemento intermedio o una sección intermedia) - una cabeza 104 de tornillo, configurada aquí como una cabeza embutida, en la que está configurado un accionamiento 106 (es decir, una escotadura limitada en forma especial en la cabeza del tornillo 104) para el accionamiento giratorio del tornillo 100 mediante el elemento de accionamiento 600 que se muestra en la figura 6. A través del accionamiento 106, en la cabeza del tornillo 104 se configura un perfil de accionamiento, que puede acoplarse, con holgura y unión positiva de forma, con el elemento de accionamiento 600, a fin de poder transferir una fuerza de accionamiento sobre el tornillo 100.

Como se puede ver claramente en la vista en planta desde arriba, y en la vista de un corte de la figura 1, la unidad 106 presenta una sección 108 de alas huecas del lado exterior del tornillo, con un núcleo hueco 110 con forma circular, y seis alas huecas 112 dispuestas simétricamente a lo largo del perímetro de la circunferencia. Este contorno también se puede denominar como un contorno hexalobular interior. Además, el accionamiento 100 presenta una sección de cono hueco 114 del lado interior del tornillo, que define un suelo del accionamiento 106.

En una transición axial entre la sección de alas huecas 108 y la sección de cono hueco 114, el accionamiento 100 presenta una sección achaflanada 116, cuya superficie exterior 118, reconocible en la sección transversal, está inclinada respecto al eje del tornillo, o bien forma un ángulo con el mismo, separándose del mismo respecto a una superficie exterior 120 de la sección de alas huecas 108, o bien en la dirección del mismo respecto a una superficie exterior 122, reconocible en la sección transversal, de la sección de conos huecos 114. En ello, los extremos de las alas huecas 112 se extienden hasta el interior de la sección achaflanada 116. Por el contrario, la sección 114 de conos huecos de las alas huecas 112 está libre y es lisa. Las alas huecas 112 tienen un diámetro exterior constante A desde un extremo, del lado externo del tornillo, de la sección de alas huecas 108, hasta el comienzo de la sección achaflanada 116. El núcleo hueco 110 de la sección de alas huecas 108 se estrecha con forma cónica hacia el lado interno del tornillo, lo cual se puede ver basándose en las superficies inclinadas 130. En este sentido, la sección 108 de alas huecas, excepto las alas huecas 112, puede considerarse parcialmente con forma de tronco de cono.

Como según la Figura 1, Compárese también una vista detallada 180 del accionamiento 106, y en la Figura 1A es fácilmente reconocible, un ángulo de apertura  $\alpha$  de un cono extrapolado de la sección achaflanada 116 (ver líneas discontinuas), es mayor que un ángulo de apertura  $\beta$  de un cono extrapolado de la sección de alas huecas 108 (en la vista de detalle 180 se puede reconocer  $\beta/2$ ). El ángulo de apertura es, por ejemplo, de unos  $12^\circ$ , y puede estar de forma más general, por ejemplo, en un intervalo de entre  $5^\circ$  y  $20^\circ$ . Además, un ángulo de apertura  $\gamma$  de la sección de

5 conos huecos 114 es mayor que el ángulo de apertura  $\alpha$  del cono extrapolado de la sección 116 achaflanada. La superficie exterior 118 sección achaflanada 116 está sobre un cono extrapolado (ver línea discontinua), con el ángulo de apertura  $\alpha$  de aproximadamente  $90^\circ$ . De aquí que la inclinación de la superficie exterior 118 de la sección achaflanada 116 respecto a la vertical según la figura 1, o bien respecto al eje del tornillo, es de aproximadamente  $45^\circ$ , de modo que se puede hablar de un chaflán de  $45^\circ$ . El ángulo de apertura y de la sección 114 de conos huecos es de aproximadamente  $140^\circ$ . De aquí que la inclinación de la superficie exterior 122 de la sección achaflanada 114 respecto a la vertical según la figura 1, o bien respecto al eje del tornillo, es de aproximadamente  $70^\circ$ . La cabeza 104 del tornillo es una cabeza embutida, con un ángulo de apertura  $\delta$  de unos  $90^\circ$ . Con ello, la superficie exterior 118 transcurre aproximadamente paralela a una superficie exterior de la cabeza 104 del tornillo, que está configurada como una cabeza embutida.

10 La vista en planta desde arriba de la figura 1 se desprende un diámetro exterior A del ala hueca, y un diámetro interior B del ala hueca (o diámetro del núcleo del ala). Una relación entre el diámetro exterior del ala hueca A y el diámetro interior del ala hueca B es de aproximadamente 1,45.

15 Cuando para la fabricación del tornillo 100, según la Figura 1 y la Figura 1A, se utiliza una herramienta 400 según la figura 4 y la figura 5, entonces las alas huecas 112, en el punto más próximo al centro, tienen un canto de ala 182, en lugar de una curvatura libre de cantos. Como se describe, haciendo referencia a la figura 4 y a la figura 5, a través de ello se puede evitar una colocación indeseada del elemento de accionamiento 600 sobre el suelo del accionamiento 106, en la cabeza 104 del tornillo.

El tornillo 100 que se muestra en la figura 1 tiene un diámetro exterior de  $\varnothing 3,5$  mm.

20 Frente a los conceptos de tornillo convencionales, con el tornillo 100 se puede alcanzar una extensión axial de la sección de ala hueca 108, a modo de tronco de cono, pudiéndose mantener también el diámetro B del núcleo (es decir, el diámetro interior del perfil interior hexalobular) lo suficientemente reducido. Como resultado de esto, la relación A/B puede asumir un valor suficientemente alto de, por ejemplo, aproximadamente 1,45 (especialmente puede estar fuera de tolerancias mayores de 1,4), y el tronco de cono puede ser claramente más pequeño radialmente delante en la punta. Este alargamiento se puede ajustar, o bien compensar en el tornillo 100 hasta el mismo espesor restante del suelo, mediante la colocación de la sección 116 achaflanada (correspondiente a un ángulo de apertura  $\alpha=90^\circ$ ), es decir, del chaflán de  $45^\circ$  en comparación con una dirección axial de tornillo. Esto conduce a una estabilidad mejorada, así como al guiado y al centrado del tornillo 100 durante un accionamiento por giro a través del elemento de accionamiento 600, ya que aumenta la relación de la profundidad de penetración del tronco de cono respecto al diámetro del troco de cono en la punta. Además, tiene lugar una transmisión mejorada del par de giro, ya que se dispone de más área de transmisión de potencia. A través de una configuración alargada de la zona central del elemento de accionamiento 600, configurado por ejemplo diseñado como una broca, la reducción de la dimensión B y la previsión de la sección achaflanada 118, puede posibilitarse con ello una gran transmisión de par de giro desde el elemento de accionamiento 600 sobre el tornillo 100 (con la misma profundidad de penetración en el exterior, a la profundidad límite de accionamiento). A través del alargamiento del tronco de cono, también se acompaña un alargamiento axial de las alas huecas 112, en relación con la línea central de la superficie del ala, lo que continúa impulsando la transmisión del par de giro. A través de ello, incluso con un tornillo 100 que sea relativamente pequeño en relación con el tamaño del accionamiento, se puede alcanzar un guiado y un centrado seguro del tornillo 100, con un accionamiento 106 mayor (o bien con mayor tamaño de broca). A través del aumento radial y axial de las alas huecas 112, el elemento de accionamiento 600 (por ejemplo, la broca) está protegido contra una cizalladura no deseada, cuando se atornillan tornillos 100 grandes y largos.

Otra ventaja es que un tornillo 100, con el accionamiento 106 descrito, también puede ser accionado mediante brocas convencionales (por ejemplo, mediante brocas AW convencionales). También es posible atornillar los tornillos 100 de ese tipo con una broca TX (Torx®).

45 Un chaflán (respecto a un eje del tornillo) en el extremo del ala del elemento de accionamiento 600, o bien del accionamiento 106, es ventajoso, ya que este puede estar adaptado a la forma de un cabezal embutido, como cabeza del tornillo 104.

50 Figura 2 muestra una vista en planta desde arriba, y una vista de una sección transversal de un tornillo 100 según otro ejemplo de ejecución ejemplar de la invención. El tornillo 100 que se muestra en la figura 2 tiene un diámetro exterior de  $\varnothing 6$  mm.

Figura 3 muestra una vista en planta desde arriba, y una vista de una sección transversal de un tornillo 100 según otro ejemplo de ejecución ejemplar de la invención. El tornillo 100 que se muestra en la figura 3 tiene un diámetro exterior de  $\varnothing 8$  mm.

55 Figura 4 muestra una vista en planta desde arriba, y dos vistas laterales de una herramienta 400 para fabricar un tornillo 100 según un ejemplo de ejecución ejemplar de la invención.

Figura 5 muestra una sección ampliada de un perfil 500 de conformación de alas de la herramienta 400, según la figura 4, para conformar alas huecas 112 de un tornillo 100, según un ejemplo de ejecución ejemplar de la invención.



Figura 5A muestra una vista ampliada de una sección transversal de la herramienta 400 según la Figura 4.

La herramienta 400 se utiliza para conformar, en un tornillo en bruto, un accionamiento 106 con la geometría que se muestra en la figura 1 hasta la figura 3. Esto tiene lugar mediante una conformación masiva en frío del material de la cabeza 104 del tornillo por medio de la herramienta 400, opcionalmente de un mecanizado posterior por arranque de viruta. La conformación de una cabeza 402 de herramienta de la herramienta 400 es con ello fundamentalmente inversa a la del accionamiento 106 del tornillo 100.

Como se describió anteriormente, y de acuerdo con ejemplo de ejecución ejemplar de la invención, la dimensión B, según la Figura 1, se puede reducir en comparación con un tornillo convencional con accionamiento AW. A través de esa reducción de la dimensión B, en una broca hexalobular interna, y en circunstancias desfavorables se puede llegar, para colocar la misma, a zonas donde el accionamiento 106 aún no rellena, a través del tronco de cono, la dimensión B convencional. A fin de suprimir una colocación de ese tipo (que puede influir negativamente en la transmisión del momento de giro sobre el tornillo 100, a través del elemento de accionamiento 600), puede ampliarse la anchura del hexalóbulo exterior, y se puede, bajo la configuración de un canto 506 en lugar de un radio con forma circular de la forma convencional, insertar dos trayectos rectilíneos  $\epsilon$  502, 504, que encierran un ángulo  $\epsilon$  (de  $140^\circ$  por ejemplo), con radios tangentes y comparativamente pequeños.

El tornillo 100, con el accionamiento 106 descrito, permite una reducción de la dimensión B, y no obstante se puede conformar, con solo un bajo desgaste de la herramienta, a través de prensado por extrusión. Con un accionamiento 106 según un ejemplo de ejecución ejemplar, una gran área de la dimensión B reducida puede ser repuesta de nuevo por el cono interior. En el área delantera, del lado de la punta, la relación se reduce a través de la colocación del chaflán. Con la simple reducción de la dimensión B, se podría asentar una broca interna hexalobular, para colocar la misma en áreas donde el accionamiento del tornillo no está repuesto a una dimensión B anterior. Para evitar ese asentamiento, la anchura del ala del hexalóbulo exterior se puede aumentar, y pueden introducirse, en lugar del radio interno de la forma convencional, dos trayectos 502, 504 (preferiblemente rectilíneos o al menos aproximadamente rectilíneos, que pueden encerrar entre sí un ángulo de aproximadamente  $140^\circ$ ) y que se pueden insertar tangencialmente en radios más pequeños. Esta es otra razón por la que el ensanchamiento de las alas huecas 112, de la forma que se muestra en la figura 1, puede ser ventajoso.

Figura 6 muestra dos vistas laterales y una vista en planta desde arriba de un elemento de accionamiento 600, configurado como una broca, para accionar un tornillo 100 según un ejemplo de ejecución ejemplar de la invención.

El elemento de accionamiento 600 contiene una sección 650 enchufable para insertarla en un destornillador inalámbrico o similar, a fin de accionar mediante giro un tornillo 100, que se muestra en la figura 1 hasta la Figura 3, por medio de una sección de accionamiento 652 del elemento de accionamiento 600, a fin de insertar el tornillo 100 en una base. Alternativamente, la sección de accionamiento 652 también se puede formar como la sección final de una llave de tornillo, o bien de un destornillador, que no se muestran en la figura, y que puede ser girado con un mango por un usuario, para insertar el tornillo 100 en la base.

El elemento de accionamiento 600 presenta una sección de alas 604, con núcleo circular 606 y seis alas 608 previstas a lo largo del perímetro del círculo, una sección de cono 602 del lado del extremo, y una sección 610 achaflanada en una transición entre la sección de alas 604 y la sección de cono 602. Una superficie exterior 612 de la sección achaflanada 610 está acodada respecto a una superficie exterior 614 de la sección de alas 604, y respecto a una superficie exterior 616 de la sección 602 de cono. Las estribaciones de las alas 608 se extienden hasta dentro de la sección 610 achaflanada. La sección 602 del cono, al contrario de las alas 608, es libre y lisa. Las alas 608 tienen un diámetro exterior constante desde un extremo adyacente a la sección de inserción 650 de la sección 604 del ala, hasta el comienzo de la sección 610 achaflanada. El núcleo de la sección 604 del ala, por el contrario, se estrecha de forma cónica hacia la sección 602 del cono.

Un ángulo de apertura  $\alpha'$ , de un cono extrapolado de la sección 610 achaflanada (véase la línea discontinua en la vista de detalle 680) es mayor que un ángulo de apertura (este corresponde esencialmente al ángulo de apertura, que se denomina en la figura 1 como  $\beta$ , y no se muestra en la Figura 6) de un cono extrapolado de la sección 604 del ala.

Un ángulo de apertura  $\gamma'$  de la sección 602 del cono, es mayor que el ángulo de apertura  $\alpha'$  del cono, extrapolado de la sección 610 achaflanada. La superficie exterior 612 de la sección 610 achaflanada está por tanto sobre un cono con un ángulo de apertura  $\alpha'$  de  $90^\circ$ . El ángulo de apertura  $\gamma'$  de la sección 602 del cono es de  $140^\circ$  en el ejemplo de ejecución mostrado.

Una relación entre un diámetro exterior  $A'$  del ala, y un diámetro interior  $B'$  del ala es aproximadamente de 1,45, en el ejemplo de ejecución mostrado.

Un tornillo 100 según la figura 1 hasta la figura 3, y un elemento de accionamiento giratorio 600, el cual interactúa conjuntamente, o bien acciona al mismo mediante giro, forman una disposición según la invención, y están adaptados entre sí de manera, que cuando el elemento de accionamiento 600 encastra en el accionamiento 106 del tornillo 100, está mecánicamente imposibilitado un contacto directo entre una limitación de pared de la sección de cavidades

5 huecas 114 y la porción del cono 602, y siempre se mantiene una distancia mínima de 0,2 mm a 0,4 mm, por ejemplo, entre la punta del elemento de accionamiento 600 y una base de la unidad 106 de accionamiento del tornillo 100. Un contacto evitado a través de ello afectaría negativamente a la guía del tornillo 100 a través del elemento de accionamiento 600. El efecto citado se puede conseguir a través de una conformación y de un dimensionamiento correspondientes del tornillo 100, y del elemento de accionamiento 600.

10 Complementariamente, cabe señalar que "presentando" no excluye a ningún otro elemento o paso, y que "una" o "uno" no excluye ninguna variedad. Además, cabe señalar que las características o pasos descritos con referencia a una de las modalidades anteriores, se pueden utilizar también en combinación con otras características o pasos de otros ejemplos de ejecución descritos anteriormente. Los signos de referencia de las reivindicaciones no deben considerarse como una restricción.

**REIVINDICACIONES**

1. Tornillo (100) para insertar en una base, en particular accionable mediante giro por medio de un elemento de accionamiento (600), según una de las reivindicaciones 5 a 12, presentando el (100):  
un vástago (102) del tornillo;
- 5 una cabeza (104) del tornillo, que se añade al vástago (102) del tornillo, en la que está configurado un accionamiento (106), para accionar mediante giro al tornillo (100) mediante un elemento de accionamiento (600);  
presentando el accionamiento (106) una sección de alas huecas (108) externa de tornillo, con un núcleo hueco circular (110), y teniendo previstas alas huecas (112) a lo largo del perímetro de la circunferencia;
- 10 presentando el accionamiento (100) una sección (114) de cavidades huecas del lado interior del tornillo, en particular una sección de cono hueco;  
presentando el accionamiento (100), en una transición entre la sección de alas huecas (108) y la sección (114) de cavidades huecas, una sección achaflanada (116), cuya superficie exterior (118) está acodada respecto a una superficie exterior (120) de la sección de alas huecas (108), y respecto a una superficie exterior (122) de la sección (114) de cavidades huecas;
- 15 en el que las estibaciones de las alas huecas (112) se extienden hasta entrar el chaflán (116);  
presentando las secciones de alas huecas (112), desde una sección del lado exterior del tornillo, de la sección de alas huecas (108), hasta el comienzo de la sección achaflanada (116), un diámetro exterior constante;  
estrechándose el núcleo hueco (110) de la sección de alas huecas (108) hacia el lado interior del tornillo, en particular con forma cónica.
- 20 2. Tornillo (100) según la reivindicación 1, teniendo el accionamiento (106) del tornillo (100), en una vista de una sección transversal, una forma tal, que el accionamiento (106), a partir de la sección(108) de alas huecas del lado exterior del tornillo, se dobla una primera vez hacia dentro, hacia la sección achaflanada (116) directamente adyacente, y partiendo desde la sección achaflanada (116), una segunda vez hacia la sección (114) de cavidades huecas del lado interior del tornillo, directamente adyacente, que a su vez transcurre hacia un punto final del lado interior del tornillo.
- 25 3. Tornillo (100) según la reivindicación 1 o 2, en el que la sección (114) de cavidades huecas está libre de alas huecas (112), y en particular presenta una superficie exterior lisa (122).
4. Tornillo (100) según una de las reivindicaciones 1 a 3, presentando al menos una de las siguientes características:
- 30 siendo un ángulo de apertura ( $\alpha$ ) de un cono extrapolado de la sección achaflanada (116) mayor que un ángulo de apertura ( $\beta$ ) de un cono extrapolado de la sección (108) de alas huecas;  
siendo un ángulo de apertura ( $\gamma$ ) de la sección (114) de cavidades huecas, configurada como una sección de cono hueco, mayor que un ángulo de apertura ( $\alpha$ ) de un cono extrapolado de la sección achaflanada (116);
- 35 estando la superficie exterior (118) de la sección achaflanada (116) situada sobre un cono con un ángulo de apertura ( $\alpha$ ) en un intervalo de entre 50° y 130°, especialmente con un ángulo de apertura ( $\alpha$ ) en un intervalo de entre 60° y 120°, y más especialmente con un ángulo de apertura ( $\alpha$ ) en un intervalo de entre 80° y 100°;  
estando un ángulo de apertura ( $\gamma$ ) de la sección (114) de cavidades huecas, configurada como una sección de cono hueco, en un intervalo de entre 100° y 170°, especialmente en un intervalo entre 110° y 170°, y más especialmente en un intervalo entre 130° y 150°;
- 40 siendo una relación entre un diámetro exterior (A) del ala hueca, y un diámetro interior (B) del ala hueca, superior a 1,42, especialmente superior a 1,44, y más especialmente en un intervalo entre 1,43 y 1,60;  
estando configurado, en una sección radial más interior de al menos una parte de las alas huecas (112), un borde respectivo de ala (182), estando configurado el borde de ala (182) especialmente a través de dos secciones de superficie, adyacentes y libres de curvatura en el área límite, y más especialmente con un ángulo ( $\epsilon$ ) del canto del ala en un intervalo de entre 120° y 160°;
- 45 en el que la cabeza del tornillo (104) es una cabeza embutida o una cabeza alomada;  
estando configurado el tornillo (100) como un tornillo autoperforante y/o autocortante (100), especialmente como un tornillo de madera o como un tornillo perforador de metal.

5. Elemento de accionamiento (600) para accionar por giro un tornillo (100), especialmente un tornillo (100) según una de las reivindicaciones 1 a 4, para su inserción en una base, presentando el elemento de accionamiento (600):
- 5 una sección de ala (604) con un núcleo (606) con forma de círculo, y alas (608) previstas a lo largo del perímetro del círculo;
- una sección de cavidades (602) del lado de su extremo, especialmente una sección de cono;
- una sección achaflanada (610) en una transición entre la sección de alas (604) y la sección de cavidades (602), estando una superficie exterior (612) de la sección achaflanada (610) acodada respecto a una superficie exterior (614) de la sección de alas (604), y respecto a una superficie exterior (616) de la sección de cavidades (602);
- 10 teniendo las alas (608), desde un extremo de la sección de alas (604), opuesto al accionamiento (106) del tornillo (100) en funcionamiento de giro, hasta el comienzo de la sección achaflanada (610), un diámetro exterior constante;
- estrechándose el núcleo (606) de la sección de alas (604) hacia la sección de cavidades (602), especialmente con forma cónica.
- 15 6. Elemento de accionamiento (600), según la reivindicación 5, presentando al menos una de las siguientes características:
- extendiéndose estribaciones de las alas (608) hasta dentro de la sección achaflanada (610);
- estando la sección de cavidades (602) libre de alas (608), y presentando especialmente una superficie exterior lisa (616);
- 20 en el que un ángulo de apertura ( $\alpha'$ ) de un cono extrapolado de la sección achaflanada (610) es mayor que un ángulo de apertura de un cono extrapolado de la sección de alas (604).
7. Elemento de accionamiento (600), según una de las reivindicaciones 5 o 6, siendo un ángulo de apertura ( $\gamma'$ ) de la sección de cavidades (602), configurada como un tronco de cono, mayor que un ángulo de apertura ( $\alpha'$ ) de un cono extrapolado de la sección achaflanada (610).
- 25 8. Elemento de accionamiento (600), según una de las reivindicaciones 5 a 7, estando la superficie exterior (612) de la sección achaflanada (610) situada sobre un cono con un ángulo de apertura ( $\alpha'$ ) en un intervalo de entre  $50^\circ$  y  $130^\circ$ , especialmente con un ángulo de apertura ( $\alpha'$ ) en un intervalo entre  $60^\circ$  y  $120^\circ$ , y más especialmente con un ángulo de apertura ( $\alpha'$ ) en un intervalo entre  $80^\circ$  y  $100^\circ$ .
- 30 9. Elemento de accionamiento (600,) según una de las reivindicaciones 5 a 8, estando situado un ángulo de apertura ( $\gamma'$ ) de la sección de cavidades (602), configurada como un tronco de cono, en un intervalo de entre  $100^\circ$  y  $170^\circ$ , especialmente en un intervalo de entre  $110^\circ$  y  $170^\circ$ , y más especialmente en un intervalo de entre  $130^\circ$  y  $150^\circ$ .
10. Elemento de accionamiento (600) según una de las reivindicaciones 5 a 9, siendo la relación entre un diámetro exterior (A') del ala y un diámetro interior (B') del ala es mayor que 1,42, especialmente mayor que 1,44, y más especialmente en un intervalo de entre 1,43 y 1,60.
- 35 11. Elemento de accionamiento (600) según una de las reivindicaciones 5 a 10, estando configurado, en una sección radial más interior de al menos una parte de las alas (608), un borde respectivo de ala, estando configurado el borde del ala especialmente a través de dos secciones de superficie, adyacentes y libres de curvatura en el área límite, y más especialmente con un ángulo ( $\epsilon$ ) del canto del ala, en un intervalo de entre  $120^\circ$  y  $160^\circ$
- 40 12. Elemento de accionamiento (600) según una de las reivindicaciones 5 a 11, estando configurado el elemento de accionamiento (600) como una broca, como una llave de tornillo o como un destornillador.
13. Disposición para insertar un tornillo (100) en una base, presentando la disposición:
- el tornillo (100), que está diseñado según una de las reivindicaciones 1 a 4, y
- un elemento de accionamiento (600), según una de las reivindicaciones 5 a 12, para accionar mediante giro el tornillo (100), para insertar el tornillo (100) en la base.
- 45 14. Disposición según la reivindicación 13, en la que el tornillo (100) y el elemento de accionamiento (600) se acoplan entre sí de tal manera que, al encastrar el elemento de accionamiento (600) en el accionamiento (106) del tornillo (100), es imposible un contacto directo de un límite de pared de la sección (114) de cavidades huecas, a través de la sección de cavidades (602).
15. Procedimiento para insertar un tornillo (100) en una base, según una de las reivindicaciones 1 a 4, mediante un

elemento de accionamiento (600), según una de las reivindicaciones 5 a 12, presentando el procedimiento:

encastrar las alas huecas (112), de la sección (108) de alas huecas del tornillo (100), con las alas (608) de la sección de alas (604) del elemento de accionamiento (600);

5 encastrar las estribaciones de las alas huecas (112), en la sección achaflanada (116) del tornillo (100), con las estribaciones de las alas (608) de la sección achaflanada (610) del elemento de accionamiento (600);

accionar por giro del tornillo (100), mediante el elemento de accionamiento (600).

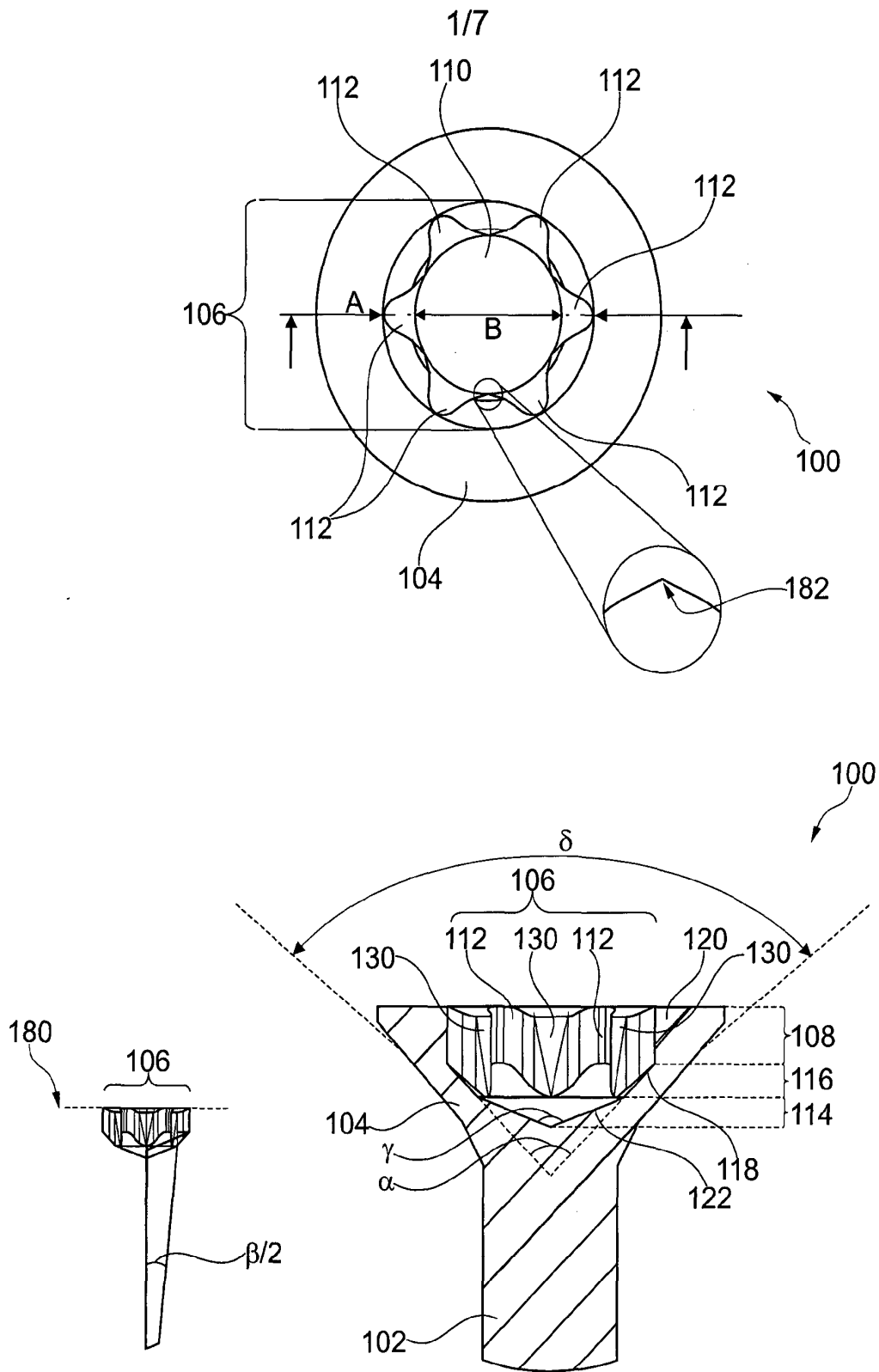


Fig. 1

2/7

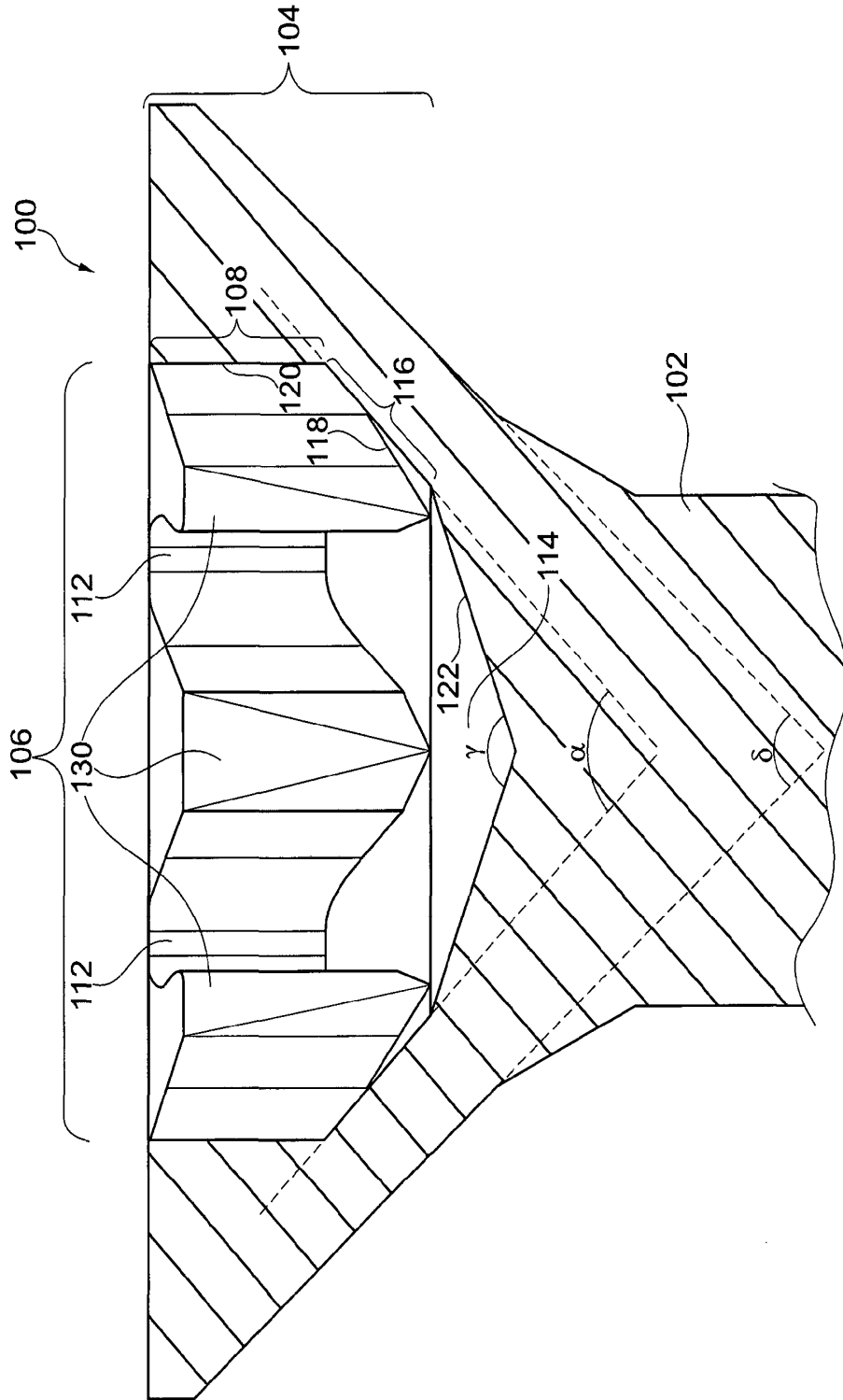


Fig. 1A

3/7

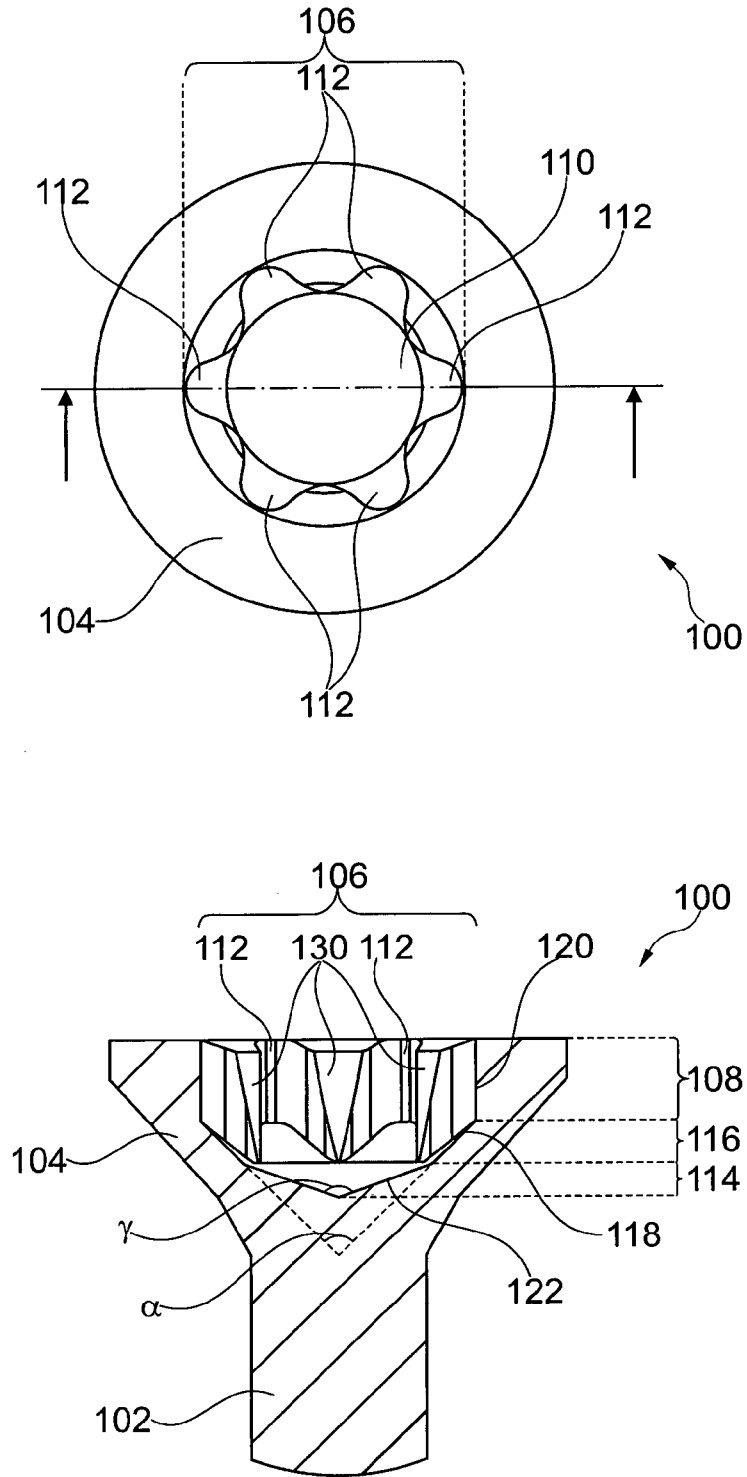


Fig. 2



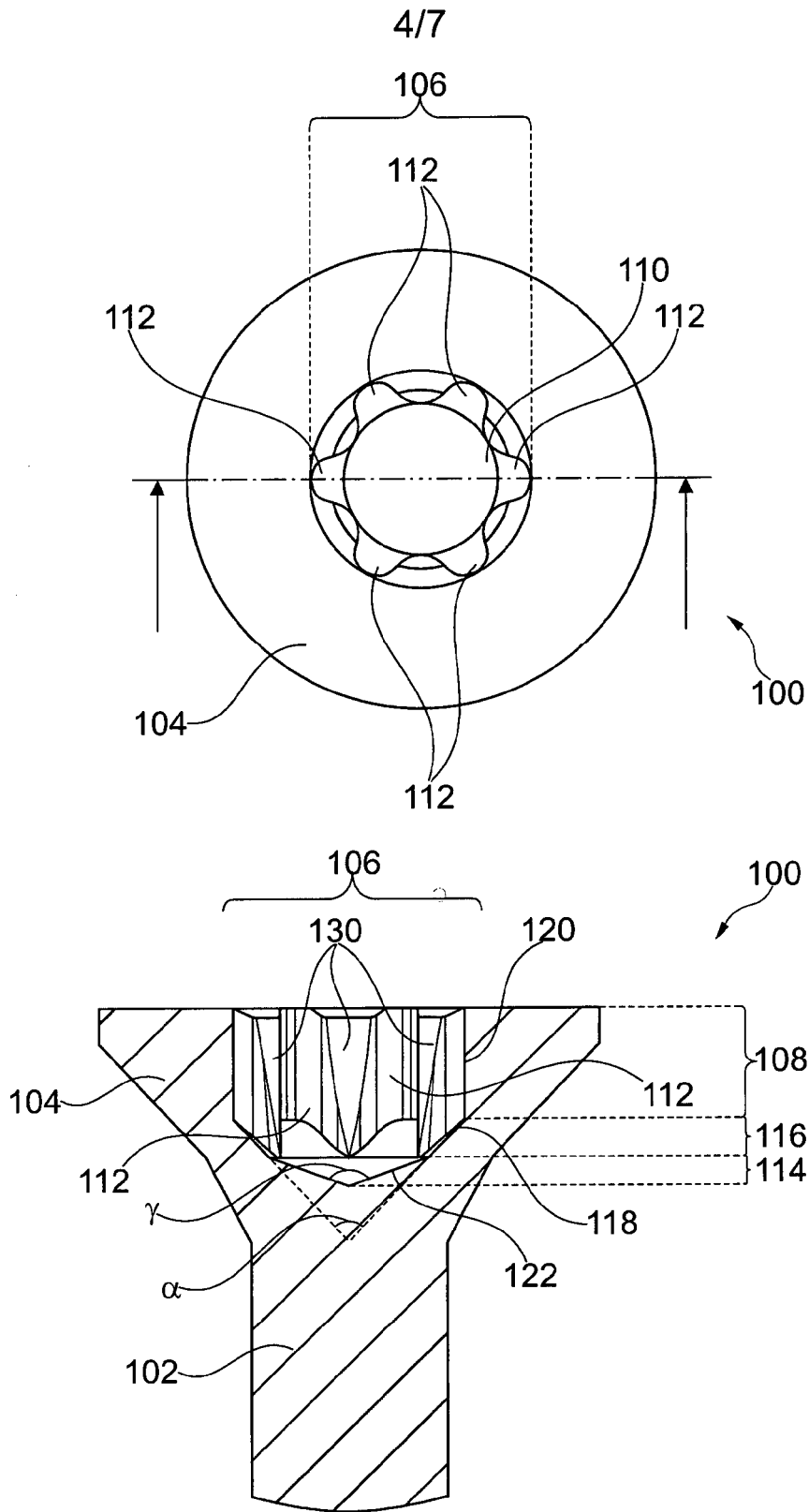


Fig. 3

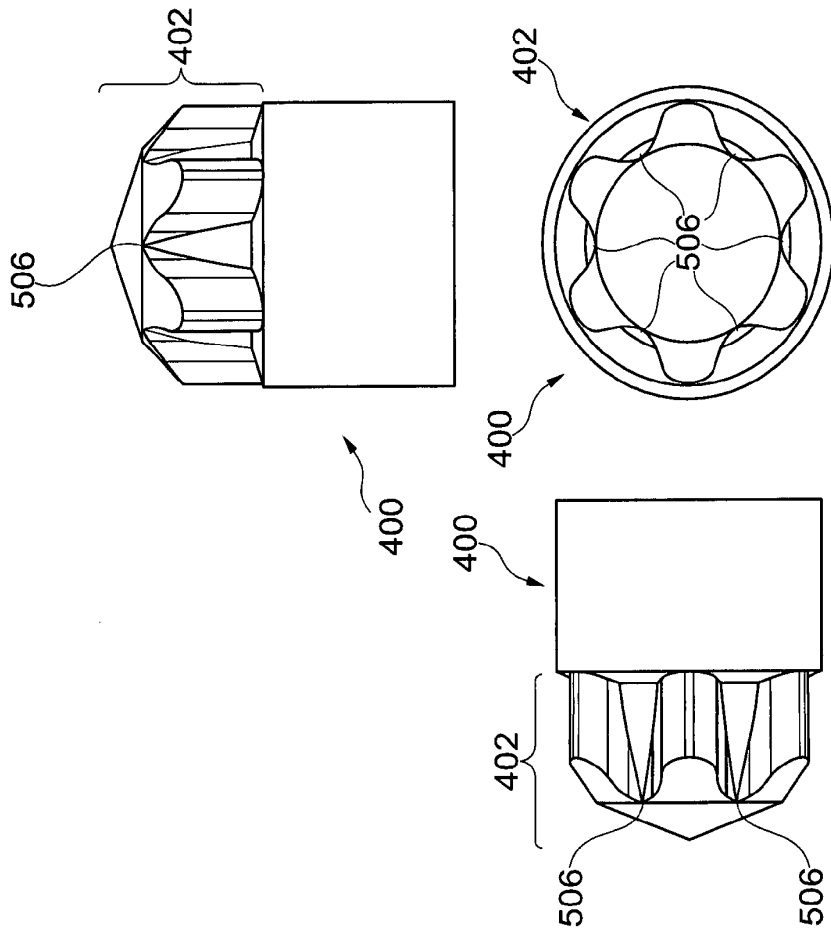


Fig. 4

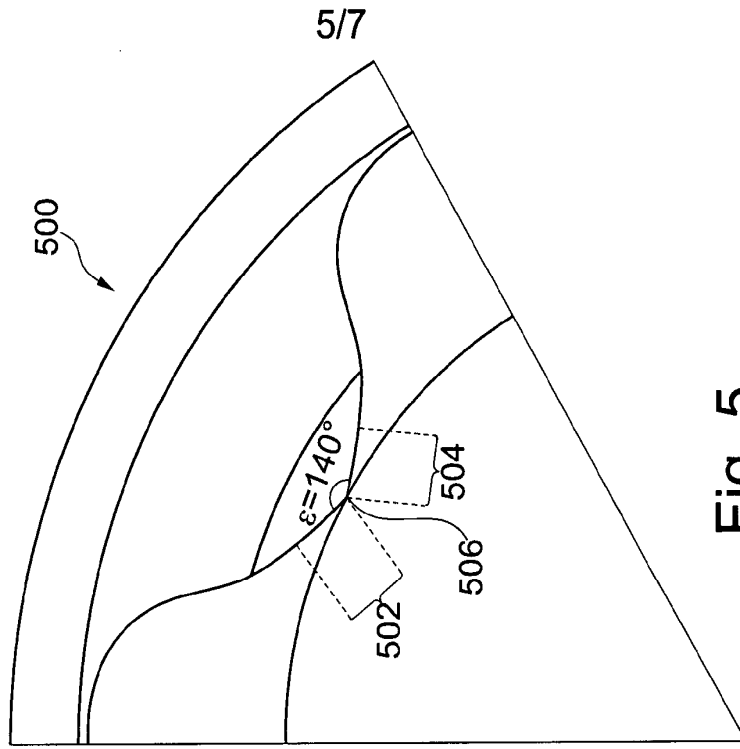


Fig. 5

6/7

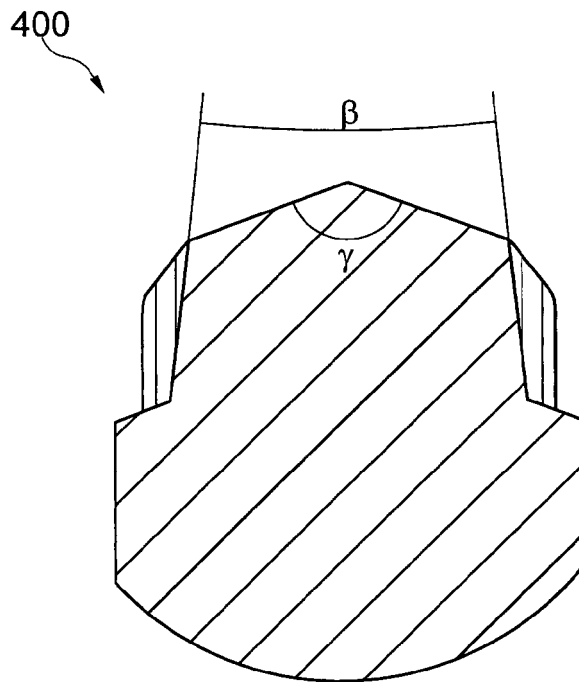
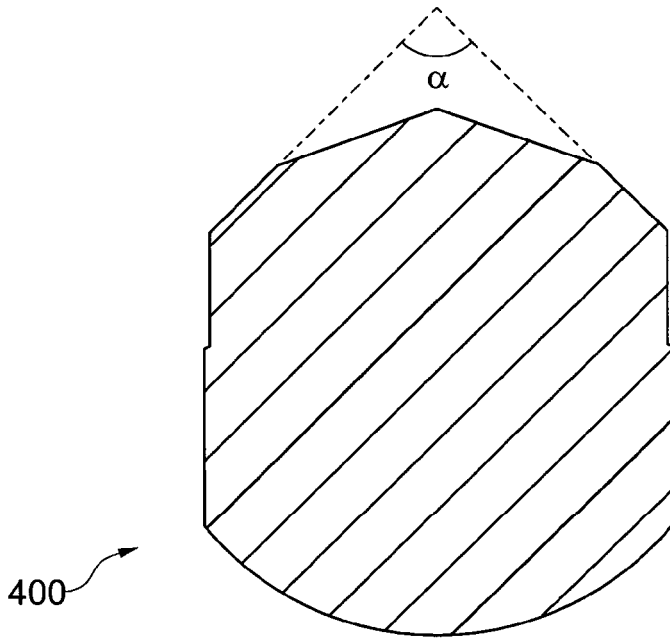


Fig. 5A

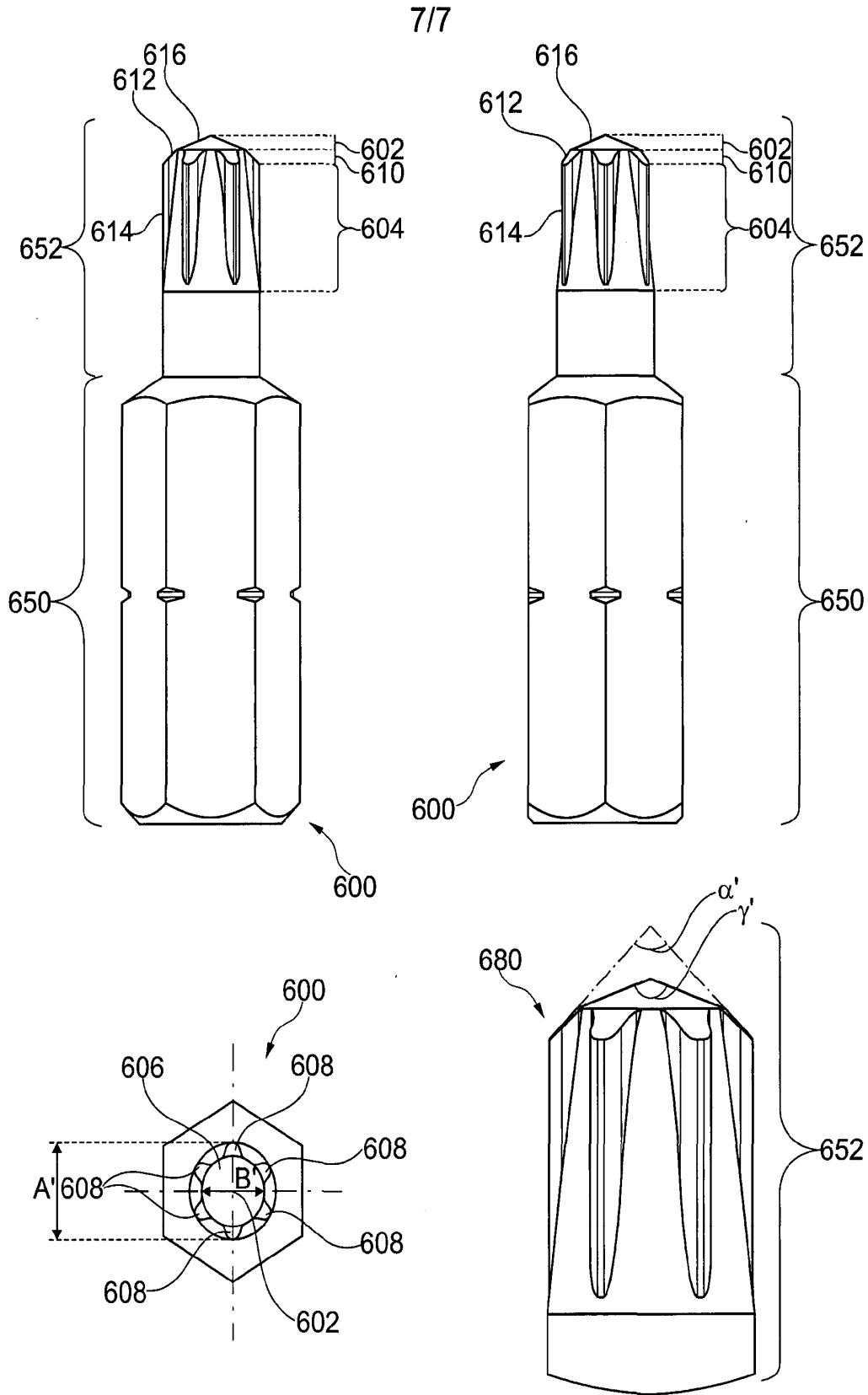


Fig. 6