

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 721 773**

51 Int. Cl.:

F16B 39/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.12.2016** **E 16201590 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.02.2019** **EP 3184829**

54 Título: **Sistema de ensamblaje regulable por compresión**

30 Prioridad:

21.12.2015 CH 18752015

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

05.08.2019

73 Titular/es:

**SAFELOCK SA (100.0%)
Grand-Rue 19
2735 Malleray, CH**

72 Inventor/es:

**KAUFMANN, BEAT y
MEYER, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 721 773 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

Sistema de ensamblaje regulable por compresión.

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un vástago fileteado, a un elemento roscado y a un sistema de ensamblaje que comprende dicho vástago o dicho elemento roscado, en particular según el preámbulo de las reivindicaciones 1, 7, 12 y 14, respectivamente (EP 2 813 715).

10

Estado de la técnica

En relojería, los tornillos y los elementos roscados obedecen más frecuentemente a las normas NIHS (Normes de l'Industrie Horlogère Suisse), en particular a las normas NIHS 06-02 a NIHS 06-06. Existen asimismo unas normas DIN (Deutsches Institut für Normung) para los tornillos y el elemento roscados, en particular las normas DIN 13 para un diámetro superior o igual a 1 mm o DIN 14 para un diámetro inferior a 1 mm. Estas normas definen en particular la forma de los filetes, de paso, etc. En el presente documento, se califican de tornillos NIHS o DIN respectivamente de elemento roscado NIHS o DIN, un tornillo o un elemento roscado de tornillo cuando son conformes a las normas NIHS o DIN, en particular NIHS 06-02 a NIHS 06-06 o DIN 13 y DIN 14, en particular a las versiones de las normas NIHS emitidas en febrero de 1963 o en noviembre de 1968. Alternativamente, en el presente documento, los tornillos o elementos roscados pueden presentar unas tolerancias ligeramente inferiores o superiores (aproximadamente 10%) a las normas NIHS o DIN; se hablará en este caso de tornillo o tuerca similares NIHS o DIN.

15

20

25

Los sistemas de ensamblajes conformes a las normas NIHS o DIN no son autobloqueantes y, por tanto, deben ser pegados para evitar el riesgo de desapriete accidental. Clásicamente, se aplica el pegamento sobre el tornillo antes del apriete y se distribuye en el juego de flanco de filete cuando tiene lugar el apriete del tornillo en el momento del roscado. Dado que los pegamentos pueden dañar los elementos alrededor del tornillo, es importante retirar el exceso de pegamento después del apriete, lo cual implica unas operaciones suplementarias que alargan el apriete. Además, el desmontaje es imposible o, en cualquier caso, difícil.

30

Alternativamente, se conocen unos ensamblajes tornillo-tuerca en los que el tornillo está acoplado a la fuerza en la tuerca. El documento US nº 3.133.578 describe un ensamblaje en el que el tornillo presenta en una parte del fileteado un diámetro nominal superior al diámetro nominal del roscado de la tuerca. Cuando el tornillo es acoplado a la fuerza en la tuerca, el apriete se acompaña de una deformación irremediable del fileteado y del roscado, de modo que estos ensamblajes son también frecuentemente de uso único.

35

Existen asimismo unos sistemas autobloqueantes en los que el tornillo comprende una espira con un perfil variable. El documento EP 1 391 617 describe un tornillo con un perfil variable, de modo que la distancia entre los flancos del filete varíe sobre una misma espira. Así, solo la porción más grande de la espira está acoplada a la fuerza en el roscado, lo cual hace que el apriete no sea uniforme sobre una misma espira.

40

En el documento US 2013236264, el vértice del filete del tornillo se hunde radialmente en el fondo del filete de la tuerca para asegurar el apriete del ensamblaje tornillo-tuerca de modo que el apriete se efectúe sobre el diámetro exterior del tornillo. En este sistema, el material desplazado por el vértice del filete del tornillo cuando tiene lugar el apriete se acumula en el fondo del filete del roscado, lo cual facilita el apriete. Además, los residuos de materiales desplazados pueden deteriorar asimismo el fileteado y el roscado.

45

En relojería, se utilizan generalmente unos tornillos cortos para ensamblar o regular un movimiento. Cuando tiene lugar el ensamblaje o la regulación, es necesario frecuentemente ajustar el apriete varias veces. Los relojeros necesitan por ello unos sistemas de apriete autobloqueantes con tornillos cortos, aptos para ser utilizados para apretar piezas sobre algunas espiras, por tanto en algunas vueltas de tornillo. Actualmente, no se conoce ningún sistema de ensamblaje autobloqueante tornillo/tuerca que permita ajustar progresivamente el apriete del tornillo en el roscado en algunas espiras, por ejemplo, de dos a cuatro espiras, sin deteriorar irremediabilmente el fileteado y el roscado, en particular para unos tornillo/tuerca de diámetro nominal inferior a 2.75 mm.

50

55

Breve resumen de la invención

Un objetivo de la presente invención es proponer un vástago fileteado o un elemento roscado exento o que minimice las limitaciones de los vástagos o de los elementos roscados conocidos.

60

Otro objetivo de la invención es proporcionar un sistema autobloqueante que permita asegurar un apriete seguro y fiable del vástago fileteado en el elemento roscado en un número mínimo de espiras, preferentemente en tres o cuatro espiras del vástago fileteado, en particular en dos o tres espiras.

65

Otro objetivo de la invención es proporcionar un sistema autobloqueante en el que el apriete puede ser ajustado progresivamente varias veces.

5 Según la invención, estos objetivos, o por lo menos una parte de estos objetivos, se alcanzan en particular por medio de un vástago fileteado o de un elemento roscado según las reivindicaciones independientes.

El vástago o el elemento roscado según la invención presenta por lo menos un flanco convexo que crea un juego de flanco de filete negativo sobre una parte mediana del flanco, presentando el resto del flanco un juego de flanco de filete positivo con respecto al vástago o al elemento roscado.

10 El flanco delantero y/o el flanco trasero del filete del vástago, respectivamente del elemento roscado, es convexo, en el plano ilustrado en las figuras, es decir, en el plano paralelo al eje longitudinal del vástago/del elemento roscado.

15 Contrariamente a la técnica anterior, el apriete está asegurado principalmente por contacto entre la parte mediana del flanco convexo y el flanco opuesto en el que el juego de flanco de filete es negativo. Se minimiza la tensión a nivel de las partes de los flancos donde el juego es positivo. Así, las partes del flanco donde el juego es positivo permiten distribuir la tensión de apriete centrada sobre la parte mediana en toda la longitud del flanco, de manera que el tornillo se desplace temporalmente en el roscado y viceversa, para ajustar el apriete.

20 Esta solución presenta en particular la ventaja con respecto a la técnica anterior de proporcionar un sistema autobloqueante ajustable, en el que el apriete sea eficaz siendo al mismo tiempo ajustable si resulta necesario apretar el sistema varias veces.

25 La invención se refiere a un vástago fileteado exteriormente destinado a ser atornillado en un elemento roscado de diámetro nominal inferior o igual a 2.75 mm. El vástago fileteado exteriormente según la invención presenta un primer tipo de filete destinado a ser atornillado en un elemento roscado cuyo diámetro nominal es inferior o igual a 2.75 mm, comprendiendo dicho primer tipo de filete un flanco delantero y un flanco trasero, un fondo y un vértice entre el flanco delantero y el flanco trasero, el vástago está caracterizado por que el flanco delantero y/o el flanco trasero es convexo, siendo el juego de flanco de filete entre dicho(s) flanco(s) y un elemento roscado alternativamente positivo cerca del vértice, negativo en una parte mediana y positivo cerca del fondo, con respecto a un elemento roscado del mismo diámetro nominal que dicho vástago, siendo dicho elemento roscado de tipo NIHS o DIN y/o siendo recto el flanco de dicho elemento roscado opuesto a dicho flanco convexo.

35 El primer tipo de filete del vástago según la invención está fileteado para que, antes del ensamblaje, el juego de flancos de filete del vástago con respecto al elemento roscado sea negativo en la parte mediana del flanco convexo del vástago. Ventajosamente, la presencia de un juego de flanco de filete negativo en la parte mediana del flanco convexo mejora la estabilidad axial del vástago cuando tiene lugar el apriete en el elemento roscado. Las partes a uno y otro lado de la parte mediana, respectivamente cerca del vértice y cerca del fondo del primer tipo de filete, tienen un juego de flancos de filete positivo. El juego positivo cerca del vértice permite en particular una mejor inserción del fileteado del vástago en el roscado reduciendo el par de atornillamiento necesario y proporcionando un volumen en el cual se puede desplazar el material deformado por la compresión de los volúmenes de superposición.

45 La parte mediana del flanco convexo del vástago está destinada a ser comprimida contra un flanco opuesto del roscado cuando tiene lugar el ensamblaje. Ventajosamente, la compresión de la parte mediana del flanco convexo del fileteado debida al juego de flanco de filete negativo podrá ser compensada en las partes del flanco convexo donde el juego es positivo, lo cual permite ajustar progresivamente el apriete para aumentarlo o disminuirlo. Esta característica no está presente en los vástagos de la técnica anterior que no ofrecen espacio de descompresión sobre un flanco del filete del vástago.

50 Después del ensamblaje, la superficie de contacto entre el vástago y el elemento roscado comprende por lo menos una porción de la parte mediana del flanco convexo del vástago. Así, el vástago es mantenido en el elemento roscado por presión entre el flanco convexo del vástago y el flanco opuesto del elemento roscado. El apriete del vástago en el elemento roscado es asegurado por presión según un eje transversal al flanco convexo del vástago y al flanco del elemento roscado opuesto, a nivel de la superficie de contacto. Esto permite minimizar los inconvenientes de un apriete por presión radial descrito en la técnica anterior como, por ejemplo, la torsión de la espira, una deformación del roscado o del fileteado a nivel del fondo o del vértice del filete.

60 En un modo de realización, el vástago según la invención está destinado a ser atornillado en un elemento roscado según la norma NIHS o DIN. En particular, el elemento roscado es una tuerca con un ángulo de flanco de 60°.

65 En un modo de realización, el vástago según la invención está destinado a ser atornillado en un elemento roscado similar NIHS o DIN.

Según un modo de realización, la sección longitudinal del flanco delantero convexo y/o del flanco trasero convexo del vástago tiene una forma curva.

5 En un modo de realización, la sección longitudinal del flanco delantero convexo y/o del flanco trasero convexo del vástago está formada por segmentos de recta. Por ejemplo, para un elemento roscado con un ángulo de flanco de 60°, la superficie del flanco convexo del vástago fileteado más próximo al vértice forma un ángulo de 35° a 45° con respecto al eje transversal del vástago, preferentemente 40° a 44°. En un modo de realización, la superficie del flanco convexo del vástago fileteado más próxima al fondo del filete forma un ángulo de 15° a 25° con respecto al eje transversal del vástago, preferentemente 18° a 22°. Los ángulos mencionados anteriormente serán adaptados, *mutatis mutandis*, cuando el elemento roscado tenga un ángulo de flanco diferente de 60°.

Según un modo de realización, el juego de flanco de filete negativo está presente sobre por lo menos una espira del primer tipo de filete.

15 En un modo preferido de realización, el juego de flanco de filete negativo está presente sobre toda la longitud del primer tipo de filete. Así, esto permite minimizar o suprimir las variaciones bruscas de par de apriete a lo largo del filete.

20 Según un modo de realización, el juego de flanco de filete negativo está comprendido entre 1 micrómetro y 20 micrómetros, preferentemente entre 4 micrómetros y 6 micrómetros.

En un modo de realización, el centro de la parte mediana del flanco convexo está situado aproximadamente en el centro del flanco convexo partiendo del fondo de filete del vástago hacia el vértice del filete del vástago.

25 En un modo de realización, el centro de la parte mediana del flanco está situado aproximadamente en los dos tercios del flanco convexo partiendo del fondo del filete del vástago hacia el vértice del filete del vástago.

30 La invención se refiere también a un elemento roscado destinado a recibir un tornillo de diámetro nominal inferior o igual a 2.75 mm. El elemento roscado interiormente según la invención presenta un segundo tipo de filete destinado a recibir un vástago fileteado cuyo diámetro nominal es inferior o igual a 2.75 mm, comprendiendo dicho segundo tipo de filete un flanco delantero y un flanco trasero, un fondo y un vértice entre el flanco delantero y el flanco trasero, el elemento roscado está caracterizado por que el flanco delantero y/o el flanco trasero son convexos, siendo el juego de flanco de filete entre dicho(s) flanco(s) y un vástago fileteado alternativamente positivo cerca del vértice, negativo en una parte mediana y positivo cerca del fondo, con respecto a un vástago fileteado del mismo diámetro nominal que dicho elemento roscado, siendo dicho vástago de tipo NIHS o DIN y/o siendo recto el flanco de dicho vástago opuesto a dicho flanco convexo.

40 El segundo tipo de filete del elemento roscado según la invención está roscado para que, antes del ensamblaje, el juego de flancos de filete del elemento roscado con respecto al vástago sea negativo en la parte mediana del flanco convexo del elemento roscado. Ventajosamente, la presencia de un juego de flanco de filete negativo en la parte mediana del flanco convexo mejora la estabilidad axial del elemento roscado cuando tiene lugar el apriete del vástago. Las partes a uno y otro lado de la parte mediana, respectivamente cerca del vértice y cerca del fondo del segundo tipo de filete, tienen un juego de flancos de filete positivo. El juego positivo cerca del vértice permite en particular una mejor inserción del fileteado del vástago en el roscado, reduciendo el par de apriete necesario y proporcionando un volumen en el cual se puede desplazar el material deformado por la compresión de los volúmenes de superposición.

50 La parte mediana del flanco convexo del elemento roscado está destinada a ser comprimida contra un flanco opuesto del fileteado cuando tiene lugar el ensamblaje. Ventajosamente, la compresión de la parte mediana del flanco convexo del elemento roscado debida al juego de flanco de filete negativo podrá ser compensada en las partes del flanco convexo donde el juego es positivo. Esta característica no está presente en los elementos roscados de la técnica anterior que no ofrecen espacio de descompresión sobre un flanco del filete del elemento roscado.

55 Después del ensamblaje, la superficie de contacto entre el elemento roscado y el vástago comprende por lo menos una porción de la parte mediana del flanco convexo del elemento roscado. Así, el elemento roscado mantiene el vástago por presión entre el flanco convexo del elemento roscado y el flanco opuesto del vástago. El elemento roscado aprieta el vástago por presión según un eje transversal al flanco convexo del elemento roscado y al flanco opuesto del vástago, a nivel de la superficie de contacto, lo cual permite minimizar los inconvenientes de un apriete por presión radial descrito en la técnica anterior, como, por ejemplo, la torsión de la espira, una deformación del roscado o del fileteado a nivel del fondo o del vértice del filete.

60 En un modo de realización, el elemento roscado según la invención está destinado a recibir un vástago fileteado según la norma NIHS o DIN. En particular, el tornillo es un tornillo con un ángulo de flanco de 60°.

65 En un modo de realización, el elemento roscado según la invención está destinado a recibir un tornillo similar

NIHS o DIN.

- 5 En un modo de realización, el flanco delantero y el flanco trasero del segundo tipo de filete del elemento roscado son convexos.
- 10 Según un modo de realización, la sección longitudinal del flanco delantero convexo y/o del flanco trasero convexo presenta una forma curva.
- 15 En un modo de realización, la sección longitudinal del flanco delantero convexo y/o del flanco trasero convexo está formada por segmentos de recta.
- 20 En un modo de realización, el juego de flanco de filete negativo está presente sobre por lo menos una espira del segundo tipo de filete.
- 25 Según un modo de realización preferido, el juego de flanco de filete negativo está presente sobre toda la longitud del segundo tipo de filete. Así, esto permite minimizar o suprimir las variaciones bruscas de par de apriete a lo largo del filete.
- 30 Según un modo de realización, la sección del flanco delantero convexo y/o trasero convexo del vástago o del elemento roscado está formada por una curva o segmentos de recta.
- 35 En un modo de realización, la sección del flanco convexo está formada por segmentos de recta. Por ejemplo, para un vástago fileteado con un ángulo de flanco de 60°, el flanco convexo cerca del vértice forma un ángulo de 35° a 45° con respecto al eje transversal del elemento roscado, preferentemente 40° a 44°.
- 40 En un modo de realización, el flanco convexo cerca del vértice forma un ángulo de 15° a 25° con respecto al eje transversal del elemento roscado, preferentemente 18° a 22°. Los ángulos mencionados anteriormente serán adaptados, *mutatis mutandis*, cuando el vástago fileteado tenga un ángulo de flanco diferente de 60°.
- 45 Según un modo de realización del elemento roscado según la invención, dicho juego de flanco de filete negativo está comprendido entre 1 micrómetro y 20 micrómetros, preferentemente entre 4 micrómetros y 6 micrómetros.
- 50 En un modo de realización, el centro de la parte mediana del flanco convexo está situado aproximadamente en el centro del flanco convexo partiendo del fondo del filete del elemento roscado hacia el vértice del filete del elemento roscado.
- 55 En un modo de realización, el centro de la parte mediana del flanco convexo está situado aproximadamente en los dos tercios del flanco convexo partiendo del fondo del filete del elemento roscado hacia el vértice del filete del elemento roscado.
- 60 En un modo de realización, el vértice del primer filete del vástago comprende una parte truncada, preferentemente una parte truncada que presenta una superficie lisa. Si el ensamblaje se acompaña de un desplazamiento de material en el fondo del filete, el vértice del filete puede estar en contacto con el material desplazado. La presencia de una parte truncada en el vértice, en particular con una superficie lisa, minimiza la adherencia del vértice con el material desplazado. En particular, un vástago truncado presenta un diámetro nominal inferior a las normas NIHS o DIN.
- 65 La invención se refiere a un sistema de ensamblaje autobloqueante que comprende un vástago fileteado según la invención o un elemento roscado según la invención.
- La invención se refiere asimismo a un sistema de ensamblaje autobloqueante que comprende un vástago fileteado exteriormente y un elemento roscado, presentando el vástago un primer tipo de filete destinado a ser atornillado en el elemento roscado cuyo diámetro nominal es inferior o igual a 2.75 mm, comprendiendo dicho primer tipo de filete un flanco delantero y un flanco trasero, un fondo y un vértice entre el flanco delantero y el flanco trasero, el sistema está caracterizado por que el flanco delantero y/o el flanco trasero es convexo, siendo el juego de flanco de filete entre dicho(s) flanco(s) y el elemento roscado alternativamente positivo cerca del vértice, negativo en una parte mediana y positivo cerca del fondo, con respecto al elemento roscado.
- La invención se refiere también a un sistema de ensamblaje autobloqueante que comprende un elemento roscado y un vástago fileteado exteriormente, presentando el elemento roscado un segundo tipo de filete destinado a recibir el vástago fileteado cuyo diámetro nominal es inferior o igual a 2.75 mm, comprendiendo dicho segundo tipo de filete un flanco delantero y un flanco trasero, un fondo y un vértice entre el flanco delantero y el flanco trasero, el sistema está caracterizado por que el flanco delantero y/o el flanco trasero es convexo, siendo el juego de flanco de filete entre dicho(s) flanco(s) y el vástago fileteado alternativamente positivo cerca del vértice, negativo en una parte mediana y positivo cerca del fondo con respecto al vástago fileteado.

En un modo de realización, el sistema comprende un vástago fileteado NIHS o DIN o un elemento roscado NIHS o DIN.

5 En un modo de realización, el sistema comprende un vástago fileteado y un elemento roscado según su propia norma específica. En un modo de realización, el sistema comprende un vástago fileteado o un elemento roscado según su propia norma específica. En particular, las normas específicas son unas normas con tolerancias inferiores a las tolerancias de las normas NIHS o DIN.

10 Cuando tiene lugar el ensamblaje, el juego negativo en la parte mediana del flanco convexo del vástago o del elemento roscado permite asimismo guiar el material desplazado en un primer tiempo a lo largo del flanco, y después en un segundo tiempo en el vértice o el fondo del filete del vástago o del elemento roscado. Esto permite así minimizar la presión radial o transversal. Esto permite asimismo disminuir las tensiones que se ejercen sobre los flancos, el fondo o el vértice del filete del vástago o del elemento roscado. Ventajosamente, esto contribuye también a obtener un apriete uniforme y estable.

15 Según un modo de realización del sistema según la invención, el juego de flanco de filete negativo está comprendido entre 1 micrómetro y 20 micrómetros, preferentemente entre 4 micrómetros y 6 micrómetros.

20 En un modo de realización, el vástago o el elemento roscado están compuestos por metal o por una aleación metálica o por materiales no ferrosos. Por ejemplo, las aleaciones o metales se seleccionan de entre acero inoxidable, latón, titanio, acero.

Los términos “vástago” y “vástago fileteado exteriormente” y tornillo son intercambiables.

25 Los términos “elemento roscado” y “elemento roscado interiormente” y tuerca son intercambiables.

Por “espira” se entiende la porción de hélice correspondiente a un paso.

30 Por “flanco” se entiende un lado del filete que une el fondo al vértice del filete.

Por “filete” se entiende un saliente, nervio o una ranura obtenida por la operación de fileteado o roscado.

35 Por “juego de flanco de filete” se entiende la distancia nominal entre el perfil del filete del vástago y el perfil del filete del elemento roscado antes del ensamblaje.

40 Un juego se denomina positivo cuando subsiste un espacio entre el vástago y el elemento roscado. El juego se denomina negativo cuando una dimensión nominal de una porción del vástago es más grande que la dimensión nominal de la parte correspondiente del elemento roscado; en este caso, el ensamblaje solo se puede realizar por deformación o comprensión del vástago y/o del elemento roscado.

45 Las características descritas para el vástago según la invención se aplican *mutatis mutandis* al elemento roscado según la invención.

Las características descritas para el vástago según la invención o el elemento roscado según la invención se aplican *mutatis mutandis* al sistema de ensamblaje según la invención.

Breve descripción de las figuras

50 Unos ejemplos de realización de la invención se indican en la descripción ilustrada por las figuras adjuntas, en las que:

La figura 1 ilustra un primer modo de realización de un ensamblaje autobloqueante según la invención, estando el vástago mostrado en vista lateral y el elemento roscado en sección longitudinal;

55 La figura 2 ilustra una vista en sección en el eje longitudinal del vástago de una sección de espira de vástago según un primer modo de realización de la invención superpuesta a una vista en sección en el eje longitudinal de un elemento roscado de una espira del elemento roscado;

60 La figura 3 ilustra una vista en sección en el eje longitudinal del tornillo de una sección de espira de vástago de acuerdo con un segundo modo de realización de la invención acoplada en un elemento roscado;

La figura 4 ilustra un tercer modo de realización de un ensamblaje autobloqueante según la invención, estando el vástago mostrado en vista lateral y el elemento roscado en sección longitudinal;

65 Las figuras 2 y 3 representan unas vistas en sección, los trazos continuos representan los contornos de tolerancias mínimas y máximas del vástago y del elemento roscado, no estando representado el material entre

los flancos por motivos de claridad de las figuras.

Ejemplo(s) de modos de realización de la invención

5 Un primer modo de realización de un ensamblaje autobloqueante está representado en la figura 1. En este primer modo de realización, el ensamblaje autobloqueante es un ensamblaje 1 tornillo/tuerca que comprende un vástago según la presente invención, por ejemplo un tornillo 2 atornillado en un elemento roscado con una tolerancia especial, en forma de una tuerca 3. La tuerca 3 es una tuerca con tolerancias inferiores a las normas NIHS o DIN. El ensamblaje 1 se utiliza en relojería para fijar unos elementos del movimiento, por ejemplo con el fin de fijar unos tornillos de regulación sobre la sarga del balancín, o del revestimiento.

10 El tornillo 2 según la invención puede ser atornillado en una tuerca 3 para obtener un ensamblaje autobloqueante. La tuerca 3 tiene en este ejemplo un diámetro nominal igual a 1.4 mm. No obstante, este ejemplo no es limitativo y el diámetro nominal de la tuerca puede adoptar otro valor, por ejemplo entre 0.2 y 2.75 mm. El ensamblaje 1 comprende un eje longitudinal AA' que atraviesa el tornillo 2 y la tuerca 3 en sus longitudes. El ensamblaje comprende además un eje transversal BB', perpendicular al eje AA' que atraviesa el tornillo 2 y la tuerca 3 en sus anchuras.

15 El ensamblaje 1 comprende un tornillo 2 según un primer modo de realización representado en la figura 2. La figura 2 representa dos planos de corte según el eje longitudinal del tornillo AA' antes del ensamblaje de un tornillo 2 y de una tuerca 3. En las figuras 2 y 3, los dos planos de corte están superpuestos, lo cual permite ilustrar el juego de flanco de filete del tornillo 2 con respecto a la tuerca 3.

20 Como se ha ilustrado en la figura 2, el tornillo 2 presenta un primer tipo de filete 4 que comprende un flanco delantero 5 y un flanco trasero 6, un fondo 7 y un vértice 8. El flanco delantero 5 y el flanco trasero 6 son convexos; su sección está formada en este caso por segmentos de recta. Cada flanco 5, 6 comprende una parte mediana 9 constituida en este caso por una arista helicoidal situada aproximadamente en los dos tercios de cada flanco 5, 6 partiendo del fondo 7 hacia el vértice 8. La parte de cada flanco 5, 6 entre la parte mediana 9 y el vértice 8 forma un ángulo de 43° con respecto al eje BB'. La parte de cada flanco entre la parte mediana 9 y el fondo 7 forma un ángulo de 20° con respecto al eje BB'. En el ensamblaje representado en la figura 2, el tornillo 2 presenta un juego de flancos de filete negativo de algunos micrómetros, por ejemplo 5 micrómetros, con respecto al roscado de la tuerca.

25 La figura 3 representa un segundo modo de realización de un tornillo 2 según la invención. Como la figura 2, la figura 3 representa dos planos de corte según el eje longitudinal del tornillo y de la tuerca. Contrariamente al tornillo 2 según el primer modo de realización representado en la figura 2, la sección de los flancos delantero y trasero 5, 6 del tornillo 2 representado en la figura 3 es de forma curva. El tornillo 2 de acuerdo con este segundo modo de realización se puede utilizar en lugar del tornillo según el primer modo de realización y ser atornillado en un elemento roscado, tal como la tuerca 3 descrita para el tornillo según el primer modo de realización. En este segundo modo de realización, el tornillo presenta un juego de flanco de filete de algunos micrómetros, por ejemplo 5 micrómetros, con respecto a la tuerca 3.

30 Cuando el tornillo 2 según el primer o segundo modo de realización (figuras 2 y 3) está atornillado en una tuerca 3 en un ensamblaje representado en la figura 1, la parte mediana 9 está comprimida en el roscado, lo cual permite bloquear el tornillo 2 en la tuerca 3. La presión sobre la parte mediana 9 provoca un aplastamiento por lo menos parcial del flanco 5, 6 debido al contacto entre la parte mediana 9 y el flanco del roscado de la tuerca 3. Alternativamente, se puede obtener el efecto autobloqueante también por deformación conjunta del flanco convexo del fileteado y del flanco opuesto del roscado. Ventajosamente, existen unos espacios cerca del vértice 11 y cerca del fondo 10 del filete para compensar la deformación de la parte mediana 9.

35 Un tercer modo de realización de un ensamblaje autobloqueante 12 está representado en la figura 4, en el que un tornillo 13 está atornillado en un elemento roscado según la invención, por ejemplo una tuerca 14. El tornillo 13 es un tornillo que presenta unas tolerancias inferiores a las normas NIHS o DIN y presenta en este caso un diámetro nominal de 1.4 mm. No obstante, este ejemplo no es limitativo y el diámetro nominal del vástago puede adoptar otro valor, por ejemplo entre 0.2 y 2.75 mm. El roscado de la tuerca 14 presenta un segundo tipo de filete 15 convexo que comprende una parte mediana 16 al juego de flancos de filete negativo con respecto al flanco del tornillo 13. Contrariamente al ensamblaje 1 según el primer modo de realización (figura 1), en este segundo modo de realización el efecto autobloqueante se obtiene por compresión de la parte mediana del segundo tipo de filete sobre el fileteado del tornillo 13. Alternativamente, se puede obtener el efecto autobloqueante también por deformación conjunta del flanco convexo del roscado y del flanco opuesto del fileteado. Ventajosamente, existen unos espacios cerca del vértice 18 y cerca del fondo 17 del filete para compensar la deformación de la parte mediana 16.

40 El vástago o el elemento roscado según la invención pueden mecanizados utilizando una máquina equipada con una herramienta apropiada (no representada en las figuras) que permite mecanizar en particular un flanco convexo de un filete. Por ejemplo, es posible utilizar una fresa de filetear para mecanizar el fileteado o el roscado

de los vástagos o elementos roscados según la invención. La fresa comprende un vástago para montarla en el mandril de una máquina y una porción de corte. La periferia de la porción de corte comprende varios peines, comprendiendo cada peine una hilera con varios dientes radiales paralelos entre ellos capaces de mecanizar el vértice, los flancos, en particular el flanco convexo, y el fondo del filete.

5

Números de referencia empleados en las figuras

1	Ensamblaje tornillo/tuerca según un primer modo de realización
2	Tornillo según la invención
3	Tuerca similar NIHS o DIN
4	Primer tipo de filete
5	Flanco delantero del primer tipo de filete
6	Flanco trasero del primer tipo de filete
7	Fondo del primer tipo de filete
8	Vértice del primer tipo de filete
9	Parte mediana del tornillo
10	Espacio cerca del fondo del fileteado
11	Espacio cerca del vértice del fileteado
12	Ensamblaje tornillo/tuerca de acuerdo con un segundo modo de realización
13	Tornillo similar NIHS o DIN
14	Tuerca según la invención
15	Segundo tipo de filete
16	Parte mediana de la tuerca
17	Espacio cerca del fondo del roscado
18	Espacio cerca del vértice del roscado
19	Flanco delantero del segundo tipo de filete
20	Flanco trasero del segundo tipo de filete
21	Vértice del segundo tipo de filete
22	Fondo del segundo tipo de filete

REIVINDICACIONES

1. Vástago fileteado exteriormente (2) que presenta un primer tipo de filete (4) destinado a ser atornillado en un elemento roscado (3) cuyo diámetro nominal es inferior o igual a 2.75 mm, comprendiendo dicho primer tipo de filete (4) un flanco delantero (5) y un flanco trasero (6), un fondo (7) y un vértice (8) entre el flanco delantero (5) y el flanco trasero (6), estando el vástago caracterizado por que el flanco delantero (5) y/o el flanco trasero (6) es convexo, siendo el juego de flanco de filete entre dicho(s) flanco(s) y un elemento roscado (3) alternativamente positivo cerca del vértice (8), negativo en una parte mediana (9) y positivo cerca del fondo (7), con respecto a un elemento roscado (3) de tipo NIHS o DIN y del mismo diámetro nominal que dicho vástago (2), o con respecto a un elemento roscado (3) del mismo diámetro nominal que dicho vástago (2) y cuyo flanco opuesto a dicho flanco convexo es recto.
2. Vástago fileteado (2) según la reivindicación anterior, en el que la sección del flanco delantero convexo (5) y/o del flanco trasero convexo (6) presenta una forma curva en un plano que atraviesa el eje longitudinal del vástago fileteado.
3. Vástago fileteado (2) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la sección del flanco delantero convexo (5) y/o del flanco trasero convexo (6) está formada por segmentos de rectas en un plano que atraviesa el eje longitudinal del vástago fileteado.
4. Vástago fileteado (2) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho juego de flanco de filete negativo está presente en por lo menos una espira del primer tipo de filete (4).
5. Vástago fileteado (2) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho juego de flanco de filete negativo está comprendido entre 1 micrómetro y 20 micrómetros, preferentemente entre 4 micrómetros y 6 micrómetros.
6. Vástago fileteado (2) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el vértice (8) comprende una parte truncada, preferentemente una parte truncada que presenta una superficie lisa.
7. Elemento roscado interiormente (14) que presenta un filete (15) destinado a recibir un vástago fileteado (13) cuyo diámetro nominal es inferior o igual a 2.75 mm, comprendiendo dicho filete (15) un flanco delantero (19) y un flanco trasero (20), un fondo (22) y un vértice (21) entre el flanco delantero (19) y el flanco trasero (20), caracterizado por que el flanco delantero (19) y/o el flanco trasero (20) es convexo, siendo el juego de flanco de filete entre dicho(s) flanco(s) y un vástago fileteado (13) alternativamente positivo cerca del vértice (21), negativo en una parte mediana (16) y positivo cerca del fondo (22), con respecto a un vástago (13) fileteado de tipo NIHS o DIN y del mismo diámetro nominal que dicho elemento roscado (14), y/o con respecto a un vástago (13) fileteado de tipo NIHS o DIN y del mismo diámetro nominal que dicho elemento roscado (14) y cuyo flanco opuesto a dicho flanco convexo es recto.
8. Elemento roscado (14) según la reivindicación anterior, en el que la sección longitudinal del flanco delantero convexo (19) y/o del flanco trasero convexo (20) tiene una forma curva.
9. Elemento roscado (14) según una de las reivindicaciones 7 y 8, en el que la sección longitudinal del flanco delantero convexo (19) y/o del flanco trasero convexo (20) está formada por segmentos de rectas.
10. Elemento roscado (14) según una de las reivindicaciones 7 a 9, en el que dicho juego de flanco de filete negativo está presente en por lo menos una espira del segundo tipo de filete (15).
11. Elemento roscado (14) según una de las reivindicaciones 7 a 10, en el que dicho juego de flanco de filete negativo está comprendido entre 1 micrómetro y 20 micrómetros, preferentemente entre 4 micrómetros y 6 micrómetros.
12. Sistema de ensamblaje autobloqueante (1, 12) que comprende un vástago fileteado exteriormente (2) y un elemento roscado (3), presentando el vástago (2) un primer tipo de filete (4) destinado a ser atornillado en el elemento roscado (3) cuyo diámetro nominal es inferior o igual a 2.75 mm, comprendiendo dicho primer tipo de filete (4) un flanco delantero (5) y un flanco trasero (6), un fondo (7) y un vértice (8) entre el flanco delantero (5) y el flanco trasero (6), estando el sistema (1, 12) caracterizado por que el flanco delantero (5) y/o el flanco trasero (6) es convexo, siendo el juego de flanco de filete entre dicho(s) flanco(s) y el elemento roscado (3) alternativamente positivo cerca del vértice (8), negativo en una parte mediana (9) y positivo cerca del fondo (7) con respecto al elemento roscado (3).
13. Sistema de ensamblaje (1, 12) según la reivindicación anterior, en el que el elemento roscado es un elemento

roscado NIHS o DIN (3).

5 14. Sistema de ensamblaje autobloqueante (1, 12) que comprende un elemento roscado (14) y un vástago fileteado exteriormente (13), presentando el elemento roscado (14) un segundo tipo de filete (15) destinado a recibir el vástago fileteado cuyo diámetro nominal es inferior o igual a 2.75 mm, comprendiendo dicho segundo tipo de filete (15) un flanco delantero (19) y un flanco trasero (20), un fondo (22) y un vértice (21) entre el flanco delantero (19) y el flanco trasero (20),

10 estando el sistema (1, 12) caracterizado por que el flanco delantero (19) y/o el flanco trasero (20) es convexo, siendo el juego de flanco de filete entre dicho(s) flanco(s) y el vástago fileteado (13) alternativamente positivo cerca del vértice (21), negativo en una parte mediana (16) y positivo cerca del fondo (22), con respecto al vástago fileteado (13).

15 15. Sistema de ensamblaje (1, 12) según la reivindicación anterior, en el que el vástago fileteado es un vástago fileteado NIHS o DIN (13).

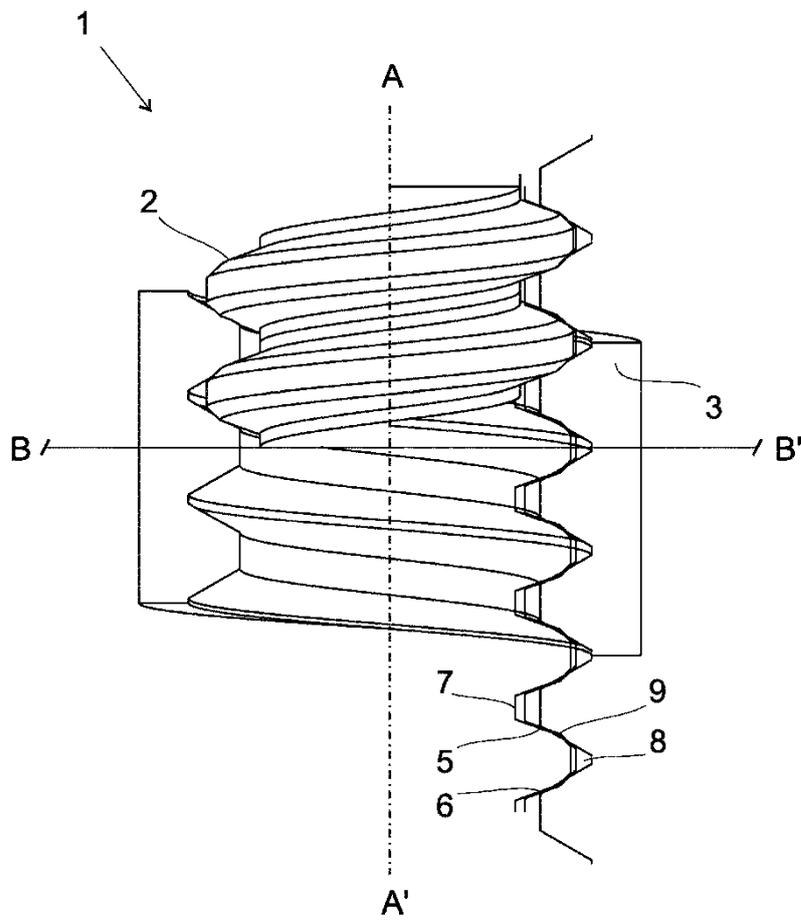


Fig. 1

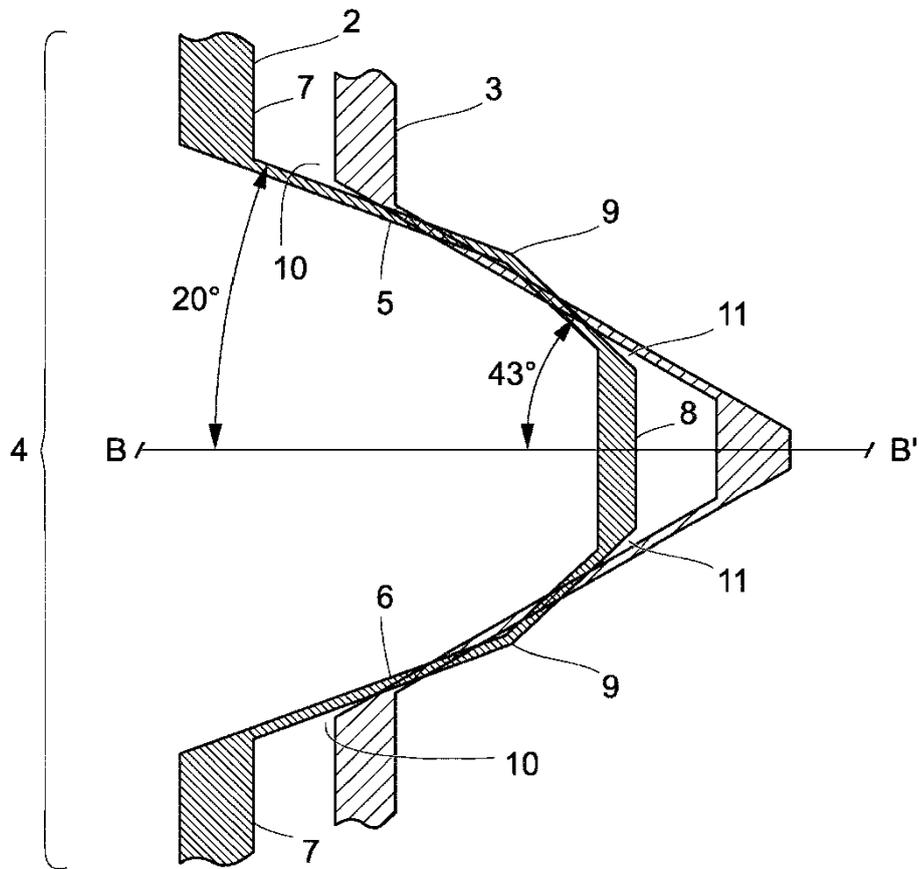


Fig. 2

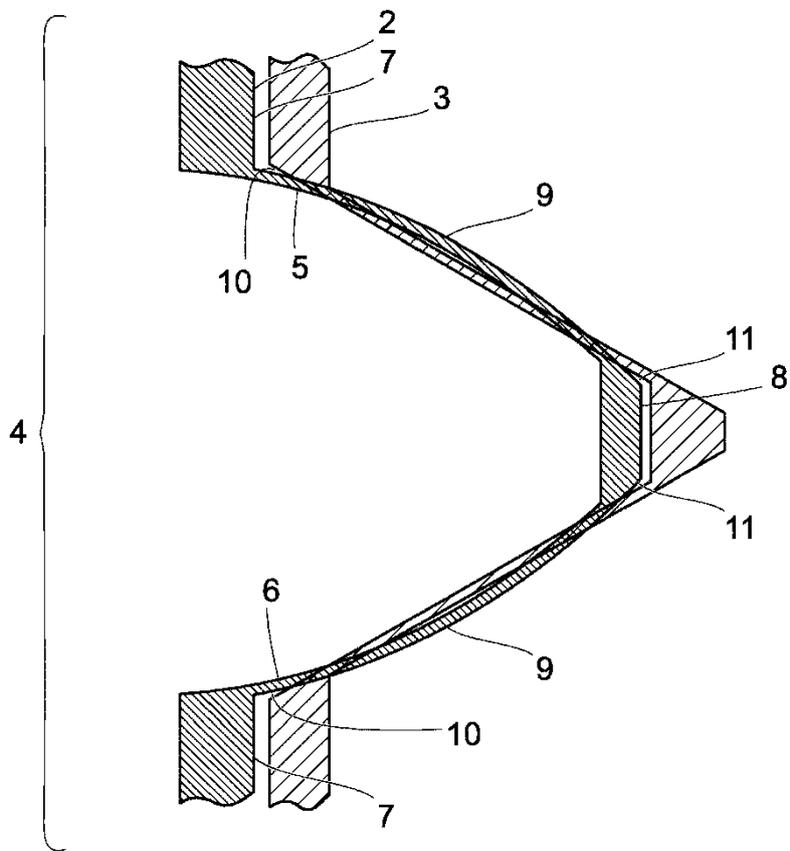


Fig. 3

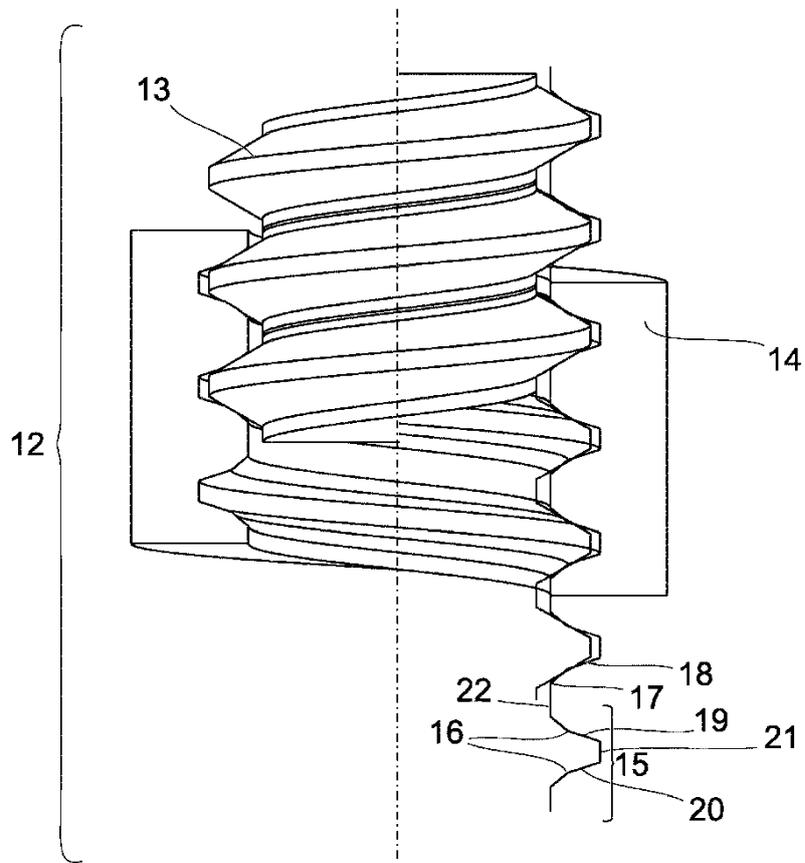


Fig. 4