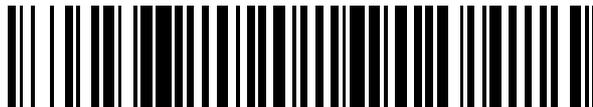


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 618 021**

51 Int. Cl.:

**F16B 39/30** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.11.2012 PCT/EP2012/072654**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.05.2013 WO2013072389**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.11.2012 E 12790846 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.01.2017 EP 2780605**

54 Título: **Sistema de ensamblaje fileteado autobloqueante**

30 Prioridad:

**15.11.2011 CH 18222011**

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

**20.06.2017**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**KAUFMANN, BEAT**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

**ES 2 618 021 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 fileteado autobloqueante.

**5 Campo técnico**

La presente invención se refiere a un sistema de ensamblaje autobloqueante del tipo tornillo/tuerca para tornillo de precisión.

**10 Estado de la técnica**

La presente invención se refiere a un sistema de ensamblaje de dos elementos, en particular el ensamblaje de un elemento fileteado con un elemento roscado tal como un conjunto tornillo/tuerca usual. La operación de ensamblaje consiste en aplicar un par de apriete sobre la cabeza de un vástago fileteado o tornillo, con el fin de hacerla progresar en una tuerca por medio de una herramienta.

20 Cuando tiene lugar esta operación de apriete de un conjunto tornillo/tuerca convencional, el esfuerzo de tracción o de presión sólo es ejercido sobre una porción del fileteado del tornillo. De hecho, la mayor parte del esfuerzo de presión es soportada por las dos primeras espiras del fileteado, siendo las siguientes poco o prácticamente nada solicitadas. Este fenómeno es debido al sistema normalizado del juego de tolerancias que prevé suficiente espacio entre los flancos con el fin de garantizar el ensamblaje de los fileteados interiores y exteriores. Esto implica que después de un cierto número de operaciones de desapriete y de reapriete, las fuerzas de apriete provocan una deformación puntual del fileteado. Por consiguiente, cuando tiene lugar un choque o vibraciones repetidas, el ensamblaje ya no se garantiza sin el aporte de un enclavamiento complementario o de un adyuvante químico.

25 En relojería, se emplean frecuentemente unos mecanismos de reloj que comprenden varios tornillos en los que el diámetro del vástago fileteado es inferior al milímetro. Este tipo de tornillo se puede utilizar asimismo en la preparación de un reloj o de otras partes tales como la pulsera, el cierre, etc. No obstante, la precisión de los fileteados de los tornillos y las tuercas es frecuentemente insuficiente y tiene por consecuencia un apriete insuficiente de los tornillos que tienen tendencia entonces a desapretarse.

30 Asimismo, cuando los tornillos padecen tensiones tales como un choque o vibraciones, frecuentes cuando se lleva el reloj, el mantenimiento del ensamblaje tornillo/tuerca resulta insuficiente. Es necesaria entonces una operación suplementaria de encolado con el fin de evitar el desatornillamiento de los tornillos. El ensamblaje está entonces bloqueado y tiene menos riesgo de desatornillarse.

35 No obstante, la adición de cola en un mecanismo adolece de unos inconvenientes considerables. En primer lugar, esta operación es muy delicada y necesita ser efectuada por un operador experimentado. Esto genera un coste y una pérdida de tiempo no despreciable en el montaje del mecanismo.

40 Por otra parte, cuando tiene lugar esta operación de encolado, sucede que unos fragmentos de cola circulan por inadvertencia en otras partes del mecanismo. Las consecuencias de un incidente de este tipo pueden ser perjudiciales puesto que el mecanismo puede resultar inservible.

45 Además, si se considera necesaria una operación de desatornillamiento, la cola aplicada sobre el tornillo debe ser retirada antes de poder desatornillar el tornillo y se debe repetir la aplicación de cola cuando tenga lugar el nuevo montaje.

50 Unos sistemas de atornillamiento autobloqueante son conocidos en la técnica anterior, pero el perfil de los fileteados requerido necesita una precisión de mecanización muy difícil de obtener en pequeños módulos. Por consiguiente, estos tornillos autobloqueantes existen únicamente en grandes módulos, por ejemplo módulos iguales o superiores a 1,5 mm.

55 El documento WO 2008/014753 describe un sistema de ensamblaje autobloqueante para atornillar unos accesorios sobre unos objetivos de cámara fotográfica o para el atornillamiento del objetivo sobre la caja. Este sistema no está adaptado a vástagos de pequeño diámetro.

60 El documento EP 0 327 829 describe una caja de reloj formada por una parte interna de metal o de plástico y una parte exterior de metal encajada por fricción sobre la parte interna. Unos tornillos permiten mantener el ensamblaje.

El documento US nº 4.023.914 describe una rosca para realizar un fileteado autobloqueante en el interior de un orificio. Esta rosca no está adaptada a unos fileteados de diámetros muy pequeños.

65 Además, los sistemas autobloqueantes conocidos no permiten garantizar un ensamblaje de precisión con la calidad requerida en el campo de la relojería, en particular por las normas de la relojería suiza (NIHS) y las normas internas de los relojeros.

5 Actualmente, no se conoce ningún sistema de ensamblaje tornillo/tuerca autobloqueante que no necesite una operación suplementaria para un tornillo de pequeño diámetro y, en particular, de módulo inferior a 1,5 mm. No obstante, existe una necesidad de tornillos autobloqueantes de módulo inferior a 1,5 mm, en particular con unos módulos comprendidos entre 0,3 y 1,4 mm.

10 Para un diámetro de fileteado inferior a 1,5 mm, las exigencias a nivel de las tolerancias relacionadas con el fileteado interior y exterior son tales que los medios de producción clásicos no permiten una realización industrial de este ensamblaje autobloqueante.

### 10 **Breve resumen de la invención**

15 Un objetivo de la presente invención es proponer un sistema de ensamblaje de tipo tornillo/tuerca autobloqueante libre de las limitaciones de los sistemas conocidos.

Otro objetivo de la invención es proponer un sistema de ensamblaje de tipo tornillo/tuerca autobloqueante adaptado a un tornillo de precisión en el que el contacto entre el tornillo y la tuerca se mantiene a pesar de los choques y vibraciones a los que está sometido el ensamblaje.

20 Otro objetivo de la invención es proponer un ensamblaje tornillo/tuerca autobloqueante adaptado al campo de la relojería, permitiendo en particular eliminar una etapa suplementaria de enclavamiento del tornillo por encolado o cualquier otro procedimiento.

25 Otro objetivo de la invención es proponer un procedimiento de fabricación industrial de un ensamblaje tornillo/tuerca autobloqueante adaptado al campo de la relojería.

Según la invención, estos objetivos se alcanzan en particular por medio de un sistema de ensamblaje autobloqueante tal como se describe en las reivindicaciones 1 a 11.

30 Según la invención, estos objetivos se alcanzan asimismo por medio de un procedimiento de ensamblaje tal como se describe en la reivindicación 12.

Según la invención, estos objetivos se alcanzan asimismo por medio de un elemento roscado tal como se describe en las reivindicaciones 13 y 14.

35 Según la invención, estos objetivos se alcanzan asimismo por medio de un procedimiento de fabricación de un elemento roscado tal como se describe en las reivindicaciones 15 y 16.

40 Un sistema de ensamblaje autobloqueante según la invención comprende:

- un vástago fileteado exteriormente que presenta un primer fileteado de diámetro nominal inferior a 1,5 mm, y
- un elemento roscado que presenta un segundo fileteado de diámetro nominal inferior a 1,5 mm cuya sección longitudinal posee un paso de perfil asimétrico,

45 consistiendo la superficie de contacto entre dicho vástago fileteado y dicho elemento roscado cuando tiene lugar el ensamblaje, en una arista helicoidal.

50 Por "sección longitudinal" del elemento roscado o del vástago fileteado se entiende el corte del elemento roscado o del vástago fileteado según su eje longitudinal que se confunde. Con el objeto de facilitar la comprensión de la invención, la expresión "sección longitudinal" del vástago fileteado o del elemento roscado se refiere únicamente a la parte fileteada del vástago fileteado o a la parte roscada del elemento roscado.

55 Por "paso" se entiende el espacio comprendido entre los ejes de elementos homólogos de la estructura regular que constituye el fileteado del vástago fileteado o el del elemento roscado.

Por "perfil" se entiende la forma del motivo comprendido en un paso del fileteado del vástago fileteado o la del elemento roscado.

60 Esta solución presenta particularmente la ventaja con respecto a la técnica anterior de establecer un contacto continuo entre los fileteados del elemento roscado y del vástago fileteado a lo largo de una arista. En particular, este contacto continuo permite distribuir los esfuerzos de tracción sobre la longitud total del fileteado de las partes fileteadas en contacto y, por tanto, reducir la fatiga del sistema tornillo/tuerca.

65 El sistema de ensamblaje según la invención presenta un vástago fileteado cuyo primer fileteado comprende una sección longitudinal cuyo paso presenta un perfil simétrico. Este perfil está compuesto por un primer flanco que

- 5 forma un ángulo comprendido entre 50 grados y 70 grados con respecto al eje longitudinal del vástago fileteado, y un segundo flanco simétrico a dicho primer flanco y que forma un ángulo comprendido entre -50 grados y -70 grados con respecto al eje longitudinal de dicho vástago fileteado. Preferentemente, los ángulos elegidos son respectivamente de 60 grados y -60 grados. Una porción truncada de longitud inferior o igual a 15  $\mu\text{m}$  une dicho primer flanco y dicho segundo flanco. El perfil presenta una arista entre dicha porción truncada y dicho segundo flanco. Un sistema de ensamblaje según la invención comprende un elemento roscado provisto de un segundo fileteado cuya sección longitudinal presenta un paso de perfil asimétrico. Este perfil asimétrico está compuesto por un primer flanco que forma un ángulo comprendido entre 50 grados y 70 grados con respecto al eje longitudinal de dicho elemento roscado, un segundo flanco asimétrico con respecto a dicho primer flanco y que forma un ángulo comprendido entre -20 grados y -40 grados con respecto al eje longitudinal de dicho elemento roscado, y una primera porción paralela al eje longitudinal de dicho elemento roscado. Dichos primer y segundo flancos del perfil del segundo fileteado forman un triángulo cuyo vértice se superpone a dicha porción truncada de dicho primer fileteado del vástago fileteado.
- 10
- 15 Este ensamblaje presenta la ventaja de seguir siendo autobloqueante aun cuando el tornillo o la tuerca no tengan un perfil ideal; la mecanización de pequeños módulos se facilita por lo tanto, puesto que se pueden reducir las exigencias de precisión sin perjudicar la seguridad del ensamblaje.
- 20 En un sistema de ensamblaje según la invención, cuando tiene lugar el ensamblaje de dicho vástago fileteado y de dicho elemento roscado, el primer flanco del segundo fileteado del elemento roscado es paralelo a dicho primer flanco de dicho primer fileteado del vástago fileteado. La holgura presente entre estos primeros flancos es inferior a 20  $\mu\text{m}$ . El espacio comprendido entre dicho vértice de dicho segundo fileteado del elemento roscado y dicha zona truncada de dicho primer fileteado del vástago fileteado presenta una superficie inferior a 20x20  $\mu\text{m}^2$ . Dicho segundo flanco de dicho segundo fileteado del elemento roscado y dicho segundo flanco del primer fileteado del vástago fileteado forman a nivel de la arista un ángulo comprendido entre 20 grados y 40 grados, preferentemente de 30 grados y un espacio delimitado por la primera porción paralela al eje del elemento roscado de dicho segundo fileteado y el redondeamiento de dicho primer fileteado.
- 25
- 30 El perfil asimétrico del paso de dicho segundo fileteado del elemento roscado puede comprender además una segunda porción paralela al eje longitudinal de dicho elemento roscado, de dimensión inferior o igual a 15  $\mu\text{m}$ . Esta segunda porción está situada frente a dicha porción truncada del perfil de dicho primer fileteado de dicho vástago fileteado.
- 35 En un sistema de ensamblaje según la invención, cuando tiene lugar el ensamblaje de dicho vástago fileteado y de dicho elemento roscado, el primer flanco del fileteado del elemento roscado es paralelo a dicho primer flanco de dicho fileteado de dicho vástago fileteado. La holgura presente entre estos primeros flancos es inferior a 20  $\mu\text{m}$ . La segunda porción del fileteado del elemento roscado, paralela al eje longitudinal del elemento roscado, y dicha porción truncada de dicho fileteado del vástago fileteado son paralelas y presentan entre ellas una holgura inferior a 20  $\mu\text{m}$ . El segundo flanco del fileteado del elemento roscado forma con el segundo flanco del fileteado del vástago fileteado a nivel de la arista del vástago fileteado un ángulo comprendido entre 20 grados y 40 grados, preferentemente de 30 grados, y un espacio delimitado por la primera porción de dicho fileteado del elemento roscado y el redondeamiento de dicho fileteado del vástago fileteado.
- 40
- 45 La geometría particular de la sección longitudinal del elemento roscado, en particular su asimetría y la elección de los ángulos presentan la ventaja de asegurar un contacto continuo a lo largo del fileteado del vástago fileteado. Las dimensiones del vástago fileteado tales como la longitud de la porción truncada son del orden de algunos micrómetros. Puede suceder, por ejemplo, que esta porción truncada se estropee ligeramente o que su anchura sea diferente en una cierta zona del vástago fileteado. En este caso, el flanco del elemento roscado está orientado de manera que haya siempre un punto de contacto a lo largo de todo el fileteado del vástago fileteado, y así la arista helicoidal que constituye la superficie de contacto entre el fileteado del vástago fileteado y el elemento roscado siga siendo continua a pesar de los defectos que pueda presentar el fileteado del vástago fileteado. Un sistema de ensamblaje autobloqueante según la invención se refiere a un vástago fileteado y a un elemento roscado cuyos diámetros nominales respectivos están comprendidos entre 0,3 y 1,4 mm.
- 50
- 55 En un sistema de ensamblaje según la invención, la superficie de contacto entre dicho elemento roscado y dicho vástago fileteado se reduce a una línea de contacto entre la arista de dicho vástago fileteado y el segundo flanco de dicho elemento roscado.
- 60 Un sistema de ensamblaje de este tipo presenta la ventaja de poder ser utilizado en particular en el campo de la relojería.
- 65 En efecto, los sistemas tornillo/tuerca utilizados en un mecanismo de reloj sufren choques, vibraciones, operaciones de desapriete y reapriete que son susceptibles de alterar el fileteado del tornillo y tienen el riesgo así de reducir la calidad del contacto entre los fileteados del tornillo y de la tuerca y, con el tiempo, provocar el desapriete del conjunto tornillo-tuerca. La utilización del sistema autobloqueante según la invención constituye un freno mecánico que permite así evitar la insuficiencia de apriete y, como consecuencia, el desatornillamiento involuntario del tornillo.

Por otra parte, el sistema autobloqueante permite efectuar varias operaciones de desapriete y reapriete del tornillo sin alterar por ello el enclavamiento del ensamblaje, asimismo designado freno de fileteado mecánico.

5 En un ensamblaje tornillo/tuerca según la invención, el perfil del fileteado del elemento roscado obtenido por un procedimiento de fabricación, por ejemplo de fresado, permite reducir el nivel de precisión de fabricación requerido. En efecto, cuando tiene lugar el ensamblaje de un vástago fileteado estándar y el elemento roscado según el perfil descrito anteriormente, se mantiene el contacto entre el vástago y la tuerca aunque el grado de precisión de fabricación del vástago fileteado o del elemento roscado sea ligeramente inferior al grado de precisión requerido. El  
10 ensamblaje vástago fileteado/elemento roscado según la invención responde así a las exigencias requeridas por el campo de la relojería referentes a la resistencia y al apriete de los tornillos. Los niveles de precisión y de calidad requeridos en el campo de la relojería están garantizados por la normas de la industria relojera suiza (NIHS) y las normas internas propias de cada relojero.

15 Cuando tiene lugar el ensamblaje del vástago fileteado y el elemento roscado de un sistema de ensamblaje autobloqueante según la invención, existe una holgura entre los flancos de los fileteados de dicho vástago fileteado y de dicho elemento roscado debida a la forma asimétrica del fileteado de dicho elemento roscado. Esta holgura permite en particular un atornillamiento rápido y sin esfuerzo hasta el bloqueo del vástago fileteado en el elemento roscado.

20 A pesar de la utilización de llave dinamométrica en la operación de ensamblaje, el par de apriete aplicado sobre el fileteado del vástago fileteado puede provocar la deformación de dicho fileteado. La holgura comprendida entre los flancos del fileteado del elemento roscado y del vástago fileteado permite tolerar esta deformación mientras se mantiene una superficie de contacto a lo largo de una arista helicoidal.

25 Un procedimiento para ensamblar un sistema de ensamblaje autobloqueante según la invención realiza una operación de atornillamiento que implica un esfuerzo de tracción. Este esfuerzo de tracción provoca el autocentrado de dicho vástago fileteado por la puesta en contacto de la arista de dicho vástago con los flancos del fileteado de dicho elemento roscado y genera un contacto tangencial y continuo sobre toda la longitud del fileteado de dicho vástago hasta su bloqueo. Esto permite en particular distribuir el esfuerzo de tracción a lo largo de dicho fileteado de dicho vástago fileteado. Un elemento roscado obtenido según la invención posee un diámetro nominal inferior a 1,5 mm y comprende un fileteado cuya sección longitudinal presenta un paso de perfil asimétrico. Este perfil asimétrico está compuesto por un primer flanco que forma un ángulo comprendido entre 50 grados y 70 grados con respecto al eje longitudinal de dicho elemento roscado, un segundo flanco asimétrico con respecto a dicho primer flanco y que  
30 forma un ángulo comprendido entre -20 grados y -40 grados con respecto al eje longitudinal de dicho elemento roscado, y una primera porción paralela al eje longitudinal de dicho elemento roscado.

35 Según la invención, el perfil asimétrico del paso de la sección longitudinal del fileteado del elemento roscado puede comprender además una segunda porción de dimensión inferior o igual a 15  $\mu\text{m}$ , paralela al eje longitudinal de dicho elemento roscado.

40 Un procedimiento de fabricación de un elemento roscado según un modo de realización de la invención consiste en fresar un fileteado cuya sección longitudinal presenta un paso de perfil asimétrico compuesto por un primer flanco que forma un ángulo comprendido entre 50 grados y 70 grados con respecto al eje longitudinal de dicho elemento roscado, preferentemente de 60 grados, un segundo flanco asimétrico con respecto a dicho primer flanco y que forma un ángulo comprendido entre -20 grados y -40 grados con respecto al eje longitudinal de dicho elemento roscado, preferentemente -30 grados, y una primera porción paralela al eje longitudinal de dicho elemento roscado.

45 Un procedimiento de fabricación de un elemento roscado según otro modo de realización de la invención consiste en fresar un fileteado cuya sección longitudinal presente un paso de perfil asimétrico compuesto por un primer flanco que forma un ángulo comprendido entre 50 grados y 70 grados con respecto al eje longitudinal de dicho elemento roscado, preferentemente de 60 grados, un segundo flanco asimétrico con respecto a dicho primer flanco y que forma un ángulo comprendido entre -20 grados y -40 grados con respecto al eje longitudinal de dicho elemento roscado, preferentemente -30 grados, y una primera porción paralela al eje longitudinal de dicho elemento roscado y,  
50 además, una segunda porción de dimensión inferior o igual a 15  $\mu\text{m}$ , que une dichos primer y segundo flancos del perfil del elemento roscado.

55 El procedimiento de fabricación de un elemento roscado según la invención presenta la ventaja de permitir una resistencia y un apriete suficientes de los tornillos tales como los requeridos en el campo de la relojería. El perfil del fileteado del elemento roscado obtenido por la operación de fabricación, por ejemplo por fresado, permite reducir el nivel de precisión de fabricación requerido. En efecto, cuando tiene lugar el ensamblaje de un vástago fileteado estándar y el elemento roscado según el perfil descrito anteriormente, se mantiene el contacto entre el vástago y la tuerca aunque el grado de precisión de fabricación del vástago fileteado o del elemento roscado sea ligeramente inferior al grado de precisión requerido. El ensamblaje vástago fileteado/elemento roscado según la invención responde así a las exigencias requeridas por el campo de la relojería que se refiere a la resistencia y al apriete de  
60 los tornillos.

El sistema de ensamblaje autobloqueante, el procedimiento de ensamblaje de este sistema, el elemento roscado y su procedimiento de fabricación según la invención que están adaptados a sistemas tornillo-tuerca cuyo diámetro está comprendido entre 0,3 y 1,4 mm, presentan la ventaja con respecto a la técnica anterior de garantizar el grado de precisión de apriete requerido para el campo de la relojería.

### Breve descripción de las figuras

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

La figura 1 ilustra una vista en sección del ensamblaje según la invención.

La figura 2a ilustra una porción de la sección longitudinal de un ensamblaje autobloqueante según una primera variante de la invención.

La figura 2b ilustra una porción de la sección longitudinal de un ensamblaje autobloqueante de acuerdo con una segunda variante de la invención.

### Ejemplos de modo de realización de la invención

La figura 1 ilustra el ensamblaje autobloqueante de tipo tornillo-tuerca 1 según la invención. El eje longitudinal AA es común al vástago fileteado 2 y al elemento roscado 4.

La figura 2a ilustra una porción de la sección longitudinal AA de un ensamblaje autobloqueante según una primera variante de la invención.

En esta primera variante, un elemento roscado 4 presenta un fileteado 5, denominado a continuación el "segundo fileteado" para distinguirlo del primer fileteado 3. Cada fileteado comprende dos flancos. Este segundo fileteado 5 comprende una sección longitudinal según el eje longitudinal AA con un perfil de paso asimétrico. Cada paso P2 del fileteado 5 comprende un primer flanco F1 que forma un ángulo de aproximadamente 60 grados con respecto al eje longitudinal del elemento roscado 4, un segundo flanco F2, asimétrico con respecto al primer flanco F1 y que forma un ángulo de aproximadamente  $-30^\circ$  con respecto al eje longitudinal AA, y una porción T1 sustancialmente paralela al eje longitudinal AA. El paso corresponde a la distancia entre dos vértices consecutivos de un mismo fileteado. El paso P2 se elige para estar comprendido entre 0,08 mm y 0,3 mm, siendo típicamente de 0,15 mm. La sucesión de paso en el elemento roscado muestra un paso de perfil asimétrico.

Un vástago fileteado 2 presenta un primer fileteado 3 cuyo perfil del paso p1 de la sección longitudinal es simétrico. Comprende un primer flanco f1 que forma un ángulo de aproximadamente 60 grados con respecto al eje longitudinal AA del vástago fileteado 2, un segundo flanco f2 simétrico con respecto al primer flanco f1 y que forma un ángulo de aproximadamente  $-60$  grados con respecto al eje longitudinal del vástago fileteado 2, una porción truncada t que une el primer flanco f1 y el segundo flanco f2, y una arista 6. La arista 6 representa la superficie de contacto entre la porción truncada t del vástago fileteado y el segundo flanco F2 del elemento roscado 4. El paso p1 se elige para estar comprendido entre 0,08 mm y 0,3 mm y es típicamente de 0,15 mm. La dimensión de la porción truncada t del vástago fileteado 2 puede estar comprendida entre 5 y 20  $\mu\text{m}$ .

El contacto entre los fileteados del tornillo 2 y de la tuerca 4 está representado por un punto de contacto 6 sobre el perfil del paso del vástago fileteado. Este contacto consiste en una arista helicoidal a lo largo de los fileteados 3 y 5 del ensamblaje.

Esta figura ilustra las diferentes holguras previstas en el ensamblaje del elemento roscado y del vástago fileteado. Los flancos F1 y f1 son paralelos y presentan entre ellos una holgura inferior a 20  $\mu\text{m}$ . El espacio comprendido entre el vértice S y la zona truncada t es típicamente inferior a  $20 \times 20 \mu\text{m}^2$ . El volumen delimitado por el redondeamiento del fileteado 3 del vástago fileteado 2, la porción T1 y las partes inferiores de los flancos f1 y f2 es más importante que las holguras anteriores. Este volumen permite compensar eventuales deformaciones del fileteado del vástago fileteado 2.

En esta figura, el flanco F2 está orientado con respecto al flanco f2 de manera que no sea paralelo al flanco f2. Si los flancos F2 y f2 fueran paralelos, el contacto entre los fileteados 3 y 5 no estaría asegurado en caso de que el fileteado del tornillo o de la tuerca fuera a presentar el menor defecto.

Asimismo, si el flanco F2 fuera paralelo a la zona truncada, no sería posible asegurar un ensamblaje de los dos fileteados a lo largo de una línea precisa.

En el caso de que la zona truncada t del fileteado del tornillo se deformara, o en caso de una mecanización imprecisa del primer o del segundo perfil, la orientación del flanco F2 y la holgura presente entre los flancos F2 y f2

permiten garantizar, a pesar de todo, la existencia de una línea de contacto entre los dos fileteados.

El perfil del fileteado y, en particular, la orientación del flanco F2 garantizan la existencia de un contacto según una línea que sigue el fileteado y constituye una arista helicoidal a lo largo del ensamblaje tornillo/tuerca.

5 La figura 2b ilustra una porción de la sección longitudinal de un ensamblaje autobloqueante de acuerdo con una segunda variante de la invención.

10 En esta segunda variante, un elemento roscado 4 presenta un fileteado 5 cuya sección longitudinal es asimétrica. Está compuesta por un primer flanco F1 que forma un ángulo de aproximadamente 60 grados con respecto al eje longitudinal AA, por un segundo flanco F2 asimétrico con respecto al primer flanco F1 y que forma un ángulo de aproximadamente -30 grados con respecto al eje longitudinal AA, por una porción T1 paralela al eje AA y por una porción truncada T2 que une el primer flanco F1 y el segundo flanco F2.

15 El vástago fileteado 2 de esta segunda variante es idéntico al vástago fileteado 2 de la primera variante.

La figura 2b ilustra un modo de realización en el que el fileteado 3 del vástago fileteado 2 y el fileteado 5 del elemento roscado 4 presentan una porción truncada, respectivamente t y T2. En esta segunda variante se observa que el contacto entre el fileteado 3 del vástago 2 y el fileteado 5 del elemento roscado 4 se establece también puntualmente a nivel de la arista 6.

20 No se ha representado un modo de realización posible en el que el fileteado 3 del vástago fileteado 2 no posea una porción truncada t que una los dos flancos f1 y f2. No obstante, la porción truncada t es ventajosa ya que ofrece un volumen entre la tuerca y el tornillo en el que el material se puede deformar cuando tiene lugar el apriete del tornillo de manera que se evite un bloqueo del tornillo en un solo punto del ensamblaje.

25 Los ensamblajes tornillo/tuerca, sus herramientas y su procedimiento de fabricación según la presente invención se han descrito haciendo referencia en particular al campo de la relojería, pero no están limitados a este campo de aplicación.

30

**Números de referencia empleados en las figuras**

- 1 Sistema de ensamblaje autobloqueante
- 2 Vástago fileteado
- 35 3 Primer fileteado del vástago fileteado 2
- 4 Elemento roscado
- 5 Segundo fileteado del elemento roscado 4
- 6 Punto de contacto entre los fileteados 3 y 5
- p1 Perfil del paso del fileteado 3
- 40 f1, f2 Flancos del perfil p1
- t Porción truncada del perfil p1
- P2 Perfil del paso del fileteado 5
- F1, F2 Flancos del perfil P2
- T1, T2 Porciones del perfil P2
- 45 S Vértice del perfil P2

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema de ensamblaje autobloqueante que comprende

- 5           - un elemento (2) fileteado exteriormente que presenta un primer fileteado (3), y  
              - un elemento roscado (4) que presenta un segundo fileteado (5),

caracterizado por que

- 10           dicho elemento fileteado exteriormente es un vástago (2);  
               el diámetro nominal de dicho primer fileteado (3) es inferior a 1,5 mm;  
               la sección longitudinal de dicho segundo fileteado (5) posee un paso de perfil (P2) asimétrico;  
 15           el diámetro nominal del segundo fileteado (5) es inferior a 1,5 mm;  
               y por que, cuando tiene lugar el ensamblaje, la superficie de contacto entre dicho vástago (2) fileteado y dicho  
 20           elemento roscado (4) consiste en una arista helicoidal (6).

2. Sistema de ensamblaje según la reivindicación 1, caracterizado por que dicho primer fileteado (3) comprende  
 una sección longitudinal cuyo paso presenta un perfil simétrico (p1) compuesto por un primer flanco (f1) que forma  
 un ángulo comprendido entre 50 grados y 70 grados con respecto al eje longitudinal de dicho vástago fileteado (2),  
 por un segundo flanco (f2), simétrico a dicho primer flanco (f1) y que forma un ángulo comprendido entre 50 grados y  
 25           70 grados con respecto al eje longitudinal de dicho vástago fileteado (2), por una porción truncada (t) que une el  
 primer flanco (f1) y el segundo flanco (f2), por una arista (6) situada en la unión entre dicha porción truncada (t) y  
 dicho segundo flanco (f2).

3. Sistema de ensamblaje según la reivindicación 2, caracterizado por que la longitud de dicha porción truncada (t)  
 30           de dicho fileteado (3) de dicho vástago fileteado (2) es inferior o igual a 15 µm.

4. Sistema de ensamblaje según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que dicho perfil (P2) de dicho  
 segundo fileteado (5) presenta un primer flanco (F1) que forma un ángulo comprendido entre 50 grados y 70 grados  
 con respecto al eje longitudinal de dicho elemento roscado (4), un segundo flanco (F2), asimétrico con respecto a  
 35           dicho primer flanco (F1) y que forma un ángulo comprendido entre -20 grados y -40 grados con respecto al eje  
 longitudinal de dicho elemento roscado (4), formando dichos primer y segundo flancos (F1 y F2) un triángulo cuyo  
 vértice (S) se superpone a dicha porción truncada (t) de dicho primer fileteado (3) y una primera porción (T1)  
 paralela al eje longitudinal de dicho elemento roscado (4).

5. Sistema de ensamblaje (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que cuando tiene lugar el  
 ensamblaje de dicho vástago fileteado (2) y de dicho elemento roscado (4), dicho flanco (F1) de dicho segundo  
 fileteado (5) es paralelo a dicho flanco (f1) de dicho primer fileteado (3), siendo la holgura presente entre dichos  
 flancos (f1 y F1) inferior a 20 µm, y el espacio comprendido entre dicho vértice (S) de dicho segundo fileteado (5) y  
 45           dicha zona truncada (t) de dicho primer fileteado (3) presenta una superficie inferior a 20x20 µm<sup>2</sup>, y dicho flanco (F2)  
 de dicho segundo fileteado (5) forma con dicho flanco (f2) del primer fileteado (3) a nivel de la arista (6) un ángulo  
 comprendido entre 20 grados y 40 grados y un espacio delimitado por la porción (T1) de dicho segundo fileteado (5)  
 y el redondeamiento de dicho primer fileteado (3).

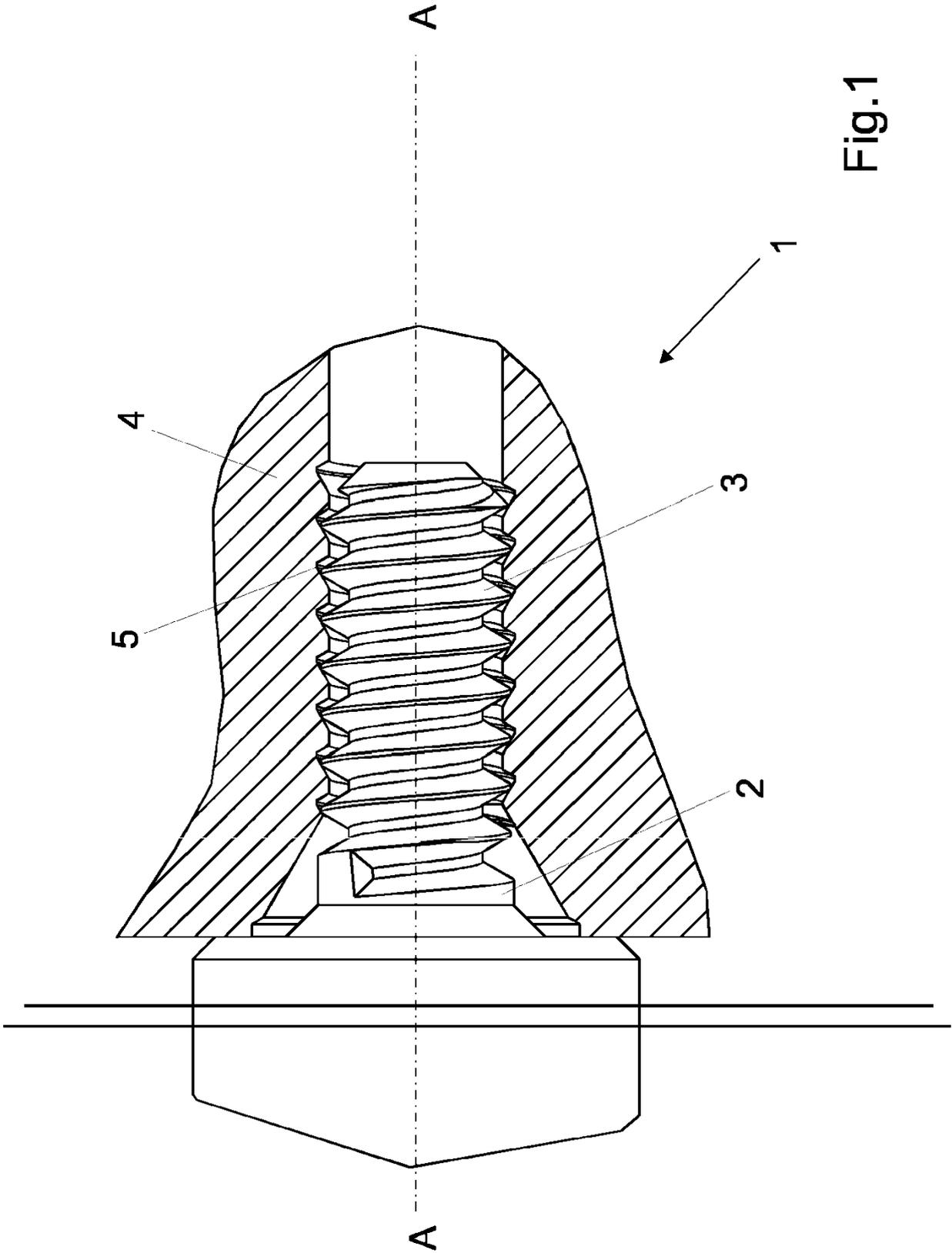
6. Sistema de ensamblaje según las reivindicaciones 4 o 5, caracterizado por que el perfil asimétrico (P2) del paso  
 50           de dicho segundo fileteado (5) del elemento roscado (4) comprende además una segunda porción (T2) paralela al  
 eje longitudinal de dicho elemento roscado (4), de dimensión inferior o igual a 15 µm y situada frente a dicha porción  
 truncada (t) de dicho primer fileteado (3) de dicho vástago fileteado (2).

7. Sistema de ensamblaje (1) según la reivindicación 6, caracterizado por que cuando tiene lugar el ensamblaje de  
 dicho vástago fileteado (2) y de dicho elemento roscado (4), dicho flanco (F1) de dicho segundo fileteado (5) es  
 60           paralelo a dicho flanco (f1) de dicho primer fileteado (3), siendo la holgura presente entre dichos flancos (f1 y F1)  
 inferior a 20 µm, y dicha porción (T2) de dicho segundo fileteado (5) paralela a dicha porción truncada (t) de dicho  
 primer fileteado (3) presentan entre ellas una holgura inferior a 20 µm, y dicho flanco (F2) forma con dicho flanco (f2)  
 a nivel de la arista (6) un ángulo comprendido entre 20 grados y 40 grados que ofrece un espacio delimitado por la  
 porción (T1) de dicho segundo fileteado (5) y el redondeamiento de dicho primer fileteado (3).

8. Sistema de ensamblaje según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que el diámetro nominal de  
 dicho primer fileteado (3) de dicho vástago fileteado (2) está comprendido entre 0,3 y 1,4 mm.

9. Sistema de ensamblaje según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que el diámetro nominal de  
 65           dicho segundo fileteado (5) de dicho elemento roscado (4) está comprendido entre 0,3 y 1,4 mm.

- 5 10. Sistema de ensamblaje según las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que la superficie de contacto entre dicho elemento roscado (4) y dicho vástago fileteado (2) se reduce a una línea de contacto entre dicha arista (6) de dicho vástago fileteado (2) y dicho segundo flanco (F2) de dicho elemento roscado (4).
- 10 11. Sistema de ensamblaje (1) según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que cuando tiene lugar el ensamblaje de dicho vástago fileteado (2) y de dicho elemento roscado (4), existe una holgura entre dichos flancos (f1, f2) de dicho primer fileteado (3) y los flancos (F1, F2) de dicho segundo fileteado (5) debida a la forma asimétrica de dicho segundo fileteado (5) de dicho elemento roscado (4), que permite un atornillamiento rápido y sin esfuerzo hasta el bloqueo de dicho vástago fileteado (2) en dicho elemento roscado (4).
- 15 12. Procedimiento de montaje de un sistema de ensamblaje autobloqueante según las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que el esfuerzo de tracción aplicado cuando tiene lugar el atornillamiento provoca el autocentrado de dicho vástago (2) por la puesta en contacto de la arista (6) de dicho vástago (2) con los flancos (F2) de dicho fileteado (5) de dicho elemento roscado (4) y genera un contacto tangencial y continuo sobre toda la longitud del fileteado (3) de dicho vástago (2) hasta su bloqueo, permitiendo así distribuir el esfuerzo de tracción a lo largo de dicho fileteado (3) de dicho vástago fileteado (2).
- 20 13. Elemento roscado (4) que comprende un fileteado (5), caracterizado por que:  
 el diámetro nominal de dicho fileteado (5) es inferior a 1,5 mm;  
 dicho fileteado (5) comprende una sección longitudinal que presenta un paso de perfil (P2) asimétrico compuesto por un primer flanco (F1) que forma un ángulo comprendido entre 50 grados y 70 grados con respecto al eje longitudinal de dicho elemento (4) roscado, por un segundo flanco (F2), asimétrico con respecto a dicho primer flanco (F1) y que forma un ángulo comprendido entre -20 grados y -40 grados con respecto al eje longitudinal de dicho elemento roscado (4) y una primera porción (T1) paralela al eje longitudinal de dicho elemento (4) roscado.
- 25 14. Elemento roscado (4) según la reivindicación 13, caracterizado por que el perfil asimétrico (P2) del paso de la sección longitudinal de dicho fileteado (5) del elemento roscado (4) comprende además una segunda porción (T2) de dimensión inferior o igual a 15  $\mu\text{m}$ , paralela al eje longitudinal de dicho elemento (4) roscado y que une dicho flanco (F1) y dicho flanco (F2).
- 30 15. Procedimiento de fabricación de un elemento roscado (4), caracterizado por que consiste en tallar un fileteado (5) cuya sección longitudinal presenta un paso de perfil (P2) asimétrico compuesto por un primer flanco (F1) que forma un ángulo comprendido entre 50 grados y 70 grados con respecto al eje longitudinal de dicho elemento roscado (4), por un segundo flanco (F2), asimétrico con respecto a dicho primer flanco (F1) y que forma un ángulo comprendido entre -20 grados y -40 grados con respecto al eje longitudinal de dicho elemento roscado (4) y por una primera porción (T1) paralela al eje longitudinal de dicho elemento (4) roscado.
- 35 40 16. Procedimiento según la reivindicación 15, caracterizado por que el perfil asimétrico (P2) del paso de dicha sección longitudinal comprende además una segunda porción (T2) de dimensión inferior o igual a 15  $\mu\text{m}$  que une dicho flanco (F1) y dicho flanco (F2).
- 45 17. Procedimiento según una de las reivindicaciones 15 o 16, caracterizado por que dicho fileteado (5) está tallado por fresado.



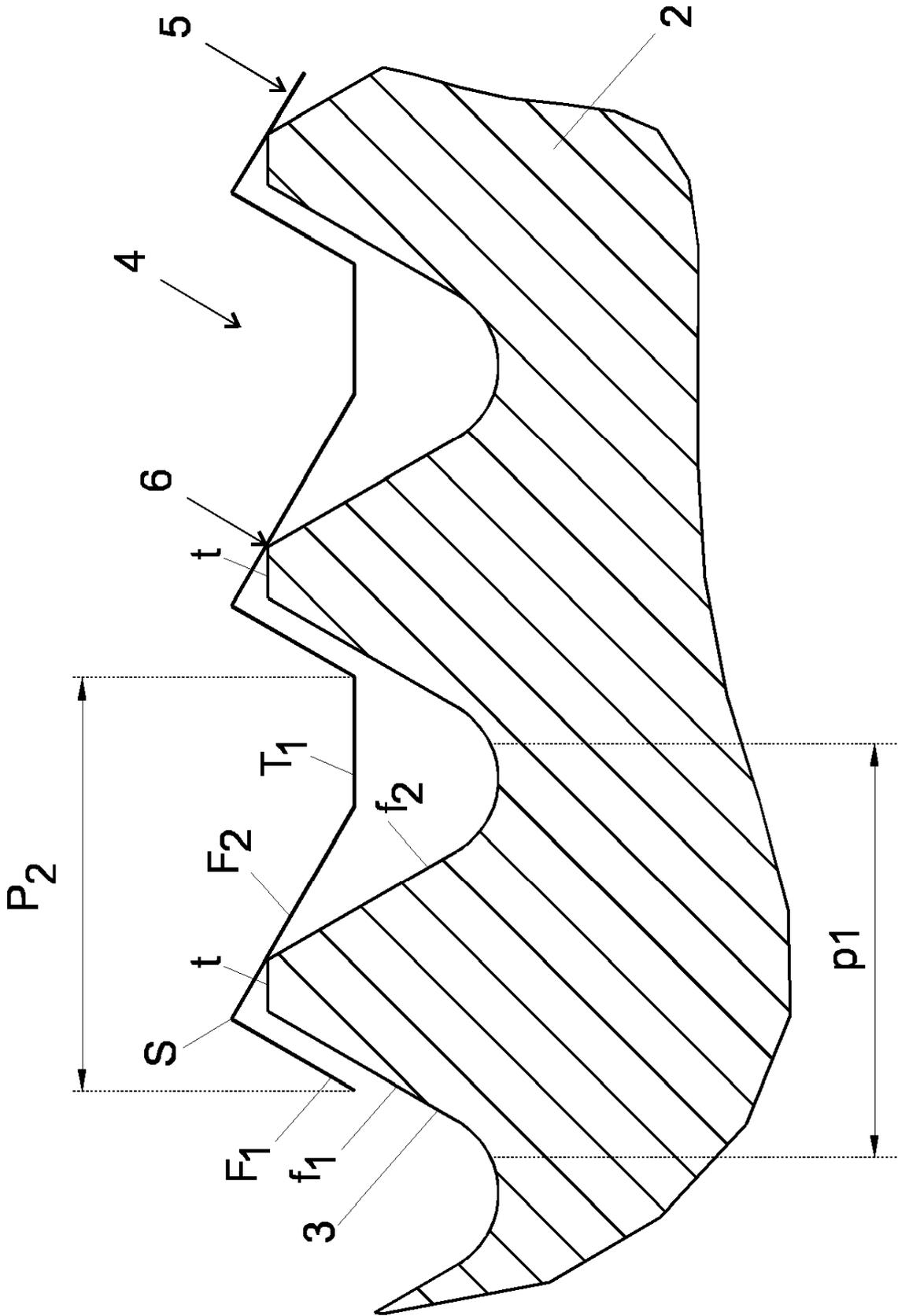


Fig.2a

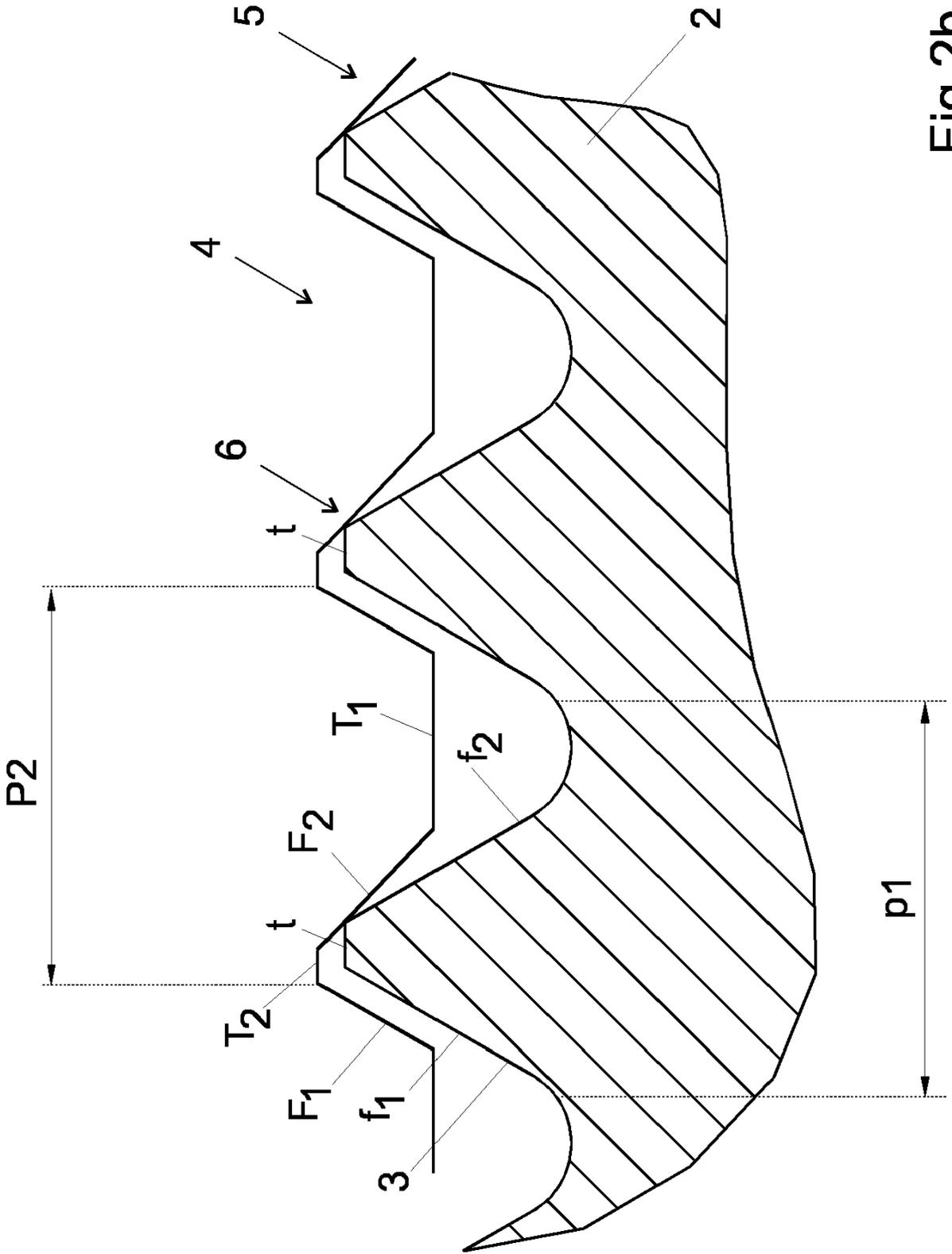


Fig.2b