

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 611 468**

51 Int. Cl.:

**F16B 39/30** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.05.2014** **E 14166935 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.10.2016** **EP 2813715**

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

30 Prioridad:

**14.05.2013 CH 9512013**

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

**09.05.2017**

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 2 611 468 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 Dominio técnico**

La presente invención se refiere a un sistema de ensamblaje autobloqueante del tipo tornillo/tuerca para un tornillo de precisión (US 5.580.199 17).

**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 habitual. La operación de ensamblaje consiste en aplicar un par de apriete sobre la cabeza de una varilla fileteada o tornillo, para moverlo hacia delante, en una tuerca, por medio de una herramienta.

Cuando tiene lugar esta operación de apriete de un tornillo/tuerca convencional, el esfuerzo de tracción o presión se ejerce únicamente sobre una parte del fileteado del tornillo. De hecho, la mayor parte del esfuerzo de presión es soportada por las dos primeras vueltas del fileteado, siendo las siguientes escasamente o poco solicitadas. Este fenómeno es debido al sistema normalizado del juego de tolerancias, que proporciona suficiente espacio entre los flancos para asegurar el ensamblaje de los fileteados internos y externos. Esto implica que después de una serie de operaciones de aflojamiento y reapriete, las fuerzas de apriete provocan una deformación puntual del fileteado. Cuando tiene lugar un choque o e vibraciones repetidas, el ensamblaje ya no está garantizado y el tornillo o la varilla fileteada corren el riesgo de desatornillarse.

En relojería se utilizan con frecuencia mecanismos de reloj que tienen varios tornillos, cuyo diámetro de la varilla fileteada es inferior a un milímetro. Este tipo de tornillo también puede utilizarse en el revestimiento de un reloj o de otras partes tales como la pulsera, el cierre, etc.

Por otra parte, en relojería y en otras áreas se quiere asegurar una sujeción firme con tornillos tan cortos como sea posible; el volumen disponible no permite utilizar tornillos más largos. Sin embargo, es difícil asegurar un par de retención suficiente con tornillos muy cortos y módulo muy pequeño. Por lo tanto, al ser los tornillos de relojería muy cortos, de diámetro pequeño, y difíciles de mecanizar con precisión, tienden a aflojarse fácilmente. El problema se agrava más cuando los tornillos están sometidos a tensiones tales como golpes o vibraciones, que son comunes cuando se lleva el reloj. En este caso, mantener el ensamblaje del tornillo con la tuerca se hace difícil, y entonces una operación de adhesión adicional para evitar el aflojamiento de los tornillos.

Sin embargo, la adición de adhesivo en un mecanismo presenta importantes inconvenientes. En primer lugar, esta operación es muy delicada y necesita ser realizada por un operador experimentado. Esto genera un coste y una pérdida de tiempo considerable en el montaje del mecanismo.

Por otra parte, cuanto tiene lugar esta operación de adhesión, sucede que fluyen inadvertidamente gotas de pegamento en otras partes del mecanismo. Las consecuencias de un incidente de este tipo pueden ser perjudiciales ya que el mecanismo puede quedar inservible.

Además, si se requiere una operación de desatornillado, el adhesivo aplicado al tornillo se debe retirar antes de poder desatornillar el tornillo, y debe repetirse la aplicación de pegamento cuando tiene lugar el nuevo montaje.

Unos sistemas de atornillado autobloqueantes son conocidos en la técnica anterior, pero el perfil de los fileteados requerido requiere una precisión de mecanizado muy difícil de obtener en pequeños módulos. Por lo tanto, existen estos sistemas de ensamblaje autobloqueantes únicamente en grandes módulos, por ejemplo, módulos iguales a o mayores que 1,5 mm. Por el contrario, los sistemas autobloqueantes conocidos no permiten garantizar un ensamblaje de precisión con la calidad requerida en el campo de la relojería, especialmente por las normas de relojería suiza (NIHS) y las normas internas de los relojeros.

Es particularmente difícil realizar un sistema autobloqueante con tornillos cortos, debido a que el área de contacto entre la varilla fileteada y la pieza roscada es demasiado corta.

Actualmente, no se conoce, por lo tanto, ningún sistema de ensamblaje tornillo/tuerca autobloqueante para un tornillo de diámetro pequeño y en particular de módulo inferior a 1,5 mm. Sin embargo existe una necesidad para tornillos autobloqueantes de módulo inferior a 1,5 mm, en particular, con módulos comprendidos entre 0,3 y 1,4 mm.

Para un diámetro de fileteado inferior a 1,5 mm, los requisitos en términos de tolerancias relacionadas con el fileteado interno y externo son tales que los métodos de producción convencionales no permiten una realización industrial de este ensamblaje autobloqueante.

Por otro lado, los tornillos de pequeño módulo son frágiles, debido al diámetro reducido de su varilla. Por tanto, son propensos a deformarse o incluso romperse, sobre todo cuando es necesario para asegurar su bloqueo un par de apriete importante. Por ejemplo, es común que los tornillos de pequeño módulo se rompan justo debajo de la cabeza del tornillo cuando están demasiado apretados.

5

**Breve resumen de la invención**

Un objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de ensamblaje del tipo tornillo/tuerca que mejor se adapta a las necesidades particulares de la relojería y otros campos de la micromecánica.

10

Otro objeto es proporcionar un sistema de ensamblaje de auto-bloqueo que no requiere adhesivo.

Otro objeto de la invención es proponer un ensamblaje tornillo/tuerca autobloqueante que permita asegurar un mantenimiento seguro y fiable incluso con tornillos de pequeña longitud.

15

Otro objeto de la invención es proporcionar un ensamblaje tornillo/tuerca autobloqueante en el que se refuerza la solidez del tornillo, en particular en el caso de tornillo de pequeño módulo.

20

Sería concebible realizar un sistema de ensamblaje autobloqueante basado en un tornillo de perfil estándar y un elemento roscado con un fileteado con forma particular. Sin embargo, la calidad del ensamblaje dependería entonces también de la precisión con la que el tornillo se mecaniza. El riesgo sería entonces que un tornillo de menor calidad fuera empleado con un elemento roscado modificado, lo que resultaría en un ensamblaje de menor calidad.

25

Por tanto, un objeto de la presente invención es evitar el riesgo ligado a una manipulación inadecuada y el uso de tornillos de menor calidad en el ensamblaje que se reivindica.

Según la invención, estos objetivos se consiguen, en particular, por medio de un sistema de ensamblaje autobloqueante, como se describe en la reivindicación 1.

30

Un sistema de ensamblaje autobloqueante de acuerdo con la invención comprende un tornillo, que presenta un primer fileteado con un flanco anterior y un flanco posterior, siendo estos flancos asimétricos, siendo el diámetro nominal de la varilla inferior a 1,5 mm, y un elemento roscado que presenta un segundo fileteado y cuyo diámetro nominal es inferior a 1,5 mm. Cuando tiene lugar el ensamblaje, la superficie de contacto entre el tornillo y dicho elemento roscado consiste en una arista helicoidal.

35

La superficie de contacto se reduce así a una simple arista. La superficie de esta arista es muy escasa, próxima a cero, de modo que la presión ejercida sobre esta superficie por la fuerza de tracción del tornillo es importante, lo que contribuye a garantizar una sujeción fiable.

40

También es más fácil asegurar una precisión de mecanizado óptima en una simple arista que en una superficie mayor.

El contacto entre el tornillo y el elemento roscado se produce preferentemente sobre toda la longitud de arista de la parte de tornillo acoplada en el elemento roscado. Por lo tanto, un contacto fiable y una presión importante se obtienen a partir de las primeras vueltas del tornillo en el elemento roscado, y no sólo en las últimas vueltas del fileteado.

45

Por tanto, esta solución tiene la ventaja con respecto a la técnica anterior de establecer un contacto continuo entre los fileteados del elemento roscado y la varilla fileteada 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 lo tanto, reducir la fatiga del sistema tornillo/tuerca.

50

El ensamblaje incluye pues un tornillo no estándar. La fiabilidad del ensamblaje depende en particular de este tornillo, y su perfil particular y asimétrico. Un tornillo convencional, por ejemplo un tornillo de acuerdo con la norma NIHS, puede preferentemente no ser atornillado en este ensamblaje. Esto evita el riesgo de aflojamiento accidental que puede ocurrir si un tornillo convencional, incluyendo tornillos de mala calidad, se utilizara por error en el lugar del tornillo necesario.

55

El tornillo utilizado en el ensamblaje de la invención comprende por tanto un fileteado con una sección longitudinal cuyo paso tiene un perfil asimétrico.

60

Por "sección longitudinal" del elemento roscado o del tornillo, se entiende la sección del elemento roscado o del tornillo, en particular la sección de la parte fileteada del elemento roscado o del tornillo según un plano que incluye su eje longitudinal.

65

Por "paso" se entiende un segmento entre dos partes homólogas de la estructura regular que constituye el fileteado del tornillo o el del elemento roscado.

5 Por "perfil" se entiende la forma del patrón dentro de un paso del fileteado de la varilla fileteada o el del elemento roscado.

10 El sistema de ensamblaje de acuerdo con la invención tiene una varilla fileteada, por ejemplo un tornillo, cuya sección longitudinal del fileteado presenta un perfil de paso asimétrico. Este perfil se compone de un flanco anterior o flanco de ataque que forma un ángulo comprendido entre -40 y -80 grados, preferentemente entre -50 grados y -70 grados con respecto al eje longitudinal del tornillo, y un segundo flanco, asimétrico respecto del primer flanco y formando un ángulo comprendido entre 10 y 50 grados, preferentemente entre 20 grados y 40 grados, con respecto al eje longitudinal del tornillo. Preferentemente, el ángulo del flanco anterior es entre -64 y -56 grados.

15 El elemento roscado comprende un segundo fileteado con una sección longitudinal que presenta a su vez un perfil de paso preferentemente simétrico. Un perfil de paso del fileteado del elemento roscado es sin embargo también contemplable. El perfil del segundo fileteado comprende un flanco anterior y un flanco posterior destinado a entrar en contacto con el flanco posterior del tornillo. El flanco posterior forma un ángulo con el eje horizontal del tornillo, preferentemente inferior a -40 grados, por ejemplo comprendido entre -40 y -80 grados, preferentemente entre -50 y -70 grados. El flanco delantero forma un ángulo con el eje horizontal del tornillo preferentemente mayor que 40  
20 grados, por ejemplo entre 40 y 80 grados, preferentemente entre 50 y 70 grados. Los flancos anterior y posterior del elemento roscado pueden ser simétricos.

25 Una parte truncada, de longitud inferior o igual a 15  $\mu\text{m}$  une el flanco anterior y el flanco posterior del fileteado del elemento roscado. El perfil de este fileteado presenta una arista entre dicha parte truncada y el flanco anterior; esta arista helicoidal está destinada a convertirse en la única línea de contacto con la parte de tornillo acoplada en el elemento roscado, más precisamente con una parte del flanco anterior del fileteado de este tornillo.

30 Este ensamblaje presenta la ventaja de seguir siendo autobloqueante, incluso si el tornillo o el elemento roscado no tiene un perfil ideal; de hecho, un mecanizado no ideal causa a lo sumo un ligero desplazamiento del punto de contacto entre la arista del elemento roscado y el flanco posterior del fileteado del tornillo, sin ningún efecto en la seguridad del ensamblaje. Por tanto, se facilita el mecanizado de tornillos y elementos roscados de pequeños módulos ya que los requisitos de precisión pueden reducirse sin comprometer la seguridad del ensamblaje.

35 En un sistema de ensamblaje de acuerdo con la invención, cuando tiene lugar el ensamblaje de dicha varilla fileteada y dicho elemento roscado, el flanco posterior del fileteado del elemento roscado es casi paralelo al flanco anterior del fileteado del tornillo. En un modo de realización, estos dos flancos no son del todo paralelos entre sí sino que tienen una desviación angular inferior a 10 grados, preferentemente inferior a 5 grados; se dispone así de más libertad para roscar un fileteado no convencional en la parte roscada exterior, y evitar así la posibilidad de introducir un tornillo convencional en este ensamblaje.

40 Cuando tiene lugar el ensamblaje de la varilla fileteada y el elemento roscado de un sistema de ensamblaje autobloqueante según la invención, hay juego entre los flancos de los fileteados del tornillo y el elemento roscado. Este juego permite en particular un atornillado rápido y sin esfuerzo hasta el bloqueo de la varilla fileteada en el elemento roscado.

45 El juego presente entre el flanco posterior del fileteado del elemento roscado y el flanco anterior del fileteado del tornillo es preferentemente inferior a 50  $\mu\text{m}$ , preferentemente inferior a 30 micras, para permitir un atornillado fácil de vacío, antes de que el tornillo se bloquee pero sin aumentar más de lo necesario el paso.

50 El tornillo y el elemento roscado del ensamblaje según la invención se caracterizan, además, por un paso de rosca reducido. En un modo de realización, para un módulo dado, el paso de rosca se reduce en por lo menos 15% en comparación con el paso estándar de un tornillo de acuerdo con la norma NIHS. Este paso reducido ofrece dos ventajas. Por un lado, permite aumentar la longitud del fileteado alrededor de un tornillo de una longitud dada, y se aumenta por lo tanto el par que es necesario ejercer para desatornillar este tornillo. Por otra parte, este paso  
55 reducido permite reducir la profundidad del intersticio entre cada vuelta del fileteado de tornillo, y por lo tanto aumentar el diámetro del tornillo en el fondo del fileteado, haciéndolo así más sólido.

60 La geometría particular de la sección longitudinal del tornillo y del elemento roscado, en particular la asimetría del fileteado del tornillo y la elección de los ángulos de los diferentes flancos, tiene la ventaja de asegurar un contacto continuo a lo largo del fileteado del tornillo. Las dimensiones de la sección del fileteado, por ejemplo, la longitud de la parte truncada del fileteado del elemento roscado, son del orden de unos micrómetros. Puede ocurrir, por ejemplo, que esta parte truncada está ligeramente dañada o que su anchura es diferente en un área determinada. En este caso, el flanco del elemento roscado está orientado de modo que siempre hay un punto de contacto a lo largo del fileteado del tornillo. Así, la arista helicoidal que forma la superficie de contacto entre el fileteado del tornillo y el del  
65 elemento roscado sigue siendo continua a pesar de los defectos que puede tener el fileteado del elemento roscado.

El sistema de ensamblaje autobloqueante de la invención comprende una varilla fileteada, por ejemplo un tornillo, y un elemento roscado cuyos diámetros nominales respectivos están comprendidos entre 0,3 y 1,4 mm.

5 Por otro lado, el sistema autobloqueante permite efectuar varias operaciones de aflojar y volver a apretar el tornillo sin alterar por ello el enclavamiento del ensamblaje, también llamado freno de fileteado mecánico.

10 En un ensamblaje tornillo/tuerca de acuerdo con la invención, el perfil del fileteado del elemento roscado obtenido por un método de fabricación, por ejemplo el fresado, permite reducir el nivel de precisión de fabricación requerido. De hecho, cuando tiene lugar el ensamblaje de una varilla fileteada estándar y el elemento roscado de acuerdo con el perfil descrito anteriormente, el contacto entre la varilla y la tuerca se mantiene incluso si el grado de precisión de fabricación de la varilla fileteada o el elemento fileteado no es óptimo. El ensamblaje varilla fileteada/elemento roscado según la invención responde así a las exigencias requeridas por el dominio de la relojería referido a la sujeción y el apriete de los tornillos.

15 Un método para el ensamblaje de un sistema de ensamblaje autobloqueante según la invención implementa una operación de atornillado que implica un esfuerzo de tracción. Este esfuerzo de tracción provoca el autocentrado del tornillo al poner en contacto la arista del tornillo con los flancos del fileteado del elemento roscado y genera un contacto tangencial y continuo sobre toda la longitud del fileteado del tornillo hasta que se bloquea. Esto permite, en particular, distribuir el esfuerzo de tracción a lo largo del fileteado del tornillo.

### 20 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:

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

La figura 2A muestra una sección longitudinal de un ensamblaje autobloqueante según la invención.

30 La figura 2B muestra un detalle de los fileteados del ensamblaje de la figura 2A, estando el tornillo en la posición apretada.

### Ejemplo(s) de modos de realización de la invención

35 La figura 1 muestra el ensamblaje de auto-bloqueo del tipo tornillo-tuerca 1 de acuerdo con la invención. El eje longitudinal A-A es común al tornillo o la varilla fileteada, 2 y al elemento roscado 4.

40 La figura 2A muestra una sección longitudinal en un plano que comprende el eje A-A de un ensamblaje autobloqueante según la invención.

La figura 2B muestra un detalle ampliado de la figura 2A.

45 En esta primera variante, un elemento roscado 4 presenta un fileteado 5, más adelante llamada el "segundo fileteado" para distinguirlo del primer fileteado 3 del tornillo. Este segundo fileteado 5 comprende una sección longitudinal a lo largo del eje longitudinal A-A con un perfil de paso asimétrico. Cada paso P2 del fileteado 5 comprende un flanco anterior F1 que forma un ángulo de entre 40 y 80 grados, preferentemente entre 50 y 70 grados, por ejemplo 56 grados con respecto al eje longitudinal del elemento roscado 4. Cada paso P2 del fileteado 5 comprende además un flanco posterior F2, preferentemente simétrico con respecto al primer flanco F1, y forma un ángulo de entre -40 y -80 grados, preferentemente entre -50 y -70 grados, por ejemplo -56 grados con respecto al eje longitudinal A-A. Una parte truncada T sustancialmente paralela al eje longitudinal A-A une ambos flancos F1, F2. Una arista 6 se forma en la unión entre el flanco anterior F1 y la parte truncada T, o en la unión entre el flanco anterior F1 y el flanco posterior F2 si no se prevé ninguna parte truncada. La arista 6 representa la superficie de contacto entre la parte truncada T del elemento roscado y el flanco posterior f2 del tornillo 2.

55 El tornillo 2 presenta un primer fileteado 3, cuyo perfil de paso p1 de la sección longitudinal es asimétrico. El primer fileteado 3 tiene un flanco anterior f1 que forma un ángulo entre 40 y 80 grados, preferentemente entre 50 y 70 grados, por ejemplo 60 grados con respecto al eje longitudinal A-A de la varilla fileteada 2. El primer fileteado 3 comprende, además, un flanco posterior f2, asimétrico con respecto al flanco anterior f1 y que forma un ángulo de entre 10 y 50 grados, preferentemente entre 20 a 40 grados con respecto al eje longitudinal del tornillo 2. Una parte truncada t puede ser proporcionada para unir el flanco anterior f1 y el flanco posterior f2.

El paso P2 del elemento roscado se corresponde con el paso P1 del tornillo; se elige para estar comprendido entre 0,06 mm y 0,25 mm según el módulo del tornillo.

65 De forma ventajosa, el paso P2 del elemento roscado y el paso P1 correspondiente del tornillo es inferior al paso de un tornillo estándar de acuerdo con la norma NIHS de módulo correspondiente. Para una longitud de tornillo dada, la

longitud del fileteado resultante es por lo tanto más larga. Esto resulta en una superficie de contacto aumentada y un mejor ajuste del tornillo en el elemento roscado. Esta característica permite, además, evitar el atornillado accidental de un tornillo estándar en un elemento roscado según la invención, lo que resultaría en un montaje no fiable.

- 5 La tabla 1 que sigue permite comparar el paso P1, P2 del tornillo y del elemento roscado de la invención con respecto al paso estándar de acuerdo con la norma NIHS, para diferentes módulos:

Módulo	Paso de un tornillo convencional según norma NIHS	Paso P1, P2 de un tornillo según la invención
0,3	0,08	0,06
0,35	0,09	0,06
0,4	0,1	0,08
0,5	0,125	0,1
0,6	0,15	0,125
0,7	0,175	0,15
0,8	0,2	0,15
0,9	0,225	0,175
1	0,25	0,2
1,2	0,25	0,2
1,4	0,3	0,25

- 10 Se ha constatado que en comparación con el paso de un tornillo convencional según la norma NIHS, el paso de un tornillo de acuerdo con la invención se reduce en un 25% para pequeños módulos y 16,66% para los tornillos del módulo 1,4.

El tamaño de la parte truncada T del elemento roscado 4 puede estar comprendido entre 5 y 20  $\mu\text{m}$ .

- 15 El contacto entre los fileteados del tornillo 2 y de la tuerca 4 consiste en una arista helicoidal 6 a lo largo de los fileteados 3 y 5 del ensamblaje.

- 20 Como se ve en la figura 2, el flanco anterior f1 del fileteado 3 del tornillo es paralelo o casi paralelo al flanco posterior del fileteado 5 del elemento roscado 4, es decir forman un ángulo inferior a 10 grados, preferentemente inferior a 5 grados, y tienen entre ellos un juego inferior a 40 micras, preferentemente inferior a 20 micras, a fin de permitir un atornillado de vacío sin esfuerzo.

- 25 El fondo del fileteado 30 del tornillo, en la unión interna entre los flancos f1 y f2, es menos profundo que para un tornillo convencional según la norma NIHS, lo que permite hacer tornillos más sólidos. Este aumento del diámetro en el fondo del fileteado es debido, por una parte, a la reducción del paso P1, y por otra parte, a un esfuerzo adicional para elevar la parte inferior del fileteado, dejando un espacio reducido entre este fondo de fileteado y el vértice del fileteado 5 del elemento roscado 4.

- 30 La parte inferior del fileteado 3 puede ser redondeado; para un diámetro nominal de tornillo dado, resulta un diámetro mínimo del tornillo en el fondo del fileteado que es más importante que para un tornillo convencional según la norma NIHS y, por lo tanto, una mayor solidez. El mecanizado de un fondo redondeado es sin embargo complejo, y también se puede implementar un fondo plano, en forma de una parte truncada, por ejemplo paralela al eje longitudinal A-A.

- 35 El fondo del segundo fileteado 5 también puede estar constituido por una parte truncada paralela al eje longitudinal A-A y elevada con respecto al fondo del fileteado de un elemento roscado convencional según la norma NIHS. De esta manera, la altura del fileteado 5 de este elemento 4 es menos elevada y el elemento roscado también ha sido reforzado.

- 40 La parte truncada T del elemento roscado 4 permite conservar un volumen hueco suficiente entre el elemento roscado 4 y la parte inferior del fileteado del tornillo 2; este volumen permite compensar eventuales deformaciones del fileteado de la varilla fileteada 2. La parte truncada T proporciona así un volumen entre la tuerca y el tornillo en el que el material se puede deformar durante el apriete del tornillo, con el fin de evitar el bloqueo del tornillo en un único punto del ensamblaje.

- 45 El flanco anterior F1 del elemento roscado no es paralelo al flanco posterior f2 del tornillo 2. El ángulo entre estos dos flancos f2 y F1 es preferentemente mayor que 10 grados, preferentemente entre 20 y 40 grados, por ejemplo, de treinta grados. Si los flancos F1 y f2 fueran paralelos, el contacto entre los fileteados 3 y 5 no estaría asegurado si se presentara el más mínimo defecto del fileteado del tornillo o tuerca. El perfil del fileteado y, en particular, la orientación de los flancos f2, F1 garantizan la existencia de un contacto según una línea que sigue el fileteado y constituye una arista helicoidal 6 a lo largo del ensamblaje tornillo/tuerca.

**Números de referencia utilizados para las figuras**

- 1 Sistema de ensamblaje de autobloqueo
- 2 Varilla fileteada, por ejemplo tornillo
- 5 3 Primer fileteado de la varilla fileteada 2
- 4 Elemento roscado
- 5 Segundo fileteado del elemento roscado 4
- 6 Punto de contacto entre los fileteados 3 y 5
- 10 f1 Flanco anterior del fileteado 3
- f2 Flanco posterior del fileteado 3
- t Parte truncada del fileteado 3
- F1 Flanco anterior del fileteado 5
- F2 Flanco posterior del fileteado 5
- T Parte truncada del fileteado 5
- 15 30 Parte inferior del fileteado 3

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema de ensamblaje de autobloqueo (1) que comprende:
- 5 un tornillo (2) que presenta un primer fileteado (3) con un flanco anterior (f1) y un flanco posterior (f2), siendo dichos flancos asimétricos, siendo el diámetro nominal del tornillo inferior a 1,5 mm, formando dicho flanco posterior (f2) con el eje longitudinal de dicho tornillo (2) un ángulo comprendido entre 20 grados y 40 grados, y
- 10 un elemento roscado (4) que presenta un segundo fileteado (5), cuyo diámetro nominal es inferior a 1,5 mm, comprendiendo el segundo fileteado un flanco anterior (F1) que forma con el eje longitudinal de dicho tornillo (2) un ángulo comprendido entre 50 grados y 70 grados,
- 15 caracterizado por que, cuando tiene lugar el ensamblaje, la superficie de contacto entre dicho tornillo (2) y dicho elemento roscado (4) consiste en una arista helicoidal (6).
2. Sistema de ensamblaje según la reivindicación 1, caracterizado por que dicho segundo fileteado (5) presenta un flanco anterior (F1) y un flanco posterior (F2) simétricos.
3. Sistema de ensamblaje según la reivindicación 1, caracterizado por que dicho segundo fileteado (5) presenta un flanco anterior (F1), un flanco posterior (F2) y una parte truncada (T) que une el flanco anterior (F1) del segundo fileteado y el flanco posterior (F2) del segundo fileteado.
- 20 4. Sistema de ensamblaje según la reivindicación 3, caracterizado por que la longitud de dicha parte truncada (T) de dicho segundo fileteado (5) del elemento roscado (4) es inferior o igual a 15 µm.
- 25 5. Sistema de ensamblaje según una de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado por que dicho flanco posterior (F2) del elemento roscado (4) forma con el eje longitudinal de dicho tornillo (2) un ángulo comprendido entre -50 grados y -70 grados, y por que dicho flanco anterior (f1) del tornillo (2) forma con el eje longitudinal de dicho tornillo (2) un ángulo comprendido entre -50 grados y -70 grados.
- 30 6. Sistema de ensamblaje según una de las reivindicaciones 3 a 4, en el que dicha arista está situada en la unión entre dicha parte truncada (T) y dicho flanco anterior (F1) del segundo fileteado (5).
- 35 7. Sistema de ensamblaje según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el diámetro nominal de dicho primer fileteado (3) de dicho tornillo (2) está comprendido entre 0,3 y 1,4 mm.
8. Sistema de ensamblaje según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que el diámetro nominal de dicho segundo fileteado (5) de dicho elemento roscado (4) está comprendido entre 0,3 y 1,4 mm.
- 40 9. Sistema de ensamblaje de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el paso (P1) de dicho tornillo (2) se reduce en por lo menos 15% con respecto al paso de un tornillo de mismo módulo de acuerdo con la norma NIHS.
- 45 10. Tornillo (2), cuyo diámetro nominal es inferior a 1,5 mm y que comprende un fileteado (3), caracterizado por que dicho fileteado (3) comprende un primer flanco (f1) que forma un ángulo comprendido entre -50 grados y -70 grados con respecto al eje longitudinal del tornillo, y un segundo flanco (f2), asimétrico con respecto al primer flanco (f1) y que forma un ángulo comprendido entre 20 grados y 40 grados con respecto al eje longitudinal del tornillo.
- 50 11. Tornillo (2) según la reivindicación 10, en el que el paso (P1) se reduce en por lo menos 15% con respecto al paso de un tornillo de mismo módulo, de acuerdo con la norma NIHS.

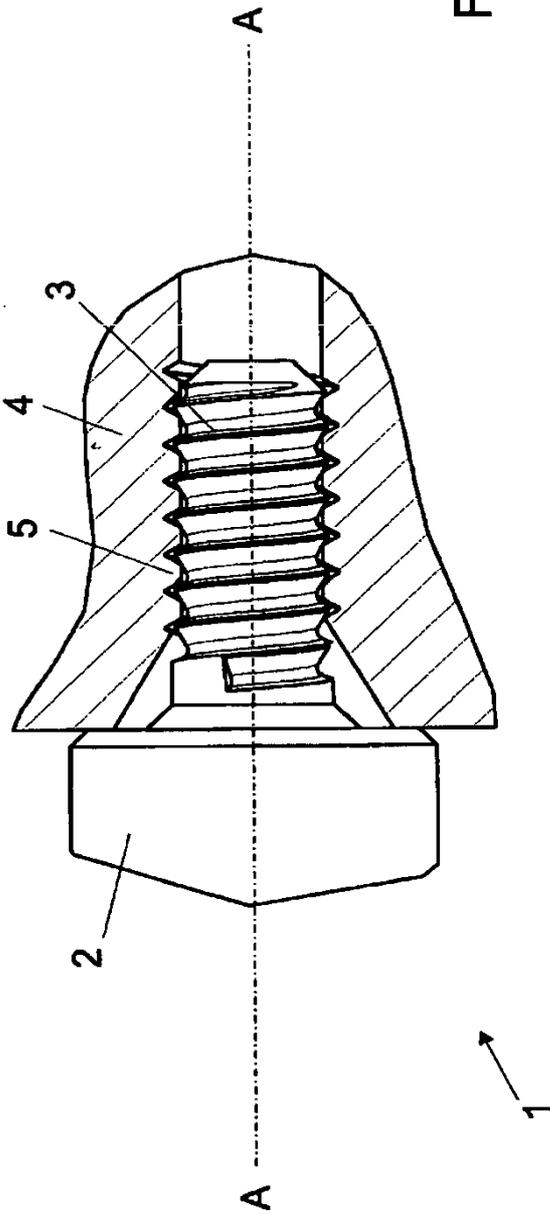


Fig.1

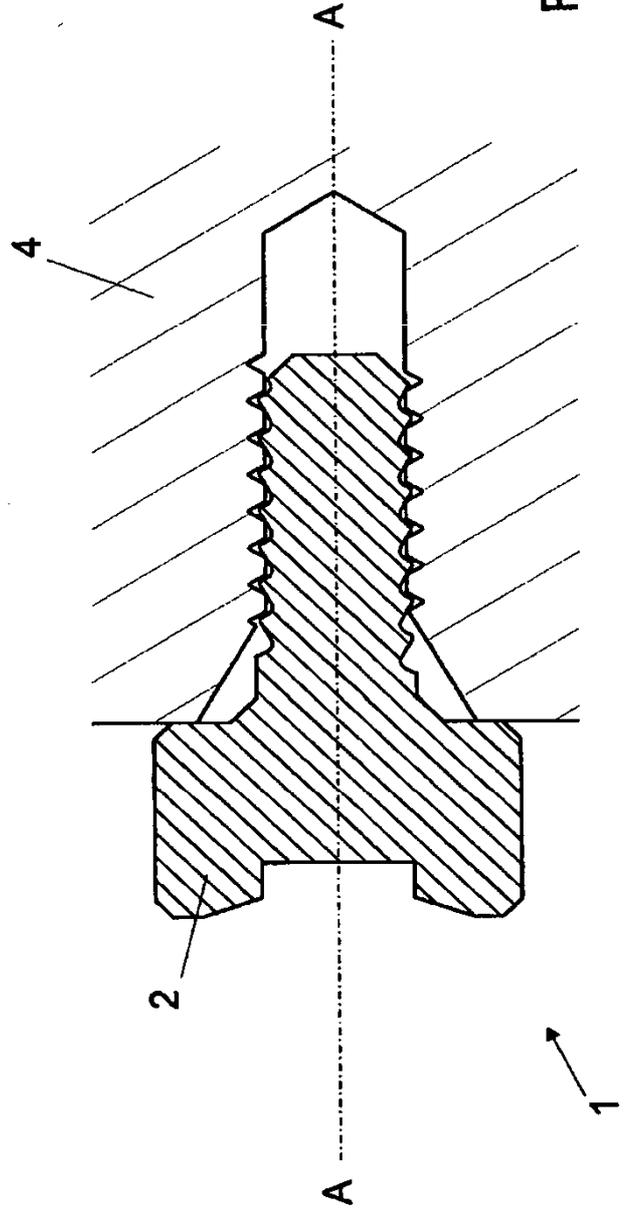


Fig.2A

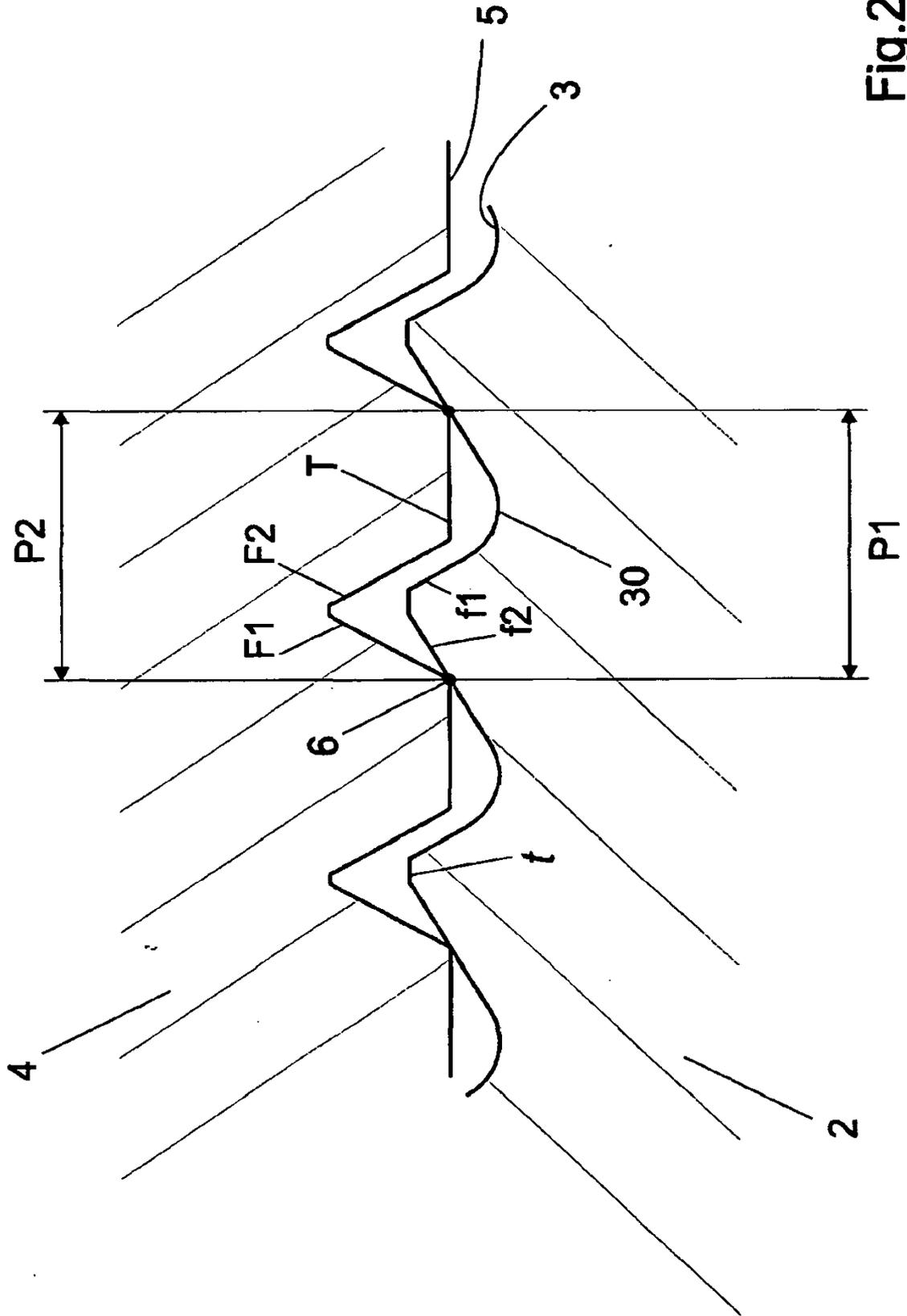


Fig.2B