

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 546 626**

51 Int. Cl.:

B21H 3/02 (2006.01)

B21K 1/46 (2006.01)

F16B 35/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.09.2009** **E 09169847 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2015** **EP 2163773**

54 Título: **Tornillo autocentrante**

30 Prioridad:

16.09.2008 DE 102008042141

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

25.09.2015

73 Titular/es:

KAMAX HOLDING GMBH & CO. KG (100.0%)
Dr.-Rudolf-Kellermann-Strasse 2
35315 Homberg (Ohm), DE

72 Inventor/es:

WAGNER, FRANK

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 546 626 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Tornillo autocentrante

5 **Campo técnico de la invención**

La invención se refiere a un tornillo autocentrante y a un procedimiento para su fabricación.

10 Los tornillos autocentrantes deben garantizar que una unión roscada de la rosca exterior de un tornillo con una rosca interior correspondiente de una tuerca o de otro elemento constructivo puede fabricarse de manera fiable sin que se consideren efectos negativos de una orientación errónea del eje del tornillo con respecto al eje de la tuerca o del elemento constructivo.

15 Las orientaciones erróneas de este tipo con un apriete continuo de la unión roscada pueden llevar a daños tales de la rosca del tornillo y/o del elemento constructivo que la unión roscada ya no es adecuada para cumplir su correcta función y debe reemplazarse. En este caso ha de considerarse especialmente el efecto del denominado "*cross-threading*" (roscado incorrecto). En el caso del "*cross-threading*", por ejemplo, una orientación colineal errónea de los ejes de la rosca correspondiente lleva a que éstas se engranen con un desfase que corresponde a medio paso de la rosca. También en el caso de un entrecruce más reducido de los ejes puede llegarse a un "*cross-threading*" cuando
20 por ejemplo la primera vuelta del tornillo, que sí está configurada de manera incompleta, no se enhebra perfectamente en la primera vuelta de la rosca de tuerca realizada también de forma cónica. Especialmente en el caso de altas velocidades de giro de atornillados deseadas por razones de tiempo de montaje se producen fácilmente agarrotamientos que pueden llevar hasta la destrucción de las primeras vueltas de rosca. Con ello los tornillos y/o las tuercas se vuelven inservibles. En roscas de tuerca de difícil acceso esto puede llevar a graves
25 daños resultantes dado que en caso necesario todo el componente en el que se encuentra la rosca de tuerca debe desguazarse.

Estado de la técnica

30 Un tornillo autocentrante se conoce por la solicitud de patente europea EP 1 296 070 A2. El tornillo presenta una primera sección de rosca con una primera rosca con un primer diámetro exterior y un primer paso, y una segunda sección de rosca con una segunda rosca con un segundo diámetro exterior y un segundo paso. La segunda sección de rosca está configurada como sección de rosca autocentrante. La segunda rosca presenta una cresta de rosca ensanchada. El segundo diámetro exterior de la segunda rosca es más pequeño que el primer diámetro exterior de
35 la primera rosca. El primer paso de la primera rosca y el segundo paso de la segunda rosca son idénticos.

Un tornillo autocentrante y un procedimiento para su fabricación se conocen por la solicitud PCT publicada con el número de publicación internacional WO 97104241. Otros miembros de esta familia de patentes son las patentes
40 estadounidenses US 5,730,566, US 5,791,849, US 5,997,231 y US 6,162,001 así como la patente alemana DE 696 10 838 T2. El tornillo autocentrante conocido presenta una cabeza, una caña y una sección de rosca dirigida al extremo libre del tornillo con una rosca con un paso. La rosca, así como su paso, se corresponden con la rosca interior de una tuerca correspondiente. La sección de rosca continua axialmente y radialmente presenta en la zona de su zona dirigida al extremo libre del tornillo una cresta de rosca redondeada. La cresta de rosca redondeada se extiende sobre por al menos una vuelta de la rosca, es decir, por al menos 360°. Esta zona de la sección de rosca
45 continua axialmente y radialmente sirve como sección de rosca autocentrante. A causa de la forma redondeada y del diámetro exterior reducido con respecto a la rosca "normal" la rosca exterior del tornillo con el atornillado continuo puede orientarse desde una posición inicial orientada erróneamente con respecto a la rosca interior de la tuerca y corregir el "*cross-threading*" sin que aparezcan deformaciones plastoelásticas de la rosca. Preferiblemente la sección de rosca con la rosca "normal" así como la zona inicial redondeada se fabrica por medio de una única herramienta de rodadura especial que contiene zonas de rodadura que se corresponden con ambas zonas.
50

Por la solicitud de patente europea EP 0 942 181 A2 se conoce un tornillo autocentrante adicional. El tornillo presenta una cabeza, una caña y una sección de rosca dirigida al extremo libre del tornillo con una rosca con un paso que habitualmente sirve para la producción de una unión roscada con una rosca interior correspondiente de un
55 elemento constructivo. En la zona de su extremo libre el tornillo posee un resalte de centrado cónico. En algunas formas de realización del tornillo, la sección de rosca se extiende en este caso axialmente de manera continua hasta en este resalte de centrado cónico (véanse la figura 2 y la figura 6). El resalte de centrado cónico, en lugar de una rosca continua radialmente puede presentar también levas distanciadas que se unen directamente de manera axial al resto de la rosca y presenta su paso.
60

Un tornillo autocentrante adicional se conoce por la solicitud de patente europea EP 1 069 324 A2 así como por la traducción alemana correspondiente de la patente europea DE 600 29 393 T2. El tornillo presenta dos secciones de rosca que se acoplan directamente entre sí con una primera rosca con un primer diámetro exterior y una segunda rosca con un segundo diámetro exterior. La segunda sección de rosca está configurada como sección de rosca autocentrante y presenta una cresta de rosca ensanchada. El diámetro exterior de la segunda rosca es menor que el
65 primer diámetro exterior de la primera rosca. Los pasos de las dos roscas son idénticos.

Un tornillo autocentrante adicional se conoce por la patente estadounidense US 6,796,761 B2. El tornillo, de acuerdo con un ejemplo de realización especial representado en las figuras 12 y 13, presenta dos secciones de rosca distanciadas una de otra axialmente, concretamente una primera sección de rosca dirigida a la cabeza del tornillo y una segunda sección de rosca dirigida al extremo libre del tornillo. Entre las secciones de rosca está prevista una sección de caña lisa que presenta un diámetro exterior que coincide con el diámetro exterior de la segunda sección de rosca. El primer diámetro exterior de la primera rosca de la primera sección de rosca es claramente mayor que el segundo diámetro exterior de la segunda rosca de la segunda sección de rosca. La función autocentrante real facilita que la primera sección de rosca esté configurada de manera cónica por una zona que se extiende por varias vueltas de rosca y presente una cresta de rosca achaflanada y flancos achaflanados. Sin embargo, la cresta de rosca de la segunda sección de rosca dirigida al extremo libre del tornillo está configurada de manera normal con aristas afiladas. Según la descripción en la columna 5, líneas 23-27 los pasos de la rosca son idénticos. En un comentario se indica también que los pasos también pueden ser diferentes. Esto sin embargo no juega un papel esencial para la función del tornillo conocido, dado que la rosca de la segunda sección es tan pequeña que no se adapta a la rosca interior del elemento constructivo correspondiente. Esta rosca interior se adapta a la rosca exterior de la primera sección de rosca.

Otros tornillos autocentrantes se conocen por la patente estadounidense US 6,516,650 B1 así como la patente estadounidense US 6,561,471 B2.

20 **Objetivo de la invención**

La invención se basa en el objetivo de facilitar un tornillo autocentrante y un procedimiento para su fabricación, en el que el tornillo corrige de manera efectiva una orientación errónea de la rosca exterior del tornillo con respecto a una rosca interior correspondiente durante el proceso de atornillado, y el tornillo puede fabricarse sin virutas de manera rentable.

Solución

El objetivo de la invención se consigue de acuerdo con la invención con las características de la reivindicación independiente 1 o 12.

Estado de la técnica adicional

Por la solicitud de patente alemana publicada DE 36 01 389 A1 se conoce un tornillo para fabricar una unión roscada con una tuerca u otro elemento constructivo que presenta una rosca interior correspondiente. Para impedir que una unión roscada atornillada se desatornille de manera involuntaria la rosca del tornillo presenta otro paso que la rosca del elemento constructivo correspondiente. Por ello, al atornillar la rosca exterior del tornillo en la rosca interior del elemento constructivo correspondiente se genera un aumento del momento de fricción que lleva a una agarrotamiento y por tanto a un aseguramiento de la unión roscada en la posición atornillada.

Otro documento del estado de la técnica es Bossard: "Handbuch der Verschraubungstechnik", (Manual de la técnica de atornillado), editorial Expert, páginas 171-172, punto 6.3 de la subdivisión.

Descripción de la invención

La invención se refiere a un tornillo autocentrante. El tornillo presenta una primera sección de rosca con una primera rosca con un primer diámetro exterior y un primer paso, y una segunda sección de rosca con una segunda rosca con un segundo diámetro exterior y un segundo paso. La segunda sección de rosca está configurada como sección de rosca autocentrante. La segunda rosca presenta una cresta de rosca ensanchada. El segundo diámetro exterior de la segunda rosca es menor que el primer diámetro exterior de la primera rosca. El primer paso de la primera rosca y el segundo paso de la segunda rosca son diferentes.

El nuevo tornillo autocentrante realiza por tanto la función autocentrante sin modificar la rosca "normal" que sirve para fabricar la unión roscada real con una rosca interior correspondiente de una tuerca u otro elemento constructivo. Por tanto, esta rosca "normal", que se trata preferiblemente de una rosca métrica habitual, no tiene que modificarse con respecto a otros tornillos sin función autocentrante, de manera que es posible fabricar esa rosca con una herramienta de rodadura habitual o incluso ya presente. La función autocentrante del tornillo está asignada a una sección de centrado separada configurada como sección de rosca autocentrante. Esta sección de centrado está dispuesta preferiblemente distanciada axialmente de la sección de rosca "normal" y preferiblemente en la zona del extremo libre del tornillo opuesto a la cabeza. Sin embargo, también es posible disponer esta sección de centrado de manera axialmente contigua o bien directamente acoplada a la rosca "normal". La sección de centrado también puede disponerse más hacia la dirección de la cabeza, por ejemplo para prever en la zona del extremo libre del tornillo un resalte de centrado cilíndrico o en forma de cono sin rosca (el denominado "dog point").

La sección de rosca autocentrante o bien su rosca presenta un diámetro exterior que es menor que el diámetro exterior de la primera sección de roca o su rosca. A diferencia con la primera rosca la cresta de rosca de la segunda

rosca está configurada ensanchada. Por una forma ensanchada de este tipo según la definición de esta solicitud ha de entenderse una forma en la que la configuración de la cresta de rosca con aristas afiladas comparativamente se sustituye por una forma más plana. Preferiblemente es una configuración en el sentido de una rosca redonda. No obstante son posibles otras configuraciones, por ejemplo una forma achatada. Junto a la cresta de rosca también los flancos de rosca pueden poseer una forma achaflanada. La segunda rosca presenta otro paso que la primera rosca.

En todas las formas de realización del nuevo tornillo la primera y la segunda sección de rosca pueden estar dispuestas distanciadas axialmente una de otra.

Esta forma y disposición especiales de la nueva sección de rosca autocentrante lleva a que no aparezca la deformación elastoplástica no deseada de la rosca que se une al fenómeno de "cross-threading", entre otros en el caso de una colocación oblicua del tornillo con respecto a la rosca del elemento constructivo correspondiente y el tornillo sin embargo pueda fabricarse de manera rentable. La segunda rosca configurada reducida en el diámetro exterior y ensanchada en la zona de su cresta de rosca encuentra automáticamente, en este caso con el atornillado continuo en la rosca interior "normal" correspondiente del elemento constructivo, la orientación relativa correcta, pudiendo eliminarse un desfase involuntario inicial de medio paso de la rosca, como puede presentarse en el caso de una colocación oblicua del tornillo, en el atornillado continuo, al poder deslizarse la cresta de rosca ensanchada y menos "alta" de la segunda sección de rosca elásticamente por la cresta de rosca de la rosca de tuerca en la zona rebajada correcta de la rosca interior correspondiente.

Tan pronto como la orientación errónea inicial se compensó y se continúa el proceso de atornillado se considera especialmente la ventaja de los diferentes pasos de las roscas que se engranan entre sí. Estos pasos diferentes llevan a que el juego existente inicialmente a causa del diámetro exterior disminuido de la segunda sección de rosca entre la segunda rosca y la rosca interior correspondiente se reduzca poco a poco. Dicho de otro modo este paso diferente se dirige tendencialmente a la dirección de un agarrotamiento de las roscas que se engranan entre sí, aunque no se alcanza la zona de agarrotamiento sino que en su lugar se realiza el engrane de la primera sección de rosca "normal" en la rosca interior correspondiente del elemento constructivo.

Para poder fabricar de manera rentable las dos secciones de rosca separadas con diferente configuración y funcionalidad la distancia axial entre la primera y la segunda sección de rosca, siempre y cuando esté presente, corresponde especialmente a al menos medio paso de la primera sección de rosca. La distancia puede también corresponder a aproximadamente al menos el paso y especialmente aproximadamente al doble del paso o más. Esta distancia axial garantiza que las dos secciones de rosca pueden fabricarse de manera rentable especialmente bien con diferente paso y geometría con herramientas separadas.

Preferiblemente la segunda zona de rosca presenta un paso mayor que la primera sección de rosca. Esto es ventajoso dado que la segunda rosca, por tanto, puede estar configurada por ejemplo como rosca redonda robusta con un paso comparativamente mayor. Una rosca de este tipo es más insensible a daños. Sin embargo, también es posible configurar el paso de la segunda sección de rosca más pequeño que el de la primera sección de rosca. En ambas constelaciones pueden emplearse proporciones especiales entre los pasos que ascienden a aproximadamente de 1,02 a 1,5. En consonancia con las proporciones del diámetro exterior y de flancos así como la longitud de la segunda sección de rosca, con una proporción de paso de este tipo se produce la reducción deseada del juego entre las roscas sin que aparezca el efecto de agarrotamiento involuntario.

El diámetro interior de la primera rosca puede ser mayor que el diámetro interior de la segunda rosca. Ambas secciones de rosca pueden fabricarse por separado y en cada caso en una sola operación mediante rodadura. La segunda sección de rosca se aplica en este caso sobre una sección de caña que posee un diámetro de caña en bruto menor que la sección en la que se aplica la primera sección de rosca mediante rodadura. Las proporciones están seleccionadas en este caso, especialmente, de manera que la primera rosca posee un diámetro de flanco que es aproximadamente del mismo tamaño que el segundo diámetro exterior de la segunda rosca.

Se entiende que el tornillo presenta normalmente una cabeza y un extremo libre opuesto a la cabeza. La segunda sección de rosca está dirigida en este caso preferiblemente al extremo libre, y la primera sección de rosca está dispuesta entre la segunda sección de rosca y la cabeza. El tornillo puede estar configurado también por ejemplo como tornillo de collar central y/o presentar secciones adicionales, como por ejemplo una sección adicional de rosca o una sección de ajuste prensado.

La invención se refiere también a un procedimiento para la fabricación de un tornillo autocentrante. En primer lugar se fabrica un denominado alambre para generar una pieza en bruto de tornillo con una cabeza, una primera sección de caña en bruto con un primer diámetro y una segunda sección de caña en bruto con un segundo diámetro mediante conformación en frío. El primer diámetro es en este caso mayor que el segundo diámetro. Una primera sección de rosca con una primera rosca con un primer diámetro exterior y un primer paso se hace rodar en la primera sección de caña en bruto. Una segunda sección de rosca con una segunda rosca con un segundo diámetro exterior y un segundo paso se hace rodar en la segunda sección de caña en bruto. La segunda sección de rosca está configurada como sección de rosca autocentrante. La segunda rosca presenta una cresta de rosca ensanchada. El segundo diámetro exterior de la segunda rosca es más pequeño que el primer diámetro exterior de

la primera rosca. El primer paso de la primera rosca y el segundo paso de la segunda rosca son diferentes.

El tornillo se compone especialmente de acero. Sin embargo puede componerse también de aluminio u otros materiales, como por ejemplo titanio. Especialmente se trata de un tornillo de alta resistencia, por ejemplo para la industria automovilística. El tornillo puede presentar un “*dog point*” cónico o redondeado. La segunda rosca puede también poseer también un paso discontinuo.

Con el nuevo procedimiento se obtiene la posibilidad ventajosa de realizar la rodadura de la primera sección de rosca con una primera herramienta de rodadura y la rodadura de la segunda sección de rosca con una segunda herramienta de rodadura. Las herramientas de rodadura pueden estar configuradas por tanto como herramientas separadas y no tienen que presentar una zona de transición con la que se fabrica una geometría de transición entre las dos secciones de rosca, tal como se conoce por el estado de la técnica. Ambas herramientas pueden combinarse, por ejemplo, mediante atornillado también para dar lugar a una única herramienta. Con ello se crea la posibilidad de hacer rodar ambas roscas en una operación.

Perfeccionamientos ventajosos de la invención resultan de las reivindicaciones, de la descripción y de los dibujos. Las ventajas de características y de combinaciones de varias características mencionadas en la introducción de la descripción son únicamente a modo de ejemplo y puede efectuarse alternativamente o acumulativamente sin que tengan que alcanzarse las ventajas obligatoriamente de formas de realización de acuerdo con la invención. Otras características pueden desprenderse de los dibujos, especialmente de las geometrías representadas y de las dimensiones relativas de varios elementos constructivos entre sí, así como su disposición relativa y unión efectiva. La combinación de características de diferentes formas de realización de la invención o de características de diferentes reivindicaciones es también posible apartándose de las referencias seleccionadas de las reivindicaciones y desde aquí se anima a ello. Esto se refiere a aquellas características que están representadas en dibujos separados o se mencionan en su descripción. Estas características pueden combinarse también con características de diferentes reivindicaciones. También pueden omitirse características expuestas en las reivindicaciones para formas de realización adicionales de la invención.

Breve descripción de las figuras

A continuación se expone y se describe la invención adicionalmente mediante ejemplos de realización preferidos representados en las figuras.

- La figura 1** muestra una vista lateral de un primer ejemplo de realización del nuevo tornillo autocentrante.
- La figura 2** muestra una vista seccionada del tornillo atornillado en un elemento constructivo de acuerdo con la figura 1.
- La figura 3** muestra una vista lateral parcialmente seccionada del tornillo que se adentra en un elemento constructivo bajo una posición oblicua de acuerdo con la figura 1.
- La figura 4** muestra una vista lateral de un segundo ejemplo de realización del nuevo tornillo autocentrante.
- La figura 5** muestra una vista lateral parcialmente seccionada del tornillo que se adentra en un elemento constructivo bajo una posición oblicua de acuerdo con la figura 4.
- La figura 6** muestra una vista lateral de un tercer ejemplo de realización del nuevo tornillo autocentrante.
- La figura 7** muestra una vista detallada seccionada de un primer ejemplo de realización de las dos secciones de rosca del nuevo tornillo así como de la sección de caña prevista entre las mismas.
- La figura 8** muestra una vista detallada seccionada de un segundo ejemplo de realización de las dos secciones de rosca del nuevo tornillo así como de la sección de caña prevista entre las mismas.
- La figura 9** muestra una vista detallada seccionada de una primera forma de realización a modo de ejemplo de la segunda sección de rosca del nuevo tornillo.
- La figura 10** muestra una vista detallada seccionada de una segunda forma de realización a modo de ejemplo de la segunda sección de rosca del nuevo tornillo.
- La figura 11** muestra una vista detallada seccionada de una tercera forma de realización a modo de ejemplo de la segunda sección de rosca del nuevo tornillo.
- La figura 12** muestra una vista detallada seccionada de una cuarta forma de realización a modo de ejemplo de la segunda sección de rosca del nuevo tornillo.

La figura 13 muestra un resultado de medición que se refiere a las dimensiones concretas del nuevo tornillo mediante el ejemplo de un tornillo M12x1,5.

5 **La figura 14** muestra una vista lateral de la pieza de tornillo en bruto correspondiente al tornillo de acuerdo con la figura 1.

La figura 15 muestra una vista lateral de un cuarto ejemplo de realización del nuevo tornillo autocentrante.

10 **Descripción de las figuras**

15 **La figura 1** muestra una vista lateral de un primer ejemplo de realización de un nuevo tornillo 1 autocentrante. El tornillo 1 presenta una cabeza 2, una sección de caña 3 y una primera sección de rosca 4. La primera sección de rosca 4 presenta una rosca 5 que está configurada aquí manera habitual como rosca métrica. La primera rosca 5 posee un primer diámetro exterior 6, un primer diámetro de flanco 7, un primer diámetro interior 8, un primer paso 9, un primera cresta de rosca 14 y primeros flancos de rosca 16. La configuración de aristas afiladas de la cresta de rosca 14 está representada en este caso algo exagerada. Tras la entrada de la primera sección de rosca 4 en la dirección en el extremo libre 10 opuesto a la cabeza 2 del tornillo 1 se acopla una sección de caña 11.

20 En conexión a esto empieza la entrada o la salida de una segunda sección de rosca 12 con una segunda rosca 13. La segunda sección de rosca 12 está dispuesta aquí distanciada axialmente con respecto a la primera sección de rosca 4. La segunda rosca 13 está configurada axialmente de manera continua, es decir se retuerce continuamente alrededor del eje 25 del tornillo 1. En contraposición a la cresta de rosca 14 de la primera rosca 5 "normal" configurada de manera habitual con aristas afiladas comparativamente, la cresta de rosca 15 de la segunda rosca 13 está configurada ensanchada. En este ejemplo de realización es redonda o achaflanada. Tal como puede distinguirse bien además en la figura 1, a diferencia de los flancos de rosca 16 rectos de la primera rosca 5, en la segunda rosca 13 los flancos de rosca 17 también están configurados total o parcialmente achaflanados. La segunda rosca 13 presenta además un segundo diámetro exterior 18, un segundo diámetro de flanco 19, un segundo diámetro interior 20 y un segundo paso 21. El segundo diámetro exterior 18 es en este caso menor que el primer diámetro exterior 6, el segundo diámetro de flanco 19 es menor que el primer diámetro de flanco 7 y el segundo diámetro interior 20 es menor que el primer diámetro interior 8. El segundo paso 21 es sin embargo mayor que el primer paso 9. La relación de los pasos podría ser sin embargo al revés.

30 El modo de funcionamiento del nuevo tornillo 1 como tornillo autocentrante con la segunda sección de rosca 12 como sección de rosca autocentrante se describe adicionalmente ahora a continuación con referencia a las **figuras 1, 2 y 3**.

35 En las figuras 2 y 3 por razones de claridad no están marcados repetidamente todos los números de referencia de la figura 1. Esto sirve de manera análoga también para las figuras siguientes. A este respecto se remite a la figura 1. En las figuras 2 y 3 se muestra la acción conjunta del tornillo autocentrante 1 de acuerdo con la figura 1 con un elemento constructivo 22 correspondiente. En el caso del elemento constructivo 22 puede tratarse de una tuerca 23 o cualquier otro elemento constructivo con una rosca interior 24. En el caso de la rosca interior 24 se trata también de una rosca métrica que está seleccionada de manera correspondiente con respecto a la primera rosca 5.

40 La figura 3 muestra en este caso el comienzo del proceso de atornillado del tornillo 1 en la rosca interior 24 del elemento constructivo 22. En este caso el tornillo 1 se coloca con una orientación errónea, es decir oblicua, en el elemento constructivo 22. Por consiguiente los ejes 25 del tornillo 1 y 26 del elemento constructivo 22 no se solapan sino que están orientados uno hacia otro en un ángulo de en este caso aproximadamente 15°. Por tanto la cresta de rosca 15 primeramente y los flancos de rosca 17 de la segunda rosca 13, en este caso representado en la zona derecha de la figura 3 no se encuentran parcialmente en los rebajes correspondientes de la rosca interior 24. Debido a la configuración ensanchada o achaflanada de la cresta de rosca 15 de la segunda rosca 13 y del segundo diámetro exterior 18 reducido, la cresta de rosca 15 y los flancos de rosca 17 son capaces, sin embargo, en el proceso de atornillado continuado de deslizarse o saltar al rebaje correspondiente correcto de la rosca interior 24 sin que tenga lugar una deformación plástica. Mediante este proceso tiene lugar una orientación automática del tornillo 1 con respecto al elemento constructivo 22 de manera que el ángulo entre los ejes 25, 26 primeramente existente se aproxima a un ángulo de 0°.

45 A causa del segundo diámetro exterior 18 reducido de la segunda rosca 13 no existiría ahora un juego comparativamente grande en la unión de las roscas 12, 24. Este juego contrarresta sin embargo el hecho de que el primer paso 9 de la primera rosca 5 está seleccionado diferente al segundo paso 21 de la segunda rosca 13. Esta diferencia de paso, en el atornillado continuado de la segunda sección de paso 12 en la rosca interior 24, lleva a que este juego disminuya sucesivamente. La diferencia de paso está seleccionada en este caso en combinación con las demás dimensiones de la rosca 12, 24 de manera que la segunda sección de rosca 12 puede atornillarse completamente atravesando el elemento constructivo 22 sin que se llegue a un agarrotamiento. Durante este proceso de atornillado también la primera rosca 5 se engrana en la rosca interior 24. Dado que las dos roscas 5, 24 están adaptadas una a otra y por tanto poseen el mismo paso se genera por ello la unión roscada habitual realmente deseada. La unión roscada adicional intercalada entre la segunda rosca 5 y la rosca interior 24 ha servido por tanto

solamente para la orientación del tornillo 1 con respecto al elemento constructivo 22 para que al atornillar la primera sección de rosca 4 en la rosca interior 24 del elemento constructivo 22 no dañe ninguna de estas roscas 5, 24.

5 **La figura 4** muestra una vista lateral de un segundo ejemplo de realización del nuevo tornillo autocentrante 1. Dado que este tornillo 1 está configurado de manera que coincide con la mayoría de los aspectos de la forma de realización de acuerdo a la figura 1 se hace referencia a las descripciones indicadas anteriormente con respecto a las figuras 1 a 3. También la figura 4 incluye por tanto solamente los números de referencia más importantes o aquellos que se refieren a las partes modificadas. A diferencia de la forma de realización representada en la figura 1 del tornillo 1 la forma de realización del tornillo 1 representada en la figura 4 presenta un resalte de centrado 27
10 dispuesto adicionalmente en la zona del extremo libre 10. Tal como puede distinguirse especialmente por la **figura 5** este resalte de centrado 27 sirve para una primera orientación preliminar del eje 25 del tornillo 1 con respecto al eje 26 del elemento constructivo 22 antes de que la segunda sección de rosca 12 se engrane con su rosca 13 en la rosca interior 24.

15 **La figura 6** muestra un tercer ejemplo de realización del nuevo tornillo 1 autocentrante. En el caso del tornillo 1 mostrado en la figura 6 se trata de un denominado tornillo de collar central. Éste termina en una dirección, no como las otras formas de realización en la cabeza 2, sino que continúa allí en una sección de caña 28 adicional y una tercera sección de rosca 29 que se extiende en este caso hasta el extremo 30 libre adicional. Se entiende que esta tercera sección de rosca 29 sirve para la fabricación de una unión roscada adicional. También sería posible, según
20 la disposición de una sección de caña adicional, disponer una sección de rosca adicional que esté configurada como la segunda sección de rosca 12 como sección de rosca autocentrante.

La figura 7 muestra en una representación en corte aumentada una parte de un tornillo 1 con una parte de la primera sección de rosca 4, de la segunda sección de rosca 12, así como de la sección de caña 11 dispuesta entre
25 las mismas. Esta representación permite distinguir especialmente la configuración redondeada de la segunda rosca 12. Ha de indicarse que la configuración con aristas muy afiladas de la rosca 5 está exagerada en el dibujo y así no puede fabricarse en la realidad. En la figura 7, la longitud axial de la sección de caña 11 corresponde a aproximadamente medio paso de la primera rosca 5 de la primera sección de rosca 4.

30 **La figura 8** muestra una representación de un ejemplo de realización adicional del tornillo 1 que corresponde a la representación de la figura 7. En este caso, la longitud axial de la sección de caña 11, es decir la distancia axial entre la primera sección de rosca 4 y la segunda sección de rosca 12 está seleccionada mayor. En este caso es mayor que el primer paso 9 de la primera sección de rosca 4. Se entiende que también pueden seleccionarse distancias axiales aun mayores o que puede renunciarse totalmente a una distancia axial de este tipo.
35

Las **figuras 9 a 12** muestran vistas detalladas seccionadas de ejemplos de realización a modo de ejemplo de la segunda sección de rosca 12 con la rosca 13. La figura 9 muestra en este caso una forma comparativamente redondeada de manera regular en las zonas sobresalientes de la rosca 13. El radio representado gráficamente de manera ideal de las zonas sobresalientes es en este caso mayor que el radio de las zonas rebajadas de la rosca 13.
40 En este caso tanto la cresta de rosca 15 como también los flancos de rosca 17 presentan una forma redonda de manera continua. La forma de realización del tornillo 1 de acuerdo con la figura 10 presenta una cresta de rosca 15 achatada a modo de meseta. También por una configuración achatada de este tipo ha de entenderse en el sentido de la invención una cresta de rosca 17 ensanchada. Otras configuraciones posibles a modo de ejemplo de la cresta de rosca 15 y de los flancos de rosca 17 se representan en las figuras 11 y 12. Puede tratarse por tanto en el caso
45 de las rosca 13 de una rosca redonda o de otra rosca en la que en comparación con una rosca "normal" se elimina la configuración con aristas afiladas de la cresta de rosca 15 al ensancharse ésta.

La figura 13 muestra un resultado de medición de las dimensiones de un nuevo tornillo 1 mediante el ejemplo de un tornillo concreto M12x1,5. La primera rosca 5 presenta un paso 9 de aproximadamente 1,5 mm. La sección de caña 11 que se acopla presenta una longitud de aproximadamente 1,7 mm. El segundo paso 21 de la segunda rosca 13 posee un paso de aproximadamente 1,65 mm. El primer diámetro exterior 6 de la primera rosca 5 asciende, como habitualmente en una rosca M12, a aproximadamente 12,0 mm. El segundo diámetro exterior 18 reducido de la segunda rosca 13 asciende a aproximadamente 10,7 mm y tiene una longitud de aproximadamente 9 mm.
50

55 **La figura 14** muestra una vista lateral de la pieza en bruto de tornillo 31 correspondiente al tornillo según la figura 1 de cómo éste se fabrica partiendo de un denominado alambre mediante conformación en frío. La pieza en bruto de tornillo 31 presenta la cabeza 2, una primera sección de caña en bruto 32 con un primer diámetro, y una segunda sección de caña en bruto 33 con un segundo diámetro, siendo el primer diámetro mayor que el segundo diámetro. Partiendo de esta pieza en bruto de tornillo 31 la primera sección de rosca 4 con la primera rosca 5 (véase la figura 1) se crea en la primera sección de caña en bruto 32 mediante rodadura. Además, la segunda sección de rosca 12 con una segunda rosca 13 (véase la figura 1) se crea en la segunda sección de caña en bruto 33 mediante rodadura.
60

65 **La figura 15** muestra finalmente una vista lateral de un cuarto ejemplo de realización del nuevo tornillo 1 autocentrante. Dado que este tornillo 1 está configurado en cuanto a la mayoría de los aspectos de manera coincidente con la forma de realización de la figura 1 se hace referencia a las descripciones indicadas anteriormente

con respecto a las figuras 1 a 3. La segunda sección de rosca 12 se acopla en este caso directamente, es decir sin distancia axial, a la primera sección de rosca 4. Las roscas 5, 13 presentan sin embargo diferentes pasos 9, 21.

Lista de números de referencia

5	1	tornillo
	2	cabeza
	3	sección de caña
	4	primera sección de rosca
10	5	primera rosca
	6	primer diámetro exterior
	7	primer diámetro de flanco
	8	primer diámetro interior
	9	primer paso
15	10	extremo libre
	11	sección de caña
	12	segunda sección de rosca
	13	segunda rosca
	14	cresta de rosca
20	15	cresta de rosca
	16	flanco de rosca
	17	flanco de rosca
	18	segundo diámetro exterior
	19	segundo diámetro de flanco
25	20	segundo diámetro interior
	21	segundo paso
	22	elemento constructivo
	23	tuerca
	24	rosca interior
30	25	eje
	26	eje
	27	resalte de centrado
	28	sección de caña
	29	tercera sección de rosca
35	30	extremo libre
	31	pieza en bruto de tornillo
	32	primera sección de caña en bruto
	33	segunda sección de caña en bruto
40		

REIVINDICACIONES

1. Tornillo (1) con una primera sección de rosca (4) con una primera rosca (5) con un primer diámetro exterior (6) y un primer paso (9) para fabricar una unión roscada con una rosca interior (24) correspondiente de una tuerca (23) u otro elemento constructivo (22); una segunda sección de rosca (12) con una segunda rosca (13) con un segundo diámetro exterior (18) y un segundo paso (21), estando configurada la segunda sección de rosca (12) como sección de rosca autocentrante, presentando la segunda rosca (13) una cresta de rosca (15) ensanchada, siendo el segundo diámetro exterior (18) de la segunda rosca (13) más pequeño que el primer diámetro exterior (6) de la primera rosca (5), **caracterizado por que** el primer paso (9) de la primera rosca (5) y el segundo paso (21) de la segunda rosca (13) son diferentes.
2. Tornillo (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la primera y la segunda secciones de rosca (4, 12) están dispuestas distanciadas axialmente una de la otra.
3. Tornillo (1) de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** la distancia axial entre la primera y la segunda secciones de rosca (4, 12) corresponde a al menos medio paso (9) de la primera sección de rosca (4).
4. Tornillo (1) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** la segunda sección de rosca (12) presenta un paso mayor que la primera sección de rosca (4).
5. Tornillo (1) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** la relación entre los pasos (9, 21; 21, 9) asciende a aproximadamente 1,02 a 1,5.
6. Tornillo (1) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** la primera rosca (5) posee un primer diámetro interior (8) y la segunda rosca (13) un segundo diámetro interior (20), siendo el primer diámetro interior (8) mayor que el segundo diámetro interior (20).
7. Tornillo (1) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** la primera rosca (5) posee un primer diámetro de flanco (7) que tiene aproximadamente el mismo tamaño que el segundo diámetro exterior (18) de la segunda rosca (13).
8. Tornillo (1) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** la cresta de rosca (15) de la segunda rosca (13) está configurada redondeada.
9. Tornillo (1) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** la cresta de rosca (15) de la segunda rosca (13) está configurada achatada.
10. Tornillo (1) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** la segunda rosca (13) posee flancos (17) que están configurados redondeados.
11. Tornillo (1) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que** el tornillo (1) presenta una cabeza (2) y un extremo libre (10) opuesto a la cabeza (2), estando dirigida la segunda sección de rosca (12) al extremo libre (10) y estando dispuesta la primera sección de rosca (4) entre la segunda sección de rosca (12) y la cabeza (2).
12. Procedimiento para fabricar un tornillo (1), especialmente un tornillo (1) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado por** conformar en frío un alambre para generar una pieza en bruto de tornillo (31) con una cabeza (2), una primera sección de caña en bruto (32) con un primer diámetro y una segunda sección de caña en bruto (33) con un segundo diámetro, siendo el primer diámetro mayor que el segundo diámetro, hacer rodar una primera sección de rosca (4) con una primera rosca (5) con un primer diámetro exterior (6) y un primer paso (9) en la primera sección de caña en bruto (32), sirviendo la primera sección de rosca (4) para fabricar una unión roscada con una primera rosca interior (24) correspondiente de una tuerca (23) u otro elemento constructivo (22); hacer rodar una segunda sección de rosca (12) con una segunda rosca (13) con un segundo diámetro exterior (18) y un segundo paso (21) en la segunda sección de caña en bruto (33), estando configurada la segunda sección de rosca (12) como sección de rosca autocentrante, presentando la segunda rosca (13) una cresta de rosca (15) ensanchada, siendo el segundo diámetro exterior (18) de la segunda rosca (13) más pequeño que el primer diámetro exterior (6) de la primera rosca (5) y siendo el primer paso (9) de la primera rosca (5) y el segundo paso (21) de la segunda rosca (13) diferentes.
13. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado por que** la rodadura de la primera sección de rosca (4) se realiza con una primera herramienta de rodadura y la rodadura de la segunda sección de rosca (12) se realiza con una segunda herramienta de rodadura, estando configuradas las herramientas de rodadura como herramientas separadas.

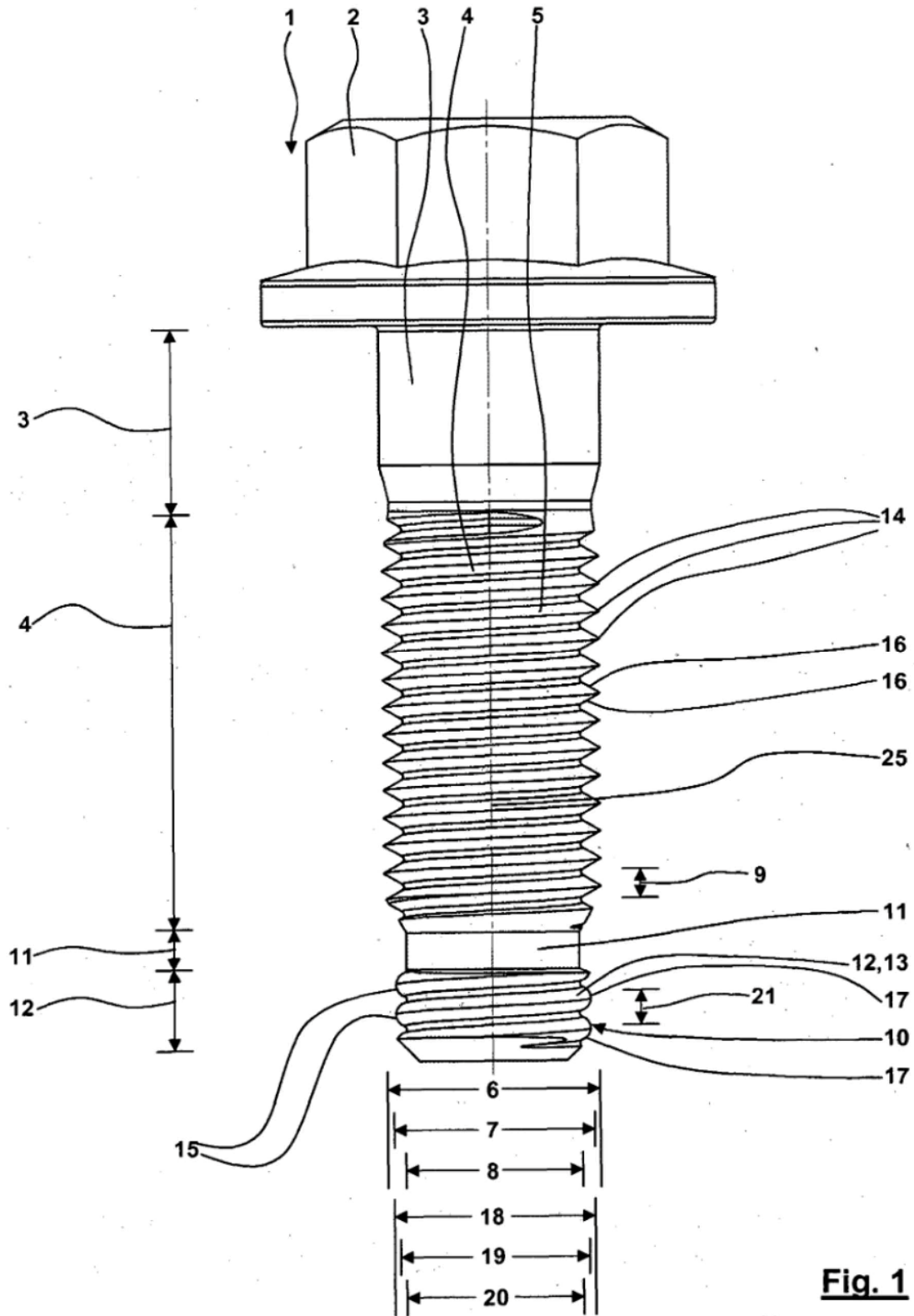


Fig. 1

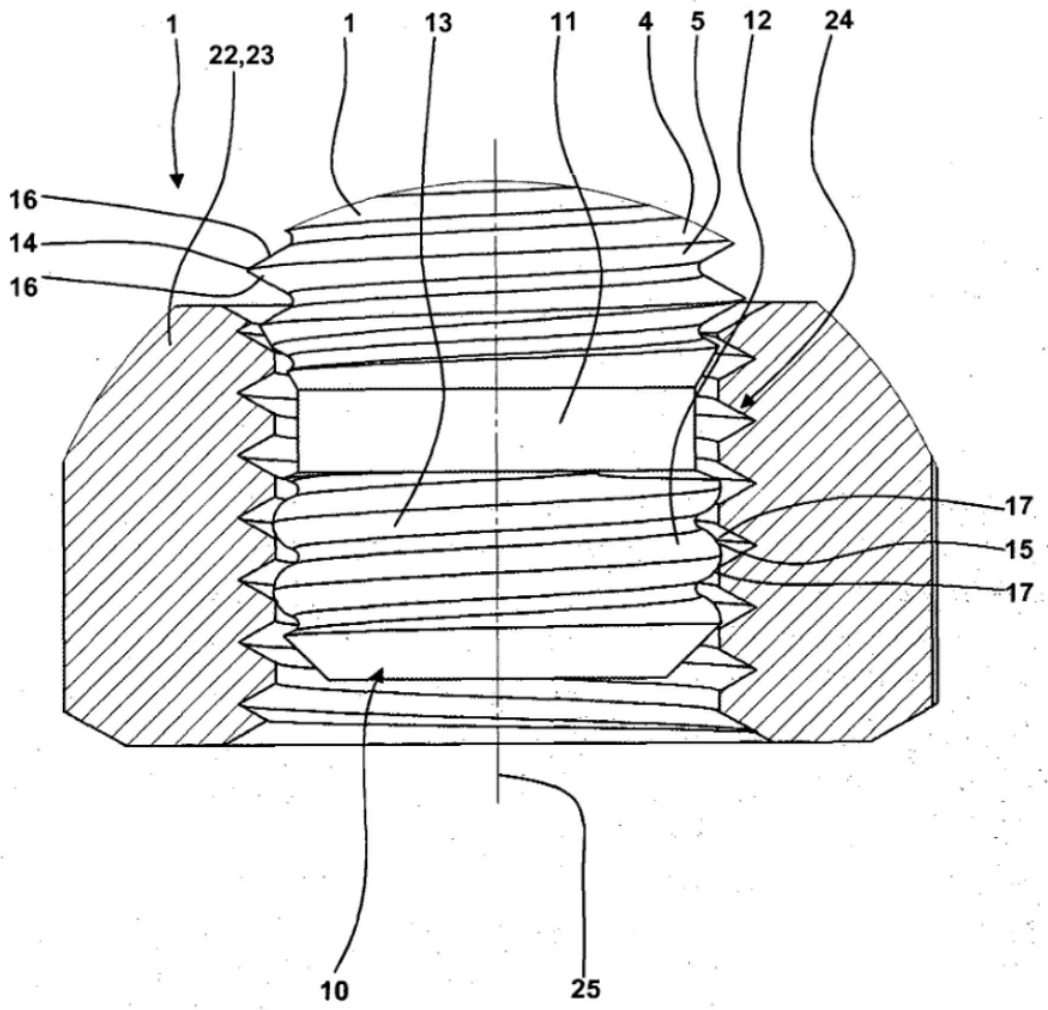


Fig. 2

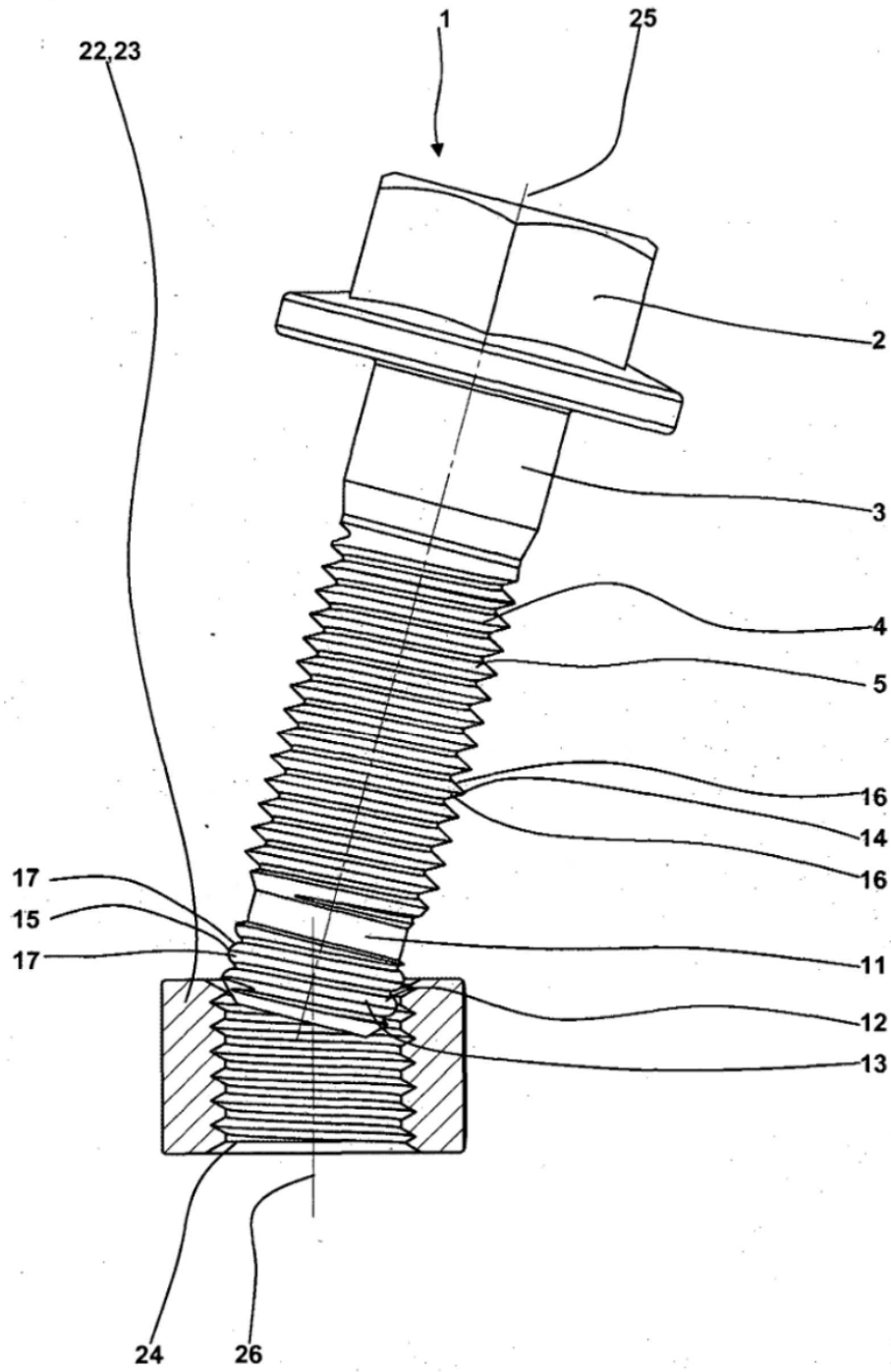


Fig. 3

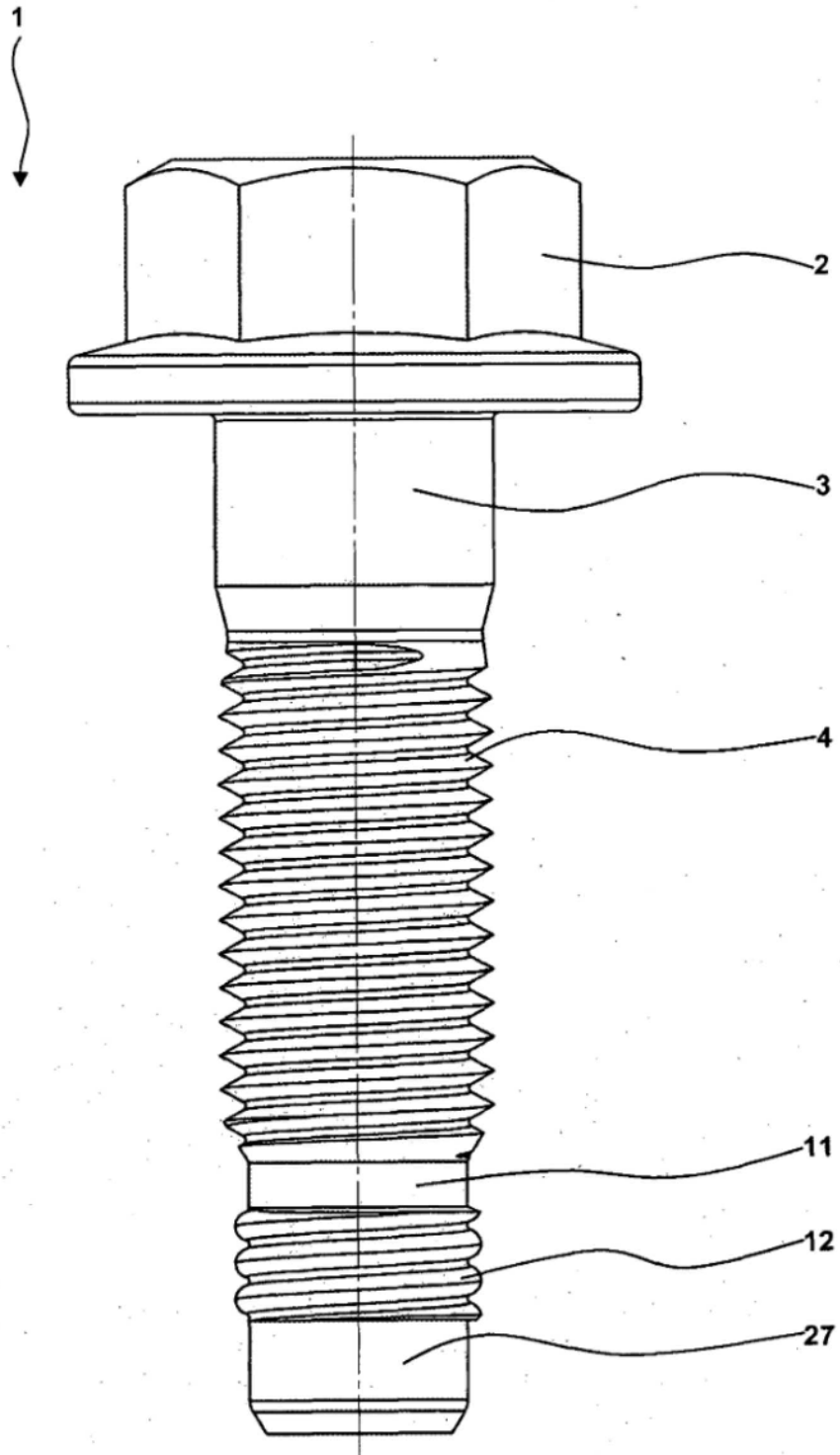


Fig. 4

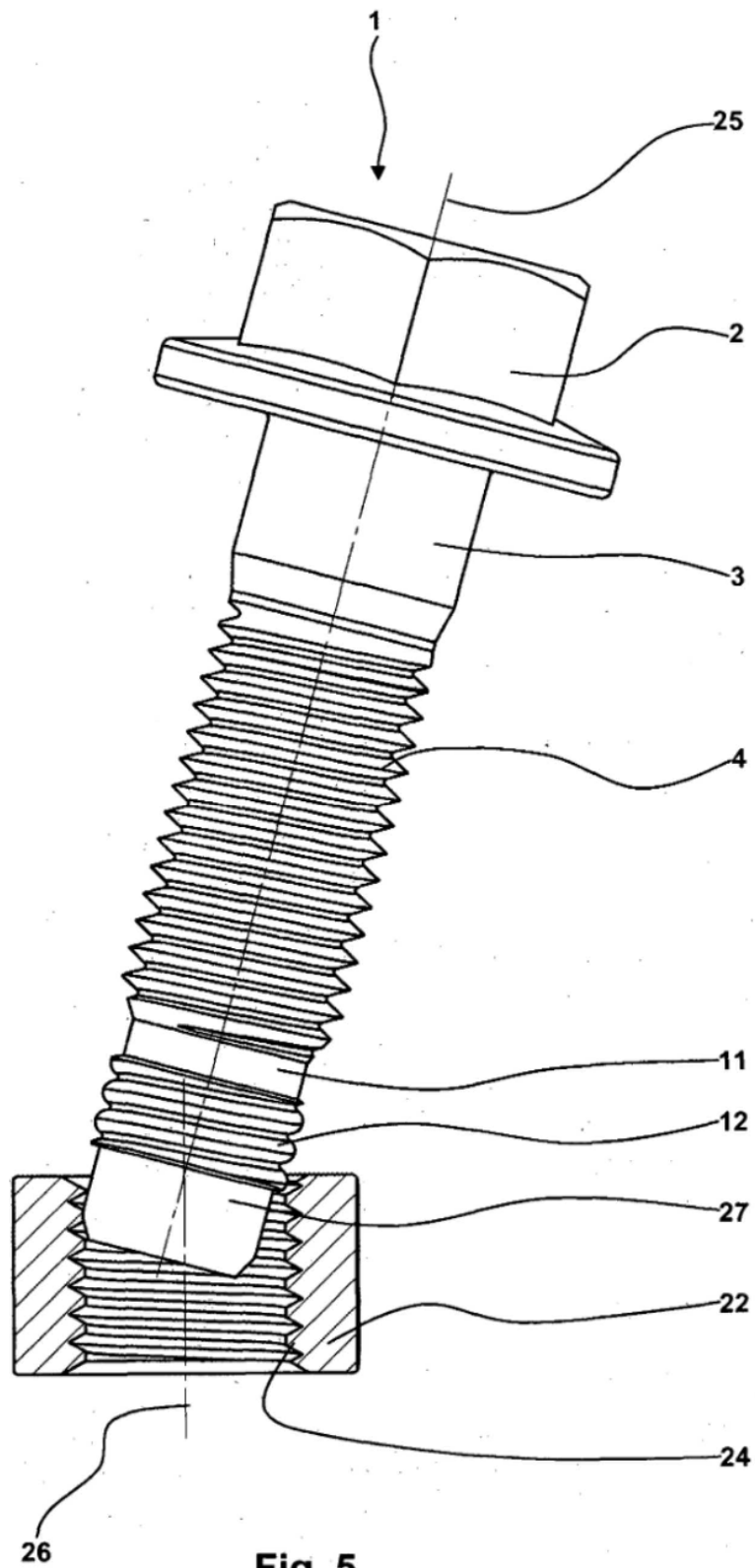


Fig. 5

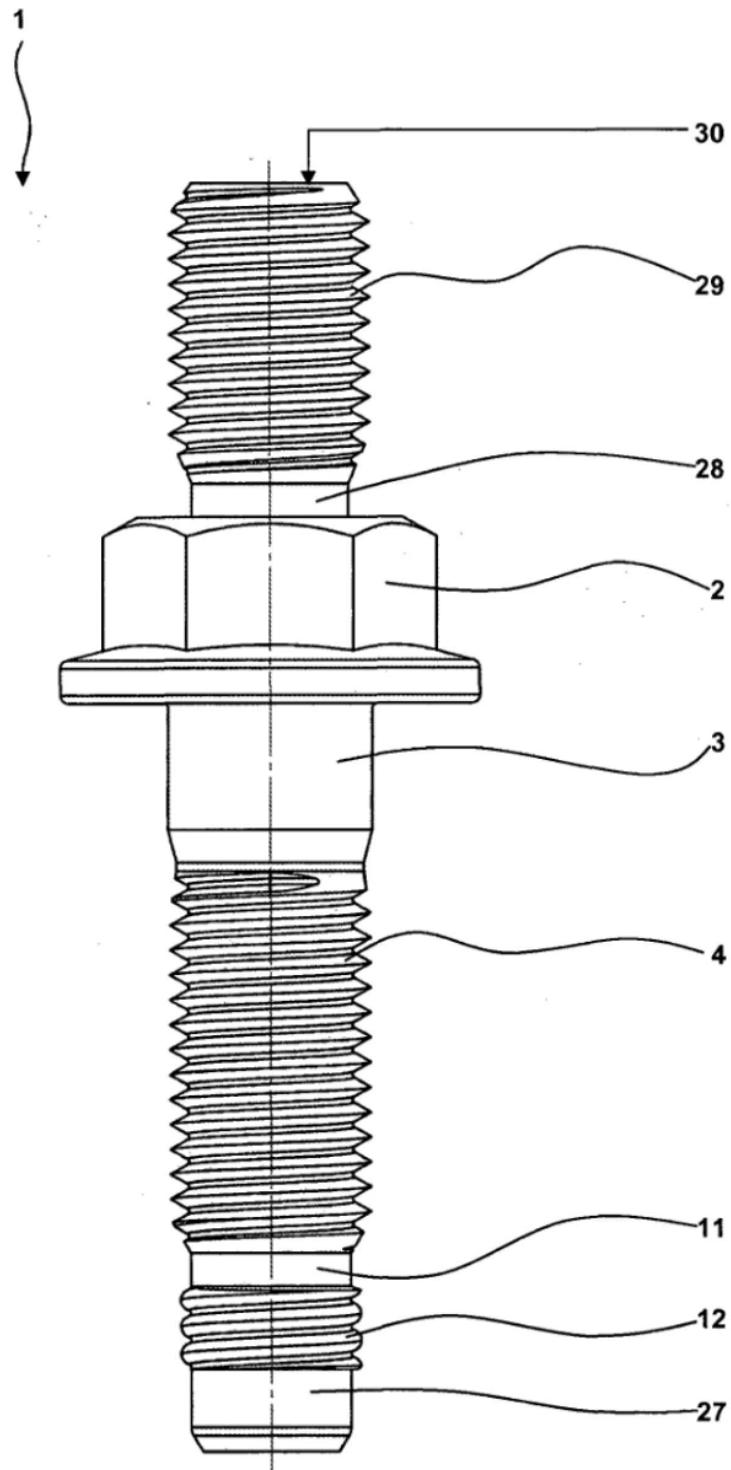


Fig. 6

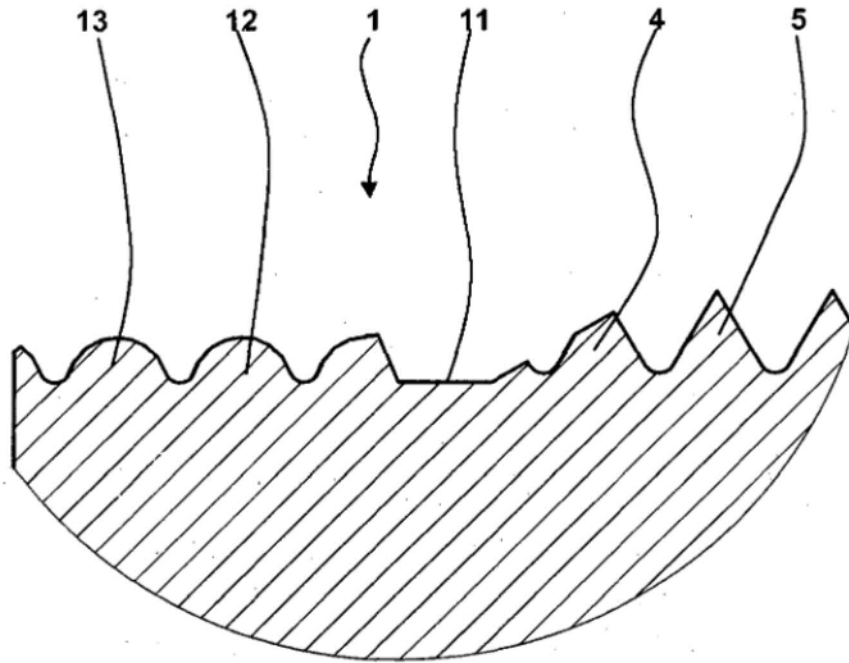


Fig. 7

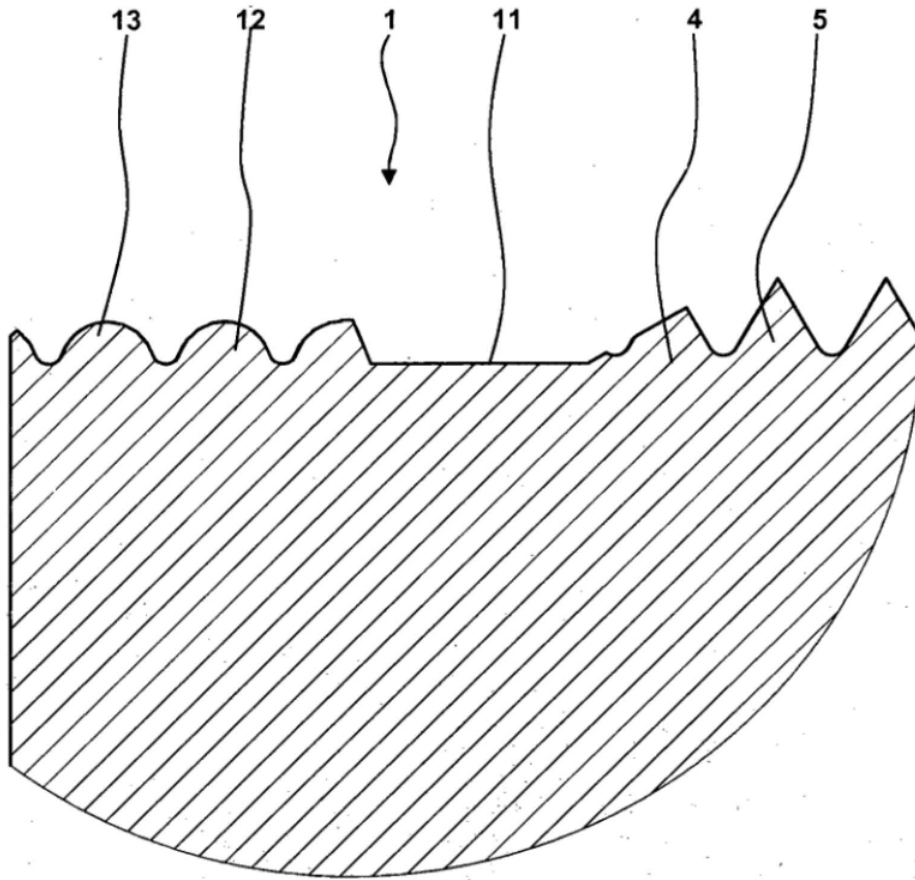


Fig. 8

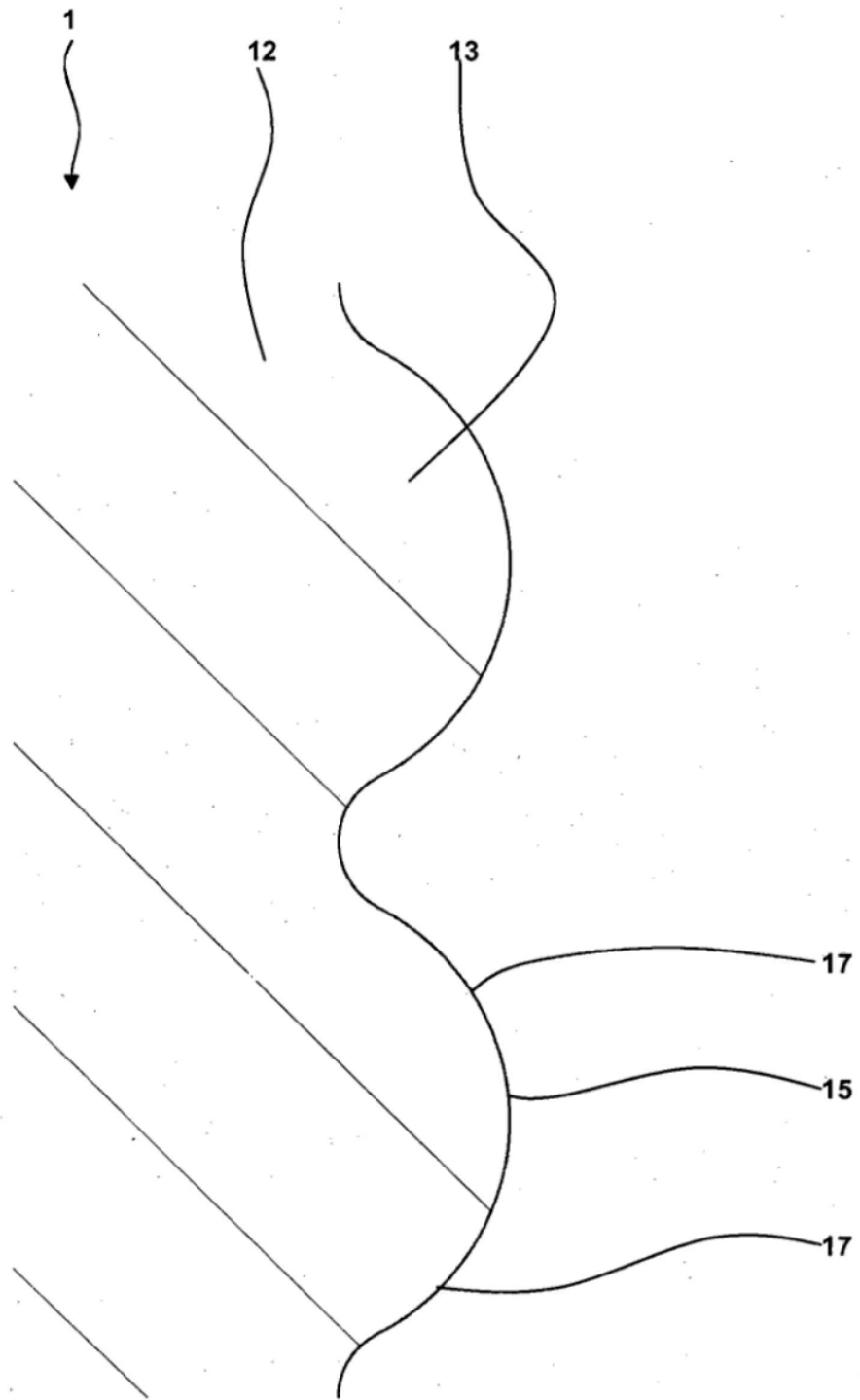


Fig. 9

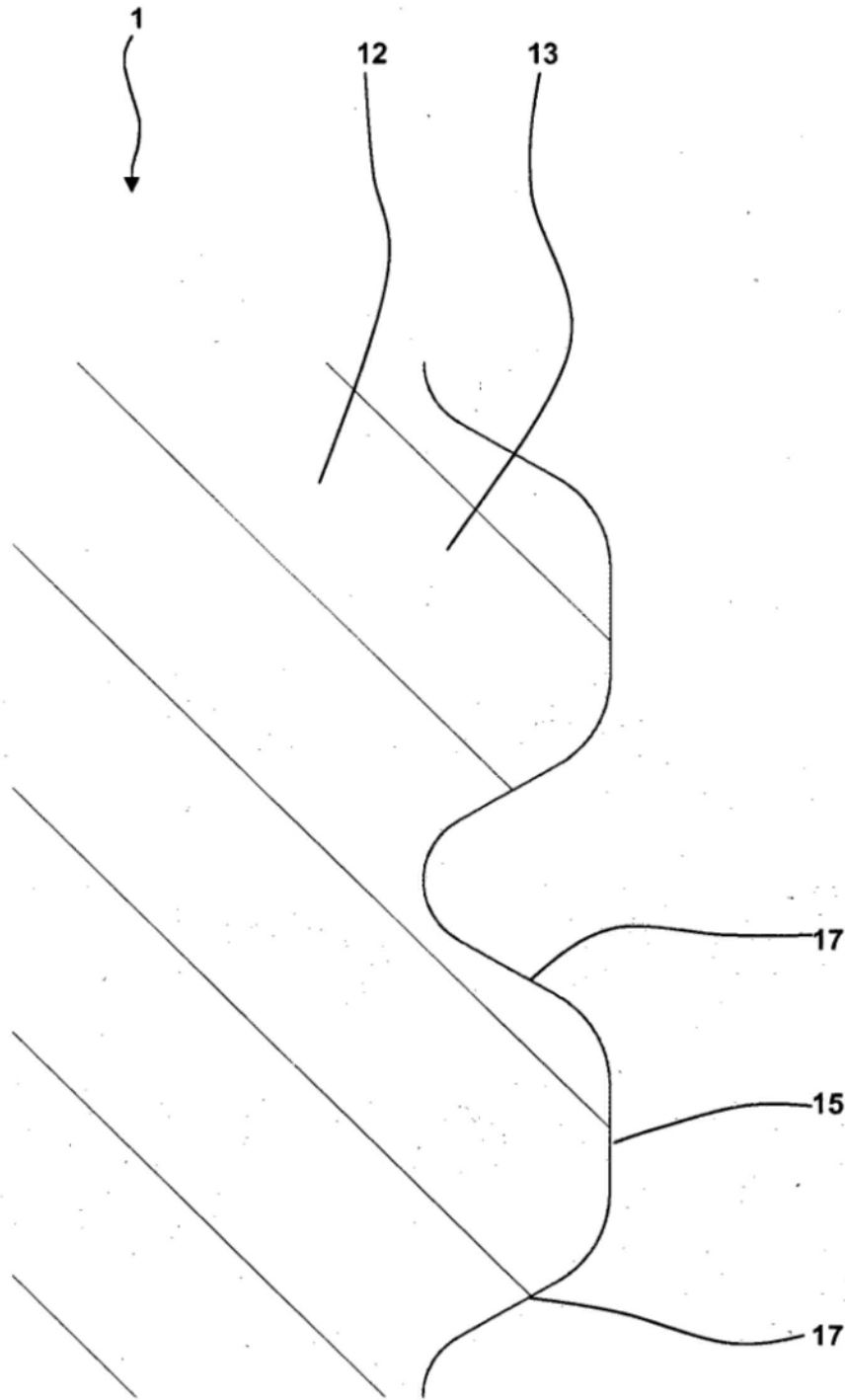


Fig. 10

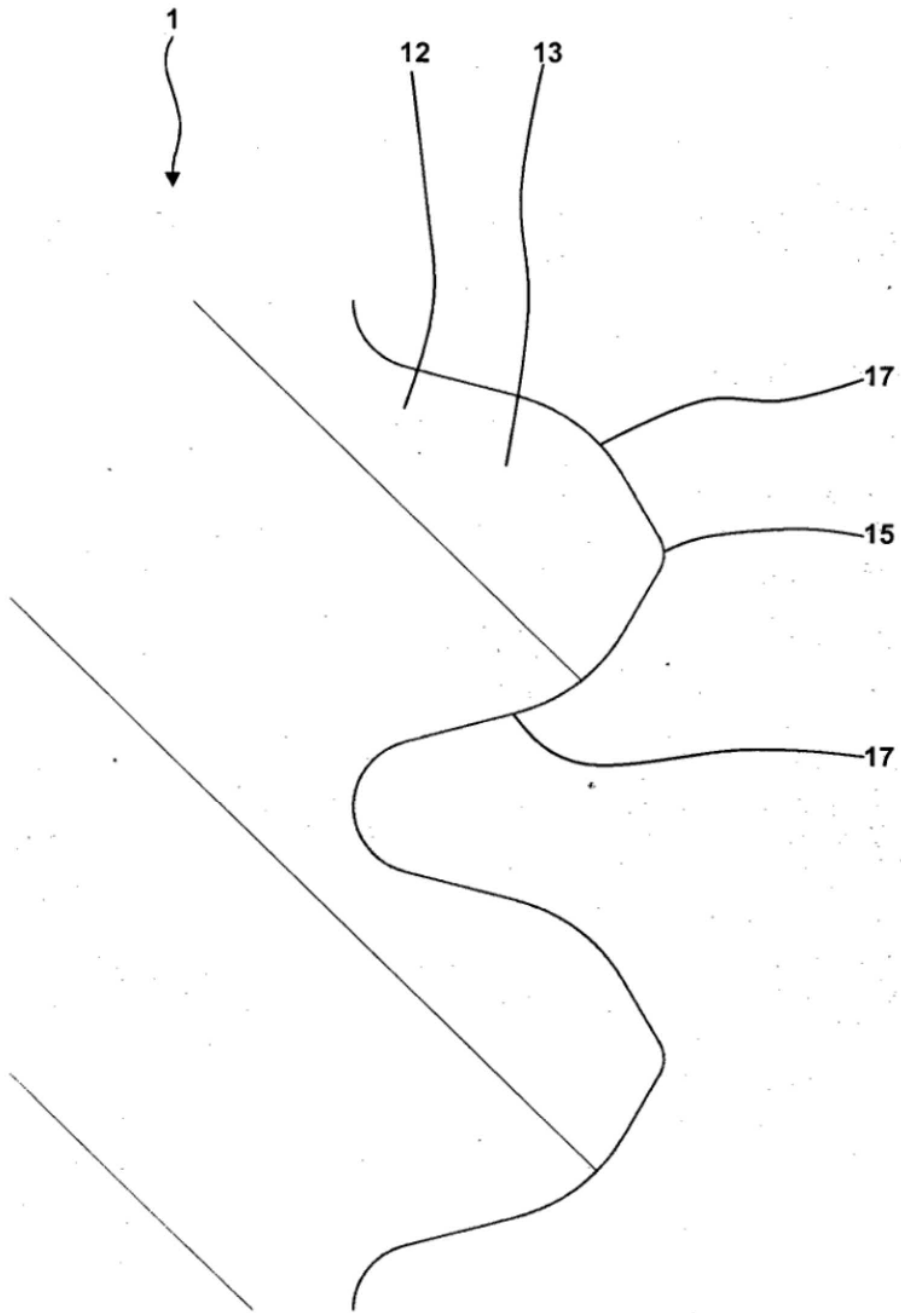


Fig. 11

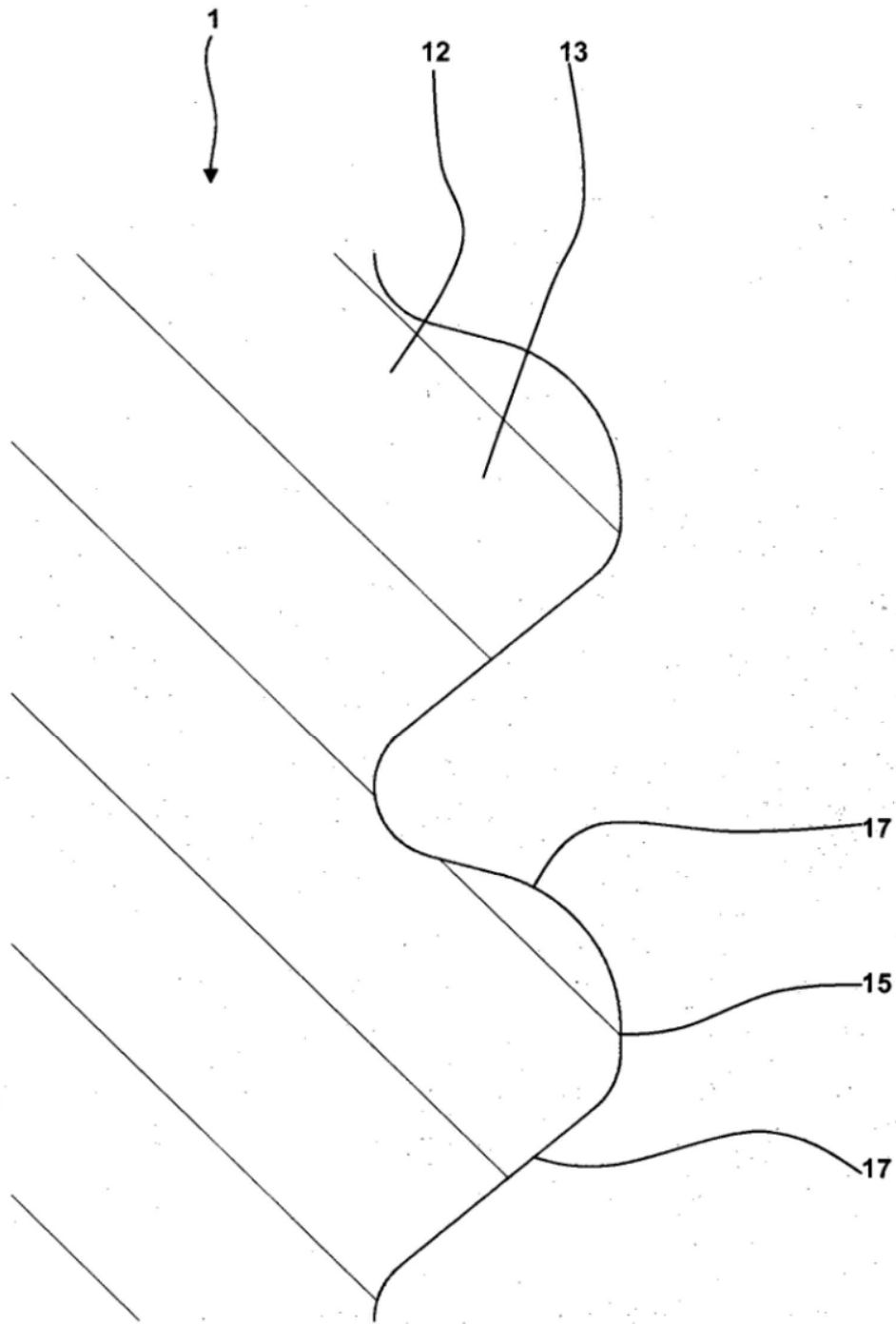


Fig. 12

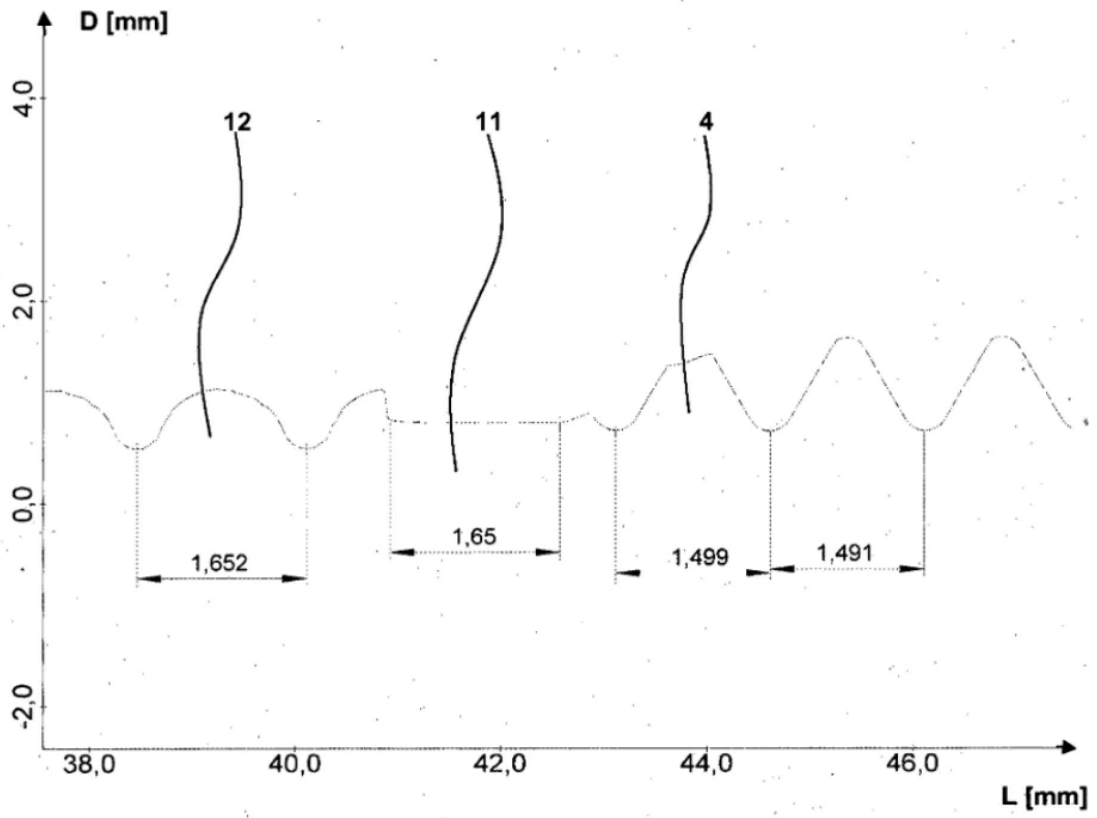


Fig. 13

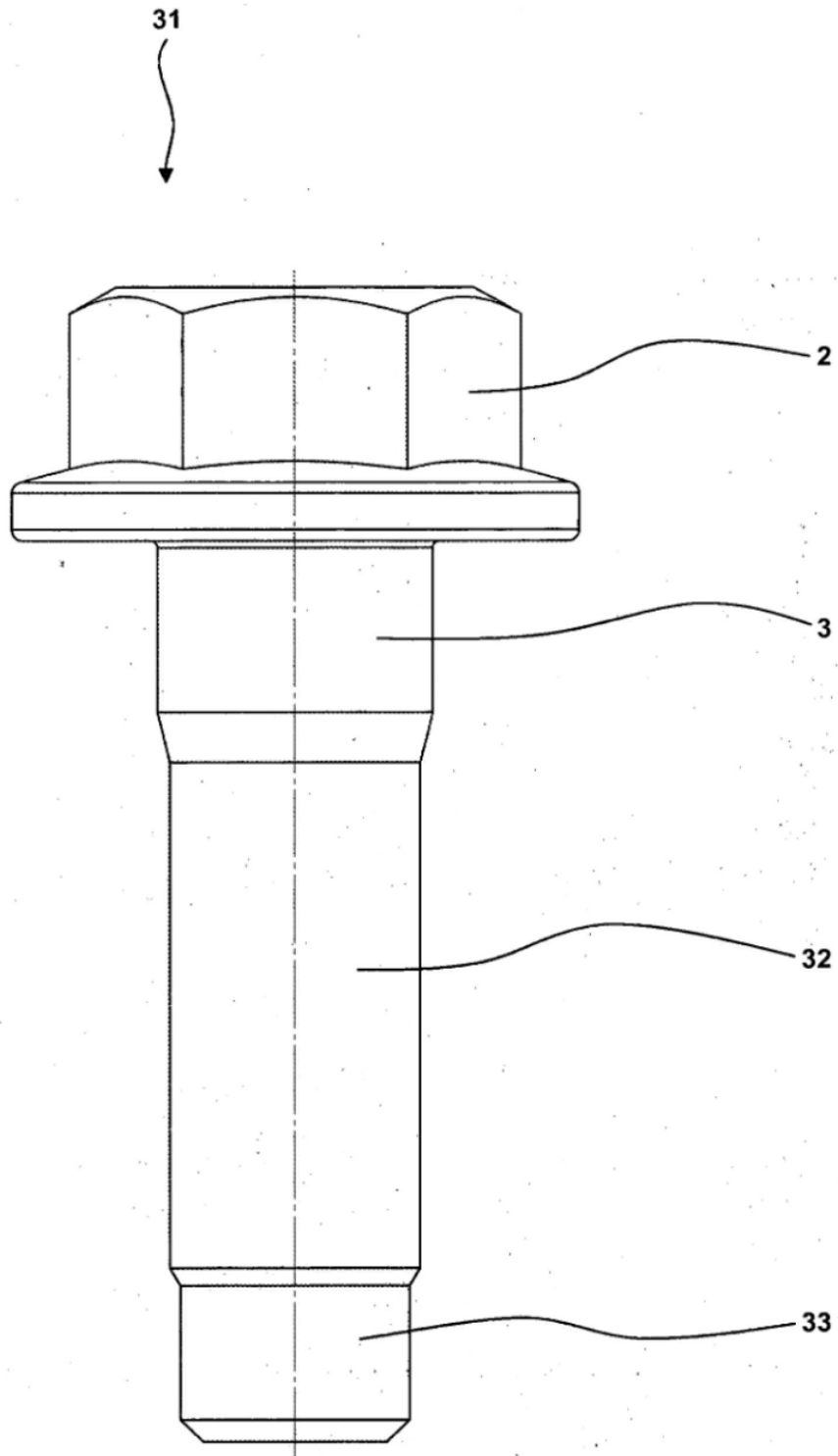


Fig. 14

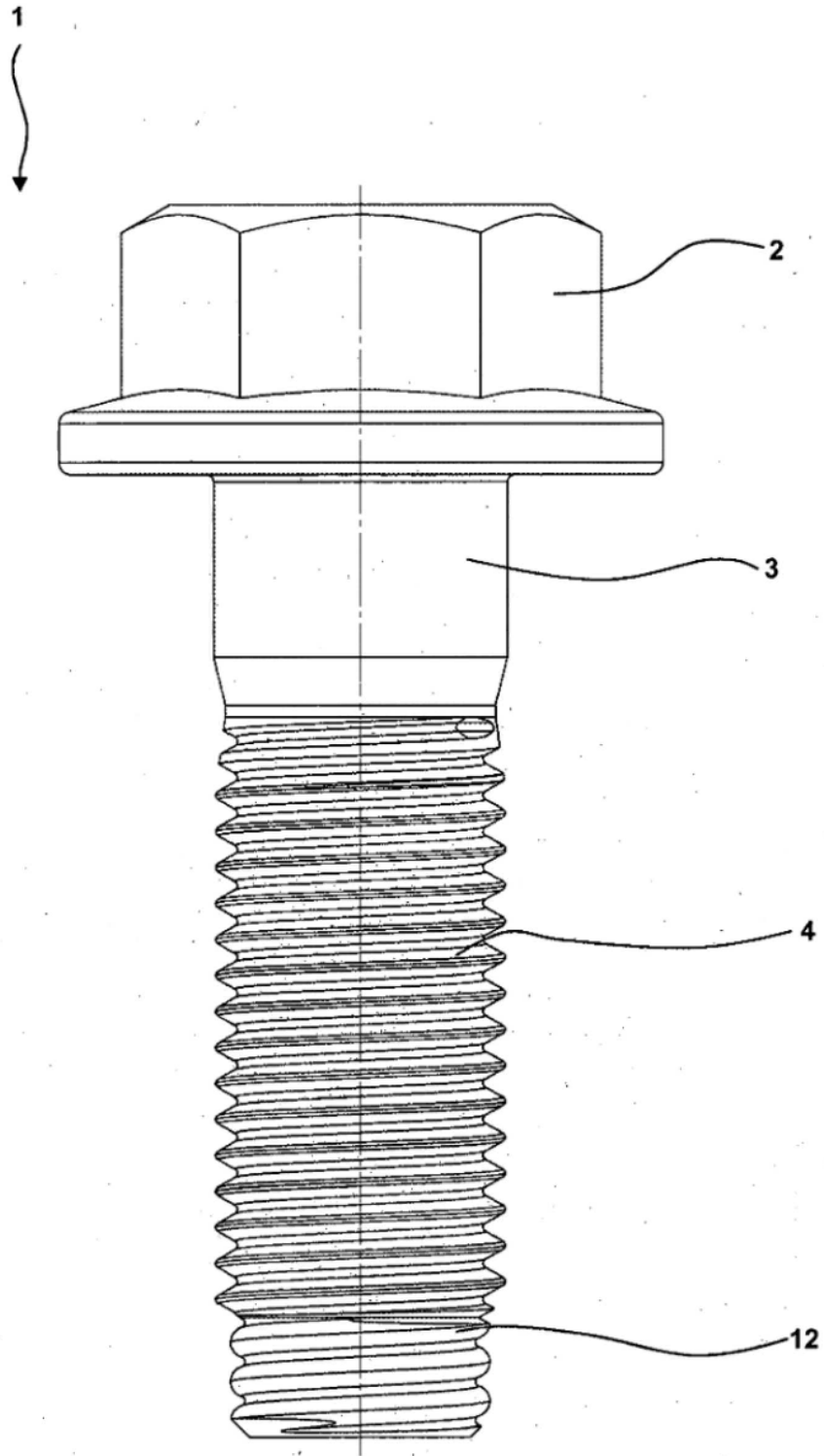


Fig. 15