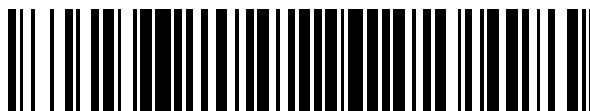


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 626 235**

51 Int. Cl.:

**B23G 7/02** (2006.01)

**B23G 7/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.04.2012** E 12163102 (2)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2017** EP 2522451

54 Título: **Procedimiento para conformar una rosca interior así como combinación entre un cuerpo base con un rebaje y una terraja**

30 Prioridad:

**12.05.2011 DE 102011075770**

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

**24.07.2017**

73 Titular/es:

**HILTI AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)  
Feldkircherstrasse 100  
9494 Schaan, LI**

72 Inventor/es:

**FLOETER, FELIX**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 626 235 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

Procedimiento para conformar una rosca interior así como combinación entre un cuerpo base con un rebaje y una terraja.

5 La presente invención hace referencia a un procedimiento para conformar una rosca interior en un alojamiento fundamentalmente cilíndrico de un cuerpo base, que tiene un eje central, mediante una terraja, en donde el alojamiento cilíndrico presenta una ranura que discurre fundamentalmente en dirección longitudinal, cuya profundidad, medida desde el eje central, es mayor o igual que el radio exterior de la terraja, en donde en dirección perimétrica después de la ranura en el cuerpo base está previsto un resalte que discurre radialmente hacia dentro y axialmente. Asimismo la invención hace referencia a una combinación entre un cuerpo base con un alojamiento  
10 cilíndrico, que presenta al menos una ranura que discurre fundamentalmente en dirección longitudinal, y una terraja.

Para configurar una rosca interior en el alojamiento de un cuerpo base, por ejemplo de un anclaje de hormigón, se conocen diferentes procedimientos de fabricación. Habitualmente se practican estas roscas con una terraja, que está atornillada en el alojamiento y durante el proceso de atornillado corta la rosca. La terraja puede cortar a este respecto por cada revolución de la terraja sólo una revolución de rosca, es decir un segmento roscado que circunda  
15 en 360°. Para producir una rosca más larga se necesitan por lo tanto correspondientemente muchas revoluciones de la terraja. También una herramienta de corte de rosca tiene que girarse hacia fuera de la rosca, tras el acabado de rosca y por toda la longitud de la misma.

Para acelerar este proceso se conoce del documento EP 2218536 A1 una terraja, que presenta varias aristas cortantes dispuestas consecutivamente en dirección axial y que sobresalen radialmente, en donde el número de aristas cortantes coincide con el número de revoluciones de rosca deseado. La pieza de trabajo a mecanizar tiene un alojamiento con al menos una ranura que discurre en dirección longitudinal, correspondiente a las aristas cortantes. La terraja puede introducirse en el alojamiento, en donde las aristas cortantes de la terraja se implantan a este respecto en la ranura.  
20

Para cortar la rosca se gira la terraja a continuación alrededor de su eje longitudinal. A este respecto cada una de las aristas cortantes corta partiendo de la ranura una revolución de rosca completa, hasta que las aristas cortantes después de una revolución de 360° se encuentran de nuevo en la ranura. A continuación la terraja puede extraerse de nuevo del alojamiento en dirección axial. La longitud total de la rosca se corta por lo tanto con una única revolución de la terraja. Esto hace posible una producción bastante más rápida de una rosca. En esta producción existe el problema de que se necesita una fuerza muy elevada para cortar la rosca.  
25

30 Se conocen otras terrajas similares de los documentos US 3 359 581 A1, DE 11 76 450 B, US 4 449 868 A y DE 10 2010 054476 A1. El documento DE 10 2005 019426 A1 describe una herramienta mixta de taladrado y conformación de roscas.

El objeto de la invención consiste en reducir la necesidad de fuerza a la hora de cortar una rosca.

Este objeto es resuelto mediante un procedimiento según la reivindicación 1.

35 Para solucionar el objeto se utiliza en el procedimiento citado al comienzo una terraja, que posee un rebaje longitudinal axial, con el que limitan unas cuchillas con aristas cortantes que sobresalen radialmente hacia fuera en dirección perimétrica, en donde en dirección longitudinal sobre el rebaje longitudinal están previstas varias aristas cortantes consecutivas, que están dispuestas en dirección perimétrica decaladas unas respecto a las otras, en donde la terraja presenta varios rebajes longitudinales, que discurren axialmente y están repartidos  
40 homogéneamente sobre el perímetro exterior, y entre dos rebajes longitudinales adyacentes está previsto respectivamente un juego de aristas cortantes, en donde las aristas cortantes de un juego de aristas cortantes están dispuestas en dirección perimétrica decaladas unas respecto a las otras. Al girar la herramienta de corte un máximo de 360° para conformar toda la rosca interior en el resalte, las aristas cortantes penetran consecutivamente en el resalte al girar la terraja. Esto ofrece la ventaja de que primero sólo hacen contacto con el resalte una o unas pocas  
45 aristas cortantes y se entallan en el mismo. Sólo después de que estas aristas cortantes se han entallado en el resalte, entran en contacto con el resalte otras aristas cortantes y se entallan en el mismo. El aumento de fuerza para girar la herramienta se produce más lenta y homogéneamente, de tal manera que pueden evitarse grandes picos de fuerza sobre todo al comienzo del proceso de corte. Debido a que la fuerza necesaria para entallar una arista cortante es máxima al comienzo del proceso de corte y la misma se distribuye entre picos de carga provocados por aristas cortantes aisladas, también la fuerza máxima necesaria para cortar la rosca es bastante  
50 menor que con una terraja convencional.

El alojamiento cilíndrico o la herramienta de corte está configurado(a) de forma preferida de tal manera, que la terraja se implanta en el alojamiento con un movimiento rectilíneo. Es decir, al implantar la terraja no se produce ningún movimiento giratorio, de tal manera que es posible una implantación sencilla y rápida de la terraja. La misma

sólo tiene que estar orientada al principio del procedimiento de tal manera, que las aristas cortantes puedan introducirse en las ranuras. A continuación se introduce con un movimiento rectilíneo por completo en el alojamiento, se gira y a continuación se mueve también con un movimiento rectilíneo hacia fuera del alojamiento.

5 Alternativamente, sin embargo, la ranura del alojamiento puede discurrir también helicoidalmente en el alojamiento, y la terraja se gira en consecuencia al implantar la misma en la ranura, en donde en particular las aristas cortantes no entran en contacto con el alojamiento durante la implantación. De este modo la interrupción de una revolución de rosca formada por la ranura está decalada respectivamente en dirección perimétrica, con lo que es posible una mejor transferencia de carga desde un medio de transferencia de carga entallado en el cuerpo base sobre todo el perímetro del alojamiento. El dislocamiento de las aristas cortantes en dirección perimétrica se elige a este respecto de tal modo, que las mismas presentan una curvatura distinta a la curvatura de la ranura, de tal manera que 10 tampoco aquí las aristas cortantes hacen contacto simultáneamente con el resalte y penetran consecutivamente en el resalte.

15 Las aristas cortantes pueden estar dispuestas por ejemplo de tal manera que las mismas, en una vista lateral de la terraja, estén situadas al menos por segmentos sobre una recta. Las aristas cortantes pueden formar aquí por ejemplo grupos, en donde las aristas cortantes de cada grupo están situadas respectivamente sobre una recta. Las rectas de los grupos aislados pueden estar situadas a este respecto mutuamente en paralelo, de tal manera que las aristas cortantes formen en cierta medida un modelo en diente de sierra. En esta forma de realización es también concebible que respectivamente una primera arista cortante de cada grupo penetre simultáneamente en el resalte. Sin embargo, también es concebible que todas las aristas cortantes estén situadas sobre una recta común, es decir, 20 que respectivamente sólo pueda penetrar una arista cortante en el resalte.

Las aristas cortantes no son imprescindibles sin embargo que estén situadas sobre una recta. También es concebible por ejemplo que las aristas cortantes formen al menos por segmentos una espiral homogénea, que discurra con respecto a la dirección longitudinal del alojamiento. Las aristas cortantes pueden estar también situadas sobre una leva curvada.

25 La terraja puede presentar también varios rebajes longitudinales decalados en dirección perimétrica. El alojamiento tiene en una forma de realización de este tipo un número correspondiente de resaltes. De este modo es posible que una rosca completa se forme también con un giro menor. Si están previstos por ejemplo dos rebajes longitudinales, que estén situados uno frente al otro, en un cuerpo base correspondiente, que presente dos ranuras correspondientes a los rebajes longitudinales, con un giro de 180° puede formarse una rosca completa. Con un número correspondiente de ranuras repartidas homogéneamente puede reducirse todavía más el giro de la 30 herramienta de corte.

De forma preferida existe en dirección perimétrica una holgura entre el resalte y el rebaje longitudinal adyacente, que se corresponde como máximo con 2 veces la altura axial de las cuchillas en la terraja.

35 Conforme a la invención está prevista asimismo una combinación entre un cuerpo base con un alojamiento y una terraja, en donde el alojamiento del cuerpo base presenta una ranura que discurre fundamentalmente en dirección longitudinal, cuya profundidad medida desde el eje central es mayor o igual que el radio exterior de la terraja. En dirección perimétrica detrás de la ranura está previsto un resalte que discurre radial y axialmente. La terraja posee un rebaje axial, con el que limitan unas cuchillas con aristas cortantes que sobresalen en dirección periméricamente radialmente hacia fuera, en dirección longitudinal están situadas consecutivamente sobre el rebaje longitudinal y en 40 dirección perimétrica están dispuestas dislocadas unas respecto a las otras, en donde la terraja presenta varios rebajes longitudinales que discurren axialmente y están repartidos homogéneamente sobre el perímetro exterior, y entre dos rebajes longitudinales adyacentes está previsto respectivamente un juego de aristas cortantes, en donde las aristas cortantes de un juego de aristas cortantes están dispuestas dislocadas unas respecto a las otras. La separación entre las aristas cortantes situadas unas tras otras se corresponde con la separación de la altura de 45 rosca deseada.

El número de aristas cortantes se corresponde de forma preferida con el número de pasos de rosca producidos. Es decir, con una revolución de la terraja se corta toda la rosca.

Entre el resalte y el rebaje longitudinal adyacente existe de forma preferida en dirección perimétrica una holgura, la cual se corresponde como máximo con 2 veces la altura axial de las cuchillas en la terraja.

50 Se obtienen ventajas y características adicionales de la siguiente descripción en unión a los dibujos adjuntos. En los mismos muestran:

la figura 1 una terraja conforme al estado de la técnica con un cuerpo base,

la figura 2 la terraja de la figura 1 en un estado de introducción en el cuerpo base,

la figura 3 una vista lateral de una terraja formando parte de la combinación conforme a la invención,

la figura 4 una vista de detalle de la terraja de la figura 3,

la figura 5 una vista en perspectiva de la terraja de la figura 3,

la figura 6 una visita en planta axial sobre la terraja de la figura 3,

5 la figura 7 una vista de detalle de una segunda forma de realización de una terraja usada en la invención,

la fig. 8 una tercera forma de realización de una terraja usada en la invención,

la fig. 9 una cuarta forma de realización de una terraja usada en la invención,

la figura 10 una vista en corte a través de un cuerpo base y de una terraja conforme a la invención.

10 En las figuras 1 y 2 se muestra una terraja 10 convencional para cortar una rosca interior en un rebaje 12 de tipo orificio de un cuerpo base 14. El alojamiento 12 de tipo orificio está configurado fundamentalmente de forma cilíndrica y presenta un eje central 16. Asimismo el alojamiento 12 presenta varias ranuras 18, que discurren axialmente y están repartidas homogéneamente sobre el perímetro interior. Según se mira en la dirección perimétrica U detrás de cada ranura está previsto un resalte 20, que discurre radialmente hacia dentro y también axialmente.

15 La profundidad de las ranuras 18 es mayor, según se mide desde el eje central 16, o igual de grande que el radio exterior de la rosca deseada y, como se muestra a continuación, mayor o igual de grande que el radio exterior de la terraja 10 (véase también la figura 10).

20 La terraja 10 tiene un eje longitudinal 21 que coincide con el eje central 16 y varios rebajes longitudinales 22, que discurren axialmente y están repartidos homogéneamente sobre el perímetro exterior, en donde el número de rebajes longitudinales 22 se corresponde con el número de los resaltes 20 del cuerpo base 14. Entre dos rebajes longitudinales adyacentes 22 está previsto respectivamente un juego de aristas cortantes 24, en donde aquí respectivamente en cada rebaje longitudinal 22 están previstas varias aristas cortantes 24 situadas consecutivamente en dirección longitudinal. El número de aristas cortantes 24 se corresponde con el número de revoluciones de rosca deseadas en el cuerpo base 14.

25 Para conformar la rosca interior se introduce la terraja 10 con un movimiento rectilíneo en una dirección de introducción R en el alojamiento 12 del cuerpo base 14 (figura 2). Si se ha introducido la terraja 10 con la profundidad suficiente en el alojamiento 12, la terraja 10 se gira alrededor de su eje longitudinal, en donde las aristas cortantes 24 se entallan en el resalte 20 adyacente en el sentido de giro D y en el mismo configuran una parte de la rosca deseada. La terraja se gira hasta que las aristas cortantes 24 se encuentran en la ranura 18  
30 siguiente en el sentido de giro D.

Cada uno de los juegos de aristas cortantes 23 ha entallado durante este giro, en el resalte 20 respectivamente siguiente en el sentido de giro D, una parte de la rosca. Debido a que a cada resalte 20 está asociado un juego de aristas cortantes 23, en el alojamiento 12 completo se ha entallado una rosca periférica.

35 Debido a que las aristas cortantes 24 después del proceso de corte se encuentran de nuevo en una ranura 18, la terraja puede extraerse del alojamiento 12 con su movimiento lineal en la dirección del eje central 16 del alojamiento 12.

40 El número de ranuras 18 o de resaltes 20 en el alojamiento puede variarse a voluntad, en donde debe prestarse atención a una distribución homogénea en dirección perimétrica, para que después del giro y de la configuración de la rosca todas las aristas cortantes 24 se encuentran de nuevo en una ranura 18 y la terraja 10 pueda extraerse del alojamiento 12. La terraja 10 puede presentar un número adaptado de forma correspondiente de aristas cortantes 24, en donde el ángulo de giro entre la introducción y el movimiento hacia fuera de la terraja 10 se corresponde respectivamente con el ángulo entre dos resaltes 20. El ángulo de giro máximo es con este procedimiento de corte de 360° con una sola ranura, para conformar una rosca completa en el alojamiento 12.

45 En la terraja 10 mostrada en las figuras 1 y 2 todas las aristas cortantes 24 de un juego de aristas cortantes 23 están situadas consecutivamente según se mira en dirección axial. De este modo todas las aristas cortantes 23, durante un giro en el sentido de giro D, hacen simultáneamente contacto con los resaltes adyacentes y penetran en los mismos. Esto tiene el inconveniente de que es necesario aplicar una fuerza muy elevada para girar la terraja 10.

Para superar este inconveniente, en el caso de una terraja 10 para el procedimiento conforme a la invención como se ha representado en una primera forma de realización en las figuras 3 a 6, las aristas cortantes 24 están dispuestas decaladas unas respecto a las otras en dirección perimétrica. En las figuras se ha representado el dislocamiento exageradamente grande en dirección perimétrica para mayor claridad.

5 Los rebajes longitudinales 22 de la terraja 10 aquí mostrada forman respectivamente una espiral ascendente en la dirección del eje longitudinal 21 de la terraja 10, en donde las aristas cortantes 24 siguen el recorrido del rebaje longitudinal 22. En esta forma de realización los resaltes 20 o las ranuras 18 del alojamiento 12 del cuerpo base 14 también están configurados helicoidalmente, de tal manera que la terraja 10 se implanta en el alojamiento 12 con un ligero giro. El paso de la espiral de las ranuras 18 o de los resaltes 20 difiere a este respecto del paso del rebaje longitudinal 22 de la herramienta de corte, de tal manera que las aristas cortantes 24 no pueden hacer contacto simultáneamente con el resalte 20 respectivo.

10 En el caso presente, durante un giro en el sentido de giro D, al principio del proceso de giro sólo una primera arista cortante 24a de un juego de aristas cortantes 23 hace contacto con el resalte 20 respectivo. Solamente cuando la terraja 10 se sigue girando en el sentido de giro D y la arista cortante 24a ha penetrado en el resalte, la siguiente arista cortante 24b de este juego de aristas cortantes 23 puede hacer contacto con el resalte 20 y penetrar en el mismo si se sigue girando.

De este modo se necesita una aplicación de fuerza bastante menor para girar la terraja 10. En particular al principio del proceso de giro se produce un lento aumento de fuerza, ya que las aristas cortantes sólo entran en contacto con el componente consecutivamente y, de este modo, la fuerza necesaria para girar la terraja 10 aumenta lentamente.

20 El rebaje longitudinal 22 de la terraja 10 sin embargo, a diferencia de la forma de realización aquí mostrada, podría también discurrir de tal manera que sea posible una introducción rectilínea de la terraja 10 en el alojamiento sin un movimiento giratorio. En este caso sería bastante menor el ángulo que forma el rebaje longitudinal con el eje central 16 de la terraja 10. Solamente es necesario que las aristas cortantes 24 estén dispuestas decaladas en dirección perimétrica, de tal manera que las mismas no entren simultáneamente en contacto con el resalte 20 respectivamente adyacente, sino que se entallen en el mismo consecutivamente.

25 El rebaje longitudinal, en lugar de en la forma de realización que se representa en las figuras 3 a 6, también puede discurrir escalonadamente, en donde grupos aislados 26 de las aristas cortantes 24 de un juego de aristas cortantes 23 están reunidos y situados respectivamente sobre una recta 28. En la forma de realización representada en la figura 7 los escalones del rebaje longitudinal 22 están configurados de tal manera, que las aristas cortantes 24 aisladas de un grupo 26 están dispuestas respectivamente sobre una recta 28 que discurre en la dirección longitudinal de la terraja 10, en donde las rectas 28 discurren mutuamente en paralelo.

En la forma de realización representada en la figura 8 el rebaje longitudinal 22 discurre escalonadamente, en donde sobre cada escalón está dispuesta una arista cortante 24.

35 En la forma de realización de una terraja 10 representada en la figura 9 el rebaje longitudinal 22 tiene un recorrido no lineal, en donde la curvatura del rebaje longitudinal 22 aumenta en contra de la dirección de introducción R.

La figura 10 muestra la vista en corte a través de una combinación conforme a la invención, en donde aquí las ranuras 18, los resaltes 20 y las aristas cortantes 24 pueden reconocerse más fácilmente. Entre el resalte 20 y el rebaje longitudinal 22 está prevista una holgura máxima X, la cual se corresponde como máximo con 2 veces la altura axial h de las cuchillas. Esto ha demostrado ser ventajoso para la recogida de virutas.

40

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para conformar una rosca interior en un alojamiento (12) fundamentalmente cilíndrico de un cuerpo base (14), que tiene un eje central (16), mediante una terraja (10), en donde el alojamiento cilíndrico (12) presenta al menos una ranura (18) que discurre fundamentalmente en dirección longitudinal (R), cuya profundidad, medida desde el eje central, es mayor o igual que el radio exterior de la terraja (10), en donde en dirección perimétrica (U) después de la ranura (18) en el cuerpo base está previsto un resalte (20) que discurre radialmente hacia dentro y axialmente, caracterizado por los pasos siguientes:
- 10 a) implantación de la terraja (10), que posee un rebaje longitudinal (22) axial, con el que limitan unas cuchillas con aristas cortantes (24) que sobresalen radialmente hacia fuera en dirección perimétrica (U), en donde en dirección longitudinal (R) sobre el rebaje longitudinal (22) están previstas varias aristas cortantes (24) consecutivas, en donde al menos algunas aristas cortantes (24) están dispuestas en dirección perimétrica (U) decaladas unas respecto a las otras, y en donde al implantar la terraja (10) las aristas cortantes (24) se introducen en la ranura (18),
- 15 b) giro de la terraja (10) un máximo de 360° para conformar toda la rosca interior en el resalte (20), en donde las aristas cortantes (24) penetran consecutivamente en el resalte (20) al girar la terraja (10), y
- c) movimiento axial de la terraja (10) hacia fuera del alojamiento (12),
- en donde la terraja (10) presenta varios rebajes longitudinales (22), que discurren axialmente y están repartidos homogéneamente sobre el perímetro exterior, y entre dos rebajes longitudinales (22) adyacentes está previsto respectivamente un juego (23) de aristas cortantes (24), caracterizado porque las aristas cortantes (24) de un juego de aristas cortantes (23) están dispuestas en dirección perimétrica decaladas unas respecto a las otras.
- 20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la terraja (10) se implanta en el alojamiento (12) con un movimiento rectilíneo.
3. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la ranura (18) del alojamiento (12) discurre también helicoidalmente en el alojamiento (12), y la terraja (10) se gira en consecuencia al implantar la terraja (10) en la ranura (18), en donde en particular las aristas cortantes (24) no entran en contacto con el alojamiento (12) durante la implantación.
- 25 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque Las aristas cortantes (24), en una vista lateral de la terraja (10), están situadas al menos por segmentos sobre una recta
- 30 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque las aristas cortantes (24) forman al menos por segmentos una espiral homogénea, que discurre con respecto a la dirección longitudinal (R) del alojamiento (12).
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la terraja (10) presenta varios rebajes longitudinales (22) decalados en dirección perimétrica (U) y el alojamiento (12) presenta varios resaltes (20) correspondientes.
- 35 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque existe en dirección perimétrica (U) una holgura entre el resalte (20) y el rebaje longitudinal (22) adyacente, que se corresponde como máximo con 2 veces la altura axial de las cuchillas en la terraja (10).
- 40 8. Combinación entre un cuerpo base (14) con un alojamiento (12) fundamentalmente cilíndrico y una terraja (10), en donde el alojamiento (12) presenta una ranura (18) que discurre fundamentalmente en dirección longitudinal, cuya profundidad medida desde el eje central (16) es mayor o igual que el radio exterior de la terraja (10), en donde en dirección perimétrica detrás de la ranura (18) está previsto un resalte (20) que discurre radialmente hacia dentro y axialmente, en donde la terraja (10) posee un rebaje longitudinal (22) axial, con el que limitan unas cuchillas con aristas cortantes (24) que sobresalen en dirección perimétrica radialmente hacia fuera, en dirección longitudinal (R) están situadas consecutivamente, cuya separación se corresponde con la altura de rosca deseada y en dirección perimétrica están dispuestas dislocadas unas respecto a las otras, en donde la terraja (10) presenta varios rebajes longitudinales (22) que discurren axialmente y están repartidos homogéneamente sobre el perímetro exterior, y entre dos rebajes longitudinales (22) adyacentes está previsto respectivamente un juego (23) de aristas cortantes (24), caracterizada porque las aristas cortantes (24) de un juego de aristas cortantes (23) están dispuestas dislocadas unas respecto a las otras en dirección perimétrica.
- 45 9. Combinación según la reivindicación 8, caracterizada porque el número de aristas cortantes (24) se corresponde con el número de los pasos de rosca producidos.
- 50

10. Combinación según la reivindicación 8 ó 9, caracterizada porque existe en dirección perimétrica (U) una holgura (X) entre el resalte (20) y el rebaje longitudinal (22) adyacente, que se corresponde como máximo con 2 veces la altura axial (h) de las cuchillas en la terraja.

Fig. 1

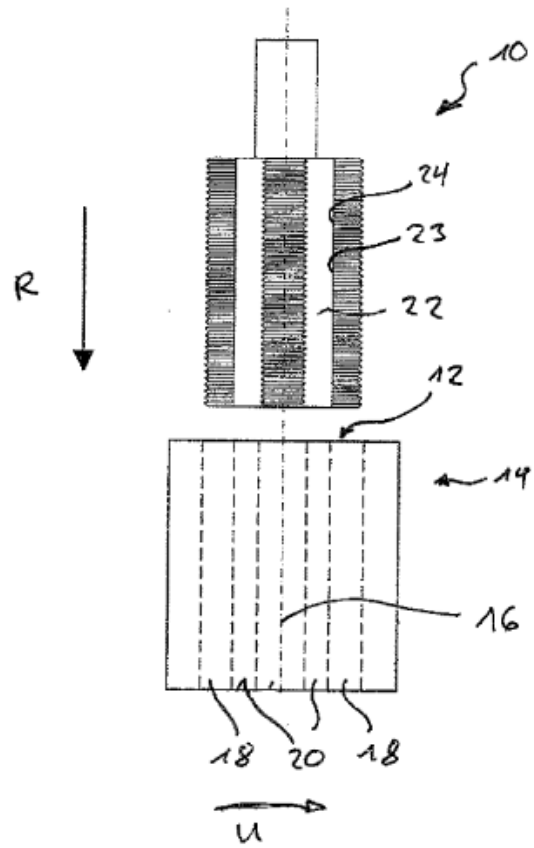


Fig. 2

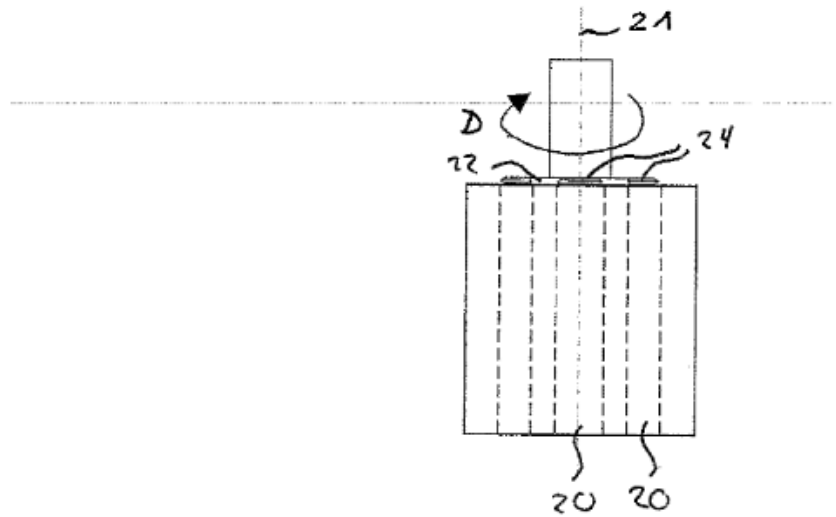




Fig.3

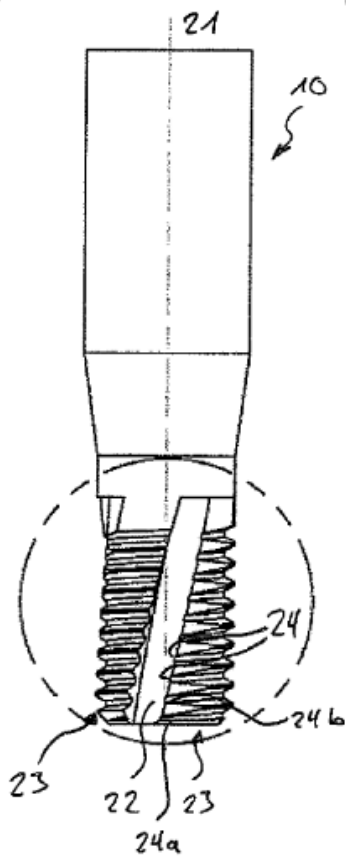


Fig.4

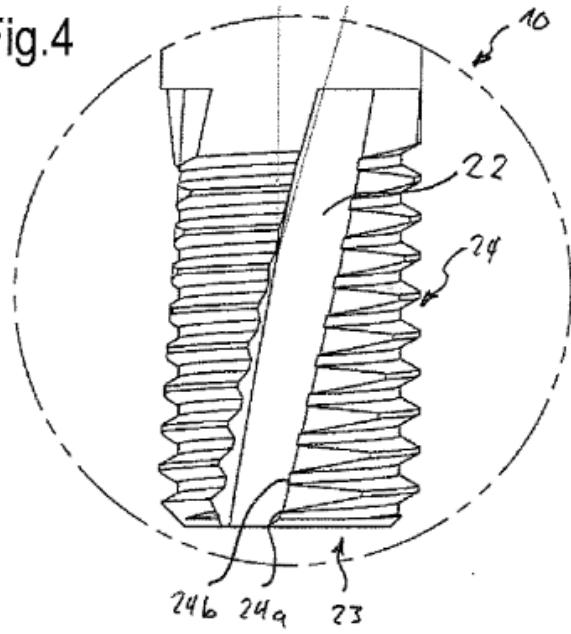


Fig. 5

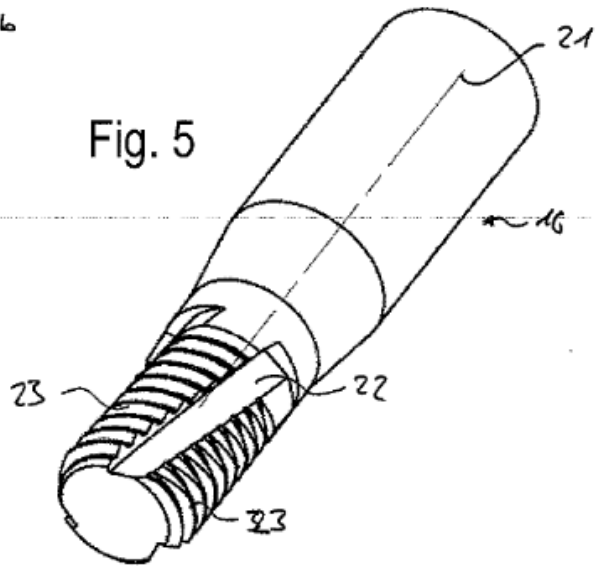
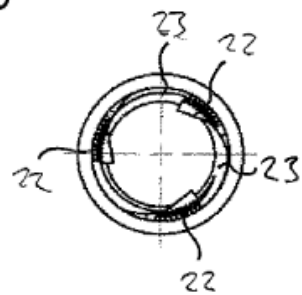


Fig. 6



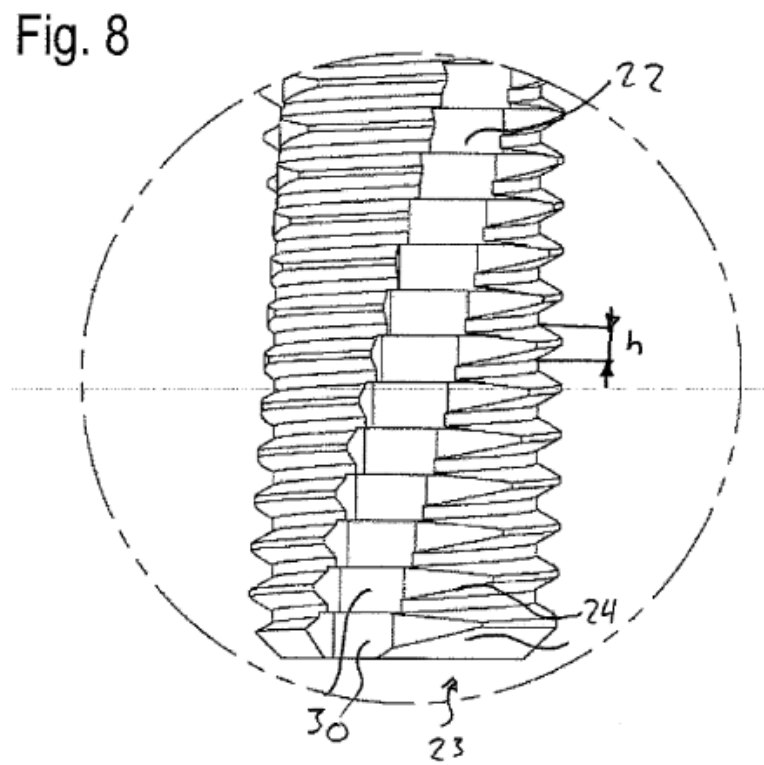
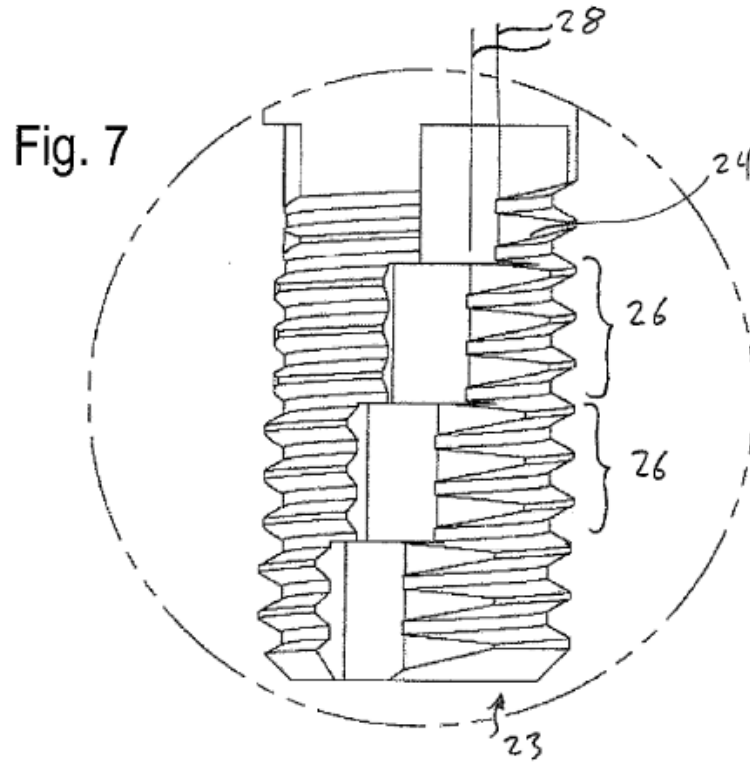


Fig. 9

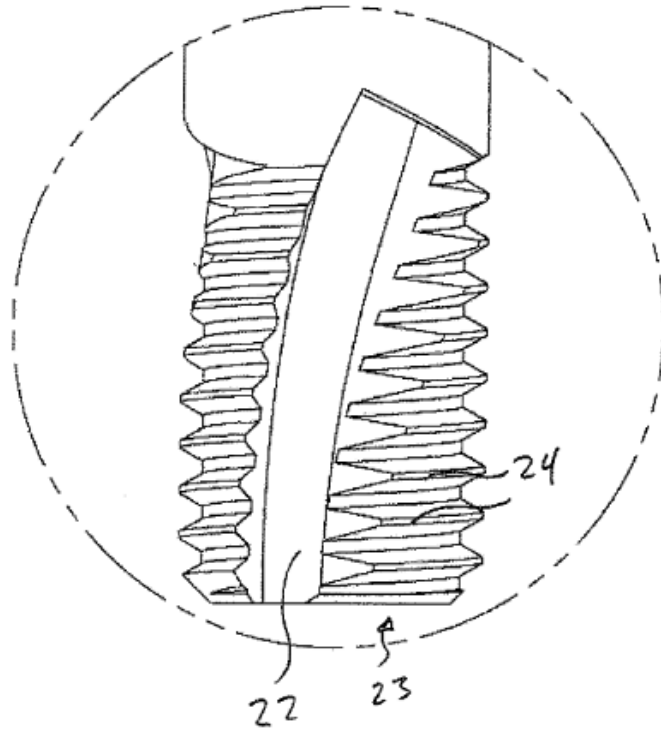


Fig. 10

