

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 540 903**

51 Int. Cl.:

**F16B 13/06** (2006.01)

**B21H 3/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.02.2012** **E 12706566 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2015** **EP 2689148**

54 Título: **Perno de anclaje y procedimiento de fabricación**

30 Prioridad:

**23.03.2011 DE 102011005999**

**20.05.2011 DE 102011076180**

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

**14.07.2015**

73 Titular/es:

**HILTI AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)**

**Feldkircherstrasse 100**

**9494 Schaan, LI**

72 Inventor/es:

**SHIMAHARA, HIDEKI;**

**WINKLER, MARK y**

**WISSLING, MATTHIAS**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 540 903 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**

Perno de anclaje y procedimiento de fabricación

**ÁMBITO DE LA INVENCION**

5 La presente invención hace referencia a un perno de anclaje para un anclaje de expansión y a un anclaje de expansión de ese tipo según el preámbulo de la reivindicación 1 y conocida por la solicitud CA 953958 A1. La presente invención hace referencia además a un procedimiento de fabricación para el perno de anclaje.

**DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

10 El perno de anclaje acorde a la invención para un anclaje de expansión. El perno de anclaje posee un cuerpo de expansión dispuesto de forma coaxial con respecto a un eje, donde una superficie lateral del cuerpo de expansión presenta nervaduras y ranuras que se alternan en dirección circunferencial. Las superficies superiores de las nervaduras se alejan de forma monótona del eje en una dirección a lo largo del eje. Las superficies inferiores de las ranuras se aproximan de forma monótona en la dirección del eje. Las superficies inferiores de las nervaduras y las superficies inferiores de las ranuras presentan una inclinación opuesta a lo largo del eje, referido al eje.

15 De acuerdo con un aspecto de la invención, el perno de anclaje para un anclaje de expansión posee un cuerpo de expansión dispuesto de forma coaxial con respecto a un eje. Una superficie lateral del cuerpo de expansión está inscrita en una primera curva envolvente que es convexa en la dirección circunferencial y que se amplía radialmente en una dirección a lo largo del eje. En la superficie lateral está inscrita una segunda curva envolvente que es convexa en la dirección circunferencial y que disminuye radialmente en la dirección. La superficie lateral, en dirección circunferencial, posee de forma alternada primeras secciones de la superficie, por ejemplo las superficies superiores que tocan la primera curva envolvente, y segundas secciones de la superficie, por ejemplo las superficies inferiores que tocan la segunda curva envolvente.

20 Las primeras secciones de la superficie tocan de forma continua la primera curva envolvente a lo largo de toda su dimensión, a lo largo del eje. Las segundas secciones de la superficie tocan de forma continua la segunda curva envolvente a lo largo de toda su dimensión. La propiedad de una curva envolvente convexa en dirección circunferencial reside en que una línea de unión de dos puntos cualquiera de la curva envolvente se sitúa dentro del volumen rodeado por la curva envolvente, siempre que esos dos puntos estén seleccionados en un plano perpendicular con respecto al eje. En la curva envolvente que se expande radialmente a lo largo de la dirección, un contenido de una primera superficie de la sección transversal, de forma perpendicular con respecto al eje, es menor que un contenido de una segunda superficie de la sección transversal que se encuentra dispuesta desplazada en la dirección, de forma paralela con respecto a la primera superficie de la sección transversal. Como ejemplos de curvas envolventes convexas que se expanden o se reducen radialmente a lo largo de una dirección, en el contexto del perno de anclaje mencionado, deben destacarse las superficies laterales de un cono, de un cono truncado, de una pirámide, de una semiesfera, cuerpos en forma de embudo arqueados de forma cóncava a lo largo del eje, etcétera.

35 La segunda curva envolvente se sitúa dentro de la primera curva envolvente, donde preferentemente las dos curvas envolventes son coaxiales una con respecto a otra, por ejemplo coaxiales con respecto al eje. Una inclinación de las primeras secciones de la superficie con respecto al eje es opuesta a una inclinación de las segundas secciones de la superficie con respecto al eje. Mientras que una distancia radial de las primeras secciones de la superficie con respecto al eje aumenta en la dirección, una distancia radial de las segundas secciones de la superficie con respecto al eje se reduce. Las inclinaciones, así como los ángulos, con respecto al eje, pueden ser constantes o variables a lo largo del eje.

40 En una variante se prevé que la superficie lateral presente una línea convexa anular que se extiende en un plano de forma perpendicular con respecto al eje, la cual es adyacente con respecto a las primeras secciones de la superficie y a las segundas secciones de la superficie. La primera curva envolvente y la segunda curva envolvente se tocan en la línea convexa. En esta área la superficie lateral es lisa, es decir que no se presentan secciones de la superficie que resalgan de forma radial y que se repliegan de forma radial. El anillo se encuentra en la dirección delante de las dos curvas envolventes, así como de la superficie lateral estructurada, con las primeras y las segundas secciones de la superficie.

50 Según una variante, el perno de anclaje, en un plano de intersección, posee una distancia radial mayor de la superficie lateral con respecto al eje, en particular de la superficie superior con respecto al eje, donde además en el plano de intersección existe una distancia radial menor de la superficie lateral con respecto al eje. El plano de intersección es perpendicular con respecto al eje. Además, el plano de intersección interseca las nervaduras y las ranuras. Una primera diferencia entre la distancia radial respectivamente mayor y la distancia radial menor puede determinarse en un primer plano de intersección. Una segunda diferencia se determina en un segundo plano de intersección que se encuentra desplazado en la dirección en la cual se expande el cono de expansión. La segunda

diferencia es más grande que la primera diferencia. La diferencia aumenta de forma continua para planos de intersección sucesivos a lo largo de la dirección. Un contenido de una superficie de la sección transversal del cuerpo de expansión puede ser idéntico en cada uno de los planos de intersección.

5 En una variante se prevé que, a lo largo del eje, un contenido de superficies de la sección transversal del cuerpo de expansión sea idéntico en más de dos planos desplazados uno con respecto al otro a lo largo del eje y perpendiculares con respecto al eje, cuando los planos intersectan las nervaduras y las ranuras. El contenido de las superficies de la sección transversal puede ser idéntico para todos los planos a través de las primeras y las segundas secciones de la superficie. Preferentemente, más allá de un perfil que se modifica a lo largo del eje, el contenido a lo largo del eje es constante. El aumento del volumen debido a las secciones de la superficie que resalen radialmente es compensado por las secciones de la superficie que se repliegan radialmente. En una variante, el perno de anclaje posee un vástago provisto de una rosca. Un contenido de una superficie de la sección transversal en un plano perpendicular con respecto al eje y a través de la rosca puede ser idéntico a uno de los contenidos de las superficies de la sección transversal a través del cuerpo de expansión.

15 En una variante se prevé que una relación de una dimensión de la primera sección de la superficie, por ejemplo de las nervaduras, con respecto a una dimensión de la segunda sección de la superficie determinada en la dirección circunferencial, se ubique entre 0,5 y 2. De manera preferente, una anchura de la primera y la segunda sección de la superficie son aproximadamente del mismo tamaño en la relación indicada. En una variante se prevé que una distancia radial mayor de las primeras secciones de la superficie, referido al eje, sea entre un diez y un 25 por ciento más grande que la distancia radial menor de las segundas secciones de la superficie, con respecto al eje.

20 Un anclaje de expansión posee uno de los pernos de anclaje descritos y un manguito de expansión que engancha un cuello cilíndrico del perno de anclaje que se sitúa de forma adyacente con respecto al cuerpo de expansión. A modo de ejemplo, el vástago se encuentra provisto además de una rosca y de una tuerca.

25 De acuerdo con un aspecto de la invención, un procedimiento de fabricación de un perno de anclaje de un anclaje de expansión comprende la siguiente etapa: Rodado de una pieza en bruto cilíndrica sobre una superficie con un perfil laminado aplicado para un cuerpo de expansión cónico estructurado. El perfil laminado presenta elevaciones y cavidades que se alternan a lo largo de una dirección de laminación, donde en un primer plano de intersección, de forma perpendicular con respecto a un eje de la pieza en bruto, las elevaciones relativas a las cavidades se encuentran levantadas en un primer recorrido perpendicularmente con respecto a la superficie y en un segundo plano de intersección paralelo, desplazado con respecto al primer plano de intersección, en una dirección paralela con respecto al eje, las elevaciones relativas a las cavidades se encuentran levantadas perpendicularmente con respecto a la superficie en un segundo recorrido, donde el primer recorrido es menor que el segundo recorrido. La dirección muestra desde un área para moldear una rosca o un cuello sobre el cuerpo de expansión. Las elevaciones a lo largo de la dirección pueden levantarse de forma progresiva desde la superficie y las cavidades a lo largo de la dirección pueden bajar de forma progresiva frente a la superficie.

35 En una variante se prevé que la pieza en bruto se haga rodar sobre un perfil de laminación trapezoidal para reducir un diámetro de la pieza en bruto a un diámetro para un cuello del perno de anclaje, y para conformar un paso cónico convexo entre el cuello y el cuerpo de expansión cónico estructurado.

Un anclaje de expansión puede producirse a través de la fabricación de un perno de anclaje según las etapas antes descritas y del enrollado de un cuello con una tira de chapa para conformar un manguito.

40 Breve descripción de las figuras

La presente invención se explica a continuación mediante formas de ejecución indicadas a modo de ejemplos, haciendo referencia a las figuras. Éstas muestran:

Figura 1: un anclaje de expansión en una vista lateral;

Figura 2: una sección transversal a través del anclaje en el plano II-II;

45 Figura 3: una sección transversal a través del anclaje en el plano III-III;

Figura 4: una sección transversal a través del anclaje en el plano IV-IV;

Figura 5: una representación ampliada de un cuerpo de expansión del anclaje de expansión;

Figura 6: un perfil laminado para fabricar un perno de anclaje;

Figura 7: una pieza en bruto parcialmente deformada a través del perfil laminado.

Los elementos idénticos o que cumplen la misma función se indican en las figuras con los mismos símbolos de referencia, a menos que se indique otra cosa.

#### FORMAS DE EJECUCIÓN DE LA INVENCION

5 La figura 1 muestra un anclaje de expansión 1 de varias piezas que contiene un manguito de expansión 2 y un perno de anclaje 3. El perno de anclaje 3 mostrado a modo de ejemplo se encuentra diseñado de una pieza y, de forma sucesiva a lo largo de un eje 4, posee un vástago 5, un cuello 6 y un cuerpo de expansión 7. La dirección desde el vástago 5 hacia el cuerpo de expansión 7 de denomina a continuación dirección de colocación 8.

10 El manguito de expansión 2 se apoya inicialmente sobre el cuello cilíndrico 6 del perno de anclaje 3. Al apoyarse el anclaje de expansión 1, el cuerpo de expansión 7 del perno de anclaje 3, que es contiguo con respecto al cuello 6, puede ser empujado hacia dentro del manguito de expansión 2, ampliándolo en dirección radial. De este modo, el manguito de expansión 2 es apretado en una pared de un orificio.

15 El manguito de expansión 2 puede ser una tira de chapa enrollada alrededor del cuello 6. Un diámetro externo 9 del manguito de expansión 2 puede ser el diámetro más grande del anclaje de expansión 1 de varias piezas. Un usuario seleccionará un diámetro de un orificio, en donde debe colocarse el anclaje de expansión 1, idéntico al diámetro externo 9 del manguito de expansión 2. El anclaje de expansión 1 de varias piezas es colocada adelante en el orificio con el cuerpo de expansión 7. De este modo, el manguito de expansión 2 se pone en contacto con la pared del orificio. El perno de anclaje 3 es extraído parcialmente desde el orificio, debido a lo cual el cuerpo de expansión 7 es empujado hacia dentro del manguito de expansión 2. Inicialmente, el manguito de expansión 2 queda detenido  
20 debido a la fricción con la pared y posteriormente queda en el estado de expansión debido a la tracción con la pared.

De manera preferente, el cuello 6 es un área cilíndrica lisa del perno de anclaje 3. El manguito de expansión 2 puede desplazarse con suavidad sobre el cuello 6 a lo largo del eje 4. Un diámetro interno 10 del manguito de expansión 2 es seleccionado un poco más grande que un diámetro 11 del cuello 6. Una longitud 12 del manguito de expansión 2 puede ser algo más grande, por ejemplo hasta un 20 por ciento, que una longitud 13 del cuello 6.

25 El cuerpo de expansión 7 se encuentra directamente a continuación del cuello 6. El cuerpo de expansión 7 mostrado como ejemplo se deriva de un cuerpo base cónico, cuyo diámetro externo 14 aumenta de forma continua o monótona en la dirección de colocación 8.

30 El vástago 5 se encuentra a continuación en el cuello 6 sobre el lado opuesto del cuerpo de expansión 7. Entre el vástago 5 y el cuello 6, a lo largo del eje 4, puede proporcionarse un collar 15 que se sitúa de forma adyacente con respecto al cuello 6. Un diámetro 16 del collar 15 es más grande que el diámetro interno 10 del manguito de expansión 2. Al introducir el anclaje de expansión 1 en el orificio, el manguito de expansión 2 queda fijado en el collar 15 y no se sale a lo largo del vástago 5.

35 El vástago 5 es una sección esencialmente cilíndrica del perno de anclaje 3. Un diámetro del vástago 5, denominado a continuación como diámetro base 17, es constante sobre toda su longitud. El vástago 5 puede estar provisto de una rosca 18. Un diámetro promediado mediante dos pasos de rosca de la rosca 18, denominado también como diámetro de los flancos, es igual al diámetro base 17.

40 Una superficie lateral 20 del cuerpo de expansión 7, en una primera área 21 que es directamente contigua al cuello 6, corresponde a una superficie lateral de un cono. La superficie lateral 20 en la primera área 21 posee secciones transversales circulares, perpendicularmente con respecto al eje 4. No se proporcionan cavidades locales, como indentaciones, ranuras, o salientes, como nervaduras, protuberancias, etc. A lo largo del eje 4, la superficie lateral 20 posee una inclinación preferentemente constante con respecto al eje 4, la cual se indica a través de un ángulo 22 constante, por ejemplo en el rango entre 5 grados y 20 grados, entre un plano tangencial en la superficie lateral 20 y el eje 4. El diámetro externo 14 o la distancia radial 23 de la superficie lateral 20 desde el eje 4 aumentan proporcionalmente con respecto a un alejamiento del cuello 6. A modo de ejemplo, la distancia radial 23 puede  
45 aumentar entre 10% y 50% a lo largo del eje 4, es decir que la distancia radial en el extremo de la inclinación es mayor al menos en un 10%, por ejemplo en menos que un 50%, que la distancia radial al inicio de la inclinación. La inclinación o el aumento del diámetro externo 14 pueden también ser progresivos, es decir que el ángulo 22 se amplía progresivamente, la distancia radial 23 aumenta más rápidamente que en forma proporcional. De manera alternativa, el aumento también puede ser decreciente en algunas secciones, por ejemplo en el caso de una  
50 semiesfera.

Después de la primera área 21 continúa una segunda área 24 en donde se encuentra estructurada la superficie lateral 20. A lo largo de una dirección circunferencial 25 alrededor del eje 4 se encuentran dispuestas alternadas nervaduras 30 y ranuras 31. La cantidad representada de siete nervaduras 30 y de siete ranuras 31

correspondientes sólo es un ejemplo, donde preferentemente la cantidad se ubica entre 5 y 16. En la figura 2 se muestra una sección transversal a través del cuerpo de expansión 7 en el plano II-II en el paso de la primera área 21 hacia la segunda área 24. En la figura 3 se muestra una sección transversal en el plano III-III, aproximadamente en el centro de la segunda área 24, y la figura 4 muestra una sección transversal en el plano IV-IV en el extremo distanciado del cuello 6 de la segunda área 24. El diámetro del cono 7 en el plano II-II puede corresponder al diámetro base. La figura 5 consiste en una vista ampliada del cuerpo de expansión 7.

Las nervaduras 30 representadas se encuentran alineadas paralelamente con respecto al eje 4. Un extremo anterior 32 de las nervaduras 30 se encuentra situado de forma adyacente con respecto a la primera área 21. Un extremo posterior 33 de las nervaduras 30 se encuentra desplazado a lo largo del eje 4 en la dirección de colocación, con respecto al extremo anterior 32. Todas las nervaduras 30 pueden presentar la misma dimensión 34 a lo largo del eje 4, en particular los extremos anteriores 32 de todas las nervaduras 30 en un primer plano 35 pueden estar situados perpendicularmente con respecto al eje 4 y los extremos posteriores 33 de todas las nervaduras 30 en un segundo plano 36 pueden estar situados perpendicularmente con respecto al eje 4. Cada una de las nervaduras 30 posee respectivamente una superficie superior 37 que se orienta esencialmente de forma radial desde el eje 4, donde dicha superficie puede ser plana o arqueada. La superficie superior 37 se extiende de forma continua desde el extremo anterior 32 hacia el extremo posterior 33. Las nervaduras 30 se encuentran cerradas por flancos 38 en la dirección circunferencial 25. Los flancos 38 son oblicuos, por ejemplo se encuentran orientados perpendicularmente o con un ángulo de entre 60 grados y 120 grados, hacia la superficie superior 37, y se extienden desde la superficie superior 37 hacia el interior, con respecto al eje 4. Los flancos 38 pueden ser planos. La superficie superior 37 de una nervadura 30 contiene de este modo el punto o los puntos de cada sección transversal, de forma perpendicular con respecto al eje 4, donde dichos puntos presentan la distancia radial mayor 39 con respecto al eje 4. La superficie superior 37 contiene al menos una línea cerrada desde esos puntos a lo largo del eje 4, es decir, desde el extremo anterior 32 hacia el extremo posterior 33.

Las superficies superiores 37 se encuentran inclinadas con respecto al eje 4, de manera que la distancia radial 39 aumenta a lo largo del eje 4 en la dirección de colocación 8, entre la respectiva superficie superior 37 y el eje 4. La distancia radial 39 de la nervadura 30, en su extremo anterior 32, preferentemente es igual a la mitad del diámetro base 17. En el extremo posterior 33, la distancia radial 39 es al menos 5% más grande que la mitad del diámetro base 17, como máximo 20% más grande que la mitad del diámetro base 17. La inclinación o un ángulo 41 entre la superficie superior 37 y el eje 4 puede determinarse en un plano de intersección, en donde se sitúa el eje 4. La inclinación puede ser constante a lo largo del eje 4, tal como se encuentra representado. De manera alternativa, la inclinación puede ser progresiva o decreciente por secciones. La pendiente de las superficies superiores 37, sin embargo, es positiva de forma continua en la dirección de colocación 8, es decir que la distancia radial 39 aumenta.

Las superficies superiores 37 proporcionan una forma cónica al cuerpo de expansión 37. El cuerpo de rotación descrito por las superficies superiores 37 es un tronco de un cono. La superficie del cuerpo de rotación define una superficie envolvente 42. La superficie lateral 20 está inscrita en la segunda área 24 en la superficie 42 envolvente cónica, de manera que las superficies superiores 37 tocan la superficie 42 envolvente sobre toda su dimensión. Las superficies superiores 37 tocan la superficie envolvente 42 al menos a lo largo de una línea continua desde el extremo anterior 32 hasta al extremo posterior 33. La superficie 42 envolvente convexa en la dirección circunferencial 25 suprime las cavidades que se presentan localmente en la dirección circunferencial 25 debido a las ranuras 31, describiendo por tanto el comportamiento de expansión tendencial de la superficie lateral 20 en la dirección de colocación 8. Un radio o un diámetro externo 14 de la superficie envolvente 42 aumenta de forma continua o monótona a lo largo de la dirección de colocación 8.

Las ranuras 31 se extienden predeterminadas a través de las nervaduras 30 igualmente de forma paralela con respecto al eje 4. Los extremos anteriores 43 de las ranuras 31 pueden estar situados en el mismo primer plano 35 que los extremos anteriores 32 de las nervaduras 30. Los extremos posteriores 44 de las ranuras 31 pueden estar situados en el mismo segundo plano 36 que los extremos posteriores 33 de las nervaduras 30. Cada una de las ranuras 31 posee una superficie inferior 45 que se orienta esencialmente de forma radial desde el eje 4, donde dicha superficie puede ser plana o arqueada. La superficie inferior 45 une de forma continua el extremo anterior 43 con el extremo posterior 44 de la ranura 31. Respectivamente dos de los flancos 38 orientados uno con respecto al otro, se sitúan de forma adyacente con respecto a una de las superficies inferiores 45 en la dirección circunferencial 25. Los flancos 38 se extienden hacia el exterior desde la superficie inferior 45, es decir que se alejan del eje 4. La superficie inferior 45 de una ranura 31 contiene de este modo el punto o los puntos de cada sección transversal, perpendicularmente con respecto al eje 4, donde dichos puntos presentan la distancia radial menor 46 con respecto al eje 4.

Las superficies inferiores 45 se encuentran inclinadas con respecto al eje 4, de manera que la distancia radial 46 disminuye a lo largo del eje 4 en la dirección de colocación 8, entre la respectiva superficie inferior 45 y el eje 4. La distancia radial 46 de la superficie inferior 45, en su extremo anterior 43, preferentemente es igual a la mitad del diámetro base 17; en el extremo posterior 44 la distancia radial 46 puede ser entre 5% y 20% más reducida que la mitad del diámetro base 17. Una inclinación o un ángulo 47 entre la superficie inferior 45 y el eje 4 puede determinarse en un plano de intersección en donde se sitúa el eje 4. La inclinación puede ser constante a lo largo

## ES 2 540 903 T3

del eje 4, tal como se encuentra representado. De manera alternativa, la inclinación puede ser progresiva o decreciente por secciones. La pendiente de las superficies inferiores 45, sin embargo, es negativa de forma continua en la dirección de colocación 8, es decir que la distancia radial 46 disminuye.

5 Una superficie 48 inscrita de forma cónica toca en la segunda sección 24 la superficie lateral 20, respectivamente en las superficies inferiores 45. La superficie inscrita 48 se encuentra completamente dentro del volumen circunscrito por la superficie lateral 20, es decir que la superficie 48 inscrita y la superficie lateral 20 no se cortan la una a la otra. De este modo, la superficie inscrita 48 es una superficie envolvente adyacente desde el interior, de la superficie lateral 20. La superficie inscrita 48 toca las superficies inferiores 45, respectivamente de forma continua desde su extremo anterior 43 hasta su extremo posterior 44. La superficie inscrita 48 convexa en la dirección circunferencial  
10 25 suprime las irregularidades de la superficie que se presentan localmente en la dirección circunferencial debido a las nervaduras 30, describiendo por tanto el comportamiento tendencial de un alma 49 del cuerpo de expansión 7. El radio 46 de la superficie inscrita 48, así como de un alma 49, se reduce de forma continua o monótona en la dirección de colocación 8.

15 La superficie lateral 20 se encuentra limitada radialmente hacia el exterior por la superficie envolvente 42 y radialmente hacia el interior por la superficie inscrita 48. En la dirección circunferencial 25, la superficie lateral 50, de forma alternada con una superficie superior 37 y una superficie inferior 45, toca la superficie envolvente 42, así como la superficie inscrita 48.

20 La inclinación de las superficies superiores 37 y la inclinación de las superficies inferiores 45 son opuestas con respecto al eje 4, el diámetro externo del cuerpo de expansión se amplía y el diámetro interno 46 del alma 48 se reduce. Los respectivos ángulos 41, 51 pueden ser aproximadamente del mismo tamaño, en correspondencia con una cantidad, por ejemplo con una desviación relativa de hasta el diez por ciento. El aumento de la altura de las nervaduras 30 es compensado por ranuras 31 que se hacen más profundas. El volumen superficial de las secciones transversales a través del cuerpo de expansión 7, y perpendicularmente con respecto al eje 4, permanece preferentemente constante dentro de la segunda área 24. A modo de ejemplo, el volumen superficial corresponde al  
25 volumen de un círculo con un diámetro igual al diámetro base 17.

Una anchura 52 de las nervaduras 30 y una anchura 53 de las ranuras 31, es decir sus dimensiones en la dirección circunferencial 25, preferentemente son iguales. A modo de ejemplo, la relación de las dos anchuras 52, 53 se ubica dentro del rango de 0,5 y 2. Las anchuras 52, 53 pueden medirse en media altura radial de los flancos 38. La anchura 52, indicada en la medida del ángulo, de las nervaduras 30, preferentemente no varía a lo largo del eje 4,  
30 del mismo modo que la anchura 53 de las ranuras 31 permanece invariable.

En el ejemplo de ejecución representado todas las nervaduras 30 están realizadas de forma idéntica, donde en particular cada una de las superficies superiores 37 posee un mismo perfil de inclinación con respecto al eje 4. En una variante se prevé que, de forma alternada, una nervadura presente una inclinación central mayor y una ranura presente una inclinación central menor.

35 Después de la segunda área 24 puede seguir una tercer área 60 del cuerpo de expansión 7, en donde el perfil de la sección transversal se mantiene constante. Las superficies superiores 37 y las superficies inferiores 45, en la tercer área 60, se extienden paralelamente con respecto al eje 4. Un lado frontal 61 del perno de anclaje cierra la tercer área 60. El lado frontal 61 puede estar redondeado de forma esférica. El diámetro 14 del perno de anclaje 3 aumenta inicialmente en el cuello 6 de forma continua hasta la superficie frontal 61 eventualmente esférica.

40 El perno de anclaje 3, por ejemplo, puede ser laminado. Una pieza en bruto 70 cilíndrica es cortada por un alambre sin fin. Un diámetro 71 de la pieza en bruto 70 preferentemente corresponde al diámetro 17 del vástago 5 del perno de anclaje 3 que debe ser fabricado. Puesto que la pieza en bruto 70 es estirada durante la laminación, una longitud de la pieza en bruto 70 es más corta que la longitud del perno de anclaje 3 que debe ser fabricado.

45 El perno de anclaje 3 es laminado a partir de la pieza en bruto 70. En la figura 6 se representa el perfil laminado para el perno de anclaje 3, a modo de ejemplo sobre un cilindro de mordaza 72. Una laminadora puede presentar el perfil también rodando sobre rodillos en lugar de sobre cilindros de mordaza.

50 Sobre una superficie superior plana 73 del cilindro de mordaza 72 se proporcionan estructuras que se elevan y bajan para un perfil laminado. La pieza en bruto 70 se hace rodar a lo largo de un dirección de laminación 74 mediante el perfil laminado, sobre la superficie 73. Un segundo cilindro de mordaza, preferentemente con un perfil laminado análogo, presiona la pieza en bruto 70 perpendicularmente en el perfil laminado.

De forma correspondiente a las estructuras del perno de anclaje 3 que debe ser fabricado y a su disposición a lo largo del eje 4 del perno de anclaje 3, el perfil laminado se subdivide en diferentes secciones en forma de cintas extendidas a lo largo de la dirección de laminación 74. Una primer área 75 puede estar proporcionada por ejemplo con un perfil para laminar la rosca 18. Una segunda área 76 puede por ejemplo estar diseñada plana, sin

estructuras, la cual deja sin modificaciones la pieza en bruto 70, por ejemplo para el vástago 5 que debe ser fabricado. Una tercer área 77 se utiliza para fabricar el cuerpo de expansión 7.

El cuerpo de expansión 7 se produce por ejemplo en dos etapas de laminación sucesivas. Las nervaduras 30 y las ranuras 31 se imprimen en la pieza en bruto 70 en una primera etapa.

5 Varias elevaciones 78 en forma de cuña se encuentran dispuestas sobre la superficie 73 de forma paralela una con respecto a otra, de forma desplazada una con respecto a la otra a lo largo de la dirección de laminación 74. La cantidad de elevaciones 78, debido a la representación, se encuentra reducida considerablemente en comparación con un perfil laminado real. Cada una de las elevaciones 78 posee un extremo puntiagudo 79, en donde la elevación 78 se convierte esencialmente en la superficie 73 plana, y un extremo truncado 80, en donde la elevación 78 por lo general se eleva sobre la superficie 73. Los extremos puntiagudos 79 de las elevaciones 78, de manera preferente, se sitúan sobre una línea paralela con respecto a la dirección de laminación 74, donde igualmente los extremos truncados 80 pueden situarse sobre una línea paralela con respecto a la dirección de laminación 74. Un extremo puntiagudo 79 y un extremo truncado 80 de una elevación 78 se encuentran dispuestos desplazados perpendicularmente con respecto a la dirección de laminación 74, donde por ejemplo entre el extremo puntiagudo 79 y el extremo truncado 80 no existe un desplazamiento a lo largo de la dirección de laminación 74, tal como se encuentra representado. La inclinación puede ser constante o puede variar, pero se mantiene positiva desde el extremo puntiagudo 79 hasta el extremo truncado 80. La inclinación de la superficie oblicua 81 puede aumentar desde una elevación 78 hacia la siguiente elevación 78 a lo largo de la dirección de laminación 74. Una anchura 82 de las elevaciones 78, es decir su dimensión a lo largo de la dirección de laminación 74, permanece preferentemente constante o aproximadamente constante. Una distancia 83 entre las elevaciones 78 puede ser idéntica o aproximadamente idéntica a la anchura 82 de las elevaciones 78, o esas dimensiones pueden encontrarse en una relación de entre 0,5 y 2.

Entre las elevaciones 78 se encuentra realizada una cavidad 84 en la superficie 73. La cavidad 84 puede estar realizada igualmente en forma de cuña, donde la forma de cuña describe la forma complementaria entre la superficie plana 73 y una superficie oblicua 85 de la cavidad 84. Los extremos puntiagudos 86 de la cavidad 84 se sitúan sobre la misma línea que los extremos puntiagudos 79 de las elevaciones 78. La cavidad 84, en los extremos puntiagudos 79, se convierte en la superficie plana 73. La superficie oblicua 85 de la cavidad 84 se encuentra inclinada con respecto a la superficie 73, donde un signo de la inclinación es opuesto a un signo de la inclinación de la superficie oblicua 81 de las elevaciones 78.

30 A lo largo de una primera línea V-V, paralela con respecto a la dirección de laminación 74, a través de las elevaciones 78 y la cavidad 84, el perfil laminado se sitúa de forma alternada por debajo de la superficie 73 y por encima de la superficie 73. A lo largo de una segunda línea VI-VI que es paralela con respecto a la primera línea y que se encuentra desplazada con respecto a esta última hacia los extremos truncados 79, el perfil laminado se sitúa igualmente de forma alternada por debajo de la superficie 73 y por encima de la superficie 73, pero con un recorrido más grande. De manera preferente, el recorrido aumenta de forma continua con un desplazamiento progresivo de la segunda línea VI-VI con respecto a la primera línea VI-VI en la dirección hacia el extremo truncado 79.

Los extremos truncados 79 cierran el perfil laminado en uno de los lados. Una guía 87 para la pieza en bruto 70 puede situarse de forma adyacente con respecto a los extremos truncados 79 a lo largo del eje 4, para impedir un desplazamiento axial de la pieza en bruto 70 durante el laminado.

40 Las elevaciones 78 imprimen las ranuras 31 en la pieza en bruto 70. El material proveniente de las ranuras 31 se distribuye en la dirección circunferencial 25 o en la dirección de laminación 74, gracias a lo cual las nervaduras 30 pueden originarse aproximadamente en la forma de las cavidades 84. La pieza en bruto 70, durante el laminado, puede ser soportada sobre las elevaciones 78 y la cavidad 84 a lo largo del eje 4. De manera alternativa, la pieza en bruto 70 puede ser sostenida de forma perpendicular con respecto a la dirección de laminación 74 a través de fuerzas de fricción. Debido a ello puede beneficiarse el flujo del material proveniente de las ranuras 31 en la dirección longitudinal de la pieza en bruto 70 en favor de una estructuración de las nervaduras 30. En la figura 7 se indica la forma de una pieza en bruto 70 modificada en la posición representada en la figura 6.

La sección 21 cónica lisa del cuerpo de expansión 7 puede ser laminada junto con el cuello 6. Un perfil laminado trapezoidal 90 se encuentra elevado con respecto a la superficie 73. El perfil laminado 90 posee dos flancos 91, 92; cuya distancia aumenta de forma continua en la dirección de laminación 74 a lo largo de un eje 4 de la pieza en bruto 70. La distancia de los flancos 91 aumenta hasta la longitud del cuello 6. El primero de los flancos 91 puede ser paralelo con respecto a la dirección de laminación 74, el segundo de los flancos 92 se encuentra inclinado con respecto a la dirección de laminación 74. Una inclinación de los flancos 91, 92 puede ser mayor a 60 grados y preferentemente es constante. Los flancos 91, 92 rebajan la pieza en bruto 70 para reducir al diámetro 11 deseado el área para el cuello 6. Una superficie 93 entre los flancos 91, 92 es preferentemente plana y paralela con respecto a la superficie 73.

## ES 2 540 903 T3

- Después del segundo flanco 92 se encuentra un tercer flanco 94 a lo largo de la dirección de la laminación 74, cuya inclinación es más reducida en comparación con la superficie 73. El tercer flanco 94 comienza cuando la distancia del primer flanco 91, medida perpendicularmente con respecto a la dirección de laminación 74, es igual a la longitud del cuello 6, en comparación con el segundo flanco 92. El tercer flanco 94 puede ser una superficie plana. La inclinación del tercer flanco 94 con respecto a la superficie 73 está adaptada al ángulo 22 de la sección 21 lisa del cuerpo de expansión 7. El punto más externo del tercer flanco 94, referido al eje 4 de la pieza en bruto 70, coincide con la línea de los extremos puntiagudos 79. El tercer flanco 94 reduce la pieza en bruto 70 a lo largo de su eje 4 hasta colindar con las áreas 24 estructuradas que forman nervaduras 30 y ranuras 31.
- 5
- La sección con las elevaciones 78 y las cavidades 84 para crear las nervaduras 30 y el perfil laminado 90 para crear la sección cónica 21 lisa pueden estar dispuestos sobre una matriz de laminado o sobre varias matrices de laminado. La invención tampoco se limita a la secuencia descrita. En otra ejecución se prevé imprimir la sección cónica 21 lisa y las nervaduras 30 al mismo tiempo. De manera preferente, una distancia de las elevaciones 78 desde el flanco 92, medida a lo largo del eje 4, permanece constante. De este modo, las elevaciones 78 se encuentran dispuestas a lo largo de una línea, de forma oblicua con respecto a la dirección de laminación 74; las líneas V-V, VI-VI se extienden de forma paralela con respecto al flanco 92.
- 10
- 15



**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Perno de anclaje (3) para un anclaje de expansión (1), donde el perno de anclaje (3) posee un cuerpo de expansión (7) cónico dispuesto de forma coaxial con respecto a un eje (4), donde una superficie lateral (20) del cuerpo de expansión (7) presenta nervaduras (30) y ranuras (31) que se alternan en dirección circunferencial (25), caracterizado porque superficies superiores (37) de las nervaduras (30) se alejan del eje (4) en una dirección (8) a lo largo del eje (4) y donde superficies inferiores (45) de las ranuras (31) se aproximan en la dirección (8) del eje (4).
- 10 2. Perno de anclaje según la reivindicación 1, caracterizado porque la superficie lateral (20) del cuerpo de expansión (7) está inscrita en una primera curva envolvente (42) que es convexa en la dirección circunferencial (25) y que se amplía radialmente en una dirección (8) a lo largo del eje (4) y una segunda curva envolvente (48) que es convexa en la dirección circunferencial (25) y que disminuye radialmente en la dirección (8) está inscrita en la superficie lateral (20), donde la superficie lateral (20) toca la primera curva envolvente (42) con las superficies superiores (37) y la segunda curva envolvente (48) con las superficies inferiores (45) de forma alternada en la dirección circunferencial (25).
- 15 3. Perno de anclaje según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por una primera diferencia entre la distancia radial mayor (39) de la superficie lateral (20) con respecto al eje (4) y la distancia radial menor (46) de la superficie lateral (20) con respecto al eje (4), determinada en un primer plano de intersección (II, III) que intersecta las nervaduras (30) y las ranuras (31) perpendicularmente con respecto al eje (4), y caracterizado por una segunda diferencia entre la distancia radial mayor (39) de la superficie lateral (20) y la distancia radial menor (46) de la superficie lateral (20) en un segundo plano de intersección (III, IV) que es paralelo con respecto al primer plano de intersección (II, III), desplazado en la dirección (8), donde la primera diferencia es menor que la segunda diferencia.
- 20 4. Perno de anclaje según la reivindicación 3, caracterizado porque una diferencia entre la distancia radial mayor de la superficie lateral (20) con respecto al eje (4) y la distancia radial menor de la superficie lateral (20) con respecto al eje (4), determinada en planos de intersección sucesivos en la dirección (8), respectivamente paralelos con respecto al primer plano de intersección, aumenta de forma continua.
- 25 5. Perno de anclaje según la reivindicación 3 ó 4, caracterizado porque un contenido de una superficie de la sección transversal del cuerpo de expansión es idéntica en cada uno de los planos de intersección (II, III, IV).
- 30 6. Perno de anclaje según la reivindicación 5, caracterizado porque el contenido idéntico de las superficies de la sección transversal corresponde a un contenido de una superficie de la sección transversal a través de un vástago (5) del perno de anclaje (3).
- 35 7. Perno de anclaje (3) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque una relación de una dimensión de las superficies superiores (37) determinada en la dirección circunferencial (25) con respecto a una dimensión de la superficie inferior (45) determinada en la dirección circunferencial (25) se ubica entre 0,5 y 2.
8. Perno de anclaje (3) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la distancia radial mayor (39) de las superficies superiores (37) con respecto al eje (4) es entre el diez por ciento y el cincuenta por ciento más grande que la distancia radial menor (46) de las superficies inferiores (45) con respecto al eje (4).
- 40 9. Perno de anclaje (3) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la superficie lateral (20) presenta una sección (21) cónica lisa que se expande en la dirección (8), la cual es completamente convexa en la dirección circunferencial (25), y las nervaduras (30) y las ranuras (31) son directamente contiguas a esa sección (21) en la dirección (8).
10. Perno de anclaje (3) según la reivindicación 9, caracterizado porque la inclinación de la superficie lateral (20) en la sección (21) cónica lisa con respecto al eje (4) es idéntica a la inclinación de las superficies inferiores (37) de las nervaduras (30) con respecto al eje (4).
- 45 11. Anclaje de expansión (1) que presenta un perno de anclaje (3) según una de las reivindicaciones precedentes y un manguito de expansión (2) que engancha un cuello (6) cilíndrico del perno de anclaje (3) que se sitúa de forma adyacente con respecto al cuerpo de expansión (7).
12. Procedimiento de fabricación para un perno de anclaje (3) de un anclaje de expansión (1), el cual comprende las siguientes etapas:
- 50 rodado de una pieza en bruto (70) cilíndrica sobre una superficie con un perfil laminado aplicado para un cuerpo de expansión (24) cónico estructurado, que comprende elevaciones (78) y cavidades (84) que se alternan a lo largo de una dirección de laminación (74), donde en un primer plano de intersección (V), de forma perpendicular con respecto a un eje (4) de la pieza en bruto (70), las elevaciones (78) relativas a las cavidades (84) se encuentran levantadas

en un primer recorrido perpendicularmente con respecto a la superficie (73) y en un segundo plano de intersección (VI) paralelo, desplazado con respecto al primer plano de intersección (V) en una dirección (8) paralela con respecto al eje (4), las elevaciones (78) relativas a las cavidades (84) se encuentran levantadas perpendicularmente con respecto a la superficie (73) en un segundo recorrido, donde el primer recorrido es menor que el segundo recorrido.

5 13. Procedimiento de fabricación según la reivindicación 12, caracterizado porque las elevaciones (78) a lo largo de la dirección (8) se levantan progresivamente desde la superficie (73) y las cavidades (84) a lo largo de la dirección (8) se reducen progresivamente con respecto a la superficie (73).

10 14. Procedimiento de fabricación según la reivindicación 13, caracterizado porque la pieza en bruto se hace rodar sobre un perfil de laminación trapezoidal para reducir un diámetro (17) de la pieza en bruto (70) a un diámetro (11) para un cuello (6) del perno de anclaje (3), y conformar un paso (21) cónico convexo entre el cuello (6) y el cuerpo de expansión (24) cónico estructurado.

15 15. Procedimiento de fabricación para un anclaje de expansión (1) según una de las reivindicaciones 12 a 14, caracterizado porque para conformar un manguito (2) una tira de chapa es enrollada alrededor de un cuello (6) del perno de anclaje (3).

15

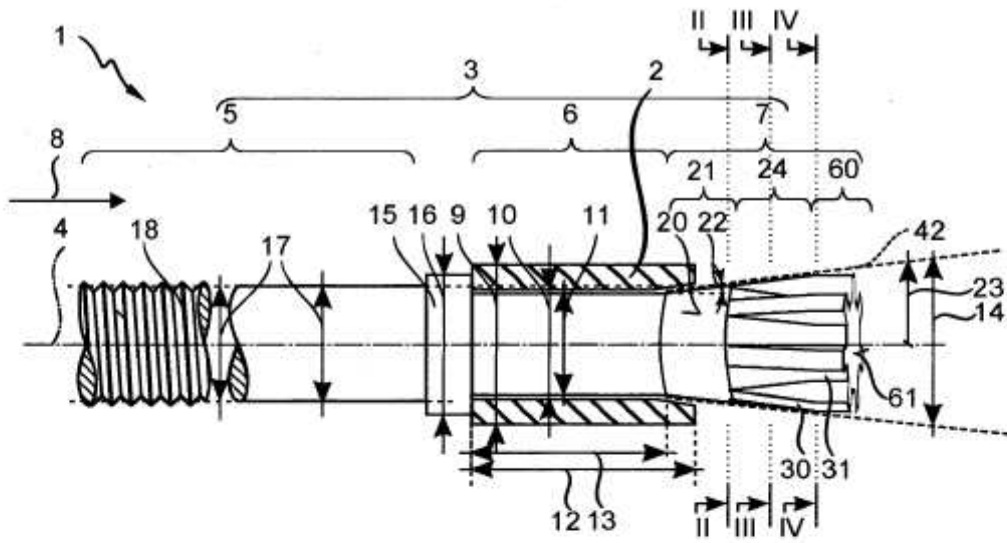


Fig. 1

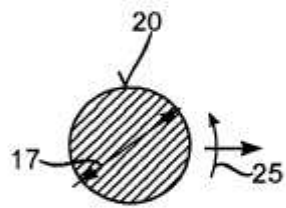


Fig. 2

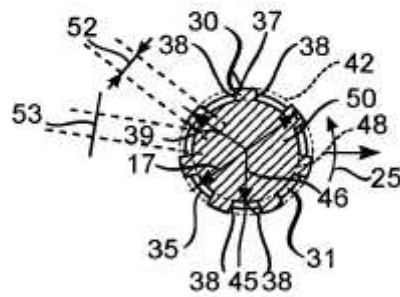


Fig. 3

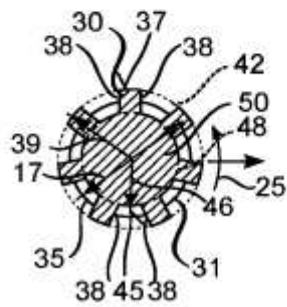


Fig. 4

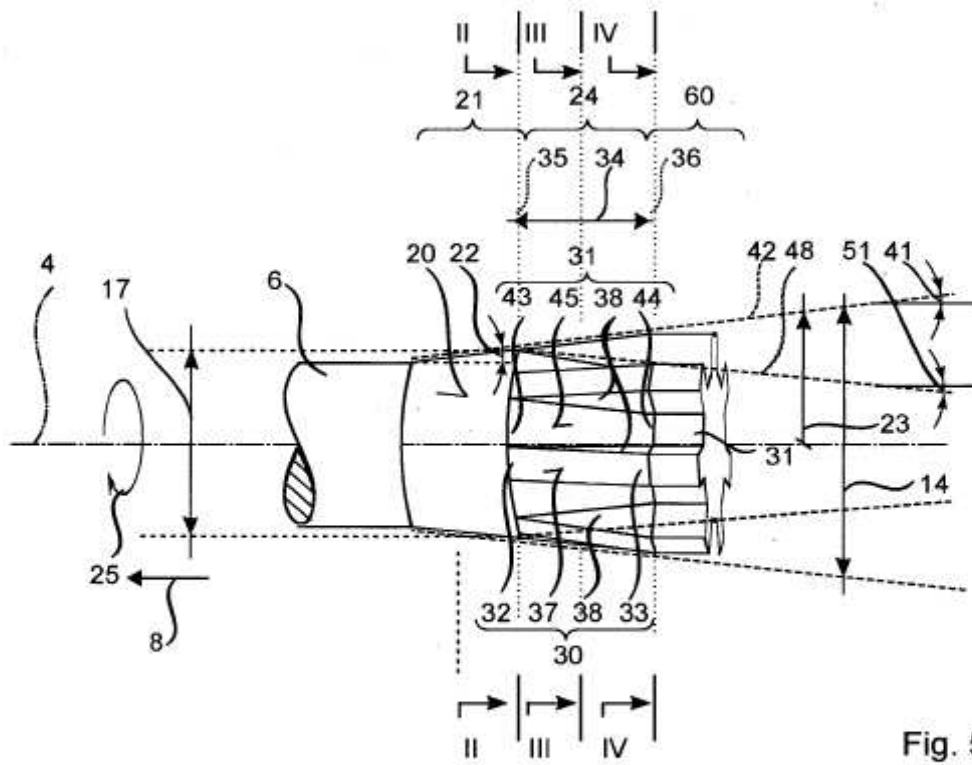


Fig. 5

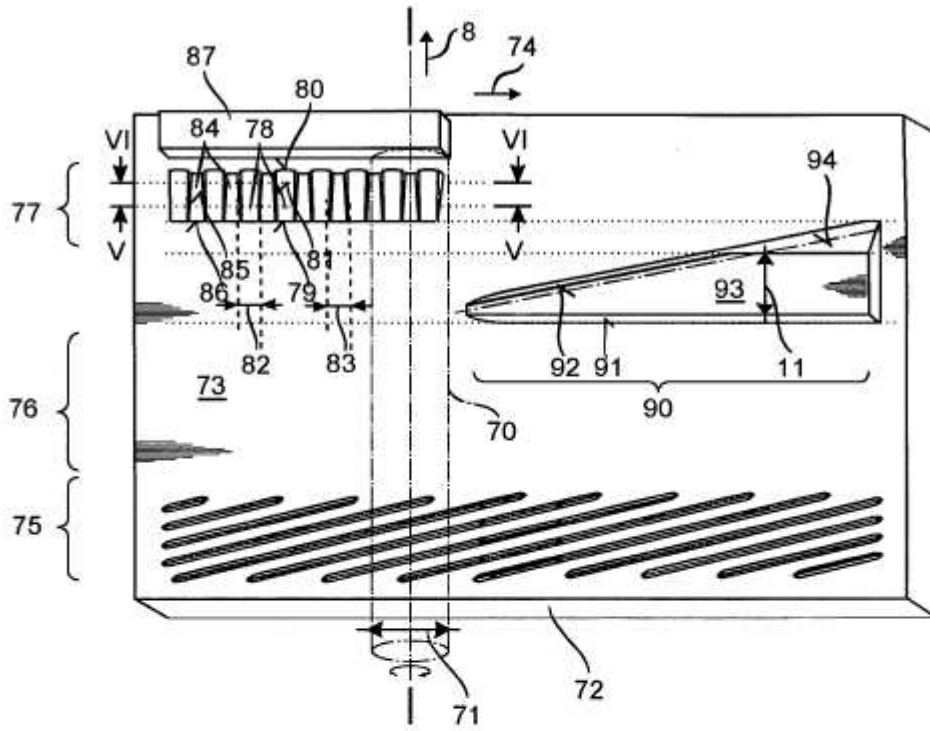


Fig. 6

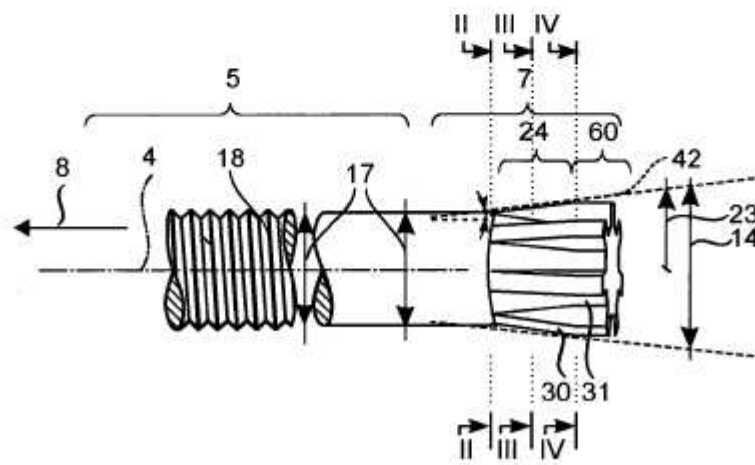


Fig. 7