

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 443 880**

51 Int. Cl.:

B21H 3/04 (2006.01)

B21H 3/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.01.2012 E 12150701 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2013 EP 2481496**

54 Título: **Mordaza de laminación**

30 Prioridad:

27.01.2011 DE 102011003252

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.02.2014

73 Titular/es:

**HILTI AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Corporate Intellectual Property,
Feldkircherstrasse 100, Postfach 333
9494 Schaan, LI**

72 Inventor/es:

**GEBHARD, JÜRGEN;
FLEIGE, MIRCO;
ACHLEITNER, CORINNA y
OPPENEIGER, SIMON**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 443 880 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

Mordaza de laminación

5 La invención se refiere a una mordaza de laminación, en especial a una mordaza de laminación plana, para moldear una rosca de tornillo sobre una pieza cruda de tornillo, conforme al preámbulo de la reivindicación 1. Una mordaza de laminación de este tipo presenta varias ranuras, en donde las ranuras presentan en sección transversal en cada caso dos flancos, en donde al menos una parte de las ranuras presenta una región de conformación, en la que se reduce constantemente la magnitud de un ángulo de incidencia abarcado por los flancos a lo largo de las ranuras.

10 Durante la laminación de perfiles roscados, en especial en el caso de mordazas de laminación planas, se monta por deslizamiento mutuamente material por ambos lados desde flancos de ranura opuestos en la región entre los vueltas de rosca de la pieza cruda de tornillo, hasta que el perfil de rosca esté moldeado por completo. Con este fin se conoce por ejemplo del documento EP 0 533 456 B1 una mordaza de laminación. En el caso de la mordaza de laminación del documento EP 0 533 456 B1 se han superpuesto en las ranuras dos regiones de flanco con ángulos de incidencia de diferente magnitud, en donde la relación de alturas de las dos regiones de flanco varía a lo largo de la de las ranuras. Se conocen otras mordazas de laminación con dos regiones de flanco con ángulos de incidencia de diferente magnitud de los documentos DE 1 283 791 A y US 3,069,941 A.

20 A causa de las dependencias entre el ángulo de incidencia roscado exigido del tornillo y el ángulo de incidencia en la región de conformación de la mordaza de laminación, en el caso de las mordazas de laminación conocidas el montaje por deslizamiento de material durante la laminación puede no ser óptimo en ciertos casos, lo que puede reflejarse en una carga irregular sobre la herramienta. Por medio de esto puede influirse en ciertos casos negativamente sobre los tiempos de vida útil de la herramienta, la velocidad de producción y la calidad de rosca, y en ciertos casos pueden ser necesarias unas mordazas de laminación relativamente largas.

25 Una mordaza de laminación conforme al preámbulo de la reivindicación 1 se conoce del documento US 6,324,887 B1. Se deducen otras geometrías de mordaza de laminación del documento JP 10 029030 A así como de publicación de revista: FLANAGAN J D ET AL: "FLACHBACKEN-GEWINDEWALZEN OHNE OBERFLÄCHENFEHLER. FLAT DIE THREAD ROLLING WITHOUT SURFACE FAILURES", UMFORMTECHNIK, MEISENBACH, BAMBERG, DE, tomo 27. N° 4, 1 de agosto de 1993 (1993-08-01), páginas 288/289, ISSN: 0300-3167.

30 La tarea de la invención consiste en indicar una mordaza de laminación con la que pueda obtenerse una calidad de tornillo especialmente buena con una fiabilidad especialmente elevada, una velocidad de producción especialmente alta y una complejidad especialmente reducida.

La tarea es resuelta conforme a la invención mediante una mordaza de laminación con las particularidades de la reivindicación 1. En las reivindicaciones subordinadas se indican formas de ejecución preferidas.

Una mordaza de laminación conforme a la invención está caracterizada porque en la región de conformación la magnitud del ángulo de incidencia disminuye hiperbólicamente a lo largo de las ranuras.

35 En el caso de una mordaza de laminación conforme a la invención está previsto que al menos una parte de las ranuras presente una región de conformación, en la que la magnitud de un ángulo de incidencia abarcado por los flancos disminuya a lo largo de las ranuras.

40 Una idea básica de la invención estriba en configurar las ranuras con un ángulo de incidencia variable, que disminuya continuamente según se mira a lo largo de las ranuras, en especial desde la región de entrada de las ranuras hasta la región de calibración de las ranuras. Al contrario que por ejemplo en las herramientas conforme a los documentos EP 0 533 456 B1 y DE 1 283 791 A, en las que a la vuelta de rosca de la pieza cruda se le aplica primero un primer ángulo y en un siguiente desarrollo de conformación directamente un segundo ángulo, en el que por lo tanto el ángulo del flanco de ataque sobre la pieza de trabajo varía irregularmente, es decir discontinuamente, el ángulo del flanco de ataque según la invención varía continuamente, de tal modo que conforme a la invención el esfuerzo al que se somete el material del flanco puede distribuirse de forma especialmente uniforme durante el proceso de conformación. Mediante la clase de diseño de herramienta conforme a la invención puede lograrse en especial, que las etapas previas de rosca se estructuren ya tempranamente en las proximidades de la región de entrada, de tal manera que se descargue la región de calibración sometida a un esfuerzo elevado y, de este modo, se aumente el tiempo de vida útil de las herramientas. Aparte de esto ha quedado demostrado que, en el caso de utilizarse mordazas de laminación conforme a la invención, puede reducirse mediante un mejor montaje por deslizamiento de material la profundidad del pliegue de cierre entre los rebordes de material, que se montan por deslizamiento mediante los listones adyacentes, de tal modo que se aumenta la calidad de rosca. Por último ha quedado demostrado que la invención hace posible la fabricación de tornillos con un mayor paso de rosca y al

mismo tiempo con una mayor altura de flanco de rosca, sin que sea necesario aumentar de forma apreciable la longitud de la herramienta, y sin que sufra de forma apreciable la velocidad de producción.

El ángulo de incidencia α puede ser por ejemplo en la región de entrada de entre 80° y 120° . La magnitud del ángulo de incidencia α varía en la región de conformación de valores grandes a pequeños hasta el valor del perfil de rosca deseado, es decir, de forma preferida hasta valores de entre 30° y 60° .

Las ranuras se han practicado conforme a la invención en una superficie de trabajo por ejemplo plana de la mordaza de laminación. Las ranuras discurren con ello, conforme a la invención, al menos aproximadamente en paralelo unas respecto a las otras. Entre las ranuras están configurados unos listones que moldean roscas. Sobre los flancos de las ranuras los listones montan mutuamente por deslizamiento, por ambos lados, material de la pieza de trabajo hasta que se moldea el perfil de rosca. El aprendizaje conforme a la invención, de que la magnitud del ángulo de incidencia disminuye constantemente a lo largo de las ranuras, puede suponer en especial que el ángulo de incidencia se reduzca cada vez más conforme aumenta el recorrido a lo largo de las ranuras, en donde esta reducción no se produce repentina sino continuamente.

Básicamente sería posible que en la región de conformación la magnitud del ángulo de incidencia disminuya linealmente a lo largo de las ranuras. Sin embargo, conforme a la invención está previsto que en la región de conformación la magnitud del ángulo de incidencia disminuya hiperbólicamente a lo largo de las ranuras. Conforme a esto el ángulo de incidencia cumple una función hiperbólica prefijada, en la que entra el recorrido a lo largo de las ranuras. Por medio de esto puede aumentarse todavía más la calidad de rosca.

Además de esto es ventajoso que en la región de conformación la anchura de al menos una parte de las ranuras varíe a lo largo de las ranuras, de forma preferida hiperbólicamente. Conforme a esto la anchura cumple una función prefijada, de forma preferida hiperbólica, en la que entra el recorrido a lo largo de las ranuras. En especial puede estar previsto que en la región de conformación la anchura de al menos una parte de las ranuras disminuya constantemente a lo largo de las ranuras. Por medio de esto puede aumentarse todavía más la calidad de rosca. En al menos una parte de las ranuras varía convenientemente, del modo aquí descrito, tanto el ángulo de incidencia como la anchura de las ranuras.

Puede conseguirse una mejora adicional, en especial en el caso de una reducción de la profundidad del pliegue de cierre, por medio de que la profundidad de perfil Z de las ranuras se adapte en cada punto de la región de conformación al volumen confinado, en donde aquí en ciertos casos es necesario tener en cuenta una influencia del alargamiento de perno durante la laminación.

Otra configuración preferida de la invención consiste en que al menos una parte de las ranuras en al menos una parte de la región de conformación presente, en sección transversal, una región inferior con un ángulo de incidencia de región inferior y una región superior con un ángulo de incidencia de región superior, en donde convenientemente el ángulo de incidencia de región inferior sea menor, al menos por regiones, que el ángulo de incidencia de región superior, y en donde de forma preferida en la región de conformación al menos la magnitud del ángulo de incidencia de región inferior disminuya constantemente a lo largo de las ranuras. Conforme a esta forma de ejecución al ángulo de incidencia conforme a la invención, llamado aquí ángulo de incidencia de región inferior, se superpone en la región de la abertura de la ranura un ángulo auxiliar, llamado aquí ángulo de incidencia de región superior. El ángulo de incidencia de región superior, es decir el ángulo auxiliar, puede ser constante o variable a lo largo de las ranuras. Un ángulo auxiliar de este tipo puede producir mediante un ángulo inicial todavía mayor un flujo de material todavía más mejorado hacia dentro del flanco de rosca, por ejemplo para obtener una conformación de rosca especialmente buena en el caso de grandes pasos de rosca y grandes alturas de flanco de rosca. El ángulo auxiliar (ángulo de incidencia de región superior) puede cumplir una función prefijada, cuyo recorrido puede definirse en función del ángulo de incidencia de región inferior α . El ángulo auxiliar (ángulo de incidencia de región superior) y puede ser por ejemplo de entre 100° y 140° . También la profundidad de la región superior puede diseñarse de forma variable sobre la región de conformación. Unos valores adecuados para la profundidad de la región superior pueden ser por ejemplo de 0,1-1 mm.

Asimismo es conveniente que un ángulo de paso w entre las ranuras y el eje longitudinal de mordaza de laminación varíe al menos en la región de conformación a lo largo de las ranuras. Conforme a esto el ángulo de paso cumple una función prefijada, en la que entra el recorrido a lo largo de las ranuras. Esta forma de ejecución prevé que, en el caso de perfiles de tornillo que por causas geométricas producen una variación relativamente grande del círculo envolvente durante la laminación, el ángulo entre las ranuras y el eje longitudinal de mordaza de laminación no discurra de forma constante, sino ventajosamente se adapte en cada punto al círculo envolvente realmente presente, lo que implica un recorrido angular no constante.

La invención se refiere también a un procedimiento para moldear una rosca de tornillo sobre una pieza cruda de tornillo, en el que la pieza cruda de tornillo se conforma mediante al menos una mordaza de laminación conforme a la invención y con ello se configura la rosca de tornillo. De forma preferida la pieza cruda de tornillo se conforma entre dos mordazas de laminación.

Según la invención puede estar previsto diseñar todos los parámetros, que determinan la geometría de las ranuras, de forma variable sobre toda la región de conformación de la mordaza de laminación. Los parámetros variables para diseñar las ranuras cuneiformes pueden ser en especial: α (ángulo de incidencia), a (anchura de ranura) y Z (profundidad de ranura). Los valores iniciales de los parámetros se definen según el requisito impuesto al perfil de rosca deseado y cumplen sobre toda la región de conformación una función definida, convenientemente constante, de forma preferida teniendo en cuenta la constancia de volumen. Al final de la región de conformación y/o en la región de calibración los parámetros se corresponden con el perfil de rosca deseado. El ángulo de incidencia α y la anchura de ranura a cumplen de forma preferida una función hiperbólica, que puede definirse en función de los requisitos impuestos al perfil de rosca deseado. En función del diseño del ángulo de incidencia α y de la anchura de ranura a se define la profundidad de ranura Z . Mediante el diseño variable del ángulo de incidencia α y de la anchura de ranura a sobre la región de conformación es posible generar un montaje por deslizamiento de material óptimo según el requisito impuesto al perfil de rosca deseado.

Además de esto las ranuras pueden diseñarse en la región de conformación con un ángulo de paso ω variable con relación al eje longitudinal de la herramienta. En especial en el caso de perfiles de rosca con gran paso de rosca y gran altura de flanco de rosca, que por causas geométricas producen una variación relativamente grande del círculo envolvente durante la laminación, es posible, mediante el diseño variable del ángulo de paso con relación al eje longitudinal de la herramienta, optimizar el montaje por deslizamiento de material en el flanco de rosca.

El diseño variable conforme a la invención de los parámetros de perfil ofrece, por un lado, más posibilidades a la hora de fabricar roscas de tornillo con gran paso de rosca y al mismo tiempo una gran altura de flanco de rosca, sin aumentar la longitud de herramienta o la región de conformación y, por otro lado, una descarga de la región de conformación en las proximidades de la región de calibración, lo que contribuye a aumentar los tiempos de vida útil de la herramienta. De este modo aumentan las posibilidades técnicas de fabricación con respecto a las capacidades disponibles, en donde la velocidad de producción puede mantenerse en un nivel superior.

A continuación se explica la invención con más detalle con base en ejemplos de ejecución preferidos, que se representan esquemáticamente en las figuras adjuntas. En las figuras muestran esquemáticamente:

la figura 1: una vista en planta sobre un ejemplo de ejecución de una mordaza de laminación conforme a la invención, con ranuras;

la figura 2: un recorrido de sección transversal no conforme a la invención de una ranura de la figura 1;

la figura 3: el recorrido de sección transversal de una ranura de una mordaza de laminación conforme a un ejemplo de ejecución; y

la figura 4: el recorrido de sección transversal de una ranura de una mordaza de laminación conforme a otro ejemplo de ejecución.

En la figura 1 se ha representado un primer ejemplo de ejecución de una mordaza de laminación conforme a la invención. La mordaza de laminación 1 representada está configurada como mordaza de laminación plana y presenta como tal una superficie de trabajo 3 plana. Para llevar a cabo otros procedimientos de laminación la superficie de trabajo 3 puede estar también básicamente configurada de forma curvada. En la superficie de trabajo 3 están practicadas varias ranuras 10 moldeadoras de rosca, que discurren al menos aproximadamente en paralelo y que discurren con un ángulo ω respecto al eje longitudinal de mordaza de laminación 5.

En un perfeccionamiento no representado el ángulo de paso ω puede ser variable en la dirección longitudinal 15 de las ranuras 10, con lo que puede tenerse en cuenta una variación del círculo envolvente.

La figura 2 muestra el recorrido de la sección transversal de una ranura 10 de la figura 1 en la dirección longitudinal 15 de la ranura 10, en donde la vista abajo a la izquierda en la figura 2 muestra la ranura 10 en el corte A-A de la figura 1, y la vista arriba a la derecha en la figura 2 la ranura 10 en el corte B-B de la figura 1. Conforme a esto en la figura 1 se designan las variables asociadas al corte A-A con el índice "A" y las variables asociadas al corte "B-B" con el índice "B". La sección transversal de la ranura 10 se ha representado en la figura 2 rayada, y el recorrido de la ranura entre los cortes A-A y B-B se obtiene de las líneas de puntos, que unen los cortes en la figura 2.

Como muestra la figura 2, a lo largo de la dirección longitudinal 15 de la ranura 10 varían el ángulo de incidencia α entre los dos flancos 11 y 12, la profundidad de ranura Z , la anchura de ranura en el lado de la abertura de ranura a y la anchura de ranura en el lado de la base de ranura b , y precisamente disminuyen constantemente α , a y b desde la región de entrada, que se encuentra en las proximidades del corte A-A, hasta la región de calibración, que se encuentra en las proximidades del corte B-B, mientras que aumenta Z .

Los recorridos de sección transversal conforme a la invención de la ranura 10 se muestran en la figura 3 en una representación análoga a la figura 2, en donde se han representado una primera alternativa con líneas de puntos y una segunda alternativa con líneas a trazos y puntos. Conforme a los ejemplos de ejecución de la figura 3 el ángulo de incidencia α cumple una función hiperbólica.

- 5 En la figura 4 se ha representado otro ejemplo de ejecución de una sección transversal de ranura. Conforme al ejemplo de ejecución de la figura 4 en la sección transversal de ranura pueden diferenciarse una región inferior 22 en el lado de la base de ranura y una región superior 21 en el lado de la abertura de ranura, en las que existen diferentes ángulos de incidencia α o γ entre los flancos 11 y 12. De este modo se implementa un ángulo auxiliar γ , que hace posible una conformación todavía más conservadora.

10

REIVINDICACIONES

- 5 1. Mordaza de laminación (1) para moldear una rosca de tornillo sobre una pieza cruda de tornillo, con varias ranuras (10), en donde las ranuras (10) presentan en sección transversal en cada caso dos flancos (11, 12), en donde al menos una parte de las ranuras (10) presenta una región de conformación, en la que se reduce constantemente la magnitud de un ángulo de incidencia (α) abarcado por los flancos (11, 12) a lo largo de las ranuras (10), caracterizada porque en la región de conformación la magnitud del ángulo de incidencia (α) disminuye hiperbólicamente a lo largo de las ranuras (10).
- 10 2. Mordaza de laminación (1) según la reivindicación 1, caracterizada porque en la región de conformación la anchura (a) de al menos una parte de las ranuras (10) disminuye constantemente a lo largo de las ranuras (10).
- 15 3. Mordaza de laminación (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque al menos una parte de las ranuras (10) en al menos una parte de la región de conformación presenta, en sección transversal, una región inferior (22) con un ángulo de incidencia (α) de región inferior y una región superior (21) con un ángulo de incidencia (γ) de región superior, en donde el ángulo de incidencia (α) de región inferior es menor que el ángulo de incidencia (γ) de región superior, y en donde en la región de conformación al menos la magnitud del ángulo de incidencia (α) de región inferior disminuye constantemente a lo largo de las ranuras (10).
4. Mordaza de laminación (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque un ángulo de paso (ω) entre las ranuras (10) y el eje longitudinal de mordaza de laminación (5) varía al menos en la región de conformación a lo largo de las ranuras (10).
- 20 5. Procedimiento para moldear una rosca de tornillo sobre una pieza cruda de tornillo, en el que se conforma la pieza cruda de tornillo mediante al menos una mordaza de laminación (1) según una de las reivindicaciones anteriores y con ello se configura la rosca de tornillo.

