

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 382**

51 Int. Cl.:  
**B23Q 11/00** (2006.01)  
**B23Q 11/12** (2006.01)  
**F16C 37/00** (2006.01)

12

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07821321 .2**  
96 Fecha de presentación: **15.10.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2089181**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.08.2009**

54 Título: **Unidad de compensación de la longitud, en particular para una máquina herramienta**

30 Prioridad:  
**21.10.2006 DE 102006049774**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**25.05.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**25.05.2012**

73 Titular/es:  
**Schaeffler Technologies AG & Co. KG**  
**Industriestrasse 1-3**  
**91074 Herzogenaurach, DE**

72 Inventor/es:  
**HESTERMANN, Jörg-Oliver**

74 Agente/Representante:  
**Lehmann Novo, Isabel**

**ES 2 381 382 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

Unidad de compensación de la longitud, en particular para una máquina herramienta

### Campo de la invención

5 La invención se refiere a una unidad de compensación de la longitud adecuada para una máquina herramienta, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Una unidad de compensación de la longitud de este tipo se conoce, por ejemplo, a partir del documento US 3.317.258 A y a partir del documento JP 10 103349 A.

### Antecedentes de la invención

10 Se conoce a partir del documento DE 103 43 320 A1 una máquina herramienta, que comprende un dispositivo de ajuste previsto para la corrección de la posición de carcasas de husillo, que trabaja con elementos Peltier. Los elementos Peltier se utilizan en este caso para la refrigeración o para la calefacción de nervaduras conectadas con carcasas de husillo. A través de la modificación de la temperatura de las nervaduras que están conectadas, por una parte, con una estructura de soporte de la máquina herramienta y, por otra parte, con una carcasa de husillo respectiva se modifica su longitud y, por lo tanto, la posición de la carcasa de husillo. De manera correspondiente, en la máquina herramienta conocida a partir del documento DE 103 43 320 A1, entre dos carcasas de husillo están  
15 dispuestas también unas nervaduras, cuya longitud es variable a través de calefacción o refrigeración con un elemento Peltier.

20 Se conoce a partir del documento DD 284 627 A5 una instalación para la estabilización térmica de un alojamiento de husillo de trabajo, que trabaja de la misma manera con instalaciones de efecto Peltier. Las instalaciones de efecto Peltier están dispuestas en este caso en la zona de cojinetes de husillo para disipar calor y de esta manera compensar una desviación de la posición de los husillos de trabajo.

Se conoce a partir del documento JP 10 103349 A un cojinete de husillo configurado como cojinete de husillo oblicuo en dos series, que comprende un elemento Peltier, que está dispuesto en el anillo exterior del cojinete, para generar de forma selectiva una diferencia de la temperatura entre el anillo interior y el anillo exterior.

25 Otro alojamiento de husillo, que utiliza el efecto Peltier para la regulación de la temperatura, se conoce a partir del documento JP 02 101944 A. En este caso, está prevista adicionalmente una refrigeración por agua.

### Cometido de la invención

La invención tiene el cometido de indicar una unidad de compensación de la longitud, especialmente efectiva, que trabaja con al menos un elemento Peltier y que es especialmente adecuada para una máquina herramienta con un husillo alojado fijo-fijo.

### Sumario de la invención

30 Este cometido se soluciona de acuerdo con la invención por medio de una unidad de compensación de la longitud con las características de la reivindicación 1. Esta unidad de compensación de la longitud comprende un cojinete de husillo configurado como rodamiento, cuyo al menos un anillo interior se puede conectar directamente con un husillo giratorio alrededor de un eje, en particular de una máquina herramienta, y cuyo anillo exterior se puede conectar indirectamente, a saber, a través de un dispositivo de ajuste dispuesto concéntricamente al eje del husillo, con una construcción de conexión, por ejemplo una estructura de soporte de la máquina herramienta. Para la regulación de la temperatura del dispositivo de ajuste está previsto un elemento Peltier dispuesto con preferencia igualmente de forma concéntrica al cojinete de husillo. El flujo de fuerza entre el husillo y la construcción de conexión se realiza, por lo tanto, desde el husillo a través de al menos un anillo interior del cojinete de husillo, los rodamientos del cojinete de husillo, el al menos un anillo exterior del cojinete de husillo y el dispositivo de ajuste hacia la construcción de conexión. El anillo exterior del cojinete de husillo no está fijado directamente en la construcción de conexión. Debido a la disposición concéntrica del dispositivo de ajuste regulado en la temperatura por medio de elemento Peltier y del cojinete de husillo se asegura que una modificación de la dimensión del dispositivo de ajuste condicionada por la temperatura sirva exclusivamente para la compensación de la longitud del husillo, de manera que la posición del eje del husillo permanece inalterada. La conducción de todo el flujo de fuerza desde el husillo hacia la construcción de conexión a través del dispositivo de ajuste posibilita una compensación exactamente determinable del posicionamiento del cojinete de husillo por medio de la regulación de la temperatura del dispositivo de ajuste.

50 El dispositivo de ajuste comprende una pieza de ajuste interior así como una pieza de ajuste exterior que rodea a ésta radialmente, de manera que un elemento de regulación de la temperatura que utiliza el efecto Peltier está dispuesto entre las piezas de ajuste de tal manera que calienta una de las piezas de ajuste, mientras que al mismo tiempo refrigera la otra pieza de ajuste. La conexión mecánica de las piezas de ajuste entre sí así como con el anillo exterior del cojinete de husillo y con la construcción de conexión está configurada en este caso de tal forma que la contracción de una de las piezas de ajuste y la expansión de la otra pieza de ajuste en el mismo sentido se

transforman en una prolongación del cojinete de husillo en una dirección axial determinada. El dispositivo de ajuste está compuesto por tres o más piezas de ajuste, que están dispuestas concéntricamente al eje del husillo y están encajadas entre sí en forma de casquillo. En este caso, se intercambian siempre una pieza de ajuste caliente y una pieza de ajuste refrigerada.

5 A continuación se explica en detalle un ejemplo de realización de la invención con la ayuda de un dibujo. En éste:

La figura 1 muestra en una representación en sección una unidad de compensación de la longitud no reivindicada para una máquina herramienta, y

10 Las figuras 2a y 2b muestran en una representación en sección similar a la figura 1 así como en una vista en planta superior un segundo ejemplo de realización de una unidad de compensación de la longitud para una máquina herramienta.

Las partes correspondientes o equivalentes entre sí están identificadas en todas las figuras con los mismos signos de referencia.

15 La figura 1 muestra una unidad de compensación de la longitud 1, que es adecuada para la compensación selectiva de modificaciones de la longitud condicionadas por la temperatura de un husillo 2, representado sólo de forma fragmentaria, de un piñón de rosca esférica. El eje de rotación del husillo 2, que coincide con el eje de simetría de la unidad de compensación de la longitud 1 y que está bajo tensión previa, por decirlo así, como husillo extendido, está designado con A. Para el alojamiento del husillo 2 está previsto un cojinete de husillo 3, a saber, un cojinete de husillo oblicuo en dos series. Este cojinete de husillo 3 presenta dos anillos interiores 4, un número de bolas como rodamientos 5 así como un anillo exterior 6. Para la seguridad de los anillos interiores de cojinete 4 sobre un pivote 7 del husillo 2 está prevista una tuerca de seguridad 8, cuyo tipo de construcción se conoce, en principio, a partir del documento EP 0 609 286 B1.

25 Entre el anillo de cojinete exterior 6 y una construcción de conexión 9 de una máquina herramienta no representada en detalle está conectado un dispositivo de ajuste 10, que comprende una pieza interior de ajuste 11 y una pieza exterior de ajuste 12. Ambas piezas de ajuste 11, 12 están dispuestas concéntricamente al eje A y están encajadas entre sí, de manera que la pieza interior de ajuste 11 es en dirección axial más corta que la pieza exterior de ajuste 12. La pieza interior de ajuste 11 en forma de tubo está adyacente a una superficie frontal 13 del anillo exterior 6 y está atornillada con éste con tornillos 14. Una superficie frontal 15, alejada del anillo exterior 6, de la pieza interior de ajuste 11 se apoya en un disco de unión 16, que establece la conexión mecánica entre la pieza interior de ajuste 11 y la pieza exterior de ajuste 12. En oposición de las piezas de ajuste 11, 12, el disco de unión 16 está fabricado con preferencia de un material con menor conductividad térmica. El disco de unión 16 está conectado con las piezas de ajuste 11, 12, por ejemplo, por medio de uniones atornilladas no representadas. Entre la pieza exterior de ajuste 12 en forma de tubo y la pieza interior de ajuste 11 dispuesta coaxialmente a ésta se forma un intersticio 17 de forma anular, en el que está dispuesto un elemento Peltier como elemento de regulación de la temperatura 18. La pieza exterior de ajuste 12 se proyecta en dirección axial sobre el lado alejado del disco de unión 16 más allá del elemento de regulación de la temperatura 18 y está fijada con tornillos 19 en la construcción de conexión 9.

35 El elemento de regulación de la temperatura 18 tiene una estructura plana con una primera superficie de refrigeración y una segunda superficie de calefacción. La superficie de refrigeración se apoya en el lado exterior de la pieza interior de ajuste 11, mientras que la superficie de calefacción se apoya en el lado interior de la pieza exterior de ajuste 12. De esta manera, el elemento de regulación de la temperatura 18 que utiliza el efecto Peltier transporta calor desde la pieza interior de ajuste 11 hacia la pieza exterior de ajuste 12. Ambas piezas de ajuste 11, 12 están fabricadas con preferencia de metal, en particular de acero. La refrigeración de la pieza interior de ajuste 11 con calefacción simultánea de la pieza exterior de ajuste 12 significa un aprovechamiento doble de la modificación de la temperatura generada con el elemento de regulación de la temperatura 18. No es necesario un dispositivo adicional para la compensación de la temperatura, por ejemplo un refrigerador. La pieza interior de ajuste 11 embreada en el anillo exterior 6 tiene, adicionalmente a la compensación de la longitud, el efecto deseado de una refrigeración del cojinete de husillo 3. No obstante, a través de la inversión de la dirección de la corriente en el elemento de regulación de la temperatura 18 sería posible, en principio, también de una manera sencilla calentar la pieza interior de ajuste 11 y al mismo tiempo refrigerar la pieza exterior de ajuste 12, para modificar el posicionamiento del cojinete de husillo 3 en la dirección axial inversa. En cualquier caso, la instalación de superficie grande del elemento de regulación de la temperatura 18 en las piezas de ajuste 11, 12 se ocupa de su calefacción o bien refrigeración uniforme, que se puede calcular bien con antelación. Toda la fuerza axial introducida desde el husillo 2 sobre el cojinete de husillo 3 es conducida a través de las piezas de ajuste 11, 12 conectadas una detrás de la otra hacia la construcción de conexión 9. A través de la prolongación axial del dispositivo de ajuste 10, es decir, de las piezas de ajuste 11, 12 individuales, se puede diseñar la unidad de compensación de la longitud 1 en caso necesario para modificaciones de la longitud del husillo 2 discretionales condicionadas por la temperatura.

Las figuras 2a y 2b muestran una unidad de compensación de la temperatura 1, que posibilita, en comparación con el ejemplo de realización según la figura 1, una compensación de la longitud en una zona ensanchada, sin que sea

necesario un espacio de construcción axial adicional. En este caso, el dispositivo de ajuste 10 comprende, adicionalmente a la pieza interior de ajuste 11, conectada con el anillo exterior 6, y a la pieza exterior de ajuste 12, conectada con la construcción de conexión 9, otra pieza de ajuste central 20. Mientras que la última pieza de ajuste 20 mencionada es calentada por medio de dos elementos de regulación de la temperatura, las piezas de ajuste 11, 12 adyacentes a la pieza de ajuste central 20 sobre su lado interior y su lado exterior, respectivamente, están refrigeradas al mismo tiempo. En ambos ejemplos de realización, en comparación con los alojamientos de husillo sin compensación de la longitud, se eleva claramente tanto el número de revoluciones crítico del husillo 2 como también la rigidez del alojamiento del husillo 3, evitando cargas demasiado altas del cojinete de husillo 3.

**Lista de signos de referencia**

- 10 1 Unidad de compensación de la longitud
- 2 Husillo
- 3 Cojinete de husillo
- 4 Anillo interior
- 15 5 Rodamiento
- 6 Anillo exterior
- 7 Pivote
- 8 Tuerca de seguridad
- 9 Construcción de conexión
- 20 10 Dispositivo de ajuste
- 11 Pieza interior de ajuste
- 12 Pieza exterior de ajuste
- 13 Superficie frontal del anillo exterior
- 14 Tornillo
- 25 15 Superficie frontal de la pieza interior de ajuste
- 16 Disco de unión
- 17 Intersticio
- 18 Elemento Peltier, elemento de regulación de la temperatura
- 19 Tornillo
- 30 20 Pieza de ajuste central
- A Eje

**REIVINDICACIONES**

1.- Unidad de compensación de la longitud, en particular para una máquina herramienta, con

- 5 • un cojinete de husillo (3) configurado simétricamente a un eje (A), que presenta un anillo interior de cojinete (4) y un anillo exterior de cojinete (6) así como rodamientos (5) dispuestos entre los anillos de cojinete (4, 6), en el que el anillo interior de cojinete (4) está previsto para la conexión con un husillo (2) giratorio alrededor del eje (A),
- un dispositivo de ajuste (10) dispuesto concéntricamente al eje (A) y conectado con el anillo exterior de cojinete (6), que está previsto para la conexión con una construcción de conexión (9),
- 10 • al menos un elemento de regulación de la temperatura (18) que utiliza el efecto Peltier y que contacta con el dispositivo de ajuste (10),

15 en la que el dispositivo de ajuste (10) comprende una pieza interior de ajuste (11) así como una pieza exterior de ajuste (12) que rodea a ésta radialmente, en la que el elemento de regulación de la temperatura (18) está dispuesto entre las piezas de ajuste, caracterizada porque en el flujo de fuerza entre el anillo exterior (6) del cojinete de husillo (3) y la construcción de conexión (9), adicionalmente a una pieza interior de ajuste (11) conectada con el anillo exterior (6) y a una pieza exterior de ajuste (12), prevista para la conexión con la construcción de conexión (9), está dispuesta al menos otra pieza de ajuste central (20), en la que las piezas de ajuste (11, 12, 20) individuales están encajadas entre sí concéntricamente al eje (A) y están previstos dos elementos de regulación de la temperatura (18), que están configurados para calentar la pieza de ajuste central (20) y para refrigerar al mismo tiempo la pieza interior de ajuste (11) así como la pieza exterior de ajuste (12).

20 2.- Unidad de compensación de la longitud de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque el cojinete de husillo (3) está configurado como cojinete de bolas oblicuas en dos series.



