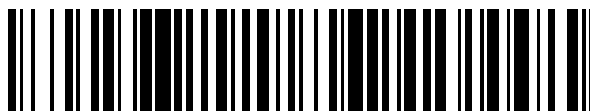


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 426 353**

51 Int. Cl.:

B23Q 5/04 (2006.01)

B23Q 11/12 (2006.01)

F16C 33/66 (2006.01)

F16N 7/12 (2006.01)

B23Q 1/70 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.03.2004** **E 08001184 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.05.2013** **EP 1941971**

54 Título: **Husillo para una máquina herramienta con un elemento de cojinete con un conducto de alimentación capilar para la alimentación de lubricante**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.10.2013

73 Titular/es:

PAUL MÜLLER GMBH & CO. KG
UNTERNEHMENSBEILIGUNGEN (100.0%)
Äussere Bayreuther Strasse 230
90411 Nürnberg, DE

72 Inventor/es:

MÖLLER, BERND

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 426 353 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

Husillo para una máquina herramienta con un elemento de cojinete con un conducto de alimentación capilar para la alimentación de lubricante

5 La invención se refiere a un husillo para una máquina herramienta con las características del preámbulo de la reivindicación 1 de la patente (ver, por ejemplo, el documento US-6.398.509).

10 Como estado de la técnica se conoce ya desde hace mucho tiempo una lubricación de aceite y aire convencional para la alimentación de aceite como lubricante hacia los elementos de cojinete de husillos para máquinas herramientas. En una lubricación de aceite y aire de este tipo, se alimentan cantidades de aceite a modo de impulsos a intervalos determinados, de manera que las cantidades de aceite alimentadas no pueden quedar por debajo de una cantidad mínima predeterminada.

El cometido de la invención es ofrecer un husillo para una máquina herramienta, en el que un elemento de cojinete puede ser alimentado también con cantidades mínimas de lubricante y de una manera uniforme.

15 El cometido se soluciona para el husillo a través de las características de la parte de caracterización de la reivindicación 1 de la patente en combinación con las características del preámbulo. Las formas de realización ventajosas del husillo se describen en las reivindicaciones dependientes 2 a 5.

20 En el husillo de acuerdo con la invención se alimenta aceite como lubricante a través de al menos un conducto de alimentación capilar hacia al menos un elemento de cojinete. En oposición a la lubricación de aceite y aire conocida, al transporte del aceite no se realiza a través de una corriente de aire, sino dentro de los conductos de alimentación capilar (mangueras o tubos capilares), que están llenos constantemente de aceite, de manera que en el caso de una alimentación incrementada tiene lugar sin retardo, en virtud de la presencia de conductos de alimentación capilar presentes, una reacción inmediata y una alimentación de aceite al lugar necesario, es decir, en el extremo del conducto de alimentación capilar respectivo. Se posibilita una lubricación uniforme también de cantidades mínimas, en particular de 10 – 100 µl/h (microlitros por hora).

25 Los conductos de alimentación capilar poseen un diámetro de apertura inferior a 2/10 mm, poseyendo los conductos de alimentación de la lubricación de aceite y aire habituales un diámetro de apertura típicamente de al menos 2 mm.

El conducto de alimentación capilar está alojado en una escotadura (taladro) en el anillo interior o en el anillo exterior del elemento de cojinete (por ejemplo, de un rodamiento, cojinete de bolas excéntrico radial) y el lubricante es alimentado directamente sin aire como medio de transporte. De esta manera, en oposición a la lubricación de aceite y aire habitual, el cojinete no puede ser soplado en seco.

30 En una forma de realización ventajosa, el elemento de bomba está configurado, por ejemplo, como microbomba de anillo dentado o como microválvula (por ejemplo, en forma de piezoactuadores).

El elemento de bomba está conectado en una forma de realización ventajosa con un elemento de distribución, desde el que parten varios conductos de alimentación capilares. De esta manera, se puede posibilitar una distribución uniforme del lubricante para varios elementos de cojinete en el husillo.

35 La resistencia a la circulación de un capilar es proporcional a la 4ª potencia del diámetro de apertura (Ley de Hagen-Poiseuille). A través de un conducto de retorno capilar adicional (derivación) se puede reducir la cantidad de aceite alimentada a un porcentaje pequeño de la corriente volumétrica nominal del elemento e bomba, puesto que la cantidad de aceite transportado por el elemento de bomba se divide en la relación de las resistencias a la circulación de los capilares de alimentación y los capilares de la derivación. De esta manera, el elemento de bomba puede trabajar en una zona de trabajo favorable.

40 Los capilares pueden estar integrados como parte del conducto de alimentación de aceite o como estranguladores capilares en el elemento de bomba (por ejemplo, como meandro, etc. fabricado de acuerdo con la técnica de microsistemas).

45 En una forma de realización alternativa, el elemento de bomba se puede realizar, por ejemplo, a través de corrientes de fuga definidas correspondientes o geometrías de intersticios definidas, de tal manera que las propiedades de la derivación son realizadas por la propia característica de la bomba.

A través de un elemento de filtro en la derivación se puede elevar la limpieza del lubricante de forma permanente en la corriente secundaria. La cantidad de aceite transportada por el elemento de bomba es distribuida en la relación de las secciones transversales del (los) capilar(es) de alimentación y de los capilares de la derivación.

50 De acuerdo con otra forma de realización ventajosa, el elemento de bomba, el elemento de distribución y otros elementos se pueden integrar economizando espacio en la carcasa del husillo.

A continuación se explica la invención con la ayuda de ejemplos de realización en las figuras del dibujo. En este caso:

La figura 1 muestra una vista general esquemática de un husillo con conductos de alimentación capilar para la alimentación de lubricante.

5 La figura 2 muestra una primera forma de realización de elementos de cojinete en un husillo según la figura 1.

La figura 3 muestra un circuito de regulación para una dosificación de lubricante en función de las necesidades.

10 La figura 1 muestra un husillo 1 representado de forma esquemática para una máquina herramienta (husillo de mecanización) con un árbol alojado en elementos de cojinete 2, 3, 4 y 5, que están alojados en una carcasa 6 del husillo 1. Los anillos exteriores 7, 8, 9 y 10 de los elementos de cojinete 2, 3, 4 y 5 poseen escotaduras 11, 12, 13 y 14 (taladros) para el alojamiento de conductos de alimentación capilar 15, 16, 17 y 18 representados de forma esquemática y, por lo tanto, ampliados, que están configurados, por ejemplo, como mangueras capilares conocidas en sí.

15 En general, se representan cuatro conductos de alimentación capilares 15, 16, 17 y 18, que están conectados con un elemento de bomba 20 a través de un distribuidor 19. El distribuidor 19 puede presentar, además, estranguladores capilares 42, 43, 44 y 45 y posee todavía otro conducto capilar 21, a saber, una derivación, que puede poseer un estrangulador capilar 46. Los estranguladores capilares pueden ser regulables individualmente y pueden servir para el estrangulamiento de las corrientes de cantidades transportadas a los conductos de alimentación capilares individuales y en la derivación.

20 El elemento de bomba 20 transporta lubricante, por ejemplo aceite desde un depósito de reserva 22 y alimenta el lubricante transportado a los cuatro capilares 15, 16, 17 y 18. Una parte del lubricante es desviada a través del otro conducto capilar 21 y es alimentada de nuevo, dado el caso, filtrada al depósito de reserva 22.

25 La figura 2 muestra una posibilidad de disposición de elementos de cojinete 23 y 24 directamente adyacentes en una carcasa 6 de un husillo 1 según la figura 1. Los anillos exteriores 25 y 26 de los elementos de cojinete 23 y 24 poseen escotaduras 27 y 28 para el alojamiento de conductos capilares 29 y 30 representados de forma esquemática.

30 A partir de la figura 3 se deduce un circuito de regulación auto explicativo, que posibilita una regulación de la lubricación en función de las necesidades. A través de elementos sensores se pueden detectar parámetros de funcionamiento del husillo 1 accionado (por ejemplo, número de revoluciones, temperatura del motor, temperatura del refrigerante, temperatura del cojinete) y a través de relaciones conocidas en sí se puede estimar el espesor de una película de lubricante en los elementos de cojinete existentes. En el caso de que no se alcance un valor límite, se puede alimentar al regulador de lubricación a través del elemento de dosificación un incremento de la cantidad de lubricante, con lo que el cojinete de husillo recibe una película de lubricante adicional y de esta manera permanece suficientemente lubricado.

35 La dosificación de la cantidad de lubricante y, por lo tanto, la modificación de la actividad del elemento de bomba se puede realizar, de acuerdo con las siguientes estrategias:

- con valores fijos sobre todo el tiempo de conexión de la máquina en función del tipo de husillo, forma de realización del cojinete, etc. (comparable con procedimientos de lubricación anteriores) o
- controlado sobre la base de campos característicos, por ejemplo, cantidad de lubricante = f (número de revoluciones del husillo) o
- 40 - regulación sobre la base de una medición directa de la película de lubricante en el cojinete (actualmente no está disponible todavía ningún procedimiento fiable),
- regulación sobre la base de una estimación del espesor de la película de lubricante con la ayuda de magnitudes fácilmente medibles (temperatura del cojinete, etc.).

Todas las estrategias se pueden aplicar individualmente o combinadas.

45 Como magnitud de regulación puede servir el espesor estimado de la película de lubricante, como magnitud de regulación puede servir la cantidad de combustible.

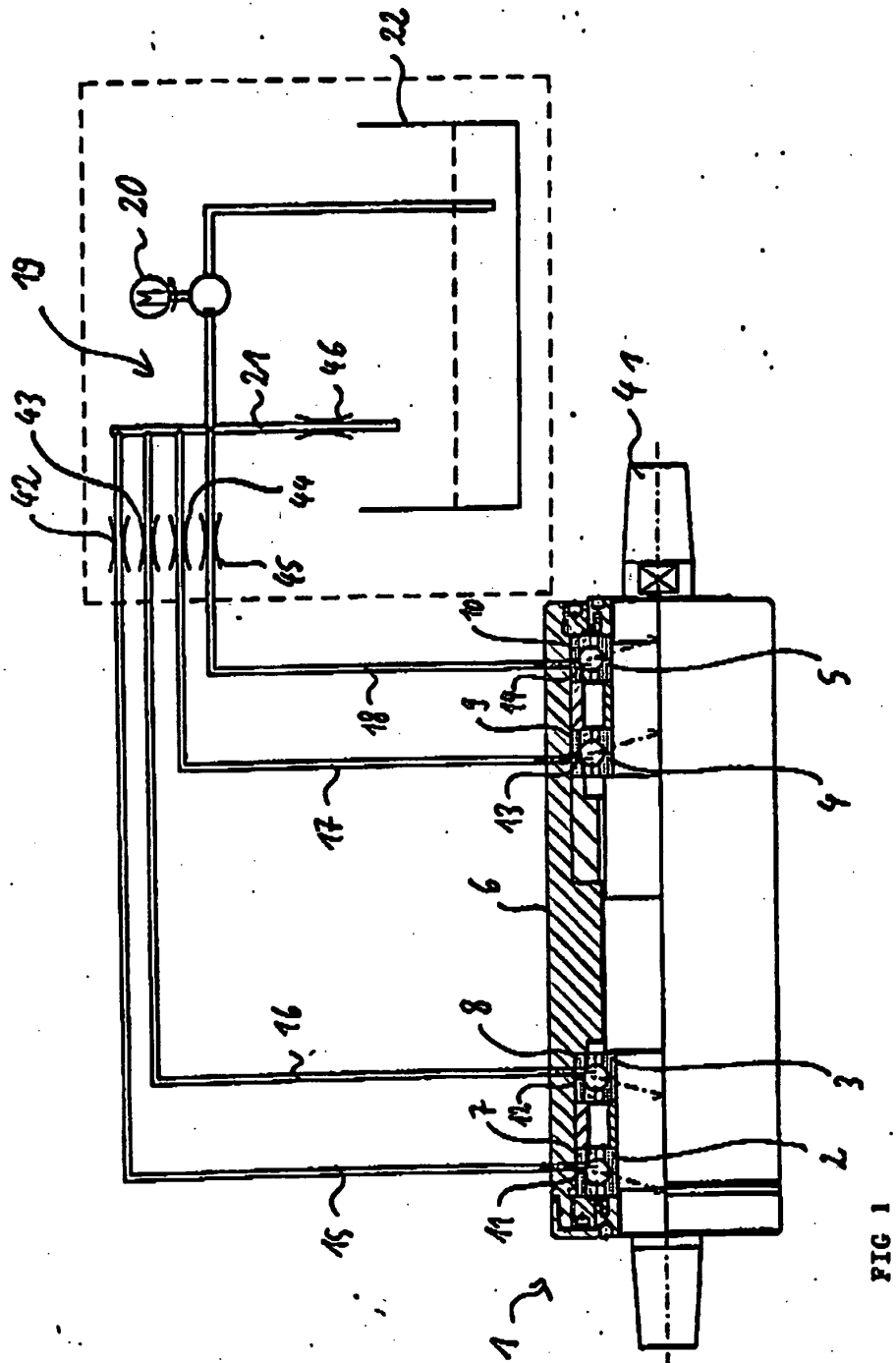
Lista de signos de referencia

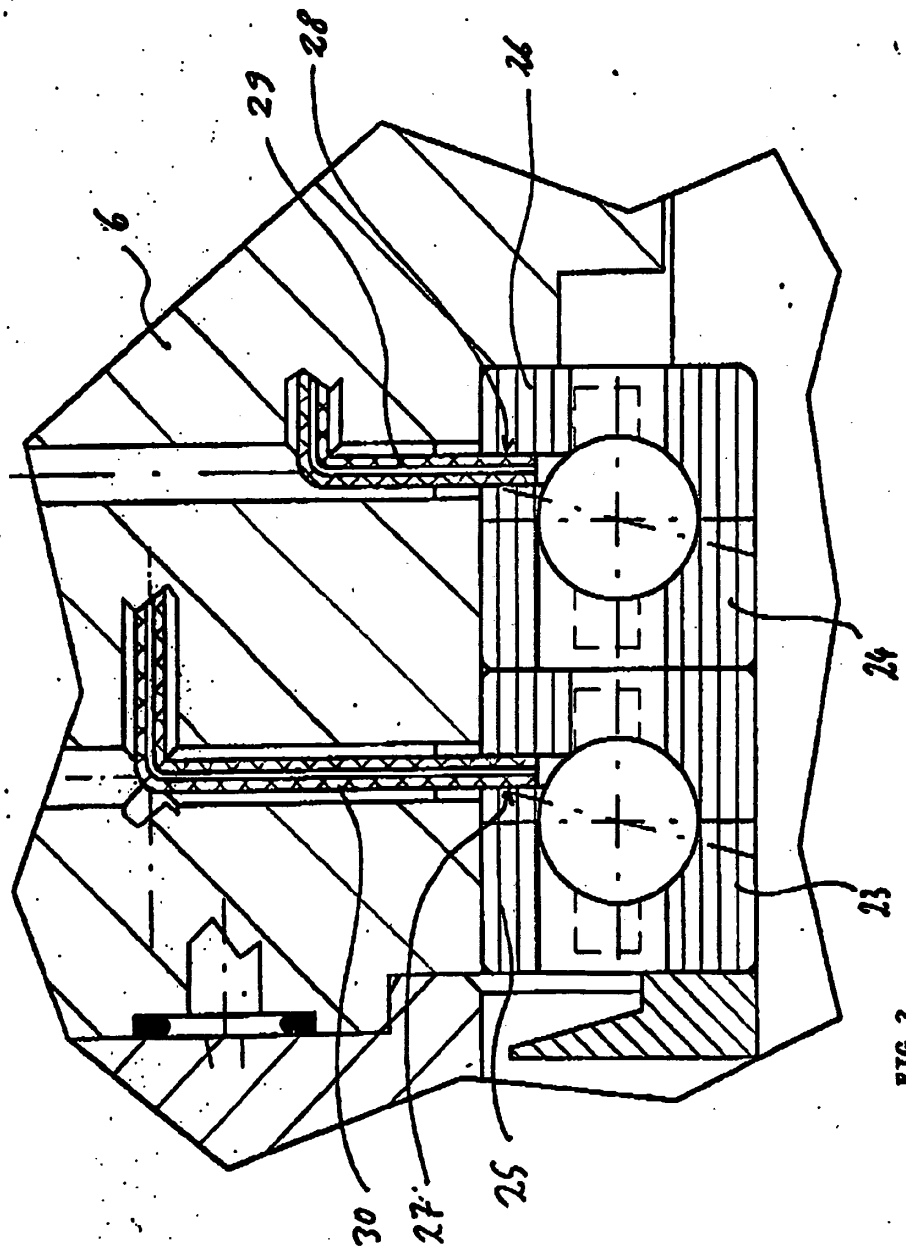
50	1	Husillo
	2, 3, 4, 5	Elemento de cojinete
	6	Carcasa
	7, 8, 9, 10	Anillo exterior

	11, 12, 13, 14	Escotadura
	15, 16, 17, 18	Conducto de alimentación capilar
	19	Distribuidor
	20	Elemento de bomba
5	21	Conducto de alimentación capilar
	22	Depósito de reserva
	23, 24	Elemento de cojinete
	25, 26	Anillo exterior
	27, 28	Escotadura
10	29, 30	Conducto de alimentación capilar
	41	Árbol
	42, 43, 44, 45, 46	Estrangulador

REIVINDICACIONES

- 1.- Husillo para una máquina herramienta, a saber, husillo de motor, con una carcasa para el alojamiento de un motor eléctrico, en el que están alojados unos elementos de cojinete y con un árbol recibida en los elementos de cojinete y que puede ser accionado por este motor eléctrico, en particular con un alojamiento de herramienta para una herramienta para la mecanización de piezas de trabajo, en el que al menos un elemento de cojinete (2, 3, 4, 5) presenta un conducto de alimentación capilar (15, 16, 17, 18) para la alimentación de lubricante a través de un elemento de bomba (20) y el conducto de alimentación capilar (15, 16, 17, 18) posee un diámetro de apertura inferior a 2/10 mm, caracterizado por que el elemento de cojinete (2, 3, 4, 5) presenta una escotadura (11, 12, 13, 14) en el anillo exterior y en el anillo interior para la recepción del conducto de alimentación capilar (15, 16, 17, 18), el conducto de alimentación capilar (15, 16, 17, 18) está alojado en la escotadura (11, 12, 13, 14) y el conducto de alimentación capilar (15, 16, 17, 18) está configurado como manguera capilar.
- 2.- Husillo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que están previstos varios conductos de alimentación capilar (15, 16, 17, 18), que están conectados a través de un elemento de distribución (19) con un elemento de bombeo (20).
- 3.- Husillo de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que el elemento de distribución (19) presenta otro conducto capilar (21) como derivación.
- 4.- Husillo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el husillo (1) presenta dos elementos de cojinete (2, 3, 4, 5) dispuestos adyacentes, respectivamente, con un conducto de alimentación capilar (15, 16, 17, 18).
- 5.- Husillo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el husillo (1) presenta dos elementos de cojinete (2, 3, 4, 5) adyacentes y distanciados entre sí con un conducto de alimentación capilar (15, 16, 17, 18).





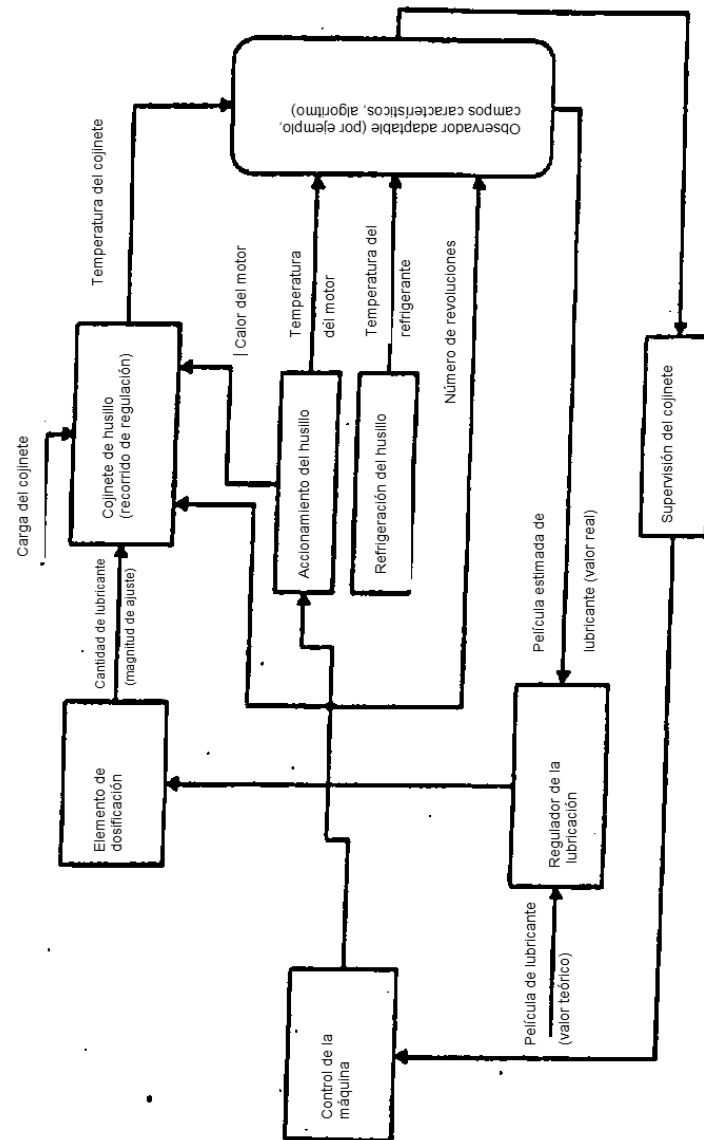


FIG 3