(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 748 861**

(51) Int. Cl.:
B23B 29/034 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.07.2012** **PCT/EP2012/063046**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **10.01.2013** **WO13004752**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.07.2012** **E 12731008 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2019** **EP 2729270**

(54) Título: **Sistema de reajuste**

(30) Prioridad:

06.07.2011 DE 102011051609

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.03.2020

(73) Titular/es:

MAUSER-WERKE OBERNDORF MASCHINENBAU GMBH (100.0%)
Werkstrasse 35
78727 Oberndorf, DE

(72) Inventor/es:

RÖMPP, WOLFGANG

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 748 861 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

Sistema de reajuste

La invención concierne a un sistema de reajuste según el preámbulo de la reivindicación 1.

Tales sistemas de reajuste se emplean, por ejemplo, para fines de reajuste en presencia de un desgaste de la herramienta o en el caso de una mecanización finísima de contornos interiores y exteriores de piezas de trabajo, pudiendo ser estos contornos, por ejemplos, de construcción cilíndrica, excéntrica o no redonda. El documento DE 10 2007 017 800 A1 divulga un sistema de reajuste en el que un husillo lleva un cabezal oscilante de membrana por medio del cual se puede regular un filo de una herramienta en dirección radial para configurar, por ejemplo, un pequeño buje de biela en forma redonda, elíptica y/o en forma de trompeta en el eje longitudinal del bulón del pistón. La regulación del cabezal oscilante de membrana se efectúa por medio de un elemento de maniobra linealmente regulable, llamado también tirante, a través del cual se puede hacer que oscile con relación al eje del husillo un cabezal de herramienta unido operativamente con una membrana y portador del filo de la herramienta para producir la regulación radial. El tirante está montado en el husillo y gira juntamente con éste. Una sección extrema trasera del tirante está fuera del husillo y se apoya allí, a través de una disposición de cojinete, en un carro que puede ser regulado por medio de un actor. El accionamiento del husillo se efectúa en las soluciones conocidas por medio de un motor de accionamiento que está dispuesto paralelamente al eje del husillo y que está unido operativamente con el husillo a través de una transmisión de correa o similar.

En esta solución es desventajoso el hecho de que son necesarios un considerable espacio de montaje y un considerable gasto en materia de dispositivos para el accionamiento del husillo y también para el montaje del tirante.

En el documento DE 44 01 496 C3 se describe un equipo de regulación para mecanizar contornos redondos, no redondos y/o no cilíndricos, en el que la regulación de un filo de herramienta se efectúa a través de un cabezal con trasladadores piezoeléctricos.

En esta solución es desventajoso el hecho de que es necesario un considerable gasto en materia de regulación para activar los trasladadores piezoeléctricos. Además, el recorrido de regulación está limitado en tales trasladadores piezoeléctricos.

El documento EP 1 302 279 A1 muestra un sistema de reajuste radial de este género para un filo de herramienta con un sistema de medida magnetoestrictivo cuyo sensor de posición está dispuesto en el lado trasero del husillo de la herramienta.

Frente a esto, la invención se basa en el problema de crear un sistema de reajuste que, junto con una construcción compacta, requiera un reducido gasto en materia de dispositivos.

Este problema se resuelve mediante un sistema de reajuste con las características de la reivindicación 1.

Perfeccionamientos ventajosos del sistema de reajuste son objeto de las reivindicaciones subordinadas.

Según la invención, el sistema de reajuste tiene un cabezal de aproximación que porta al menos un filo de herramienta o similar y que está sujeto en un husillo en el que va guiado un elemento de maniobra regulable por un servoaccionamiento en dirección aproximadamente axial, el cual está unido operativamente con el cabezal de aproximación para realizar la regulación radial del filo de la herramienta. Según la invención, el servoaccionamiento está construido como un accionamiento lineal sin contacto.

Gracias a esta medida ya no es necesario disponer el elemento de maniobra – como en el estado de la técnica – en el lado trasero, ya que el elemento de maniobra está unido operativamente o en una sola pieza con la parte regulable del accionamiento lineal, la cual a su vez es móvil con respecto a la parte no regulable del accionamiento lineal (estator) (rotor), con lo que carece de importancia si el rotor gira o está parado. Gracias a la supresión del montaje del elemento de maniobra en el lado trasero, el sistema de regulación completo puede construirse de manera extraordinariamente compacta con un pequeño gasto en materia de dispositivos, con lo que dicho sistema puede ser utilizado también en pequeñas unidades de mecanización.

En la invención el husillo está construido con un accionamiento directo que está dispuesto coaxialmente al eje de dicho husillo. Esto hace posible que se minimice aún más el espacio de montaje en comparación con las soluciones descritas al principio con accionamiento paralelo al eje. La integración del accionamiento de husillo en el propio husillo y el empleo de un accionamiento lineal para maniobrar el elemento de maniobra permite que pueda ensayarse y correspondientemente calibrarse toda la unidad en cuanto a impulsión e impacto antes de su incorporación en la unidad de mecanización.

Se pueden disponer sobre un cuerpo de husillo unos imanes permanentes que estén abrazados por un devanado de bobina.

El accionamiento lineal se dispone en la invención en el lado trasero de la zona de una sección extrema del elemento de maniobra sacada fuera del husillo.

El sistema de medida es de construcción especialmente sencilla, ya que está realizado como un sistema magnetoestrictivo.

Un guiaondas del sistema de medida está montado en el elemento de maniobra y lleva un anillo magnético. La parte convertidora correspondiente está sujeta en el lado trasero del husillo.

Se prefiere a este respecto que el guiaondas se extienda a través de la carcasa de motor del accionamiento lineal y penetre en la parte convertidora aplicada a la carcasa del motor.

El sistema de reajuste es de construcción especialmente sencilla cuando está aplicado al lado trasero del husillo una carcasa de motor del accionamiento lineal en la que está dispuesto al menos un devanado de estator, mientras que un rotor está unido con el elemento de maniobra o está construido en una sola pieza con éste.

El accionamiento lineal está construido preferiblemente con excitación por imanes permanentes.

En un ejemplo de realización de la invención el elemento de maniobra es un tirante mediante el cual se puede maniobrar el cabezal de aproximación para producir la regulación radial.

Para regular la carrera del elemento de maniobra puede preverse un sistema de medida mediante el cual se detecte la carrera y se comunique ésta como valor real a una unidad de control central.

Para minimizar inexactitudes a consecuencia de dilataciones térmicas y similares se dispone preferiblemente el anillo magnético del guiaondas en una zona refrigerada del cabezal de aproximación.

En un ejemplo de realización preferido de la invención el cabezal de aproximación está realizado como un cabezal oscilante de membrana.

Se puede mejorar aún más la exactitud en base a dilataciones térmicas no deseadas del componente cuando el sistema de reajuste está construido con una refrigeración integrada.

En lo que sigue se explicará un ejemplo de realización preferido de la invención ayudándose de un único dibujo esquemático que muestra un corte longitudinal fuertemente simplificado a través de un sistema de reajuste según la invención.

Por consiguiente, el sistema de reajuste 1 según la invención está constituido en principio por un husillo 2 que porta un cabezal de aproximación, en el caso explicado un cabezal oscilante de membrana 4, mediante el cual se puede regular un filo de herramienta 6 en una dirección de aproximación, con lo que se pueden mecanizar con precisión las geometrías explicadas al principio, por ejemplo taladros no redondos, taladros ovalados o taladros realizados con forma de trompeta en su eje en piezas de trabajo, por ejemplo bujes de biela. Por supuesto, en lugar de un cabezal oscilante de membrana 4 se pueden emplear también otros cabezales de aproximación, como, por ejemplo, un cabezal de paralelogramo, que hagan posible una regulación de la posición del filo de una herramienta durante la mecanización.

El husillo 2 tiene una carcasa 8 que se fija a la máquina herramienta o unidad de mecanización. En la carcasa 8 del husillo está montado de manera giratoria un cuerpo de husillo 12 por medio de una disposición de cojinete 10. En una brida 14 sobresaliente del lado frontal de la carcasa 8 del husillo está sujeto el cabezal oscilante de membrana 4. En el ejemplo de realización representado el accionamiento de rotación del cuerpo de husillo 12 se efectúa por medio de un accionamiento directo integrado 16 que puede estar realizado como un motor síncrono o asíncrono, estando dispuesto un devanado o varios devanados de estator 18 en la carcasa 8, mientras que unos imanes 20 del accionamiento directo 16, construidos como imanes permanentes, están dispuestos en el perímetro exterior del cuerpo de husillo 12, con lo que, al activarse el devanado de estator 18 y establecerse un correspondiente campo magnético rotativo movido en el estator, el cuerpo de carrete 12 gira con el número de revoluciones ajustado por el controlador. En lugar de los imanes permanentes se pueden emplear también electroimanes. La construcción de tales accionamientos directos es conocida como tal, por lo que se puede prescindir de más explicaciones.

El devanado de estator 18 está alojado en un cuerpo de carrete que abraza a los imanes 20, el cual está inserto en el cuerpo de husillo 12 y en el cual están apoyados también en dirección axial los cojinetes izquierdo y derecho de la disposición de cojinete 10. El restante apoyo de los cojinetes de la disposición de cojinete 10 se efectúa en hombros radiales o axiales del cuerpo de husillo, estando apoyado el cojinete izquierdo en la figura, en dirección axial hacia la izquierda, sobre una placa frontal 22 que está inserta en una brida de fijación 24 del cuerpo de husillo 8 que sobresale en dirección radial.

El apoyo axial del cuerpo de husillo 12 no se muestra en la representación esquemática, pudiendo remitirse para ello al estado existente de la técnica. Como se insinúa en la figura, en la carcasa 8 del husillo está integrada también una

refrigeración 26, con lo que se puede atemperar el sistema de reajuste a un rango de temperatura determinado y, por tanto, se minimizan las inexactitudes debidas a la dilatación térmica de los componentes. La refrigeración 26 puede estar conectada al circuito de refrigerante/lubricante de la máquina herramienta/unidad de mecanización.

La construcción de un cabezal oscilante de membrana 4 es conocida, por ejemplo, por el documento DE 10 2007 017 800 A1, por lo que se explicarán aquí solamente los componentes esenciales para la invención. Por consiguiente, el cabezal oscilante de membrana 4 tiene una membrana 28 que está montada en el cabezal oscilante de membrana 4 y que está unida operativamente con un cabezal de herramienta 30 de modo que, al producirse una desviación (línea de trazos y puntos) de la membrana 28, el cabezal de herramienta 30 oscile alrededor de un eje 32 en la dirección de la flecha y, por tanto, se regule el filo de herramienta 6 en dirección radial. Este cabezal de herramienta 30 está unido con un tirante 38 a través de un muñón de basculación 34 insinuado con líneas de trazos y una guía de corredera 36. Este tirante tiene en su sección extrema del lado del cabezal de herramienta una ranura ahorquillada 40 aplicada oblicuamente al eje del husillo en la que penetra un cabezal 42 del muñón de basculación 34, algo ensanchado en dirección radial, con lo que este cabezal, al producirse un desplazamiento axial del tirante 38 (hacia la izquierda o hacia la derecha en la figura), se desvía alrededor del eje 32 y, por tanto, regula el filo de herramienta 6 de la manera anteriormente descrita. Respecto de más detalles, se hace referencia al documento DE 10 2007 017 800 A1 ya citado.

En la regulación del tirante 38 en la dirección del eje del husillo se efectúa según la invención por medio de un accionamiento lineal 44 que puede estar construido, por ejemplo, como un motor síncrono excitado por imanes permanentes. Un estator de este accionamiento lineal 44 puede tener, por ejemplo, un devanado trifásico 46 insinuado en la figura que está constituido, en principio, por bobinas de solenoide estratificadas una sobre otra. Un rotor 48 o lineador del accionamiento lineal 44 está construido de manera en sí conocida con una multiplicidad de imanes permanentes 50 y está fijado al tirante 38 o forma una sola pieza con éste. El tirante 38 o el rotor 48 van guiados con alta precisión por medio de cojinetes lineales 51, 52 en el cuerpo de husillo 12. El rotor 48 sobresale de la carcasa 8 del husillo en dirección radial hacia la derecha y penetra en una carcasa de motor 54 configurada aproximadamente en forma de olla que está aplicada a la superficie frontal 56 situada a la derecha en la figura. Por consiguiente, el accionamiento lineal 44 está configurada aproximadamente como una unidad cilíndrica de construcción muy compacta que requiere claramente menos espacio de montaje que las construcciones conocidas en el estado de la técnica, en las que el tirante 38 rotativo conjuntamente con el cuerpo de husillo 12 tiene que montarse en la zona del accionamiento – esto no es necesario debido al concepto sin contacto del motor lineal 44.

La regulación del rotor 48 se efectúa activando el devanado trifásico por medio de dispositivos de regulación usuales, por ejemplo convertidores de frecuencia PWM, con lo que se puede lograr una exactitud de posicionamiento extraordinariamente alta.

Para detectar la posición de la carrera del rotor 48 y, por tanto, del tirante 38 está previsto un sistema de medida magnetoestrictivo 58 con un transductor de recorrido. Éste está constituido en principio por una parte convertidora 60 que está unida operativamente con un guiaondas 62 que está formado, por ejemplo, por un tubo de cobre que penetra en un taladro axial 65 del tirante 38 y se extiende hasta el punto de acoplamiento del cabezal oscilante de membrana 4. En la sección extrema del guiaondas 62 situada por el lado del cabezal de herramienta está dispuesto un anillo magnético permanente 64 que en el ejemplo de realización representado está configurado como un anillo magnético. En el guiaondas 62 se genera por medio de la parte convertidora 60 un impulso de corriente que se propaga como un campo magnético en el guiaondas 62. El campo magnético del anillo magnético permanente 64 discurre en dirección aproximadamente perpendicular al campo magnético generado por el impulso de corriente en el guiaondas 62, con lo que se deforma elásticamente el guiaondas 62 debido a la superposición de los dos campos magnéticos. Esta deformación elástica se propaga en el guiaondas 62, siendo muy alta la velocidad de propagación. En la parte convertidora 60 se convierte el impulso mecánico en una señal eléctrica y se calcula el tiempo de propagación que necesita este impulso mecánico desde el lugar de origen, es decir, desde la posición del anillo magnético permanente 64, hasta la parte convertidora 60. Este tiempo de propagación es entonces directamente proporcional a la distancia entre el anillo magnético permanente 64 y la parte convertidora 60 y, por tanto, es proporcional a la carrera del tirante 38. La parte convertidora 60 está alojada en una carcasa 66 del convertidor de señales que está aplicada al lado frontal de la carcasa 54 del motor, atravesando el guiaondas 62 esta última y penetrando en la carcasa 66 del convertidor de señales.

Por tanto, a través del sistema de medida magnetoestrictivo 58 se puede determinar con extraordinaria exactitud la carrera del rotor 48 o del tirante 38 y a partir de una curva característica se determinan después correspondientemente la basculación del cabezal de herramienta 30 y, por tanto, la posición del filo de la herramienta, con lo que se hace posible una mecanización extraordinariamente precisa. Como se representa, el guiaondas 62 está construido con una longitud axial relativamente grande, con lo que se minimizan las inexactitudes debidas a dilataciones térmicas mediante el posicionamiento del anillo magnético permanente 64 en la zona de la refrigeración 26 y muy cerca del cabezal oscilante de membrana 4.

El sistema de reajuste descrito se caracteriza frente a las soluciones descritas al principio por una construcción muy compacta y sencilla, viniendo mejorada la exactitud de mecanización por la rigidez incrementada del sistema de reajuste.

En el ejemplo de realización representado el tirante 38 gira juntamente con el cuerpo de husillo 12 y de manera correspondiente gira también el guiaondas 62 con el cuerpo de husillo 12 – sin embargo, debido al accionamiento lineal 44 sin contacto y también al sistema de medida magnetoestrictivo 58 muy ampliamente exento de contacto no se requiere, como ya se ha mencionado, un montaje costoso de componentes de accionamiento y de sistema de medida.

Se ha revelado un sistema de reajuste con un cabezal de aproximación portador de un filo de herramienta que está sujeto en un husillo. La aproximación del filo de herramienta se efectúa por medio de un elemento de maniobra que es regulable por un accionamiento lineal sin contacto.

Lista de símbolos de referencia

1	Sistema de aproximación
2	Husillo
4	Cabezal oscilante de membrana
6	Filo de herramienta
8	Carcasa de husillo
10	Disposición de cojinete
12	Cuerpo de husillo
14	Brida
16	Accionamiento directo
18	Devanado de estator
20	Imán
22	Placa frontal
24	Brida de fijación
26	Refrigeración
28	Membrana
30	Cabezal de herramienta
32	Eje
34	Muñón de basculación
36	Guía de colisa
38	Tirante
40	Ranura ahorquillada
42	Cabezal
44	Accionamiento lineal
46	Devanado trifásico
48	Rotor
50	Imán permanente
51	Cojinete lineal
52	Cojinete lineal
54	Carcasa de motor
56	Superficie frontal
58	Sistema de medida
60	Parte convertidora
62	Guiaondas
64	Anillo magnético permanente
65	Taladro axial
66	Carcasa de convertidor de señales

REIVINDICACIONES

1. Sistema de reajuste que comprende un cabezal de aproximación que porta al menos un filo de herramientas (6) y que está sujeto a un husillo (2) en el que va guiado un elemento de maniobra que puede ser regulado aproximadamente en dirección axial por un accionamiento lineal (44) y que está unido operativamente con el cabezal de aproximación para efectuar una regulación radial del filo de herramienta (6), estando previsto un sistema de medida magnetoestrictivo (58) para detectar una carrera del elemento de maniobra, así como un guiaondas (62) que está montado en el elemento de maniobra y en el que está dispuesto un anillo magnético permanente (64), estando sujeta la parte convertidora (60) en el lado trasero del husillo (2), **caracterizado** por que el husillo (2) está construido con un accionamiento directo integrado (16) dispuesto coaxialmente al eje del husillo y por que el accionamiento lineal (44) está dispuesto en la zona de una sección extrema del elemento de maniobra sacada al exterior por el lado trasero del husillo (2), y por que el anillo magnético permanente (64) está dispuesto sobre el guiaondas (62) en la zona del cabezal de aproximación.

2. Sistema de reajuste según la reivindicación 1, en el que unos imanes (20) del accionamiento directo (16) están dispuestos sobre un cuerpo de husillo (12) y abrazados por un devanado de estator (18).

3. Sistema de reajuste según la reivindicación 1, en el que está prevista en el lado trasero una carcasa de motor (54) en la que está dispuesto al menos un devanado de estator (18), mientras que un rotor (48) del accionamiento lineal (44) está unido con el elemento de maniobra o construido en una sola pieza con éste.

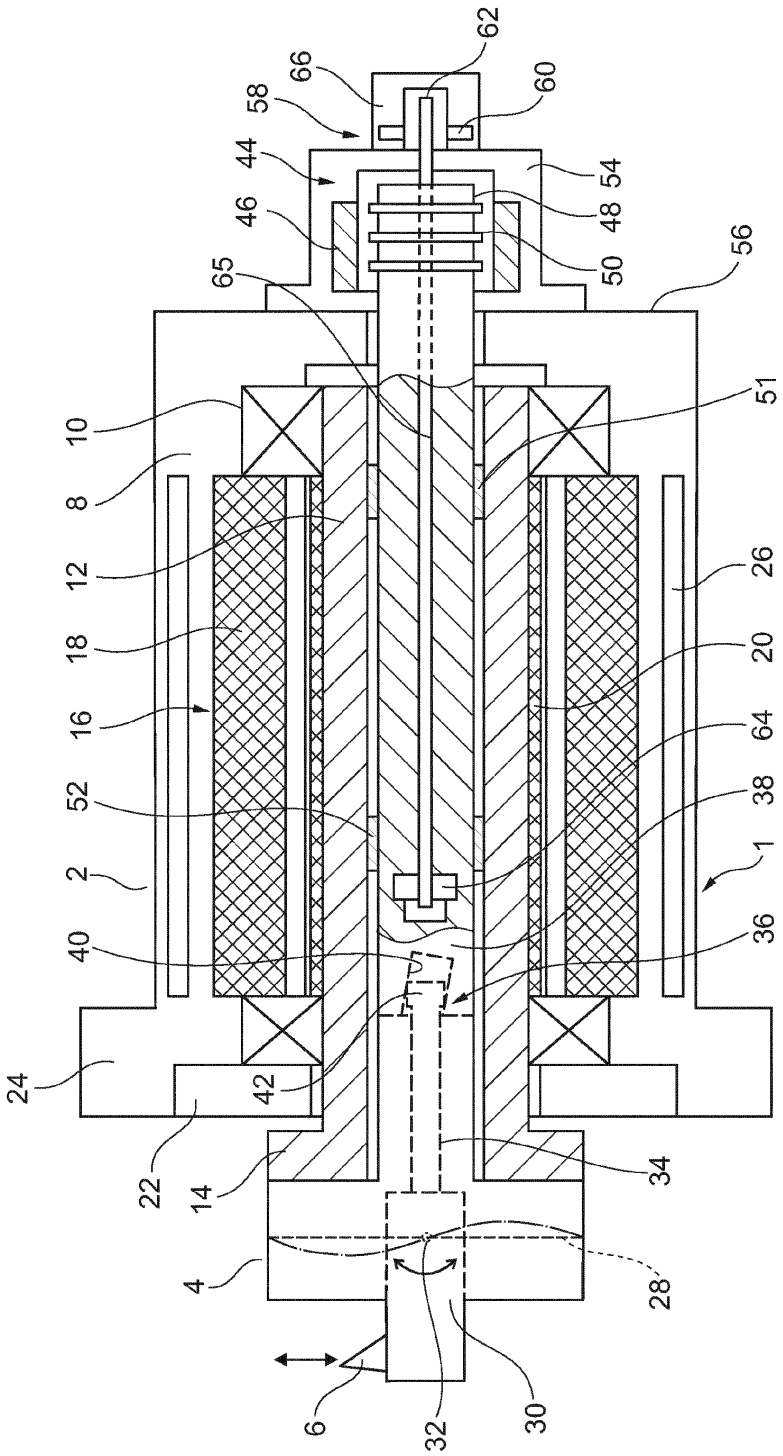
4. Sistema de reajuste según la reivindicación 3, en el que el accionamiento lineal (44) es excitado por imanes permanentes.

5. Sistema de reajuste según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de maniobra es un tirante (38).

6. Sistema de reajuste según la reivindicación 3, en el que el guiaondas (62) se extiende a través de la carcasa (54) del motor y penetra en la parte convertidora (60) aplicada al lado trasero.

7. Sistema de reajuste según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el cabezal de aproximación es un cabezal oscilante de membrana (4).

8. Sistema de reajuste según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una refrigeración (26).


62
66
60
58
44
54
46
48
50
65
56
10
51
8
12
26
18
20
16
64
52
38
2
1
40
36
24
42
22
14
34
4
28
6
32
30