

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 795 348**

51 Int. Cl.:

H01R 39/64 (2006.01)

B23Q 1/70 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.08.2018 E 18188143 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020 EP 3447858**

54 Título: **Dispositivo de husillo para el empleo en una máquina herramienta de control numérico**

30 Prioridad:

23.08.2017 DE 102017007857

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

23.11.2020

73 Titular/es:

**DECKEL MAHO PFRONTEN GMBH (100.0%)
Deckel-Maho-Strasse 1
87459 Pfronten, DE**

72 Inventor/es:

**JUNG, ROBERT y
VEITTINGER, HANS**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 795 348 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

Dispositivo de husillo para el empleo en una máquina herramienta de control numérico

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de husillo para el empleo en una máquina herramienta de control numérico.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10 Las máquinas herramientas, tales como máquinas fresadoras, tornos o máquinas rectificadoras son actualmente estado de la técnica cuando se trata de la fabricación precisa de piezas de trabajo. En este caso, en los últimos años se han mejorado cada vez más la precisión y la capacidad de reproducción en las máquinas herramientas. Por una parte, a través de accionamientos controlables de una manera muy fina, pero también a través de sistemas de medición muy exactos, que supervisan el proceso de fabricación con la ayuda de los más diferentes parámetros y de esta manera proporcionan al control siempre un reconocimiento sobre el estado real de la mecanización.

15 Se conoce a partir del documento DE 10 2013 201 328 A1 una unidad de procesamiento para una máquina herramienta, que detecta el desplazamiento del eje del husillo, que se puede producir en virtud de virutas que se adhieren a la interfaz o de otras contaminaciones de un proceso de mecanización previo, por medio de un sensor que mide axial y radialmente. Sobre la base de los datos detectados se puede realizar el control de acuerdo con una compensación de la posición errónea del eje del husillo.

20 Además, se conoce a partir del documento DE 20 2015 001 082 U1 un dispositivo de husillo para una máquina herramienta controlada por programa, que presenta una instalación de sensor dispuesta en la carcasa de husillo con al menos un sensor de sonido corporal, que está instalado para detectar las ondas acústicas corporales o bien las oscilaciones que aparecen durante la realización de trabajos de rectificación.

25 En este caso, se plantea el problema de que las instalaciones de medición de alta sensibilidad como sensores de sonido corporal o sensores de vibración, pero también sensores de presión y sensores de aceleración presentan, en parte, desviaciones o bien oscilaciones considerables en sus datos de medición. Las investigaciones sobre estas oscilaciones han dado como resultado que las instalaciones de medición han sido influenciadas, entre otras cosas, por la carga eléctrica del árbol del husillo de trabajo, que es provocada, por ejemplo, a través de la activación regulada en la frecuencia de los motores de los husillos y de esta manera los valores de medición están sometidos a una alta dispersión, lo que puede repercutir negativamente sobre la precisión de la máquina herramienta.

30 Se conoce, además, a partir del documento DE 10 2007 032 991 A1 una instalación de contacto de fricción para la derivación de potencial en un husillo de máquina herramienta, que utiliza escobillas de fricción para la derivación del potencial del husillo de la máquina.

35 Se conoce a partir del documento DE 10 2015 206 520 A1 una instalación de derivación, que presenta elementos de fricción en forma de barra para la derivación del potencial de un árbol de la máquina.

RESUMEN DE LA INVENCION

40 Un cometido de la presente invención es, por lo tanto, preparar un dispositivo de husillo para el empleo en una máquina herramienta de control numérico, con la que se evitan los problemas anteriores.

45 Este cometido se soluciona por medio de un dispositivo de husillo de acuerdo con la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes se refieren a ejemplos de realización ventajosos del dispositivo de husillo de acuerdo con la invención.

50 El dispositivo de husillo de acuerdo con la invención para el empleo en una máquina herramienta de control numérico presenta: una carcasa de husillo, y un árbol de husillo alojado en la carcasa de husillo, en donde el dispositivo de husillo presenta, además, una sección puesta a tierra eléctrica, que retiene al menos un elemento que presenta material conductor de electricidad, en donde el al menos un elemento que presenta un material conductor de electricidad es un elemento de barra, en donde el al menos un elemento de barra está dispuesto de tal forma que contacta con el árbol de husillo, apoyándose tangencialmente en una periferia exterior del árbol de husillo, y en donde el dispositivo de husillo presenta para cada elemento de barra al menos un elemento de resorte, que presiona el elemento de barra respectivo en la periferia exterior del árbol de husillo.

55 A través del dispositivo de husillo de acuerdo con la invención se garantiza que las cargas eléctricas que se producen potencialmente en cada instante sean derivadas a la parte circundante de toma de tierra del husillo de trabajo. De esta manera se evita que un potencial eléctrico que se forma influya sobre las instalaciones de medición sensibles. Se eleva la exactitud de los valores de medición o bien se reduce la dispersión de los valores de

medición. De esta manera se puede controlar con precisión de nuevo la máquina herramienta.

- 5 En particular, el dispositivo de husillo de acuerdo con la invención ofrece la ventaja de que a través del apoyo tangencial de los elementos de barra en el árbol de husillo, pudiendo presionar los elementos de barra con una tensión previa sobre el árbol husillo, se puede realizar un reajuste automático de los elementos de barra, de manera que siempre al menos uno de los elementos de barra está en contacto con el árbol de husillo y de esta manera se puede derivar el potencial eléctrico. Esto es especialmente ventajoso porque a través de la fricción entre el elemento de barra y el árbol de husillo existe una cierta medida de desgaste en el elemento de barra.
- 10 Sin embargo, si el elemento de barra está ahora demasiado desgastado, la estructura del dispositivo de husillo de acuerdo con la invención ofrece adicionalmente, la posibilidad ventajoso de cambiar fácilmente los elementos de barra empleados, puesto que éstos se pueden extraer con pocas manipulaciones desde los taladros previstos para ello y se pueden sustituir por nuevos elementos de barra.
- 15 Otro aspecto especialmente ventajoso del dispositivo de husillo de acuerdo con la invención es que los elementos de barra y, por lo tanto, la derivación del potencial eléctrico del árbol de husillo tiene lugar muy cerca de las instalaciones de medición sensibles.
- 20 Puesto que en la mayoría de los casos, las instalaciones de medición están colocadas cerca de la herramienta o bien de la pieza de trabajo, para obtener valores de medición lo más precisos posible, estas instalaciones de medición están previstas también cerca del dispositivo de alojamiento del árbol de husillo. Por lo tanto, es ventajoso que también la toma de tierra del árbol de husillo tenga lugar cerca del dispositivo de alojamiento - o bien en las instalaciones de medición sensibles.
- 25 En este caso no tiene importancia cómo está configurado este dispositivo de alojamiento. En éste se pueden alojar tanto herramientas como también piezas de trabajo, la mayoría de las veces a través de interfaces normalizadas (por ejemplo, cono de caña hueca o cono pronunciado, etc.), pero también perfectamente a través de interfaces específicas del fabricante.
- 30 A través del elemento de resorte se puede elevar, adicionalmente a la fuerza de la deformación elástica del elemento de barra, la fuerza de presión de apriete del elemento de barra en el árbol de husillo, para asegurar el estado puesto a tierra del árbol de husillo.
- 35 Un desarrollo especialmente ventajoso del dispositivo de husillo consiste en que el al menos un elemento de barra está configurado como elemento de barra de fibras de carbono.
- 40 La utilización de fibras de carbono como elemento de barra tiene la ventaja de que además de una buena conductividad eléctrica, presenta también una fricción más reducida en comparación con elementos de barra de material metálico con el otro elemento de fricción de metal. De esta manera, se pueden mantener comparativamente reducidas las resistencias a la fricción del árbol de husillo y a pesar de todo se puede garantizar una derivación óptima del potencial eléctrico del árbol de husillo.
- 45 Además, el carbono ofrece, en general, la ventaja de que es un material muy resistente frente a repercusiones mecánicas. Por lo tanto, se recomienda emplear este material en zonas más solicitadas mecánicamente.
- Otra configuración especialmente ventajosa del dispositivo de husillo consiste en que están previstas la sección puesta a tierra eléctricamente del dispositivo de husillo y un dispositivo de alojamiento para el alojamiento de herramientas y/o de piezas de trabajo en un lado frontal del árbol de husillo.
- 50 Además, resulta un desarrollo especialmente ventajoso del dispositivo de husillo porque en el lado frontal del árbol de husillo está prevista una instalación de sensor, que presenta especialmente al menos un sensor de vibración para la detección de vibraciones y/o un sensor de sonido corporal para la detección de ondas u oscilaciones de sonido corporal.
- 55 De esta manera, como ya se ha descrito más arriba, el potencial eléctrico resultante se puede derivar desde el árbol de husillo por una vía lo más corta posible para realizar una influencia lo más reducida posible sobre las instalaciones de medición o bien para evitar totalmente una influencia de estas instalaciones a través de un potencial eléctrico.
- 60 Otro desarrollo ventajoso del dispositivo de husillo consiste en que la sección puesta a tierra eléctricamente está configurada en forma de anillo parcial, en forma de anillo o en forma de cilindro hueco, de manera que el árbol de husillo se extiende a través de un diámetro interior de la sección puesta a tierra eléctricamente.

De esta manera es posible aproximar los elementos de barra lo más cerca posible del dispositivo de alojamiento del

árbol de husillo.

Un desarrollo ventajoso del dispositivo de husillo consiste en que la sección puesta a tierra eléctricamente presenta al menos un taladro, en el que se retiene el elemento de barra en la sección puesta a tierra eléctricamente.

5 Además, resulta un desarrollo ventajoso del dispositivo de husillo porque el taladro, en el que se retiene el elemento de barra, está configurado en forma de secante, en el que la sección puesta a tierra eléctricamente está configurada de tal forma que toca el elemento de barra retenido en el taladro apoyándose tangencialmente en el árbol de husillo.

10 La conformación del taladro y su posición en relación con el árbol de husillo posibilitan un apoyo ventajoso general del elemento de barra en el árbol de husillo, de manera que ya a través de la inserción del elemento de barra en el taladro tiene lugar un contacto entre el elemento de barra y el árbol de husillo.

15 Un desarrollo especialmente ventajoso del dispositivo de husillo consiste en que la sección puesta a tierra eléctricamente retiene al menos dos elementos de barra, y cada elemento de barra contacta con el árbol de husillo apoyándose tangencialmente en cada caso en la periferia exterior del árbol de husillo.

20 Además de la utilización de un elemento de barra como elemento de derivación para el potencial eléctrico, que puede aparecer en el árbol de husillo, es ventajosa una pluralidad de elementos de barras, puesto que en el caso de una pérdida de contacto de uno de los elementos de barra el otro o los otros elementos de barras están como anteriormente en contacto con el árbol de husillo y pueden derivar de una manera fiable el potencial eléctrico a la parte puesta a tierra del husillo de trabajo.

25 Además, por medio de varios elemento de barra se pueden derivar con seguridad también potenciales más elevados (picos de potencial), sin dañar en este caso los elementos de barras u otras partes del husillo de trabajo, por ejemplo, a través de la formación de chispas.

30 Otro desarrollo ventajoso del dispositivo de husillo consiste en que las normales de los elementos de barras, que contactan tangencialmente la periferia exterior del árbol de husillo, están en un ángulo de 45° a 135° entre sí.

35 Pero de manera ventajosa, también pueden existir distancias angulares definidas fijamente, como por ejemplo 35°, 75°, 85° y similares o una disposición simétrica de los elementos de barras (4 x 90°, 3 x 120°, etc.). Los valores mencionados son en este caso sólo ejemplos, de manera que la invención no está limitada a los valores mencionados.

Un desarrollo especialmente ventajoso del dispositivo de husillo consiste en que al menos un elemento de barra contacta apoyándose tangencialmente en el árbol de husillo bajo una deformación elástica.

40 Esto posibilita que el elemento de barra esté siempre en contacto con el árbol de husillo, aunque se produzcan vibraciones en el árbol de husillo o desgaste del elemento de barra.

45 Un desarrollo especialmente ventajoso del dispositivo de husillo consiste en que el elemento de resorte presenta, además, un dispositivo de ajuste en forma de rosca, por medio del cual se puede ajustar la fuerza que presiona el elemento de barra en la periferia exterior del árbol de husillo.

50 Es especialmente ventajoso que la fuerza del elemento de resorte, que actúa adicionalmente sobre el elemento de barra, se pueda ajustar sin escalonamiento. Esto se puede realizar de una manera muy ventajosa con un pasador roscado o tornillo. Con una selección correspondiente de la rosca y con un tamaño correspondiente de la herramienta se puede ajustar, además, de una manera muy fina la fuerza del elemento de resorte.

Otro desarrollo ventajoso del dispositivo de husillo consiste en que el elemento de barra presenta en cada caso en ambos extremos un casquillo, que está en contacto apoyándose en la superficie con la sección puesta a tierra eléctricamente.

55 Para que se garantice una derivación sin problemas y segura del potencial eléctrico, es ventajoso, además, que el contacto entre el elemento de barra y la pieza puesta a tierra del husillo de trabajo presenta una superficie lo más grande posible, para que se puedan derivar también picos de potencial sin que se dañen en este caso los puntos de contacto entre elemento de barra y la pieza puesta a tierra del husillo de trabajo, por ejemplo en virtud la formación de chispas.

60 Un desarrollo especialmente ventajoso del dispositivo de husillo consiste en que al menos un casquillo presenta en cada elemento de barra una rosca para la fijación del elemento de barra en la sección puesta a tierra eléctricamente.

Para una fijación efectiva de los elementos de barra es ventajoso que éstos estén asegurados por medio de una

rosca en la parte puesta a tierra del husillo de trabajo contra desplazamiento involuntario. Pero de manera alternativa, también un tornillo puede asegurar el elemento de barra respectivo en el dispositivo de husillo.

5 A través del dispositivo de husillo de acuerdo con la invención se pueden derivar eficazmente potenciales eléctricos que aparecen en el árbol de husillo, que influyen negativamente en las instalaciones de medición de la máquina herramienta y de esta manera se puede elevar la exactitud de la máquina herramienta.

10 Otros aspectos y sus ventajas como también ventajas y posibilidades de realización más especiales de los aspectos y características descritos anteriormente se describen a partir de las descripciones y explicaciones siguientes, que no deben interpretarse como limitación, con referencia a las figuras adjuntas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

15 La figura 1 muestra una representación despiezada ordenada esquemática en perspectiva ejemplar de un dispositivo de husillo para una máquina herramienta de control numérico, que presenta una instalación de sensor.

20 La figura 2 muestra una representación esquemática ejemplar de un dispositivo de husillo para una máquina herramienta de control numérico en una vista lateral y en una vista en sección de acuerdo con un ejemplo de realización de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FIGURAS Y DE EJEMPLOS DE REALIZACIÓN PREFERIDOS DE LA PRESENTE INVENCIÓN

25 A continuación se describen ejemplos o bien ejemplos de realización de la presente invención de manera detallada con referencia a las figuras adjuntas. Los elementos iguales o similares en las figuras se pueden designar en este caso con los mismos signos de referencia, pero a veces también con diferentes signos de referencia.

30 Pero hay que subrayar que la presente invención no está limitada o bien restringida de ninguna manera a los ejemplos de realización y sus características de realización descritas a continuación, sino que comprende, además, modificaciones de los ejemplos de realización, en particular aquéllas que están comprendidas por modificaciones de las características de los ejemplos descritos o bien por la combinación de una o varias de las características de los ejemplos descritos en el marco del alcance de protección de las reivindicaciones independientes.

35 La figura 1 muestra una representación despiezada ordenada esquemática ejemplar en perspectiva de un dispositivo de husillo 100 para una máquina herramienta de control numérico (no representada), que presenta una instalación de sensor.

40 En particular, la figura 1 muestra una representación despiezada ordenada esquemática ejemplar en perspectiva de partes de un dispositivo de husillo 100 de un husillo de trabajo, en particular de un husillo de trabajo que soporta herramientas para una máquina herramienta de control numérico (no representada).

45 La unidad de mecanización representada ejemplar con un husillo de trabajo o bien dispositivo de husillo 100 está instalada, por ejemplo, para la realización de trabajos de fresado y/o de trabajos de perforación en piezas de trabajo, que están empotradas en medios de fijación de las piezas de trabajo de la máquina herramienta, por ejemplo utilizando herramientas – no representadas en la figura 1 -, en particular herramientas fresadoras y herramientas taladradoras, que se pueden empotrar normalmente utilizando interfaces de herramientas sustituibles en el árbol de husillo o bien en el dispositivo de husillo y entonces se pueden accionar de forma rotatoria a través del árbol de husillo o bien del dispositivo de husillo para la generación o bien para el accionamiento del movimiento de mecanización por arranque de virutas con altos números de revoluciones.

50 Una o varias de las unidades de mecanización con el árbol de husillo o bien los dispositivos de husillo 100 de un husillo de trabajo pueden estar previstas, por ejemplo, para la mecanización o bien para la fabricación de piezas de trabajo para o bien en máquinas herramientas, en particular en máquinas herramientas controladas por programa o bien de control numérico, como máquinas fresadoras, máquinas fresadoras/tornos, máquinas fresadoras universales, máquinas herramientas universales o bien centros de mecanización-CNC, que presentan uno o varios husillos de trabajo que soportan herramientas.

60 En tales árboles de husillo se pueden alojar típicamente herramientas con interfaces de herramientas, como por ejemplo conos de herramientas, en particular cono Morse, cono pronunciado o bien cono caña hueca, en dispositivos de alojamiento o bien en alojamientos de herramientas de los árboles de husillos para ser accionados entonces en el husillo de trabajo. Éstas pueden ser las más diferentes herramientas taladradoras o bien herramientas fresadoras u otras herramientas que se empotran o bien se fijan, respectivamente, en la interfaz de herramienta típicamente normalizada o bien en el cono de la herramienta.

ES 2 795 348 T3

5 La unidad de mecanización / dispositivo de husillo 100 de acuerdo con la figura 1 comprende de manera ejemplar una carcasa de husillo 1, que se puede fijar en otro componente de la máquina herramienta o bien se puede ensamblar con éste, en particular con un soporte de la cabeza de husillo o bien con una cabeza de articulación de la máquina herramienta y, en concreto, dado el caso con la ayuda de una pestaña anular 2, que presenta una pluralidad de taladros axiales 3 para la fijación o bien para el ensamblaje con otros componentes de la máquina herramienta. El árbol de husillo 15 está alojado de forma giratoria en el interior de la carcasa 1.

10 En el lado delantero de la pestaña anular 2 está fijada de manera ejemplar una parte de la carcasa 4 en forma de tronco de cono (sección puesta a tierra eléctricamente) de la unidad de mecanización / dispositivo de husillo 100, en cuya pared circunferencial está mecanizada de manera ejemplar una (o varias) ranuras longitudinales 5 abiertas hacia fuera. La ranura longitudinal 5 encuentra su prolongación de manera ejemplar en una ranura de alojamiento 6, que está configurada de manera ejemplar en la pestaña anular 2. La ranura longitudinal 5 y su prolongación, es decir, por ejemplo la ranura de alojamiento 6, forman de manera ejemplar un canal de alojamiento para un cable de energía y/o cable de datos de medición (no representados en la figura 1), que están tenidos en este canal de alojamiento 5, 6 y se pueden cubrir por medio de una chapa moldeada 7 fijada de manera desprendible en la parte de la carcasa 4.

20 En la figura 1 se representa delante del extremo frontal de la parte de la carcasa 4 de manera ejemplar un primer elemento anular 10, que se puede fijar de forma desprendible con el lado frontal de la parte de la carcasa 4 de manera ejemplar por medio de una pluralidad de elementos de fijación 11 (por ejemplo, bulones roscados). El primer elemento anular 10 tiene de manera ejemplar una sección transversal perfilada y se apoya de manera ejemplar con su superficie frontal derecha en la figura 1 (es decir, especialmente con el lado dirigido hacia el husillo) en la superficie frontal anular izquierda de la parte de la carcasa 4 o bien está colocado o bien fijado de forma desprendible en esta superficie frontal.

25 En el extremo frontal del árbol de husillo 15 está fijado de forma desprendible un segundo elemento anular 16 por medio de una pluralidad de medios de fijación (por ejemplo, tornillos de pasador) en el primer elemento anular 10, de manera que el segundo elemento anular 16 gira junto con el árbol de husillo 15 y, por lo tanto, puede representar un rotor.

30 El segundo elemento anular 16 es de manera ejemplar una superficie periférica cilíndrica interior y de manera ejemplar una sección transversal escalonada. Se cubre el segundo elemento anular 16 de manera ejemplar por medio de un elemento de cubierta anular 17, que está fijado en la instalación plana con la ayuda de medios de fijación (por ejemplo, tornillos de pasador 18) de manera desprendible la superficie extrema ejemplar plana del husillo y el árbol de husillo termina en el lado frontal con la liberación del alojamiento de la herramienta para el empotramiento de un mango de herramienta.

35 En el primer elemento de anillo 10 pueden estar alojados de manera ejemplar unos medios de recepción y/o medios de transmisión, que pueden servir para la transmisión sin contacto de datos de medición, señales de sensor y/o señales de energía. Además, en el primer elemento anular 10 está prevista de manera ejemplar una sección de paso de cables 12 para la conexión eléctrica en la instalación de sensor (por ejemplo, conexión del / de los cables de energía y/o de medición en el / los medios de recepción o bien de transmisión), que está colocada opuesta al canal de cables de la ranura longitudinal 5 y puede penetrar en el estado montado e este canal de cables.

45 En el segundo elemento anular 10 pueden estar alojados uno o varios sensores. Éstos pueden comprender, por ejemplo, sensores de vibración, con los que se pueden detectar deformaciones condicionadas por el funcionamiento de los husillos o bien de la cabeza de husillo en dirección axial y también en dirección circunferencial. Diferentes tipos de sensores, por ejemplo sensores de presión, sensores de tensión o sensores sensibles a la fuerza son adecuados como sensores de medición para detectar, por ejemplo, errores de alineación de los husillos y/o modificaciones de la forma.

50 La instalación de sensor comprende, dado el caso, una instalación de evaluación acoplada electrónicamente con los diferentes sensores, que lleva a cabo una evaluación y también un almacenamiento de los datos detectados y puede estar controlado por microprocesador. También los valores de desgaste de las herramientas de mecanización por arranque de virutas y los daños eventuales de componentes de las máquinas través de colisiones de choques puede ser detectados con la ayuda de esta instalación de sensor, almacenados y tenidos en cuenta de una manera correspondiente en el control de la máquina. Por lo demás, con sensores de vibración es posible realizar mediciones de desequilibrio o bien detectar daños de cojinetes del árbol de husillo sobre la base de una evaluación de las señales de medición.

60 El cable (cable de medición y/o cable de energía) tendido en el canal de cables 5 de la parte de carcasa 4 se extiende hasta el anillo exterior estacionario (primer elemento anular 10), que está retenido fijamente con la parte de la carcasa de husillo 4. En este anillo exterior (primer elemento anular 10) se encuentra, dado el caso, conexiones para el cable de energía y de datos de medición, en donde este cable de energía o bien de datos de

medición puede estar conectado también con un elemento de transmisión dispuesto en el anillo exterior estacionario (primer elemento anular 10), cuyo contra elemento (elemento de recepción) se puede encontraren el anillo de rotor (segundo elemento anular 16) que gira con el husillo.

5 El dispositivo de husillo 100 descrito anteriormente debe entenderse sólo como un ejemplo para un dispositivo de husillo, como pertenece actualmente al estado de la técnica y a cuyo fin se emplea una instalación de sensor en o bien junto al árbol de husillo 15. No obstante, otro dispositivo de husillo 100 puede presentar perfectamente también diferentes componentes y sensores y puede detectar otros parámetros más para la supervisión del proceso de mecanización. Las formas de realización de la invención descrita se pueden aplicar en el dispositivo de husillo 100 descrito anteriormente como también en otros dispositivos de husillo, que no se describen aquí en detalle.

10 La figura 2 muestra una representación esquemática ejemplar de un dispositivo de husillo 100 para una máquina herramienta (no representada) de control numérico en una vista lateral y en una vista en sección de acuerdo con un ejemplo de realización de la presente invención.

15 En este caso, en la vista en sección se pueden ver de manera ejemplar dos elementos de barras 20, que presentan, respectivamente. en un extremo un casquillo 21 con extremo que termina cónicamente y una rosca 22, que se puede colocar sobre un casquillo y que se puede presionar entonces sobre el elemento de barra. Pero la rosca 22 se puede sustituir también por un tornillo, de acuerdo con el caso de aplicación y el espacio de construcción.

20 En este caso, a través de los casquillos 21 empleados se puede generar un apoyo lo más plano posible entre el elemento de barra 20 y la parte de la carcasa 4 (sección puesta a tierra eléctricamente). Sólo de esta manera se puede asegurar que se puedan derivar también picos altos de potencial desde el árbol de husillo 15 y en este caso no se dañe o bien se sobrecargue el material circundante. Además, un apoyo plano del casquillo / casquillos 21 ofrece la ventaja que se puede reducir o bien evitar un abatimiento del elemento de barra. Además, un extremo del casquillo 21 que termina en punta, como se muestra en la figura 2, es ventajoso, puesto que cuando se inserta el elemento de barra 20 en el dispositivo de husillo 100 se puede reducir el peligro de una inclinación del elemento de barra 20 en la pared de la carcasa 4 o en el árbol de husillo 15. Esto facilita el montaje de los elementos de barra 20 en una medida considerable.

25 La rosca 22 o bien un pasador roscado aseguran el elemento de barra 20 contra desplazamiento dentro del dispositivo de husillo 100. Además, a través del seguro con una rosca 22 se puede reducir o bien evitar un "traqueteo" del elemento de barra 20 dentro del dispositivo de husillo 100.

30 En la vista en sección de la figura 2 se puede ver, además, que en cada elemento de barra 20 está previsto de manera ejemplar un elemento de resorte 25 para presionar el elemento de barra 20 respectivo con fuerza elevada en el árbol de husillo 15. Esto asegura que el elemento de barra 20 permanezca con seguridad en contacto con el árbol de husillo 15 cuando aparecen vibraciones fuertes durante la mecanización de la pieza de trabajo.

35 De manera más ventajosa, la fuerza del elemento de resorte 25, que actúa sobre el elemento de barra 20, se puede ajustar, además, a través de un dispositivo de ajuste en forma de rosca. De este modo se puede elevar o reducir de una manera muy finamente dosificada la fuerza de presión de apriete del elemento de barra 20 sobre el árbol de husillo 15. Además, el ajuste se puede realizar sin escalonamiento a través de la forma de la rosca y en la mayoría de los casos no se necesita ningún seguro adicional. Otra ventaja en el caso de utilización de una rosca en el elemento de resorte 25 es que el elemento de resorte 25 en el caso de una sustitución del elemento de barra 20 se puede desmontar muy fácilmente y después de la sustitución del elemento de barra se puede insertar también de nuevo muy fácilmente.

40 Anteriormente se han descrito en detalle ejemplos o bien ejemplos de realización de la presente invención así como de sus ventajas con referencia a las figura adjuntas.

45 Hay que subrayar de nuevo que la presente invención no está limitada o restringida, sin embargo, de ninguna manea a los ejemplos de realización descritos anteriormente y sus características de realización, sino que comprende, además, modificaciones de los ejemplos de realización, en particular aquéllas que están comprendidas por modificaciones de las características de los ejemplos descritos o bien por combinación de una o varias características de los ejemplos descritos en el marco del alcance de protección de las reivindicaciones independientes.

LISTA DE SIGNOS DE REFERENCIA

- 60
- | | |
|---|--|
| 1 | Carcasa de husillo |
| 2 | Pestaña anular |
| 3 | Taladro axial |
| 4 | Sección puesta a tierra eléctricamente |

ES 2 795 348 T3

	5	Ranura longitudinal abierta
	6	Ranura de alojamiento
	7	Chapa moldeada
	10	Primer elemento anular
5	11	Chapa de fijación
	12	Sección de paso de cables
	15	Árbol de husillo
	16	Segundo elemento anular
	17	Elemento de cubierta en forma de anillo
10	18	Tornillo de pasador
	20	Elemento de barra
	21	Casquillo
	22	Rosca del elemento de barra
	25	Elemento de resorte
15	100	Dispositivo de husillo

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de husillo (100) para el empleo en una máquina herramienta de control numérico, con
- 5 - una carcasa de husillo (1), y
 - un árbol de husillo (15) alojado en la carcasa de husillo (1), en donde el dispositivo de husillo (100) presenta, además, una sección (4) puesta a tierra eléctricamente, que retiene al menos un elemento (20) que presenta un material conductor de electricidad, **caracterizado** porque el al menos un elemento (20) que presenta un material conductor de electricidad es un elemento de barra (20), en donde el al menos un elemento de barra (20) está dispuesto de tal manera contacta con el árbol de husillo (15) apoyándose tangencialmente en una periferia exterior del árbol de husillo (15), y en donde el dispositivo de husillo (100) presenta para cada elemento de barra (20) al menos un elemento de resorte (25), que presiona el elemento de barra (20) respectivo en la periferia exterior del árbol de husillo (15).
- 15 2. Dispositivo de husillo (100) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el al menos un elemento de barra (20) está configurado como elemento de barra de fibras de carbono.
3. Dispositivo de husillo (100) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque la sección (4) puesta a tierra eléctricamente del dispositivo de husillo (100) y un dispositivo de alojamiento están previstos para el alojamiento de herramientas y/o de piezas de trabajo en un lado frontal del árbol de husillo (15).
- 20 4. Dispositivo de husillo (100) de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado** porque en el lado frontal del árbol de husillo (15) está prevista, además, una instalación de sensor, que presenta en particular la menos un sensor de vibración para la detección de vibraciones y/o un sensor de sonido corporal para la detección de ondas de sonido corporal o de oscilaciones de sonido corporal.
- 25 5. Dispositivo de husillo (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la sección (4) puesta a tierra eléctricamente está configurada en forma de anillo parcial, en forma de anillo o en forma de cilindro hueco, en donde el árbol de husillo (15) se extiende a través de un diámetro interior de la sección (4) puesta a tierra eléctricamente.
- 30 6. Dispositivo de husillo (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la sección (4) puesta a tierra eléctricamente presenta al menos un taladro, en el que se retiene el elemento de barra (20) en la sección (4) puesta a tierra eléctricamente.
- 35 7. Dispositivo de husillo (100) de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado** porque el taladro, en el que se retiene el elemento de barra (20), está configurado en forma de secante en la sección puesta a tierra eléctricamente, de tal manera que el elemento de barra (20) retenido en el taladro contacta apoyándose tangencialmente en el árbol de husillo (15).
- 40 8. Dispositivo de husillo (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la sección (4) puesta a tierra eléctricamente retiene al menos dos elementos de barra (20), y cada elemento de barra (20) contacta el árbol de husillo (15) apoyándose tangencialmente en cada caso en la periferia exterior del árbol de husillo (15).
- 45 9. Dispositivo de husillo (100) de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado** porque las normales de los elementos de barra (20), que contactan tangencialmente con la periferia exterior del árbol de husillo (15) están en un ángulo de hasta 15° entre sí.
- 50 10. Dispositivo de husillo (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el al menos un elemento de barra (20) contacta con el árbol de husillo (15) apoyándose tangencialmente bajo deformación elástica.
- 55 11. Dispositivo de husillo (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el elemento de resorte (25) presenta, además, un dispositivo de ajuste en forma de rosca, por medio del cual se puede ajustar la fuerza que presiona el elemento de barra (20) en la periferia exterior del árbol de husillo (15)
- 60 12. Dispositivo de husillo (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el elemento de barra (20) presenta, respectivamente, en ambos extremos un casquillo (21), que está en contacto apoyándose superficialmente con la sección (4) puesta a tierra eléctricamente.
13. Dispositivo de husillo (100) de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado** porque al menos un casquillo (21) presenta en cada elemento de barra (20) una rosca (22) para la fijación del elemento de barra (20) en la sección (4)

puesta a tierra eléctricamente.

Fig. 1



