



### OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: 2 400 417

(51) Int. CI.:

B23Q 1/32 (2006.01) B23Q 1/54 (2006.01) B23Q 3/06 (2006.01) B23Q 17/22 (2006.01)

(12)

# TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

**T3** 

- (96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: 14.01.2010 E 10711319 (3) (97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: EP 2403681 05.12.2012
- (54) Título: Instalación de mecanización para la mecanización de una pieza de trabajo
- (30) Prioridad:

#### 06.03.2009 DE 102009012155

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente: 09.04.2013

(73) Titular/es:

THYSSENKRUPP SYSTEM ENGINEERING GMBH (100.0%)Weipertstrasse 37 74076 Heilbronn, DE

(72) Inventor/es:

**CORNELIUS, PETER; EISNER, MATTHIAS;** HAHN, THOMAS; KAISER, STEFAN; KASPER, HELMUT; KLINK, ARTUR; KLOS, MICHAEL: **OLAINECK, CHRISTOPH y** SCHULTZ, MICHAEL

(74) Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario** 

#### **DESCRIPCIÓN**

Instalación de mecanización para la mecanización de una pieza de trabajo

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

La invención se refiere a una instalación de mecanización para la mecanización de una pieza de trabajo (especialmente de una pieza de trabajo fijada en una instalación de soporte, como un bastidor de fijación o similar, durante el tiempo de la mecanización). Con ventaja, la instalación de mecanización está configurada como instalación de perforación al menos parcialmente automática, que se puede alinear con su herramienta de perforación (de forma automática) ortogonalmente a un punto superficial sobre la superficie de la pieza de trabajo a mecanizar, para poder taladrar y/o avellanar taladros, cuyo eje del taladro coincide con la perpendicular de la superficie en el punto medio del taladro sobre la superficie de mecanización (perforación de taladros ortogonales). A tal fin, la instalación de mecanización presenta en el lado de la cabeza una placa de presión de apriete (placa de presión) alojada móvil libremente sobre una instalación de cojinete y acoplada con una instalación de medición, en la que se puede detectar una desviación de la posición de la misma condicionada a través de un basculamiento de la placa de presión (la placa de presión es basculante o bien pivotable sobre 360° alrededor del eje de giro de la herramienta de mecanización sobre todos los puntos) - en particular partiendo de una posición central, en la que el eje central, que se extiende como perpendicular de la superficie de la placa de presión, de un orificio pasante de la placa de presión y el eje de giro de la herramienta de mecanización coinciden.

Ya se conoce un dispositivo de este tipo a partir de la publicación de patente US 5.848.859. En esta publicación se describe una herramienta taladradora, que presenta de la misma manera una máquina taladradora alojada en una carcasa de máquina taladradora, en cuyo extremo del lado de la cabeza está configurada una pata de presión de apriete, que presenta en el lado del cojinete una superficie de cojinete (esférica) en forma de segmento circular vista en la sección transversal, que colabora con una superficie (esférica) correspondiente con ella en la carcasa de la máquina taladradora. En este caso, la pata de presión de apriete está retenida por medio de muelles de retención individuales pretensada frente a la carcasa de máquina taladradora en una posición de partida definida contra la superficie de cojinete esférica en la carcasa de la máquina taladradora. Se detecta un basculamiento de la pata de presión de apriete a través de una pluralidad de registradores de medición del recorrido lineales dispuestos lateralmente, de manera que en el caso de un basculamiento de la pata de presión de apriete, una instalación de control para un brazo de robot que lleva la instalación de perforación provoca un control del brazo de robot, de tal manera que tiene lugar una alineación ortogonal de la herramienta taladradora con respecto a la superficie a taladrar. En esta instalación de perforación se aspiran las virutas de perforación generadas durante el proceso de perforación en la zona delantera de la pata de presión de apriete inmediatamente adyacente al taladro propiamente dicho

La presente invención tiene el cometido de indicar una instalación de mecanización del tipo indicado al principio, que evita los inconvenientes descritos anteriormente. En particular, a través de la instalación de mecanización de acuerdo con la invención debe asegurarse un posicionamiento / alineación más exactos o bien más fiables de la herramienta de mecanización.

De acuerdo con la invención, este cometido se soluciona por medio de la totalidad de las características de la reivindicación 1. Los desarrollos ventajosos de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes. De acuerdo con la presente invención, se propone configurar la instalación de cojinete, sobre la que está alojada la placa de presión libremente móvil en la instalación de mecanización, como articulación esférica o bien como cojinete de articulación esférica. Con ventaja, el cojinete de articulación esférica está realizado encapsulado, de tal manera que las virutas de perforación o similares no se pueden mover en la zona del lugar del cojinete entre componentes del cojinete que colaboran. Por lo demás, a través del alojamiento de articulación esférica, que presenta al menos un cuerpo de cojinete que presenta una zona de superficie esférica, y un soporte de cojinete que rodea en unión positiva el cuerpo de cojinete en las zonas de superficies esféricas, se garantiza un soporte de fijación libre de fuerza de la placa de presión, en el que no inciden acumuladores de fuerza en la placa de presión para alinearla en un estado no cargado en una posición predeterminada (como la posición central) o bien para mantenerla en ésta. A través del soporte de cojinete circundante en unión positiva se garantiza, además, que el cuerpo de cojinete no se pueda desplazar fuera del soporte de cojinete tampoco en el caso de que aparezcan fuerzas de tracción o fuerzas de compresión en la placa de presión y de esta manera no se pueden producir errores de medición resultantes de ello. También a través del tipo de alojamiento se evita eficazmente una actuación de fuerza no deseada sobre el registrador de medición que incide en la placa de presión. La instalación de cojinete puede estar formada, por ejemplo, por un cojinete articulado, dado el caso, ligeramente modificado del tipo SC... SSCP..., o similar de la Firma Hirschmann (Catálogo GD 1905 "Hochleistungs-Gelenkköpfe und Gelenklager", páginas 19, 20). La alineación de la placa de presión alojada en cojinete de bolas, que se alinea en el caso de presión de apriete en la pieza de trabajo a mecanizar de acuerdo con la superficie de la pieza de trabajo con relación a ésta, es detectada en particular a través de al menos tres, con preferencia cuatro mediciones de la distancia. En este caso, se puede realizar una medición de la distancia basada en contacto por medio de registradores mecánicos de medición o sin contacto, en particular por vía óptica. En el caso de una determinación de la posición sin contacto se pueden disponer tres o cuatro sensores, distribuidos especialmente en la periferia de una manera uniforme alrededor de un orificio de paso de la herramienta de la placa de presión. Pero de manera alternativa la detección de la posición se puede realizar también a través de un solo sensor, por medio del cual se miden entonces de forma sucesiva los tres o cuatro puntos de medición diferentes. A tal fin, el sensor está alojado en particular de forma libremente móvil. La instalación de medición o bien el sensor de medición están integrados en la instalación de mecanización de tal forma que en el caso de una alineación ortogonal de la placa de presión, que se apoya en el punto de mecanización en la superficie de la pieza de trabajo, en el caso de tres mediciones de la distancia, todos los valores de medición son iguales, y en el caso de cuatro mediciones de la distancia al menos los valores de medición de dos sensores de medición opuestos respectivos son iguales.

En una forma de realización especialmente preferida de la invención, la unidad de mecanización de la instalación de mecanización está configurada como unidad de perforación con un husillo de perforación para el alojamiento de una herramienta taladradora. Para garantizar un apoyo en posición exacta de la placa de presión en cualquier momento también durante el funcionamiento (o bien durante la mecanización por arranque de virutas), la instalación de mecanización presenta en la zona alejada de la placa de presión – vista en la dirección de avance de la herramienta de mecanización delante de la articulación esférica – un dispositivo de aspiración dispuesto lateralmente parta la aspiración de viruta y/o líquido lubricante o bien líquido refrigerante. A través de tal disposición del dispositivo de aspiración, el alojamiento de la placa de presión permanece no influenciado por influencias de fuerzas adicionales.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

No obstante, en otras formas de realización de la invención también es concebible prever otras unidades de mecanización con herramientas de mecanización giratorias para la mecanización por arranque de virutas. Así, por ejemplo, la invención comprende al mismo tiempo herramientas fresadoras o herramientas de avellanado o similares. En otra configuración preferida de la invención, está previsto equipar la unidad de mecanización con una instalación de avance, de tal manera que la herramienta de mecanización giratoria es desplazable axialmente a lo largo de su eje de giro. Con ventaja, la placa de presión es, junto a la instalación de cojinete, un componente de una unidad de presión de apriete, en la que la unidad de presión de apriete es desplazable por medio de otra instalación de accionamiento (designada a continuación también como instalación de accionamiento de presión de apriete) de la misma manera a lo largo del eje de giro de la herramienta de mecanización. En este caso, la instalación de accionamiento de presión de apriete está configurada de tal forma que la capacidad de desplazamiento de la unidad de presión de apriete es independiente de la capacidad de desplazamiento de la instalación de avance. La unidad de presión de apriete presenta con ventaja un bastidor de soporte, que rodea en particular coaxialmente la unidad de mecanización y que es desplazable por medio de la instalación de accionamiento de presión de apriete con relación a una placa de base fija estacionaria en dirección axial a lo largo del eje de giro. La placa de presión está conectada con el bastidor de soporte por medio de la instalación de cojinete fijada en el bastidor de soporte y está fijada en un cuerpo de cojinete alojado en un soporte de cojinete (o bien en un casquillo de cojinete en forma esférica hueca) de manera libremente móvil giratoria en todas las direcciones (o bien en una cazoleta esférica de la articulación esférica) en el lado frontal en el lado alejado de la placa de base. En este caso, tanto el cuerpo de cojinete y el soporte de cojinete presentan en la dirección del eje de giro de la herramienta de mecanización un taladro pasante o bien un orificio de paso para el paso de la unidad de mecanización, de la herramienta de mecanización o de una parte de ellas como también la placa de presión presenta un orificio de paso que corresponde con el taladro pasante el cuerpo de cojinete.

A través de la instalación de mecanización de acuerdo con la invención, en particular la unidad de presión de apriete con placa de presión alojada en cojinete de bolas, se solucionan diversos problemas de instalaciones de mecanización convencionales. A través de la instalación de cojinete configurada como articulación esférica, se alinea la placa de presión de la unidad de presión de apriete durante la presión de apriete de la misma contra una superficie curvada tridimensional de una pieza de trabajo de forma automática tangencialmente a ésta. A través del dimensionado de la placa de presión (placa pendular) se puede corregir el posicionamiento asistido por robot de la unidad de presión de apriete y de la unidad de perforación, de manera que el eje de giro de la herramienta de mecanización está alineada en último término bajo un ángulo deseado (con preferencia ortogonal) a la superficie del componente. Independientemente del ángulo bajo el que debe introducirse, por ejemplo, un taladro en la pieza de trabajo, que debe crearse a través de la herramienta de mecanización (al menos en ciertos límites), la placa pendular se apoya tangencialmente en el punto de mecanización en el componente / pieza de trabajo, de manera que un elemento de presión de apriete, que está dispuesto en la zona de un orificio de paso de la placa de presión, obtura de manera correspondiente el lugar de mecanización (taladro). A través del accionamiento autónomo de la unidad de presión de apriete se pueden compensar las tolerancia en el posicionamiento del robot, a través de las cuales se posiciona la instalación de mecanización frente a la pieza de trabajo a mecanizar (tolerancias del alojamiento del componente y de la geometría del componente). Con la ayuda de una medición de la fuerza opcional (a tal fin la unidad de presión de apriete presenta con ventaja medios de medición de la fuerza correspondientes acoplados con la instalación de control (de robot) o bien está acoplada con medios de medición de la fuerza correspondientes), se puede presionar el componente a taladrar con una fuerza de presión de apriete definida contra un apoyo y de esta manera se puede fijar localmente. A través de una instalación de detección opcional adicional (por ejemplo, barrera óptica) se puede detectar la punta de la herramienta, de manera que se pueden realizar sobre la distancia de los cantos (paralelamente al eje de giro de la herramienta de mecanización) entre la barrera óptica y el elemento de presión de apriete o bien entre la barrera óptica y la superficie frontal de la placa de presión, unos taladros y/o avellanados con profundidad exactamente definida. Para posibilitar de una manera sencilla un cambio de herramientas, una parte de la unidad de presión de apriete se puede configurar de forma desplazable y/o pivotable.

5

10

15

20

25

40

45

50

55

Una instalación de mecanización de acuerdo con la invención para la mecanización de una pieza de trabajo funciona de acuerdo con el siguiente tipo de procedimiento. En una primera etapa del procedimiento, se posiciona la instalación de mecanización por medio de un brazo de robot de un robot industrial en una posición teórica de mecanización predeterminada a través de datos de mecanización depositados. En este caso, la posición teórica de mecanización se determina - partiendo desde una posición de partida conocida predeterminada del robot industrial y, por lo tanto, partiendo de una posición de partida conocida de la instalación de mecanización - a través de conjuntos de datos correspondientes para el posicionamiento tridimensional de la instalación de mecanización con relación a una pieza de trabajo a mecanizar y posicionada de manera definida en una instalación de retención de la pieza de trabajo. Si la instalación de mecanización ha sido posicionada a través del robot en una posición-x/y predeterminada a una distancia predeterminada (posición-z) con respecto a la pieza de trabajo o bien con respecto a la posición de la pieza de trabajo a mecanizar, se desplaza la unidad de presión de apriete sobre su instalación de accionamiento separada en la dirección de avance hasta que la placa de presión de la unidad de presión de apriete se apoya con una fuerza predeterminada en la pieza de trabajo a mecanizar. En este caso, la placa de presión se alinea en virtud de su alojamiento de articulación esférica en la pieza de trabajo y se verifica si la alineación existente de la placa de presión corresponde a la alineación predeterminada deseada (en particular ortogonalmente a la superficie de la pieza de trabajo en la zona del lugar de mecanización). Para el caso de que la alineación de la placa de presión esté dentro de una zona de tolerancia predeterminable, se comienza con la mecanización de la pieza de trabajo (por ejemplo se activa la máquina taladradora y se pone en marcha la instalación de avance). Para el caso de que la alineación de la placa de presión esté fuera de la zona de tolerancia predeterminable o bien predeterminada, e desplaza la unidad de presión de apriete e un recorrido predeterminado en contra de la dirección e avance y e alinea de nuevo con corrección en una posición, en la que no está ya en contacto con la pieza de trabajo, en función de los datos de posición calculados (desviación entre la posición teórica y la posición real). A continuación se aproxima la unidad de presión de apriete de nuevo a la pieza de trabajo hasta que se alcanza la presión e apoyo definida y se detecta y se verifica de nuevo la posición de la placa de presión. Esto se repite con frecuencia hasta que se ha alcanzado la posición real de la placa de presión dentro de la zona de tolerancia predeterminada.

Otras ventajas, particularidades y desarrollos convenientes de la invención se tratan en la siguiente descripción de las figuras. En este caso:

La figura 1 muestra una representación esquemática de la instalación de mecanización de acuerdo con la invención con una unidad de mecanización configurada como unidad de perforación o bien de perforación y avellanado.

La figura 2 muestra una representación de la instalación de mecanización según la figura 1, en la que la instalación de mecanización se apoya con su placa de presión alojada en cojinete de bolas en una superficie de mecanización dispuesta inclinada con relación a la herramienta de mecanización, y

La figura 3 muestra una sección transversal de la instalación de cojinete en una forma de realización preferida de la misma.

En la figura 1 se representa una instalación de mecanización de acuerdo con la invención para la mecanización de una pieza de trabajo, en la que se emplea una unidad de mecanización 2 en forma de una máguina taladradora. En este caso, la máquina taladradora 2 está dispuesta / alojada de forma desplazable axialmente por medio de una instalación de avance 10 a lo lago del eje de giro X (o bien eje de avance) de la herramienta de mecanización 2a. En este caso, la unidad de mecanización 2 se puede mover en vaivén linealmente por medio de la instalación de avance 10 frente a una placa de base 18 dispuesta fija estacionaria (la placa de base es un componente fijo estacionario de la instalación de mecanización 2). En este caso, la placa de base 18 fija estacionaria puede estar realizada como placa separada (posicionada perpendicularmente al eje de avance), la cual se puede fijar en un plano de fijación de este tipo de un brazo de robot. Coaxialmente a la unidad de mecanización 2 está dispuesta una unidad de presión de apriete 12, que lleva sobre su lado dirigido hacia una pieza de trabajo a mecanizar una placa de presión 6 alojada sobre una instalación de cojinete 4 (articulación esférica), y que colabora sobre su lado alejado de la pieza de trabajo a mecanizar con otra instalación de accionamiento 14, de tal manera que la unidad de presión de apriete 12 es desplazable axialmente a través de ésta frente a la unidad de mecanización 2 o bien con relación a ésta en la dirección del eje de giro X e independientemente de la unidad de mecanización 2 o bien del accionamiento de avance 10. En este caso, entre la placa de presión 6 alojada sobre cojinete de bolas y la unidad de presión de apriete 12 están dispuestos varios registradores de medición 8 de una instalación de medición, para detectar un basculamiento correspondiente (o bien la medida y la dirección del basculamiento) de la placa de presión 6 en el caso de presión de apriete sobre una superficie de la pieza de trabajo a mecanizar. Los registradores de medición no están conectados en este caso mecánicamente con la placa de presión 6, sino que se apoyan solamente sobre el lado trasero de la placa de presión 6 con una fuerza de resorte reducida predeterminada contra ésta. En este caso, la fuerza de resorte (con relación a la masa de la placa de presión) está dimensionada de tal forma que los registradores de medición se apoyan efectivamente contra la placa de presión 6, pero no pueden moverla (de acuerdo con ello, la placa de presión 6 no se puede mover a través de los registradores de medición cargados por resorte o incluso no se pueden alinear en una posición predeterminada). Para conseguir una alineación y una detección de la posición lo más libres de interferencias y exactas posibles de la placa de presión 6, ésta está alojada esencialmente libre de fuerza, de tal manera que (con la excepción de los registradores de medición cargados por resorte) no incide ningún acumulador de fuerza en la placa de presión 6, para alinearla en un estado no cargado en una posición predeterminada - como la posición central - o bien para mantenerla en esta posición. Para el alojamiento de la placa de presión 6, la unidad de presión de apriete 12 presenta un bastidor de soporte 16 esencialmente cilíndrico hueco, que presenta sobre su lado alejado de la pieza de trabajo (o bien el lado dirigido hacia la placa de base 18) un apéndice en forma de cuello de sombrero, de manera que, visto en la sección transversal, está configurada una forma de doble L - en la que los brazos largos de la L están opuestos paralelos entre sí y en la que los brazos cortos de la L apuntan en direcciones opuestas hacia fuera - Los registradores de medición 8 están recibidos por el bastidor de soporte 16 o bien están integrados, al menos por secciones, en éste. De esta manera, por una parte, se consigue un tipo de construcción muy compacto y, por otra parte, los registradores de medición 8 están protegidos contra influencias mecánicas u otras influencias. Como otras medidas de protección para los registradores de medición 8 está previsto un seguro contra giro (no representado) de la placa de presión 6. Este seguro contra giro está constituido esencialmente por una bola, que circula en una ranura de una superficie lateral de la placa de presión 6 y que está fijada en un pasador de diámetro pequeño y está apoyada sobre este componente fijo estacionario en el bastidor de soporte 16 o sobre otro componente fijo estacionario con relación a la placa de presión 6.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

Además, en la zona cilíndrica hueca del bastidor de soporte 16 de la unidad de presión de apriete 12 están colocados opuestos entre sí dos elementos de barreras ópticas S1, S2 correspondientes, por medio de los cuales debe detectarse la posición de la herramienta de mecanización 2a. Esta determinación de la posición se realiza, por ejemplo, a través de una detección de la punta de la herramienta de mecanización 2a y sirve especialmente para la determinación de una profundidad de perforación o bien de avellanado a realizar en la pieza de trabajo a mecanizar. La determinación de la posición se realiza una vez al menos después de cada cambio de herramienta al comienzo de la puesta en funcionamiento. A tal fin, se desplaza hacia atrás la unidad de mecanización 2 con la herramienta de mecanización 2a llevada por ella, partiendo desde una posición de reposo representada en la figura 1, hasta que la punta de la herramienta de mecanización 2a (por ejemplo el corte transversal de una taladradora en espiral) abandona la zona de los elementos de barrera óptica S1, S2 (no se interrumpe la barrera óptica) y a continuación se desplaza lentamente hacia delante hasta que la punta de la herramienta de mecanización 2a ha interrumpido de nuevo precisamente la barrera óptica de los elementos de barrera óptica S1. S2. En virtud de la posición definida (distancia conocida de la barrera óptica con respecto a la superficie frontal de la placa de presión de apriete 6 o con respecto a la placa frontal del elemento de presión de apriete 22 – designada a continuación también como recorrido en vacío) de los elementos de barrera óptica S1, S2 con respecto a la superficie frontal de la placa de presión 6 alojada en cojinete de bolas, se puede determinar de una manera sencilla la profundidad de perforación o bien de avellanado correspondiente (profundidad de perforación o bien de avellanado = recorrido total de avance - recorrido en vacío; o bien para la profundidad de mecanización deseada, recorrido de avance necesario = recorrido en vacío + profundidad de mecanización deseada).

Para que se pueda determinar con exactitud la determinación de la posición o bien la posición relativa de la herramienta de mecanización 2a (definida a través de su eje de giro X) con respecto a la perpendicular de la superficie N en el punto a mecanizar de la superficie de la pieza de trabajo, la placa de presión 6 está configurada de tal forma que tiene lugar un apoyo definido de la placa de presión 6 lo más cerca posible de la posición de la superficie a mecanizar. A tal fin, el orificio de paso 6a de la placa de presión 6 está dimensionada para adaptación a la herramienta de mecanización 2a a realizar a través de este orificio 6a (por ejemplo, orificio de paso de la placa de presión 6 o bien del elemento de presión de apriete 22 dimensionado sólo insignificantemente mayor que el diámetro de la herramienta de mecanización). Con ventaja, la placa de presión 6 presenta sobre su lado dirigido hacia la pieza de trabajo a mecanizar en la zona del orificio de paso 6a un elemento de presión de apriete 22. Este elemento de presión de apriete 22 está fijado con preferencia de forma alterna en la placa de presión 6 y está constituido, por ejemplo, de materiales como Teflón, metal, plástico o de un material cerámico. La selección del material para el elemento de presión de apriete 22 se realiza en función del material de la pieza de trabajo a mecanizar y/o en función de su calidad superficial. El elemento de presión de apriete 22 puede estar estructurado de manera correspondiente a su superficie dirigida hacia la pieza de trabajo, de manera que tiene lugar un contacto con la pieza de trabajo a mecanizar solamente en la zona de determinadas elevaciones. Además, el elemento de presión de apriete 22 puede estar constituido también por segmentos parciales individuales, en particular por segmentos parciales de un anillo circular.

Para poder garantizar un cambio lo más confortable posible de la herramienta de mecanización 2a (por ejemplo, sustitución de una taladradora por una taladradora de avellanado o una taladradora de otro diámetro), la unidad de presión de apriete 12 está configurada de forma correspondiente. A tal fin, por ejemplo el bastidor de soporte 16 se puede desplazar frente a su instalación de accionamiento 14 o con su instalación de accionamiento 14 transversalmente al eje de giro X de la herramienta de mecanización 2a sobre una guía de carriles 20. De manera alternativa a ello también es concebible que el bastidor de soporte 16 esté alojado de forma pivotable sobre una bisagra no representada o bien sobre una unión articulada correspondiente transversalmente al eje de giro X de la

herramienta de mecanización 2a.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

60

En la figura 2 se representa la instalación de mecanización de acuerdo con la invención en una posición de trabajo de la unidad de mecanización 2 diferente de la figura 1. En este caso, la unidad de mecanización 2 está desplazada hacia delante en forma de una máquina taladradora con su taladradora correspondiente como herramienta de mecanización 2a hasta la superficie de la pieza de trabajo a mecanizar. Puesto que la superficie de la pieza de trabajo a mecanizar está posicionada en el ejemplo de realización representado de manera que se extiende inclinada con relación a la unidad de mecanización 2, la placa de presión 6 está articulada de manera correspondiente. A través de los registradores de medición (registradores lineales de medición del recorrido) de la instalación de medición 8 se detecta la medida y la dirección (¿qué registradores de medición están prolongados en qué medida con relación a una posición central y cuáles están acortados?) de la articulación de la placa de presión 6. partiendo desde una posición central, en la que el eje central del orificio de paso 6a, que se extiende como perpendicular de la superficie N de la placa de presión 6, y el eje de rotación X de la placa de mecanización 2a coinciden, y se transmiten los valores de medición correspondientes a una instalación de evaluación y de control correspondiente de un robot industrial (no representado) que lleva la instalación de mecanización 2. A través de la unidad de evaluación se puede determinar ahora en qué ángulo está alineada la herramienta taladradora 2a con relación a la superficie de mecanización. Para el caso de que deba realizarse un taladro que se desvía de este ángulo (por ejemplo, un taladro ortogonal), el robot industrial puede alinear ahora de manera correspondiente la instalación de mecanización 2 y con ello la herramienta de mecanización 2a o bien la unidad de mecanización 2. Por lo demás, la unidad de presión de apriete 12 o bien su bastidor de soporte 16 están equipados con un canal de aspiración 24 dispuesto especialmente transversal al eje de avance, de manera que los componentes de la pieza de trabajo erosionados durante la mecanización de la pieza de trabajo (como virutas de perforación o similares) y/o el refrigerante o bien el lubricante excesivo son mantenidos alejados de la zona de presión de apriete de la plazca de presión 6. En otra configuración de la invención, para la aspiración de componentes del material, por una parte, y para la aspiración de refrigerante o bien de lubricante pueden estar previstos también diferentes canales de aspiración.

En una configuración preferida de la articulación esférica 4 se representa en la figura 3. De acuerdo con ella, el taladro pasante 4a de la cazoleta esférica 40b de la articulación esférica 4 está realizado en forma de un taladro escalonado. La primera parte axial del taladro B1 es la parte con el diámetro mayor, en la que se conecta a través de un escalón de taladro BS una segunda parte del taladro B2 de diámetro más pequeño. La placa de presión 6 no representada se dispone en el lado frontal en la zona del taladro pasante 4a sobre el lado del diámetro más pequeño. En el ejemplo de realización representado, la primea parte del taladro B1 está realizada en forma de tronco de cono. A través de la parte del taladro B1 con diámetro mayor se forma de manera sencilla una cámara para el alojamiento temporal de virutas, que son descargadas continuamente a través de la instalación de aspiración.

#### Lista de signos de referencia

- 2 Unidad de mecanización (máquina taladradora)
- 2a Herramienta de mecanización (taladradora) X eje de giro
- 4 Instalación de cojinete (cojinete de articulación esférica)
  - 4a Orificio de paso de la instalación de cojinete / taladro pasante en la cazoleta esférica
  - 40a Soporte de cojinete / casquillo de cojinete (articulación esférica)
  - 40b Cuerpo de cojinete / cazoleta esférica (articulación esférica)
  - 6 Placa de presión (placa de presión de apriete)
    - 6a Orificio de paso de la placa de presión
- 8 Instalación de medición (medidor de recorrido)
  - 10 Primera instalación de accionamiento (avance/accionamiento de la unidad de mecanización)
    - 12 Unidad de presión de apriete
- 55 14 Segunda instalación de accionamiento (avente/accionamiento de la unidad de presión de apriete)
  - 16 Bastidor de soporte
  - 18 Placa de base
  - 20 Guía de carriles (bastidor de soporte)

# ES 2 400 417 T3

- 22 Elemento de presión (placa de presión)
- 24 Canal de aspiración

5

S1, S2 Elemento de barrera óptica

#### **REIVINDICACIONES**

- 1.- Instalación de mecanización para la mecanización de una pieza de trabajo, en la que en una unidad de mecanización (2) está retenida una herramienta de mecanización (2a) alojada de forma giratoria, y la herramienta de mecanización (2a) puede ser alineada con su eje de giro (X) con respecto a la superficie de la pieza de trabajo a mecanizar, de manera que el eje de giro (X) coincide con la perpendicular geométrica (N) en el punto de mecanización de la superficie de la pieza de trabajo, que comprende
- una placa de presión (6) alojada sobre una instalación de cojinete (4) de forma libremente móvil en la instalación de mecanización, en la que tanto la instalación de cojinete (4) como también la placa de presión (6) presentan, respectivamente, un orificio de paso (4a: 6a) para la herramienta de mecanización (2a), y
- una instalación de medición (8) para la detección de una desviación entre el eje de giro (X) y la perpendicular de la superficie (N) en el punto de mecanización a través de la alineación de la placa de presión (6) en la superficie de la pieza de trabajo en la zona del punto de mecanización, caracterizada porque
  - la instalación de cojinete (4) presenta un cuerpo de cojinete (40b), que presenta al menos una zona superficial esférica y un soporte de cojinete (40a) que rodea el cuerpo de cojinete (40b) en unión positiva en las zonas superficiales esféricas.
  - 2.- Instalación de mecanización de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque la unidad de mecanización (2) está realizada como unidad de perforación con un husillo de perforación para el alojamiento de una herramienta de mecanización (2a).
  - 3.- Instalación de mecanización de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque

5

15

35

45

50

- la unidad de mecanización (2) presenta una instalación de avance (10), a través de la cual se puede desplazar axialmente a lo largo del eje de giro (X).
  - 4.- Instalación de mecanización de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizada porque
  - la placa de presión (6) y la instalación de cojinete (4) están configuradas como componente de una unidad de presión de apriete (12),
- y la unidad de presión de apriete (12) es desplazable axialmente a través de una instalación de accionamiento (14) frente a la unidad de mecanización (2) en la dirección del eje de giro (X) e independientemente de la unidad de mecanización (2).
  - 5.- Instalación de mecanización de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizada porque la unidad de presión de apriete (12)
- presenta un bastidor de soporte (16) que recibe la instalación de cojinete (4) y que es desplazable sobre la instalación de accionamiento (14) con relación a la placa de base (18) como también con relación a la unidad de mecanización (2) en dirección axial a lo largo del eje de giro (X),
  - en la que el soporte de cojinete (40a) presenta unos orificios de paso axialmente opuestos para la herramienta de mecanización (2a), y el cuerpo de cojinete (40b) presenta en la dirección del eje de giro (X) un taladro pasante que está alienado con los orificios de paso del soporte de cojinete (40a) y lleva sobre su lado del taladro pasante, que está alejado de la placa de base (18), la placa de presión (6) con un orificio de placa de presión (6a) dispuesto coaxialmente al taladro pasante.
- 6.- Instalación de mecanización de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 4 ó 5, caracterizada porque la unidad de presión de apriete (12) o partes de la misma se pueden transferir desde una posición de trabajo, en la que éstas rodean esencialmente coaxialmente la herramienta de mecanización (2), hasta una posición de cambio de herramienta, en la que la herramienta de mecanización (2) está liberada.
  - 7.- Instalación de mecanización de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizada porque el bastidor de soporte (16) es desplazable sobre una guía de carriles (20) transversalmente al eje de giro (X) de la herramienta de mecanización (2) o está alojado de forma pivotable sobre una unión articulada transversalmente al eje de giro (X) de la herramienta de mecanización (2).
  - 8.- Instalación de mecanización de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la placa de presión (6) presenta un elemento de presión de apriete (22) sobre su lado alejado de la instalación de cojinete (4), en la zona del orificio de paso (4a).
  - 9.- Instalación de mecanización de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizada porque el elemento de presión de apriete (22) presenta una superficie estructurada sobre su lado dirigido hacia la pieza de trabajo a mecanizar, de tal

## ES 2 400 417 T3

manera que el elemento de presión de apriete (22) entra en contacto solamente en la zona de elevaciones predeterminadas con la pieza de trabajo a mecanizar.

- 10.- Instalación de mecanización de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 8 y 9, caracterizada porque el elemento de presión de apriete (22) está constituido por segmentos parciales individuales.
- 5 11.- Instalación de mecanización de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la instalación de medición (8) comprende una pluralidad de sensores de medición del recorrido, que registran el movimiento de puntos individuales de la placa de presión (6), que resultan a partir de la presión de apriete de la pala de presión (6).
- 12.- Instalación de mecanización de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la instalación de medición (8) está dispuesta entre el bastidor de soporte (16) y la placa de presión (6).
  - 13.- Instalación de mecanización de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 5 a 12, caracterizada porque el bastidor de soporte (16) recibe la instalación de medición (8).
  - 14.- Robot industrial con un brazo de soporte móvil en el espacio, que lleva una instalación de mecanización (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores.

15





