



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 275 401**

21 Número de solicitud: 200501006

51 Int. Cl.:

B23Q 15/22 (2006.01)

G05B 19/18 (2006.01)

B23Q 17/24 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación: **26.04.2005**

43 Fecha de publicación de la solicitud: **01.06.2007**

Fecha de la concesión: **31.03.2008**

45 Fecha de anuncio de la concesión: **16.04.2008**

45 Fecha de publicación del folleto de la patente:
16.04.2008

73 Titular/es:
**Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Serrano, 117
28006 Madrid, ES**

72 Inventor/es: **Akinfiev, Teodor;
Ramírez Rojas, Adriana Cristina;
Armada Rodríguez, Manuel Ángel;
Ros Torrecillas, Salvador y
Alique López, José Ramón**

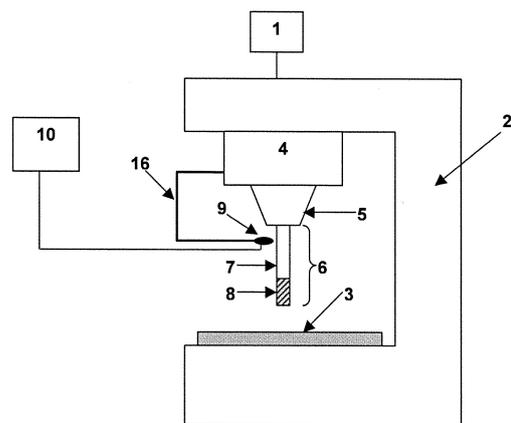
74 Agente: **No consta**

54 Título: **Dispositivo adicional de control para máquina con control numérico.**

57 Resumen:

Dispositivo adicional de control para máquina con control numérico.

El dispositivo adicional de control tiene sujeto al cabezal a través de un elemento de conexión mecánica un componente para medir la distancia radial relativa al cabezal, tanto en el portaherramienta como en la parte cilíndrica. El dispositivo tiene un componente para la protección, cubre el componente para medir la distancia, el elemento de conexión mecánica y como mínimo, parcialmente el área de medida. El dispositivo tiene un módulo de elementos electrónicos para el cálculo de resultados relativos a las mediciones. El control numérico tiene conexión eléctrica con el módulo de elementos electrónicos.



ES 2 275 401 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

ES 2 275 401 B1

DESCRIPCIÓN

Dispositivo adicional de control para máquina con control numérico.

5 Sector de la técnica

La invención pertenece a la ingeniería conectada a la industria de máquinas-herramienta con control numérico.

Estado de la técnica

10 Dentro de las soluciones técnicas conocidas tenemos a la Patente WO2004018149. En esta patente para máquina con control numérico, la máquina está dotada de un cuerpo, de una mesa para la fijación de la pieza de trabajo conectada al cuerpo, de un cabezal conectado al cuerpo, conectados la mesa y el cabezal con el cuerpo presentan la posibilidad de un movimiento relativo en tres dimensiones con la ayuda de motores los cuales están conectados
15 eléctricamente con el control numérico, de un portaherramienta que está sujeto al cabezal, con la posibilidad de rotar con la ayuda del motor conectado eléctricamente al control numérico, de una herramienta de trabajo conectada al portaherramienta.

20 En esta patente no se muestran mecanismos que garanticen la fiabilidad y seguridad de la máquina y del proceso de mecanizado.

También dentro de las soluciones técnicas conocidas está el Harmonizer® un producto de Manufacturing Laboratories, Inc., su descripción puede ser consultada en la siguiente dirección: <http://www.mfg-labs.com/mfg-labs/Harmonizer/>. El Harmonizer® cuenta con un micrófono para la detección de la vibración durante el proceso de mecanizado. Esta solución presenta el inconveniente de ser muy susceptible a ruidos externos, por ejemplo si se tiene más
25 de una máquina dentro de un determinado espacio.

En esta solución no se muestran mecanismos que garanticen la fiabilidad y seguridad de la máquina y del proceso de mecanizado.

30 Descripción de la invención

Breve descripción de la invención

35 El dispositivo adicional de control para máquina con control numérico tiene conectado al cabezal (4), a través de un elemento de conexión mecánica (16), un componente para medir la distancia (9) radial relativa al cabezal (4) tanto en el portaherramienta (5) como en la parte cilíndrica (7) y un módulo de elementos electrónicos (10) para el cálculo de resultados relativos a las mediciones. El control numérico (1) tiene conexión eléctrica con el módulo de elementos electrónicos. Si el portaherramienta (5) contiene una línea vertical reflectante, se tiene un sensor óptico (17) sujeto al
40 cabezal (4) y conectado eléctricamente al módulo de elementos electrónicos (10) para la detección de esta línea.

El dispositivo cuenta también con un componente para la protección (15), conectado al cabezal (4) en dos o más puntos y de un material resistente al proceso y al entorno de la máquina. El componente para la protección cubre según sea el caso, el componente para medir la distancia (9), el elemento de conexión mecánica (16), el portaherramienta (5) y como mínimo parcialmente, la parte cilíndrica (7) y el área de medida.

Descripción detallada de la invención

La presente invención hace referencia a un dispositivo adicional de control para máquina con control numérico capaz de mejorar la calidad, productividad, fiabilidad, y seguridad del proceso para máquina con control numérico, predecir y suprimir el retemblado, diagnosticar la herramienta de trabajo (6) y la máquina.

55 Se tiene una máquina dotada de un cuerpo (2) (por ejemplo una Fresadora o una Taladradora), de una mesa (3) para la fijación de la pieza de trabajo conectada al cuerpo (2), de un cabezal (4) conectado al cuerpo (2), de un portaherramienta(5) conectado al cabezal (4), de una herramienta de trabajo (6) que consta de dos partes una parte cilíndrica (7) y una parte cortante (8) (por ejemplo una fresa o una broca), la parte cilíndrica (7) está conectada al portaherramienta (5).

60 Conectados la mesa (3) y el cabezal (4) con el cuerpo (2), presentan la posibilidad de un movimiento relativo en tres dimensiones (Por ejemplo la mesa (3) puede tener un movimiento relativo progresivo en una dirección y el cabezal (4) tener un movimiento relativo progresivo en dos dimensiones logrando así el movimiento relativo en tres dimensiones, o la mesa (3) puede estar fija al cuerpo (2) y el cabezal (4) tener un movimiento relativo en tres dimensiones) con la ayuda de motores los cuales están conectados eléctricamente con el control numérico (1).

65 Conectado el portaherramienta (5) al cabezal (4), el portaherramienta (5) presenta la posibilidad de rotar con la ayuda del motor conectado eléctricamente al control numérico (1).

ES 2 275 401 B1

El dispositivo adicional de control tiene conectado al cabezal (4), un componente para medir la distancia (9) radial relativa al cabezal (4) tanto en el portaherramienta (5) como en la parte cilíndrica (7). El componente para medir la distancia (9) está conectado a un módulo de elementos electrónicos (10) para el cálculo de resultados relativos a las mediciones y conectado al cabezal (4) a través de un elemento de conexión mecánica (16).

5

El control numérico (1) tiene conexión eléctrica con el módulo de elementos electrónicos (10).

Si el portaherramienta (5) contiene una línea vertical reflectante (por ejemplo una línea blanca o un adhesivo que lleva impreso un color reflectante) el dispositivo adicional tiene un sensor óptico (17) conectado al cabezal (4) a través de un elemento de conexión mecánica (16), para la detección de esta línea el sensor óptico (17) está conectado eléctricamente al módulo de elementos electrónicos (10). El sensor óptico está situado perpendicularmente al eje de rotación de la herramienta de trabajo (6) y conectado al cabezal (4) a través de un elemento de conexión mecánica (16). El elemento de conexión mecánica (16) presenta la posibilidad de un movimiento relativo en tres dimensiones, una vez lograda la configuración deseada presenta la capacidad de fijar ésta configuración.

15

El componente para medir la distancia (9) radial relativa al cabezal (4), tanto en el portaherramienta (5) como en la parte cilíndrica (7), tiene uno o dos sensores láser (11) conectados al cabezal (4) a través de un elemento de conexión mecánica (16) y a un módulo de elementos electrónicos (10), para el cálculo de resultados relativos a las mediciones. Los sensores láser (11), conectados al cabezal (4) a través de un elemento de conexión mecánica (16), están situados perpendicularmente al eje de rotación de la herramienta de trabajo (6) y con un ángulo de noventa grados entre ellos, siendo mejor que guarden una relación de igualdad en la medida y que por tanto apunten ambos a la misma altura tomada desde el borde del portaherramienta (5) y la herramienta de trabajo (6). El elemento conexión mecánica (16) presenta la posibilidad de un movimiento relativo en tres dimensiones, una vez lograda la configuración deseada presenta la capacidad de fijar la misma.

25

Es posible que el componente para medir la distancia (9) radial relativa al cabezal (4), tanto en el portaherramienta (5) como en la parte cilíndrica (7), tenga una o dos placas (13), una bola (14) (por ejemplo de metal o de plástico resistente a altas temperaturas) fijada al extremo de cada una de las placas (13), uno o más de un sensor de deformación (12) (por ejemplo cuatro galgas extensiométricos en una placa (13)) fijados a cada una de las placas (13). Las placas (13) están conectadas al cabezal (4) a través de un elemento de conexión mecánica (16) por el otro extremo. Los sensores de deformación (12) están conectados a un módulo de elementos electrónicos (10) para el cálculo de resultados relativos a las mediciones. Cada una de las placas (13) está situada perpendicularmente al eje de rotación de la herramienta de trabajo (6) y con un ángulo de noventa grados entre ellas, siendo mejor que guarden una relación de igualdad en la medida y que por tanto, apunten ambas a la misma altura tomada desde el borde del portaherramienta (5) y la herramienta de trabajo (6). El elemento de conexión mecánica (16), que sirve de conexión entre el cabezal (4) y la placa (13), presenta la posibilidad de un movimiento relativo en tres dimensiones y una vez lograda la configuración deseada, tiene la capacidad de fijar la misma de modo que garantice que no se perderá el contacto entre el final de la placa (13) y en área de medida.

Es posible que el dispositivo facilite el funcionamiento de un cambio automático del portaherramienta (5). En este caso, la distancia entre el extremo de trabajo de cada uno de los sensores láser (11) y el eje de rotación de la herramienta de trabajo (6), debe de ser como mínimo de un poco más del máximo diámetro del conjunto, portaherramienta (5) más herramienta de trabajo (6). En cualquier otro caso, por ejemplo uso de sensor de deformación (12), el elemento de conexión mecánica (16) que sirve de conexión entre el cabezal (4) y el componente para medir la distancia (9), presenta la posibilidad con la ayuda de motores eléctricos, de desplazar lo máximo posible el componente para medir la distancia (9), de forma que se obtenga una configuración en el espacio tal, que permita el funcionamiento de un cambio automático del portaherramienta (5). Si el dispositivo adicional tiene un sensor óptico (17), conectado al cabezal (4) a través de un elemento de conexión mecánica (16), la distancia entre el extremo de trabajo del sensor óptico (17) y el eje de rotación de la herramienta de trabajo (6) debe de ser como mínimo de un poco más del máximo diámetro del conjunto, portaherramienta (5) más herramienta de trabajo (6).

El dispositivo tiene un componente para la protección (15) conectado al cabezal (4) en dos o más puntos. El componente para la protección (15) es de un material resistente al proceso y al entrono de la máquina (por ejemplo de metal o de plástico resistente a altas temperaturas). El componente para la protección (15) cubre el componente para medir la distancia (9), el elemento de conexión mecánica (16) que sirve de conexión entre el cabezal (4) y el componente para medir la distancia (9) y el área de medida del componente para medir la distancia (9). Si el portaherramienta (5) contiene una línea vertical reflectante, el componente para la protección (15) cubre el sensor óptico (17), el elemento de conexión mecánica (16) que sirve de conexión entre el cabezal (4) y el sensor óptico (17) y el área de medida del sensor óptico (17). Es posible que el dispositivo facilite el funcionamiento de un cambio automático del portaherramienta (5), en tal caso, la distancia entre el extremo del componente para la protección (15) más cercano al eje de rotación de la herramienta de trabajo (6), debe de ser como mínimo de un poco más del máximo diámetro del conjunto portaherramienta (5) más herramienta de trabajo (6).

Es posible que el dispositivo tenga un componente para la protección (15) conectado al cabezal (4) en dos o más puntos, es de un material resistente al proceso y al entrono de la máquina (por ejemplo de metal o de plástico resistente a altas temperaturas). Cubre el componente para medir la distancia (9), el elemento de conexión mecánica (16) que sirve de conexión entre el cabezal (4) y el componente para medir la distancia (9), el área de medida del componente para medir la distancia (9), el portaherramienta (5) y como mínimo parcialmente la parte cilíndrica (7).

ES 2 275 401 B1

Si el portaherramienta (5) contiene una línea vertical reflectante, el componente para la protección (15) cubre el sensor óptico (17), el elemento de conexión mecánica (16) que sirve de conexión entre el cabezal (4) y el sensor óptico (17) y el área de medida del sensor óptico (17). Es posible que el dispositivo facilite el funcionamiento de un cambio automático del portaherramienta (5), en tal caso, el extremo del componente para la protección (15) opuesto al extremo de contacto con el cabezal (4) tiene como mínimo las mismas características geométricas necesarias del portaherramienta (5) que permiten que el cambio automático se lleve a cabo; el extremo de contacto con el cabezal (4) cuenta con las propiedades y los medios necesarios (por ejemplo imanes) que le permiten al dispositivo apartar el componente para la protección (15) para realizar el cambio automático del portaherramienta (5) y luego de realizado el cambio, colocarlo de nuevo en una posición tal que se restablezcan todas las conexiones, posiciones y propiedades que garanticen el funcionamiento del dispositivo.

El funcionamiento del dispositivo adicional de control para máquina con control numérico es el siguiente:

Primero, la máquina se encuentra en funcionamiento, lo cual quiere decir que por ejemplo, se encuentra ejecutando una operación de fresado en la pieza de trabajo. En este tiempo, el motor conectado a la mesa (3) realiza un movimiento horizontal. Los motores conectados al cabezal (4) realizan un movimiento horizontal perpendicular al movimiento de la mesa (3). El motor conectado al portaherramienta (5) hace girar el conjunto, portaherramienta (5) más herramienta de trabajo (6), a una determinada velocidad.

El componente para medir la distancia (9) está midiendo la distancia en la parte cilíndrica (7) de la herramienta de trabajo (6), si se tienen dos sensores láser (11) ambos miden la distancia en la parte cilíndrica (7) de la herramienta de trabajo (6) al mismo tiempo. La información acerca de la medida de distancia, tomada por los sensores láser (11), converge en un módulo de elementos electrónicos (10) que contiene un sistema para la adquisición de datos y un PC para el cálculo de resultados.

Porque el ángulo entre los sensores láser (11) es de noventa grados entre ellos es posible calcular el vector de desplazamiento de la parte cilíndrica (7) de la herramienta de trabajo (6), acorde con la fórmula $X = \sqrt{X_1^2 + X_2^2}$. La variable $X_1 = S_1 - R - L_1$ representa el desplazamiento calculado para el sensor láser (11) uno y la variable $X_2 = S_2 - R - L_2$ representa el desplazamiento calculado para el sensor láser (11) dos. Donde S_1 y S_2 es la distancia entre el sensor láser (11) y el centro de la herramienta de trabajo (6), R es el radio de la herramienta de trabajo (6) y L_1 y L_2 es la medida de distancia desde el sensor láser (11) hasta el área de medida (por ejemplo parte externa de la herramienta de trabajo (6)).

Luego en el PC se calcula el desplazamiento relativo acorde con la fórmula: $Y = |X_{Med}|$. La variable X_{Med} es la media aritmética del total de datos de distancia obtenidos durante un lapso de tiempo (por ejemplo 2 segundos), X_{Med} se calcula sumando todos los valores de los datos y dividiéndolos entre el número total de datos.

Luego en el PC se calcula la amplitud de la oscilación obtenida mediante la fórmula: $Z = 0.5 (X_{Max} - X_{Min})$. Donde X_{Min} es el mínimo valor y X_{Max} es el máximo valor del total de datos de distancia obtenidos durante un lapso de tiempo (por ejemplo 2 segundos).

En este punto, el PC compara los valores de la amplitud de la oscilación (Z_i) con al menos 2 parámetros definidos y almacenados previamente, de modo que los datos de la amplitud de la oscilación (Z_i) son clasificados en al menos tres zonas límite de acuerdo con estos parámetros. El PC también compara los valores de desplazamiento relativo (Y_i) con al menos dos parámetros definidos y almacenados previamente, de modo que los datos de desplazamiento relativo (Y_i) son clasificados en al menos tres zonas límite de acuerdo con estos parámetros.

En la pantalla del PC el operario puede observar en cuál de las zonas límite se encuentra el proceso de mecanizado, desde el punto de vista de deformación y de amplitud de la oscilación. La información acerca de la deformación le dará al operario una idea acerca de la fiabilidad y seguridad de la herramienta de trabajo (6), con el propósito de prevenir, por ejemplo, la fractura de la herramienta de trabajo (6). La información acerca de la amplitud de la oscilación le dará al operario una idea acerca de las inestabilidades presentes en el proceso, como por ejemplo del fenómeno del temblado.

En este punto, según la información obtenida el operario está en capacidad de cambiar los parámetros de mecanizado, de modo que se tienda a alcanzar la estabilidad en el proceso.

Si el dispositivo hace uso del sensor óptico y por tanto el portaherramienta (5) contiene una línea vertical reflectante (por ejemplo una línea blanca o un adhesivo que lleva impreso un color reflectante). Es posible calcular la velocidad de giro del conjunto portaherramienta (5) más herramienta de trabajo (6) y adicionalmente mostrarla al operario a través de la pantalla del PC.

Si se tiene conexión con el control numérico (1), es posible que la información acerca de la velocidad de giro sea transmitida al módulo de elementos electrónicos (10) y esta información sea mostrada al operario a través de la pantalla del PC. También es posible que la velocidad de los motores para el movimiento progresivo y la velocidad de avance de la herramienta de trabajo (5) sean mostradas al operario a través de la pantalla del PC.

ES 2 275 401 B1

Si la máquina cuenta con un dispositivo para el cambio automático del portaherramienta (5), éste se encuentra en funcionamiento y el componente para la protección (15, figura 5) no está aún conectado al cabezal (4). En el momento de realizar un cambio del conjunto, portaherramienta (5) más herramienta de trabajo (6), el cabezal (4) realizará un movimiento de acercamiento al dispositivo para el cambio automático del portaherramienta (5). Luego, el cabezal (4) y el dispositivo para el cambio automático del portaherramienta (5) realizan los movimientos necesarios de forma que el conjunto, portaherramienta (5) más herramienta de trabajo (6), queden sujetos correctamente al cabezal (4). El dispositivo para el cambio automático del portaherramienta (5) contiene, además del conjunto portaherramienta (5) más herramienta de trabajo (6), al componente para la protección (15). De modo que, una vez realizado el cambio de portaherramienta (5) el conjunto, cabezal (4) más dispositivo para el cambio automático del portaherramienta (5), repetirán los mismos movimientos, de forma que el componente para la protección (15) quede sujeto correctamente al cabezal (4), por ejemplo, a través de imanes o elementos de fijación mecánica.

Para realizar un nuevo cambio de portaherramienta (5), el dispositivo primero remueve el componente para la protección (15) realizando el mismo procedimiento que para su instalación, sólo que en sentido inverso. Luego de removido el componente para la protección (15), el dispositivo procede a realizar el cambio de portaherramienta (5) y a colocar de nuevo el componente para la protección (15) de la forma descrita anteriormente.

Si la herramienta de trabajo (6) experimenta una determinada velocidad de giro sin necesariamente encontrarse ejecutando una determinada operación de mecanizado, el dispositivo es capaz de dar a conocer al operario información acerca del estado de la máquina, o al menos de los componentes involucrados en lograr el movimiento giratorio (por ejemplo nivel de vibración).

Descripción de los dibujos

Para la mejor comprensión de cuanto queda escrito en esta memoria, se acompañan unos dibujos en los que, tan sólo a título de ejemplo, se representan casos prácticos de realización del dispositivo adicional de control para máquina con control numérico y de su funcionamiento.

La figura 1 hace referencia a una máquina dotada de un cuerpo (2) (por ejemplo una Fresadora o una Taladradora), de una mesa (3) para la fijación de la pieza de trabajo conectada al cuerpo (2), de un cabezal (4) conectado al cuerpo (2), de un portaherramienta(5) conectado al cabezal (4), de una herramienta de trabajo (6) que consta de dos partes una parte cilíndrica (7) y una parte cortante (8) (por ejemplo una fresa o una broca), la parte cilíndrica (7) está conectada al portaherramienta (5).

La figura 2 muestra al componente para medir la distancia (9) radial relativa al cabezal (4) tanto en el portaherramienta (5) como en la parte cilíndrica (7), compuesto por dos sensores láser (11), conectados al cabezal (4) a través de un elemento de conexión mecánica (16) y a un módulo de elementos electrónicos (10) para el cálculo de resultados relativos a las mediciones. Los sensores láser (11) están situados perpendicularmente al eje de rotación de la herramienta de trabajo (6) y con un ángulo de noventa grados entre ellos, siendo mejor que guarden una relación de igualdad en la medida y que por tanto apunten ambos a la misma altura tomada desde el borde del portaherramienta (5) y la herramienta de trabajo (6). La figura 2 también muestra un sensor óptico (17) conectado a un módulo de elementos electrónicos (10) y al cabezal (4) a través de un elemento de conexión mecánica (16).

La figura 3 muestra al componente para medir la distancia (9) radial relativa al cabezal (4) tanto en el portaherramienta (5) como en la parte cilíndrica (7), compuesto por dos placas (13) conectadas al cabezal (4) a través de un elemento de conexión mecánica (16) y a un módulo de elementos electrónicos (10).

La figura 4 muestra dos placas (13), una bola (14) (por ejemplo de metal o de plástico resistente a altas temperaturas) fijada al extremo de cada una de las placas (13), dos galgas extensiométricas fijadas a cada una de las placas (13). Las placas (13) están conectadas al cabezal (4) a través de un elemento de conexión mecánica (16) por el otro extremo. Cada una de las placas (13) está situada perpendicularmente al eje de rotación de la herramienta de trabajo (6) y con un ángulo de noventa grados entre ellas.

La figura 5 hace referencia al componente para la protección (15) conectado al cabezal (4). Cubre el componente para medir la distancia (9), el elemento de conexión mecánica (16) que sirve de conexión entre el cabezal (4) y el componente para medir la distancia (9), el área de medida del componente para medir la distancia (9), el portaherramienta (5) y la parte cilíndrica (7).

La figura 6 hace referencia al dispositivo tiene un componente para la protección (15) conectado al cabezal (4). El componente para la protección (15) cubre el componente para medir la distancia (9), el elemento de conexión mecánica (16) y el área de medida del componente para medir la distancia (9).

Lista de designaciones

1. Control numérico
2. Cuerpo

ES 2 275 401 B1

3. Mesa
4. Cabezal
5. Portaherramienta
6. Herramienta de trabajo
7. Parte cilíndrica
8. Parte cortante
9. Componente para medir la distancia
10. Módulo de elementos electrónicos
11. Sensor láser
12. Sensor de deformación
13. Placa
14. Bola
15. Componente para la protección
16. Elemento de conexión mecánica
17. Sensor óptico

Modos de realización de la invención

La presente invención se ilustra adicionalmente con los siguientes ejemplos, los cuales no pretenden ser limitativos de su alcance.

Ejemplo 1

Se tiene un centro de mecanizado vertical de alta velocidad marca Kondia, modelo HS-1000, con control numérico (1) de arquitectura abierta marca SIEMENS modelo SINUMERIK 840D.

El centro de mecanizado tiene una mesa (3) móvil para la fijación de la pieza de trabajo, con capacidad de realizar un movimiento progresivo en dirección del eje Y, un cabezal con 17.5 KW de potencia y con capacidad de realidad un moviendo progresivo en dos direcciones: eje Z y eje X. El movimiento relativo en tres dimensiones que presenta el centro de mecanizado permite alcanzar un recorrido máximo de 1.000 mm en el eje X, 600 mm en el eje Y y 510 mm en el eje Z.

Sujeto al cabezal se tiene un portaherramienta (5) marca KELCH HSK 63X10X85, con número de referencia 319.0003.322, diseñado según la norma DIN 69 839-1-A y equilibrado dinámicamente según ISO 1940-1 G 6.3 a 10,000 rpm.

La herramienta de trabajo (6) está sujeta al portaherramienta (5) y es una fresa marca Karnasch 30.6472, de 10 mm de diámetro, 90 mm de largo y con un radio pequeño de 0.5 mm. Presenta un mango cilíndrico DIN 6535 HA 25° de hélice con dos labios efectivos y es de micro grano 12% Co./ UFX - 3 Recubrimiento.

Conectado el portaherramienta (5) al cabezal, el conjunto portaherramienta (5) más herramienta de trabajo (6) presentan la posibilidad de alcanzar una velocidad de giro máxima programable de 24,000 rpm. La pieza de trabajo sujeta a la mesa (3) es de Aluminio 7075 y sus dimensiones son: 180 mm de largo, 105 mm de ancho y 25 mm de alto.

El dispositivo adicional de control tiene dos sensores láser (11), de marca Acuity modelo AR600-0125 de la serie AccuRange600^{Im}, para medir la distancia (9) radial relativa al cabezal (4) en la parte cilíndrica (7). Los sensores láser (11) están conectados al cabezal (4) a través de un elemento de conexión mecánica (16) y a un módulo de elementos electrónicos (10) para el cálculo de resultados relativos a las mediciones. Los sensores láser (11) están situados perpendicularmente al eje de rotación de la herramienta de trabajo (6) y con un ángulo de noventa grados entre ellos, guardan una relación de igualdad en la medida y por lo tanto apuntan ambos a una altura de 18mm tomada desde el borde del portaherramienta (5) y la herramienta de trabajo (6).

El elemento conexión mecánica (16) está formado por cuatro elementos estructurales sólidos unidos mediante tres articulaciones, cada articulación provee al elemento conexión mecánica (16) de un grado de libertad. En otras

ES 2 275 401 B1

palabras, las articulaciones permiten al elemento conexión mecánica (16) realizar movimientos lineales y angulares; una vez lograda la configuración deseada presenta la capacidad de fijar la misma. El primer elemento estructural está unido fijamente al cabezal (4) por medio de tornillos y en su otro extremo, el último elemento estructural cuenta con una pinza para la sujeción de los sensores láser (11).

5

El módulo de elementos electrónicos (10) contiene una tarjeta de adquisición de datos con al menos tres entradas para la conexión con los sensores láser (11) y del sensor óptico (17). El módulo de elementos electrónicos (10) contiene un PC y la tarjeta de adquisición de datos está conectada al PC.

10

El centro de mecanizado posee un cambiador automático de herramientas con capacidad de albergar en él 18 conjuntos de portaherramienta (5) más herramienta de trabajo (6), siempre y cuando el portaherramienta cumpla con la norma DIN 69 893-HSK-63-A

15

El dispositivo tiene un componente para la protección (15) conectado al cabezal (4) en cuatro puntos y es de aluminio. Cubre los sensores láser (11), el elemento de conexión mecánica (16), el área de medida de los sensores láser (11), el portaherramienta (5) y parcialmente la parte cilíndrica (7).

20

El dispositivo facilita el funcionamiento de un cambio automático del portaherramienta (5), por tanto, el extremo del componente para la protección (15) opuesto al extremo de contacto con el cabezal (4) tiene las mismas características geométricas del portaherramienta (5) que permiten que el cambio automático se lleve a cabo; el extremo de contacto con el cabezal (4) cuenta con cuatro imanes que le permiten al dispositivo apartar el componente para la protección (15) para realizar el cambio automático del portaherramienta (5) y luego de realizado el cambio, colocarlo de nuevo en una posición tal que se restablezcan todas las conexiones, posiciones y propiedades que garanticen el funcionamiento del dispositivo.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 275 401 B1

REIVINDICACIONES

5 1. Dispositivo adicional de control para máquina con control numérico, la máquina está dotada de un cuerpo (2),
de una mesa (3) para la fijación de la pieza de trabajo conectada al cuerpo (2), de un cabezal (4) conectado al cuerpo
(2), conectados la mesa (3) y el cabezal (4) con el cuerpo (2) presentan la posibilidad de un movimiento relativo en
varias dimensiones con la ayuda de motores los cuales están conectados eléctricamente con el control numérico (1),
de un portaherramienta (5) que está sujeto al cabezal (4) con la posibilidad de rotar con la ayuda del motor conectado
10 eléctricamente al control numérico (1), de una herramienta de trabajo (6) que consta de dos partes una parte cilíndrica
(7) y una parte cortante (8), la parte cilíndrica (7) está conectada al portaherramienta (5), **caracterizado** porque el
dispositivo adicional de control tiene sujeto al cabezal (4) a través de al menos un elemento de conexión mecánica
(16) un componente para medir la distancia (9) radial relativa al cabezal (4) tanto en el portaherramienta (5) como en la
parte cilíndrica (7), un módulo de elementos electrónicos (10) para el cálculo de resultados relativos a las mediciones.

15 2. Dispositivo según reivindicación 1, **caracterizado** porque si el portaherramienta (5) contiene una línea vertical
reflectante el dispositivo adicional tiene un sensor óptico (17) sujeto al cabezal (4) y conectado eléctricamente al
módulo de elementos electrónicos (10) para la detección de esta línea.

20 3. Dispositivo según reivindicaciones 1, 2, **caracterizado** porque control numérico (1) tiene conexión eléctrica con
el módulo de elementos electrónicos.

4. Dispositivo según reivindicaciones 1, 2, 3, **caracterizado** porque el componente para medir la distancia (9) radial
relativa al cabezal (4) tiene dos sensores láser (11) situados perpendicularmente al eje de rotación de la herramienta
de trabajo (6) y con un ángulo de noventa grados entre sensores (11) (12).

25 5. Dispositivo según reivindicaciones 1, 2, 3, **caracterizado** porque el componente para medir la distancia (9)
radial relativa al cabezal (4) tiene dos sensores de deformación (12) situados perpendicularmente al eje de rotación de
la herramienta de trabajo (6) y con un ángulo de noventa grados entre sensores (13) (14).

30 6. Dispositivo según reivindicaciones 1, 2, 3, 4, 5, **caracterizado** porque el dispositivo tiene un componente para la
protección (15), está conectado al cabezal (4) en dos o más puntos, es de un material resistente al proceso y al entrono
de la máquina.

35 7. Dispositivo según reivindicaciones 1, 2, 3, 4, 5, 6, **caracterizado** porque el componente para la protección (15),
cubre el componente para medir la distancia (9), el elemento de conexión mecánica (16) y como mínimo parcialmente
el área de medida.

40 8. Dispositivo según reivindicaciones 6, 7, **caracterizado** porque el componente para la protección (15), cubre el
portaherramienta (5), cubre como mínimo parcialmente la parte cilíndrica (7).

45

50

55

60

65

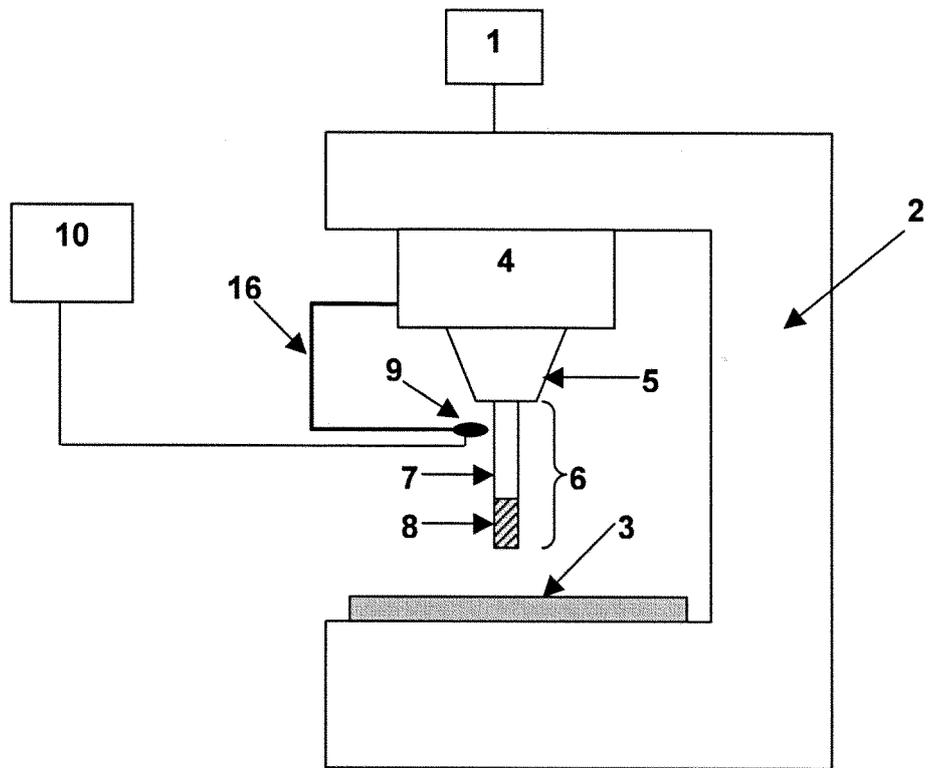


Figura 1

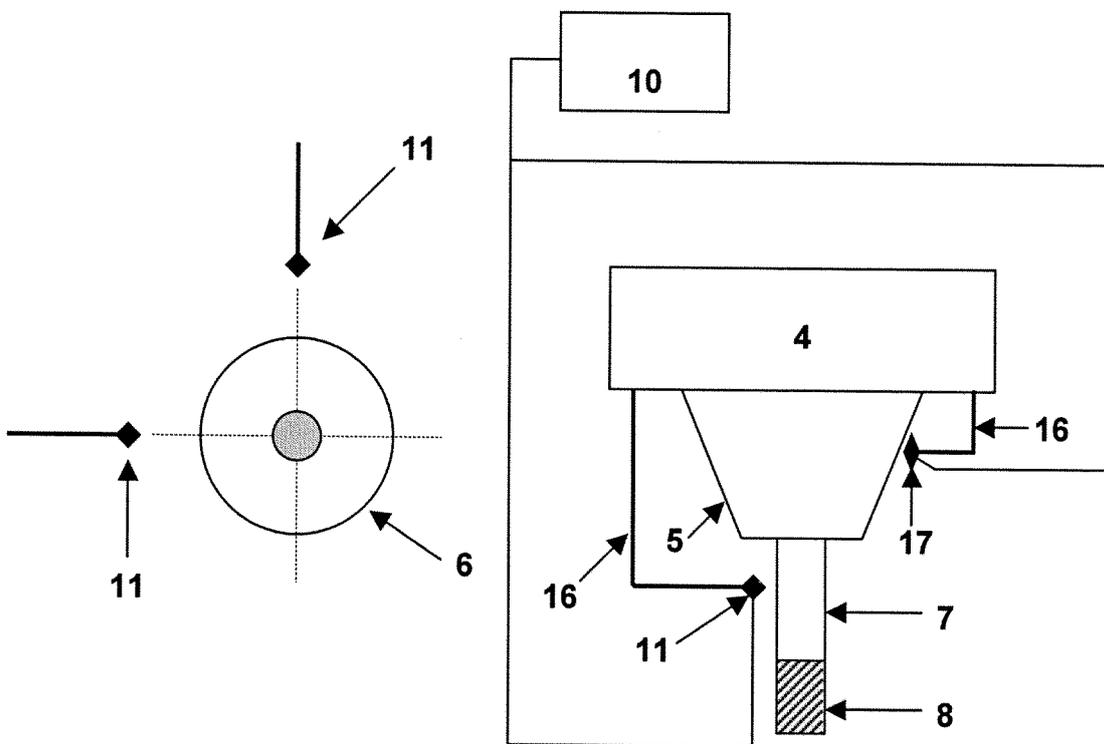


Figura 2

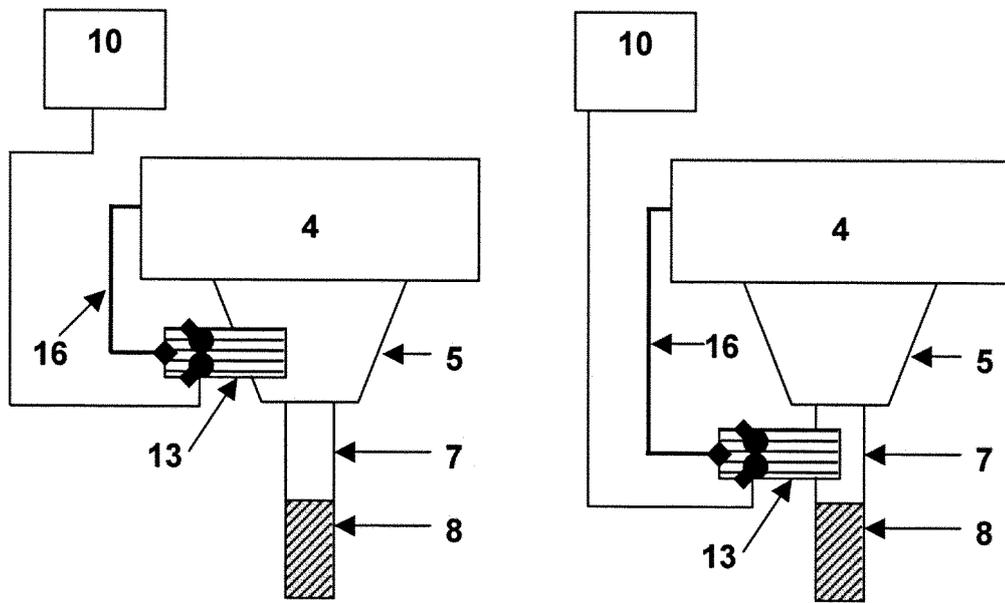


Figura 3

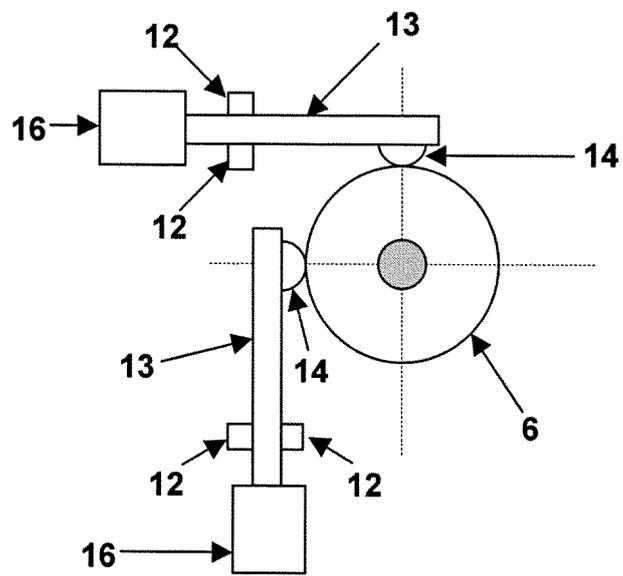


Figura 4

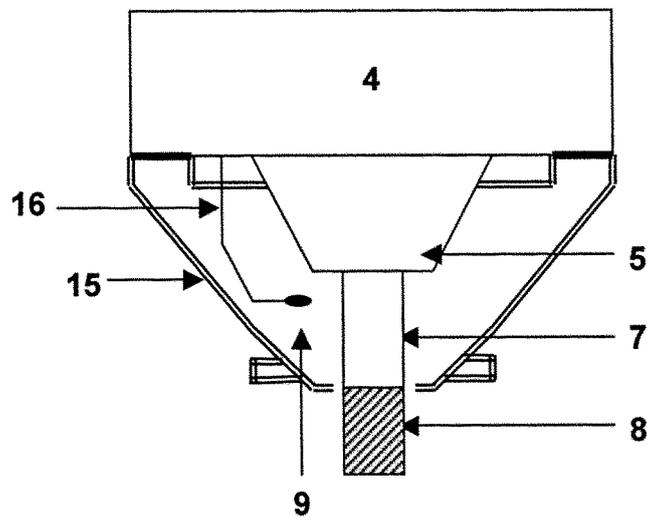


Figura 5

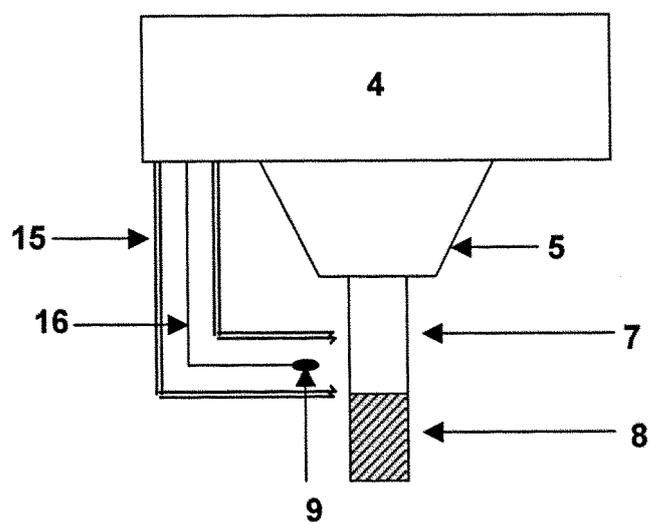


Figura 6



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 275 401

② Nº de solicitud: 200501006

③ Fecha de presentación de la solicitud: **26.04.2005**

④ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ **Int. Cl.:** Ver hoja adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	JP 9300178 A (MAKINO MILLING MACHINE) 25.11.1997, resumen; figuras. Extraída de la base de datos PAJ en EPODOC.	1-3
A		4
A	WO 9204663 A1 (HAUSER AG HENRI) 19.03.1992, resumen; figuras.	1-5
A	WO 2004018149 A1 (JUNG EUNG GYU) 04.03.2004, página 8, línea 13 - página 11, línea 15; figuras 2,4.	1,3-5
A	JP 9244718 A (TOKYO SEMITSU CO LTD;MORI SEIKI SEISAKUSHO KK) 19.09.1997, resumen; figura. Extraída de la base de datos PAJ en EPODOC.	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe

07.05.2007

Examinador

P. Pérez Fernández

Página

1/2

CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

B23Q 15/22 (2006.01)

G05B 19/18 (2006.01)

B23Q 17/24 (2006.01)