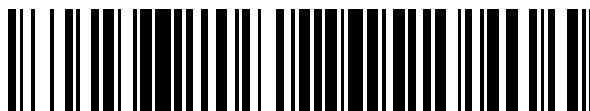


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 574 230**

51 Int. Cl.:

**B24B 5/04** (2006.01)

**B24B 5/06** (2006.01)

**B24B 5/12** (2006.01)

**B24B 41/06** (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.09.2010 E 10180502 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.05.2016 EP 2319656**

54 Título: **Máquina amoladora**

30 Prioridad:

**29.09.2009 JP 2009225270**

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

**16.06.2016**

73 Titular/es:

**TAIYO KOKI CO., LTD. (100.0%)  
221-35, Seiryomachi  
Nagaoka City, Niigata 940-2045, JP**

72 Inventor/es:

**WATANABE, NOBORU y  
UNOKI, HIROAKI**

74 Agente/Representante:

**MILTENYI, Peter**

**ES 2 574 230 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****Máquina amoladora**

5 La presente invención se refiere a una máquina amoladora que amuela una superficie periférica exterior y una superficie periférica interior de una pieza de trabajo que requiere una alta circularidad, tal como, por ejemplo, una guía interna y una guía externa de un cojinete.

10 Como máquina amoladora de este tipo, existe una máquina amoladora que incluye: una rueda abrasiva que amuela la superficie periférica exterior o la superficie periférica interior de la pieza de trabajo; una mesa de trabajo que da soporte a la pieza de trabajo de una manera que puede accionarse de manera giratoria; y mordazas que hacen tope sobre la pieza de trabajo para dar soporte a la pieza de trabajo (véase, por ejemplo, la publicación de patente japonesa examinada n.º Hei 3-79151).

El documento US 5.213.348 describe un mecanismo de posicionamiento de plato para pieza de trabajo con mordazas independientes para dar soporte a una pieza de trabajo que va a mecanizarse según el preámbulo de la reivindicación 1. Las mordazas pueden moverse hacia y desde la pieza de trabajo y están soportadas ambas sobre una mesa giratoria.

15 El documento EP 0 551 630 A1 se refiere a un método de amolado de una pieza de trabajo que tiene una pluralidad de partes cilíndricas con una pluralidad de ruedas abrasivas. La pieza de trabajo está soportada por medio de mordazas de contacto que están ubicados en el lado y por debajo de la pieza de trabajo y pueden moverse hacia delante y hacia atrás. Ambas mordazas están montadas sobre el mismo portapiezas.

20 El documento GB 2 017 545 se refiere a un método de control de avance en amolado compuesto. El amolado de una pieza de trabajo puede estar soportado por dos mordazas que están ubicadas perpendiculares entre sí.

El documento DE 101 45 673 describe una máquina de mecanizado para mecanizar piezas de trabajo con forma de barra. La pieza de trabajo con forma de barra está soportada por medio de tres soportes ubicados en una única mesa giratoria.

**Descripción de la invención**

25 En la máquina amoladora de este tipo, debido a la gran influencia que las posiciones de disposición de las mordazas tienen sobre la precisión de acabado de una pieza de trabajo, es necesario ajustar las posiciones de disposición de las mordazas dependiendo de cada tamaño de la pieza de trabajo o dependiendo de cada proceso. Por ejemplo, las posiciones de disposición de las mordazas han de ajustarse de manera fina según el diámetro, la altura, y el grosor de la pieza de trabajo, y además las posiciones de disposición de las mordazas han de ajustarse en gran medida dependiendo de si el proceso actual es amolado de diámetro externo o amolado de diámetro interno. Tal ajuste de las posiciones de disposición de las mordazas requiere un alto nivel de experiencia, y como resultado, el ajuste de las posiciones de disposición de las mordazas conlleva tiempo, lo que aumenta el problema de que la productividad disminuya.

35 Es un objeto de la presente invención proporcionar una máquina amoladora que no requiere un alto nivel de experiencia para el ajuste de posición de las mordazas y por consiguiente puede acortar el tiempo de preparación para el amolado de piezas de trabajo y puede conseguir una productividad mejorada.

El objeto se soluciona con una máquina amoladora que incluye las características de la reivindicación 1. Ventajosamente, pueden derivarse realizaciones de las reivindicaciones secundarias.

40 Según un aspecto una máquina amoladora comprende: una rueda abrasiva que amuela una superficie periférica exterior o una superficie periférica interior de un objeto que va a mecanizarse (a continuación en el presente documento, denominado como pieza de trabajo) en una forma sustancialmente cilíndrica; una mesa de trabajo que da soporte a la pieza de trabajo de una manera que puede accionarse de manera giratoria y que tiene un eje de rotación dirigido en una dirección vertical; y una mordaza que hace tope sobre la pieza de trabajo para dar soporte a la pieza de trabajo, incluyendo la máquina amoladora: un mecanismo de movimiento que puede mover la mordaza en dos direcciones axiales en un plano horizontal; y un controlador que controla el mecanismo de movimiento de modo que posiciones en las dos direcciones axiales de la mordaza pasan a ser posiciones predeterminadas.

45 El mecanismo de movimiento puede mover la mordaza en las dos direcciones axiales en el plano horizontal; y se proporciona el controlador que controla el mecanismo de movimiento de modo que posiciones en las dos direcciones axiales de la mordaza pasan a ser posiciones predeterminadas. Por tanto, mediante el control para reproducir las posiciones en dos direcciones axiales, por ejemplo, almacenadas en una parte de memoria, es posible decidir de manera fácil y segura la posición de la mordaza sin ningún ajuste por parte de un experto que se ha necesitado de manera convencional, y mejorar la productividad.

50 En una realización preferible, el controlador usa un sistema de coordenadas ortogonales o un sistema de coordenadas polares como sistema de coordenadas de movimiento de la mordaza a la hora de controlar el

mecanismo de movimiento.

5 Según el ejemplo preferible anterior, el mecanismo de movimiento puede controlarse con el uso del sistema de coordenadas ortogonales o el sistema de coordenadas polares como sistema de coordenadas de movimiento de la mordaza. Por tanto, es posible controlar de manera óptima la posición de la mordaza según condiciones de pieza de trabajo o similares.

En otra realización preferible, el controlador tiene una parte de memoria que almacena posiciones preestablecidas en dos direcciones axiales de la mordaza, y controla el mecanismo de movimiento para así reproducir las posiciones en dos direcciones axiales almacenadas.

10 Según la otra realización preferible anterior, se proporciona la parte de memoria que almacena las posiciones en dos direcciones axiales de la mordaza. Por tanto, encontrando las posiciones óptimas de la mordaza según condiciones de pieza de trabajo y similares de antemano basándose en el amolado real o similar, almacenando datos en las posiciones en dos direcciones axiales encontradas en la parte de memoria, y reproduciendo las posiciones en dos direcciones axiales almacenadas, es posible decidir de manera fácil y segura la posición de la mordaza.

15 En aún otra realización preferible, el controlador tiene una parte de memoria que almacena posiciones en dos direcciones axiales de la mordaza correspondientes a la información de condición de mecanizado, y controla el mecanismo de movimiento para así reproducir las posiciones en dos direcciones axiales recuperadas de la parte de memoria según la información de condición de mecanizado.

20 Según la aún otra realización anterior, dado que las posiciones en dos direcciones axiales de la mordaza correspondientes a la información de condición de mecanizado están almacenadas, es posible reproducir las posiciones en dos direcciones axiales según la información de condición de mecanizado, que permite un control de mayor precisión de la posición de la mordaza.

En otra realización preferible más de la presente invención, el controlador controla el mecanismo de movimiento para así hacer que la mordaza se mueva según un cambio en un diámetro de la pieza de trabajo.

25 Según la otra realización más anterior, dado que el controlador controla el mecanismo de movimiento para así hacer que la mordaza se mueva según el cambio en el diámetro de la pieza de trabajo, es posible garantizar la posición óptima de la mordaza incluso cuando aumenta la cantidad de amolado, lo que puede potenciar la precisión de amolado.

Según otra realización preferible más, el controlador controla el mecanismo de movimiento para así hacer que la fuerza de presión que la mordaza ejerce sobre la pieza de trabajo tenga una presión predeterminada.

30 Según la otra realización preferible más anterior, dado que el controlador controla el mecanismo de movimiento para así hacer que la fuerza de presión que la mordaza ejerce sobre la pieza de trabajo tenga una presión predeterminada, es posible controlar la fuerza de presión según la rigidez de la pieza de trabajo, y a este respecto también, es posible potenciar la precisión de amolado.

35 En aún otra realización preferible, el mecanismo de movimiento incluye: un primer mecanismo de movimiento que incluye: una primera mesa móvil dispuesta para poder moverse en una dirección de eje X paralela a una dirección de corte de la rueda abrasiva y en una dirección de eje Y perpendicular a la dirección de eje X y que tiene una primera mordaza fijada a la misma; un tornillo esférico que mueve la primera mesa móvil; y un servomotor que acciona de manera giratoria el tornillo esférico; y un segundo mecanismo de movimiento que incluye: una segunda mesa móvil dispuesta para poder moverse en las direcciones de eje X y eje Y y que tiene una segunda mordaza fijada a la misma; un tornillo esférico que mueve la segunda mesa móvil; y un servomotor que acciona de manera giratoria el tornillo esférico.

40 Según la otra realización preferible más anterior, el mecanismo de movimiento incluye: el primer mecanismo de movimiento en el que la primera mordaza está fijada a la primera mesa móvil que se mueve en la dirección de eje X y la dirección de eje Y; y el segundo mecanismo de movimiento en el que la segunda mordaza está fijada a la segunda mesa móvil que se mueve en la dirección de eje X y la dirección de eje Y. Por tanto, es posible proporcionar una estructura concreta que puede realizar los movimientos en la dirección de eje X y de eje Y de la primera mordaza y los movimientos en la dirección de eje X y de eje Y de la segunda mordaza que se describen en la reivindicación 1.

La figura 1 es una vista en planta de una máquina amoladora según una realización 1 de la presente invención;

50 la figura 2 es una vista frontal de la máquina amoladora parcialmente en sección;

la figura 3 es una vista explicativa de estados de amolado de diámetro externo y amolado de diámetro interno mediante la máquina amoladora;

la figura 4 es una vista en planta que explica posiciones de mordazas durante el amolado de diámetro externo mediante la máquina amoladora; y

la figura 5 es una vista en planta que explica posiciones de las mordazas durante el amolado de diámetro interno mediante la máquina amoladora.

A continuación en el presente documento, se describirá una realización de la presente invención basándose en los dibujos adjuntos.

- 5 En los dibujos, el número de referencia 1 indica una máquina amoladora vertical, que amuela una superficie periférica exterior  $W_o$  y una superficie periférica interior  $W_i$  de una pieza de trabajo  $W$  en una forma cilíndrica tal como una guía externa, una guía interna, o similar a un cojinete. La máquina amoladora vertical 1 incluye: una mesa de trabajo 3 montada encima de una bancada 2 para así poder accionarse de manera giratoria, con su eje de rotación A dirigido en una dirección vertical; una rueda abrasiva 4 que amuela la superficie periférica exterior  $W_o$  de la pieza de trabajo  $W$ ; y una primera mordaza 5 y una segunda mordaza 6 que hacen tope sobre la pieza de trabajo  $W$  para dar soporte a la pieza de trabajo  $W$  en una dirección diametral.

La mesa de trabajo 3 está unida a una parte de extremo superior de un mandril de pieza de trabajo (no mostrado) y se acciona de manera giratoria mediante el mandril de pieza de trabajo en sentido antihorario (sentido de la flecha a) en la figura 1. Un plato electromagnético 7 está fijado encima de la mesa de trabajo 3.

- 15 En el plato electromagnético 7, la pieza de trabajo  $W$  se coloca por medio de un portapiezas de trabajo (receptor de piezas de trabajo) 8 siendo su eje de rotación coaxial con el eje de rotación A de la mesa de trabajo 3, y se retiene por succión mediante el plato electromagnético 7. Por tanto, la pieza de trabajo  $W$  gira con el mandril de pieza de trabajo.

- 20 La rueda abrasiva 4 está dispuesta, con su eje de rotación B paralelo al eje de rotación A del mandril de pieza de trabajo y está fijada a una superficie de extremo inferior de un árbol de accionamiento de rueda abrasiva 9. La rueda abrasiva 4 se acciona de manera giratoria en sentido horario (sentido de flecha b) en la figura 1. A propósito, tal como se muestra en la figura 3, el amolado de diámetro externo y el amolado de diámetro interno son posibles usando la rueda abrasiva 4.

- 25 En la realización 1, la primera mordaza 5 está dispuesta en una posición ligeramente desviada en un lado aguas arriba en el sentido de rotación con respecto a una posición que está justamente opuesta al eje de rotación B de la rueda abrasiva 4 a través del eje de rotación A. La segunda mordaza 6 está dispuesta en un lado aguas arriba en el sentido de rotación a 90 grados con respecto a una línea recta C que conecta los ejes de rotación A y B.

- 30 La máquina amoladora 1 de esta realización 1 incluye un mecanismo de movimiento que mueve las mordazas primera y segunda 5, 6 en una dirección de eje X y una dirección de eje Y, y el mecanismo de movimiento incluye: un primer mecanismo de movimiento 10 que mueve la primera mordaza 5 en la dirección de eje X y la dirección de eje Y; y un segundo mecanismo de movimiento 11 que mueve la segunda mordaza 6 en la dirección de eje X y la dirección de eje Y.

- 35 El primer mecanismo de movimiento 10 incluye: una primera tabla deslizante 12 dispuesta para poder moverse en la dirección de eje X paralela a una dirección de corte de la rueda abrasiva 4 y que tiene la primera mordaza 5 fijada a su superficie superior; y una primera tabla de accionamiento 13 sobre la que se sitúa la primera tabla deslizante 12 y que mueve la primera tabla deslizante 12 en la dirección de eje Y perpendicular a la dirección de eje X.

La primera tabla de accionamiento 13 incluye: un elemento de soporte 13a fijado encima de la bancada 2; y un cuerpo principal de tabla de accionamiento 13c soportado encima del elemento de soporte 13a por medio de raíles de deslizamiento 13b para así poder moverse en la dirección de eje Y.

- 40 Además, en una parte cóncava 13a' del elemento de soporte 13a, se disponen un primer motor de eje Y 13d, un primer tornillo esférico de eje Y 13e acoplado a un árbol de salida del primer motor de eje Y 13d, y una primera tuerca de eje Y 13f enroscada en el primer tornillo esférico de eje Y 13e.

- 45 El primer motor de eje Y 13d está fijado a la parte cóncava 13a', el tornillo esférico de eje Y 13e está soportado por la parte cóncava 13a' por medio de un cojinete, y la primera tuerca de eje Y 13f está fijada al cuerpo principal de tabla de accionamiento 13c.

La primera tabla deslizante 12 incluye: un elemento de soporte 12a fijado encima del cuerpo principal de tabla de accionamiento 13c de la primera tabla de accionamiento 13; y un cuerpo principal de tabla de deslizamiento 12c soportado encima del elemento de soporte 12a por medio de raíles de deslizamiento para poder moverse en la dirección de eje X.

- 50 En una parte cóncava 12a' del elemento de soporte 12a, se disponen un primer motor de eje X 12d, un primer tornillo esférico de eje X 12e acoplado a un árbol de salida del primer motor de eje X 12d, y una primera tuerca de eje X 12f enroscada al primer tornillo esférico de eje X 12e.

El primer motor de eje X 12d está fijado a la parte cóncava 12a', el primer tornillo esférico de eje X 12e está soportado por la parte cóncava 12a' por medio de un cojinete, y la primera tuerca de eje X 12f está fijada al cuerpo

principal de tabla de deslizamiento 12c.

Obsérvese que 12g, 12h, 13g, y 13h indican cubiertas deslizantes de tipo telescópico para impedir que caiga polvo de amolado sobre los tornillos esféricos, etc.

- 5 Cuando el primer motor de eje Y 13d acciona de manera giratoria el primer tornillo esférico de eje Y 13e, el cuerpo principal de tabla de accionamiento 13c mueve toda la primera tabla deslizante 12 en la dirección de eje Y, y por consiguiente, la primera mordaza 5 se mueve en la dirección de eje Y.

Cuando el primer motor de eje X 12d acciona de manera giratoria el primer tornillo esférico de eje X 12e, el cuerpo principal de tabla de deslizamiento 12c se mueve en la dirección de eje X, y por consiguiente la primera mordaza 5 se mueve en la dirección de eje X.

- 10 El segundo mecanismo de movimiento 11 tiene la misma estructura que la del primer mecanismo de movimiento 10. Es decir, el segundo mecanismo de movimiento 11 incluye una segunda tabla de deslizamiento 14 dispuesta para poder moverse en la dirección de eje Y y que tiene la segunda mordaza 6 fijada a su superficie superior; y una segunda tabla de accionamiento 15 sobre la que se sitúa la segunda tabla de deslizamiento 14 y que mueve la segunda tabla de deslizamiento 14 en la dirección de eje X.

- 15 La segunda tabla de accionamiento 15 incluye: un cuerpo principal de tabla de accionamiento 15c dispuesto para poder moverse en la dirección de eje X en relación con la bancada 2; un segundo motor de eje X 15d que acciona el cuerpo principal de tabla de accionamiento 15c de modo que el cuerpo principal de tabla de accionamiento 15c oscila en la dirección de eje X; un segundo tornillo esférico de eje X 15e; y una segunda tuerca de eje X 15f.

- 20 La segunda tabla de deslizamiento 14 está dispuesta encima del cuerpo principal de tabla de accionamiento 15c y tiene: un cuerpo principal de tabla de deslizamiento 14c dispuesto para poder moverse en la dirección de eje Y en relación con el cuerpo principal de tabla de accionamiento 15c; un segundo motor de eje Y 14d; y un segundo tornillo esférico de eje Y, y una segunda tuerca de eje Y que no se muestran.

Obsérvese que 14g, 14h, 15g, y 15h indican cubiertas deslizantes de tipo telescópico para impedir que caiga polvo de amolado sobre los tornillos esféricos, etc.

- 25 Cuando el segundo motor de eje X 15d acciona de manera giratoria el segundo tornillo esférico de eje X 15e, el cuerpo principal de tabla de accionamiento 15c mueve toda la segunda tabla de deslizamiento 14 en la dirección de eje X y por consiguiente la segunda mordaza 6 mueve en la dirección de eje X.

- 30 Cuando el segundo motor de eje Y 14d acciona de manera giratoria el segundo tornillo esférico de eje Y, el cuerpo principal de tabla de deslizamiento 14c se mueve en la dirección de eje Y, y por consiguiente la segunda mordaza 6 se mueve en la dirección de eje Y.

- 35 La máquina amoladora 1 de esta realización 1 tiene un controlador 20 que controla el primer mecanismo de movimiento 10 y el segundo mecanismo de movimiento 11 de modo que las posiciones en la dirección de eje X y la dirección de eje Y de la primera mordaza 5 y la segunda mordaza 6 pasan a ser posiciones predeterminadas. El controlador 20 tiene una parte de memoria 21 que almacena posiciones en la dirección de eje X y eje Y preestablecidas de las mordazas primera y segunda 5, 6. El controlador 20 controla diversas clases de motores de los mecanismos de movimiento primero y segundo 10, 11 de modo que las posiciones en la dirección de eje X y eje Y leídas de la parte de memoria 21 según información de trabajo o similar se reproducen como las posiciones en la dirección de eje X y eje Y de las mordazas primera y segunda 5, 6.

- 40 Además, el controlador 20 controla los mecanismos de movimiento primero y segundo 10, 11 de modo que las mordazas primera y segunda 5, 6 se mueven según un cambio en un diámetro de la pieza de trabajo, y controla además los mecanismos de movimiento primero y segundo 10, 11 de modo que las fuerzas de presión que las mordazas 5, 6 ejercen sobre la pieza de trabajo pasan a ser presiones predeterminadas.

En este caso, las posiciones en la dirección de eje X y eje Y de la primera mordaza 5 y la segunda mordaza 6 que están almacenadas en la parte de memoria 21 se encuentran de la siguiente manera.

- 45 Por ejemplo, las posiciones óptimas en la dirección de eje X y eje Y que pueden garantizar una precisión de mecanizado tal como circularidad que satisfacen una exigencia se encuentran de antemano para cada condición de pieza de trabajo tal como diámetro, altura, grosor, material de la pieza de trabajo, basándose en los resultados de amolado que un experto realiza mientras que ajusta de manera fina las posiciones de las mordazas. Además, en este caso, las posiciones en la dirección de eje X y eje Y se encuentran para cada condición de mecanizado tal como una cantidad de corte y una fuerza de presión mediante la rueda abrasiva 4 y amolado de diámetro externo, amolado de diámetro interno, y las posiciones en la dirección de eje X y eje Y encontradas se almacenan como datos en la parte de memoria 21.

En esta realización 1, el controlador 20 proporciona una orden relativa a las posiciones de las mordazas primera y segunda 5, 6 usando un sistema de coordenadas ortogonales cuyo origen es el eje de rotación A del mandril de

pieza de trabajo. Por ejemplo, el controlador 20 ordena que las posiciones en la dirección de eje X y eje Y de la primera mordaza 5 sean  $(x_1, y_1)$  y las posiciones en la dirección de eje X y eje Y de la segunda mordaza 6 sean  $(x_2, y_2)$ .

5 A propósito, a la hora de proporcionar las órdenes relativas a las posiciones de las mordazas primera y segunda 5, 6, puede usarse un sistema de coordenadas polares cuyo origen es el eje de rotación A del mandril de pieza de trabajo. Por ejemplo, se proporcionan órdenes tales como la primera mordaza 5 =  $(r_1, \theta_1)$  y la segunda mordaza 6 =  $(r_2, \theta_2)$ .

10 En la máquina amoladora 1 según esta realización 1, la pieza de trabajo W está fijada encima del plato electromagnético 7 por medio del portapiezas de trabajo 8 y se acciona de manera giratoria en el sentido de la flecha "a" mediante el mandril de pieza de trabajo, y la rueda abrasiva 4 se acciona de manera giratoria en el sentido de la flecha "b" a una velocidad de rotación superior que la de la pieza de trabajo W. En este momento, el controlador 20 controla las rotaciones de los motores del primer mecanismo de movimiento 10 y el segundo mecanismo de movimiento 11 de modo que se reproducen las posiciones en la dirección de eje X y eje Y de las mordazas primera y segunda 5, 6 leídas de la parte de memoria 21.

15 Tal como se describió anteriormente, en esta realización 1, se proporcionan el primer mecanismo de movimiento 10 y el segundo mecanismo de movimiento 11 que mueven la primera mordaza 5 y la segunda mordaza 6 en la dirección de eje X y la dirección de eje Y en un plano horizontal, y estos mecanismos de movimiento 10, 11 se controlan de modo que se reproducen las posiciones en la dirección de eje X y las posiciones en la dirección de eje Y de las mordazas primera y segunda 5, 6 almacenadas en la parte de memoria 21. Esto hace posible controlar de  
20 manera fácil y segura las posiciones de las mordazas en posiciones ideales sin ningún ajuste por parte de un experto que se ha requerido de manera convencional, y mejorar la productividad.

25 Además, dado que se proporciona la parte de memoria 21 que almacena las posiciones en la dirección de eje X y las posiciones en la dirección de eje Y de las mordazas primera y segunda 5, 6, es posible decidir de manera fácil y segura las posiciones de las mordazas encontrando las posiciones óptimas de las mordazas dependiendo de la condición de pieza de trabajo y similares de antemano basándose en los resultados de amolado real o similar, y almacenando las posiciones encontradas en la parte de memoria 21, y reproduciendo las posiciones en la dirección de eje X y eje Y almacenadas.

30 Además, dado que las posiciones en dos direcciones axiales de las mordazas primera y segunda 5, 6 correspondientes a la información de condición de mecanizado están almacenadas en la parte de memoria 21, es posible reproducir las posiciones en dos direcciones axiales según la información de condición de mecanizado, lo que permite un control de mayor precisión de las posiciones de las mordazas.

35 Además, dado que el controlador 20 controla los mecanismos de movimiento primero y segundo 10, 11 de modo que las mordazas primera y segunda 5, 6 se mueven según un cambio en el diámetro de la pieza de trabajo W, es posible garantizar las posiciones óptimas de las mordazas incluso cuando aumenta una cantidad de amolado, lo que puede potenciar la precisión de amolado.

Además, el controlador 20 controla los mecanismos de movimiento primero y segundo 10, 11 de modo que las fuerzas de presión que las mordazas primera y segunda 5, 6 ejercen sobre la pieza de trabajo W pasan a ser presiones predeterminadas, es posible controlar las fuerzas de presión según la rigidez de la pieza de trabajo W, y también a este respecto, es posible potenciar la precisión de amolado.

40 Además, en una máquina amoladora convencional, cuando se realizan amolado de diámetro externo y amolado de diámetro interno, es necesaria una preparación antes de cada uno de los cuatro procesos, es decir, mecanizado en basto de diámetro externo t1, mecanizado en basto de diámetro interno t2, mecanizado de acabado de diámetro externo t3, y mecanizado de acabado de diámetro interno t4. Por otro lado, en esta realización, dado que las posiciones de las mordazas primera y segunda 5, 6 pueden ajustarse automáticamente, la preparación ha de  
45 realizarse solo una vez y después pueden ejecutarse de manera continua los cuatro procesos t1 a t4 tal como se muestra en la figura 3, lo que puede mejorar la productividad.

50 En la realización 1, tal como se muestra en la figura 1, la primera mordaza 5 se establece en un lado ligeramente aguas arriba de la línea recta C en cuanto al sentido de rotación y la segunda mordaza 6 se establece en un lado aguas arriba en el sentido de rotación a 980 grados con respecto a la línea recta C. Sin embargo, las posiciones óptimas de las mordazas primera y segunda en la presente invención no se limitan a las posiciones en la figura 1, y tal como se muestra en la figura 4, por ejemplo, la segunda mordaza 6 puede establecerse en un lado aguas arriba adicional. Además, en el caso de amolado de diámetro interno, la primera mordaza 5 puede disponerse en una posición orientada hacia una rueda abrasiva 4' tal como se muestra en la figura 5.

55 Además, la realización anterior describe el caso en el que se mueven ambas mordazas primera y segunda 5, 6, pero puede ajustarse la posición de solo una de las mordazas estando dispuesta de manera fija la otra mordaza.

Adicionalmente, en la realización anterior, 12g, 12h, 13g, 13h, 14g, 14h, 15g, 15h se describen como las cubiertas deslizantes de tipo telescópico, pero algunas de las mismas pueden ser cubiertas de lámina de metal de tipo fijo.

**REIVINDICACIONES**

1. Máquina amoladora (1) que comprende:
  - una rueda abrasiva (4) que amuela una superficie periférica exterior o una superficie periférica interior de una pieza de trabajo (W) que va a mecanizarse en una forma sustancialmente cilíndrica;
- 5 una mesa de trabajo (3) que da soporte a la pieza de trabajo (W) de una manera que puede accionarse de manera giratoria y que tiene un eje de rotación (A) dirigido en una dirección vertical;
  - una mordaza (5, 6) que hace tope sobre la pieza de trabajo (W) para dar soporte a la pieza de trabajo (W),
  - un mecanismo de movimiento (10, 11) para mover la mordaza (5, 6) en dos direcciones axiales en un plano horizontal; y
- 10 un controlador (20) que controla dicho mecanismo de movimiento (10, 11) de modo que posiciones en las dos direcciones axiales de la mordaza pasan a ser posiciones predeterminadas, caracterizada por un mecanismo de movimiento (10, 11) que incluye:
  - 15 un primer mecanismo de movimiento (10) que incluye una primera mesa móvil (12, 13) dispuesta para poder moverse en una dirección de eje X paralela a una dirección de corte de la rueda abrasiva (4) y en una dirección de eje Y perpendicular a la dirección del eje X y que tiene una primera mordaza (5) fijada a la misma, y
  - un segundo mecanismo de movimiento (11) que incluye una segunda mesa móvil (14, 15) dispuesta para poder moverse en las direcciones de eje X y eje Y y que tiene una segunda mordaza (6) fijada a la misma.
2. Máquina amoladora (1) según la reivindicación 1,
  - 20 en la que dicho controlador (20) usa un sistema de coordenadas ortogonales o un sistema de coordenadas polares como sistema de coordenadas de movimiento de la mordaza (5, 6) cuando controla dicho mecanismo de movimiento (10, 11).
3. Máquina amoladora (1) según la reivindicación 2,
  - 25 en la que dicho controlador (20) tiene una parte de memoria (21) que almacena posiciones preestablecidas en dos direcciones axiales de la mordaza (5, 6), y controla dichos mecanismos de movimiento primero y segundo (10, 11) para así reproducir las posiciones en dos direcciones axiales almacenadas.
4. Máquina amoladora (1) según la reivindicación 2,
  - 30 en la que dicho controlador (20) tiene una parte de memoria (21) que almacena posiciones en dos direcciones axiales de la mordaza (5, 6) correspondientes a información de condición de mecanizado, y controla dichos mecanismos de movimiento primero y segundo (10, 11) para así reproducir las posiciones en dos direcciones axiales recuperadas de la parte de memoria (21) según la información de condición de mecanizado.
5. Máquina amoladora (1) según la reivindicación 4,
  - 35 en la que dicho controlador (20) controla dichos mecanismos de movimiento primero y segundo (10, 11) para así hacer que la mordaza (5, 6) se mueva según un cambio en un diámetro de la pieza de trabajo (W).
6. Máquina amoladora (1) según la reivindicación 4,
  - en la que dicho controlador (20) controla dichos mecanismos de movimiento primero y segundo (10, 11) para así hacer que la fuerza de presión que la mordaza (5, 6) ejerce sobre la pieza de trabajo (W) tenga una presión predeterminada.
- 40 7. Máquina amoladora (1) según la reivindicación 1, en la que dicho primer mecanismo de movimiento (10) incluye:
  - un tornillo esférico (12e, 13e) que mueve la primera mesa móvil (12, 13); y un servomotor (12d, 13d) que acciona de manera giratoria el tornillo esférico; y en la que el segundo mecanismo de movimiento (11) incluye:
- 45 un tornillo esférico (15e) que mueve la segunda mesa móvil (14, 15); y un servomotor (14d, 15d) que acciona de manera giratoria el tornillo esférico (15e).

FIG. 1

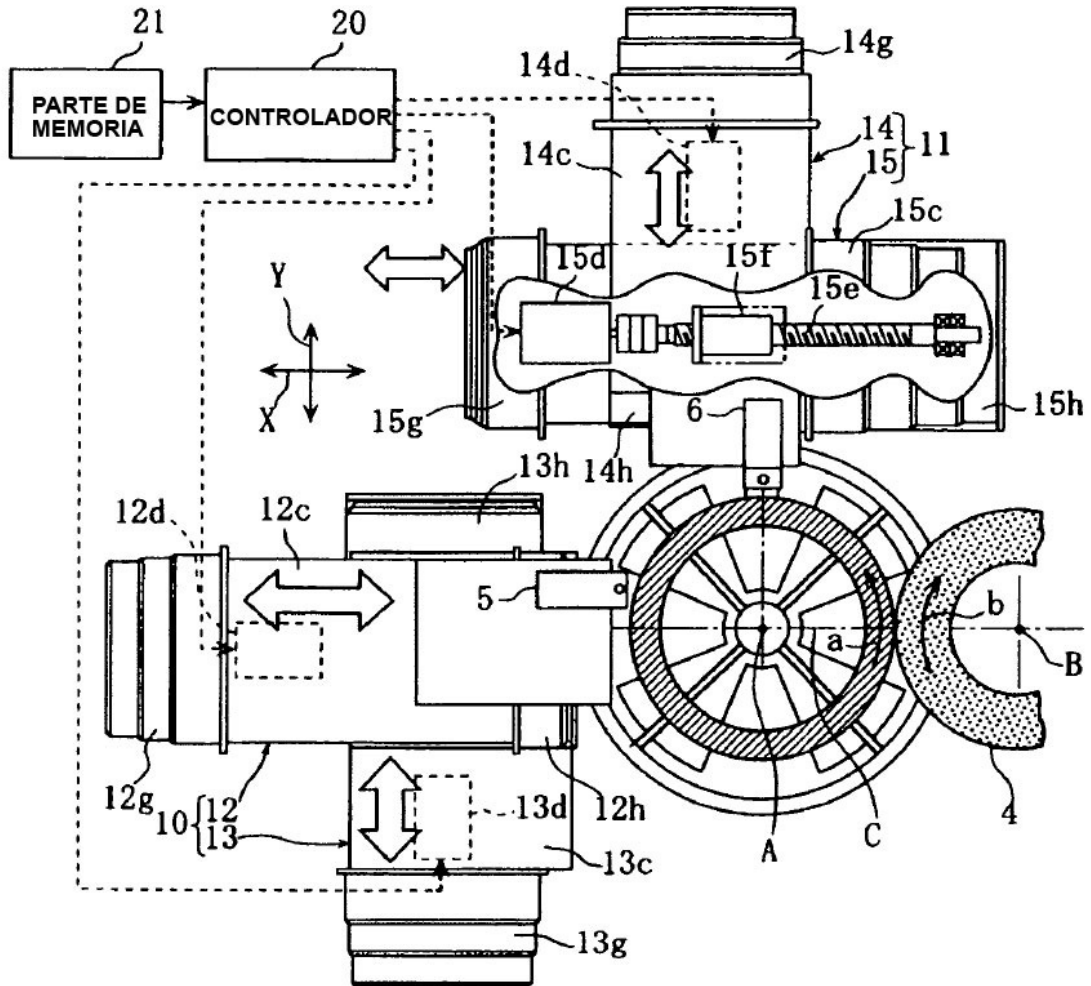






FIG. 3

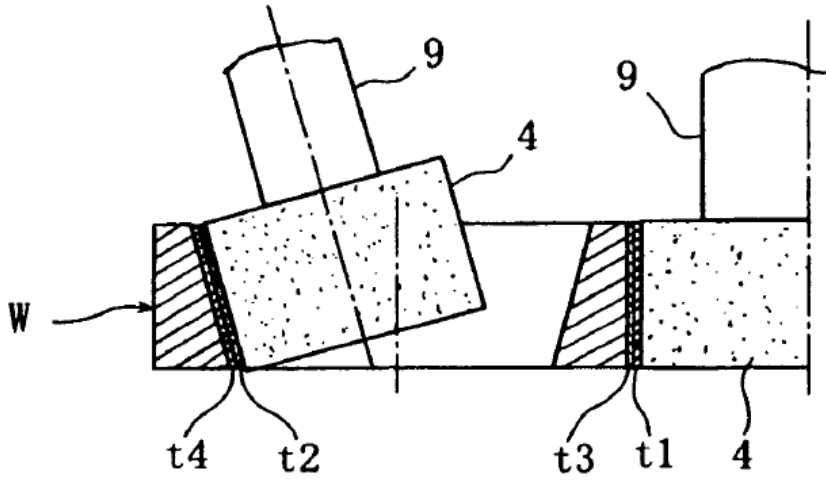


FIG. 4

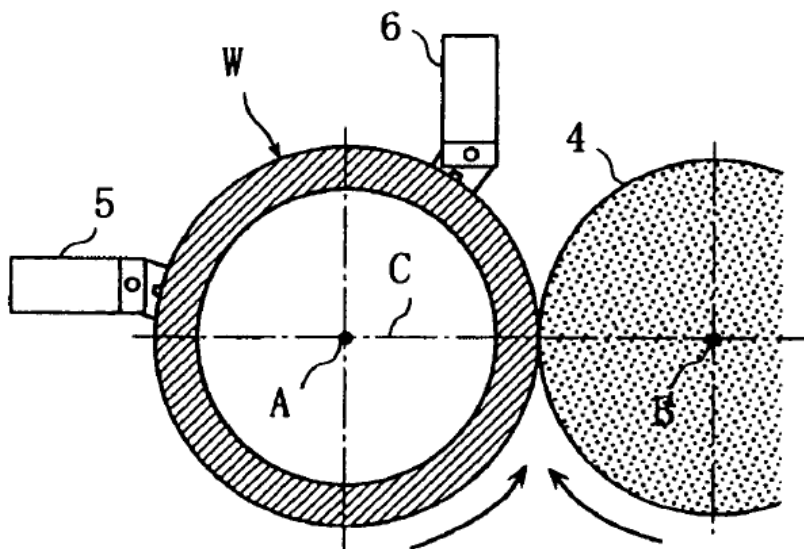


FIG. 5

