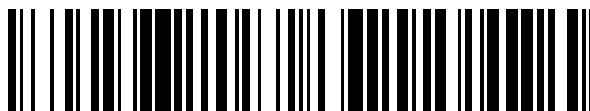


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 568 636**

51 Int. Cl.:

**B23Q 5/58** (2006.01)

**B23Q 11/00** (2006.01)

**B23Q 11/08** (2006.01)

**G05B 9/03** (2006.01)

**G05B 19/406** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.07.2012 E 12810786 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.03.2016 EP 2732912**

54 Título: **Máquina herramienta y dispositivo de regulación del accionamiento para dicha máquina herramienta**

30 Prioridad:

**14.07.2011 JP 2011155561**

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

**03.05.2016**

73 Titular/es:

**CITIZEN HOLDINGS CO., LTD. (50.0%)  
1-12, Tanashicho 6-chome  
Nishitokyo-shi, Tokyo 188-8511, JP y  
CITIZEN MACHINERY CO., LTD. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**MATSUMOTO, HITOSHI**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 568 636 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 herramienta y dispositivo de regulación del accionamiento para dicha máquina herramienta

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a una máquina herramienta y un dispositivo de regulación del accionamiento para la máquina herramienta.

Antecedentes

10 Las máquinas herramientas normalmente incluyen un cuerpo accionado que es accionario de forma giratoria o es accionado para moverse mediante un motor, tal como un husillo principal, un cabezal, y un portaherramientas. Normalmente, el cuerpo accionado se almacena en una cubierta provista de una puerta, y una pieza de trabajo agarrada por el husillo principal se mecaniza en el mismo. La puerta está prevista para abrirse y cerrarse libremente y, por tanto, la apertura de la puerta permite el mantenimiento del cuerpo accionado dentro de la cubierta.

15 En dicha máquina herramienta, si el motor acciona el cuerpo accionado durante el mantenimiento, el mantenimiento se interrumpe y, además, no se puede ser capaz de garantizar la seguridad. Por lo tanto, se proporcionan máquinas herramientas que incluyen cada una un dispositivo de regulación del accionamiento provisto de una unidad de detección para detectar un estado abierto y un estado cerrado de la puerta y una unidad de regulación del motor para la regulación del giro del motor, con el fin de detener el giro del motor cuando la puerta está en el estado abierto.

20 Como un ejemplo de la unidad de regulación del motor, se conoce una unidad de regulación de la velocidad, la cual, cuando se produce un giro inesperado, tal como una operación errónea, en el motor el cual ha sido detenido, si la velocidad de giro del motor excede una velocidad de giro admisible predeterminada, se produce un error en un lado del aparato de control para detener el motor (por ejemplo, referirse a la literatura de patente 1). La velocidad de giro permisible se fija para que sea una velocidad extremadamente baja, de modo que un operador pueda manejar fácilmente la situación incluso si se produce el giro inesperado del motor. Cuando se abre la puerta, el motor es detenido gracias al funcionamiento de la unidad de regulación de la velocidad y, además, incluso cuando se produce erróneamente el giro del motor, se puede evitar un giro de alta velocidad inesperado del motor, ya que sólo está permitida la velocidad extremadamente baja para la velocidad de giro permisible.

30 Además, como ocurre con la unidad de regulación del motor, se sabe que una unidad de parada de la iniciación corta un suministro de energía que se suministra al motor cuando la puerta está en el estado abierto, con el fin de hacer que el motor no iniciado detenga el motor, y también regula la giro inesperado del motor (por ejemplo, referirse a la literatura de patente 2).

Documentos del estado de la técnica anterior

Literatura de patente

Literatura de patente 1: Solicitud de patente Japonesa abierta a inspección pública No. 8-137526 ([0013]- [0015], y la figura 1)

35 Literatura de patente 2: Solicitud de patente Japonesa abierta a inspección No. 51-67577 (Página 1, líneas 4-12 en una sección de la derecha)

JP-2010052056 divulga un dispositivo de regulación del accionamiento de una maquina herramienta que comprende:

40 una unidad de detección la cual detecta un estado abierto y un estado cerrado de una puerta;  
una unidad de puesta en marcha de la iniciación que conmuta un motor entre un estado de iniciación y un estado de no iniciación;  
una unidad de regulación de la velocidad que detiene al motor, cuando el motor que ha sido detenido está girando más rápido que una velocidad de giro permisible predeterminada.

Resumen de la invención

45 Problemas a resolver por la invención

En un caso en el que se adopta la unidad de regulación de la velocidad descrita anteriormente como una unidad de regulación del motor, por ejemplo, cuando la iniciación de un motor del husillo principal es detenida y el husillo principal se gira libremente de forma manual para realizar el mantenimiento, una velocidad de giro del motor del husillo principal puede superar la velocidad de giro permisible antes descrita, solamente girando de forma manual el

husillo principal. En este caso, hay un problema en virtud del cual cada vez que la velocidad de giro del husillo principal excede la velocidad de giro permisible, una unidad de regulación de la velocidad reacciona, de forma frecuente, causando un error, lo cual reduce la eficiencia del mantenimiento.

5 Además, en un caso en el que la unidad de parada de la iniciación descrita anteriormente se adopte como la unidad de regulación del motor, si se abre una puerta cuando el motor del husillo principal es iniciado para colocar al husillo principal en una posición angular predeterminada como un proceso de corte D o un proceso de poligonado, por ejemplo, hay un problema en virtud del cual se detiene la iniciación del motor del husillo principal para permitir que el husillo principal gire libremente, causando con ello que la posición angular del husillo principal se mueva erróneamente durante el mantenimiento.

10 Medios para resolver el problema

15 Un dispositivo de regulación del accionamiento para una máquina herramienta que detiene el accionamiento de un motor, cuando una puerta prevista para cubrir una cubierta de un cuerpo accionado, accionado por el motor, llega a estar en un estado abierto, incluye una unidad de detección que detecta un estado abierto y un estado cerrado de la puerta; una unidad de puesta en marcha de la iniciación del motor que conmuta al motor entre un estado de iniciación y un estado de no iniciación; una unidad de regulación de la velocidad que detiene el motor, cuando el motor que ha sido detenido se hace girar más rápido que una velocidad de giro permisible predeterminada; y una unidad conmutadora de la velocidad-regulación que controla a la unidad de regulación de la velocidad, en un caso en el que la unidad de detección detecta que la puerta está en el estado abierto, de manera que la unidad de regulación de la velocidad funciona cuando el motor está en el estado de iniciación, y la unidad de regulación de la velocidad no funciona cuando el motor está en el estado de no iniciación.

25 El cuerpo accionado puede incluir un husillo principal de la máquina herramienta y, en este caso, en un caso en el que un aparato de control para controlar un motor del husillo principal para accionar de forma giratoria el husillo principal está en un modo de eje C, para colocar al husillo principal en una posición angular de giro predeterminada para llevar a cabo el posicionamiento y la fijación, la unidad de puesta en marcha de la iniciación mantiene el motor del husillo principal en el estado de iniciación, cuando la unidad de detección detecta que la puerta está en el estado abierto.

30 En un caso en el que el cuerpo accionado incluye el husillo principal de la máquina herramienta como se ha descrito anteriormente, cuando el aparato de control no está en el modo de eje C y cuando la unidad de detección detecta que la puerta está en el estado abierto, la unidad de puesta en marcha de la iniciación conmuta el motor del husillo principal desde el estado de iniciación al estado de no iniciación.

35 Una máquina herramienta incluye un cuerpo accionado, un motor que acciona al cuerpo accionado, una puerta prevista para una cubierta para cubrir el cuerpo accionado, una unidad de detección para detectar un estado abierto y un estado cerrado de la puerta, y un dispositivo de regulación del accionamiento para detener el accionamiento del motor, cuando la unidad de detección detecta que la puerta está en un estado abierto, en la que el dispositivo de regulación del accionamiento incluye una unidad de puesta en marcha de la iniciación que conmuta el motor entre un estado de iniciación y un estado de no iniciación, una unidad de regulación de la velocidad del motor, cuando el motor que ha sido detenido se hace girar más rápido que una velocidad de giro permisible predeterminada, y una unidad conmutadora de la velocidad-regulación que controla a la unidad de regulación de la velocidad, en un caso en el que la unidad de detección detecta que la puerta está en el estado abierto, de forma que la unidad de regulación de la velocidad funciona cuando el motor se encuentra en estado de iniciación, y la unidad de regulación de la velocidad no funciona cuando el motor está en el estado de no iniciación.

45 El cuerpo accionado puede incluir un husillo principal de la máquina herramienta y, en este caso, en un caso en el que un aparato de control para controlar un motor del husillo principal para accionar de forma giratoria el husillo principal está en un modo de eje C para colocar al husillo principal en una posición angular de giro predeterminada para llevar a cabo el posicionamiento y la fijación, la unidad de puesta en marcha de la iniciación mantiene al motor del husillo principal en el estado de iniciación, cuando la unidad de detección detecta que la puerta está en el estado abierto.

50 En un caso en el que el cuerpo accionado incluye el husillo principal de la máquina herramienta como se ha descrito anteriormente, cuando el aparato de control no está en el modo de eje C y cuando la unidad de detección detecta que la puerta está en el estado abierto, la unidad de puesta en marcha de la iniciación conmuta el motor del husillo principal desde el estado de iniciación al estado de no iniciación.

Ventaja de la invención

55 De acuerdo con el dispositivo de regulación del accionamiento de la máquina herramienta, dado que el motor deja de girar cuando la puerta prevista para la cubierta que cubre el cuerpo accionado, accionado por el motor, está configurada para estar en el estado abierto para la operación de mantenimiento, se puede garantizar la seguridad de la operación de mantenimiento. Cuando la puerta está en el estado abierto, y cuando el motor está en un estado de

5 iniciación, suministrando el suministro de energía al motor, funciona la unidad de regulación de la velocidad. Por lo tanto, incluso si se produce el giro inesperado en el motor, el motor no se puede girar más rápido que la velocidad de giro permisible. Así, por ejemplo, en un caso en el cual la operación de mantenimiento se realiza con el motor iniciado para mantener un ángulo de giro, se impide que la posición angular del motor se mueva erróneamente cuando se realiza el mantenimiento y, se puede evitar además, la alta velocidad la giro del motor que es inesperada para el operador, garantizando así la seguridad de mantenimiento.

10 Cuando la puerta está en el estado abierto y cuando el motor está en el estado de no iniciación, deteniendo el suministro de energía al motor, dado que la unidad de regulación de la velocidad no funciona, el cuerpo accionado así como el husillo principal y el portaherramientas se pueden girar de forma manual o moverse para que el contenido de la operación de mantenimiento puede ser manejado de forma flexible, mejorando por tanto la eficiencia de la operación.

15 Por ejemplo, en un caso en el que el cuerpo accionado incluye el husillo principal de la máquina herramienta, cuando la puerta llega a estar en el estado abierto para la operación de mantenimiento y cuando el aparato de control del motor del husillo principal está en un modo de eje C, la unidad de puesta en marcha de la iniciación, inicia de forma continua al motor del husillo principal para mantener el ángulo de giro del motor del husillo principal. Por lo tanto, la posición angular del motor del husillo principal se puede evitar que se mueva erróneamente cuando se realiza la operación de mantenimiento, y el proceso realizado por la máquina herramienta puede reanudarse sin problemas después de que la operación de mantenimiento haya finalizado. En este caso, puesto que la unidad de regulación de la velocidad funciona, incluso si se produce el giro inesperado en el motor del husillo principal, no se permite que el motor del husillo principal gire más rápido que la velocidad de giro permisible. Por lo tanto, se puede evitar el giro de alta velocidad del motor del husillo principal que es inesperado para el operador, garantizando así la seguridad de la operación de mantenimiento.

25 Además, en el caso en que el cuerpo accionado incluye el husillo principal de la máquina herramienta como se ha descrito anteriormente, cuando la puerta está en el estado abierto para la operación de mantenimiento y cuando el aparato de control del motor del husillo principal está en otro modo distinto al modo de eje C, la unidad de puesta en marcha de la iniciación corta automáticamente la iniciación en el motor del husillo principal. Por lo tanto, se puede evitar el giro inesperado del husillo principal. En este caso, la unidad de regulación de la velocidad no funciona, y el husillo principal se puede girar libremente en consecuencia, siendo por lo tanto particularmente ventajoso para la operación de mantenimiento que no requiere colocación ni fijación del husillo principal.

30 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista frontal que ilustra un torno automático con una puerta cerrada.

La figura 2 es un diagrama de bloques de una parte principal que ilustra un aparato de control.

La figura 3 es una vista frontal que ilustra el torno automático con la puerta abierta.

La figura 4 es un diagrama de flujo que muestra las operaciones de una unidad de regulación del motor.

35 Descripción de los modos de realización preferidos

Un torno automático ilustrado en la figura 1 es un ejemplo de una máquina herramienta, e incluye, en una bancada 1, un cabezal 3 para soportar un husillo 2 principal para girar libremente, y una herramienta 6 de mecanizado para el mecanizado de una pieza 4 de trabajo comprendida en un extremo del husillo 2 principal. La herramienta 6 de mecanizado está montada en un portaherramientas 7 apoyado en la bancada 1.

40 El cabezal 3 está soportado para moverse libremente en una dirección de la línea del eje del husillo 2 principal (en lo sucesivo, se hace referencia como "dirección del eje Z"). El portaherramientas 7 está sujeto para moverse libremente en una dirección del eje X que es ortogonal a la dirección del eje Z, en una dirección horizontal, y en una dirección del eje Y que es ortogonal a la dirección del eje Z, en una dirección vertical. En la bancada 1, un husillo 8 posterior está dispuesto opuesto al husillo 2 principal. El husillo 8 posterior está sujeto para ser accionado de forma giratoria, libremente, en un cabezal 9 posterior. El cabezal 9 posterior está soportado para moverse libremente en la dirección del eje Z y en la dirección del eje X.

50 El cabezal 3, el cabezal 9 posterior, y el portaherramientas 7 están acoplados a cualquiera de los motores de alimentación correspondientes al sentido de la marcha del mismo, y son accionados para moverse mediante los motores de alimentación. El husillo 2 principal y el husillo 8 posterior están accionados de forma giratoria por motores del cabezal principal provistos para los respectivos husillos. En la bancada 1 se monta un aparato 11 de control, el cual controla el giro de cada motor de alimentación y de cada motor del husillo principal.

El aparato 11 de control almacena previamente un programa 12 de mecanizado como se ilustra en la figura 2. El aparato 11 de control controla los motores 14 de alimentación y los motores 16 del cabezal principal a través de una

unidad 13 de control del motor, basándose en el programa 12 de mecanizado, con el fin de controlar el giro del husillo 2 principal y del husillo 8 posterior y el recorrido del cabezal 3, del portaherramientas 7, y de la parte posterior 9 del cabezal. Ahí que tener en cuenta que la figura 2 ilustra un motor 14 de alimentación y un motor 16 del husillo principal como representativos.

5 Los tornos automáticos mecanizan la pieza de trabajo sujeta por el husillo 2 principal y por el husillo 8 posterior bajo el control del giro del husillo 2 principal y del husillo 8 posterior y el control de desplazamiento del cabezal 3, del cabezal 9 posterior, y del portaherramientas 7 realizado por el aparato 11 de control. Ejemplos del mecanizado de la pieza de trabajo incluye un proceso de corte D y un proceso de ranurado de chaveta en el que se lleva a cabo un mecanizado predeterminado en una posición angular predeterminada de la pieza de trabajo, y un proceso de poligonado, en el que la giro del husillo 2 principal y del husillo 8 posterior está controlado (control del eje C) para realizar el mecanizado.

10 Cuando el mecanizado predeterminado se lleva a cabo en la posición angular predeterminada de la pieza de trabajo, o cuando el mecanizado se lleva a cabo bajo el control del eje C, el aparato 11 de control lleva a cabo el modo de eje C para colocar al husillo 2 principal y el husillo 8 posterior en las posiciones angulares de giro predeterminadas, para llevar a cabo el posicionamiento y la fijación. Cuando se establece el modo de eje C, el aparato 11 de control lleva a cabo el posicionamiento del eje de giro del motor 16 del husillo principal en el ángulo de giro predeterminado, e inicia el motor 16 del husillo principal para detener el motor del husillo principal con el ángulo de giro mantenido de manera que las posiciones angulares de giro del husillo 2 principal y el eje posterior 8 pueden ser fijas.

15 El aparato 11 de control realiza y cancela el modo de eje C de acuerdo con una instrucción de una etapa (bloque) del programa 12 de mecanizado ejecutado. Por ejemplo, cuando se da la instrucción para colocar al husillo 2 principal a la posición angular predeterminada, para llevar a cabo el proceso de corte D, o cuando se realiza el proceso de poligonado, se lleva a cabo el modo de eje C. El modo de eje C se cancela de acuerdo con una simple instrucción de giro o una simple instrucción de detección del husillo 2 principal. Por lo tanto, cuando se da una instrucción para cortar una forma exterior normal, no se lleva a cabo el modo de eje C.

20 En cuanto al cabezal 3, el cabezal 9 posterior, y el portaherramientas 7, el aparato 11 de control hace girar a cada motor 14 de alimentación que corresponde al mismo, para mover el cabezal 3, el cabezal 9 posterior, y el portaherramientas 7 a cada una de las posiciones predeterminadas con el fin de iniciar a cada motor 14 de alimentación y de realizar el posicionamiento y la fijación.

25 El extremo del husillo 2 principal, el husillo 8 posterior, el cabezal 9 posterior, y el portaherramientas 7 se almacenan en una cubierta 17 provista en la bancada 1. Por lo tanto, el mecanizado en el lado del husillo 2 principal y en el lado del husillo 8 posterior se llevan a cabo dentro de la cubierta 17. Se evita que el aceite de corte y la chatarra de corte se dispersen por la cubierta 17 durante el mecanizado. La cubierta 17 está provista de una puerta 18 que se abre y se cierra libremente.

30 Como se ilustra en la figura 3, cuando se abre la puerta 18, el operador puede realizar fácilmente la operación de mantenimiento dentro de la cubierta 17. En otras palabras, la puerta 18 sirve como una protección que se puede abrir y cerrar libremente por una estructura dentro de la cubierta 17. Un "estado de abierto" de la puerta 18 se refiere a un estado en que la puerta 18 está realmente abierta y, adicionalmente, por ejemplo, un estado, como un estado de cancelación de una cerradura, donde se permite que se abra la puerta 18, independientemente del estado abierto/cerrado de la puerta 18, cuando se proporciona una unidad de regulación de apertura/cierre, tal como el bloqueo, para, por ejemplo, regular la apertura y cierre de la puerta.

35 El aparato 11 de control incluye una unidad 19 de regulación del motor como dispositivo de regulación del accionamiento para regular el giro de cada motor 14 de alimentación y de cada motor 16 del husillo principal en función del estado abierto/cerrado de la puerta 18. Cuando la puerta 18 es en el estado abierto, funciona la unidad 19 de regulación del motor, por lo que el giro del husillo 2 principal y del husillo 8 posterior y el recorrido del cabezal 3, el cabezal 9 posterior, y el portaherramientas 7 son detenidos en un estado en el que la puerta 18 está en el estado abierto. En consecuencia, el operador puede realizar fácilmente y con seguridad la operación de mantenimiento.

40 Como se ilustra en la figura 2, la unidad 19 de regulación del motor incluye un conmutador 21 de detección, el cual es una unidad de detección para detectar el estado abierto/cerrado de la puerta 18, un conmutador 22 de puesta en marcha del suministro de energía para conmutar el suministro de energía entre el suministro de corriente y la parada del suministro a cada motor 14 de alimentación y a cada motor 16 del husillo principal, una unidad 23 de regulación de la velocidad para regular la velocidad de giro de cada motor 14 de alimentación y de cada motor 16 del husillo principal, y un conmutador 24 de la velocidad-regulación para conmutar las operaciones de la unidad 23 de regulación de la velocidad para cada motor 14 de alimentación y para cada motor 16 del husillo principal, en función de los estados de iniciación de cada motor 14 de alimentación y de cada motor 16 del husillo principal, respectivamente.

El conmutador 21 de detección emite una señal de apagado cuando la puerta 18 está en el estado abierto, y emite una señal de encendido cuando la puerta 18 está en el estado cerrado.

5 El conmutador 22 de puesta en marcha del suministro de energía incluye una unidad de puesta en marcha de la iniciación para conmutar el estado de iniciación en el que se suministra la energía al motor y el estado de no iniciación, en el que se detiene el suministro de energía al motor. El conmutador 22 de puesta en marcha del suministro de energía es proporcionado para la alimentación de cada motor 14 de alimentación y de cada motor 16 del husillo principal. Ajustar el conmutador 22 de puesta en marcha del suministro de energía para estar en estado de encendido hace que el motor, al que se suministra la energía, esté en el estado de iniciación, y ajustando el conmutador 22 de puesta en marcha del suministro de energía para estar en estado de apagado hace que el motor, al que se detiene el suministro de energía, esté en el estado de no iniciación.

10 Si un motor detenido arbitrario empieza a girar, la unidad 23 de regulación de la velocidad detiene el giro del motor cuando la velocidad de giro del motor excede la velocidad de giro permisible predeterminada. La velocidad de giro permisible se establece en la velocidad extremadamente baja de modo que el operador puede manejar fácilmente el caso, incluso si el motor que ha sido detenido empieza a girar, lo que es inesperado para el operador, y el cuerpo accionado tal como el husillo 2 principal, el husillo 8 posterior, el cabezal 3, el cabezal 9 posterior, y el portaherramientas 7, que es accionado por cada motor 14 de alimentación y por cada motor 16 del husillo principal 16, es accionado mediante un accionamiento por desplazamiento o por giro.

15 La unidad 24 conmutadora de la regulación de la velocidad funciona en asociación con el conmutador 22 de puesta en marcha del suministro de energía y la unidad 26 de asociación. La unidad conmutadora 24 de la regulación de la velocidad y la unidad 26 de asociación son proporcionadas para cada motor 14 de alimentación y para cada motor 16 del husillo principal.

20 En la etapa S1, como se ilustra en un diagrama de flujo en la figura 4, la unidad 19 de regulación del motor comprueba si la puerta 18 se abre o cierra en base a la señal de encendido o a la señal de apagado que proviene del conmutador 21 de detección. Cuando se abre la puerta 18, el procesado pasa a la etapa S2.

25 Posteriormente, en la etapa S2, la unidad 19 de regulación del motor comprueba si el aparato 11 de control está en el modo de eje C de acuerdo con el contenido regulado en el bloque del programa de mecanizado 12 ejecutado por el aparato 11 de control. Cuando se determina que el aparato 11 de control está en el modo de eje C en la etapa S2, el procesado pasa a la etapa S3. Por otro lado, cuando se determina que el aparato 11 de control no está en el modo de eje C en la etapa S2, el procesado pasa a la etapa S4.

30 En la etapa S3, el conmutador 22 de puesta en marcha del suministro de energía del correspondiente motor 16 del husillo principal está encendido. De acuerdo con la operación, se suministra la energía al motor 16 del husillo principal correspondiente al modo de eje C para iniciar el motor 16 del husillo principal.

35 En la etapa S4, el conmutador 22 de puesta en marcha del suministro de energía del motor 16 del husillo principal está apagado. De acuerdo con la operación, el suministro de energía al motor 16 del husillo principal se detiene, el cual está consecuentemente en el estado de no iniciación.

40 El procesado pasa a la etapa S5 de la etapa S3 o de la etapa S4. En la etapa S5, la unidad 19 de regulación del motor verifica si cada uno de los motores 14 de alimentación y de los motores 16 del husillo principal están en el estado de iniciación o en el estado de no iniciación, basándose en el estado encendido/apagado del conmutador 22 de puesta en marcha del suministro de energía. El procesado pasa a la etapa S6, con respecto a cada motor el cual se determina para estar en el estado de iniciación en la etapa S5. El procesado pasa a la etapa S8, con respecto a cada motor el cual se determina para estar en el estado de no iniciación en la etapa S5.

45 En la etapa S6, para el motor o motores determinados a estar en el estado de iniciación en la etapa S5, la unidad 19 de regulación del motor conmuta a la correspondiente unidad 24 conmutadora de regulación de la velocidad a un lado de una unidad 23 de regulación de la velocidad para hacer que funcione la unidad 23 de regulación de la velocidad. Posteriormente, el procesado pasa a la etapa S7.

50 En la etapa S7, la unidad 23 de regulación de la velocidad emite una instrucción de detención para detener la unidad 13 de control del motor. Posteriormente, el procesado vuelve al inicio. Cuando el aparato 11 de control está en el modo de eje C, dado que al menos se inician cualquiera de los motores 16 del husillo principal del cabezal principal 2 o del husillo 8 posterior, funciona la unidad 23 de regulación de la velocidad en al menos o bien el husillo 2 principal o el husillo 8 posterior. De este modo, la giro de al menos uno de los motores 16 del husillo principal se detiene con la iniciación del motor continuado, y al menos o bien el husillo 2 principal o el husillo 8 posterior se detienen con el ángulo de giro predeterminado mantenido.

En la etapa S8, para el motor o motores determinados a estar en el estado de no iniciación en la etapa S5, la unidad 19 de regulación del motor conmuta la unidad 24 conmutadora de regulación de la velocidad a un lado de

separación de la unidad 23 de regulación de la velocidad provocando que no funcione la unidad 23 de regulación de la velocidad. Posteriormente, el procesado vuelve a su inicio.

Como se ha descrito anteriormente, cuando el conmutador 21 de detección detecta el estado abierto de la puerta 18, los motores 14 y 16 se detienen.

- 5 Cada proceso de las etapas S5-S8 descrito anteriormente se puede realizar cuando funciona la unidad 26 de asociación. La unidad 26 de asociación asocia el conmutador 22 de puesta en marcha del suministro de energía con la unidad 24 conmutadora de regulación de la velocidad de manera que la unidad 23 de regulación de la velocidad funciona en el motor en el estado de iniciación y la unidad 23 de regulación de la velocidad no funciona en el motor en el estado de no iniciación, cuando la puerta 18 está en el estado abierto.
- 10 Con respecto a cada motor 14 de alimentación y a cada motor 16 del husillo principal, la unidad 24 conmutadora de regulación de la velocidad cambia el funcionamiento de la unidad 23 de regulación de la velocidad en el motor por medio de la unidad 26 de asociación, de modo que la unidad 23 de regulación de la velocidad se hace que funcione cuando el motor está en el estado de iniciación, y la unidad 23 de regulación de la velocidad no se hace que funcione cuando el motor está en el estado de no iniciación.
- 15 En la etapa S1, cuando la puerta 18 está en el estado cerrado, el procesado pasa a la etapa S9. En la etapa S9, se suministra la energía a cada motor, y entonces el procesado pasa a la etapa S8. Como se describió anteriormente, cuando cada proceso de las etapas S1, S9 y S8 se procesa de forma secuencial, cada motor 14 de alimentación y cada motor 16 del husillo principal se controla basándose en el programa de mecanizado 12 mediante la unidad 13 de control del motor sin el funcionamiento de la unidad 23 de regulación de la velocidad.
- 20 Si el operador abre la puerta 18 cuando se lleva a cabo el mantenimiento con la unidad 19 de regulación del motor descrita anteriormente, cuando el aparato 11 de control realiza el proceso en el modo de eje C o cuando el operador opera para encender el conmutador 22 de puesta en marcha del suministro de energía para continuar con el suministro de energía del motor predeterminado, el motor iniciado se detiene con el ángulo de giro predeterminado mantenido por la iniciación en un estado en el que funciona la unidad 23 de regulación de la velocidad. Con esta
- 25 disposición, por ejemplo, se mantiene el estado de colocación del husillo 2 principal y del husillo 8 posterior, y el estado de posicionamiento y de fijación del portaherramientas 7, el cabezal 3, y el cabezal 9 posterior en una dirección de recorrido predeterminada. Por lo tanto, las posiciones angulares del husillo 2 principal y del husillo 8 posterior, y las posiciones de desplazamiento del portaherramientas 7, el cabezal 3, y el cabezal 9 posterior pueden evitarse de ser movidas por error durante la operación de mantenimiento. En particular, durante el proceso en el
- 30 modo de eje C, dado que la colocación del husillo 2 principal y del husillo 8 posterior se continúa en el estado abierto de la puerta 18, el operador puede realizar fácilmente el mantenimiento del husillo 2 principal y del husillo 8 posterior sin ser consciente de evitar que la posición sea movida, a diferencia de la técnica convencional.

Además, la unidad 23 de regulación de la velocidad está adaptada para transmitir, si la velocidad de giro del motor excede la velocidad de giro permisible, una alarma al lado de la unidad 13 de control de motor para detener el giro

35 del motor que está girando más rápido que la velocidad de giro permisible. Por lo tanto, incluso si se produce un giro inesperado en el motor que se está iniciado, debido a la operación errónea cuando la puerta 18 está en el estado abierto, el motor sólo se permite girar a la velocidad por encima de la velocidad de giro permisible mediante la operación de la unidad 23 de regulación de la velocidad, y el motor se detiene cuando gira más rápido que la velocidad de giro permisible. Por lo tanto, no se genera el giro de alta velocidad del husillo 2 principal y del husillo 8

40 posterior, ni un desplazamiento a alta velocidad del portaherramientas 7, el cabezal 3, y el cabezal 9 posterior, que son inesperados para el operador, garantizando por tanto la seguridad de la operación. Cuando la puerta 18 está en el estado cerrado, dado que el motor gira más rápido que una velocidad de regulación de la unidad 23 de regulación de la velocidad, el motor puede detenerse provocando que funcione la unidad 23 de regulación de la velocidad. Con esta disposición, a diferencia de la técnica convencional, sin utilizar una directiva de detención, el motor se puede

45 detener cuando la puerta 18 está en el estado cerrado.

Además, con la operación de la unidad 23 de regulación de la velocidad, como se describió anteriormente, dentro de un intervalo en el que la velocidad del motor no supera la velocidad de giro permisible, el operador puede, intencionalmente, accionar de forma giratoria el husillo 2 principal y el husillo 8 posterior a la velocidad baja y mover

50 el portaherramientas 7, el cabezal 3, y el cabezal 9 posterior a la velocidad baja. En este caso, dado que el cuerpo accionado no provoca el giro de alta velocidad ni el recorrido de alta velocidad, que son inesperados para el operador, el operador puede, de forma segura, realizar fácilmente la operación de mantenimiento.

Por otro lado, cuando la puerta 18 está en el estado abierto y cuando el aparato 11 de control no realiza el proceso en el modo de eje C, o cuando el operador corta el suministro de energía a los motores a través del conmutador 22 de puesta en marcha del suministro de energía, la iniciación de los motores se corta para detener el giro del motor de alimentación de cada motor 14 de alimentación y de cada motor 16 del husillo principal. Por lo tanto, incluso si una instrucción de giro es erróneamente emitida por la unidad 13 de control de motor al motor para que se corte la

55 iniciación, dado que el suministro de energía no se suministra originalmente para el motor y por lo tanto el motor está en el estado de no iniciación, no se produce el accionamiento giratorio, garantizando así la seguridad de la

- operación de mantenimiento. En este caso, dado que la operación de la unidad 23 de regulación de la velocidad es detenida por el procesamiento de la etapa S8, por ejemplo, incluso cuando el husillo 2 principal y el husillo 8 posterior se giran de forma manual o cuando el portaherramientas 7, el cabezal 3, y el cabezal 9 posterior se mueven de forma manual, no se genera la alarma por la unidad 23 de regulación de la velocidad. Así, el operador puede girar libremente el husillo 2 principal y el husillo 8 posterior y mover libremente el portaherramientas 7, el cabezal 3, y el cabezal 9 posterior para llevar fácilmente a cabo el mantenimiento, mejorando así la eficiencia del mantenimiento.
- 5



**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de regulación del accionamiento para una máquina herramienta que detiene el accionamiento de un motor cuando una puerta prevista para una cubierta para cubrir un cuerpo accionado, accionado por el motor, llega a estar en un estado abierto, el dispositivo de regulación del accionamiento para la máquina herramienta comprendiendo:
- 5 una unidad de detección para detectar un estado abierto y un estado cerrado de la puerta;  
una unidad de puesta en marcha de la iniciación que conmuta el motor entre un estado de iniciación y un estado de no iniciación;  
una unidad de regulación de la velocidad que detiene el motor, cuando el motor que ha sido detenido gira más rápido que una velocidad de giro permisible predeterminada; y caracterizada porque una unidad conmutadora de regulación de la velocidad controla la unidad de regulación de la velocidad, en un caso en el que la unidad de detección detecta que la puerta está en el estado abierto, de manera que la unidad de regulación de la velocidad funciona cuando el motor está en el estado de iniciación, y la unidad de regulación de la velocidad no funciona cuando el motor está en el estado de no iniciación.
- 10 2. El dispositivo de regulación del accionamiento de la máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 1, en el que
- 15 el cuerpo accionado comprende un husillo principal de la máquina herramienta, y en un caso en el que un aparato de control para controlar un motor del husillo principal para girar de manera giratoria el husillo principal está en un modo de eje C para colocar al husillo principal en una posición angular de giro predeterminada para llevar a cabo el posicionamiento y la fijación, la unidad de puesta en marcha de la iniciación mantiene al motor del husillo principal en el estado de iniciación, cuando la unidad de detección detecta que la puerta está en el estado abierto.
- 20 3. El dispositivo de regulación del accionamiento de la máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 2, en el que, cuando el aparato de control no está en el modo de eje C y cuando la unidad de detección detecta que la puerta está en el estado abierto, la unidad de puesta en marcha de la iniciación conmuta el motor del husillo principal desde el estado de iniciación al estado de no iniciación.
- 25 4. Una máquina herramienta que comprende:
- 30 un cuerpo accionado;  
un motor de accionamiento del cuerpo accionado;  
una puerta prevista para una cubierta que cubre el cuerpo accionado;  
y un dispositivo de la regulación del accionamiento de acuerdo con la reivindicación 1.
- 35 5. La máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 4, en la que
- 40 el cuerpo accionado comprende un husillo principal de la máquina herramienta, y en un caso en el que un aparato de control para controlar un motor del husillo principal para girar de manera giratoria el husillo principal está en un modo de eje C para colocar al husillo principal en una posición angular de giro predeterminada para llevar a cabo el posicionamiento y la fijación, la unidad de puesta en marcha de la iniciación mantiene al motor del husillo principal en el estado de iniciación, cuando la unidad de detección detecta que la puerta está en el estado abierto.
- 45 6. La máquina herramienta según la reivindicación 5, en la que, cuando el dispositivo de control no está en el modo de eje C y cuando la unidad de detección detecta que la puerta está en el estado abierto, la unidad de puesta en marcha de la iniciación conmuta el motor del husillo principal desde el estado de iniciación al estado de no iniciación.

FIG. 1

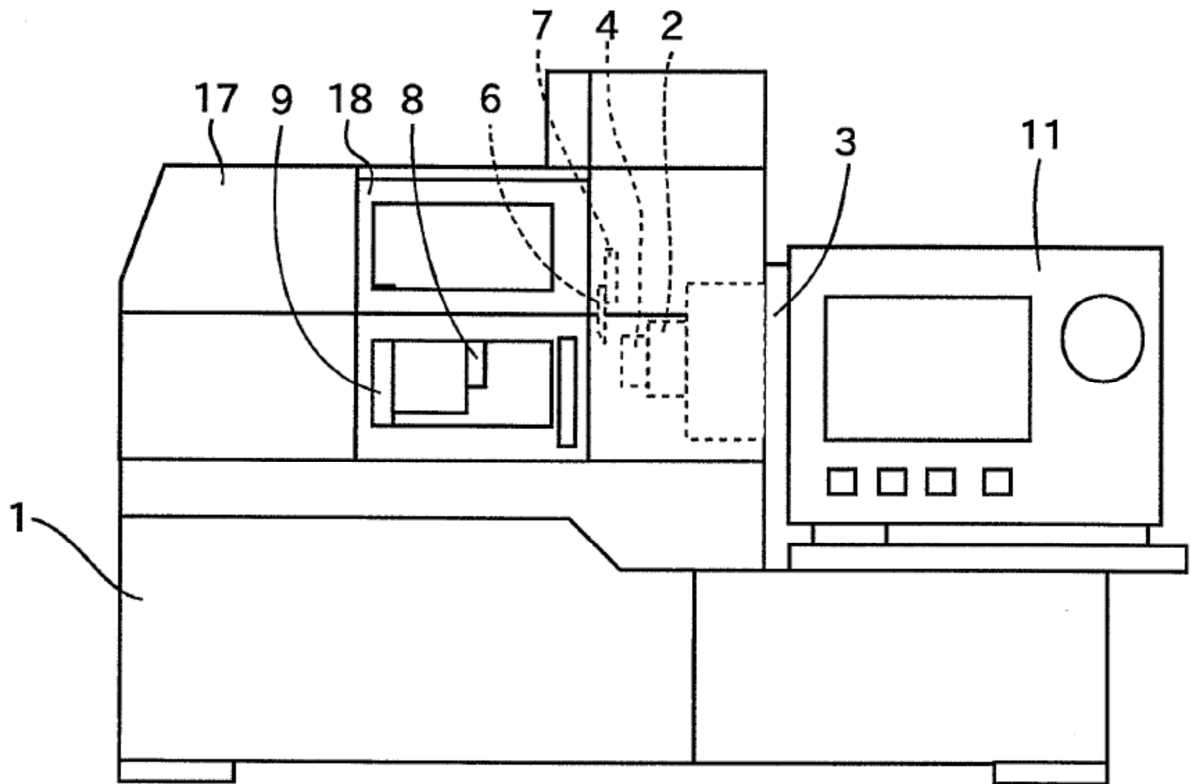


FIG. 2

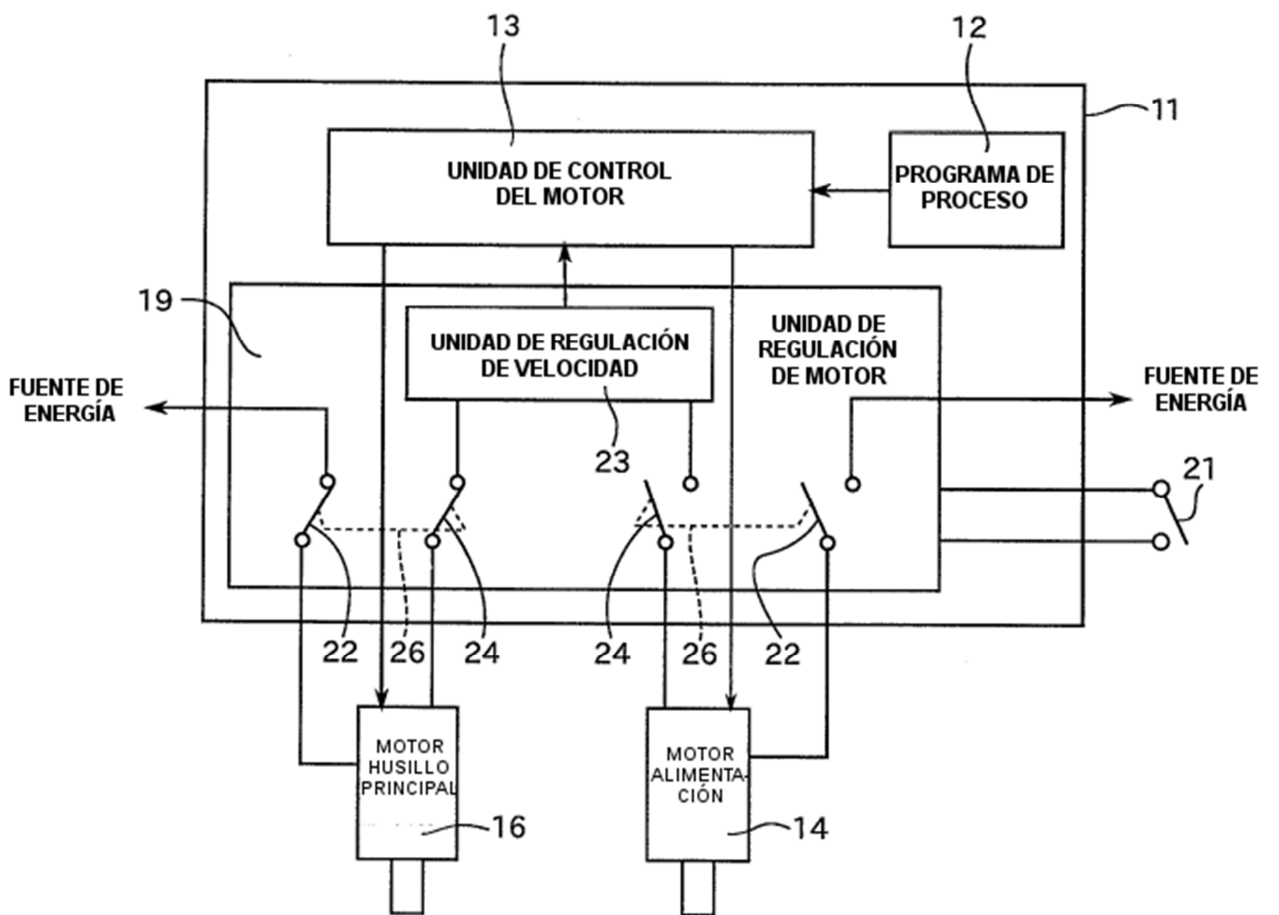


FIG. 3

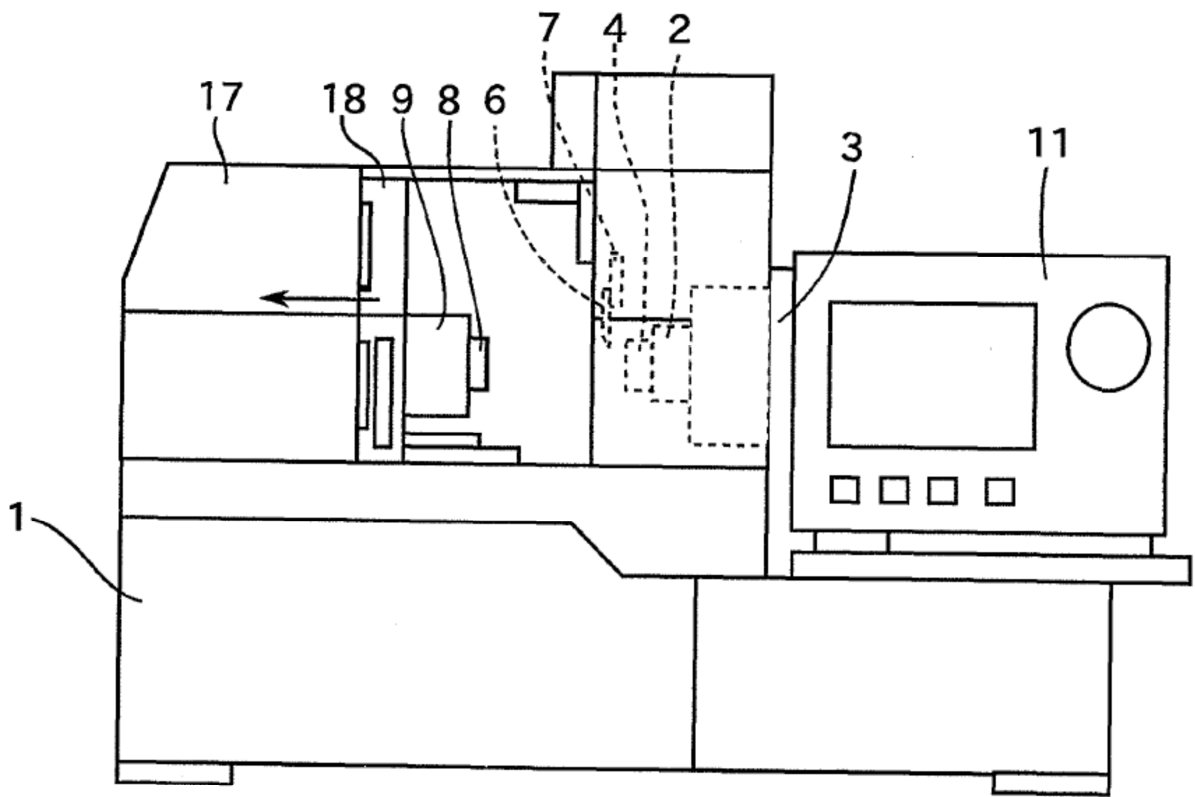


FIG. 4

