



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 561**

51 Int. Cl.:
G05B 19/409 (2006.01)
G05B 19/18 (2006.01)
B23Q 16/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06026554 .3**
96 Fecha de presentación : **21.12.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1804145**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.07.2007**

54 Título: **Dispositivo de servo control de herramienta de torreta con función de sobre-mando.**

30 Prioridad: **29.12.2005 KR 20050132809**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.06.2011

73 Titular/es: **Doosan Infracore Co., Ltd.**
7-11 Hwasu-Dong
Dong-gu Incheon 401-020, KR

72 Inventor/es: **Seong, Dae Jung;**
Choi, Nak Won;
Sin, Hong Cheol y
Oh, Myoung Soo

74 Agente: **Roeb Díaz-Álvarez, María**

ES 2 361 561 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de servo control de herramienta de torreta con función de sobre-mando

5 Antecedentes de la invención

Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a un dispositivo de servo control de torreta y, más concretamente, a un dispositivo de servo control de torreta con una función de sobre-mando y un método de control del mismo que puede controlar la velocidad de alimentación de una torreta para así facilitar la comprobación de la interferencia entre un metal base y una herramienta de tratamiento antes del tratamiento del metal base tras montar la herramienta en la torreta.

Antecedentes de la técnica relacionada

15

En general, entre las máquinas - herramienta para el tratamiento de una pieza de trabajo, un torno de control numérico (NC) incluye una unidad de husillo cuyo eje se opera en cooperación con un motor de husillo y en el que está ajustado un porta-brocas para sujetar una pieza de trabajo en el eje, una unidad de contrapunta situada en la línea central idéntica a la de un árbol de accionamiento de la unidad de husillo para soportar el centro circunferencial de la pieza de trabajo y así impedir la desviación radial de la pieza de trabajo respecto a la posición de referencia, es decir, el eje central de la pieza de trabajo, debido a la fuerza centrífuga originada por la elevada rotación de la pieza de trabajo, una unidad de tornillo de bolas circulantes montada en un lecho colocado en la parte superior de la unidad de husillo y adaptado para desplazarse horizontal y verticalmente para transformar el movimiento rotacional en movimiento lineal, y una herramienta montada sobre un poste en un soporte de la unidad de tornillo de bolas

20 circulantes que incluye una pluralidad de herramientas de tratamiento que puede aproximar la pieza de trabajo para realizar las operaciones de mecanizado tales como, por ejemplo, torneado, fresado y taladrado de la pieza de trabajo.

30 Asimismo, el poste de la herramienta se clasifica en un tipo de torreta que está montada de forma radial externamente desde la torreta para mecanizar la pieza de trabajo en una forma de rotación de partición de acuerdo con un patrón de mecanizado deseado, y un tipo de conjunto de herramientas en el que las herramientas están dispuestas de forma lineal para realizar un mecanizado deseado de la pieza de trabajo a través de un movimiento ascendente y descendente vertical.

35 Un dispositivo de torreta empleado en el poste de herramienta tipo torreta está configurado de modo que varios tipos de herramientas de corte están montadas de forma radial en la circunferencia de un poste de herramienta de corte rotacional denominado "torreta". Cuando una torreta de este tipo gira con un ángulo predeterminado, herramientas de corte correspondientes realizan de forma secuencial un mecanizado de corte en una pieza de trabajo que debe cortarse. En correspondencia, a pesar de que una pieza que ha de mecanizarse requiere múltiples procesos, si una pluralidad de herramientas de corte están montadas de forma secuencial en la torreta, la operación de mecanizado en la pieza que ha de mecanizarse puede llevarse a cabo realizando una única una rotación de la torreta.

40 Mientras tanto, una máquina - herramienta equipada con la torreta con la construcción indicada anteriormente se controla mediante el siguiente método de control convencional.

45

La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra la estructura interior de un dispositivo de servo control de torreta según la técnica anterior.

50 Tal como se muestra en la figura 1, la unidad de servo control de torreta realiza la operación general de la máquina - herramienta equipada con la torreta y sirve para controlar la operación de la máquina - herramienta equipada con la torreta según un comando preseleccionado por un programa de control numérico.

55 El dispositivo de servo control de torreta convencional incluye un panel de control 10, un control numérico (NC) 20, un controlador lógico programable (PLC) 30, un servo accionamiento 40 y un servomotor 50. Cuando se introduce un comando de control en el dispositivo de servo control de torreta a través del panel de control 10, el NC 20 transmite al PLC 30 un comando para la rotación de la torreta. Entonces, el PLC 30 genera una señal operativa basándose en los contenidos programados en el PLC 30 para su aplicación al servo accionamiento 40, que, a su vez, controla la corriente eléctrica para efectuar una operación rotacional del servomotor 50.

Un dispositivo de servo control de torreta convencional de este tipo para una máquina - herramienta permite que el comando o la información procedente del PLC 30 se introduzca en el servo accionamiento 40 para operar la torreta sin un cambio de velocidad durante la rotación de la torreta.

- 5 Sin embargo, el dispositivo de servo control de torreta convencional conlleva un problema al comprobar la interferencia entre un metal base y una herramienta de tratamiento antes del tratamiento del metal base tras montar la herramienta en la torreta debido a una característica desventajosa que hace que la velocidad de la torreta no pueda modificarse durante su giro. Es decir, cuando la velocidad de rotación de la torreta es tan elevada como la velocidad de intercambio de la herramienta durante el tratamiento del metal base, existe un riesgo de que la
- 10 herramienta montada en la torreta y el metal base puedan colisionar entre sí en el momento de comprobar la interferencia entre el metal base y la herramienta. Por tanto, dado que es imposible comprobar la interferencia entre el metal base y la herramienta durante la rotación automática de la torreta, un operario debe sujetar la torreta en un estado no bloqueado y después girarla directamente con su mano para comprobar la interferencia entre el metal base y la herramienta. Este tipo de operación manual provoca peligro e inconveniencias a los operarios en el
- 15 proceso de manejo de herramientas.

Además, una empresa que adquiera el NC debe comprar un conjunto debido a la falta de compatibilidad del PLC, lo que conlleva un incremento en el coste de fabricación.

- 20 Es decir, dado que el dispositivo de servo control de torreta convencional no está equipado con un elemento de procesamiento de comandos en su interior, deben adquirirse al mismo tiempo el NC y el PLC que incluyen un sistema de comandos asociados con el servo accionamiento.

- Un dispositivo de servo control de torreta según el preámbulo de la reivindicación 1 se describe en el documento US
- 25 5123149A.

Resumen de la invención

- En correspondencia, la siguiente invención se ha realizado para solventar los problemas antes indicados que se producen en la técnica anterior y es un objetivo principal de la presente invención proporcionar un dispositivo de
- 30 servo control de torreta con una función de sobre-mando y un método de control del mismo que permita la variación en la velocidad de alimentación de la torreta mediante la recepción de nueva información de velocidad rotacional del servomotor de la torreta desde un PLC incluso durante la rotación de una torreta, o permita la variación en la velocidad de alimentación durante la rotación directa de la torreta por medio de un comando de cambio de la
- 35 velocidad de alimentación procedente de un programa CNC.

- Un segundo objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo de servo control de torreta con una función de sobre-mando y un método de control del mismo que permita comprobar la interferencia entre un metal base y una herramienta de tratamiento antes de o incluso durante la rotación automática de la torreta, y mejore la
- 40 comodidad de un usuario a través del uso de un conmutador de sobre-mando para un eje de alimentación dispuesto en un panel de control principal incluso sin instalar un conmutador de sobre-mando de velocidad de torreta independiente en el panel de control principal.

- Un tercer objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo de servo control de torreta con una función de sobre-mando y un método de control del mismo en el que un servo accionamiento de la torreta está
- 45 montado adicionalmente con un controlador y tiene una función NC en el interior para controlar la velocidad de alimentación de un servomotor de torreta bajo el control del controlador del servo accionamiento de la torreta.

- Para llevar a cabo los objetivos anteriores, según un aspecto de formas de realización de la presente invención incluidas a título de ejemplo, se proporciona un dispositivo de servo control de torreta con una función de sobre-
- 50 mando según la reivindicación 1.

- Preferiblemente, el elemento de control puede incluir un elemento de conversión de la tasa de alimentación para convertir un número de herramienta de alimentación introducido al mismo desde una máquina - herramienta o un
- 55 conmutador de número de herramientas en un valor controlable de alimentación, un elemento de introducción de la velocidad de la torreta para permitir la introducción al mismo de la velocidad de rotación de la torreta basándose en los datos de salida aplicados al mismo desde el elemento de conversión de la tasa de alimentación o los datos de velocidad de rotación aplicados al mismo desde el elemento de sobre-mando; y un elemento de control de la posición de la torreta para enviar instrucciones al servomotor de la torreta para que gire basándose en los datos de

salida del elemento de introducción de la velocidad de la torreta y una señal de retroalimentación de posición generada desde el servomotor de la torreta.

5 Además, preferiblemente, el elemento de control puede incluir adicionalmente un elemento de control de la velocidad de la torreta para enviar instrucciones al servomotor de la torreta para su giro basándose en un valor de conversión de posición del elemento de control de la posición de la torreta y una señal de retroalimentación de velocidad generada desde el servomotor de la torreta; y un elemento de control de la corriente de la torreta para convertir una señal de impulsos en un valor de corriente como respuesta a una señal de salida del elemento de control de la velocidad de la torreta para su aplicación al servomotor de la torreta.

10 Asimismo, preferiblemente, una señal de salida del elemento de control de corriente de la torreta puede retroalimentarse a una entrada del elemento de control de la corriente de la torreta y sustraerse a la señal de salida del elemento de control de la velocidad de la torreta.

15 Preferiblemente, el elemento de generación de información de alimentación puede ser un elemento de control numérico (NC) para generar la información de alimentación de la torreta basándose en un resultado de operación de programa predeterminado.

20 Asimismo, preferiblemente, el elemento de generación de información de alimentación puede incluir un elemento de control numérico (NC) para generar la información de alimentación de la torreta como el comando de control basado en un resultado de operación de programa predeterminado; y un conmutador para enviar instrucciones a la torreta para la modificación de su funcionamiento, emitiendo el elemento de control numérico (NC) un nuevo comando de control de cambio de sobre-mando cuando el nuevo comando de control de cambio de sobre-mando se introduce al conmutador durante la emisión del comando de control de cambio preseleccionado.

25 Preferiblemente, el elemento de generación de información de alimentación puede incluir un conmutador de comandos de velocidad de la torreta para enviar instrucciones sobre la velocidad de rotación de la torreta; y un conmutador de comandos de posición de la torreta para enviar instrucciones sobre la posición de la torreta, y el elemento de generación de información de alimentación puede ser un conmutador de panel de control principal para
30 una máquina - herramienta.

Para llevar a cabo los objetivos anteriores, según otro aspecto de las formas de realización de la presente invención incluidas a título de ejemplo, se proporciona también un método de servo control de torreta con una función de sobre-mando según la reivindicación 8.

35 Según otra forma de realización de la presente invención, se proporciona un dispositivo de servo control de torreta según la reivindicación 7.

40 Breve descripción de los dibujos

Los objetivos anteriores y otros objetivos, características y ventajas de la presente invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de las formas de realización preferidas de la invención en combinación con los dibujos adjuntos, en los que:

45 la figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra la estructura interna de un dispositivo de servo control de torreta según la técnica anterior;

la figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra la estructura interior de un dispositivo de servo control de torreta con una función de sobre-mando según una primera forma de realización de la presente invención;

50 la figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra la estructura interior de un dispositivo de servo control de torreta con una función de sobre-mando según una segunda forma de realización de la presente invención;

la figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra la estructura interior de un dispositivo de servo control de torreta con una función de sobre-mando según una tercera forma de realización de la presente invención;

55 la figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra la estructura interior de un controlador del dispositivo de servo control de torreta según la presente invención;

la figura 6 es un diagrama de flujos esquemático que ilustra un método de servo control de torreta según la presente invención; y

la figura 7 es un diagrama de flujos detallado que ilustra un paso de control (S14) de la figura 6.

5

Descripción detallada de la forma de realización preferida

Ahora se hará referencia en detalle a una forma de realización preferida de la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

10

Puede observarse que en los distintos dibujos se utilizan los mismos números de referencia para designar elementos iguales o equivalentes aunque estos elementos se ilustren en diferentes figuras. En la siguiente descripción, se evitará la descripción detallada de estructuras y funciones conocidas que oscurecen innecesariamente el contenido principal de la presente invención.

15

<Forma de realización 1>

La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra la estructura interior de un dispositivo de servo control de torreta con una función de sobre-mando según una primera forma de realización de la presente invención.

20

Como se observa en la figura 2, el dispositivo de servo control de torreta según la invención para una máquina – herramienta montada con una torreta incluye una sección de control numérico (NC) 110, un conmutador 115 montado en la sección de control numérico (NC) 110, un PLC 130, un servo accionamiento de torreta 140 y un servomotor de torreta 150. Particularmente, el servo accionamiento de torreta 140, una sección de entrada / salida de secuencia 141, una sección de entrada / salida de posición 142, una sección de sobre-mando 143 y un controlador 144.

25

El PLC 130 lleva a cabo la comunicación con la sección de control numérico (NC) 110 por medio de un protocolo predeterminado. El PLC 130 recibe un comando de control de la sección de control numérico (NC) 110 y emite un resultado correspondiente al comando de control a la sección de control numérico (NC) 110 y el servo accionamiento de torreta 140.

30

El servo accionamiento de torreta 140 está dotado de un controlador 144. Dado que el controlador 144 ejecuta un comando de control detallado ejecutado en una sección de control numérico (NC) convencional, puede realizar una función de servo accionamiento de la torreta si programa únicamente una función de protocolo junto con otra sección de control numérico (NC). Por tanto, es posible montar de forma independiente solo el servo accionamiento de torreta 140 y, de esta manera, pueden reducirse los costes de adquisición del dispositivo.

35

El servo accionamiento de torreta 140 recibe un comando e información asociada con secuencia, posición y sobre-mando de velocidad del PLC 130 mediante la comunicación a través de un punto de contacto o un protocolo predeterminado. El servo accionamiento de torreta 140 controla directamente el servomotor de torreta 150 para controlar sustancialmente la torreta montada en la máquina – herramienta. Después, un resultado de dicho control se transfiere al PLC 130 mediante la comunicación a través del punto de contacto o el protocolo predeterminado.

40

Asimismo, el servo accionamiento de torreta 140 recibe información de retroalimentación 155 desde el servomotor de torreta 150. El servo accionamiento de torreta 140 también incluye una sección de entrada / salida de secuencia 141, una sección de entrada / salida de posición 142 y una sección de sobre-mando 143 además del controlador 144. La sección de entrada / salida de secuencia 141 está conectada con el PLC 130 y está adaptada para permitir que se introduzca información de secuencia sobre el accionamiento del servomotor de torreta 150 en el mismo procedente del PLC 130 o se emita desde este al elemento PLC 130. La sección de entrada / salida de posición 142 está conectada al PLC 130 y está adaptada para permitir que información de posición sobre el accionamiento del servomotor de torreta 150 sea introducida al mismo desde el PLC 130 o emitida del mismo al PLC 130. La sección de sobre-mando 143 está conectada con el PLC 130 y está adaptada para permitir que se introduzca información de velocidad de giro sobre el accionamiento del servomotor de torreta 150 al mismo desde el PLC 130 o se emita desde este al PLC 130.

45

50

55

Asimismo, el controlador 144 controla el servomotor de torreta 150 basándose en la información de secuencia aplicada a este desde el PLC 130 a través de la sección de entrada / salida de secuencia 141, la información de posición aplicada al mismo desde el PLC 130 a través del elemento de entrada / salida de posición 142 y la

información de velocidad de rotación aplicada al mismo desde el PLC 130 a través del elemento de sobre-mando 143.

- 5 El controlador 144 controla la torreta montada en la máquina – herramienta. El controlador 144 del servo accionamiento de torreta 140 también emite el resultado de control al PLC 130 a través de la sección de entrada / salida de secuencia 141, la sección de entrada / salida de posición 142 y la sección de sobre-mando 143 y emite el resultado de control transferido desde la sección de control numérico (NC) 110 a la sección de representación (no mostrada).
- 10 El controlador 144 se retroalimenta con información de posición y velocidad de rotación 155 del servomotor de torreta 150 procedente de un codificador (no mostrado) del servomotor de torreta 150. La información de velocidad de rotación y posición retroalimentada se compara con la información de posición aplicada al controlador 144 desde el PLC 130 a través del elemento de entrada / salida de posición 142 y la información de velocidad de rotación aplicada al controlador 144 desde el PLC 130 a través del elemento de sobre-mando 143, respectivamente, para
- 15 llevar a cabo la aceleración / deceleración del servomotor de torreta 150. Para este fin, tal como se muestra en la figura 5, el controlador 144 incluye una sección de conversión de tasa de alimentación 144a, una sección de entrada de velocidad de torreta 144b, una sección de control de posición de torreta 144c, una sección de control de velocidad de torreta 144d y una sección de control de corriente de torreta 144e.
- 20 La figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra la estructura interna de un controlador del dispositivo de servo control de torreta según la presente invención.

Como se muestra en la figura 5, la sección de conversión de tasa de alimentación 144a, la sección de entrada de velocidad de torreta 144b, la sección de control de posición de torreta 144c, la sección de control de velocidad de torreta 144d y la sección de control de corriente de torreta 144e son series conectadas entre sí de forma secuencial.

25 En primer lugar, cuando se introduce un número de herramienta de alimentación al elemento de conversión de tasa de alimentación 144a desde el NC o un conmutador de número de herramienta, el elemento de conversión de tasa de alimentación 144a convierte el número de herramienta de alimentación de entrada (u) en un valor controlable de alimentación. Entonces, el elemento de conversión de tasa de alimentación 144a convierte el valor controlable de

30 alimentación en un valor de alimentación programado previamente para permitir el giro del servomotor de torreta 150.

El elemento de entrada de velocidad de torreta 144b permite que la velocidad de rotación de la torreta se introduzca en el mismo basándose en los datos de salida aplicados al mismo procedentes de la sección de conversión de tasa de alimentación 144a o los datos de velocidad de rotación (v) aplicados al mismo procedentes de un conversor de

35 velocidad manual externo tal como la sección de sobre-mando 143.

El elemento de control de posición de la torreta 144c se aplica con los datos de salida de la sección de entrada de velocidad de la torreta 144b y se retroalimenta con datos de posición obtenidos mediante la integración de los datos de velocidad emitidos desde el codificador del servomotor de torreta 150. Tras esto, el elemento de control de posición de torreta 144c envía instrucciones al servomotor de torreta 150 para que gire tras la comparación entre los datos de salida y los datos de posición retroalimentados.

40

A la sección de control de velocidad de torreta 144d se aplica un valor de conversión de posición de la sección de control de posición de torreta 144c y se retroalimenta con los datos de velocidad emitidos desde el codificador del servomotor de torreta 150. Tras esto, la sección de control de velocidad de torreta 144d envía instrucciones al servomotor de torreta 150 para que gire tras la comparación entre el valor de conversión de posición y los datos de velocidad retroalimentados.

45

El elemento de control de corriente de torreta 144e convierte una señal de impulsos en un valor de corriente como respuesta a una señal de salida de la sección de control de velocidad de torreta 144d para su aplicación al servomotor de torreta 150. Entonces, la corriente de salida de la sección de control de corriente de torreta 144e se retroalimenta a un lado de entrada de la sección de control de corriente de torreta 144e para permitir que un valor de corriente deseado se aplique al servomotor de torreta 150.

50

55 <Forma de realización 2>

La figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra la estructura interior de un dispositivo de servo control de torreta con una función de sobre-mando según una segunda forma de realización de la presente invención.

En la figura 3, se omitirá la descripción detallada de la misma estructura que aparece en la figura 2. Tal como se muestra en la figura 3, un panel de control principal 120 está conectado al servo accionamiento de torreta 140. Con ello, un usuario transfiere un comando de control en tiempo real al servo accionamiento de torreta 140 a través del panel de control principal 120.

Es decir, el comando de control del panel de control principal 120 se transfiere directamente al servo accionamiento de torreta 140 sin pasar a través de la sección de control numérico (NC) 110 y el PLC 130 para así enviar instrucciones al servomotor de torreta 150 para que gire. Esto se posibilita porque programas de descripción de comandos de control detallados se almacenan todos en el controlador 144 del servo accionamiento de torreta 140. Por esta razón, aunque se omite la sección de control numérico (NC) 110, el servo accionamiento de torreta 140 ejecuta el comando de control introducido al mismo a través del panel de control principal 120 para accionar el servomotor de torreta 150.

15 <Forma de realización 3>

La figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra la estructura interna de un dispositivo de servo control de torreta con una función de sobre-mando según una tercera forma de realización de la presente invención.

20 Como se muestra en la figura 4, un conmutador de comandos de velocidad 120a y un conmutador de comandos de posición 120b están conectados al servo accionamiento de torreta 140. De este modo, un usuario transfiere un comando de control en tiempo real al servo accionamiento de torreta 140 a través del conmutador de comandos de velocidad 120a y el conmutador de comandos de posición 120b.

25 Es decir, el comando de control del conmutador de comandos de velocidad 120a y el conmutador de comandos de posición 120b se transfiere directamente al servo accionamiento 140 sin pasar a través de la sección de control numérico (NV) 110 y el PLC 130 para así instruir al servomotor de torreta 150 que gire. Esto es posible porque programas de descripción de comandos de control detallados están almacenados todos en el controlador 144 del servo accionamiento de torreta 140.

30

<Funcionamiento>

Ahora se describirá el funcionamiento de la presente invención tal como se ha construido anteriormente haciendo referencia a las figuras 6 y 7.

35

La figura 6 es un diagrama de flujos esquemático que ilustra un método de servo control de torreta según la presente invención, y la figura 7 es un diagrama de flujos detallado que ilustra un paso de control (S14) de la figura 6.

40 Haciendo referencia a la figura 6, en primer lugar, en la segunda forma de realización de la figura 2, en el paso S10, la sección de control numérico (NC) 110 genera información de alimentación de sobre-mando que incluye secuencia, posición y velocidad de la torreta de una torreta que utiliza un programa instalado en esta. Esta información de alimentación de sobre-mando puede generarse basándose en un valor de entrada introducido desde el exterior a través de la sección de control numérico (NC) 110. Después, en el paso S12, el PLC 130 convierte la información de alimentación de sobre-mando en un comando de control.

45

En la segunda forma de realización de la figura 3, un usuario transfiere un comando de control en tiempo real al servo accionamiento de torreta 140 a través del panel de control principal 120.

50 En la tercera forma de realización de la figura 4, un usuario transfiere un comando de control en tiempo real al servo accionamiento de torreta 140 a través del conmutador de comandos de velocidad 120a y el conmutador de comandos de posición 120b.

55 En el paso S14 subsiguiente, el servo accionamiento de torreta 140 controla el servomotor de torreta 150 basándose en el comando de control aplicado al mismo desde el PLC 130. En este caso, el servo accionamiento de torreta 140 continúa recibiendo nueva información de velocidad rotacional desde el PLC 130 a través de la sección de sobre-mando 143 incluso durante la rotación del servomotor de torreta 150 para así permitir un cambio de velocidad del servomotor de torreta 150. Esta operación de control permite que la torreta conectada al servomotor de torreta 150 gire fundamentalmente.

El paso de control S14 se describirá a continuación de forma detallada haciendo referencia a la figura 7.

En el paso S20, el controlador 144 genera un perfil de velocidad con aceleración rotacional, velocidad constante e intervalos de desaceleración del servomotor de torreta 150 basándose en el comando de control aplicado al mismo desde el PLC 130.

Después, el programa pasa al siguiente paso S22 en el que el controlador 144 controla la posición rotacional, la velocidad y la corriente del servomotor de torreta 150 para permitir que se alimente a la torreta una posición de número de herramienta de la que se han enviado instrucciones. En este momento, el programa pasa al paso S24, en el que el control 144 determina si existe o no un cambio en la velocidad rotacional de la torreta. Si en el paso S24 se determina que no existe un cambio en la velocidad rotacional de la torreta, el programa pasa al paso S30, en el que el controlador 144 determina si se ha completado o no la alimentación de la torreta.

Por otra parte, si en el paso S24 se determina que existe un cambio en la velocidad rotacional de la torreta, el programa pasa de forma secuencial a los pasos S26 y S28, en los que el controlador 144 vuelve a generar un perfil de velocidad correspondiente al valor de velocidad modificado y después lleva a cabo un control de alimentación de la torreta utilizando un nuevo perfil de velocidad cuando recibe un valor de cambio de la velocidad rotacional de la torreta desde la máquina – herramienta o un conmutador externo. Es decir, el servo accionamiento de torreta 140 recibe nueva información de velocidad rotacional, o sea, información de velocidad rotacional modificada del servomotor de torreta 150 procedente del PLC 130 a través de la sección de sobre-mando 143 incluso durante la rotación del servomotor de torreta 150, y el controlador 144 procesa la información de velocidad rotacional modificada del servomotor de torreta 150 para así reflejar el resultado procesado al controlar el servomotor de torreta 150. Por tanto, un usuario puede girar el servomotor de torreta 150 a la velocidad rotacional modificada en el momento que desee. Mientras tanto, si en el paso S30 se determina que la alimentación de la torreta ha finalizado, el programa pasa al paso S32, en el que el controlador 144 emite una señal de finalización de alimentación a la máquina – herramienta y después regresa al paso S16, en el que, durante el control de alimentación del servomotor de torreta 150, el elemento de servo accionamiento de torreta 140 se retroalimenta con datos de velocidad y posición rotacional desde el servomotor de torreta 150 para controlar el servomotor de torreta 150. Este proceso de retroalimentación está concebido para llevar a cabo un control más preciso de la posición rotacional y la velocidad del servomotor de torreta 150.

El controlador 144 procesa el comando o la información sujeta al proceso de control anterior para controlar el servomotor de torreta 150 y después emite el resultado de control al PLC 130 a través de la sección de entrada / salida de secuencia 141, la sección de entrada / salida de posición 142 y la sección de sobre-mando 143. El funcionamiento de sobre-mando según la presente invención se completa mediante el proceso de control anterior. Dado que la velocidad rotacional del servomotor de torreta 150 puede controlarse a través de la sección de sobre-mando 143, la sección de sobre-mando 143 puede manipularse manualmente. Por esta razón, cuando la herramienta gira inicialmente, el servo accionamiento de torreta 140 controla la torreta para que gire a elevada velocidad. Por otra parte, cuando la herramienta está posicionada cerca de una pieza de trabajo, el servo accionamiento de torreta 140 controla la torreta para que gire a reducida velocidad para comprobar la interferencia entre la pieza de trabajo y la herramienta.

Tal como se ha descrito anteriormente, el dispositivo de servo control de torreta con una función de sobre-mando y el método de control del mismo según una forma de realización de la presente invención tiene el siguiente efecto ventajoso. En primer lugar, la función de cambio de velocidad, es decir, se proporciona adicionalmente una función de sobre-mando al servo accionamiento de torreta para facilitar con ello la comprobación de la interferencia entre un metal base y una herramienta de tratamiento antes de tratar el metal base y tras montar la herramienta en la torreta.

Asimismo, es posible modificar la velocidad rotacional de la torreta durante la rotación de la torreta mediante la recepción de comandos e información asociada con la secuencia, posición y sobre-mando de velocidad procedente del PLC a través de la comunicación a través de un punto de contacto o un protocolo predeterminado. Además, es posible el control directo de la velocidad rotacional de la torreta a través del programa de la sección de control numérico (NC).

Asimismo, es posible mejorar la comodidad de un usuario a través del uso de un conmutador de sobre-mando para un eje de alimentación dispuesto en un panel de control principal independientemente de la instalación de un conmutador de sobre-mando de velocidad de torreta independiente en el panel de control principal.

Aunque la presente invención se ha descrito haciendo referencia a formas de realización concretas mostradas a

título d ejemplo, no queda restringida por estas formas de realización sino únicamente por las reivindicaciones adjuntas. Los expertos en la técnica apreciarán que es posible cambiar o modificar las formas de realización sin abandonar el alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de servo control de torreta con una función de sobre-mando que comprende un elemento de emisión de información de alimentación para emitir al menos una información de alimentación de una torreta como un comando de control, incluyendo la información de alimentación secuencia, posición y velocidad de la torreta; un elemento PLC (130) conectado al elemento de emisión de información de alimentación para recibir el comando de control desde el elemento de emisión de información de alimentación a través de un protocolo o punto de contacto predeterminado; un elemento de servo accionamiento de torreta (140) conectado al elemento PLC (130) para recibir el comando de control desde el elemento PLC (130) a través del protocolo o punto de contacto predeterminado y convertir el comando de control recibido en datos de velocidad y posición de la torreta; y un servomotor de torreta (150) conectado al elemento de servo accionamiento de torreta (140) y adaptado para ser controlado por el elemento de servo accionamiento de torreta (140), caracterizado porque el elemento de emisión de información de alimentación permite la emisión de un nuevo comando de control de cambio de sobre-mando basándose en un comando de cambio predeterminado incluso durante la rotación del servomotor de torreta (150) para así permitir un cambio de velocidad del servomotor de torreta (150), y porque el elemento de servo accionamiento de torreta (140) comprende un elemento de entrada y salida de secuencia (141) conectado al elemento PLC (130) para permitir que se introduzca información de secuencia sobre el accionamiento del servomotor de torreta (150) al mismo desde el elemento PLC (130) y se emita desde el mismo al elemento PLC (130); un elemento de entrada y salida de posición (142) conectado al elemento PLC (130) para permitir que se introduzca información de posición sobre el accionamiento del servomotor de torreta (150) en el mismo desde el elemento PLC (130) y se emita desde el mismo al elemento PLC (130); un elemento de sobre-mando (143) conectado al elemento PLC (130) para permitir que información de velocidad de rotación sobre el accionamiento del servomotor de torreta (150) se introduzca al mismo desde el elemento PLC (130) y se emita desde el mismo al elemento PLC (130); y un elemento de control (144) para controlar el servomotor de torreta (150) basándose en la información de secuencia aplicada al mismo desde el elemento PLC (130) a través del elemento de entrada y salida de secuencia (141), la información de posición al mismo desde el elemento PLC (130) a través del elemento de entrada y salida de información (142) y la información de velocidad de rotación aplicada al mismo desde el elemento PLC (130) a través del elemento de sobre-mando (143).
2. Dispositivo de servo control de torreta según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento de control (144) comprende un elemento de conversión de tasa de alimentación (144a) para convertir un número de herramienta de alimentación introducido al mismo desde una máquina – herramienta o un conmutador de número de herramienta en un valor controlable de alimentación; un elemento de entrada de velocidad de torreta (144b) para permitir que la velocidad de rotación de la torreta se introduzca al mismo basándose en los datos de salida aplicados al mismo desde el elemento de conversión de tasa de alimentación (144a) o los datos de velocidad de rotación aplicados al mismo desde el elemento de sobre-mando (143); y un elemento de control de posición de la torreta (144c) para enviar instrucciones al servomotor de torreta (150) para que gire basándose en los datos de salida del elemento de entrada de velocidad de torreta (144b) y una señal de retroalimentación de posición generada desde el servomotor de torreta (150).
3. Dispositivo de servo control de torreta según la reivindicación 2, caracterizado porque el elemento de control (144) comprende además un elemento de control de la velocidad de la torreta (144d) para enviar instrucciones al servomotor de la torreta (150) para que gire basándose en un valor de conversión de posición del elemento de control de la posición de la torreta (144c) y una señal de retroalimentación de velocidad generada desde el servomotor de torreta (150); y un elemento de control de la corriente de la torreta (144e) para convertir una señal de impulsos en un valor de corriente como respuesta a una señal de salida del elemento de control de la velocidad de la torreta (144d) para su aplicación al servomotor de la torreta (150).
4. Dispositivo de servo control de torreta según la reivindicación 3, caracterizado porque una señal de salida del elemento de control de corriente de la torreta (144e) se retroalimenta a una entrada del elemento de control de corriente de la torreta (144e) y se sustrae de la señal de salida del elemento de control de la velocidad de la torreta (144d).
5. Dispositivo de servo control de torreta según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento de generación de información de alimentación es un elemento de control numérico (NC) (110) para generar la información de alimentación de la torreta basándose en un resultado de funcionamiento de programa predeterminado.
6. Dispositivo de servo control de torreta según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento de

emisión de información de alimentación comprende un elemento de control numérico (NC) (110) para generar la información de alimentación de la torreta como comando de control basándose en un resultado de funcionamiento de programa predeterminado; y un conmutador (115) para enviar instrucciones a la torreta para que modifique su funcionamiento, emitiendo el elemento de control numérico (NC) (110) el nuevo comando de control de cambio de sobre-mando cuando el nuevo comando de control de cambio de sobre-mando se introduce al conmutador durante la emisión del comando de control de cambio predeterminado.

7. Dispositivo de servo control de torreta con una función de sobre-mando que comprende un elemento de emisión de información de alimentación para emitir al menos una información de alimentación de una torreta como un comando de control, incluyendo la información de alimentación secuencia, posición y velocidad de la torreta; un elemento de servo accionamiento de torreta (140) conectado al elemento de emisión de información de alimentación para recibir el comando de control y convertir el comando de control recibido en datos de posición y velocidad de la torreta; y un servomotor de torreta (150) conectado al elemento de servo accionamiento de torreta (140) y adaptado para ser controlado por el elemento de servo accionamiento de torreta (140), caracterizado porque el elemento de emisión de información de alimentación permite la emisión de un nuevo comando de control de cambio de sobre-mando basándose en un comando de cambio predeterminado incluso durante la rotación del servomotor de torreta (150) para así permitir un cambio de velocidad del servomotor de torreta (150), y el elemento de emisión de información de alimentación comprende un conmutador de comando de velocidad de torreta (120a) para enviar instrucciones sobre la velocidad de rotación de la torreta; y un conmutador de comando de posición de la torreta (120b) para enviar instrucciones sobre la posición de la torreta.

8. Método de servo control de torreta con una función de sobre-mando que comprende los siguientes pasos: un paso de emisión (S10) para permitir que el elemento de emisión de información de alimentación emita al menos una información de alimentación de sobre-mando de una torreta como un comando de control, incluyendo la información de alimentación de sobre-mando secuencia, posición y velocidad de la torreta; un paso de conversión (S12) para permitir que el elemento PLC (130) convierta la información de alimentación de sobre-mando en un comando de control convertido, un paso de control (S14) para permitir que el elemento de servo accionamiento de torreta (140) controle un servomotor de torreta (150) basándose en el comando de control convertido; y un paso de retroalimentación (S16) para permitir que al elemento de servo accionamiento de torreta (140) se retroalimenten datos de velocidad y posición rotacional desde el servomotor de torreta (150) para así controlar el servomotor de torreta (150), caracterizado porque el paso de control (S14) comprende los siguientes pasos: un paso (S20) de generar un perfil de velocidad con aceleración rotacional, velocidad constante e intervalos de desaceleración del servomotor de torreta (150) basándose en el comando de control; un paso (S22) para controlar la posición rotacional, la velocidad y la corriente del servomotor de torreta (150) para permitir que la torreta se alimente con una posición de número de herramienta de la que se han enviado instrucciones; un paso (S24) para determinar si existe o no un cambio en la velocidad rotacional de la torreta debido a la máquina - herramienta; un paso (S26, S28) de, si se determina que existe un cambio en la velocidad rotacional de la torreta basándose en la alimentación de velocidad correspondiente a la información de alimentación de sobre-mando a través de una máquina - herramienta dotada de una torreta y operada mediante el método de servo control de torreta, volver a generar un perfil de velocidad correspondiente al valor de velocidad modificado y después llevar a cabo un control de alimentación de la torreta utilizando un nuevo perfil de velocidad; y un paso (S32) de, si la alimentación de la torreta ha finalizado, emitir una señal de finalización de alimentación a la máquina - herramienta, permitiendo el elemento de emisión de información de alimentación la emisión de un nuevo comando de control de cambio de sobre-mando basándose en un comando de cambio predeterminado incluso durante la rotación del servomotor de torreta (150) para así permitir un cambio de velocidad del servomotor de torreta (150).

9. Método de servo control de torreta según la reivindicación 8, caracterizado porque el paso (S32) comprende además un paso (S30) de confirmación de si la torreta se ha desplazado o no a una posición de la que se han emitido instrucciones.

FIG. 1
TÉCNICA ANTERIOR

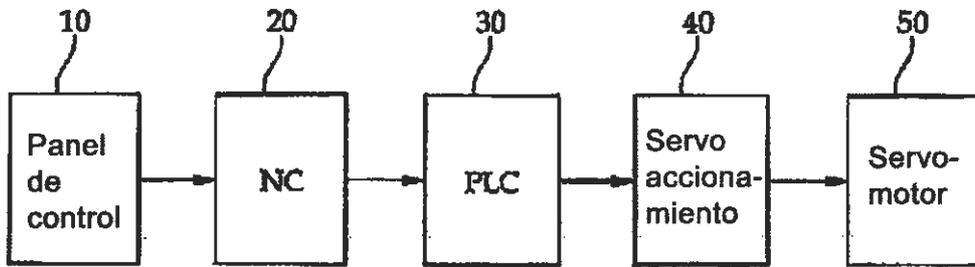


FIG. 2

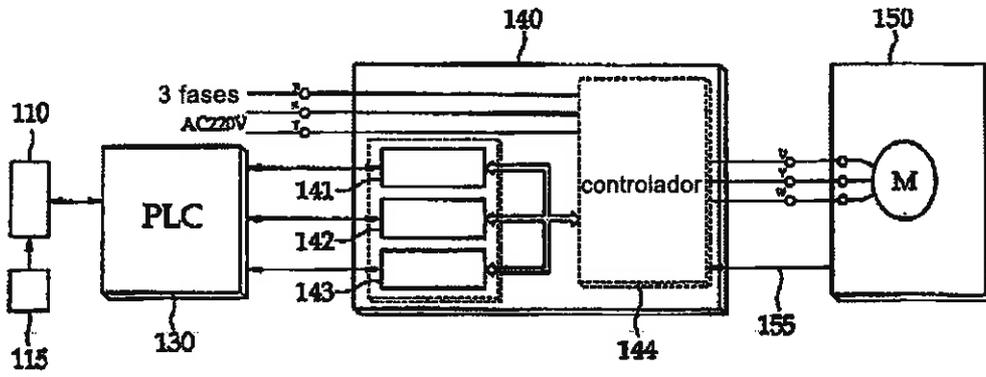


FIG. 3

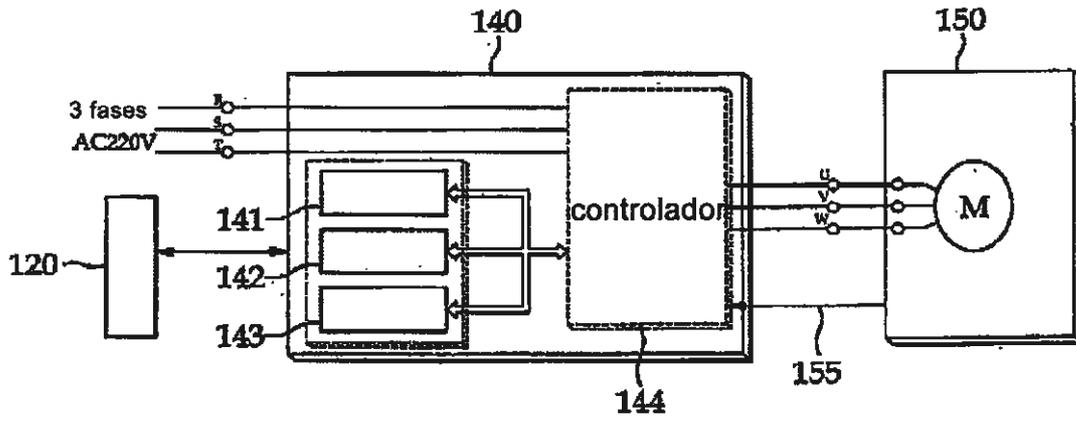
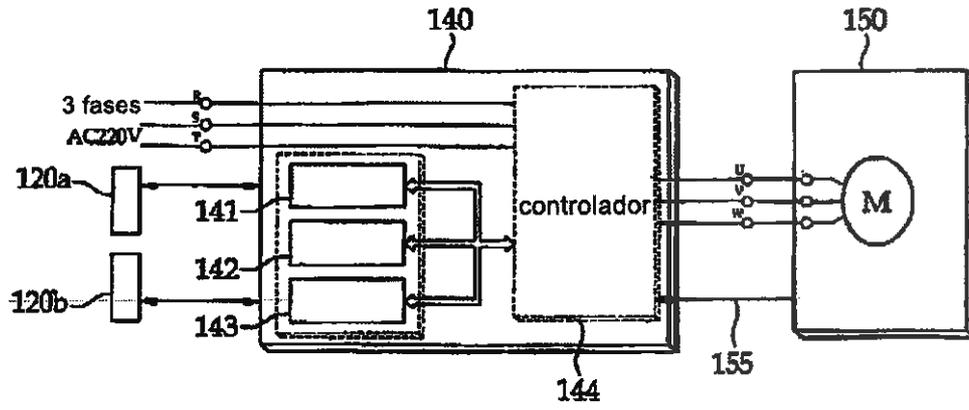


FIG. 4



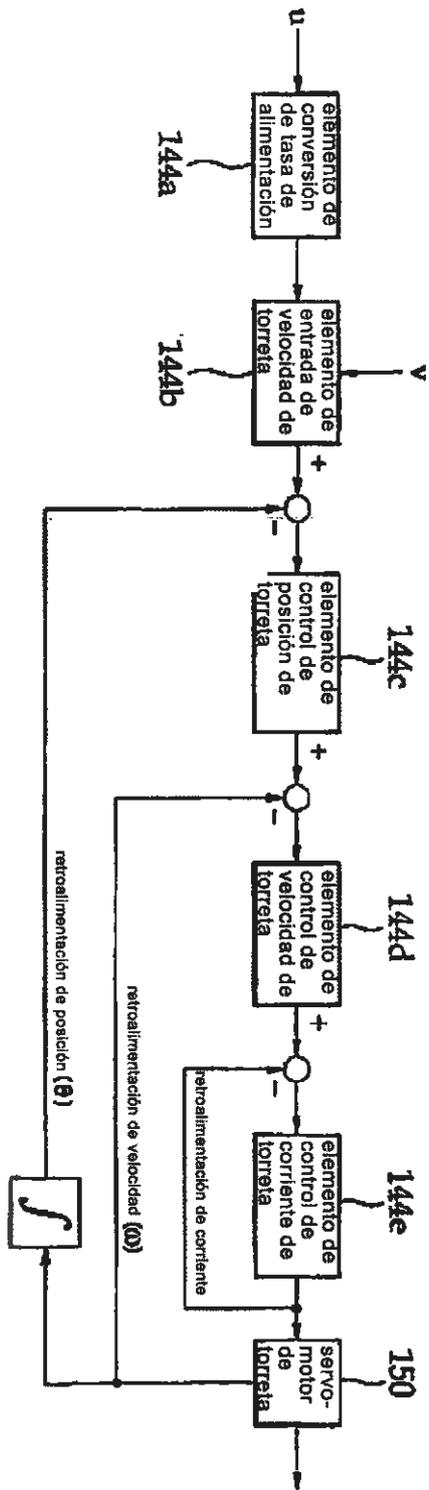


FIG. 5

FIG. 6

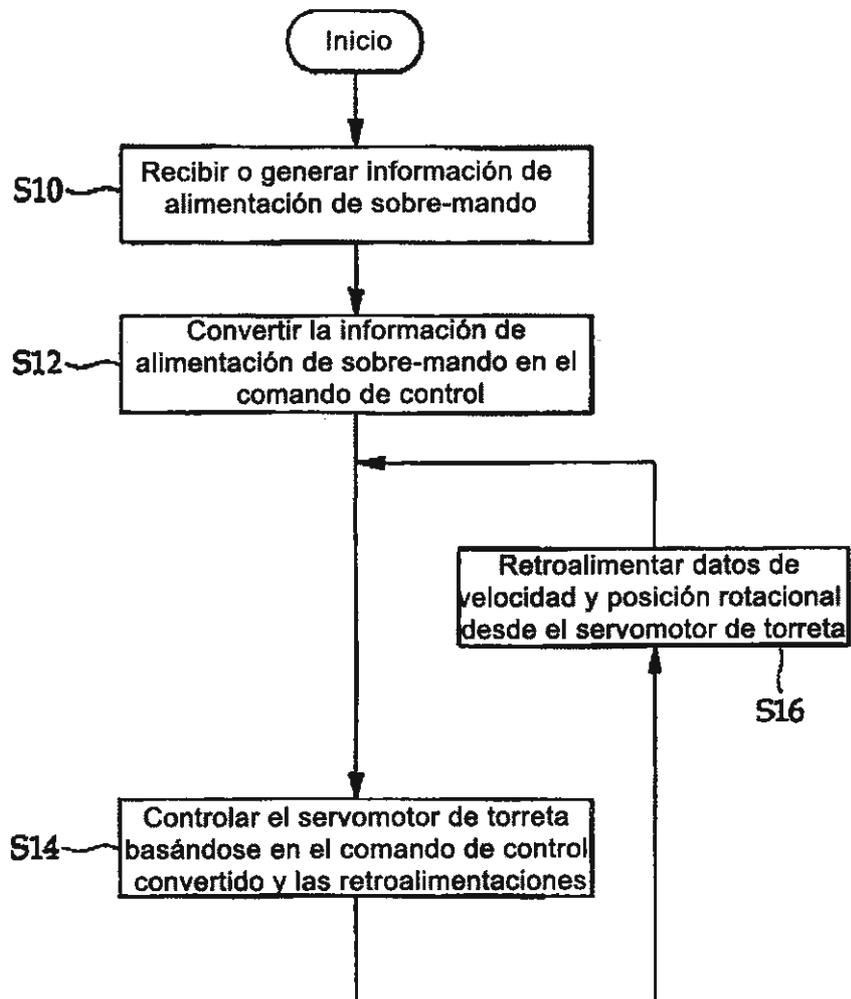


FIG. 7

