

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 805 470**

51 Int. Cl.:

B23Q 27/00 (2006.01)

B23B 5/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.03.2014 PCT/JP2014/056040**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.10.2014 WO14156571**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.03.2014 E 14775453 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2020 EP 2979785**

54 Título: **Dispositivo de mecanizado poligonal y método de mecanizado poligonal**

30 Prioridad:

28.03.2013 JP 2013069445

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

12.02.2021

73 Titular/es:

**CITIZEN WATCH 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:

MATSUMARU, HAJIME

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 805 470 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 mecanizado poligonal y método de mecanizado poligonal

Campo

La presente invención se refiere a un dispositivo de mecanizado poligonal y a un método de mecanizado poligonal.

5 Antecedentes

10 El mecanizado poligonal en el que la superficie periférica exterior de una pieza de trabajo es mecanizada para conformar un polígono o similar utilizando un cortador poligonal es convencional. El mecanizado poligonal se lleva a cabo rotando una pieza de trabajo sujeta por un eje principal en torno a la línea de eje y rotando de manera síncrona el cortador poligonal montado en un husillo de herramienta en una relación de rotación predeterminada con respecto a la pieza de trabajo.

Existe un método de mecanizado poligonal en el que el mecanizado poligonal se lleva a cabo después de hacer coincidir la fase de una pieza de trabajo con la del cortador poligonal entre cada parte del mecanizado poligonal en el caso en el que se lleva a cabo una pluralidad de tipos de mecanizado poligonal sobre la superficie periférica exterior de una pieza de trabajo, véase, por ejemplo, la publicación de patente JP 5080120 (Documento de patente 1).

15 La publicación abierta a inspección pública JP 2008-264937 A divulga un dispositivo de mecanizado poligonal de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y un método de mecanizado poligonal de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 4.

Sumario

Problema técnico

20 Tal y como se ha descrito anteriormente, en el caso en el que el mecanizado poligonal se lleva a cabo sobre la superficie periférica exterior de una pieza de trabajo, en primer lugar, es necesario llevar a cabo el primer mecanizado poligonal sobre la pieza de trabajo, después, llevar a cabo el mecanizado de desbarbado o similar para eliminar las rebabas generadas sobre la superficie periférica exterior de la pieza de trabajo en el primer mecanizado poligonal sobre la pieza de trabajo sobre la que se llevó a cabo el primer mecanizado poligonal, y llevar a cabo el segundo
25 mecanizado poligonal para eliminar las rebabas generadas sobre la superficie periférica interior de la pieza de trabajo en el primer mecanizado poligonal sobre la pieza de trabajo sobre la que se llevó a cabo el mecanizado de desbarbado o similar después de rotar el cortador poligonal de modo que la posición del ajuste de origen establecida sobre la mesa de herramienta rotatoria y el cortador poligonal estén relativamente en una relación de disposición predeterminada y, por lo tanto, existe un inconveniente en que aumenta el número de procesos en el momento del mecanizado.

30 El problema técnico subyacente de la invención es proporcionar un dispositivo de mecanizado poligonal y un método de mecanizado poligonal para llevar a cabo una pluralidad de partes de mecanizado poligonal sobre una pieza de trabajo sujeta por un eje principal que rota utilizando un cortador poligonal montado en un husillo de herramienta que rota en sincronización con el eje principal.

Solución al problema

35 La invención resuelve este problema proporcionando un dispositivo de mecanizado poligonal que incluye las características de la reivindicación 1 y un método de mecanizado poligonal que incluye las características de la reivindicación 4.

40 La unidad de cambio de relación de sincronización puede configurarse de modo que cambie la relación de sincronización en el momento en el que la posición de rotación del eje principal se encuentre en un punto fijo predeterminado.

Así mismo, la segunda relación puede ajustarse de modo que la velocidad de rotación del eje principal sea mayor que la velocidad de rotación del husillo de herramienta.

Efectos ventajosos de la invención

45 De acuerdo con la presente invención, es posible implementar un dispositivo de mecanizado poligonal y un método de mecanizado poligonal para llevar a cabo el mecanizado poligonal sobre una pieza de trabajo sujeta por un eje principal que rota utilizando un cortador poligonal montado en un husillo de herramienta que rota en sincronización

con el eje principal. De acuerdo con la presente invención, en el caso en el que se llevan a cabo dos tipos de mecanizado poligonal sobre la superficie periférica exterior de una pieza de trabajo, es posible hacer coincidir fácilmente la fase de la pieza de trabajo con la fase del cortador poligonal en ambos puntos temporales y, por lo tanto, es posible formar, de manera precisa, una pluralidad de formas poligonales en una relación de fase predeterminada sobre la superficie periférica exterior de la pieza de trabajo.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en sección que ilustra un ejemplo de una configuración de un soporte de cortador de torreta que está montado sobre una máquina herramienta a la que se puede aplicar un dispositivo de mecanizado poligonal de acuerdo con la presente invención;
 las figuras 2A y 2B son diagramas que ilustran un estado en el que un cortador poligonal que se utiliza en el dispositivo de mecanizado poligonal de acuerdo con una realización de la presente invención está montado en el soporte de cortador de torreta ilustrado en la figura 3 y la figura 2A es una vista lateral de recorte parcial y la figura 2B es una vista frontal de recorte parcial;
 la figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra una unidad de control que puede llevar a cabo el método de mecanizado poligonal de acuerdo con la realización de la presente invención;
 la figura 4 es un diagrama de flujo que muestra un flujo de funcionamiento del método de mecanizado poligonal de acuerdo con la realización de la presente invención; y
 las figuras 5A a 5D son diagramas que explican un ejemplo en el que se llevan a cabo dos tipos de mecanizado poligonal mediante el método de mecanizado poligonal de acuerdo con la realización de la presente invención.

Descripción de las realizaciones

La figura 1 es una vista en sección que ilustra un ejemplo de una configuración de un soporte de cortador de torreta que está montado sobre una máquina herramienta a la que se puede aplicar un dispositivo de mecanizado poligonal de acuerdo con la presente invención. Las figuras 2A y 2B son diagramas que ilustran un estado en el que un cortador poligonal que se utiliza en el dispositivo de mecanizado poligonal de acuerdo con una realización de la presente invención está montado en el soporte de cortador de torreta ilustrado en la figura 3 y la figura 2A es una vista lateral de recorte parcial y la figura 2B es una vista frontal de recorte parcial. Un soporte de cortador de torreta 10 está montado sobre un torno automático, tal como un torno CNC, que es una máquina herramienta. El soporte de cortador de torreta 10 incluye un cuerpo principal de mesa de cortador 12 y una torreta 14 que está soportada de manera giratoria por el cuerpo principal de mesa de cortador 12.

La torreta 14 tiene una pieza de cabezal hueca 20 que tiene un contorno en forma de columna o prisma y una pieza de eje 22 en forma de cilindro hueco extendido concéntricamente en la dirección de línea de eje desde un extremo en la dirección de línea de eje de la pieza de cabezal 20. Sobre la superficie periférica exterior de la pieza de cabezal 20 de la torreta 14, está provista una pluralidad de piezas de montaje de herramienta 24 en las que está montada una herramienta para cada ángulo indexado predeterminado. Es posible montar, de manera selectiva, una herramienta de mecanizado, tal como una herramienta de corte 26, y una herramienta rotatoria 28, tal como un taladro y una fresa, en cada pieza de montaje de herramienta 24. La pieza de eje 22 está soportada por el cuerpo principal de mesa de cortador 12 de manera rotatoria y móvil en la dirección de línea de eje.

La torreta 14 está acoplada al cuerpo principal de mesa de cortador 12 de modo que pueda ser desacoplada de este a través de una pieza de acoplamiento 38, y desacoplando la pieza de acoplamiento 38 por un servomotor 32 y accionando de manera rotatoria la pieza de eje 22, la torreta 14 es accionada de manera giratoria. La torreta 14 está fijada en la posición indexada sobre el cuerpo principal de mesa de cortador 12 y, por lo tanto, es posible seleccionar una herramienta de mecanizado predeterminada haciendo que la pieza de acoplamiento 38 se acople en una posición giratoria predeterminada de la torreta 14.

Dentro de la pieza de eje 22, está soportado de manera pivotante un eje de accionamiento 42 que es accionado de manera rotatoria por un servomotor 46. Cuando la herramienta rotatoria 28 se monta en la pieza de montaje de herramienta 24 deseada de la torreta 14 a través de un soporte 48 que incluye el husillo de herramienta, una rueda dentada accionada 50 que está unida al husillo de herramienta se acopla con una rueda dentada de accionamiento 44 unida al eje de accionamiento 42 y la herramienta rotatoria 28 es accionada de manera rotatoria por el servomotor 46.

Para la pieza de montaje de herramienta 24 predeterminada, tal y como se ilustra en la figura 2, es posible montar un cortador poligonal 54 a través de un soporte 60 que incluye el husillo de herramienta. Cuando el cortador poligonal 54 se monta en el husillo de herramienta del soporte 60 y una rueda dentada accionada 62 que está unida al cortador poligonal 54 (husillo de herramienta) a través de la transmisión de potencia dentro del soporte 60 se acopla con la rueda dentada de accionamiento 44, el cortador poligonal 54 es accionado de manera rotatoria por el servomotor 46.

Es posible formar una elipse, un polígono, etc., sobre la superficie periférica exterior de una pieza de trabajo W llevando

a cabo el mecanizado poligonal sobre la pieza de trabajo W sujeta por el eje principal, girando la torreta 14 para seleccionar el cortador poligonal 54 y rotando de manera síncrona el eje principal que es accionado de manera rotatoria por el motor de eje principal y el cortador poligonal 54 para mantener la relación de fase entre el eje principal y el cortador poligonal 54. En el mecanizado poligonal, el husillo de herramienta y el eje principal son accionados de manera rotatoria de modo que la velocidad de rotación de la pieza de trabajo W y la velocidad de rotación del cortador poligonal 54 formen una relación predeterminada. Por ejemplo, en el caso en el que se forma un cuadrilátero sobre la superficie periférica exterior de la pieza de trabajo, es posible mecanizar el cuadrángulo rotando el cortador poligonal en el que dos cortadores, siendo el número de cortadores la mitad del número de ángulos del cuadrilátero, están dispuestos dos veces mientras se rota la pieza de trabajo una vez. Así mismo, por ejemplo, en el caso en el que se forma un hexágono sobre la superficie periférica exterior de la pieza de trabajo, es suficiente con rotar el cortador poligonal en el que tres cortadores, siendo el número de cortadores la mitad del número de ángulos del hexágono, están dispuestos de modo que formen, por ejemplo, un triángulo tres veces mientras rota la pieza de trabajo una vez.

Es posible llevar a cabo un mecanizado de corte general de la pieza de trabajo W con la línea de eje del eje principal como centro, girando la torreta 14 para seleccionar la herramienta de corte 26. Por ejemplo, existe un mecanizado de diámetro exterior de una pieza de trabajo utilizando una herramienta de corte de diámetro exterior o un mecanizado de desbarbado para eliminar rebabas generadas sobre la superficie periférica exterior de una pieza de trabajo. En el mecanizado de corte, no se utiliza el cortador poligonal 54 y, por lo tanto, no se requiere la sincronización entre el eje principal y el husillo de herramienta, y es posible ajustar la velocidad de rotación del eje principal a una velocidad mayor que la del mecanizado poligonal en un intento de reducir el tiempo que lleva el mecanizado de la pieza de trabajo. Normalmente, la velocidad de rotación máxima del husillo de herramienta se ajusta más baja que la velocidad de rotación máxima del eje principal y, por lo tanto, en el caso en el que el eje principal y el husillo de herramienta están sincronizados, como resultado, la velocidad de rotación máxima del eje principal está restringida por la velocidad de rotación máxima del husillo de herramienta. Por lo tanto, en el caso del mecanizado de corte descrito anteriormente, la sincronización entre el eje principal y el husillo de herramienta se libera y el eje principal es accionado de manera rotatoria a una velocidad de rotación necesaria para el mecanizado de corte, independientemente del husillo de herramienta.

La figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra una unidad de control que puede llevar a cabo el método de mecanizado poligonal de acuerdo con la realización de la presente invención. El accionamiento del husillo de herramienta y del eje principal está controlado por la unidad de control ilustrada en la figura 3. La unidad de control incluye un dispositivo CNC 70 montado en un torno de control numérico (CNC) en la presente realización. Sin embargo, también es posible utilizar otro dispositivo de control diferente del dispositivo CNC.

El dispositivo CNC 70 incluye una unidad de entrada 72, una unidad de visualización 74, una unidad de procesamiento (CPU) 76, una unidad de almacenamiento (ROM 78 y RAM 80), una unidad de control de accionamiento 82, etc.

En el dispositivo de control (dispositivo CNC 70), la CPU 76 emite una orden de funcionamiento a la unidad de control de accionamiento 82 basada en diversos tipos de datos, de programas de mecanizado, etc., almacenados en la ROM 78 o en la RAM 80, y la unidad de control 82 controla la fuente de accionamiento de indexación (servomotor) 32 y la fuente de accionamiento de rotación (servomotor) 46 del soporte de cortador de torreta 10 y, un mecanismo de accionamiento 88, tal como un motor de eje principal que acciona el eje principal de manera rotatoria, respectivamente, y hace que la torreta 14 gire y provoca que la herramienta rotatoria 28 (husillo de herramienta) y el eje principal roten. El dispositivo de control está configurado de modo que pueda conmutar entre el accionamiento síncrono y el accionamiento asíncrono del servomotor 46 (accionamiento rotatorio de la herramienta rotatoria 28) y el motor de eje principal (accionamiento rotatorio del eje principal).

La figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un flujo de funcionamiento del método de mecanizado poligonal de acuerdo con la realización de la presente invención. En lo sucesivo en el presente documento, la relación de sincronización entre el eje principal y el husillo de herramienta, es decir, la relación de velocidad de rotación en el estado en el que se mantiene la sincronización, se explica mediante el uso del término "relación", tal como una "primera relación" y una "segunda relación".

En primer lugar, en la etapa S101, el primer cortador poligonal 54 lleva a cabo el primer mecanizado poligonal rotando, de manera síncrona, el eje principal y el husillo de herramienta de modo que la velocidad de rotación del eje principal que sujeta la pieza de trabajo W y la velocidad de rotación del husillo de herramienta en el que está montado el cortador poligonal 54 tienen una primera relación. La primera relación se ajusta a un valor que es necesario para llevar a cabo el mecanizado poligonal para obtener una forma mecanizada necesaria (por ejemplo, un polígono).

Después del primer mecanizado poligonal, el mecanizado de corte se lleva a cabo sobre la pieza de trabajo sobre la que se había llevado a cabo el primer mecanizado poligonal rotando de manera síncrona el eje principal y el husillo de herramienta de modo que la velocidad de rotación del eje principal y la velocidad de rotación del husillo de herramienta tengan una segunda relación diferente de la primera relación en el momento del primer mecanizado poligonal. En el momento del mecanizado de corte en la etapa S102, el cortador poligonal montado en el husillo de herramienta se retrae de antemano. La "segunda relación" utilizada en el mecanizado de corte se explica a

continuación.

5 En el mecanizado de corte, no se utiliza el cortador poligonal 54 y, por lo tanto, no es necesaria la sincronización entre el eje principal y el husillo de herramienta, y es posible ajustar la velocidad de rotación del eje principal a una velocidad mayor que la del mecanizado poligonal en un intento de reducir el tiempo que lleva el mecanizado de la pieza de trabajo. Por ejemplo, en el caso en el que el diámetro del material es pequeño, tal como una pieza de trabajo delgada, ajustar la velocidad de rotación de la pieza de trabajo en el momento del corte a una velocidad más alta resultará más eficiente. Por otra parte, la velocidad de rotación máxima permitida del husillo de herramienta en el cual está montado el cortador poligonal es más baja que la velocidad de rotación máxima permitida del eje principal que sujeta la pieza de trabajo. Por lo tanto, en el caso en el que el mecanizado de corte se lleva a cabo haciendo una rotación síncrona mientras se mantiene la primera relación descrita anteriormente entre la velocidad de rotación del eje principal y la velocidad de rotación del husillo de herramienta en el momento del mecanizado poligonal en la etapa S101, la velocidad de rotación del eje principal está restringida por la velocidad de rotación máxima permitida del husillo de herramienta en sincronización y, por lo tanto, no es posible ajustar la velocidad de rotación de la pieza de trabajo a una velocidad lo suficientemente alta. Como resultado, en la presente invención, en el momento del mecanizado de corte en la etapa S102, la relación de sincronización entre el eje principal y el husillo de herramienta se ajusta de modo que la velocidad de rotación del eje principal, que es necesaria a la hora de llevar a cabo el mecanizado de corte, se encuentre dentro de un intervalo que no exceda la velocidad de rotación máxima permitida para el husillo de herramienta en sincronización. En un ejemplo, en el caso en el que se forma un cuadrilátero sobre la superficie periférica exterior de la pieza de trabajo, en el primer mecanizado poligonal en la etapa S101, la sincronización se ajusta de modo que el cortador poligonal es rotado dos veces mientras que la pieza de trabajo es rotada una vez, pero en el mecanizado de corte en la etapa S102, la sincronización se ajusta de modo que el cortador poligonal rote una vez mientras que la pieza de trabajo es rotada, por ejemplo, cinco veces, y, de esta manera, la relación de sincronización cambia entre el mecanizado poligonal y el mecanizado de corte.

25 Después del mecanizado de corte en la etapa S102, en la etapa S103, el segundo mecanizado poligonal se lleva a cabo mediante el cortador poligonal rotando de manera síncrona el eje principal y el husillo de herramienta de modo que la velocidad de rotación del eje principal y la velocidad de rotación del husillo de herramienta tengan una relación necesaria para el segundo mecanizado poligonal. Es posible ajustar la relación en el momento del segundo mecanizado poligonal a la misma relación que la primera relación en la etapa S101.

30 El dispositivo de mecanizado poligonal que lleva a cabo cada parte del procesamiento descrito anteriormente incluye el eje principal que sujeta una pieza de trabajo, el husillo de herramienta en el que está montado un cortador poligonal, y la unidad de control configurada para controlar la rotación del eje principal y del husillo de herramienta. La unidad de control controla la rotación del eje principal y del husillo de herramienta para llevar a cabo cada parte del procesamiento descrito anteriormente: el procesamiento (etapa S101) para llevar a cabo el primer mecanizado poligonal sobre la pieza de trabajo por el cortador poligonal llevando a cabo un control para rotar de manera síncrona el eje principal y el husillo de herramienta de modo que la velocidad de rotación del eje principal y la velocidad de rotación del husillo de herramienta tengan la primera relación descrita anteriormente necesaria para llevar a cabo el primer mecanizado poligonal; el procesamiento (S102) para llevar a cabo el mecanizado de corte sobre la pieza de trabajo sobre la que se había llevado a cabo el primer mecanizado poligonal llevando a cabo un control para rotar de manera síncrona el eje principal y el husillo de herramienta de modo que la velocidad de rotación del eje principal y la velocidad de rotación del husillo de herramienta tengan la segunda relación descrita anteriormente después del primer mecanizado poligonal; y el procesamiento (etapa S103) para llevar a cabo el segundo mecanizado poligonal mediante el cortador poligonal sobre la pieza de trabajo sobre la que se ha llevado a cabo el mecanizado de corte llevando a cabo un control para rotar de manera síncrona el eje principal y el husillo de herramienta de modo que la velocidad de rotación del eje principal y la velocidad de rotación del husillo de herramienta tengan la relación necesaria para llevar a cabo el segundo polígono después del mecanizado de corte. En el mecanizado de corte en la etapa S102, la velocidad de rotación del eje principal que tiene la segunda relación con respecto a la velocidad de rotación del husillo de herramienta se ajusta de modo que la velocidad de rotación del eje principal necesaria para el mecanizado de corte se encuentre dentro de un intervalo en el que la velocidad de rotación del husillo de herramienta no exceda la velocidad de rotación máxima permitida para el husillo de herramienta.

50 Como se ha explicado anteriormente, en el primer mecanizado poligonal en la etapa S101, la rotación síncrona se realiza en la primera relación que es necesaria para el primer mecanizado poligonal, en el mecanizado de corte mediante una herramienta distinta de la cortadora poligonal en la etapa S102, la rotación síncrona se realiza en la segunda relación de modo que el eje principal pueda rotar a la velocidad de rotación necesaria para el mecanizado de corte, incluso si el husillo de herramienta es rotado a una velocidad de rotación más baja que la velocidad de rotación máxima, y en el segundo mecanizado poligonal mediante el cortador poligonal en la etapa S103, la rotación síncrona se realiza en la relación que es necesaria para el segundo mecanizado poligonal. También es posible llevar a cabo un ajuste de modo que la rotación síncrona se realice en la primera relación en el momento del segundo mecanizado poligonal. El procesamiento en cada etapa se lleva a cabo sin detener la rotación síncrona del eje principal y del husillo de herramienta y, por lo tanto, la pieza de trabajo y el cortador poligonal rotan en sincronización en todo momento y, en el caso en el que se llevan a cabo los dos tipos de mecanizado poligonal sobre la superficie periférica exterior de la pieza de trabajo, es posible hacer coincidir fácilmente la fase de la pieza de trabajo con la del cortador de polígonos

y, por lo tanto, es posible formar una pluralidad de formas poligonales de manera precisa y rápida en la relación de fase predeterminada sobre la superficie periférica exterior de la pieza de trabajo.

La relación de fase entre el eje principal y el husillo de herramienta se vuelve constante en todo momento en un punto fijo predeterminado diseñando la configuración de modo que la relación de sincronización cambie cuando el eje principal se encuentre en un punto fijo predeterminado, por ejemplo, el origen de eje principal en el que el ángulo de rotación del eje principal se convierte en 0 grados y, por lo tanto, es posible hacer coincidir fácilmente la fase en el momento del primer mecanizado poligonal con la fase en el momento del segundo mecanizado poligonal en el momento en el que el eje principal se encuentra en el punto fijo predeterminado. También es posible cambiar la relación de sincronización de manera continua en el punto fijo predeterminado o cambiar la relación de sincronización después de detener temporalmente el eje principal. Es posible mantener la relación de fase entre el eje principal y el husillo de herramienta de manera fácil y segura, y, cambiando de manera continua la relación de sincronización en el punto fijo predeterminado, cambiando la relación de sincronización después de detener temporalmente el eje principal, es posible llevar a cabo el mecanizado de manera suave y continua y, además de esto, existe la ventaja de que la cantidad de potencia consumida para accionar el eje principal y el husillo de herramienta es menor que en el caso en el que la rotación se detiene por completo.

La figura 5A a 5D son diagramas que explican un ejemplo en el que se llevan a cabo dos tipos de mecanizado poligonal sobre la pieza de trabajo W sujeta por el eje principal utilizando el cortador poligonal 54 unido al husillo de herramienta e incluyendo tres cortadores 66 mediante el método de mecanizado poligonal de acuerdo con la realización de la presente invención. El caso se explica donde se forman dos hexágonos de diferente tamaño en la misma fase sobre la superficie periférica exterior de la pieza de trabajo W, como se ilustra en la figura 5A.

En primer lugar, en la etapa S201, se indexa una herramienta de corte de diámetro exterior 57 y la pieza de trabajo W sujeta por el eje principal es guiada por un casquillo de guía 55 y el mecanizado de diámetro exterior (mecanizado de corte) se lleva a cabo sobre la pieza de trabajo W. A continuación, en la etapa S202, se indexa el cortador poligonal 54 y el primer mecanizado poligonal para formar un hexágono se lleva a cabo sobre la porción de la pieza de trabajo W sobre la que se ha llevado a cabo el mecanizado de diámetro exterior, como se ilustra en la etapa S203. En el primer mecanizado poligonal en la etapa S203, el eje principal y el husillo de herramienta son rotados de manera síncrona en la primera relación necesaria para el primer mecanizado poligonal. A continuación, en la etapa S204, se indexa la herramienta de corte de diámetro exterior 57 y el mecanizado de diámetro exterior (mecanizado de corte) se lleva a cabo sobre la pieza de trabajo W. En el mecanizado de corte en la etapa S204 mediante la herramienta de corte de diámetro exterior 57, que es una herramienta distinta del cortador poligonal, la rotación síncrona se realiza en la segunda relación de modo que el eje principal pueda rotar a la velocidad de rotación necesaria para el mecanizado de corte, incluso si el husillo de herramienta es rotado a una velocidad de rotación más baja que la velocidad de rotación máxima. Después, como se ilustra en la etapa S205, se indexa el cortador poligonal 54 y se lleva a cabo el segundo mecanizado poligonal para formar un hexágono sobre la pieza de trabajo W. En el segundo mecanizado poligonal en la etapa S205, el eje principal y el husillo de herramienta son rotados de manera síncrona en la relación necesaria para el segundo mecanizado poligonal. En el caso de la presente realización, con el fin de formar hexágonos similares en la misma fase mediante el primer mecanizado poligonal y el segundo mecanizado poligonal, en el momento del segundo mecanizado poligonal, la rotación síncrona se realiza en la primera relación, que es la misma que en el caso del primer mecanizado poligonal. La fase del cortador poligonal 54 es la misma que la fase de la pieza de trabajo W cuando se está llevando a cabo el primer mecanizado poligonal y el segundo mecanizado poligonal y, por lo tanto, es posible llevar a cabo el segundo mecanizado poligonal en la fase predeterminada con respecto al primer mecanizado poligonal.

Incluso en el caso en el que el mecanizado de corte, en el que la fase del cortador poligonal 54 (husillo de herramienta) y la fase de la pieza de trabajo W (eje principal) no están relacionadas, se lleva a cabo entre el primer mecanizado poligonal y el segundo mecanizado poligonal, es posible llevar a cabo fácilmente el mecanizado poligonal que tiene la relación de fase predeterminada entre estos sobre la superficie periférica exterior de la pieza de trabajo W únicamente cambiando la relación de sincronización entre el eje principal y el husillo de herramienta.

Lista de referencias

- 10 soporte de cortador de torreta
- 12 cuerpo principal de mesa de cortador
- 14 torreta
- 20 pieza de cabezal
- 22 pieza de eje
- 24 piezas de montaje de herramienta
- 26 herramienta de corte

28	herramienta rotatoria
32	servomotor
38	pieza de acoplamiento
42	eje de accionamiento
44	rueda dentada de accionamiento
46	servomotor
48	soporte
50	rueda dentada accionada
54	cortador poligonal
55	casquillo de guía
57	herramienta de corte de diámetro exterior
60	soporte
62	rueda dentada accionada
66	cortadores
70	dispositivo CNC
72	unidad de entrada
74	unidad de visualización
76	CPU
78	ROM
80	RAM
82	unidad de control de accionamiento
84	estructura móvil
86	mecanismo de accionamiento
W	pieza de trabajo

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de mecanizado poligonal que comprende

- un eje principal que sujeta una pieza de trabajo (W),
- un husillo de herramienta en el que está montado un cortador poligonal (54), y
- una unidad de control (70) configurada para controlar la rotación del eje principal y del husillo de herramienta, estando configurado de modo que lleve a cabo el mecanizado mediante una herramienta (57) distinta del cortador poligonal sobre la pieza de trabajo después de llevar a cabo el primer mecanizado poligonal mediante el cortador poligonal y que lleve a cabo el segundo mecanizado poligonal mediante el cortador poligonal después del mecanizado mediante la herramienta distinta del cortador poligonal, y que lleve a cabo el mecanizado sobre la pieza de trabajo rotando de manera síncrona el eje principal y el husillo de herramienta para mantener una relación de fase entre el eje principal y el husillo de herramienta, en donde la unidad de control incluye una unidad de cambio de relación de sincronización,

caracterizado por que

- la unidad de cambio de relación de sincronización está configurada para cambiar una relación de sincronización entre una relación de sincronización necesaria para el primer o el segundo mecanizados poligonales y una segunda relación de sincronización en la que el eje principal puede rotar a una velocidad de rotación necesaria para el mecanizado mediante la herramienta distinta del cortador poligonal después del primer mecanizado poligonal rotando el husillo de herramienta a una velocidad de rotación que no exceda una velocidad de rotación máxima, y
- la unidad de control está configurada para llevar a cabo el mecanizado mediante la herramienta distinta del cortador poligonal rotando de manera síncrona el eje principal y el husillo de herramienta en la segunda relación después del primer mecanizado poligonal y para llevar a cabo el segundo mecanizado poligonal cambiando la relación síncrona después del mecanizado mediante la herramienta distinta del cortador poligonal después del primer mecanizado poligonal.

2. El dispositivo de mecanizado poligonal de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la unidad de cambio de relación síncrona está configurada para cambiar la relación síncrona en el momento en el que la posición de rotación del eje principal se encuentra en un punto fijo predeterminado.

3. El dispositivo de mecanizado poligonal de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde la segunda relación se ajusta de modo que la velocidad de rotación del eje principal sea mayor que la velocidad de rotación del husillo de herramienta.

4. Un método de mecanizado poligonal para llevar a cabo el mecanizado mediante una herramienta (57) distinta de un cortador poligonal (54) sobre una pieza de trabajo sujeta por un eje principal que rota después de llevar a cabo el primer mecanizado poligonal mediante el cortador poligonal montado en un husillo de herramienta que rota en sincronización con el eje principal mientras se mantiene una relación de fase entre el eje principal y el husillo de herramienta, y para llevar a cabo el segundo mecanizado poligonal mediante el cortador poligonal después del mecanizado mediante la herramienta distinta del cortador poligonal mientras se mantiene la relación de fase entre el eje principal y el husillo de herramienta, comprendiendo el método:

- una primera etapa de mecanizado poligonal (S101) de llevar a cabo el primer mecanizado poligonal rotando de manera síncrona el eje principal y el husillo de herramienta de modo que la velocidad de rotación del eje principal y la velocidad de rotación del husillo de herramienta formen una relación necesaria para el primer mecanizado poligonal; y

- una segunda etapa de mecanizado poligonal (S103) de llevar a cabo, después de la etapa de mecanizado mediante la herramienta distinta del cortador poligonal, el segundo mecanizado poligonal mediante el cortador poligonal rotando de manera síncrona el eje principal y el husillo de herramienta de modo que la velocidad de rotación del eje principal y la velocidad de rotación del husillo de herramienta formen una relación necesaria para el segundo mecanizado poligonal,

caracterizado por que

- la etapa de mecanizado (S102) mediante la herramienta distinta del cortador poligonal se lleva a cabo sobre la pieza de trabajo sobre la que se había llevado a cabo el primer mecanizado poligonal rotando de manera síncrona el eje principal y el husillo de herramienta después de cambiar la relación síncrona a una segunda relación síncrona en la que el eje principal puede rotar a una velocidad de rotación necesaria para el mecanizado mediante la herramienta distinta del cortador poligonal después del primer mecanizado poligonal rotando el husillo de herramienta a una velocidad de rotación que no exceda una velocidad de rotación máxima.

FIG. 1

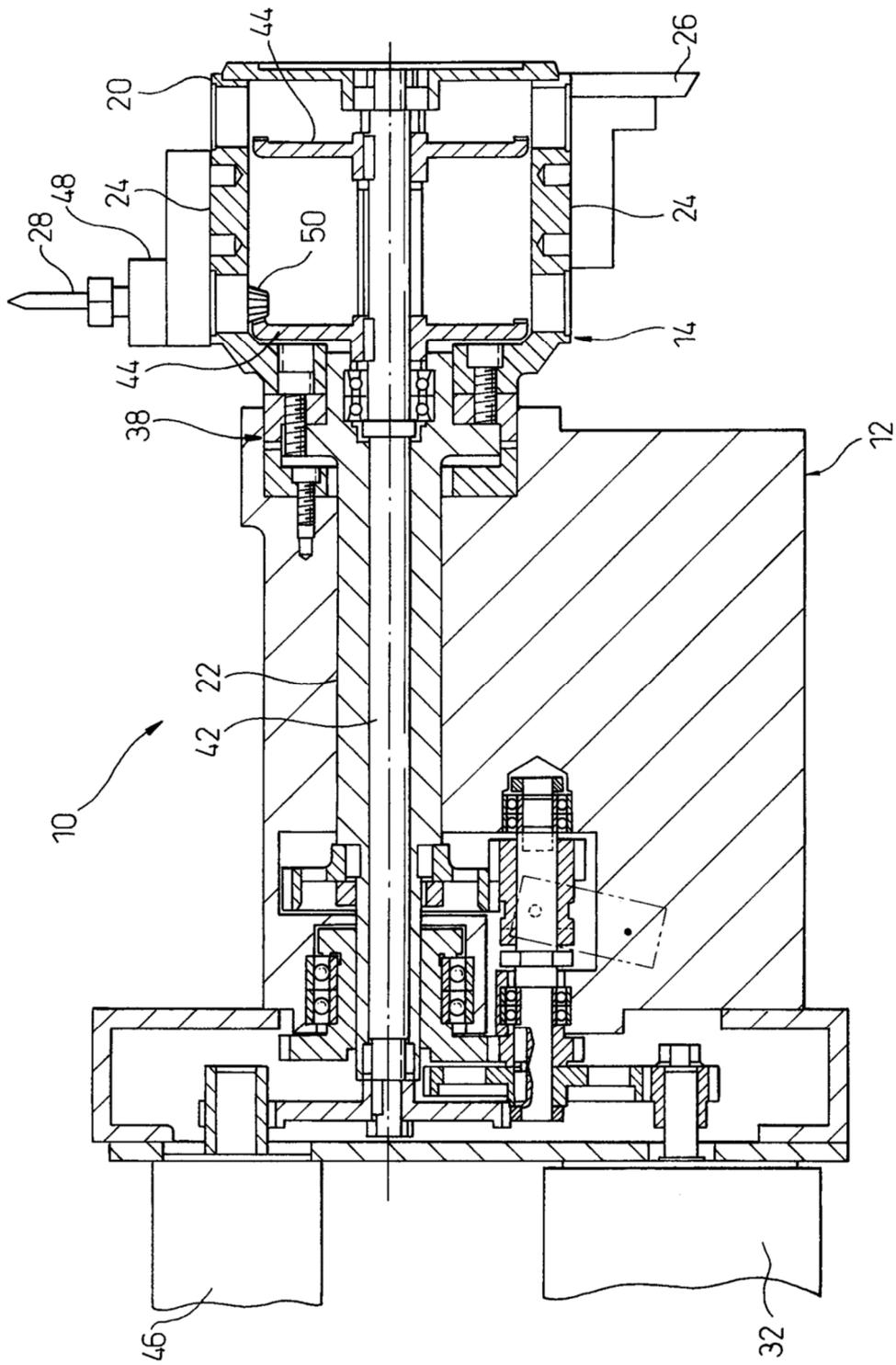


FIG. 2A

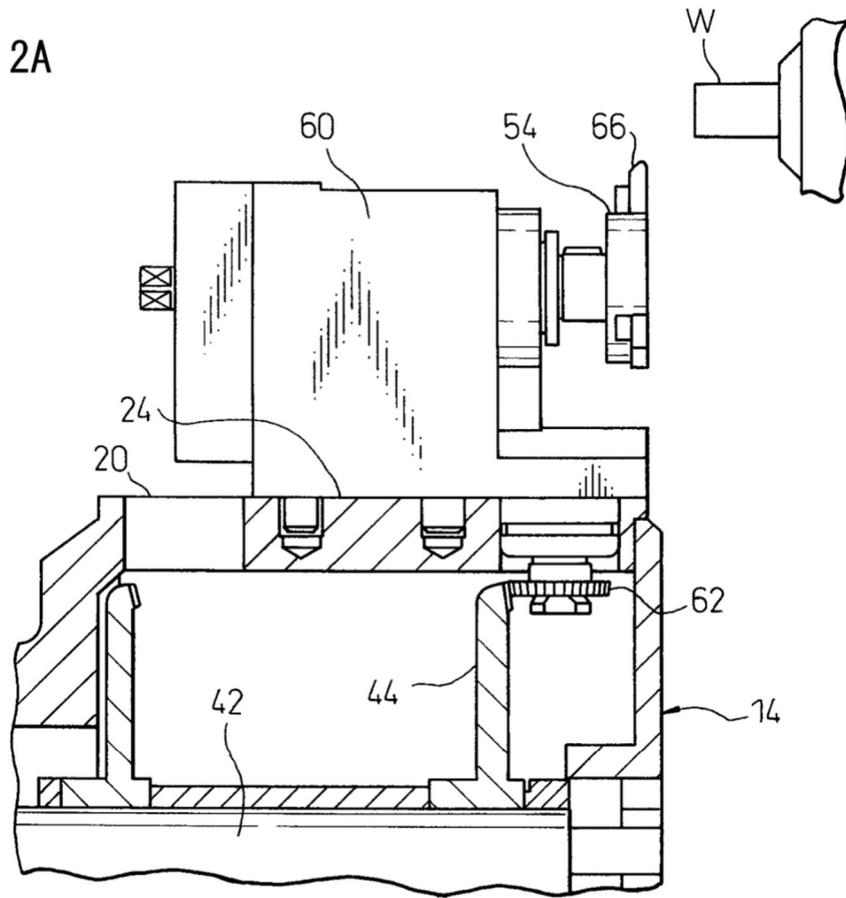


FIG. 2B

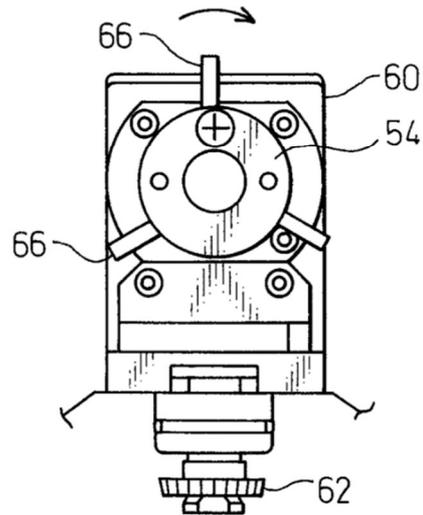


FIG. 3

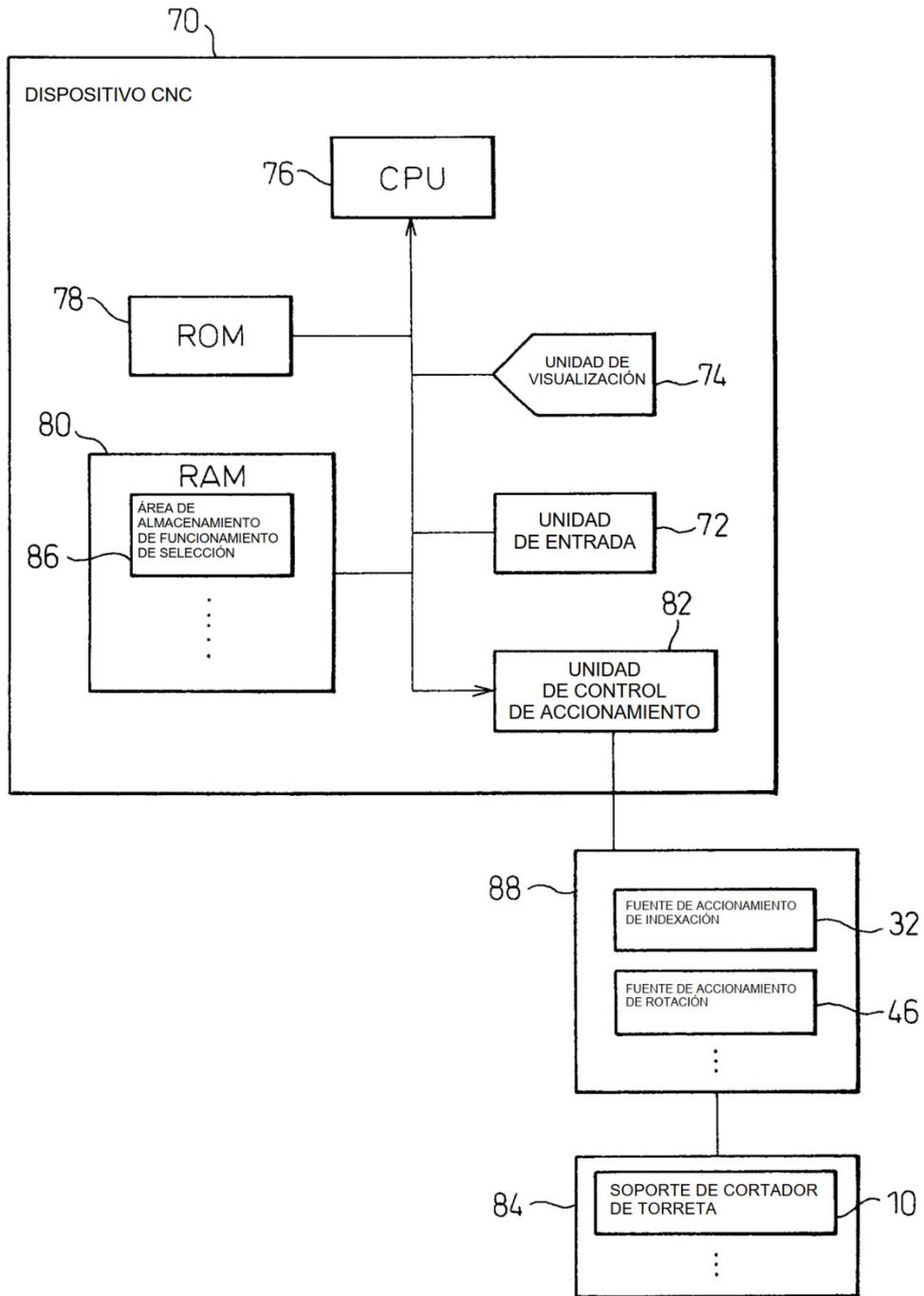


FIG. 4

