(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 805 469**

(51) Int. CI.:

B23B 5/44 (2006.01)
B23Q 27/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.03.2014 PCT/JP2014/056916**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **02.10.2014 WO14156729**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.03.2014 E 14774157 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2020 EP 2979786**

(54) Título: **Dispositivo de mecanizado de polígonos y método de mecanizado de polígonos**

(30) Prioridad:

28.03.2013 JP 2013069238

(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

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 de polígonos y método de mecanizado de polígonos

Campo

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

Antecedentes

Es convencional el mecanizado de polígonos en el que la superficie periférica exterior de una pieza de trabajo se mecaniza para dar un polígono o similares utilizando un cortador de polígonos. El mecanizado de polígonos se lleva a cabo haciendo rotar una pieza de trabajo fijada mediante un eje principal alrededor de la línea de eje y haciendo rotar de manera sincrónica el cortador de polígonos montado en un husillo de herramienta en una razón de rotación predeterminada con respecto a la pieza de trabajo.

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

La publicación JP 2008-264937 A abierta a inspección pública da a conocer un dispositivo de mecanizado de polígonos según el preámbulo de la reivindicación 1 y un método de mecanizado de polígonos según el preámbulo de la reivindicación 2.

Sumario

Problema técnico

Tal como se describió anteriormente, en el caso en el que se lleva a cabo el mecanizado de polígonos en la superficie periférica exterior de una pieza de trabajo, en primer lugar, es necesario llevar a cabo el primer mecanizado de polígonos en la pieza de trabajo, después llevar a cabo el mecanizado de desbarbado o similares para retirar rebabas generadas en la superficie periférica exterior de la pieza de trabajo en el primer mecanizado de polígonos en la pieza de trabajo en la que se ha llevado a cabo el primer mecanizado de polígonos, y llevar a cabo el segundo mecanizado de polígonos para retirar rebabas generadas en la superficie periférica interior de la pieza de trabajo en el primer mecanizado de polígonos en la pieza de trabajo en la que se ha llevado a cabo el mecanizado de desbarbado o similares después de hacer rotar el cortador de polígonos de manera que la posición de origen fijada en la mesa de herramientas rotatoria y el cortador de polígonos están relativamente en una relación de disposición predeterminada y, por tanto, hay un inconveniente porque el número de procedimientos en el momento del mecanizado aumenta.

El problema técnico subyacente a la invención es proporcionar un dispositivo de mecanizado de polígonos y un método de mecanizado de polígonos para llevar a cabo una pluralidad de piezas de mecanizado de polígonos en una pieza de trabajo fijada mediante un eje principal que rota utilizando un cortador de polígonos montado en un husillo de herramienta que rota de manera sincrónica con el eje principal.

Solución al problema

La invención soluciona este problema proporcionando un dispositivo de mecanizado de polígonos que incluye las características de la reivindicación 1 y un método de mecanizado de polígonos que incluye las características de la reivindicación 2.

Efectos ventajosos de la invención

Según la presente invención, es posible implementar un dispositivo de mecanizado de polígonos y un método de mecanizado de polígonos para llevar a cabo un mecanizado de polígonos en una pieza de trabajo fijada mediante un eje principal que rota utilizando un cortador de polígonos montado en un husillo de herramienta que rota de manera sincrónica con el eje principal. Según la presente invención, en el caso en el que se llevan a cabo dos tipos de mecanizado de polígonos en la superficie periférica exterior de una pieza de trabajo, es posible igualar fácilmente la fase de la pieza de trabajo con la fase del cortador de polígonos en ambos momentos determinados y, por tanto, es posible formar, de manera precisa, una pluralidad de formas poligonales en una relación de fase predeterminada en 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 en una herramienta de máquina a la que puede aplicarse un dispositivo de mecanizado de polígonos según la presente invención;

las figuras 2A y 2B son diagramas que ilustran un estado en el que un cortador de polígonos que se utiliza en el dispositivo de mecanizado de polígonos según 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 recortada parcial y la figura 2B es una vista frontal recortada parcial;

la figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra una unidad de control que puede llevar a cabo el método de mecanizado de polígonos según la realización de la presente invención;

la figura 4 es un diagrama de flujo que muestra un flujo de funcionamiento del método de mecanizado de polígonos según 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 de polígonos por el método de mecanizado de polígonos según la realización de la presente invención.

Descripción de 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 en una herramienta de máquina a la que puede aplicarse un dispositivo de mecanizado de polígonos según la presente invención. las figuras 2A y 2B son diagramas que ilustran un estado en el que un cortador de polígonos que se utiliza en el dispositivo de mecanizado de polígonos según 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 recortada parcial y la figura 2B es una vista frontal recortada parcial. Un soporte de cortador de torreta 10 está montado en un torno automático, tal como un torno CNC, que es una herramienta de máquina. 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 hueco 20 que tiene un esquema en forma de una columna o un prisma y una pieza de eje 22 en forma de un cilindro hueco extendido de manera concéntrica en la dirección de la línea del eje desde un extremo en la dirección de la línea del eje de la pieza de cabezal 20. En la superficie periférica exterior de la pieza de cabezal 20 de la torreta 14, para cada ángulo indexado predeterminado se proporciona una pluralidad de piezas de soporte de herramienta 24 en la que se monta una herramienta. 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 soporte de herramienta 24. La pieza de eje 22 está apoyada por el cuerpo principal de mesa de cortador 12 de manera rotatoria y móvil en la dirección de la línea del eje.

La torreta 14 está conectada con el cuerpo principal de mesa de cortador 12 de manera que puede desconectarse de este mediante una pieza de conexión 38 y desconectando la pieza de conexión 38 mediante un servomotor 32 y accionando de manera rotacional la pieza de eje 22, la torreta 14 se acciona de manera giratoria. La torreta 14 está fijada en la posición indexada en el cuerpo principal de mesa de cortador 12 y, por tanto, es posible seleccionar una herramienta de mecanizado predeterminada, haciendo que la pieza de conexión 38 se conecte en una posición giratoria predeterminada de la torreta 14.

Dentro de la pieza de eje 22, se soporta centralmente un eje de accionamiento 42 que se acciona de manera rotacional mediante un servomotor 46. Cuando la herramienta rotatoria 28 está montada en la pieza de soporte de herramienta 24 deseada de la torreta 14 mediante un soporte 48 incluyendo el husillo de herramienta, un engranaje accionado 50 que está unido al husillo de herramienta se conecta con un engranaje de accionamiento 44 unido al eje de accionamiento 42 y la herramienta rotatoria 28 se acciona de manera rotacional por el servomotor 46.

Es posible montar un cortador de polígonos 54 mediante un soporte 60 incluyendo el husillo de herramienta a la pieza de soporte de herramienta 24 predeterminada, tal como se ilustra en la figura 2. Cuando el cortador de polígonos 54 se monta en el husillo de herramienta del soporte 60 y un engranaje accionado 62 que está unido al cortador de polígonos 54 (husillo de herramienta) mediante la transmisión de energía en el interior del soporte 60 conecta con el engranaje de accionamiento 44, el cortador de polígonos 54 se acciona de manera rotacional por el servomotor 46.

Es posible formar una elipse, un polígono, etc., en la superficie periférica exterior de una pieza de trabajo W llevando a cabo el mecanizado de polígonos en la pieza de trabajo W fijada mediante el eje principal, girando la torreta 14 para seleccionar el cortador de polígonos 54 y haciendo rotar, de manera sincrónica, el eje principal que se acciona de manera rotacional por el motor de eje principal y el cortador de polígonos 54 para mantener la relación de fase entre el eje principal y el cortador de polígonos 54. En el mecanizado de polígonos, el husillo de herramienta y el eje principal se accionan de manera rotacional de manera que la velocidad de rotación de la pieza de trabajo W y la velocidad de rotación del cortador de polígonos 54 forman una razón predeterminada. Por ejemplo, en el caso en el que se forma un cuadrángulo en la superficie periférica exterior de la pieza de trabajo, es posible mecanizar el cuadrángulo haciendo rotar el cortador de polígonos en el que dos cortadores, siendo el número de cortadores la mitad del número de ángulos del cuadrángulo, están dispuestos dos veces mientras hacen rotar la pieza de trabajo una vez. Además, por ejemplo, en el caso en el que se forma un hexágono en la superficie periférica exterior de la pieza de trabajo, es suficiente hacer rotar el cortador de polígonos en el que tres cortadores, siendo el número de cortadores la mitad del número de ángulos del hexágono, están dispuestos de manera que forman, por ejemplo, un triángulo tres veces mientras hacen rotar la pieza de trabajo una vez.

Es posible llevar a cabo el mecanizado de corte general de la pieza de trabajo W con la línea de eje del eje principal como un centro, haciendo girar la torreta 14 para seleccionar la herramienta de corte 26. Por ejemplo, hay mecanizado de diámetro exterior de una pieza de trabajo utilizando una herramienta de corte de diámetro exterior o mecanizado de desbarbado para retirar rebabas generadas en la superficie periférica exterior de una pieza de trabajo. En el mecanizado de corte, no se utiliza el cortador de polígonos 54 y, por tanto, no es necesaria la sincronización entre el eje principal y el husillo de herramienta y es posible fijar la velocidad de rotación del eje principal a una velocidad superior a la del momento del mecanizado de polígonos en un intento de reducir el tiempo utilizado por el mecanizado de la pieza de trabajo. Normalmente, la velocidad de rotación máxima del husillo de herramienta se fija inferior a la velocidad de rotación máxima del eje principal y, por tanto, en el caso en el que el eje principal y el husillo de herramienta están sincronizados, la velocidad de rotación máxima del eje principal se restringe por la velocidad de rotación máxima del husillo de herramienta como resultado. Por tanto, en el caso del mecanizado de corte descrito anteriormente, se libera la sincronización entre el eje principal y el husillo de herramienta y se acciona el eje principal de manera rotacional 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 de polígonos según la realización de la presente invención. El accionamiento del husillo de herramienta y el eje principal se controla por la unidad de control ilustrada en la figura 3. La unidad de control incluye un dispositivo CN 70 montado en un torno de control numérico (CN) en la presente realización. Sin embargo, también es posible utilizar otro dispositivo de control distinto del dispositivo CN.

El dispositivo CN 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 CN 70), la CPU 76 genera una orden de funcionamiento a la unidad de control de accionamiento 82 basándose en diferentes tipos de datos, programas de mecanizado, etc., almacenados en la ROM 78 y 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 rotacional, respectivamente, y hace que la torreta 14 gire y que la herramienta rotatoria 28 (husillo de herramienta) y el eje principal roten. El dispositivo de control está configurado de manera que puede cambiar entre el accionamiento síncrono y el accionamiento asíncrono del servomotor 46 (accionamiento rotatorio de la herramienta rotatoria 28) y el motor del eje principal (accionamiento rotatorio del eje principal).

La figura 4 es un diagrama de flujo que muestra un flujo de funcionamiento del método de mecanizado de polígonos según la realización de la presente invención.

En primer lugar, en la etapa S101, se lleva a cabo el primer mecanizado de polígonos por el cortador de polígonos 54 haciendo rotar, de manera sincrónica, el eje principal que fija la pieza de trabajo W y el husillo de herramienta en el que está montado el cortador de polígonos 54.

Después del primer mecanizado de polígonos, en la etapa S102, el eje principal se para en una posición de punto fijo predeterminada mientras que mantiene la sincronización entre el eje principal y el husillo de herramienta (es decir, relación de fase). El eje principal y el husillo de herramienta están sincronizados y, por tanto, cuando se detiene el eje principal (pieza de trabajo), también se detiene el husillo de herramienta (cortador de polígonos 54). Al igual que la posición de punto fijo, pueden considerarse el origen del eje principal (posición en la que el ángulo de rotación del eje principal es 0 grados) o similares.

A continuación, en la etapa S103, se libera la sincronización entre el eje principal y el husillo de herramienta y se hace rotar el eje principal solo y se lleva a cabo el mecanizado de corte en la pieza de trabajo fijada mediante el eje principal. En el momento del mecanizado de corte en la etapa S103, el cortador de polígonos 54 se retrae de antemano.

Después del mecanizado de corte, en la etapa S104, se detiene el eje principal en la posición de punto fijo descrita anteriormente y se indexa el cortador de polígonos 54 en el estado retraído. Como resultado, la relación de fase entre el eje principal y el husillo de herramienta vuelve a ser la misma que en la etapa S101. La torreta 14 se configura de manera que la fase del husillo de herramienta vuelve a ser la misma antes de la retracción y después de la indexación cuando el cortador de polígonos 54 se retrae temporalmente después de detenerse en la etapa S102 y se indexa de nuevo.

La relación de fase entre el eje principal y el husillo de herramienta vuelve a ser la misma que en la etapa S101, deteniéndose el eje principal en la posición de punto fijo predeterminada descrita anteriormente y, por tanto, después de la etapa S104, se lleva a cabo el segundo mecanizado de polígonos por el cortador de polígonos 54 en la etapa S105.

Tal como se describió anteriormente, el método de mecanizado de pieza según la realización de la presente invención incluye: una etapa de detención de la sincronización (etapa S102) de detener el eje principal en una posición de rotación fijada predeterminada en el estado en el que el eje principal y el husillo de herramienta rotan de manera sincrónica en el momento de mecanizado de polígonos cuando termina el primer mecanizado de polígonos (etapa S101); una etapa de liberación de la sincronización de liberar la sincronización entre el eje principal y el husillo de herramienta cuando comienza el mecanizado de corte (etapa S103); una etapa de detención de eje principal (etapa S104) de detener el eje principal en una posición de rotación fijada cuando termina el mecanizado de corte (etapa S103); y una etapa de comienzo de la

sincronización de hacer rotar, de manera sincrónica, del eje principal y el husillo de herramienta cuando comienza el segundo mecanizado de polígonos (etapa S105). El método de mecanizado de pieza de trabajo se configura de manera que termina el primer mecanizado de polígonos (etapa S101) en el estado en el que la etapa de detención de sincronización está en funcionamiento, comienza el mecanizado de corte (etapa S103) poniendo en funcionamiento la etapa de detención de sincronización, termina el mecanizado de corte (etapa S103) en el estado en el que la etapa de detención del eje principal está en funcionamiento y se lleva a cabo el segundo mecanizado de polígonos (etapa S105) poniendo en funcionamiento la etapa de comienzo de la sincronización.

El dispositivo de mecanizado de polígonos que lleva a cabo cada pieza del procedimiento descrito anteriormente incluye el eje principal que fija una pieza de trabajo, el husillo de herramienta en el que se monta un cortador de polígonos y la unidad de control configurada para controlar la rotación del eje principal y el husillo de herramienta. La unidad de control incluye: una unidad de detención de la sincronización configurada para detener el eje principal en una posición de rotación fijada predeterminada en el estado en el que el eje principal y el husillo de herramienta rotan de manera sincrónica en el momento del primer mecanizado de polígonos cuando termina el primer mecanizado de polígonos (etapa S101); una unidad de liberación de la sincronización configurada para liberar la sincronización entre el eje principal y el husillo de herramienta cuando comienza el mecanizado de corte (etapa S103); una unidad de detención del eje principal configurada para detener el eje principal en una posición de rotación fijada cuando termina el mecanizado de corte (etapa S103); y una unidad de inicio de la sincronización configurada para hacer rotar, de manera sincrónica, el eje principal y el husillo de herramienta cuando comienza el segundo mecanizado de polígonos (etapa S105), y controla la rotación del eje principal y del husillo de herramienta de manera que el primer mecanizado de polígonos (etapa S101) se termina en el estado en el que la unidad de detención de la sincronización está en funcionamiento, el mecanizado de corte (etapa S103) se comienza poniendo en funcionamiento la unidad de liberación de la sincronización, el mecanizado de corte (etapa S103) se termina en el estado en el que la unidad de detención del eje principal está en funcionamiento y se lleva a cabo el segundo mecanizado de polígonos (etapa S105) poniendo en funcionamiento la unidad de inicio de la sincronización.

Las figuras 5A a 5D son diagramas que explican un ejemplo en el que se llevan a cabo dos tipos de mecanizado de polígonos en la pieza de trabajo W fijada mediante el eje principal utilizando el cortador de polígonos 54 unido al husillo de herramienta y que incluye tres cortadores 66 por el método de mecanizado de polígonos según la realización de la presente invención. Se explica el caso en el que dos hexágonos de diferente tamaño se forman en la misma fase en la superficie periférica exterior de la pieza de trabajo W tal 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 se guía la pieza de trabajo W fijada mediante el eje principal por un casquillo guía 55, y se lleva a cabo el mecanizado de diámetro exterior (mecanizado de corte) en la pieza de trabajo W. A continuación, en la etapa S202, el cortador de polígonos 54 se indexa y se lleva a cabo el primer mecanizado de polígonos para formar un hexágono en la parte de la pieza de trabajo W en la que se ha llevado a cabo el mecanizado de diámetro exterior tal como se ilustra en la etapa S203. Después del mecanizado de polígonos en la etapa S203, se detiene el eje principal en la posición de origen de eje principal (punto fijo) mientras que mantiene la sincronización (relación de fase) entre el eje principal y el husillo de herramienta. A continuación, en la etapa S204, se indexa la herramienta de corte de diámetro exterior 57, se libera la sincronización entre el eje principal y el husillo de herramienta, se hace rotar el eje principal solo independientemente del husillo de herramienta y se lleva a cabo el mecanizado de diámetro exterior en la pieza de trabajo W. Después del mecanizado de corte, se detiene el eje principal en el origen de eje principal. Después, el cortador de polígonos 54 se indexa tal como se ilustra en la etapa S205 y se lleva a cabo el segundo mecanizado de polígonos para formar un hexágono en la pieza de trabajo W. En el momento de llevar a cabo el primer mecanizado de polígonos y en el momento de llevar a cabo el segundo mecanizado de polígonos, la fase del cortador de polígonos 54 es la misma que la fase de la pieza de trabajo W y, por tanto, es posible llevar a cabo el segundo mecanizado de polígonos en la fase predeterminada (en la presente realización, en la misma fase) con respecto al primer mecanizado de polígonos. Incluso en el caso en el que se lleva a cabo el mecanizado de corte, en el que la fase del cortador de polígonos 54 (husillo de herramienta) y la fase de la pieza de trabajo W (eje principal) no están relacionadas, entre el primer mecanizado de polígonos y el segundo mecanizado de polígonos, es posible llevar a cabo fácilmente el mecanizado de polígonos, que requiere igualar la relación de fase entre ellos, en la superficie periférica exterior de la pieza de trabajo W solo deteniendo el eje principal en una posición de punto fijo predeterminada, tal como el origen del eje principal.

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 soporte de herramienta

26 herramienta de corte

28 herramienta rotatoria
32 servomotor
38 pieza de conexión
42 eje de accionamiento
44 engranaje de accionamiento
46 servomotor
48 soporte
50 engranaje accionado
54 cortador de polígonos
55 casquillo guía
57 herramienta de corte de diámetro exterior
60 soporte
62 engranaje accionado
66 cortadores
70 dispositivo CN
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. Dispositivo de mecanizado de polígonos que comprende

- un eje principal que fija una pieza de trabajo (W),

- un husillo de herramienta en el que está montado un cortador de polígonos (54), y

- una unidad de control (70) configurada para controlar la rotación del eje principal y el husillo de herramienta, y que está configurada de manera que lleva a cabo el mecanizado por una herramienta (57) distinta del cortador de polígonos en la pieza de trabajo después de llevar a cabo el primer mecanizado de polígonos por el cortador de polígonos y de llevar a cabo el segundo mecanizado de polígonos por el cortador de polígonos después del mecanizado por la herramienta distinta del cortador de polígonos, caracterizado porque

- la unidad de control (70) incluye:

una unidad de detención de la sincronización configurada para detener el eje principal en una posición de rotación fijada predeterminada en un estado en el que el eje principal y el husillo de herramienta rotan de manera sincrónica en el momento del primer mecanizado de polígonos cuando termina el primer mecanizado de polígonos;

una unidad de liberación de la sincronización configurada para liberar la sincronización entre el eje principal y el husillo de herramienta cuando comienza el mecanizado por la herramienta distinta del cortador de polígonos después del primer mecanizado de polígonos;

una unidad de detención del eje principal configurada para detener el eje principal en la posición de rotación fijada cuando termina el mecanizado por la herramienta distinta del cortador de polígonos después del primer mecanizado de polígonos; y

una unidad de inicio de la sincronización configurada para hacer rotar de manera sincrónica el eje principal y el husillo de herramienta cuando comienza el segundo mecanizado de polígonos; y

- la unidad de control (70) está configurada de manera que finaliza el primer mecanizado de polígonos en el estado en el que la unidad de detención de la sincronización está en funcionamiento, comienza el mecanizado por la herramienta distinta del cortador de polígonos después del primer mecanizado de polígonos poniendo en funcionamiento la unidad de liberación de la sincronización, finaliza el mecanizado por la herramienta distinta del cortador de polígonos después del primer mecanizado de polígonos en el estado en el que la unidad de detención del eje principal está en funcionamiento, y lleva a cabo el segundo mecanizado de polígonos poniendo en funcionamiento la unidad de inicio de la sincronización.

2. Método de mecanizado de polígonos para llevar a cabo el mecanizado por una herramienta (57) distinta de un cortador de polígonos (54) en una pieza de trabajo (W) fijada mediante un eje principal después de llevar a cabo el primer mecanizado de polígonos por el cortador de polígonos que está montado en un husillo de herramienta y para llevar a cabo el segundo mecanizado de polígonos por el cortador de polígonos después del mecanizado por la herramienta distinta del cortador de polígonos,

caracterizado porque

- el método comprende:

una etapa de detención de la sincronización de detener el eje principal en una posición de rotación fijada predeterminada en un estado en el que el eje principal y el husillo de herramienta rotan de manera sincrónica en el momento del primer mecanizado de polígonos cuando termina el primer mecanizado de polígonos;

una etapa de liberación de la sincronización de liberar la sincronización entre el eje principal y el husillo de herramienta cuando comienza el mecanizado por la herramienta distinta del cortador de polígonos después del primer mecanizado de polígonos;

una etapa de detención del eje principal de detener el eje principal en la posición de rotación fijada cuando termina el mecanizado por la herramienta distinta del cortador de polígonos después del primer mecanizado de polígonos; y

una etapa de inicio de la sincronización de rotar de manera sincrónica el eje principal y el husillo de herramienta cuando comienza el segundo mecanizado de polígonos; y

- el método está configurado de manera que finaliza el primer mecanizado de polígonos en un estado en el que la etapa de detención de la sincronización está en funcionamiento, comienza el mecanizado por la herramienta distinta del cortador de polígonos después del primer mecanizado de polígonos poniendo en funcionamiento la etapa de liberación de la sincronización, termina el mecanizado por la herramienta distinta del cortador de máquina después del primer mecanizado de polígonos en un estado en el que la etapa de detención del eje principal está en funcionamiento, y lleva a cabo el segundo mecanizado de polígonos poniendo en funcionamiento la etapa de inicio de la sincronización.

FIG. 1

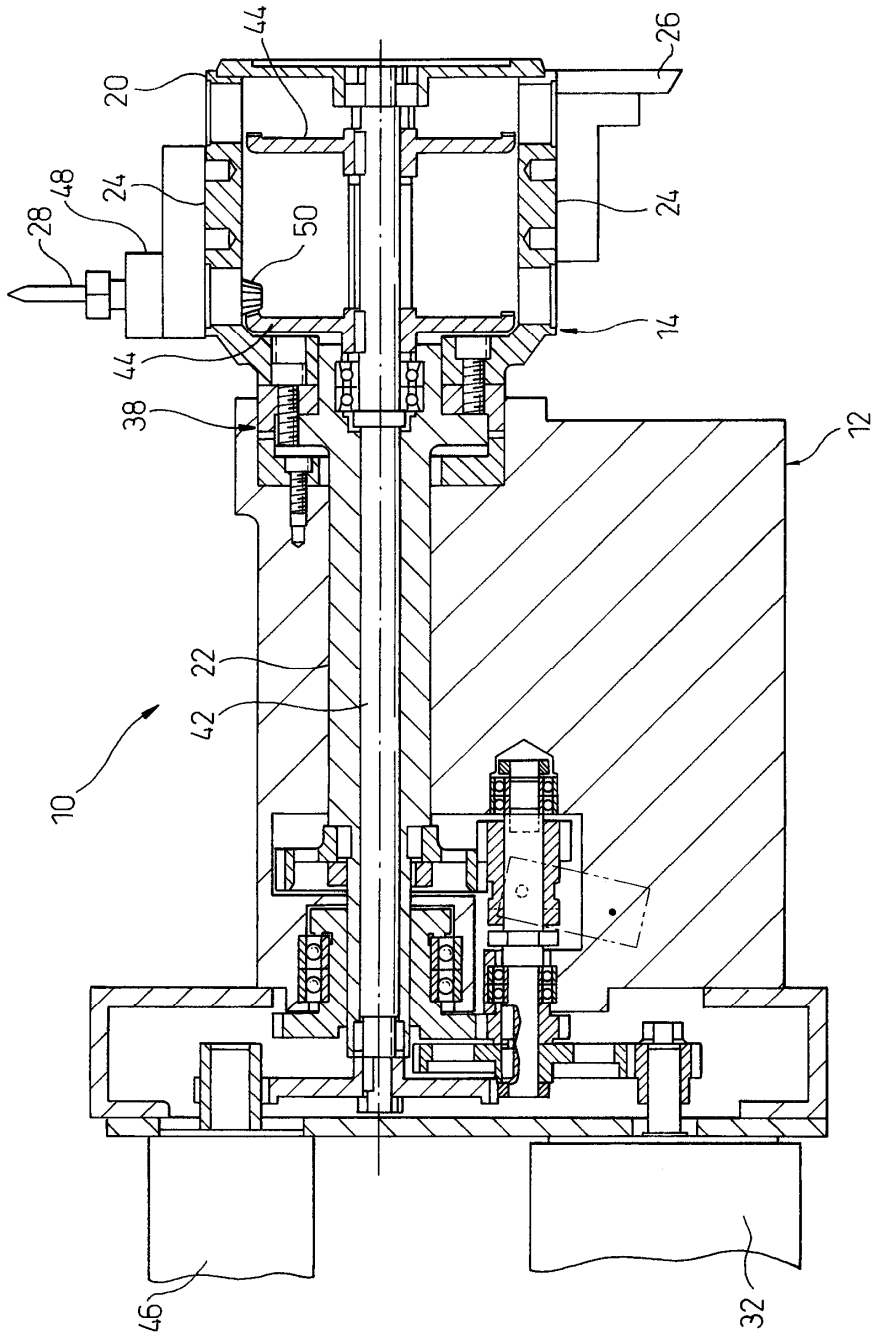

FIG. 2A

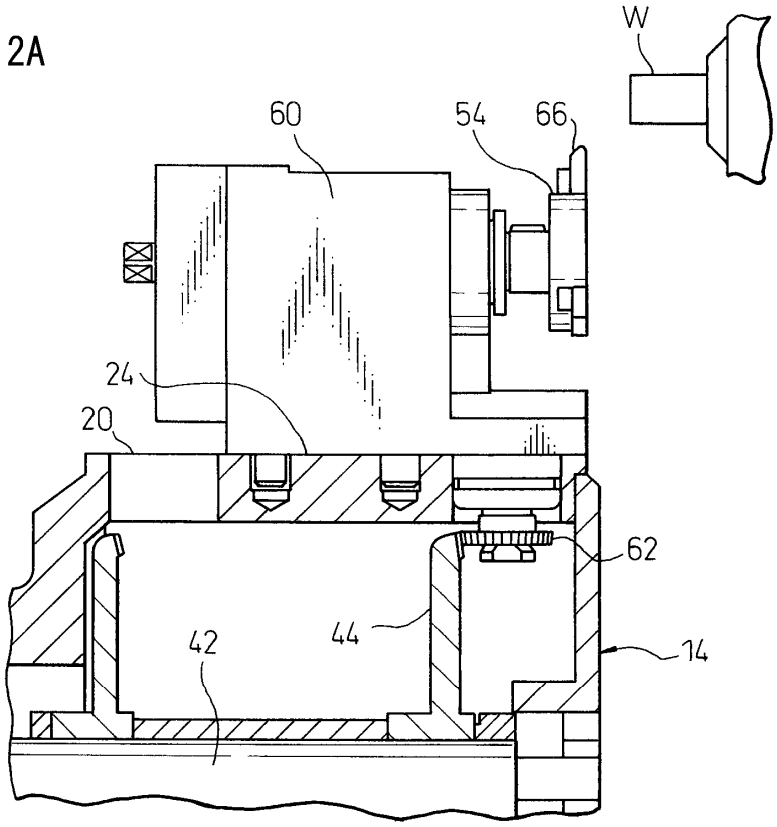

FIG. 2B

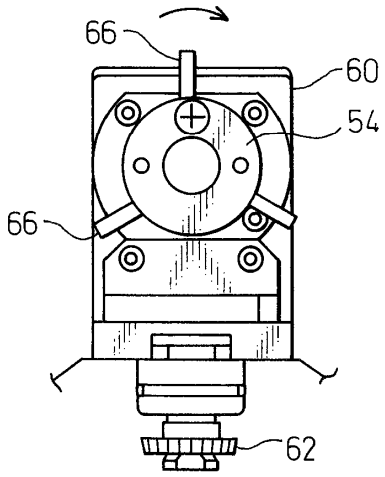

FIG. 3

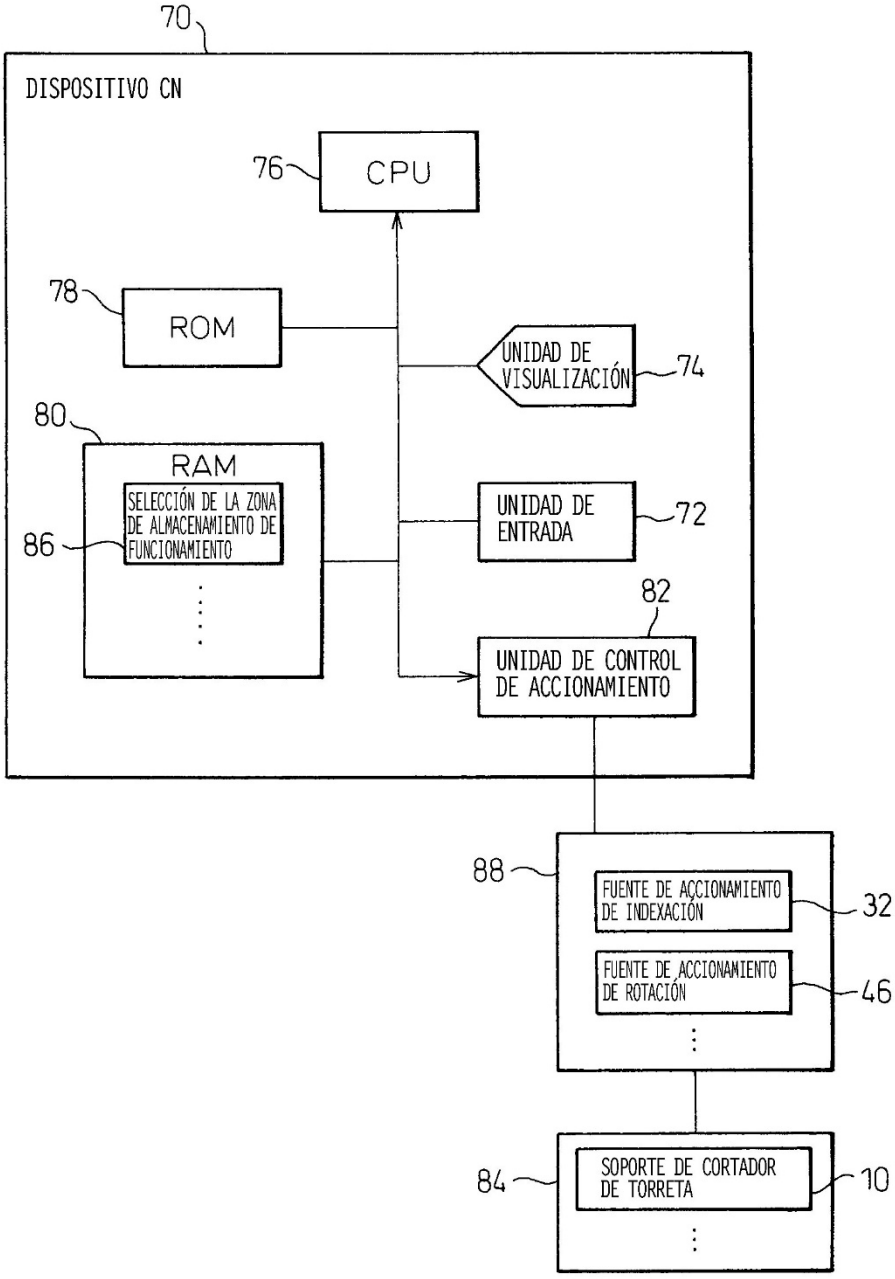
70
DISPOSITIVO CN
76
CPU
78
ROM
UNIDAD DE VISUALIZACIÓN
74
80
RAM
SELECCIÓN DE LA ZONA DE ALMACENAMIENTO DE FUNCIONAMIENTO
86
UNIDAD DE ENTRADA
72
82
UNIDAD DE CONTROL DE ACCIONAMIENTO
88
FUENTE DE ACCIONAMIENTO DE INDEXACIÓN
32
FUENTE DE ACCIONAMIENTO DE ROTACIÓN
46
84
SOPORTE DE CORTADOR DE TORRETA
10

FIG. 4

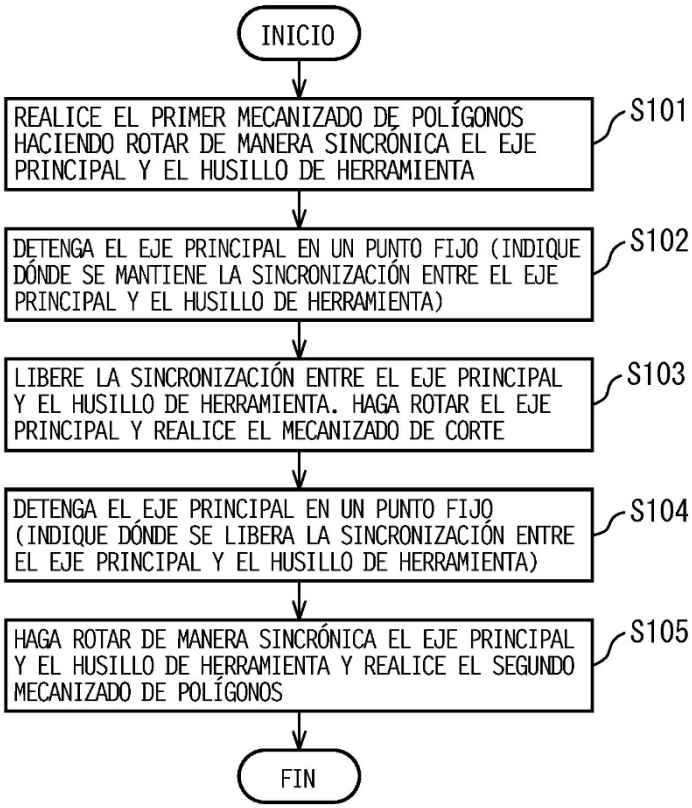
INICIO
REALICE EL PRIMER MECANIZADO DE POLÍGONOS HACIENDO ROTAR DE MANERA SINCRÓNICA EL EJE PRINCIPAL Y EL HUSILLO DE HERRAMIENTA
S101
DETENGA EL EJE PRINCIPAL EN UN PUNTO FIJO (INDIQUE DÓNDE SE MANTIENE LA SINCRONIZACIÓN ENTRE EL EJE PRINCIPAL Y EL HUSILLO DE HERRAMIENTA)
S102
LIBERE LA SINCRONIZACIÓN ENTRE EL EJE PRINCIPAL Y EL HUSILLO DE HERRAMIENTA. HAGA ROTAR EL EJE PRINCIPAL Y REALICE EL MECANIZADO DE CORTE
S103
DETENGA EL EJE PRINCIPAL EN UN PUNTO FIJO (INDIQUE DÓNDE SE LIBERA LA SINCRONIZACIÓN ENTRE EL EJE PRINCIPAL Y EL HUSILLO DE HERRAMIENTA)
S104
HAGA ROTAR DE MANERA SINCRÓNICA EL EJE PRINCIPAL Y EL HUSILLO DE HERRAMIENTA Y REALICE EL SEGUNDO MECANIZADO DE POLÍGONOS
S105
FIN

FIG. 5A

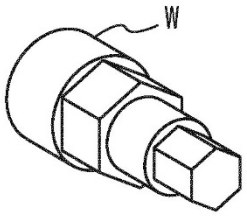

FIG. 5B

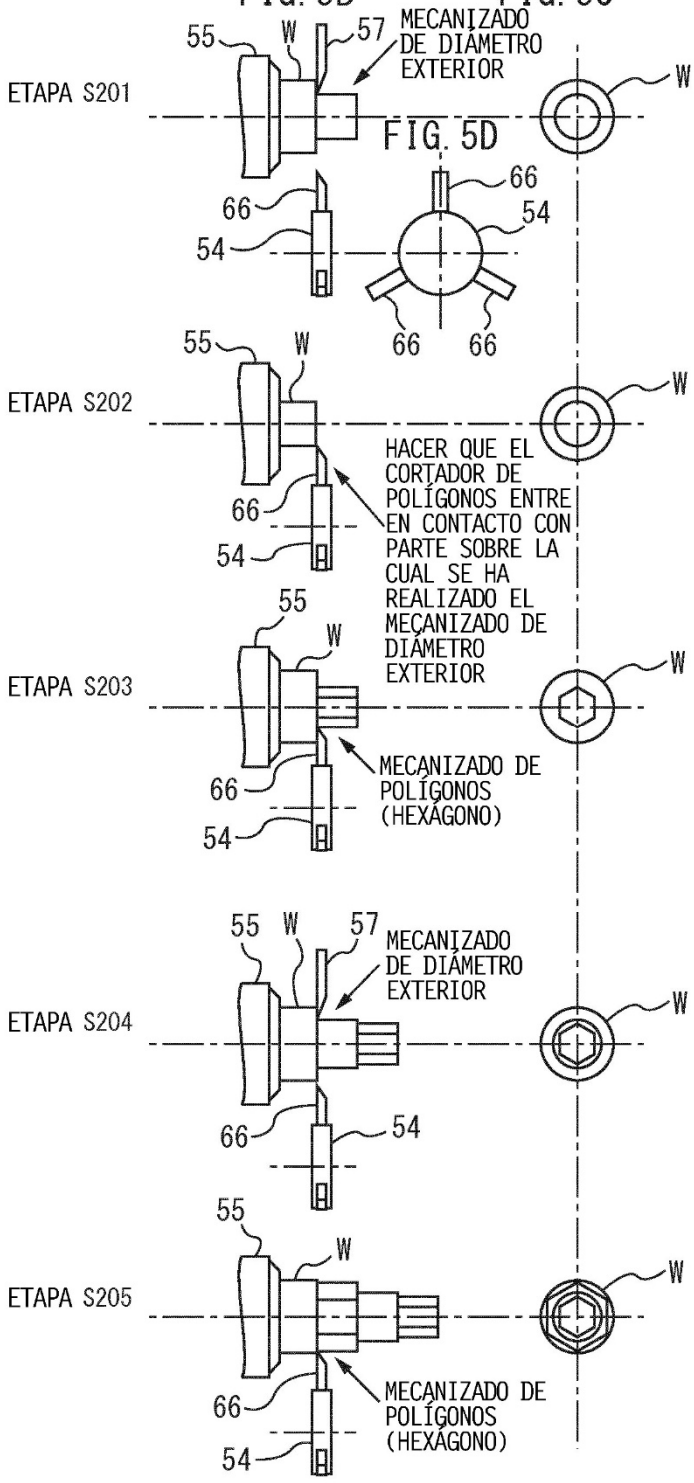

FIG. 5C

FIG. 5D