

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 693 510**

51 Int. Cl.:

B23B 13/12 (2006.01)

B23B 5/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.08.2012 PCT/JP2012/071810**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.03.2013 WO13031818**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.08.2012 E 12826693 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.09.2018 EP 2752262**

54 Título: **Máquina herramienta y procedimiento de mecanizado**

30 Prioridad:

31.08.2011 JP 2011188563

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

12.12.2018

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:

TAKAHASHI, HIKARU

74 Agente/Representante:

BOTELLA REYNA, Juan

ES 2 693 510 T3

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

DESCRIPCIÓN

Máquina herramienta y procedimiento de mecanizado

5 CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a una máquina herramienta según el preámbulo de la reivindicación 1 y un procedimiento de mecanizado según el preámbulo de la reivindicación 5, en concreto, a una mejora en la máquina herramienta incluyendo un casquillo guía excéntrico.

10

DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA RELACIONADA

Una máquina herramienta, como un torno, se configura de forma convencional para sostener un objeto que se va a mecanizar (en adelante, denominada pieza de trabajo), como una barra redonda, por un huso principal, y a la máquina el objeto que se va a mecanizar proyectando desde la punta principal del huso principal con una herramienta mientras se gira la pieza de trabajo. Se puede reconocer un ejemplo de herramienta y su procedimiento en DE110247C.

15

También hay una máquina herramienta que incluye un casquillo guía que siempre mantiene una distancia entre una pieza de trabajo y una herramienta de alta precisión sosteniendo la pieza de trabajo próxima a la herramienta y que controla de forma fiable la desviación de la pieza de trabajo (Documento de patente 1).

20

Es necesario cambiar el centro del eje de la pieza de trabajo del centro de rotación, específicamente, el centro del eje del huso principal cuando se mecaniza una parte de la pieza de trabajo de manera que se pueda tener una forma excéntrica en la dirección radial de la pieza de trabajo.

25

En este caso, por ejemplo, se emplea un dispositivo de sujeción (cierre) que fija la pieza de trabajo al huso principal y el centro del eje de la pieza de trabajo se compensa con relación al centro del eje del huso principal en un valor predeterminado (Documento de patente 2).

30

DOCUMENTO DE TÉCNICA RELACIONADA

DOCUMENTO DE PATENTE

Documento de patente 1: publicación de la solicitud de patente japonesa N.º H10-138007
Documento de patente 2: publicación de la solicitud del modelo de utilidad japonés N.º S59-12509 (Solicitud del modelo de utilidad japonés N.º S57-107933).

35

RESUMEN DE LA INVENCION

40

PROBLEMA QUE RESOLVERÁ LA INVENCION

Sin embargo, el empleo del dispositivo de sujeción anteriormente descrito durante el mecanizado de la forma excéntrica es complejo y tiene como resultando que el tiempo total de mecanizado aumenta.

45

La presente invención se ha hecho en vista de las anteriores circunstancias y uno de los objetos de la presente invención es proporcionar una máquina herramienta que puede llevar a cabo simplemente una operación para mecanizar una forma excéntrica.

50 MEDIOS PARA RESOLVER EL PROBLEMA

Se proporcionan una máquina herramienta y un procedimiento de mecanizado según la presente invención para simplificar operaciones durante el mecanizado excéntrico utilizando un casquillo guía excéntrico que soporta un objeto que se va a mecanizar proyectando desde una punta principal de un huso principal en un estado de ser excéntrico relativo a un centro del eje del huso principal.

55

En concreto, la máquina herramienta según la presente invención se define con las características de la reivindicación 1.

60 Un procedimiento de mecanizado según la presente invención se define con las características de la reivindicación

5.

EFFECTO DE LA INVENCION

- 5 Según la máquina herramienta y el procedimiento de mecanizado de la presente invención, las operaciones durante el mecanizado excéntrico se pueden llevar a cabo de manera más simple.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

- 10 La FIG. 1 es una vista que ilustra una sección principal de un torno automático en una realización detallada de una máquina herramienta según la presente invención.
La FIG. 2A es una vista que ilustra un estado de maniobra durante el mecanizado excéntrico (girando un casquillo guía rotativo) y es una vista lateral correspondiente a la FIG. 1 (casquillo guía de giro transversal).
La FIG. 2B es una vista que ilustra el estado de maniobra durante el mecanizado excéntrico (girando un casquillo guía rotativo) basada en la flecha A en la FIG. 2A.
- 15 La FIG. 3A es una vista que ilustra un estado de maniobra durante el mecanizado normal (parando un casquillo guía rotativo) y es una vista lateral correspondiente a la FIG. 1 (casquillo guía de giro transversal).
La FIG. 3B es una vista que ilustra el estado de maniobra cambiado durante el mecanizado normal (parando un casquillo guía rotativo) basado en la flecha A en la FIG. 3A.
- 20 La FIG. 4 es una vista que ilustra el casquillo guía rotativo incluyendo un borde biselado.
La FIG. 5A es una vista que ilustra una relación posicional en la misma altura entre el centro de la pieza de trabajo y un filo de la cuchilla de una herramienta (Parte 1).
La FIG. 5B es una vista que ilustra una relación posicional en la misma altura entre el centro de la pieza de trabajo y el filo de la cuchilla de la herramienta (Parte 2).
- 25 La FIG. 5C es una vista que ilustra una relación posicional en una altura diferente entre el centro de la pieza de trabajo y el filo de la cuchilla de la herramienta.
La FIG. 6A es una vista que describe un procedimiento que especifica la posición de rotación (posición del ángulo de rotación) del casquillo guía rotativo y que ilustra un estado de parada arbitrario.
La FIG. 6B es una vista que describe un procedimiento que especifica la posición de rotación (posición de ángulo de rotación) del casquillo guía rotativo y que ilustra un estado en el que el casquillo guía rotativo gira a 180 grados desde el estado de parada en la FIG. 6A y se para.
- 30 La FIG. 7A es una vista que corresponde a las FIGS. 2A a 3B que ilustra un cambio en la fase de la pieza de trabajo en el agujero del casquillo guía rotativo y que ilustra una primera parte mecanizada.
La FIG. 7B es una vista que corresponde a las FIGS. 2A a 3B que ilustra un cambio en la fase de la pieza de trabajo en el agujero del casquillo guía rotativo y que ilustra la primera parte mecanizada y una segunda parte mecanizada.
- 35 La FIG. 7C es una vista que corresponde a las FIGS. 2A a 3B que ilustra un cambio en la fase de la pieza de trabajo en el agujero del casquillo guía rotativo y que ilustra la primera parte mecanizada, la segunda parte mecanizada y una tercera parte mecanizada.

40 DESCRIPCION DE REALIZACION

En adelante, una realización de una máquina herramienta y un procedimiento de mecanizado según la presente invención se describirá con referencia a los dibujos.

45 (Configuración)

La FIG. 1 es una vista que ilustra una sección principal de un torno automático como una realización de una máquina herramienta según la presente invención y una vista de sección parcial de un casquillo guía rotativo descrito después 30 (casquillo guía rotativo) con base en la línea de freno.

50

Este torno automático incluye un huso principal 10 que sostiene una pieza de trabajo (objeto que se va a mecanizar) (200), y es giratorio en torno a un centro de eje C1, un motor de huso principal 20 (accionador del huso principal) que hace girar el huso principal 10 en torno al centro del eje C1, un casquillo de guía rotativo 30 que soporta de forma giratoria la pieza de trabajo 200 proyectando desde la punta principal del huso principal 10 en un estado que es excéntrico en relación al centro del eje C1 del huso principal 10 en la dirección radial en una longitud E, un servomotor del casquillo guía 40 accionador de casquillo guía que gira el casquillo guía rotativo 30 en torno al centro del eje C1 del huso principal 10, un controlador 50 que controla el accionamiento del servomotor del casquillo guía 40, de manera que pueda cambiar selectivamente un estado de rotación en el que el casquillo guía rotativo 30 gira junto con el huso principal 10 y un estado de parada en el que se para la rotación de estos, y una herramienta 60

60 como una cuchilla que se dispone cerca del casquillo guía rotativo 30 y mecaniza la pieza de trabajo 200

proyectando del casquillo guía rotativo 30.

La pieza de trabajo 200 se hace de un material que se desvía, al menos, un valor de excentricidad E descrita más tarde dentro de un margen de distancia desde la punta principal del huso principal 10 al casquillo guía rotativo 30.

5

El huso principal 10 incluye un dispositivo de sujeción no mostrado como una pinza para fijar la pieza de trabajo 200 de tal modo que el centro de la pieza de trabajo 200 se alinee con el centro de eje C1. La pieza de trabajo 200 se mantiene en el huso principal 10 con un elemento de sujeción de una pieza de trabajo.

10 El controlador 50 incluye una sección de entrada 51 a la que se introduce una orden que cambia el estado de rotación y el estado de parada anteriormente descrito. El controlador 50 controla el accionamiento del servomotor del casquillo guía 40 según la entrada de orden de rotación o de orden de parada a la sección de la entrada 51 por un usuario que opera el torno automático.

15 En particular, tras la entrada de la orden de rotación a la sección de entrada 51, el controlador 50 acciona el servomotor del casquillo guía 40 de tal manera que rote el casquillo guía rotativo 30 en torno al centro del eje C1 del huso principal 10 en sincronización con el huso principal 10. Por otra parte, tras la entrada de la orden de parada a la sección de entrada 51, el controlador 50 para el accionamiento del servomotor del casquillo guía 40 de tal manera que pare el casquillo guía rotativo 30.

20

El controlador 50 controla el accionamiento del motor del huso principal 20, pero dicho control es un control general conocido.

25 El controlador 50 controla el servomotor del casquillo guía 40 de tal manera que rote en sincronización con la rotación del motor del huso principal 20 con referencia al procesamiento de control que rota y acciona el motor del huso principal 20.

La rotación sincronizada se refiere a la rotación de tal manera que la velocidad angular del servomotor del casquillo guía se adapta a la velocidad angular del motor de huso principal 20. Por lo tanto, el servomotor del casquillo guía 30 40 no difiere del motor de huso principal 20 en fase durante la rotación.

35 El casquillo guía rotativo 30 tiene un forma aproximadamente cilíndrica y una superficie circunferencial exterior 31 del casquillo guía rotativo 30 que se mantiene de forma giratoria en un carcasa 35 de tal manera que el centro de la superficie circunferencial exterior 31 de la forma cilíndrica se dispone en una posición alineada con el centro del eje C1 del huso principal 10.

40 Por otra parte, el centro C2 de la superficie circunferencial interior 32 del casquillo guía rotativo 30 se dispone en una posición que es excéntrica con relación al centro del eje C1 del huso principal 10 por un valor de excentricidad anteriormente descrita E.

45

La superficie circunferencial interior 32 es el borde exterior de un agujero 32a parte que soporta excéntricamente la pieza de trabajo. El agujero 32a se forma de tal manera que tenga un radio tal que una superficie circunferencial exterior 200a de la pieza de trabajo libremente tiene contacto con el agujero 32a y penetre a través del agujero 32a.

El centro de la pieza de trabajo 200 se alinea aproximadamente con el centro C2 de la superficie circunferencial interior 32 del casquillo guía rotativo 30. La pieza de trabajo 200 rota con relación al casquillo guía rotativo 30 entre la superficie circunferencial exterior 200a de la pieza de trabajo 200 y la superficie circunferencial interior 32 del casquillo guía rotativo 30.

50 El servomotor del casquillo guía 40 incluye un cuerpo principal del motor 41 y un cinturón 42 que transfiere la transmisión de accionamiento de rotación generada por el cuerpo principal del motor 41 a la superficie circunferencial exterior 31 del casquillo guía rotativo 30. El casquillo guía rotativo 30 en el que la fuerza de transmisión de accionamiento de rotación se transfiere a la superficie circunferencial exterior 31 por el cinturón 42 rota en torno al centro de la superficie circunferencial exterior 31 centro del eje C1 del huso principal 10 en sincronización con el huso principal 10.

55

El valor de excentricidad E del casquillo guía rotativo 30 es de una longitud menor que el radio de la pieza de trabajo 200.

(Función y efecto)

60

A continuación, se describirán las funciones y efectos del torno automático de la presente realización. Además, las funciones del torno automático son una realización del procedimiento de mecanizado según la presente invención.

5 Al principio, cuando se lleva a cabo el mecanizado excéntrico que es excéntrico con relación al centro de la pieza de trabajo 200 por el valor de excentricidad E en un estado en el que la pieza de trabajo 200 se establece en el torno automático como se ilustra en la FIG. 1, la orden de rotación correspondiente a la actuación del mecanizado excéntrico es introducida en la sección de entrada 51 por un usuario.

10 El controlador 50 controla el motor del huso principal 20 de tal manera que rote el huso principal 10 en torno al centro del eje C1 a una velocidad angular predeterminada y controla el servomotor del casquillo guía 40 de tal manera que rote el casquillo guía rotativo 30 en torno al centro de la superficie circunferencial exterior 31 del casquillo guía rotativo 30 en la misma dirección y a la misma velocidad angular que las del huso principal 10.

15 El huso principal 10 de ese modo rota en torno al centro del eje C1 a una velocidad angular predeterminada y el casquillo guía rotativo 30 rota en torno al centro de la superficie circunferencial exterior 31 en la misma dirección y a la misma velocidad angular que las del huso principal 10 como se ilustra en las FIGS. 2A, 2B.

20 En este caso, la superficie circunferencial interior 32 del casquillo guía rotativo 30 rota en torno al centro del eje C1 del huso principal 10 como se ilustra en la FIG. 2B.

Por otra parte, la pieza de trabajo 200 rota íntegramente con el huso principal 10, para que la pieza de trabajo 200 rote en la misma dirección y a la misma velocidad angular que la del huso principal 10.

25 Como resultado, no hay rotación relativa, es decir, no hay diferencia de fase entre la superficie circunferencial interior 32 del casquillo guía rotativo 30 y la superficie circunferencial exterior 200a de la pieza de trabajo 200 soportada en el agujero 32a para que la atraviese. Así, la pieza de trabajo 200 rota en torno al centro del eje C1 del huso principal 10 como se ilustra en la FIG. 2B.

30 En este estado, la herramienta 60 se presiona contra la pieza de trabajo 200, para que la pieza de trabajo 200 se mecanice en una forma circular de sección con el centro del eje C1 como centro como se ilustra en la línea de cadena de dos puntos en la FIGS. 2A, 2B que es excéntrica con relación al centro de la pieza de trabajo 200 por el valor de excentricidad E.

35 Por otra parte, cuando se mecaniza una forma (forma circular transversal con el centro de la pieza de trabajo 200 como centro) que no es excéntrica con relación al centro de la pieza de trabajo 200, la orden de parada correspondiente a la ejecución del mecanizado no excéntrico es introducida en la sección de entrada 51 por un usuario o similares.

40 El controlador 50 controla el motor del huso principal 20 de tal manera que rote el huso principal 10 en torno al centro del eje C1 a una velocidad angular predeterminada y pare el servomotor del casquillo guía 40 de tal manera que pare el casquillo guía rotativo 30 sin rotar el casquillo guía rotativo 30 según la introducción de la orden de parada a la sección de entrada 51.

45 El casquillo guía rotativo 30 se mantiene así en el estado de parada ilustrado en las FIGS. 3A, 3B, pero la pieza de trabajo 200 rota íntegramente con el huso principal 10 en la misma dirección y a la misma velocidad angular que las del huso principal 10.

50 Como resultado, la pieza de trabajo 200 solamente rota en el agujero 32a del casquillo guía rotativo que no rota 30 a la misma velocidad angular que la del huso principal 10.

Más específicamente, la pieza de trabajo 200 rota en torno al centro C2 del agujero 32a del casquillo guía rotativo 30 como se ilustra en la FIG. 3B.

55 En este estado, la herramienta 60 se presiona hacia la pieza de trabajo 200, para que la pieza de trabajo 200 se mecanice en una forma (ilustrado por línea de cadena de dos puntos en las FIGS. 3A, 3B) que no es excéntrica con relación al centro de la pieza de trabajo 200.

60 Como se describe anteriormente, según el torno automático de la presente realización, durante el mecanizado excéntrico de la pieza de trabajo 200, no es necesario intercambiar el dispositivo de sujeción proporcionado en el huso principal 10 por un dispositivo para mecanizado excéntrico, por lo que se puede omitir una operación requerida

para el intercambio; por lo tanto se puede ahorrar el incremento de tiempo de mecanizado debido al intercambio del dispositivo de sujeción.

5 Según el torno automático de la presente realización, no es necesario intercambiar el dispositivo de sujeción del huso principal 10 entre el mecanizado excéntrico de la pieza de trabajo 200 y el mecanizado normal (mecanizado en la forma con el centro de la pieza de trabajo 200 como centro) que no es el mecanizado excéntrico y no es necesario intercambiar el casquillo guía que soporta la pieza de trabajo 200 próxima a la herramienta 60 entre el casquillo guía rotativo excéntrico 30 y el casquillo guía general que no es excéntrico.

10 Por lo tanto, no es necesario perder tiempo con la operación de intercambio del casquillo guía o la operación de intercambio del dispositivo de sujeción al cambiar entre el mecanizado excéntrico y el mecanizado normal. Así, el torno automático puede reducir el tiempo de mecanizado.

15 El mecanizado excéntrico y el mecanizado normal se pueden cambiar con una operación simple que cambia el servomotor del casquillo guía 40 entre rotación y parada. El rendimiento de la operación se puede, por tanto, mejorar.

Además, la presente realización es un ejemplo que se aplica al torno automático. Sin embargo, la máquina herramienta según la presente invención no se limita a esta realización y puede ser un torno manual u otra máquina
20 herramienta mientras que lleve a cabo el mecanizado excéntrico y el mecanizado normal por rotación.

Además, como se ilustra en la FIG. 4, en el torno automático de la presente realización, es preferible biselar una parte de la esquina 34 adyacente a la superficie circunferencial interior 32 en el extremo 33 que mira al huso principal 10 en los extremos del casquillo guía rotativo 30 como se ilustra en la FIG. 4.

25 El casquillo guía rotativo 30 soporta la pieza de trabajo 200 en un estado en el que se desvía la cantidad correspondiente al valor de excentricidad E. Por este motivo, una presión de contacto relativamente fuerte actúa en la parte de la esquina 34 en comparación con las otras partes.

30 En la presente realización, que puede rotar solamente la pieza de trabajo 200 sin rotar el casquillo de guía rotativo 30, la parte de la esquina 34 y la pieza de trabajo 200 se mueven relativamente bajo un estado de contacto fuerte. Por este motivo, una parte de la pieza de trabajo 200 que tiene contacto con la parte de la esquina 34 (parte circular de pieza de trabajo 200 con la dirección circunferencial porque la pieza de trabajo 200 rota) se puede rascar o sufrir desgaste.

35 Por otra parte, biselando la parte de la esquina 34, se puede reducir la presión de contacto anteriormente descrita, para que la generación anteriormente descrita de rasguños o desgaste se puedan controlar.

Además, no es necesario biselar toda la parte circular en la parte de la esquina 34, que es la línea de intersección
40 con la superficie circunferencial interior 32 en la superficie final 33. Es necesario biselar solamente una parte correspondiente a la dirección de desviación de la pieza de trabajo 200, es decir, una parte que tiene contacto con la pieza de trabajo 200, con una presión de contacto fuerte.

La forma biselada no se limita a la forma lineal transversal (forma de inclinación en forma cónica) ilustrada en la FIG:
45 4, y puede ser una forma con la forma de la superficie circunferencial exterior 200a de la pieza de trabajo desviada 200.

50 Cuando se lleva a cabo el biselado con la forma a lo largo de la superficie circunferencial exterior 200a de la pieza de trabajo 200, la superficie biselada tiene contacto con la superficie circunferencial exterior 200a de la pieza de trabajo 200 sobre una zona amplia, para que se controle el contacto con una parte específica y se pueda reducir más la presión del contacto.

En la anterior realización, el casquillo guía rotativo 30 lo acciona el servomotor del casquillo guía 40 que se proporciona por separado desde el casquillo guía rotativo 30 y el cinturón 42 para transferir la fuerza de transmisión
55 de rotación. Sin embargo, la máquina herramienta y el procedimiento de mecanizado según la presente invención no se limitan a la realización anterior. Un motor incorporado así llamado en el que un motor para accionar el casquillo guía rotativo 30 se incorpora íntegramente en el casquillo guía rotativo 30 se puede adoptar como accionador del casquillo guía.

60 Un mecanismo (mecanismo de transferencia) para transferir la fuerza de transmisión de rotación del motor de huso

principal al casquillo guía rotativo 30 se puede proporcionar en lugar de proporcionar el servomotor del casquillo guía 40 dedicado para accionar el casquillo guía rotativo 30. Un mecanismo de embrague cambiando selectivamente el estado de conexión que transfiere la fuerza de transmisión de rotación del motor del huso principal 20 al casquillo guía rotativo 30 y la conexión de desconexión que no transfiere la fuerza de transmisión de rotación que se puede introducir en una parte del mecanismo.

En este caso, el motor del huso principal 20 y el mecanismo de transferencia que incluye el mecanismo de embrague se emplean como el controlador del casquillo guía.

10 En la realización anteriormente descrita, una instrucción es introducida en la sección de entrada 51 del controlador 50 con un usuario o similar. Sin embargo, dicha instrucción es no solamente una orden de entrada manual, sino también una orden grabada como parte de un programa de mecanizado.

En concreto, en una máquina de control numérico (NC) como un torno automático de una máquina herramienta, se controla la operación de mecanizado con un programa de mecanizado. Con esta configuración, el casquillo guía rotativo 30 rota o para según una instrucción de dicho programa de mecanizado.

Más específicamente, cuando se para la rotación del casquillo guía rotativo 30 del estado de rotación en sincronización con la rotación del huso principal 10, se da una orden que cambia el estado de control de rotación sincronizado al estado de control individual del casquillo guía rotativo 30, para que el casquillo guía rotativo 30 se para en una posición de ángulo de rotación predeterminado y se mantiene la posición parada, de tal manera que esté en el estado de parada

En el torno automático de la presente realización, el estado, que emplea el casquillo guía rotativo 30 como el casquillo guía excéntrico que rota en torno al centro del eje C1 del huso principal 10 en sincronización con el huso principal 10, y el estado, que emplea el casquillo guía rotativo 30 como el casquillo guía sujetado para rotar solamente la pieza de trabajo 200 sin rotar el casquillo guía rotativo 30 incluso si el huso principal 10 rota, se cambian. Con esta configuración, se puede llevar a cabo el mecanizado excéntrico y el mecanizado centrado mecanizado no excéntrico.

La herramienta 60 que mecaniza la pieza de trabajo 200 se dispone con relación a la pieza de trabajo 200 soportada por el casquillo guía sujetado, de tal manera que mueva linealmente hacia la línea extendida del centro del eje C1 del huso principal 10 de la superficie circunferencial exterior 200a de la pieza de trabajo 200.

En concreto, como se ilustra en las FIGS. 5A, 5B, 5C, por ejemplo, se dispone un filo de la cuchilla 60a de la herramienta 60 en el mismo plano horizontal que el centro del eje C1 y se dispone para moverse en la línea normal relativa a la superficie circunferencial exterior 200a de la pieza de trabajo 200. La posición de altura H del centro del eje C1 del huso principal 10 se alinea con la posición de altura H del filo de la cuchilla 60a de la herramienta 60.

En el caso de emplear el casquillo guía rotativo 30 como el casquillo guía sujetado después de emplear el casquillo guía rotativo 30 en las presentes realizaciones el casquillo guía excéntrico, cuando el centro C2 del agujero 32a del casquillo guía rotativo 30 se localiza en la línea que conecta la posición del centro del eje C1 y la posición del filo de la cuchilla 60a de la herramienta 60 como se ilustra en las FIGS. 5A, 5B en el punto final en el que el casquillo guía rotativo 30 se emplea como el casquillo guía excéntrico, la posición de altura H del centro de la pieza de trabajo 200 se alinea con la posición de altura H del filo de la cuchilla 60a de la herramienta 60 cuando se emplea el casquillo guía rotativo 30 como el casquillo guía de sujeción.

Por otra parte, cuando el centro C2 del agujero 32a del casquillo guía rotativo 30 no se localiza en la línea que conecta la posición del centro del eje C1 y la posición del filo de la cuchilla 60a como se ilustra en la FIG. 5C en el punto final en el que el casquillo guía rotativo 30 se emplea como casquillo guía excéntrico, la posición de altura H del centro de la pieza de trabajo 200 no está alineada con la posición de altura H del filo de la cuchilla 60a de la herramienta 60 con la dirección vertical.

Cuando la posición de altura H del centro de la pieza de trabajo 200 no está alineada con la posición de altura H del filo de la cuchilla 60a de la herramienta 60, la cantidad de alimentación de la herramienta 60 hacia el centro del eje C1 no se ajusta a la cantidad de disminución en el radio de la pieza de trabajo 200, de tal manera que no se pueda obtener un tamaño destinado de la pieza de trabajo 200 después del mecanizado.

Cuando se emplea el casquillo guía rotativo 30 en la presente realización como el casquillo guía de sujeción, es importante que la posición de altura H del centro de la pieza de trabajo 200 se alinea con la posición de altura H del

filo de la cuchilla 60a de la herramienta 60.

- Por consiguiente, en el torno automático de la presente realización, en el caso de emplear el casquillo guía rotativo 30 como el casquillo guía de sujeción, el controlador 50 controla la transmisión del servomotor del casquillo guía 40 de tal manera que pare siempre el casquillo guía rotativo 30 en una posición predeterminada o controla la transmisión del servomotor del casquillo guía 40 de tal manera que corrija la posición de parada a una posición predeterminada detectando la posición de parada del casquillo guía rotativo 30 basado en la pieza de trabajo 200 soportada a través del agujero 32a en el estado de parada del casquillo guía rotativo 30.
- 10 Con más detalle, una configuración específica, que controla la transmisión del servomotor del casquillo guía 40 de tal manera que pare siempre el casquillo guía rotativo 30 en una posición predeterminada, permite la transmisión del servomotor del casquillo guía 40 para controlar de tal manera que pare el casquillo guía rotativo 30 en la posición de rotación ilustrada en la FIG. 5 A o en la posición de rotación ilustrada en la FIG. 5B en la que la posición de altura H del centro C2 del agujero 32a se alinea con la posición de altura H del borde frontal 60a de la herramienta 60. Dicha configuración incluye un detector de posición de rotación como un codificador rotativo que detecta la posición de rotación del casquillo de guía rotativo 30 y un controlador que controla la transmisión del servomotor del casquillo guía 40 de tal manera que pare en la posición de rotación ilustrada en la FIG.5A o en la FIG. 5B basada en la posición de rotación detectada por el detector de la posición de rotación.

20 Además, el controlador en esta configuración puede ser el controlador 50 que tiene las anteriores operaciones.

Por otra parte, cuando el casquillo guía rotativo 30 no se controla en el momento de la parada, la configuración anterior incluye un controlador que controla la transmisión del servomotor del casquillo guía 40 de tal manera que rote el casquillo guía rotativo 30 desde la posición de parada a la posición de rotación como se ilustra en la FIG. 5A o la posición de rotación ilustrada en la FIG. 5B. La posición de parada del casquillo guía rotativo 30 se especifica basado en la posición de la pieza de trabajo 200 soportada a través del agujero 32a, que se detecta con el contacto del filo de la cuchilla 60a de la herramienta 60 a la superficie de circunferencia exterior 200a de la pieza de trabajo 200 como sustituto para una recogida en el estado desconocido de posición de parada.

30 Más específicamente, los filos de la cuchilla 60a de la herramienta 60 tienen contacto con diferentes puntos P1, P2 en la superficie circunferencial exterior 200a de la pieza de trabajo 200 como se ilustra en la FIG. 6A mientras el casquillo guía rotativo 30 se para.

Cada coordenada de los dos puntos P1, P2 con la que los filos de las cuchillas 60a tienen contacto se obtienen del desplazamiento de la herramienta 60 y las coordenadas obtenidas de los dos puntos P1, P2 se introducen en el controlador 50. El desplazamiento de la herramienta 60 también se detecta en el controlador 50.

El controlador 50 calcula la coordenada del centro de la pieza de trabajo 200, en concreto, la coordenada del centro C2 del agujero 32a basado en el radio conocido R de la pieza de trabajo 200 y las coordenadas de la entrada de los dos puntos P1, P2.

A continuación, el controlador 50 gira el casquillo guía rotativo 30 180 grados y para el casquillo guía rotativo 30 como se ilustra en la FIG. 6B.

45 Similar a lo anterior, los filos de las cuchillas 60a de las herramientas 60 tienen contacto con dos puntos diferentes P3, P4 en la superficie circunferencial exterior 200a de la pieza de trabajo 200, de manera que se obtenga cada coordenada de los dos puntos P3, P4. El controlador 50 calcula la coordenada del centro de la pieza de trabajo 200, en concreto, la coordenada del centro C2 del agujero 32a basado en las coordenadas de los puntos P3, P4 y el radio conocido R de la pieza de trabajo 200.

50 El controlador 50 calcula el punto medio de la coordenada del centro C2 (FIG. 6A) del agujero 32a antes de que el casquillo guía rotativo 30 gire 180 grados y la coordenada del punto C2 (FIG. 6B) del agujero 32a después de que el casquillo guía rotativo 30 rote como la coordenada del centro del eje C1. El controlador 50 especifica la posición de rotación del casquillo guía rotativo 30 basado en la coordenada del centro del eje C1 y la coordenada del centro C2 del agujero 32a antes de que el casquillo guía rotativo 30 rote 180 grados.

El controlador 50 controla la transmisión del servomotor del casquillo guía 40 de tal manera que rote el casquillo guía rotativo 30 desde la posición de parada especificada a la posición de rotación ilustrada en la FIG. 5A o FIG. 5B.

60 Con esta configuración, en el torno automático de la presente invención, la alineación de la posición de la altura H

del centro C2 del agujero 32a del casquillo guía rotativo 30 y la posición de altura H del filo de la cuchilla 60a de la herramienta 60 se pueden conseguir.

(Ejemplo modificado)

- 5 El torno automático de la realización anteriormente descrita se configura de tal manera que el controlador 50 controla el servomotor del casquillo guía 40 y que rote en sincronización con el motor del huso principal 20 cuando se rota el servomotor del casquillo guía 40. Sin embargo, la máquina herramienta según la presente invención no se limita a la anterior realización.
- 10 Por ejemplo, en el siguiente ejemplo modificado, el controlador 50 rota, al menos, un servomotor del casquillo guía 40 y el motor del huso principal 20 cuando se rota el servomotor del casquillo guía 40, de tal manera que se cambie la fase entre el casquillo guía rotativo 30 y la pieza de trabajo 200. Después de eso, el controlador 50 controla el servomotor del casquillo guía 40 y el motor del huso principal 20 de tal manera que rote en sincronización.
- 15 El controlador 50 se emplea como controlador de fase que cambia la fase entre el casquillo de guía rotativo 30 y la pieza de trabajo 200 controlando la acción del servomotor del casquillo guía 40 y el motor del huso principal 20 como se describe anteriormente.
- 20 En especial, el controlador 50 acciona el servomotor del casquillo guía 40 y el motor del huso principal 20 para rotar en sincronización, de tal manera que una parte mecanizada 210 que es excéntrica al centro de la pieza de trabajo 200 se forma en la pieza de trabajo 200 soportada a través del agujero 32a del casquillo guía rotativo 30 en una posición de ángulo predeterminada sobre el centro de la pieza de trabajo 200, en concreto, en una posición a un ángulo θ relativo al plano horizontal que pasa por el centro de la pieza de trabajo 200 como se ilustra en la FIG. 7A.
- 25 A continuación, el controlador 50 para tanto el servomotor del casquillo guía 40 como el motor del huso principal 20. Después de eso, como se ilustra en la FIG. 7B, el controlador 50 solamente rota el motor del huso principal 20 a un ángulo predeterminado α , de tal manera que cambie la fase de la pieza de trabajo 200 sobre el centro de la pieza de trabajo 200 en el agujero 32a del casquillo guía rotativo 30 en un ángulo α y para la rotación del motor del huso principal 20 después del cambio en fase.
- 30 A continuación, el controlador 50 acciona el servomotor del casquillo guía 40 y el motor del huso principal 20 para rotar en sincronización, para que una parte mecanizada 220 que es excéntrica al centro de la pieza de trabajo 200 se forma en la pieza de trabajo 200 soportada a través del agujero 32a del casquillo guía rotativo 30 en una posición de ángulo predeterminada sobre el centro de la pieza de trabajo 200, en concreto, en una posición a un ángulo θ relativo al plano horizontal que pasa por el centro de la pieza de trabajo 200 como se ilustra en la FIG. 7B.
- 35 La parte mecanizada 210 obtenida por el primer mecanizado se cambia con relación a la parte mecanizada 220 a un ángulo α en torno al centro de la pieza de trabajo 200 por el control del cambio en fase con el controlador 50. En concreto, la parte mecanizada 210 es excéntrica en la posición en un ángulo θ' ($= \theta + \alpha$) con relación al plano horizontal que pasa por el centro de la pieza de trabajo 200.
- 40 Además, el controlador 50 para tanto el servomotor del casquillo guía 40 como el motor del huso principal 20. Después de eso, el controlador 50 solamente rota el motor del huso principal 20 a un ángulo predeterminado α , de tal manera que la fase en torno al centro de la pieza de trabajo 200 en el agujero 32a del casquillo guía rotativo 30 se cambia a un ángulo α . Después de que se cambia la fase, el controlador 50 para la rotación del motor del huso principal 20.
- 45 A continuación, el controlador 50 acciona el servomotor del casquillo guía 40 y el motor del huso principal 20 para rotar en sincronización, de tal manera que una parte mecanizada 230 que es excéntrica al centro de la pieza de trabajo 200 se forma en la pieza de trabajo 200 soportada a través del agujero 32a del casquillo guía rotativo 30 en la posición a un ángulo predeterminado θ sobre el centro de la pieza de trabajo 200 como se ilustra en la FIG. 7C.
- 50 La parte mecanizada 220 obtenida por el segundo mecanizado se cambia a un ángulo α sobre el centro de la pieza de trabajo 200 relativa a la parte mecanizada 230 por el control de la fase con el controlador 50. La parte mecanizada 210 obtenida por el primer mecanizado se cambia a un ángulo 2α sobre el centro de la pieza de trabajo 200 relativo a la parte mecanizada 230. En concreto, la parte mecanizada 210 es excéntrica en la posición a un ángulo ($\theta'' = \theta + 2\alpha$) relativo al plano horizontal que pasa por el centro de la pieza de trabajo 200 y la parte mecanizada 220 es excéntrica en la posición a un ángulo θ' ($= \theta + \alpha$) relativo al plano horizontal que pasa por el
- 60 centro de la pieza de trabajo 200.

Como se describe anteriormente, según el torno automático del ejemplo modificado, con la combinación del casquillo guía rotativo 30 que rota en torno al centro del eje C1 del huso principal 10 en sincronización con el huso principal 10 y el cambio en fase de la pieza de trabajo 200 en el agujero 32a del casquillo guía rotativo 30, una pluralidad de partes mecanizadas 210, 220, 230 cada una teniendo una dirección excéntrica diferente se forma simplemente con el casquillo guía rotativo individual 30.

Esto significa que el valor de la excentricidad entre las partes mecanizadas de la pieza de trabajo 200 no se limita al valor de la excentricidad E del casquillo de guía rotativo 30 cambiando la fase entre el casquillo guía rotativo 30 y la pieza de trabajo 200.

Según el torno automático del ejemplo modificado, el valor de la excentricidad entre las partes mecanizadas de la pieza de trabajo 200 se puede establecer a dos veces el valor de la excentricidad E del casquillo guía rotativo 30 cambiando la fase 180 grados.

Según el torno automático del ejemplo modificado, el valor de la excentricidad entre las partes mecanizadas de la pieza de trabajo 200 se puede establecer en un margen que desciende bajo el valor de excentricidad E del casquillo guía rotativo 30 cambiando la fase dentro del rango menos de 60 grados.

Según el torno automático del ejemplo modificado, el mecanizado correspondiente a una pluralidad de valores de excentricidad se pueden llevar a cabo con el casquillo guía rotativo individual 30.

Por consiguiente, incluso si el valor de la excentricidad de la parte mecanizada 210 es más pequeña que un valor de excentricidad deseado, la siguiente parte mecanizada 220 se mecaniza cambiando la fase relativa a la parte mecanizada 210, de tal manera que suministre un valor de excentricidad deficiente D. Por lo tanto, el valor de la excentricidad de la parte mecanizada 210 con la parte mecanizada 220 como un estándar puede ser un valor de la excentricidad.

Del mismo modo, cuando el valor de la excentricidad de la parte mecanizada 210 es mayor que un valor de la excentricidad deseado, la siguiente parte mecanizada 220 se mecaniza cambiando la fase relativa a la parte mecanizada 210, como para cortar el valor de la excentricidad excesivo D. Por lo tanto, el valor de la excentricidad de la parte mecanizada 210 con la parte mecanizada 220 como un estándar puede ser un valor de la excentricidad deseado.

En el torno automático del ejemplo modificado, las partes mecanizadas 210, 220, 230, cada una teniendo una diferente fase, se pueden formar con la combinación del control por el controlador 50, que acciona el servomotor del casquillo guía 40 y el motor del huso principal 20 de tal manera que rote en sincronización y el control por el controlador 50, que para el servomotor del casquillo guía 40 y rota solamente el motor del huso principal 20.

Por otra parte, el controlador 50 puede controlar tanto los motores 40, 20 de tal manera que cambie continuamente las fases del servomotor del casquillo guía 40 y el motor del huso principal 20 sin parar el servomotor del casquillo guía 40.

Como se describe anteriormente, accionando tanto los motores 40, 20 de tal manera que cambien continuamente las fases de ambos motores sin parar el servomotor del casquillo guía 40, una parte mecanizada espiral como resorte en espiral en el que la fase entre las partes mecanizadas continuamente cambia se puede formar sin formar las partes mecanizadas discontinuas 210, 22, 230 teniendo los pasos como se ilustran en la FIG. 7C. La pieza de trabajo 200 se puede crear en una forma sólida más compleja controlando la cantidad de alimentación de la pieza de trabajo 200 en la dirección C1 del eje y el cambio en la fase entre tantos motores 40, 20.

La máquina herramienta según la presente invención no siempre tiene necesariamente que configurarse para cambiar de forma selectiva el casquillo guía rotativo 30 para rotar junto con el huso principal 10 y para parar la rotación como se describe en la anterior realización, siempre que la máquina herramienta tenga el casquillo guía rotativo 30 que es giratorio junto con el huso principal 10.

Por lo tanto, en el torno automático del ejemplo modificado, cuando el controlador 50 controla el servomotor del casquillo guía 40 y el motor del huso principal 20 de tal manera que se obtenga la diferencia de fase, el controlador 50 puede cambiar la diferencia de fase entre el servomotor del casquillo guía 40 y el motor del huso principal 20 aumentando o disminuyendo la velocidad de rotación del servomotor del casquillo guía 40 relativa al motor del huso principal 20 sin controlar el accionamiento del servomotor del casquillo guía 40 de tal manera que cambie de forma

selectiva el casquillo guía rotativo 30 entre el estado de rotación junto con el huso principal 10 y el estado de parada.

DESCRIPCIÓN DE NÚMEROS DE REFERENCIA

- 5 10: Huso principal
- 20: Motor de huso principal (Actuador del huso principal)
- 30: Casquillo guía rotativo (Casquillo guía excéntrico)
- 32a: Agujero (Parte que soporta excéntricamente la pieza de trabajo)
- 40: Servomotor de casquillo de guía (Actuador del casquillo de guía)
- 10 50: Controlador (Controlador, controlador de fase)
- 200: Pieza de trabajo (Objeto que se va a mecanizar)
- C1: Centro del eje
- C2: Centro
- E: Longitud, valor de la excentricidad

15

REIVINDICACIONES

1. Una máquina herramienta que comprende un casquillo guía excéntrico (30) que soporta un objeto que se va a mecanizar proyectando desde la punta principal de un huso principal (10) en un estado de excentricidad respecto a un centro de eje (C1) del huso principal (10) **caracterizada porque** el casquillo guía excéntrico se puede cambiar entre un estado de rotación rotando en torno al centro del eje (C1) del huso principal (10) y un estado de parada que comprende además:
- un motor de huso principal (20) que rota el huso principal (10) en torno al centro del eje (C1);
- un servomotor del casquillo de eje (40) que rota el casquillo de eje excéntrico (30) en torno al centro del eje (C1); y
- un controlador (50) que controla el servomotor del casquillo de guía (40), de tal manera que cambie el casquillo de guía excéntrico (30) entre el estado de rotación rotando en torno al centro del eje (C1) en sincronización con el huso principal (10) cuando el controlador (50) controla tanto el servomotor del casquillo guía (40), de tal manera que rote en sincronización con la rotación del motor del huso principal (20) en relación con un procesamiento de control que rota y dirige el motor del huso principal (20) y el estado de parada.
2. La máquina herramienta según la reivindicación 1, en la que se ajustan la rotación del casquillo guía rotativo (30) y la rotación del huso principal (10), de tal manera que cambie una fase del objeto que se va a mecanizar en una parte del casquillo guía mecanizado (30), que soporta excéntricamente el objeto que se va a mecanizar.
3. La máquina herramienta según la reivindicación 2, que comprende además:
- un controlador de fase que controla, al menos, uno de los motores del huso principal (20) y el servomotor del casquillo guía (40), de tal manera que cambie la fase del objeto que se va a mecanizar en una parte del casquillo guía excéntrico (30), que excéntricamente soporta el objeto que se va a mecanizar.
4. La máquina herramienta según una de las reivindicaciones 1-3, en la que una parte adyacente a una superficie circunferencial interior (32) que soporta el objeto que se va a mecanizar en el extremo del casquillo guía excéntrico (30) se va a biselar.
5. Un procedimiento de mecanizado que comprende los pasos de: rotación de un huso principal (10) en torno a un centro de eje (C1); y mecanizando un objeto que se va a mecanizar utilizando un casquillo guía excéntrico (30) que soporta el objeto que se va a mecanizar proyectando desde una punta principal del huso principal (10) en un estado de ser excéntrico en relación a un centro de eje (C1) del huso principal (10) **caracterizado porque** el procedimiento comprende además el paso de: cambiar el casquillo guía excéntrico (30) entre un estado de rotación rotando en torno al centro de eje (C1) del huso principal (10) en sincronización con la rotación del huso principal (10) y un estado de parada.
6. El procedimiento de mecanizado según la reivindicación 5, que comprende además el paso de:
- ajustar la rotación del casquillo guía rotativo (30) y la rotación del huso principal (10), de tal manera que cambie una fase del objeto que se va a medir en una parte del casquillo guía excéntrico, que soporta excéntricamente el objeto que se va a medir.

FIG.1

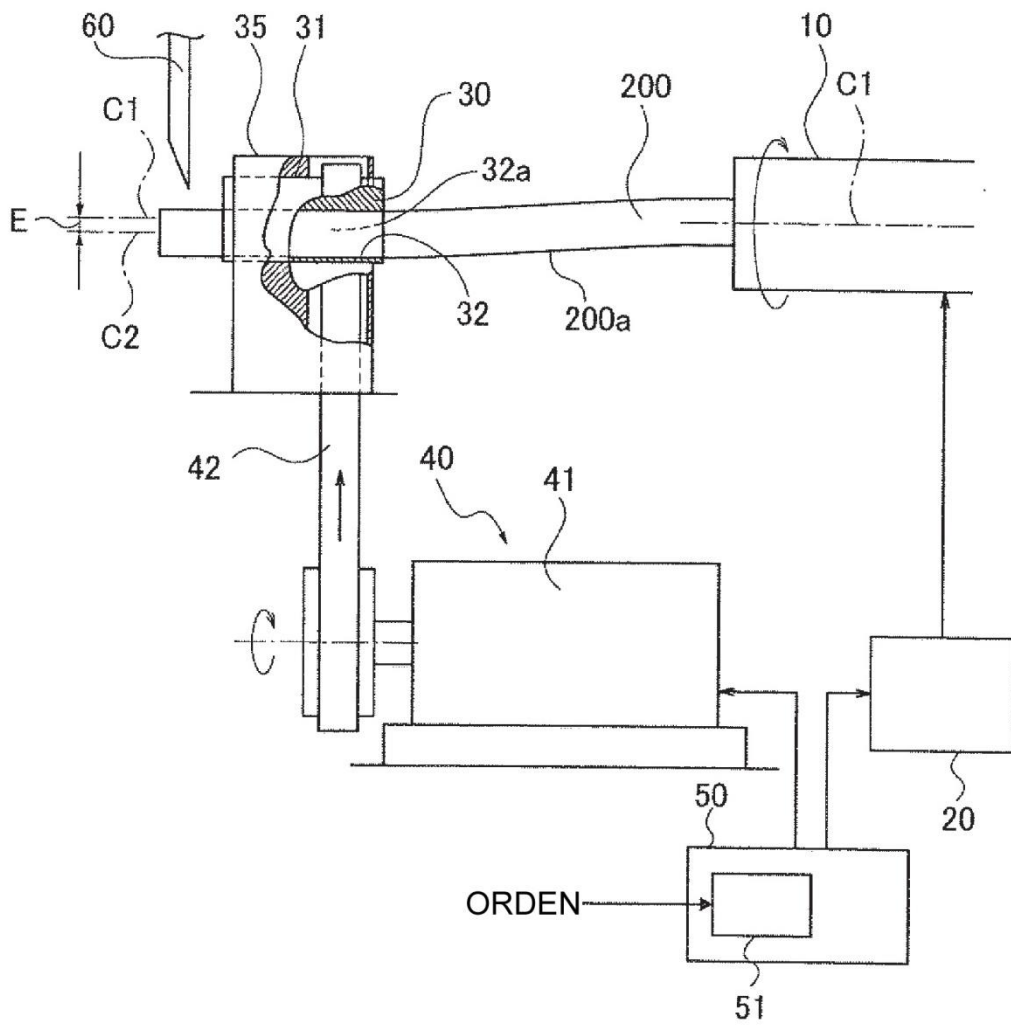


FIG.2A

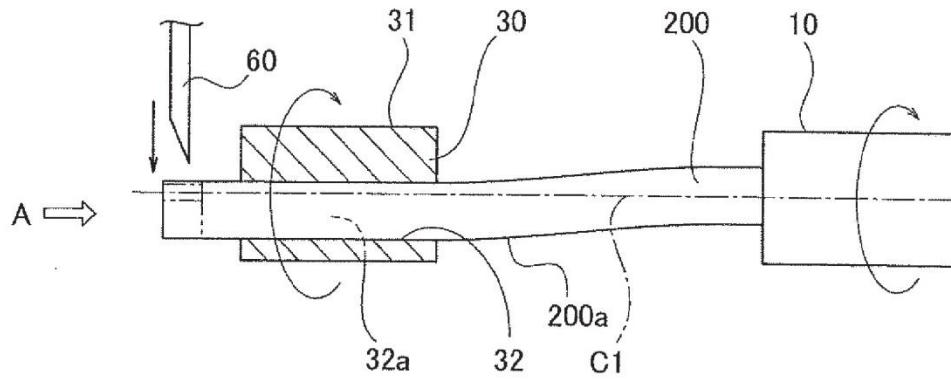


FIG.2B

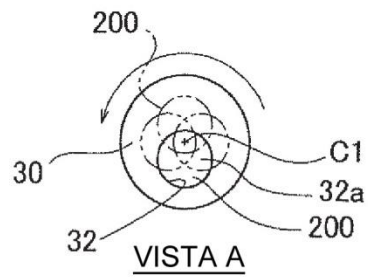


FIG.3A

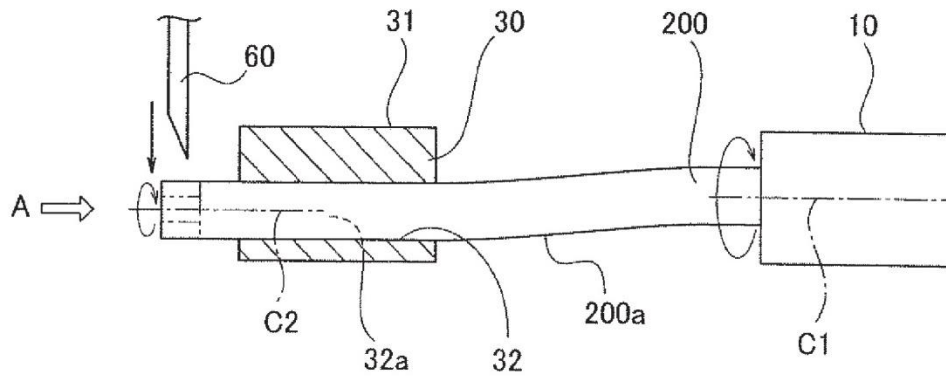


FIG.3B

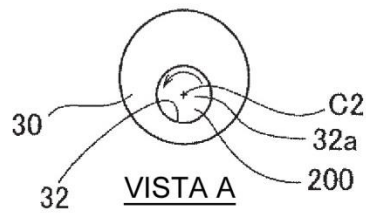


FIG.4

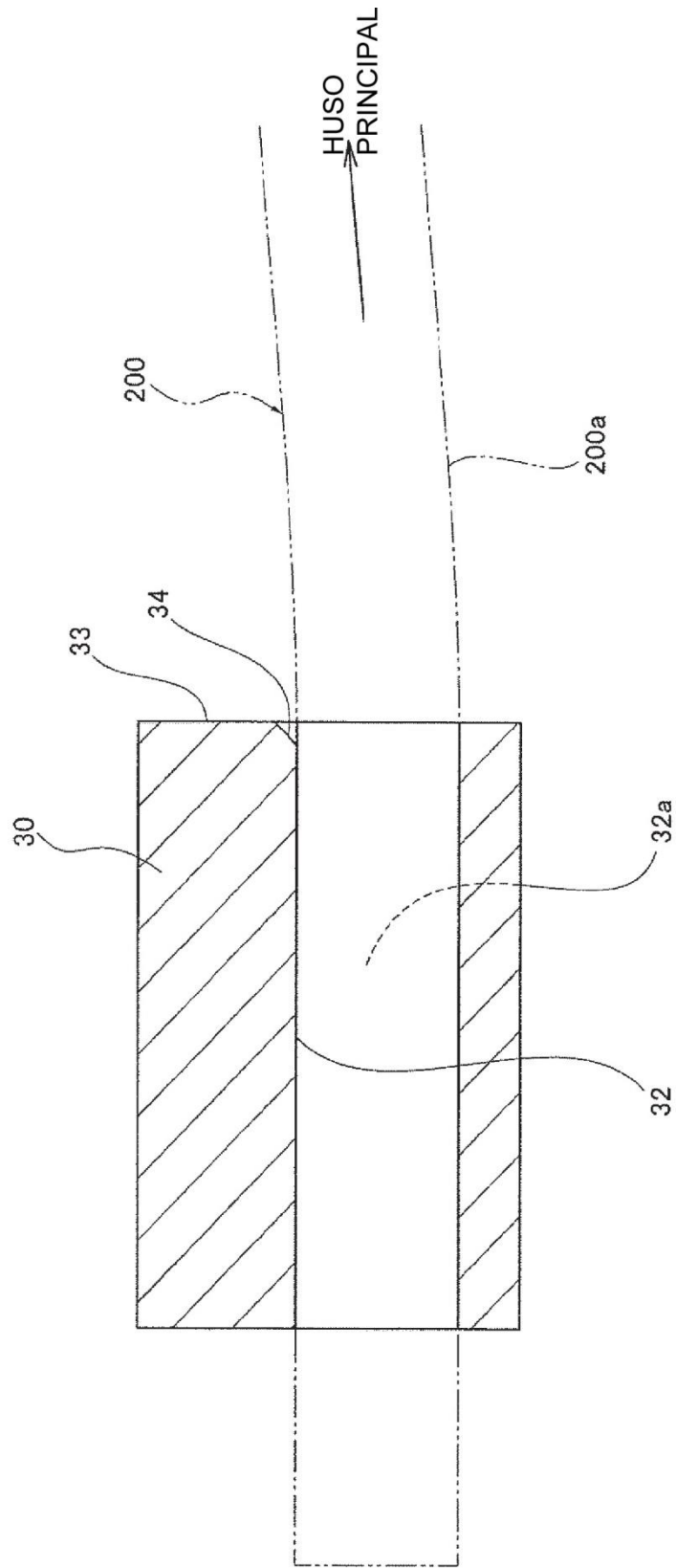


FIG.5A

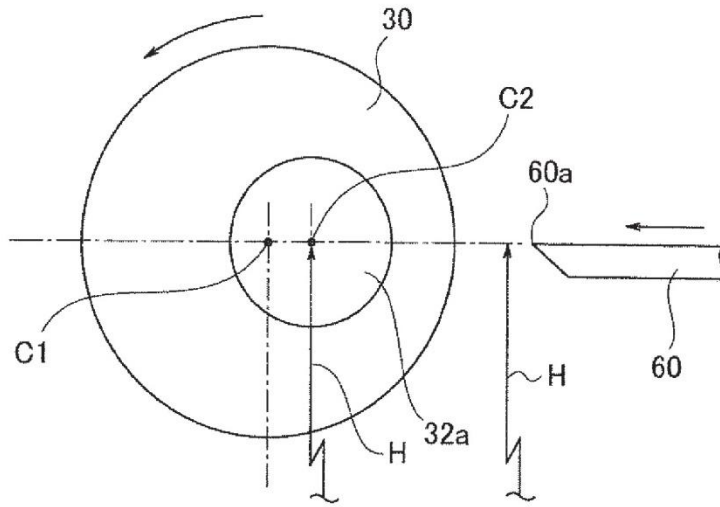


FIG.5B

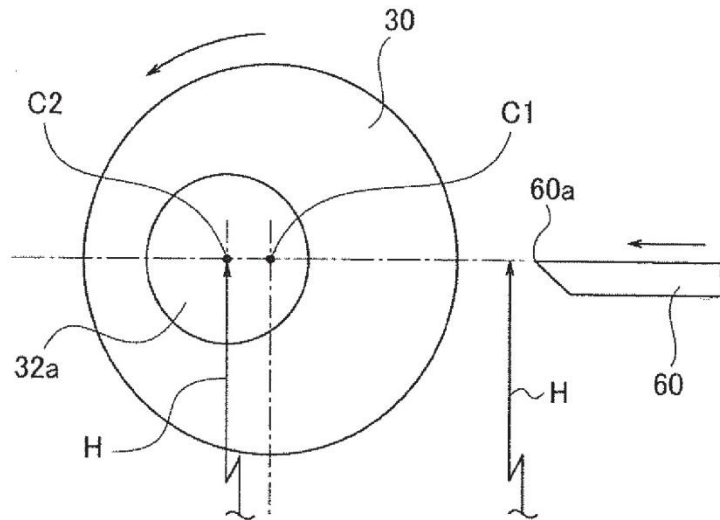


FIG.5C

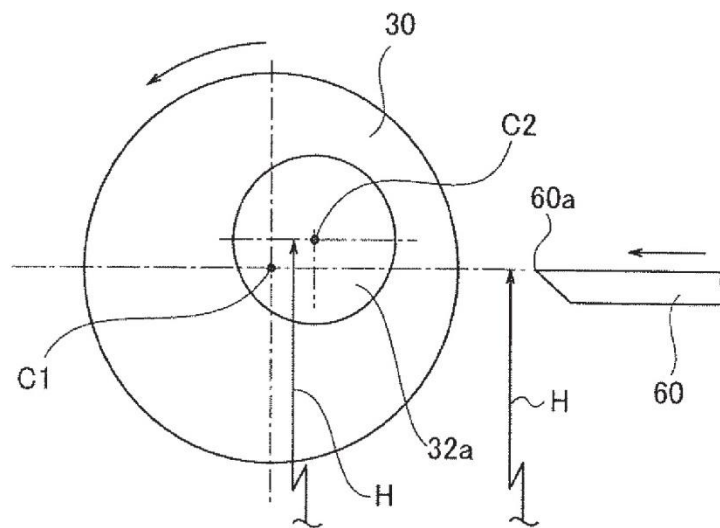


FIG.6A

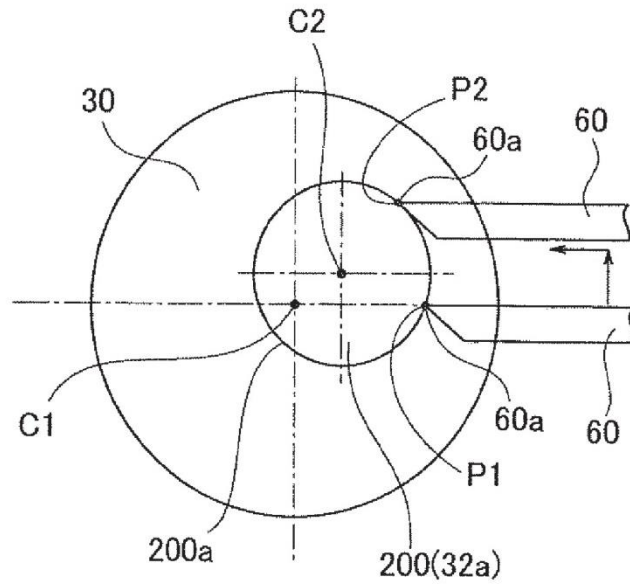


FIG.6B

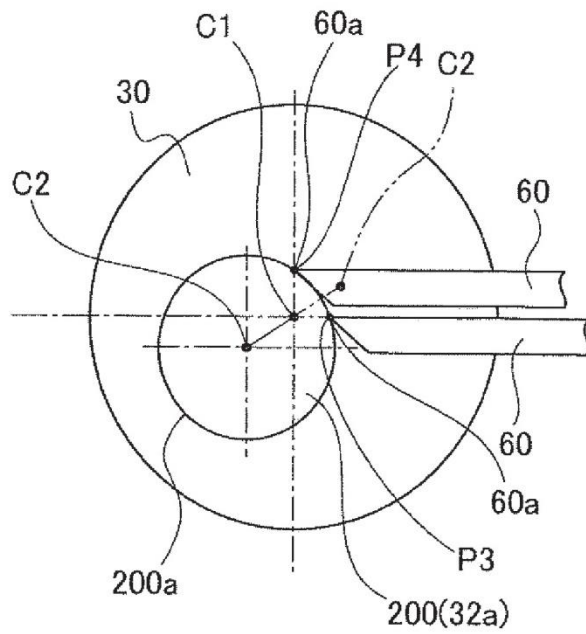


FIG.7A

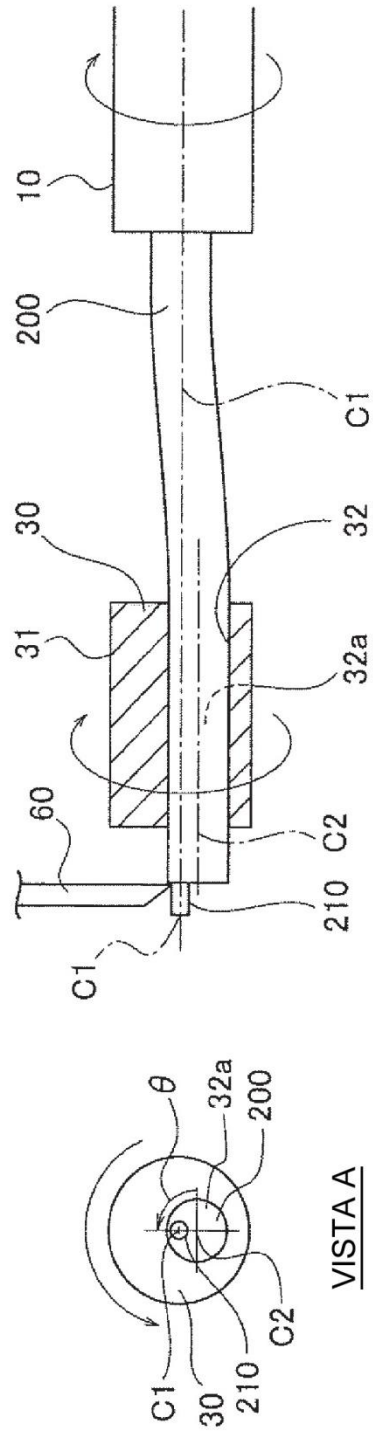


FIG.7C

