

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 674 551**

51 Int. Cl.:

B23B 13/02 (2006.01)

B23B 13/12 (2006.01)

B23B 7/02 (2006.01)

B23Q 5/00 (2006.01)

B23Q 7/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.09.2014 PCT/JP2014/073645**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.03.2015 WO15041084**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.09.2014 E 14846020 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.04.2018 EP 3047927**

54 Título: **Dispositivo de alimentación de material de barra y máquina-herramienta de control numérico equipada con el dispositivo de alimentación de material de barra**

30 Prioridad:

18.09.2013 JP 2013192718

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

02.07.2018

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:

**WATANABE, KIYOHICO y
SHIBUI, YUTAKA**

74 Agente/Representante:

BOTELLA REYNA, Juan

ES 2 674 551 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 alimentación de material de barra y máquina-herramienta de control numérico equipada con el dispositivo de alimentación de material de barra

5

CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a un dispositivo de alimentación de material de barra según el preámbulo de la reivindicación 1 y a una máquina-herramienta de control numérico (NC) (en lo sucesivo referida como máquina-herramienta NC) que tiene el mismo. Se describe un ejemplo de dicho dispositivo de alimentación de material de barra en el documento JP2001246502A.

10

ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA

15 Un dispositivo de alimentación de material de barra suministra un material de barra como un objeto de trabajo a una máquina-herramienta NC. El dispositivo de alimentación de material de barra se coloca detrás de la máquina-herramienta NC. El dispositivo de alimentación de material de barra incluye una barra de alimentación que tiene un extremo delantero provisto de un mandril de dedo y un motor para arrastrar la barra de alimentación atrás y adelante. En el dispositivo de alimentación de material de barra, cuando la barra de alimentación es arrastrada hacia delante, la porción de extremo trasera del material de barra fijo se inserta en el mandril de dedo para que sea fijada por el mandril de dedo (Bibliografía de patente 1). En el dispositivo de alimentación de material de barra, la posición del material de barra fijada por el mandril de dedo es fija, y el material de barra es liberado del mandril de la figura desplazando la barra de alimentación hacia atrás. Un dispositivo de control controla el arrastre del motor.

20

25 LISTA DE REFERENCIAS

Bibliografía de patentes

Bibliografía de patente 1: patente japonesa puesta a disposición del público n.º H08-276303

30

RESUMEN

Problema técnico

35 Cuando se fija un material de barra grueso que tiene un diámetro de 40 mm o más, por ejemplo, en el dispositivo de alimentación de material de barra, el material de barra podría no insertarse en el mandril de dedo debido a la escasez de la fuerza de arrastre del motor. La presente invención se ha realizado a la vista de la circunferencia anterior, y un objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo de alimentación de material de barra capaz de fijar un material de barra incluso cuando la fuerza de arrastre de un motor es insuficiente y también una máquina-herramienta NC que incluye el dispositivo de alimentación de material de barra.

40

Solución al problema

45 Un dispositivo de alimentación de material de barra según la presente invención incluye una barra de alimentación que tiene un extremo delantero provisto de un mandril de dedo, estando el mandril de dedo configurado para sujetar de manera insertable y desprendible un material de barra; un motor y un dispositivo de cilindro; y un dispositivo de control configurado para controlar el arrastre del motor y el arrastre del dispositivo de cilindro, en el que cada uno del motor y el dispositivo de cilindro están configurados para desplazar la barra de alimentación en una dirección longitudinal con el fin de insertar y tirar del material de barra a y desde el mandril de dedo, en el que el dispositivo de control está configurado para controlar el arrastre del motor y el arrastre del dispositivo de cilindro para desplazar la barra de alimentación en una operación de inserción y de tracción del material de barra a y desde el mandril de dedo, y en el que el dispositivo de control está configurado además para permitir un error de una cantidad de accionamiento del motor en la operación de inserción y de tracción del material de barra a y desde el mandril de dedo. Una máquina-herramienta NC que tiene el dispositivo de alimentación de material de barra según la presente invención es una máquina-herramienta NC que incluye el dispositivo de alimentación de material de barra según la presente invención.

50

55

Efectos ventajosos

60 Según el dispositivo de alimentación de material de barra y la máquina-herramienta NC que incluye el dispositivo de

alimentación de material de barra de la presente invención, la barra de alimentación es arrastrada tanto por el motor como por el dispositivo de cilindro, de manera que el material de barra puede insertarse en el mandril de dedo añadiendo la fuerza de arrastre del dispositivo de cilindro incluso cuando la fuerza de arrastre del motor es insuficiente. Por otra parte, en el dispositivo de alimentación de material de barra y la máquina-herramienta NC que incluye el dispositivo de alimentación de material de barra, el error del control del motor puede ser prevenido y controlado por el dispositivo tolerante al error incluso cuando el error de la cantidad de accionamiento del motor es mayor que el intervalo admisible del error de la cantidad de accionamiento en una operación, con excepción de la operación de inserción y de tracción del material de barra a y desde el mandril de dedo debido a la operación del dispositivo de cilindro cuando el material de barra es objeto de inserción y tracción a y desde el mandril de dedo.

10 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIG. 1 es una vista que muestra un torno automático como un ejemplo de una máquina-herramienta NC que tiene un dispositivo de alimentación de material de barra según la presente invención.

15 La FIG. 2 es una vista esquemática que muestra los detalles del torno automático mostrado en la FIG. 1.

La FIG. 3 es una vista que muestra el control de un servomotor de husillo principal, un servomotor de barra de alimentación y un dispositivo de cilindro de aire por un dispositivo NC.

20 La FIG. 4 es una vista que muestra una configuración del dispositivo NC.

DESCRIPCIÓN DE LA REALIZACIÓN

25 Con referencia a los dibujos se describirá una realización de un dispositivo de alimentación de material de barra y una máquina-herramienta NC que tiene el dispositivo de alimentación de material de barra según la presente invención.

Un torno automático 100 de la presente realización incluye un cuerpo principal de torno automático 10, un dispositivo de alimentación de material de barra 50 que suministra un material de barra 200 al cuerpo principal de torno automático 10 y un dispositivo NC 90 que controla numéricamente el funcionamiento del cuerpo principal de torno automático 10 y el dispositivo de alimentación de material de barra 50, tal como se muestra en la FIG. 1.

35 El cuerpo principal de torno automático 10 incluye un husillo principal 20 que soporta el material de barra 200 para que gire alrededor de un eje y se desplace a lo largo de la dirección del eje, un servomotor de husillo principal 30 que desplaza el husillo principal 20 en la dirección del eje haciendo girar un tornillo de bola 31, y un poste portaherramientas 40 en el que se sujeta una herramienta para el trabajo con el material de barra 200, tal como se muestra en la FIG. 2. El servomotor de husillo principal 30 es accionado basándose en una orden del dispositivo NC 90, tal como se muestra en la FIG. 3.

40 El dispositivo de alimentación de material de barra 50 incluye una base 52 que se extiende en una dirección longitudinal y dos patas 51 y 51 que soportan la base 52 horizontalmente. El dispositivo de alimentación de material de barra 50 se coloca detrás de cuerpo principal de torno automático 10 en alineación con el husillo principal 20. El dispositivo de alimentación de material de barra 50 almacena muchos materiales de barra 200, y suministra automáticamente los materiales de barra 200 almacenados uno a uno al cuerpo principal de torno automático 10. La base 52 incluye dentro de la misma una barra de alimentación 60 que empuja y tira del material de barra 200 en la dirección longitudinal a lo largo de la base 52, una cadena 71 que está conectada a la barra de alimentación 60 a través de un elemento de conexión 62 y se proporciona de manera circular a lo largo de la dirección longitudinal, y un servomotor de barra de alimentación 74 y un dispositivo de cilindro de aire 80 que acciona la cadena 71 en la dirección longitudinal.

45 El servomotor de barra de alimentación 74 y el dispositivo de cilindro de aire 80 son accionados basándose en la orden del dispositivo NC 90. Se proporciona un mandril de dedo 61 en el extremo delantero de la barra de alimentación 60. El mandril de dedo 61 tiene un cilindro con la dirección longitudinal de la barra de alimentación 60 como eje. En una pared circunferencial del cilindro se forma una pluralidad de ranuras, cada una de las cuales se extiende en la dirección del eje. El material de barra 200 que tiene un diámetro mayor que el diámetro interior del cilindro se inserta en el cilindro abriendo las ranuras a la vez que se deforma elásticamente la pared circunferencial hacia fuera, de manera que el material de barra 200 queda sujeto.

60 La cadena 71 se enrolla alrededor de una rueda conductora 72 que está dispuesta en la parte delantera y está

conectada con el servomotor de barra de alimentación 74 y una rueda conducida 73 que está dispuesta en la parte posterior, y que se arrastra atrás y adelante a lo largo de la rotación de la rueda conductora 72. La cadena 71 está conectada con el dispositivo de cilindro de aire 80 a través de un elemento de conexión 63.

- 5 El dispositivo de cilindro de aire 80 arrastra la cadena 71 hacia delante junto con el servomotor de barra de alimentación 74 cuando el mandril de dedo 61 sujeta el material de barra 200. El dispositivo de cilindro de aire 80 arrastra la cadena 71 hacia atrás junto con el servomotor de barra de alimentación 74 cuando el mandril de dedo 61 libera el material de barra 200.
- 10 Con el arrastre del servomotor de barra de alimentación 74, la rueda conductora 72 gira, y la cadena 71 es arrastrada hacia delante o hacia atrás según la dirección de rotación del servomotor de barra de alimentación 74. El dispositivo de cilindro de aire 80 arrastra la cadena 71 atrás y adelante cuando el dispositivo de cilindro de aire 80 está conectado con la cadena 71 mientras que el dispositivo de cilindro de aire 80 no arrastra la cadena 71 cuando el dispositivo de cilindro de aire 80 está desconectado de la cadena 71. Cuando se sujeta el material de barra 200 con el mandril de dedo 61, el dispositivo de cilindro de aire 80 está conectado con la cadena 71 para arrastrar la cadena 71 hacia delante junto con el servomotor de barra de alimentación 74 mientras el material de barra 200 está fijo en la base 52 mediante un elemento de fijación no mostrado, tal como un retén. Sumando la fuerza de arrastre del dispositivo de cilindro de aire 80 a la fuerza de arrastre del servomotor de barra de alimentación 74, incluso cuando el material de barra 200 tiene un diámetro de 40 mm o más, por ejemplo, la barra de alimentación 60 se desplaza hacia delante en contra de la fuerza de rozamiento entre el mandril de dedo 61 y el material de barra 200 y la fuerza elástica (fuerza de resistencia de ajuste) que abre las rendijas, y el extremo posterior del material de barra 200 se inserta en el mandril de dedo 61. El material de barra 200 es así sujetado por el mandril de dedo 61.

- Después de sujetar el material de barra 200, la fijación del material de barra 200 mediante el elemento de fijación es liberada, la cadena 71 se desconecta del dispositivo de cilindro de aire 80 y la cadena 71 es arrastrada solo por el servomotor de barra de alimentación 74. El material de barra 200 es suministrado al cuerpo principal de torno automático 10 desplazando la barra de alimentación 60 hacia delante o el material de barra 200 es recogido del cuerpo principal de torno automático 10, desplazando la barra de alimentación 60 hacia atrás. Cuando se libera el material de barra 200 recogido del mandril de dedo 61, el dispositivo de cilindro de aire 80 se conecta con la cadena 71 para arrastrar la cadena 71 hacia atrás junto con el servomotor de barra de alimentación 74, mientras el material de barra 200 está fijado en la base 52 por el elemento de fijación. Sumando la fuerza de arrastre del dispositivo de cilindro de aire 80 a la fuerza de arrastre del servomotor de barra de alimentación 74, incluso cuando el material de barra 200 tiene el diámetro de 40 mm o más, por ejemplo, la barra de alimentación 60 se desplaza hacia atrás en contra de la fuerza de rozamiento (fuerza de ajuste) entre el mandril de dedo 61 y el material de barra 200. El material de barra 200 es así liberado del mandril de dedo 61. Después de liberar el material de barra 200, la fijación del material de barra 200 por el elemento de fijación se libera, y el dispositivo de cilindro de aire 80 se desconecta de la cadena 71.

- El dispositivo NC 90 controla la operación de suministro de un material de barra 200 desde los numerosos materiales de barra 200 almacenados en la base 52 y la operación del elemento de fijación que controla el desplazamiento del material de barra 200 además del arrastre del servomotor de husillo principal 30, el servomotor de barra de alimentación 74 y el dispositivo de cilindro de aire 80 y el arrastre del poste portaherramientas 40 y un motor no mostrado para la rotación del husillo principal 20. El dispositivo NC 90 está dispuesto en una parte del cuerpo principal de torno automático 10, e incluye una sección de entrada 92 que introduce órdenes codificadas, una memoria 93 que almacena las órdenes de entrada y varios patrones de determinación, y un controlador 94 que produce señales de control para el cuerpo principal de torno automático 10 y el dispositivo de alimentación de material de barra 50 según las órdenes.

- El controlador 94 compara una desviación posicional (desviación en ángulo) entre la orden posicional (orden del ángulo de rotación del servomotor de barra de alimentación 74) de la barra de alimentación 60 al servomotor de barra de alimentación 74 y una posición de retroalimentación (ángulo de rotación real de la cantidad de accionamiento de servomotor de la barra de alimentación 74) de la barra de alimentación 60 para el control de retroalimentación del servomotor con un intervalo admisible de un error de la cantidad de accionamiento como uno de los valores de patrón de determinación almacenados en la memoria 93, y determina la existencia o no existencia de un error excesivo. Cuando la cantidad de accionamiento especificada por las señales de accionamiento se desvía del intervalo admisible del error, el controlador 94 determina el error excesivo de la cantidad de accionamiento del servomotor de la barra de alimentación 74. El controlador 94 interrumpe la operación y muestra el error excesivo en una pantalla 91. Cuando la cantidad de accionamiento especificada por las señales de accionamiento no se desvía del intervalo admisible del error, el controlador 94 determina un error no excesivo de la cantidad de accionamiento del servomotor de la barra de alimentación 74. El controlador 94 continúa con la operación sin interrumpir el

servomotor. Es decir, el controlador 94 constituye un ejemplo de un dispositivo tolerante al error que permite el error de la cantidad de accionamiento del servomotor de la barra de alimentación 74 en la operación de inserción y de tracción del material de barra 200 a y desde el mandril de dedo 61. La memoria 93 almacena un primer intervalo admisible que es un intervalo admisible del error de la cantidad de accionamiento del servomotor de la barra de alimentación 74 que corresponde a la liberación y la sujeción del material de barra 200 y un segundo intervalo admisible que es un intervalo admisible del error de la cantidad de accionamiento del servomotor de la barra de alimentación 74 que corresponde al arrastre normal atrás y adelante de la cadena 71 solo por el servomotor de barra de alimentación 74. El primer intervalo admisible se establece de manera que sea mayor que el segundo intervalo admisible.

10

El controlador 94 selecciona el primer intervalo admisible en la sujeción y la liberación, mientras que el controlador 94 selecciona el segundo intervalo admisible en el arrastre normal atrás y adelante. Más específicamente, cuando la orden enviada al dispositivo de alimentación de material de barra 50 corresponde a la operación de sujeción del material de barra 200 y a la operación de liberación del material de barra 200, se selecciona el primer intervalo admisible. Cuando la orden corresponde a una operación, con excepción de la operación de sujeción y liberación, se selecciona el segundo intervalo admisible. El controlador 94 compara el primer intervalo admisible o el segundo intervalo admisible seleccionados con la desviación posicional (desviación en ángulo) descrita anteriormente.

15

La fuerza de arrastre de la cadena 71 por el dispositivo de cilindro de aire 80 es mayor que la fuerza de arrastre de la cadena 71 por el servomotor de barra de alimentación 74, y la velocidad de arrastre de la cadena 71 por el dispositivo de cilindro de aire 80 es más rápida que la velocidad de arrastre de la cadena 71 por el servomotor de barra de alimentación 74. Por tanto, cuando el dispositivo de cilindro de aire 80 arrastra la cadena 71 en la sujeción y la liberación del material de barra 200, el servomotor de barra de alimentación 74 gira excesivamente junto con el arrastre de la cadena 71. La desviación posicional (desviación en ángulo) descrita anteriormente se desvía del segundo intervalo admisible, y el controlador 94 determina el error operativo del servomotor de barra de alimentación 74, de manera que el controlador 94 interrumpe la operación o muestra el error excesivo error en la pantalla 91.

20

25

En el torno automático 100 de la presente realización, el controlador 94 selecciona el primer intervalo admisible en la sujeción y la liberación. Con esta configuración, aunque el servomotor de barra de alimentación 74 se desvíe del ángulo de rotación que es controlado originalmente debido al arrastre del dispositivo de cilindro de aire 80, cuando la desviación posicional (desviación en ángulo) descrita anteriormente está dentro del primer intervalo admisible, el controlador 94 determina que no existe error operativo del servomotor de barra de alimentación 74, continúa con la operación sin detener el servomotor y no muestra el error excesivo en la pantalla 91. De este modo puede mejorarse la velocidad operativa del torno automático 100.

30

El controlador 94 gira el servomotor de barra de alimentación 74 para controlar la desviación posicional cuando se produce la desviación posicional descrita anteriormente. En este caso, la corriente de arrastre del servomotor de barra de alimentación 74 aumenta según un aumento en la desviación posicional. El controlador 94 interrumpe la operación por un error cuando la corriente de arrastre del servomotor de barra de alimentación 74 supera un valor límite predeterminado.

35

El controlador 94 de la presente realización incluye un controlador de corriente que controla que la corriente de arrastre del servomotor de barra de alimentación 74 no supere un valor predeterminado inferior al valor de límite predeterminado. Cuando se selecciona el primer intervalo admisible, la corriente de arrastre para el servomotor de barra de alimentación 74 no supera el valor predeterminado descrito anteriormente accionando el controlador de corriente.

40

Por tanto, se evita el error debido a la corriente de arrastre excesiva, el servomotor de barra de alimentación 74 gira libremente en un intervalo en que la desviación posicional está dentro del primer intervalo admisible, y el material de barra 200 es sujetado y liberado suavemente por y desde el mandril de dedo 61. Cuando el servomotor de barra de alimentación 74 gira en el intervalo en el que la desviación posicional está dentro del primer intervalo admisible, si la corriente de arrastre del servomotor de barra de alimentación 74 no supera el valor límite, no siempre es necesario accionar el controlador de corriente. En el torno automático 100 de la presente realización, el dispositivo NC 90 que controla el cuerpo principal de torno automático 10 se usa como dispositivo de control de la presente invención.

45

LISTA DE NÚMEROS DE REFERENCIA

- | | |
|-------|--------------------------------------|
| 10 | Cuerpo principal de torno automático |
| 20 | Husillo principal |
| 60 30 | Servomotor de husillo principal |

ES 2 674 551 T3

| | |
|------|--|
| 50 | Dispositivo de alimentación de material de barra |
| 60 | Barra de alimentación |
| 61 | Mandril de dedo |
| 71 | Cadena |
| 5 74 | Servomotor de barra de alimentación |
| 80 | Dispositivo de cilindro de aire (dispositivo de cilindro) |
| 90 | Dispositivo NC |
| 100 | Torno automático (máquina-herramienta de control numérico) |
| 200 | Material de barra |

10

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de alimentación de material de barra que comprende:
- 5 una barra de alimentación que tiene un extremo delantero provisto de un mandril de dedo que sujeta de manera insertable y desprendible un material de barra;
- un motor y un dispositivo de cilindro; y
- 10 un dispositivo de control configurado para controlar el arrastre del motor y el arrastre del dispositivo de cilindro,
- caracterizado porque** cada uno del motor y del dispositivo de cilindro está configurado para desplazar la barra de alimentación en una dirección longitudinal para insertar y tirar del material de barra a y desde el mandril de dedo, y **porque** el dispositivo de control está configurado para controlar el arrastre del motor y el arrastre del dispositivo de cilindro para desplazar la barra de alimentación en una operación de inserción y de tracción del material de barra a y desde el mandril de dedo, en el que el dispositivo de control está configurado además para permitir un error de una cantidad de accionamiento del motor en la operación de inserción y de tracción del material de barra a y desde el mandril de dedo.
- 15 2. El dispositivo de alimentación de material de barra según la reivindicación 1, en el que el dispositivo de control está configurado para establecer un intervalo admisible del error de la cantidad de accionamiento del motor de manera que sea mayor que un intervalo admisible de un error de una cantidad de accionamiento en una operación, con excepción de la operación de inserción y de tracción del material de barra a y desde el mandril de dedo.
- 25 3. El dispositivo de alimentación de material de barra según la reivindicación 1 o 2, en el que el dispositivo tolerante al error se proporciona con un controlador de corriente que está configurado para controlar la corriente de arrastre del motor.
- 30 4. El dispositivo de alimentación de material de barra según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el dispositivo de cilindro está configurado para no arrastrar la barra de alimentación en una operación, con excepción de la operación de inserción y de tracción del material de barra a y desde el mandril de dedo.
5. El dispositivo de alimentación de material de barra según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4
- 35 que comprende además una memoria configurada para almacenar un intervalo admisible que corresponde a la operación de inserción y de tracción del material de barra a y desde el mandril de dedo y un intervalo admisible que corresponde a una operación, con excepción de la operación de inserción y de tracción del material de barra a y desde el mandril de dedo, en el que
- 40 el dispositivo de control está configurado para seleccionar el intervalo admisible que corresponde a la operación de inserción y de tracción del material de barra a y desde el mandril de dedo de la memoria durante la inserción y tracción del material de barra a y desde el mandril de dedo, y para seleccionar el intervalo admisible que corresponde a la operación, con excepción de la operación de inserción y de tracción de la barra de alimentación a y desde el mandril de dedo de la memoria en la operación, con excepción de la operación de inserción y de tracción
- 45 del material de barra a y desde el mandril de dedo, para determinar el error de la cantidad de accionamiento del motor.
6. El dispositivo de alimentación de material de barra según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el dispositivo de control está configurado para establecer un tamaño del intervalo admisible según un
- 50 código de instrucciones de la operación con respecto al dispositivo de alimentación de material de barra que corresponde a la operación de inserción y de tracción del material de barra a y desde el mandril de dedo.
7. Una máquina-herramienta de control numérico que incluye el dispositivo de alimentación de material de barra según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.
- 55

FIG.1

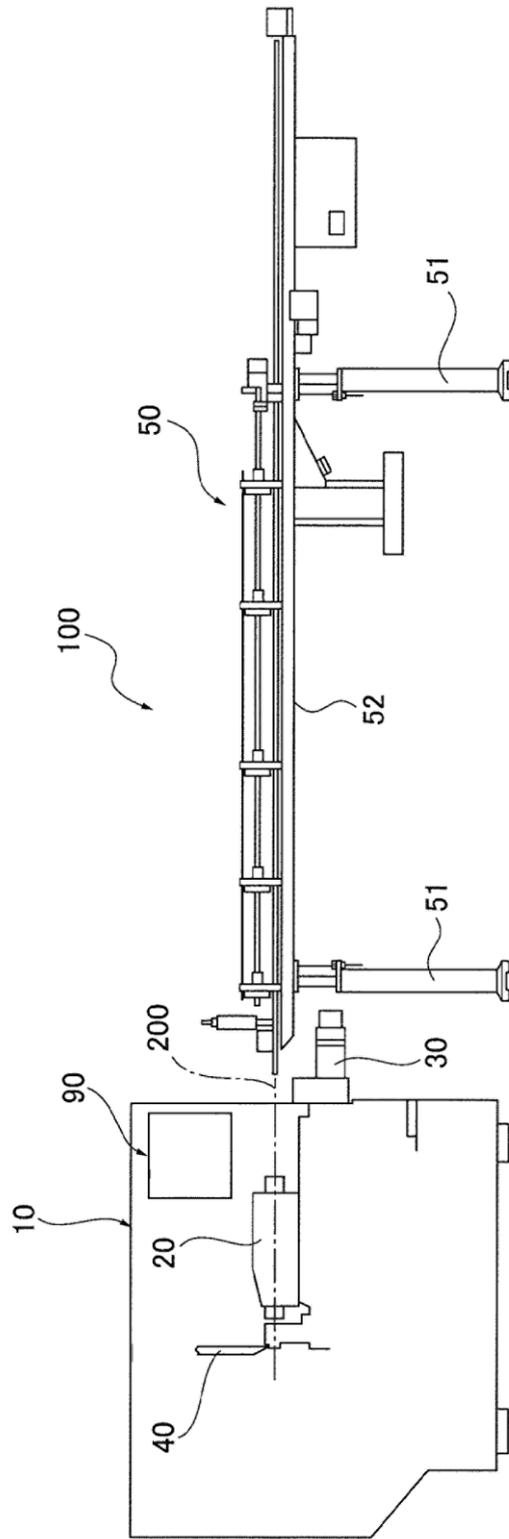


FIG.2

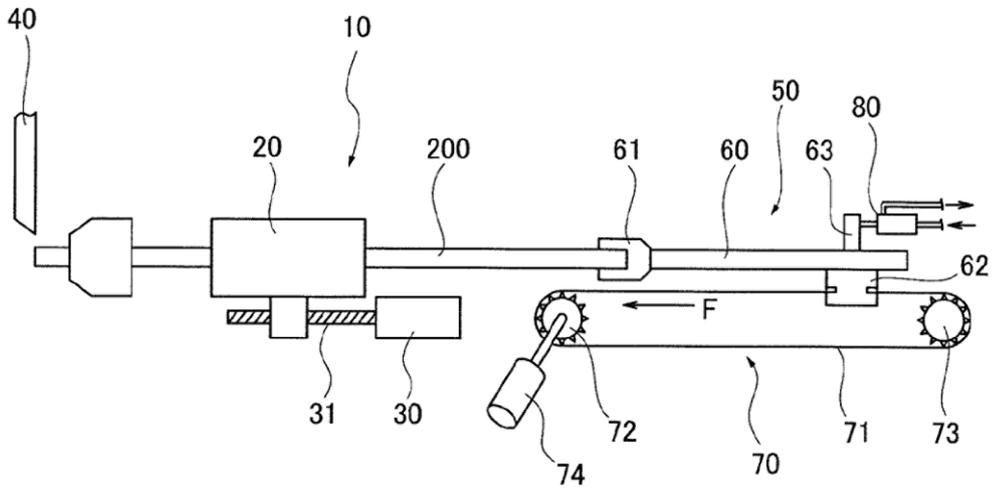


FIG.3

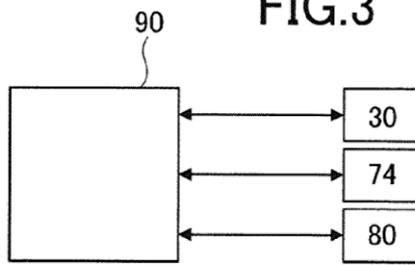


FIG.4

