(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 439 216**

(51) Int. Cl.:
B21D 41/04 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.03.2006** **E 06731219 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2013** **EP 1867406**

(54) Título: **Procedimiento de cierre y máquina de cierre**

(30) Prioridad:

31.03.2005 JP 2005101771

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.01.2014

(73) Titular/es:

KAYABA INDUSTRY CO., LTD. (100.0%)
World Trade Center Bldg., 4-1, Hamamatsu-cho 2-chome, Minato-ku
Tokyo 105-6190, JP

(72) Inventor/es:

MISHIMA, KEISUKE

(74) Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

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).

ES 2 439 216 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de cierre y máquina de cierre

Campo de la invención

Esta invención se refiere a una mejora en un procedimiento de cierre y una máquina de cierre para cerrar un extremo abierto de un material de tubo metálico. Un procedimiento de cierre de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y una máquina de cierre de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 2 son conocidos de DE 44 31 517 C1.

Antecedentes de la invención

En un procedimiento de cierre se hace girar una pieza de trabajo constituida por un material de tubo metálico y se presiona una matriz contra la pieza de trabajo mientras la pieza de trabajo se calienta. De este modo, la pieza de trabajo se somete a deformación plástica cuando se acerca gradualmente a la matriz.

Una máquina de cierre utilizada en la operación de cierre comprende unas pinzas de diámetro exterior que agarran una superficie periférica exterior de la pieza de trabajo, y un vástago que hace girar las pinzas de diámetro exterior conjuntamente con la pieza de trabajo. La pieza de trabajo se cierra presionando la matriz giratoria contra la pieza de trabajo desplazada de la pieza de trabajo giratoria.

El procedimiento de cierre y la máquina de cierre descritos anteriormente se describen en JP2002-153930A.

Durante una operación de cierre en una máquina de cierre convencional, una matriz se presiona contra una pieza de trabajo con el fin de ponerla en contacto por deslizamiento con la misma y, como resultado, la matriz gira de acuerdo con la pieza de trabajo, que gira a mayor velocidad que la matriz.

Sin embargo, durante una operación de cierre en esta máquina de cierre convencional, cuando la matriz acelera para alcanzar la pieza de trabajo, el giro de la matriz no puede alcanzar rápidamente el giro de la pieza de trabajo debido a la gran masa inercial de un sistema de accionamiento que gira junto con la matriz y, en consecuencia, el tiempo de ciclo aumenta.

Por lo tanto, un objetivo de esta invención es un procedimiento de cierre y una máquina de cierre con los que una matriz giratoria pueda alcanzar rápidamente una pieza de trabajo giratoria.

Descripción de la invención

Esta invención dispone un procedimiento de cierre de acuerdo con la reivindicación 1.

Esta invención dispone también una máquina de cierre de acuerdo con la reivindicación 2.

De acuerdo con esta invención, mientras la matriz se acelera para alcanzar la pieza de trabajo durante una operación de cierre, el embrague unidireccional bloquea la transmisión de par desde el eje de soporte de la matriz al mecanismo de transmisión de potencia, y por lo tanto el eje de soporte de la matriz gira libremente respecto al mecanismo de transmisión de potencia, lo que lleva a una reducción de la masa inercial de un sistema de accionamiento que gira junto con la matriz. En consecuencia, el giro de la matriz alcanza el giro de la pieza de trabajo rápidamente, lo que permite una reducción del tiempo de ciclo y una mejora de la productividad.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista lateral de una máquina de cierre que ilustra una realización de esta invención.
La figura 2 es una vista en planta de la máquina de cierre.
La figura 3 es una vista frontal de la máquina de cierre.
Las figuras 4A - 4H son vistas que muestran procesos de cierre.
La figura 5 es una vista lateral de un dispositivo de accionamiento de la matriz.
La figura 6 es una vista en planta del dispositivo de accionamiento de la matriz.
La figura 7 es una vista frontal del dispositivo de accionamiento de la matriz.

Descripción de las realizaciones preferidas

Esta invención se describirá ahora con mayor detalle con referencia a los dibujos adjuntos.

En las figuras 1 a 3 se muestra la configuración general de una máquina de cierre 1. En las figuras 1 a 3 se establecen tres ejes, a saber, X, Y, y Z, perpendiculares entre sí. Se supone que el eje X se extiende en una dirección lateral sustancialmente horizontal, el eje Y se extiende en una dirección frontal-posterior sustancialmente horizontal, y el eje Z se extiende en una dirección sustancialmente vertical. A continuación se describirá la configuración general de la máquina de cierre 1.

Dos vástagos de unas pinzas 20 que accionan en rotación una pieza de trabajo 9 alrededor de su centro axial, y un único dispositivo de accionamiento de la matriz 40 que acciona una matriz 4, se encuentran dispuestos en una parte central de la máquina de cierre 1. Los vástagos 20 realizan un movimiento alternativo en la dirección del eje X respecto a un pedestal 3 a través de un dispositivo de movimiento del vástago de las pinzas 30, el cual se describirá más adelante, moviéndose de este modo alternativamente hacia la parte central de la máquina de cierre 1 para disponer la pieza de trabajo 9 frente a la matriz 4.

La máquina 1 de cierre realiza una operación de cierre para cerrar un extremo abierto de la pieza de trabajo 9 mediante el calentamiento de la pieza de trabajo 9, la cual está constituida por un material de tubo metálico, utilizando un dispositivo de calentamiento de alta frecuencia 2, y presionando la matriz 4 contra la pieza de trabajo giratoria 9 de manera que la pieza de trabajo 9 se somete a deformación plástica.

En la parte central de la máquina de cierre 1 se dispone un dispositivo de movimiento de un tope de empuje 60, que está situado frente al vástago de las pinas 20 para cerrar la pieza de trabajo 9 con el fin de sostener una parte extrema de la pieza de trabajo 9, y un dispositivo de movimiento central 50, que mueve una parte central 5 en el interior de la pieza de trabajo 9.

En la parte trasera izquierda y derecha de la máquina de trabajo 1 se disponen un par de transportadores 18 y un dispositivo de introducción de la pieza de trabajo 10, respectivamente. La pieza de trabajo 9 es transportada hacia adelante en la dirección del eje Y mediante cada uno de los transportadores 18 y después es transportada hacia delante en la dirección del eje Y mediante cada uno de los dispositivos de introducción de la pieza de trabajo 10 que son capaces de moverse en la dirección del eje Y. De este modo, la pieza de trabajo 9 se introduce en el respectivo vástago de las pinzas izquierda y derecha 20 y es agarrada por éste.

Mientras uno de los vástagos de las pinzas 20 se posiciona en la parte central de la máquina de trabajo 1 durante una operación de cierre, el otro vástago de las pinzas 20 se posiciona en la parte extrema izquierda o derecha de la máquina de cierre 1 para así recibir la pieza de trabajo 9 transportada por los respectivos dispositivos de introducción de la pieza de trabajo 10.

En la parte frontal de la máquina de cierre 1 se dispone un dispositivo de descarga 17 para descargar la pieza de trabajo 9 después de la operación de cierre. El dispositivo de descarga 17 hace que una mano 13 que agarra la pieza de trabajo 9 oscile en la dirección del eje X respecto al pedestal 3 de manera que la pieza de trabajo 9, que es empujada hacia fuera de los vástagos de las pinzas izquierda y derecha 20, es transportada hacia un transportador 19 dispuesto en la parte delantera derecha de la máquina de cierre 1.

Una vez que la operación de cierre se ha completado, la pieza de trabajo 9, que se encuentra a una temperatura elevada de 1000°C o más, es transportada hacia un dispositivo de refrigeración 70 (véase la figura 3) mediante el transportador 19 y es enfriada mediante el dispositivo de refrigeración 70. El dispositivo de refrigeración 70 está dispuesto en el lado frontal derecho de la máquina de cierre 1.

Las figuras 4A a 4G muestran una serie de procesos realizados por la máquina de cierre 1 para cerrar la pieza de trabajo 9. Se describirá ahora secuencialmente cada proceso de este procedimiento de cierre.

Haciendo referencia a la figura 4A, unas pinzas de diámetro interior 8 del dispositivo de introducción de la pieza de trabajo 10 se insertan en la pieza de trabajo 9 de manera que las pinzas de diámetro interior 8 agarran la superficie periférica interior de la pieza de trabajo 9.

Haciendo referencia a la figura 4B, el dispositivo de introducción de la pieza de trabajo 10 hace que las pinzas de diámetro interior 8 avancen en la dirección del eje Y de manera que la pieza de trabajo 9 se inserta en unas pinzas de diámetro exterior 7 del vástago de las pinzas 20. De este modo, las pinzas de diámetro exterior 7 agarran la superficie periférica exterior de la pieza de trabajo 9.

Haciendo referencia a la figura 4C, el dispositivo de introducción de la pieza de trabajo 10 hace que las pinzas de diámetro interior 8 se retiren en la dirección del eje Y de manera que las pinzas de diámetro interior 8 se extraen de la pieza de trabajo 9. A continuación, el dispositivo de movimiento del vástago de las pinzas 30 mueve el vástago de las pinzas 20 en la dirección del eje X hasta que la pieza de trabajo 9 se detiene en una posición operativa frente a la matriz 4.

Haciendo referencia a la figura 4D, el dispositivo de movimiento del tope de empuje 60 mueve un tope de empuje 6 hacia una posición de referencia de la operación de empuje que sostiene una parte de extrema de base 9b de la pieza de trabajo 9.

Haciendo referencia a la figura 4E, el dispositivo de movimiento central 50 introduce la parte central 5 en el interior de la pieza de trabajo 9.

Haciendo referencia a la figura 4F, el vástago de las pinzas 20 hace girar la pieza de trabajo 9 y la parte central 5. Mientras tanto, la matriz 4 es presionada contra la pieza de trabajo calentada 9 por el dispositivo de accionamiento de la matriz 40. De este modo, una parte extrema de la punta 9a de la pieza de trabajo 9 se reduce progresivamente en diámetro entre la matriz 4 y la parte central 5 de modo que, finalmente, la parte extrema de la punta 9a de la pieza de trabajo 9 se cierra para formar una parte inferior 9c.

Haciendo referencia a la figura 4G, el dispositivo de accionamiento de la matriz 40 mueve la matriz 4 hacia atrás en la dirección del eje Y alejándose de la pieza de trabajo 9. Mientras tanto, el dispositivo de movimiento del tope de empuje 60 mueve el tope de empuje 6 hacia delante en la dirección del eje Y alejándose de la posición de referencia de la operación de empuje, y el dispositivo de movimiento de la parte central 50 saca la parte central 5 del interior de la pieza de trabajo 9.

Para cerrar otra pieza de trabajo 9 posteriormente, el dispositivo de movimiento del vástago de las pinzas 30 mueve el vástago de las pinzas 20 en la dirección del eje X de manera que la pieza de trabajo 9 queda frente a las pinzas de diámetro interior 8, tal como se muestra en la figura 4A. Entonces, tal como se muestra en la figura 4B, el dispositivo de introducción de la pieza de trabajo 10 hace que las pinzas de diámetro interior 8 avancen en la dirección del eje Y de manera que la parte extrema de base 9b de la pieza de trabajo no cerrada 9 queda apoyada contra la parte inferior 9c de la pieza de trabajo cerrada 9, y por lo tanto la pieza de trabajo cerrada 9 es empujada hacia fuera de las pinzas de diámetro exterior 7.

Para terminar la operación de cierre de la pieza de trabajo 9, el dispositivo de introducción de la pieza de trabajo 10 hace que las pinzas de diámetro interior 8 avancen en la dirección del eje Y, tal como se muestra en la figura 4H, de manera que las pinzas de diámetro interior 8 quedan apoyadas contra la parte inferior 9c de la pieza de trabajo cerrada 9, y de este modo la pieza de trabajo cerrada 9 es empujada hacia fuera de las pinzas de diámetro exterior 7.

La constitución general de la máquina de cierre 1 se ha descrito anteriormente.

A continuación se describirá la constitución del dispositivo de accionamiento de la matriz 40 que se muestra en las figuras 5 a 7.

El dispositivo de accionamiento de la matriz 40 comprende un eje de soporte de la matriz 41, estando unida la matriz 4 a una parte extrema frontal del mismo, una carcasa del soporte de la matriz 42 que sostiene de manera giratoria el eje de soporte de la matriz 41 mediante un cojinete no mostrado en la figura, dos carriles de guía 44 que sostienen una mesa deslizante 43 que lleva la carcasa del soporte de la matriz 42 de manera que puede moverse en la dirección del eje Y, y un cilindro hidráulico 45 que acciona la mesa deslizante 43 en la dirección del eje Y. El cilindro hidráulico 45 mueve la carcasa del soporte de la matriz 42 hacia adelante en la dirección del eje Y durante una operación de cierre, de acuerdo con la salida de un controlador, no mostrado en la figura, de manera que la matriz 4 es presionada contra la pieza de trabajo 9.

El dispositivo de accionamiento de la matriz 40 comprende el eje de soporte de la matriz 41 que sostiene la matriz 4 de manera giratoria, un mecanismo de transmisión de potencia 401 que transmite el giro de un motor 46 al eje de soporte de la matriz 41, y un embrague unidireccional 410 que transmite el par del mecanismo de transmisión de potencia 401 al eje de soporte de la matriz 41 a la vez que bloquea el par transmitido del eje de soporte de la matriz 41 al mecanismo de transmisión de potencia 401.

El embrague unidireccional 410 tiene un mecanismo de transmisión de rotación que transmite el par desde el motor 46 al eje de soporte de la matriz 41, pero bloquea la transmisión del par desde el eje de soporte de la matriz 41 al motor 46.

El mecanismo de transmisión de potencia 401 comprende una polea 403 conectada a un eje de salida 402 del motor 46, una polea 404 conectada al lado del eje de soporte de la matriz 41, y una cinta 405 que discurre alrededor de las dos poleas 403, 404.

El embrague unidireccional 410 queda interpuesto entre el eje de soporte de la matriz 41 y un eje de salida 406 del mecanismo de transmisión de potencia 401, y sirve para bloquear la transmisión de par desde el eje de soporte de la matriz 41 al eje de salida 406 del mecanismo de transmisión de potencia 401.

Un extremo del eje de salida 406 del mecanismo de transmisión de potencia 401 constituye el embrague unidireccional 410, y la polea 404 está conectada al otro extremo.

En un proceso realizado antes de una operación de cierre, el motor 46 hace girar la matriz 4 a través del embrague unidireccional 410 y hace girar la pieza de trabajo 9 a través del vástago de las pinzas 20. La velocidad de giro de la matriz 4 se ajusta para que sea ligeramente inferior a la velocidad de giro de la pieza de trabajo 9.

Durante la operación de cierre, la matriz 4 es presionada contra la pieza de trabajo 9 con el fin de quedar en contacto por deslizamiento con la pieza de trabajo 9. Como resultado, la matriz 4 alcanza la pieza de trabajo 9, que gira a una velocidad mayor que la matriz 4, de manera que la matriz 4 y la pieza de trabajo 9 giran a una velocidad sustancialmente idéntica.

Mientras que la matriz 4 acelera para alcanzar la pieza de trabajo 9, el embrague unidireccional 410 bloquea la transmisión de par desde el eje de soporte de la matriz 41 al eje de salida 406 del mecanismo de transmisión de potencia 401. De este modo, el eje de salida 406 del mecanismo de transmisión de potencia 401 se desconecta del eje de soporte de la matriz 41 a través del embrague unidireccional 410 y, por lo tanto, el eje de soporte de la matriz 41 gira libremente respecto al eje de salida 406 del mecanismo de transmisión de potencia 401, lo que da lugar a una reducción de la masa inercial del sistema de accionamiento que gira junto con la matriz 4. En consecuencia, el giro de la matriz 4 alcanza el giro de la pieza de trabajo 9 rápidamente, lo que permite una reducción del tiempo de ciclo requerido para cerrar una sola pieza de trabajo 9 y una mejora de la productividad.

Por otra parte, en un caso en el que el embrague unidireccional 410 está interpuesto entre el eje de salida 402 del motor 46 y la polea 404 del mecanismo de transmisión de potencia 401, el eje de soporte de la matriz 41 gira junto con la polea 403 del mecanismo de transmisión de potencia 401, provocando que la banda 45 gire y, por lo tanto, incluso si el embrague unidireccional 410 bloquea la transmisión de par desde el eje de soporte de la matriz 41 al motor 46, mientras que la matriz 4 acelera para alcanzar la pieza de trabajo 9, el giro de la matriz 4 alcanza el giro de la pieza de trabajo 9 lentamente debido a la gran masa inercial del sistema de accionamiento que gira junto con la matriz 4, y en consecuencia, aumenta el tiempo de ciclo.

Cabe señalar que el mecanismo de transmisión de potencia 401, para transmitir el giro del motor 46 al eje de soporte de la matriz 41, no se limita a una constitución que comprende las poleas 403, 404 y la correa 405, y puede emplear engranajes u otro mecanismo, por ejemplo.

Aplicabilidad industrial

El procedimiento de cierre y la máquina de cierre de esta invención no se limitan a una operación de cierre tal como se ha descrito anteriormente, para cerrar un extremo abierto de una pieza de trabajo, y pueden utilizarse en una operación de hilado para reducir el diámetro de una pieza de trabajo presionando una matriz contra la pieza de trabajo giratoria.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de cierre para cerrar un extremo abierto de una pieza de trabajo (9) presionando una matriz giratoria (4) contra la pieza de trabajo (9) que gira alrededor de un centro axial, en el que la matriz (4), que está dispuesta frente a la pieza de trabajo (9), está sostenida de manera giratoria por un eje de soporte de la matriz (41);
se transmite par de un motor al eje de soporte de la matriz (41) a través de un mecanismo de transmisión de potencia (401); y
durante una operación de cierre, la matriz (4) se presiona contra la pieza de trabajo (9) con el fin de ponerla en contacto por deslizamiento con la pieza de trabajo (9) de manera que la matriz (4) gira de acuerdo con la pieza de trabajo (9), que gira a mayor velocidad que la matriz (4),
caracterizado por
bloquear una entrada de par al mecanismo de transmisión de potencia (401) desde el eje de soporte de la matriz (41) utilizando un embrague unidireccional (410).

2. Máquina de cierre (1) para cerrar un extremo abierto de una pieza de trabajo (9) presionando una matriz giratoria (4) contra la pieza de trabajo (9) que gira alrededor de un centro axial provocando que la matriz (4) haga contacto por deslizamiento con la pieza de trabajo (9) de manera que la matriz (4) gire de acuerdo con la pieza de trabajo (9), que gira a mayor velocidad que la matriz (4), que comprende:
un eje de soporte de la matriz (41) que sostiene la matriz (4) de manera que queda dispuesta frente a la pieza de trabajo (9) de manera giratoria; y
un mecanismo de transmisión de potencia (401) que transmite par de un motor al eje de soporte de la matriz (41),
caracterizado por
un embrague unidireccional (410) que bloquea par que se transmite al mecanismo de transmisión de potencia (401) desde el eje de soporte de la matriz (41).

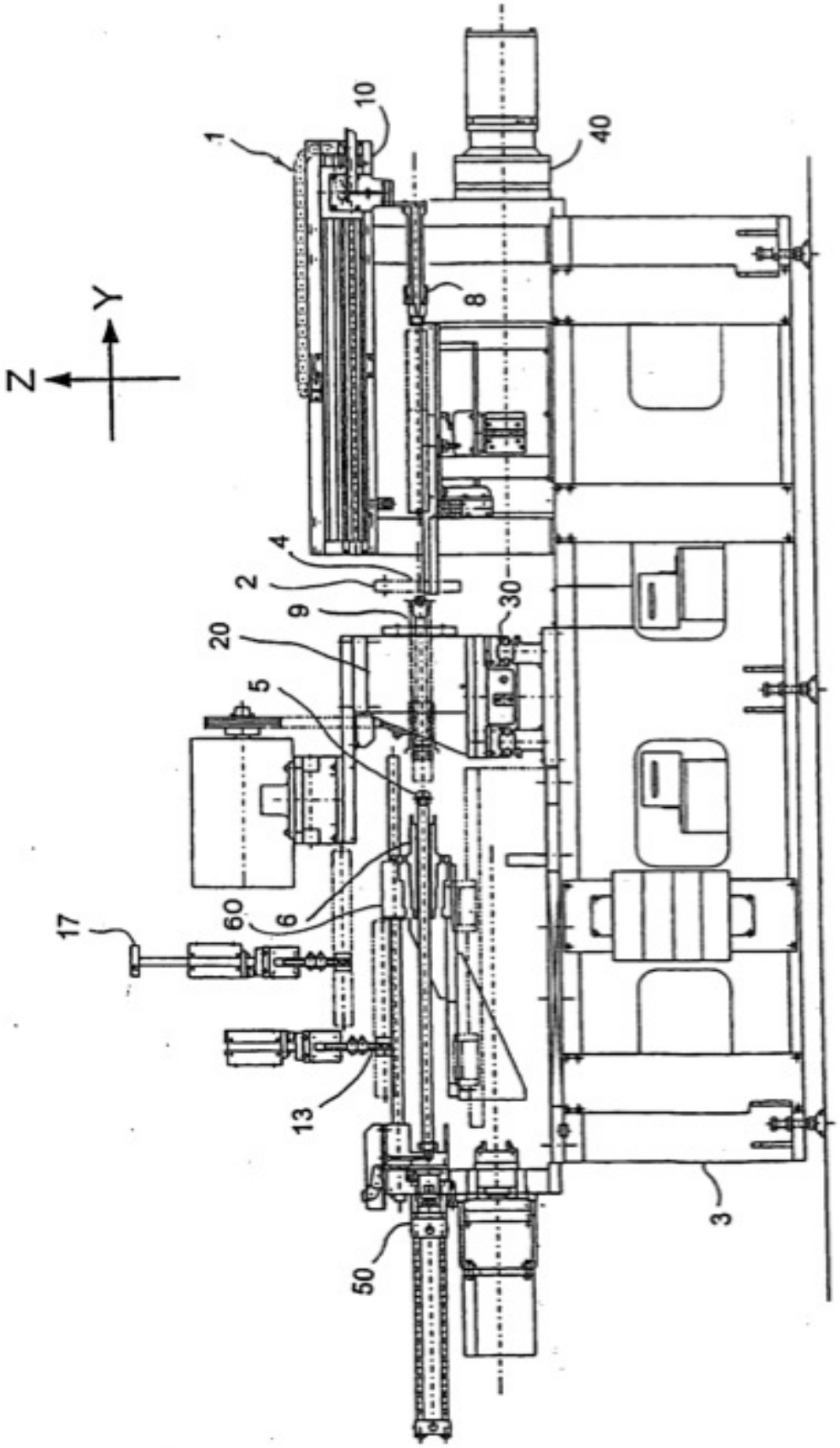


FIG. 1

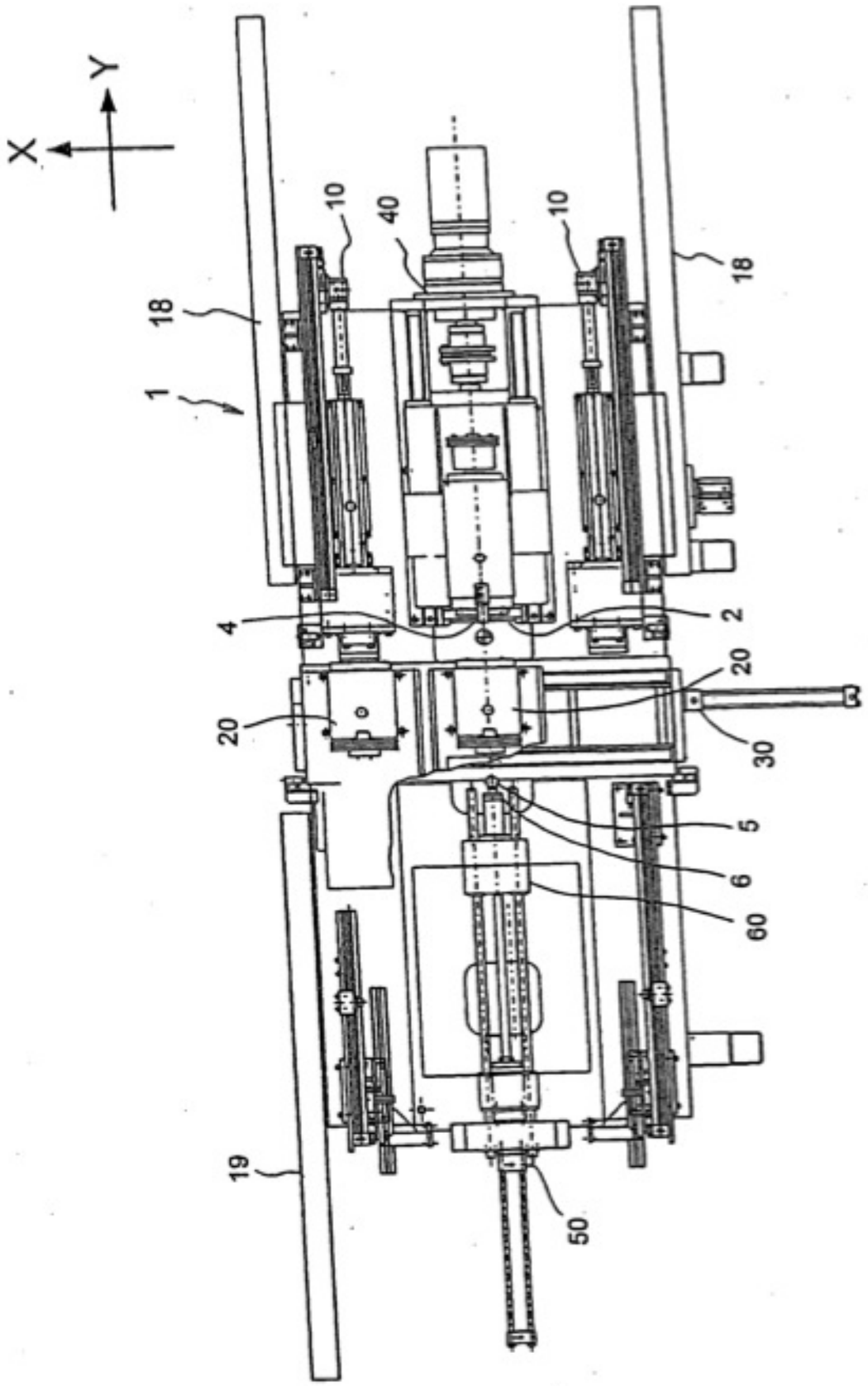


FIG.2

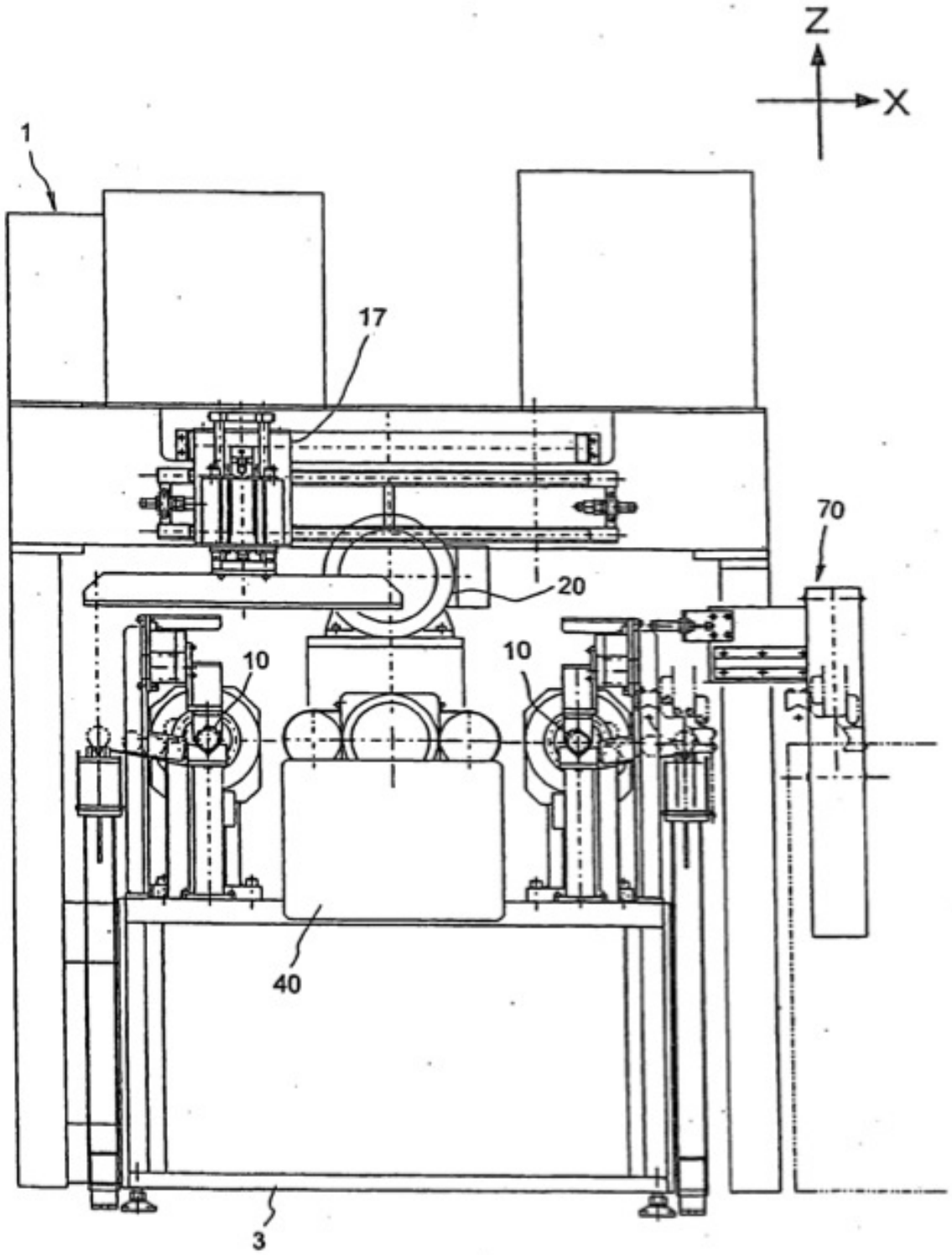


FIG.3

FIG. 4A

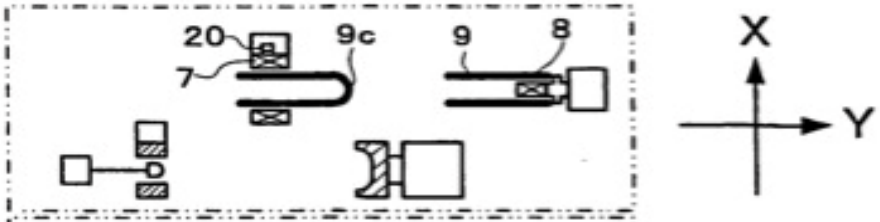


FIG. 4B

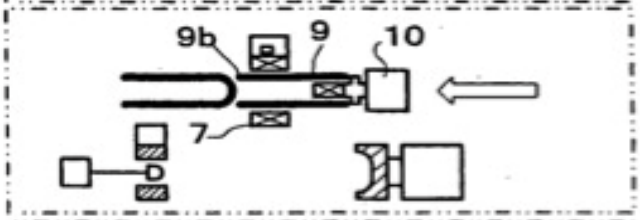


FIG. 4C

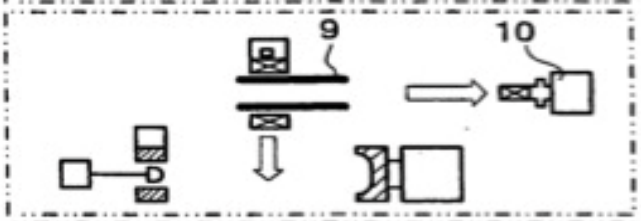


FIG. 4D

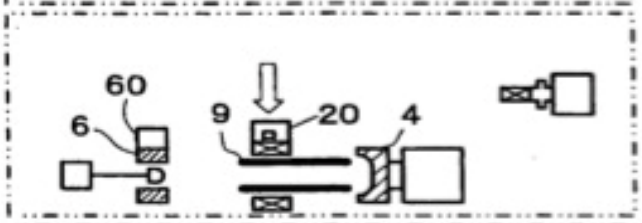


FIG. 4E

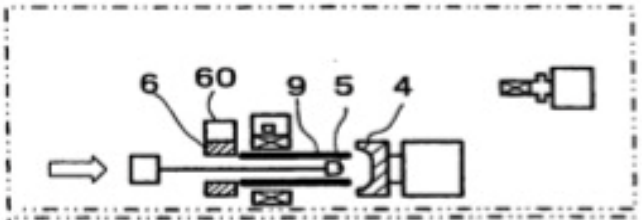


FIG. 4F

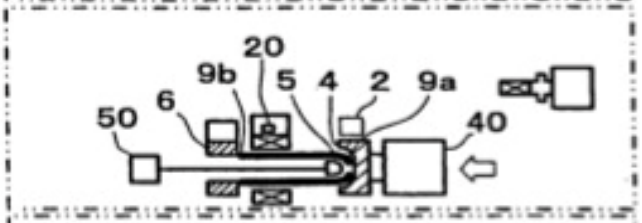


FIG. 4G

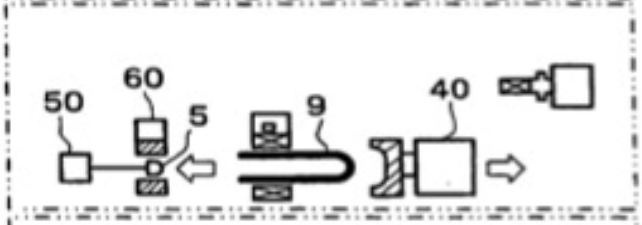
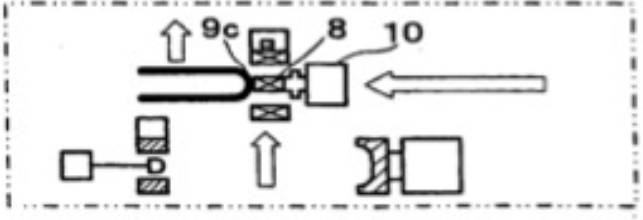


FIG. 4H



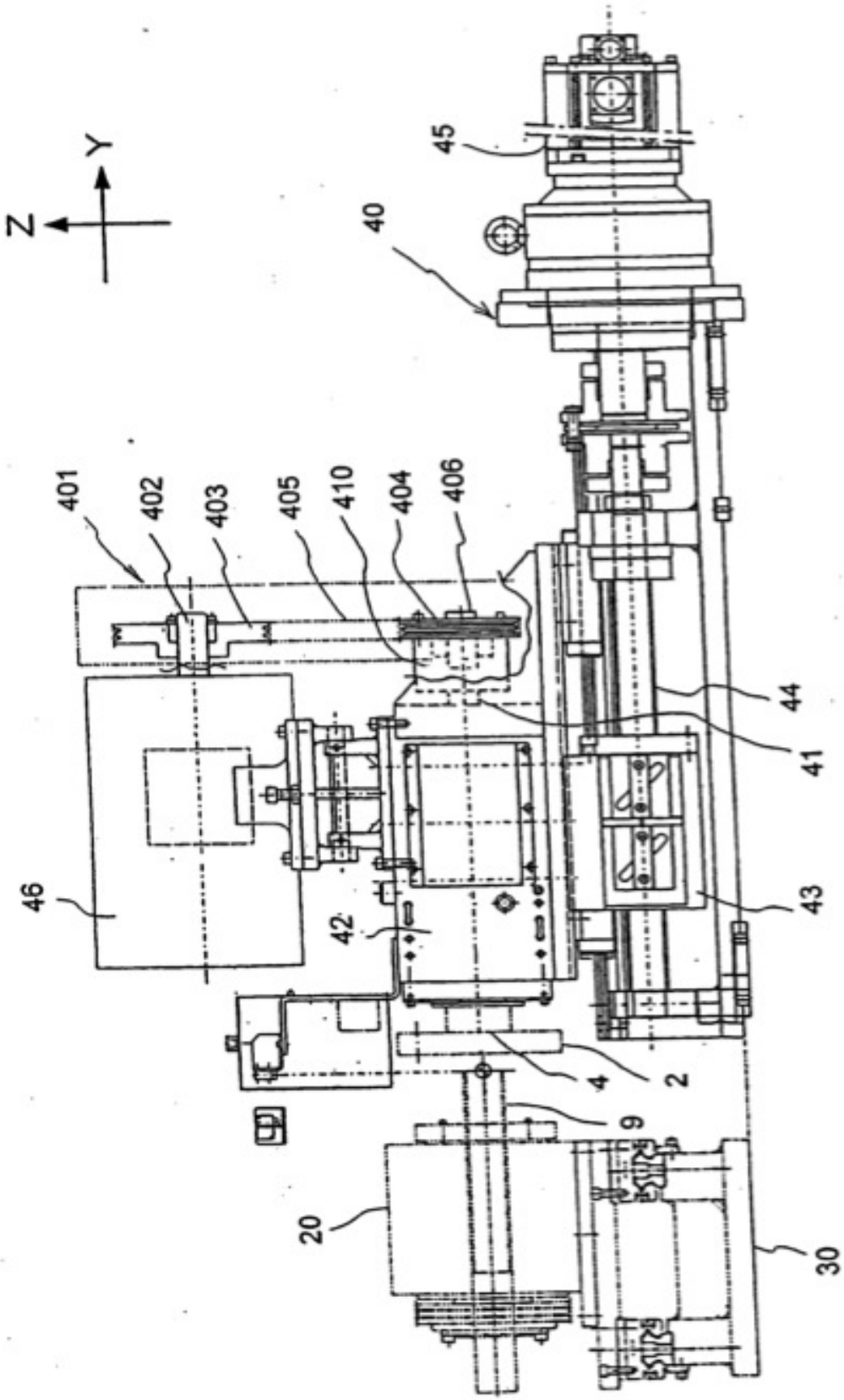


FIG.5

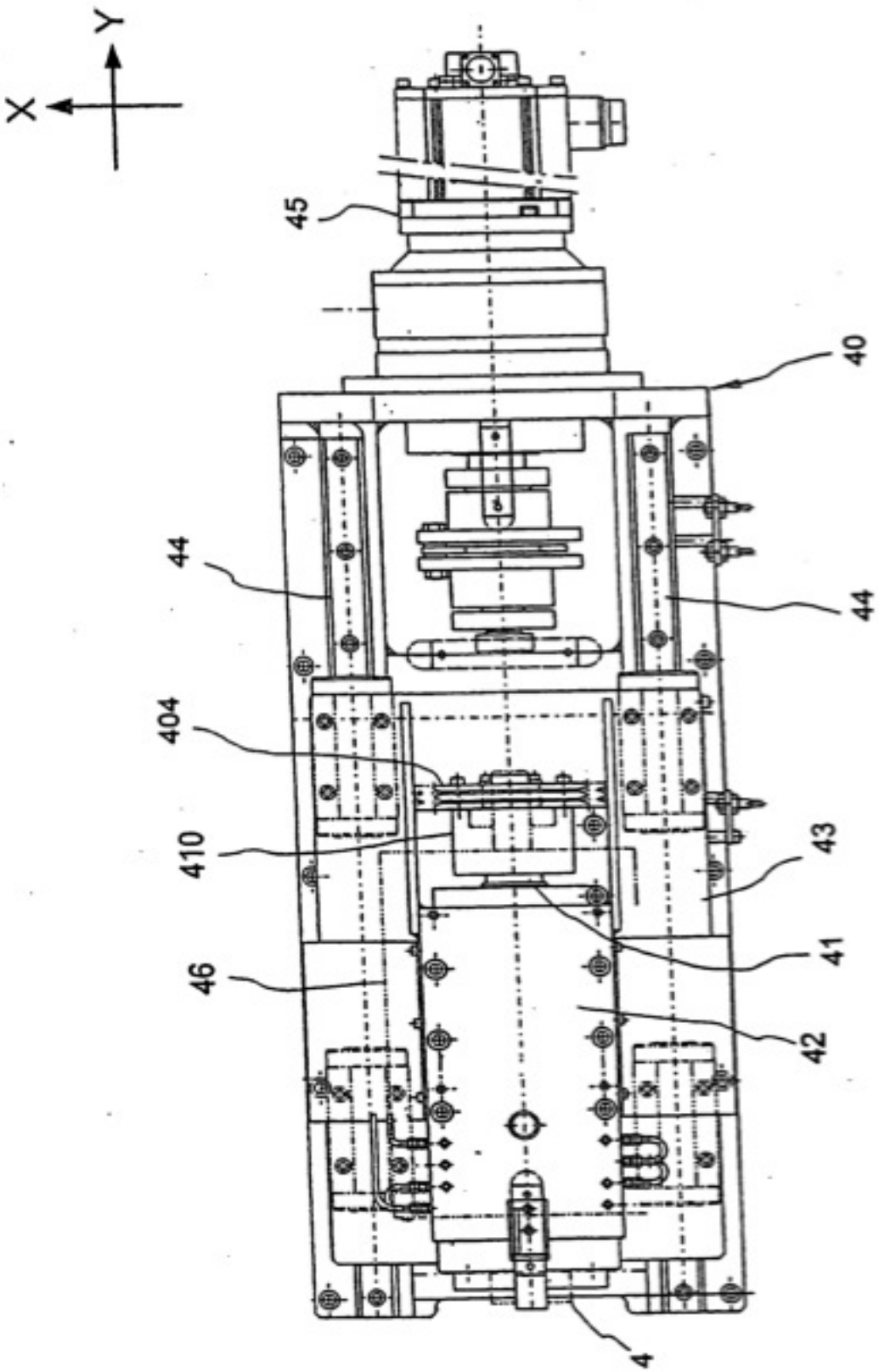


FIG.6

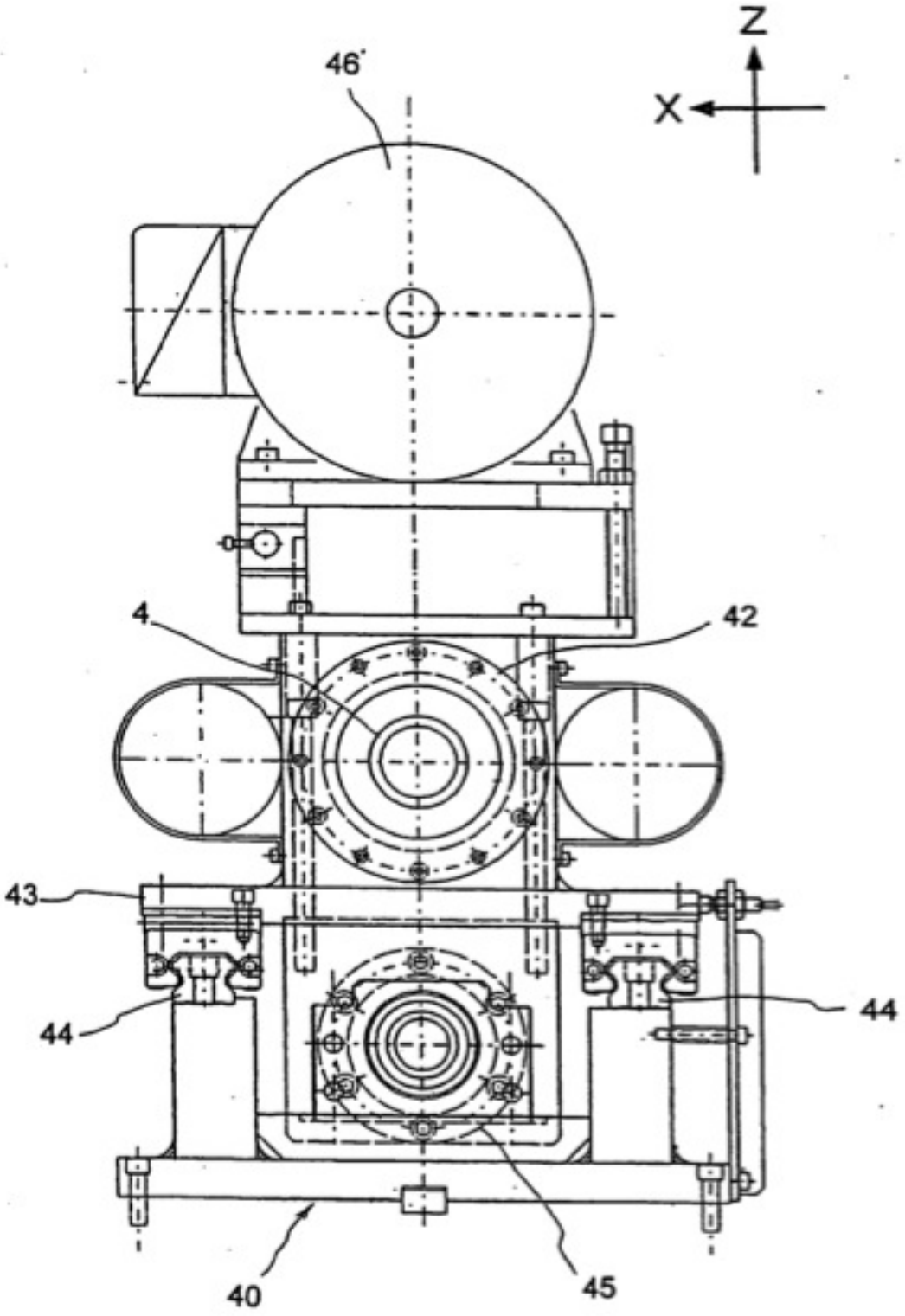


FIG.7