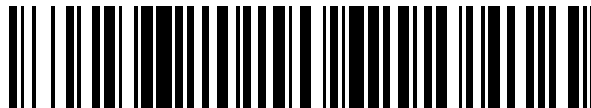


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 522 566**

51 Int. Cl.:

B21D 41/04 (2006.01)

B21D 22/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.03.2006 E 06731217 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.10.2014 EP 1870177**

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

30 Prioridad:

31.03.2005 JP 2005101833

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.11.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

MISHIMA, KEISUKE

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 522 566 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

Procedimiento de cierre y máquina de cierre

5 **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.

10 **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 una deformación plástica a medida que se aproxima gradualmente a la matriz.

15 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 husillo de sujeción que hace girar las pinzas de diámetro exterior conjuntamente con la pieza de trabajo. Las pinzas de diámetro exterior agarran la pieza de trabajo, la cual se introduce a través de un transportador o similar, y acciona la pieza de trabajo para hacerla girar en una posición predeterminada. La máquina de cierre presiona una matriz giratoria contra la pieza de trabajo giratoria utilizando las pinzas de diámetro exterior y, en consecuencia, la pieza de trabajo se cierra de una manera predeterminada correspondiente a la matriz.

20 El procedimiento de cierre y la máquina de cierre descritos anteriormente y de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y el preámbulo de la reivindicación 2, respectivamente, se describen en JP2002-153930.

25 Sin embargo, en esta máquina de cierre convencional, la precisión de procesamiento de la pieza de trabajo se determina de acuerdo con la precisión posicional con la que el husillo de sujeción sujeta la pieza de trabajo y, por lo tanto, si se produce una variación en la precisión posicional con la que el husillo de sujeción sujeta la pieza de trabajo, la precisión de procesamiento de la pieza de trabajo se deteriora, haciendo que resulte difícil cerrar la pieza de trabajo de una manera predeterminada.

30 Por lo tanto, un objetivo de esta invención es un procedimiento de cierre y una máquina de cierre capaces de mejorar la precisión de procesamiento de una pieza de trabajo sin que se vea afectada por la precisión posicional con la que un husillo de sujeción sujeta la pieza de trabajo.

35 **Descripción de la invención**

Esta invención dispone un procedimiento de cierre según la reivindicación 1.

40 Además, esta invención dispone una máquina de cierre según la reivindicación 2.

45 De acuerdo con esta invención, durante una operación de cierre, la matriz cierra la pieza de trabajo mientras se apoya contra el tope de empuje para así quedar sostenida en la posición de cierre predeterminada. Por lo tanto, incluso si se producen irregularidades en la precisión posicional con la que el husillo de sujeción sujeta la pieza de trabajo, la posición de procesamiento de la pieza de trabajo se mantiene constante mediante el tope de empuje y, por lo tanto, la pieza de trabajo puede cerrarse de una manera predeterminada. En consecuencia, la precisión de procesamiento de la pieza de trabajo puede mejorarse sin que se vea afectada por la precisión posicional con la que el husillo de sujeción sujeta la pieza de trabajo.

50 **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.

55 La figura 3 es una vista frontal de la máquina de cierre.

Las figuras 4A - 4H son vistas que muestran los procesos de cierre.

La figura 5 es una vista lateral de un dispositivo de movimiento del husillo de sujeción.

La figura 6 es una vista en sección de un tope de empuje, etc.

60 **Descripción de las realizaciones preferidas**

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

ES 2 522 566 T3

Las figuras 1 a 3 muestran la configuración general de una máquina de cierre 1. En las figuras 1 a 3 se establecen tres ejes ortogonales entre sí, a saber, X, Y, y Z. Se supone que el eje X se extiende en una dirección lateral sustancialmente horizontal, el eje Y se extiende en una dirección delantera-trasera sustancialmente horizontal, y el eje Z se extiende en una dirección sustancialmente vertical. Se describirá ahora la configuración general de la máquina de cierre 1.

En una parte central de la máquina de cierre 1 se disponen dos husillos de sujeción 20 que hacen girar una pieza de trabajo 9 alrededor de su centro axial, y un dispositivo de accionamiento de matriz única 40 que acciona una matriz 4. Los husillos de sujeción 20 realizan un movimiento alternativo en la dirección del eje X respecto a un pedestal 3 a través de un dispositivo de movimiento de los husillos de sujeción 30, que se describirá más adelante, moviéndose alternativamente de este modo hacia la parte central de la máquina de cierre 1 con el fin de llevar la pieza de trabajo 9 frente a la matriz 4.

La máquina de cierre 1 realiza una operación de cierre para cerrar un extremo abierto de la pieza de trabajo 9 calentando la pieza de trabajo 9, que 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 una deformación plástica.

En la parte central de la máquina de cierre 1 se dispone un dispositivo de movimiento del tope de empuje 60 que se encuentra situado frente al husillo de sujeción 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 de la parte 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 husillo de sujeción izquierda y derecha 20 y es agarrada por éstas.

Mientras uno de los husillos de sujeción 20 se posiciona en la parte central de la máquina de trabajo 1 durante una operación de cierre, el otro husillo de sujeción 20 queda posicionado 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 delantera 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 husillos de sujeción 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 se ha completado la operación de cierre, 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 delantero 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. Cada proceso de este procedimiento de cierre se describirá ahora secuencialmente.

Haciendo referencia a la figura 4A, unas pinzas de diámetro interior 8 de un 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 husillo de sujeción 20. Por lo tanto, 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 extraigan de la pieza de trabajo 9. A continuación, el dispositivo de movimiento del husillo de sujeción 30 mueve el husillo de sujeción 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.

ES 2 522 566 T3

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

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

10 Haciendo referencia a la figura 4F, el husillo de sujeción 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.

15 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.

20 Para cerrar otra pieza de trabajo 9 posteriormente, el dispositivo de movimiento del husillo de sujeción 30 mueve el husillo de sujeción 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.

30 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, por lo tanto, la pieza de trabajo cerrada 9 es empujada hacia fuera de las pinzas de diámetro exterior 7.

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

- 35 A continuación se describirá la configuración del husillo de sujeción 20 que se muestra en la figura 5.

40 El husillo de sujeción 20 comprende las pinzas de diámetro exterior 7 para agarrar la superficie periférica exterior de la pieza de trabajo 9, y un mecanismo de soporte deslizante del husillo 62 que sujeta la pieza de trabajo giratoria 9 de manera que la pieza de trabajo 9 puede moverse en una dirección del eje de giro (dirección del eje Y) respecto al pedestal 3.

45 Las pinzas de diámetro exterior 7 comprenden una carcasa del husillo cilíndrica 221, una pluralidad de elementos de husillo 222 que quedan guardados en la carcasa del husillo 221 y agarran la superficie periférica exterior de la pieza de trabajo 9, un elemento de leva 224 que se mueve en la dirección del eje de giro (dirección del eje Y) para mover los elementos de husillo 222 en una dirección diametral giratoria, un muelle 223 que empuja el elemento de leva 224 hacia adelante (hacia el lado izquierdo en la figura 5) en la dirección del eje Y, y un émbolo hidráulico que mueve el elemento de leva 224 hacia atrás (hacia el lado derecho en la figura 5) en la dirección del eje Y contra la fuerza de empuje del muelle 223.

50 Cuando una presión de aceite de control recibida por el émbolo es baja, el elemento de leva 224 se mueve hacia adelante (hacia el lado izquierdo en la figura 5) en la dirección del eje Y por la fuerza de empuje del muelle 223 y, al mismo tiempo, los elementos de husillo 222 se mueven hacia el interior de la dirección diametral giratoria de manera que cada elemento de husillo 222 agarra la superficie periférica exterior de la pieza de trabajo 9.

55 Cuando la presión de aceite de control se eleva de tal manera que el émbolo mueve el elemento de leva 224 hacia atrás (hacia el lado derecho en la figura 5) en la dirección del eje Y contra la fuerza de empuje del muelle 223, el elemento de leva 224 mueve los elementos de husillo 222 hacia el exterior de la dirección diametral giratoria, de modo que los elementos de husillo 222 liberan la pieza de trabajo 9.

60 El mecanismo de soporte deslizante del husillo 62 comprende una carcasa del cojinete 231 que sostiene la carcasa del husillo 221 de las pinzas de diámetro exterior 7 de manera giratoria, una carcasa de soporte 241 que sostiene la carcasa del cojinete 231 de manera que la carcasa del cojinete 231 puede moverse en la dirección del eje de giro de

ES 2 522 566 T3

la pieza de trabajo 9, y un muelle recuperador 251 que empuja la carcasa de cojinete 231 hacia el lado de la matriz 4.

5 La carcasa del husillo 221 queda sujeta de manera giratoria en la carcasa del cojinete 231 a través de un par de cojinetes angulares 232. Los cojinetes angulares 232 quedan interpuestos entre la carcasa del husillo 221 y carcasa del cojinete 231 de manera que las respectivas superficies traseras de las mismas quedan unidas y soportan una carga radial y una carga de empuje que actúan sobre la carcasa del husillo 221.

10 La carcasa del husillo 221 queda sujeta de manera giratoria en la carcasa de soporte 241 a través de un cojinete de rodillos 242. El cojinete de rodillos de tipo rodillos radiales 242 soporta la carga radial que actúa sobre la carcasa del husillo 221, pero no soporta la carga de empuje.

15 Una polea 213 está conectada a una parte extrema de la carcasa del husillo 221 que sobresale de la carcasa del cojinete 231 y la carcasa de soporte 241. El giro de un motor 210 es transmitido a la carcasa del husillo 221 a través de una polea 211, una correa 212, y la polea 213 y, de este modo, las pinzas de diámetro exterior 7 son accionadas para girar mediante el motor 210.

20 La carcasa de soporte 241 tiene una pared cilíndrica en forma de superficie cilíndrica 242, y la carcasa del cojinete cilíndrica 231 se guarda en la pared del cilindro 242 de manera que puede deslizarse en la dirección del eje Y.

25 Entre la carcasa de soporte 241 y la carcasa del husillo 221 hay interpuestas unas juntas 271, 272. Entre la carcasa del husillo 221 y la carcasa de soporte 241, a través de las juntas 271, 272, queda sellado aceite lubricante cargado a través de un orificio de suministro de aceite (no mostrado). Por lo tanto, la parte deslizante de la carcasa del cojinete 231 respecto a la carcasa de soporte 241 está lubricada, y se mantiene un funcionamiento suave.

Entre la carcasa de soporte 241 y la carcasa de cojinetes 231 quedan interpuestos una pluralidad de muelles recuperadores 251. La carcasa del cojinete 231 es empujada hacia el lado de la matriz 4 por la fuerza elástica de cada muelle recuperador 251.

30 Entre la carcasa de soporte 241 y la carcasa del cojinete 231 quedan interpuestos una pluralidad de pivotes de detención del giro 261. Un extremo de cada pivote de detención del giro 261 queda insertado en la carcasa de cojinetes 231, y el otro extremo de cada pivote de detención del giro 261 queda insertado de manera deslizante en un orificio 244 de la carcasa de soporte 241. De este modo, se impide que la carcasa del cojinete 231 gire respecto a la carcasa de soporte 241.

35 Tal como se muestra en la figura 6, la máquina de cierre 1 comprende el tope de empuje 6, que sostiene una parte extrema de base 9b de la pieza de trabajo 9 que se apoya contra la misma en una posición de cierre predeterminada. El tope de empuje 6 está dispuesto en el eje de giro del husillo de sujeción 20, y tiene una superficie extrema en forma de anillo contra la cual queda apoyada la parte extrema de base 9b de la pieza de trabajo 9.

40 En el interior del tope de empuje 6 se inserta una barra 51 que sujeta la parte central 5. El dispositivo de movimiento de la parte central 50 mueve la barra 51 en la dirección axial por medio de una operación de expansión/contracción de un cilindro de aire 52, mediante el cual la parte central 5 se inserta en el interior de la pieza de trabajo 9.

45 La máquina de cierre 1 comprende el dispositivo de movimiento del tope de empuje 60 que mueve el tope de empuje 6 en la dirección del eje Y en el eje de giro del husillo de sujeción 20.

50 El dispositivo de movimiento del tope de empuje 60 comprende una mesa deslizante 62 que sostiene el tope de empuje 6 de manera giratoria a través de un cojinete (no mostrado), dos carriles de guía 63 que sostienen la mesa deslizante 62 de manera móvil en la dirección del eje Y, y un cilindro hidráulico 64 que mueve la mesa deslizante 62 a lo largo de los carriles de guía 63. El cilindro hidráulico 64 mueve el tope de empuje 6 hacia adelante y hacia atrás en la dirección del eje Y de acuerdo con un controlador no mostrado en la figura, y detiene el tope de empuje 6 en una posición de espera retirado de la parte frontal de la pieza de trabajo 9, y una posición de referencia de procesamiento de empuje apoyado contra la parte extrema de base 9b de la pieza de trabajo 9 durante una operación de cierre.

55 En un procedimiento de cierre, el tope de empuje 6 se detiene en la posición de referencia de procesamiento de empuje antes del cierre de manera que el tope de empuje 6 queda frente a la pieza de trabajo 9 con un espacio 61 entre los mismos y, durante la operación de cierre, la pieza de trabajo 9 se mueve en la dirección del eje giro por una carga F de la matriz 4, de modo que la pieza de trabajo 9 entra en contacto con el tope de empuje 6 y queda sostenida en una posición de cierre predeterminada.

60

El espacio 61 se establece, por ejemplo, en aproximadamente varios milímetros, y la pieza de trabajo 9 se mueve en una carrera que es considerablemente mayor que una cantidad de variación en la posición en la que las pinzas de diámetro exterior 7 sujetan la pieza de trabajo 9.

5 En un proceso realizado antes de la operación de cierre, el dispositivo de movimiento del tope de empuje 60 detiene el tope de empuje 6 en la posición de referencia de procesamiento de empuje frente a la parte extrema trasera 9b de la pieza de trabajo 9. En este instante, tal como se muestra en la parte media inferior de la figura 5, las pinzas de diámetro exterior 7 quedan posicionadas hacia delante en la dirección axial junto con la pieza de trabajo 9 debido a la fuerza elástica de los muelles recuperadores 251 y, en consecuencia, la pieza de trabajo 9 queda frente al tope de empuje 6 a través del espacio 61.

10 Durante la operación de cierre, tal como se muestra en la parte media superior de la figura 5, la pieza de trabajo 9 se mueve en la dirección axial por la carga F de la matriz 4 que es presionada contra su parte extrema frontal 9a, mientras que su parte extrema trasera 9b queda sostenida de manera que hace contacto con el tope de empuje 6. El tope de empuje 6 sostiene la pieza de trabajo 9 en la posición de cierre predeterminada en la dirección axial mientras gira junto con la pieza de trabajo 9.

15 Con la pieza de trabajo 9 sujeta de este modo en la posición de cierre predeterminada en contacto con el tope de empuje 6, la parte extrema de la punta 9a de la pieza de trabajo 9 se aprieta gradualmente entre la matriz 4 y la parte central 5 de tal manera que, finalmente, la parte extrema de la punta 9a de la pieza de trabajo 9 forma la parte inferior cerrada 9c.

20 Por lo tanto, incluso si se producen irregularidades en la precisión posicional con la que las pinzas de diámetro exterior 7 sujetan la pieza de trabajo 9, la posición de procesamiento de la pieza de trabajo 9 se mantiene constante a través del tope de empuje 6 y, por lo tanto, la pieza de trabajo 9 puede cerrarse de una manera predeterminada. En otras palabras, la precisión de procesamiento de la pieza de trabajo 9 puede mejorarse sin que se vea afectada por la precisión posicional con la que las pinzas de diámetro exterior 7 sujetan la pieza de trabajo 9.

25 El mecanismo de soporte deslizante del husillo 62 comprende la carcasa del cojinete 231 que sostiene las pinzas de diámetro exterior 7 de manera giratoria, la carcasa de soporte 241 que sostiene la carcasa del cojinete 231 de manera que la carcasa del cojinete 231 puede deslizarse en la dirección del eje de giro, y el muelle recuperador 251 que empuja la carcasa del cojinete 231 hacia el lado de la matriz 4 y, por lo tanto, durante la operación de cierre, la pieza de trabajo 9 se mueve en la dirección del eje de giro junto con la carcasa del cojinete 231 de las pinzas de diámetro exterior 7 por la carga F de la matriz 4. La carcasa del cojinete 231 de las pinzas de diámetro exterior 7 queda sostenida de manera que puede deslizarse en la dirección del eje giratorio respecto a la carcasa de soporte 241 y, por lo tanto, la pieza de trabajo 9 puede apoyarse con una rigidez suficiente para asegurar que la parte central de la pieza de trabajo 9 no fluctúe.

30 La polea 213 está conectada a las pinzas de diámetro exterior 7, y las pinzas de diámetro exterior 7 son accionadas para girar mediante la correa 212 que se enrolla alrededor de la polea 213. Por lo tanto, incluso si las pinzas de diámetro exterior 7 se mueven en la dirección del eje de giro junto con la pieza de trabajo 9 durante la operación de cierre, la trayectoria de circulación de la correa 212 varía ligeramente de manera que las pinzas de diámetro exterior 7 pueden ser accionadas para girar suavemente.

35 Se dispone la parte central 5 dispuesta en el interior de la pieza de trabajo 9 durante la operación de cierre, la barra 51 que sostiene la parte central 5 y el dispositivo de movimiento de la parte central 50 que mueve la parte central 5 en la dirección del eje de giro de la pieza de trabajo 9 a través de la barra 51, y el tope de empuje 6 presenta una forma tubular que es penetrada por la barra 51. De este modo, la parte central 5 puede moverse hacia el tope de empuje 6 independientemente de su posición.

50 **Aplicabilidad industrial**

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

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de cierre para el cierre de un extremo abierto de una pieza de trabajo (9) presionando una matriz (4) contra la pieza de trabajo (9) que gira alrededor de un eje de giro, que comprende la etapa de:
- 10 accionar la pieza de trabajo (9) para hacerla girar utilizando un husillo de sujeción (20) que comprende unas pinzas de diámetro exterior (7) que agarran la pieza de trabajo (9), caracterizado por el hecho de que las pinzas de diámetro exterior (7) comprenden una carcasa del husillo (221) y una pluralidad de elementos de husillo (222) guardados en la carcasa del husillo (221), comprendiendo el procedimiento, además, las etapas de
- 15 sostener la pieza de trabajo giratoria (9) utilizando un mecanismo de soporte deslizante del husillo (62) de manera que la pieza de trabajo giratoria (9) puede moverse en una dirección del eje giro de la misma, el mecanismo de soporte deslizante del husillo (62) sosteniendo de manera giratoria las pinzas de diámetro exterior (7) mientras que permite que las pinzas de diámetro exterior (7) se retiren agarrando la pieza de trabajo (9) en la dirección del eje de giro en respuesta a una carga aplicada por la matriz (4) sobre la pieza de trabajo (9) y que comprende una carcasa del cojinete (231) que sostiene de manera giratoria la carcasa del husillo (221), una carcasa de soporte (241) que sostiene de manera deslizante la carcasa del cojinete (231) en la dirección del eje de giro, y un muelle recuperador (251) que empuja la carcasa del cojinete (231) hacia la matriz (4); y
- 20 evitar que la pieza de trabajo (9) se retire más allá de una posición de cierre predeterminada a lo largo del eje de giro utilizando un tope de empuje (6) que está dispuesto de manera independiente de la carcasa del cojinete (231) y que queda apoyado contra la pieza de trabajo (9).
- 25 2. Máquina de cierre (1) para cerrar un extremo abierto de una pieza de trabajo (9) presionando una matriz (4) contra la pieza de trabajo (9) girando alrededor de un eje de giro, con un husillo se sujeción (20) que acciona la pieza de trabajo (9) para hacerla girar y comprende unas pinzas de diámetro exterior (7) que agarran la pieza de trabajo (9), caracterizada por el hecho de que las pinzas de diámetro exterior (7) comprenden una carcasa del husillo (221) y una pluralidad de elementos de husillo (222) guardados en la carcasa del husillo (221);
- 30 un mecanismo de soporte deslizante del husillo (62) que sostiene de manera giratoria las pinzas de diámetro exterior (7) mientras que permite que las pinzas de diámetro exterior (7) se retiren agarrando la pieza de trabajo (9) en la dirección del eje de giro en respuesta a una carga aplicada por la matriz (4) sobre la pieza de trabajo (9), comprendiendo el mecanismo de soporte deslizante del husillo (62) una carcasa del cojinete (231) que sostiene de manera giratoria la carcasa del husillo (221), una carcasa de soporte (241) que sostiene de manera deslizante la carcasa del cojinete (231) en la dirección del eje de giro, y un muelle recuperador (251) que empuja la carcasa del cojinete (231) hacia la matriz (4); y
- 35 un tope de empuje (6) que está dispuesto de manera independiente de la carcasa del cojinete (231) y que queda apoyado contra la pieza de trabajo (9) para evitar que la pieza de trabajo (9) se retire más allá de una posición de cierre predeterminada a lo largo del eje de giro.
- 40 3. Máquina de cierre (1) según la reivindicación 2, caracterizada por el hecho de que una polea (213) está conectada a las pinzas de diámetro exterior (7) que sujeta la pieza de trabajo (9), y las pinzas de diámetro exterior (7) son accionadas para girar mediante una correa (212) que se enrolla alrededor de la polea (213).
- 45 4. Máquina de cierre (1) según la reivindicación 2, caracterizada por:
- una parte central (5) dispuesta en un interior de la pieza de trabajo (9);
- una barra (51) que sostiene la parte central (5); y
- un dispositivo de movimiento de la parte central (50) que mueve la parte central (5) en la dirección del eje de giro de la pieza de trabajo (9) a través de la barra (51),
- 50 en el que el tope de empuje (6) presenta una forma tubular que es penetrada por la barra (51).

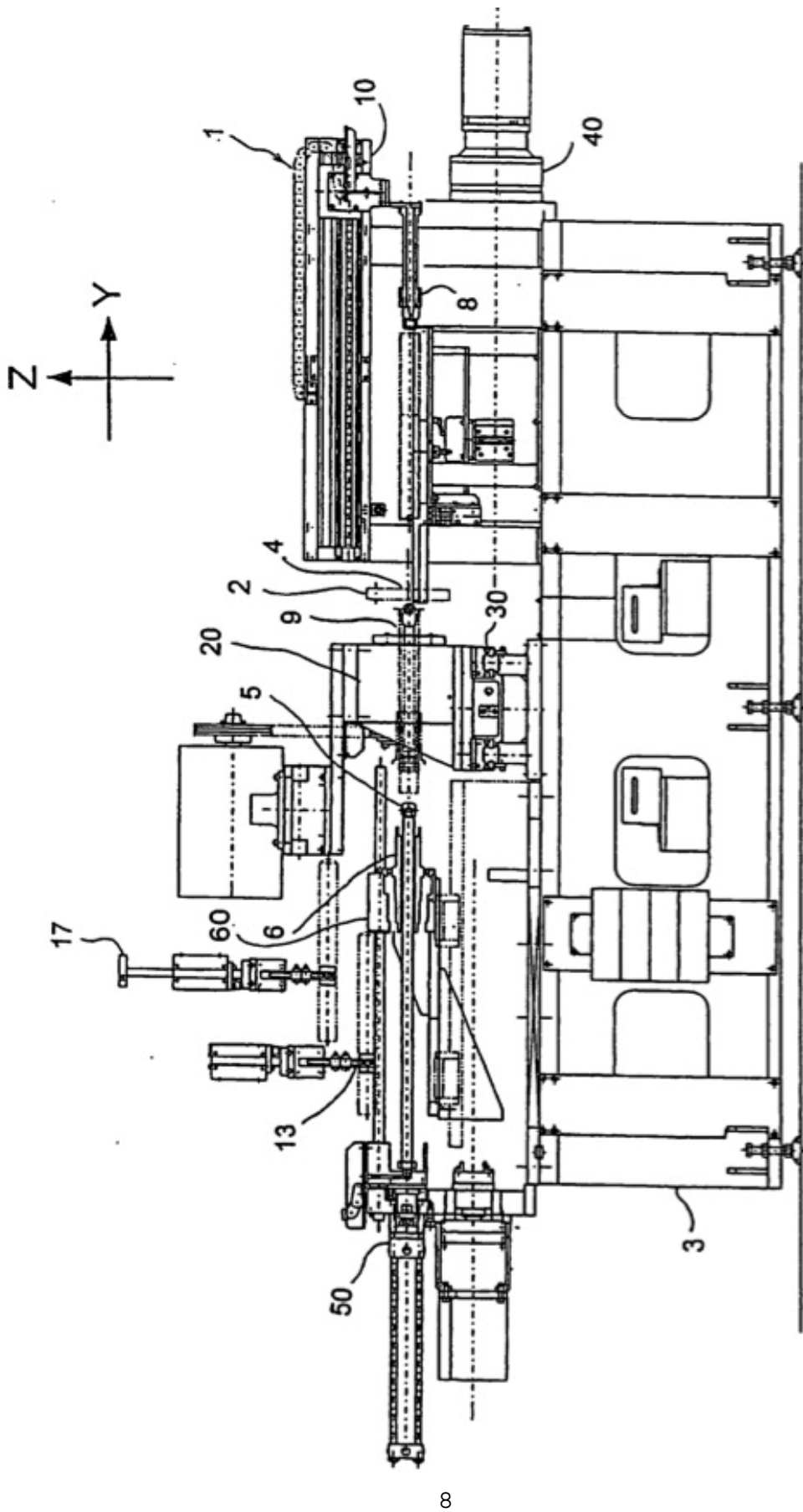
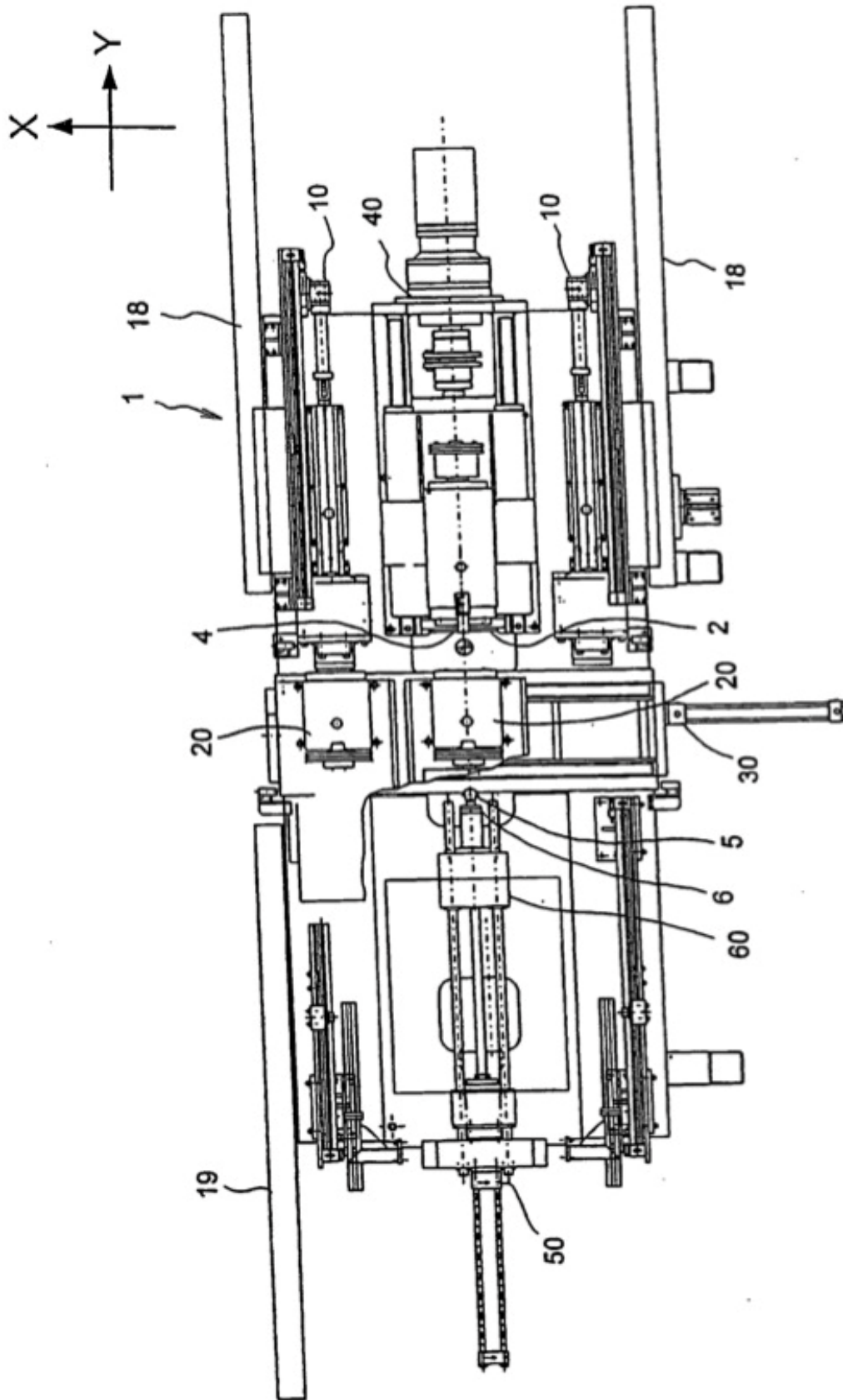


FIG. 1



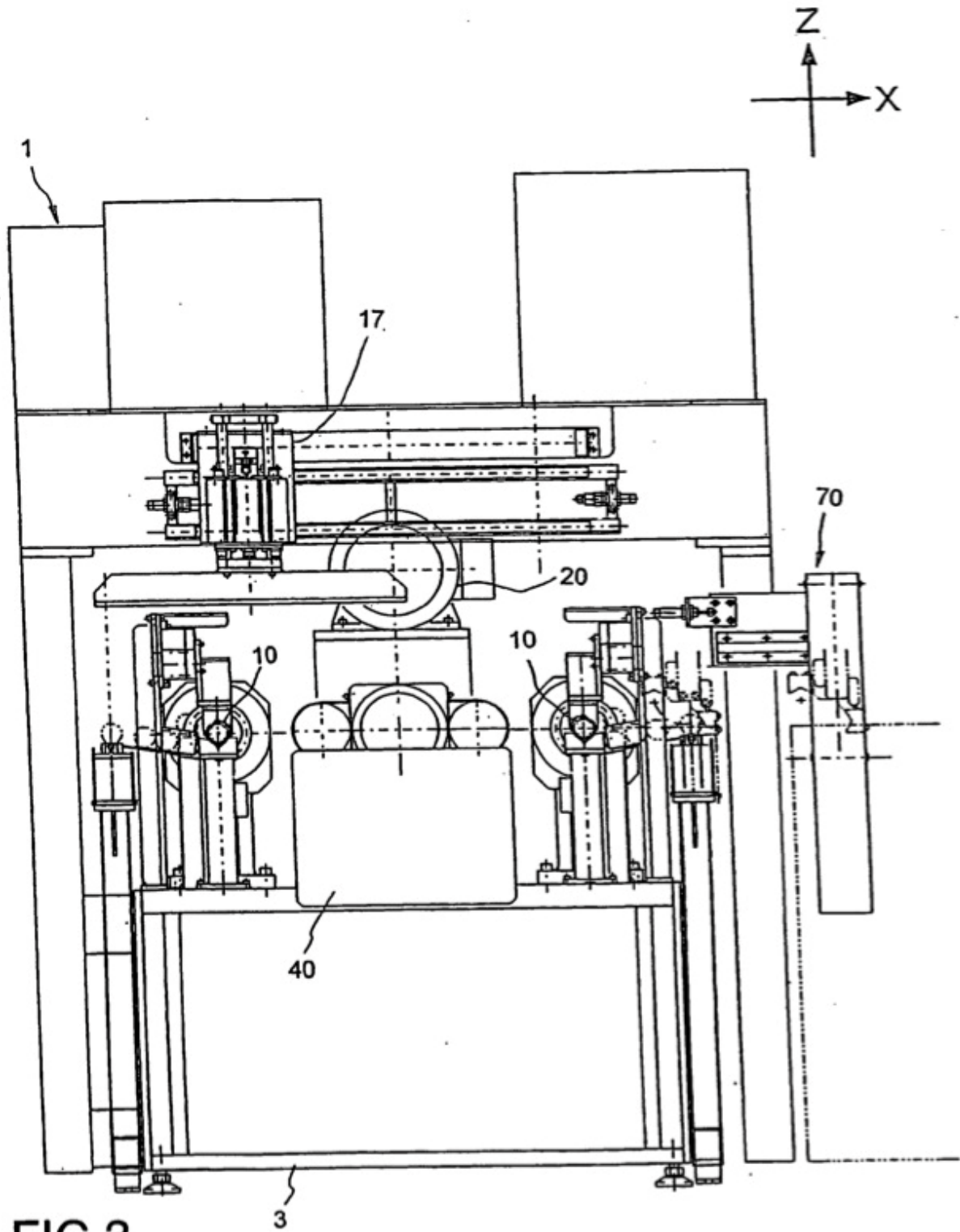
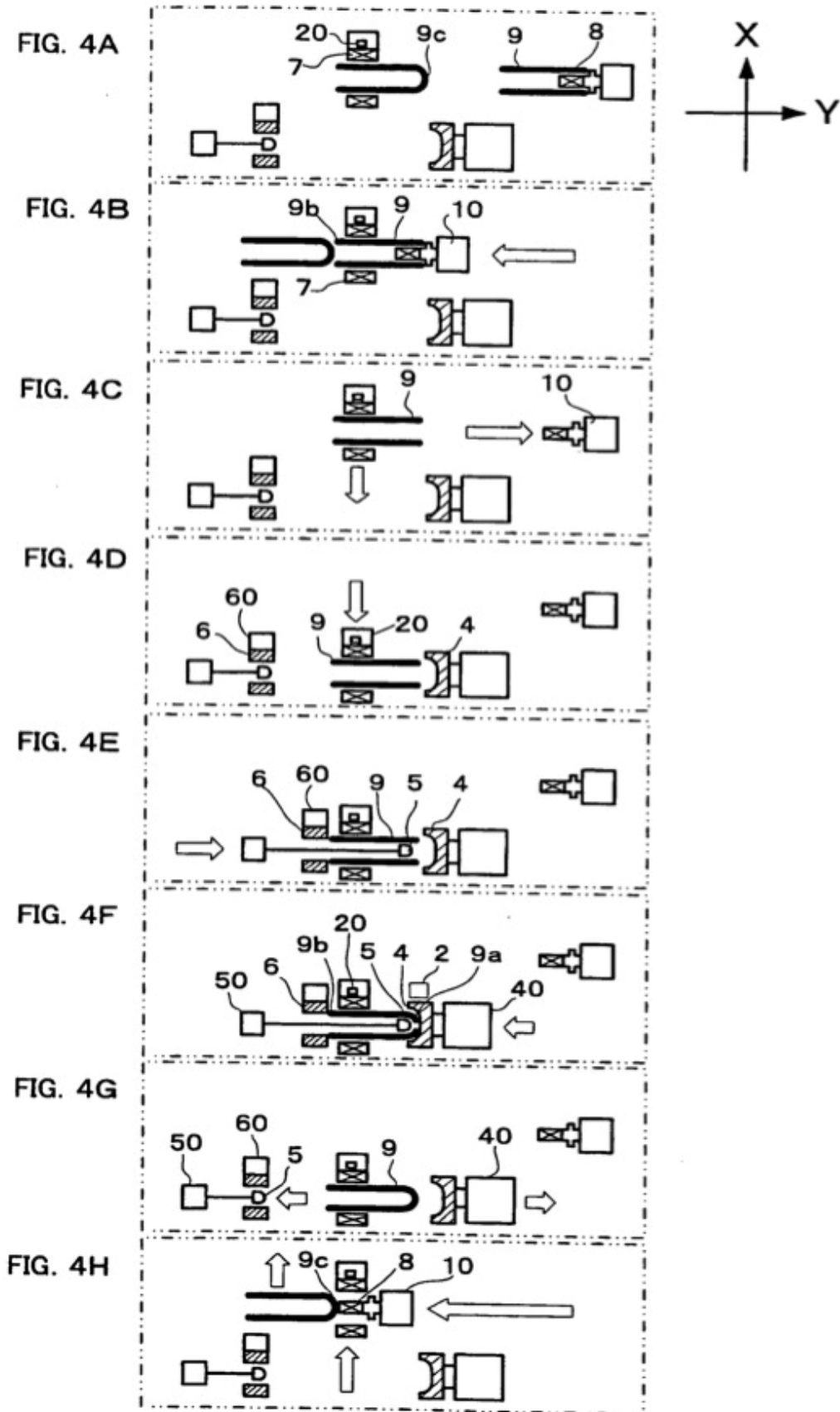
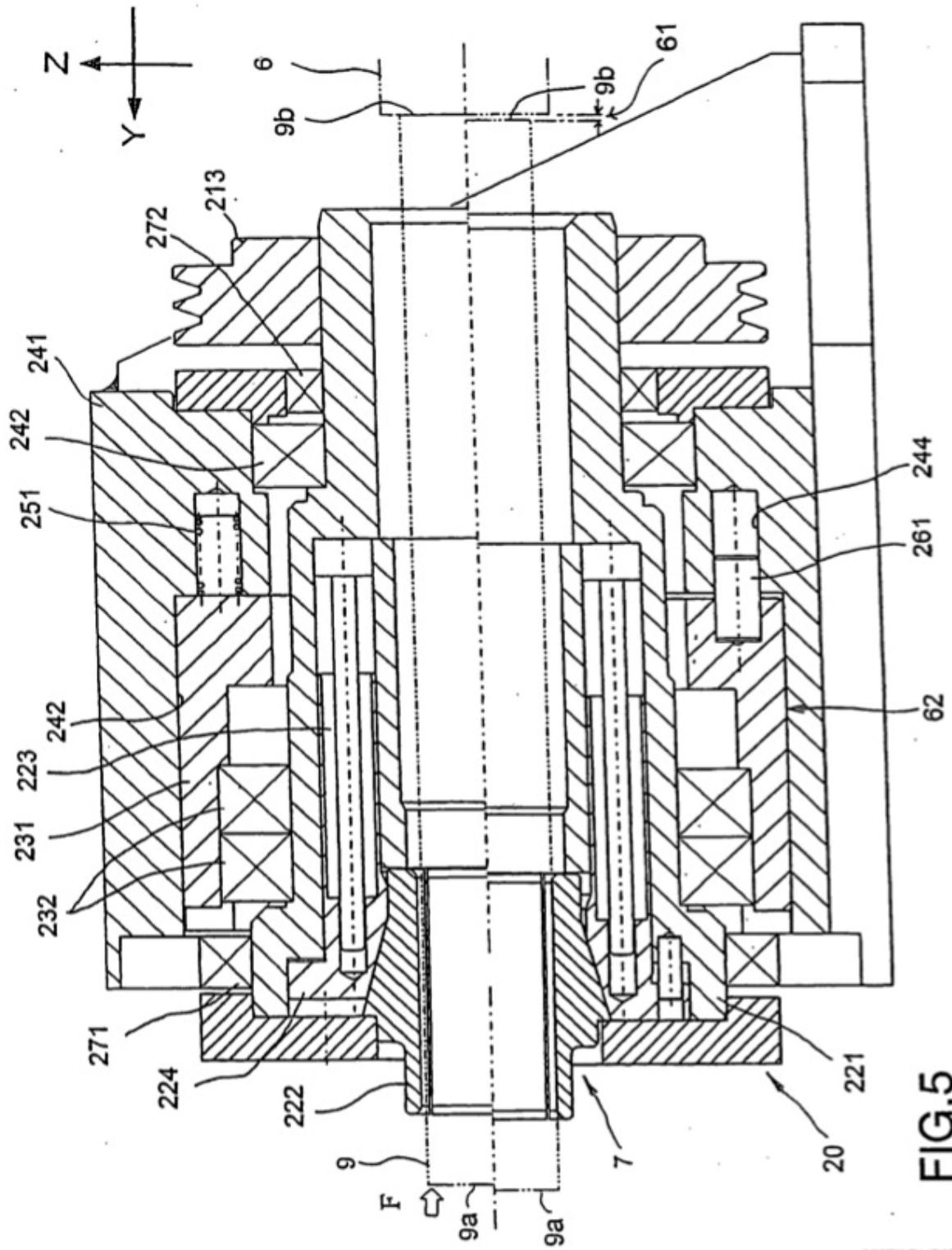


FIG.3





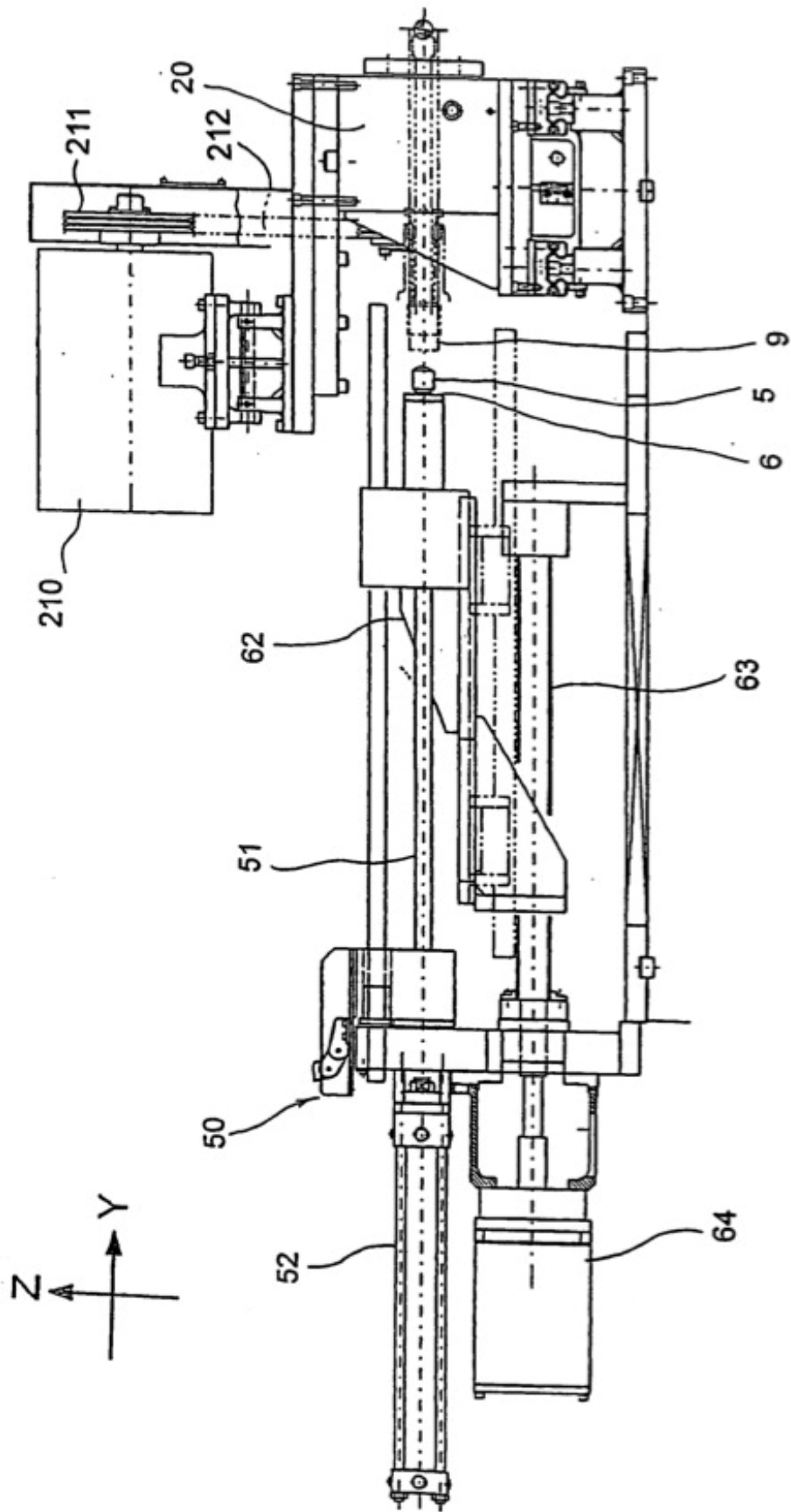


FIG.6