(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 417 017**

(51) Int. Cl.:

B21D 41/04	(2006.01)
B21D 22/14	(2006.01)
B21D 24/00	(2006.01)
B21D 37/01	(2006.01)
B21D 51/18	(2006.01)
B21D 37/16	(2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.03.2006** **E 06731215 (7)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2013** **EP 1867404**

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

(30) Prioridad:

31.03.2005 JP 2005101786

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.08.2013

(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:

HATTORI, TAIJI

(74) Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 417 017 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).

PROCEDIMIENTO DE CIERRE Y MÁQUINA DE CIERRE

DESCRIPCIÓN

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 19714753A1.

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 prensa.

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 prensa 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.

En una máquina de cierre convencional, la matriz se somete a calentamiento por inducción utilizando un dispositivo de calentamiento de alta frecuencia, y cuando la matriz alcanza una temperatura elevada de 300° C o más, la pieza de trabajo se calienta presionando la matriz contra la pieza de trabajo. De este modo, la pieza de trabajo se cierra.

Sin embargo, la matriz utilizada en esta máquina de cierre convencional está formada de un material de acero, tal como acero para matriz en caliente o similar, por ejemplo, como material que se somete a calentamiento por inducción mediante el dispositivo de calentamiento de alta frecuencia, y por lo tanto la resistencia al desgaste de la matriz es peor que la de una matriz formada de carburo cementado, por ejemplo, lo que da lugar a una reducción de la vida del de la matriz.

Por lo tanto, un objetivo de esta invención es un procedimiento de cierre y una máquina de cierre donde se prolongue la vida de una matriz.

Descripción de la invención

Esta invención dispone un procedimiento de cierre para cerrar un extremo abierto de una pieza de trabajo presionando una matriz calentada mediante un dispositivo de calentamiento de alta frecuencia contra la pieza de trabajo que gira alrededor de un centro axial, caracterizado por el hecho de que un cuerpo principal de la matriz, que hace contacto con la pieza de trabajo, está formado de un metal no ferroso, mientras que un soporte que rodea el cuerpo principal de la matriz está formado de un metal ferroso, y el soporte se somete a calentamiento por inducción mediante el dispositivo de calentamiento de alta frecuencia, mientras que el cuerpo principal de la matriz se calienta mediante transferencia de calor desde el soporte.

Esta invención también dispone una máquina de cierre para cerrar un extremo abierto de una pieza de trabajo presionando una matriz calentada mediante un dispositivo de calentamiento de alta frecuencia contra la pieza de trabajo que gira alrededor de un centro axial, caracterizada por el hecho de que la matriz comprende un cuerpo principal de la matriz que hace contacto con la pieza de trabajo y un soporte que rodea el cuerpo principal de la matriz, el cuerpo principal de la matriz está formado de un metal no ferroso, el soporte está formado de un metal ferroso, y el soporte se somete a calentamiento por inducción mediante el dispositivo de calentamiento de alta frecuencia mientras que el cuerpo principal de la matriz se calienta por transferencia de calor desde el soporte.

De acuerdo con esta invención, la matriz comprende el cuerpo principal de la matriz que hace contacto con la pieza de trabajo y el soporte que rodea el cuerpo principal de la matriz, el cuerpo principal de la matriz está formado de un metal no ferroso, el soporte está formado de un metal ferroso, y durante una operación de cierre, el soporte se somete a calentamiento por inducción mediante el dispositivo de calentamiento de alta frecuencia mientras que el cuerpo principal de la matriz se calienta por transferencia de calor desde el soporte. Por lo tanto, el cuerpo principal de la matriz que se presiona contra la pieza de trabajo no tiene que someterse a calentamiento por inducción mediante inducción electromagnética, y puede formarse de un metal no ferroso con alta resistencia al desgaste.

Como resultado, la vida de la matriz puede prolongarse considerablemente, y las operaciones de cierre pueden realizarse de manera continua durante un largo período de tiempo, lo que permite una mejora en la eficiencia de la producción.

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 en sección de una matriz.

Descripción de las realizaciones preferidas

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

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, 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, que 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 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 agarrado 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 de la matriz 4 que se muestra en la figura 5.

La matriz 4 está constituida por un cuerpo principal 601 que hace contacto con la pieza de trabajo 9 y un soporte 611 que rodea el cuerpo principal de la matriz 601, los cuales están formados de manera independiente entre sí.

El cuerpo principal de la matriz 601 está formado de carburo cementado que actúa como un metal no ferroso. El carburo cementado está formado por mezcla y sinterización de polvo de carburo metálico y un polvo de metal no ferroso tal como tungsteno, vanadio, titanio, tantalio, o cobalto, por ejemplo, y presenta una elevada resistencia al calor y al desgaste.

El cuerpo principal de la matriz 601 tiene una configuración exterior en forma de disco, y comprende una parte de moldeo ranurada 603 que se dispone en contacto con la pieza de trabajo 9 y está formada como una muesca ranurada en una de extrema 602 del cuerpo principal de la matriz 601 frente a la pieza de trabajo 9. Durante una operación de cierre, la parte extrema de la punta 9a de la pieza de trabajo 9 se estrecha a lo largo de la parte de moldeo ranurada 603.

El soporte 611 está formado de un material de acero que sirve de metal ferroso. El soporte 611 se calienta por inducción mediante el dispositivo de calentamiento de alta frecuencia 2, y el cuerpo principal de la matriz 601 se calienta por transferencia de calor desde el soporte 611. Como material de acero se utiliza, por ejemplo, acero para matriz en caliente.

El soporte 611 comprende una parte de pared exterior cilíndrica de la matriz 615 que rodea el cuerpo principal de la matriz 601, un parte ranurada 612 que forma una muesca ranurada respecto a una cara extrema 616 de la parte de la pared exterior de la matriz 615, una parte de eje 613 que es agarrada por unas pinzas, no mostradas en el dibujo, del dispositivo de accionamiento de la matriz 40, y un orificio 614 que penetra la parte de eje 613 en la dirección del eje Y.

El cuerpo principal de la matriz 601 está unido a la parte ranurada 612 del soporte 611 mediante ajuste por contracción. Durante la operación de ajuste por contracción, el aire que existe entre la parte ranurada 612 y el cuerpo principal de la matriz 601 sale a través del orificio 614.

Una bobina de inducción del dispositivo de calentamiento de alta frecuencia 2 presenta una configuración en forma de anillo rodeando la parte de la pared exterior de la matriz 615 del soporte 611 a una cierta distancia, y está dispuesta concéntricamente con la matriz 4.

La máquina de cierre 1 está constituida tal como se ha descrito anteriormente, y a continuación se describirá una acción de la misma.

En la máquina de cierre 1, el vástago 20 acciona en rotación la pieza de trabajo 9 y la parte central 5, mientras que el dispositivo de calentamiento por alta frecuencia 2 somete la matriz 4 a calentamiento por inducción. El dispositivo de accionamiento de la matriz 40 presiona entonces la matriz 4 contra la pieza de trabajo 9 mientras se hace girar la matriz 4 a una distancia de la pieza de trabajo 9 con el fin de cerrar la pieza de trabajo 9. De este modo, tal como se muestra en la figura 4F, la parte extrema de la punta 9a de la pieza de trabajo 9 se estrecha gradualmente a lo largo de la parte de moldeo ranurada 603 entre la matriz 4 y la parte central 5 de manera que, finalmente, la parte extrema de la punta 9a de la pieza de trabajo 9 forma la parte inferior cerrada 9c.

Durante la operación de cierre, el dispositivo de calentamiento de alta frecuencia 2 somete la matriz 4 a calentamiento por inducción mediante inducción electromagnética. Cuando a través de la bobina de inducción del dispositivo de calentamiento de alta frecuencia 2 pasa una corriente de alta frecuencia se genera flujo magnético de alta frecuencia en la matriz 4, y en el soporte de acero 611 se induce una alta corriente por el flujo magnético de alta frecuencia. De este modo se genera calor Joule de manera que el soporte 611 se calienta por sí mismo. Mientras tanto, el cuerpo principal de la matriz 601, que está constituido por carburo cementado que actúa de metal no ferroso, no se somete a calentamiento por inducción mediante inducción electromagnética, sino que se calienta por transferencia de calor desde el soporte 611.

El soporte 611 comprende la parte de la pared exterior cilíndrica de la matriz 615 que rodea el cuerpo principal de la matriz 601, y la bobina de inducción del dispositivo de calentamiento de alta frecuencia 2 se dispone de manera que rodea la parte de la pared exterior de la matriz 615. Por lo tanto, el dispositivo de calentamiento de alta frecuencia 2 puede someter la parte de la pared exterior de la matriz 615 a un calentamiento por inducción efectivo mediante inducción electromagnética, y la parte de la pared exterior de la matriz 615 puede calentar eficazmente el cuerpo principal de la matriz 601 por transferencia de calor.

El cuerpo principal de la matriz 601 que se presiona contra la pieza de trabajo 9 está formado de carburo cementado, que tiene una mayor resistencia al desgaste que un material de acero y, por lo tanto, la vida de la matriz 4 puede prolongarse aproximadamente cuatro veces en comparación con una matriz convencional formada de acero para matriz en caliente. Como resultado, las operaciones de cierre pueden realizarse continuamente durante un largo período de tiempo, lo que permite una mejora en la eficiencia de la producción.

Además, el cuerpo principal de la matriz 601 es más duro que un material de acero y, por lo tanto, el desgaste de la pieza de trabajo 9 durante una operación de cierre puede reducirse.

Adicionalmente, el metal no ferroso que forma el cuerpo principal de la matriz 601 no se limita a carburo cementado, y puede utilizarse un material cerámico o similar.

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 (4) calentada mediante un dispositivo de calentamiento de alta frecuencia (2) contra la pieza de trabajo (9) que gira alrededor de un centro axial, caracterizado por el hecho de que:

un cuerpo principal (601) de la matriz (4), que hace contacto con la pieza de trabajo (9), está formado de un metal no ferroso, mientras que un soporte (611) que rodea el cuerpo principal de troquel (601) está formado de un metal ferroso; y
el soporte (611) se somete a calentamiento por inducción mediante el dispositivo de calentamiento de alta frecuencia (2), mientras que el cuerpo principal de la matriz (601) se calienta por transferencia de calor desde el soporte (611).

2. Máquina de cierre (1) para cerrar un extremo abierto de una pieza de trabajo (9) presionando una matriz (4) calentada mediante un dispositivo de calentamiento de alta frecuencia (2) contra la pieza de trabajo (9) que gira alrededor de un centro axial, caracterizada por el hecho de que:

la matriz (4) comprende un cuerpo principal de la matriz (601) que, en funcionamiento, hace contacto con la pieza de trabajo (9), y un soporte (611) que rodea el cuerpo principal de la matriz (601);
el cuerpo principal de la matriz (601) está formado de un metal no ferroso;
el soporte (611) está formado de un metal ferroso.

3. Máquina de cierre (1) según la reivindicación 2, caracterizada por el hecho de que el cuerpo principal de la matriz (601) está formado de un carburo cementado.

4. Máquina de cierre (1) según la reivindicación 2, caracterizada por el hecho de que el soporte (611) comprende una parte de la pared exterior cilíndrica de la matriz (615) que rodea el cuerpo principal de la matriz (601), y se dispone una bobina de inducción del dispositivo de calentamiento de alta frecuencia (2) de manera que rodea la parte de la pared exterior cilíndrica de la matriz (615).

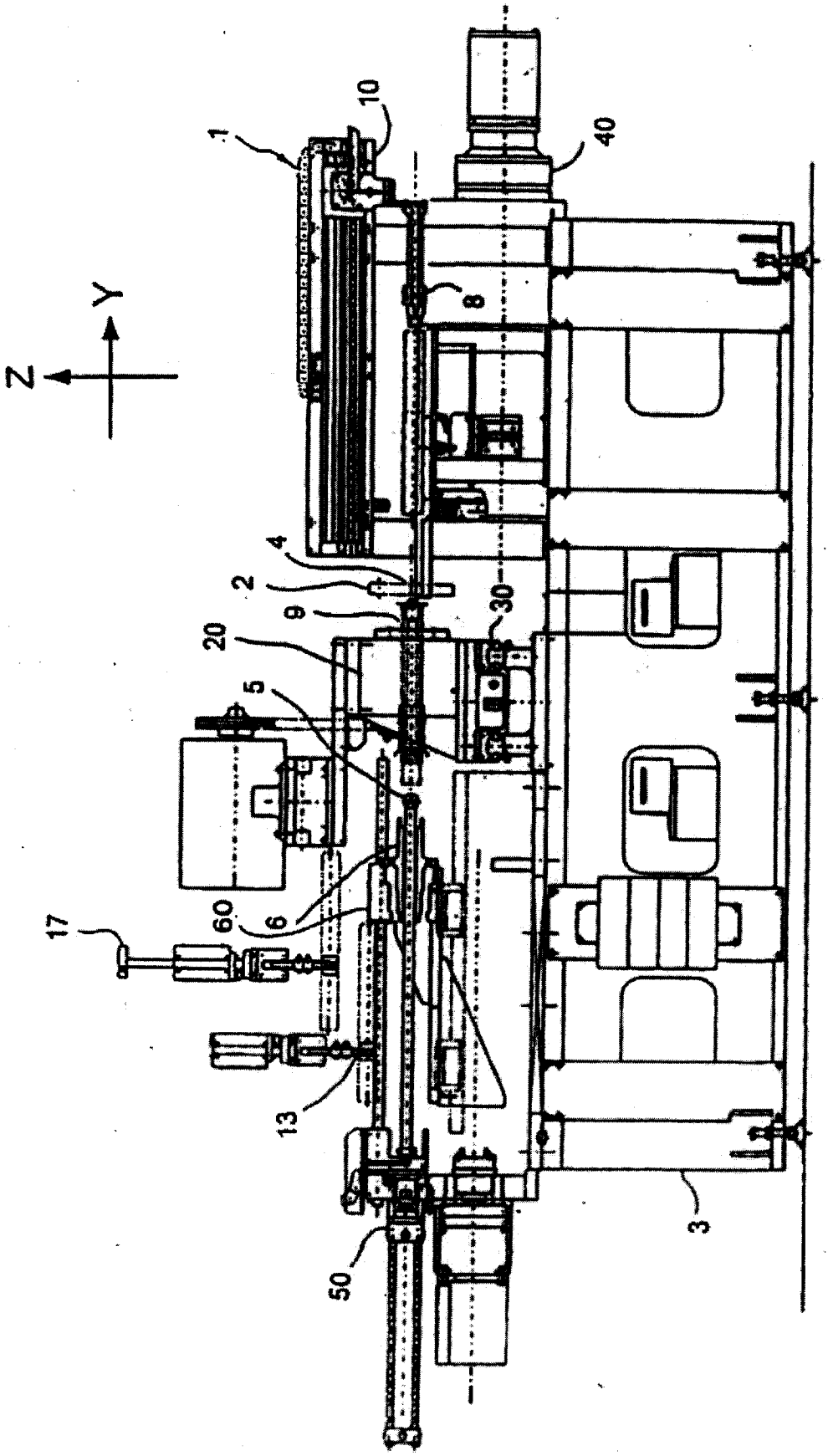


FIG. 1

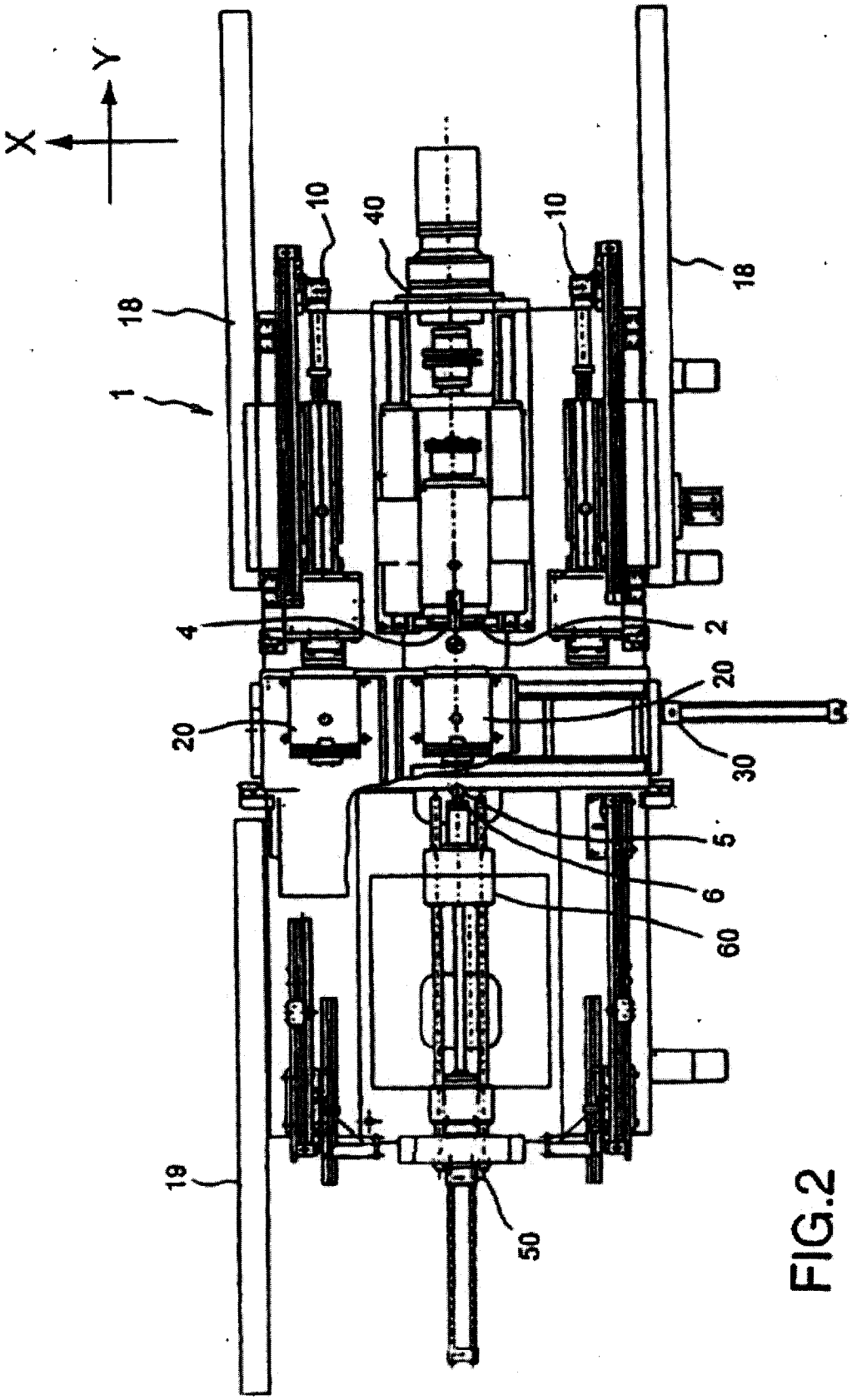


FIG.2

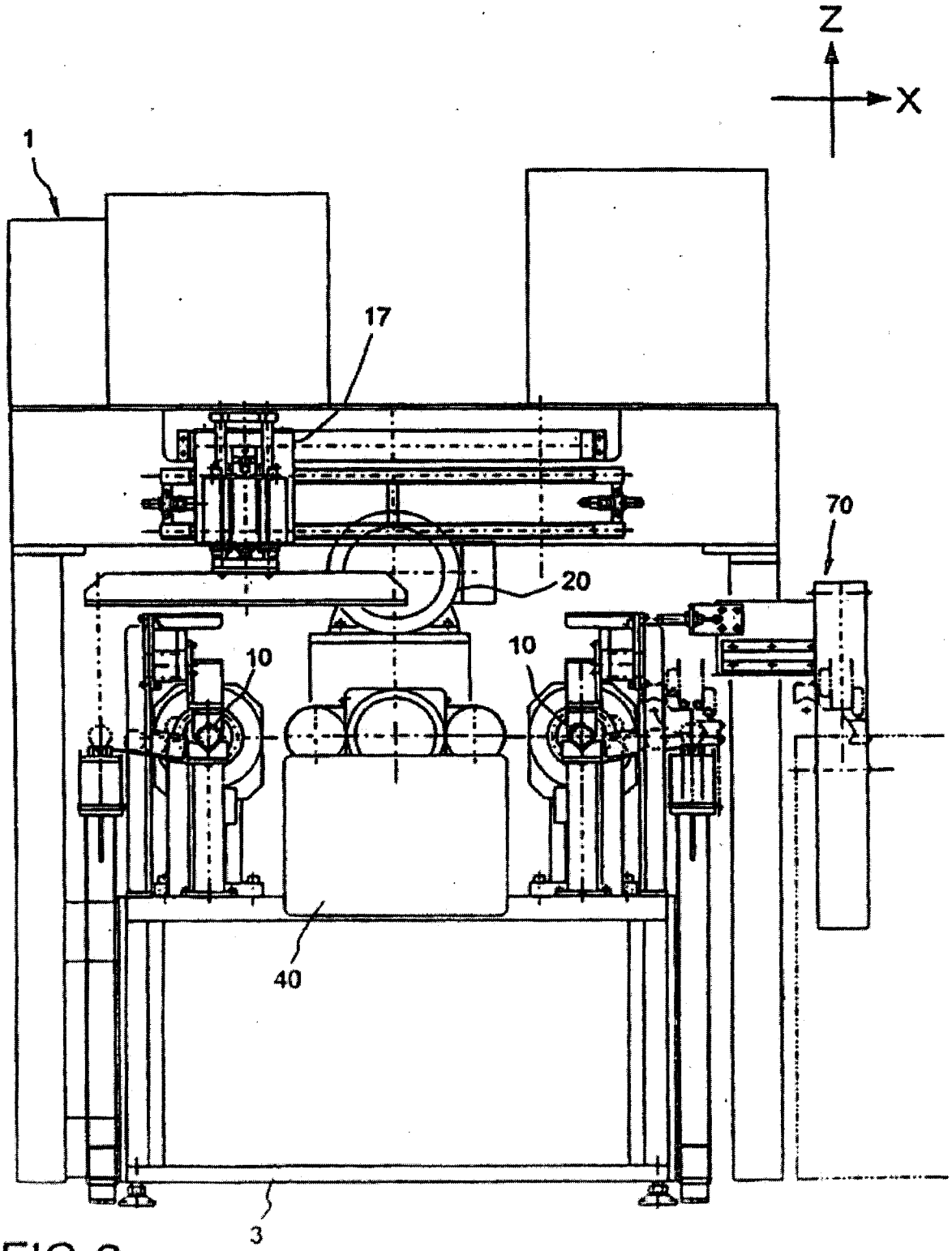
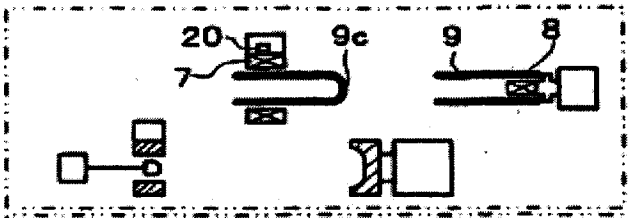


FIG.3

FIG. 4A



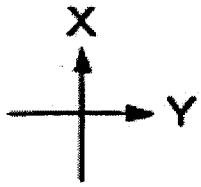


FIG. 4B

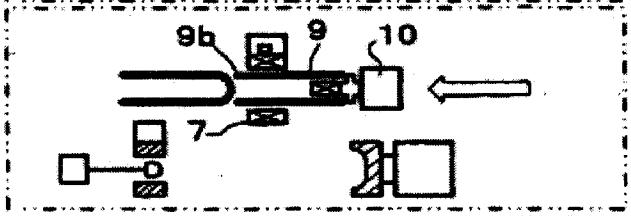


FIG. 4C

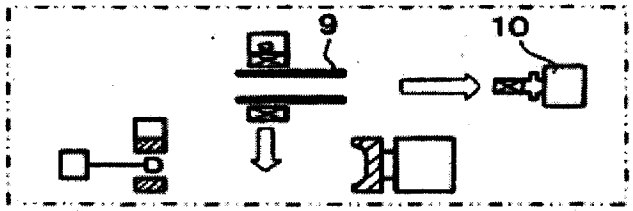


FIG. 4D

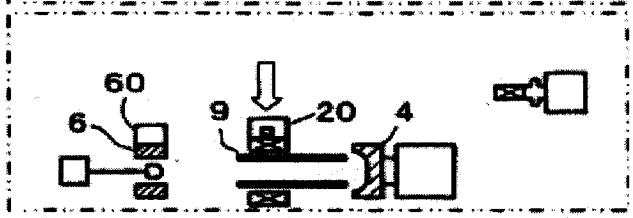


FIG. 4E

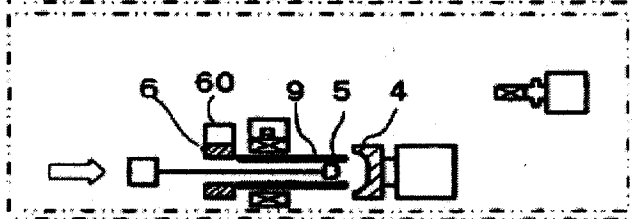


FIG. 4F

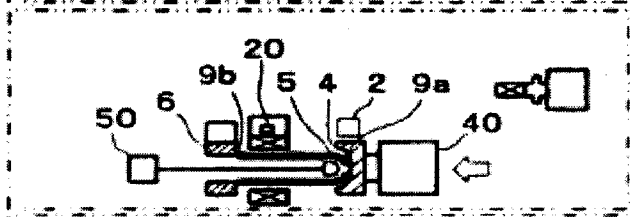


FIG. 4G

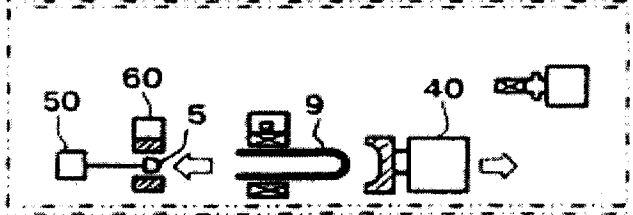
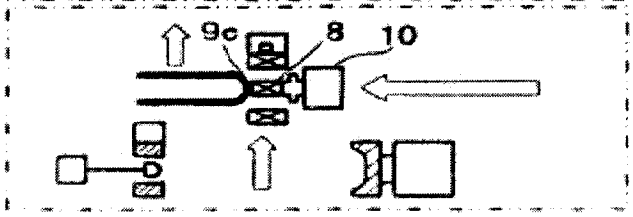


FIG. 4H



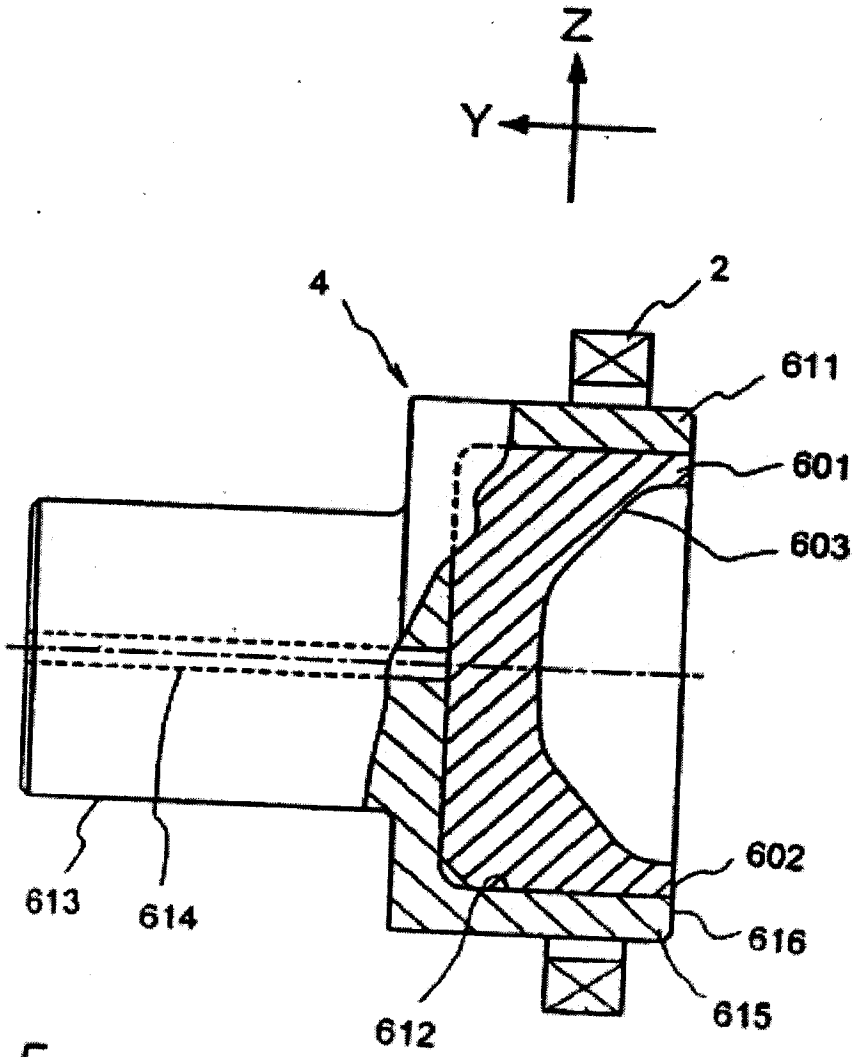


FIG.5