

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 975 585**

51 Int. Cl.:

B22D 23/00 (2006.01)

B22D 33/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.03.2021** **E 21165618 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2023** **EP 4066962**

54 Título: **Dispositivo de colada para colada por gravedad de vertido basculante**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
09.07.2024

73 Titular/es:

NEMAK, S.A.B. DE C.V. (100.0%)
Libramiento Arco Vial Km. 3.8
66017 García, Nuevo León, MX

72 Inventor/es:

FLORES ROSALES, ALBERTO

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

Observaciones:

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o
Bemerkungen) en el folleto original publicado por la
Oficina Europea de Patentes

ES 2 975 585 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 colada para colada por gravedad de vertido basculante

5 La presente invención se refiere al campo de las fundiciones y operaciones de colada.

La invención se refiere a un dispositivo de colada para colada por gravedad de vertido basculante, también conocida en la industria como colada rotatoria, en donde un molde que tiene una cavidad con una entrada de acceso se llena con metal fundido que se vierte por gravedad desde un recipiente de vertido posicionando la salida de vertido del
10 recipiente de vertido con la entrada de acceso del molde y, posteriormente, el molde y el recipiente de vertido se basculan juntos hasta un ángulo predeterminado para permitir que el metal fundido se vierta desde dicho recipiente de vertido en el molde y, a continuación, el molde y el recipiente de vertido se basculan en dirección inversa para continuar con el ciclo de colada del molde.

15 En realizaciones de ejemplo de la invención, el dispositivo de colada está adaptado para la colada de piezas de motor de aluminio para automóviles, tales como culatas de motor de combustión de cilindro, con mayor flexibilidad y eficiencia que los métodos y equipo usados actualmente.

20 La colada de vertido basculante se practica actualmente en muchas fundiciones para producir coladas de alta calidad, la mayoría de ellas diseñadas para su ensamblaje en la industria del automóvil, donde una gran proporción de estas coladas están hechas de aleaciones de aluminio.

25 En algunas aplicaciones de la colada de vertido basculado, el molde se rota junto con un recipiente de vertido que tiene una salida de vertido que se coloca de manera correspondiente con una o más entradas de acceso del molde, de modo que cuando el molde junto con el recipiente de vertido se basculan desde una primera posición, donde el recipiente de vertido se llena con metal fundido y el molde está vacío, hasta una segunda posición, donde el metal fundido ha fluido por gravedad desde el recipiente de vertido a través de la entrada o entradas de acceso del molde y llena la cavidad de colada de dicho molde.

30 Un ejemplo de este método de colada de vertido basculado y un dispositivo de colada para llevar a cabo el método se describe en la patente de Estados Unidos n.º 6.715.535. Esta patente divulga un dispositivo para colada rotatoria que comprende un molde montado en una placa base, que tiene una entrada de acceso que apunta lejos de la cara superior de la placa base. La placa base se puede rotar alrededor de un eje de rotación horizontal en al menos 180° soportada por cojinetes en un primer bastidor estático y accionada por un motor y accionamiento adecuados para rotar
35 de manera controlable la placa base a una velocidad angular, de tal manera que el flujo de metal fundido en el molde se hace de manera suave y en reposo para evitar turbulencias que podrían provocar óxidos metálicos con los consiguientes defectos en las coladas.

40 El recipiente de vertido y el molde están acoplados de manera sellada, de modo que el metal fundido no se derrame fuera del molde. Para este fin, la salida del recipiente de vertido está diseñada para ajustarse y sellarse con la geometría de acceso del molde. El recipiente de vertido está unido a un brazo de mantenimiento fijado a la placa base y se extiende sobre el molde presionando el recipiente de vertido en el molde para lograr el sello por medio de un cilindro hidráulico o neumático. Para cambiar moldes que tienen diferentes geometrías y dimensiones, el recipiente de vertido debe unirse al brazo de mantenimiento en diferentes posiciones en las tres direcciones espaciales X, Y y Z
45 para ajustarse de manera precisa con cada forma y dimensiones de molde respectivas.

El documento US 2002/0000304 A1 describe un método de colada que tiene un molde ensamblado en una placa base. El molde terminado se rota en aproximadamente 180° alrededor de un eje de rotación horizontal. Un recipiente de colada con un extremo de abertura posicionado hacia arriba, retirado del molde, se llena con masa fundida para una
50 operación de colada. El recipiente de colada está acoplado de manera sellada por el extremo de abertura al extremo de acceso del molde. El molde, junto con su recipiente de colada en contacto, se rota en aproximadamente 180° alrededor de un eje horizontal. En consecuencia, la masa fundida llega al molde y el recipiente de colada se retira de la posición acoplada lejos del molde. Un método de colada similar se describe en el documento DE 201 22 596 U1.

55 Frente a estos antecedentes técnicos, surgió el objeto de proporcionar un dispositivo de colada para colada por gravedad de vertido basculante en el que los moldes de colada de diferentes formas se puedan cambiar con poco esfuerzo y ahorrando tiempo.

60 La invención resolvió este objeto proporcionando un dispositivo de colada con las características especificadas en la reivindicación 1.

Las realizaciones ventajosas de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes y se explican en detalle a continuación, como es la idea general de la invención.

65 Un dispositivo de colada para colada por gravedad de vertido basculante comprendiendo un primer bastidor estático y un segundo bastidor rotatorio adaptado para rotarse con respecto a dicho primer bastidor estático sobre un eje

horizontal. El segundo bastidor rotatorio está adaptado para mantener un molde que tiene una cavidad de molde y al menos una entrada a través de la cual el metal fundido puede fluir en dicha cavidad de molde. El dispositivo de colada también comprende un recipiente de vertido para contener metal fundido que tiene al menos una salida de vertido a través de la cual dicho metal fundido puede fluir por gravedad desde dicho recipiente de vertido hasta la entrada de molde y un brazo de mantenimiento móvil unido a dicho segundo bastidor rotatorio adaptado para mantener dicho recipiente de vertido, de modo que la salida del recipiente de vertido se posicione en correspondencia con dicha entrada de molde con suficiente fuerza de presión sobre el molde para evitar derrames de metal fundido fuera de dicho recipiente de vertido a través del área de contacto de dicho recipiente de vertido y dicho molde.

De acuerdo con la invención, el brazo de mantenimiento comprende un mecanismo de ajuste de tres posiciones que permite modificar la posición del recipiente de vertido con respecto a la posición de dicha entrada de molde en la dirección de los tres ejes espaciales X, Y y Z con respecto a dicha entrada de molde.

La invención se explica con más detalle a continuación con referencia a un dibujo que muestra una realización de la invención. En el dibujo

la figura 1 es una vista en perspectiva frontal esquemática de un dispositivo de colada de acuerdo con la invención,

la figura 2 es una vista frontal esquemática del dispositivo de colada de la figura 1,

la figura 3 es una vista en planta esquemática del dispositivo de colada de la figura 1,

la figura 4 es una vista en perspectiva esquemática del dispositivo de colada de la figura 1 que muestra con más detalle un ejemplo de los mecanismos que permiten el ajuste de la posición del recipiente de vertido de tal dispositivo en las tres direcciones de los ejes espaciales X, Y y Z,

la figura 5 es una vista lateral esquemática que muestra con más detalle un ejemplo del mecanismo para posicionar el recipiente de vertido en la dirección del eje Z,

la figura 6 es una vista en corte parcial esquemática del mecanismo de la figura 5,

la figura 7 es una vista en perspectiva esquemática de un ejemplo de un recipiente de vertido del dispositivo de colada de la invención.

Con referencia a las figuras 1, 2 y 3, el número 10 designa, generalmente, una realización ilustrativa de un dispositivo de colada de acuerdo con la invención que comprende un primer bastidor estático 12 y un segundo bastidor rotatorio 14 que está soportado por y suspendido de dicho primer bastidor estático 12 por medio de cojinetes 16 y 18, de modo que pueda rotarse sobre un eje horizontal 20.

Un molde 22 se mantiene en su lugar sobre el segundo bastidor rotatorio 14 por medio de elementos de mantenimiento 30 que presionan dicho molde 22 por medio de un cilindro hidráulico o neumático 32 y elementos de mantenimiento 34 y un respectivo cilindro hidráulico o neumático 36. El molde puede ser de cualquier tipo adecuado para la colada de los productos deseados. Por ejemplo, el molde puede ser un molde o troquel permanente o un molde permanente parcial con machos de arena o un molde de paquete de machos de arena.

El proceso de colada comprende una primera etapa de preparación del molde 22 limpiando y colocando los machos necesarios estableciéndolo listo con los accesos a través de los cuales se verterá el metal fundido mirando hacia arriba y el recipiente de vertido 24 se coloca vacío sobre el molde 22 y una segunda etapa de colada cuando el segundo bastidor rotatorio 14 rota alrededor del eje 20 hasta un ángulo donde el recipiente de vertido 24 mira hacia arriba y puede llenarse con metal fundido por medio de una cuchara. En algunas realizaciones de ejemplo, este ángulo de rotación alrededor del eje 20 es de 135°. Opcionalmente, la cuchara que transporta el metal fundido desde un horno de mantenimiento hasta el recipiente de vertido se mueve por medio de un brazo robótico.

Durante la primera etapa, el recipiente de vertido vacío 24 se coloca sobre el molde 22 por medio de un brazo rotatorio 38, que se extiende horizontalmente y que está soportado por una porción vertical 40. La porción vertical o el brazo 38 puede rotar alrededor del eje 42, como se indica por las flechas 43, con el fin de mover el recipiente de vertido 24 desde una primera posición ubicada lejos de la entrada o entradas del molde 22 hasta una segunda posición ubicada sobre y en contacto con el molde 22. En algunas realizaciones de ejemplo, el ángulo de rotación alrededor del eje 42 es de 180°.

El recipiente de vertido 24 se mueve hasta la primera posición lejos del molde 22 durante la etapa de preparación del molde 22 y hasta la segunda posición en contacto con el molde 22 durante el tiempo en que el molde 22 se llena con metal fundido. El recipiente de vertido 24 está unido al brazo 38 por medio de una placa de mantenimiento adecuada 44 y medios de unión apropiados, por ejemplo, pernos o cualquier tipo de elementos de sujeción que proporcionen el soporte necesario.

Después de que el molde 22 esté preparado y listo para llenarse con metal fundido, el brazo rotatorio 38 se rota alrededor del eje de rotación 42 para llevar el recipiente de vertido 24 hasta su posición de colada sobre el molde 22. A continuación, se activa un cilindro hidráulico o neumático 44 para ejercer una fuerza hacia abajo, presionando el recipiente de vertido 24 en el molde 22, con el fin de conservar la posición relativa del recipiente de vertido sobre el molde 22 durante todo el tiempo de llenado del molde del ciclo de colada y para formar un contacto sellado en el área de contacto para evitar cualquier derrame de metal fundido mientras se está llenando el molde 22.

El cilindro 46 mueve el recipiente de vertido 24 en la dirección Y, como se indica por una línea de puntos 47 en las figuras 1, 2, 4 y 5.

El segundo bastidor rotatorio 14 se puede rotar sobre el eje horizontal 20, como se indica por las flechas 21, un ángulo de al menos 135° con respecto al primer bastidor estático 12. Al rotar el segundo bastidor rotatorio 14, este ángulo de rotación posiciona el recipiente de vertido 24, de modo que pueda llenarse con metal fundido por medio de una cuchara de transferencia de metal fundido, no mostrada en las figuras por simplicidad de la divulgación, que típicamente es transportada por un brazo robótico que mueve dicha cuchara de transferencia desde una posición cercana a un horno de mantenimiento de metal fundido hasta la posición donde el metal fundido se puede verter en dicho recipiente de vertido 24 de una manera conocida en la técnica. El segundo bastidor rotatorio 14 se rota por medio de un motor paso a paso 26 y un accionador adecuado 28.

Cuando la geometría del producto de colada cambia y, por lo tanto, el molde 22 también tiene que cambiarse, el tiempo de establecimiento del dispositivo de colada 10 implica cambiar también algunos componentes del mismo. En algunos casos, el molde 22 puede tener la posición de la entrada o entradas para la introducción del metal fundido en una ubicación diferente en la superficie superior de dicho molde 22. También, quizás las dimensiones o la geometría del recipiente de vertido 24 pueden hacer que la posición de la entrada o entradas en comparación con el molde utilizado anteriormente sea diferente y, por lo tanto, la posición del recipiente de vertido 24 tiene que ajustarse.

De acuerdo con la invención, el dispositivo de colada 10 está provisto de mecanismos que permiten al operador ajustar la posición del recipiente de vertido 24 con respecto al molde 22, en las tres direcciones de los respectivos ejes espaciales X, Y y Z, el mecanismo 55 para el ajuste en la dirección del eje X, el mecanismo 47 para el ajuste en la dirección del eje Y y el mecanismo 49 en la dirección del eje Z, de modo que su posición se fije con suficiente precisión en cada ciclo de colada para asegurar una operación fiable y repetitiva con un ahorro de tiempo significativo para establecer el dispositivo de colada 10 listo para continuar el programa de producción. En algunos casos, este tiempo de establecimiento se acorta en aproximadamente 1,5 horas o más. Los ejes espaciales X, Y, Z están alineados perpendiculares.

El recipiente de vertido 24 está diseñado de modo que su capacidad volumétrica de metal fundido se pueda ajustar por variaciones en su profundidad, pero conservando sustancialmente sus dimensiones de anchura y longitud que determinan los puntos de contacto del recipiente de vertido con el molde. De esta forma, cuando el molde 22 requiere un volumen mayor o menor de metal fundido, los recipientes de vertido respectivos se ajustan a los mismos elementos de mantenimiento de recipientes unidos al brazo 38.

Con referencia a una realización mostrada en las figuras 4, 5 y 6, el ajuste de la posición del recipiente de vertido 24 en la dirección del eje Y se hace por medio de un cilindro hidráulico o neumático 46 fijado al brazo 38. El ajuste de la posición del recipiente de vertido 24 en la dirección del eje Z se hace por medio de un elemento alargado deslizante 50 que puede desplazarse axialmente dentro de un elemento tubular fijo 48. El ajuste de la posición del recipiente de vertido 24 en la dirección del eje X se hace por medio de una placa móvil deslizante 52 que puede desplazarse con respecto a una placa fija 44 desde la que se sostiene por dos elementos en forma de L invertida 54 y 56.

En algunas realizaciones de la invención, como se puede ver mejor en las figuras 5 y 6, el mecanismo para ajustar la posición en la dirección del eje Z comprende un primer elemento tubular fijo 48 unido al brazo 38 y un segundo elemento móvil 50 que tiene un extremo 60 unido a un cabezal de mantenimiento 62 que mantiene la placa fija 44 que, a su vez, mantiene el recipiente de vertido 24.

El elemento móvil 50 está roscado en su superficie interna 58 y coopera con un elemento de tornillo 64 correspondiente cuando un operador lo rota en el otro extremo 66 para desplazar con precisión el cabezal 62 con respecto al molde 22. La posición final del cabezal 62 se fija en la posición deseada a lo largo del eje Z por medio de la tuerca 68. Se impide que el elemento móvil 50 gire sobre su eje longitudinal por medio de al menos un perno 70 que se extiende internamente dentro de una ranura formada en la superficie externa del elemento móvil 50 en la dirección del eje Z.

Con referencia a las figuras 4, 5 y 7, en algunas realizaciones de la invención, el recipiente de vertido 22 está unido a la placa de mantenimiento móvil 44 por medio de un cabezal de mantenimiento 72 con ganchos o elementos de mantenimiento 74 que aseguran firmemente el recipiente de vertido 22. Un desviador o deflector 76 está unido al espacio interior del recipiente de vertido 24 para permitir la regulación del caudal del metal fundido al molde 22 ajustando la altura de la abertura de flujo de metal fundido 78. Este deflector ayuda a asegurar que el flujo del metal fundido al molde 22 sea suave y sin turbulencias, de modo que no se formen óxidos durante el vertido del metal fundido en el molde por gravedad a medida que el segundo bastidor rotatorio 14 rota alrededor del eje 20.

La estructura de la invención proporciona muchas ventajas sobre los dispositivos de colada usados actualmente en las fundiciones, en términos de productividad, ya que el tiempo de establecimiento del dispositivo de colada se acorta significativamente hasta 90 minutos.

5 Se entenderá que la descripción anterior se ha hecho con propósitos de ilustración en lo que respecta a la colada de cabezales de motores de combustión de aluminio, pero que la invención puede usarse con ventajas para otros productos de colada. También se entenderá que los mecanismos 47, 49 y 55 y otros dispositivos descritos en el
10 presente documento para ilustrar una realización de la invención pueden sustituirse por otros mecanismos que permitan ajustes del cabezal de mantenimiento del recipiente de vertido con respecto a la entrada o entradas de molde ajustando la posición de dicho recipiente de vertido en las tres direcciones de los ejes espaciales X, Y y Z.

Por lo tanto, la invención proporciona un dispositivo de colada para colada por gravedad de vertido basculante con características especificadas en la reivindicación 1.

15 El ajuste de la posición del recipiente de vertido en las direcciones de los tres ejes espaciales X, Y y Z respecto a dicho primer bastidor estático de dicho dispositivo de colada permite un tiempo más corto de establecimiento del dispositivo de colada cuando se cambian la geometría y/o las dimensiones del molde.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de colada para colada por gravedad de vertido basculante, que comprende

- 5 - un primer bastidor estático (12),
 - un segundo bastidor rotatorio (14) adaptado para rotarse con respecto a dicho primer bastidor estático (12) sobre un eje horizontal (20) en donde dicho segundo bastidor rotatorio (14) está adaptado para mantener un molde (22) que tiene una cavidad de molde y al menos una entrada (23) a través de la cual el metal fundido puede fluir en dicha cavidad de molde,
 10 - un recipiente de vertido (24) para contener metal fundido que tiene al menos una salida de vertido a través de la cual dicho metal fundido puede fluir por gravedad desde dicho recipiente de vertido (24) hasta dicha entrada de molde,
 y
 - un brazo de mantenimiento móvil (38) unido a dicho segundo bastidor rotatorio (14) adaptado para mantener dicho recipiente de vertido (24), de modo que la salida del recipiente de vertido se posicione en correspondencia con dicha entrada de molde (23) con una fuerza de presión sobre el molde (22) para evitar derrames de metal fundido fuera de dicho recipiente de vertido (24) a través del área de contacto de dicho recipiente de vertido (24) y dicho molde (22),
 15 en donde dicho brazo de mantenimiento móvil (38) comprende un dispositivo de mecanismo de ajuste (47, 49, 55) para ajustar la posición del recipiente de vertido (24) con respecto a la posición de dicha entrada de molde (23) en la dirección de tres ejes espaciales X, Y y Z con respecto a dicha entrada de molde (23),
 20 **caracterizado por que** el dispositivo de mecanismo de ajuste comprende tres mecanismos de ajuste individuales (47, 49, 55), proporcionándose el primer mecanismo de ajuste (55) para mover el recipiente de vertido (24) en la dirección del eje espacial X, proporcionándose el segundo mecanismo de ajuste (47) para mover el recipiente de
 25 vertido (24) en la dirección del eje espacial Y y el tercer mecanismo de ajuste (49) proporcionado para mover el recipiente de vertido (24) en la dirección del eje espacial Z.

2. Dispositivo de colada de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los ejes espaciales X, Y, Z están alineados perpendiculares entre sí.

3. Dispositivo de colada de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en donde dicho mecanismo de ajuste de posición (55) proporcionado para modificar la posición del recipiente de vertido (24) en la dirección de dicho eje espacial X comprende una placa móvil deslizante (52) que está soportada de manera deslizante en una placa fija (44).

4. Dispositivo de colada de acuerdo con la reivindicación 3, en donde la placa móvil deslizante (52) está sostenida por dos elementos en forma de L invertida (54, 56) en la placa fija (44).

5. Dispositivo de colada de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde dicho mecanismo de ajuste de posición (47) para modificar la posición del recipiente de vertido en la dirección del eje Y es un cilindro hidráulico o neumático (46).

6. Dispositivo de colada de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde dicho mecanismo de ajuste de posición (49) para modificar la posición del recipiente de vertido (24) en la dirección del eje Z comprende un elemento alargado deslizante (50) que está dispuesto axialmente desplazable dentro de un elemento tubular fijo (48).

7. Dispositivo de colada de acuerdo con la reivindicación 6, en donde dicho elemento alargado deslizante (50) está roscado en su superficie interna (58) que coopera con un elemento de tornillo (64) correspondiente para desplazar el cabezal (62) que mantiene el recipiente de vertido (24) con respecto a la entrada (23) de dicho molde (22).

8. Dispositivo de colada de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde dicho recipiente de vertido (24) comprende un deflector (76) adaptado para posicionarse con respecto a la salida de dicho recipiente de vertido que ajusta la abertura de flujo de metal fundido (78).

9. Dispositivo de colada de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde dicho segundo bastidor rotatorio (14) se rota alrededor del eje horizontal (20) un ángulo de hasta 135° con respecto a dicho primer bastidor estático (12).

10. Dispositivo de colada de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el ángulo de pivote de dicho segundo brazo rotatorio (38) alrededor del eje vertical (42) es de hasta 180° con respecto a dicho primer bastidor estático (12).

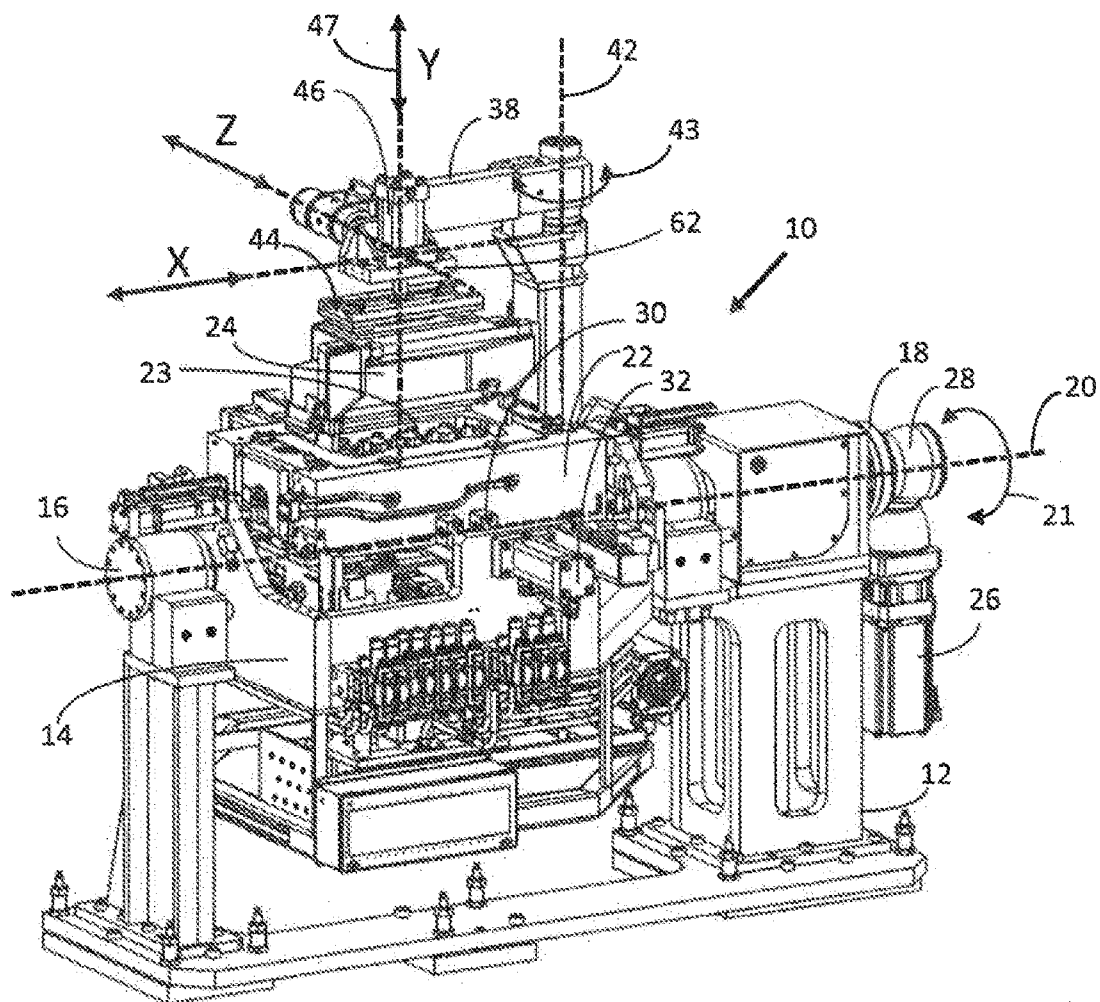


Figura 1

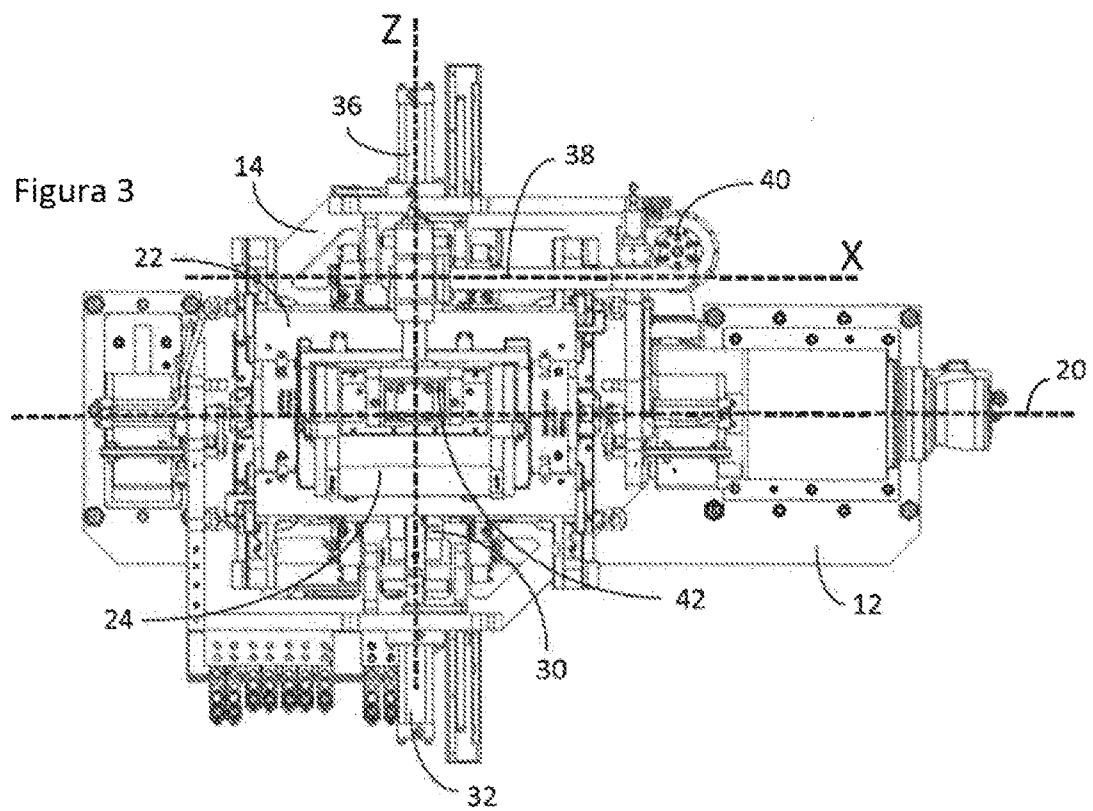
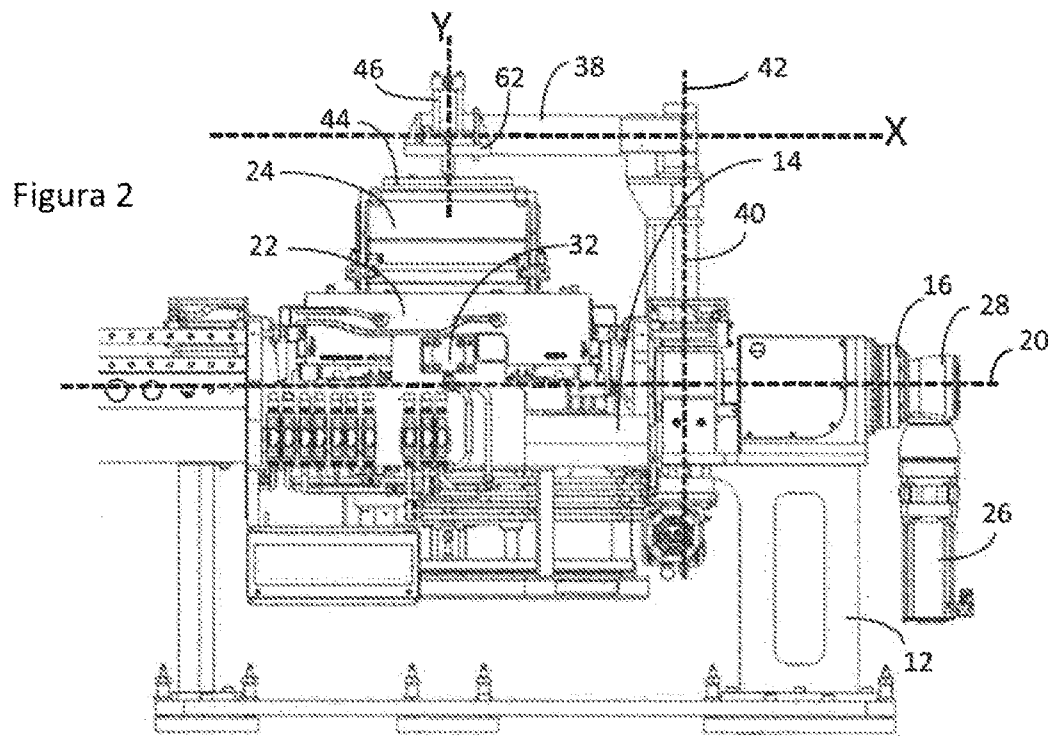


Figura 4

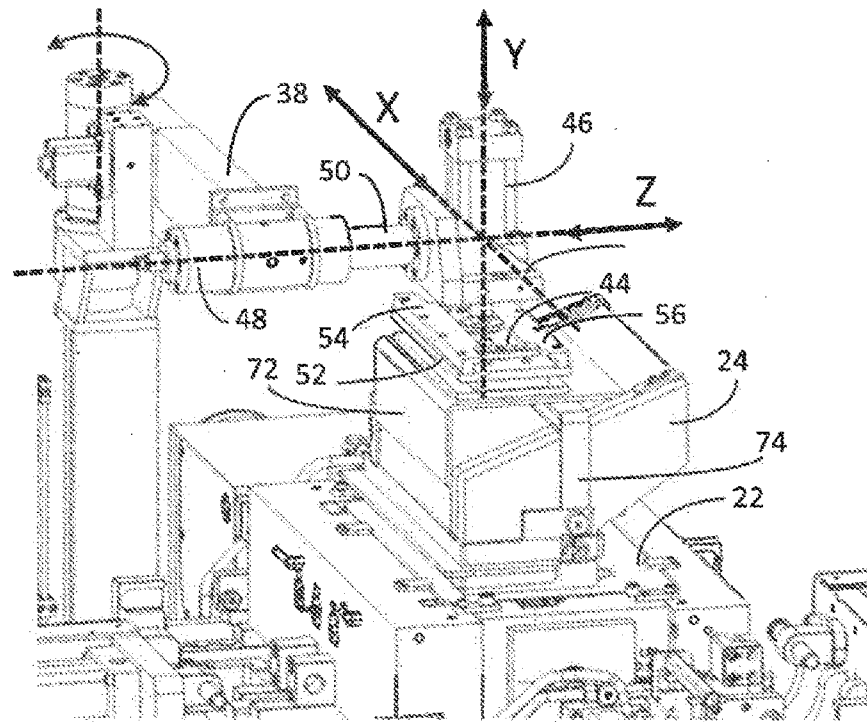


Figura 5

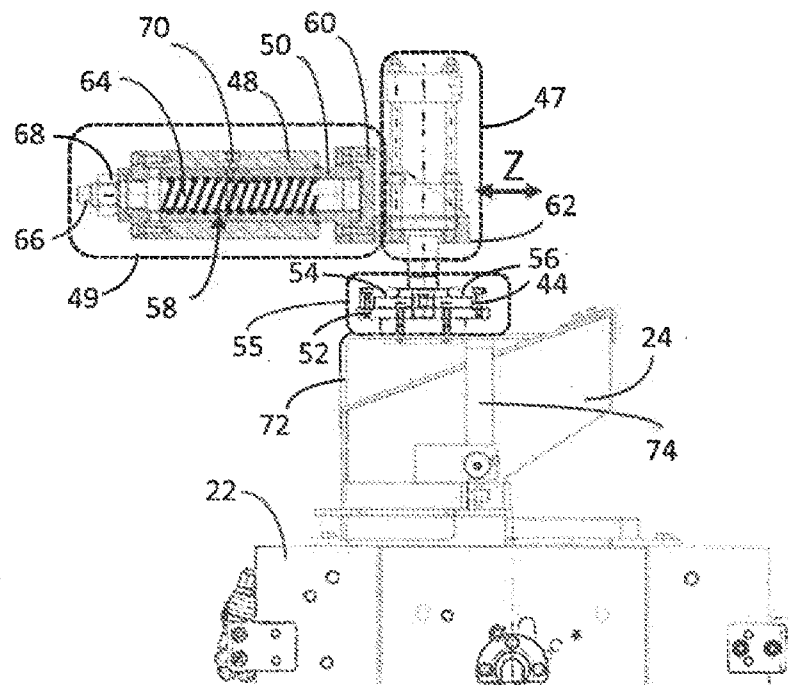


Figura 6

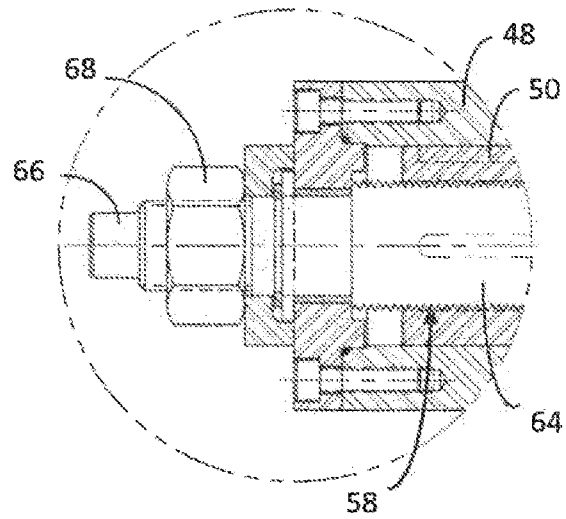


Figura 7

