

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 788 155**

51 Int. Cl.:

B22D 18/04 (2006.01)

B22D 47/00 (2006.01)

B22D 33/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.06.2016 PCT/AT2016/050206**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.12.2016 WO16201479**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.06.2016 E 16741521 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2020 EP 3307458**

54 Título: **Dispositivo de fundición**

30 Prioridad:

15.06.2015 AT 504962015

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

20.10.2020

73 Titular/es:

**FILL GESELLSCHAFT M.B.H. (100.0%)
Fillstrasse 1
4942 Gurten, AT**

72 Inventor/es:

**BOINDECKER, MARTIN;
RATHNER, THOMAS;
SIEBINGER, MANFRED y
WEBER, RICHARD**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 788 155 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 fundición

- 5 La invención se refiere a un dispositivo de fundición a baja presión o a contrapresión según preámbulo de la reivindicación 1.
- Además, la invención se refiere a una instalación para la fabricación de una pieza de trabajo mediante fundición a baja presión o a contrapresión.
- 10 Las instalaciones con un dispositivo de fundición, en particular para la fundición bajo una presión generada por una fase gaseosa, se usan en la tecnología de la fundición, en particular para la fabricación de piezas de fundición con altos valores característicos físicos y mecánicos, en particular de aleaciones de metales ligeros.
- 15 El proceso de fundición en sí tiene lugar tanto en el proceso de fundición a baja presión como en el proceso de fundición en frío a contrapresión con la ayuda de un tubo ascendente. a través del cual la masa fundida es transportada hacia arriba en la lingotera.
- Sin embargo, la presurización de la masa fundida en el horno para transportar la masa fundida a la lingotera se produce por una diferencia de presión en el proceso de fundición con lingotera a contrapresión, al reducirse ligeramente la presión del gas en la lingotera. Esto da lugar a una sobrepresión en el horno de fundición que es suficiente para que la masa fundida suba a la lingotera.
- 20 Se conoce un dispositivo de fundición del tipo mencionado anteriormente en el documento CN 102416460A. Las máquinas de fundición relevantes también se conocen de los documentos JP H0252160A, DE 1583663A1, EP 1270116A2, CN 203817343U, WO 2011/003396A1 y CN 103962528A.
- También se conocen otro dispositivo de fundición relevante y una instalación del documento DE102010026480A1. Con las soluciones conocidas, la placa de sujeción del molde, por la que la cámara inferior se separa de la superior, está montada fija y no se puede cambiar su posición. Para conectar el horno a la lingotera a través de un tubo ascendente, se eleva el horno después de que se haya colocado en la cámara inferior. Sin embargo, esto tiene la desventaja de que, por un lado, hay que mover una masa muy alta y, por otro lado, que este proceso requiere relativamente tiempo, al igual que la rápida sustitución de un horno para un nuevo proceso de fundición. Otra desventaja es que en las soluciones conocidas se requieren dos unidades de elevación o de accionamiento, ya que hay que mover tanto el horno como la placa superior de sujeción del molde. Esto también aumenta considerablemente la altura de construcción. Otra desventaja de las soluciones conocidas es que también es muy difícil manipular la lingotera en la cámara superior.
- 30 La presente invención se basa en el objetivo de permitir una carga óptima del dispositivo de fundición con una lingotera, así como una manipulación óptima de la lingotera. Este objetivo se consigue con un dispositivo del tipo mencionado según la invención mediante las características de la parte caracterizadora de la reivindicación 1.
- La solución según la invención facilita considerablemente el manejo y la manipulación de la lingotera, ya que el espacio disponible para ello puede cambiarse de manera sencilla.
- 40 Según un perfeccionamiento ventajoso de la invención, la placa de sujeción del molde puede ser desplazada en dirección vertical.
- Mediante el movimiento vertical de la placa inferior de sujeción del molde se puede mover esta hacia arriba, aumentando así el espacio disponible en la cámara inferior para manipular el horno. De esta manera, el horno puede ser fácilmente situado en la cámara y retirado de nuevo. Además, es posible conectar el horno situado en la cámara inferior a la lingotera, sin levantarlo verticalmente, bajando la placa superior del molde. En este punto debe tenerse en cuenta que la cámara inferior y la cámara superior pueden estar cada una de ellas herméticamente selladas, especialmente a prueba de gas. Las cámaras superior y/o inferior también puede ser evacuadas o llenadas con un gas protector. Además, la solución según la invención ahorra el segundo accionamiento para levantar el horno, lo que también permite reducir considerablemente la altura de construcción.
- 50 Según una variante ventajosa de la invención, se puede prever que la placa inferior de sujeción del molde tenga al menos un tubo ascendente para conectar el horno a la al menos una lingotera. La disposición del tubo ascendente en la placa inferior de sujeción del molde tiene la ventaja de que, al levantar la placa inferior de sujeción del molde, el tubo ascendente puede levantarse también, con lo que el tubo ascendente puede retirarse con rapidez de la zona del horno y se puede sustituir también muy rápidamente el horno. En este caso es particularmente ventajoso que el borde inferior del tubo ascendente se eleve por encima del borde superior del horno, ya que entonces se puede extraer el horno de la cámara o introducirlo en ella en dirección horizontal sin que el tubo ascendente lo obstaculice. Como alternativa al montaje del tubo ascendente en la placa inferior del molde, también sería posible mover el tubo ascendente por separado de la placa del molde.
- 60
- 65

Además, la placa de sujeción del molde y/o la placa del horno pueden tener varios tubos ascendentes para varias cavidades de molde y/o varias lingoteras. Otra forma de realización ventajosa es una pieza de inserción intercambiable en la placa del horno y/o en la placa de sujeción del molde en la que se fija al menos un tubo ascendente. Otra forma de realización ventajosa cuando se usa por lo menos un tubo ascendente es el diseño de la pieza intermedia intercambiable como distribuidor para la colada de varias cavidades de molde o la colada de una lingotera a través de varios bebederos. Es ventajoso si esta cavidad de distribución está hecha de acero con revestimiento de cerámica. También es ventajoso tener al menos un elemento calefactor en esta cavidad de distribución para mantener el aluminio a la temperatura de fusión después del proceso de vertido, a fin de permitir que la masa fundida vuelva a fluir al horno.

La placa superior de sujeción del molde puede tener elementos de sujeción y, si es necesario, interfaces de medios para la parte superior de la lingotera.

En particular, la placa superior de sujeción del molde está unida a los primeros elementos de unión, estando la placa inferior de sujeción del molde unida a los segundos elementos de unión, en donde cada uno de los primeros elementos de unión se engrana con un elemento de unión correspondiente de los segundos elementos de unión mediante un desplazamiento vertical de la placa superior de sujeción del molde en dirección hacia la placa inferior de sujeción del molde. Esta variante de la invención tiene la ventaja de que la placa superior de sujeción del molde y la placa inferior de sujeción del molde pueden moverse juntas. Por lo tanto, la placa inferior de sujeción del molde puede ser levantada o bajada mediante un movimiento de elevación o de descenso de la placa superior de sujeción del molde. Esto es ventajoso, entre otras cosas, en lo que respecta a la reducción de los elementos de accionamiento necesarios para el movimiento de las placas de sujeción del molde. Además, de este modo se pueden sincronizar con poco esfuerzo los movimientos de las dos placas, lo que es particularmente ventajoso cuando el horno y/o la lingotera que está encima de él deben ser reemplazados rápidamente.

En lo que respecta a una unión segura de la placas superior e inferior de sujeción del molde, es particularmente ventajoso si cada uno de los primeros elementos de unión forma un cierre en unión positiva y/o no positiva con el respectivo segundo elemento de unión. Si es necesario, los cierres pueden ser liberados de nuevo y, por ejemplo, la placa superior de sujeción del molde puede ser movida en relación con la placa inferior de sujeción del molde. Es particularmente ventajoso si uno de los elementos de unión se engancha al otro elemento de unión asociado tan pronto como uno de los dos elementos de unión es empujado hacia el otro elemento de unión o los dos elementos de unión son empujados el uno hacia el otro. Esto permite una unión muy rápida y automática de la placa inferior de sujeción del molde y la superior, simplemente moviendo verticalmente la placa superior de sujeción del molde.

Según la invención, la placa superior de sujeción del molde se une a los actuadores para subir o bajar la placa superior de sujeción del molde. La unión de la placa superior de sujeción del molde a los actuadores tiene la ventaja de que la placa superior de sujeción del molde puede moverse en relación con la placa inferior de sujeción del molde o de manera conjunta con ella. El movimiento de la placa superior independientemente de la placa inferior es particularmente ventajoso cuando se dota a la cámara superior se una lingotera, ya que el espacio disponible para cargar la cámara superior puede aumentarse levantando la placa superior. De esta manera, una lingotera situada en la cámara puede ser levantada de la placa superior de sujeción del molde en estado cerrado (partes superior e inferior unidas entre sí) y cargada en un carro de transporte por medio de un manipulador. Al cargar la cámara superior, la placa superior de sujeción del molde se puede conectar a la parte superior de la lingotera cerrada. Bajando la placa superior de sujeción del molde, la lingotera puede conectarse a la placa inferior de sujeción del molde y, si es necesario, la parte superior puede separarse de la parte inferior de la lingotera.

Como ya se ha mencionado anteriormente, un movimiento conjunto de la placa de fijación de los moldes inferior y superior es particularmente ventajoso en lo que respecta a dotar a la cámara inferior de un horno y a su retirada del mismo.

En una variante particularmente favorable de la invención, puede estar previsto que los accionadores estén diseñados como unidades de pistón/cilindro, en particular como cilindros hidráulicos, en donde los pistones de las unidades de pistón/cilindro están unidos a la placa superior de sujeción del molde y los cilindros de trabajo de las unidades de pistón/cilindro están dispuestos y apoyados bajo cada uno de los pistones asociados. Con esta disposición de las unidades de pistón/cilindro se puede lograr una baja altura de construcción, ya que los pistones presionan la placa superior de sujeción del molde hacia arriba. En otra disposición, los pistones tirarían hacia arriba de la placa de sujeción del molde y los cilindros tendrían que estar dispuestos suspendidos por encima de la placa de sujeción del molde, lo que aumentaría la altura de construcción. Además, en esta variante de la invención se pueden realizar fuerzas que actúan sobre los pistones más elevadas que en una disposición en la que los pistones tiran hacia arriba de la placa superior de sujeción del molde, ya que la fuerza puede aplicarse a toda el área transversal disponible del pistón y no sólo a una zona anular.

Una forma de realización demostrada es que los cuatro ejes unidos a la placa de sujeción del molde están provistos de ruedas dentadas, por lo que cada dos de los cuatro ejes corren paralelos entre sí por parejas y los ejes de dos ejes directamente adyacentes discurren perpendiculares entre sí.

- Un perfeccionamiento ventajoso de la invención consiste en la unión de al menos un eje a un accionamiento eléctrico. De esta manera se puede apoyar a los actuadores. Es igualmente ventajoso usar el accionamiento eléctrico durante el descenso como freno o generador y así recuperar la energía potencial de la placa superior de sujeción del molde y/o del molde en funcionamiento generativo. Otra forma de realización ventajosa es el desacoplamiento de los actuadores después de un proceso de ruptura de la lingotera y la continuación del desplazamiento vertical de la placa de sujeción del molde mediante los accionamientos eléctricos y el sistema de sincronización mecánica. Igualmente concebible es la ejecución de los actuadores por medio de accionamientos giratorios hidráulicos o neumáticos.
- 5
- 10 Para permitir un control muy preciso, puede estar previsto controlar los actuadores servohidráulicamente.
- Además, los actuadores también pueden ser controlados digitalmente de forma hidráulica.
- 15 Para lograr una altura de construcción baja y un diseño compacto, puede estar previsto que la placa superior de sujeción del molde se desplace verticalmente en guías dispuestas en las estructuras laterales del dispositivo de fundición, estando las guías dispuestas en la cámara superior.
- Se ha demostrado que es particularmente ventajoso si las guías son guías de rieles de rodillos.
- 20 De acuerdo con otra forma de realización ventajosa, el dispositivo de fundición puede ser un dispositivo de fundición de columna que comprende un armazón con columnas dispuestas entre una placa base y una estructura de cubierta del dispositivo de fundición, estando configurada en cada caso al menos una sección de las columnas como guía sobre la que se conduce la placa de sujeción del molde.
- 25 Se ha demostrado que es particularmente ventajoso si la estructura de cubierta tiene una forma básica en forma de X. Debido a la configuración especial de la estructura de cubierta, las tensiones inducidas térmicamente se pueden reducir particularmente bien sin que se produzcan presiones, como puede ser el caso de un diseño en forma de placa de la estructura de cubierta. Además, la estructura de cubierta en forma de X permite una accesibilidad desde arriba al dispositivo de fundición especialmente buena.
- 30 El objetivo anteriormente mencionado también puede lograrse con una instalación del tipo según la invención mencionado al principio, teniendo al menos un dispositivo de fundición según una de las reivindicaciones 1 a 14.
- 35 Para aumentar la productividad de la instalación, puede estar previsto que se proporcionen al menos dos dispositivos de fundición, que estén dispuestos a una cierta distancia uno junto al otro, disponiéndose entre los dispositivos de fundición un manipulador para el manejo de las piezas de trabajo. Además, el manipulador puede llevar a cabo otras etapas adicionales del proceso, tales como la inserción de núcleos, la aplicación de revestimientos, la limpieza del molde y/o las operaciones de inspección, por ejemplo mediante una cámara. Además, la instalación puede tener por lo menos una guía en la que esté dispuesto por lo menos un carro de transporte para trasladar un horno entre una estación de suministro y el al menos un dispositivo de fundición.
- 40 Es particularmente ventajoso, en términos de tiempo de fabricación, si el carro de transporte tiene al menos dos pisos dispuestos uno encima del otro, con un piso inferior para el transporte del horno y un piso superior para el transporte al menos de una lingotera.
- 45 Para una mejor comprensión de la invención, se la explica con más detalle mediante las siguientes figuras.
- Cada una de ellos muestra una representación esquemática muy simplificada:
- 50 Fig. 1 una vista en perspectiva de una instalación según la invención;
- Fig. 2 una vista frontal de una estación de fundición del dispositivo que se muestra en la Fig. 1;
- Fig. 3 una vista lateral de la estación de fundición de la Fig. 2.
- 55 Fig. 4 una vista en perspectiva de una variante de un dispositivo de fundición;
- Fig. 5 una vista en planta del dispositivo de fundición de la Fig. 4;
- 60 Fig. 6 una vista lateral del dispositivo de fundición de la Fig. 4 y
- Fig. 7 una vista frontal del dispositivo de fundición de la Fig. 4.
- 65 A modo de introducción, cabe señalar que en las diferentes formas de realización que se describen, las partes idénticas se dotan de marcas de referencia idénticas o designaciones de componentes idénticas, por lo que las revelaciones contenidas en toda la descripción pueden transferirse de forma análoga a las partes idénticas con marcas de referencia

idénticas o designaciones de componentes idénticas. Además, la información posicional seleccionada en la descripción, por ejemplo, superior, inferior, lateral, etc., está relacionada con la figura directamente descrita y mostrada y esta información posicional debe ser transferida a la nueva posición en caso de un cambio de posición.

5 La instalación 1 para la fabricación de una pieza de trabajo mediante fundición a baja presión o a contrapresión, que se muestra esquemáticamente en la Fig. 1, tiene una estación de fundición 2 con dos dispositivos de fundición 10 dispuestos a cierta distancia uno al lado del otro. Una estación de fundición de este tipo o dispositivos de fundición 10 de este tipo se muestran esquemáticamente en las Figs. 2 y 3. Cada uno de los dispositivos de fundición 10 tiene una cámara inferior 3, que en particular se puede aislar de manera hermética, y una cámara superior 5, que en particular se puede aislar de manera hermética, que están separadas entre sí por medio de una placa inferior de sujeción del molde 15. Cabe señalar en este punto que el término cámara en el presente documento debe entenderse como la inclusión de las estructuras con paredes laterales parcial o totalmente abiertas, como se muestra, por ejemplo, en las figuras 1 a 3. Cabe señalar también que en el presente documento los términos "lingotera" y "herramienta" se usan como sinónimos.

15 La placa de sujeción del molde 15 puede ser diseñada para ser desplazada en dirección vertical. Por ejemplo, la placa de sujeción del molde puede montarse en un bastidor de base del dispositivo de vertido 10 para que se pueda desplazar en dirección vertical.

20 En la cámara inferior 3 puede disponerse un horno 4 con masa fundida. En la cámara superior 5, se puede disponer una lingotera que, por ejemplo, está dividida aproximadamente de forma horizontal, por lo que la lingotera puede tener una parte inferior, que se indica esquemáticamente en la Fig. 2 y está provista allí del símbolo de referencia 22, que puede disponerse sobre la placa inferior de sujeción del molde 15, así como una parte superior, que no se muestra, que puede disponerse en una placa superior de sujeción del molde 12. La placa superior de sujeción del molde 12 puede tener las interfaces 13 y 11, por ejemplo soportes y conexiones de medios para la parte superior de la lingotera, en particular para girar la parte superior para una mejor accesibilidad por parte de un operario. En la zona de la placa inferior de sujeción del molde 12, por ejemplo, se puede proporcionar un dispositivo de tracción 14, conocido como extractor de núcleo, para cambiar la posición del núcleo del molde.

25 30 La placa superior de sujeción del molde 12 está montada de manera que se puede mover verticalmente, por ejemplo en un armazón de base del dispositivo de fundición 10, y está unida a los primeros elementos de unión marcados con los signos de referencia 17 en la figura 3. La placa superior de sujeción del molde 15 puede desplazarse de este modo verticalmente en las guías 33, que están dispuestas en las estructuras laterales del dispositivo de fundición, por ejemplo las columnas, estando las guías 33 dispuestas en la cámara superior 5. Las guías 33 pueden realizarse, por ejemplo, como guías de rieles de rodillos o guías de deslizamiento.

35 Si el dispositivo de fundición está configurado como un dispositivo de fundición de columna, al menos una sección de cada una de las columna puede ser realizada como una guía sobre la que se conduce la placa de sujeción del molde 12.

40 La placa inferior de sujeción del molde 15 está unida a los segundos elementos de unión provistos de marcas de referencia 16 en la Fig. 3. Cada uno de los primeros elementos de unión 17 se puede unir a un elemento de unión correspondiente de los segundos elementos de unión 16 desplazando verticalmente la placa superior de sujeción del molde 12 en dirección hacia la placa inferior de sujeción del molde 15. Cada uno de los primeros elementos de unión 17 forma un cierre en unión positiva y/o no positiva con el correspondiente segundo elemento de unión 16. El cierre puede ser desbloqueada de nuevo, por ejemplo mediante un control electrónico, de manera que los elementos de unión 16 y 17 pueden ser liberados de nuevo. El cierre puede tener, por ejemplo, un mecanismo de cierre controlado electrónicamente.

45 50 La figura 1 revela que las unidades de pistón/cilindro 25 están unidas a las cuatro esquinas de la placa superior de sujeción del molde 12. Sin embargo, también es posible que sólo se proporcione una unidad de un solo pistón/cilindro debido a la sincronización mecánica que se describe a continuación. Sin embargo, es particularmente ventajoso si se proporcionan al menos dos unidades de pistón/cilindro.

55 60 Según la Fig. 2 y las Figs. 4 - 7, en el interior de la cámara superior 5 se muestran cremalleras 30 en las que las ruedas dentadas 32 se engranan en los ejes 31. Los ejes 31 se apoyan en la placa de sujeción del molde 12 en la proximidad inmediata de las ruedas dentadas 32. Una ventaja de esta realización es la transferencia de fuerza de una unidad de pistón/cilindro 25 desde el punto de unión de la placa de sujeción del molde 12, a través del punto de apoyo y el eje 31 sobre la rueda dentada 32, a la cremallera 30 fijada al bastidor del dispositivo de fundición 10. La rueda dentada 32a opuesta a la rueda dentada 32 también encaja en una cremallera 30a y transmite así un momento de torsión (Fig. 4).

65 El eje 31 se apoya en puntos de apoyo opuestos unidos a la placa superior de sujeción del molde 12, por lo que el eje 31 tiene dos ruedas dentadas que cooperan con dos cremalleras diferentes dispuestos en el armazón del dispositivo de fundición.

Tal como se puede en la Fig. 6, cuatro ejes 31 unidos a la placa de sujeción del molde 12 están provistos de ruedas dentadas 32, 32a, discurriendo cada dos de los cuatro ejes 31 en paralelo entre sí por parejas y los ejes de dos ejes inmediatamente adyacentes 31 discurren perpendiculares entre sí.

5 Si una unidad de pistón/cilindro 25 se desplaza hacia arriba y hacia abajo, el engranaje opuesto 32a se mueve con él y desplaza la placa de sujeción del molde 12 a través del otro punto de apoyo del engranaje 32a. De esta manera, la fuerza de una unidad de pistón/cilindro 25 puede ser transferida, al menos parcialmente, a otra unidad de pistón/cilindro 25. Particularmente con las fuerzas de ruptura no simétricas que actúan en la al menos una herramienta, esto garantiza la sincronización y minimiza la desviación de la placa de sujeción del molde 12. Una ventaja de esta forma de realización es que puede reducirse la distancia de guía de la placa superior 12 sin causar ninguna presión en las guías 33 de la placa 12.

15 En el caso de herramientas múltiples, la fuerza de desgarro resultante para la apertura de las herramientas no está centrada, lo que lleva a una carga diferente en las cuatro unidades de cilindro/pistón. Debido a la transferencia de fuerza mencionada anteriormente, la unidad de pistón/cilindro 25 puede configurarse con mayor eficiencia energética.

20 Un perfeccionamiento ventajoso es usar sólo dos unidades de pistón/cilindro situadas diametralmente opuestas 25 y/o diseñar las unidades de pistón/cilindro 25 con diferentes dimensiones.

25 Según la Fig. 6, por ejemplo, dos unidades de pistón/cilindro 25 situadas diametralmente opuestas pueden ser dotadas de dos unidades de pistón/cilindro 25a más pequeñas, que también están situadas diametralmente opuestas. En este caso, las dos unidades de pistón/cilindro 25a sirven esencialmente para soportar la elevación de la placa de sujeción del molde 12 desde una posición básica inferior.

30 Otra forma de realización ventajosa para apoyar el funcionamiento sincrónico de las unidades de pistón/cilindro 25 es el uso de la servohidráulica para controlar las unidades de pistón/cilindro 25, lo que mejora considerablemente la eficiencia. El diseño de la servohidráulica según la invención es el control mediante divisores de flujo volumétrico en la línea de suministro hidráulico de las unidades de pistón/cilindro.

35 Otra característica adicional es el control de las unidades de pistón/cilindro a través de un sistema hidráulico digital. En este procedimiento de acuerdo con la invención, los cilindros hidráulicos de pistón se alimentan cada uno de ellos a través de elementos de bomba con un contenido volumétrico definido de manera exacta que apenas varía de uno a otro. Un volumen de bomba representa un "incremento (de aceite)", por lo que el funcionamiento sincrónico de las unidades de pistón-cilindro está garantizado por el mismo contenido de volumen en el suministro. Los errores de tolerancia totales y las posibles fugas se mantienen bajos cíclicamente mediante un reajuste en la posición inicial. Como punto de referencia para un reajuste, por ejemplo, se puede seleccionar la posición básica más baja de la placa superior de sujeción del molde.

40 La sincronización mecánica permite alcanzar la llamada "alta precisión de arrastre" (no se produce una desviación cuando se abre la herramienta).

45 El movimiento de cierre de la herramienta (la lingotera) puede ser llevado a cabo por medio de dos de los cuatro cilindros de pistón, mientras que las unidades de cuatro cilindros de pistón se usan preferentemente para abrir la herramienta.

50 Mediante al menos un accionamiento giratorio, que no está representado, en particular un motorreductor, y que coopera con la sincronización mecánica, puede llevarse a cabo el desplazamiento vertical de la placa de sujeción del molde o apoyar a los actuadores. Es ventajoso si el al menos un accionamiento giratorio pueda funcionar también en modo generativo y de este modo se recupera la energía cuando se baja la placa de sujeción del molde.

55 De acuerdo con la forma de realización mostrada en la Fig. 3, un segundo elemento de unión 6 está configurado como un pasador y el correspondiente primer elemento de unión 17 como una cerradura. Bajando la placa superior de sujeción del molde 12 en dirección a la placa inferior de sujeción del molde 15, el pasador se encaja en la cerradura, por ejemplo una cerradura electromecánica, y la placa superior de sujeción del molde 12 y la placa inferior de sujeción del molde 15 están unidas entre sí de modo que la placa inferior de sujeción del molde 15 puede ser elevada y también bajada de nuevo por medio de un movimiento de la placa superior de sujeción del molde 12.

60 La placa superior de sujeción del molde 12 puede unirse a los actuadores 24 para subir o bajar la placa superior de sujeción del molde 12. Los actuadores 24 están configurados como unidades de pistón/cilindro, en particular como cilindros hidráulicos. El pistón 26 de las unidades de pistón/cilindro está unido a la placa superior 12. Los cilindros de trabajo 25 de las unidades de pistón/cilindro están dispuestos y apoyados bajo los pistones asociados 26, por ejemplo en un armazón del dispositivo de fundición 10.

65 Según la Fig. 1, el dispositivo de vertido 10 puede configurarse como un dispositivo de vertido de columna, que tiene un armazón con las columnas 27, que están dispuestas entre una placa base 28 y una estructura de cubierta 19 del

dispositivo de vertido 10. La estructura de cubierta 19 tiene una forma básica en forma de X en la forma de realización que se muestra. Un dispositivo de fundición con la placa de cubierta que se muestra en la Fig. 1 es una forma de realización de un dispositivo de fundición, dado el caso independiente por sí mismo, que también puede realizarse independientemente de la disposición de una placa de molde inferior 15 móvil y de las restantes características esenciales de la invención en cuestión.

Según la Fig. 2, el horno 4, provisto de la masa fundida, y la cavidad de molde de fundición formada por las dos partes de la lingotera en estado cerrado están unidas entre sí por medio de un tubo ascendente 23, que puede estar montado en la placa inferior de sujeción del molde 15. En la forma de realización representada, el tubo ascendente 23 sigue el movimiento de la placa inferior de sujeción del molde 15.

Un manipulador 21 para manejar las piezas de trabajo puede estar dispuesto entre los dos dispositivos de fundición 10 dispuestos a una cierta distancia uno al lado del otro en las Fig. 1 y 2.

Además, puede estar prevista una guía 28, que en el ejemplo mostrado se realiza mediante un sistema de rieles en el que hay dispuesto un carro de transporte 6 para la recogida o la retirada y para la entrega o el traslado del horno 4.

El carro de transporte 6 oscila entre los dispositivos de fundición 10 y una posición de suministro situada alejada, por ejemplo una estación 8 para preparar la masa fundida.

La figura 3 muestra cómo el carro de transporte se detiene delante de un dispositivo de fundición 10 para transferir un horno 4 lleno de masa fundida desde su posición de posicionamiento del horno hasta el dispositivo de fundición 10 que aún no está provisto de un horno 4. Previamente, el carro de transporte 6 recogió este horno 4 dejando una posición libre en la estación 8. Según la Fig. 1, el carro de transporte 6 tiene otro punto de posicionamiento del horno 29. Esto permite un ahorro de tiempo en el intercambio de un horno vacío 4 dispuesto en el dispositivo de vertido 10 vacío por un horno 4 lleno de masa fundida. El carro de transporte 6 recoge primero el horno 4 lleno de masa fundida en una primera posición de posicionamiento del horno 20 desde la estación 8, a continuación se desplaza hasta el dispositivo de fundición 10 para recoger allí el horno 4 vacío en la segunda, todavía libre, posición de posicionamiento del horno 29, después transfiere el horno 4 provisto de masa fundida desde la primera posición de posicionamiento del horno 20 al dispositivo de fundición 10 sin horno para, finalmente, llevar el horno 4 vacío ya recogido a la estación 8 para que pueda ser transferido a una posición libre de la estación 8 para su recarga con masa fundida.

El carro de transporte 6 puede tener dos pisos dispuestos uno encima del otro, estando previstos un piso inferior para el transporte del horno 4 y un piso superior 18 para el transporte de al menos una lingotera. Para recibir las lingoteras, el carro de transporte 6 puede detenerse en una plataforma 9 y trasladar las lingoteras que están allí preparadas desde la plataforma 9 hasta el nivel superior. A continuación, el carro de transporte cargado con el horno 4 y la lingotera puede desplazarse hasta uno de los dispositivos de fundición 10. El traslado de las lingoteras hacia y desde el carro de transporte 6 puede realizarse mediante el carro de herramientas 7.

Sin embargo, también es concebible que al menos un horno 4 pueda ser trasladado sobre guías desde la cámara inferior del dispositivo de fundición directamente a una estación de retirada y recogida sin usar el carro de transporte. También es ventajoso si los rieles discurren por varios lados de la cámara inferior.

El dispositivo de fundición puede tener al menos un dispositivo de calentamiento, que se puede introducir en la cámara inferior en lugar del horno 4, para calentar el tubo ascendente, por ejemplo, en forma de un quemador de gas, un serpentín de calentamiento, un horno de radiación, etc. Después de retirar el horno 4, el tubo ascendente 23 puede calentarse mediante el dispositivo de calentamiento introducido en la cámara inferior en lugar del horno 4, a fin de evitar el enfriamiento del tubo ascendente 23.

Por razones de orden, hay que señalar finalmente que, para una mejor comprensión de la estructura del dispositivo según la invención, este dispositivo o sus componentes han sido parcialmente mostrados a un tamaño no escalado y/o ampliado y/o reducido.

Lista de signos de referencia

1	Anexo	31	Eje
2	Estación de fundición	32	Rueda de engranaje
3	Cámara	33	Guías
4	Horno		
5	Cámara		
6	Carro de transporte		
7	Carro de herramientas		

ES 2 788 155 T3

8	Estación		
9	Plataforma		
10	Dispositivo de fundición		
11	Interfaz		
12	Placa de sujeción del molde		
13	Interfaz		
14	Dispositivo de tracción		
15	Placa de sujeción del molde		
16	Elemento de unión		
17	Elemento de unión		
18	Piso		
19	Estructura de cubierta		
20	Punto de posicionamiento del horno		
21	Manipulador		
22	Parte inferior		
23	Tubo ascendente		
24	Actuador		
25	Cilindro de trabajo		
26	Pistones		
27	Pilares		
28	Guía		
29	Punto de posicionamiento del horno		
30	Cremallera		

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de fundición (10) para fundición a baja presión o a contrapresión, en donde el dispositivo de fundición (10) tiene al menos una cámara inferior (3) para al menos un horno (4) y al menos una cámara superior (5) para al menos una lingotera, y la cámara inferior (3) está separada de la cámara superior (5) por al menos una placa inferior de sujeción del molde (15) para la fijación de una parte inferior (22) de la al menos una lingotera, la cámara superior (5) tiene una placa superior de sujeción del molde (12), montada de manera que pueda desplazarse en dirección vertical, para una parte superior de la al menos una lingotera, estando la placa superior de sujeción del molde (12) unida a los actuadores (24) para subir o bajar la placa superior de sujeción del molde, en donde el dispositivo de fundición tiene medios para transmitir un par de giro que cooperan con un actuador (24) y están unidos a la placa superior de sujeción del molde (12), en donde los medios para transmitir el par de giro tienen por lo menos una cremallera (30) dispuesta en un bastidor del dispositivo de fundición y por lo menos una rueda dentada (32) que coopera con la cremallera (30), así como por lo menos un eje (31) unido a la rueda dentada (32) para transmitir un par de giro, **caracterizado porque** al menos un eje está montado en puntos de apoyo opuestos, unidos a la placa superior de sujeción del molde (12), teniendo el eje (31) dos ruedas dentadas que cooperan con dos bastidores diferentes dispuestos en el armazón del dispositivo de fundición.
- 10 2. Dispositivo de fundición según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la placa inferior de sujeción del molde (15) se puede desplazar en dirección vertical.
- 15 3. Dispositivo de fundición según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** la placa inferior de sujeción del molde (15) tiene al menos un tubo ascendente (23) para unir el al menos un horno (4) a la por lo menos una lingotera.
- 20 4. Dispositivo de fundición según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** la placa superior de sujeción del molde está unida al menos a un primer elemento de unión (17), estando la placa inferior de sujeción del molde (15) unida a por lo menos un segundo elemento de unión (16), en donde el primer elemento de unión (17) es puesto en engrane con por lo menos un segundo elemento de unión (16) mediante un desplazamiento vertical de la placa superior de sujeción del molde (12) en dirección a la placa inferior de sujeción del molde (15).
- 25 5. Dispositivo de fundición según la reivindicación 4, **caracterizado porque** cada uno de los primeros elementos de unión (17) forma un cierre en unión positiva y/o no positiva respectivo con cada uno de los segundos elementos de unión (16) correspondiente.
- 30 6. Dispositivo de fundición según la reivindicación 5, **caracterizado porque** los actuadores (24) están diseñados como unidades de pistón/cilindro, en particular como cilindros hidráulicos, en donde los pistones (26) de las unidades de pistón/cilindro están unidos a la placa superior de sujeción del molde (12) y los cilindros de trabajo (25) de las unidades de pistón/cilindro están dispuestos y apoyados bajo cada uno de los pistones (26) correspondientes.
- 35 7. Dispositivo de fundición según la reivindicación 1, **caracterizado porque** cuatro ejes (31) unidos a la placa de sujeción del molde (12) están provistos de ruedas dentadas (32), en donde cada dos de los cuatro ejes (31) discurren paralelos entre sí por parejas y los ejes de dos ejes (31) directamente adyacentes discurren perpendiculares entre sí.
- 40 8. Dispositivo de fundición según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** los actuadores están controlados servohidráulicamente.
- 45 9. Dispositivo de fundición según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** los actuadores están controlados digitalmente de forma hidráulica.
- 50 10. Dispositivo de fundición, según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** la placa superior de sujeción del molde (15) ese puede desplazar verticalmente en guías (33) dispuestas en las estructuras laterales del dispositivo de fundición, estando las guías (33) dispuestas en la cámara superior (5).
- 55 11. Dispositivo de fundición según la reivindicación 10, **caracterizado en que** las guías (33) son guías de rieles de rodillos.
- 60 12. Dispositivo de fundición según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado en que** el dispositivo de fundición (10) es un dispositivo de fundición de columna que tiene un armazón con columnas (27), que están dispuestas entre una placa base (28) y una estructura de cubierta (19) del dispositivo de fundición (10), estando configurada al menos en cada caso una sección de las columnas como guía sobre la cual es conducida la placa de sujeción del molde (12).
- 65 13. Dispositivo de fundición según la reivindicación 12, **caracterizado porque** la estructura de cubierta (19) tiene una forma básica en forma de X.
14. Dispositivo de fundición según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado en que** el dispositivo de fundición (10) es un dispositivo de fundición de columna que comprende un armazón con columnas (27), dispuestas entre una

placa base (28) y una estructura de cubierta (19) del dispositivo de fundición (10), en donde la estructura de cubierta (19) tiene una forma básica en forma de X.

5 **15.** Instalación (1) para fabricar una pieza de trabajo mediante fundición a baja presión o a contrapresión, **caracterizada porque** tiene al menos un dispositivo de fundición (10) según una de las reivindicaciones 1 a 14.

10 **16.** Instalación según la reivindicación 15, **caracterizada porque** están previstos al menos dos dispositivos de fundición (10), que están dispuestos a una cierta distancia uno junto al otro, estando dispuesto entre los dispositivos de fundición (10) al menos un manipulador (21) para la manipulación de las piezas de trabajo.

17. Instalación según una de las reivindicaciones 15 o 16, **caracterizada porque** presenta al menos una guía en la que está dispuesto por lo menos un carro de transporte (6) para el traslado de un horno (4) entre una estación de suministro (8) y el al menos un dispositivo de vertido (10).

15 **18.** Instalación según la reclamación 17, **caracterizada porque** el carro de transporte (6) tiene por lo menos dos pisos dispuestos uno encima del otro, estando previsto un piso inferior para el transporte del horno (4) y un piso superior (18) para el transporte de por lo menos una lingotera.

20

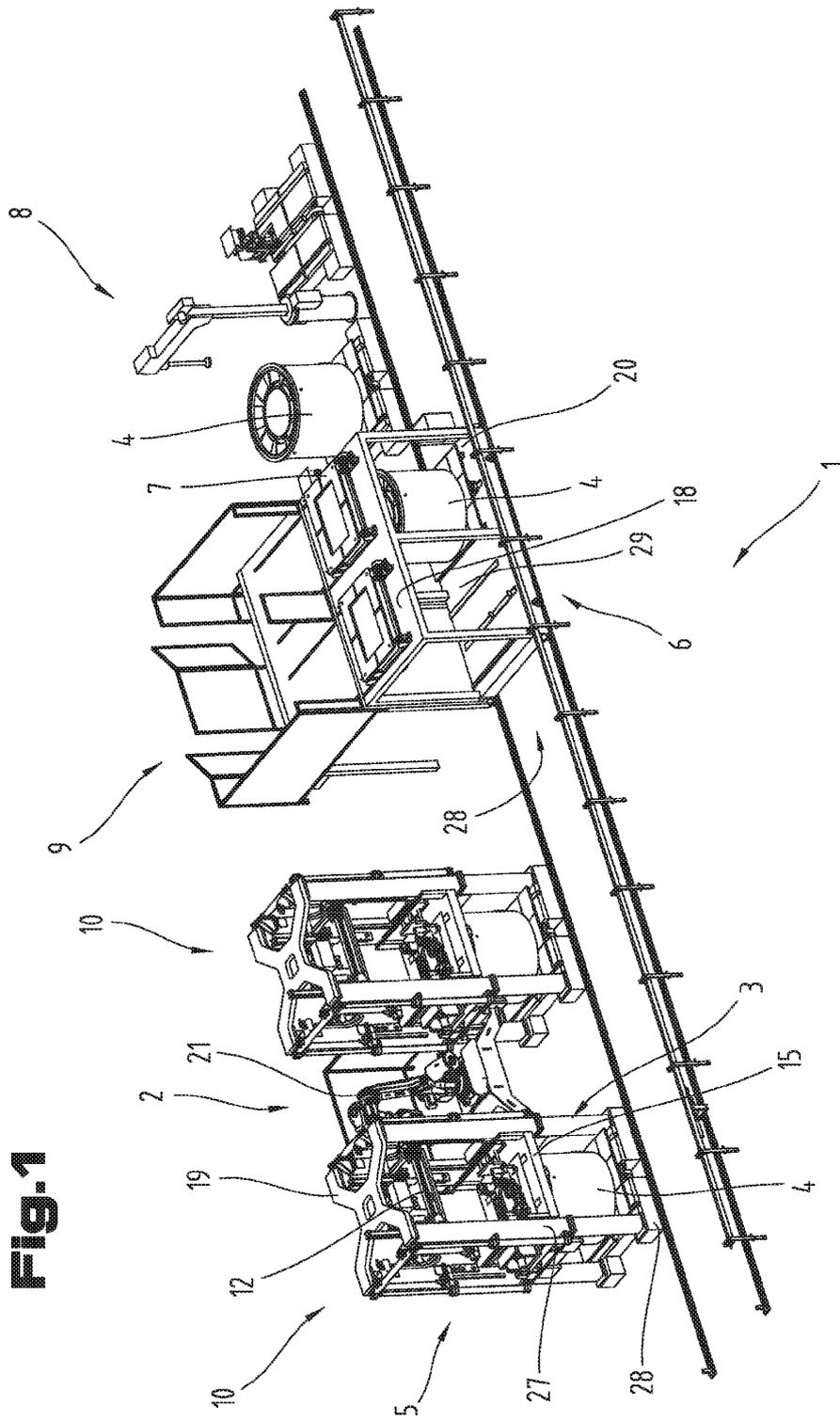
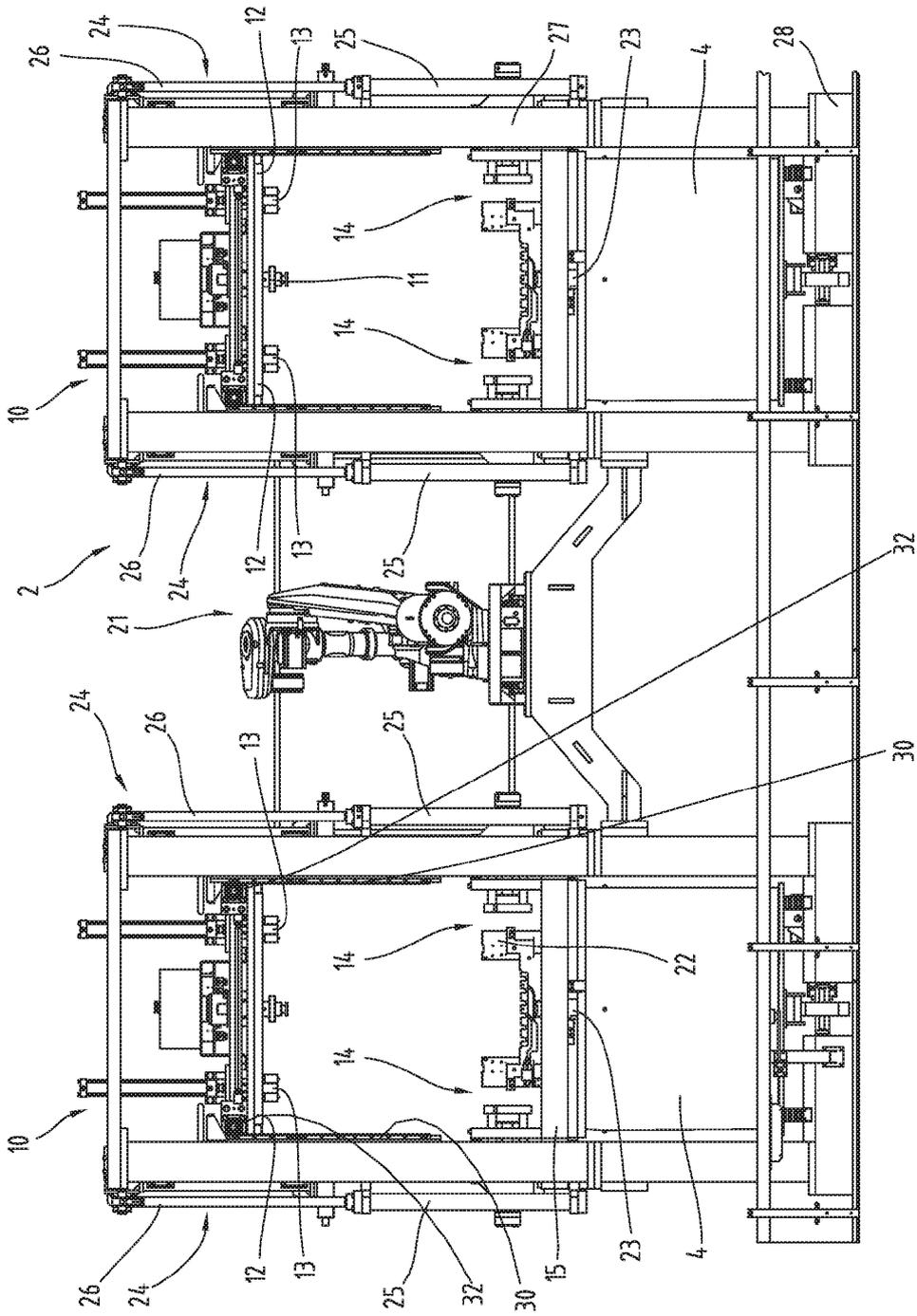


Fig.1

Fig.2



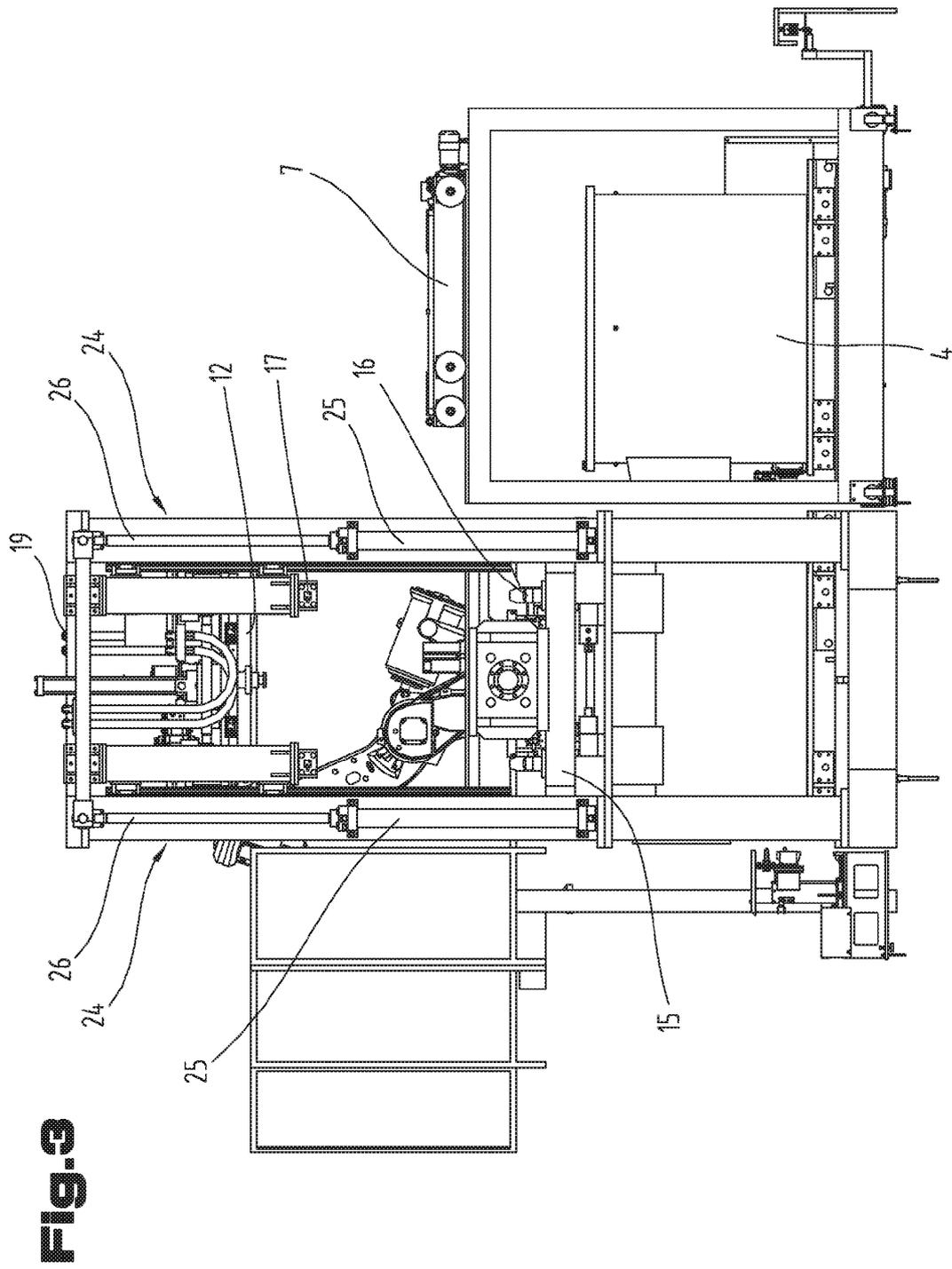


Fig. 3

Fig.4

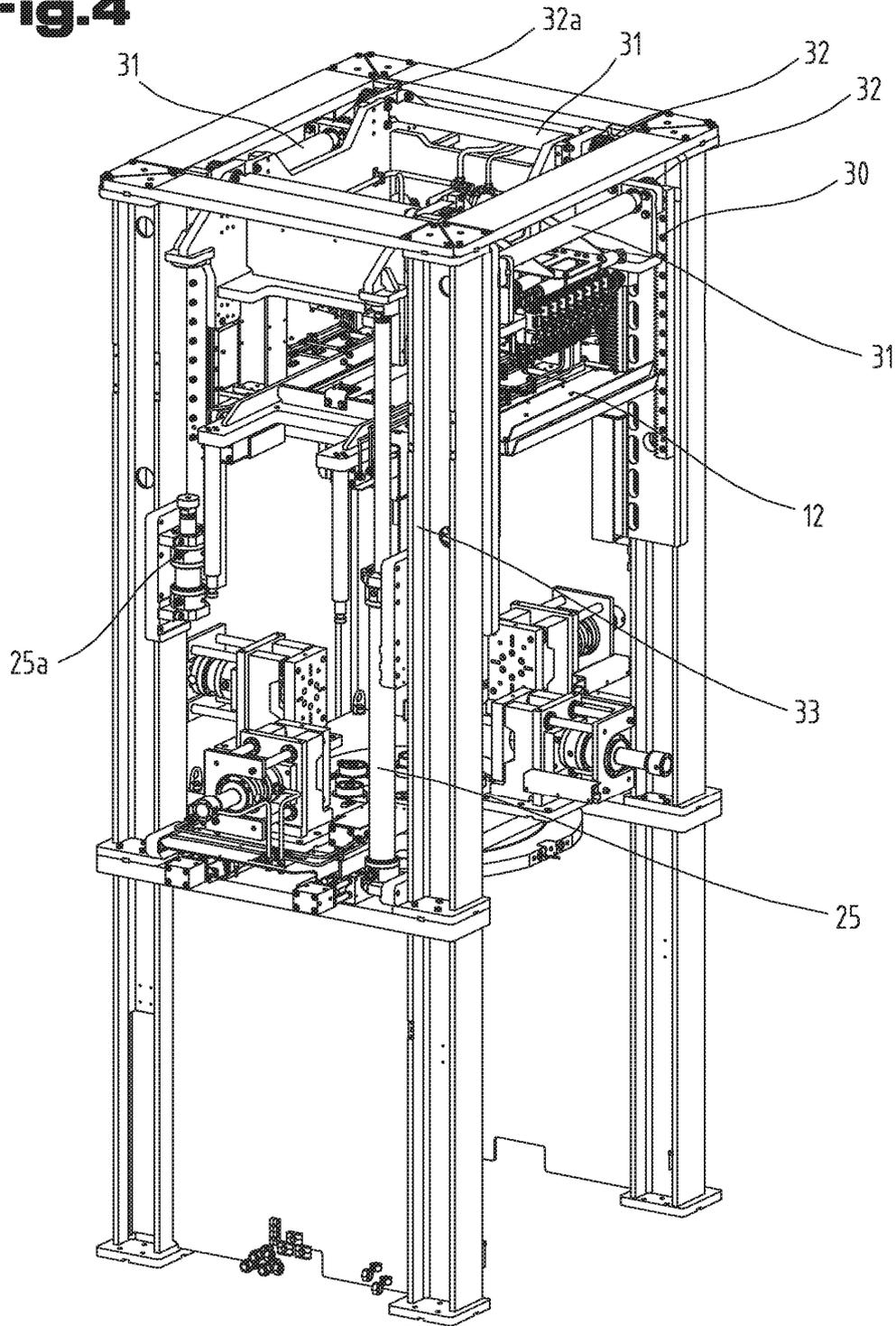


Fig.5

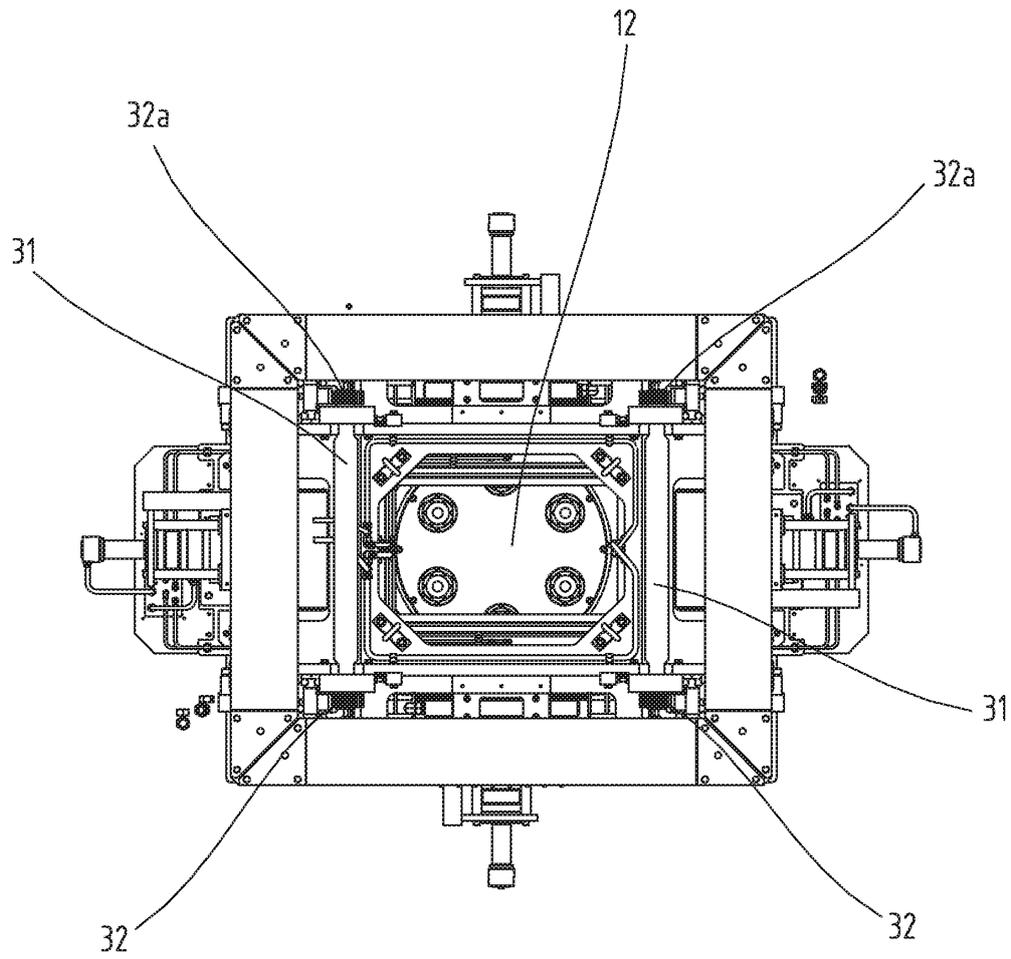


Fig.6

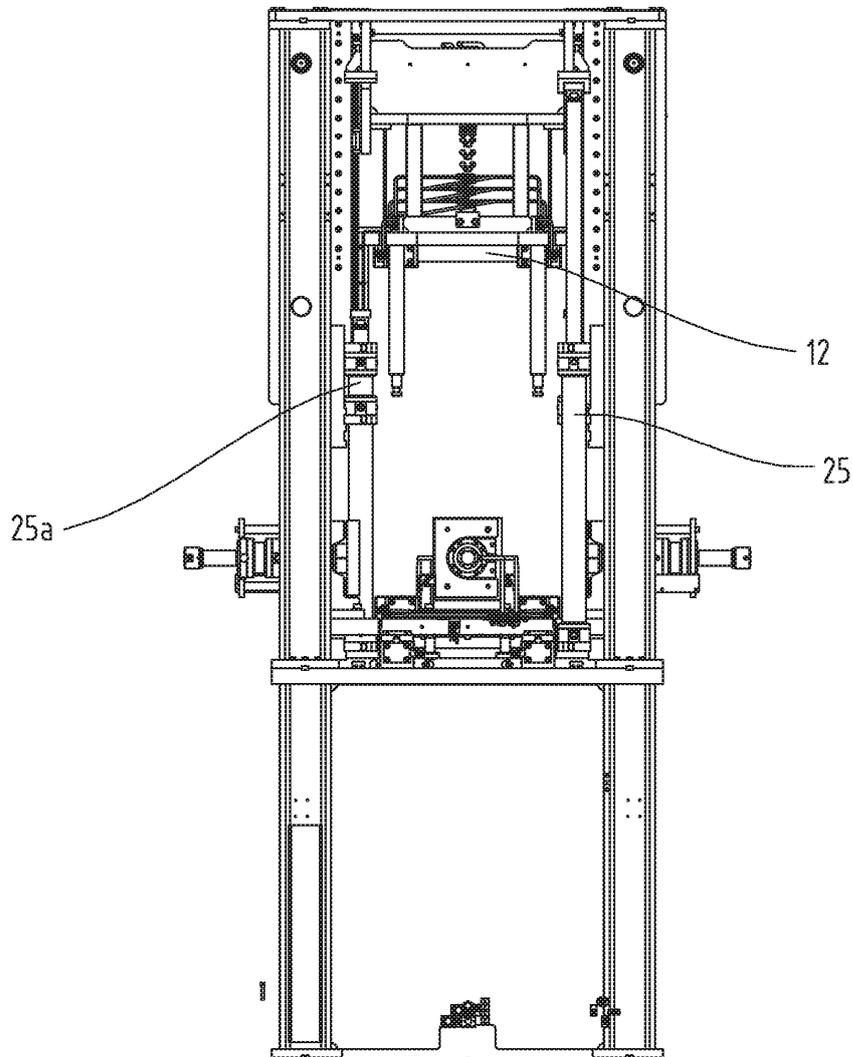


Fig.7

