

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 655 018**

51 Int. Cl.:

**B22C 15/02** (2006.01)

**B22C 15/24** (2006.01)

**B22C 15/28** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.05.2008** **PCT/JP2008/058922**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.12.2008** **WO08149651**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.05.2008** **E 08752782 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2017** **EP 2151290**

54 Título: **Equipo para molde de moldeo con caja de moldeo y método para molde de moldeo con caja de moldeo**

30 Prioridad:

**01.06.2007 JP 2007146833**

**21.12.2007 JP 2007329574**

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

**16.02.2018**

73 Titular/es:

**SINTOKOGIO, LTD. (100.0%)**  
**28-12, MEIEKI 3-CHOME NAKAMURA-KU**  
**NAGOYA-SHI, AICHI 450-0002, JP**

72 Inventor/es:

**KANETO, KIMIKAZU;**  
**HIRATA, MINORU y**  
**MATSUSHITA, MITSUYUKI**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 655 018 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

### Título de la invención

Equipo para molde de moldeo con caja de moldeo y método para molde de moldeo con caja de moldeo

### Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere al equipo para moldear un molde con una caja de moldeo según el preámbulo de la reivindicación 1 y un método para moldear un molde con una caja de moldeo utilizando el equipo según el preámbulo de la reivindicación 7.

### Antecedentes de la invención

- 10 Convencionalmente es bien conocido un método para moldear un molde que comprende utilizar un plato giratorio para moldear el molde eficientemente en donde en un extremo del plato giratorio se comprime arena de moldeo y un molde superior y un molde inferior se moldean por turnos, mientras que en el otro extremo del plato giratorio se llevan a cabo las preparaciones para la compresión de arena de moldeo, tal como llenar la arena de moldeo en una caja de moldeo (véase, por ejemplo, los documentos DE 3 713 937 A1 y US 5 127 816 A). Esto es, como se muestra en la reivindicación 1 del documento DE 3 713 937 A1, se describe el método para moldear un molde llenando arena de moldeo en un espacio de moldeo formado por una caja de moldeo, un marco de relleno unido y una placa modelo que tiene un modelo, seguido por la compresión de la arena de moldeo en la placa modelo. El método comprende llenar y comprimir la arena de moldeo espacialmente en una estación separada por lo que se llena una cantidad deseada de arena de moldeo en un recipiente auxiliar en una estación de llenado, cuyo recipiente es casi igual en volumen al espacio de moldeo y el lado inferior del cual se cierra con la placa modelo que se proporciona con un modelo. Entonces el recipiente auxiliar que se proporciona con la placa modelo y el modelo se transfiere a una estación de moldeo, y la arena de moldeo se empuja fuera del recipiente auxiliar al espacio de moldeo en la posición donde la placa modelo y el modelo en movimiento coordinado cierra el lado inferior del espacio de moldeo.

0003

- 25 Sin embargo, en ese método para moldear un molde, la arena de moldeo se vierte desde una posición alta y se deja caer sobre la placa modelo mediante la fuerza gravitacional. Así, hay problemas tales como el desgaste de la placa modelo y que la arena de moldeo no puede rellenar las cavidades del espacio de moldeo como se desea, de tal manera que no se puede moldear ningún molde que tenga resistencia uniforme.

Adicionalmente, hay un problema de que la productividad no es suficientemente alta porque alinear un medio para comprimir un molde con una unidad de espacio para moldear un molde lleva tiempo.

- 30 Además, el método para moldear un molde de esta manera no se supone que deba utilizar un manguito. Así, normalmente no hay disponible suficiente espacio para fijar el manguito. Si se fijara el manguito, habría otro problema de que el manguito probablemente se movería al verter la arena de moldeo sobre la placa modelo. Entonces esto causaría una caída en la productividad.

- 35 El documento EP 0 387 535 A2 describe un aparato y un método para moldear un molde, en donde en una estructura común hay una estación de llenado y una estación de compresión. La estación de llenado que comprende un recipiente de arena sobre una tabla giratoria en la que se pueden situar una caja y un marco de relleno en un estado superpuesto para ser llenados con arena del contenedor de arena. Posteriormente, la caja y el marco de relleno se pueden girar mediante la tabla giratoria alrededor de 180° para ser situados en la estación de compresión debajo de un recipiente de presión utilizado para ejercer presión en la arena dentro de la caja y el marco de relleno.

- 40 El documento JP 2001 138010 A describe un equipo de llenado y compresión de arena de moldeo combinado que es capaz de llenar arena en una caja de moldeo y un marco de moldeo, así como de comprimir la arena llenada por medio de pies de compresión con boquillas de proyección de arena de moldeo entre ellos.

- 45 El documento JP 2004 306143 A describe un moldeo y compresión de arena combinados en una caja de moldeo y un marco de moldeo, así como de compresión de la arena llenada por medio de pies de compresión con boquillas de proyección de arena de moldeo alrededor de ellos.

- 50 El documento JP H07 232234 A describe un equipo de moldeo y compresión combinado con una estación de acoplamiento de refrigerador y una estación de moldeo. La estación de acoplamiento de refrigerador puede acoplar un refrigerador a una placa modelo en un plato giratorio. Entonces el plato giratorio se puede girar 180° de tal manera que el refrigerador es llevado a la sección de moldeo. Una caja de moldeo se sitúa en la placa modelo y un marco de moldeo se sitúa en la caja de moldeo. Entonces se puede llenar arena en la caja de moldeo y el marco de moldeo, y se puede comprimir adicionalmente por medio de una cabeza de compresión.

El documento JP S59 058545 U describe un método de introducir arena de contacto antes de introducir arena de relleno en una caja de moldeo.

A1

A

# **Descripción de la invención**

Problemas a resolver

5 0004

En vista de los problemas anteriores, la presente invención tiene un objetivo de proporcionar un equipo para moldear un molde con una caja de moldeo y un método para moldear un molde utilizando el equipo en el que una herramienta auxiliar para moldear un molde tal como un manguito se puede fijar fácilmente a una placa modelo, cuyo equipo también puede lograr alta productividad, causando menos abrasión de la placa modelo y cuyo equipo puede moldear un molde con una caja de moldeo, y tiene resistencia uniforme.

10

Medios para resolver los problemas

0005

15

Para lograr el objetivo anterior, el equipo para moldear un molde con una caja de moldeo, de la presente invención comprende los elementos de la reivindicación 1, en particular comprende: un medio para introducir arena de moldeo que introduce arena de moldeo en una caja de moldeo y un marco de relleno, utilizando aire comprimido, estando montados la caja de moldeo y el marco de relleno en una placa modelo en un estado superpuesto; el medio para introducir arena de moldeo que comprende un medio de protección que tiene una pluralidad de pies que pueden entrar en el marco de relleno y se pueden mantener temporalmente individualmente en las posiciones que están separadas a las distancias predeterminadas de la parte modelo de la placa modelo, cuya parte modelo mira hacia la pluralidad de pies. El equipo comprende además un medio de compresión proporcionado adyacente al medio para introducir arena de moldeo, cuyo medio de compresión comprime la arena de moldeo en la caja de moldeo, y el marco de relleno, y un medio de transferencia para llevar la placa modelo, la caja de moldeo y el marco de relleno dentro y fuera de tanto el medio para introducir arena de moldeo como el medio de compresión.

20

0006

25

El equipo así constituido introduce la arena de moldeo a través del medio para introducir arena de moldeo en la caja de moldeo y el marco de relleno que se montan en la placa modelo en un estado superpuesto, después lleva, por medio del medio de transferencia, la caja de moldeo, el marco de relleno y la placa modelo, en cuya caja, marco, y placa modelo se introduce la arena, a una posición justo debajo del medio de compresión, y después comprime mediante el medio de compresión la arena de moldeo en la caja de moldeo y el marco de relleno. Antes de que se comprima la arena de moldeo mediante el medio de compresión, ésta se puede precomprimir mediante el aire comprimido soplado desde un mecanismo para soplar aire comprimido.

30

0007

35

En el equipo para moldear un molde de la presente invención, la arena de moldeo se puede introducir eficientemente en condiciones de alta densidad en la caja de moldeo y el marco de relleno que se montan en la placa modelo en un estado superpuesto al tener un medio para fluidificar arena de moldeo instalado en el medio para introducir arena de moldeo, puesto que el medio para fluidificar arena de moldeo fluidifica la arena de moldeo soplando aire comprimido.

Además, si el medio de compresión se proporciona con pies de compresión, la arena de moldeo se puede comprimir adecuadamente de tal manera que la arena comprimida toma la forma correspondiente a la forma de la parte modelo de la placa modelo.

40

0008

Además, las herramientas auxiliares para moldear un molde que se fijan en la placa modelo, tal como un manguito, también incluye un refrigerador u otra herramienta auxiliar, aparte de arena de moldeo, que se utiliza para fabricar materiales compuestos para una fundición. El manguito también se denomina un manguito exotérmico, al que se añade un agente exotérmico para evitar que un flujo ascendente se solidifique antes que el metal fundido. La temperatura de tal manquito aumenta rápidamente porque se calienta mediante el calor generado por una reacción exotérmica tal como la dada por  $2Al + Fe_2O_3 = 2F + Al_2O_3$ , cuyo calor minimiza una transferencia de calor desde el flujo ascendente, conduciendo al aumento en el efecto a ser producido por el flujo ascendente. En este caso la cantidad del agente exotérmico que se añade representa el 1%.

45

0009

50

Además, se puede producir un molde que tiene una superficie más fina si se introduce arena de contacto en la caja de moldeo antes de que se introduzca la arena de moldeo en la caja de moldeo y el marco de relleno. Además, la arena de moldeo que se introduce en la caja de moldeo y el marco de relleno a través del medio para introducir

arena de moldeo se puede precomprimir mediante el medio para introducir arena de moldeo. Además, la arena de moldeo se puede precomprimir haciendo que el aire comprimido se sople desde el mecanismo para soplar aire comprimido y se inyecte en la arena de moldeo antes de que se comprima ésta mediante el medio de compresión.

#### Efecto de la Invención

5 0010

Como se ve en la explicación, el equipo para moldear un molde con una caja de moldeo de la presente invención comprende:

10 un medio para introducir arena de moldeo que introduce arena de moldeo en una caja de moldeo y un marco de relleno, utilizando aire comprimido, estando montados la caja de moldeo y el marco de relleno en una placa modelo en un estado superpuesto, comprendiendo el medio para introducir arena de moldeo un medio de protección que tiene una pluralidad de pies que pueden entrar en el marco de relleno y se pueden mantener temporalmente individualmente en las posiciones que están separadas a las distancias predeterminadas de la parte modelo de la placa modelo, cuya parte modelo mira hacia la pluralidad de pies. El equipo comprende además un medio de compresión proporcionado adyacente al medio para introducir arena de moldeo, cuyo medio de compresión comprime la arena de moldeo en la caja de moldeo y el marco de relleno, y un medio de transferencia para llevar la placa modelo, la caja de moldeo y el marco de relleno dentro y fuera tanto del medio para introducir arena de moldeo como del medio de compresión,

20 en donde cuando la arena de moldeo se comprime con una pluralidad de pies de compresión, la superficie inferior del molde se puede hacer plana haciendo que las superficies de compresión de todos los pies de compresión retrocedan finalmente al mismo nivel que la superficie del molde, por lo cual el equipo puede fácilmente tener la herramienta auxiliar para moldear el molde, tal como un manguito, fijada a la placa modelo, y puede lograr alta productividad, causando menos abrasión de la placa modelo, y produce efectos superiores, tal como ser capaz de moldear un molde con una caja, cuyo molde tiene resistencia uniforme.

#### Mejor Realización para llevar a cabo la Invención

25 0011

#### Ejemplo 1

A continuación se explica en detalle en base a las Figs. 1 a 8 una realización del equipo para moldear un molde con una caja de moldeo, de la presente invención. Como se muestra en las Figs. 1 y 2, el equipo para moldear un molde con una caja de moldeo, de la presente invención comprende:

30 un medio para introducir arena de moldeo 6 que introduce arena de moldeo en una caja de moldeo 2 y un marco de relleno 3 utilizando aire comprimido, estando montados la caja de moldeo 2 y el marco de relleno 3 en una placa modelo 1 en un estado superpuesto,

35 el medio para introducir arena de moldeo 6 que comprende un medio de protección 5 que tiene una pluralidad de pies 4, que pueden entrar en el marco de relleno 3 y se pueden mantener temporalmente individualmente en las posiciones que están separadas a las distancias predeterminadas de la parte modelo de la placa modelo 1, cuya parte modelo mira hacia la pluralidad de pies. El equipo comprende además un medio de compresión 8 que tiene una pluralidad de pies de compresión 7, estando el medio de compresión 8 proporcionado adyacente al medio para introducir arena de moldeo 6, cuyo medio comprime la arena de moldeo en la caja de moldeo 2 y el marco de relleno 3, y un plato giratorio 9, como un medio de transferencia, para llevar la placa modelo 1, la caja de moldeo 2 y el marco de relleno 3 dentro y fuera de tanto el medio para introducir arena de moldeo 6 como el medio de compresión 8.

0012

45 El medio para introducir arena de moldeo 6 se proporciona con un medio para fluidificar arena de moldeo (no mostrado), cuyo medio fluidifica la arena de moldeo inyectando aire comprimido. Además, como se muestra en la Fig. 3, el medio para introducir arena de moldeo 6 comprende un tanque 10 de arena que almacena la arena de moldeo, estando instalado el tanque 10 de arena en un carro 12 que se puede mover a la izquierda y la derecha sobre raíles 11, estando soportado el tanque 10 por dos primeros cilindros 13 que miran hacia arriba y siendo movable hacia arriba y hacia abajo. Al carro 12 se sujeta la punta terminal de un vástago de pistón del segundo cilindro 14 que se dispone horizontalmente en posición fija, por lo cual el tanque 10 de arena y el carro 12, etc., 50 entran y salen del lugar justo encima del marco de relleno 3, lo que se explicará más tarde, mediante la extensión y contracción del segundo cilindro 14. Además, la parte inferior del tanque 10 de arena tiene una forma que se bifurca en dos ramas y cada rama de la bifurcación tiene una salida 15 para descargar arena de moldeo en el extremo más bajo. Además, se proporciona una pluralidad de pies 4 entre estas dos salidas 15 para descargar arena de moldeo.

0013

También, como se muestra en la Fig.1, el medio de compresión 8 tiene, en una placa de base 16, dos cilindros hidráulicos 17 alineados horizontalmente, que miran hacia arriba y que se posicionan separados entre ellos a la distancia predeterminada. Un marco de techo 18 se sitúa a través de los extremos superiores de las varillas de pistón de los dos cilindros hidráulicos 17. En el medio del marco de techo 18 se suspende una pluralidad de cilindros hidráulicos (no mostrados) desde la superficie inferior del marco de techo 18, cuyos respectivos cilindros pueden ajustar los movimientos verticales de un grupo de la pluralidad de pies de compresión 7. Además, en ambos lados izquierdo y derecho de la pluralidad de pies de compresión 7, un par de marcos 20 de rodillos que se pueden extender en las direcciones hacia atrás y hacia adelante se suspenden en sus extremos superiores y se separan a una distancia predeterminada en las direcciones izquierda y derecha. El par de marcos 20 de rodillos se mantienen giratoriamente en sus extremos superiores, y la distancia entre el par de marcos 20 de rodillos se ensancha y se cierra mediante la extensión y contracción de un cilindro (no mostrado).

Una pluralidad de rodillos rebordeados 21, que pueden mover hacia atrás y hacia adelante la caja de moldeo 2 que se sitúa sobre los rodillos rebordeados 21, se dispone en los extremos inferiores y los lados internos de un par de marcos 20 de rodillos. La pluralidad de rodillos rebordeados 21 se soporta en los ejes de los rodillos y se posiciona en una fila en las direcciones hacia atrás y hacia adelante separados entre sí a una distancia predeterminada. Otros miembros de enganche 22, en los que ha de engancharse el marco de relleno 3, sobresalen en los lados internos y en las partes superiores del par de los marcos 20 de rodillos.

014

También, el plato giratorio 9 se dispone sobre la superficie exterior del cilindro hidráulico 17 izquierdo de los dos cilindros hidráulicos 17, en donde el plato giratorio puede girar en 180 grados en el nivel horizontal a ciertos intervalos alrededor del centro del plato giratorio. La placa modelo 1a para moldear el molde superior y la placa modelo 1b para moldear el molde inferior se cargan en los extremos del lado izquierdo y el lado derecho del plato giratorio 9 respectivamente.

0015

Se explica un proceso para moldear un molde deseado con una caja de moldeo, partiendo de la posición que se muestra en las Figs. 1 y 2. Primero, como se muestra en la Fig. 4-A, el medio para introducir arena de moldeo 6 es llevado por el carro 12, que es impulsado por la extensión y contracción del segundo cilindro 14, a la posición justo encima de la caja de moldeo 2 y el marco de relleno 3 que se montan en la placa modelo 1a en un estado superpuesto. A continuación, como se muestra en la Fig. 4-B, se hace descender el tanque 10 de arena mediante la contracción de dos primeros cilindros 13 del medio para introducir arena de moldeo 6, por lo cual la pluralidad de pies 4 del medio de protección 15 entra en el marco de relleno 3 sobre la placa modelo superior 1a. Al mismo tiempo la pluralidad de pies 4 se eleva y se hace descender de manera que coincide con la posición de la parte modelo de la placa modelo superior 1a. Concretamente, la pluralidad de pies 4 se eleva o se hace descender de manera que las superficies inferiores de la pluralidad de pies 4 se separan a las distancias predeterminadas de la parte modelo de la placa modelo superior 1a, cuya parte modelo mira hacia las superficies inferiores de la pluralidad de pies 4. Por tanto, el espacio de moldeo está formado por la placa modelo superior 1a, la caja de moldeo 2, el marco de relleno 3, y la pluralidad de pies 4.

0016

Las distancias predeterminadas entre las superficies inferiores de la pluralidad de pies 4 y la parte modelo de la placa modelo superior 1a, cuya parte modelo mira hacia las superficies inferiores de la pluralidad de pies 4, se deciden de tal manera que donde la altura de la parte modelo es mayor, se hace más pequeña la cantidad de arena que se comprime para moldear un molde haciendo que los pies 4 desciendan y donde la altura de la parte modelo es más pequeña, se aumenta la cantidad de arena que se comprime manteniendo los pies 4 en una posición elevada. De esta manera cuando la arena de moldeo en el espacio de moldeo se comprime con la pluralidad de pies de compresión 7 del medio de compresión 8, todas las superficies de los pies de compresión 7 finalmente retroceden a casi el mismo nivel que el de la superficie de la caja de moldeo 2.

017

También, como se muestra en la Fig. 4-B, la caja de moldeo 2 y el marco de relleno 3 dispuestos en el medio de compresión 8 se hacen descender mediante el marco de techo 18 y se sitúan en una placa modelo inferior 1b, mediante la contracción de dos cilindros hidráulicos 17 del medio de compresión 8.

0018

Después, como se muestra en la Fig. 5-A, se introduce arena de contacto en la placa modelo superior 1a. Después, mientras que la arena de moldeo en el tanque 10 de arena se fluidifica mediante el aire comprimido que se inyecta desde el medio para fluidificar arena de moldeo del medio para introducir arena de moldeo 6, la arena de moldeo se introduce en la caja de moldeo 2 y el marco de relleno 3 que están sobre la placa modelo superior 1a mediante el suministro del aire comprimido a la superficie superior de la arena de moldeo en el tanque 10 de arena. Después se precomprime la arena de moldeo en la caja de moldeo 2 y el marco de relleno 3 b mediante el descenso del tanque

10 de arena y la pluralidad de pies 4, etc., mediante los primeros dos cilindros hidráulicos 13 contraídos adicionalmente. En paralelo dos miembros de enganche 22 para el marco de relleno se separan del marco de relleno 3 de la placa modelo inferior 1b mediante el aumento de la distancia entre cada marco del par de marcos 20 de rodillos del medio de compresión 8. Después, como se muestra en la Fig. 5-B, mientras que la pluralidad de pies 4 se separa del marco de relleno 3 que está sobre la placa modelo superior 1a, mediante la elevación del tanque 10 de arena mediante la extensión de los dos primeros cilindros hidráulicos 13, el marco de techo 18, el par de marcos 20 de rodillos etc., se elevan mediante la extensión de los dos cilindros hidráulicos 17.

0019

A continuación, como se muestra en la Fig. 6-A, por medio del plato giratorio 9, la placa modelo superior 1a, la caja de moldeo 2 y el marco de relleno 3, etc., en cuya placa modelo, caja, y marco se ha introducido la arena de moldeo se transfieren desde la posición justo debajo del medio para introducir arena de moldeo 6 hasta la posición justo debajo de la pluralidad de pies de compresión 7 del medio de compresión 8. También la placa modelo inferior 1b, la caja de moldeo 2 y el marco de relleno 3, etc., se transfieren desde la posición justo debajo de la pluralidad de pies de compresión 7 hasta la posición justo debajo del medio para introducir arena de moldeo 6. Después la pluralidad de pies de compresión 7 se prefijan mediante la elevación y el descenso de la pluralidad de pies de compresión 7 correspondiendo a la forma de la parte modelo de la placa modelo superior 1a. Concretamente, las superficies inferiores de la pluralidad de pies de compresión 7 se ajustan individualmente para mantener las distancias predeterminadas desde la parte modelo de la placa modelo superior 1a, que mira hacia la superficie inferior de la pluralidad de pies de compresión 7, mediante la elevación o el descenso de la pluralidad de pies de compresión 7. Las distancias predeterminadas entre las superficies inferiores de la pluralidad de pies de compresión 7 y la parte modelo de la placa modelo superior 1a, que mira hacia las superficies inferiores de la pluralidad de pies de compresión 7, se determinan de tal manera que donde la altura de la parte modelo es mayor, la cantidad de arena que se comprime mediante los pies de compresión 7 se reduce en consecuencia y donde la altura de la parte modelo es más pequeña, la cantidad de arena que se comprime se hace mayor manteniendo los pies de compresión 7 en una posición elevada.

0020

A continuación, como se muestra en la Fig. 6-B, la pluralidad de pies de compresión 7, que se hace descender por medio del marco de techo 18 y avanza en el marco de relleno 3, mediante la contracción de los dos cilindros hidráulicos 17, comprime la arena de moldeo en la caja de moldeo 2 y el marco de relleno 3 sobre la placa modelo superior 1a, seguido por la elevación de todos los pies de compresión 7, como se muestra en la Fig. 7-A. A continuación, como se muestra en la Fig. 7-B, todos los pies de compresión 7 se hacen descender por medio del marco de techo 18, mediante la contracción de los dos cilindros hidráulicos 17, por lo cual la arena de moldeo en la caja de moldeo 2 y el marco de relleno 3 se comprimen, y entonces, como se muestra en la Fig. 8-A, la distancia entre cada marco del par de marcos 20 de rodillos se reduce. Después, como se muestra en la Fig. 8-B, el molde superior con una caja de moldeo se separa de la placa modelo superior 1a, mediante la elevación del par de marcos 20 de rodillos a través del marco de techo 18 mediante la extensión de dos cilindros hidráulicos 17, haciendo que el par de los miembros de enganche 22 y el par de rodillos rebordeados 21 eleven la caja de moldeo 2 y el marco de relleno 3 respectivamente.

Repitiendo el proceso, el molde superior y el molde inferior, que tiene cada uno una caja de moldeo, se moldean por turnos.

0021

## Ejemplo 2

A continuación se explica en detalle, en base a las Figs. 9-14, otra realización del equipo para moldear un molde con una caja de moldeo de la presente invención.

Como se muestra en la Fig. 9, el equipo para moldear un molde con una caja de moldeo de la presente invención comprende:

un medio para introducir arena de moldeo 106 que introduce arena de moldeo en una caja de moldeo 102 y un marco de relleno 103 que utiliza aire comprimido, estando montados la caja de moldeo 102 y el marco de relleno 103 en una placa modelo 101 en un estado superpuesto, comprendiendo el medio para introducir arena de moldeo 106 un medio de protección 105 que tiene una pluralidad de pies 104 que pueden entrar en el marco de relleno 103 y se pueden mantener temporalmente individualmente en las posiciones que están separadas a las distancias predeterminadas de la parte modelo de la placa modelo 101, cuya parte modelo mira hacia la pluralidad de pies 104.

El equipo comprende además un medio de compresión 108 que tiene una pluralidad de pies de compresión 107, estando el medio de compresión proporcionado adyacente al medio para introducir arena de moldeo 106 y comprime la arena de moldeo en la caja de moldeo 102 y el marco de relleno 103, y un plato giratorio 109, como un medio de transferencia, para llevar la placa modelo 101, la caja de moldeo 102 y el marco de relleno 103 dentro y fuera de tanto el medio para introducir arena de moldeo 106 como el medio de compresión 108.

022

Entonces el medio para introducir arena de moldeo 106 se proporciona, dentro de un tanque 110 de arena que almacena la arena de moldeo, con un medio para fluidificar arena de moldeo (no mostrado) que fluidifica la arena de moldeo inyectando aire comprimido. Además, el tanque 110 de arena se instala en un carro (no mostrado) que se puede mover a la izquierda y la derecha. El tanque 110 de arena se puede elevar y hacer descender por medio de dos cilindros (no mostrados). El tanque 110 de arena y el carro, etc. se pueden mover dentro y fuera del lugar justo encima de un marco de relleno 103, lo que se explica más tarde. Además, la parte inferior del tanque 110 de arena tiene una forma que se bifurca en dos ramas y cada rama de la bifurcación tiene una salida 111 para descargar arena de moldeo en el extremo más bajo. Además, se proporciona una pluralidad de pies 104 entre estas dos salidas 111 para descargar arena de moldeo y se pueden elevar y hacer descender.

0023

También, como se muestra en la Fig. 9, el medio de compresión 108 tiene, en el medio de una placa de base 112 un cilindro hidráulico 113 que mira hacia arriba, cuyo cilindro eleva y hace descender la placa modelo 101, la caja de moldeo 102 y el marco de relleno 103. Al extremo superior del vástago de pistón del cilindro hidráulico 113, se sujeta una tabla de elevación 114 que puede situar la placa modelo 101 sobre ella. También, en los lados izquierdo y derecho de la placa de base 112 se sitúan dos pilares de soporte 115, 115 en una posición de pie. A través de los extremos superiores de los dos pilares de soporte 115, 115 se instala un marco de techo 116. En el medio de y sobre la superficie superior del marco de techo 116 se instala un mecanismo para soplar aire comprimido 117 que precomprime la arena de moldeo inyectando el aire comprimido. El mecanismo para soplar aire comprimido 117 comprende, un tanque de presión 118 que, junto con el marco de techo 116, constituye una recipiente a presión; una pluralidad de orificios de ventilación (no mostrados) proporcionados en el marco de techo 116 para penetrar en él y comunicar en el lado interno del tanque de presión 118; y un medio de válvula (no mostrado) que puede abrir y cerrar la pluralidad de los orificios de ventilación y que se proporciona dentro del tanque de presión 118 de tal manera que se puede elevar y hacer descender.

0024

Además, se proporciona una pluralidad de pies de compresión 107 en la superficie inferior y en el medio del marco de techo 116, cuyos pies se pueden cada uno elevar y hacer descender mediante una pluralidad de cilindros hidráulicos (no mostrados).

En ambos lados izquierdo y derecho de un grupo de la pluralidad de pies de compresión 107, un par de marcos 119 de rodillos que se pueden extender en las direcciones hacia atrás y hacia adelante se suspenden en sus extremos superiores y se separan a una distancia predeterminada en las direcciones izquierda y derecha. El par de marcos 119 de rodillos se mantienen giratoriamente en sus extremos superiores, y la distancia entre cada marco del par de marcos 119 de rodillos se ensancha y se cierra mediante la extensión y contracción de un cilindro (no mostrado).

Una pluralidad de rodillos rebordeados 120, que pueden mover hacia atrás y hacia adelante la caja de moldeo 102 que se sitúa sobre los rodillos rebordeados 120, se dispone en los extremos inferiores y los lados internos de un par de marcos 119 de rodillos. La pluralidad de rodillos rebordeados 120 se soporta en los ejes de los rodillos y se posiciona en una fila en las direcciones hacia atrás y hacia adelante separados entre sí a una distancia predeterminada. Además, miembros de enganche 121, en los que ha de engancharse el marco de relleno 103, sobresalen en los lados internos y en las partes superiores del par de los marcos 119 de rodillos.

0025

Además, un plato giratorio 109 se dispone en el pilar de soporte 115 izquierdo, en donde el plato giratorio 109 puede girar en el nivel horizontal en 180 grados a ciertos intervalos alrededor del centro del plato giratorio. La placa modelo superior 101a para moldear el molde superior y la placa modelo inferior 101b para moldear el molde inferior se cargan en los extremos del lado izquierdo y el lado derecho del plato giratorio 109 respectivamente, de manera que pueden ser empujadas hacia arriba. La placa modelo 101 (la placa modelo superior 101a y la placa modelo inferior 101b) se proporciona con un tapón de ventilación (no mostrado) como un medio para la ventilación.

0026

Se explica un proceso para moldear un molde deseado con una caja de moldeo, partiendo de la posición que se muestra en la Fig. 9. Primero, como se muestra en la Fig. 10-A, el medio para introducir arena de moldeo 106 se lleva justo encima y próximo a la caja de moldeo 102 y el marco de relleno 103 que se montan en la placa modelo superior 101a en un estado superpuesto. Una caja de moldeo 102 vacía se transfiere sobre los rodillos rebordeados 120 del par de marcos 119 de rodillos del medio de compresión 108.

027

A continuación, como se muestra en la Fig. 10-B, el tanque 110 de arena se hace descender por medio de cilindros del medio para introducir arena de moldeo 106, y la pluralidad de pies 104 del medio de protección 105 se eleva y se

hace descender correspondiente a la forma de la parte modelo de la placa modelo superior 101a, y también se hace avanzar una pluralidad de pies 104 en el marco de relleno 103 que está sobre la placa modelo superior 101a. Concretamente, la pluralidad de pies 104 se eleva o se hace descender de manera que sus superficies inferiores mantienen las distancias predeterminadas desde la parte modelo de la placa modelo superior 101a, cuya parte mira hacia las superficies inferiores de la pluralidad de pies 104, formando por tanto el espacio de moldeo mediante la placa modelo superior 101a, la caja de moldeo 102 y el marco de relleno 103 y la pluralidad de pies 104.

0028

En este caso, las distancias predeterminadas entre las superficies inferiores de la pluralidad de pies 104 y la parte modelo de la placa modelo superior 101a, cuya parte modelo mira hacia las superficies inferiores de la pluralidad de pies 104 se determinan de tal manera que donde la altura de la parte modelo es mayor se hace más pequeña la cantidad de arena que se comprime para moldear un molde haciendo que los pies 104 desciendan y donde la altura de la parte modelo es más pequeña, se aumenta la cantidad de arena que se comprime manteniendo los pies 104 relevantes en una posición elevada. De esta manera cuando la arena de moldeo en el espacio de moldeo se comprime con la pluralidad de pies de compresión 107 del medio de compresión 108, las superficies de todos los pies de compresión 107 finalmente retroceden a casi el mismo nivel que el de la superficie de la caja de moldeo 102.

029

En el medio de compresión 108, como se muestra en la Fig. 10-B, la caja de moldeo 102 y el marco de relleno 103 se montan en una placa modelo inferior 101b de una tabla de elevación 114 en un estado superpuesto mediante la elevación de la tabla de elevación 114 mediante la extensión del cilindro hidráulico 113.

030

Después, como se muestra en la Fig. 11-A, se introduce arena de contacto en la placa modelo superior 101a. Después, mientras que la arena de moldeo en el tanque 110 de arena se fluidifica mediante el aire comprimido que se inyecta desde el medio para fluidificar arena de moldeo del medio para introducir arena de moldeo 106, la arena de moldeo se introduce en la caja de moldeo 102 y el marco de relleno 103 que están sobre la placa modelo superior 101a mediante el suministro del aire comprimido a la superficie superior de la arena de moldeo en el tanque 110 de arena. El marco de relleno 103 se separa de dos miembros de enganche 121 mediante el aumento de la distancia entre cada marco del par de marcos 119 de rodillos del medio de compresión 108 y se sitúa en la caja de moldeo 102.

0031

Después, como se muestra en la Fig. 11.B, la pluralidad de pies 104 se separa del marco de relleno 103 que está sobre la placa modelo superior 101a, mediante la elevación del tanque 110 de arena por medio de los cilindros hidráulicos del medio para introducir arena de moldeo 106, y después la pluralidad de pies 104 se eleva adicionalmente. La placa modelo inferior 101b, la caja de moldeo 102 y el marco de relleno 103 se hacen descender mediante la contracción del cilindro hidráulico 113 del medio de compresión 108 y se sitúan después en el plato giratorio 109.

0032

A continuación, como se muestra en la Fig. 12-A, la placa modelo superior 101a, la caja de moldeo 102 y el marco de relleno 103, etc., en cuya placa modelo, caja, y marco se introduce la arena de moldeo, se transfieren mediante la rotación del plato giratorio 109 desde la posición justo debajo del medio para introducir arena de moldeo 106 hasta la posición justo debajo de la pluralidad de pies de compresión 107 del medio de compresión 108. Asimismo, la placa modelo inferior 101b, la caja de moldeo 102 y el marco de relleno 103, etc., se transfieren mediante la rotación del plato giratorio 109 desde la posición justo debajo de la pluralidad de pies de compresión 107 hasta la posición justo debajo del medio para introducir arena de moldeo 106.

033

A continuación, como se muestra en la Fig. 12-B, la placa modelo superior 101a, la caja de moldeo 102 y el marco de relleno 103, etc., en cuya placa modelo, caja, y marco se introduce la arena de moldeo, se elevan mediante la tabla de elevación 114 a través de la extensión del cilindro hidráulico 113 del medio de compresión 108, y se hace avanzar la pluralidad de pies de compresión 107 en el marco de relleno 103.

0034

A continuación, como se muestra en la Fig. 13-A, la arena de moldeo dentro del espacio rodeado por la placa modelo superior 101a, la caja de moldeo 102 y el marco de relleno 103, etc., se precomprime mediante el aire comprimido inyectado desde un mecanismo para soplar aire comprimido 117 del medio de compresión 108. Entonces, como se muestra en Fig. 13-B, la arena de moldeo precomprimida se comprime mediante la elevación de

la placa modelo superior 101a, etc., mediante el cilindro hidráulico 113 del medio de compresión 108 extendido adicionalmente.

0035

5 A continuación, como se muestra en la Fig. 14-A, la distancia entre cada marco del par de marcos 119 de rodillos del medio de compresión 108 se cierra, seguido por el descenso de la placa modelo superior 101a, la caja de moldeo 102 y el marco de relleno 103, etc., por medio del descenso de la tabla de elevación 114 a través de la contracción del cilindro hidráulico 113, como se muestra en la Fig. 14-B. Entonces la caja de moldeo 102 que contiene el molde superior se separa de la placa modelo superior 101a, mientras que el marco de relleno 103 y la caja de moldeo 102 se enganchan en un par de miembros de enganche 121 y en los rodillos rebordeados 120 respectivamente. De esta manera se puede moldear el molde superior con una caja de moldeo. De la misma manera se puede moldear el molde inferior que tiene una caja de moldeo. Repitiendo esta operación el molde superior que tiene una caja de moldeo y el molde inferior con una caja de moldeo se pueden moldear intermitentemente y por turnos.

0036

15 En la realización anterior los aparatos como se muestra en la Fig. 1 (ejemplo 1) y la Fig. 9 (ejemplo 2) se emplean como el medio de compresión 8, 108. Pero se puede utilizar un aparato que tiene cualquier estructura que tenga una función para comprimir arena de moldeo que llena la caja de moldeo 2, 102 y los marcos de relleno 3, 103 sobre las placas modelo 1, 101.

20 Asimismo, en la realización anterior, los platos giratorios 9, 109, se utilizan como un medio de transferencia. Pero el medio de transferencia no se limita al plato giratorio de la realización. Cualquier medio que tenga una función para mover las cajas de moldeo 2, 102 y los marcos de relleno 3, 103 montados en las placas modelo 1, 101 en estado superpuesto, dentro y fuera del medio para introducir arena de moldeo 6, 106 y el medio de compresión 8, 108, a su vez, tal como un medio de transporte, un medio que utiliza un transportador de rodillos, se puede utilizar.

0037

25 La presente invención resultará más comprensible a partir de la descripción detallada de esta especificación. Sin embargo, la descripción detallada y la realización específica ilustran realizaciones deseables de la presente invención y se describen solamente con fines de explicación. Diversos cambios y modificaciones serán evidentes para los expertos en la técnica en base a la descripción detallada.

30 El solicitante no tiene intención de dedicar al público cualquier realización descrita. Entre los cambios y modificaciones descritos, aquellos que pueden no caer literalmente dentro del alcance de las presentes reivindicaciones constituyen, por lo tanto, una parte de la presente invención en el sentido de la doctrina de los equivalentes.

35 El uso de los artículos "un", "una", y "el", "la" y referentes similares en la especificación y reivindicaciones, se deben interpretar para cubrir tanto el singular como el plural, a menos que se indique lo contrario en la presente memoria o sea claramente contradictorio por el contexto. El uso de cualquiera y todos los ejemplos, o lenguaje ejemplar (p.ej., "tal como", etc.) proporcionado en la presente memoria, pretende simplemente aclarar mejor la invención y no plantea una limitación en el alcance de la invención a menos que se reivindique lo contrario.

#### Breve descripción de los dibujos

0038

40 La Fig. 1 es una vista frontal de equipo para moldear un molde con una caja de moldeo del Ejemplo 1 de la presente invención.

La Fig. 2 es una vista en planta esquemática del equipo para moldear un molde con una caja de moldeo de la Fig. 1.

La Fig. 3 es una vista lateral izquierda del equipo para moldear un molde con una caja de moldeo de la Fig. 1.

45 La Fig. 4-A es una vista ilustrativa del equipo para moldear un molde con una caja de moldeo en el funcionamiento de la Fig. 1. La Fig. 4-B es una vista ilustrativa del funcionamiento del equipo para moldear un molde con una caja de moldeo de la Fig. 1. La Fig. 5-A es una vista ilustrativa del equipo para moldear un molde con una caja de moldeo en el funcionamiento de la Fig. 1. La Fig. 5-B es una vista ilustrativa del funcionamiento del equipo para moldear un molde con una caja de moldeo de la Fig. 1. La Fig. 6-A es una vista ilustrativa del equipo para moldear un molde con una caja de moldeo en el funcionamiento de la Fig. 1. La Fig. 6-B es una vista ilustrativa del funcionamiento del equipo para moldear un molde con una caja de moldeo de la Fig. 1. La Fig. 7-A es una vista ilustrativa del equipo para moldear un molde con una caja de moldeo en el funcionamiento de la Fig. 1. La Fig. 7-B es una vista ilustrativa del funcionamiento del equipo para moldear un molde con una caja de moldeo de la Fig. 1. La Fig. 8-A es una vista ilustrativa del equipo para moldear un molde con una caja de moldeo en el funcionamiento de la Fig. 1. La Fig. 8-B es una vista ilustrativa del funcionamiento del equipo para moldear un molde con una caja de moldeo de la Fig. 1. La

Fig. 9 es una parte de la sección transversal de la vista frontal del equipo para moldear un molde con una caja de moldeo del Ejemplo 2 de la presente invención.

La Fig. 10-A es una vista ilustrativa del equipo para moldear un molde con una caja de moldeo en el funcionamiento de la Fig. 9. La Fig. 10-B es una vista ilustrativa del funcionamiento del equipo para moldear un molde con una caja de moldeo de la Fig. 9. La Fig. 11-A es una vista ilustrativa del equipo para moldear un molde con una caja de moldeo en el funcionamiento de la Fig. 9. La Fig. 11-B es una vista ilustrativa del funcionamiento del equipo para moldear un molde con una caja de moldeo de la Fig. 9. La Fig. 12-A es una vista ilustrativa del equipo para moldear un molde con una caja de moldeo en el funcionamiento de la Fig. 9. La Fig. 12-B es una vista ilustrativa del funcionamiento del equipo para moldear un molde con una caja de moldeo de la Fig. 9. La Fig. 13-A es una vista ilustrativa del equipo para moldear un molde con una caja de moldeo en el funcionamiento de la Fig. 9. La Fig. 13-B es una vista ilustrativa del funcionamiento del equipo para moldear un molde con una caja de moldeo de la Fig. 9. La Fig. 14-A es una vista ilustrativa del equipo para moldear un molde con una caja de moldeo en el funcionamiento de la Fig. 9. La Fig. 14-B es una vista ilustrativa del funcionamiento del equipo para moldear un molde con una caja de moldeo de la Fig. 9.

## **Símbolos**

1, 101 placa modelo

2, 102 caja modelo

3, 103 marco de relleno

4, 104 pie

5, 105 medio de protección

6, 106 medio para introducir arena de moldeo

7, 107 pies de compresión

8, 108 medio de compresión

9, 109 plato giratorio

## REIVINDICACIONES

1. Equipo para moldear un molde con una caja de moldeo (2, 102) que comprende:

un medio para introducir arena de moldeo (6, 106) que se configura para introducir arena de moldeo en una caja de moldeo (2, 102) y un marco de relleno (3, 103), estando montados la caja de moldeo (2, 102) y el marco de relleno (3, 103) en una placa modelo (1, 101) en un estado superpuesto;

un medio de compresión (8, 108) proporcionado adyacente al medio para introducir arena de moldeo (6, 106), cuyo medio de compresión (8, 108) se configura para comprimir la arena de moldeo (2, 102) en la caja de moldeo (2, 102) y el marco de relleno (3, 103); y un medio de transferencia (9, 109) configurado para llevar la placa modelo (1, 101), la caja de moldeo (2, 102) y el marco de relleno (3, 103) fuera del medio para introducir arena de moldeo (6, 106) y dentro del medio de compresión (8, 108);

caracterizado por que

el medio para introducir arena de moldeo (6, 106) se configura para utilizar aire comprimido;

el medio para introducir arena de moldeo (6, 106) comprende un medio de protección (5, 105) que tiene una pluralidad de pies (4, 104) que se configuran para entrar en el marco de relleno (3, 103) y para mantenerse temporalmente en las posiciones que están separadas a las distancias predeterminadas de la parte modelo de la placa modelo (1, 101), cuya parte modelo mira hacia la pluralidad de pies;

el medio de transferencia (9, 109) se configura para llevar la placa modelo (1, 101), la caja de moldeo (2, 102) y el marco de relleno (3, 103) fuera del medio de compresión (8, 108) y dentro del medio para introducir arena de moldeo (6, 106); y se fijan en la placa modelo (1, 101) herramientas auxiliares para moldear un molde.

2. El equipo para moldear un molde con una caja de moldeo (2, 102) de la reivindicación 1, en donde el medio para introducir arena de moldeo (6, 106) comprende un medio para fluidificar arena de moldeo que se configura para fluidificar la arena de moldeo soplando aire comprimido.

3. El equipo para moldear un molde con una caja de moldeo (2, 102) de la reivindicación 1 o 2 en donde el medio de compresión (8, 108) se proporciona con pies de compresión (7, 107).

4. El equipo para moldear un molde con una caja de moldeo (102) de la reivindicación 1 o 2, en donde el medio de compresión (108) se proporciona con un mecanismo para soplar aire comprimido (117) cuyo mecanismo (117) se configura para soplar el aire comprimido para precomprimir la arena de moldeo.

5. El equipo para moldear un molde con una caja de moldeo (102) de la reivindicación 1 o 2, en donde la placa modelo (101) comprende un medio para la ventilación.

6. El equipo para moldear un molde con una caja de moldeo (2, 102) de la reivindicación 1 o 2, en donde el medio de transferencia (9, 109) es un plato giratorio.

7. Un método para moldear un molde con una caja de moldeo (2, 102) utilizando el equipo para moldear un molde con una caja de moldeo (2, 102) de la reivindicación 1, en donde el método comprende los pasos de:

- introducir arena de moldeo en una caja de moldeo (2, 102) y un marco de relleno (3, 103), estando montados la caja de moldeo (2, 102) y el marco de relleno (3, 103) en una placa modelo (1, 101) en un estado superpuesto;

- llevar la caja de moldeo (2, 102), el marco de relleno (3, 103), y la placa modelo (1, 101), en cuya placa modelo (1, 101), caja (2, 102), y marco (3, 103) se introduce la arena de moldeo, a una posición justo debajo de un medio de compresión (8, 108); y

- comprimir la arena de moldeo en la caja de moldeo (2, 102) y el marco de relleno (3, 103) mediante el medio de compresión (8, 108);

caracterizado por

- fijar herramientas auxiliares para moldear un molde en la placa modelo (1, 101) antes de introducir la arena de moldeo en la caja de moldeo (2, 102) y el marco de relleno (3, 103).

8. El método para moldear un molde con una caja de moldeo (2, 102) de la reivindicación 7, en donde el método comprende además el paso de predeterminar las distancias entre una pluralidad de pies (4, 104) del medio para introducir arena de moldeo (6, 106) y la parte modelo de la placa modelo (1, 101) ajustando individualmente las alturas de cada uno de la pluralidad de los pies (4, 104).

9. El método para moldear un molde con una caja de moldeo (2, 102) de la reivindicación 7, en donde el método comprende además el paso de controlar individualmente la posición de cada uno de los pies (4, 104) del medio para introducir arena de moldeo (6, 106) elevando y haciendo descender cada uno de los pies (4, 104).

10. El método para moldear un molde con una caja de moldeo (2, 102) de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en donde la arena de moldeo se introduce en la caja de moldeo (2, 102) y el marco de relleno (3, 103) sobre la placa modelo (1, 101) mediante el medio para introducir arena de moldeo (6, 106), mientras que la arena de moldeo que se introdujo en otro conjunto de la caja de moldeo (2, 102) y el marco de relleno (3, 103) se comprime mediante el medio de compresión (8, 108).
11. El método para moldear un molde con una caja de moldeo (2, 102) de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en donde se introduce arena de contacto en la caja de moldeo (2, 102) antes de que se introduzca la arena de moldeo en la caja de moldeo (2, 102) y el marco de relleno (3, 103).
12. El método para moldear un molde con una caja de moldeo (2, 102) de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en donde la arena de moldeo introducida en la caja de moldeo (2, 102) y el marco de relleno (3, 103) mediante el medio para introducir arena de moldeo (6, 106) se precomprime mediante el medio para introducir arena de moldeo (6, 106).
13. El método para moldear un molde con una caja de moldeo (2, 102) de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en donde una pluralidad de pies de compresión (7, 107) del medio de compresión (8, 108) que se mantiene temporalmente en las posiciones que están separadas a las distancias predeterminadas de la parte modelo de la placa modelo (1, 101), cuya parte modelo mira hacia la pluralidad de pies de compresión (7, 107), se fija previamente antes de que el medio de compresión (8, 108) comprima la arena de moldeo introducida en la caja de moldeo (2, 102) y el marco de relleno (3, 103).
14. El método para moldear un molde con una caja de moldeo (102) de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en donde la arena de moldeo se precomprime mediante el aire comprimido inyectado desde un mecanismo para soplar aire comprimido (117) antes de que el medio de compresión (108) comprima la arena de moldeo introducida en la caja de moldeo (102) y el marco de relleno (103).

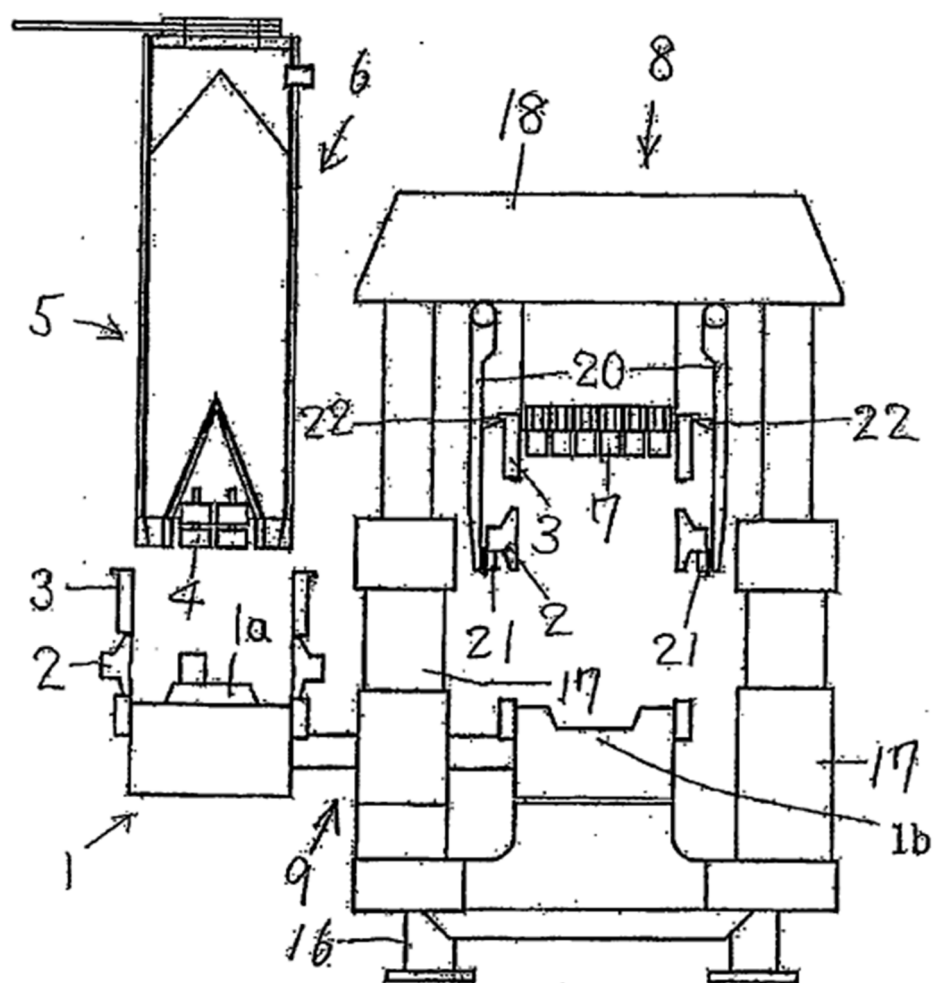


Fig. 1

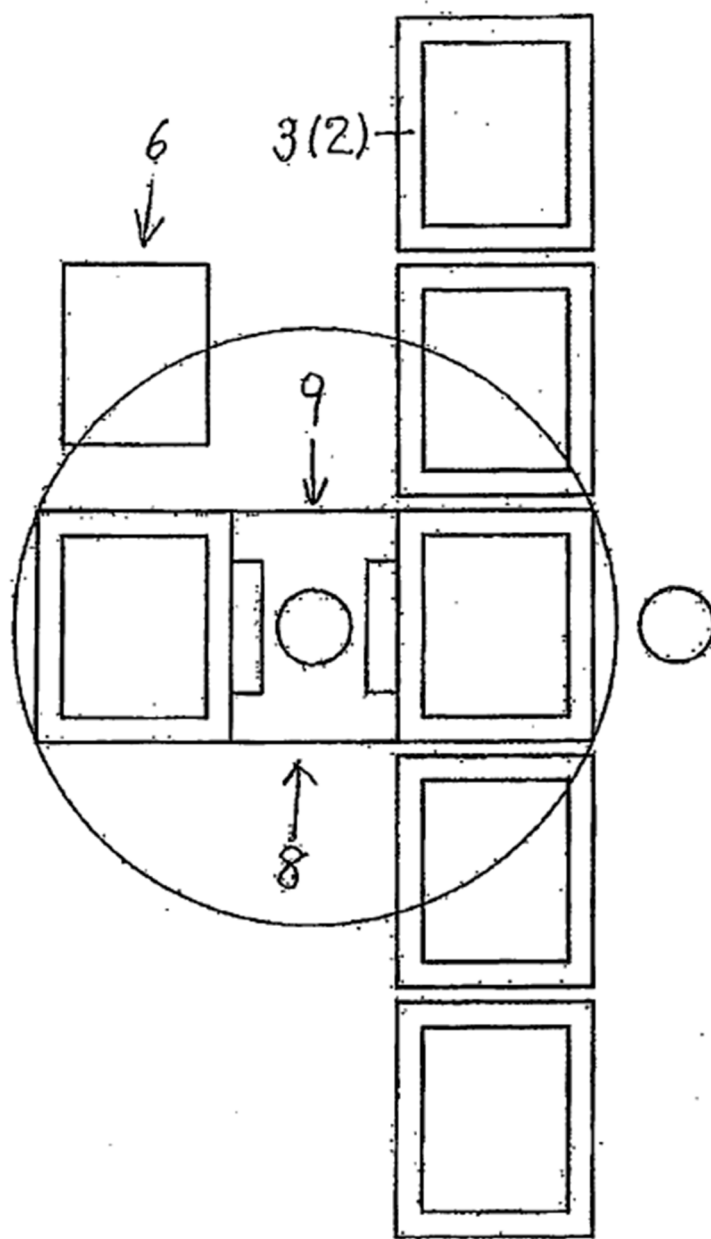


Fig. 2

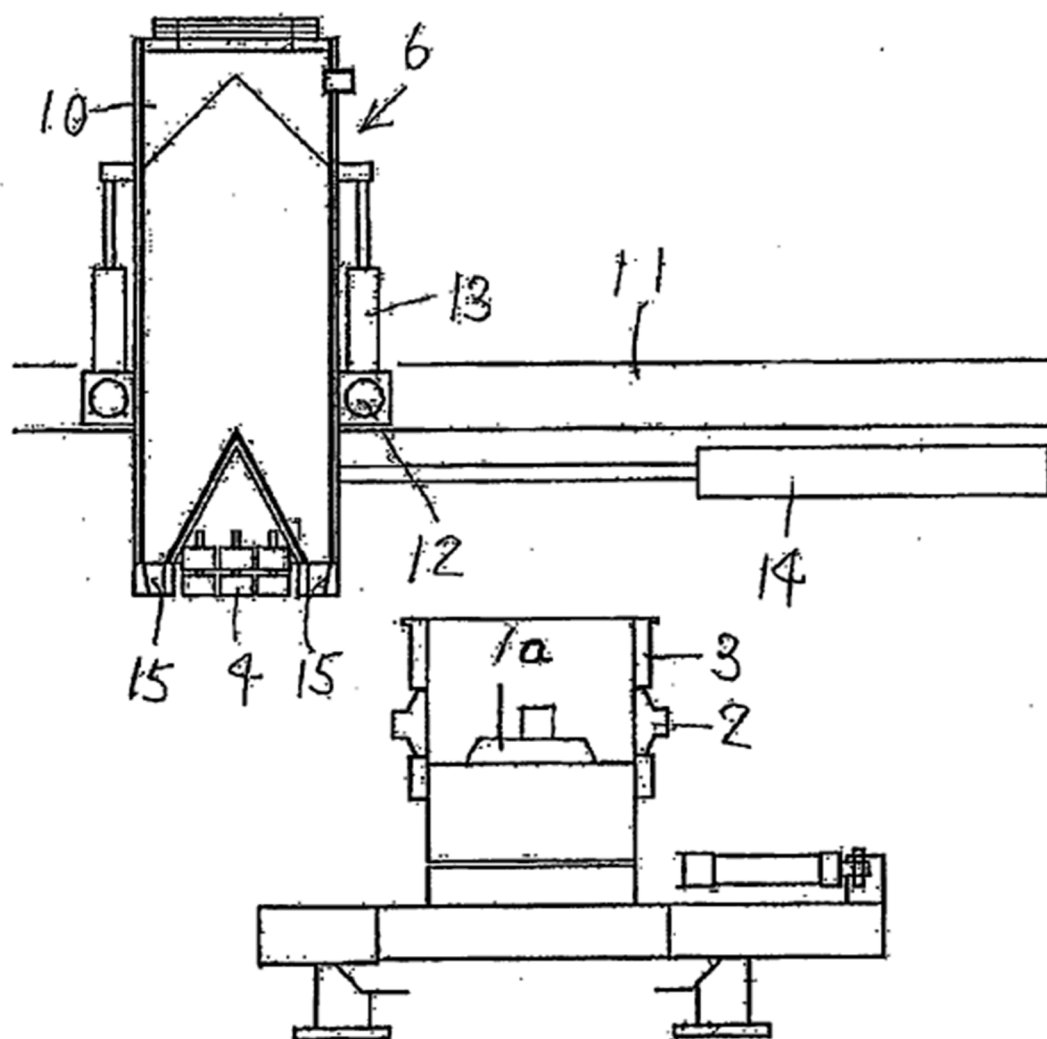


Fig. 3

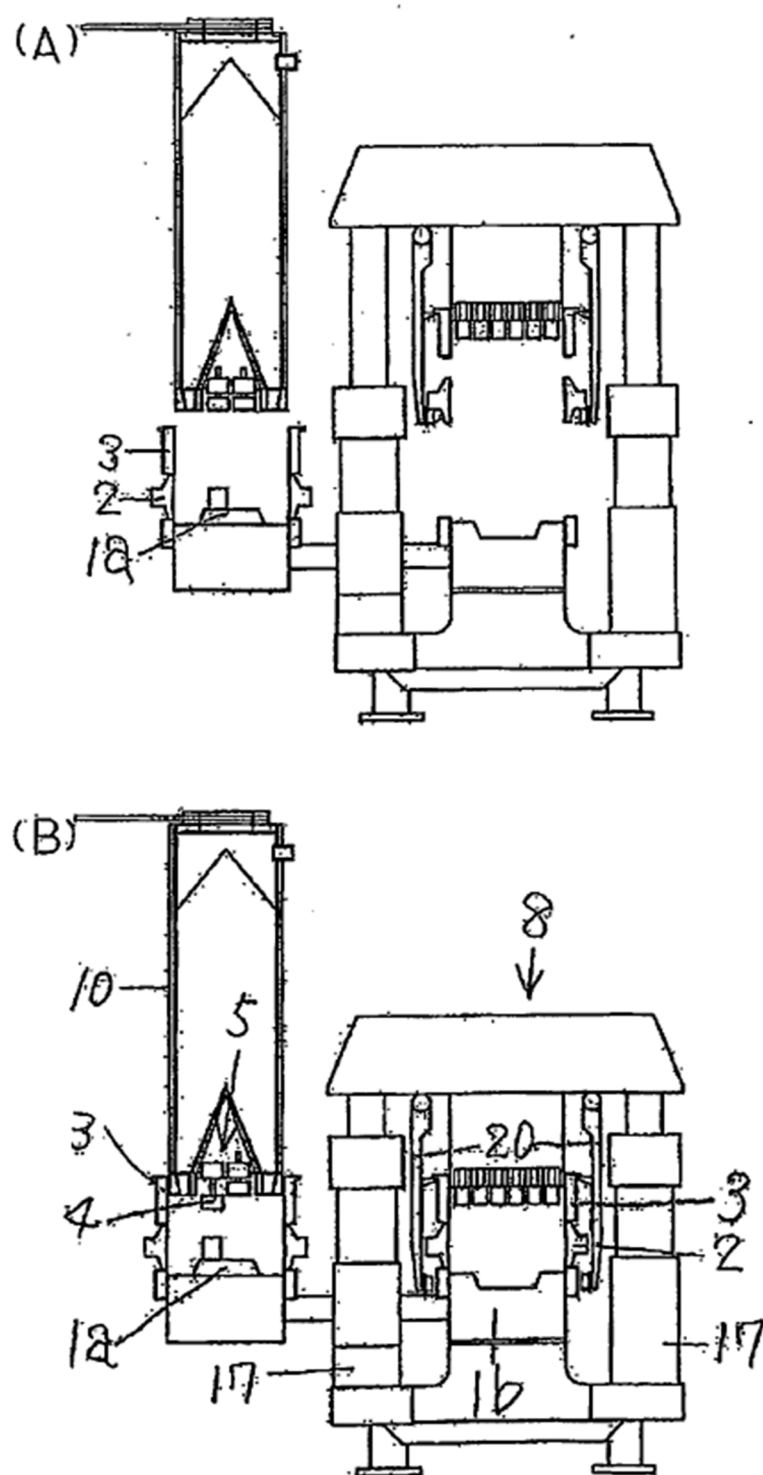


Fig. 4

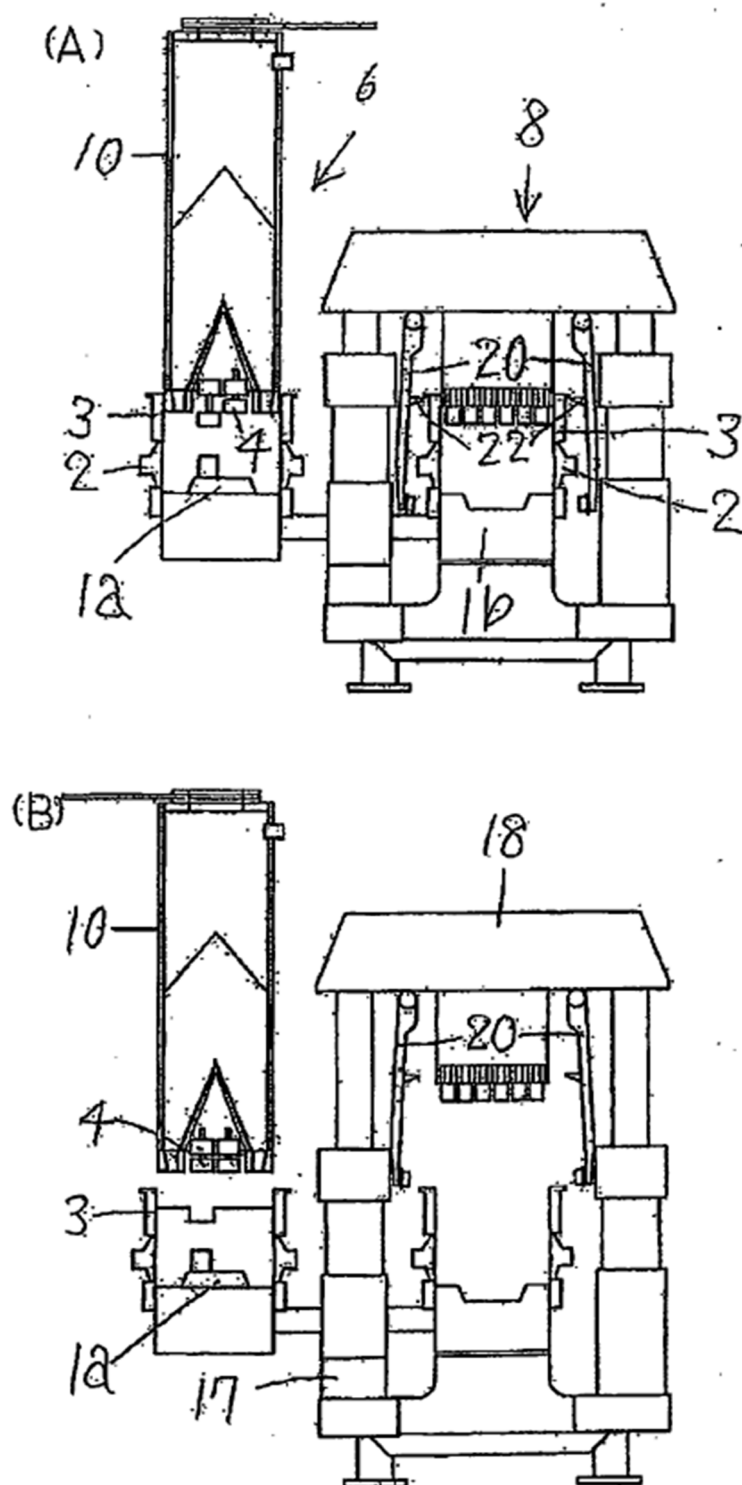


Fig. 5

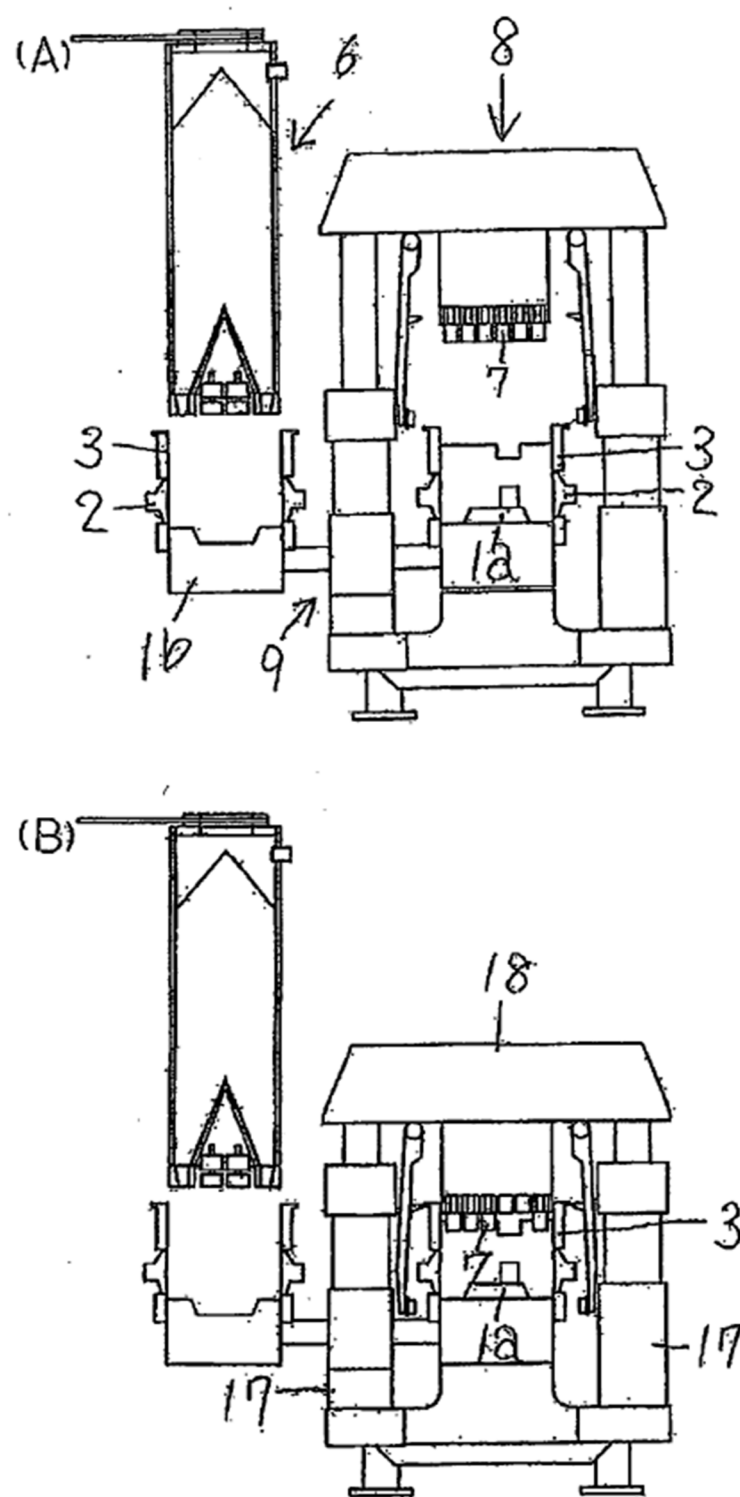


Fig. 6

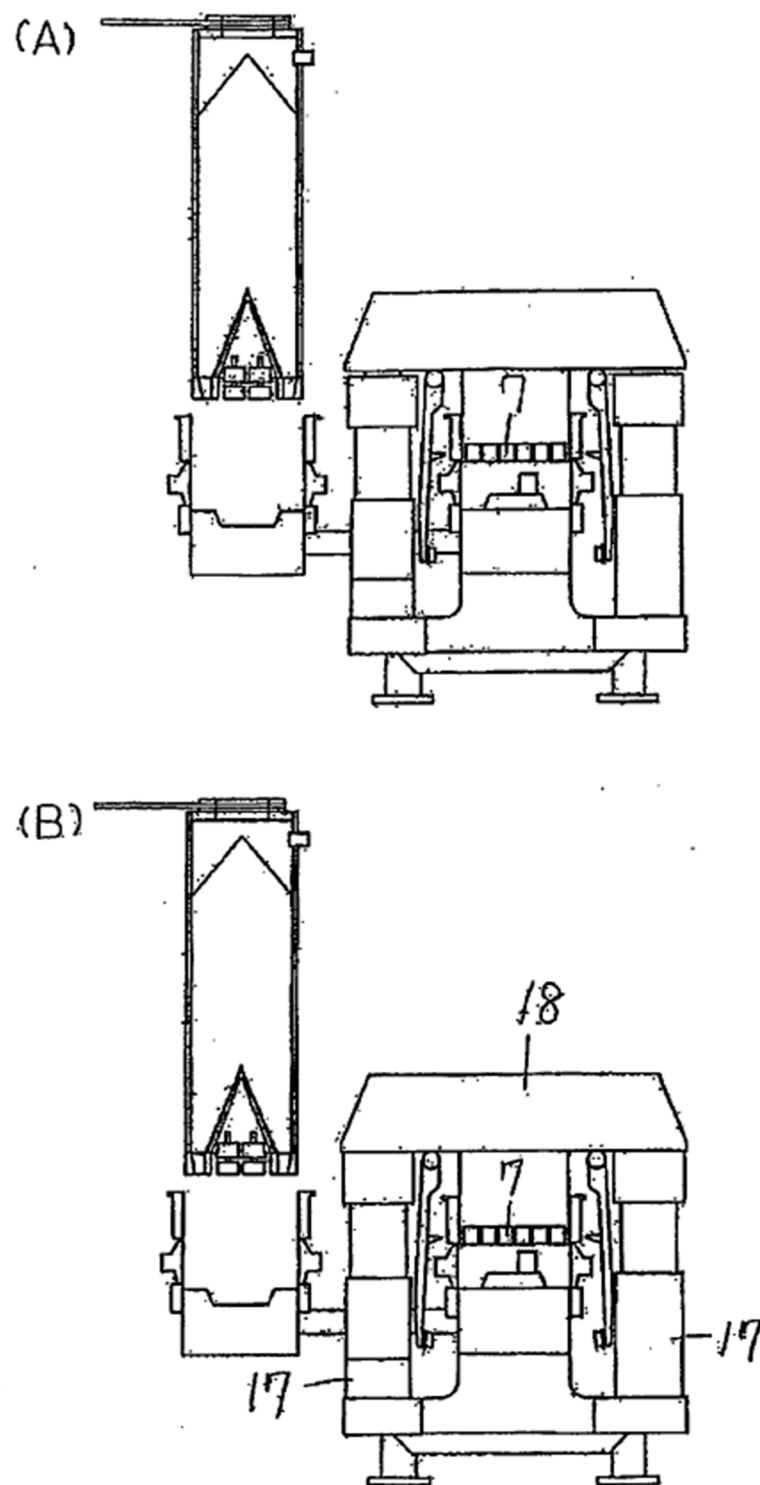


Fig. 7

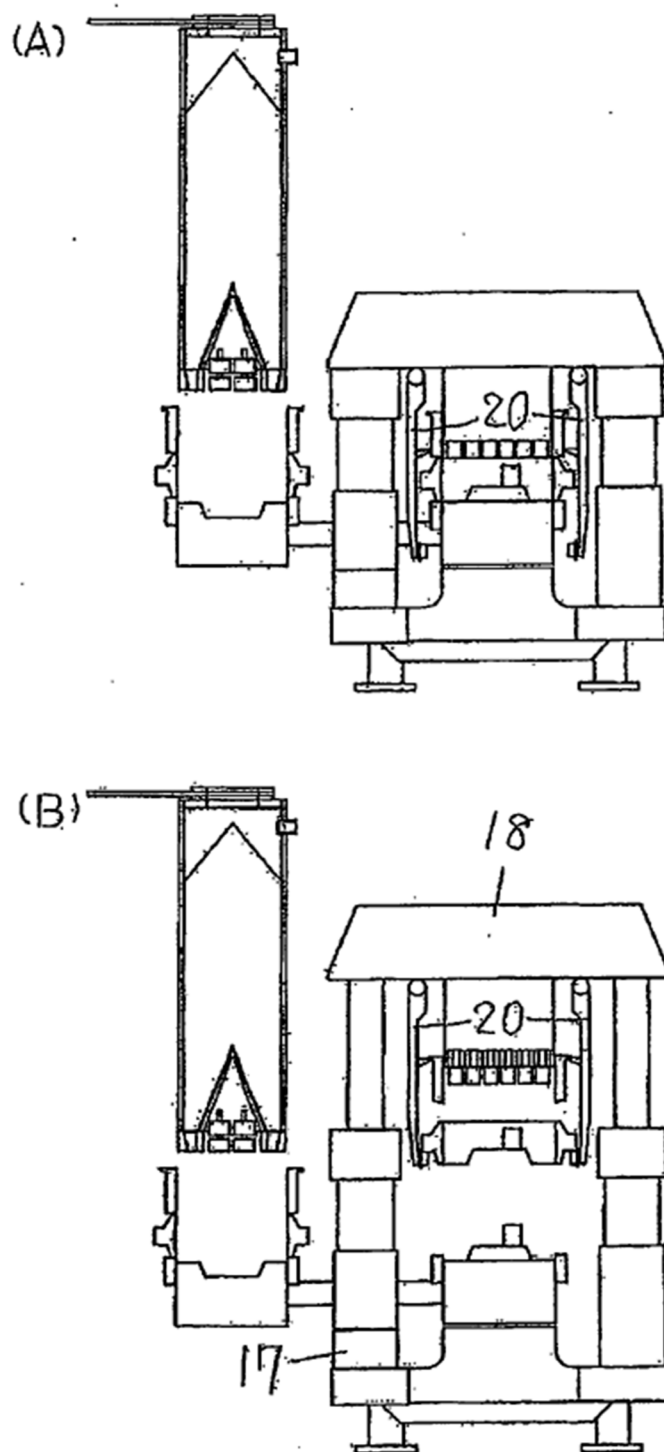


Fig. 8

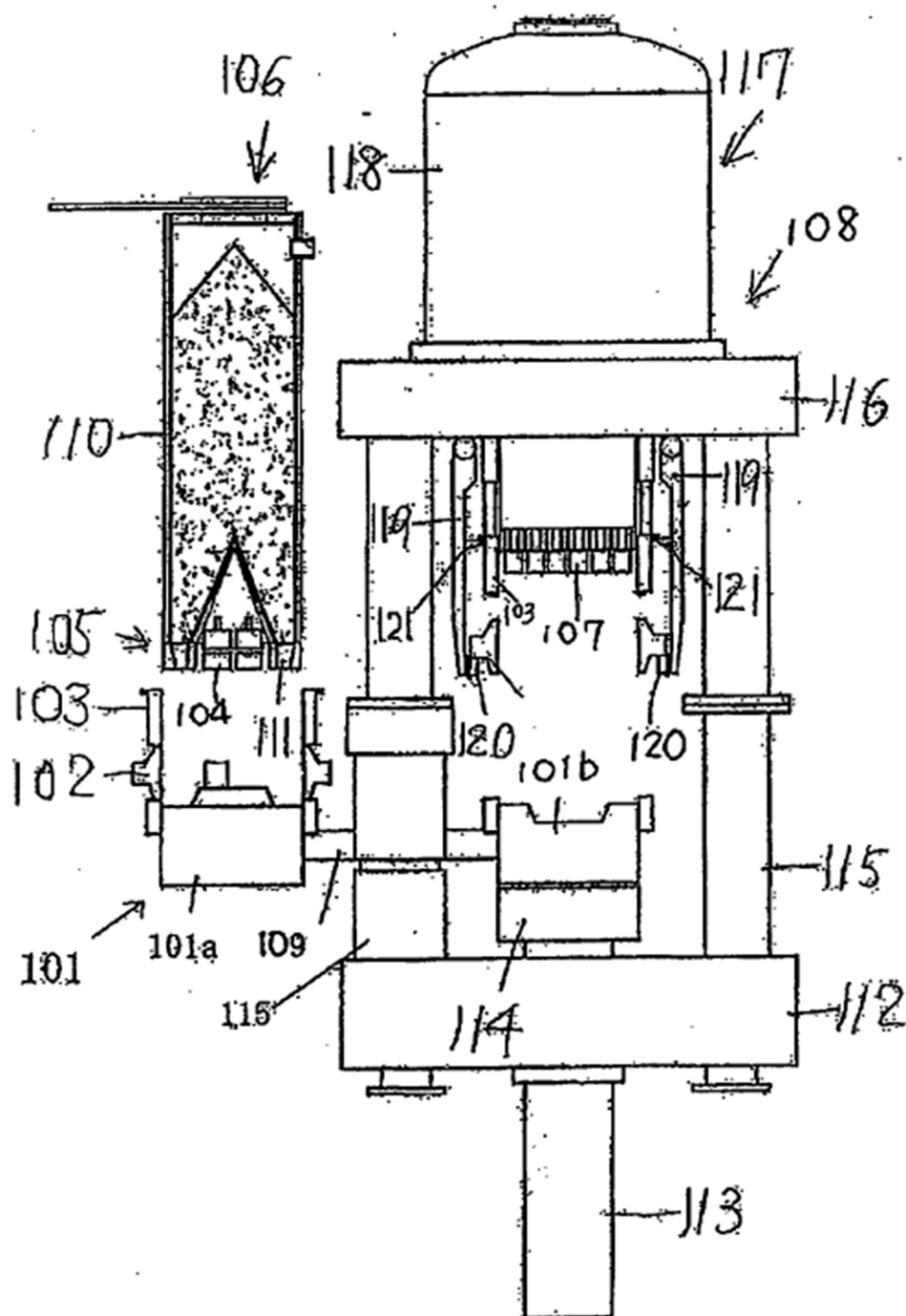


Fig. 9

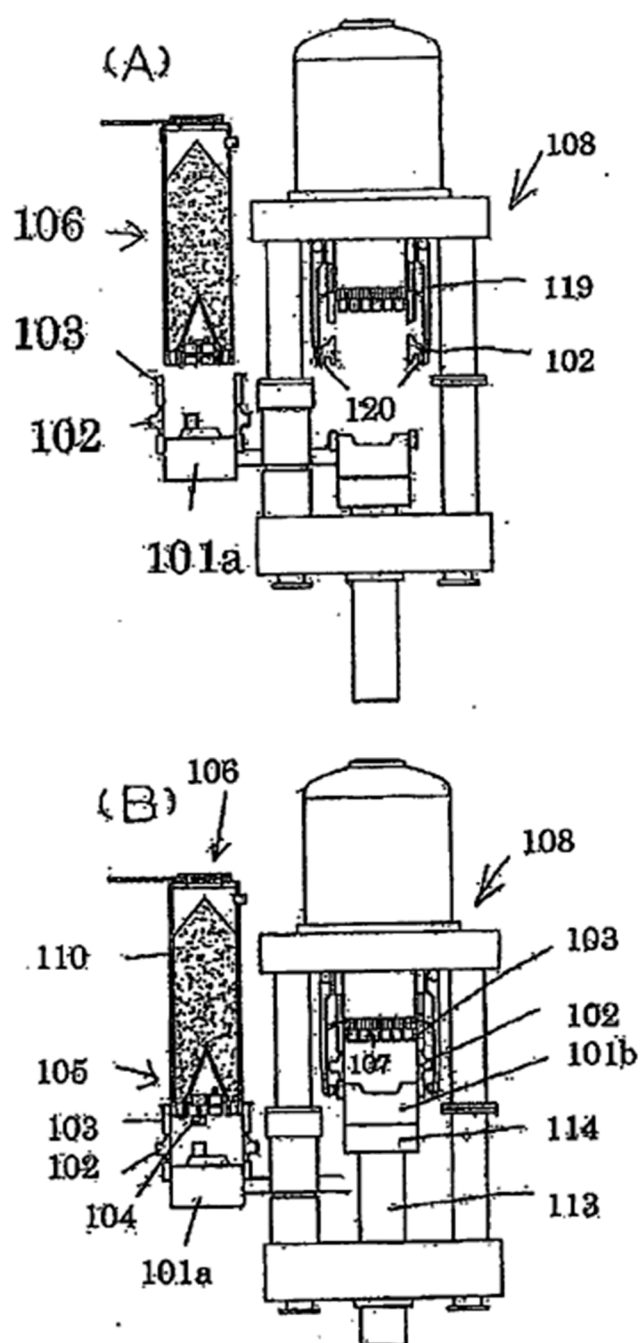


Fig. 10

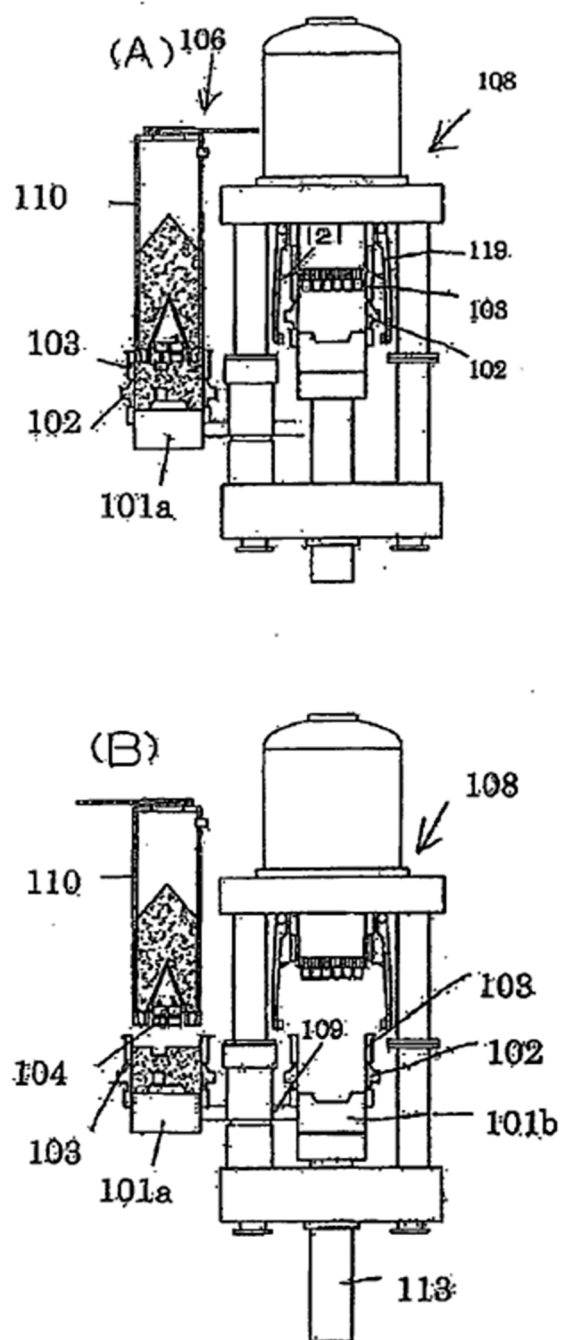


Fig. 11

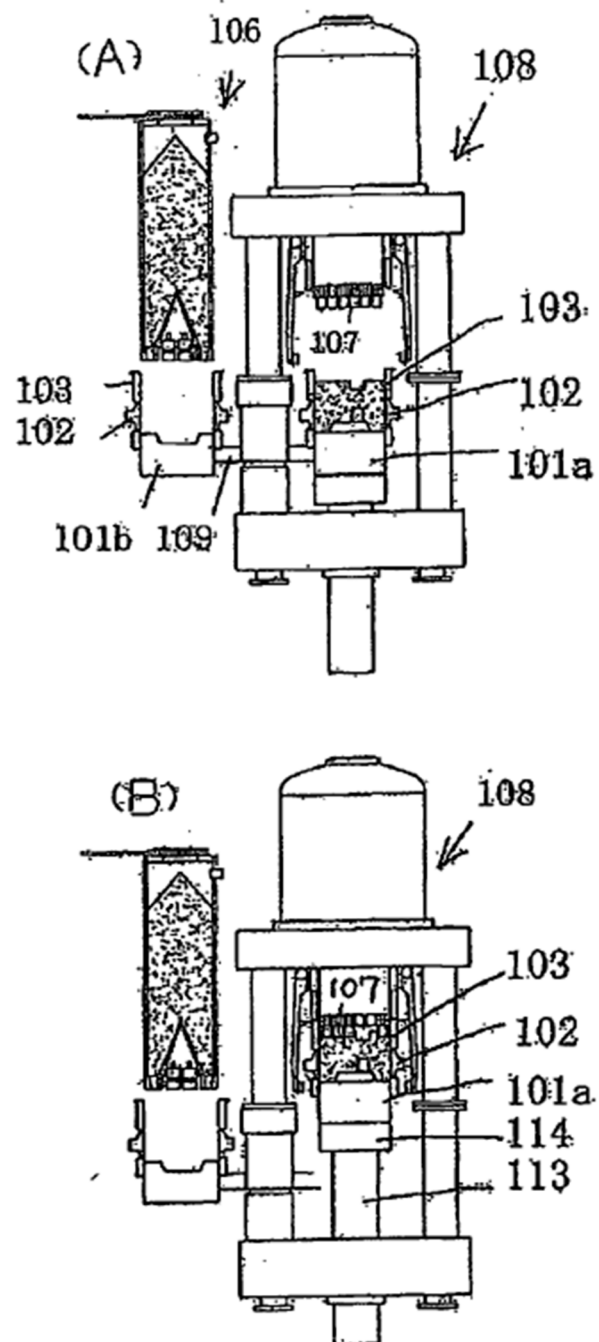


Fig. 12

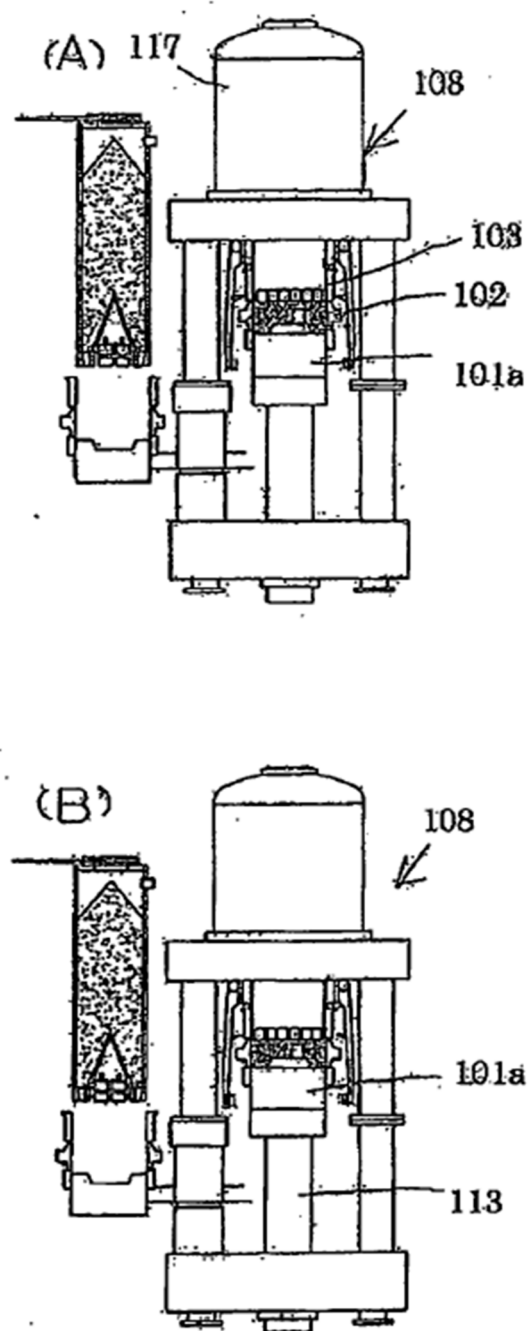


Fig. 13

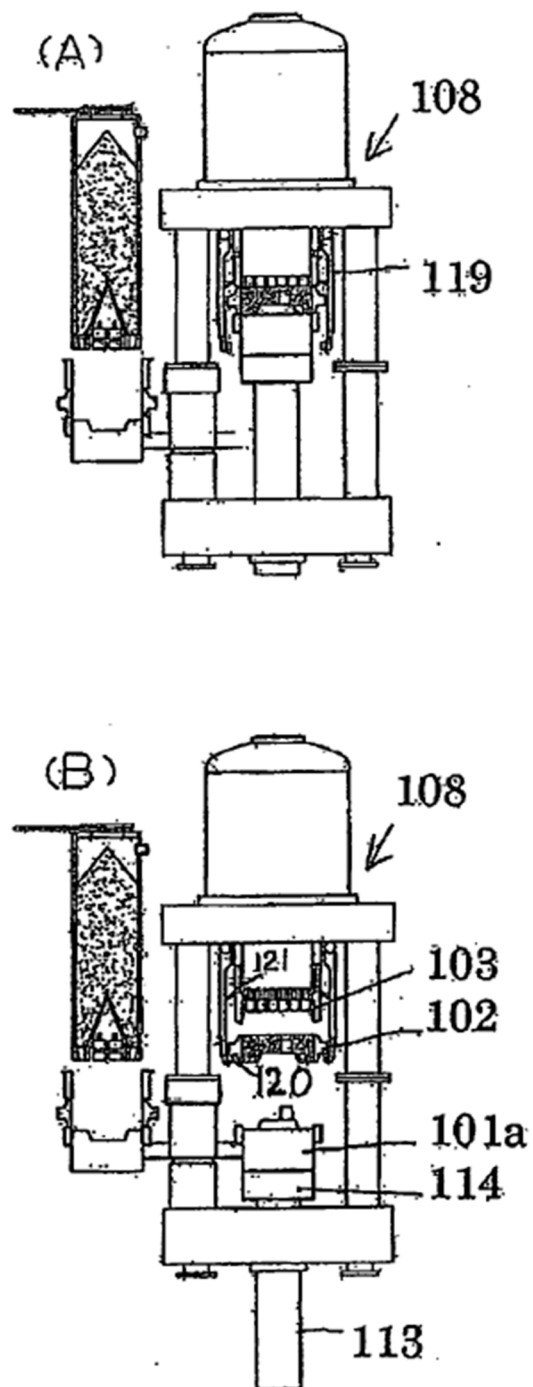


Fig. 14