

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 671 635**

51 Int. Cl.:

B22C 15/24 (2006.01)
B22C 9/10 (2006.01)
B22C 13/16 (2006.01)
B22C 23/00 (2006.01)
B22C 19/00 (2006.01)
B22C 9/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.02.2013 PCT/JP2013/052930**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.11.2013 WO13175813**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.02.2013 E 13793276 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.04.2018 EP 2805782**

54 Título: **Dispositivo de fabricación de machos y método de fabricación de machos**

30 Prioridad:

23.05.2012 JP 2012117196

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

07.06.2018

73 Titular/es:

**SINTOKOGIO, LTD. (100.0%)
11-11, Nishiki 1-chome Naka-ku
Nagoya-shi, Aichi 460-0003, JP**

72 Inventor/es:

**KATO, SHIGEYOSHI;
OHASHI, ETSUYA y
HARADA, HISASHI**

74 Agente/Representante:

MARTÍN BADAJOZ, Irene

ES 2 671 635 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 fabricación de machos y método de fabricación de machos

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a una máquina de moldeo de machos y a un método de moldeo de machos para moldear un macho llenando una caja de machos con arena para machos.

10 **Antecedentes de la técnica**

Habitualmente, se ha usado una denominada máquina de moldeo de machos de tipo de soplado superior en la que una cabeza de soplado está dispuesta por encima de una caja de machos para soplar arena para machos hacia abajo al interior de la caja de machos desde encima de la misma (por ejemplo, bibliografía de patente 1).

15 En el caso de la máquina de moldeo de machos de tipo de soplado superior, sin embargo, la cabeza de soplado está dispuesta por encima de la caja de machos y un tanque de arena está dispuesto además por encima de la cabeza de soplado. Esto aumenta el tamaño de la máquina en su dirección de altura, lo que hace la máquina voluminosa. Para reducir el tamaño de la máquina en su dirección de altura y hacerla de tamaño más pequeño, puede emplearse un denominado tipo de soplado desde abajo en el que una cabeza de soplado está dispuesta por debajo de una caja de machos para soplar arena para machos hacia arriba al interior de la caja de machos desde debajo de la misma. Sin embargo, el tipo de soplado desde abajo sopla la arena para machos al interior de la caja de machos contra la gravedad y por tanto puede afectar a la característica de llenado de la arena para machos para la caja de machos.

25 **Lista de referencias**

Bibliografía de patente

Bibliografía de patente 1: Publicación de patente japonesa n. ° S47-013179.

30 El documento WO-A1-2012/165181 forma parte de la técnica anterior según el artículo 54(3) del CPE.

Sumario de Invención

35 **Problema técnico**

Un objeto de la presente invención es proporcionar una máquina de moldeo de machos y un método de moldeo de machos que, incluso cuando se emplee el tipo de soplado desde abajo para soplar arena para machos al interior de una caja de machos ubicada en el lado superior, pueda llenar favorablemente la caja de machos con la arena para machos.

40 Solución al problema

45 La máquina de moldeo de machos según un aspecto de la presente invención comprende una caja de machos que tiene un par de coquillas lateralmente separables y un dispositivo de llenado de arena, que tiene una cabeza de soplado dispuesta bajo la caja de machos, para llenar la caja de machos con arena para machos dirigida hacia arriba desde la cabeza de soplado, teniendo la cabeza de soplado una cámara de soplado de arena para guiar la arena para machos hasta la caja de machos al tiempo que está conectada a la caja de machos, y una cámara de almacenamiento de arena que se comunica con la cámara de soplado de arena, teniendo el dispositivo de llenado de arena una unidad de suministro de aire comprimido para suministrar la cámara de almacenamiento de arena con aire comprimido para soplar la arena para machos al interior de la caja de machos, y una unidad de suministro de aire de aireación para suministrar aire de aireación para hacer flotar y fluidizar la arena para machos dentro de la cámara de soplado de arena.

55 En la máquina de moldeo de machos según este aspecto de la presente invención, en un estado en el que la arena para machos dentro de la cámara de soplado de arena se hace flotar y fluidiza mediante la unidad de suministro de aire de aireación, la unidad de suministro de aire comprimido sopla el aire comprimido al interior de la cámara de soplado de arena a través de la cámara de almacenamiento de arena, alimentando de ese modo la arena para machos desde dentro de la cámara de soplado de arena hasta la caja de machos. Por tanto, incluso cuando se emplee el tipo de soplado desde abajo para soplar la arena para machos hasta la caja de machos ubicada en el lado superior, la caja de machos puede llenarse favorablemente con la arena para machos.

60 La máquina de moldeo de machos según este aspecto de la presente invención comprende además un elemento de armazón para sostener una coquilla fija como una del par de coquillas, un primer actuador para accionar una coquilla móvil como la otra del par de coquillas para moverla acercándola o alejándola de la coquilla fija, un segundo actuador para accionar verticalmente la cabeza de soplado para moverla acercándola o alejándola de la caja de

machos y una unidad de accionamiento rotatorio para hacer rotar la coquilla móvil alejándola de la coquilla fija mediante el primer actuador. En este caso, como la coquilla móvil alejada de la coquilla fija se hace rotar por la unidad de accionamiento rotatorio, el macho sostenido por la coquilla móvil es más fácil de liberar y retirar de la coquilla móvil.

5 La unidad de accionamiento rotatorio puede tener un elemento de eje rotatorio proporcionado en un elemento de sostén móvil de coquilla para sostener la coquilla móvil, un elemento de tope proporcionado en el elemento de eje rotatorio para poder hacerse rotar con el elemento de eje rotatorio, y un elemento de cambio de orientación para cambiar una orientación de la coquilla móvil a través del elemento de eje rotatorio cuando haga tope contra el elemento de tope; estando el elemento de cambio de orientación ubicado en una posición, diferente de una posición de altura del elemento de eje rotatorio, en un lugar de movimiento del elemento de tope que acompaña a un movimiento de la coquilla móvil provocado por el primer actuador; cuando la coquilla móvil que tiene el elemento de tope en contacto con el elemento de cambio de orientación se mueve alejándose de la coquilla fija mediante el primer actuador, el elemento de tope, al tiempo que cambia una orientación de la misma a lo largo de una superficie del elemento de cambio de orientación, puede hacer rotar la coquilla móvil con la ayuda del elemento de eje rotatorio y del elemento de sostén móvil de coquilla. En este caso, moviendo simplemente la coquilla móvil alejándose de la coquilla fija mediante el primer actuador puede hacer rotar la coquilla móvil separada de la coquilla fija. Esto hace innecesario proporcionar un actuador independiente para hacer rotar la coquilla móvil. Por tanto, la máquina puede hacerse adicionalmente más sencilla y más pequeña.

20 La máquina de moldeo de machos según este aspecto de la presente invención puede comprender además una primera unidad de liberación para liberar un macho de la coquilla móvil después de que la coquilla móvil que sostenga el macho se haga rotar por la unidad de accionamiento rotatorio de manera que el macho esté en el lado superior. En este caso, la primera unidad de liberación libera el macho de la coquilla móvil que se ha hecho rotar de manera que el macho está en el lado superior. Por tanto, el macho liberado de la coquilla móvil por la primera unidad de liberación puede mantenerse sostenido por la coquilla móvil. Esto puede impedir que el macho liberado caiga fuera de la coquilla móvil y hacer que el macho liberado sea más fácil de manejar por usuarios.

30 La primera unidad de liberación puede comprender un elemento de deslizamiento proporcionado en la coquilla móvil y un elemento de guiado, proporcionado en el lado de elemento de armazón, que tiene una superficie de deslizamiento para cambiar una posición de altura del elemento de deslizamiento cuando haga tope contra el elemento de deslizamiento, estando la superficie de deslizamiento ubicada en un lugar de movimiento del elemento de deslizamiento que acompaña a un movimiento de la coquilla móvil provocado por el primer actuador después de que la coquilla móvil se haga rotar por la unidad de accionamiento rotatorio; cuando la coquilla móvil que se ha hecho rotar por la unidad de accionamiento rotatorio se mueve alejándose de la coquilla fija mediante el primer actuador, el elemento de deslizamiento se desliza a lo largo de la superficie de deslizamiento para empujar el macho sostenido por la coquilla móvil alejándolo de la coquilla móvil. En este caso, moviendo simplemente la coquilla móvil alejándose de la coquilla fija mediante el primer actuador se puede liberar el macho de la coquilla móvil que se ha hecho rotar. Esto hace innecesario proporcionar un actuador independiente para liberar el macho de la coquilla móvil. Por tanto, la máquina puede hacerse adicionalmente más sencilla y más pequeña.

45 La máquina de moldeo de machos según este aspecto de la presente invención puede comprender una primera unidad de limpieza adaptada para hacer tope contra una boquilla de cabeza de soplado en la cabeza de soplado cuando se acerque más a la cabeza de soplado, y una segunda unidad de limpieza adaptada para hacer tope contra una boquilla de coquilla fija en la coquilla fija cuando se acerque más a la coquilla fija; moviéndose las primera y segunda unidades de limpieza acercándose o alejándose de la coquilla fija junto con la coquilla móvil mediante el primer actuador; cuando se mueva acercándose a la cabeza de soplado junto con la coquilla móvil mediante el primer actuador, la primera unidad de limpieza puede deslizarse al tiempo que hace tope contra la boquilla de cabeza de soplado, para limpiar la boquilla de cabeza de soplado; y, cuando se mueva acercándose a la coquilla fija junto con la coquilla móvil mediante el primer actuador, la segunda unidad de limpieza puede deslizarse al tiempo que hace tope contra la boquilla fija, para limpiar la boquilla de coquilla fija. En este caso, moviendo simplemente las primera y segunda unidades de limpieza acercándolas o alejándolas de la coquilla fija mediante el primer actuador, se puede limpiar la boquilla de cabeza de soplado y la boquilla de coquilla fija. Esto hace innecesario proporcionar actuadores independientes para mover las primera y segunda unidades de limpieza, respectivamente. Por tanto, la máquina puede hacerse adicionalmente más sencilla y más pequeña.

60 La máquina de moldeo de machos según este aspecto de la presente invención puede comprender además una tercera unidad de limpieza proporcionada en el elemento de armazón y adaptada para hacer tope contra una boquilla de coquilla móvil en la coquilla móvil cuando se acerque más a la coquilla móvil; cuando la coquilla móvil movida mediante el primer actuador se acerque, la tercera unidad de limpieza puede deslizarse al tiempo que hace tope contra la boquilla de coquilla móvil, para limpiar la boquilla de coquilla móvil. En este caso, moviendo simplemente la coquilla móvil acercándola o alejándola de la coquilla fija mediante el primer actuador, se puede limpiar la boquilla de coquilla móvil cuando la coquilla móvil se acerque a la tercera unidad de limpieza. Esto hace innecesario proporcionar un actuador independiente para limpiar la boquilla de coquilla móvil. Por tanto, la máquina puede hacerse adicionalmente más sencilla y más pequeña.

- 5 La máquina de moldeo de machos según este aspecto de la presente invención puede comprender además un tanque de arena para suministrar la cámara de almacenamiento de arena con la arena para machos a través de un orificio de suministro de la cámara de almacenamiento de arena y de una puerta de apertura/cierre, dispuesta entre el tanque de arena y el orificio de suministro, para abrir y cerrar el orificio de suministro, accionándose la puerta de apertura/cierre mediante el primer actuador, para cerrar el orificio de suministro cuando la coquilla móvil forme una cavidad para formar el macho junto con la coquilla fija. En este caso, simplemente accionando la puerta de apertura/cierre mediante el primer actuador, se puede controlar la apertura y el cierre del orificio de suministro. Esto hace innecesario proporcionar un actuador independiente para accionar la puerta de apertura/cierre. Por tanto, la máquina puede hacerse adicionalmente más sencilla y más pequeña.
- 10 La máquina de moldeo de machos según este aspecto de la presente invención puede comprender además un tubo flexible dispuesto entre el tanque de arena y el orificio de suministro de la cámara de almacenamiento de arena. Dado que el tubo flexible es deformable en este caso, cuando la cabeza de soplado se mueve hacia arriba y hacia abajo por el segundo actuador al tiempo que está en un estado en el que el tanque de arena está fijo, el tubo flexible se deforma para seguir el movimiento de la cabeza de soplado. Esto hace innecesario mover el tanque de arena arriba y abajo junto con la cabeza de soplado. Por tanto, la máquina puede hacerse adicionalmente más sencilla y más pequeña.
- 15 La máquina de moldeo de machos según este aspecto de la presente invención puede comprender además una segunda unidad de liberación para liberar un macho de la coquilla fija de manera que el macho se sostiene por la coquilla móvil cuando el macho se moldea dentro de una cavidad, formada por la coquilla móvil y por la coquilla fija, para formar el macho, y la coquilla móvil se separa de la coquilla fija mediante el primer actuador. En este caso, el macho puede sostenerse mediante la coquilla móvil al tiempo que se libera de la coquilla fija mediante la segunda unidad de liberación. Por tanto, el macho puede sacarse de la caja de machos más fácilmente.
- 20 La segunda unidad de liberación puede tener un elemento de empuje, proporcionado en la coquilla fija y que pueda moverse entre una posición proyectada que sobresalga de la coquilla fija hacia la coquilla móvil y una posición retraída que retroceda más desde la coquilla móvil de lo que está la posición proyectada, para separar el macho de la coquilla fija, un elemento de funcionamiento conectado al elemento de empuje y ubicado en el exterior de la cavidad y un elemento de desviación para desviar el elemento de empuje y el elemento de funcionamiento hacia la coquilla móvil; cuando la coquilla móvil movida mediante el primer actuador se ensamble con la coquilla fija, para formar la cavidad, el elemento de funcionamiento puede empujarse por la coquilla móvil contra una fuerza de desviación del elemento de desviación, para mover el elemento de empuje desde la posición proyectada hasta la posición retraída. En este caso, el elemento de empuje puede moverse entre la posición proyectada y la posición retraída dependiendo de si la coquilla móvil movida mediante el primer actuador empuja el elemento de funcionamiento o no. Esto hace posible liberar el macho de la coquilla fija sin proporcionar un actuador independiente para accionar el elemento de empuje. Por tanto, la máquina puede hacerse adicionalmente más sencilla y más pequeña.
- 25 La máquina de moldeo de machos según este aspecto de la presente invención puede comprender además un dispositivo de recogida de arena para recoger la arena que haya caído desde la caja de machos a una cara superior de la cabeza de soplado. En este caso, la arena que ha caído en la cara superior de la cabeza de soplado se recoge por el dispositivo de recogida de arena sin retornar directamente al interior de la cabeza de soplado. Por tanto, las masas de arena en las que la arena se ensambla y se solidifica y similares contenidas en la arena que ha caído en la cara superior de la cabeza de soplado, si las hay, también se recogen mediante el dispositivo de recogida de arena. Esto puede impedir que las masas de arena afecten al moldeo del siguiente macho.
- 30 El dispositivo de recogida de arena puede tener un elemento de conducto para guiar la arena desde la cara superior de la cabeza de soplado hasta la cámara de almacenamiento de arena, y una cuarta unidad de limpieza para retirar y descargar la arena que ha caído en la cara superior de la cabeza de soplado alejándose de la cara superior de la cabeza de soplado al elemento de conducto. En este caso, la arena que ha caído en la cara superior de la cabeza de soplado se hace retornar a la cámara de almacenamiento de arena cuando se descarga al elemento de conducto mediante la cuarta unidad de limpieza. Por tanto, la arena puede volver a usarse.
- 35 El elemento de conducto puede inclinarse hacia abajo desde la cara superior de la cabeza de soplado hasta la cámara de almacenamiento de arena. Esto permite que la arena se deslice por el elemento de conducto por gravedad cuando retorne desde la cara superior de la cabeza de soplado hasta la cámara de almacenamiento de arena, haciendo innecesario de ese modo proporcionar un dispositivo de transporte independiente tal como un transportador. Por tanto, la máquina puede hacerse más simple.
- 40 El elemento de conducto puede dotarse de un elemento de filtro adaptado para hacer pasar a través del mismo arena que tenga un tamaño de partícula predeterminado o más pequeño. En este caso, incluso cuando la arena retornada desde la cabeza de soplado hasta la cámara de almacenamiento de arena contenga una masa de arena o similar mayor que el tamaño de partícula predeterminado, el elemento de filtro puede retirar la masa de arena.
- 45 El método de moldeo de machos según otro aspecto de la presente invención comprende una etapa de formación

de cavidad de ensamblar un par de coquillas lateralmente separables entre sí, para producir una caja de machos que tenga una cavidad dentro de la misma; una etapa de comunicación de conectar una cabeza de soplado a la caja de machos, para comunicar la cavidad y la cabeza de soplado entre sí; una etapa de fluidización de soplar aire de aireación al interior de una cámara de soplado de arena en la cabeza de soplado mediante una unidad de suministro de aire de aireación, para hacer flotar y fluidizar arena para machos dentro de la cámara de soplado de arena; y una etapa de llenado de soplar aire comprimido al interior de una cámara de almacenamiento de arena, que se comunica con la cámara de soplado de arena, en la cabeza de soplado mediante una unidad de suministro de aire comprimido, para soplar la arena para machos flotada y fluidizada dentro de la cámara de soplado de arena hacia arriba desde la cabeza de soplado, llenando de ese modo la cavidad que se comunica con la cabeza de soplado con la arena para machos.

En el método de moldeo de machos según este aspecto de la presente invención, en un estado en el que la arena para machos dentro de la cámara de soplado de arena se hace flotar y se fluidiza mediante la unidad de suministro de aire de aireación, la unidad de suministro de aire comprimido sopla el aire comprimido al interior de la cámara de soplado de arena, alimentando de ese modo la arena para machos desde dentro de la cámara de soplado de arena hasta la caja de machos. Por tanto, incluso cuando se emplee el tipo de soplado desde abajo para soplar la arena para machos a la caja de machos ubicada en el lado superior, la caja de machos puede llenarse favorablemente con la arena para machos.

El método de moldeo de machos según este aspecto de la presente invención comprende además una etapa de separación de accionar una coquilla móvil como una del par de coquillas mediante un primer actuador después de la etapa de llenado, para separar la coquilla móvil de una coquilla fija como la otra del par de coquillas, y una etapa de rotación de coquilla de hacer rotar la coquilla móvil después de la etapa de separación; incluyendo la etapa de rotación de coquilla mover la coquilla móvil sostenida por un elemento de sostén móvil de coquilla alejándola de la coquilla fija mediante el primer actuador, para poner un elemento de tope unido al elemento de sostén móvil de coquilla a través de un elemento de eje rotatorio en contacto con un elemento de cambio de orientación ubicado en una trayectoria de avance del elemento de tope y para hacer rotar la coquilla móvil con la ayuda del elemento de eje rotatorio y del elemento de sostén móvil de coquilla cambiando una orientación del elemento de tope a lo largo de una superficie del elemento de cambio de orientación al tiempo que la coquilla móvil se mueve adicionalmente alejándose de la coquilla fija mediante el primer actuador en un estado en el que el elemento de tope está en contacto con el elemento de cambio de orientación. Moviéndolo simplemente la coquilla móvil alejándose de la coquilla fija mediante el primer actuador, puede hacerse rotar la coquilla móvil separada de la coquilla fija. Esto hace innecesario proporcionar un actuador independiente para hacer rotar la coquilla móvil. Por tanto, la máquina puede hacerse adicionalmente más sencilla y más pequeña.

El método de moldeo de machos según este aspecto de la presente invención puede comprender además una etapa de liberación de liberar un macho de la coquilla móvil después de que la coquilla móvil que sostenga el macho se haga rotar de manera que el macho esté en el lado superior después de la etapa de rotación de coquilla. En este caso, el macho liberado de la coquilla móvil puede mantenerse sostenido por la coquilla móvil. Esto puede impedir que el macho liberado caiga fuera de la coquilla móvil y hacer que el macho liberado sea más fácil de manejar por usuarios.

El método de moldeo de machos según este aspecto de la presente invención puede comprender además una primera etapa de limpieza de accionar una primera unidad de limpieza junto con la coquilla móvil mediante el primer actuador de manera que la primera unidad de limpieza se deslice al tiempo que haga tope contra una boquilla de cabeza de soplado en la cabeza de soplado, para limpiar la boquilla de cabeza de soplado, y una segunda etapa de limpieza de accionar una segunda unidad de limpieza junto con la coquilla móvil mediante el primer actuador de manera que la segunda unidad de limpieza se deslice al tiempo que haga tope contra una boquilla de coquilla fija en la coquilla fija, para limpiar la boquilla de coquilla fija. En este caso, moviendo simplemente las primera y segunda unidades de limpieza mediante el primer actuador, puede limpiarse la boquilla de cabeza de soplado y la boquilla de coquilla fija. Esto hace innecesario proporcionar actuadores independientes para mover las primera y segunda unidades de limpieza, respectivamente. Por tanto, la máquina puede hacerse adicionalmente más sencilla y más pequeña.

El método de moldeo de machos según este aspecto de la presente invención puede comprender además una tercera etapa de limpieza de accionar la coquilla móvil mediante el primer actuador de manera que una tercera unidad de limpieza se deslice al tiempo que haga tope contra una boquilla de coquilla móvil en la coquilla móvil, para limpiar la boquilla de coquilla móvil. En este caso, moviendo simplemente la coquilla móvil mediante el primer actuador, puede limpiarse la boquilla de coquilla móvil cuando la coquilla móvil se acerque a la tercera unidad de limpieza. Esto hace innecesario proporcionar un actuador independiente para mover la tercera unidad de limpieza. Por tanto, la máquina puede hacerse adicionalmente más sencilla y más pequeña.

El método de moldeo de machos según este aspecto de la presente invención puede comprender además una etapa de apertura y cierre de accionar mediante el primer actuador una puerta de apertura/cierre ubicada entre un orificio de suministro de la cámara de almacenamiento de arena y un tanque de arena para suministrar la cámara de almacenamiento de arena con la arena para machos, para abrir y cerrar el orificio de suministro; la etapa de apertura

5 y cierre puede cerrar el orificio de suministro cuando la coquilla móvil forme la cavidad para formar el macho junto con la coquilla fija. En este caso, simplemente accionando la puerta de apertura/cierre mediante el primer actuador puede controlarse la apertura y el cierre del orificio de suministro. Esto hace innecesario proporcionar un actuador independiente para accionar la puerta de apertura/cierre. Por tanto, la máquina puede hacerse adicionalmente más sencilla y más pequeña.

10 El método de moldeo de machos según este aspecto de la presente invención puede comprender además una etapa de apertura de coquillas de liberar el macho de la coquilla fija de manera que el macho se sostenga por la coquilla móvil cuando el macho se moldee dentro de la cavidad, formada por las coquillas móvil y fija, para formar el macho, y que la coquilla móvil se mueva alejándose de la coquilla fija mediante el primer actuador entre las etapas de llenado y de rotación de coquilla. En este caso, el macho puede sostenerse mediante la coquilla móvil al tiempo que se libera de la coquilla fija. Por tanto, el macho puede sacarse de la caja de machos más fácilmente.

15 El método de moldeo de machos según este aspecto de la presente invención puede comprender además una etapa de formación de parte hueca de mover la caja de machos y la cabeza de soplado alejándose entre sí antes de que toda la arena para machos que llene la caja de machos se solidifique después de la etapa de llenado, para descargar una parte no solidificada de la arena para machos desde la caja de machos hasta una cara superior de la cabeza de soplado, moldeando de ese modo un macho hueco que tenga una parte hueca formada en el macho, y una etapa de recogida de arena de retirar de la cara superior de la cabeza de soplado la arena descargada a la misma y recoger la arena retirada mediante un dispositivo de recogida de arena. En este caso, la arena que ha caído en la cara superior de la cabeza de soplado se recoge por el dispositivo de recogida de arena sin retornar directamente al interior de la cabeza de soplado. Por tanto, las masas de arena en las que la arena se ensambla y solidifica y similares contenidas en la arena que ha caído en la cara superior de la cabeza de soplado, si las hay, también se recogen mediante el dispositivo de recogida de arena. Esto puede impedir que las masas de arena afecten al moldeo del siguiente macho.

25 La etapa de recogida de arena puede suministrar la arena recogida a la cámara de almacenamiento de arena. En este caso, la arena que ha caído en la cara superior de la cabeza de soplado puede volver a usarse.

30 Efectos ventajosos de la invención

Incluso cuando se emplee el tipo de soplado desde abajo para soplar arena para machos al interior de una caja de machos ubicada en el lado superior en una máquina de moldeo de machos y un método de moldeo de machos, la presente invención puede llenar favorablemente la caja de machos con la arena para machos.

35 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es una vista en planta de la máquina de moldeo de machos según una primera realización;

40 (a) y (b) de la figura 2 son vistas laterales izquierda y frontal de la máquina de moldeo de machos según una primera realización, respectivamente;

45 (a) y (b) de la figura 3 son vistas laterales derecha y posterior de la máquina de moldeo de machos según la primera realización, respectivamente;

la figura 4 es un conjunto de diagramas para explicar operaciones (estados 1-1 a 1-10) de la máquina de moldeo de machos según la primera realización, en la que (a) y (b) de la figura 4 son vistas en sección frontal de la máquina de moldeo de machos según la primera realización en los estados 1-1 y 1-2, respectivamente;

50 (a) y (b) de la figura 5 son vistas en sección frontal de la máquina de moldeo de machos según la primera realización en los estados 1-3 y 1-4, respectivamente;

55 (a) y (b) de la figura 6 son vistas en sección frontal de la máquina de moldeo de machos según la primera realización en los estados 1-5 y 1-6, respectivamente;

(a) y (b) de la figura 7 son vistas en sección frontal de la máquina de moldeo de machos según la primera realización en los estados 1-7 y 1-8, respectivamente;

60 (a) y (b) de la figura 8 son vistas en sección frontal de la máquina de moldeo de machos según la primera realización en los estados 1-9 y 1-10, respectivamente;

65 la figura 9 es un conjunto de diagramas para explicar relaciones entre constituyentes individuales de la máquina de moldeo de machos en el estado 1-1 ilustrado en (a) de la figura 4, en la que (a) y (b) de la figura 9 son vistas posterior y en planta esquemáticas que ilustran relaciones entre constituyentes individuales de la máquina de moldeo de machos en el estado 1-1, respectivamente;

- (a) y (b) de la figura 10 son vistas posteriores esquemáticas que ilustran relaciones entre constituyentes individuales de la máquina de moldeo de machos en los estados 1-6 y 1-7 representados en (b) de la figura 6 y (a) de la figura 7, respectivamente;
- 5 (a) y (b) de la figura 11 son vistas posteriores esquemáticas que ilustran relaciones entre constituyentes individuales de la máquina de moldeo de machos en los estados 1-8 y 1-9 representados en (b) de la figura 7 y (a) de la figura 8, respectivamente;
- 10 (a) y (b) de la figura 12 son vistas en planta esquemáticas que ilustran relaciones entre constituyentes individuales de la máquina de moldeo de machos en los estados 1-6 y 1-7 representados en (b) de la figura 6 y (a) de la figura 7, respectivamente;
- 15 (a) y (b) de la figura 13 son vistas en planta esquemáticas que ilustran relaciones entre constituyentes individuales de la máquina de moldeo de machos en los estados 1-8 y 1-9 representados en (b) de la figura 7 y en (a) de la figura 8, respectivamente;
- 20 la figura 14 es un conjunto de diagramas que ilustran proximidades de un elemento de resorte para aplicar una fuerza de desviación a una coquilla móvil que constituye la máquina de moldeo de machos, en la que (a), (b) y (c) de la figura 14 son vistas esquemáticas de proximidades del elemento de resorte en los estados 1-7, 1-8, y 1-9, respectivamente;
- 25 la figura 15 es un conjunto de diagramas para explicar un elemento de sostén móvil de coquilla y un elemento de deslizamiento que constituyen la máquina de moldeo de machos según la primera realización, en la que (a) y (b) de la figura 15 son vistas tal como se ve en los sentidos de las flechas F1-F1 y F2-F2 en (b) de la figura 7 y (a) de la figura 8, respectivamente;
- 30 la figura 16 es un conjunto de diagramas para explicar las primera a tercera unidades de limpieza que constituyen la máquina de moldeo de machos según la primera realización, en la que (a) y (b) de la figura 16 son vistas en sección laterales izquierda y frontal esquemáticas de partes principales de la máquina de moldeo de machos según la primera realización en el estado 1-1 para ilustrar la relación entre las primera a tercera unidades de limpieza y las boquillas limpiadas de ese modo y la relación de posición entre las primera a tercera unidades de limpieza, respectivamente;
- 35 (a) y (b) de la figura 17 son vistas en sección frontal esquemática de partes principales que ilustran relaciones de posición entre las primera a tercera unidades de limpieza en los estados 1-2 y 1-6, respectivamente;
- (a) y (b) de la figura 18 son vistas en sección frontal esquemáticas de partes principales que ilustran relaciones de posición entre las primera a tercera unidades de limpieza en los estados 1-7 y 1-8, respectivamente;
- 40 la figura 19 es un conjunto de diagramas para explicar un armazón móvil que constituye la máquina de moldeo de machos según la primera realización, en la que (a) y (b) de la figura 19 son vistas del armazón móvil tal como se ve en sentidos de flechas F3-F3 y F4-F4 en (b) de la figura 12, respectivamente;
- 45 la figura 20 es un conjunto de diagramas para explicar relaciones entre una puerta de apertura/cierre que constituye la máquina de moldeo de machos según la primera realización, un elemento de desviación para desviar la misma y un elemento de empuje para hacer funcionar la puerta de apertura/cierre, en la que (a) y (b) de la figura 20 son diagramas de relación en los estados 1-1 y 1-2, respectivamente;
- 50 (a) de la figura 21 es una vista en sección frontal de un dispositivo de llenado de arena que constituye la máquina de moldeo de machos según la primera realización, al tiempo que (b) de la figura 21 es una vista tal como se ve en el sentido de las flechas A-A en (a) de la figura 21;
- (a) de la figura 22 es una vista tal como se ve en el sentido de las flechas B-B en (a) de la figura 21, al tiempo que (b) de la figura 22 es una vista tal como se ve en el sentido de las flechas C-C en (a) de la figura 21;
- 55 (a) de la figura 23 es una vista en sección frontal de otro ejemplo del dispositivo de llenado de arena, al tiempo que (b) de la figura 23 es una vista tal como se ve en el sentido de las flechas D-D en (a) de la figura 23;
- 60 (a) y (b) de la figura 24 son vistas tal como se ve en sentidos de las flechas E-E y F-F en (a) de la figura 23, respectivamente;
- la figura 25 es una vista en sección frontal parcial que ilustra un estado en el que se produce una capa de aire entre una cara superior de arena para machos y un extremo superior de una placa en una cámara de soplado de arena que constituye los dispositivos de llenado de arena de las figuras 21 y 23;
- 65 la figura 26 es una vista en sección frontal de la máquina de moldeo de machos según una segunda realización en

un estado 2-1;

la figura 27 es una vista en planta de la máquina de moldeo de machos según la segunda realización en el estado 2-1;

la figura 28 es una vista tal como se ve en el sentido de flechas A-A en la figura 26;

la figura 29 es una vista en sección frontal de la máquina de moldeo de machos según la segunda realización en un estado 2-2;

(a) y (b) de la figura 30 son vistas en sección frontal y en planta de la máquina de moldeo de machos según la segunda realización en un estado 2-3, respectivamente;

la figura 31 es una vista en sección frontal de la máquina de moldeo de machos según la segunda realización en un estado 2-4;

la figura 32 es una vista en sección frontal de la máquina de moldeo de machos según la segunda realización en un estado 2-5;

la figura 33 es una vista en sección frontal de la máquina de moldeo de machos según la segunda realización en un estado 2-6;

(a) y (b) de la figura 34 son vistas en sección frontal y en planta de la máquina de moldeo de machos según la segunda realización en un estado 2-7, respectivamente;

(a) y (b) de la figura 35 son vistas en sección frontal y en planta de la máquina de moldeo de machos según la segunda realización en un estado 2-8, respectivamente; y

(a) y (b) de la figura 36 son vistas en sección frontal y en planta de la máquina de moldeo de machos según la segunda realización en un estado 2-9, respectivamente.

Descripción de las realizaciones

Primera realización

A continuación, se explicará una máquina de moldeo de machos 1 según una primera realización con referencia a los dibujos. Tal como ilustran las figuras 1 a 13, esta máquina de moldeo de machos 1 llena una cavidad (espacio de moldeo) formada por un par de coquillas calentadas (caja de machos) con arena para machos tal como arena revestida de resina, por ejemplo, soplada al interior de la misma y calienta la arena para machos, para moldear un macho. Específicamente, moldea el macho a través de etapas consecutivas desde un estado 1-1 a 1-10. Las figuras 4 a 13 son diagramas que ilustran esquemáticamente relaciones entre constituyentes individuales (componentes constituyentes) como vistas frontal, posterior y en planta en estados de funcionamiento (estados 1-1 a 1-10) de la máquina de moldeo de machos 1.

Tal como ilustran las figuras 4 a 9, la máquina de moldeo de machos 1 comprende una caja de machos 30 que tiene un par de coquillas lateralmente separables (horizontalmente) y un dispositivo de llenado de arena 31 para llenar la caja de machos 30. El dispositivo de llenado de arena 31 tiene una cabeza de soplado 2 dispuesta bajo la caja de machos 30 y llena la caja de machos 30 con arena para machos 28, que se suministra desde un tanque de arena 55 hasta la cabeza de soplado 2 y después se dirige hacia arriba desde la cabeza de soplado 2.

El par de coquillas que constituye la caja de machos 30 son una coquilla fija 32 y una coquilla móvil 33. La coquilla móvil 33 se acciona para moverse horizontalmente acercándose a la coquilla fija 32, para formar una cavidad (espacio de moldeo) 30a ((a) de la figura 5). La coquilla fija 32 y la coquilla móvil 33 son aquellas hechas de un metal. Medios de calentamiento tales como calentadores eléctricos se proporcionan dentro de la coquilla fija 32 y de la coquilla móvil 33. Al tiempo que la coquilla fija 32 y la coquilla móvil 33 se calientan, la cavidad se llena con la arena para machos 28 tal como la arena revestida de resina soplada al interior de la misma, para moldear un macho (macho con cáscara). Las coquillas se mantienen a una temperatura fija (por ejemplo, de 200 °C a 400 °C) mediante un sensor de temperatura y similares. Los medios de calentamiento no están limitados al calentador eléctrico; una placa de calentamiento que puede calentarse con un gas puede proporcionarse adyacente a las coquillas.

La cabeza de soplado 2 tiene una cámara de soplado de arena 4, que está conectada a la caja de machos 30 y guía la arena para machos 28 a la caja de machos 30, y una cámara de almacenamiento de arena 5 que se comunica con la cámara de soplado de arena 4. El dispositivo de llenado de arena 31 tiene una unidad de suministro de aire comprimido 7 para suministrar aire comprimido para soplar la arena para machos 28 al interior de la caja de machos 30, y una unidad de suministro de aire de aireación 9 para suministrar aire de aireación para hacer flotar y fluidizar la arena para machos 28 dentro de la cámara de soplado de arena 4 (véanse las figuras 21 a 25).

La máquina de moldeo de machos 1 comprende elementos de armazón 34a, 34b, 34c, 34d erigidos en una placa de base 29. El elemento de armazón 34a asegura y sostiene la coquilla fija 32, que es una del par de coquillas. Específicamente, el elemento de armazón 34a sostiene la coquilla fija 32 a través de una unidad de sostén de coquilla fija 35. La unidad de sostén de coquilla fija 35 sostiene la coquilla fija 32 mediante una pinza 35b. Un elemento de unión 55a del tanque de arena 55 se asegura también a la placa de base 29.

La máquina de moldeo de machos 1 comprende un primer actuador 36 y segundos actuadores 37. El primer actuador 36 acciona linealmente la coquilla móvil 33, que es la otra del par de coquillas, para moverla horizontalmente acercándola a o alejándola de la coquilla fija 32. Con dirección de movimiento acercándose a o alejándose de la coquilla fija 32 quiere decirse dirección horizontal en esta realización. Los segundos actuadores 37 accionan la cabeza de soplado 2 linealmente, para moverla verticalmente acercándola a o alejándola de la caja de machos 30. Aunque se proporcionan un par de segundos actuadores 37 para sostener la cabeza de soplado 2 entre los mismos tal como se ve desde la cara frontal en esta realización, esto no es restrictivo.

Cada uno de los primer y segundo actuadores 36, 37 es un actuador uniaxial. Un ejemplo del primer actuador 36 es un cilindro oleoneumático (hidroneumático). Con cilindro oleoneumático quiere decirse cilindro que usa una presión de aire convertida en una presión de aceite y combina presiones de aire y aceite. El cilindro oleoneumático no usa una unidad hidráulica dedicada que emplea una bomba hidráulica, sino una fuente de aire comprimido sola. El cilindro oleoneumático es ventajoso sobre cilindros de aire en su más alta precisión de posición, en su controlabilidad más fácil de velocidad de migración, y similares. Aunque el primer actuador 36 no está limitado al cilindro oleoneumático, este último es adecuado cuando la fuerza de accionamiento, la precisión en posición de accionamiento y el coste están relacionados. Los segundos actuadores 37 son cilindros neumáticos, por ejemplo, pero no están limitados a los mismos. Los segundos actuadores 37 pueden ser también cilindros oleoneumáticos, por ejemplo.

El primer actuador 36 hace rotar la coquilla móvil 33 90 ° después de separarla de la coquilla fija 32 (véanse los estados 1-7 a 1-8 en (a) y (b) de la figura 7, (b) de la figura 10 y (a) de la figura 11). A continuación, se explicarán configuraciones específicas para esta operación.

El primer actuador 36 mueve un elemento de eje rotatorio 39, que se proporciona en un elemento de sostén móvil de coquilla 38 para sostener la coquilla móvil 33, acercándolo a o alejándolo de la coquilla fija 32 (véase (b) de la figura 10, (a) de la figura 11, (b) de la figura 12 y (a) de la figura 13). El elemento de eje rotatorio 39 está dotado de un elemento de tope 41 que puede hacerse rotar junto con el mismo. El elemento de sostén móvil de coquilla 38 sostiene la coquilla móvil 33 mediante una pinza 38b.

El elemento de armazón 34c está ubicado entre el primer actuador 36 y la coquilla fija 32. Una parte de extremo delantero del elemento de armazón 34c está dotada de un elemento de cambio de orientación 42. El elemento de cambio de orientación 42 está ubicado más bajo que el elemento de eje rotatorio 39 y tiene una superficie curva adaptada para hacer tope contra el elemento de tope 41 y cambia la orientación de la coquilla móvil 33, al tiempo que el elemento de tope 41 es un elemento en forma de placa, por ejemplo. Un ejemplo del elemento de cambio de orientación 42 es un elemento de rodillo que es libre de rotar. En esta realización, el elemento de eje rotatorio 39, el elemento de tope 41 y el elemento de cambio de orientación 42 constituyen una unidad de accionamiento rotatorio para hacer rotar la coquilla móvil 33.

Cuando el elemento de eje rotatorio 39 se aleja adicionalmente de la coquilla fija 32 desde el estado en el que el elemento de tope 41 hace tope contra el elemento de cambio de orientación 42, el elemento de tope 41 cambia su orientación a lo largo de la superficie curva del elemento de cambio de orientación 42, por lo cual la coquilla móvil 33 se hace rotar 90 ° (véase el estado 1-8 en (a) de la figura 11). Aunque en el presente documento se explica un ejemplo en el que la coquilla móvil 33 se hace rotar 90 ° para orientarse hacia arriba (de manera que el macho está ubicado en el lado superior de la coquilla móvil 33), esto no es restrictivo. Por ejemplo, la coquilla móvil 33 puede hacerse rotar 90 ° para orientarse hacia abajo (de manera que el macho está ubicado en el lado inferior de la coquilla móvil 33).

En esta máquina de moldeo de machos 1, el primer actuador 36 mueve la coquilla móvil 33 acercándola a o alejándola de la coquilla fija 32 con el fin de formar la cavidad 30a. Cuando el primer actuador 36 mueve la coquilla móvil 33 alejándola de la coquilla fija 32, el elemento de tope 41, al tiempo que cambia su orientación a lo largo de la superficie del elemento de cambio de orientación 42, hace rotar la coquilla móvil 33 90 ° con la ayuda del elemento de eje rotatorio 39 y del elemento de sostén móvil de coquilla 38. Esto hace innecesario proporcionar un actuador independiente para hacer rotar la coquilla móvil 33 90 °, por lo cual la máquina puede hacerse más sencilla y más pequeña.

En este caso, el elemento de tope 41, el elemento de eje rotatorio 39 y el elemento de sostén móvil de coquilla 38 están configurados de manera que la coquilla móvil 33 se enfrenta a la coquilla fija 32 (es decir, se opone a un plano vertical) en el estado en el que el elemento de tope 41 no está en contacto con el elemento de cambio de orientación 42 o en un momento en el que el elemento de tope 41 hace tope contra el elemento de cambio de orientación 42 tal

como se ilustra en (a) y (b) de la figura 10.

Específicamente, tal como ilustra (a) de la figura 14, el elemento de tope 41 está dotado de un elemento de resorte 44 para generar una fuerza de desviación en el sentido R1 en el elemento de eje rotatorio 39. Un extremo del elemento de resorte 44 está unido a través de un elemento de unión 44a a un elemento de fijación 40b extendido al exterior de un armazón móvil 40. El otro extremo del elemento de resorte 44 está unido a través de un elemento de unión 44b al elemento de eje rotatorio 39. En este caso, las figuras 12, 14 y similares representan el elemento de resorte 44 en ambas de sus partes de extremo solo al tiempo que se omite la parte entre los mismos con el fin de hacer estructuras de otros componentes constituyentes más fáciles de ver (como en los otros dibujos y un elemento de desviación 68 ilustrado en la figura 20 que se mencionará más adelante).

La coquilla móvil 33 está dotada de un elemento de tope de posicionamiento 65 para hacer que la coquilla móvil 33 se enfrente a la coquilla fija 32 en el estado en el que la fuerza de desviación en el sentido R1 se genera mediante el elemento de resorte 44 (véase (b) de la figura 12). El elemento de resorte 44 y el elemento de tope 65 hacen que la coquilla móvil 33 se enfrente a la coquilla fija 32 tal como se ilustra en (a) de la figura 10. Cuando la coquilla móvil 33 se mueve desde este estado hasta la posición en el estado 1-8 ilustrado en (a) de la figura 11, el elemento 41 de tope se hace rotar en el sentido R2 a lo largo del elemento de cambio de orientación 42 contra la fuerza de desviación en el sentido R1 provocada por el elemento de resorte tal como se mencionó anteriormente ((b) de la figura 14). Por consiguiente, la coquilla móvil 33 se orienta hacia arriba tal como se ilustra en (a) de la figura 11.

Después de que la coquilla móvil 33 se hace rotar 90 ° tal como se mencionó anteriormente, un macho 43 sostenido dentro de la coquilla móvil 33 se libera de la misma (véase el estado 1-9 ilustrado en (a) de la figura 8 y (b) de la figura 11). Esta máquina de moldeo de machos 1 logra un tamaño más pequeño simplificando el conjunto aunque sea del tipo de soplado desde abajo y por tanto es eficaz ya que los usuarios manejan más fácilmente el macho 43 liberado de la coquilla móvil 33 rotada hacia arriba 90 °.

La coquilla móvil 33 está dotada de un elemento de deslizamiento 45 que se mueve acercándose a o alejándose de la coquilla móvil 33 cuando la coquilla móvil 33 que se ha hecho rotar 90 ° se mueve acercándose a o alejándose de la coquilla fija 32 mediante el primer actuador 36.

En el lado de elemento de armazón 34 se proporciona un elemento de guiado 46 que tiene una superficie de deslizamiento 46a, que hace tope contra el elemento de deslizamiento 45 cuando la coquilla móvil 33 que se ha hecho rotar 90 ° se mueve alejándose de la coquilla fija 32, para cambiar la posición en la dirección de altura del elemento de deslizamiento 45 (véase (b) de la figura 7 y (a) de la figura 8). La superficie de deslizamiento 46a se inclina con respecto a la dirección de movimiento (dirección horizontal) de la coquilla móvil 33 provocada por el primer actuador 36. En esta realización, la superficie de deslizamiento 46a pasa a ser más alta con distancia desde la coquilla fija 32. En esta realización, el elemento de deslizamiento 45 y el elemento de guiado 46 constituyen una primera unidad de liberación para liberar el macho de la coquilla móvil 33 que se ha hecho rotar de manera que el macho está en el lado superior.

El elemento de deslizamiento 45, cuando su posición en la dirección de altura se cambia mediante el elemento de guiado 46, empuja el macho 43 sostenido por la coquilla móvil 33 alejándolo de la coquilla móvil 33 ((a) de la figura 8). El elemento de deslizamiento 45 puede empujar hacia fuera el macho 43 o bien directamente o bien indirectamente. En este caso, el elemento de deslizamiento 45 empuja el macho 43 a través de un elemento de empuje 47 (indirectamente), moviendo de ese modo el macho 43 alejándolo de la coquilla móvil 33. Con "cambiar la posición en la dirección de altura" en el presente documento se quiere decir mover hacia arriba. En un ejemplo en el que la coquilla móvil 33 se hace rotar hacia abajo 90 °, por otro lado, el macho 43 se empuja hacia fuera cuando se mueve hacia abajo.

Específicamente, tal como ilustra la figura 15, el elemento de deslizamiento 45 tiene un rodillo de deslizamiento 45a, una unidad de sostén 45b que sostiene el rodillo de deslizamiento 45a de manera rotatoria, y una unidad de placa 45c integrada con la unidad de sostén 45b. En un lado de superficie (el lado de cara superior en el estado de (a) de la figura 8 y de la figura 15) de la unidad de placa 45c se disponen unidades de tope 45d integradas con la unidad de placa 45c. Las unidades de tope 45d hacen tope contra el elemento de empuje 47. Aunque la unidad de placa 45c puede hacer tope directamente contra el elemento de empuje 47 sin las unidades de tope 45d, proporcionar las unidades de tope 45d hace más fácil ajustar los tamaños en el momento de ensamblar.

Un par de elementos de guiado 45e se proporcionan en el otro lado de superficie (el lado de cara inferior en el estado de la figura 15) de la unidad de placa 45c. El par de elementos de guiado 45e están situados para sostener la unidad de sostén 45b entre los mismos. La unidad de sostén 45b y los elementos de guiado 45e se insertan a través de y se guían mediante agujeros de guiado 38a del elemento de sostén móvil de coquilla 38. Como consecuencia, la unidad de placa 45c se mueve hacia arriba y hacia abajo sustancialmente en paralelo con un plano horizontal sin perder su orientación.

El elemento de empuje 47 tiene una unidad de placa 47a adaptada para hacer tope contra las unidades de tope 45d del elemento de deslizamiento 45 y unidades de empuje 47b dispuestas en un lado de superficie (el lado de cara

superior en el estado de la figura 15 y (a) de la figura 8) de la unidad de placa 47a. Las unidades de empuje 47b se forman como pasadores, por ejemplo. La unidad de placa 47a del elemento de empuje 47 hace tope contra las unidades de tope 45d del elemento de deslizamiento 45 y se mueve hacia arriba. La coquilla móvil 33 está dotada de agujeros de empuje 33a. El elemento de empuje 47 movido hacia arriba empuja hacia fuera el macho 43 con las unidades de empuje 47b insertadas a través de los agujeros de empuje 33a, para liberarlo de la coquilla móvil 33.

En esta máquina de moldeo de machos 1, el primer actuador 36 mueve la coquilla móvil 33 acercándola a o alejándola de la coquilla fija 32 con el fin de formar una cavidad. Cuando la coquilla móvil 33 que se ha hecho rotar se mueve alejándose de la coquilla fija 32 mediante el primer actuador 36, el macho sostenido por la coquilla móvil 33 se libera de la misma mediante la primera unidad de liberación. Esto hace innecesario proporcionar un actuador independiente para liberar el macho 43 de la coquilla móvil 33, por lo cual la máquina puede hacerse más sencilla y más pequeña.

Tal como ilustran las figuras 16 a 18, cuando se mueve la coquilla móvil 33, el primer actuador 36 acciona una primera unidad de limpieza 51 para limpiar una boquilla de cabeza de soplado 50 y una segunda unidad de limpieza 52 para limpiar una boquilla de coquilla fija 48. Como consecuencia, las primera y segunda unidades de limpieza 51, 52 limpian la boquilla de cabeza de soplado 50 y la boquilla de coquilla fija 48. Las primera y segunda unidades de limpieza 51, 52 están unidas a una parte de extremo delantero de un elemento de sostén 57. El elemento de sostén 57 se acciona junto con la coquilla móvil 33 para moverse acercándose a o alejándose de la coquilla fija 32.

Una parte de extremo de base del elemento de sostén 57 se une al armazón móvil 40. El armazón móvil 40 se mueve mediante el primer actuador 36 al tiempo que sostiene el elemento de sostén móvil de coquilla 38 de manera rotatoria. El armazón móvil 40 está unido a una varilla 36a del primer actuador 36 y se mueve acercándose a o alejándose de la coquilla fija 32. El elemento de armazón 34a está dotado de elementos de guiado 40a para guiar el armazón móvil 40. El armazón móvil 40 se mueve horizontalmente por los elementos de guiado 40a, al tiempo que mantiene su orientación. Los elementos de guiado 40a están dispuestos en dos ubicaciones en la izquierda inferior y en la derecha superior cuando se ven desde la cara lateral derecha tal como se ilustra en (a) de la figura 19 pero no se restringen a las mismas. Pueden estar dispuestos en tres o más ubicaciones. El armazón móvil 40 accionado mediante el primer actuador 36 mueve el elemento de sostén 57 y el elemento de sostén móvil de coquilla 38, que sostiene de manera rotatoria la coquilla móvil 33, acercándola a o alejándola de la coquilla fija 32. El armazón móvil 40 y el elemento de sostén móvil de coquilla 38 funcionan como una unidad de sostén de coquilla móvil.

El extremo delantero del elemento de armazón 34d está dotado de una tercera unidad de limpieza 53 para limpiar una boquilla de coquilla móvil 49. Cuando la coquilla móvil 33 movida mediante el primer actuador 36 se acerca a la tercera unidad de limpieza 53, esta última limpia la boquilla de coquilla móvil 49 deslizándose al tiempo que hace tope contra la misma. Las primera, segunda y tercera unidades de limpieza 51, 52, 53, ejemplos de las cuales incluyen elementos de caucho en forma de placa (placas de caucho), limpian sus correspondientes boquillas 50, 48, 49 entrando en contacto deslizante con las mismas.

Específicamente, tal como ilustran (a) y (b) de la figura 7 y (a) y (b) de la figura 18, el primer actuador 36 mueve las primera y segunda unidades de limpieza 51, 52 cuando se desplaza la coquilla móvil 33 desde el estado 1-7 hasta el 1-8. Por consiguiente, la primera unidad de limpieza 51 limpia la boquilla de cabeza de soplado 50. La segunda unidad de limpieza 52 limpia la boquilla de coquilla fija 48. Tal como ilustran las figuras (a) de la figura 4, (b) y la figura 8 y (b) y la figura 16, el primer actuador 36 mueve las primera y segunda unidades de limpieza 51, 52 también cuando se desplaza la coquilla móvil 33 desde el estado 1-10 hasta el 1-1, limpiando de ese modo sus correspondientes boquillas 50, 48. Las primera y segunda unidades de limpieza 51, 52 pueden limpiar la boquilla de cabeza de soplado 50 y la boquilla de coquilla fija 48 o bien simultáneamente o bien secuencialmente una por una.

Además, cuando el primer actuador 36 desplaza la coquilla móvil 33 desde el estado 1-6 hasta el 1-7 tal como se ilustra en (b) de la figura 6, en (a) de la figura 7, en (b) de la figura 17 y en (a) de la figura 18, la boquilla de coquilla móvil 49 entra en contacto deslizante con la tercera unidad de limpieza 53 y se limpia de ese modo. Cuando el primer actuador 36 desplaza la coquilla móvil 33 desde el estado 1-1 hasta el 1-2 tal como se ilustra en (a) y (b) de la figura 4, en (b) de la figura 16 y en (a) de la figura 17, la boquilla de coquilla móvil 49 también entra en contacto deslizante con la tercera unidad de limpieza 53 y se limpia de ese modo. Cuando el primer actuador 36 desplaza la coquilla móvil 33 desde el estado 1-10 hasta el 1-1 tal como se ilustra en (a) de la figura 4, (b) de la figura 8 y (b) de la figura 16, la boquilla de coquilla móvil 49 también entra en contacto deslizante con la tercera unidad de limpieza 53 y se limpia de ese modo.

En esta máquina de moldeo de machos 1, el primer actuador 36 mueve la coquilla móvil 33 acercándola a o alejándola de la coquilla fija 32 con el fin de formar la cavidad 30a. Cuando el primer actuador 36 mueve la coquilla móvil 33 alejándola de la coquilla fija 32, las primera a tercera unidades de limpieza 51 a 53 limpian la boquilla de cabeza de soplado 50, la boquilla de coquilla fija 48 y la boquilla de coquilla móvil 49. Esto hace innecesario proporcionar actuadores independientes para limpiar las boquillas 50, 48, 49, por lo cual la máquina puede hacerse más sencilla y más pequeña.

La cámara de almacenamiento de arena 5 está dotada de una puerta de apertura/cierre 18 para abrir y cerrar un

orificio de suministro 56 para suministrar la arena para machos 28 desde el tanque de arena 55 hasta la cámara de almacenamiento de arena 5 (cabeza de soplado 2). La puerta de apertura/cierre 18 se acciona cuando el primer actuador 36 acciona la coquilla móvil 33. La puerta de apertura/cierre 18 cierra el orificio de suministro 56 cuando la coquilla móvil 33 forma la cavidad 30a junto con la coquilla fija 32 ((a) y (b) de la figura 5).

5 Específicamente, la puerta de apertura/cierre 18 está dotada de un agujero de comunicación 18a para comunicar el orificio de suministro 56 al tanque de arena 55. Cuando el agujero de comunicación 18a se sitúa en el orificio de suministro 56 y se comunica con el mismo tal como se ilustra en (a) de la figura 4, el tanque de arena 55 y la cámara de almacenamiento de arena 5 se comunican entre sí. Es decir, la arena para machos 28 está lista para
10 suministrarse desde el tanque de arena 55 hasta la cámara de almacenamiento de arena 5 (cabeza de soplado 2). Cuando el agujero de comunicación 18a se desliza desde por encima del orificio de suministro 56 hasta una posición desplazada que no se comunica con el orificio de suministro 56 tal como se ilustra en (b) de la figura 4 o en (a) de la figura 5, por otro lado, el tanque de arena 55 y la cámara de almacenamiento de arena 5 no se comunican entre sí a través de la puerta de apertura/cierre 18. En este momento, el orificio de suministro 56 de la cámara de
15 almacenamiento 5 está en un estado cerrado. La cabeza de soplado 2 tiene un estado sellado dentro de la misma.

La puerta de apertura/cierre 18 está dotada del elemento de desviación 68 tal como se ilustra en la figura 20, para desviarse en el sentido X1 ilustrada en (a) de la figura 4. La puerta de apertura/cierre 18 también está dotada de un elemento de posicionamiento no representado para situar el agujero de comunicación 18a en una posición que se
20 comunica con el orificio de suministro 56 en el estado desviado en el sentido X1 tal como se ilustra en (a) de la figura 4. El elemento de desviación 68, que es un elemento de resorte, tiene un extremo 68a unido a la puerta de apertura/cierre 18 y el otro extremo 68b unido a la cabeza de soplado 2.

El elemento de sostén 57 que sostiene las primera y segunda unidades de limpieza 51, 52 está dotado de un elemento de empuje 58 formado para extenderse a la parte inferior. El elemento de sostén 57 y el elemento de empuje 58 se mueven junto con la coquilla móvil 33 mediante el primer actuador 36.

30 Cuando el primer actuador 36 desplaza la coquilla móvil 33 desde el estado 1-1 hasta el 1-2, el elemento de empuje 58 desliza la puerta de apertura/cierre 18 en el sentido de X2 tal como se ilustra en (a) y en (b) de la figura 4. Por tanto, el orificio de suministro 56 de la cámara de almacenamiento de arena 5 se cierra mediante la puerta de apertura/cierre 18 en el estado 1-2 ilustrado en (b) de la figura 4.

El orificio de suministro se mantiene cerrado mediante la puerta de apertura/cierre 18 desde el estado 1-2 hasta el 1-6 tal como se ilustra en (b) de la figura 4 a (b) de la figura 6. Tal como ilustra (a) de la figura 7, cuando se desplaza la coquilla móvil 33 desde el estado 1-6 hasta el 1-7, el elemento de empuje 58 se mueve en el sentido X1, por lo cual se cancela la fuerza de empuje para la puerta de apertura/cierre 18 en el sentido X2. Esto permite que los medios de desviación no representados mencionados anteriormente desvíen la puerta de apertura/cierre 18 en el
35 sentido X1, por lo cual el elemento de posicionamiento no representado mueve la puerta de apertura/cierre 18 a una posición en la que el agujero de comunicación 18a se comunica con el orificio de suministro 56 como en el estado de (a) de la figura 4. Entonces, en el estado de 1-7, la arena para machos 28 se suministra mediante su propio peso desde el tanque de arena 55 hasta la cámara de almacenamiento de arena 5.

En esta máquina de moldeo de machos 1, el primer actuador 36 funciona no sólo para mover la coquilla móvil 33 acercándola más a o alejándola de la coquilla fija 32, sino también para deslizar la puerta de apertura/cierre 18 para
45 abrir el orificio de soporte 56 de la cámara de almacenamiento de arena 5, comunicándola de ese modo al tanque de arena 55, y cerrar el orificio de suministro 56 con la puerta de apertura/cierre 18. Esto hace innecesario proporcionar un actuador independiente para deslizar la puerta de apertura/cierre 18, por lo cual la máquina puede hacerse más sencilla y más pequeña.

50 Un tubo flexible 59 está dispuesto entre el tanque de arena 55 y el orificio de suministro 56 de la cámara de almacenamiento de arena 5. El tubo flexible 59 hace posible asegurar el tanque de arena 55 también cuando la cabeza de soplado 2 se eleva por los segundos actuadores 37 tal como se ilustra en (b) de la figura 5. Esto logra un tamaño más pequeño. El tubo flexible 59 está hecho de una resina, por ejemplo.

55 Después de que el macho se moldea en la cavidad de formación de macho 30a formada al mover la coquilla móvil 33 hacia la coquilla fija 32, el primer actuador 36 mueve la coquilla móvil 33 alejándola de la coquilla fija 32, para liberar el macho 43 de la coquilla 32 flexionada y dejar que la coquilla móvil 33 sostenga el macho 43 (véanse (a) y (b) de la figura 6).

60 La coquilla fija 32 está dotada de un elemento de empuje 61 para empujar el macho 43 moldeado en la cavidad 30a alejándolo de la coquilla fija 32 cuando la coquilla móvil 33 se mueva alejándose de la coquilla fija 32. La coquilla fija 32 también está dotada de un elemento de desviación 62 para desviar el elemento de empuje 61 para desviar el elemento de empuje 61 en un sentido de este tipo para empujar hacia fuera el macho 43 ((a) de la figura 4 y (b) de la figura 9). La coquilla fija 32 también está dotada de un elemento de funcionamiento 63 para mover el elemento de empuje 61 en un sentido opuesto al sentido de empuje del macho 43 contra la fuerza de desviación del elemento de desviación 62 cuando se forma la cavidad 30a al ensamblar la coquilla fija 32 y la coquilla móvil 33 entre sí. En esta
65

realización, el elemento de empuje 61, el elemento de desviación 62 y el elemento de funcionamiento 63 constituyen una segunda unidad de liberación para liberar el macho de la coquilla fija 32 de manera que el macho se sostiene por la coquilla móvil 33 cuando la coquilla móvil 33 se separa de la coquilla fija 32.

5 Cuando la coquilla fija 32 y la coquilla móvil 33 se ensamblan entre sí, para formar la cavidad 30a, el elemento 63 se empuja mediante la coquilla móvil 33 movida mediante el primer actuador 36, para mover el elemento de empuje 61 (véase (b) de la figura 4 y (a) de la figura 5). Es decir, en el momento de ensamblar, la unidad de empuje 61b del elemento de empuje 61 se atrae al interior de la coquilla fija 32 para residir en una posición retraída.

10 El llenado y el moldeado con arena tal como se ilustra en (b) de la figura 5 se realizan contra la fuerza de desviación del elemento de desviación 62. Entonces, la coquilla móvil 33 se mueve alejándose de la coquilla fija 32 tal como se ilustra en (b) de la figura 6, por lo cual el elemento de funcionamiento 63 para de empujar el elemento de empuje 61 en el sentido de X3. Esto permite que la fuerza de desviación del elemento de desviación 62 desvíe el elemento de empuje 61 en el sentido X4. El elemento de empuje 61 desviado en el sentido X4 se mueve a una posición
15 proyectada que sobresale de la coquilla fija 32 hacia la coquilla móvil 33 dentro de la coquilla fija 32. Como consecuencia, el elemento de empuje 61 provoca que la coquilla fija 32 y la coquilla móvil 33 liberen y sostengan el macho 43, respectivamente (véase (b) de la figura 6).

20 El elemento de empuje 61 tiene una unidad de placa 61a y unidades de empuje 61b dispuestas en un lado de superficie de la unidad de placa 61a (véase la figura 16). Las unidades de empuje 61b están formadas como pasadores, por ejemplo. La coquilla fija 32 está dotada de agujeros de empuje 32a. El elemento de empuje 61 empuja hacia fuera el macho 43 con las unidades de empuje 61b insertadas a través de los agujeros de empuje 32a, para liberarlo de la coquilla fija 32.

25 El elemento de desviación 62 tiene elementos de resorte 62a que tienen cada uno un extremo unido a la unidad de sostén de coquilla fija 35, una elemento de placa 62b, unido al otro extremo del elemento de resorte 62a, para transmitir la fuerza de desviación, y unidades de tope 62c formadas en una superficie (la superficie derecha en (b) de la figura 9) del elemento de placa 62b (véase la figura 16). La fuerza de desviación provocada por los elementos de resorte 62a se transmite a los elementos de empuje 61 a través del elemento de placa 62b y de las unidades 62c
30 de tope. En este caso, el elemento de placa 62b y las unidades de tope 62c pueden omitirse, de modo que la fuerza de desviación de los elementos de resorte 62a desvía directamente el elemento de empuje 61. El elemento de placa 62b también está dotado de un elemento de guiado 62d para empujar las unidades de empuje 61b de manera uniforme.

35 En esta máquina de moldeo de machos 1, el primer actuador 36 mueve la coquilla móvil 33 acercándola a o alejándola de la coquilla fija 32 con el fin de formar la cavidad 30a. Cuando el primer actuador 36 mueve la coquilla móvil 33 alejándola de la coquilla fija 32, la segunda unidad de liberación libera el macho 43 de la coquilla fija 32. Esto hace innecesario proporcionar un actuador independiente para liberar el macho 43 de la coquilla fija 32, por lo cual la máquina puede hacerse más sencilla y más pequeña.

40 Ahora se explicará un ejemplo estructural específico del dispositivo de llenado de arena 31 que constituye la máquina de moldeo de machos 1 con referencia a las figuras 21 a 25.

45 Tal como ilustra (a) de la figura 21, la cabeza de soplado 2, que está adaptada para moverse arriba y abajo, está dispuesta bajo la caja de machos 30 ensamblada. Tal como se mencionó anteriormente, la cabeza de soplado 2 se acciona mediante los segundos actuadores 37. En este caso, es suficiente para la cabeza de soplado 2 poder moverse arriba y abajo con respecto a la caja de machos 30.

50 La cabeza de soplado 2 tiene la cámara de soplado de arena 4 y la cámara de almacenamiento de arena 5, adyacentes entre sí, separadas por una división 3. El extremo superior de la cámara de soplado de arena 4 está dotado de una placa 4a que entra en contacto con la caja de machos 30. La placa 4a está formada con agujeros de soplado de arena 4b para soplar la arena para machos desde dentro de la cámara de soplado de arena 4 al interior de la cavidad 30a de la caja de machos 30. La caja de machos 30 puede dotarse de respiraderos para descargar el aire soplado para llenar con arena. Cuando no se proporcionan respiraderos, el aire puede descargarse a través de
55 una oquedad mínima entre el par de coquillas.

60 Tal como ilustra (a) de la figura 21, boquillas de soplado de arena 6 que se comunican con los agujeros de soplado de arena 4b en el lado inferior de las mismas pueden proyectarse desde el extremo inferior de la placa 4a. La placa 4a puede construirse para poder retirarse de la cámara de soplado de arena 4. En este caso, se proporcionan medios de sujeción, medios de apriete, y similares, por ejemplo. Aunque el ejemplo de las figuras 21 a 25 asume que las boquillas de soplado de arena 6 para producir efectos que se explicarán más adelante se proyecta desde el extremo inferior de la placa 4a, esto no es restrictivo. La "boquilla de cabeza de soplado 50" mencionada anteriormente quiere decir la una en el lado de superficie externo, al tiempo que las "boquillas de soplado de arena 6" quiere decir aquellas en el lado de superficie interno.

65 Una abertura 3a (véase (b) de la figura 21) se proporciona en el centro en una parte inferior de la división 3. La

cámara de soplado de arena 4 y la cámara de almacenamiento de arena 5 se comunican entre sí a través de la abertura 3a. La cámara de almacenamiento de arena 5 tiene una inclinación 5a en al menos una parte de su cara inferior (véase (a) de la figura 21). La cara superior de un tablero de techo 5b de la cámara de almacenamiento de arena 5 está situada más baja que la cara superior de la placa 4a en la cámara de soplado de arena 4.

5 Una unidad de suministro de aire comprimido 7 para suministrar aire comprimido al interior de la cámara de almacenamiento de arena 5 se proporciona en una parte inferior de la inclinación 5a en la cámara de almacenamiento de arena 5 (véase (a) de la figura 22). La unidad de suministro de aire comprimido 7 está conectada a (se comunica con) la cámara de almacenamiento de arena 5. Un cuerpo sinterizado 7a de bronce está
10 dispuesto en un extremo delantero del orificio de suministro de aire comprimido 7. El orificio de suministro de aire comprimido 7 está conectado a través de una válvula de apertura/cierre 8 a una fuente de suministro de aire comprimido que no está representada.

15 En una parte superior de una pared lateral de la cámara de soplado de arena 4, están dispuestas unas unidades de suministro de aire de aireación 9 para suministrar aire de aireación al interior de la cámara de soplado de arena 4 para hacer flotar y fluidizar la arena para machos dentro de la misma. Un cuerpo sinterizado 9a de bronce está dispuesto en el extremo delantero de cada unidad de suministro de aire de aireación 9. La unidad de suministro de aire de aireación 9 está conectada a (se comunica con) la cámara de soplado de arena 4 a través del cuerpo sinterizado 9a.

20 En este caso, la unidad de suministro de aire de aireación 9 está unida a un elemento en forma de placa 4d. El elemento en forma de placa 4d está unido de manera que puede desunirse a la cámara de soplado de arena 4 a través de medios de sujeción no representados. El elemento en forma de placa 4d puede estar unido al revés para cambiar la posición de la unidad de suministro de aire de aireación 9. Aunque, en este caso, se proporcionan tres
25 unidades de suministro de aire de aireación 9 tal como se ilustra en (b) de la figura 22, esto no es restrictivo; una será suficiente.

30 Una tubería de aire 10 se comunica con las unidades de suministro de aire de aireación 9. La tubería de aire 10 está dotada de una válvula de apertura/cierre 11. La válvula de apertura/cierre 11 se comunica con una fuente de aire comprimido que no está representada.

35 Una tubería de aire ramificada 12 está dispuesta en mitad de la tubería de aire 10. La tubería de aire ramificada 12 está dotada de una válvula de escape 13 para evacuar el aire comprimido que permanece dentro de la cámara de soplado de arena 4. La válvula de escape 13 está conectada a la cámara de soplado de arena 4 a través de las tuberías 10, 12.

40 Un sensor de presión 14 para medir la presión dentro de la cámara de soplado de arena 4 está dispuesto en una parte superior de una pared lateral ortogonal a la pared lateral dotada de la unidad de suministro de aire de aireación 9. Un sensor de presión 15 para medir la presión dentro de la cámara de almacenamiento de arena 5 está montado en una parte superior de una pared lateral en la cámara de almacenamiento de arena 5.

45 Una tabla 5e está unida al extremo superior de la cámara de almacenamiento de arena 5. Un agujero para pasar a ser el orificio de suministro 56 penetra a través del tablero de techo 5b y de la tabla 5e de la cámara de almacenamiento de arena 5. Un reborde 16 dotado de un agujero 16a para suministrar arena está dispuesto por encima de la tabla 5e. El tubo flexible 59 que sirve de tubería de suministro de arena que se comunica con el agujero 16a está unido al extremo superior del reborde 16. El tubo flexible 59 se comunica con el tanque de arena 55.

50 La puerta de apertura/cierre 18 dotada del agujero de comunicación 18a está dispuesta entre la tabla 5e y el reborde 16. Tal como se mencionó anteriormente, la puerta de apertura/cierre 18 se desliza cuando la coquilla móvil 33 se acciona mediante el primer actuador 36, para abrir y cerrar el orificio de suministro 56. Cuando la cabeza de soplado 2 se mueve hacia abajo por los segundos actuadores 37, la tabla 5e, la puerta de apertura/cierre 18 y el reborde 16 se mueven también hacia abajo.

55 Ahora se explicarán funcionamientos de un dispositivo de llenado de arena 31 así construido. Lo siguiente proporcionará una explicación general que incluye una cubierta en la que está proporcionado el dispositivo en la máquina de moldeo de machos 1. La caja de machos 30 ensamblada está dispuesta en una posición predeterminada. Posteriormente, la puerta de apertura/cierre 18 cierra el orificio de suministro 56. Entonces, la cabeza de soplado 2 se mueve hacia arriba, para colocarse en el estado de la figura 21. La caja de machos 30 y la placa 4a están en estrecho contacto entre sí en el estado de la figura 21. El orificio de suministro 56 se cierra
60 mediante la puerta de apertura/cierre 18, para formar un espacio sellado dentro de la cabeza de soplado 2. La cámara de soplado de arena 4 y la cámara de almacenamiento de arena 5 contienen en las mismas respectivamente cantidades necesarias de arena para machos (omitidas en la figura 21).

65 A continuación, se abre la válvula de apertura/cierre 11 y se hace funcionar la unidad de suministro de aire de aireación 9. El cuerpo sinterizado 9a de la unidad de suministro de aire de aireación 9 hace salir en chorro aire (aire de aireación), haciendo flotar y fluidizando de ese modo la arena para machos dentro de la cámara de soplado de

arena 4. Después de un lapso de tiempo predeterminado, se abre la válvula de apertura/cierre 8 y se hace funcionar la unidad de suministro de aire comprimido 7. El cuerpo sinterizado 7a de la unidad de suministro de aire comprimido 7 hace salir en chorro el aire comprimido, alimentando de ese modo la arena para machos desde dentro de la cámara de almacenamiento de arena 5 hasta la cámara de soplado de arena 4. La arena para machos se sopla desde dentro de la cámara de soplado de arena 4 al interior de la cavidad 30a de la caja de machos 30 a través de las boquillas de soplado de arena 6 y de los agujeros de soplado de arena 4b. En este momento, el aire comprimido soplado al interior de la cavidad 30a junto con la arena para machos se descarga a través de los respiraderos o de la oquedad mínima tal como se mencionó anteriormente. Una etapa de llenar la cavidad 30a con la arena flotada y fluidizada para machos desde dentro de la cámara de soplado de arena 4 mediante la unidad de suministro de aire comprimido 7 puede realizarse después de o de una manera al menos que coincida parcialmente con la etapa de hacer flotar y fluidizar la arena para machos dentro de la cámara de soplado de arena 4 mediante la unidad de suministro de aire de aireación 9.

Después de un lapso de tiempo predeterminado de comenzar a hacer funcionar la unidad de suministro de aire comprimido 7, las válvulas de apertura/cierre 11, 8 se cierran y la unidad de suministro de aire de aireación 9 y la unidad de suministro de aire comprimido 7 paran de funcionar. En este momento, tal como se mencionó anteriormente, el escape a través de los respiraderos o de la oquedad mínima genera una diferencia de presión entre la cámara de soplado de arena 4 y la cámara de almacenamiento de arena 5. La presión dentro de la cámara de soplado de arena 4 es más baja que la de dentro de la cámara de almacenamiento de arena 5. Esta diferencia de presión actúa para mover la arena para machos desde dentro de la cámara de soplado de arena 4 y de la cámara de almacenamiento de arena 5 al interior de la cavidad 30a de la caja de machos 30. La arena para machos que llena la cavidad 30a no se cae.

A continuación, la válvula de escape 13 se abre, para evacuar el aire comprimido que permanece dentro de la cámara de soplado de arena 4. Es decir, el aire comprimido que permanece dentro de la cámara de soplado de arena 4 entra en la unidad de suministro de aire de aireación 9 a través del cuerpo sinterizado 9a y se traslada a través de la tubería de aire 10 y de la tubería de aire ramificada 12, para salir de la válvula de escape 13. En este momento, un flujo de aire de este tipo hace que el aire comprimido que permanece dentro de la cámara de soplado 4 y de la cámara de almacenamiento de arena 5 se guíe al orificio de suministro de aire de aireación 9 a través del cuerpo sinterizado 9a, a lo largo del cual la arena para machos migra desde dentro de la cámara de almacenamiento de arena 5 al interior de la cámara de soplado de arena 4. La cámara de soplado de arena 4 se llena con la arena para machos.

Cuando los sensores de presión 14, 15 detectan que la presión efectiva dentro de la cabeza de soplado 2 es cero (la presión dentro de la cabeza de soplado 2 es sustancialmente igual que la presión atmosférica), la cabeza de soplado 2 se mueve hacia abajo, para separarse de la caja de machos 30. Posteriormente, se cierra la válvula de escape 13.

La caja de machos 30 se desensambla y el macho se saca de la misma. Entonces, la puerta de apertura/cierre 18 se abre. La arena para machos se suministra desde dentro del tanque de arena 55 al interior de la cámara de almacenamiento de arena 5 a través del tubo flexible 59, del agujero 16a, del agujero de comunicación 18a y del orificio de suministro 56.

Aunque la unidad de suministro de aire comprimido 7 se comunica con la cámara de almacenamiento de arena 5 en el dispositivo de llenado de arena 31 mencionado anteriormente, esto no es restrictivo. Puede comunicarse con la cámara de soplado de arena 4, por ejemplo. En este caso, puede proporcionarse una unidad de suministro de aire de alimentación de arena para suministrar aire de alimentación de arena para suministrar la arena para machos desde dentro de la cámara de almacenamiento de arena 5 al interior de la cámara de soplado de arena 4. Cada una de la unidad de suministro de aire comprimido y de la unidad de suministro de aire de aireación puede proporcionarse adicionalmente.

Ahora se explicará un dispositivo de llenado de arena 71 ilustrado en las figuras 23 y 24 como otro ejemplo de un dispositivo de llenado de arena que constituye la máquina de moldeo de machos 1. En primer lugar, se explicarán diferencias entre el dispositivo de llenado de arena 71 y el dispositivo de llenado de arena 31 mencionados anteriormente. En el dispositivo de llenado de arena 71, tal como se ilustra en (a) de la figura 23, una pared lateral que se extiende verticalmente desde el extremo superior de la inclinación 5a en la cámara de almacenamiento de arena 5 está dotada de una segunda unidad de suministro de aire comprimido 19 para suministrar aire comprimido al interior de la cámara de almacenamiento de arena 5. La segunda unidad de suministro de aire comprimido 19 se comunica con la cámara de almacenamiento de arena 5. El extremo delantero de la segunda unidad de suministro de aire comprimido 19 está dotado de un cuerpo sinterizado 19a de bronce. Como con la unidad de suministro de aire comprimido 7, la segunda unidad de suministro de aire comprimido 19 se comunica con la válvula de apertura/cierre 8 a través de una tubería de aire 20.

Una inclinación 4c que forma una parte de la cara inferior de la cámara de soplado de arena 4 en el dispositivo de llenado de arena 71 está dotada de segundas unidades de suministro de aire de aireación 21 para suministrar la cámara de soplado de arena 4 con aire de aireación para hacer flotar y fluidizar la arena para machos dentro de la misma. Las segundas unidades de suministro de aire de aireación 21 se comunican con la cámara de soplado de

arena 4. El extremo delantero de cada segunda unidad de suministro de aire de aireación 21 está dotado de un cuerpo sinterizado 21a de bronce. Aunque la inclinación 4c que forma una parte de la cara inferior de la cámara de soplado de arena 4 está dotada de dos segundas unidades de suministro de aire de aireación 21 en este caso tal como se ilustra en (b) de la figura 24, esto no es restrictivo; al menos una será suficiente. Las segundas unidades de suministro de aire de aireación 21 se comunican con una fuente de aire comprimido no representada a través de una válvula de apertura/cierre 22.

El dispositivo de llenado de arena 71 tiene la misma estructura que con el dispositivo de llenado de arena 31 mencionado anteriormente excepto por las diferencias explicadas en este caso. Se hará referencia a los constituyentes idénticos a aquellos del dispositivo de llenado de arena 31 con los mismos signos aunque se omitan sus explicaciones detalladas.

Ahora se explicarán funcionamientos de un dispositivo de llenado de arena 71 así construido. Lo siguiente proporcionará una explicación general que incluye un caso en el que se proporciona el dispositivo en la máquina de moldeo de machos 1. La caja de machos 30 ensamblada está dispuesta en una posición predeterminada. Posteriormente, la puerta de apertura/cierre 18 cierra el orificio de suministro 56. Entonces, la cabeza de soplado 2 se mueve hacia arriba, para colocarse en el estado de la figura 23. La caja de machos 30 y la placa 4a están en estrecho contacto entre sí en el estado de la figura 23. El orificio de suministro 56 se cierra mediante la puerta de apertura/cierre 18, para formar un espacio sellado dentro de la cabeza de soplado 2. La cámara de soplado de arena 4 y la cámara de almacenamiento de arena 5 contienen en las mismas respectivamente cantidades necesarias de arena para machos (omitidas en (a) de la figura 23).

A continuación, se abren las válvulas de apertura/cierre 11, 22 y se hacen funcionar la unidad de suministro de aire de aireación 9 y la segunda unidad de suministro de aire de aireación 21. El cuerpo sinterizado 9a de la unidad de suministro de aire de aireación 9 y el cuerpo sinterizado 21a de la segunda unidad de suministro de aire de aireación 21 hacen salir a chorro aire (aire de aireación), haciendo flotar y fluidizando de ese modo la arena para machos dentro de la cámara de soplado de arena 4. Después de un lapso de tiempo predeterminado, se abre la válvula de apertura/cierre 8 y se hacen funcionar la unidad de suministro de aire comprimido 7 y la segunda unidad de suministro de aire comprimido 19. El cuerpo sinterizado 7a de la unidad de suministro de aire comprimido 7 y el cuerpo sinterizado 19a de la segunda unidad de suministro de aire comprimido 19 hacen salir a chorro el aire comprimido, alimentando de ese modo la arena para machos desde dentro de la cámara de almacenamiento de arena 5 hasta la cámara de soplado de arena 4. La arena para machos se sopla desde dentro de la cámara de soplado de arena 4 al interior de la cavidad 30a de la caja de machos 30 a través de las boquillas de soplado de arena 6 y de los agujeros de soplado de arena 4b. En este momento, el aire comprimido soplado al interior de la cavidad 30a junto con la arena para machos se descarga a través de los respiraderos o de la oquedad mínima tal como se mencionó anteriormente.

Después de un lapso de tiempo predeterminado tras comenzar a hacer funcionar la unidad de suministro de aire comprimido 7 y la segunda unidad de suministro de aire comprimido 19, se cierran las válvulas de apertura/cierre 11, 22, 8, y la unidad de suministro de aire de aireación 9, la segunda unidad de suministro de aire de aireación 21, la unidad de suministro de aire comprimido 7 y la segunda unidad de suministro de aire comprimido 19 paran de funcionar. En este momento, tal como se mencionó anteriormente, el escape a través de los respiraderos o de la oquedad mínima genera una diferencia de presión entre la cámara de soplado de arena 4 y la cámara de almacenamiento de arena 5. La presión dentro de la cámara de soplado de arena 4 es más baja que la de dentro de la cámara de almacenamiento de arena 5. Esta diferencia de presión actúa para mover la arena para machos desde dentro de la cámara de soplado de arena 4 y de la cámara de almacenamiento de arena 5 al interior de la cavidad 30a de la caja de machos 30. La arena para machos que llena la cavidad 30a no se cae.

A continuación, se abre la válvula de escape 13, para evacuar el aire comprimido que permanece dentro de la cámara de soplado de arena 4. Es decir, el aire comprimido que permanece dentro de la cámara de soplado de arena 4 entra en la unidad de suministro de aire de aireación 9 a través del cuerpo sinterizado 9a y se traslada a través de la tubería de aire 10 y de la tubería de aire ramificada 12, para salir de la válvula de escape 13. En este momento, un flujo de aire de este tipo hace que el aire comprimido que permanezca dentro de la cámara de soplado 4 y de la cámara de almacenamiento de arena 5 se guíe al orificio de suministro de aire de aireación 9 a través del cuerpo sinterizado 9a, a lo largo del cual la arena para machos migra desde dentro de la cámara de almacenamiento de arena 5 al interior de la cámara de soplado de arena 4. La cámara de soplado de arena 4 se llena con la arena para machos.

Cuando los sensores de presión 14, 15 detectan que la presión efectiva dentro de la cabeza de soplado 2 es cero (la presión dentro de la cabeza de soplado 2 es sustancialmente igual que la presión atmosférica), la cabeza de soplado 2 se mueve hacia abajo, para separarse de la caja de machos 30. Posteriormente, se cierra la válvula de escape 13.

La caja de machos 30 se desensambla y el macho se saca de la misma. Entonces, se abre la puerta de apertura/cierre 18. La arena para machos se suministra desde dentro del tanque de arena 55 al interior de la cámara de almacenamiento de macho 5 a través del tubo flexible 59, del agujero 16a, del agujero de comunicación 18a y del orificio de suministro 56.

- La unidad de suministro de aire de aireación 9 y la unidad de suministro de aire comprimido 7 pueden tener la misma presión de funcionamiento en los dispositivos de llenado de arena 31, 71. Es ventajoso tener la misma presión porque puede reducirse la cantidad de consumo de aire. La presión de funcionamiento de la unidad de suministro de aire comprimido 7 puede ser más alta que la de la unidad de suministro de aire de aireación 9. Esto es ventajoso porque la presión dentro de la cámara de almacenamiento de arena 5 pasa a ser más alta que la de dentro de la cámara de soplado de arena 4, generando por tanto una diferencia de presión mayor, por lo cual la arena para machos migra fácilmente desde la cámara de almacenamiento de arena 5 hasta la cámara de soplado de arena 4.
- En los dispositivos de llenado de arena 31, 71, la cabeza de soplado 2 dividida en la cámara de soplado de arena 4 y en la cámara de almacenamiento de arena 5 que se comunican entre sí está dispuesta por debajo de la caja de machos 30. Esto puede reducir el tamaño de la máquina en su dirección de altura en comparación con la máquina de moldeo de machos de tipo de soplado superior, haciendo de ese modo la máquina más pequeña.
- Cada uno de los dispositivos de llenado de arena 31, 71 comprenden dos medios de suministro de aire, es decir, la unidad de suministro de aire comprimido 7 y la unidad de suministro de aire de aireación 9, y provoca que hagan salir a chorro aires para soplar la arena para machos para llenado, por lo cual puede mejorarse adicionalmente la característica de llenado de arena para machos.
- Una parte de la cara inferior de la cámara de almacenamiento de arena 5 está formada en la inclinación 5a, y la unidad de suministro de aire comprimido 7 está montada en la misma. Ahora se explicará su funcionamiento y su efecto. La arena para machos suministrada al interior de la cámara de almacenamiento de arena 5 alcanza normalmente una forma cónica en la misma debido a un ángulo de reposo de arena. En este caso, la capa de arena es más baja en una parte en la que la división 3 y la arena para machos están en contacto entre sí, de modo que, cuando la arena para machos se mueve desde la cámara de almacenamiento de arena 5 hasta la cámara de soplado de arena 4, la arena para machos y el aire no pueden mezclarse bien entre sí, por lo cual sólo el aire puede pasar a través de la abertura 3a, produciendo por tanto un denominado soplado de escape de aire. En los dispositivos de llenado de arena 31, 71, en cambio, la inclinación 5a que forma una parte de la cara inferior de la cámara de almacenamiento de arena 5 está dotada de la unidad de suministro de aire comprimido 7, para suministrar el aire comprimido tal como se mencionó anteriormente, por lo cual una pila cónica de arena para machos se derrumba y la arena para machos se agita. Esto aplana la arena para machos dentro de la cámara de almacenamiento de arena 5, incrementando de ese modo la altura de la capa de arena en la parte en la que la división 3 y la arena para machos están en contacto entre sí. Esto puede impedir que el soplado de escape de aire mencionado anteriormente se produzca y aumente la cantidad de arena para machos que migra desde la cámara de almacenamiento de arena 5 hasta la cámara de soplado de arena 4, es decir, la cantidad de arena usada de manera eficaz.
- En los dispositivos de llenado de arena 31, 71, la válvula de escape 13 se comunica con la cámara de soplado de arena 4 a través de la tubería de aire conectada a la unidad de suministro de aire de aireación 9. Dado que el aire evacuado entra en la unidad de suministro de aire de aireación 9 a través del cuerpo sinterizado 9a, la unidad de suministro de aire de aireación 9 funciona también como medios de escape. Incluso cuando se obstruye con arena en el tiempo de escape, el cuerpo sinterizado 9a hace salir en chorro posteriormente el aire comprimido y por tanto puede evitarse que se obstruya con arena.
- Dado que el dispositivo de llenado de arena 71 comprende la segunda unidad de suministro de aire comprimido 19 además de la unidad de suministro de aire comprimido 7, la pila cónica de arena para machos se derrumba dentro de la cámara de almacenamiento de arena 5, por lo cual la acción de agitar la arena para machos se favorece adicionalmente. Esto es ventajoso porque la arena para machos migra desde la cámara de almacenamiento de arena 5 hasta la cámara de soplado de arena 4 más suavemente.
- El dispositivo de llenado de arena 71 comprende la segunda unidad de suministro de aire de aireación 21 además de la unidad de suministro de aire de aireación 9 y por tanto es ventajoso porque la acción de hacer flotar y fluidizar la arena para machos dentro de la cámara de soplado de arena 4 se favorece adicionalmente.
- Cada uno de los dispositivos de llenado de arena 31, 71 está equipado con los sensores de presión 14, 15 para medir las presiones dentro de la cámara de soplado de arena 4 y de la cámara de almacenamiento de arena 5 y por tanto pueden medir fácilmente la diferencia de presión entre la cámara de soplado de arena 4 y la cámara de almacenamiento de arena 5.
- Ahora se explicarán el funcionamiento y el efecto de proyectar las boquillas de soplado de arena 6 desde el extremo inferior de la placa 4a en los dispositivos de llenado de arena 31, 71. Después de que la arena para machos se sopla desde dentro de la cámara de soplado de arena 4 al interior de la cavidad 30a, la unidad de suministro de aire de aireación 9 y la unidad de suministro de aire comprimido 7 paran de funcionar. La arena para machos cae desde dentro de la cámara de soplado de arena 4 por gravedad, formando de ese modo una capa de aire K (oquedad) entre la cara superior de arena para machos dentro de la cámara de soplado de arena 4 y la cara inferior de la placa 4a (véase la figura 25 en la que el signo S es arena para machos).

En el estado ilustrado en la figura 25, la arena para machos se sopla al interior de la siguiente cavidad 30a. En este momento, el extremo delantero de cada boquilla de soplado de arena 6 se entierra en la arena para machos, lo que es ventajoso porque el aire en la capa de aire K no se introduce en la arena para machos, por lo cual la cavidad 30a está totalmente llena con la arena para machos. Incluso cuando se produce la capa de aire K, el extremo delantero de la boquilla de soplado de arena 6 está enterrado siempre en la arena para machos, por lo cual ninguna parte no solidificada de la arena para machos cae hacia fuera desde dentro de la cavidad 30a hasta la capa de aire K. Esto puede impedir que la cavidad 30a apenas se llene con la arena para machos.

En los dispositivos de llenado de arena 31, 71, la cara interna del agujero de soplado de arena 4b y la cara externa de la boquilla de soplado de arena 6 están formadas con roscas hembra y macho, respectivamente, que se enganchan entre sí de manera que pueden roscarse, para proyectar la boquilla de soplado de arena 6 desde el extremo inferior de la placa 4a. Esto no es restrictivo; pueden asegurarse firmemente entre sí mediante soldadura o similar. Aunque se usan tuberías cilíndricas como las boquillas de soplado de arena 6, no están limitadas a las mismas sino que pueden ser elípticas, por ejemplo.

Aunque cada uno de los dispositivos de llenado de arena 31, 71 hace funcionar la unidad de suministro de aire comprimido 7 después de un lapso de tiempo predeterminado a partir del inicio de la unidad de suministro de aire de aireación 9, esto no es restrictivo. La unidad de suministro de aire comprimido 7 puede hacerse funcionar cuando el sensor de presión 14 detecte un valor de presión predeterminado dentro de la cámara de soplado de arena 4 después de iniciar la unidad de suministro de aire de aireación 9. El valor de presión predeterminado dentro de la cámara de soplado de arena 4 en este caso se requiere que sea más bajo que la presión de funcionamiento de la unidad de suministro de aire comprimido 7 y más preferiblemente se encuentra dentro del intervalo de 0,01 a 0,2 MPa.

Los momentos para iniciar y parar la unidad de suministro de aire de aireación 9 y la segunda unidad de suministro de aire de aireación 21 pueden ser o bien simultáneos o bien no en el dispositivo de llenado de arena 71. Los momentos para iniciar y parar la unidad de suministro de aire comprimido 7 y la segunda unidad de suministro de aire comprimido 19 pueden ser también o bien simultáneos o bien no. Para desplazar los momentos respectivos para iniciar o parar la unidad de suministro de aire comprimido 7 y la segunda unidad de suministro de aire comprimido 19, pueden proporcionarse válvulas de apertura/cierre dedicadas para comunicarse con la unidad de suministro de aire comprimido 7 y la segunda unidad de suministro de aire comprimido 19, respectivamente.

Aunque la cabeza de soplado 2 se mueve arriba y abajo con respecto a la caja de machos 30 dispuesta en una posición predeterminada en los dispositivos de llenado de arena 31, 71, esto no es restrictivo; la caja de machos 30 puede moverse arriba y abajo con respecto a la cabeza de soplado 2 dispuesta en una posición predeterminada.

Aunque los dispositivos de llenado de arena 31, 71 ilustran un ejemplo usando una máquina de moldeo de machos con cáscara en la que se llenan coquillas calentadas con arena revestida de resina soplada al interior de la misma para moldear un macho con cáscara, esto no es restrictivo; la presente invención es aplicable también a un método de caja fría que es un método de endurecimiento por gas a temperatura normal.

Aunque cada uno de los dispositivos de llenado de arena 31, 71 para el funcionamiento de la unidad de suministro de aire de aireación 9 y de la unidad de suministro de aire comprimido 7 al mismo tiempo, esto no es restrictivo; la unidad de suministro de aire de aireación 9 puede pararse antes de la unidad de suministro de aire comprimido 7.

Las presiones de funcionamiento de la unidad de suministro de aire de aireación 9, la segunda unidad de suministro de aire de aireación 21, la unidad de suministro de aire comprimido 7 y la segunda unidad de suministro de aire comprimido 19 en los dispositivos de llenado de arena 31, 71 no se limitan a valores de presión específicos. Preferiblemente, cada una de la unidad de suministro de aire de aireación 9, de la segunda unidad de suministro de aire de aireación 21, de la unidad de suministro de aire comprimido 7 y de la segunda unidad de suministro de aire comprimido 19 tiene una presión de funcionamiento de 0,1 a 0,5 MPa.

Ahora se explicará un método de moldeo de machos que usa una máquina de moldeo de machos 1 así construida. Este método moldea un macho realizando unas etapas correspondientes a los estados 1-1 a 1-10 en secuencia. Aunque la siguiente explicación asume que existe el dispositivo de llenado de arena 31, lo mismo ocurre en el caso que usa el dispositivo de llenado de arena 71 excepto por los puntos mencionados anteriormente.

Para empezar, el estado 1-1 ilustrado en (a) de la figura 4 es la posición original. El estado 1-2 ilustrado en (b) de la figura 4 indica una etapa de sellar el interior de la cabeza de soplado 2 moviendo la puerta de apertura/cierre 18. Al mover la coquilla móvil 33 acercándola a la coquilla fija 32, el primer actuador 36 provoca que la puerta de apertura/cierre 18 cierre el orificio de suministro 56 (etapa de cierre de puerta). Se requiere que el estado de puerta cerrada efectuado por esta etapa se mantenga al menos hasta una etapa de llenado de arena. El estado cerrado se mantiene hasta el estado 1-6 en esta realización.

El estado 1-3 ilustrado en (a) de la figura 5 indica una etapa de formar la cavidad 30a (etapa de formación de

cavidad). Es decir, la coquilla móvil 33 se mueve acercándose a la coquilla fija 32 para hacer tope contra la misma (abarcando el tope una cubierta que forma una cavidad de este tipo para producir una oquedad mínima para descargar aire), formando de ese modo la cavidad 30a.

5 El estado 1-4 ilustrado en (b) de la figura 5 indica una etapa de llenar la cavidad 30a con arena a través de una etapa de comunicar el dispositivo de llenado de arena 31 y la cavidad 30a entre sí (etapas de llenado y comunicación). La cavidad 30a se llena con arena por los dispositivos de llenado de arena 31, 71 tal como se mencionó anteriormente.

10 El estado 1-5 ilustrado en (a) de la figura 6 indica una etapa de separar el dispositivo de llenado de arena 31 de la cavidad (etapa de terminación de comunicación). Durante este periodo, la arena para machos 28 dentro de la cavidad se solidifica mediante el calor de la caja de machos 30, para moldear el macho. Por tanto, esta etapa puede considerarse también como una etapa de moldeo.

15 El estado 1-6 ilustrado en (b) de la figura 6 indica una etapa de abrir las coquillas y de provocar que la coquilla móvil sostenga el macho moldeado (etapa de abrir coquilla). Esta etapa mueve la coquilla móvil 33 alejándola de la coquilla fija 32 mediante la fuerza de accionamiento del primer actuador 36, de modo que el macho 43 se libera de la coquilla fija 32 y se sostiene mediante la coquilla móvil 33.

20 El estado 1-7 ilustrado en (a) de la figura 7 y en (b) de la figura 10 indica una etapa de provocar que el elemento de tope 41 haga tope contra el elemento de cambio de orientación 42 después de una etapa de mover la coquilla móvil 33 que sostiene el macho 43 alejándola de la coquilla fija 32. En esta etapa de separación, la tercera unidad de limpieza 53 limpia la boquilla de coquilla móvil 49 ((b) de la figura 17 y (a) de la figura 18). En el estado 1-7, tal como se mencionó anteriormente, el primer actuador 36 para la aplicación del elemento de empuje 58 de la fuerza de empuje a la puerta de apertura/cierre 18, por lo cual el elemento de desviación 68 impulsa la puerta de apertura/cierre 18 para comunicar el orificio de suministro 56 al tanque de arena 55 (etapa de apertura de puerta).

25 El estado 1-8 ilustrado en (b) de la figura 7 y en (a) de la figura 11 indica una etapa de hacer rotar 90 ° la coquilla móvil 33 que sostiene el macho 43. En este caso, la coquilla móvil 33 se hace rotar de manera que el macho 43 se sostiene en el lado superior de la misma (etapa de rotación de coquilla). En esta etapa, la fuerza de accionamiento del primer actuador 36 hace rotar la coquilla móvil 33 90 ° tal como se mencionó anteriormente. Cuando se desplaza la coquilla móvil 33 desde el estado 1-7 hasta el 1-8, las primera y segunda unidades de limpieza 51, 52 limpian la boquilla de cabeza de soplado 50 y la boquilla de coquilla fija 48.

30 El estado 1-9 ilustrado en (a) de la figura 8 y (b) de la figura 11 indica una etapa de liberar el macho 43 de la coquilla móvil 33 (etapa de liberación). En esta etapa, la fuerza de accionamiento del primer actuador 36 libera el macho 43 de la coquilla móvil 33 tal como se mencionó anteriormente.

35 El estado 1-10 ilustrado en (b) de la figura 8 indica una etapa de retraer al interior de la coquilla móvil las unidades de empuje 47b que funcionan para liberar el macho de la coquilla móvil 33. Desde el estado 1-5 hasta el 1-9, el primer actuador 36 se acciona para contraer su varilla 36a, moviendo de ese modo el armazón móvil 40, la coquilla móvil 33) y similares alejándolos de la coquilla fija 32. Desde el estado 1-9 hasta el 1-10, desde el estado 1-10 hasta el 1-1, y desde el estado 1-1 hasta el 1-3, el primer actuador 36 se acciona para extender la varilla 36a, moviendo de ese modo el armazón móvil 40, la coquilla móvil 33 y similares acercándolos a la coquilla fija 32.

40 En el método de moldeo de machos que usa la máquina de moldeo de machos 1, tal como se mencionó anteriormente, las primera a tercera unidades de limpieza 51, 52, 53 limpian las boquillas 50, 48, 49 durante cuando el estado desplaza desde 1-1 a 1-10 y luego retorna a 1-1 de nuevo.

45 En la máquina de moldeo de machos 1 y en el método de moldeo de machos que usa la misma, tal como se mencionó anteriormente, la cabeza de soplado 2 tiene la cámara de soplado de arena 4 y la cámara de almacenamiento de arena 5, la unidad de suministro de aire comprimido 7 suministra el aire comprimido, y la unidad de suministro de aire de aireación 9 suministra el aire de aireación para llenar la cavidad 30a de la caja de machos 30 con la arena, por lo cual se mejora la característica de llenado de arena para machos en el tipo de soplado desde abajo. En esta máquina 1 y en este método, la cabeza de soplado 2 está dispuesta por debajo de la caja de machos 30, por lo cual la máquina se hace más pequeña. Por tanto, la característica de llenado de arena para machos puede mejorarse aun que la máquina se haga más pequeña.

50 En la máquina 1 y en el método, tal como se mencionó anteriormente, un actuador común (primer actuador 36) puede accionar la coquilla móvil 33 (para abrirla, cerrarla, y así sucesivamente), hacer rotar la coquilla móvil 33, liberar el macho de la coquilla móvil 33, limpiar las boquillas 50, 48, 49, accionar la puerta de apertura/cierre 18 y liberar el macho de la coquilla fija 32 en el momento de abrir las coquillas. Esto simplifica la máquina. También hace la máquina más pequeña. En esta máquina de moldeo de machos 1, pueden accionarse componentes constituyentes mediante los primer y segundos actuadores 36, 37 solos.

55 Segunda realización

Ahora se explicará una máquina de moldeo de machos 1A según la segunda realización con referencia a las figuras 26 a 36. La máquina de moldeo de machos 1A según la segunda realización se diferencia de la máquina de moldeo de machos 1 según la primera realización principalmente porque comprende además un dispositivo de recogida de arena 100 al tiempo que faltan las primera a tercera unidades de limpieza 51 a 53. A continuación, se explicarán principalmente las diferencias de la máquina de moldeo de machos 1 según la primera realización, aunque se omiten descripciones coincidentes. Por ejemplo, la máquina de moldeo de machos A según la segunda realización es una máquina para llenar una coquilla calentada con arena revestida de resina soplada al interior de la misma, para moldear un macho con cáscara.

El dispositivo de recogida de arena 100 tiene un tercer actuador 110 asegurado a una placa de base 29 a través de un elemento de armazón no representado y de un elemento de conducto 120 que conecta la cabeza de soplado 2 y la puerta de apertura/cierre 18. El tercer actuador 110 es un actuador uniaxial. Un ejemplo del tercer actuador 110 es un cilindro oleoneumático (hidroneumático). Una cuarta unidad de limpieza 112 está dispuesta en el extremo delantero del tercer actuador 110.

El tercer actuador 110 acciona horizontalmente la cuarta unidad de limpieza 112. Este mueve la unidad de limpieza 112 acercándola a o alejándola de la cabeza de soplado 2 (boquilla de cabeza de soplado 50). La cuarta unidad de limpieza 112, un ejemplo de la cual es un elemento de caucho en forma de placa (placa de caucho), limpia la boquilla 50 entrando en contacto deslizante con la misma.

El elemento de conducto 120 es una rampa (deslizadera) que se inclina hacia abajo desde el extremo superior de la boquilla de cabeza de soplado 50 (el extremo superior de la cámara de soplado de arena 4) hasta la puerta de apertura/cierre 18. Por tanto, la arena descargada desde el extremo superior de la boquilla de cabeza de soplado 50 hasta el elemento de conducto 120 llega a la puerta de apertura/cierre 18 a través del elemento de conducto 120. Cuando la puerta de apertura/cierre 18 se abre, la arena que ha llegado a la puerta de apertura/cierre 18 se suministra a la cámara de almacenamiento de arena 5 a través del agujero de comunicación 18a y del orificio de suministro 56.

En una parte intermedia del elemento de conducto 120, hay dispuesto un elemento de filtro 122 adaptado para hacer pasar a través del mismo arena que tenga un tamaño de partícula predeterminado o más pequeño. El elemento de filtro 122 puede estar constituido por un tamiz de malla, por ejemplo. El tamaño de malla del elemento de filtro 122 puede establecerse tal como para impedir que una masa de arena en la que se ensambla y se solidifica la arena e impurezas y similares que tengan un tamaño no más pequeño que el de la masa de arena pase a través del elemento de filtro 122 al tiempo que permite que la propia arena pase a través del mismo.

Ahora se describirá un método de fabricar el macho 43 usando la máquina de moldeo de machos 1A. Para empezar, el estado 2-1 ilustrado en las figuras 26 a 28 es la posición original. En el estado 2-1, la coquilla móvil 33 se separa de la coquilla fija 32 al tiempo que se enfrenta a ella. La cuarta unidad de limpieza 112 se separa de la boquilla de cabeza de soplado 50. La cabeza de soplado 2 se separa de la caja de machos 30. El agujero de comunicación 18a y el orificio de suministro 56 no se cierran por la puerta de apertura/cierre 18, por lo cual el tubo flexible 59 y el agujero de comunicación 56 se comunican entre sí.

Posteriormente, tal como se ilustra en la figura 29 como el estado 2-2, el primer actuador 36 se acciona para mover la coquilla móvil 33 acercándola a la coquilla fija 32. En este caso, como la coquilla móvil 33 se mueve acercándose a la coquilla fija 32, el elemento de empuje 58 empuja la puerta de apertura/cierre 18, cerrando de ese modo el agujero de comunicación 18a y el orificio de suministro 56. Se requiere que se mantenga el estado en el que el agujero de comunicación 18a y el orificio de suministro 56 se cierran por la puerta de apertura/cierre 18 al menos hasta una etapa de llenado de arena. El estado cerrado se mantiene hasta el estado 2-7 en esta realización.

Entonces, tal como se ilustra en la figura 30 como el estado 2-3, el primer actuador 36 se acciona adicionalmente, de modo que la coquilla móvil 33 hace tope contra la coquilla fija 32. Esto integra la coquilla móvil 33 y la coquilla fija 32 juntas, para construir la caja de machos 30 y formar la cavidad 30a dentro de la caja de machos 30. En este momento, la coquilla móvil 33 empuja el elemento de funcionamiento 63 hacia la coquilla fija 32, por lo cual la unidad de empuje 61b de la coquilla móvil 61 se atrae al interior de la coquilla fija 32 para moverse a una posición retraída. Puede formarse una oquedad mínima para descargar aire en el estado en el que la coquilla móvil 33 y la coquilla fija 32 se integran juntas haciendo tope entre sí.

A continuación, tal como se ilustra en la figura 31 como el estado 2-4, los segundos actuadores 37 se accionan para mover hacia arriba la cabeza de soplado 2 hasta que la boquilla de cabeza de soplado 50 haga tope contra la caja de machos 30. Esto permite que el dispositivo de llenado de arena 31 y la cavidad 30a se comuniquen entre sí. En este caso, se controlan cada de una de la unidad de suministro de aire comprimido 7 y de la unidad de suministro de aire de aireación 9, de modo que el dispositivo de llenado de arena 31 llena la cavidad 30a con arena. En el momento de llenado de arena, el calor de la caja de machos 30 solidifica la arena para machos dentro de la cavidad 30a, moldeando de ese modo el macho 43. El dispositivo de llenado de arena 71 puede usarse en lugar del dispositivo de llenado de arena 31 en la segunda realización como en la primera realización.

Posteriormente, tal como se ilustra en la figura 32 como el estado 2-5, los segundos actuadores 37 se accionan para mover hacia abajo la cabeza de soplado 2. Esto separa el dispositivo de llenado de arena 31 y la cavidad 30a entre sí. En este momento, una parte interna no solidificada de arena 130 cae desde dentro del macho 43 hasta la cara superior de la cabeza de soplado 2. Por tanto, aunque el macho 43 según la primera realización es un macho sólido, el macho 43 según la segunda realización es un macho hueco. El macho hueco es ventajoso sobre el macho sólido cuando se requiere una calidad elevada para un molde fabricado usando el macho. En comparación con el macho sólido, el macho hueco puede reducir la cantidad de arena usada, acortando de ese modo el coste. El macho hueco es más ligero que el macho sólido y por tanto puede acortar el coste de transporte. Para obtener un macho hueco deseable, se adquieren mediante un experimento de antemano una temperatura de la caja de machos 30 a la que se obtiene el macho hueco deseable y un tiempo requerido para calentar la arena para machos 28 mediante la caja de machos 30, y luego se moldea el macho al tiempo que se controla al menos uno de ellos según la temperatura y el tiempo.

En la máquina de moldeo de machos 1A según la segunda realización, que es del tipo de soplado desde abajo como con la máquina de moldeo de machos 1 según la primera realización, la cámara de soplado de arena 4 siempre se llena con la arena para machos 28 cuando se llena la cavidad 30a con la arena para machos 28. Es decir, la cámara de soplado de arena 4 se llena con la arena para machos 28 hasta el extremo delantero de la boquilla de cabeza de soplado 50 también cuando se mueve la cabeza de soplado 2 alejándose de la caja de machos 30 en el estado 2-5. Por tanto, la arena 130 que cae a la cara superior de la cabeza de soplado 2 no entra en la cámara de soplado de arena 4 a través de la boquilla de cabeza de soplado 50. Dado que la arena 130 se descarga al elemento de conducto 120 mediante la cuarta unidad de limpieza 112 en la etapa posterior, puede impedirse que masas de arena, impurezas, y similares contenidas en la arena 130, si las hay, afecten de manera adversa al moldeo del siguiente macho. Es decir, pueden mostrarse efectos extremadamente excelentes al moldear el macho hueco cuando se utiliza la máquina de moldeo de machos 1A según la segunda realización, en la que la cabeza de soplado 2 tiene la cámara de soplado de arena 4 y la cámara de almacenamiento de arena 5, empleando el tipo de soplado desde abajo.

Entonces, tal como se ilustra en la figura 33 como el estado 2-6, el cuarto actuador 110 se acciona para mover la cuarta unidad de limpieza 112 hacia la cabeza de soplado 2. En este momento, la cuarta unidad de limpieza 112 descarga la arena 130 desde la cara superior de la boquilla de cabeza de soplado 50 hasta el elemento de conducto 120 al tiempo que entra en contacto deslizante con la cara superior de la boquilla de cabeza de soplado 50. La arena 130 descargada al elemento de conducto 120 pasa a través del elemento de filtro 122, para hacer caer la puerta de apertura/cierre 18. El elemento de filtro 122 atrapa masas de arena, impurezas que tienen tamaños mayores que los de las masas de arena, y similares contenidas en la arena 130, al tiempo que la arena reutilizable 130 pasa a través del elemento de filtro 122.

A continuación, tal como se ilustra en la figura 34 como el estado 2-7, el primer actuador 36 se acciona para mover la coquilla móvil 33 alejándola de la coquilla fija 32. Esto abre las coquillas. En este momento, la coquilla móvil 33 se separa del elemento de funcionamiento 63, por lo cual la fuerza de desviación del elemento de desviación 62 mueve el elemento de empuje 61 a una posición proyectada que sobresale de la coquilla fija 32 hacia la coquilla móvil 33 dentro de la coquilla fija 32. Por tanto, el macho 43 se libera de la coquilla fija 32 y se sostiene por la coquilla móvil 33. En el momento de abrir las coquillas, el elemento de empuje 58 se separa de la puerta de apertura/cierre 18, por lo cual la fuerza de desviación de los medios de desviación mueve la puerta de apertura/cierre 18 a una posición en la que el agujero de comunicación 18a se comunica con el orificio de suministro 56. Por tanto, el tanque de arena 55 suministra arena a la cámara de almacenamiento de arena 5, al tiempo que la arena 130 recogida desde la cara superior de la boquilla de cabeza de soplado 50 mediante la cuarta unidad de limpieza 112 se alimenta a la cámara de almacenamiento de arena 5.

Posteriormente, tal como se ilustra en la figura 35 como el estado 2-8, el primer actuador 36 se acciona para mover la coquilla móvil 33 alejándola adicionalmente de la coquilla fija 32. Esto provoca que el elemento de tope 41 haga tope contra el elemento de cambio de orientación 42, haciendo rotar de ese modo la coquilla móvil 33 90 ° de modo que la coquilla móvil 33 y el macho 43 se orientan hacia arriba, cambiando por tanto la orientación de la coquilla móvil 33. En este momento, el cuarto actuador 110 también se acciona, para mover la cuarta unidad de limpieza 112 alejándola de la boquilla de cabeza de soplado 50.

Posteriormente, tal como se ilustra en la figura 36 como el estado 2-9, el primer actuador 36 se acciona para mover la coquilla móvil 33 alejándola adicionalmente de la coquilla fija 32. Esto permite que el elemento de deslizamiento 45 se mueva hacia arriba a lo largo de la superficie de deslizamiento 46a del elemento de guiado 46. Como consecuencia, la unidad de empuje 47b empuja el macho 43 hacia arriba con la ayuda del elemento de deslizamiento 45 y del elemento de empuje 47. Por tanto, el macho 43 se libera de la coquilla móvil 33. Después de que el macho 43 se saque de la coquilla móvil 33, la máquina de moldeo de machos 1A retorna al estado 2-1 de nuevo.

La segunda realización anterior está equipada con el dispositivo de recogida de arena 100 para recoger la arena 130 que ha caído desde la caja de machos 30 hasta la cara superior de la cabeza de soplado 2. Por tanto, la arena 130

5 que ha caído en la cara superior de la cabeza de soplado 2 se recoge mediante el dispositivo de recogida de arena 100 sin retornar directamente al interior de la cabeza de soplado 2. Por tanto, masas de arena en las que la arena se ensambla y se solidifica y similares contenidas en la arena 130 que ha caído en la cara superior de la cabeza de soplado 2, si las hay, se recogen por el dispositivo de recogida de arena 100. Esto puede impedir que las masas de arena afecten al moldeo del siguiente macho.

10 En la segunda realización anterior, el dispositivo de recogida de arena 100 tiene el elemento de conducto 120 para guiar la arena desde la cara superior de la cabeza de soplado 2 hasta la cámara de almacenamiento de arena 5, y la cuarta unidad de limpieza 112 para retirar la arena 130 que ha caído en la cara superior de la cabeza de soplado 5 alejada de la misma hasta el elemento de conducto 120. Por tanto, la arena 130 que ha caído en la cara superior de la cabeza de soplado 5 y luego se ha descargado al elemento de conducto 120 mediante la cuarta unidad de limpieza 112, si la hay, se hace retornar a la cámara de almacenamiento de arena 5. Por tanto, la arena 130 puede volver a usarse.

15 En la segunda realización anterior, el elemento de conducto 120 se inclina hacia abajo desde la cara superior de la cabeza de soplado 2 hasta la cámara de almacenamiento de arena 5. Esto permite que la arena 130 se deslice hacia abajo a través del elemento de conducto por gravedad 120 cuando retorne desde la cara superior de la cabeza de soplado 2 hasta la cámara de almacenamiento de arena 5, haciendo innecesario de ese modo proporcionar un dispositivo de transporte independiente tal como un transportador. Por tanto, la máquina de moldeo de machos 1A
20 puede hacerse más simple.

25 En la segunda realización anterior, el elemento de conducto 120 está dotado del elemento de filtro 122 adaptado para hacer pasar a través del mismo arena que tenga un tamaño de partícula predeterminado o más pequeño. Por tanto, pueden retirarse masas de arena y similares contenidas en la arena 130 retornada desde la cabeza de soplado 2 hasta la cámara de almacenamiento de arena 5, si las hay, mediante el elemento de filtro 122.

Lista de signos de referencia

30 1 ... máquina de moldeo de machos; 2 ... cabeza de soplado; 4 ... cámara de soplado de arena; 5 ... cámara de almacenamiento de arena; 7 ... unidad de suministro de aire comprimido; 9 ... unidad de suministro de aire de aireación; 30 ... caja de machos; 31 ... dispositivo de llenado de arena; 32 ... coquilla fija; 33 ... coquilla móvil; 55 ... tanque de arena

REIVINDICACIONES

1. Máquina de moldeo de machos (1) que comprende:
- 5 una caja de machos (30) que tiene un par de coquillas lateralmente separables; y
- un dispositivo de llenado de arena (31), que tiene una cabeza de soplado (2) dispuesta bajo la caja de machos (30), para llenar la caja de machos (30) con arena para machos (28) dirigida hacia arriba desde la cabeza de soplado (2);
- 10 en la que la cabeza de soplado (2) tiene una cámara de soplado de arena (4) para guiar la arena para machos (28) a la caja de machos (30) al tiempo que está conectada a la caja de machos (30) y una cámara de almacenamiento de arena (5) que se comunica con la cámara de soplado de arena (4); y
- 15 en la que el dispositivo de llenado de arena (31) tiene una unidad de suministro de aire comprimido (7) para suministrar la cámara de almacenamiento de arena (5) con aire comprimido para soplar la arena para machos (28) al interior de la caja de machos (30), y una unidad de suministro de aire de aireación (9) para suministrar aire de aireación para hacer flotar y fluidizar la arena para machos (28) dentro de la cámara de soplado de arena (4), comprendiendo además la máquina de moldeo de machos (1):
- 20 un elemento de armazón (34a, 34b, 34c, 34d) para sostener una coquilla fija (32) como una del par de coquillas;
- un primer actuador (36) para accionar una coquilla móvil (33) como la otra del par de coquillas para moverla acercándola a o alejándola de la coquilla fija (32);
- 25 un segundo actuador (37) para accionar verticalmente la cabeza de soplado (2) para moverla acercándola a o alejándola de la caja de machos (30); y
- 30 una unidad de accionamiento rotatorio para hacer rotar la coquilla móvil (33) movida alejada de la coquilla fija (32) mediante el primer actuador (36).
2. Máquina de moldeo de machos (1) según la reivindicación 1, en la que la unidad de accionamiento rotatorio comprende:
- 35 un elemento de eje rotatorio (39) proporcionado en un elemento de sostén móvil de coquilla (38) para sostener la coquilla móvil (33);
- 40 un elemento de tope (41) proporcionado en el elemento de eje rotatorio (39) para poder hacerse rotar con el elemento de eje rotatorio (39); y
- un elemento de cambio de orientación (42) para cambiar una orientación de la coquilla móvil (33) a través del elemento de eje rotatorio (39) cuando haga tope contra el elemento de tope (41);
- 45 en la que el elemento de cambio de orientación (42) está ubicado en una posición, diferente de una posición de altura del elemento de eje rotatorio (39), en un lugar de movimiento del elemento de tope (41) que acompaña un movimiento de la coquilla móvil (33) provocado mediante el primer actuador (36); y
- 50 en la que, cuando la coquilla móvil (33) que tiene el elemento de tope (41) en contacto con el elemento de cambio de orientación (42) se mueve alejándose de la coquilla fija (32) mediante el primer actuador (36), el elemento de tope (41), al tiempo que cambia una orientación de la misma a lo largo de una superficie del elemento de cambio de orientación (42), hace rotar la coquilla móvil (33) con la ayuda del elemento de eje rotatorio (39) y del elemento de sostén móvil de coquilla (38).
- 55 3. Máquina de moldeo de machos (1) según la reivindicación 2, que comprende además una primera unidad de liberación para liberar un macho (43) de la coquilla móvil (33) después de que la coquilla móvil (33) que sostiene el macho (43) se haga rotar por la unidad de accionamiento rotatorio de manera que el macho (43) esté en el lado superior.
- 60 4. Máquina de moldeo de machos (1) según la reivindicación 3, en la que la primera unidad de liberación comprende:
- un elemento de deslizamiento (45) proporcionado en la coquilla móvil (33); y
- 65 un elemento de guiado (46), proporcionado en el lado de elemento de armazón, que tiene una superficie de deslizamiento para cambiar una posición de altura del elemento de deslizamiento (45) cuando haga tope

contra el elemento de deslizamiento (45);

en la que la superficie de deslizamiento está ubicada en un lugar de movimiento del elemento de deslizamiento (45) que acompaña un movimiento de la coquilla móvil (33) provocado por el primer actuador (36) después de que la coquilla móvil (33) se haga rotar por la unidad de accionamiento rotatorio; y

en la que, cuando la coquilla móvil (33) que se ha hecho rotar por la unidad de accionamiento rotatorio se mueva alejándose de la coquilla fija (32) mediante el primer actuador (36), el elemento de deslizamiento (45) se desliza a lo largo de la superficie de deslizamiento para empujar el macho (43) sostenido por la coquilla móvil (33) alejándolo de la coquilla móvil (33).

5. Máquina de moldeo de machos (1) según la reivindicación 4, que comprende además:

una primera unidad de limpieza (51) adaptada para hacer tope contra una boquilla de cabeza de soplado (50) en la cabeza de soplado (2) cuando se acerque más a la cabeza de soplado (2); y

una segunda unidad de limpieza (52) adaptada para hacer tope contra una boquilla de coquilla fija (48) en la coquilla fija (32) cuando se acerque más a la coquilla fija (32);

en la que las primera y segunda unidades de limpieza (51, 52) se mueven acercándose a o alejándose de la coquilla fija (32) junto con la coquilla móvil (33) mediante el primer actuador (36);

en la que, cuando se mueve acercándose a la cabeza de soplado (2) junto con la coquilla móvil (33) mediante el primer actuador (36), la primera unidad de limpieza (51) se desliza al tiempo que hace tope contra la boquilla de cabeza de soplado (50), para limpiar la boquilla de cabeza de soplado (50); y

en la que, cuando se mueve acercándose a la coquilla fija (32) junto con la coquilla móvil (33) mediante el primer actuador (36), la segunda unidad de limpieza (52) se desliza al tiempo que hace tope contra la boquilla fija, para limpiar la boquilla de coquilla fija (48).

6. Máquina de moldeo de machos (1) según la reivindicación 5, que comprende además una tercera unidad de limpieza (53) proporcionada en el elemento de armazón (34a, 34b, 34c, 34d) y adaptada para hacer tope contra una boquilla de coquilla móvil (49) en la coquilla móvil (33) cuando se acerque más a la coquilla móvil (33);

en la que, cuando la coquilla móvil (33) movida mediante el primer actuador (36) se acerca, la tercera unidad de limpieza (53) se desliza al tiempo que hace tope contra la boquilla de coquilla móvil (49), para limpiar la boquilla de coquilla móvil (49).

7. Máquina de moldeo de machos (1) según la reivindicación 1, que comprende además:

un tanque de arena (55) para suministrar la cámara de almacenamiento de arena (5) con la arena para machos (28) a través de un orificio de suministro (56) de la cámara de almacenamiento de arena (5); y

una puerta de apertura/cierre (18), dispuesta entre el tanque de arena (55) y el orificio de suministro (56), para abrir y cerrar el orificio de suministro (56);

en la que la puerta de apertura/cierre (18) se acciona mediante el primer actuador (36), para cerrar el orificio de suministro (56) cuando la coquilla móvil (33) forme una cavidad (30a) para formar el macho (43) junto con la coquilla fija (32).

8. Máquina de moldeo de machos (1) según la reivindicación 7, que comprende además un tubo flexible (59) dispuesto entre el tanque de arena (55) y el orificio de suministro (56) de la cámara de almacenamiento de arena (5).

9. Máquina de moldeo de machos (1) según la reivindicación 1, que comprende además una segunda unidad de liberación para liberar un macho (43) de la coquilla fija (32) de manera que el macho (43) se sostenga por la coquilla móvil (33) cuando el macho (43) se moldee dentro de una cavidad (30a), formada por la coquilla móvil (33) y por la coquilla fija (32), para formar el macho (43), y la coquilla móvil (33) se mueva alejándose de la coquilla fija (32) mediante el primer actuador (36),

en la que la segunda unidad de liberación comprende:

un elemento de empuje (61), proporcionado en la coquilla fija (32) y que puede moverse entre una posición proyectada que sobresale de la coquilla fija (32) hacia la coquilla móvil (33) y una posición retraída que retrocede más desde la coquilla móvil (33) de lo que está la posición proyectada, para separar el macho

(43) de la coquilla fija (32);

elemento de funcionamiento (63) conectado al elemento de empuje (61) y ubicado en el exterior de la cavidad (30a); y

5 un elemento de desviación (62) para desviar el elemento de empuje (61) y el elemento de funcionamiento (63) hacia la coquilla móvil (33);

10 en la que, cuando la coquilla móvil (33) movida mediante el primer actuador (36) se ensambla con la coquilla fija (32), para formar la cavidad (30a), el elemento de funcionamiento (63) se empuja mediante la coquilla móvil (33) contra una fuerza de desviación del elemento de desviación (62), para mover el elemento de empuje (61) desde la posición proyectada hasta la posición retraída.

10. 15 Máquina de moldeo de machos (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4 y 7 a 9, que comprende además un dispositivo de recogida de arena (100) para recoger la arena que ha caído desde la caja de machos (30) hasta una cara superior de la cabeza de soplado (2), en la que el dispositivo de recogida de arena (100) comprende:

20 un elemento de conducto (120) para guiar la arena desde la cara superior de la cabeza de soplado (2) hasta la cámara de almacenamiento de arena (5); y

25 una cuarta unidad de limpieza (112) para retirar y descargar la arena que ha caído en la cara superior de la cabeza de soplado (2) alejada de la cara superior de la cabeza de soplado (2) al elemento de conducto (120),

en la que el elemento de conducto (120) se inclina hacia abajo desde la cara superior de la cabeza de soplado (2) hasta la cámara de almacenamiento de arena (5), y

30 en la que el elemento de conducto (120) está dotado de un elemento de filtro (122) adaptado para hacer pasar a través del mismo arena que tenga un tamaño de partícula predeterminado o más pequeño.

11. Método de moldeo de machos que comprende:

35 una etapa de formación de cavidad de ensamblar un par de coquillas lateralmente separables entre sí, para producir una caja de machos (30) que tenga una cavidad (30a) dentro de la misma;

una etapa de comunicación de conectar una cabeza de soplado (2) a la caja de machos (30), para comunicar la cavidad (30a) y la cabeza de soplado (2) entre sí;

40 una etapa de fluidización de soplar aire de aireación al interior de una cámara de soplado de arena (4) en la cabeza de soplado (2) mediante una unidad de suministro de aire de aireación (9), para hacer flotar y fluidizar arena para machos (28) dentro de la cámara de soplado de arena (4); y

45 una etapa de llenado de soplar aire comprimido al interior de una cámara de almacenamiento de arena (5), que se comunica con la cámara de soplado de arena (4), en la cabeza de soplado (2) mediante una unidad de suministro de aire comprimido (7), para soplar la arena flotada y fluidizada para machos (28) dentro de la cámara de soplado de arena (4) hacia arriba desde la cabeza de soplado (2), llenando de ese modo la cavidad (30a) que comunica con la cabeza de soplado (2) con la arena para machos (28), comprendiendo además el método de moldeo de machos:

50 una etapa de separación de accionar una coquilla móvil (33) como una del par de coquillas mediante un primer actuador (36) después de la etapa de llenado, para separar la coquilla móvil (33) de una coquilla fija (32) como la otra del par de coquillas;

55 una etapa de rotación de coquilla de hacer rotar la coquilla móvil (33) después de la etapa de separación; y

una etapa de liberación de liberar un macho (43) de la coquilla móvil (33) después de que la coquilla móvil (33) que sostenga el macho (43) se haga rotar de manera que el macho (43) esté en el lado superior después de la etapa de rotación de coquilla;

60 en el que la etapa de rotación de coquilla incluye:

65 mover la coquilla móvil (33) sostenida por un elemento de sostén móvil de coquilla (38) alejándose de la coquilla fija (32) mediante el primer actuador (36), para poner un elemento de tope (41) unido al elemento de sostén móvil de coquilla (38) a través de un elemento de eje rotatorio (39) en contacto con un elemento de cambio de orientación (42) ubicado en una trayectoria de avance del elemento de tope (41); y

- 5 hacer rotar la coquilla móvil(33) con la ayuda del elemento de eje rotatorio (39) y del elemento de sostén móvil de coquilla (38) cambiando una orientación del elemento de tope (41) a lo largo de una superficie del elemento de cambio de orientación (42) al tiempo que la coquilla móvil (33) se mueve adicionalmente alejándose de la coquilla fija(32) mediante el primer actuador (36) en un estado en el que el elemento de tope (41) está en contacto con el elemento de cambio de orientación (42).
12. Método de moldeo de machos según la reivindicación 11, que comprende además:
- 10 una primera etapa de limpieza de accionar una primera unidad de limpieza (51) junto con la coquilla móvil (33) mediante el primer actuador (36) de manera que la primera unidad de limpieza (51) se desliza al tiempo que hace tope contra una boquilla de cabeza de soplado (50) en la cabeza de soplado (2), para limpiar la boquilla de cabeza de soplado (50); y
- 15 una segunda etapa de limpieza de accionar una segunda unidad de limpieza (52) junto con la coquilla móvil (33) mediante el primer actuador (36) de manera que la segunda unidad de limpieza (52) se desliza al tiempo que hace tope contra una boquilla de coquilla fija (48) en la coquilla fija (32), para limpiar la boquilla de coquilla fija (48).
- 20 13. Método de moldeo de machos según la reivindicación 12, que comprende además una tercera etapa de limpieza de accionar la coquilla móvil (33) mediante el primer actuador (36) de manera que una tercera unidad de limpieza (53) se desliza al tiempo que hace tope contra una boquilla de coquilla móvil (49) en la coquilla móvil (33), para limpiar la boquilla de coquilla móvil (49).
- 25 14. Método de moldeo de machos según la reivindicación 13, que comprende además una etapa de apertura y cierre de accionar mediante el primer actuador (36) una puerta de apertura/cierre (18) ubicada entre un orificio de suministro (56) de la cámara de almacenamiento de arena (5) y un tanque de arena (55) para suministrar la cámara de almacenamiento de arena (5) con la arena para machos (28), para abrir y cerrar el orificio de suministro (56);
- 30 en el que la etapa de apertura y cierre cierra el orificio de suministro (56) cuando la coquilla móvil (33) forma la cavidad (30a) para formar el macho (43) junto con la coquilla fija (32).
- 35 15. Método de moldeo de machos según la reivindicación 14, que comprende además una etapa de abrir coquilla de liberar el macho (43) de la coquilla fija (32) de manera que el macho (43) se sostiene por la coquilla móvil (33) cuando el macho (43) se moldea dentro de la cavidad (30a), formada por la coquilla móvil (33) y por la coquilla fija (32), para formar el macho (43), y la coquilla móvil (33) se mueve alejándose de la coquilla fija (32) mediante el primer actuador (36) entre las etapas de llenado y de rotación de coquilla.
- 40 16. Método de moldeo de machos según la reivindicación 11, que comprende además:
- una etapa de formación de parte hueca de mover la caja de machos (30) y la cabeza de soplado (2) alejándose entre sí antes de que toda la arena para machos (28) que llene la caja de machos (30) se solidifique después de la etapa de llenado, para descargar una parte no solidificada de la arena para machos (28) de la caja de machos (30) a una cara superior de la cabeza de soplado (2), moldeando de ese modo un macho hueco (43) que tenga una parte hueca formada en el macho (43); y
- 45 una etapa de recogida de arena de retirar desde la cara superior de la cabeza de soplado (2) la arena descargada a la misma y recoger la arena retirada mediante un dispositivo de recogida de arena (100),
- 50 en el que la etapa de recogida de arena suministra la arena recogida a la cámara de almacenamiento de arena (5).

Fig.1

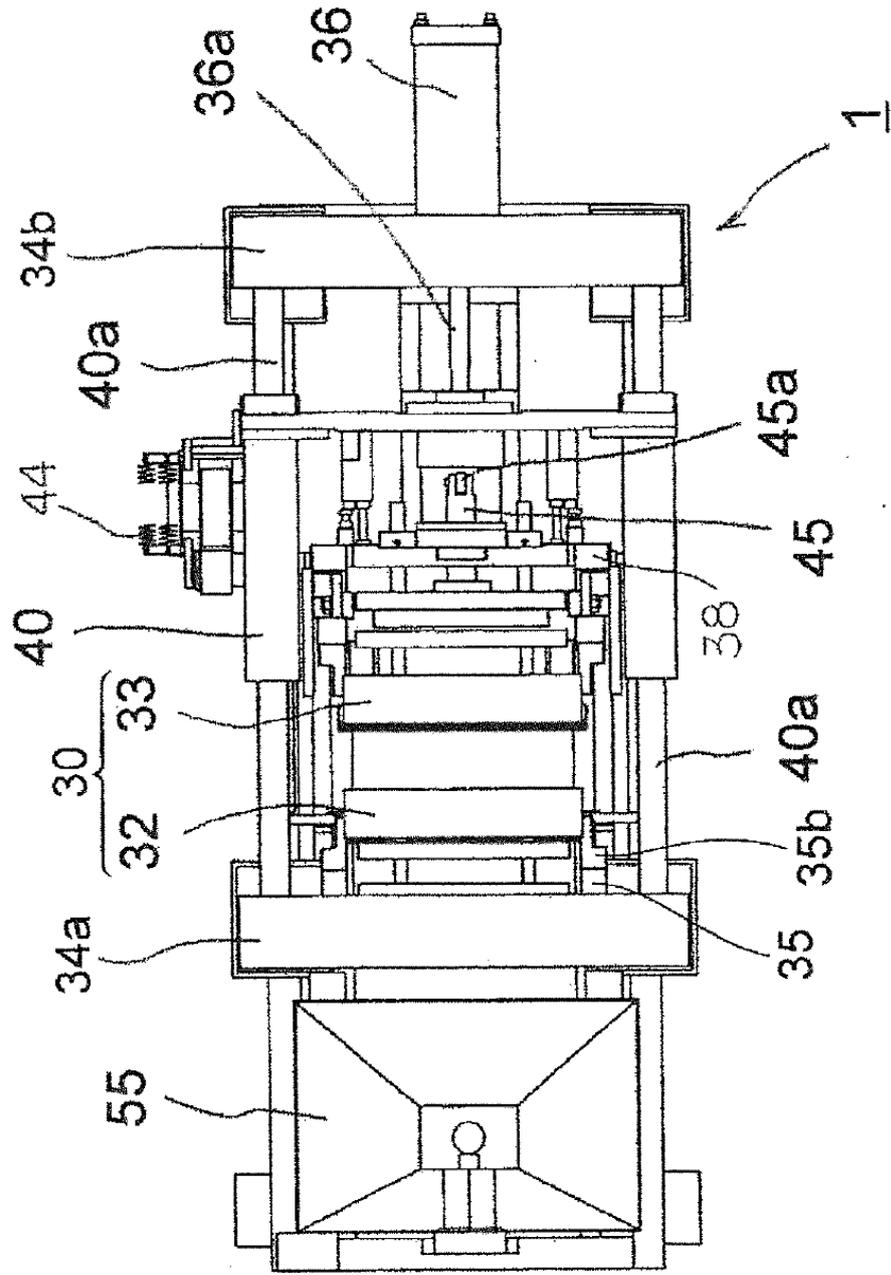


Fig.4

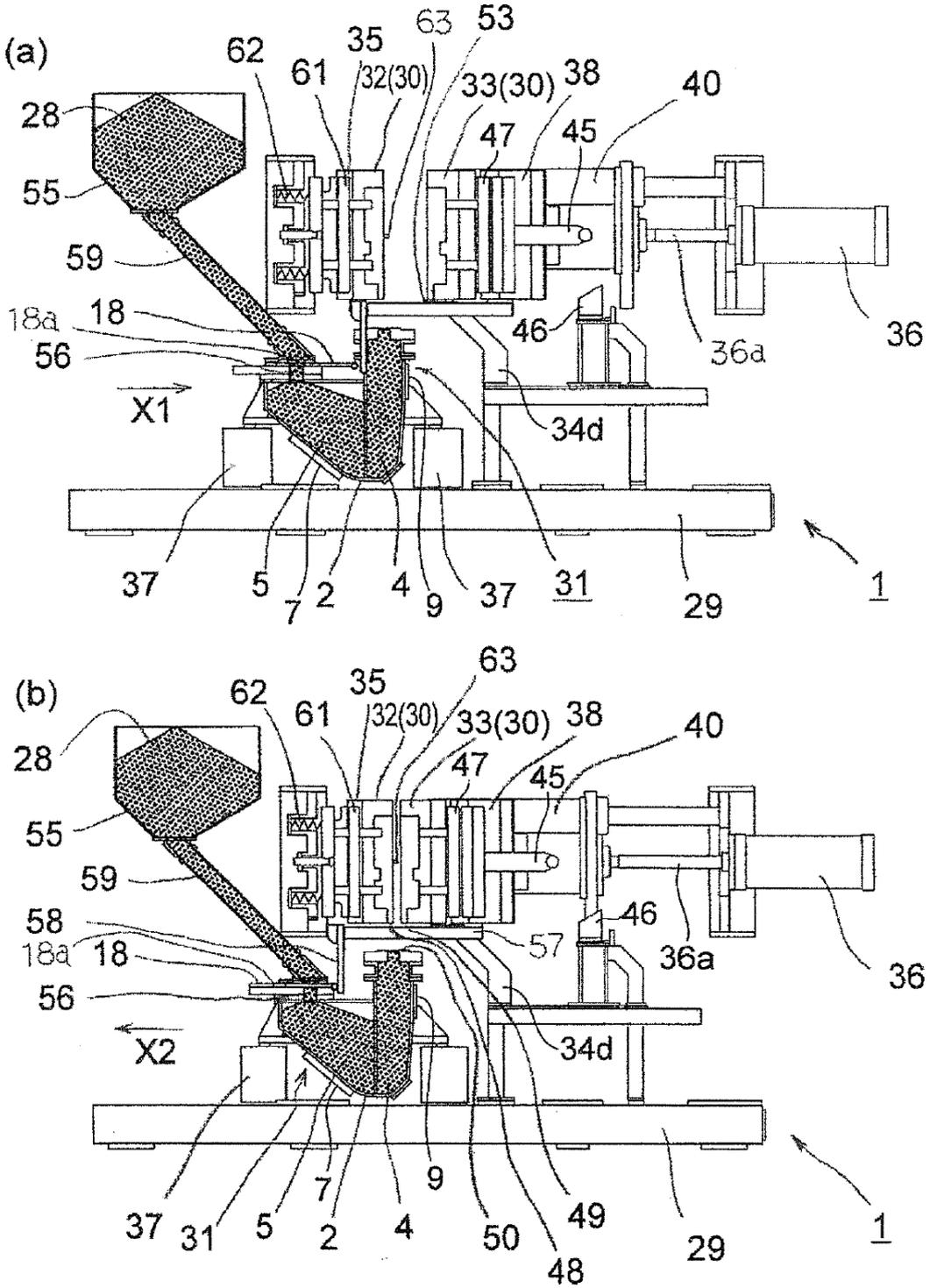


Fig.5

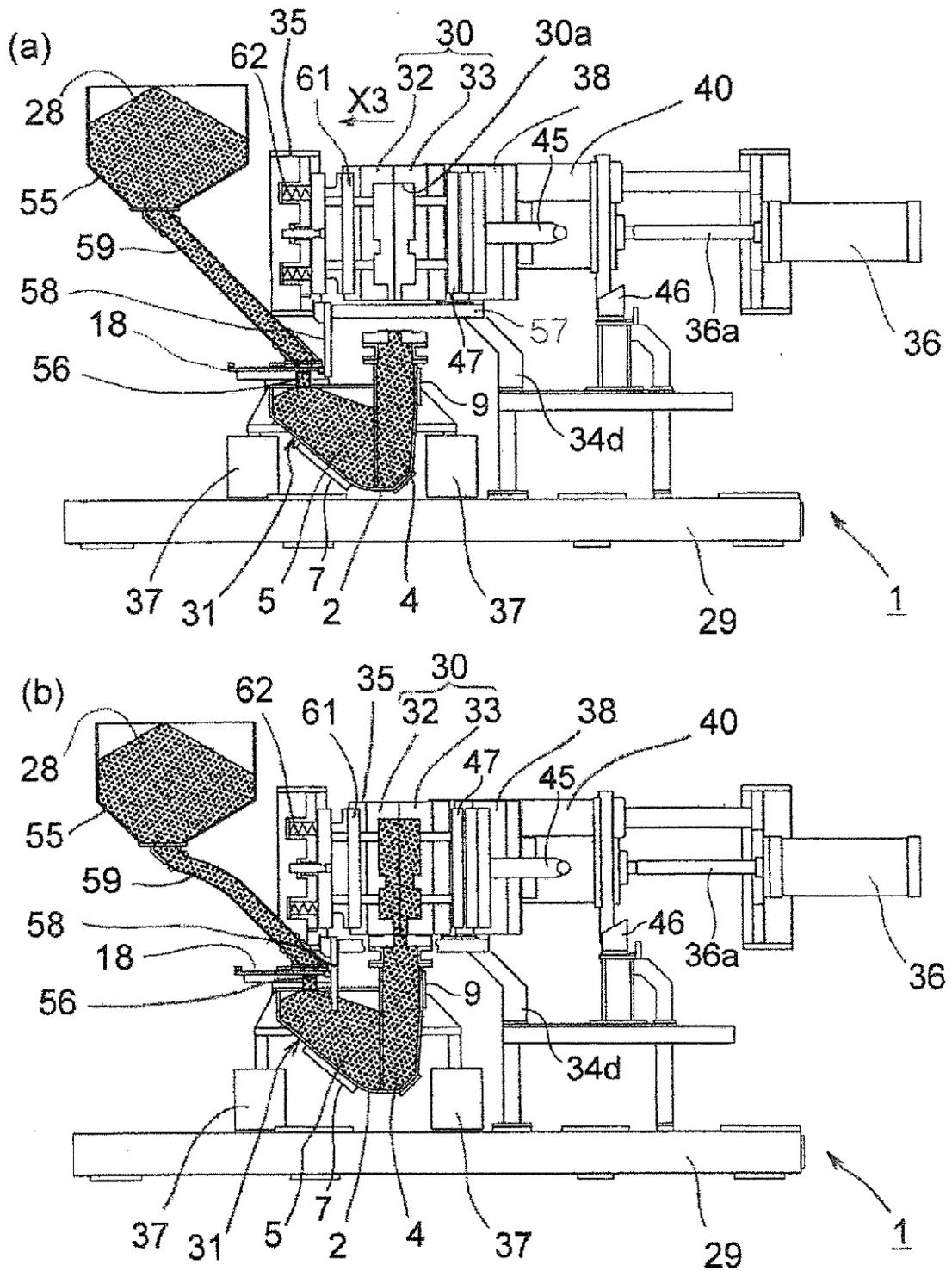


Fig.8

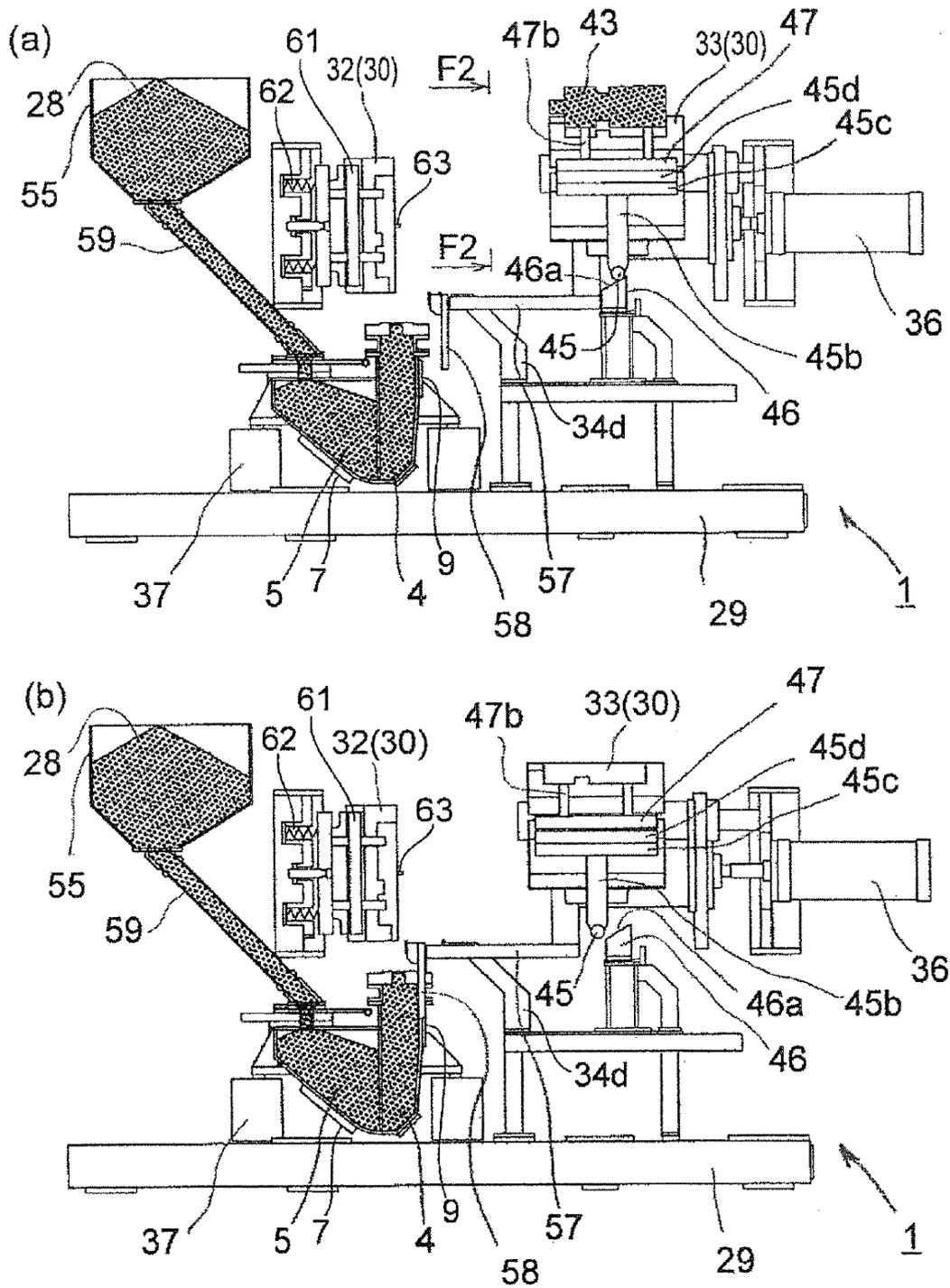


Fig.9

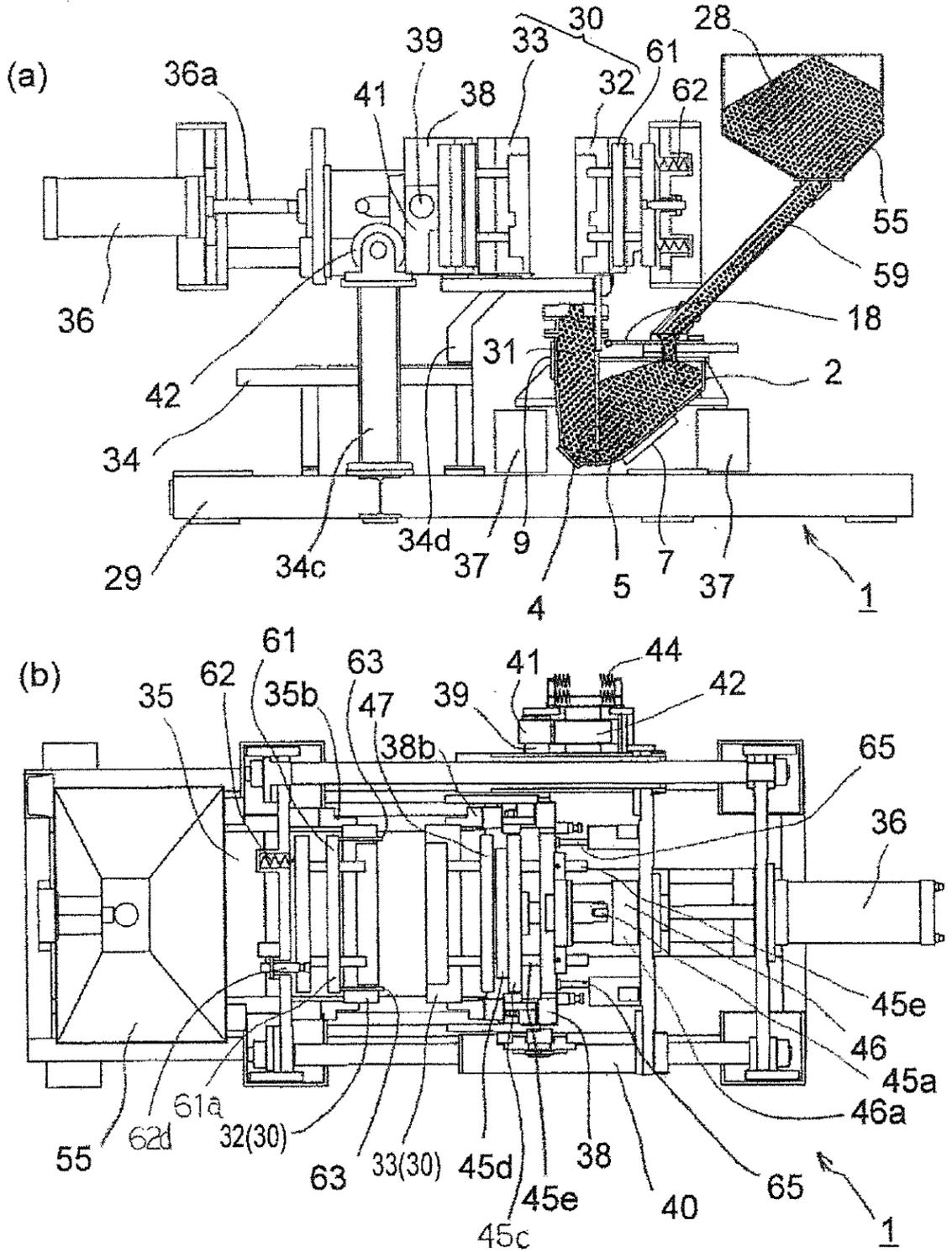


Fig.10

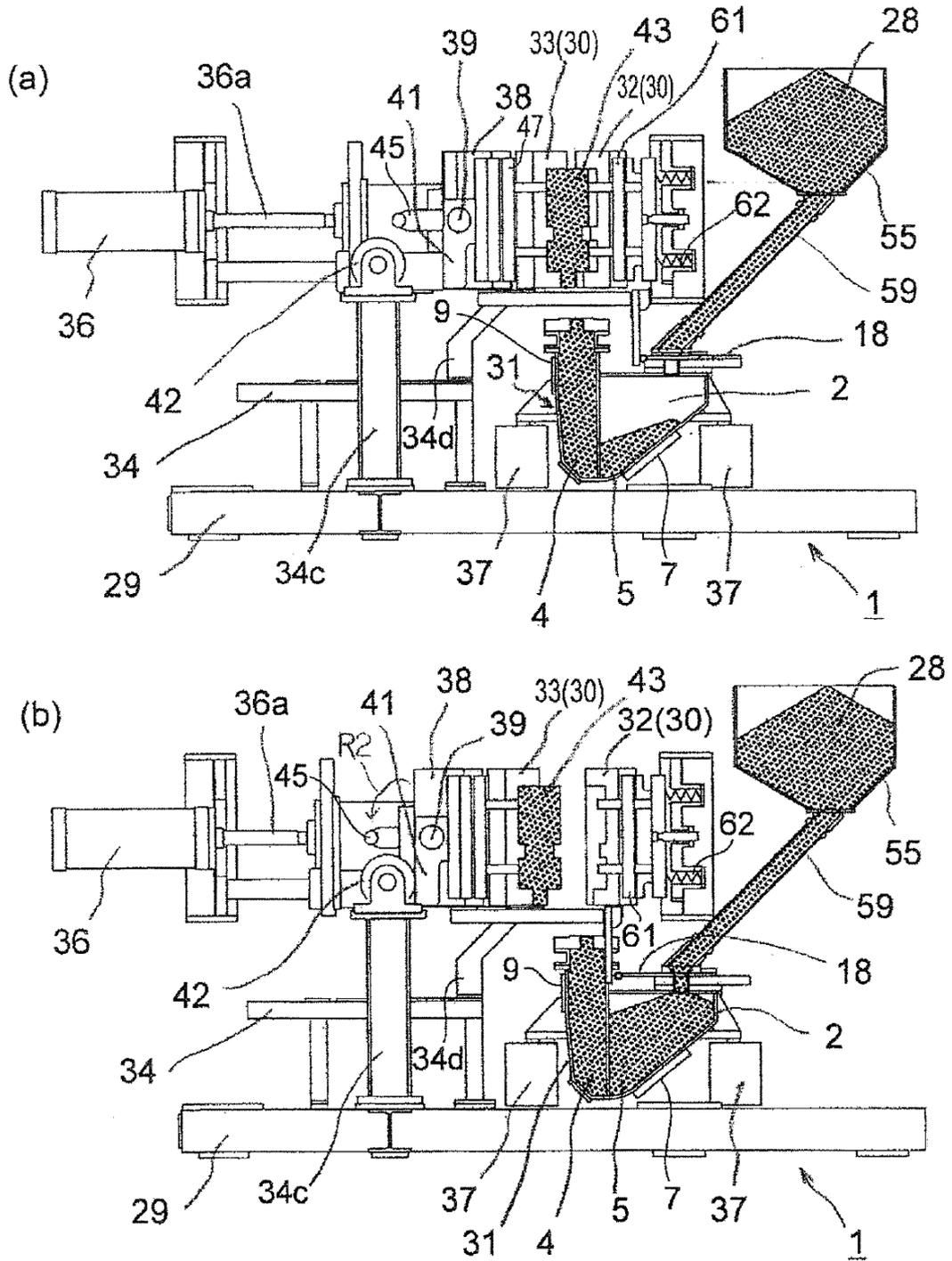


Fig.11

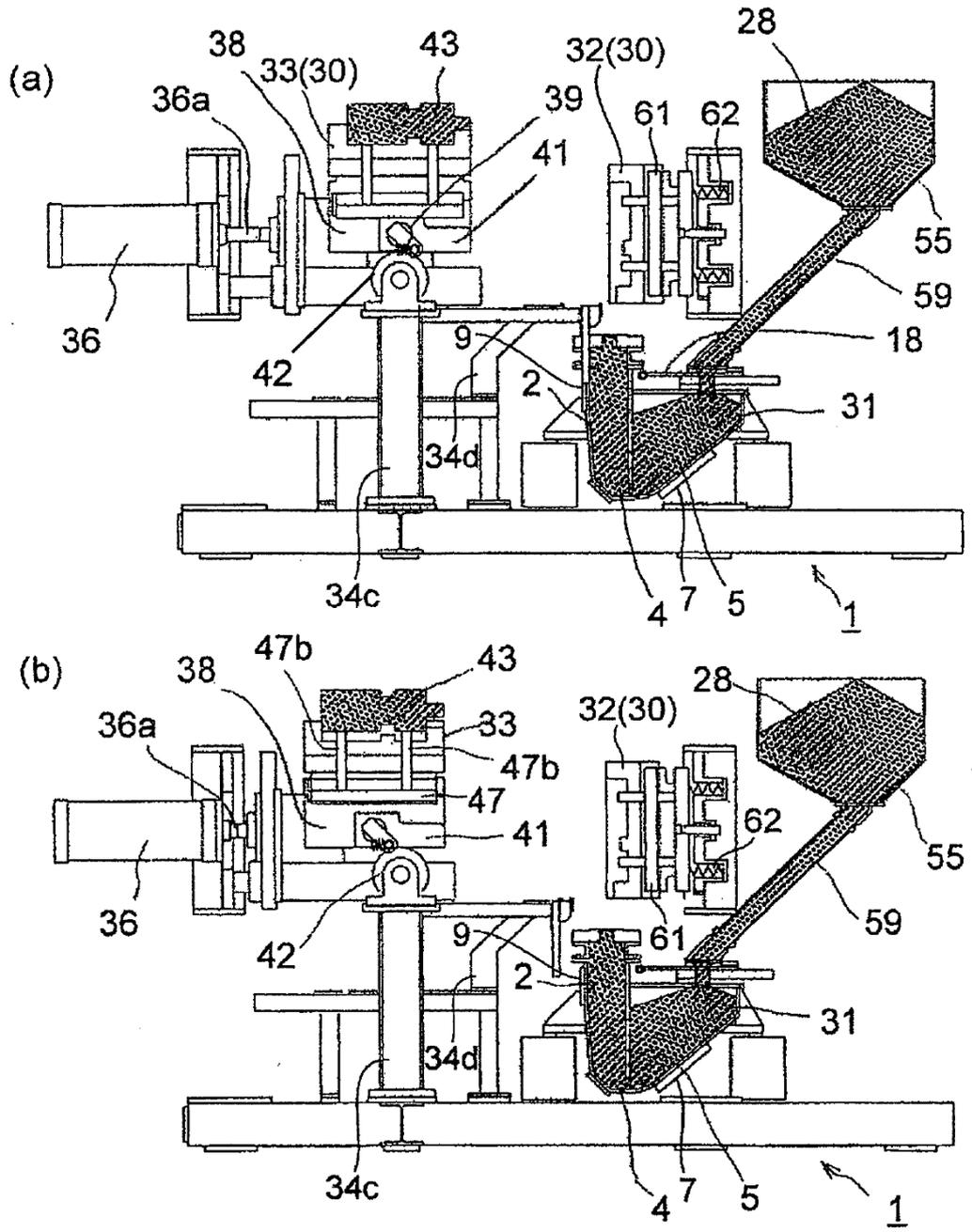


Fig.12

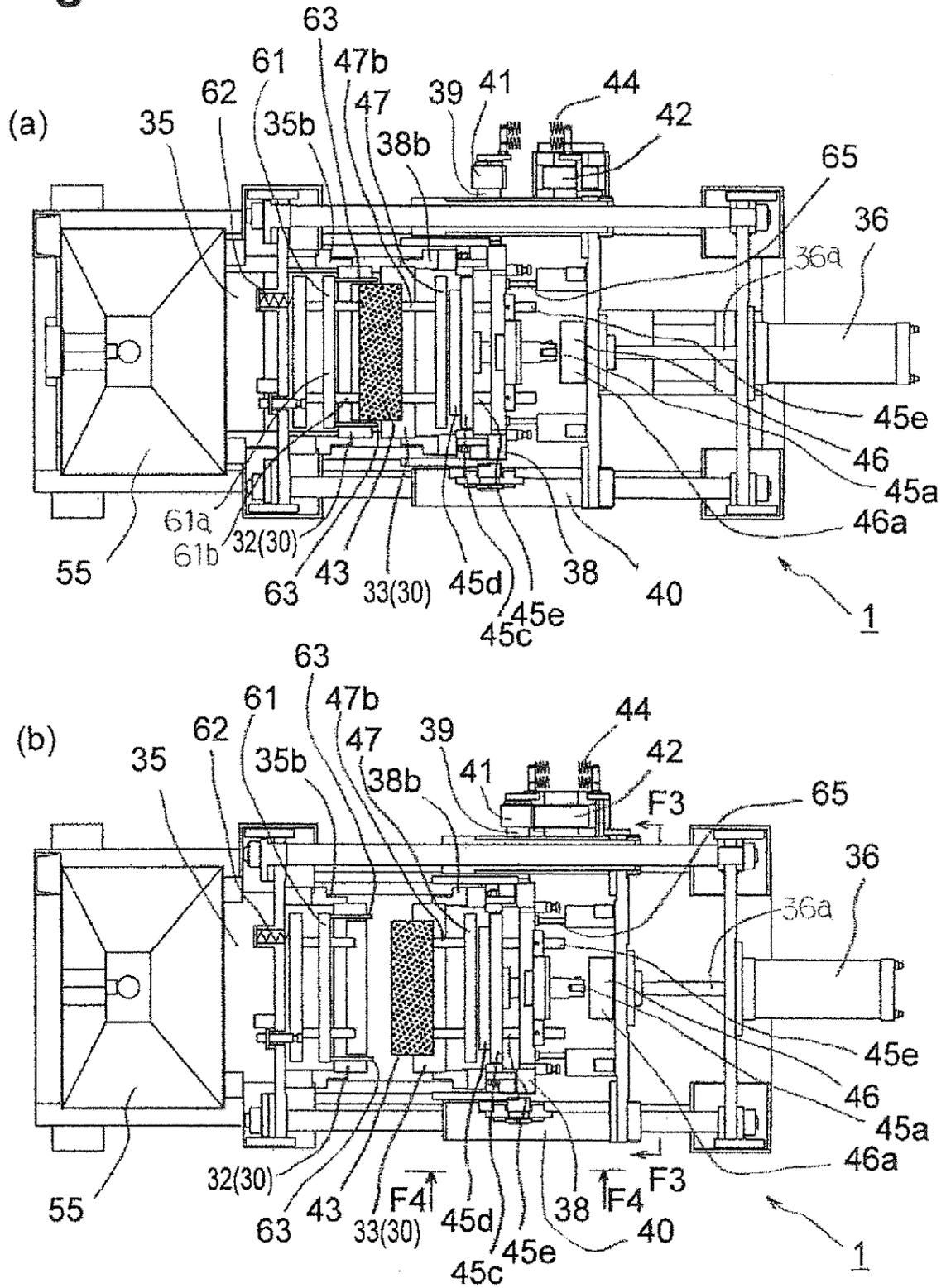


Fig.13

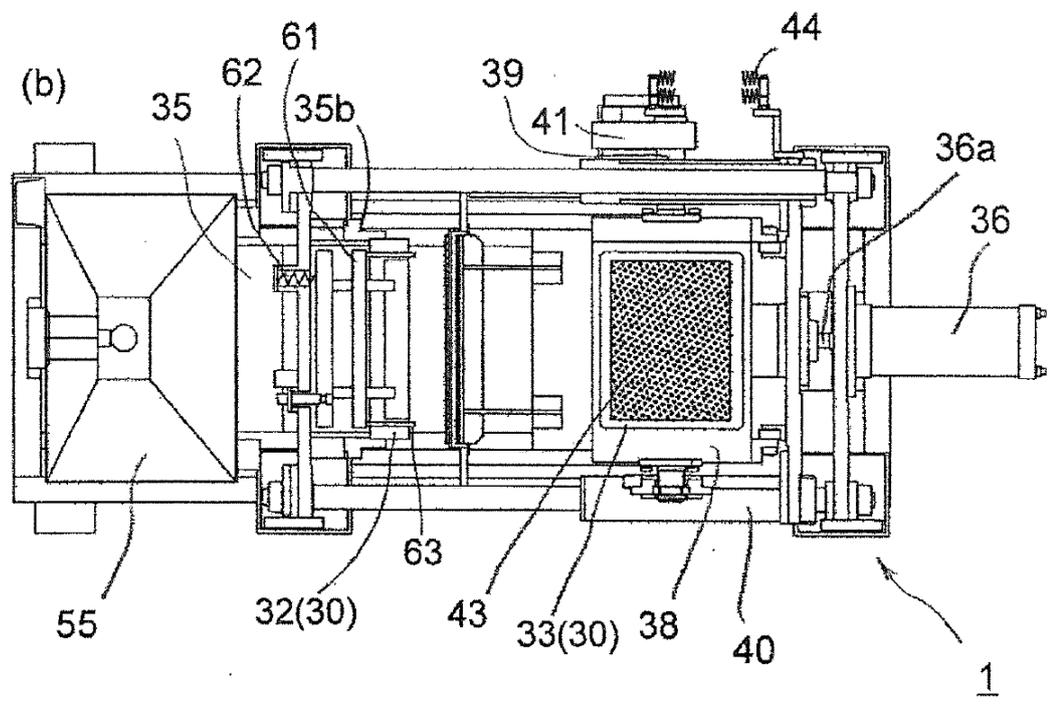
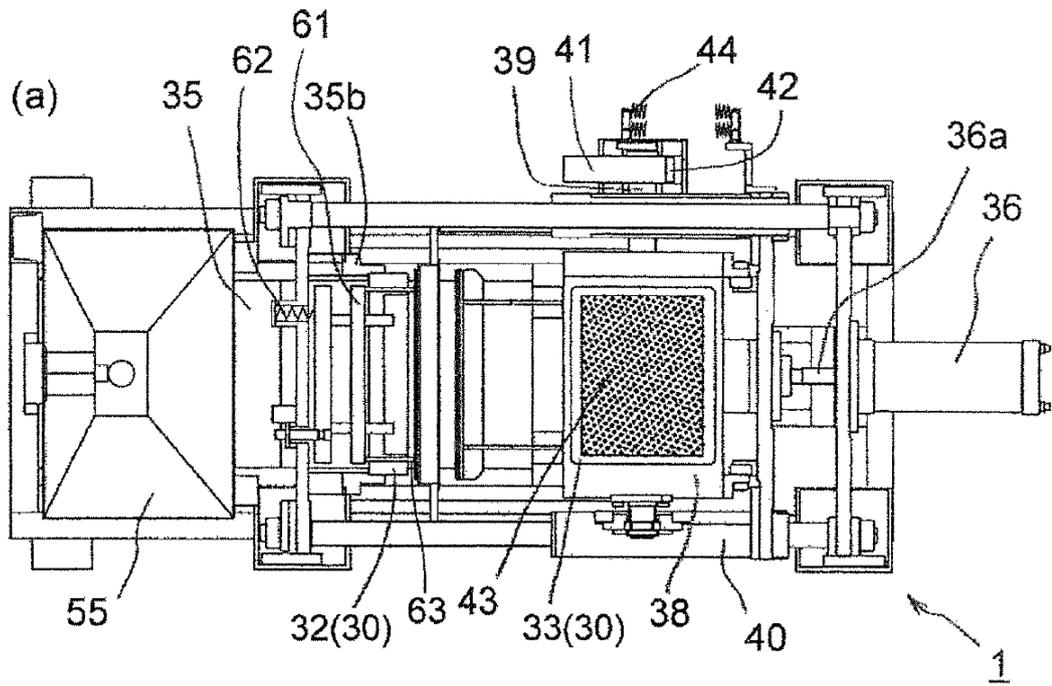


Fig.14

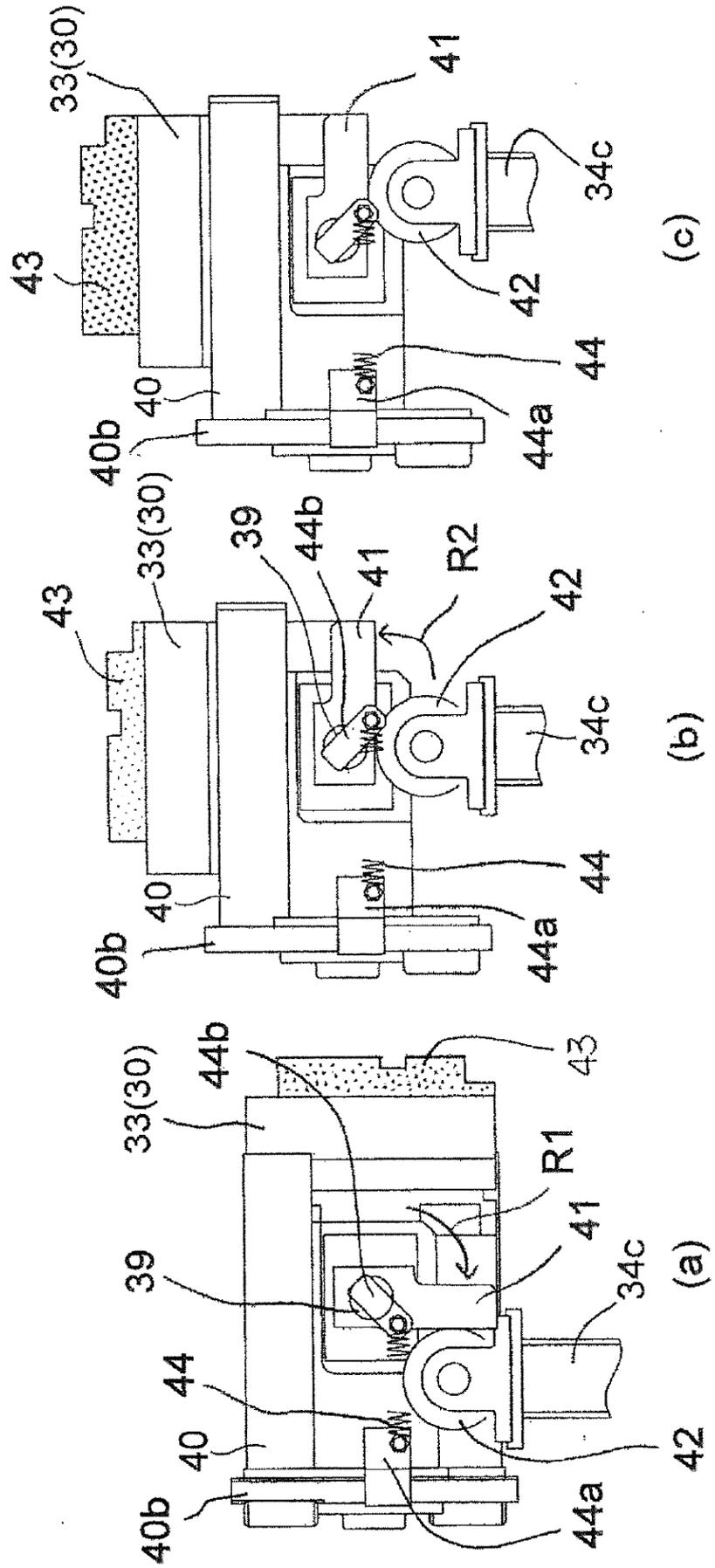


Fig. 15

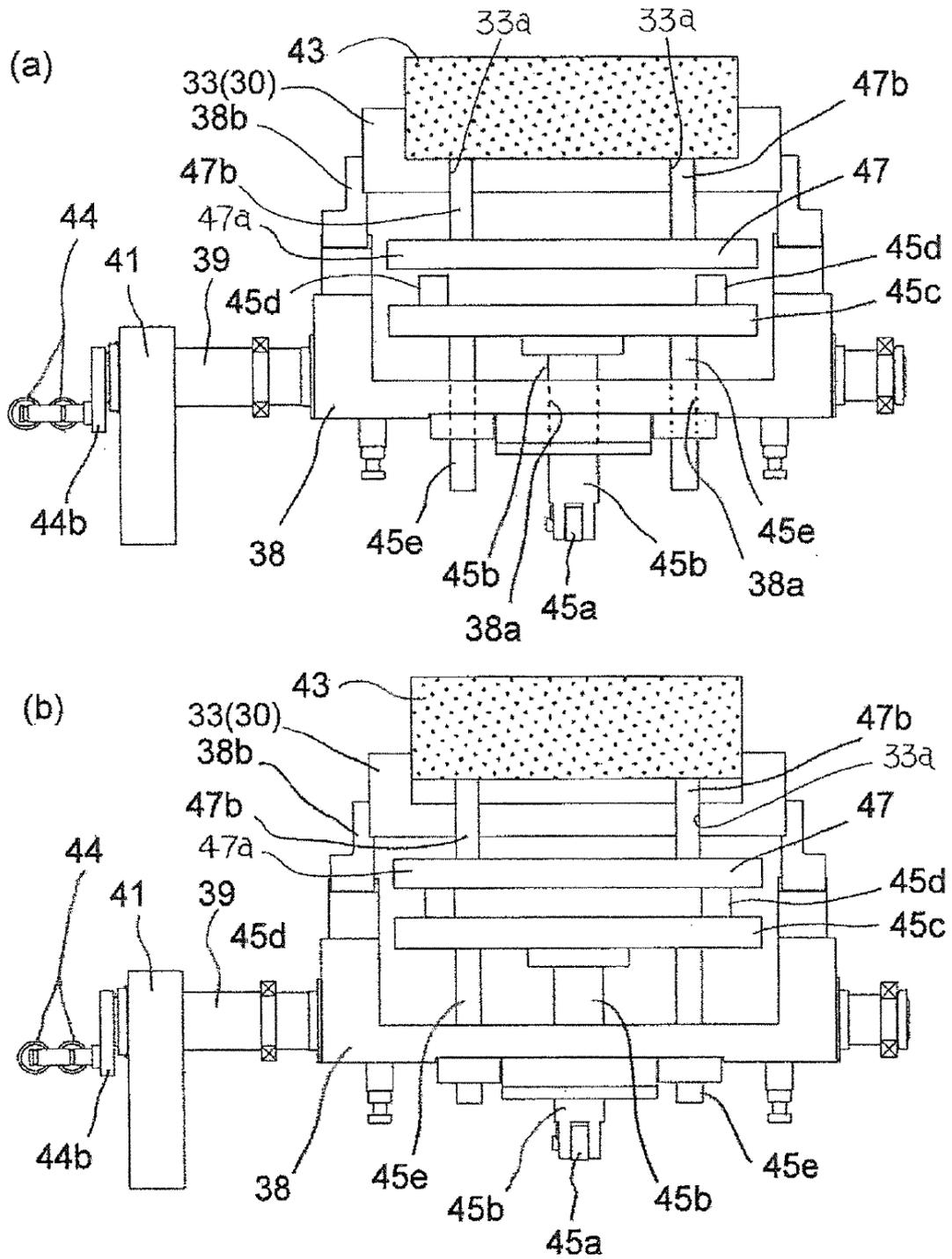


Fig.16

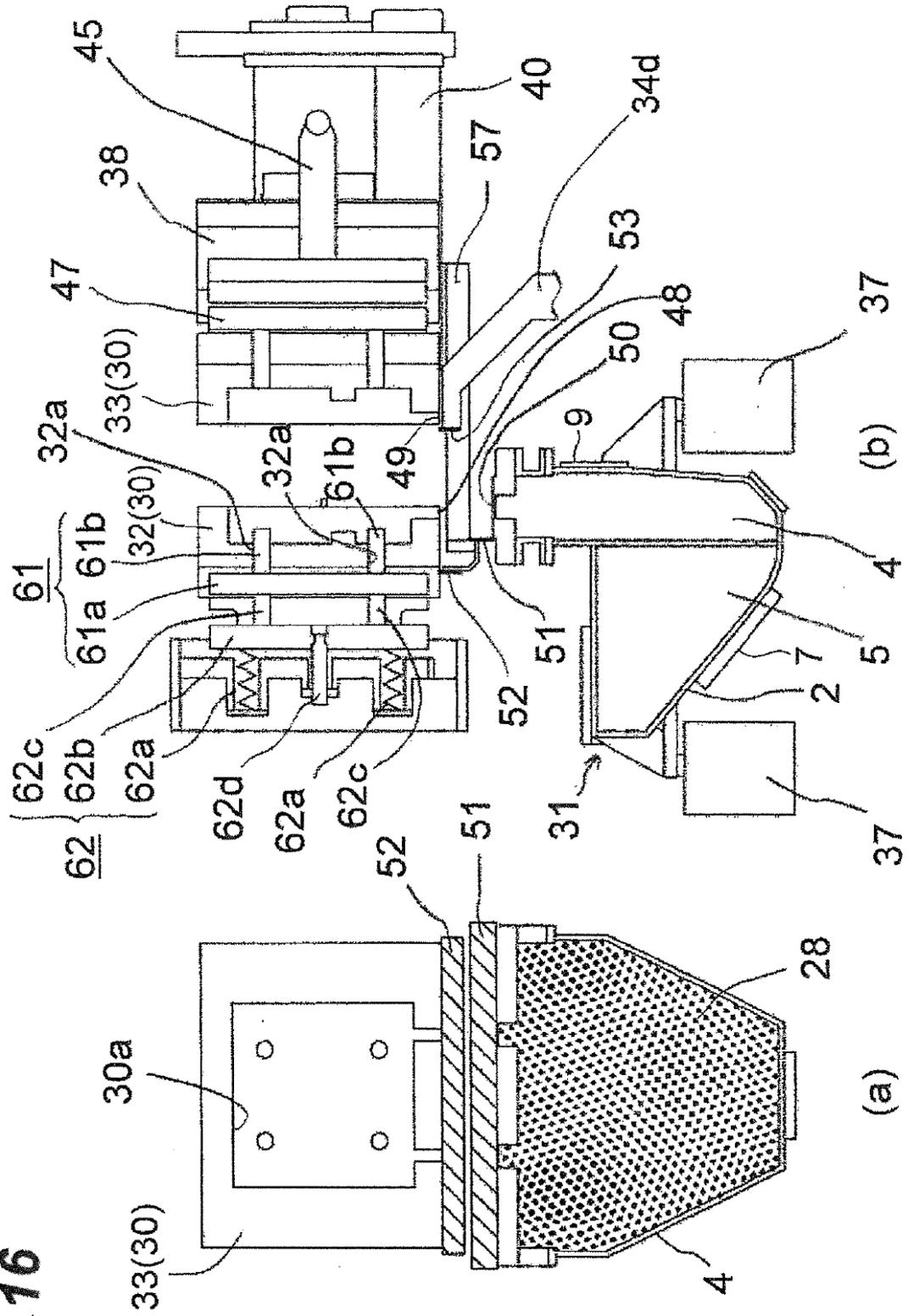


Fig.17

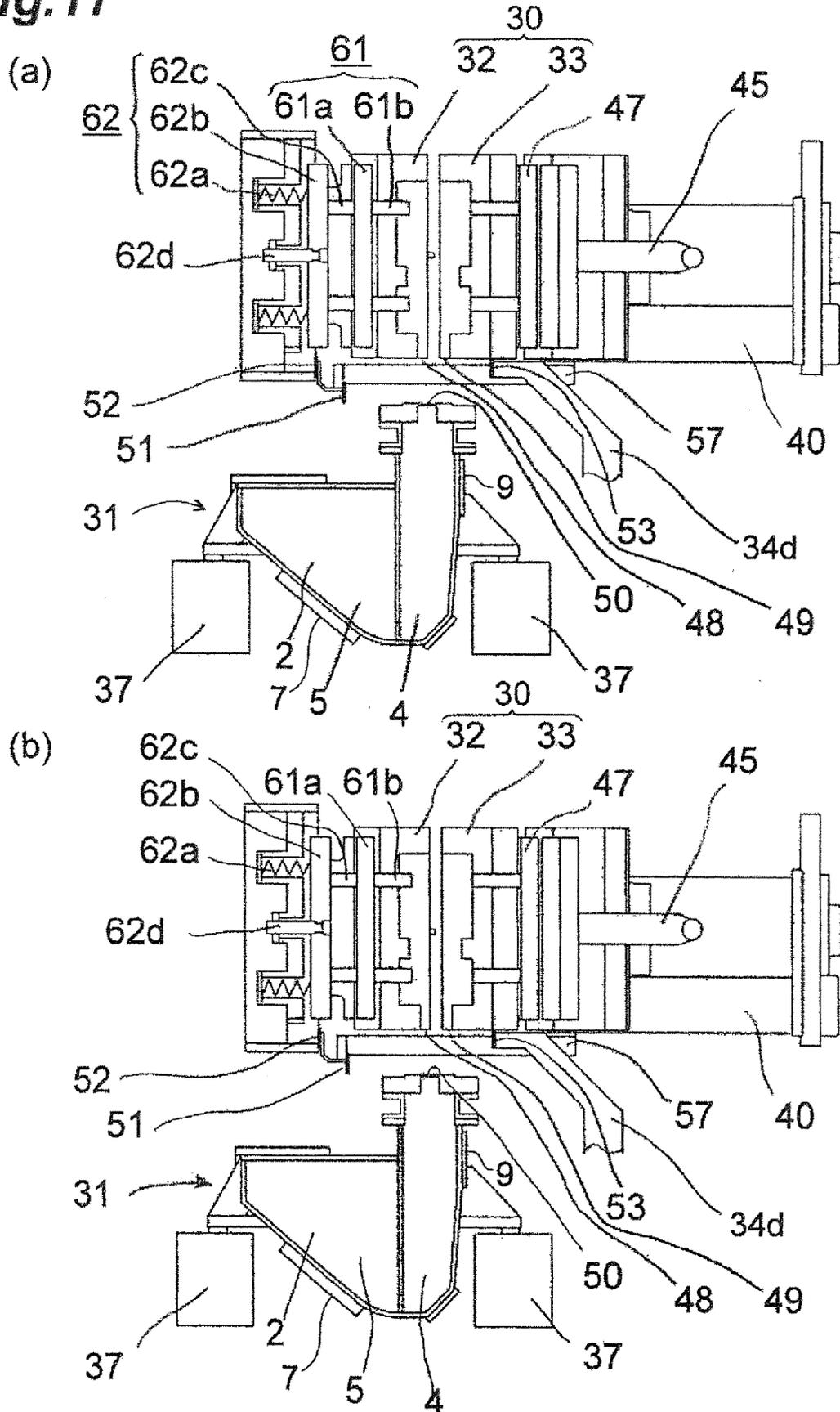


Fig.18

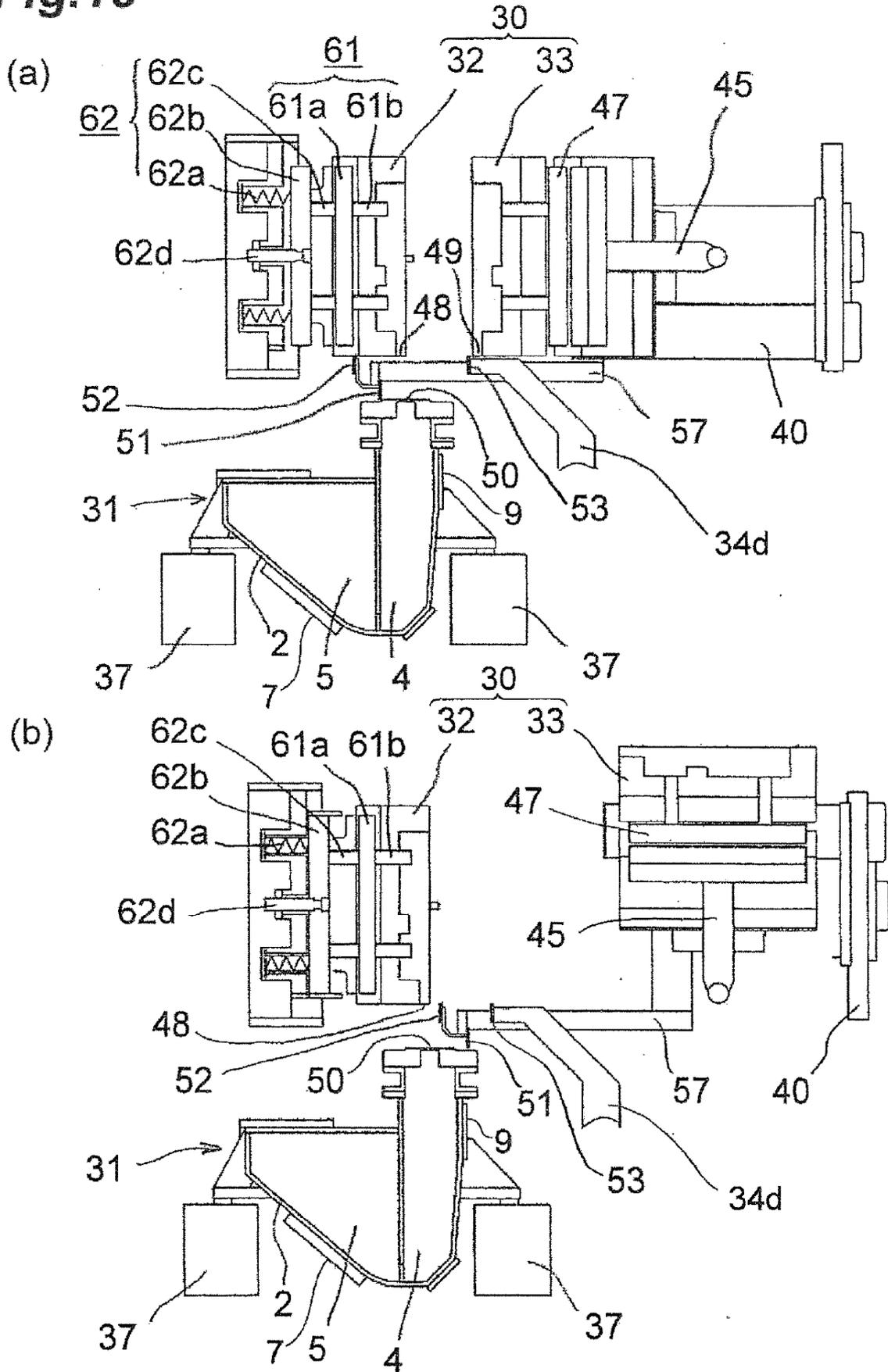


Fig.19

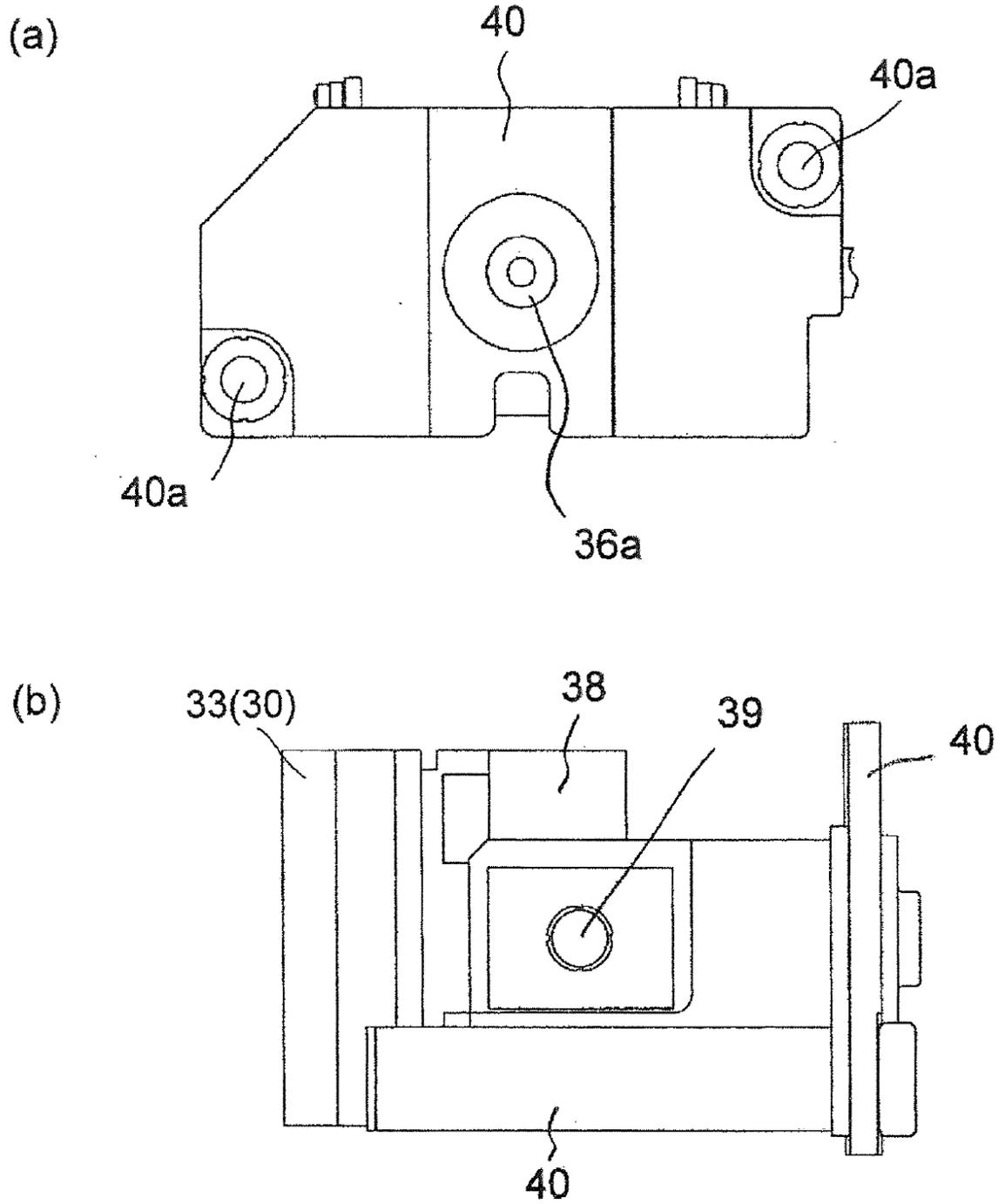


Fig.20

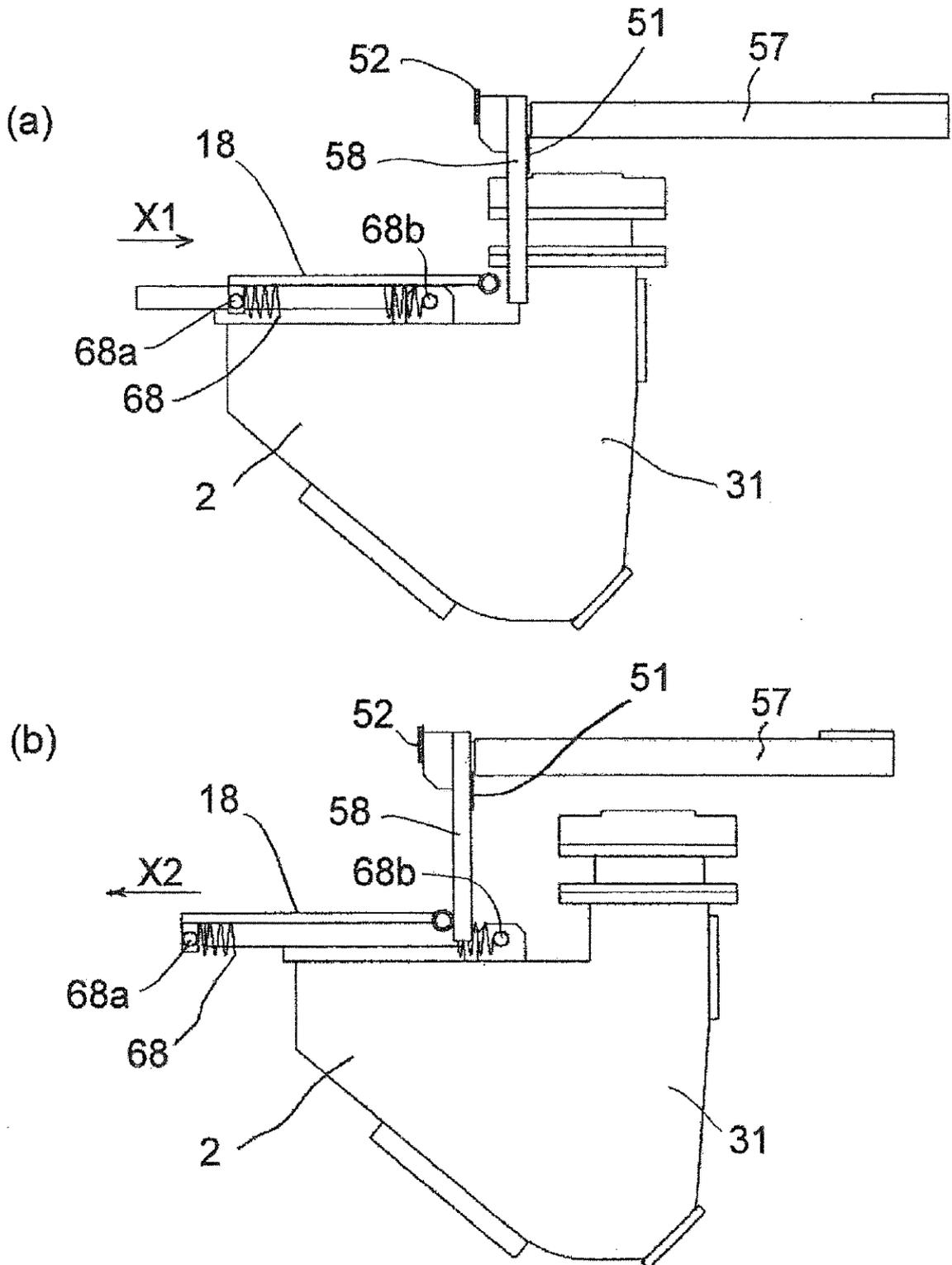


Fig. 21

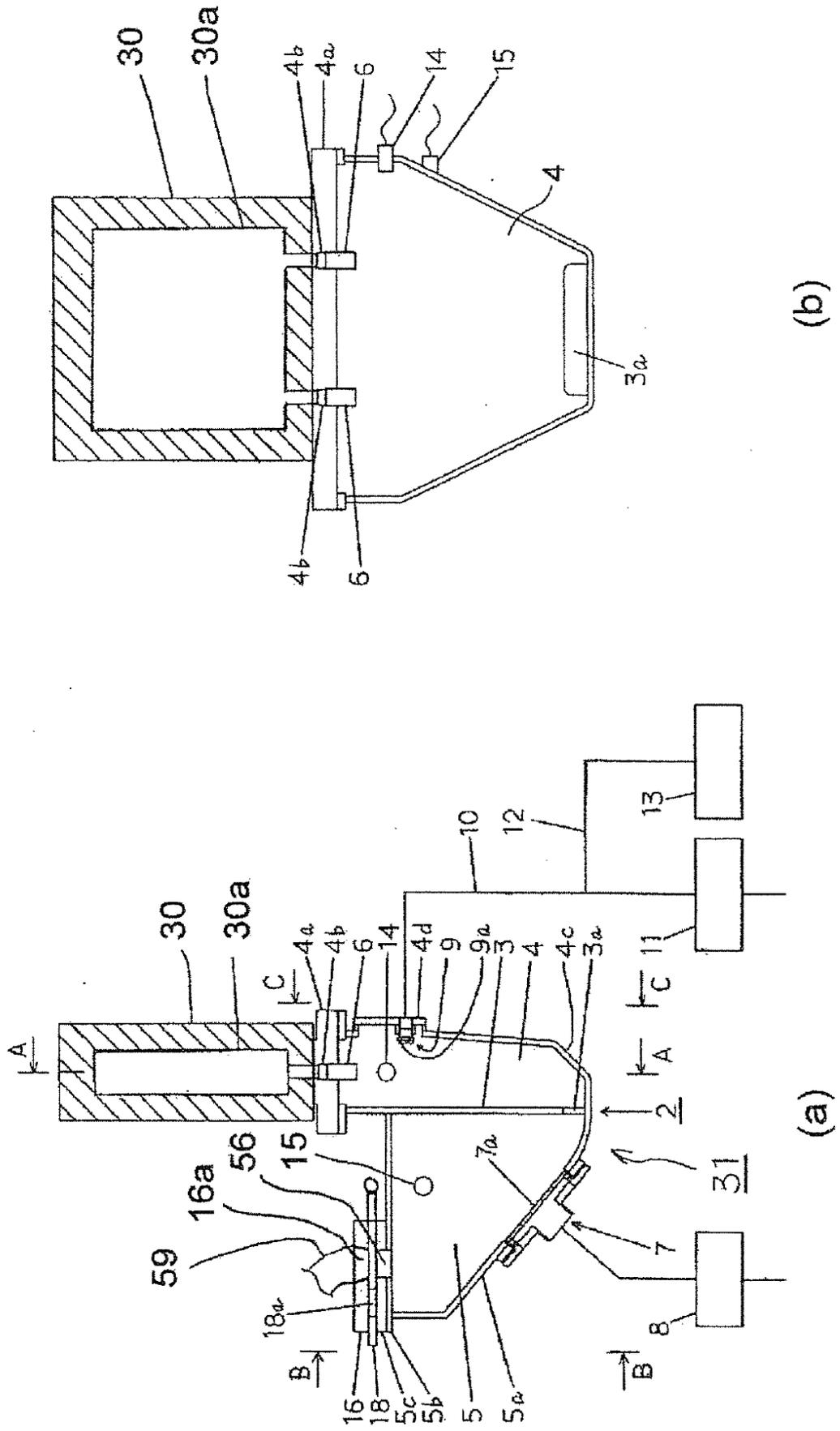


Fig.22

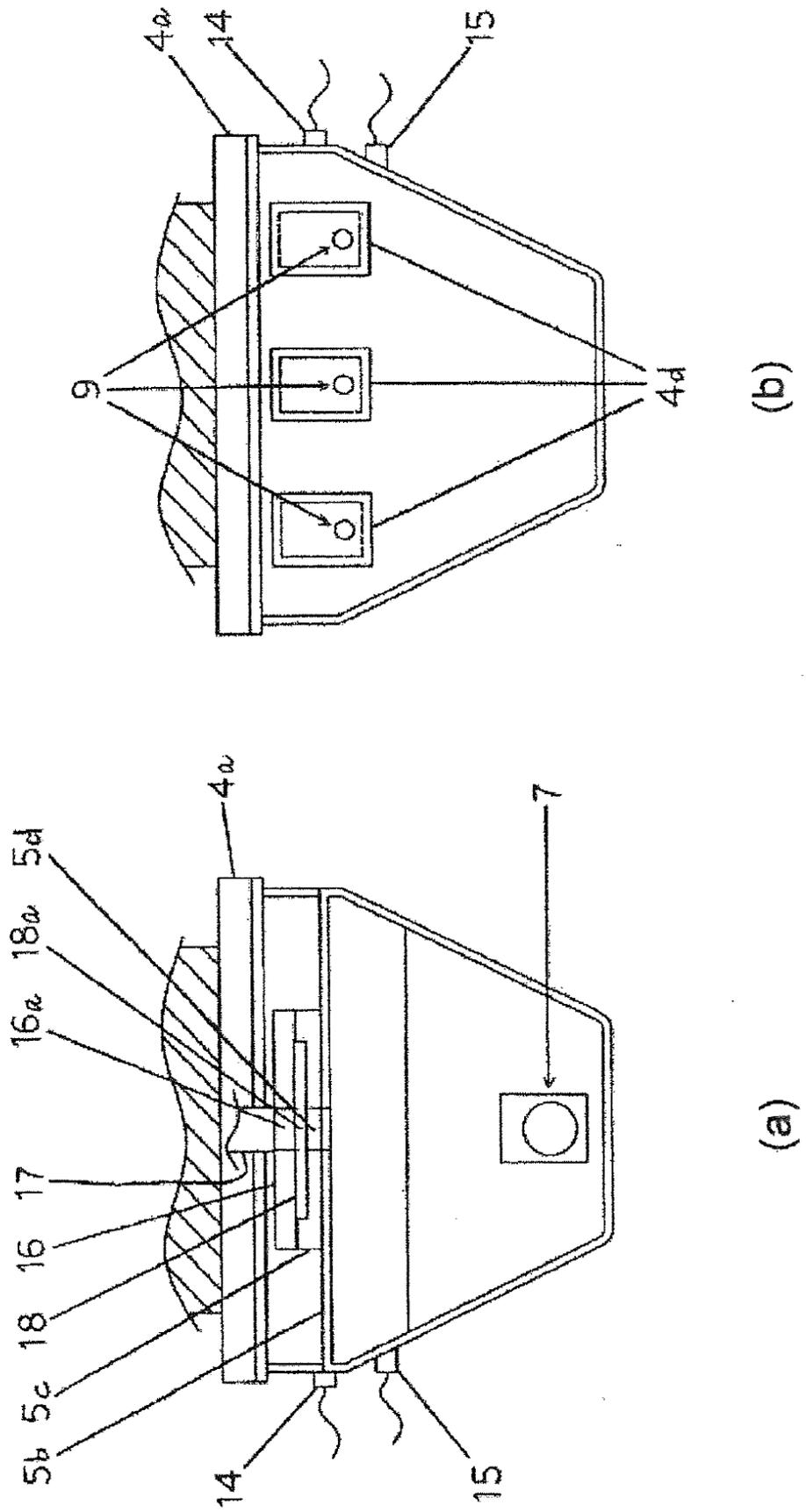


Fig. 23

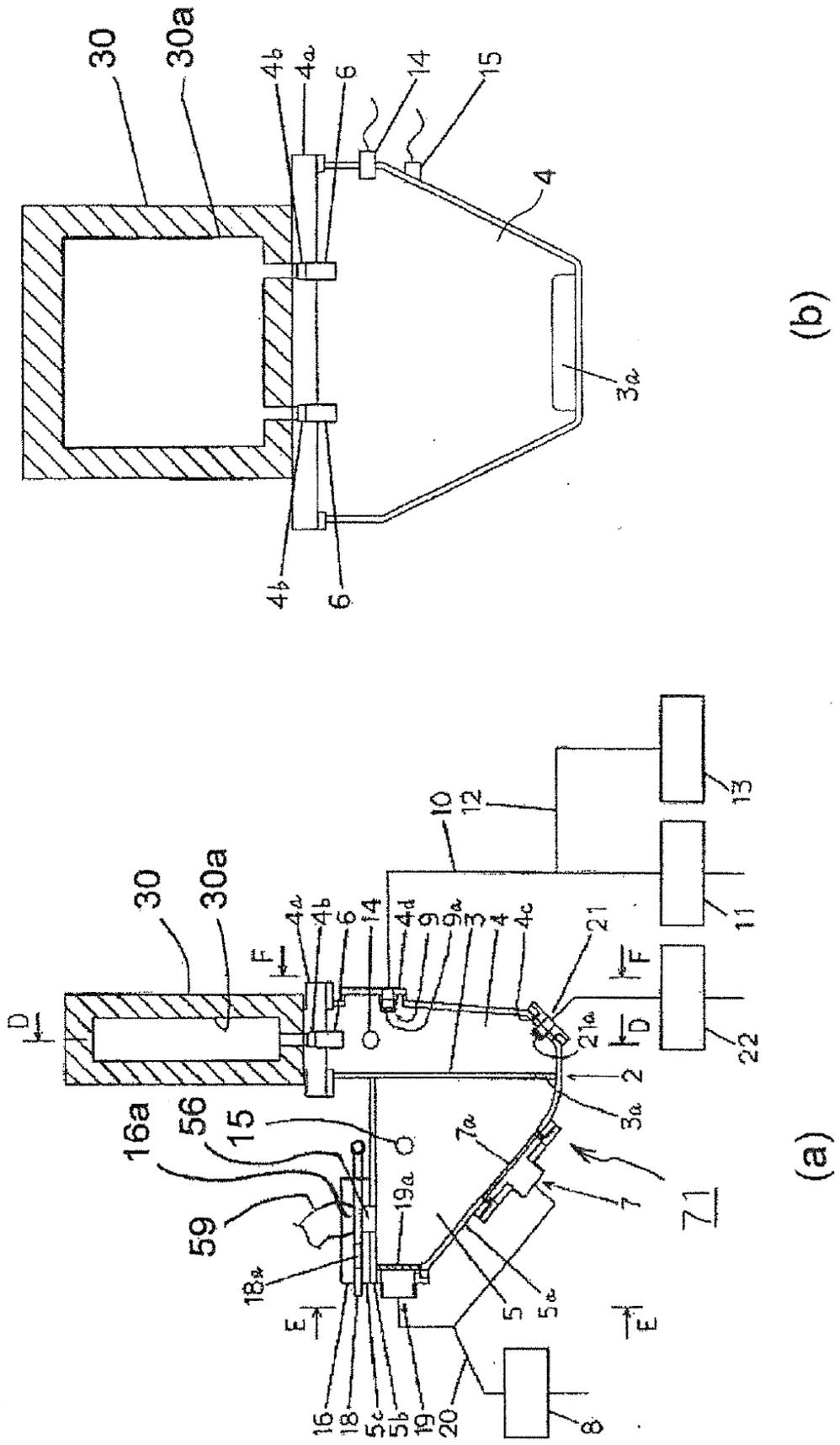


Fig.24

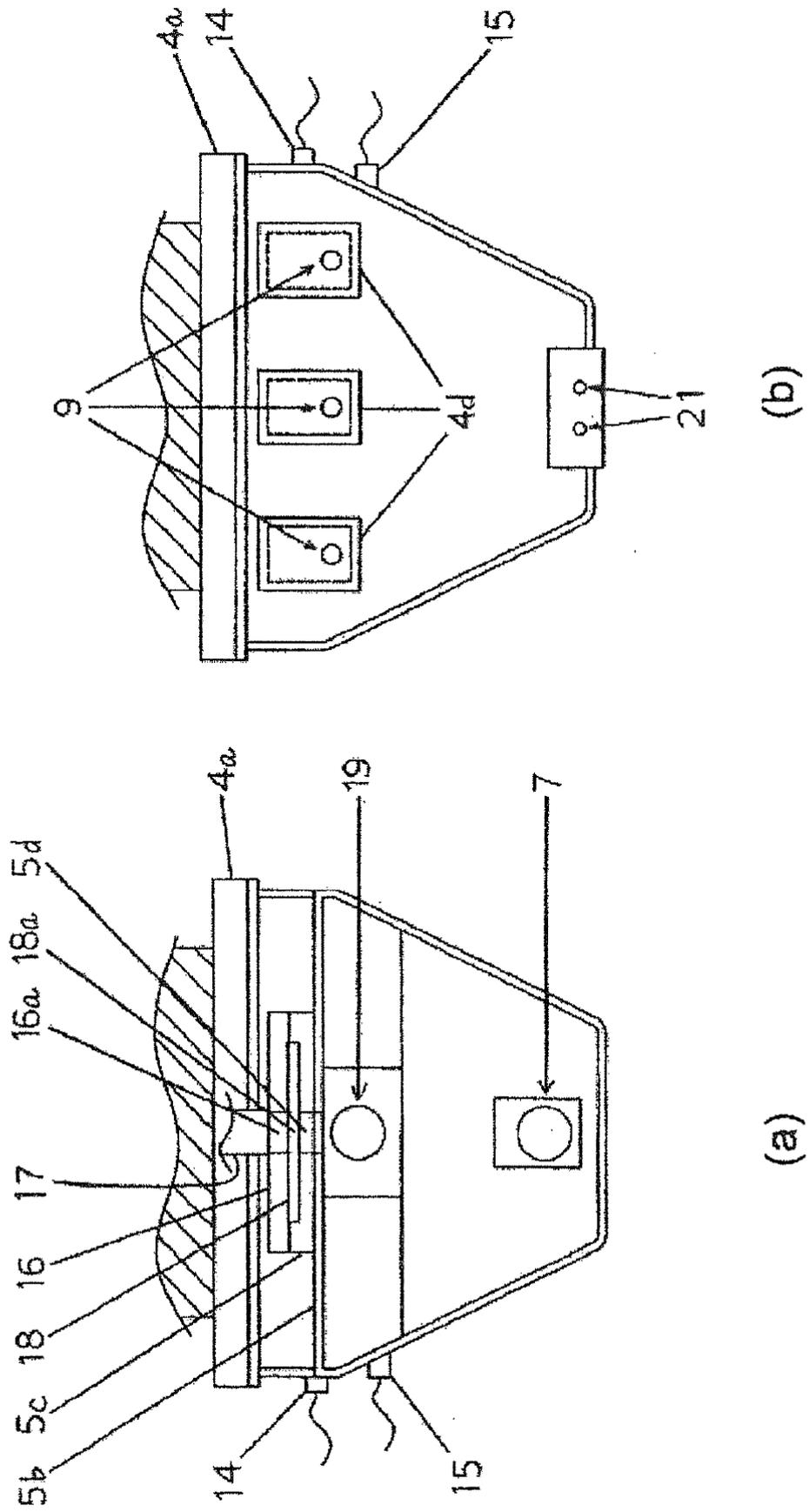
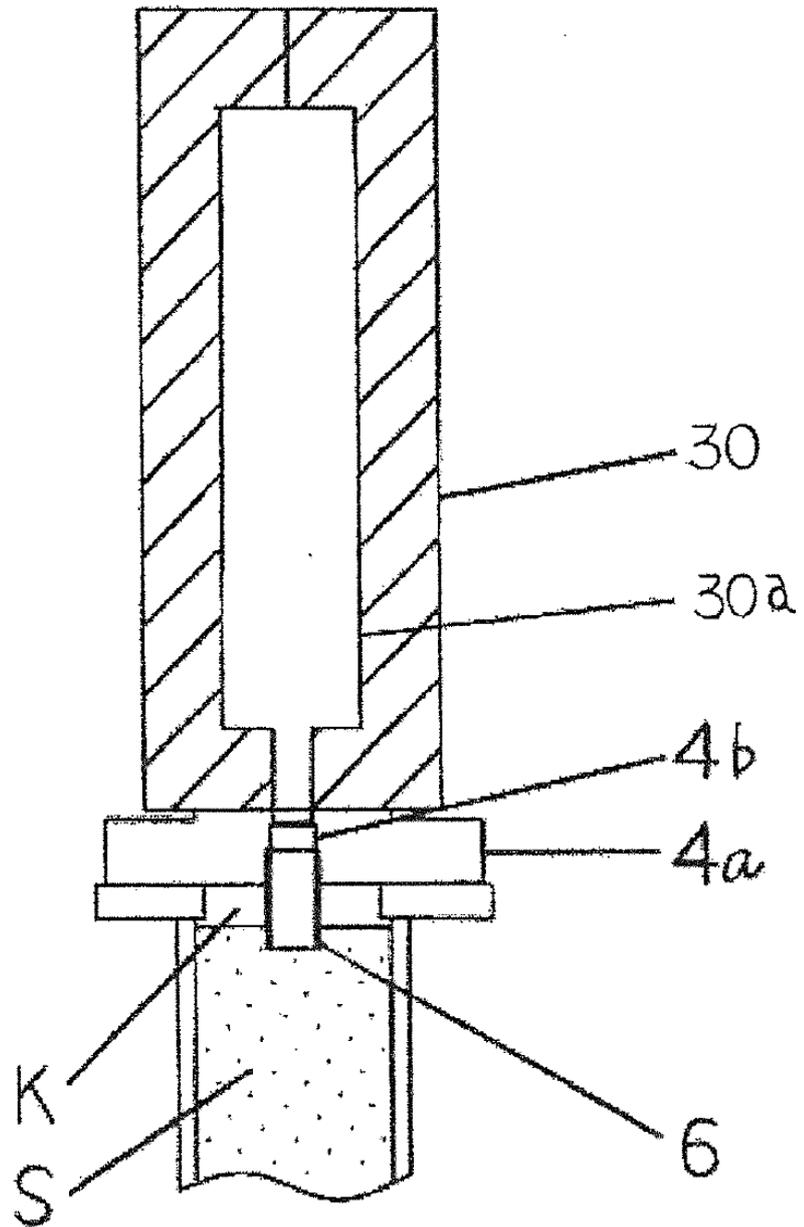


Fig.25



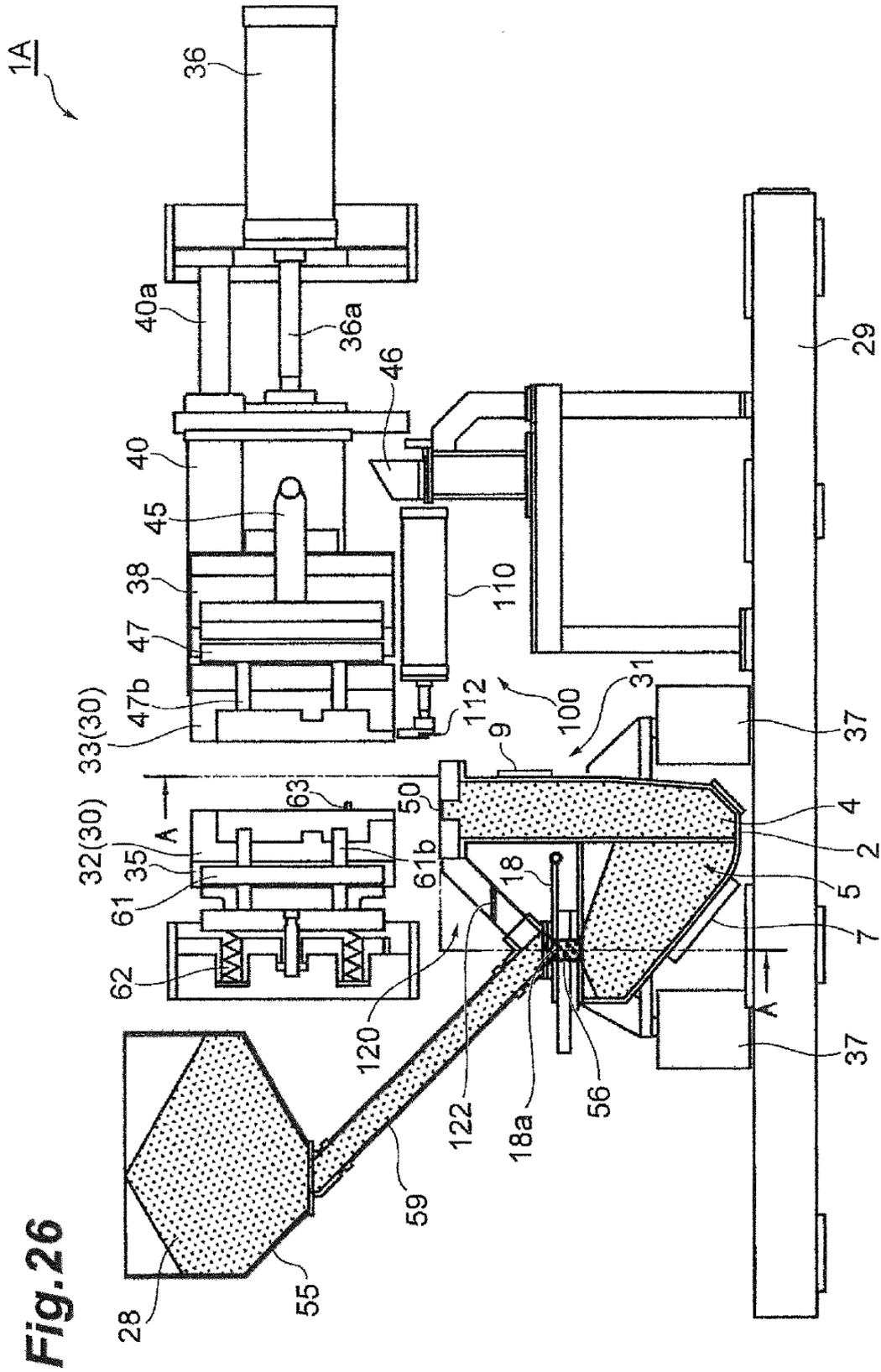


Fig. 26

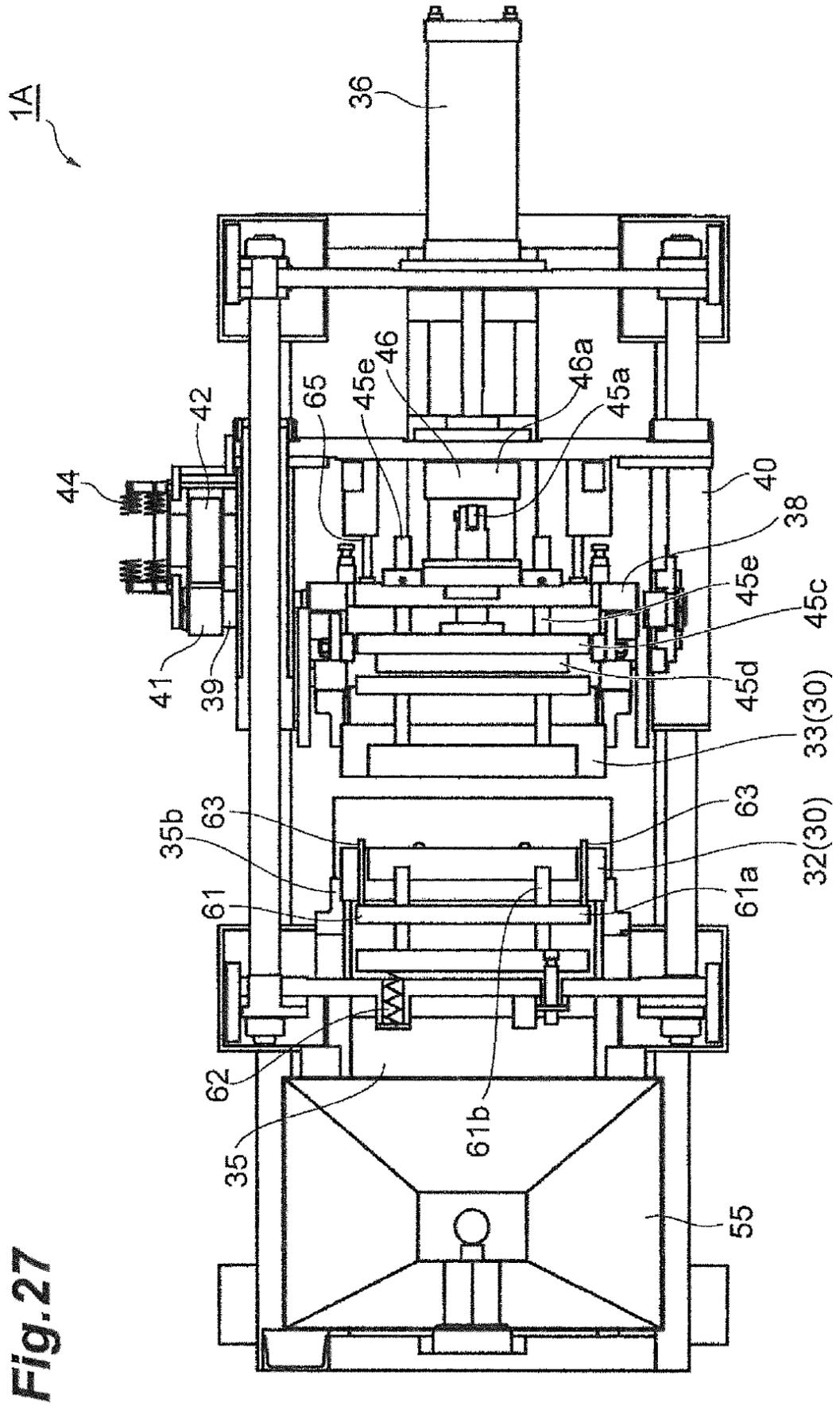
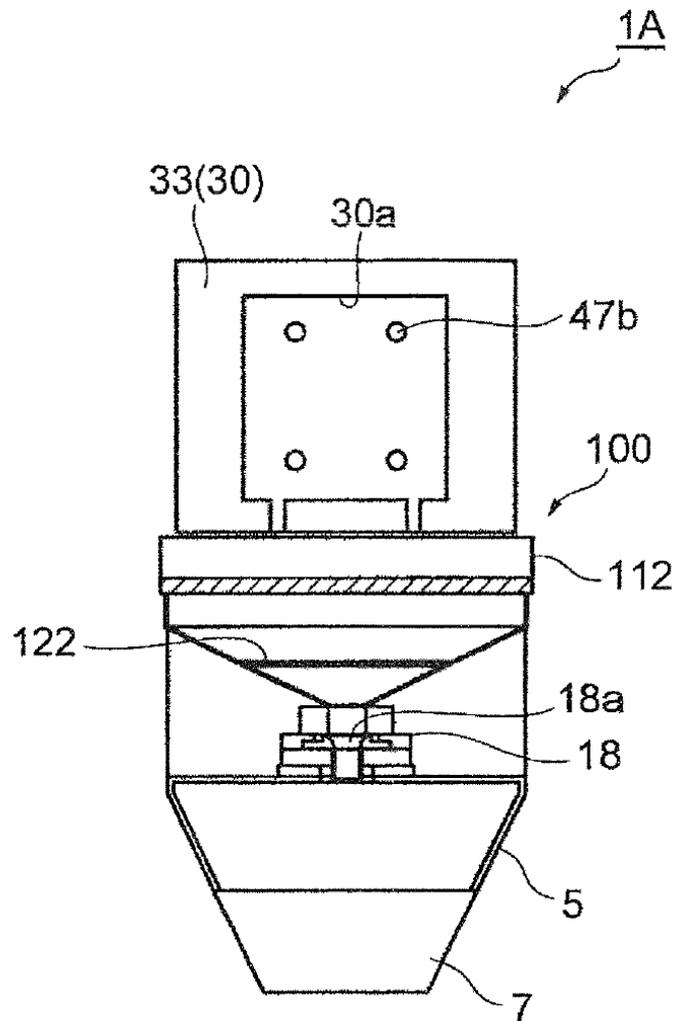


Fig.28



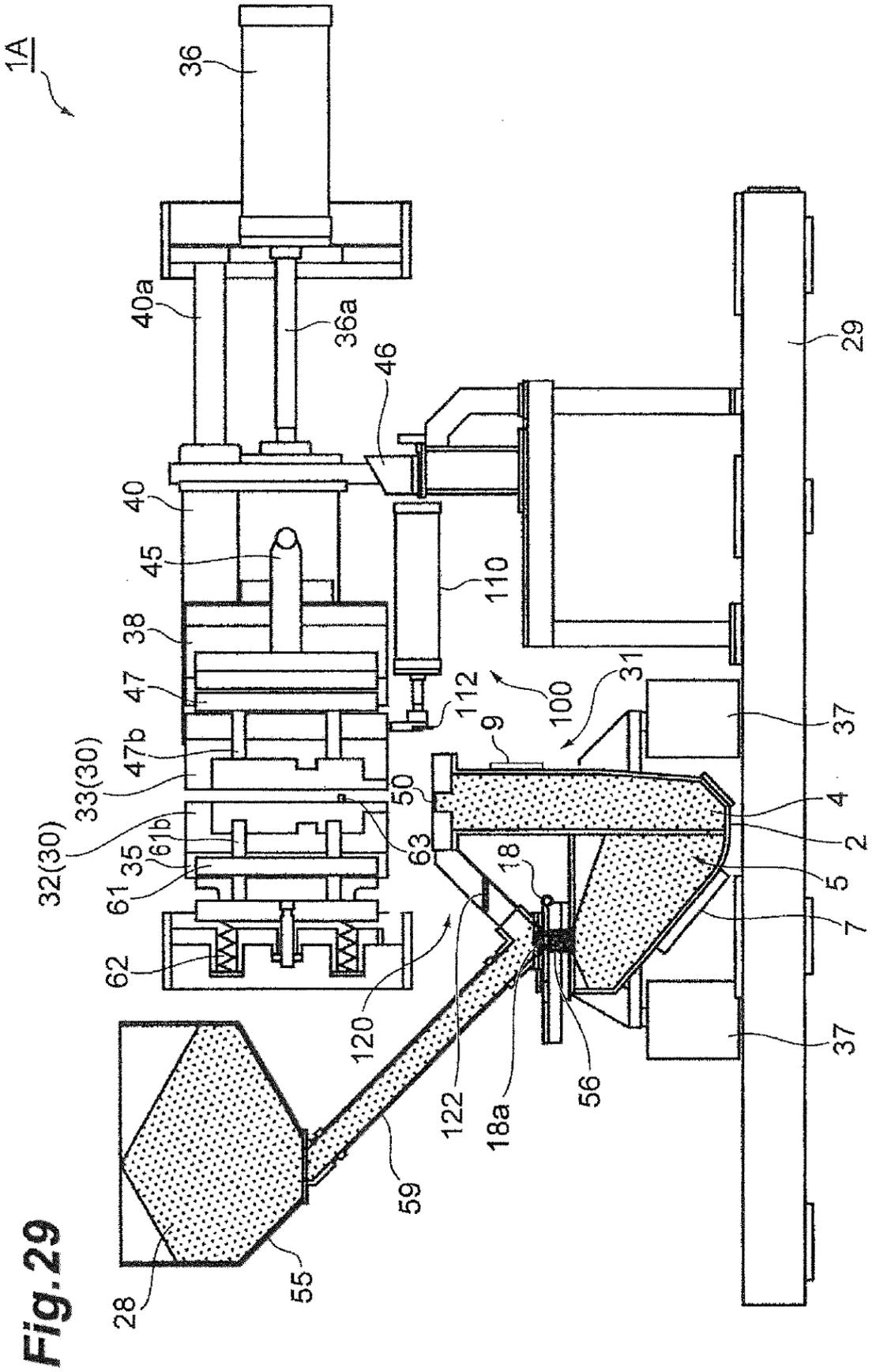
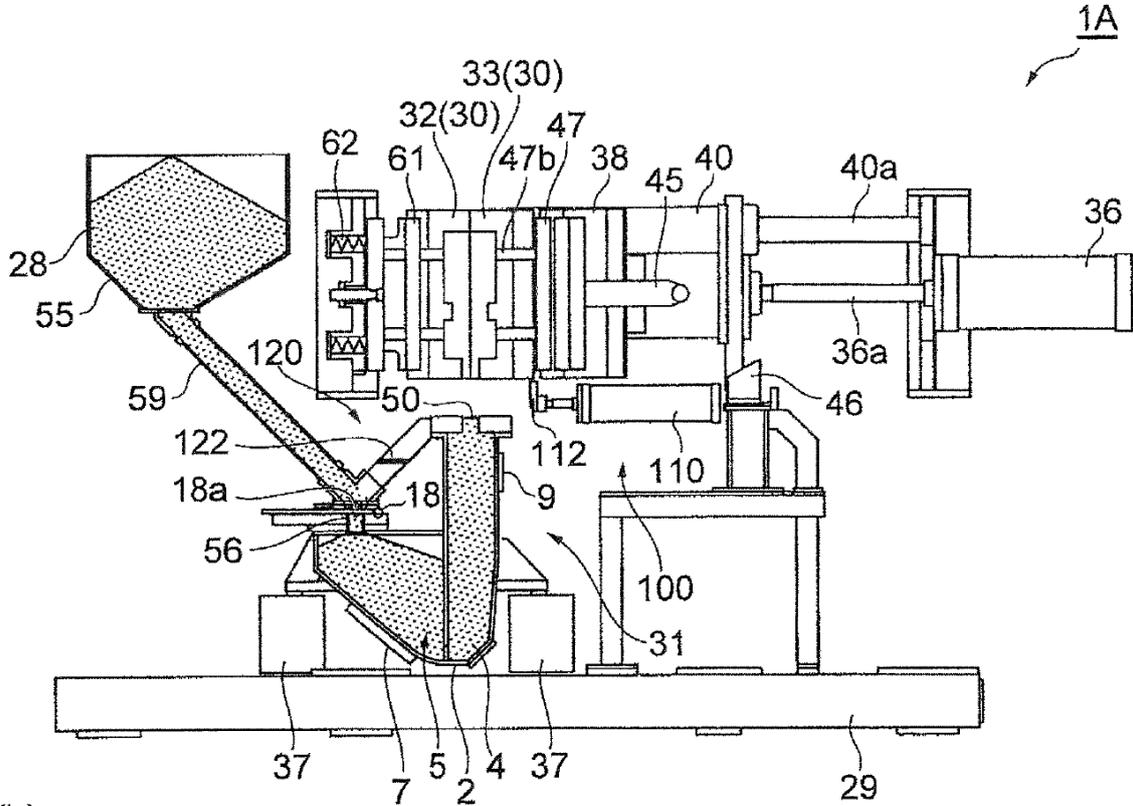
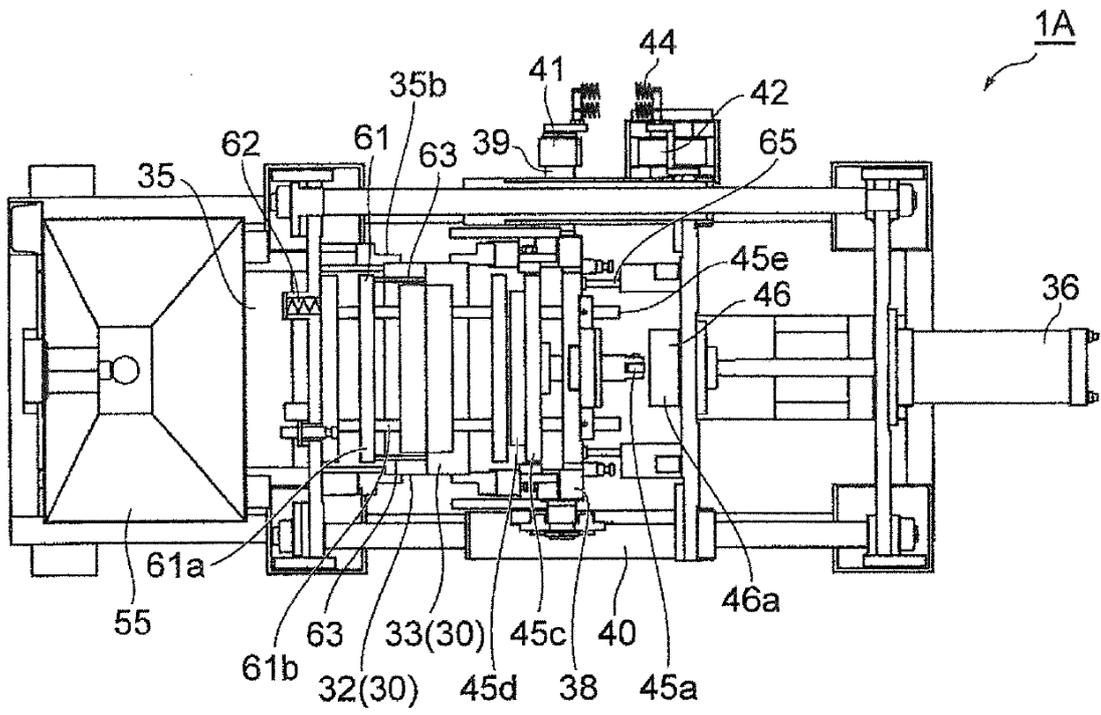


Fig.30

(a)



(b)



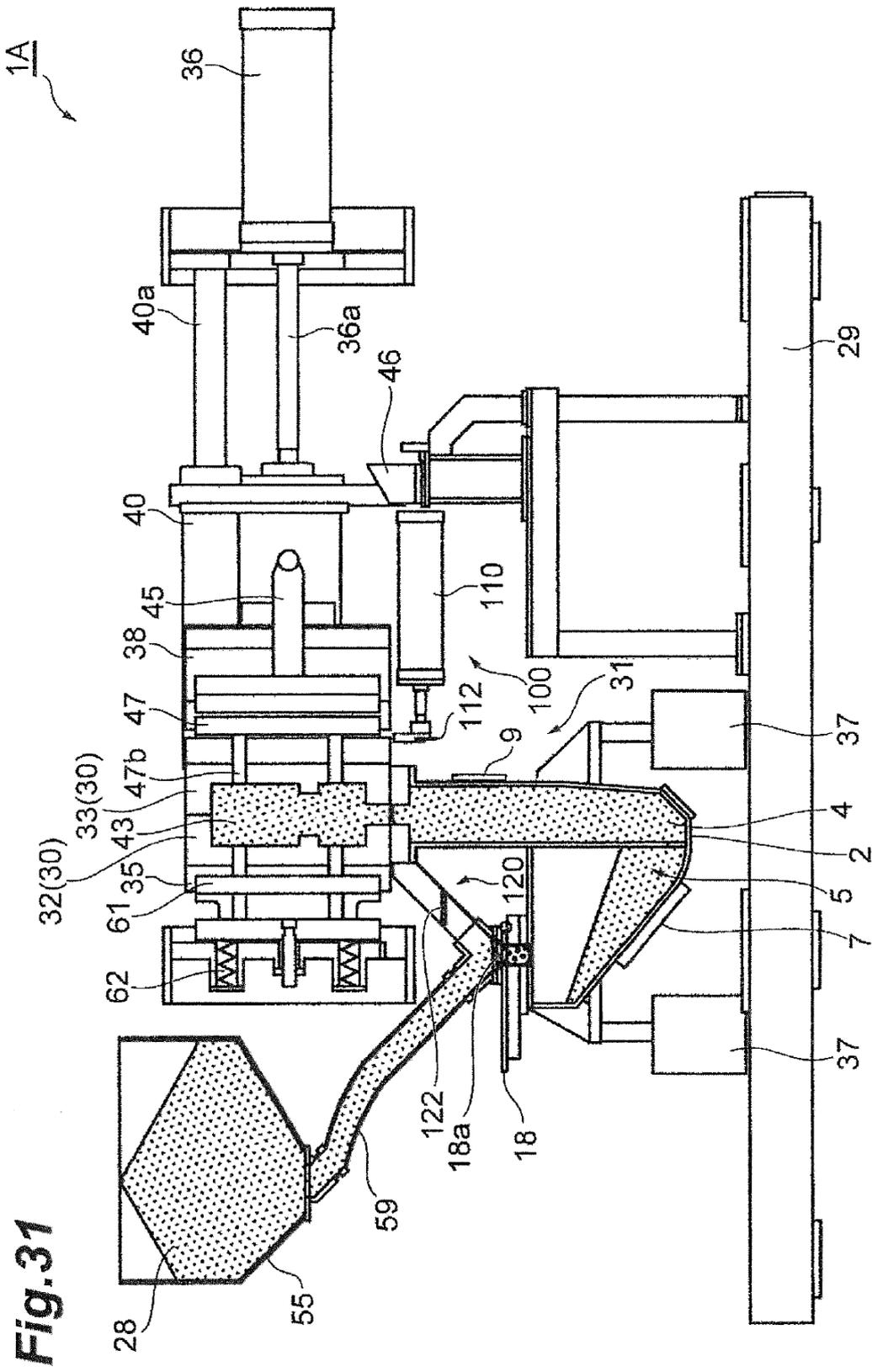


Fig.33

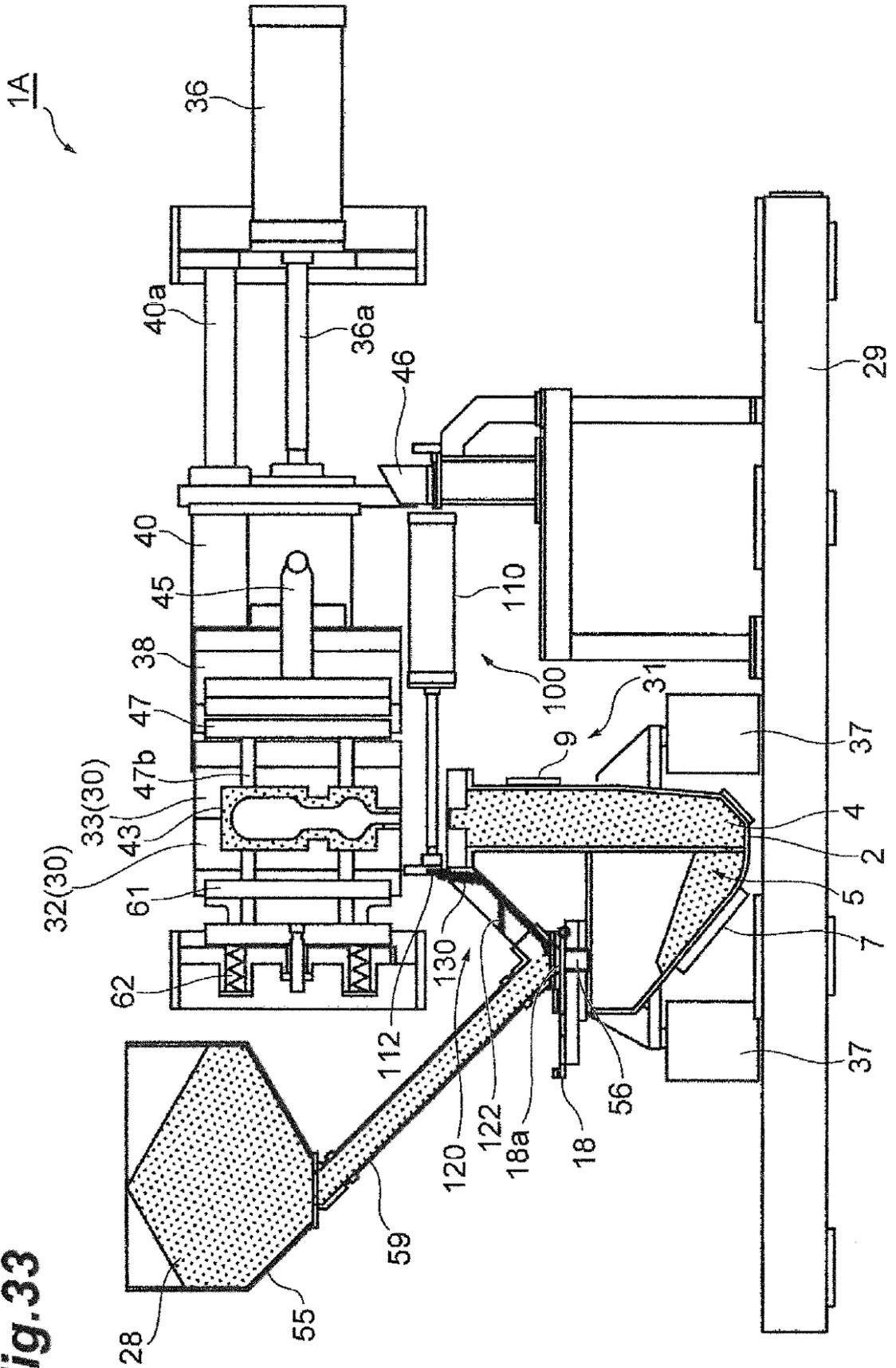
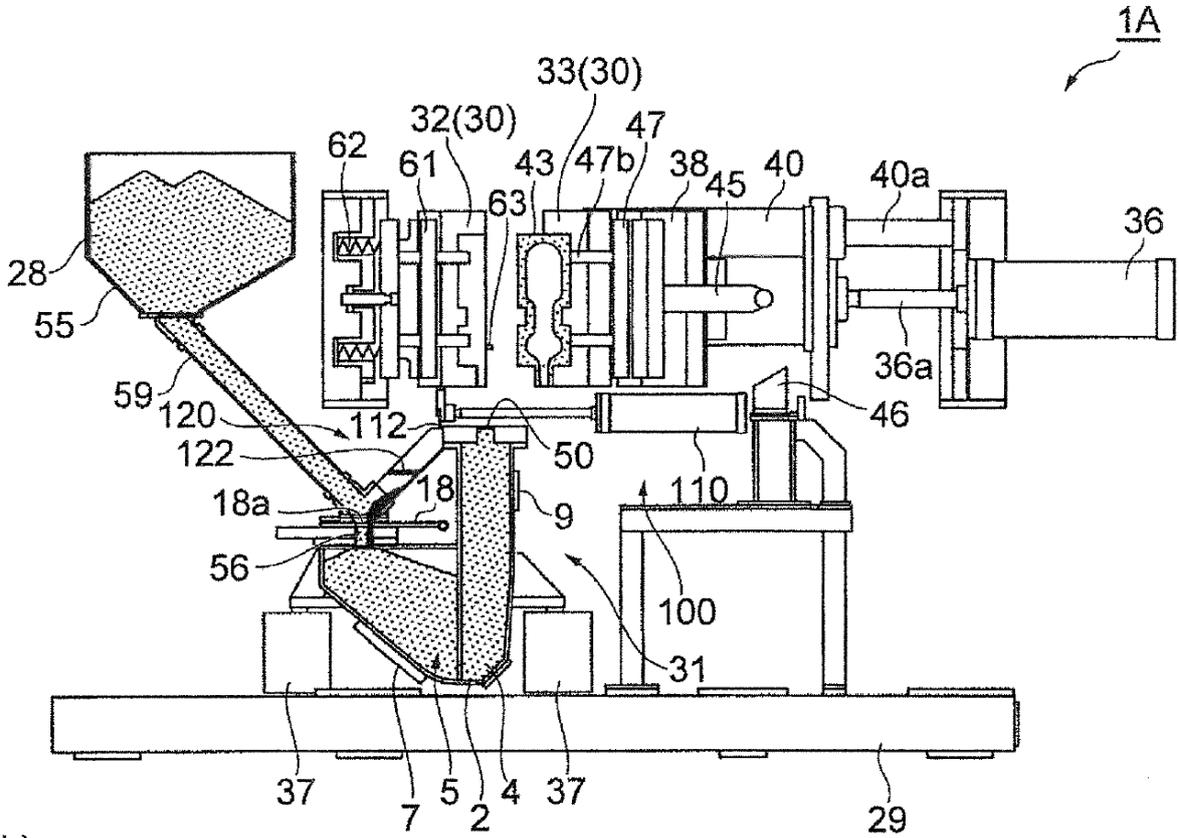


Fig.34

(a)



(b)

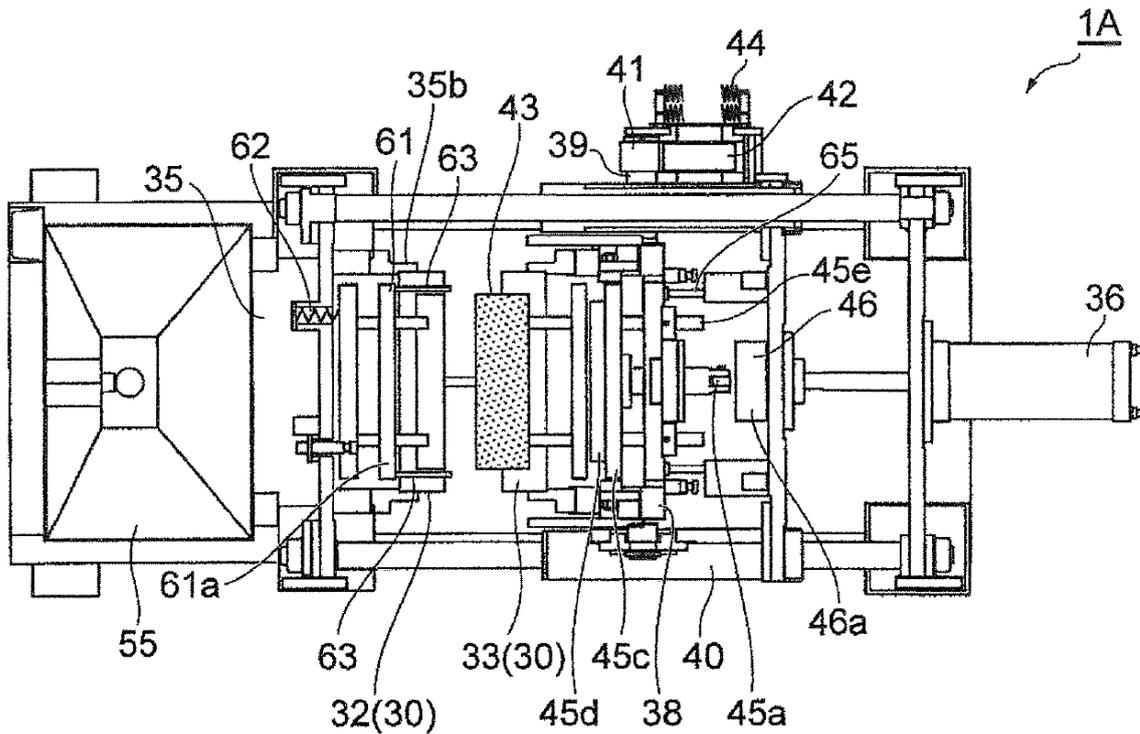
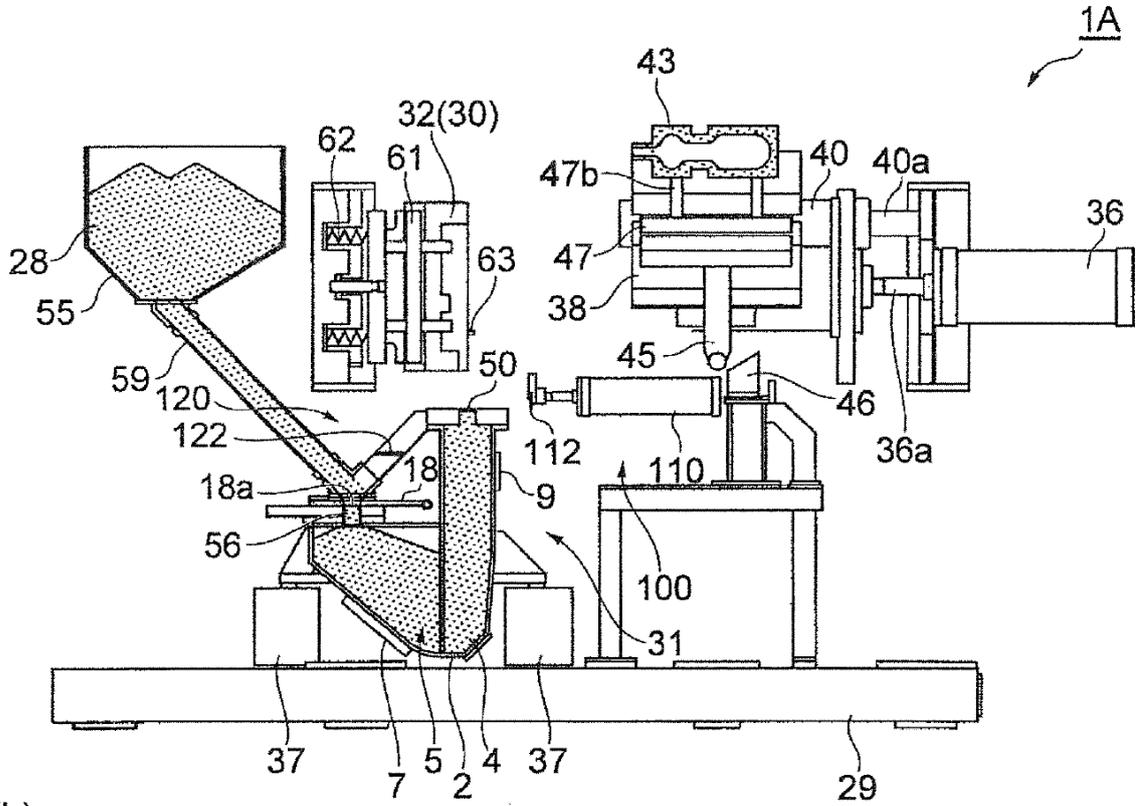


Fig.35

(a)



(b)

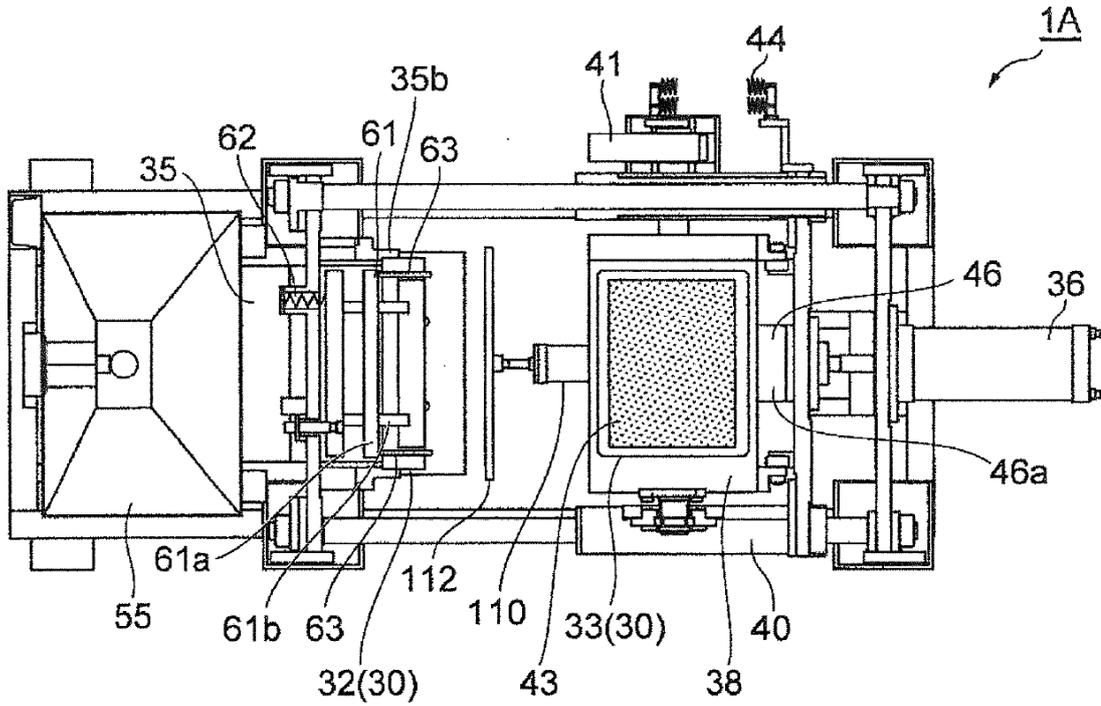
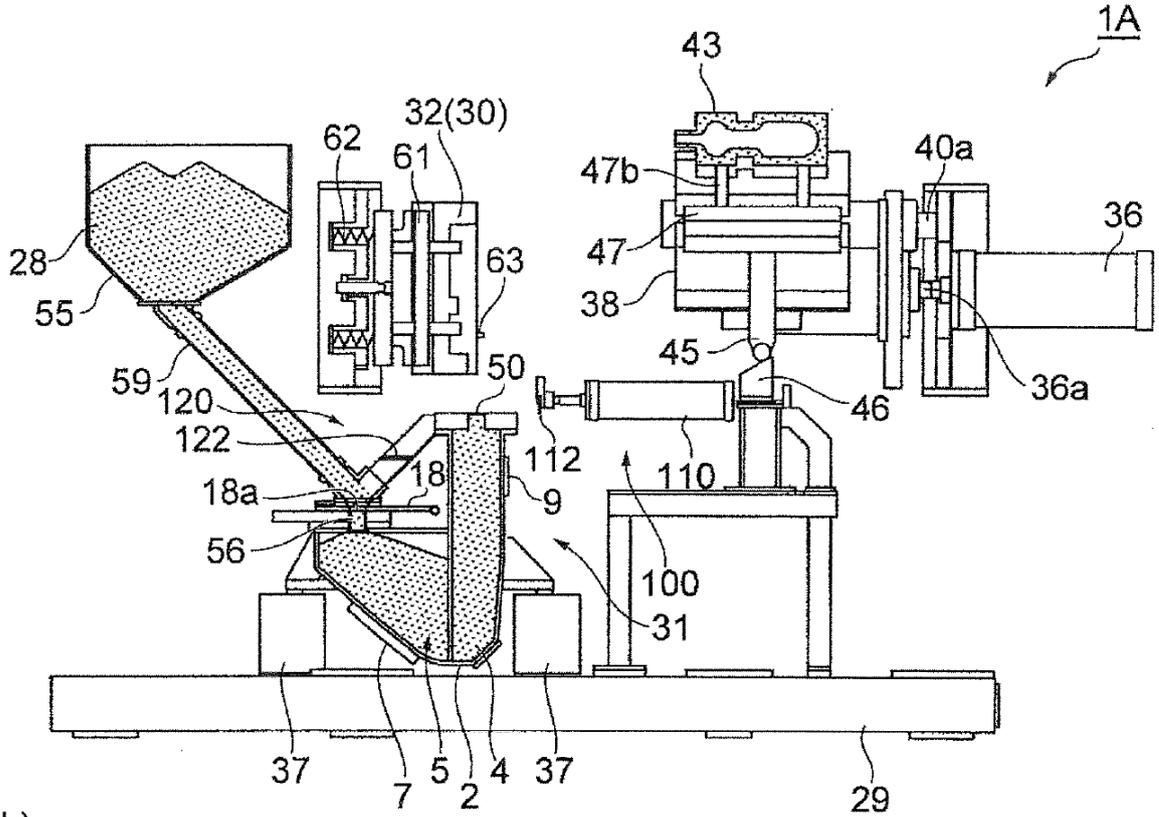


Fig.36

(a)



(b)

