(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 634 661**

(51) Int. Cl.:

B29C 43/32 (2006.01)
B22D 17/26 (2006.01)
B29C 43/36 (2006.01)
B30B 1/32 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.02.2009 PCT/JP2009/053662**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **21.01.2010 WO10007806**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.02.2009 E 09797734 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.04.2017 EP 2322336**

(54) Título: **Aparato de moldeo por compresión**

(30) Prioridad:

18.07.2008 JP 2008186883

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.09.2017

(73) Titular/es:

TOYO SEIKAN GROUP HOLDINGS, LTD. (100.0%)
18-1, Higashi-Gotanda 2-chome, Shinagawa-ku
Tokyo 141-8627, JP

(72) Inventor/es:

YONEDA, ATSUSHI

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 634 661 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

Aparato de moldeo por compresión

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un aparato de moldeo por compresión y a un procedimiento de fabricación de un recipiente de resina sintética capaz de llevar a cabo repetidamente y de manera eficiente el moldeo por compresión incluso cuando los moldes se abren con una longitud de carrera suficiente.

Antecedentes de la invención

Como se desvela en el documento JP-A-2000-280248, por ejemplo, es conocido cortar una resina que ha sido extruida desde un extrusor en una cantidad predeterminada y suministrar la resina entre un par de moldes, es decir, moldes superior e inferior, seguido de sujeción , para permitir así que la resina se moldee por compresión en una forma predeterminada.

El documento US-A-5 770 130 desvela un aparato de moldeo por compresión que comprende moldes superior e inferior, un medio de accionamiento de molde inferior y un medio de accionamiento de molde superior, en el que los moldes son accionados a fin de moverse para la sujeción . El documento US-A-4 615 928 desvela un aparato de moldeo por compresión con un émbolo superior y un émbolo inferior accionados independientemente para fabricar recipientes de plástico. Los documentos JP-S 58 192 699 y JP-S-62 73 920U también desvelan aparatos de moldeo por compresión relevantes.

Divulgación de la invención

Objeto que va a resolver en la invención

Para extraer de los moldes un artículo moldeado que se ha moldeado en una forma predeterminada mediante moldeo por compresión, se requiere crear un espacio entre un molde superior y un molde inferior necesario para extraer el artículo moldeado. Por lo tanto, después de completar el moldeo, se desea que los moldes se abran con una longitud de carrera suficiente. Sin embargo, si se prolonga la longitud de carrera de la apertura del molde y se repite la apertura y cierre de los moldes con tal longitud de carrera larga, el ciclo de moldeo es prolongado, lo que es poco favorable respecto a la eficiencia de moldeo.

Por otro lado, para acortar el ciclo de moldeo basta con que la operación de apertura y cierre de los moldes se realice a alta velocidad, para reducir así el tiempo requerido para la apertura y cierre de los moldes.

Sin embargo, en tal moldeo por compresión, generalmente, se utiliza un aparato de moldeo por compresión en el que se utiliza un mecanismo de manivela o un cilindro hidráulico para efectuar la apertura y cierre o la sujeción del molde. En un aparato de este tipo, si se hace el intento de abrir y cerrar los moldes a alta velocidad mientras se conserva su capacidad de presurización de manera que pueda obtenerse una carga elevada necesaria para el moldeo por compresión, pueden producirse problemas el de un aparato de mayor tamaño, un aumento en los costes de ejecución, o similares.

Asimismo, se ha considerado realizar la apertura y cierre de los moldes a alta velocidad mediante un mecanismo de accionamiento en el que se combinan un cilindro de aire o un tornillo esférico y un servomotor. Sin embargo, un mecanismo de accionamiento que se usa generalmente en el que se combinan un cilindro de aire o un tornillo esférico y un servomotor tiene un límite para generar una carga elevada requerida para el moldeo por compresión.

La presente invención se ha realizado en vista de las circunstancias mencionadas anteriormente y el objetivo de la misma es proporcionar un aparato de moldeo por compresión capaz de producir en masa un artículo moldeado en una forma predeterminada de manera eficiente al tiempo que se evita de manera eficaz la prolongación del ciclo de moldeo incluso aunque la apertura y cierre de los moldes para extraer un artículo moldeado se realice con una longitud de carrera suficiente cuando se moldea un artículo moldeado en una forma predeterminada mediante moldeo por compresión, así como un procedimiento de fabricación de un recipiente de resina sintética que pueda utilizar preferiblemente tal aparato.

Medios para resolver el objeto

El objetivo de la invención se consigue mediante el aparato de moldeo por compresión según se define en la reivindicación 1 adjunta. Realizaciones preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes.

El aparato de moldeo por compresión de acuerdo con la presente invención tiene una configuración en la que está provisto de un par de moldes, es decir, un molde superior y un molde inferior; un medio de accionamiento de molde inferior que aplica una carga de compresión al tiempo que mueve el molde inferior hacia arriba durante la sujeción ; y un medio de accionamiento de molde superior que soporta el molde superior de manera que la sujeción se realiza contra una carga de compresión aplicada al molde inferior, después de que el molde superior se mueva hacia abajo durante una longitud de carrera predeterminada.

También se describe, pero no forma parte de la invención reivindicada, un procedimiento en el que se suministra una resina fundida en una cantidad predeterminada a un par de moldes, es decir, moldes superior e inferior provistos de una cavidad correspondiente a una forma deseada del recipiente, seguido de un moldeo por compresión en el que, después de que el molde superior se mueva hacia abajo durante longitud de carrera predeterminada de manera que se aproxima al molde inferior en el que se ha suministrado la resina fundida, se aplica una carga de compresión al molde inferior mientras se mueve el molde inferior hacia arriba y el molde superior está soportado de manera que la sujeción se realiza contra una carga de compresión aplicada al molde inferior.

Efectos ventajosos de la invención

De acuerdo con la presente invención, como se indicó anteriormente, el moldeo por compresión puede llevarse a cabo repetidamente de manera eficiente al tiempo que se evita de manera efectiva la prolongación del ciclo de moldeo incluso aunque los moldes se abran con una longitud de carrera suficiente.

Por lo tanto, de acuerdo con el procedimiento de fabricación de un recipiente de resina sintética de la presente invención, se puede producir un recipiente de resina sintética con una forma predeterminada con una alta productividad.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista explicativa esquemática de un aparato de moldeo por compresión de acuerdo con la presente invención;
la Figura 2 es una vista que muestra las etapas de fabricación para explicar una primera realización del procedimiento de fabricación de un recipiente de resina sintética de acuerdo con la presente invención;
la Figura 3 es una vista explicativa esquemática que muestra una realización de referencia del aparato de moldeo por compresión de acuerdo con la presente invención;
la Figura 4 es una vista que muestra las etapas de fabricación para explicar la realización de referencia del procedimiento de fabricación del recipiente de resina sintética de acuerdo con la presente invención;
la Figura 5 es una vista explicativa esquemática que muestra una segunda realización del aparato de moldeo por compresión de acuerdo con la presente invención;
la Figura 6 es una vista que muestra etapas de fabricación para explicar la segunda realización del procedimiento de fabricación del recipiente de resina sintética de acuerdo con la presente invención.

Mejor forma para llevar a cabo la invención

Realizaciones preferidas de la invención se explicarán con referencia a los dibujos.

[Primera realización]

En primer lugar, se da una explicación acerca de la primera realización del aparato de moldeo por compresión y del procedimiento de fabricación de un recipiente de resina sintética de acuerdo con la presente invención.

En este caso, la Figura 1 es una vista explicativa para mostrar el perfil del aparato de moldeo por compresión de acuerdo con la presente invención. La Figura 2 es una vista que muestra las etapas de fabricación para explicar el procedimiento de fabricación de un recipiente de resina sintética de acuerdo con la presente invención, que muestra un ejemplo en el que se fabrica un recipiente de resina sintética utilizando el aparato de moldeo por compresión mostrado en la Figura 1.

En esta realización, se proporciona un aparato de moldeo por compresión 1 con un par de moldes, es decir, un molde superior y un molde inferior, es decir, un molde superior 10 como molde hembra y un molde inferior 20 como molde macho. El aparato de moldeo por compresión 1 mostrado en las figuras se utiliza para moldear un recipiente de resina sintética M en forma de una cubeta de pared delgada (véase la Figura 2) y tiene una configuración en la que se forma una cavidad correspondiente a la forma externa del recipiente M entre el molde superior 10 y el molde inferior 20 que están cerrados.

El recipiente de resina sintética M puede ser moldeado mediante la utilización de cualquier resina termoplástica que pueda ser sometida a moldeo por compresión. Ejemplos específicos de la misma pueden incluir resinas a base de poliéster tales como poli(tereftalato de etileno), poli(tereftalato de butileno) y poli(tereftalato de etileno), resinas a base de en poliolefina tales como polipropileno y polietileno, policarbonato, poliarilato, polilactato o un copolímero de las mismas.

De dicho par de moldes, es decir, el molde superior y el inferior, el molde inferior 20 está unido a un cilindro hidráulico 40 como medio de accionamiento inferior. Cuando se realiza la sujeción , este cilindro hidráulico 40 genera una carga de compresión que se requiere para el moldeo por compresión mientras se mueve el molde inferior 20 hacia arriba y aplica la carga así generada al molde inferior 20.

El molde superior 10 está unido a un medio de accionamiento de molde superior que está compuesto por un primer cilindro 30 y un segundo cilindro 35 que están conectados en serie y coaxialmente. Mediante este medio de

accionamiento de molde superior, el molde superior 10 se mueve hacia abajo para aproximarse al molde inferior 20 durante la sujeción y se mueve hacia arriba para alejarse del molde inferior 20 durante la apertura del molde.

El primer cilindro 30 tiene en su interior un primer pistón 31 y un primer vástago de pistón 32 que está conectado a la parte media de la superficie inferior del primer pistón 31. El molde superior 10 está unido directamente al extremo frontal del primer vástago de pistón 32.

El diámetro externo del primer pistón 31 está formado de manera que corresponde casi al diámetro interno del primer cilindro 30. Sobre la superficie circunferencial externa del primer pistón 31, se proporciona un anillo de pistón (no mostrado). Debido a la presencia del anillo de pistón, se evita la fuga de aire o aceite cuando el primer pistón 31 se desplaza en vaivén en el primer cilindro 30.

En la superficie inferior del primer cilindro 30, se proporciona un primer orificio de inserción 32a de vástago de pistón. El primer vástago de pistón 32 se inserta en este primer orificio de inserción 32a de vástago de pistón, que conduce al exterior del primer cilindro 30, permitiendo de este modo que el molde superior 10 se una a este. En este momento, sobre la superficie circunferencial interna del primer orificio de inserción 32a de vástago de pistón, se puede evitar la fuga de aire desde el primer orificio de inserción 32a de vástago de pistón mediante la provisión de un elemento de sellado, como por ejemplo una junta tórica (no mostrada).

Un segundo cilindro 35 tiene en su interior un segundo pistón 36 y un segundo vástago de pistón 37 conectado a la parte media de la superficie inferior del segundo pistón 36. La manera de evitar la fuga de aire permitiendo que el diámetro externo del segundo pistón 36 corresponda aproximadamente al diámetro interior del segundo cilindro 35 y proporcionando un anillo de pistón en la superficie circunferencial externa del segundo pistón 36 es igual que la explicada para el primer cilindro 30.

El primer cilindro 30 y el segundo cilindro 35 están separados por una pared divisoria 34. En parte media de esta pared divisoria 34 está formado un segundo orificio de inserción 37a de vástago de pistón. El segundo vástago de pistón 37 se inserta en este segundo orificio de inserción 37a de vástago de pistón de manera que se conecta al interior del primer cilindro 30.

En la pared divisoria 34 está formada una trayectoria de introducción de aceite 33a que conduce a un depósito de aceite 33 en el cual se almacena el aceite. Esta trayectoria de introducción de aceite 33a está intercomunicada con el segundo orificio de inserción 37a de vástago de pistón por lo que el aceite que se ha almacenado en el tanque de aceite 33 puede fluir al primer cilindro 30 después de pasar por la trayectoria de introducción de aceite 33a y por el segundo orificio de inserción 37a de vástago de pistón.

En la superficie superior del depósito de aceite 33, la superficie superior del segundo cilindro 35, la superficie lateral inferior del segundo cilindro 35 y la superficie lateral inferior del primer cilindro 30 se proporcionan respectivamente puertos de admisión y de escape de aire P_1, P_2, P_3 y P_4. El medio de accionamiento de molde superior anteriormente mencionado permite que el molde superior 10 se mueva hacia arriba y hacia abajo al efectuar admisión y escape de aire desde estos puertos de admisión y de escape de aire P_1, P_2, P_3 y P_4.

A continuación, se dará una explicación acerca del funcionamiento del aparato de moldeo por compresión 1 con la configuración anteriormente mencionada. Al mismo tiempo, se da una explicación acerca de la primera realización del procedimiento de fabricación de un recipiente de resina sintética que puede implementarse preferentemente utilizando el aparato de moldeo por compresión 1 mostrado en la Figura 1.

En primer lugar, se extrae un recipiente M que ha sido moldeado en una forma predeterminada en un ciclo de moldeo previo. En el molde inferior 20 que se encuentra en reposo mientras se mantiene el estado abierto, se suministra una resina fundida D que se ha extruido desde un extrusor (no mostrado) y se ha cortado en una cantidad de resina predeterminada (véase la Figura 2(a)). En este momento, los puertos de admisión y de escape de aire P_1 y P_2 están abiertos al aire y desde los puertos de admisión y de escape de aire P_3 y P_4 se toma aire hacia cada uno de los cilindros 30 y 35. El molde superior 10 se encuentra en reposo en una posición en la que se ha formado un espacio entre este y el molde inferior 20 que es suficiente para extraer el recipiente M.

A continuación, tras el suministro de la resina fundida D, mientras se mantiene el puerto de admisión y de escape de aire P_2 abierto al aire y manteniendo el puerto de admisión y de escape de aire P_3 en el modo de admisión de aire, el puerto de admisión y de escape de aire P_1 se conmuta al modo de admisión de aire y el puerto de admisión y de escape de aire P_4 se conmuta para estar abierto al aire. A continuación, se toma aire hacia el depósito de aceite 33 desde el puerto de admisión y de escape de aire P_1 y se expulsa el aire en el primer cilindro 30 desde el puerto de admisión y de escape de aire P_4. Al mismo tiempo, el aceite en el tanque de aceite 33 se hace fluir al interior del primer cilindro 30 después de pasar por la trayectoria de introducción de aceite 33a y por el segundo orificio de inserción 37a de vástago de pistón.

Como resultado, se empuja hacia abajo el primer pistón 31, y el molde superior 10 que está unido al primer vástago de pistón 32 se mueve hacia abajo en una dirección en la que se aproxima al molde inferior 20 (véase la Figura 2 (b)).

En este caso, la velocidad a la que el molde superior 10 se mueve hacia abajo depende de la cantidad de aire tomada desde el puerto de admisión y de escape de aire P_1 y de la cantidad de aire que expulsada desde el puerto de admisión y de escape de aire P_4. Es posible permitir que el molde superior 10 se mueva hacia abajo con un espacio más estrecho que un mecanismo de manivela y a una velocidad significativamente mayor que en el caso en el que los moldes se abren y cierran por medio de un cilindro hidráulico. Al igual que para la admisión y expulsión de aire desde el puerto de admisión y de escape de aire P_1 y el puerto de admisión y de escape de aire P_4, la presión se incrementa o se disminuye según sea necesario para aumentar o disminuir así la cantidad de aire tomado y expulsado del puerto de admisión y de escape de aire P_1 y del puerto de admisión y de escape de aire P_4, para ajustar así la velocidad a la que el molde superior 10 se mueve hacia abajo. Al incrementar la cantidad de aire tomada y expulsada desde el puerto de admisión y de escape de aire P_1 y desde el puerto de admisión y de escape de aire P_4 es posible permitir que el molde superior 10 se mueva hacia abajo a una velocidad superior.

En todo caso, de acuerdo con esta realización, el funcionamiento a alta velocidad del molde superior 10 resulta posible. Por lo tanto, aunque los moldes se abran con una longitud de carrera suficiente para extraer el recipiente moldeado M, se reduce el tiempo requerido para permitir que el molde superior 10 y el molde inferior 20 se aproximen para la sujeción , por lo que el ciclo de moldeo puede acortarse.

Aunque no se muestra particularmente, la trayectoria de entrada de aceite 33a puede estar provista de una bomba o una válvula de apertura y cierre en la mitad de la misma por lo que la cantidad de aceite que fluye en la trayectoria de introducción de aceite 33a puede ajustarse adecuadamente y la velocidad de funcionamiento del molde superior 10 puede ajustarse.

En un punto en el que el molde superior 10 se mueve hacia abajo durante una longitud de carrera predeterminada, se detiene la admisión de aire desde el puerto de admisión y de escape de aire P_3 y se permite entonces que el puerto de admisión y de escape de aire P_3 esté abierto al aire. Al mismo tiempo, aire comprimido que ha sido sometido a presión hasta una presión predeterminada se hace fluir desde el puerto de admisión y de escape de aire P_2 al interior del segundo cilindro 35. Mientras el aire del segundo cilindro 35 se expulsa desde el puerto de admisión y de escape de aire P_3, el segundo pistón 36 se empuja hacia abajo, por lo que el segundo vástago de pistón 37 se inserta en el primer cilindro 30 después de pasar por el segundo orificio de inserción 37a de vástago de pistón (véase la figura 2(c)).

En este momento, el primer cilindro 30 está lleno de aceite. Por lo tanto, cuando el segundo vástago de pistón 37 se inserta en el primer cilindro 30 se aplica una presión hidráulica al primer pistón 31. Si se supone que el diámetro interno del segundo cilindro 35 es ϕ_1 y el diámetro externo del segundo vástago de pisón 37 es ϕ_2, la presión hidráulica [P_{aceite}] que actúa sobre el primer pistón 31 se incrementa en $\phi_1^{2/}\ \phi_2^2$ veces [$P_{aceite} = \phi_1^{2/}\ \phi_2^2 \times P_{aire}$] basándose en la presión [P_{aire}] del aire comprimido que fluye en el segundo cilindro 35.

Como se ha mencionado anteriormente, en el medio de accionamiento de molde superior provisto en el aparato de moldeo por compresión 1 de esta realización, es posible conmutar de acondicionamiento de baja presión a accionamiento de alta presión abriendo y cerrando adecuadamente los puertos de admisión y de escape de aire P_1, P_2, P_3 y P_4. A continuación, el medio de accionamiento de molde superior que se ha conmutado a accionamiento de alta presión sirve como medio de aumento de la presión y aumenta la carga aplicada al molde superior 10.

Durante la sujeción , cuando el molde superior 10 se mueve hacia abajo durante una longitud de carrera predeterminada, el medio de accionamiento de molde superior se conmuta a accionamiento de alta presión, para permitir que se incremente así la carga aplicada al molde superior 10. Por otra parte, simultáneamente a o después de conmutar el medio de accionamiento de molde superior a accionamiento de alta presión, se acciona el cilindro hidráulico 40 al que se ha unido el molde inferior 20, se aplica una carga requerida para el moldeo por compresión al molde inferior 20 al tiempo que se mueve el molde inferior 20 para que se mueva hacia arriba (véase la figura 2 (d)).

En este momento, se incrementa una carga aplicada al molde superior 10 de tal forma que supere una carga de compresión aplicada al molde inferior 20. Como resultado, el molde superior 10 es soportado por el medio de accionamiento de molde superior de manera que la sujeción se realiza contra una carga de compresión aplicada al molde inferior 20, por lo que la resina fundida D es moldeada por compresión dando lugar a un recipiente M con una forma predeterminada en la cavidad entre el molde superior 10 y el molde inferior 20.

Después de completarse el moldeo por compresión, el molde superior 10 se mueve hacia arriba para abrir el molde con el fin de extraer el recipiente moldeado M (véase la figura 2(e)).

Para abrir los moldes, se permite que se expulse aire desde el puerto de admisión y de escape de aire P_2 mientras se permite que se tome aire desde el puerto de admisión y de escape de aire P_3 hacia el segundo cilindro 35, para permitir así que el segundo pistón 36 sea empujado hacia arriba. Al mismo tiempo, al permitir que salga aire desde el puerto de admisión y de escape de aire P_1 que está abierto al aire, mientras se permite que se tome aire desde el puerto de admisión y de escape de aire P_4 hacia el primer cilindro 30, el aceite en el primer cilindro 30 se devuelve al depósito de aceite 33, para empujar así el primer pistón 31 hacia arriba. Como resultado, el molde superior 10 se mueve hacia arriba de tal manera que se separa del molde inferior 20.

Durante la apertura del molde, el molde inferior 20 se mueve hacia abajo hasta una posición de reposo mediante el

accionamiento del medio de accionamiento de molde inferior.

Una vez abiertos los moldes y extraído el recipiente, el aparato de moldeo por compresión se devuelve al estado mostrado en la figura 2(a) para repetir el moldeo por compresión.

En esta realización, en la que el moldeo por compresión se lleva a cabo de la manera mencionada anteriormente, el medio de accionamiento de molde superior que se proporcionan en el aparato de moldeo por compresión 1 permite un funcionamiento a alta velocidad del molde superior 10 y puede aplicar una carga necesaria al molde superior 10 por medio de la conmutación a un accionamiento de alta presión. Por lo tanto, incluso aunque los moldes se abran con una longitud de carrera suficiente para extraer un artículo moldeado, se evita de forma efectiva un ciclo de moldeo prolongado, se repite de manera eficiente un moldeo por compresión de manera que el recipiente de resina sintética M en una forma predeterminada se puede producir en masa con una alta productividad.

Además, en esta realización, se dan las ventajas de que, cuando el medio de accionamiento de molde superior se conmuta a accionamiento de alta presión para incrementar una carga para aplicar al molde superior 10, ajustando apropiadamente el tiempo o grado de incremento, se puede llevar a cabo un ajuste preciso de la presión de sujeción , tomando en consideración el equilibrio con la carga de compresión aplicada al molde inferior 20.

Cuando el molde superior 10 se mueve hacia abajo durante una longitud de carrera predeterminada, una carga aplicada al molde superior 10 se incrementa y, al mismo tiempo, el molde inferior 20 se mueve hacia arriba, para permitir así la sujeción al tiempo que se permite que el molde superior 10 y el molde inferior 20 se aproximen entre sí. Como resultado, después de que el molde superior 10 se mueva hacia abajo durante una longitud de carrera predeterminada durante un breve período de tiempo, también se puede reducir el tiempo requerido para permitir que la resina fundida M sea moldeada dando lugar al recipiente de resina sintética M en una forma predeterminada. Esto se explicará con detalle en la tercera realización, facilitada más adelante.

[Realización de referencia]

A continuación se explicará la realización de referencia de un aparato de moldeo por compresión y el procedimiento de fabricación de un recipiente de resina sintética de acuerdo con la presente invención.

En este caso, la Figura 3 es una vista explicativa para mostrar el perfil del aparato de moldeo por compresión de acuerdo con esta realización. Además, la Figura 4 es una vista para mostrar las etapas de fabricación para explicar el procedimiento para la fabricación de un recipiente de resina sintética de acuerdo con esta realización, y muestra un ejemplo en el que se fabrica un recipiente de resina sintética utilizando el aparato de moldeo por compresión mostrado en la Figura 3.

El aparato de moldeo por compresión 1 en esta realización está provisto de un par de moldes es decir, el molde superior 10 y el molde inferior 20, como en el caso de los mostrados en la primera realización mencionada anteriormente. La manera de proporcionar el molde inferior 20 al cilindro hidráulico 40 como medio de accionamiento inferior es igual que en la primera realización mencionada anteriormente y, por lo tanto, se omite una descripción detallada de la misma.

En esta realización, el molde superior 10 está unido a un cilindro de aire 50 como medio de accionamiento de molde superior. Esta realización difiere de la primera realización mencionada anteriormente en este punto.

Un cilindro neumático 50 está montado verticalmente en relación a la mesa base 55. Al lado de extremo frontal de un eje de salida 51 del cilindro neumático 50 se fija el molde superior 10. Cuando se acciona el cilindro neumático 50, el molde superior 10 se mueve hacia arriba y hacia abajo de tal manera que se aleja del molde inferior 20 permitiendo de este modo un funcionamiento a alta velocidad del molde superior 10.

Después de que el molde superior 10 se mueva hacia abajo durante una longitud de carrera predeterminada, se acciona el cilindro hidráulico 40 al que se ha unido el molde inferior 20, se aplica una carga necesaria para el moldeo por compresión al molde inferior 20 al tiempo que se mueve el molde inferior 20 hacia arriba. En este momento, con el fin de soportar el molde superior 10, de modo que la sujeción se realice contra una carga de compresión aplicada al molde inferior 20, el medio de accionamiento de molde superior tiene unos medios de fijación para evitar el movimiento ascendente del molde superior 10.

En el aparato de moldeo por compresión 1 mostrado en la Figura 3, unas barras de acoplamiento 53 que se acoplan con mesas de acoplamiento 52 proporcionadas en el lado de la parte de base de un eje de salida 51 y que sirven para suprimir el movimiento ascendente del molde superior 10 están provistas a la izquierda y la derecha de la mesa base 55 como medios de fijación de manera que están enfrentadas entre sí. La barra de acoplamiento 53 se proporciona de manera que puede moverse hacia delante y hacia atrás en dirección horizontal por medio de un cilindro neumático 54. Las barras de acoplamiento 53 se mueven hacia delante cuando el molde superior 10 se mueve hacia abajo durante una longitud de carrera predeterminada y, cuando las barras de acoplamiento 53 se acoplan con el lado de superficie superior de la mesa de acoplamiento 52, las barras de acoplamiento 53 sirven para suprimir el movimiento ascendente del molde superior 10 (véase la Figura 4(c)).

A continuación, se explicará el funcionamiento del aparato de moldeo por compresión 1 con la configuración anteriormente mencionada. Al mismo tiempo, se explicará la realización de referencia del procedimiento de fabricación de un recipiente de resina sintética de acuerdo con la presente invención que puede implementarse preferentemente utilizando el aparato de moldeo por compresión 1 mostrado en la Figura 3.

De la misma manera que la primera realización anteriormente mencionada, en primer lugar, la resina fundida D se suministra al molde inferior 20 (véase la Figura 4(a)). A continuación se acciona el cilindro neumático 50 como medio de accionamiento de molde superior para permitir que el molde superior 10 se mueva hacia abajo (véase la Figura 4(b)).

A continuación, cuando el molde superior 10 se mueve hacia abajo durante una longitud de carrera predeterminada, el cilindro neumático 54 se acciona para permitir que la barra de acoplamiento 53 se mueva hacia delante. Como resultado, la barra de acoplamiento 53 se acopla con la superficie superior de la mesa de acoplamiento 52 prevista en la parte de base del eje de salida 51, por lo que se suprime el movimiento ascendente del molde superior 10 (véase la Figura 4 (c)).

Por otra parte, mientras se permite que el molde inferior 20 se mueva hacia arriba accionando el cilindro hidráulico 40 al que se ha unido el molde inferior 20, se aplica una carga necesaria para el moldeo por compresión al molde inferior 20 (véase la Figura 4(d)).

Como resultado, a fin de conseguir la sujeción contra la carga de compresión que se ha aplicado al molde inferior 20, el molde superior 10 es soportado por el medio de accionamiento superior por lo que la resina fundida D se moldea por compresión dando lugar al recipiente M en una forma predeterminada en una cavidad formada entre el molde superior 10 y el molde inferior 20.

Cuando se completa el moldeo por compresión, el cilindro neumático 54 se acciona para permitir que la barra de acoplamiento 53 se mueva hacia atrás, de manera que cancela el acoplamiento de la barra de acoplamiento 53 con la mesa de acoplamiento 52. A continuación se acciona el cilindro neumático 50 para permitir que el molde superior 10 se mueva hacia arriba para efectuar la apertura del molde, de forma que se extrae el recipiente moldeado M (véase la Figura 4(e))

Además, en la apertura del molde, el molde inferior 20 se mueve también hacia abajo hasta la posición de reposo mediante el accionamiento del medio de accionamiento inferior.

Si se abren los moldes y se extrae el recipiente M, el aparato de moldeo por compresión se devuelve al estado mostrado en la Figura 4 (a), y se repite el moldeo por compresión.

En esta realización, en la que se lleva a cabo el moldeo por compresión como se ha mencionado anteriormente, el cilindro neumático 50 como medio de accionamiento de molde superior proporcionado en el aparato de moldeo por compresión 1, permite un funcionamiento a alta velocidad del molde superior 10. Entonces, cuando el molde superior 10 se mueve hacia abajo durante una longitud de carrera predeterminada, se evita que el molde superior 10 se mueva hacia arriba mediante los medios de fijación, de manera que la sujeción se realiza contra una carga de compresión aplicada al molde inferior 20.

Por lo tanto, si se hace el intento de permitir que los moldes se abran con una longitud de carrera suficiente para extraer un artículo moldeado, se puede evitar de forma efectiva una prolongación del ciclo de moldeo, se puede llevar a cabo el moldeo por compresión repetidamente de manera eficiente, por lo que el recipiente de resina sintética M en una forma predeterminada se puede producir en masa con una alta productividad.

[Segunda realización]

Se explicará la segunda realización del aparato de moldeo por compresión y el procedimiento de fabricación de un recipiente de resina sintética de acuerdo con la presente invención.

En este caso, la Figura 5 es una vista explicativa que muestra el perfil del aparato de moldeo por compresión de acuerdo con esta realización. La Figura 6 es una vista que muestra las etapas de fabricación para explicar el procedimiento de fabricación de un recipiente de resina sintética de acuerdo con esta invención, y muestra un ejemplo en el que se fabrica un recipiente de resina sintética utilizando el aparato de moldeo por compresión mostrado en la Figura 5.

El aparato de moldeo por compresión 1 en esta realización está provisto de un par de moldes es decir, el molde superior 10 y el molde inferior 20 como en el caso de los mostrados en la primera realización mencionada anteriormente. Como en la primera realización, el molde superior 10 se une al medio de accionamiento de molde superior que está compuesto por el primer cilindro 30 y el segundo cilindro 35 que están conectados coaxialmente y en serie. En esta realización, el medio de accionamiento inferior es diferente del de la primera realización.

El medio de accionamiento de molde inferior de esta realización está provisto de un primer cilindro 60 y un segundo cilindro 65 que se conecta a este primer cilindro 60 a través de una trayectoria de introducción de aceite 63.

El primer cilindro tiene en su interior un primer pistón 61 y un primer vástago de pistón 62.

El molde inferior 20 está unido al lado de extremo frontal del primer vástago de pistón 62. Por otra parte, el segundo cilindro 65 tiene en su interior un segundo pistón 66 y un segundo vástago de pistón 67. El segundo vástago de pistón 67 se inserta en un segundo orificio de inserción 67a de vástago de pistón que se proporciona en el segundo cilindro 65. Cuando el segundo vástago de pistón 67 se mueve hacia la derecha en la figura, el aceite almacenado en la trayectoria de introducción de aceite 63 se somete a presión para fluir en el primer cilindro 60.

El segundo cilindro 65 está provisto de los puertos de admisión y de escape de aire P_5 y P_6 y el primer cilindro 60 está provisto del puerto de admisión de aire P_7, como se muestra en la figura. El medio de accionamiento de molde inferior de esta realización permite que el molde inferior 20 se mueva hacia arriba y hacia abajo tomando y expulsando aire desde estos puertos de admisión y escape de aire P_5, P_6 y P_7.

Es decir, cuando el aire comprimido que ha sido sometido a presión hasta una presión predeterminada fluye al segundo cilindro 65 desde el puerto de admisión y de escape de aire P_5 del segundo cilindro 65, el segundo pistón 66 se mueve mientras el aire en el segundo cilindro 65 se expulsa desde el puerto de admisión y de escape de aire P_6. Como resultado, el aceite almacenado en la trayectoria de introducción de aceite 63 es sometido a presión por el segundo vástago de pistón 67 y se hace fluir al primer cilindro 60. Debido a la presión hidráulica que actúa en este momento, se expulsa el aire en el primer cilindro 60 desde el puerto de admisión y de escape de aire P_7 y se empuja el primer pistón 61 hacia arriba, y el molde inferior 20 unido al primer vástago de pistón 62 se mueve hacia arriba. A continuación, al permitir que el puerto de admisión y de escape de aire P_5 se abra al aire y al permitir que el aire comprimido se haga fluir desde el puerto de admisión y de escape de aire P_6 al segundo cilindro 65, el molde inferior 20 se puede mover hacia abajo debido al funcionamiento inverso al mencionado anteriormente.

La presión del aire comprimido [P_{aire}] que se hace fluir al interior del segundo cilindro 65 y la presión hidráulica [P_{aceite}] que actúa sobre el primer pistón 61 cumplen la relación $P_{aceite} = \phi_3^2 / \phi_4^2 \times P_{aire}$, suponiendo que el diámetro interno del segundo cilindro 65 es ϕ_3 y el diámetro externo del segundo vástago de pistón 67 es ϕ_4.

A continuación se explicará el funcionamiento del aparato de moldeo por compresión 1 con la configuración anteriormente mencionada y la tercera realización del procedimiento de fabricación de un recipiente de resina sintética de acuerdo con la presente invención que puede implementarse preferentemente mediante el uso del aparato de moldeo por compresión 1 mostrado en la Figura 5.

El aparato de moldeo por compresión 1 de esta realización mostrada en la Figura 5 está provisto del medio de accionamiento superior que es igual que el de la primera realización. La tercera realización difiere de la primera realización solamente en el medio de accionamiento inferior. Por lo tanto, aunque es posible implementar el procedimiento de fabricación de un recipiente de resina sintética de acuerdo con la primera realización, en esta realización, se da una explicación acerca de una realización en la que, cuando el molde superior 10 se mueve hacia abajo durante una longitud de carrera predeterminada, el molde inferior 20 se mueve hacia arriba al tiempo que se incrementa una carga aplicada al molde superior 10, por lo que se realiza la sujeción mientras el que el molde superior 10 y el molde inferior 20 están próximos entre sí.

En esta realización, en primer lugar, la resina fundida D se suministra al molde inferior 20 (véase la Figura 6(a)), y luego el molde superior 10 se mueve hacia abajo durante una longitud de carrera predeterminada (véase la figura 6(b)). Cuando el molde superior 10 se mueve hacia abajo durante una longitud de carrera predeterminada, el medio de accionamiento superior se conmuta a accionamiento de alta presión por lo que se incrementa la carga aplicada sobre el molde superior 10. El funcionamiento anteriormente mencionado es completamente igual al de la primera realización.

En esta realización, simultáneamente a o casi simultáneamente a un incremento de la carga aplicada sobre la carga superior 10, el molde inferior 20 se mueve hacia arriba mediante el medio de accionamiento inferior permitiendo de este modo que se realice la sujeción con el molde superior 10 y el molde inferior 20 próximos entre sí (véase la figura 6(c)).

De esta manera, en la fase final del moldeo por compresión, para moldear la resina fundida D dando lugar a un recipiente con una forma de cubeta de pared delgada, en la que se requiere la carga máxima, es posible aplicar una carga suficiente a la resina fundida D y el tiempo requerido para el moldeo por compresión se puede acortar permitiendo que se realice la sujeción con el molde superior 10 y el molde inferior 20 próximos entre sí. La resina fundida D comienza a solidificarse por disipación de calor cuando ésta se suministra al molde inferior 20. Por lo tanto, con respecto a la reducción del tiempo de ciclo de moldeo, pero también con respecto a la mejora de la maleabilidad, es extremadamente eficaz completar el moldeo por compresión tan pronto como sea posible cuando la resina fundida D pueda ser sometida fácilmente a deformación por plastificación.

Cuando se realiza la sujeción con el molde superior 10 y el molde inferior 20 próximos entre sí, la resina fundida D se somete a moldeo por compresión dando lugar al recipiente M dentro de una cavidad formada entre el molde superior 10 y el molde inferior 20. Cuando se completa el moldeo por compresión, con el fin de extraer el recipiente M, los moldes se abren moviendo el molde superior hacia arriba (véase la Figura 6(d)). Cuando se abren los moldes y se extrae el recipiente, el aparato de moldeo por compresión se devuelve al estado mostrado en la Figura 6(a)

para repetir el moldeo por compresión.

En lo que antecede, la presente invención se ha explicado con referencia a realizaciones preferidas. La presente invención no se limita a la realización anteriormente mencionada y sobra decir que son posibles diversas modificaciones dentro del alcance de la presente invención.

Por ejemplo, en la primera realización mencionada anteriormente, el tipo del medio de accionamiento de molde superior no se limita al mencionado anteriormente, siempre que el molde superior 10 pueda ser soportado de modo que la sujeción se pueda realizar contra una carga de compresión que se ha aplicado al molde inferior 20.

Es decir, en la primera realización, se genera una carga de compresión requerida para el moldeo por compresión por el medio de accionamiento inferior y se aplica al molde inferior 20. Por tanto, no se requiere que el medio de accionamiento de molde superior tenga una capacidad de presurización para permitir generar tal carga elevada. Por lo tanto, al igual que para el medio de accionamiento superior, se pueden utilizar medios con diversos mecanismos capaces de mover el molde superior 10 hacia arriba y hacia abajo a una velocidad elevada siempre que cumpla con el requisito de que el molde superior 10 pueda ser soportado de modo que la sujeción se realice contra una carga de compresión aplicada al molde inferior 20.

En la segunda realización anteriormente mencionada, se utiliza un medio de accionamiento de molde inferior diferente al de la primera realización. Sin embargo, siempre que el tiempo requerido para el moldeo por compresión se pueda reducir permitiendo, después de que el molde superior 10 se mueva hacia abajo a una alta velocidad durante una longitud de carrera predeterminada, realizar la sujeción con el molde superior 10 y el molde inferior 20 próximos entre sí, puede utilizarse el mismo cilindro hidráulico 40 que en la primera realización y en la realización de referencia.

En la realización mencionada anteriormente, el molde superior 10 se utiliza como molde hembra y el molde inferior 20 se utiliza como molde macho. Los moldes no están limitados a lo anterior, y el molde superior 10 puede utilizarse como molde macho y el molde inferior 20 puede utilizarse como molde hembra.

Aplicabilidad industrial

La presente invención se puede utilizar de manera particularmente preferente en la producción de un recipiente de resina sintética mediante moldeo por compresión.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de moldeo por compresión que comprende:

un par de moldes, es decir un molde superior (10) y un molde inferior (20);
un medio de accionamiento de molde inferior que aplica una carga de compresión al tiempo que mueve el molde inferior (20) hacia arriba durante la sujeción;
y un medio de accionamiento de molde superior que puede ser conmutado de un accionamiento de baja presión en el que el molde superior (10) se mueve hacia abajo durante una longitud de carrera predeterminada a un accionamiento de alta presión que aplica una carga mayor que la carga de compresión aplicada al molde inferior (20) y que soporta el molde superior (10) de manera que la sujeción se realiza contra una carga de compresión aplicada al molde inferior (20) mediante la conmutación al accionamiento de alta presión, después de que el molde superior (10) se mueva hacia abajo durante una longitud de carrera predeterminada.

2. El aparato de moldeo por compresión según la reivindicación 1, en el que el medio de accionamiento de molde superior está provisto de un medio de aumento de la presión que aplica una carga superior a la carga de compresión aplicada al molde inferior (20).

3. El aparato de moldeo por compresión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que la carga aplicada al molde superior (10) se incrementa y el molde inferior (20) se mueve hacia arriba cuando el molde superior (10) se mueve hacia abajo durante una longitud de carrera predeterminada, por lo que la sujeción se realiza con el molde superior (10) y el molde inferior (20) próximos entre sí.

FIG.1

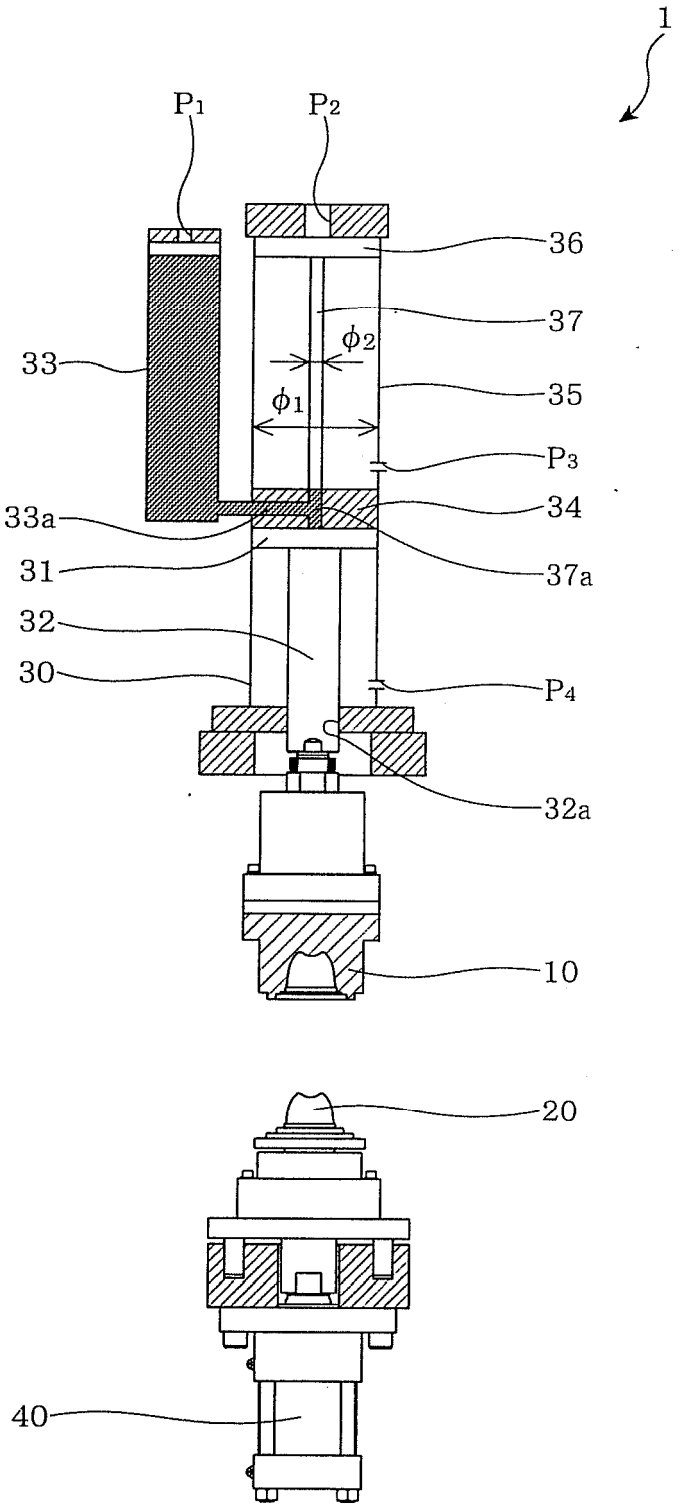


FIG.2

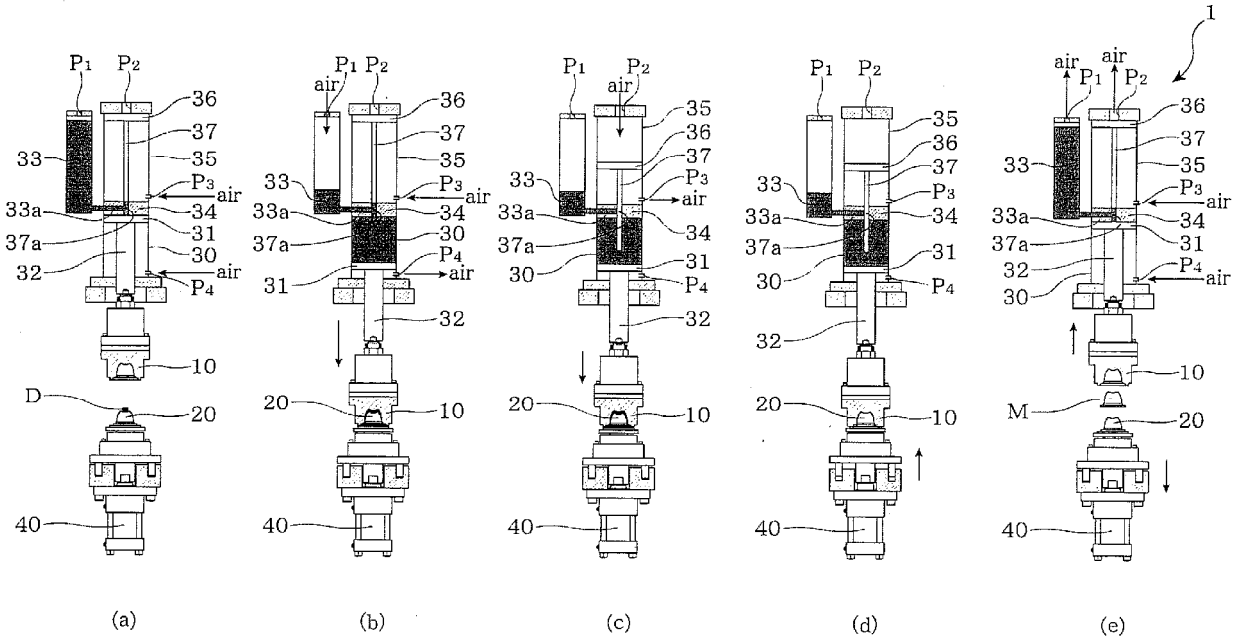


FIG.3

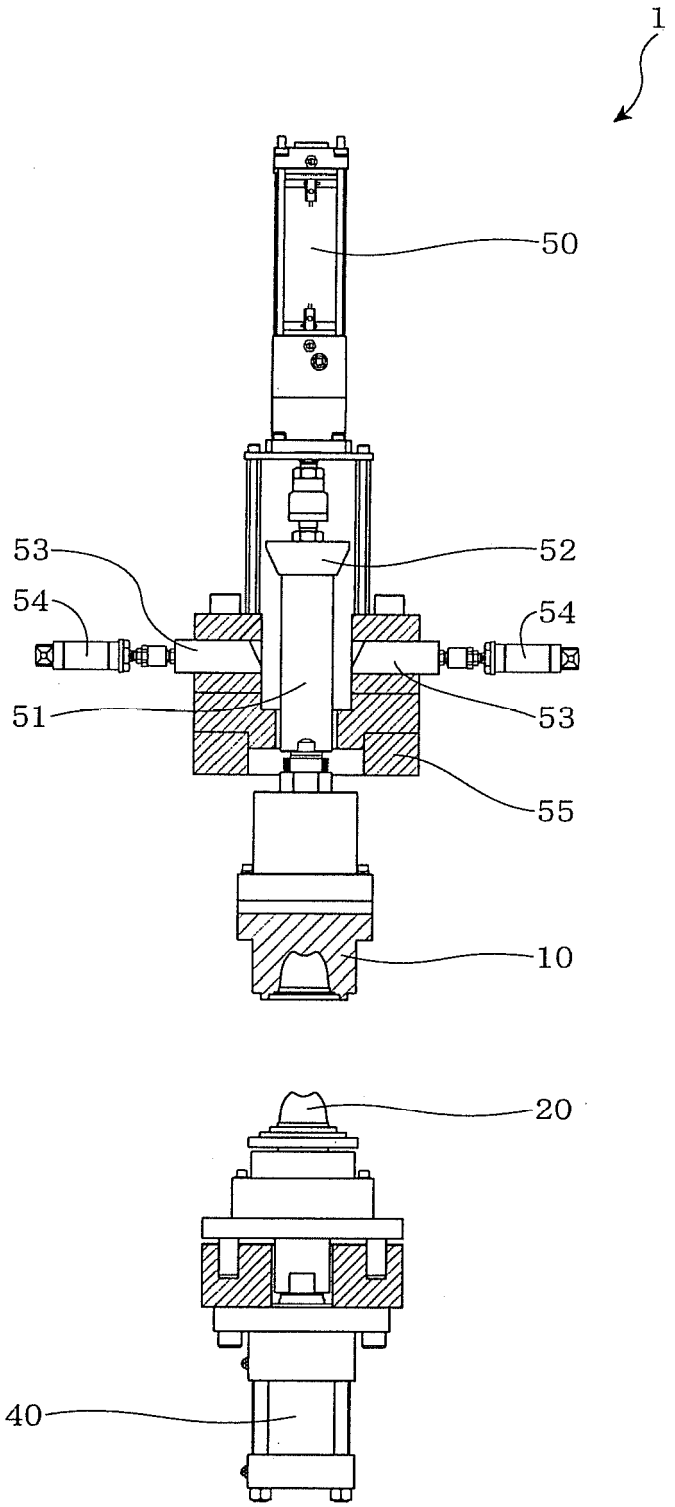


FIG.4

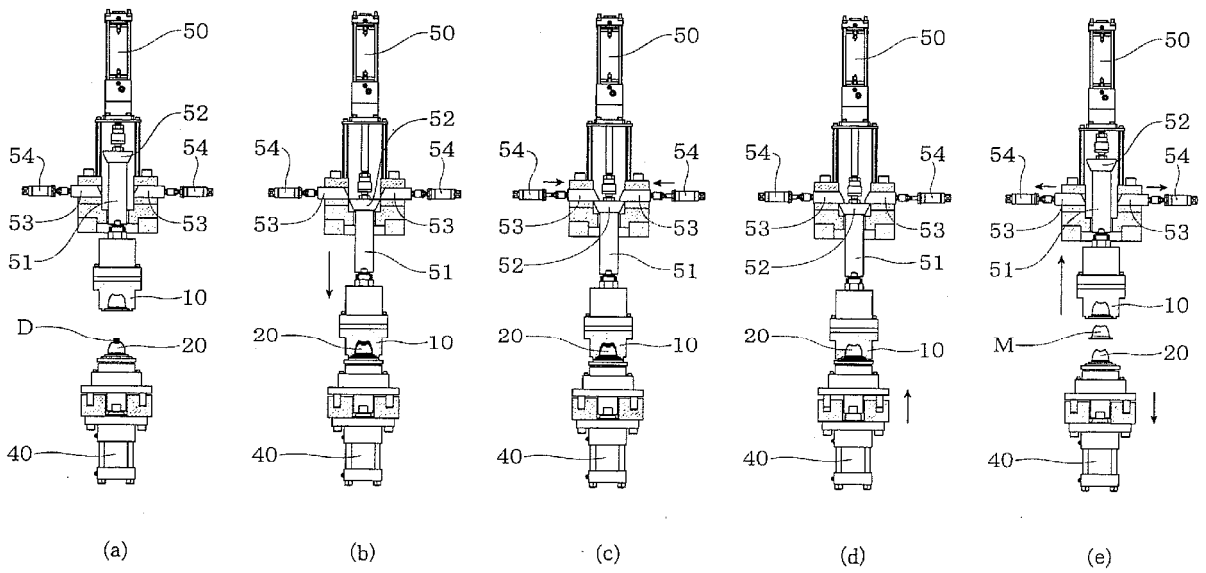


FIG.5

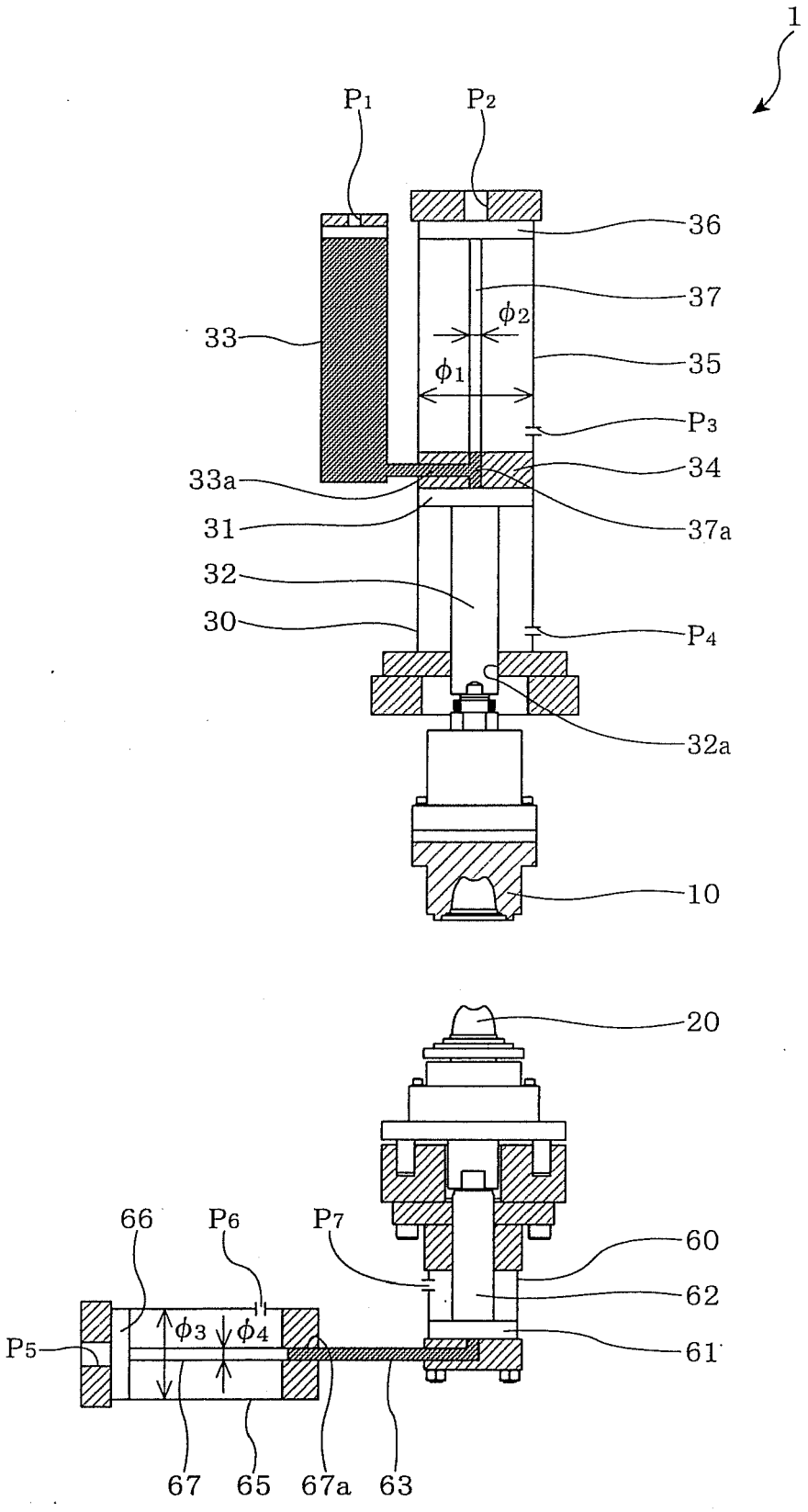
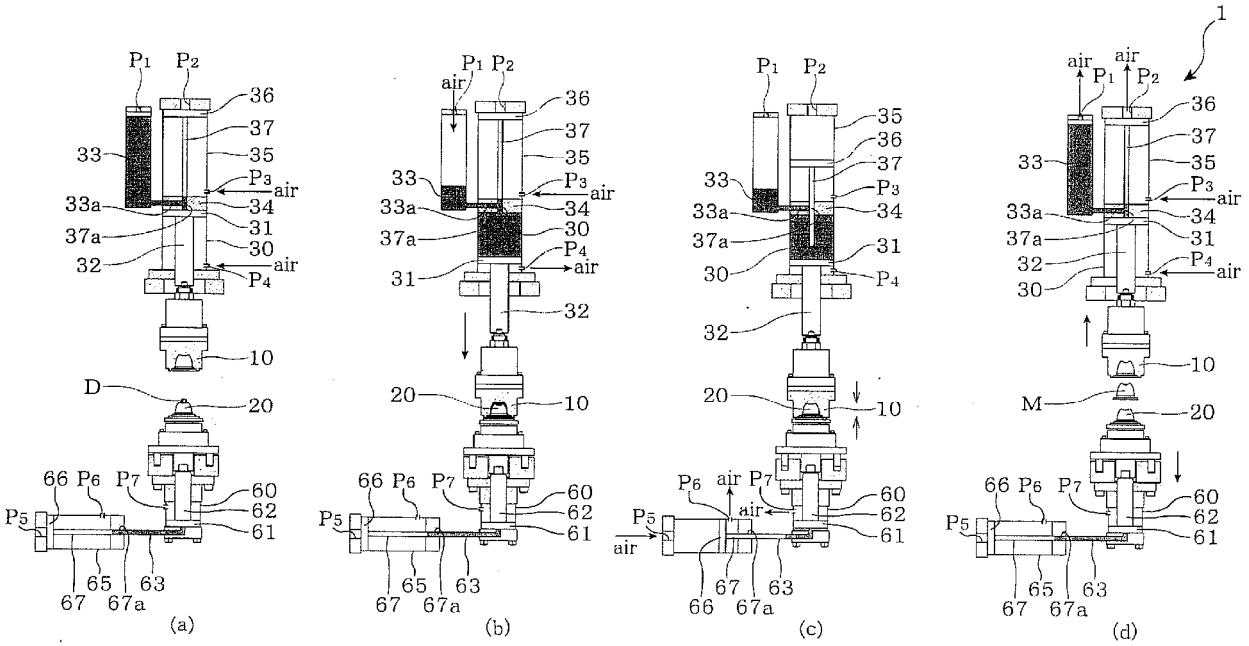

1
P1
P2
36
37
33
ϕ2
ϕ1
35
P3
34
33a
31
37a
32
30
P4
32a
10
20
66
P6
P7
60
62
P5
ϕ3
ϕ4
61
67
65
67a
63

FIG.6


1
P1
P2
air
36
37
35
33
P3
33a
34
37a
31
30
32
P4
10
D
20
M
66
P6
P7
60
62
61
P5
65
63
67
67a
(a)
(b)
(c)
(d)