

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 781 482**

51 Int. Cl.:

B29C 49/78	(2006.01)
<i>B29C 49/06</i>	(2006.01)
<i>B29C 49/12</i>	(2006.01)
<i>B29C 49/14</i>	(2006.01)
<i>B29C 49/18</i>	(2006.01)
<i>B29C 49/42</i>	(2006.01)
<i>B29L 31/00</i>	(2006.01)
<i>B29B 11/14</i>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.11.2012 PCT/US2012/064804**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **23.05.2013 WO13074509**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.11.2012 E 12850480 (0)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2020 EP 2780148**

54 Título: **Sistema y método para el moldeo por soplado múltiple**

30 Prioridad:

15.11.2011 US 201161560098 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.09.2020

73 Titular/es:

**AMCOR RIGID PLASTICS USA, LLC (100.0%)
The Corporation Trust Company, 1209 Orange
Street
Wilmington, DE 19801, US**

72 Inventor/es:

**BATES, PETER;
BEUERLE, FREDERICK, C. y
LUCHIES, REINHARD, C.J.**

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 781 482 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

Sistema y método para el moldeo por soplado múltiple

5 Campo

Esta descripción generalmente se refiere a un contenedor y, más particularmente, se refiere a un contenedor formado a través de múltiples procesos de moldeo por soplado.

10 Antecedentes

15 Como resultado de preocupaciones ambientales y de otro tipo, los contenedores de plástico (más específicamente poliéster y aún más específicamente los contenedores de tereftalato de polietileno (PET)) ahora se están utilizando más que nunca para empaquetar numerosos productos suministrados previamente en contenedores de vidrio. Los fabricantes y rellenos, así como los consumidores, han reconocido que los envases de PET son livianos, económicos, reciclables y fabricables en grandes cantidades.

20 Los contenedores de plástico moldeados por soplado se han vuelto comunes al empaquetar numerosos productos. El PET es un polímero cristalizante, lo que significa que está disponible en forma amorfa o semicristalina. La capacidad de un contenedor de PET para mantener su integridad material se relaciona con el porcentaje del contenedor de PET en forma cristalina, también conocida como "cristalinidad" del contenedor de PET. La siguiente ecuación define el porcentaje de cristalinidad como una fracción de volumen:

$$\% \text{ De cristalinidad} = \left(\frac{\rho - \rho_a}{\rho_c - \rho_a} \right) \times 100$$

25 donde ρ es la densidad del material PET, ρ_a es la densidad del material PET amorfo puro (1,333 g/cc), y ρ_c es la densidad del material cristalino puro (1,455 g/cc). Una vez que se ha soplado un contenedor, este se puede llenar con productos.

Resumen

30 Esta sección proporciona un resumen general de la descripción, y no es una descripción exhaustiva de su alcance completo o de todas sus características.

35 Se describen un sistema y un método para formar un contenedor a partir de una preforma. El sistema se define en la reivindicación 1 y el método se define en la reivindicación 7. Las características técnicas del preámbulo de la reivindicación 1 y de la reivindicación 7 ya se describen en la patente de los Estados Unidos 6,080,353. También se hace referencia al documento US 2010/0156009 A1, que describe un dispositivo y método para moldear preformas de plástico en contenedores de plástico que comprenden al menos un molde de soplado y una pluralidad de miembros de cierre que interactúan entre sí, para cambiar el molde de soplado entre un estado abierto y un estado cerrado.

40 Dibujos

La Figura 1 es una ilustración esquemática de un sistema de moldeo para moldear un contenedor de acuerdo con la presente invención;

la Figura 2 es un gráfico que ilustra el control de una primera estación del sistema de moldeo de la Figura 1; y

45 la Figura 3 es un gráfico que ilustra el control de una segunda estación del sistema de moldeo de la Figura 1.

Los números de referencia correspondientes indican partes correspondientes a lo largo de las diversas vistas de los dibujos.

Descripción detallada

50

Con referencia inicialmente a la Figura 1, un sistema de moldeo 10 se ilustra esquemáticamente. Como se discutirá, el sistema 10 puede usarse para formar un contenedor 11 a través de una pluralidad de etapas de moldeo por soplado. El contenedor 11 puede estar hecho de PET u otro material adecuado. En las realizaciones ilustradas, puede haber dos etapas de moldeo por soplado (es decir, moldeo por doble soplado); sin embargo, puede haber cualquier número de etapas de moldeo por soplado sin apartarse del alcance de la presente descripción.

55

60 El contenedor 11 puede tener cualquier tamaño y forma adecuados (por ejemplo, aproximadamente veinticuatro onzas de capacidad). Además, el contenedor 11 puede funcionar para procesos de llenado en caliente, pasteurización y/o retorta. Las operaciones de moldeo múltiple se pueden diseñar para garantizar que el material del contenedor 11 se distribuya de una manera deseable, de manera que el contenedor 11 tenga una cristalinidad adecuada, de manera que el contenedor 10 tenga una integridad estructural adecuada, etc.

60

65 Como se muestra, el sistema de moldeo 10 generalmente incluye una primera estación 13 que tiene un primer molde 12 para moldeo por soplado y formación de una primera forma 14 (es decir, artículo primario) del contenedor 11. El sistema 10 también incluye una segunda estación 17 que tiene un segundo molde 16 para moldeo por soplado y formación de una

segunda forma 18 (es decir, un artículo secundario) del contenedor 11. En las realizaciones ilustradas, la segunda forma 18 es la forma final del contenedor 11 (es decir, no ocurre más moldeo por soplado); sin embargo, en otras realizaciones, la segunda forma 18 se puede moldear por soplado adicionalmente para formar el contenedor 11.

5 Se apreciará que el sistema de moldeo 10 puede tener una pluralidad de primeras estaciones 13, cada una con un primer molde respectivo 12 para formar una primera forma respectiva 14 sustancialmente de manera simultánea con las otras primeras formas 14. Asimismo, el sistema de moldeo 10 puede tener una pluralidad de segundas estaciones 17, cada una con un segundo molde respectivo 16 para formar una segunda forma 18 respectiva sustancialmente de manera simultánea con las otras segundas formas 18. Como tal, el sistema 10 puede usarse para la fabricación de grandes volúmenes de contenedores 11. Cada una de estas estaciones 13, 17 puede controlarse independientemente de la manera que se discute a continuación.

15 Los primer y segundo moldes 12, 16 se representan esquemáticamente en la Figura 1 como cuadrados individuales. Los moldes 12, 16 se muestran superpuestos para fines que se discutirán a continuación. Se apreciará que el primer molde 12 incluye una pluralidad de porciones de molde que cooperan para definir las superficies internas 24 de una cavidad interna 20. Además, se apreciará que el segundo molde 16 incluye una pluralidad de porciones de molde que cooperan para definir las superficies internas 26 de una cavidad interna 22. La forma de la primera forma 14 corresponde a la forma de las superficies internas 24 de la cavidad interna 20, y la forma de la segunda forma 18 corresponde a la forma de las superficies internas 26 de la cavidad interna 22. Las cavidades 20, 22 pueden tener cualquier forma adecuada para moldear por soplado las primera y segunda formas 14, 18 según se desee.

25 El sistema 10 también incluye un actuador, tal como un servomotor del primer molde 60, que está operativamente acoplado al primer molde 12. El servomotor del primer molde 60 es operable para abrir y cerrar el primer molde 12. Más específicamente, el servomotor 60 mueve las porciones del primer molde 12 entre sí para abrir y cerrar el primer molde 12 y/o puede accionar abrazaderas u otros dispositivos que retienen selectivamente las porciones del primer molde 12 juntas en la posición cerrada. El servomotor del primer molde 60 puede proporcionar un alto grado de control sobre la apertura y cierre del primer molde 12. El servomotor del primer molde 60 se usa para controlar la velocidad de apertura y cierre del primer molde 12, el tiempo de apertura y cierre del primer molde 12, etc. Estas variables se pueden cambiar de acuerdo con el proceso de moldeo particular, de manera que la primera forma 14 del contenedor 11 puede tener las cualidades deseadas como se discutirá con mayor detalle a continuación. Aunque el primer servomotor 60 incluye uno o más servomotores, se podrían emplear otros actuadores para abrir y cerrar el primer molde 12.

35 El servomotor del primer molde 60 está en comunicación operativa con un controlador 64. El controlador 64 puede ser un ordenador personal u otro tipo de dispositivo programable que tenga uno o más dispositivos de entrada (por ejemplo, teclado, ratón, etc.), dispositivos de salida (por ejemplo, un monitor o pantalla, altavoz, etc.), memoria computarizada (RAM y/o ROM), lógica programada, etc. Con el controlador 64, el usuario puede ingresar controles para cambiar la velocidad, el tiempo y/u otras variables de control del primer servomotor 60 (es decir, accionamiento controlado de las partes del primer molde 12).

40 El sistema 10 incluye adicionalmente un servomotor del segundo molde 62 que está acoplado operativamente al segundo molde 16. Al igual que el servomotor del primer molde 60, el segundo servomotor 62 controla la apertura y cierre del segundo molde 16. El servomotor del segundo molde 62 también está en comunicación operativa con el controlador 64 para cambiar las variables de control del servomotor del segundo molde 62. Aunque el segundo servomotor 62 incluye uno o más servomotores, podrían emplearse otros actuadores para abrir y cerrar el segundo molde 16.

45 Como se mencionó anteriormente, el sistema 10 puede incluir una pluralidad de estaciones 13, 17, cada una con un respectivo molde 12, 16. Cada molde 12, 16 incluye un respectivo servomotor 60, 62, y cada servomotor 60, 62 es controlado por el controlador 64. Por lo tanto, pueden fabricarse múltiples contenedores a la vez. El controlador 64 también controla los servomotores 60, 62 y cambia las variables de funcionamiento (velocidad y sincronización para abrir y cerrar, etc.) según sea necesario, y el controlador 64 puede compensar las variaciones de tiempo, variaciones de temperatura, etc.

55 El sistema 10 puede incluir además una o más boquillas de soplado 28. La boquilla de soplado 28 puede ser de un tipo conocido que introduce un fluido (aire) en el primer molde 12 para crear la primera forma 14. La boquilla de soplado 28 también puede introducir posteriormente fluido en el segundo molde 16 para crear la segunda forma 18. En algunas realizaciones, la misma boquilla de soplado 28 forma la primera forma 14 y la segunda forma 18, pero en otras realizaciones, hay boquillas de soplado individuales 28 que forman la primera y segunda formas 14, 18.

60 El sistema 10 puede incluir adicionalmente una barra de estiramiento 30. La barra de estiramiento 30 puede ser de un tipo conocido y puede unirse de manera móvil a la boquilla de soplado 28. Específicamente, la barra de estiramiento 30 puede moverse linealmente hacia y lejos de la boquilla de soplado 28 y dentro y fuera del primer y/o segundo molde 12, 16 durante la formación de la primera forma 14 y/o la formación de la segunda forma 18 como se discutirá en mayor detalle.

65 Además, el sistema 10 puede incluir un servomotor de barra de estiramiento 66. El servomotor de barra de estiramiento 66 puede conectarse operativamente a la barra de estiramiento 30 para accionar la barra de estiramiento 30 en relación con la boquilla de soplado 28. El servomotor de barra de estiramiento 66 puede estar en comunicación operativa con el

controlador 64 de manera que el usuario pueda controlar y variar la velocidad, el tiempo, la posición y otras variables de control del servomotor de barra de estiramiento 66. Aunque el servomotor de barra de estiramiento 66 incluye uno o más servomotores, podrían emplearse otros actuadores para accionar la barra de estiramiento 30.

5 Además, el sistema 10 incluye una barra de estiramiento contrario 31. La barra de estiramiento contrario 31 puede ser de un tipo conocido con una cabeza alargada 34 y un eje 36 que se extiende lejos de la cabeza 34. La cabeza 34 también puede incluir una superficie de extremo terminal 38 que se aleja del eje 36. La barra de estiramiento contrario 31 puede moverse dentro del primer molde 12 o del segundo molde 16. (La Figura 1 muestra la barra de estiramiento contrario 31 dentro del área de superposición de las cajas que representan los primer y segundo moldes 12, 16 para ilustrar que la barra de estiramiento contrario 31 puede moverse dentro del primer molde 12 o el segundo molde 16.) Específicamente, la barra de estiramiento contrario 31 puede moverse linealmente (por ejemplo, hacia arriba y hacia abajo) dentro de la cavidad interna 20, 22 del molde respectivo 12, 16.

15 Como se discutirá, la barra de estiramiento contrario 31 puede ser utilizada para reducir una primera altura H_1 de la primera forma 14. Específicamente, la barra de estiramiento contrario 31 puede empujar una base 42 de la primera forma 14 hacia un extremo superior 44 de la primera forma 14 para reducir la primera altura H_1 y formar una forma intermedia 40 que tiene una altura intermedia H_i . Después, la forma intermedia 40 puede cargarse dentro del segundo molde 16 para formar la segunda forma 18 a una segunda altura H_2 . Como se muestra en la Figura 1, la segunda altura H_2 puede ser menor que la primera altura H_1 , y la altura intermedia H_i puede ser menor que la segunda altura H_2 .

20 Además, el sistema 10 incluye un servomotor de barra de estiramiento contrario 68. El servomotor de barra de estiramiento contrario 68 está conectado operativamente a la barra de estiramiento contrario 31 para accionar la barra de estiramiento contrario 31. El servomotor de barra de estiramiento contrario 68 está en comunicación operativa con el controlador 64 de manera que el usuario puede controlar y variar la velocidad, el tiempo, la posición y otras variables de control del servomotor de barra de estiramiento contrario 68. Aunque el servomotor de barra de estiramiento contrario 68 incluye uno o más servomotores, podrían emplearse otros actuadores para accionar la barra de estiramiento contrario 31.

30 El sistema 10 puede incluir adicionalmente una fuente de fluido a alta presión 70 (por ejemplo, aire a alta presión). La fuente de fluido a alta presión 70 puede estar en comunicación de fluidos con la boquilla de soplado 28 de manera que la boquilla de soplado 28 pueda suministrar fluido a alta presión en la cavidad interna 20 del primer molde 12 y/o la cavidad interna 22 del segundo molde 16. El flujo de fluido a alta presión puede controlarse mediante una válvula solenoide 72. La válvula solenoide 72 puede estar en comunicación con el controlador 64. Además, el controlador 64 puede usarse para variar el tiempo, etc., de cuándo la válvula 72 se enciende y apaga. Se apreciará que puede haber más de una fuente de aire de alta presión 70, cada una con sus respectivas válvulas 72, y cada fuente 70 puede dedicarse a suministrar fluido a uno del primer molde 12 y del segundo molde 16. Además, se apreciará que el flujo desde la fuente de fluido a alta presión 70 podría controlarse mediante el uso de medios que no sean la válvula solenoide 72.

40 Además, el sistema 10 puede incluir una fuente de fluido a baja presión 74 (por ejemplo, aire a baja presión). La fuente de fluido a baja presión 74 puede estar en comunicación de fluidos con la boquilla de soplado 28 de manera que la boquilla de soplado 28 pueda suministrar fluido a baja presión en la cavidad interna 20 del primer molde 12 y/o la cavidad interna 22 del segundo molde 16. El flujo de fluido a baja presión puede controlarse mediante una válvula solenoide 76. La válvula solenoide 76 puede estar en comunicación con el controlador 64. Además, el controlador 64 puede usarse para variar el tiempo, etc., de cuándo la válvula 76 se enciende y apaga. Se apreciará que puede haber más de una fuente de aire de baja presión 74, cada una con sus respectivas válvulas 76, y cada fuente 74 puede dedicarse a suministrar fluido a uno del primer molde 12 y del segundo molde 16. Además, se apreciará que el flujo desde la fuente de fluido de baja presión 74 podría controlarse mediante el uso de otros medios que no sean la válvula solenoide 76.

50 El sistema 10 puede incluir además una fuente de fluido de exploración 78 (por ejemplo, fuente de aire de exploración). La fuente de fluido de exploración 78 puede estar en comunicación de fluidos con la boquilla de soplado 28 y/o la barra de estiramiento 30 para suministrar aire al segundo molde 16 (por ejemplo, para proporcionar aire calentado a áreas específicas de la segunda forma 18). El flujo de fluido de exploración puede controlarse mediante una válvula solenoide 80. La válvula solenoide 80 puede estar en comunicación con el controlador 64. Además, el controlador 64 puede usarse para variar el tiempo, etc., de cuándo la válvula 80 se enciende y apaga. Además, se apreciará que el flujo desde la fuente de fluido de exploración 78 podría controlarse mediante el uso de medios que no sean la válvula solenoide 80.

55 Adicionalmente, el sistema 10 puede incluir una fuente de vacío 82. La fuente de vacío puede estar en comunicación de fluidos con la cavidad interna 20 del primer molde 12 y/o la cavidad interna 22 del segundo molde 16. Si el vacío se aplica o no se puede regular mediante una válvula solenoide 84 u otro tipo de válvula. La válvula solenoide 84 puede estar en comunicación operativa con el controlador 64. Además, el controlador 64 puede usarse para variar el tiempo, etc., de cuándo la válvula 84 se enciende y apaga.

60 Además, el sistema 10 puede incluir una fuente de aire caliente 86. La fuente de aire caliente 86 puede estar en comunicación de fluidos con el primer molde 12 y/o el segundo molde 16 para suministrar aire caliente y calor al mismo como se describirá con mayor detalle a continuación. El flujo de aire caliente desde la fuente 86 puede controlarse mediante una válvula solenoide 88 u otro tipo de válvula. La válvula solenoide 88 puede estar en comunicación operativa con el controlador 64 para controlar el tiempo, etc., de encender y apagar la válvula 88.

La fabricación del contenedor 11 se discutirá ahora con mayor detalle. Para formar el contenedor 11, se coloca una preforma 32 (mostrada de manera fantasma en la Figura 1) dentro del primer molde 12. Entonces, la boquilla de soplado 28 puede acoplarse operativamente a la preforma 32 y/o al primer molde 12, y el servomotor de barra de estiramiento 66 puede accionar la barra de estiramiento 30 dentro de la preforma 32 para estirar la preforma 32 dentro del primer molde 12. A continuación, una o cada válvula 72, 76 puede abrirse para permitir que el fluido (aire) a alta y/o baja presión sople a través de la boquilla de soplado 28 y dentro de la preforma 32 para impulsar el material de la preforma 32 contra la superficie interna 24 de la primera molde 12 para crear la primera forma 14. La válvula 84 también se puede abrir en un momento predeterminado para proporcionar el vacío al primer molde 12, y la válvula 88 también puede abrirse en un momento predeterminado para proporcionar aire caliente y calor al primer molde 12. El controlador 64 también puede hacer que las válvulas 72, 76, 84, 88 se cierren también en momentos predeterminados.

Se apreciará que la primera forma 14 puede ser moldeada por soplado y estirado a partir de la preforma 32. Sin embargo, la primera forma 14 se puede crear mediante moldeo por soplado y extrusión, moldeo por soplado e inyección, o de cualquier otra manera sin apartarse del alcance de la presente descripción.

A continuación, el servomotor de barra de estiramiento contrario 68 acciona la barra de estiramiento contrario 31 para empujar la base 42 de la primera forma 14 hacia el extremo superior 44 para reducir la altura H_1 a la altura intermedia H_i . Como se mencionó anteriormente, la barra de estiramiento contrario 31 se usa dentro del primer molde 12; por lo tanto, la barra de estiramiento contrario 31 puede acortar la forma intermedia 40 de manera que la forma intermedia 40 se ajuste dentro del segundo molde 16. Además, como se mencionó anteriormente, la barra de estiramiento contrario 31 se usa dentro del segundo molde 16. En estas realizaciones, la barra de estiramiento contrario 31 puede usarse antes de que el segundo molde 16 esté completamente cerrado para asegurar que la forma intermedia 40 se ajuste dentro del segundo molde 16 cuando está cerrado.

Suponiendo que la forma intermedia 40 todavía está en el primer molde 12, el servomotor del primer molde 60 puede hacer que el primer molde 12 se abra de manera que la forma intermedia 40 se pueda mover del primer molde 12 al segundo molde. Una vez que la forma intermedia 40 se coloca en el mismo, el segundo servomotor 62 puede cerrar el segundo molde para formar la segunda forma 18. Alternativamente, suponiendo que la barra de estiramiento del mostrador 31 se usa en el segundo molde 16, la primera forma 14 puede retirarse del primer molde 14, colocarse dentro del segundo molde abierto 16, y el servomotor de barra de estiramiento contrario 68 puede accionar la barra de estiramiento contrario 31 para formar la forma intermedia 40. Entonces, el servomotor del segundo molde 62 puede cerrar el segundo molde 16 para formar la segunda forma 18.

Posteriormente, una o ambas válvulas 72, 76 se pueden abrir para soplar fluido a alta y/o baja presión en el segundo molde 16 a través de la boquilla de soplado 28. Como tal, el material de la forma intermedia 40 se puede soplar contra las superficies internas 26 del segundo molde 16 para crear la segunda forma 18. Además, la válvula 80 se puede abrir en uno o más momentos predeterminados para suministrar el aire de exploración dentro del segundo molde 16. Asimismo, las válvulas 84, 88 pueden abrirse en momentos predeterminados para proporcionar el vacío y el aire caliente (calor), respectivamente, al segundo molde 16. El calor puede transferirse a la segunda forma 18 y/o la segunda forma 18 puede mantenerse durante un tiempo predeterminado dentro del segundo molde 16 para asegurar la correcta cristalinidad de la segunda forma 18. Entonces, la segunda forma 18 puede retirarse del segundo molde 16, y la segunda forma 18 puede procesarse adicionalmente (por ejemplo, puede etiquetarse o marcarse de otra manera, etc.) para completar el contenedor 11. Después, el contenedor 11 puede llenarse con un producto (no mostrado). También se puede unir una tapa (no mostrada) u otro cierre al contenedor 11 para sellar de esta manera el producto en el mismo.

Además, en algunas realizaciones, la barra de estiramiento contrario 31 y la barra de estiramiento 30 pueden usarse cooperativamente, por ejemplo, para sostener la base 42. Por ejemplo, la barra de estiramiento contrario 31 y la barra de estiramiento 30 pueden posicionarse para colindar de manera coincidente con superficies opuestas de la base 42 para mantener la forma intermedia 40 en una posición sustancialmente fija dentro del segundo molde 16. Como tal, aunque la forma intermedia 40 puede ser más grande que la cavidad interna 22 del segundo molde 16, la forma intermedia 40 puede limitar el movimiento de la forma intermedia 40 en su interior. Se apreciará que se pueden emplear otros medios para limitar el movimiento de la forma intermedia 40 dentro del segundo molde 16 también.

Con referencia a las Figuras 2 y 3, el método de moldeo por soplado usando el sistema 10 discutido anteriormente se ilustra con más detalle. Como se muestra, la Figura 2 enumera las operaciones controladas relacionadas con el moldeo por soplado en el primer molde 12. Como se muestra en las columnas 1 y 2, el servomotor de barra de estiramiento contrario 68 acciona la barra de estiramiento contrario 31 hacia arriba y hacia abajo a tiempos y velocidades predeterminados para reducir la altura del contenedor 11. Como se muestra en la columna 3, el servomotor de barra de estiramiento 66 puede accionar la barra de estiramiento 30 hacia arriba y hacia abajo a tiempos y velocidades predeterminados. Además, como se muestra en la columna 3, si se proporciona aire caliente desde la fuente 86, la barra de estiramiento 30 permanecerá hacia arriba hasta que la válvula 88 cierra el suministro de aire caliente. Además, como se muestra en la columna 4, el servomotor del primer molde 60 puede accionar las porciones del primer molde 12 entre una posición abierta, media y cerrada. La preforma 32 puede colocarse en el primer molde 12 cuando está en la posición abierta, y la primera forma 14 puede formarse cuando el primer molde 12 está en la posición cerrada. En la posición intermedia, el primer molde 12 puede permanecer cerrado, y se puede continuar proporcionando aire caliente 86 para mantener la temperatura dentro del primer molde 12 de manera que se promueva el crecimiento de cristales. Además,

como se muestra en las columnas 5-8, las válvulas de solenoide 72, 76, 84 y 88 se abren y cierran en momentos predeterminados.

5 Como se muestra en la Figura 3, las operaciones en el segundo molde 16 pueden controlarse de manera similar. Sin embargo, como se muestra en las columnas 3 y 8, la fuente de fluido de exploración 78 se puede utilizar en el segundo molde 16. Como se indicó, la válvula 80 puede controlarse para abrirse y cerrarse en momentos predeterminados.

10 Por lo tanto, el sistema 10 puede proporcionar un alto grado de control sobre el moldeo por soplado del contenedor 11. Las variables de control se pueden cambiar de acuerdo con las dimensiones, materiales u otras características del contenedor particular 11. Además, la fabricación puede automatizarse en gran medida (si no completamente) una vez que estas variables de control se programan en el controlador 64.

15 Se apreciará que los servomotores 60, 62, 66, 68 pueden formar parte de circuitos que son independientes entre sí. Además, estos servomotores 60, 62, 66, 68 pueden formar parte de circuitos que son independientes de las válvulas neumáticas 72, 76, 80, 84, 88. Otros circuitos eléctricos del sistema 10 pueden ser igualmente independientes. En consecuencia, el sistema 10 puede ser altamente controlable.

20 El sistema 10 se puede usar para aumentar la ventana de procesamiento para el usuario mientras se producen contenedores altamente cristalinos 11. Esto puede ser especialmente útil en casos en los que se forma un acabado del contenedor 11 por moldeo por soplado (en lugar de incluirse en la preforma 32). Además, el uso de servocontroles puede permitir un mayor estiramiento y un aumento posterior con el tiempo en el molde. Además, debido a los circuitos separados descritos anteriormente, el sistema 10 puede proporcionar al usuario valiosas herramientas de procesamiento para usar, por ejemplo, preformas de material ligero 32. En algunas realizaciones, el usuario puede tener un control infinito sobre las variables de funcionamiento del sistema 10. Finalmente, los tiempos en el molde dentro del primer y segundo moldes 12, 16 pueden ser diferentes entre sí, de manera que las primera y segunda formas 14, 18 del contenedor 11 se pueden fabricar como se desee.

25

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para formar un contenedor a partir de una preforma mediante un proceso de moldeo por soplado múltiple que comprende:

un primer molde (12) que tiene una pluralidad de primeras porciones que cooperan para definir una primera superficie interna contra la cual se sopla la preforma para formar una primera forma;
 un segundo molde (16) que tiene una pluralidad de segundas porciones que cooperan para definir una segunda superficie interna contra la cual se sopla la primera forma para formar una segunda forma;
caracterizado porque comprende además:

una barra de estiramiento contrario (31) que se mueve dentro de uno del primer molde y del segundo molde para estirar una base del contenedor;
 un servomotor del primer molde (60) que acciona la pluralidad de primeras porciones del primer molde (12) una con respecto a la otra y un servomotor del segundo molde (62) que acciona la pluralidad de segundas porciones del segundo molde (16) una con respecto a la otra;
 un servomotor de barra de estiramiento contrario (68) que acciona la barra de estiramiento contrario dentro de uno del primer y segundo moldes; y un controlador (64) que:
 controla el servomotor del primer molde (60) para el accionamiento controlado de la pluralidad de primeras porciones del primer molde (12) para controlar la velocidad de apertura y cierre del primer molde (12) y los tiempos de apertura y cierre del primer molde (12); y
 controla el servomotor del segundo molde (60) para el accionamiento controlado de la pluralidad de segundas porciones del segundo molde (16) para controlar la velocidad de apertura y cierre del segundo molde (16) y los tiempos de apertura y cierre del segundo molde (16); y
 controla el servomotor de barra de estiramiento contrario (68), de manera que los tiempos en el molde dentro del primer molde (12) y el segundo molde (16) pueden ser diferentes entre sí.

2. El sistema de la reivindicación 1, que comprende además una barra de estiramiento que se mueve dentro de uno del primer molde y del segundo molde para estirar una de la preforma y la primera forma correspondiente, y que comprende además un servomotor de barra de estiramiento que acciona la barra de estiramiento dentro del uno del primer y segundo moldes, el controlador puede funcionar para controlar el servomotor de barra de estiramiento.

3. El sistema de la reivindicación 1, que comprende además al menos un suministro de fluidos que está en comunicación de fluidos con al menos uno del primer molde y el segundo molde, y una válvula solenoide de suministro de fluidos que regula el flujo desde el al menos un suministro de fluidos hacia el al menos uno del primer molde y el segundo molde, el controlador puede funcionar además para controlar la válvula solenoide de suministro de fluidos.

4. El sistema de la reivindicación 3, en donde el al menos un suministro de fluidos incluye un suministro de fluidos a alta presión, un suministro de fluidos a baja presión y un suministro de fluidos de exploración.

5. El sistema de la reivindicación 1, que comprende además una fuente de vacío que está en comunicación de fluidos con al menos uno del primer molde y el segundo molde, y una válvula solenoide de fuente de vacío que regula la presión de vacío aplicada a al menos uno del primer molde y el segundo molde, el controlador puede funcionar además para controlar la válvula solenoide de fuente de vacío.

6. El sistema de la reivindicación 1, que comprende además una fuente de aire caliente que está en comunicación de fluidos con al menos uno del primer molde y el segundo molde, y que comprende además una válvula solenoide de aire caliente que regula el aire caliente suministrado desde la fuente de aire caliente hacia el al menos uno del primer molde y el segundo molde, el controlador puede funcionar además para controlar la válvula solenoide de aire caliente.

7. Un método de moldeo por soplado múltiple para formar un contenedor a partir de una preforma que usa el sistema reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende:

moldear por soplado una primera forma a partir de la preforma dentro de una pluralidad de primeras porciones de un primer molde de soplado (12);
 moldear por soplado una segunda forma a partir de la primera forma dentro de una pluralidad de segundas porciones de un segundo molde de soplado (16);
caracterizado porque comprende:

el uso de un controlador (64) para controlar el movimiento de una barra de estiramiento contrario (31) dentro de uno del primer molde y el segundo molde usando un servomotor de barra de estiramiento contrario (68) para estirar la base del contenedor,
 y para controlar el accionamiento de las primeras porciones una con respecto a la otra usando un servomotor del primer molde (60) para controlar la velocidad de apertura y cierre del primer molde (12) y los tiempos de apertura y cierre del primer molde (12),

y para controlar el accionamiento de las segundas porciones una con respecto a la otra usando un servomotor del segundo molde (62) para controlar la velocidad de apertura y cierre del segundo molde (16) y los tiempos de apertura y cierre del segundo molde (16), de tal manera que los tiempos en el molde dentro del primer molde (12) y el segundo molde (16) pueden ser diferentes entre sí.

- 5
8. El método de la reivindicación 7, que comprende además controlar el movimiento de una barra de estiramiento dentro de uno del primer molde y el segundo molde usando un servomotor de barra de estiramiento para estirar una de la preforma y la primera forma correspondiente.
- 10
9. El método de la reivindicación 7, que comprende además regular el flujo de un fluido desde un suministro de fluidos hacia al menos uno del primer molde y el segundo molde usando una válvula solenoide de suministro de fluidos.
10. El método de la reivindicación 9, en donde el al menos un suministro de fluidos incluye un suministro de fluidos a alta presión, un suministro de fluidos a baja presión y un suministro de fluidos de exploración.
- 15
11. El método de la reivindicación 7, que comprende además regular la presión de vacío dentro de al menos uno del primer molde y el segundo molde usando una válvula solenoide de fuente de vacío.
- 20
12. El método de la reivindicación 7, que comprende además regular el flujo de un aire caliente desde una fuente de aire caliente hacia al menos uno del primer molde y el segundo molde usando una válvula solenoide de aire caliente.
13. Un sistema para formar una pluralidad de contenedores, la pluralidad de contenedores se forman a partir de una preforma respectiva, el sistema comprende varios sistemas definidos en cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 6.

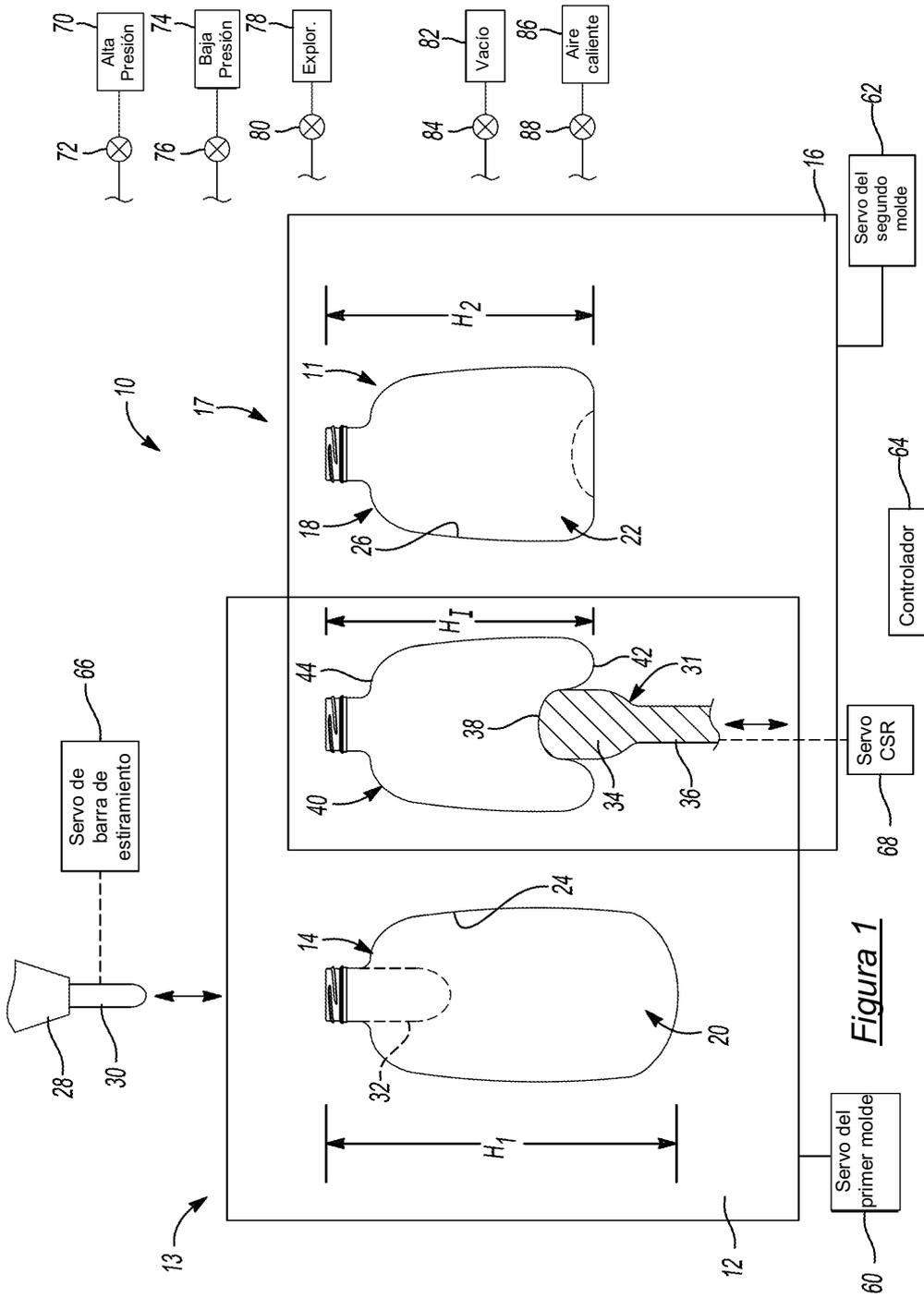


Figura 1

E/S de la estación primaria

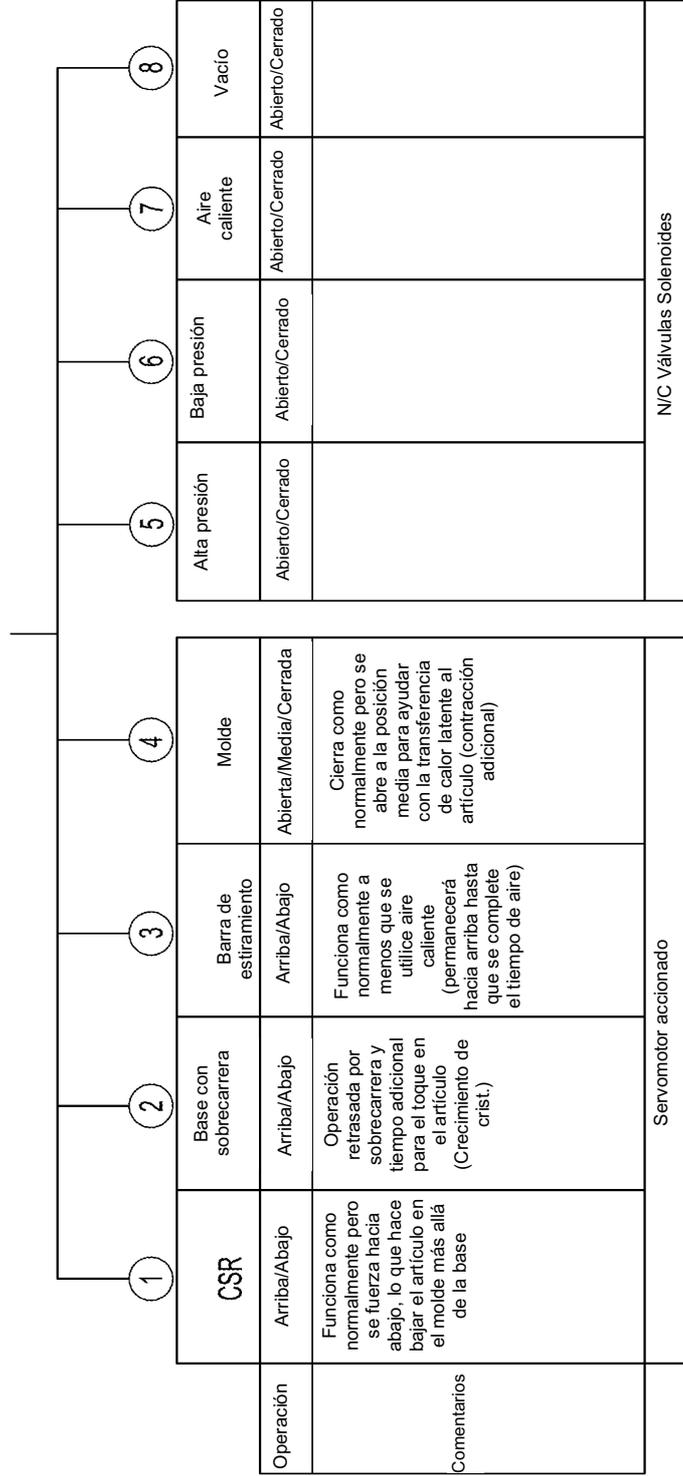


Figura 2

E/S de la estación secundaria

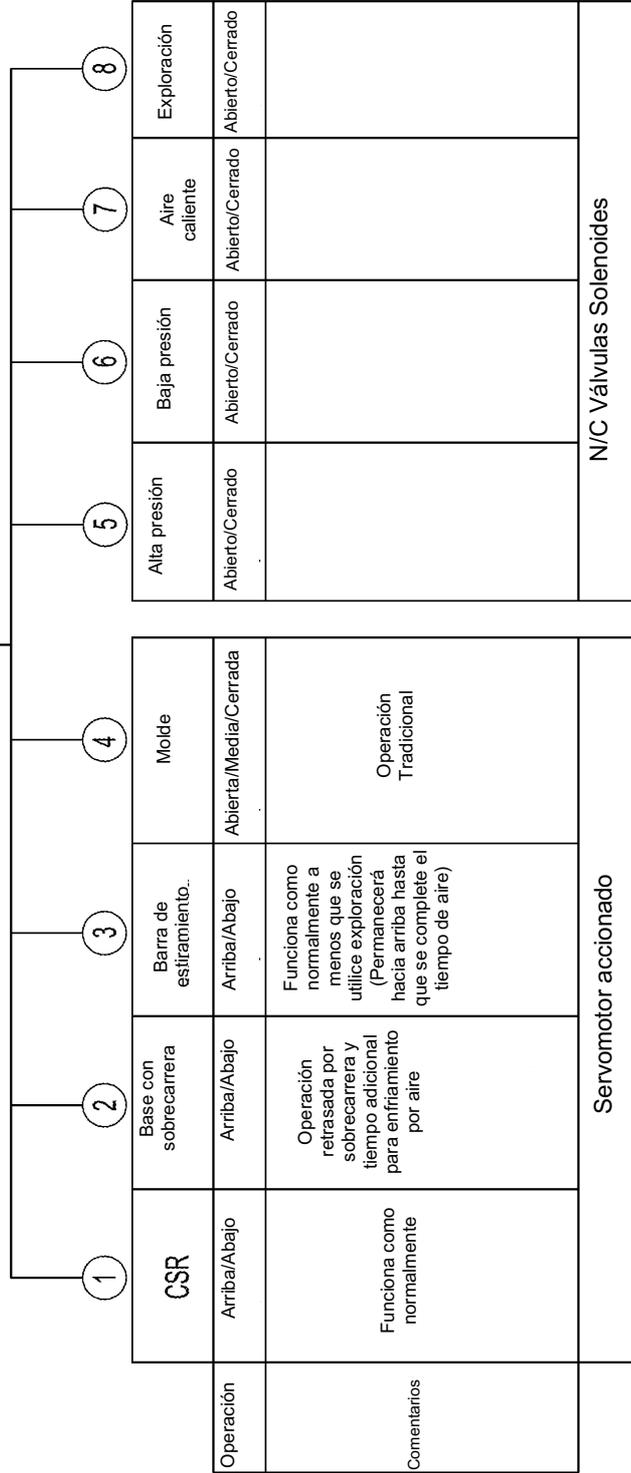


Figura 3