

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 421 564**

51 Int. Cl.:

B29C 49/30	(2006.01) B29C 49/78	(2006.01)
B29C 49/04	(2006.01)	
B29C 49/32	(2006.01)	
B29C 49/42	(2006.01)	
B29C 49/56	(2006.01)	
B29C 49/70	(2006.01)	
B29C 49/36	(2006.01)	
B29C 49/48	(2006.01)	
B29C 49/58	(2006.01)	
B29C 49/76	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.10.2008 E 08844287 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2013 EP 2212094**

54 Título: **Máquina de moldeo por soplado y mecanismos asociados**

30 Prioridad:

31.10.2007 US 984174 P

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

03.09.2013

73 Titular/es:

**GRAHAM PACKAGING COMPANY, L.P. (100.0%)
2401 PLEASANT VALLEY ROAD
YORK, PA 17402, US**

72 Inventor/es:

**KWASNIEWSKI, WALDEMAR BOLESŁAW;
STRUPINSKI, SŁAWOMOR IRENEUSZ;
ARTYMINSKI, PAWEL STEFAN;
ASSENDI, DARIUSZ PAWEL;
BARTNIK, ROBERT;
KORDULA, DOMINIK;
KOWALCZYK, ANDRZEJ TOMASZ;
KOZAK, LESZEK;
ROGACZEWSKI, ROBERT GRZEGORZ;
SOLYGA, WOJCIECH;
WĘGŁOWSKI, MAREK WOJCIECH;
WOINSKI, GRZEGORZ JAROSŁAW y
ZAREBA, BOGDAN LUDWIK**

74 Agente/Representante:

MARTÍN SANTOS, Victoria Sofia

ES 2 421 564 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

Máquina de moldeo por soplado y mecanismos asociados

5 **Descripción****Campo de la invención**

10 La presente invención se refiere a una máquina y a un procedimiento para moldeo por soplado de recipientes de resina plástica.

Antecedentes de la invención

15 Los recipientes con líquidos y sólidos a granel son fabricados de manera económica en un proceso de moldeo por soplado continuo, en el que una preforma que comprende un tubo hueco de resina de polímero fundido se extrude de forma continua desde una cabeza de flujo. La preforma se coloca una serie de moldes móviles, cada uno de los cuales está formado por mitades de molde que se mueven secuencialmente a una posición debajo de la cabeza de flujo en una configuración abierta. La cabeza de flujo se coloca sobre la trayectoria de los moldes y se mueve hacia abajo, hacia cada molde abierto a medida que llega debajo de la cabeza de flujo para colocar una porción de la preforma entre las mitades de molde. Las mitades de molde se cierran alrededor de la porción de preforma desde 20 lados opuestos. Cuando las mitades de molde que comprenden un molde particular, se cierran de la porción de preforma, unas cuchillas cortan la porción de preforma de la preforma de extrusión continua, y una abrazadera pinza el extremo de la preforma de extrusión para sellarlo, lo que permite que la preforma se hinche para evitar que se colapse sobre sí misma.

25 La cabeza de flujo se mueve hacia arriba fuera de la trayectoria del molde y el molde, ahora libre de la preforma de extrusión, se aleja de la cabeza de flujo para permitir que el siguiente molde que se coloca debajo de la cabeza de flujo y acople su respectiva porción de preforma que se está extruyendo. Después de que una porción preforma se acople mediante un molde y se corte de la preforma, el aire se inyecta en la parte de preforma obligando a que se expanda y asuma la forma del molde. El recipiente recién moldeado se deja enfriar y el molde se abre a 30 continuación, para liberar el recipiente a un transportador, que transporta el recipiente para su posterior procesamiento. El molde se desplaza de nuevo a la cabeza de flujo para moldear otro recipiente.

35 Aunque este tipo de máquinas permiten altas tasas de producción de recipientes uniformes, hay desventajas en los diversos mecanismos y el procedimiento que, si se elimina, resultará en una producción más fiable de los recipientes de alta calidad. Uno de ellos consiste en el movimiento de la cabeza de flujo. La preforma actúa como un péndulo mientras que cuelga debajo de la cabeza de flujo mientras está siendo extruida. Los cuchillos que cortan la porción de preforma de la preforma y la pinza que aprieta y sella la preforma hacen que la preforma oscile cuando se desacopla de la misma. El movimiento de la cabeza de flujo tiende a amplificar el movimiento de oscilación de la 40 preforma, que puede conducir a irregularidades y defectos en los recipientes cuando las mitades de molde se cierran sobre una porción de preforma que está en una posición y orientación diferentes de un molde al siguiente.

45 El cierre del molde también afecta a la calidad del recipiente moldeado. Es importante que los moldes se cierren en una alineación precisa consistentemente y mantengan la alineación precisa en todo el proceso de moldeo. Los moldes deben soportar presiones internas significativas sin desplazamiento o separación para asegurar la calidad de un recipiente con la uniformidad de la producción necesaria.

50 El enfriamiento del molde también afecta a la producción de envases. A más largo sea el tiempo de enfriamiento, es menos probable que un recipiente pueda ser dañado durante la manipulación después de la retirada de un molde. El aumento del tiempo de enfriamiento debe sopesarse frente a una disminución de la producción, sin embargo, y sería ventajoso si el tiempo de enfriamiento más largo pudiera realizarse sin afectar negativamente la producción de la máquina. También sería ventajoso proporcionar un mecanismo de manejo para la eliminación de los envases de los moldes, que sea suave y no dañar el recipiente cuando es más vulnerable durante el enfriamiento.

55 El documento US4861542 divulga una máquina de moldeo por soplado rotatorio que incluye una base, una placa giratoria en la base giratoria alrededor de un eje vertical y un número de unidades de molde espaciadas alrededor de la placa giratoria. Cada unidad de molde incluye un par de mitades de molde que se cierran y capturan una preforma vertical de cada vez mayor en una estación de extrusión y luego caen fuera de la preforma cuando se corta la preforma. La preforma capturada se moldea por soplado y se enfría cuando la unidad de soplado se hace girar 60 alrededor de la placa giratoria. El artículo acabado, comúnmente una botella, es expulsado de entre las mitades de molde antes de que las mitades de molde regresen a la estación de extrusión.

65 El documento W00123164 divulga un aparato de moldeo por soplado que incluye cuatro moldes que se mueven en una posición de recepción de la preforma común desde direcciones diferentes de las direcciones en que los moldes se mueven fuera de la posición de recepción de la preforma.

El documento FR2790703 proporciona una unidad de moldeo que tiene un molde de dos partes, estando cada mitad de molde soportada por un soporte, del tipo en el que los dos soportes se pueden mover entre una posición abierta y una posición cerrada en la que los soportes están unidos entre sí mediante medios de bloqueo y del tipo en el que la unidad de moldeo comprende medios para compensar la presión del fluido que empuja transversalmente al menos una de las mitades de molde hacia la otra. Los medios de compensación de la presión del líquido se hacen en la forma de un cojín flexible hinchable interpuesto entre la cara posterior de la mitad del molde considerado y una cara frontal del soporte asociado.

Sumario de la invención

La invención se refiere a una máquina para moldeo por soplado de recipientes de una preforma tubular formada de resina de plástico suministrada mediante un extrusor de acuerdo con la reivindicación 1. La máquina comprende una placa giratoria orientada horizontalmente giratorio alrededor de un eje sustancialmente vertical de rotación. Una pluralidad de rampas inclinadas está montada sobre la placa giratoria. Las rampas se enfrentan radialmente hacia fuera. Una corredera está montada en cada una de las rampas. Cada corredera es desplazable a lo largo de la rampa entre una primera posición y una segunda posición por encima de la primera posición. Un molde está montado en cada una de las correderas. Los moldes comprenden porciones de molde que son móviles entre una configuración abierta para recibir la preforma y una configuración cerrada para moldear la preforma.

Una cabeza de flujo recibe la resina y forma la preforma tubular. La cabeza de flujo se coloca de manera fija en una primera estación de la máquina por encima de la placa giratoria. La placa giratoria es giratoria a la posición de cada uno de los moldes de debajo de la cabeza de flujo por turnos. Cada uno de los moldes es móvil en su respectiva corredera hacia arriba a lo largo de la rampa hacia la cabeza de flujo para recibir la preforma.

La máquina también tiene una última estación. La placa giratoria es giratoria a la posición de cada uno de los moldes en la última estación por turnos. Los moldes están en la configuración abierta en la última estación para la eliminación de los recipientes de la misma. La primera estación se coloca en un ángulo agudo desde la última estación medida con respecto al eje de rotación de la placa giratoria. El ángulo agudo puede ser, por ejemplo, alrededor de 45° para una máquina de ocho estaciones.

Un primer dispositivo de accionamiento hidráulico está montado sobre la placa giratoria y se acopla con uno de las correderas para mover la corredera a lo largo de la rampa. Un segundo dispositivo de accionamiento hidráulico está montado en la placa giratoria y se acopla con un rodillo de leva. Los primeros y segundos accionadores están conectados hidráulicamente en un bucle cerrado, de modo que el accionamiento del segundo accionador causa el accionamiento del primer accionador. Una pista de leva está colocada adyacente a la placa giratoria. El rodillo de leva es acoplable con la pista de leva ante la rotación de la placa giratoria para accionar el segundo accionador. El accionamiento del segundo accionador acciona el primer accionador para mover la corredera de la primera a la segunda posición para recibir la preforma desde la cabeza de flujo.

Una primera y segunda varillas de guía están montadas en lados opuestos de cada una de las correderas. Una de las varillas de guía se coloca más alta por encima de la placa giratoria que la otra en cada una de las correderas. Una primera y segunda placas están montadas sobre las varillas de guía en cada una de las correderas. Las placas se pueden mover a lo largo de las varillas de guía hacia y lejos una de la otra. Una de las porciones de molde está montada en cada una de las platinas. El movimiento de las platinas mueve las porciones de molde entre las configuraciones abierta y cerrada. Preferentemente, las varillas de guía están dispuestas de tal manera que la varilla de guía colocada más alta por encima de la placa giratoria en cada una de las correderas está situada adyacente a una de las varillas de guía en una posición más baja en una corredera adyacente.

De acuerdo con una realización preferida, primera y segunda varillas de guía de nuevo se montan en lados opuestos de cada una de las correderas. Las primera y segunda platinas están montadas sobre las varillas de guía. Las platinas se pueden mover a lo largo de las varillas de guía hacia y lejos una de la otra. Una de las porciones de molde está montada en cada una de las platinas. El movimiento en paralelo de las platinas mueve las porciones de molde entre las configuraciones abierta y cerrada. Un primer accionador está montado sobre las varillas de guía y se acopla con la primera placa. El primer accionador mueve la primera platina acercándose y alejándose de la segunda platina para abrir y cerrar los moldes de una manera paralela. Un segundo accionador está montado sobre una de las platinas entre la platina y la porción de molde montada en la misma. El segundo accionador aplica una fuerza entre la platina y la porción de molde montada en la misma para mantener las porciones del molde en acoplamiento una con la otra cuando está en la configuración cerrada.

La invención también puede incluir una cabeza transversal situada adyacente a la primera platina y unida a las varillas de guía. La cabeza transversal define una abertura. Un eje de bloqueo está montado sobre la primera platina y tiene un extremo acoplado con la abertura. El primer accionador se monta en la cabeza transversal y mueve la primera platina con respecto a las varillas de guía hacia y lejos de la segunda platina. El eje de bloqueo pasa a través de la abertura tras el movimiento de la primera platina. Una llave de bloqueo está montada de manera pivotante en la cabeza transversal. La llave de bloqueo puede pivotar entre una primera posición alejada de la abertura, y una segunda posición alineada con la abertura. La llave de bloqueo es acoplable con el extremo del eje

de bloqueo para evitar el movimiento del eje de bloqueo a través de la abertura cuando el segundo accionador aplica una fuerza.

5 La máquina de acuerdo con la invención puede tener una pluralidad de diferentes tipos de moldes para moldeo por diferentes tipos de recipientes. Por ejemplo, la pluralidad de moldes puede incluir un grupo de primeros moldes para moldear un primer recipiente y un segundo grupo de moldes para el moldeo de un segundo recipiente. En esta forma de realización, es ventajoso que cada uno de los primeros moldes se coloque en uno de las correderas adyacentes a una corredera que lleva uno de los segundos moldes en una secuencia alterna.

10 La máquina comprende además un dispositivo de transferencia de recipiente colocado en una última estación de la máquina. La placa giratoria es giratoria a la posición de cada uno de los moldes en la última estación por turnos. El dispositivo de transferencia comprende un transportador sin fin que define una trayectoria que tiene una pata vertical posicionada por encima de la placa giratoria en la última estación. Al menos una vagoneta está montada en el transportador y puede moverse a lo largo de la trayectoria. La vagoneta se puede colocar encima de la placa
15 giratoria. Una cámara de aire hinchable para cada cavidad del molde se monta sobre la vagoneta y se extiende hacia abajo desde ella. Un mecanismo de hinchado en la cámara de aire está asociado operativamente con la cámara de aire. La cámara de aire es posicionable dentro de uno de los recipientes en uno de los moldes posicionado en la última estación. El hinchado aprieta la cámara de aire en el recipiente. El molde se mueve a la configuración abierta en la última estación para liberar el recipiente. El movimiento de la vagoneta a lo largo de la
20 pata vertical por encima de la placa giratoria extrae el recipiente del molde.

Un accionador está montado en la vagoneta. El accionador mueve la cámara de aire con respecto a la vagoneta para el posicionamiento de la cámara de aire dentro de los recipientes en la última estación y para la extracción de los recipientes de los moldes.

25 La trayectoria puede tener una forma rectangular que comprende otra pata vertical y una primera y segunda patas horizontales. La vagoneta se puede desplazar a lo largo del primer tramo horizontal alejándose de la placa giratoria y hacia la placa giratoria a lo largo de la segunda pata horizontal.

30 La trayectoria se define por un par de carriles horizontales unidos a un par de carriles verticales de extremo a extremo. La vagoneta comprende un chasis rectangular que tiene cuatro ruedas locas. Una rueda loca se posiciona en cada esquina del chasis. Las ruedas locas se montan en un lado de los carriles. La vagoneta incluye, además, un brazo basculante montado de manera pivotante sobre el chasis que tiene una rueda opuesta montada en un extremo del mismo. La rueda opuesta discurre en un lado opuesto de los carriles de las ruedas locas para mantener
35 la vagoneta en los carriles.

La invención también abarca un procedimiento de moldeo por soplado de un recipiente a partir de una preforma tubular de resina fundida según la reivindicación 15.

40 **Breve descripción del dibujo**

La invención se entiende mejor a partir de la siguiente descripción detallada cuando se lee en conexión con las figuras acompañantes. Se hace hincapié en que, según la práctica común, las diversas características de las figuras no están a escala. Por el contrario, las dimensiones de las diversas características están arbitrariamente ampliadas
45 o reducidas por razones de claridad. Incluido en el dibujo están las siguientes figuras:

La figura 1 es una vista en planta esquemática de una máquina de moldeo por soplado de acuerdo con la invención;

50 La figura 2 es una vista lateral de la cabeza de flujo, la corredera, y el molde de la máquina tomada a lo largo de la línea 2-2 de la figura 1;

La figura 3 es una vista lateral que ilustra el movimiento de la corredera mostrado en la figura 2;

55 La figura 4 es una vista parcial en planta de una placa giratoria utilizada en la máquina mostrada en la figura 1;

La figura 5 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 5-5 de la figura 4;

60 La figuras 6 y 7 son vistas esquemáticas que ilustran el funcionamiento de una leva y un mecanismo hidráulico para subir y bajar la corredera mostrada en la figura 2;

La figura 8 es una vista en sección parcial que muestra el interior de una porción de molde utilizado en la máquina mostrada en la figura 1;

65

Las figuras 9 y 10 son vistas laterales en sección parcial, con la figura 9 tomada a lo largo de la línea 9-9 de la figura 8, que ilustra la apertura y cierre de los moldes, como se usan en la máquina de la figura 1;

5 La figura 11 es una vista de extremo de un dispositivo de bloqueo del molde de acuerdo con la invención;

La figura 11A es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 11A-11A de la figura 11;

10 La figura 12 es una vista superior en sección parcial de un molde y una corredera utilizados en la máquina de la figura 1;

La figura 13 es una vista lateral de un dispositivo de transferencia del recipiente de acuerdo con la invención;

La figura 14 es una vista parcial del dispositivo de transferencia del recipiente mostrado en la figura 13;

15 La figura 15 es una vista de extremo del dispositivo de transferencia del recipiente mostrado en la figura 13;

La figura 16 es una vista en planta del dispositivo de transferencia del recipiente mostrado en la figura 13;

20 La figura 17 es una vista lateral, mostrada a una escala ampliada, de una porción del dispositivo de transferencia del recipiente mostrado en la figura 13;

La figura 18 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 18-18 de la figura 17; y

25 La figura 19 es una vista lateral en sección transversal de una porción del dispositivo de transferencia del recipiente tomada a lo largo de la línea 19-19 de la figura 18.

Descripción detallada de las realizaciones

30 Haciendo referencia ahora a los dibujos, en los que números de referencia similares se refieren a elementos similares a lo largo de las diversas figuras que componen el dibujo, la figura 1 muestra una vista en planta esquemática de una máquina de moldeo por soplado 10 de ejemplo de acuerdo con la invención. La máquina 10 comprende una placa giratoria 12 que puede girar por un motor eléctrico (no mostrado) alrededor de un eje de rotación 14. Preferentemente, la placa giratoria 12 está orientada horizontalmente y el eje de rotación 14 es sustancialmente vertical.

35 Uno o más moldes 16 están montados sobre la placa giratoria 12. La rotación de la placa giratoria 12 en sentido antihorario posiciona cada molde 16 sucesivamente en una pluralidad de estaciones incluyendo una primera estación 18, una pluralidad de estaciones intermedias 20a-20f, y una última estación 22. El número de estaciones es igual al número de moldes 16 sobre la placa giratoria 12, en este ejemplo, ocho, aunque más o menos estaciones son factibles. Cada molde 16 comprende dos porciones de molde 16a y 16b que son móviles entre una configuración abierta, como se muestra en la última estación 22, y una configuración cerrada, que se muestra en la primera estación 18 y las estaciones intermedias 20a-20f.

45 La máquina 10 también incluye un extrusor 24 que alimenta resina de polímero fundida a una cabeza de flujo 26 situada en la primera estación 18. La primera estación 18 está posicionada en un ángulo predeterminado 28 con respecto a la última estación 22, medido con respecto al eje de rotación de la placa giratoria 14. Por "predeterminado" se entiende determinado de antemano, de modo que el ángulo predeterminado 28 debe ser determinado, es decir, elegido o al menos conocido, antes de que se utilice la máquina 10. Para el ejemplo de configuración mostrado en la figura 1, para lo cual se proporcionan ocho estaciones, el ángulo predeterminado 28 es preferentemente un ángulo de unos 45°. Este posicionamiento relativo es ventajoso porque proporciona un mayor tiempo de enfriamiento para un recipiente moldeado 110 (véase la figura 13) a medida que atraviesa el gran ángulo restante (315° en el ejemplo ilustrado) ocupado por las estaciones intermedias 20a-20f y la última estación 22 antes de ser liberado del molde 16 en la última estación 22.

55 La máquina 10 también incluye una pluralidad de clavijas de soplado 30 montada sobre la placa giratoria 12. Las clavijas de soplado 30 cooperan con cada uno de los moldes 16 para formar un cuello calibrado en el recipiente 110 e inyectar el gas comprimido en una porción de preforma recibida dentro del molde 16 para conformar la porción de preforma a la forma del molde 16 como se describe a continuación. Las dimensiones del cuello calibrado se llevan a cabo con relativamente alta precisión y tolerancias estrechas. Un dispositivo de transferencia de recipiente 32 se coloca en la última estación 22 para la eliminación de los recipientes 110 del molde 16 después de que se hayan enfriado y para el transporte de los recipientes 110 para su posterior procesamiento, tales como desbarbado.

65 La primera estación 18 se muestra en detalle en la figura 2. Uno de los moldes 16 se muestra en la configuración abierta, con porciones de molde 16a y 16b separadas, para recibir la preforma de resina fundida 31 que se extrude continuamente desde la cabeza de flujo 26. Un cortador 34 está situado adyacente a la cabeza de flujo 26 para la separación de una porción de preforma de la preforma 31 ante el cierre del molde 16. Una abrazadera 36 opera para

pellizcar el extremo de la preforma de extrusión 31 y sellarla con el fin de permitir que la preforma 31 sea hinchada, previniendo que la preforma 31 se pliegue sobre sí misma y se colapse a medida que se extruye desde la cabeza de flujo 26.

5 En la máquina 10, de acuerdo con la invención, la cabeza de flujo 26 está colocada de forma fija en la primera estación 18 y no se mueve verticalmente para alimentar la preforma 31 a los moldes 16. La preforma 31 está suspendida debajo de la cabeza de flujo 26 y tiende a oscilar como un péndulo si se le perturba. Un cierto movimiento de la preforma es causado por la acción del cortador 34 y la abrazadera 36, y es inevitable. Es ventajoso reducir al mínimo las perturbaciones de la preforma 31 cuando se extruye debajo de la cabeza de flujo 26 y permitir
10 que cualquier movimiento se reduzca de modo que la preforma 31 entre en cada molde 16 en sustancialmente la misma orientación y la posición para asegurar la consistencia y la calidad de los recipientes 110. Para este fin, es ventajoso extrudir la preforma 31 desde un cabezal de flujo estacionario 26, eliminando de ese modo una fuente de perturbación que de otro modo causaría el movimiento no deseado de la preforma.

15 Para presentar los moldes 16 a la cabeza de flujo estacionario 26, cada molde 16 está montado en una respectiva corredera 38 que está montada de forma móvil sobre una respectiva rampa inclinada 40. Las rampas 40 están montadas sobre la placa giratoria 12 como se muestra mejor en la figura 2. Como se muestra en la figura 3, cada corredera 38 es movable entre una primera posición inferior (mostrada en línea de trazos) y una segunda, posición elevada por encima de la primera posición para facilitar la adquisición de la preforma 31 por el molde 16 durante el funcionamiento de la máquina 10. Los recipientes 110 también se expulsan del molde 16 cuando están en esta
20 segunda posición.

El movimiento de la corredera 38 a lo largo de la rampa 40 se efectúa preferentemente por un primer accionador 42 (que puede ser un accionador hidráulico) montado sobre la placa giratoria 12. El primer accionador 42 es preferentemente un pistón 44 móvil dentro de un cilindro 46. El primer accionador 42 está conectado (preferentemente hidráulicamente) a un segundo accionador 48 (que también puede ser un accionador hidráulico) montado sobre la placa giratoria 12. El segundo accionador 48 también comprende preferentemente un pistón 50 móvil dentro de un cilindro 52. Aunque el primer accionador 42 y el segundo accionador 48 son preferentemente hidráulicos, podrían ser neumáticos, electromecánicos, u otro tipo de dispositivo, como sería evidente para un
25 artesano.

Los accionadores 42 y 48 están hidráulicamente conectados el uno al otro en un bucle cerrado, de modo que el accionamiento del segundo accionador 48 causa el accionamiento del primer accionador 42 y viceversa, efectuando de este modo el movimiento de la corredera 38 hacia arriba y abajo de la rampa 40. Tenga en cuenta que no se requiere una bomba hidráulica o el depósito del líquido de este sistema. Un ejemplo específico de esta disposición se ilustra esquemáticamente en las figuras 6 y 7, que muestran simultáneamente una vista en planta de una parte de la placa giratoria 12 y una vista lateral de la corredera 38 y la rampa 40 para mayor claridad de la explicación, en el entendimiento de que la orientación relativa real de estos componentes es como se representa en las figuras 3, 4, y
30 5.

40 Como se muestra en la figura 6, un brazo fijo 54 está montado sobre la placa giratoria 12 y un brazo pivotante 56 está montado de forma pivotante en el extremo del brazo fijo 54. El pistón 50 del segundo accionador 48 está unido de forma pivotante al extremo del brazo pivotante 56 de manera que el movimiento del brazo pivotante 56 mueve el pistón 50 dentro de su respectivo cilindro 52, accionando de este modo el segundo accionador 48. El movimiento del brazo pivotante 56 está controlado por una pista de leva 58 que está situada adyacente a la primera y última estaciones 18 y 22, respectivamente.
45

Un rodillo de leva, en este ejemplo, comprende una clavija 60, se proyecta desde el brazo pivotante 56 y se acopla con la pista de leva 58 cuando la placa giratoria 12 gira el molde 16 a través de la últimos y primera estaciones 22 y 18, respectivamente. Como se muestra en la figura 7, cuando el pasador 60 atraviesa la pista de leva 58, la forma de la pista de leva 58 fuerza el brazo pivotante 56 hacia dentro, hacia el eje de rotación 14 de la placa giratoria 12. Esta acción fuerza el pistón 50 hacia el interior de su cilindro 52. El cilindro 52 está conectado hidráulicamente con el cilindro 46 por líneas hidráulicas 61 tal que el movimiento hacia adentro del pistón 50 fuerza al pistón 44 del primer accionador 42 hacia fuera de su cilindro 46, moviendo con ello la corredera 38 a lo largo del plano inclinado de la
50 rampa 40 a la posición elevada representada en la figura 7.

La corredera 38 se mantiene en esta posición mientras que el pasador 60 atraviesa la pista de leva 58, y su forma mantiene el brazo pivotante 56 en su posición pivotada, que sostiene el pistón 50 estacionario con respecto a su cilindro 52. La rotación adicional de la placa giratoria 12 mueve el molde 16 a la estación intermedia 20a (véase la figura 1), y el pasador 60 se mueve libre de la pista de leva 58. El peso de la corredera 38 es completo mientras se ejerce una fuerza sobre el pistón 44. El brazo pivotante 56 ya no se ve limitado, sin embargo, por la interacción entre el rodillo de leva (pasador 60) y la pista de leva 58.
55

60 El peso de la corredera 38 en el pistón 44 fuerza el fluido hidráulico desde el cilindro 46 en el cilindro 52. Esto hace que el pistón 50, ahora sin restricciones, se mueva hacia fuera de su cilindro 52, permitiendo así que la corredera 38 se deslice hacia abajo a lo largo de la rampa 40 de nuevo en la primera posición. Cada corredera 38 a su vez se
65

mueve desde la posición bajada a la posición elevada y de nuevo a la posición bajada cuando la placa giratoria 12 gira y las correderas 38 pasan a través de la última y primera estaciones 22 y 18, respectivamente.

5 A medida que cada corredera 38 entra en la última estación 22, los moldes 16 montados sobre la corredera 38 se abren para liberar los recipientes moldeados 110. Cada molde 16 se mueve entonces a su vez a la primera estación 18 en la configuración abierta (véase la figura 2) para recibir la siguiente porción de preforma de la preforma 31. La apertura y cierre de los moldes 16 se describe con referencia a las figuras 8 a 10.

10 Como se muestra en las figuras 8 y 9, las porciones del molde 16a y 16b están montadas cada una en una respectiva platina 64 y 66. Las platinas 64 y 66 están montadas en varillas de guía 68 y 70 dispuestas en relación paralela, espaciada en lados opuestos de la corredera 38 como se muestra mejor en la figura 8. Las varillas de guía 68 y 70 están soportadas sobre la corredera 38. Es ventajoso colocar las varillas de guía 68 y 70 a diferentes alturas por encima de la placa giratoria 12, con la varilla de guía 70 situada por encima de la varilla de guía 68. Cuando la placa giratoria 12 gira en sentido antihorario, la varilla de guía 68 lleva a la primera estación 18. Como se muestra en 15 la figura 2, que tiene la varilla de guía en una posición baja permite que se retire fácilmente la preforma 31 que cuelga de la cabeza de flujo 26. Además, las correderas 38 están dispuestas de modo que la varilla de guía baja 68 en una corredera 38 es adyacente a una varilla de guía alta 70 en la corredera adyacente 38. Esta disposición de las varillas de guía 68 y 70 evita la interferencia entre las correderas 38 cuando se mueven hacia abajo en sus respectivas rampas 40 y permite que las correderas 38 sean espaciadas más cerca entre sí que si las varillas de 20 guía 68 y 70 se disponen a la misma altura. El espaciamiento más cercano de las correderas 38 permite que la placa giratoria 12 sea más pequeña y tenga un momento de inercia de masa más pequeño. Esto permite utilizar motores más pequeños para activar la placa giratoria 12 y hace que la placa giratoria 12 más fácil de arrancar y detener cuando indexa los moldes 16 entre las distintas estaciones 18, 20a-f, y 22.

25 Como se muestra en la figura 9, la platina 64 está unida de forma fija a las varillas de guía 68 y 70 y la platina 66 es libre para deslizarse a lo largo de las varillas de guía 68 y 70 entre la configuración cerrada que se muestra en la figura 9, y la configuración abierta representada en la figura 10. El movimiento de las platinas 64 y 66 y de los moldes 16 se efectúa mediante un accionador 72 montado en una cabeza transversal 74 unida a los extremos de las 30 varillas de guía 68 y 70 opuesta a la platina 64. El accionador 72 tiene un brazo móvil 76 que se acopla con la platina 66, moviéndose el brazo móvil 76 con relación al accionador 72 y la cabeza transversal 74. El accionador 72 es un accionador de carrera larga, de baja fuerza diseñado mover rápidamente las platinas 64 y 66 y sus moldes asociados 16 entre las configuraciones abierta y cerrada. El accionador 72 puede ser hidráulico, neumático, electromecánico u otro tipo de dispositivo.

35 La estabilidad adicional y capacidad de repetición del movimiento de las platinas 64 y 66, que garantizan que las porciones de molde 16a y 16b se acoplan entre sí de forma correcta y fiable a cada cierre, es proporcionada por un doble conjunto de cremallera y piñón 78 montado en cada lado de la corredera 38. Un conjunto de cremallera y piñón 78 se muestra en sección transversal parcial en la figura 8, en el que un piñón 80 está montado de forma giratoria sobre la corredera 38. El piñón 80 tiene una pluralidad de dientes 82 (véase la figura 9) que se acoplan con 40 los dientes 84 en una cremallera superior 86 y los dientes 88 en una cremallera inferior 90. La cremallera superior 86 está unida de forma fija a la platina 64 y se extiende en acoplamiento con la platina 66. La platina 66 es desplazable de forma deslizante a lo largo de la cremallera superior 86, que también sirve para guiar el movimiento de la platina 66 similar a la varilla de guía 68. La cremallera inferior 90 está unida de forma fija a la platina 66 y se extiende en acoplamiento con la platina 64. La platina 64 es desplazable de forma deslizante a lo largo de la cremallera inferior 45 90, que también sirve para guiar el movimiento de la platina 64 similar a la varilla de guía 68.

El conjunto de cremallera y piñón 78 hace que ambas platinas 64 y 66 se muevan una con relación a la otra y a la corredera 38 cuando el accionador 72 opera para abrir y cerrar las partes de molde 16a y 16b. Como se muestra en la figura 9, el molde 16 se cierra con porciones de molde 16a y 16b en acoplamiento de bloqueo. Para abrir el molde 50 16, como se muestra en la figura 10, el brazo móvil 76 del accionador 72 se retrae hacia el accionador 72, sacando la platina 66 de la platina 64, y extrayendo así las porciones del molde 16a y 16b una de la otra. El movimiento de la platina 66 saca la cremallera inferior 90 hacia el accionador 72. Los dientes 88 en la cremallera inferior 90 engranan con los dientes 82 en el piñón 80. El movimiento de la cremallera inferior 90 que hace que el piñón 90 gire sobre su cojinete 92 (véase la figura 8) montado en la corredera 38. Los dientes del piñón 82 se acoplan con los dientes 84 de 55 la parte superior de la cremallera 86, y el movimiento de rotación del piñón 80 opera así a través de la cremallera superior 86 para mover la platina 64 lejos de la platina 66. Los conjuntos de cremallera y piñón 78 operan en conjunción con las varillas de guía 68 y 70 para asegurar que las porciones del molde 16a y 16b se desplazan con precisión y repetidamente, a lo largo del recorrido de trayectorias equidistantes, y en las mismas tasas de cierre sobre las correderas 38. Este mecanismo ayuda a mantener la calidad de los recipientes moldeados 110 a lo largo 60 de una campaña de producción, asegurando el cierre correcto de las porciones del molde 16a y 16b.

Cuando las porciones del molde 16a y 16b están en la configuración cerrada, es ventajoso aplicar una fuerza de sujeción para mantener las porciones de molde 16a y 16b acopladas apropiadamente contra la presión interna suministrada por las clavijas de soplado 30 para obligar a la preforma 31 a conformarse con la forma de la cavidad 65 del molde. Como se muestra en las figuras 8 y 12, los accionadores 65 están situados entre la platina 64 y la porción de molde 16a. En este ejemplo, cuatro accionadores 65 se utilizan para proporcionar una carga lo más uniforme

posible en las porciones de molde 16a y 16b. Otras combinaciones y posiciones de los accionadores 65, por supuesto, son posibles. A diferencia del accionador 72, que lleva inicialmente las porciones de molde 16a y 16b en acoplamiento y es un accionador de carrera larga y baja fuerza, los accionadores 65 son dispositivos de corta carrera y mucha fuerza capaces de proporcionar una gran fuerza de sujeción. El accionador 72 y los accionadores 65 son preferentemente neumáticos para una respuesta rápida, pero son alimentados mediante las respectivas fuentes de aire 67 y 69 separadas representadas esquemáticamente en la figura 1. La fuente de aire 67 puede ser un compresor, por ejemplo, y suministra aire a la totalidad de la máquina 10, mientras que la fuente de aire 69, que también puede ser un compresor, se dedica a suministrar aire a los accionadores 65 solamente. Durante el funcionamiento de la máquina, la fuerza de sujeción de los accionadores 65 se puede aplicar simultáneamente con el movimiento hacia abajo de la corredera 38 y con la inserción de las clavijas de soplado 30 en los moldes 16.

El bloqueo positivo de las porciones de molde 16a y 16b, cuando se cierran y se someten a la fuerza de sujeción de los accionadores 65, se produce mediante uno o más ejes de bloqueo. En este ejemplo, dos ejes de bloqueo 94 y 96, que se muestran mejor en la figura 12, están montados de manera fija en la platina 66 y sobresalen de la platina 66 en las respectivas aberturas 98, 100 (véanse las figuras 11 y 11A) definidas en la cabeza transversal 74. Dos teclas de bloqueo 102 y 104 están montadas en la cabeza transversal 74 y pueden pivotar dentro y fuera de alineación con las respectivas aberturas 98 y 100 mediante respectivos accionadores 106 y 108 montados en la cabeza transversal 74.

Cuando los moldes 16 están cerrados (figura 9), los ejes de bloqueo 94 y 96 se extienden sólo parcialmente en las aberturas 98 y 100, como se ilustra en la figura 11A. Como se muestra en línea de trazos en la figura 11, de bloqueo se efectúa cuando los accionadores 106 y 108 hacen pivotar las teclas de bloqueo 102 y 104 en alineación con las aberturas 98 y 100. La presencia de las teclas de bloqueo 102 y 104 evita que los ejes de bloqueo 94 y 96 se muevan a través de las aberturas 98 y 100 y proporciona puntos de contacto para la fuerza de sujeción impartida por los accionadores 65, evitando de este modo cualquier movimiento significativo de las porciones de molde 16a y 16b entre sí mientras el molde 16 está presurizado. Para abrir el molde 16, los accionadores 106 y 108 pivotan las teclas de bloqueo 102 y 104 fuera de alineación con las aberturas 98 y 100, lo que permite el paso libre de los ejes de bloqueo 94 y 96 a través de las aberturas 98 y 100 (véase la figura 10), y permitiendo de este modo el movimiento de las platinas 64 y 66 y, por consiguiente, de las porciones de molde 16a y 16b, alejándose entre sí. Los accionadores 106 y 108 pueden ser hidráulicos, neumáticos, electromecánicos u otros tipos de dispositivos.

La máquina 10 comprende, además, el dispositivo 32 de transferencia de recipientes que se muestra en detalle en las figuras 13 a 18. El dispositivo de transferencia 32 se coloca en la última estación 22 (véase también la figura 1) y opera para retirar los recipientes 110 de los moldes 16 y alejarlos para su posterior procesamiento, tales como desbarbado. El dispositivo de transferencia 32 está formado a partir de una pluralidad de carriles 112 conectados entre sí y soportados en un marco tridimensional 113 mejor entendido mediante una comparación de las figuras 13, 15, y 16. Los carriles 112 definen unas patas 114 de una trayectoria 116 sobre la que circula un transportador sin fin 118. El transportador 118 puede estar formado por una cadena o correa, y está suspendido sobre el marco 113 mediante una pluralidad de ruedas 120, que puede ser ruedas dentadas cuando se utiliza un transportador de cadena, o poleas cuando se utiliza un transportador de cinta. El transportador 118 es accionado mediante un motor eléctrico 121 montado en el marco 113 y que actúa a través de una serie de unidades de cinta 124 que se acoplan con una o más juntas rotativas 122.

En este ejemplo, los carriles 112 forman una forma rectangular cuando se ven lateralmente (como en la figura 13) con la pata vertical 114a de la trayectoria 116 colocada por encima de la última estación 22. Una pluralidad de vagonetas 126 están montadas en el transportador sin fin 118. Como se muestra en la figura 17, cada vagoneta 126 comprende un chasis rectangular 128 que tiene cuatro ruedas locas 130, una colocada en cada esquina del chasis 128. Un brazo oscilante 132 está montado de manera pivotante sobre el chasis 128 y una rueda opuesta 134 está montada en el brazo oscilante 132. Como se muestra en las figuras 18 y 19, las ruedas locas 130 se extienden en un lado de los carriles 112 y la rueda opuesta 134 se extiende en el lado opuesto de los carriles 112, la rueda loca y las ruedas opuestas 130 y 134 cooperan para mantener la vagoneta 126 sobre los carriles 112 cuando se mueve a lo largo de la trayectoria 116 mediante el transportador sin fin 118. Cuando una vagoneta 126 se mueve a lo largo de las patas verticales 114a como se muestra en la figura 14, las ruedas locas 130 dispuestas verticalmente soportan la vagoneta 126. Cuando una vagoneta 126 se mueve a lo largo de una pata horizontal 114b de la trayectoria 116, las ruedas locas 130 dispuestas horizontalmente soportan la vagoneta 126. Como se muestra en la figura 17, la rueda opuesta 134 gira sobre el brazo basculante 132 respecto a la vagoneta 126 para oponerse siempre con cualquier rueda que esté soportando la vagoneta 126. Esto se puede ver mediante una comparación de la vagoneta 126 que se muestra en línea de trazos con la vagoneta 126 que se muestra en la línea sólida.

Como se muestra en las figuras 15 y 16, las vagonetas 126 están soportadas mediante pares de chasis 128 colocados en lados opuestos del marco 113, estando unidas las vagonetas 126 por un eje 136. Como se muestra en la figura 17, una o más cámaras de aire hinchables 140 están montadas en cada vagoneta 126. Las cámaras de aire 140 son alargadas y se proyectan hacia abajo desde la vagoneta 126. Las cámaras de aire 140 están en comunicación fluida con un mecanismo de hinchado 142 (por ejemplo, un compresor) que comprende una fuente de gas a presión. Unas mangueras 144 conectan las cámaras de aire 140 al mecanismo de hinchado 142. Las mangueras 144 son flexibles y tienen holgura para que puedan seguir las vagonetas 126 a lo largo de la trayectoria

116. Se utilizan acoplamientos de fluido giratorios (no mostrados) para permitir que las mangueras 144 giren y evitar que se deformen cuando los camiones 126 circulan por su trayectoria 116.

5 Las cámaras de aire 140 están hechas de un elastómero blando u otro material flexible estanco al aire elástico. Como se muestra en la figura 13, una vagoneta 126 coloca las cámaras de aire 140 en la última estación 22. Cuando la placa giratoria 12 coloca cada molde 16 en la última estación 22, cada molde 16 a su vez es elevado hacia arriba a su segunda posición. Un accionador 127 en cada vagoneta 126 mueve las cámaras de aire 140 hacia abajo con relación a la vagoneta 126. Las cámaras de aire 140 se proyectan hacia abajo, en un estado no hinchado, se reciben dentro de los recipientes recién moldeado 110 como los moldes 16 se elevan y las cámaras de aire 140 se bajan.

15 Una vez colocadas dentro de los recipientes 110, como se muestra en la figura 17, las cámaras de aire 140 se hinchan de manera que se acoplan con las superficies interiores de los recipientes 110. Tras la apertura del molde 16, el transportador 118 mueve la corredera 126 hacia arriba a lo largo de las patas verticales 114a de la trayectoria 116 (mostrada en línea de trazos en la figura 17) mientras el accionador 127 mueve el recipiente 110 con relación a la vagoneta 126. Bajo el movimiento hacia arriba combinado de la vagoneta 126 en relación con el molde 16 y el accionador 127 en relación con la vagoneta 126, los recipientes 110, sujetos mediante las cámaras de aire 140, se mueven rápidamente cerca del molde 16, que se mueve entonces a la primera estación 18 mediante la rotación de la platina giratoria 12.

20 Como se muestra en la figura 13, la corredera 126 se mueve mediante el transportador sin fin 118 a lo largo de la pata horizontal 114b y luego hacia abajo a lo largo de la pata vertical 114c de la trayectoria 116, momento en el que los recipientes 110 se pueden liberar deshinchando las cámaras de aire 140. Los recipientes 110 pueden ser transferidos a otro dispositivo de transporte y moverse para un procesamiento adicional. A medida que la vagoneta 126 cargada con recipientes se aleja de la última estación 22, otra vagoneta 126 se mueve a su posición a lo largo de la pata horizontal 114d de la trayectoria para colocar otro conjunto de cámaras de aire 140 para recibir los recipientes 110 del siguiente molde 16.

30 El funcionamiento de los diversos elementos de la máquina 10, tales como la rotación de la placa giratoria 12, el inicio de los accionadores 106 y 108 para las teclas de bloqueo 102 y 104, la apertura y el cierre de los moldes 16, subiendo y bajando la corredera 38, el hinchado y el deshinchado de las cámaras de aire 140 y el movimiento del dispositivo de transferencia 32 son controlados y coordinados mediante un sistema de control 148 que se muestra en la figura 1. El sistema de control 148 es preferentemente un dispositivo basado en un microprocesador, tal como un ordenador personal o un controlador lógico programable que ejecuta el software residente, controlando la operación funcional de la máquina 10. La comunicación entre los diversos elementos de la máquina y el sistema de control 148 puede ser con cable, inalámbrica, o mediante una combinación de ambas comunicaciones por cable e inalámbricas. Las comunicaciones inalámbricas son especialmente ventajosas para el control de los componentes giratorios de la máquina, tales como la placa giratoria 12, debido a que estas comunicaciones evitan la necesidad de contactos rotativos complejos para transmitir señales eléctricas a través de interfaces rotativas donde los componentes se mueven entre sí. Retroalimentación al sistema de control se proporciona mediante varios sensores, tales como microinterruptores y sensores ópticos desplegados y colocados como se requiere para proporcionar información de la posición y otra información relacionada con el estado.

45 El sistema operativo puede ser utilizado para indexar el movimiento de la placa giratoria 12, de modo que, por ejemplo, cada molde 16 sobre la placa giratoria 12 recibe una preforma 31, o cualquier otro molde 16 recibe una preforma 31, o cada tercer molde 16, o cualquier combinación de este tipo. Esta configuración permite que diferentes moldes 16 se coloquen en la placa giratoria 12 de manera que la producción de un tipo de recipiente 110 (usando un primer molde 16) se puede conmutar a otro tipo de recipiente 110 (utilizando un segundo molde 16) sin necesidad de apagar la máquina 10 y cambiar los moldes 16. Esto evita el costoso tiempo de inactividad.

50 Por ejemplo, como se muestra en la figura 1, dos tipos diferentes de moldes pueden montarse sobre la placa giratoria 12 con el molde 16c del primer tipo, montado en una secuencia alternada con moldes 16d del segundo tipo. La producción puede comenzar usando los moldes 16c y, a continuación, cuando este proceso de producción se ha completado, el sistema de control 148 conmuta la indexación de la platina giratoria 12, de modo que se utilizan los moldes 16d (para la exclusión de los moldes 16c) para producir un tipo diferente de recipiente 110. Por lo tanto, la máquina 10 puede ajustarse una vez para producir dos (o más) diferentes tipos de recipientes 110, reduciendo el tiempo de inactividad requerido de otra manera para realizar la conversión de los moldes 16.

60 El funcionamiento de la máquina 10 se describe desde la perspectiva de un recipiente 110 y con referencia a las diversas figuras. Los extrusores 24 proporcionan resina de polímero fundida a la cabeza de flujo 26, que produce la preforma continua 31. Una de las correderas 38 se hace girar sobre la placa giratoria 12 a la primera estación 18 con el molde 16 en la configuración abierta y la corredera 38 en la posición elevada en la rampa 40, de modo que las porciones de molde 16a y 16b rodean la preforma 31. El accionador 72 se cierra a continuación, las porciones de molde 16a y 16b, funcionando el conjunto de cremallera y piñón 78 para asegurar el cierre correcto del molde 16. Los accionadores 65 ejercen una fuerza de sujeción sobre las porciones de molde 16a y 16b, mientras que los accionadores 106 y 108 mueven las llaves de bloqueo 102 y 104 en alineación con las aberturas 98 y 100 para

bloquear el molde 16 en su posición cerrada. El cortador 34 y la pinza de apriete 36 operan para cortar una porción de preforma de la preforma 31 y sellar la preforma 31, de modo que pueda hincharse parcialmente para evitar que se colapse y se adhiera a sí misma.

5 A medida que se aplican las fuerzas de sujeción, la placa giratoria 12 gira la corredera 38 a la segunda estación 20a, donde una o más clavijas de soplado 30 se bajan en acoplamiento con la preforma 31 para crear el cuello calibrado y para inyectar aire comprimido en el interior de la preforma 31 y forzarlo a adaptarse a la forma del molde 16. Mientras transitan desde la primera estación 18 a la segunda estación 20a, el pasador 60 del rodillo de leva sale de la pista 58 de la leva y la corredera 38 se desliza hacia abajo por la rampa 40 bajo su propio peso. La aplicación de las fuerzas de sujeción, bajando la corredera 38, y la inserción de los pasadores de soplado 30 se puede realizar sustancialmente de manera simultánea.

15 La placa giratoria 12 mueve el propio molde 16 a cada una de las estaciones intermedias 20b a 20f restantes, que permiten que el recipiente 110 se enfríe. En la estación intermedia 20f, los pasadores de soplado 30 se desacoplan del recipiente 110 y el molde 16 se mueve a la última estación 22. El pasador 60 rodillo de leva se acopla a la pista 58 de la leva y acciona los accionadores 48 y 42 para elevar la corredera 38 hacia arriba a lo largo de la rampa 40. El dispositivo de transferencia 32 ha colocado una vagoneta 126 en la última estación 22 por encima de la placa giratoria 12, donde se recibe en una cámara de aire 140 que sobresale hacia abajo dentro del recipiente 110 todavía en el molde cerrado 116.

20 La cámara de aire 140 se hincha, acoplando el recipiente 110, y los accionadores 106 y 108 pivotan sus respectivas llaves de bloqueo 102 y 104 fuera de alineación con las aberturas 98 y 100. Esta acción permite que los ejes de bloqueo 94 y 96 pasen a través de las aberturas 98 y 100 cuando el accionador 72 abre el molde 16 para liberar el recipiente 110. Después de abrir el molde 16, la vagoneta 126 se mueve hacia arriba a lo largo de las patas verticales 114a de la trayectoria 116, mientras el accionador 127 de la vagoneta mueve el recipiente 110 con relación a la vagoneta 126. Una vez que el recipiente 110 está fuera del molde 16, la placa giratoria 12 mueve el molde abierto 16 de vuelta a la primera estación 18 para repetir el proceso. La vagoneta 126 se mueve a lo largo de la trayectoria 116 para descargar el recipiente 110 en una posición apropiada mediante el deshichado de la cámara de aire 140.

30 Se entiende que los eventos descritos anteriormente se producen por turnos para cada molde 16 uno tras otro según lo dictado por el sistema de control 148. También se observa que es posible colocar una preforma 31 en ciertos moldes 16 para la exclusión de otros moldes 16 para permitir que diferentes moldes 16 se monten sobre la placa giratoria 12. Esta flexibilidad evita el costoso tiempo de inactividad cuando se cambia la producción de un tipo de recipiente 110 a otro.

40 Las máquinas de moldeo por soplado 10 mejoradas de acuerdo con la invención proporcionan varias ventajas sobre los dispositivos convencionales. El uso de una cabeza de flujo estacionaria 26 reduce el potencial de defectos e irregularidades del recipiente debidas al movimiento pendular de la preforma 31 cuando se extrude. El conjunto de cremallera y piñón 78 asegura que las porciones de molde 16a y 16b se desplazan con precisión y repetidamente, a lo largo de trayectorias de desplazamiento equidistantes, y con las mismas velocidades de cierre, características que son ventajosas para la consistencia y la calidad del recipiente. El tiempo de refrigeración del recipiente añadido conseguido mediante la colocación de la primera estación 18 en un ángulo agudo 28 desde la última estación 22 asegura que los recipientes 110 se cura suficientemente para que puedan ser manejados sin temor de daños después de la retirada del molde 16. Por otra parte, el uso de cámaras de aire hinchables suaves 140 que funcionan en el interior de los recipientes 110 para manejar físicamente los recipientes 110 a medida que se liberan del molde 16 ayuda a evitar daños, especialmente en la región del cuello del recipiente, el cual debe mantener estrechas tolerancias para la recepción de picos de vertido y cubiertas de sellado. Además, la colocación de diferentes moldes 16 en las correderas 38 en una secuencia alterna u otra ayuda a reducir el tiempo de inactividad de la máquina, evitando costosos cambios de intercambio de moldes 16 y, por lo tanto, aumenta la productividad.

50

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Una máquina de moldeo por soplado de recipientes a partir de una preforma tubular formada de resina de plástico suministrada mediante un extrusor, comprendiendo la máquina:
- una placa giratoria (12) orientada horizontalmente que puede girar alrededor de un eje sustancialmente vertical de rotación (14);
- 10 una pluralidad de rampas inclinadas (40) montadas en la placa giratoria (12), estando las rampas (40) orientadas radialmente hacia fuera respecto a la placa giratoria (12);
- una pluralidad de correderas (38), una corredera (38) montada en cada una de las rampas (40) y desplazable a lo largo de la rampa (40) entre una primera posición y una segunda posición por encima de la primera posición;
- 15 una pluralidad de moldes (16), estando montado un molde (16) en cada una de las correderas (38), incluyendo los moldes (16) porciones de molde (16a, 16b) que son móviles entre una configuración abierta para recibir la preforma (31) y una configuración cerrada para moldear la preforma (31);
- 20 una cabeza de flujo (26) que recibe la resina y que forma la preforma tubular (31), estando colocada la cabeza de flujo (26) de manera fija en una primera estación (18) de la máquina por encima de la placa giratoria (12);
- un primer accionador (42) montado en la placa giratoria (12) acoplado con una de las correderas (38) para mover la corredera (38) a lo largo de la rampa (40);
- 25 un segundo accionador (48) montado en la placa giratoria (12) y acoplado con un rodillo de leva (60), estando conectados el primer y segundo accionadores (42, 48) en un bucle cerrado, de modo que el accionamiento del segundo accionador (48) provoca el accionamiento del primer accionador (42);
- 30 una pista de leva (58) colocada adyacente a la placa giratoria (12);
- siendo el rodillo de leva (60) acoplable con la pista de leva (58) después de la rotación de la placa giratoria (12) para accionar el segundo accionador (48), accionando el accionamiento del segundo accionador (48) el primer accionador (42) para mover la una corredera (38) desde la primera posición a la segunda posición para recibir la preforma (31)
- 35 de la cabeza de flujo (26);
- y siendo la placa giratoria (12) giratoria a la posición de cada uno de los moldes (16) debajo de la cabeza de flujo (26) por turnos, siendo cada uno de los moldes (16) desplazable sobre las correderas (38) hacia arriba a lo largo de las rampas (40) hacia la cabeza de flujo (26) para recibir la preforma (31).
- 40 **2.** La máquina de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además una última estación (22), siendo la placa giratoria (12) giratoria para colocar cada uno de los moldes (16) en la última estación (22), por turnos, estando los moldes (16) en la configuración abierta en la última estación (22) para la retirada de los recipientes (110) de los moldes (16), estando colocada la primera estación (18) en un ángulo agudo, preferentemente colocada a 45 grados, desde la última estación (22) medido respecto al eje de rotación de la placa giratoria (14).
- 45 **3.** La máquina de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además una pluralidad de clavijas de soplado (30) montadas en la placa giratoria (12), estando colocada al menos una clavija de soplado (30) adyacente a cada uno de los moldes (16), siendo las clavijas de soplado (30) acoplables con los moldes (16) cuando están en la configuración cerrada para la inyección de gas comprimido en los moldes (16) para realizar el moldeo por soplado de la preforma (31).
- 50 **4.** La máquina de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el primer accionador (42) incluye un primer cilindro (46) montado en la placa giratoria (12) y un primer pistón (44) que puede moverse dentro del primer cilindro (46), y el segundo accionador (48) incluye un segundo cilindro (52) montado en la placa giratoria (12) y un segundo pistón (50) que puede moverse dentro del segundo cilindro (52), donde el movimiento del segundo pistón (50) hacia el interior mueve el segundo pistón (50) en el interior de los el segundo cilindro (52), y el movimiento del primer pistón (44) hacia el exterior mueve el primer pistón (44) fuera del primer cilindro (46), y en el que el rodillo de leva (60) comprende un pasador (60) que sobresale del brazo pivotante (56).
- 55 **5.** La máquina de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además: una primera y segunda varillas de guía (68, 70) montadas en lados opuestos de cada una de las correderas (38), estando colocada una de las varillas de guía (68, 70) más alta por encima de la placa giratoria (12) que la otra en cada una de las correderas (38); una primera y segunda platinas (64, 66) montadas sobre las varillas de guía (68, 70) en cada una de las correderas (38), siendo las platinas (64, 66) desplazables a lo largo de las varillas de guía (68, 70) hacia y alejándose entre sí,
- 60 **65**

estando montada una de las porciones de molde (16a, 16b) en cada una de las platinas (64, 66), moviendo el movimiento de las platinas (64, 66) las porciones de molde (16a, 16b) entre las configuraciones abierta y cerrada;

5 estando dispuestas las varillas de guía (68, 70) preferentemente de tal manera que cada varilla de guía (68, 70) está colocada más alta por encima de la placa giratoria (12) en cada una de las correderas (38), que está situada adyacente a una de las varillas de guía (68, 70) en una posición inferior sobre una corredera (38) adyacente.

10 **6.** La máquina de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además: una primera y segunda varillas de guía (68, 70) montadas en lados opuestos de cada una de las correderas (38); una primera y segunda platinas (66, 64) montadas sobre las varillas de guía (68, 70), siendo las platinas (66, 64) desplazables a lo largo de las varillas de guía (68, 70) hacia y alejándose entre sí, estando montada una de las porciones de molde (16a, 16b) en cada una de las platinas (66, 64), moviendo el movimiento de las platinas (66, 64) las porciones de molde (16a, 16b) entre las configuraciones abierta y cerrada; un tercer accionador (72) montado sobre las varillas de guía (68, 70) y que se acopla en la primera platina (66), moviendo el tercer accionador (72) la primera platina (66) acercándose y
15 alejándose de la segunda platina (64) para abrir y cerrar las porciones de molde (16a, 16b); un cuarto accionador (65) montado en una de las platinas (64, 66) entre la platina (64, 66) y la porción de molde (16a, 16b) montada en la platina (64, 66), aplicando el cuarto accionador (65) una fuerza entre la platina (64, 66) y la porción de molde (16a, 16b) montada en la platina (64, 66) para mantener las porciones de molde (16a, 16b) en acoplamiento entre sí cuando están en la configuración cerrada; estando montado preferentemente el cuarto accionador (65) en la
20 segunda platina (64).

7. La máquina de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende además: una cabeza transversal (74) colocada adyacente a la primera platina (66) y unida a las varillas de guía (68, 70), definiendo la cabeza transversal (74) una
25 abertura a través de la cabeza transversal (74); un eje de bloqueo (94) montado sobre la primera platina (66) y que tiene un extremo acoplado con la abertura; estando montado el tercer accionador (72) sobre la cabeza transversal (74) y moviendo la primera platina (66) con relación a las varillas de guía (68, 70) hacia y alejándose de la segunda platina (64), pasando el eje de bloqueo (94) a través de la abertura tras el movimiento de la primera platina (66); y una llave de bloqueo (102, 104) montada de forma pivotante en la cabeza transversal (74), siendo la llave de bloqueo (102, 104) pivotante entre una primera posición alejada de la abertura y una segunda posición alineada con
30 la abertura, siendo la llave de bloqueo (102, 104) acoplable con el extremo del eje de bloqueo (94) para impedir el movimiento del eje de bloqueo (94) a través de la abertura cuando el cuarto accionador (65) se aplica la fuerza; comprendiendo además preferentemente un accionador de bloqueo (106, 108) montado en la cabeza transversal (74), acoplándose el accionador de bloqueo (106, 108) con la llave de bloqueo (102, 104) y moviendo la llave de
35 bloqueo (102, 104) entre la primera y segunda posiciones.

8. La máquina de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la pluralidad de moldes (16) incluye diferentes tipos de moldes (16) para el moldeo de diferentes tipos de recipientes (110), o en el que la pluralidad de moldes (16) incluyen un grupo de primeros moldes (16) para el moldeo de un primer recipiente (110) y un segundo grupo de moldes (16) para el moldeo de un segundo recipiente (110), estando colocado preferentemente cada uno de los primeros moldes (16) sobre una de las correderas (38) adyacentes a una corredera (38) que lleva uno de los segundos moldes (16) en una secuencia alterna.
40

9. La máquina de acuerdo con la reivindicación 1, que también comprende: una primera y segunda varillas de guía (68, 70) montadas en lados opuestos de cada una de las correderas (38); una primera y segunda platinas (66, 64) montadas en las varillas de guía (68, 70) en cada una de las correderas (38), siendo las platinas (66, 64) móviles a lo largo de las varillas de guía (68, 70) acercándose y alejándose entre sí, estando montada una de las porciones de molde (16a, 16b) en cada una de las platinas, moviendo el movimiento de las platinas (66, 64) las porciones de molde (16a, 16b) entre las configuraciones abierta y cerrada; una primera cremallera (86) unida a la segunda platina (64) y que se extiende hacia la primera platina (66), teniendo la primera cremallera (86) una pluralidad de dientes (84), una segunda cremallera (90) unida a la primera platina (66) y que se extiende hacia la segunda platina (64), teniendo la segunda cremallera (90) una pluralidad de dientes (88), un piñón (80) montado de forma giratoria en cada una de las correderas (38) y posicionado entre la primera (86) y la segunda (90) cremalleras, teniendo el piñón (80) una pluralidad de dientes (82) en acoplamiento de engrane con los dientes (84, 88) en la primera (86) y la segunda cremalleras (90); tercer accionador de platina (72) montado en las varillas de guía (68, 70) y que se acopla en la
50 primera platina (66), moviendo el tercer accionador (72) la primera platina (66) y así la segunda cremallera (90) respecto a las varillas de guía (68, 70) acercándose y alejándose de la segunda platina (64), girando el piñón (80) en respuesta al movimiento de la segunda cremallera (90) y moviendo la segunda cremallera (90) y así la primera platina (66) acercándose y alejándose de la segunda platina (64) para mover las porciones de molde (16a, 16b) en las configuraciones cerrada y abierta, respectivamente.
55
60

10. La máquina de acuerdo con la reivindicación 1, que también comprende un dispositivo de transferencia de recipientes (32) colocado en una última estación (22) de la máquina, pudiendo girar la placa giratoria (12) a la posición de cada uno de los moldes (16) en la última estación (22) por turnos, incluyendo el dispositivo de transferencia (32): un transportador sin fin (118) que define una trayectoria (116) que tiene una pata vertical (114) colocada por encima de la platina giratoria (12) en la última estación (22); al menos una vagoneta (126) montada sobre el transportador (118) y móvil a lo largo de la trayectoria (116), pudiendo colocarse la vagoneta (126) por
65

- encima de la platina giratoria (12), al menos una cámara de aire hinchable (140) montada en la vagoneta (126) y que se extiende hacia abajo desde la corredera (126), y un mecanismo de hinchado en la cámara de aire (142) asociado operativamente con la cámara de aire (140), en el que la cámara de aire (140) se inserta dentro de uno de los recipientes (110) en uno de los moldes (16) colocado en la última estación (22), el hinchado de la cámara de aire (140) sujetando el recipiente (110), moviendo el molde (16) en la configuración abierta en la última estación (22) para liberar el recipiente (110), el movimiento de la vagoneta (126) a lo largo de la pata vertical (114) por encima de la platina giratoria (12) retirando el recipiente (110) del molde (16); comprendiendo la máquina además un accionador de la cámara (127) montado en la vagoneta (126), moviendo el accionador de la cámara (127) la cámara de aire (140) en relación con la vagoneta (126) para la colocación de la cámara de aire (140) dentro de los recipientes (110) cuando están en la última estación (22) y para la retirada de los recipientes (110) de los moldes (16), o teniendo la trayectoria (116) una forma rectangular que incluye otra pata vertical (114) y la primera y segunda patas horizontales (114b, 114d), siendo la vagoneta (126) móvil a lo largo de la primera pata horizontal (114b) lejos de la platina giratoria (12) y hacia la placa giratoria (12) a lo largo de la segunda pata horizontal (114d).
11. La máquina de acuerdo con la reivindicación 10, en la que: la trayectoria (116) está definida por un par de carriles horizontales (112) unidos a un par de carriles verticales (113) de extremo a extremo, y la vagoneta (126) incluye un chasis rectangular (128) que tiene cuatro ruedas locas (130), una rueda loca (130) en cada esquina del chasis (128), estando las ruedas locas (130) montadas en un lado de los carriles (112, 113), incluyendo la vagoneta (126) además un brazo oscilante (132) montado de manera pivotante sobre el chasis (128) y que tiene una rueda opuesta (134) montada en un extremo del mismo, extendiéndose la rueda opuesta (134) en un lado opuesto de los carriles (112, 113) de las ruedas locas (130) para mantener la vagoneta (126) en los carriles (112).
12. La máquina de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende un mecanismo (142) para mover la corredera (38) montado en la placa giratoria (12), comprendiendo el mecanismo: el primer accionador (42) montado en la placa giratoria (12) y que comprende un primer pistón (44) acoplado con la corredera (38), el segundo accionador (48) montado en la placa giratoria (12) y que comprende un segundo pistón (50) de unido forma pivotante a un brazo pivotante (56) que está montado de forma pivotante en el extremo de un brazo fijo (54) montado en la placa giratoria (12), de tal manera que el movimiento del brazo pivotante (56) mueve el segundo pistón (50) y acciona el segundo accionador (48), sobresaliendo el rodillo de leva (60) del brazo pivotante (56) para acoplarse a la pista de leva (58), estando el primer y segundo accionadores (42, 48) conectados en un bucle cerrado, de modo que el movimiento del segundo pistón (50) fuerza hacia el interior el primer pistón (44) para moverse hacia el exterior, de tal modo el accionamiento del primer accionador (42), y la pista de leva (58) situada adyacente a la platina giratoria (12), siendo el rodillo de leva acoplable con la pista de leva (58) después de la rotación de la platina giratoria (12) para mover el segundo pistón (50), y así accionar el segundo accionador (48), de tal manera que el accionamiento del segundo accionador (48) acciona el primer accionador (42) y mueve la corredera (38) respecto a la platina giratoria (12), incluyendo el primer accionador (42) un primer cilindro (46) montado en la placa giratoria (12) y siendo el primer pistón (44) desplazable dentro del primer cilindro (46), e incluyendo el segundo accionador (48) un segundo cilindro (52) montado en la placa giratoria (12) y siendo el segundo pistón (50) desplazable dentro del segundo cilindro (52), donde el movimiento del segundo pistón (50) hacia el interior mueve el segundo pistón (50) en el interior del segundo cilindro (52), y el movimiento del primer pistón (44) hacia el exterior mueve el primer pistón (44) fuera del primer cilindro (46).
13. La máquina de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende un mecanismo para abrir y cerrar el par de porciones de molde (16a, 16b), comprendiendo el mecanismo: un soporte de guía; una primera y segunda platinas (66, 64) montadas en el soporte de guía, siendo las platinas (66, 64) desplazables a lo largo del soporte de guía acercándose y alejándose entre sí, estando una de las porciones de molde (16a, 16b) montada en cada una de las platinas (66, 64), moviendo el movimiento de las platinas (66, 64) las porciones de molde (16a, 16b) entre una configuración abierta y a cerrada; un tercer accionador (72) montado en el soporte de guía y acoplándose con la primera platina (66), moviendo el tercer accionador (72) la primera platina (66) acercándose y alejándose de la segunda platina (64) para abrir y cerrar las porciones de molde (16a, 16b); un cuarto accionador (65) montado en una de las platinas (64) entre la platina (64) y la porción de molde (16a) montada en la platina (64), aplicando el cuarto accionador (48) (65) una fuerza entre la platina (64) y la porción de molde (16a) montado en la platina (64) para mantener las porciones de molde (16a, 16b) acopladas entre sí cuando están en la configuración cerrada, comprendiendo el mecanismo aún más preferentemente: un par de varillas de guía (68, 70) que forman el soporte de guía; una cabeza transversal (74) situada adyacente a la primera platina (66) y unida a las varillas de guía (68, 70), definiendo la cabeza transversal (74) una abertura a través de la cabeza transversal (74), un eje de bloqueo (94) montado sobre la primera platina (66) y que tiene un extremo acoplado con la abertura; estando el tercer accionador (72) montado en la cabeza transversal (74) y acoplándose con la primera platina (66), pasando el eje de bloqueo (94) a través de la abertura tras el movimiento de la primera platina (66); y una llave de bloqueo (102, 104) montada de forma pivotante en la cabeza transversal (74), pudiendo la llave de bloqueo (102, 104) pivotar entre una primera posición alejada de la abertura y una segunda posición alineada con la abertura, siendo la llave de bloqueo (102, 104) acoplable con el extremo del eje de bloqueo (94) para impedir el movimiento del eje de bloqueo (94) a través de la abertura cuando el cuarto accionador (65) aplica la fuerza.
14. La máquina de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende un mecanismo de transferencia (142) para artículos en movimiento, comprendiendo el mecanismo de transferencia (142): un transportador sin fin (118) que

define una trayectoria rectangular (116) formada por un par de carriles horizontales (112) unidos a un par de carriles verticales (113) de extremo a extremo; al menos una vagoneta (126) montada sobre el transportador (118), incluyendo la vagoneta (126) un chasis rectangular (128) que tiene cuatro ruedas locas (130), una rueda loca en cada esquina del chasis (128), estando las ruedas locas (130) montadas en un lado de los carriles (112, 113),
 5 incluyendo la vagoneta (126) además un brazo oscilante (122) montado de manera pivotante sobre el chasis (128) y que tiene una rueda opuesta (134) montada en un extremo del mismo, extendiéndose la rueda opuesta (134) en un lado opuesto de los carriles (112, 113) de las ruedas locas (130) para mantener la vagoneta (126) en los carriles (112, 113), y un dispositivo de agarre (32) montado en la vagoneta (126) para el agarre de los artículos, en el que el
 10 transportador sin fin (118) mueve la vagoneta (126) en los carriles (112, 113) a lo largo de la trayectoria rectangular (116) para mover los artículos agarrados por el dispositivo de agarre (32) a lo largo de la trayectoria rectangular (116).

15. Un procedimiento de moldeo por soplado de un recipiente (110) a partir de una preforma tubular (31) de resina fundida utilizando la máquina de acuerdo con la reivindicación 1, comprendiendo el procedimiento:

15 mover un molde (16) por debajo de una cabeza de flujo (26) mediante la rotación de una placa giratoria (12) orientada horizontalmente alrededor de un eje sustancialmente vertical de rotación (14), en el que la placa giratoria (12) comprende
 una pluralidad de rampas inclinadas (40) montadas en la placa giratoria (12) y orientadas radialmente hacia el exterior de la platina giratoria (12);
 20 una pluralidad de correderas (38), una corredera (38) montada en cada una de las rampas (40) y móviles a lo largo de la ramba (40) entre una primera posición y una segunda posición por encima de la primera posición; un primer accionador (42) montado en la placa giratoria (12) y que comprende un primer pistón (44) acoplado con una de las correderas (38) para mover la corredera (38) a lo largo de la ramba (40);
 25 un segundo accionador (48) que comprende un segundo pistón (50) unido de manera pivotante a un brazo pivotante (56) que está unido de forma pivotante a un brazo fijo (54) montado en la placa giratoria (12); y una pluralidad de moldes (16), estando montado un molde (16) en cada una de las correderas (38), incluyendo los moldes (16) porciones de molde (16a, 16b) que son móviles entre una configuración abierta para recibir la preforma (31) y una configuración cerrada para moldear la preforma (31), en el que la rotación provoca que un rodillo de leva (60) se proyecte desde el brazo pivotante (56) para acoplarse a una pista de
 30 leva (58) situada adyacente a la platina giratoria (12), de tal manera que el brazo pivotante (56) se mueve hacia dentro, hacia el eje (14) de rotación de la platina giratoria (12), moviendo de este modo el segundo pistón (50) hacia el interior y provocando que el primer pistón (44) se mueva hacia fuera, accionando así el primer accionador (42) y moviendo la corredera (38) a la que está acoplado el primer accionador (42) mediante la ramba (40) y a la segunda posición;
 35 extrudir la preforma tubular (31) de resina fundida desde la cabeza de flujo (26) al molde (16) montado sobre la corredera (38) en la segunda posición;

40 abrir el molde (16);
 cerrar el molde (16) alrededor de la preforma (31);
 bloquear el molde (16) en una posición cerrada;
 ejercer una fuerza de sujeción sobre el molde (16) en la posición cerrada;

45 soplar gas comprimido en la preforma (31) para conformar la preforma (31) al molde seleccionado (16) produciendo así el recipiente (110);
 y retirar el recipiente (110) del molde (16).

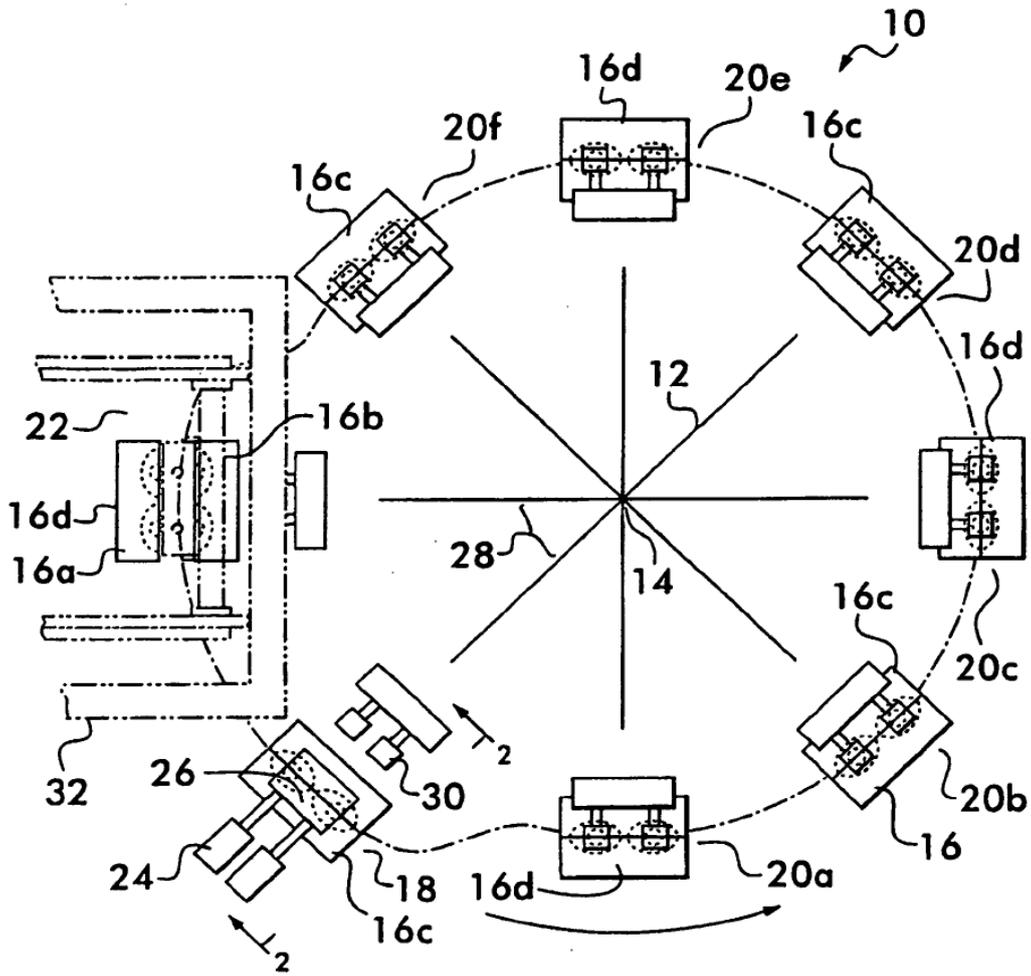
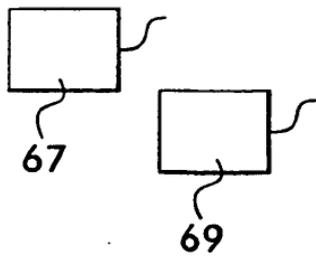


FIG. 1



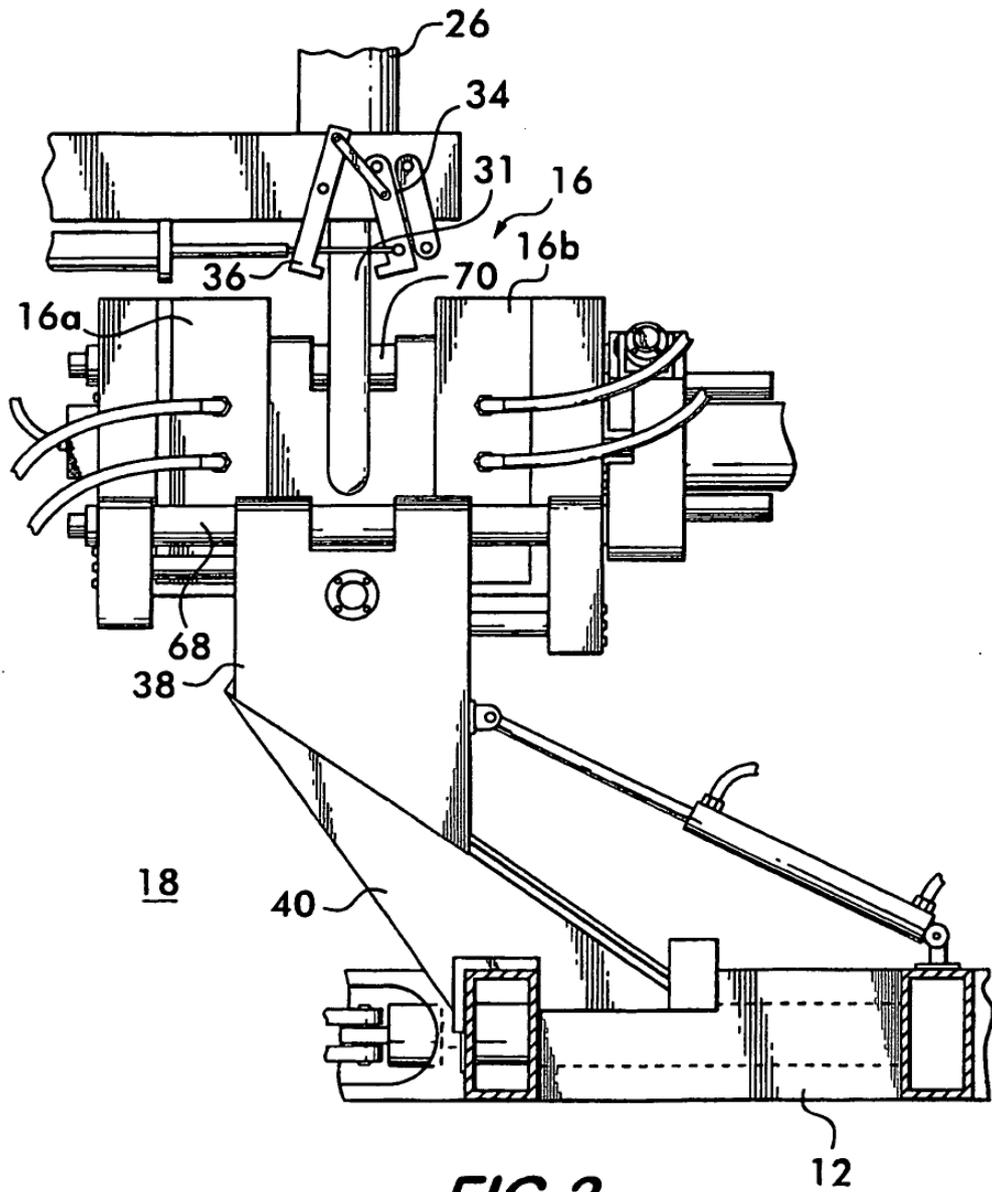


FIG. 2

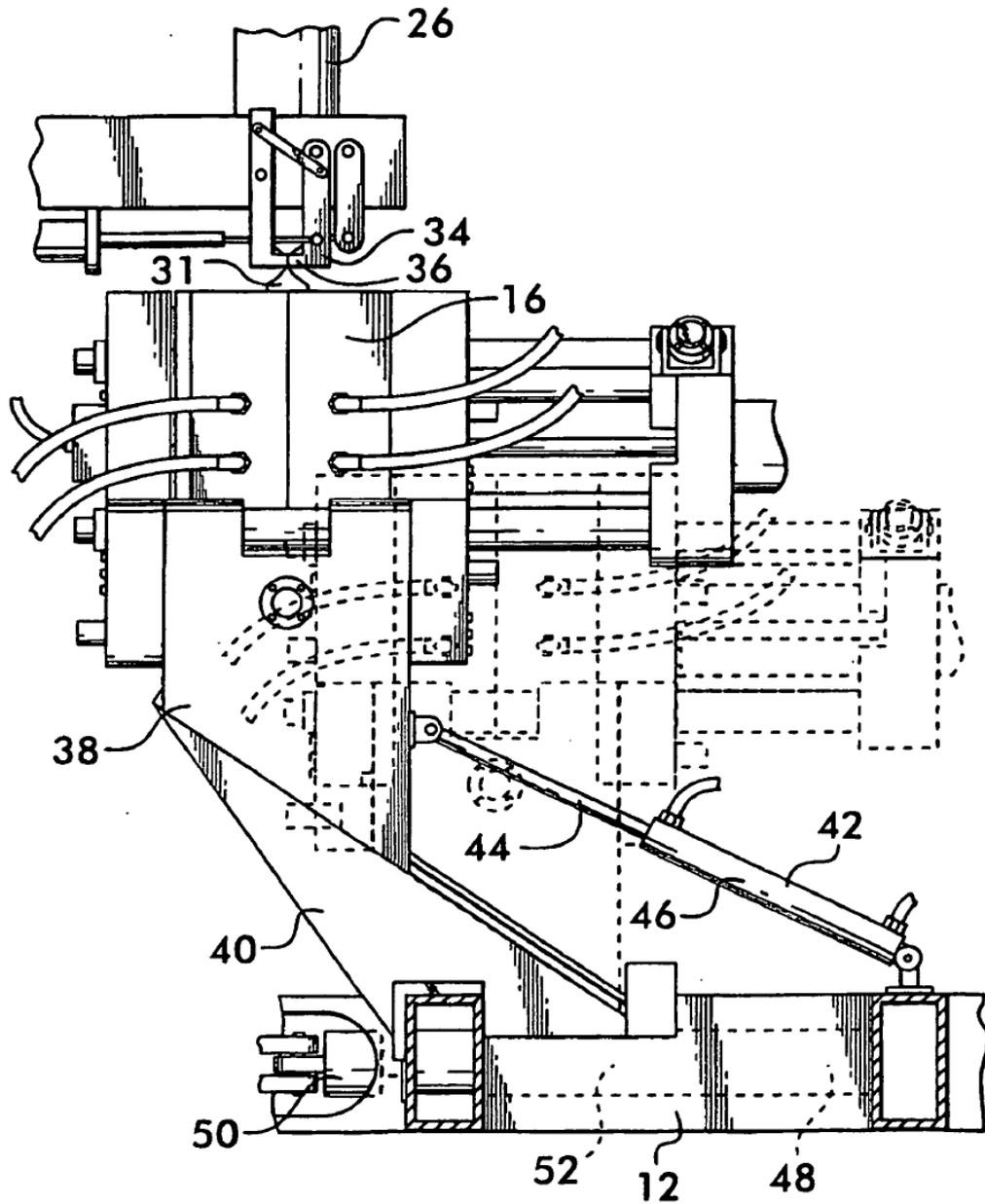


FIG. 3

FIG.4

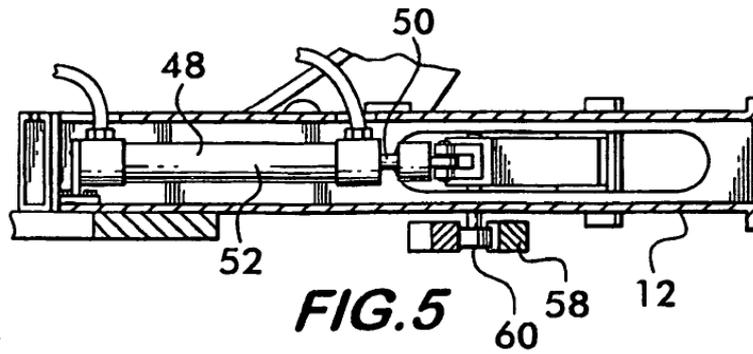
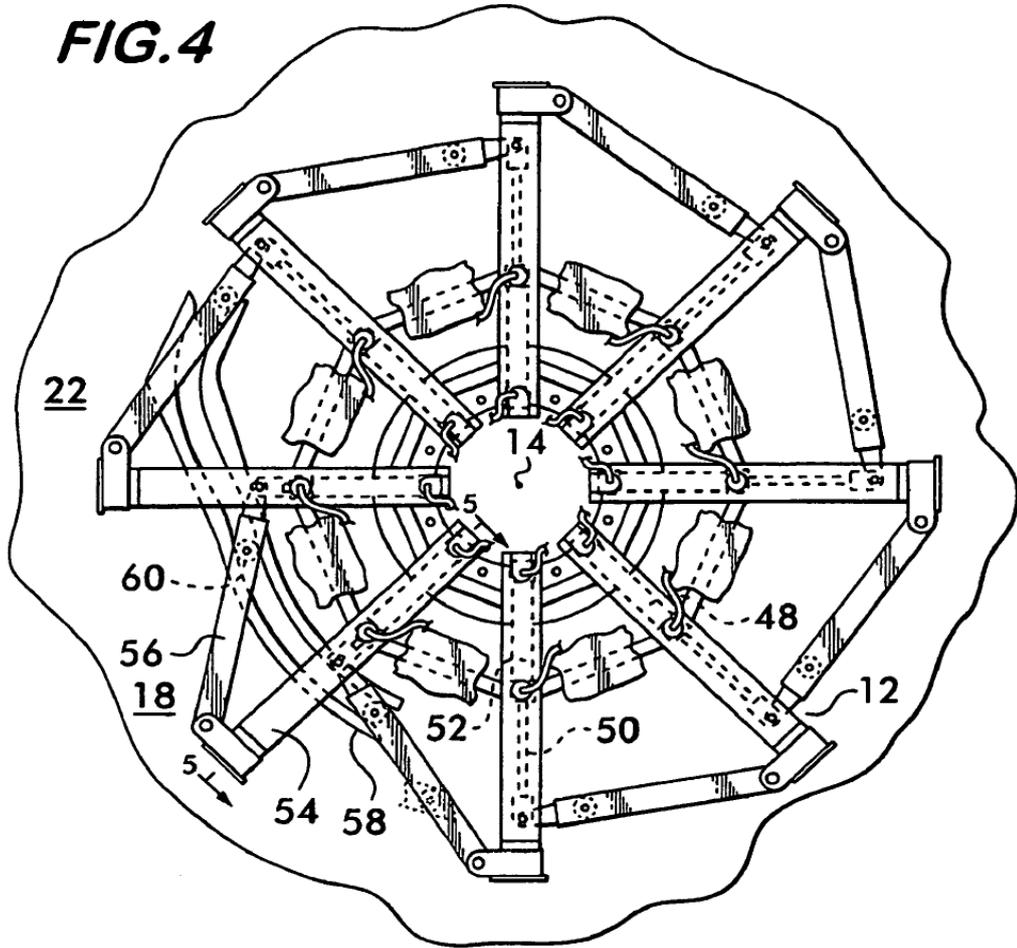
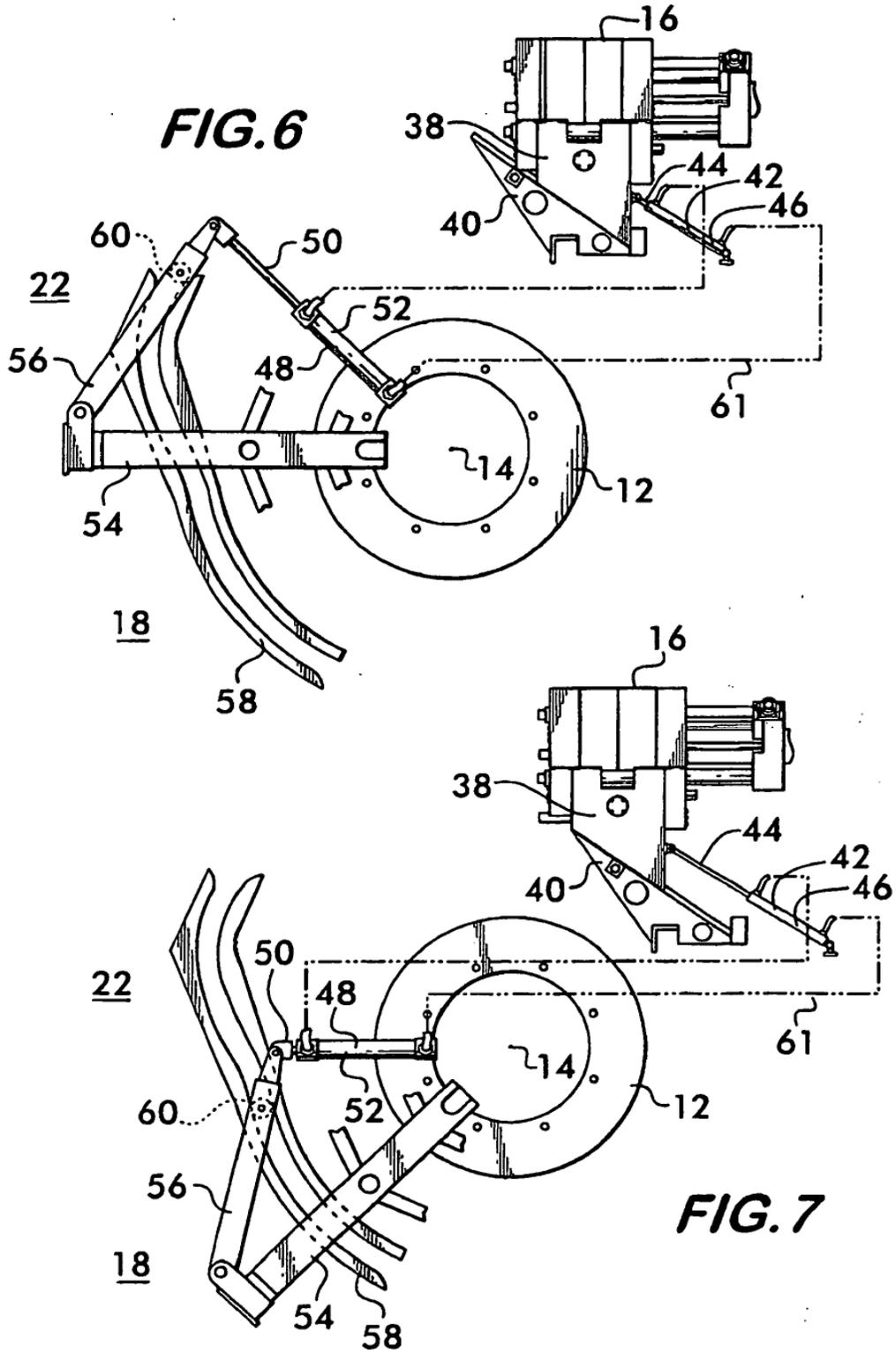
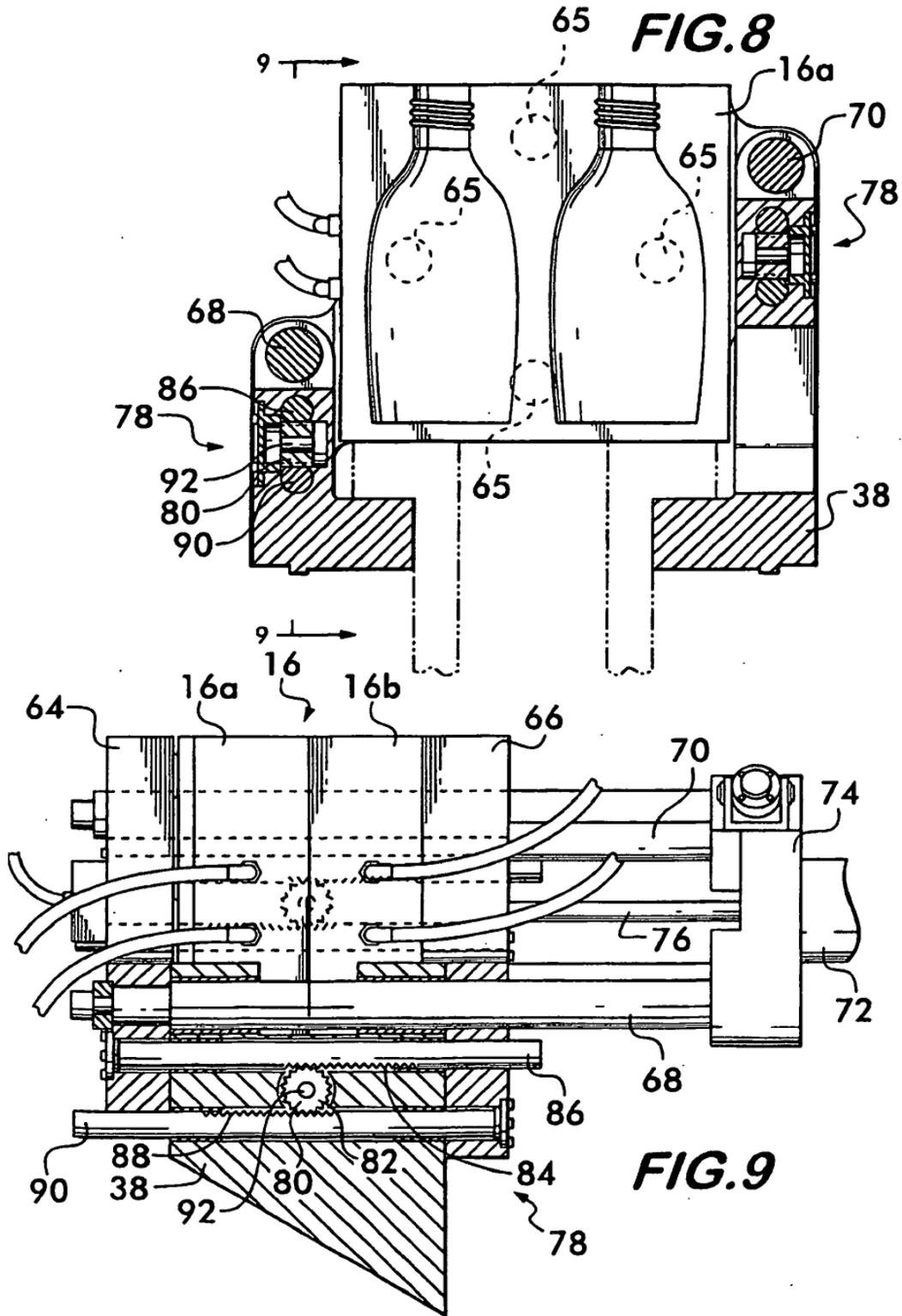


FIG.5





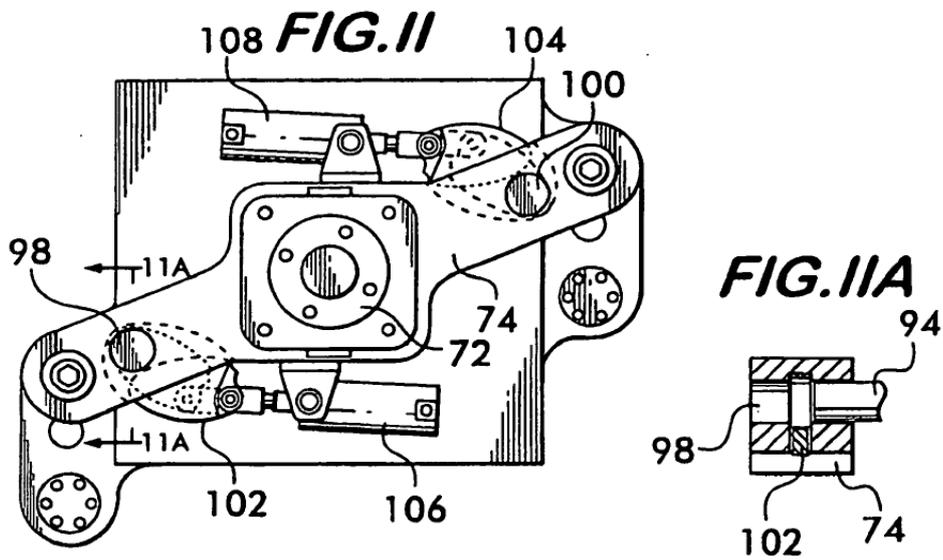
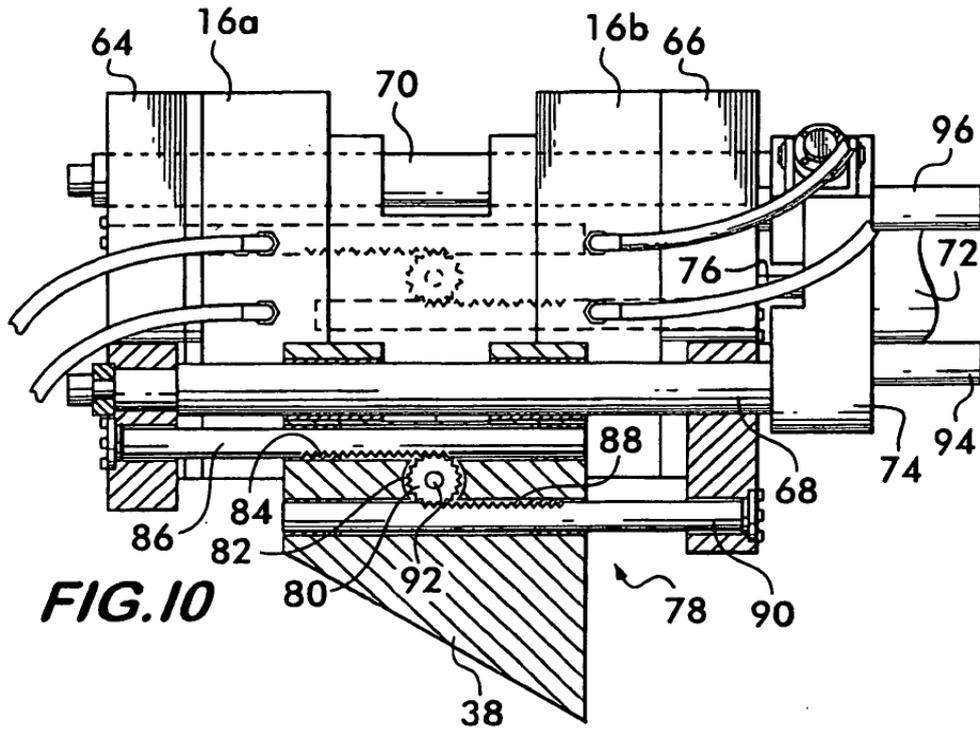


FIG.12

