

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 994 856**

51 Int. Cl.:

B29C 49/42 (2006.01)
B29C 49/78 (2006.01)
B29C 49/06 (2006.01)
B29C 49/12 (2006.01)
B29K 67/00 (2006.01)
B29L 31/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.10.2022** **E 22204151 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2024** **EP 4173797**

54 Título: **Aparato y método para conformar preformas de plástico en recipientes de plástico con estrangulador ajustable**

30 Prioridad:

28.10.2021 DE 102021128205

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.02.2025

73 Titular/es:

KRONES AG (100.00%)
Böhrmerwaldstraße 5
93073 Neutraubling, DE

72 Inventor/es:

HENGL, BENEDIKT;
BRUNNER, ANDREAS;
FINGER, DIETER;
KULZER, MARKUS;
MEIER, DOMINIK;
GERSTENBERG, THOMAS;
SENN, KONRAD;
VOGLER, DANIEL;
HOELLRIEGL, THOMAS;
VOTH, KLAUS y
BETZ, CHRISTIAN

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 994 856 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparato y método para conformar preformas de plástico en recipientes de plástico con estrangulador ajustable

5 La presente invención se refiere a un dispositivo y un método para conformar preformas de plástico en envases de plástico. El dispositivo de conformación y, en particular, la máquina de moldeo por soplado o la máquina de moldeo por estirado-soplado tiene una pluralidad de estaciones de soplado con moldes de soplado que forman una cavidad que corresponde a la forma negativa del envase de plástico que se va a producir. Por lo general, las preformas de plástico se estiran en dirección longitudinal dentro de los moldes de soplado utilizando una barra de estirado y, a
10 continuación, se forman los envases de plástico aplicando un medio fluido. El medio fluido se aplica en varias etapas de presión diferentes con distintos niveles de presión.

Los dispositivos y métodos del mismo tipo se describen en las especificaciones de patentes EP2298534A2, DE202004-021477U1, US10112337B2, EP2722153A1, US2008/19139A1 y EP1974892A2.

15 Del estado de la técnica interno del solicitante se conoce que durante el moldeo por estirado-soplado se recicla el aire comprimido. Si el reciclaje está configurado de forma ideal, el reciclaje de un envase de plástico anterior de una etapa de mayor presión alimenta el consumo de aire de soplado del envase de plástico actual en la siguiente etapa de menor presión. En un proceso ideal de este tipo, el aire fresco, es decir, el aire comprimido nuevo, sólo se suministra en el
20 nivel de presión más alto, luego pasa gradualmente por los niveles de presión de los distintos contenedores y se purga en el último contenedor.

La necesidad de aire a alta presión por contenedor en un sistema de reciclado bien ajustado viene determinada, por tanto, por el volumen de descarga. Éste, a su vez, resulta del volumen del contenedor, el volumen del espacio muerto
25 del bloque de válvulas y la presión de descarga. El volumen del contenedor viene dado y no puede modificarse, por lo que el volumen del espacio muerto y la presión de descarga deben reducirse. El volumen de espacio muerto puede reducirse, por ejemplo, mediante una disposición adecuada de las válvulas y los pequeños canales de flujo, y la presión de alivio puede reducirse mediante ajustes adecuados del proceso.

30 Sin embargo, no es posible reducir la presión de descarga de cualquier manera. Por un lado, la presión de descarga debe ser superior a la primera presión P1, ya que, de lo contrario, el aire no puede reciclarse sin una unidad de compresión adicional. Además del recipiente y de su distribución de material deseada, la presión necesaria P1 también depende de la geometría y de los valores de caudal del bloque de válvulas y no puede reducirse fácilmente. Las presiones P1 típicas conocidas se sitúan entre 6,5 y 11,5 bar, por lo que las presiones de alivio se sitúan entre 7 y 12
35 bar. Por otra parte, si la presión de soplado previo P1 es demasiado baja, el volumen de aire de las etapas de reciclado precedentes no puede aprovecharse limpiamente, de modo que si la diferencia entre la presión P1 y la presión P2 es demasiado grande, el reciclado no puede ser ideal con una sola etapa intermedia y debe descargarse aire del circuito intermedio o la presión de alivio es significativamente superior a la presión P1.

40 Para contrarrestar el problema de que la diferencia entre P1 y P2 sea demasiado grande para una etapa intermedia, puede introducirse otra etapa intermedia o de reciclado. La adición de otra etapa de presión es ventajosa para el consumo en lo que respecta a la posibilidad de un mejor reciclado, pero también presenta desventajas.

La adición de otra etapa intermedia requiere un mayor espacio de instalación, lo que se traduce en un mayor espacio
45 muerto, ya que hay que conectar otra válvula al recipiente. Además, el consumo de aire de control aumenta al tener que abrir y cerrar dos veces (durante el soplado y el reciclado) otra válvula controlada neumáticamente, así como el tiempo de aumento de presión, ya que varias etapas tienen que conmutar sucesivamente y cada operación de conmutación lleva su tiempo y la diferencia de presión antes y después de la válvula es menor con varias etapas pequeñas que con unas pocas grandes. Esto puede generar una mala calidad de estampado o requisitos de alta presión de aire
50 de soplado final.

El dispositivo de conformación o bloque de válvulas también comprende un pre-soplado ajustable (estrangulador), mediante el cual el caudal volumétrico se ajusta variando la presión de pre-soplado. Como se sabe por el estado de la técnica interno del solicitante, la válvula de mariposa es actualmente una válvula de mariposa de pre-soplado
55 ajustable de 4 etapas, que se ajusta manualmente. Hay un volumen de aire no estrangulado entre el acelerador y la válvula, que llena previamente el espacio muerto.

Por tanto, actualmente es necesario ajustar manualmente cada estación de soplado de la máquina, lo que constituye una fuente de errores. Además, es necesario parar la máquina. Además, con las disposiciones conocidas, el volumen
60 entre el estrangulador y la válvula está predeterminado, de modo que si se aumenta el caudal volumétrico, también debe aumentarse el nivel de presión, lo que conlleva un mayor consumo de energía.

La presente invención se basa, por tanto, en la tarea de proporcionar un dispositivo y un método que permitan un
65 moldeo por soplado más rápido con un menor consumo de energía y, en particular, de aire. En particular, debe conseguirse un requisito de aire comprimido minimizado en varios tamaños de envase sin comprometer la calidad de la

botella o la calidad del moldeo. Según la invención, esta tarea se consigue mediante los temas de interés de las reivindicaciones independientes. Las realizaciones ventajosas y los desarrollos ulteriores son objeto de las reivindicaciones secundarias.

- 5 La invención se dirige por lo tanto a un dispositivo para formar preformas de plástico en recipientes de plástico, con un dispositivo de formación que tiene una pluralidad de estaciones de formación, cada una de las cuales tiene un molde de soplado dentro del cual las preformas de plástico se pueden formar en los recipientes de plástico, en el que las estaciones de formación tienen cada una, una barra de estiramiento para estirar la preforma de plástico en su dirección longitudinal y un dispositivo de presurización para presurizar el recipiente de plástico con un medio fluido y en particular aire comprimido. Preferentemente, el dispositivo de presurización comprende un pistón de soplado y una boquilla de soplado.

- Además, el dispositivo de conformación tiene al menos cuatro depósitos de presión para el medio fluido, cada uno de los cuales tiene presiones predeterminadas P_1 , P_i , P_+ , P_2 , en las que una presión P_i es menor que una presión P_+ y la presión P_+ es menor que una presión P_2 , y un bloque de válvulas con al menos cinco válvulas de proceso V_1 , V_i , V_+ , V_2 , V_{EX} , en el que el dispositivo de presurización es adecuado y está destinado a establecer una conexión de fluido entre el bloque de válvulas y una región de la boca de la preforma de plástico a fin de presurizar las preformas de plástico con el medio fluido presurizado. Las válvulas de proceso son adecuadas y están destinadas a presurizar la preforma de plástico con diferentes presiones, por lo que al menos una válvula de proceso es adecuada y está destinada a establecer una conexión entre el recipiente de plástico y un entorno.

- Preferiblemente, las válvulas de proceso presurizan las preformas de plástico con el medio fluido independientemente unas de otras, estando las válvulas preferiblemente dispuestas paralelamente entre sí. El establecimiento de la conexión entre el recipiente de plástico y el entorno mediante una válvula de proceso, y en particular la válvula de proceso V_{EX} , corresponde preferentemente al alivio del recipiente de plástico, preferentemente en la fase final de reciclado. Si las preformas de plástico se someten a cuatro presiones, por ejemplo, también se prefieren cuatro etapas de reciclado o alivio, en las que el aire comprimido aliviado o reciclado de una etapa de reciclado se utiliza para presurizar la siguiente preforma de plástico en la siguiente etapa de menor presión. El aire comprimido que queda después de la última etapa de reciclado o que no se utiliza para el proceso de soplado de un envase posterior se libera al medio ambiente. Por lo tanto, es preferible que esta cantidad de aire comprimido sea lo más baja posible.

- El dispositivo de conformación es preferentemente una máquina de moldeo por soplado y, de manera particularmente preferente, una máquina de moldeo por estirado-soplado. En consecuencia, la estación de conformado es preferiblemente una estación de moldeo por soplado y particularmente preferible una estación de moldeo por estirado-soplado. La barra de estirado del dispositivo de conformación es preferiblemente una barra de estirado eléctrica o una unidad de estirado. Una velocidad máxima de estirado de la unidad de estirado eléctrica superior a 1,4 m/s preferiblemente superior a 1,8 m/s particularmente preferiblemente superior a 2,2 m/s. La unidad de estiramiento eléctrica es preferiblemente un motor lineal y particularmente preferible un accionamiento electromagnético directo, preferiblemente en forma tubular. También sería concebible guiar la barra de estiramiento mediante curvas preferiblemente de guía o una barra de estiramiento accionada neumáticamente, o una combinación de accionamiento neumático y eléctrico.

- Es preferible que haya un espacio de conexión aguas abajo o después de las válvulas de proceso. Por espacio de conexión se entiende una zona o espacio entre el bloque de válvulas y el recipiente de plástico que se va a moldear o una zona aguas abajo o después de la válvula, entre la válvula y el recipiente de plástico. Preferiblemente, cada válvula de proceso está conectada al espacio de conexión o está conectada a él. La presión P_1 es preferentemente una presión de presoplado, las presiones P_i y P_+ son presiones de soplado intermedias y la presión P_2 es una presión de soplado final. La presión P_1 puede ser mayor, menor o igual que la presión P_i y/o P_+ .

- Según la invención, entre el depósito de presión P_1 y la válvula de proceso V_1 está dispuesto al menos un estrangulador ajustable, cuyo caudal se determina mediante una sección transversal de estrangulador ajustable, en la que una sección transversal de estrangulador puede ajustarse de tal manera que sea mayor que 28 mm², preferentemente mayor que 38 mm² y particularmente preferentemente mayor que 52 mm². El ajuste de la sección transversal del estrangulador es preferiblemente reproducible. Un volumen entre el estrangulador o el depósito de presión y la válvula se varía o modifica de forma particularmente preferente.

- Preferiblemente, el caudal de la al menos una mariposa se determina mediante una sección transversal de mariposa ajustable, en la que la sección transversal de mariposa es ajustable de tal manera que no es inferior a 19,7 mm², preferiblemente no inferior a 12,6 mm² y particularmente preferiblemente no inferior a 7,1 mm².

- La sección transversal del estrangulador puede ajustarse preferentemente hasta un máximo de 29 mm², preferentemente hasta un máximo de 38 mm² y preferentemente hasta un máximo de 52 mm². Por lo tanto, un rango de ajuste de la sección transversal del estrangulador es preferentemente de 19,7 mm² a 52 mm², preferentemente de 12,6 mm² a 38 mm² y particularmente preferentemente de 7,1 mm² a 29 mm². Un rango de ajuste de la sección transversal del

estrangulador es particularmente preferente de 7,1 mm² a 52 mm², preferentemente en cualquier rango dentro de este rango.

En consecuencia, se propone según la invención proporcionar un dispositivo para formar preformas de plástico y, en particular, un bloque de válvulas que combine una etapa intermedia o de reciclado adicional y un estrangulador ajustable. De este modo se consiguen preferentemente pequeños espacios muertos en el bloque de válvulas, bajos volúmenes de conmutación, tiempos de conmutación rápidos, buenos valores de caudal y ajustes óptimos del proceso.

Ventajosamente, esto también permite una mejor reproducibilidad de la calidad del envase y del tiempo de conmutación de la válvula de proceso V1 y, por tanto, una mayor velocidad de rotación de la rueda de soplado. Cuando se asigna el aire de proceso, el dispositivo según la invención consigue una subida y bajada más pronunciadas de la curva de presión, lo que conduce a rendimientos más altos de la estación. Además, la combinación del estrangulador ajustable y la etapa de presión intermedia adicional permite reducir el espacio muerto y disminuir la presión/volumen del aire de control, lo que se traduce en un menor consumo de energía. También se puede suministrar un bloque de válvulas modular con un diseño básico rentable.

Preferiblemente, el consumo de aire comprimido se reduce en particular mediante la etapa intermedia adicional P+, como se explica con más detalle en las figuras. Debido a estos flujos de presión optimizados, son posibles tiempos rápidos de aumento de la presión y, por tanto, salidas rápidas de la estación, de modo que el tiempo de soplado se reduce y el recipiente se sopla más rápidamente. La boquilla de soplado se levanta preferiblemente de la boca del recipiente o se retira del recipiente si todavía hay presión en el recipiente. Anteriormente, como se sabe por la técnica anterior interna del solicitante, sólo se levantaba cuando ya no había presión en el recipiente.

También es especialmente preferible aumentar el tiempo de mantenimiento cuando se aplica la presión máxima P2. Esto conduce en particular a mejorar la calidad del envase. En particular, es ventajoso alcanzar rápidamente el nivel de presión P2, de modo que el tiempo de mantenimiento (absoluto) entre el momento en que se alcanza el 90% de la presión P2 y el momento en que se abre la válvula de proceso VEX sea preferiblemente máximo.

Ventajosamente, las válvulas de proceso están dispuestas de tal manera que se forma un espacio muerto mínimo dentro del bloque de válvulas. Preferiblemente, las al menos cuatro válvulas están dispuestas en más de dos planos de manera que el volumen del espacio muerto sea inferior a 150 ml, preferiblemente inferior a 100 ml y particularmente preferible inferior a 80 ml. Un espacio muerto pequeño puede reducir aún más el consumo de aire. Por espacio muerto del bloque de válvulas se entiende preferentemente todo el espacio entre la boquilla del recipiente y los asientos de válvula y transductores de presión, que puede llenarse de aire. La válvula de proceso, que conecta el espacio de conexión con un entorno, es preferiblemente una válvula de proceso independiente.

El dispositivo de conformación dispone preferentemente de una almohadilla de presión, en la que las conexiones y/o conductos y/o el volumen muerto hasta la almohadilla de presión son preferentemente inferiores a 120 ml en total, preferentemente inferiores a 80 ml y particularmente preferibles inferiores a 60 ml, con el fin de reducir aún más el consumo de aire comprimido. Si el diseño del dispositivo de conformación o del molde de soplado lo permite, es decir, si tiene una construcción de portamoldes adecuada, la almohadilla de presión también puede omitirse preferiblemente. Preferiblemente, también es concebible un dispositivo de conformación sin almohadilla de presión, lo que también reduce el consumo de aire comprimido.

Preferiblemente, el espacio muerto en la barra de estiramiento BKIR (refrigeración de fondo en serie) y la válvula asociada es también inferior a 50 ml, preferiblemente inferior a 30 ml y particularmente preferible inferior a 15 ml. Preferiblemente, también puede omitirse la refrigeración de fondo en serie.

Como se ha mencionado anteriormente, al menos una parte del aire de soplado utilizado se recicla y se utiliza para soplar el siguiente envase. Con respecto al consumo de aire, es particularmente ventajoso mantener bajo el aire liberado al medio ambiente en la etapa final de reciclado. Las presiones de descarga son preferiblemente inferiores a 8 bar, preferiblemente inferiores a 7 bar y particularmente preferibles inferiores a 6 bar. Si la preforma de plástico y/o el recipiente de plástico se someten a cuatro presiones o niveles de presión, también es preferible que haya cuatro etapas de reciclado, como ya se ha mencionado anteriormente.

Las válvulas de proceso VEX y V2 tienen preferiblemente volúmenes de conmutación pequeños y se conmutan una sola vez durante la formación del envase de plástico. En cambio, las válvulas de proceso P1, Pi y P+ se conmutan preferiblemente dos veces, una cuando el recipiente de plástico se presuriza hasta el nivel de presión correspondiente y otra durante la etapa de reciclado asociada. Por lo tanto, es ventajoso diseñar las válvulas de proceso P1, Pi y P+ de tal manera que requieran poco volumen de aire de control y poca presión de aire de control. Preferiblemente, el volumen de control para una secuencia de proceso completa de un envase de plástico a producir es inferior a 60 ml, preferiblemente inferior a 45 ml y particularmente preferible inferior a 30 ml. En consecuencia, el consumo de aire es preferentemente inferior a 0,6 g, preferentemente inferior a 0,45 g y especialmente inferior a 0,3 g. Esto puede conseguirse preferiblemente utilizando válvulas de presión compensada.

- En un dispositivo preferido, la presión P1 es regulable de forma variable y preferiblemente inferior a 8 bar y particularmente preferible inferior a 6 bar y preferiblemente superior a 3 bar y particularmente preferible superior a 4 bar y/o la presión P2 es regulable de forma variable y preferiblemente superior a 16 bar, preferiblemente superior a 18 bar y particularmente preferible superior a 22 bar. Por lo tanto, el nivel de presión de estas etapas de presión se puede adaptar fácilmente a las necesidades actuales, tales como diferentes tamaños de recipiente. Las presiones para P1 y P2 son requisitos contrarios, ya que el consumo de aire se reduce a una presión P1 baja, pero se puede conseguir una buena calidad del envase a una presión P2 alta.
- En otra realización preferida, los depósitos de presión y el bloque de válvulas están conectados mediante conductos, en particular conductos de aire comprimido, cuyas secciones transversales más pequeñas son mayores o iguales a 110 mm², preferentemente mayores o iguales a 140 mm y particularmente preferentemente mayores o iguales a 155 mm². Preferentemente, se trata de una conexión entre el dispositivo de presurización y los depósitos de presión para las presiones P_i y/o P₊ y/o P₂.
- En otra realización preferida, el dispositivo de presurización está montado de forma móvil en el bloque de válvulas. En una realización particularmente preferida, el dispositivo de presurización y, en particular, el pistón de soplado y/o la boquilla de soplado pueden moverse en dirección longitudinal del recipiente de plástico y/o pueden moverse hacia el recipiente de plástico.
- En una realización preferida, una estación de conformado, en particular preferiblemente cada estación de conformado, tiene al menos un sensor para determinar una presión, siendo ésta una presión en particular entre una válvula de proceso y la preforma de plástico. Esto permite determinar y/o controlar el nivel de presión y, por lo tanto, también indirectamente el consumo de aire. Por ejemplo, si la presión es demasiado alta y/o demasiado baja, puede emitirse un mensaje de error de forma adecuada o conocida.
- En una realización particularmente preferida, el dispositivo tiene exactamente cinco válvulas de proceso (V1, V_i, V₊, V2, V_{EX}), es decir, cinco válvulas están dispuestas dentro del bloque de válvulas y/o en el bloque de válvulas. Por consiguiente, se propone preferentemente una combinación de una etapa de presión adicional (intermedia), cinco válvulas de proceso y un estrangulador ajustable para conseguir el menor espacio muerto y ahorro de energía posibles. En la realización según la invención, esta combinación permite un bajo consumo de aire comprimido con una alta calidad del envase.
- En otra realización preferida, una sección transversal de flujo de las válvulas de proceso V_i y V₊ y/o V2 y/o VEX entre la válvula de proceso respectiva y el dispositivo de presurización es mayor o igual a 150 mm² y preferiblemente mayor o igual a 200 mm². Una sección transversal de flujo de un espacio anular entre la pared interior de la zona de orificio de la preforma de plástico y la barra de estirado se estrecha preferiblemente en menos del 50% en las zonas de orificio con un diámetro interior inferior a 22 mm mediante geometrías optimizadas de la boquilla de soplado interna.
- En una realización preferida, un movimiento de carrera o una amplitud del movimiento de carrera del pistón de soplado es mayor de 15 mm, preferiblemente mayor de 12 mm y preferiblemente mayor de 10 mm y menor de 60 mm, preferiblemente menor de 45 mm y preferiblemente menor de 30 mm.
- Las válvulas de proceso V_i y/o V₊ y/o V2 y/o VEX son preferiblemente válvulas de asiento pilotadas neumáticamente cuyo asiento tiene una sección transversal superior a 150 mm² y preferiblemente superior a 200 mm². Preferiblemente, las válvulas de proceso V_i y/o V₊ y/o V2 y/o VEX son válvulas de asiento pilotadas neumáticamente con una carrera de trabajo inferior a 6 mm. La carrera es decisiva para la vida útil y el consumo de aire de control de la válvula. Una carrera menor conlleva una vida útil más larga y un menor consumo de aire.
- En otra realización preferida, las válvulas de proceso V_i y/o V₊ y/o V2 y/o VEX son válvulas de asiento neumáticamente pilotadas y al menos parcialmente compensadas. Preferiblemente, las válvulas de proceso V_i y/o V₊ y/o V2 y/o VEX son válvulas de asiento controladas por pilotaje neumático que se accionan mediante dispositivos de control, tales como, preferiblemente, pilotos eléctricos, que conmutan de manera controlada por programa.
- Una forma básica de la mencionada cámara de conexión y, en particular, de una pared exterior de la cámara de conexión es un círculo mayor de 40 mm y menor de 80 mm. Los orificios de conexión de las válvulas penetran preferiblemente en la forma básica de la pared exterior de la cámara de conexión casi a la misma altura.
- En una realización preferida, el al menos un acelerador puede ajustarse entre al menos dos, preferiblemente al menos cuatro y particularmente preferiblemente al menos cinco posiciones fijas, por lo que el ajuste puede generarse preferiblemente mediante un cilindro giratorio con diferentes orificios pasantes.
- Ventajosamente, el al menos un estrangulador puede ajustarse de forma variable modificando la distancia entre dos piezas de orificio que se mueven una hacia la otra o intercambiando piezas de inserción.

En otra realización preferida, la al menos una mariposa puede ajustarse manualmente, por motor o sin herramientas. Es particularmente preferible que un volumen entre el acelerador o el depósito de presión y la válvula de proceso pueda variarse ajustando el al menos un acelerador. En particular, el estrangulador se ajusta mediante un movimiento lineal o giratorio.

5 El motor para el ajuste motorizado se selecciona preferentemente de un grupo de motores o accionamientos que comprende un motor paso a paso, un servomotor, un accionamiento neumático, un accionamiento electromagnético o un accionamiento piezoeléctrico.

10 Sin embargo, también sería concebible que el ajuste del acelerador pudiera llevarse a cabo utilizando una combinación de las opciones antes mencionadas, por ejemplo, un ajuste mecánico grueso y un ajuste piezoeléctrico de gradaciones finas.

15 Se prefiere el ajuste del acelerador con un motor paso a paso. Preferiblemente, el bloque de válvulas contiene al menos dos posiciones de mariposa, que están conectadas mediante una barra de acoplamiento. Se crea un volumen adicional entre estas posiciones del acelerador, por lo que sería posible proporcionar un ajuste de refuerzo para botellas pequeñas y un ajuste para botellas grandes con el fin de ajustar o cambiar la posición del acelerador.

20 El dispositivo, y en particular el bloque de válvulas, tiene preferiblemente dos mariposas que están conectadas entre sí mediante una barra de acoplamiento. Los estranguladores pueden ajustarse preferiblemente según sea necesario o en función de las necesidades actuales.

25 Es especialmente preferible que los aceleradores se ajusten mediante un motor paso a paso, en el que cada paso del motor paso a paso describe una posición del acelerador. Al arrancar la máquina, se efectúa preferentemente un recorrido de referencia de las mariposas, en el que las mariposas se desplazan preferentemente hasta el tope. A continuación, es necesario abrir el mismo número de pasos, con lo que se encuentra la posición inicial. Después de esto, sólo es necesario normalizar una curva de pre-soplado.

30 La estandarización de la curva de presoplado puede evitarse preferentemente almacenando una tabla, de modo que el ajuste de las mariposas se realice mediante un control indirecto, por ejemplo, a las secciones transversales de las mariposas, por ejemplo 1,1 mm, 1,2 mm ... 8,5 mm, se les asignan pasos, de modo que, por ejemplo, una sección transversal de 5,4 mm corresponde a 2350 pasos.

35 Este enfoque es ventajoso, ya que permite ajustar continuamente el caudal en P1 sin tener que aumentar la presión. Esto supone un importante ahorro de energía para la máquina. Además, es posible reaccionar mejor a los diferentes tamaños de envases y, en particular, mejorar la distribución del material durante el presoplado. Además, se pueden igualar todas las estaciones de soplado para obtener una curva de presoplado casi idéntica.

40 El dispositivo también puede tener un dispositivo de medición para medir el consumo de aire de toda la máquina. El consumo o el resultado de esta medición puede mostrarse preferiblemente en una HMI (interfaz hombre-máquina), almacenarse en una nube y/o transmitirse a un dispositivo portátil. Preferiblemente, la calidad del aire puede medirse a través de, por ejemplo, la densidad y el tamaño de las partículas o un punto de rocío a presión en el suministro de aire.

45 Si la preforma de plástico está hecha de PET reciclado, puede procesarse preferentemente a una velocidad de estirado ajustable inferior a 1,4 m/s. Preferiblemente, también es concebible un control ampliado de la curva de soplado.

50 El bloque de válvulas es una parte importante del dispositivo de moldeo. En particular, el bloque de válvulas sirve para guiar el dispositivo de presurización o la boquilla de soplado y coloca el interior de la preforma de plástico o del envase de plástico en conexión de flujo con los distintos niveles de presión existentes en el dispositivo de moldeo. Para ello, el bloque de válvulas dispone de al menos cinco válvulas, de las que preferiblemente tres controlan los distintos niveles de presión durante el aumento de presión en la botella. Una válvula se encarga preferentemente de aliviar la presión interna del envase, la denominada válvula de escape (VEX). Esta válvula y el silenciador, preferiblemente aguas abajo, suministran la presión interna del recipiente al medio ambiente.

55 En los bloques de válvulas conocidos de la técnica anterior del solicitante, la válvula de escape está dispuesta en el lado del bloque de válvulas y el silenciador en el lado que da al bloque de cojinetes del módulo de estiramiento. Por consiguiente, las direcciones axiales de la válvula y del silenciador difieren y forman un ángulo de 90° entre sí en la realización conocida en la técnica anterior interna del solicitante.

60 Sin embargo, esta disposición es especialmente desventajosa para la conducción del flujo en el bloque de válvulas. Los recipientes deben despresurizarse muy rápidamente, por lo que el flujo debe ser lo más directo posible. Sin embargo, en el bloque de válvulas conocido de la técnica anterior del solicitante, el flujo debe desviarse al menos una vez, lo que provoca una resistencia al flujo considerable. Otra desventaja es el espacio de instalación necesario. El
65 bloque de válvulas combina varias funciones, por lo que también se fijan al mismo otras piezas/conjuntos. En el diseño

conocido de la técnica anterior del solicitante, tanto la válvula de escape como el silenciador consumen espacio de instalación en la carcasa exterior del bloque de válvulas.

Por consiguiente, en una realización especialmente preferida, la válvula de escape o válvula de proceso VEX está dispuesta preferentemente de forma coaxial a un silenciador del bloque de válvulas. El silenciador está preferiblemente dispuesto o montado en la válvula. En una variante posible, el pistón de la válvula puede diseñarse como un pistón hueco.

Entre la válvula y el silenciador se dispone preferentemente un dispositivo de sellado. El punto de sellado puede diseñarse preferiblemente como una junta plana, para lo cual se seleccionan materiales adecuados para las piezas de sellado. También es preferible una junta blanda. El pistón hueco antes mencionado puede diseñarse preferentemente de forma que se mantenga cerrado de forma activa mediante aire de control. Cuando se alivia la presión de control, el pistón de soplado se mueve preferiblemente a una posición abierta. Este movimiento es preferiblemente soportado por la presión en la cámara de trabajo a través de un diseño específico del borde de sellado. A continuación, el fluido de trabajo fluye preferentemente a través de las aberturas de salida en forma de riñón de la válvula y el pistón hueco hacia el silenciador y se introduce en el medio ambiente a través de éste.

En otra realización, la válvula está dispuesta preferiblemente de forma coaxial al silenciador y la válvula de escape también está compensada por presión. En este caso, el pistón de la válvula sella preferiblemente directamente en la carcasa del bloque de válvulas, con lo que se reduce al mínimo el espacio muerto. La compensación de la presión se consigue a través de un orificio central en el pistón de la válvula. Si la válvula está totalmente compensada, el pistón de la válvula se mantiene preferentemente cerrado y abierto de forma activa. Si la válvula sólo está parcialmente compensada, es preferible no abrir activamente el pistón, ya que éste se abre por la presión de trabajo cuando se alivia la presión. Si la válvula está abierta, el medio de trabajo fluye más allá de la unidad de pistón en dirección al silenciador y se introduce en el medio ambiente.

En otra realización, el pistón de la válvula está parcialmente compensado y se abre en consecuencia por el medio de trabajo y se cierra activamente con la presión de control. El pistón de la válvula está preferiblemente centrado internamente y el silenciador y la válvula están dispuestos de nuevo coaxialmente.

Preferiblemente, el silenciador también puede estar dispuesto en ángulo con respecto a la válvula en lugar de coaxialmente, por lo que el ángulo entre el eje de la válvula y el eje del silenciador es preferiblemente inferior a 50° .

La disposición del silenciador descrita anteriormente en relación con la válvula de proceso VEX permite un mejor control del flujo y una mayor capacidad de ventilación. Además, la disposición ventajosa del silenciador aumenta la ventana de tiempo del proceso al acortar el tiempo de purga. El espacio de instalación en el exterior del bloque de válvulas liberado por la disposición modificada también puede utilizarse para otros accesorios.

La presente invención también se dirige a un método para formar preformas de plástico en recipientes de plástico, con un dispositivo de formación que tiene una pluralidad de estaciones de formación dentro de las cuales las preformas de plástico se forman en los recipientes de plástico, las preformas de plástico se estiran en la dirección longitudinal por medio de una varilla de estiramiento y se actúa sobre ellas con un medio fluido, en particular aire comprimido, por medio de un dispositivo de presurización, y se proporcionan al menos cuatro depósitos de presión, que tienen presiones predeterminadas (P_1 , P_i , P_+ y P_2), en las que una presión P_i es inferior a una presión P_+ y la presión P_+ es inferior a una presión P_2 , y se proporciona un bloque de válvulas con al menos cinco válvulas de proceso (V_1 , V_i , V_+ , V_2 , VEX) en el que el dispositivo de presurización establece una conexión de fluido entre el bloque de válvulas y una región de la boca de la preforma de plástico a fin de presurizar las preformas de plástico con el medio fluido presurizado y las válvulas de proceso presurizan las preformas de plástico con diferentes presiones.

Según la invención, las presiones y los tiempos de conmutación de las válvulas de proceso se seleccionan de tal manera que una masa de aire que se ventila al medio ambiente por envase de plástico después de una etapa de reciclado puede describirse mediante la fórmula $m=x \cdot V$, donde V describe el volumen del envase en litros, m la masa de aire en gramos y x un factor del volumen del envase en función de la masa de aire, donde $7 \leq x \leq 15$, preferentemente $8 \leq x \leq 13$ y particularmente preferentemente $8,5 \leq x \leq 12$.

En particular, el factor x describe el gradiente de una curva, especialmente de una representación de la curva de presión en un diagrama. Por consiguiente, el intervalo $7 \leq x \leq 15$ u $8 \leq x \leq 13$ u $8,5 \leq x \leq 12$ es un conjunto de curvas, preferentemente descritas mediante la fórmula anterior.

La etapa de reciclado, que ventila una presión o masa de aire del envase de plástico al medio ambiente, es preferiblemente la última etapa de reciclado. En el caso de la ventilación realizada como parte de las otras etapas de reciclado, como ya se ha mencionado anteriormente, el aire comprimido aliviado se utiliza para presurizar una preforma de plástico posterior en la siguiente etapa de menor presión.

En un método preferido, la presión P1 se ajusta de forma variable y es preferiblemente inferior a 8 bar y particularmente preferible inferior a 6 bar y preferiblemente superior a 3 bar y particularmente preferible superior a 4 bar y/o la presión P2 se ajusta de forma variable y es preferiblemente superior a 16 bar, preferiblemente superior a 18 bar y particularmente preferible superior a 28 bar.

5 En un método preferido, el dispositivo de presurización se eleva antes de que la presión en el bloque de válvulas caiga por debajo de una sobrepresión de 0,1 bar, preferiblemente 0,2 bar y particularmente preferible 0,5 bar. Elevar el dispositivo de presurización significa que el dispositivo de presurización se aleja del recipiente de plástico, preferiblemente después del proceso de soplado.

10 En otro método preferido, los tiempos de conmutación de las válvulas de proceso se seleccionan de manera que un tiempo de subida de presión t_{90} desde el momento en que se conmuta P_i hasta que se alcanza el 90% de P_2 sea superior a 180 ms, preferiblemente superior a 160 ms y particularmente preferible superior a 140 ms. El tiempo de caída de presión desde la conmutación de una primera etapa de reciclado hasta la conmutación de la válvula de proceso V es superior a 140 ms y preferiblemente superior a 180 ms. Preferiblemente, $P_1 = y \cdot P_{1_{base}}$, donde $2 < y < 5$, preferiblemente $2,5 < y < 4$ y P_1 es directamente proporcional a $P_{1_{base}}$ o P_1 depende de $P_{1_{base}}$. $P_{1_{base}}$ es la presión más baja después del primer aumento de presión en P_1 , que se describe con más detalle en las figuras.

20 El rápido aumento de la presión puede lograrse preferentemente mediante un enrutamiento del aire comprimido optimizado en cuanto al flujo, así como mediante tiempos de conmutación rápidos y/o secciones transversales de flujo optimizadas en la manguera de aire comprimido, en los conectores de la manguera, en el bloque de soplado, en la válvula de conmutación, en el cilindro de soplado y en el pistón de soplado. De acuerdo con la norma ISO 6358, pueden alcanzarse muy buenos valores de conductancia (valores C) en ambas direcciones de flujo. Con las presiones P_i y P_+ o las válvulas de proceso V_i y V_+ , los valores C desde el distribuidor de presión hasta la tobera de soplado son superiores a 700 l/(min*bar), preferiblemente superiores a 800 l/(min*bar) y particularmente preferibles superiores a 900 l/(min*bar).

25 El tiempo de descarga también es decisivo para un proceso rápido, por lo que el flujo a través de la zona de la boca del recipiente, el bloque de soplado y el silenciador también son muy importantes. Aquí se prefieren diseños de flujo optimizados con valores C superiores a 1200 l/(min*bar), preferiblemente superiores a 1500 l/(min*bar) y particularmente preferibles superiores a 1700 l/(min*bar).

30 Con la estación de formado descrita según la invención, también se pueden producir envases de alta calidad para envases con un volumen de entre 1 y 2,5 litros con rendimientos elevados de la estación superiores a 2250 envases/hora (envases/hora), preferentemente superiores a 2500 envases/hora y particularmente preferentes superiores o iguales a 2700 envases/hora. Para envases con un volumen inferior a 1 litro, pueden obtenerse rendimientos de estación superiores a 2.500 envases/hora, preferiblemente superiores a 2.650 envases/hora y particularmente preferibles 2.800 envases/hora.

40 Además, la estación de formado descrita según la invención puede utilizarse para producir envases de alta calidad para aplicaciones de CSD con refrigeración interna neumática para envases de menos de 1 litro, incluso a un alto rendimiento de la estación de más de 2500 envases/hora, preferiblemente más de 2600 envases/hora y particularmente preferiblemente 2700 envases/hora.

45 En particular, el dispositivo descrito anteriormente también está diseñado y destinado a llevar a cabo el método descrito anteriormente, es decir, todas las características divulgadas para el dispositivo descrito anteriormente también se divulgan para el método descrito aquí y viceversa.

50 En los dibujos adjuntos se muestran otras ventajas y realizaciones.
Se nota:

La Figura 1 muestra un diagrama de una curva de aire comprimido según el estado de la técnica;

55 La Figura 2 muestra un diagrama con el curso de una curva de aire comprimido según el dispositivo / método según la invención;

La Figura 3 muestra un diagrama con las curvas de la curva de presión según el estado de la técnica y según el dispositivo / método según la invención en comparación;

60 Las Figuras 4a y 4b muestran una representación esquemática de un bloque de válvulas según el estado de la técnica;

La Figura 5 muestra una representación esquemática de un bloque de válvulas según la invención;

- La Figura 6 muestra una representación esquemática de una disposición de un silenciador y una válvula de proceso según el estado de la técnica;
- 5 La Figura 7 muestra una representación esquemática de una primera realización de una disposición de un silenciador y una válvula de proceso según la invención;
- La Figura 7a muestra una ilustración detallada de la junta mostrada en la figura 7;
- 10 La Figura 7b muestra otra representación esquemática de la primera realización según la invención;
- La Figura 7c muestra otra representación esquemática de la primera realización según la invención;
- 15 La Figura 8a muestra una representación esquemática de una segunda realización de una disposición de un silenciador y una válvula de proceso según la invención;
- La Figura 8b muestra otra representación esquemática de la segunda realización según la invención;
- 20 La Figura 9 muestra una representación esquemática de una tercera realización de una disposición de un silenciador y una válvula de proceso según la invención;
- La Figura 10 muestra una representación esquemática de una realización de una disposición de mariposas ajustables según la invención; y
- 25 La Figura 11 muestra una representación esquemática de otra realización de una disposición de mariposas ajustables según la invención.

La figura 1 muestra un diagrama 100 con el curso de una curva de aire comprimido según el estado de la técnica. El diagrama 100 muestra la curva de presión P en función del tiempo t . Las tres columnas de la izquierda de la figura, denominadas P_1 , P_i y P_2 , representan las presiones P_1 , P_i y P_2 aplicadas al recipiente de plástico. E_x Las tres columnas de la derecha muestran las fases de descarga en las que se libera una presión de descarga P de los recipientes de plástico.

Las flechas A ilustran que la presión liberada en la primera fase de descarga (superior) se utiliza para presurizar un recipiente de plástico posterior en la siguiente fase de presión inferior P_i y que la presión liberada en la segunda fase de descarga (intermedia) se utiliza para presurizar el recipiente de plástico posterior en la fase de presión P_1 . En consecuencia, la presión de descarga de un contenedor precedente en una etapa de presión superior se utiliza preferentemente para suministrar el consumo de aire de soplado del contenedor posterior en la siguiente etapa de presión inferior. Sólo se suministra aire comprimido nuevo (idealizado) cuando se aplica la presión P_2 . A continuación, este

40 aire comprimido pasa gradualmente por las etapas de presión en distintos contenedores y se purga en el último contenedor (fase de descarga inferior).

La tercera fase de descarga (inferior) debe ser lo más pequeña posible en términos de presión y consumo de energía, pero también debe ser superior a la presión P_1 , ya que de lo contrario no sería posible reciclar el aire sin una unidad de compresión adicional.

45

La figura 2 muestra un diagrama 110 con el transcurso de una curva de aire comprimido según el dispositivo / método conforme a la invención. A diferencia del diagrama de la figura 1, aquí hay una etapa intermedia adicional en la que el recipiente se presuriza adicionalmente con la presión P_+ .

50

También puede verse de nuevo que las presiones de descarga P_{Ex} se utilizan para presurizar la siguiente etapa de presión inferior. Con la etapa de presión adicional P_+ , la última fase de alivio puede reducirse significativamente, reduciendo así el consumo de aire comprimido.

55 El símbolo de referencia P_{1base} indica la presión más baja después del primer aumento de presión al presurizar con la presión P_1 .

La figura 3 muestra un diagrama 120 con las progresiones de la curva de presión según el arte previo 130 y según el dispositivo / método 140 según la invención en comparación. Puede observarse que con el dispositivo según la invención, la presurización comienza antes y termina antes, de modo que el proceso de formado tiene lugar más rápidamente. Al mismo tiempo, la calidad del envase mejora gracias a un mayor tiempo de mantenimiento a la presión máxima P_2 .

60

El tiempo t_{90} caracteriza el momento en que se aplica la presión P_1 hasta que se alcanza el 90% de la presión P_2 . Es preferible que este tiempo sea lo más corto posible.

65

Las figuras 4a y 4b muestran una representación esquemática de un bloque de válvulas 50 según la técnica anterior. Los bloques de válvulas 50 tienen aquí cuatro o cinco válvulas de proceso V1, Vi, V2, V_{Ex}. Sin embargo, debido a la disposición de las válvulas de las válvulas V1, Vi, V2, V_{Ex}, el espacio muerto TR es aquí relativamente grande, lo que conduce a un gran espacio de instalación y a una mayor presión de alivio.

La figura 5 muestra una representación esquemática de un bloque de válvulas 50 según la invención. El bloque de válvulas 50 tiene aquí también cinco válvulas V1, Vi, V+ V2, V_{Ex} sin embargo, en comparación con la figura 4b, está presente aquí una válvula adicional V+ para una etapa intermedia adicional. En comparación con las figuras 4a y 4b, el espacio muerto T_R también se reduce debido a la disposición de las válvulas V1, Vi, V+ V2, V_{Ex}.

La figura 6 muestra una representación esquemática de una disposición de un silenciador 15 y una válvula de proceso V_{Ex} según el estado de la técnica. La válvula V_{Ex} se encarga de aliviar la presión interna del recipiente, por lo que el aire aliviado se introduce en el entorno a través de esta válvula y del silenciador situado aguas abajo.

El silenciador 15 y la válvula V_{Ex} están dispuestos en lados diferentes del cuerpo de la válvula 52 del bloque de válvulas 50, de modo que los ejes del silenciador 15 y de la válvula V_{Ex} forman entre sí un ángulo de 90°. Por lo tanto, el aire comprimido debe desviarse, lo que conduce en particular a un largo recorrido del flujo de aire. El signo de referencia 12 indica una alimentación de aire de control para la válvula.

La figura 7 muestra una representación esquemática de una primera forma de realización de una disposición de un silenciador 15 y una válvula de proceso V_{Ex} de acuerdo con la invención. A diferencia de la técnica anterior, el silenciador 15 y la válvula V_{Ex} están dispuestos aquí en un eje o coaxialmente en el cuerpo de válvula 52 del bloque de válvulas 50. Esta disposición acorta considerablemente, en particular, la trayectoria del flujo de aire comprimido. Esta disposición acorta considerablemente el recorrido del aire comprimido. El signo de referencia 20 identifica un asiento de válvula o un dispositivo de obturación, que en este ejemplo está diseñado como junta blanda de obturación plana, y el signo de referencia 21 identifica un pistón de válvula, que en este ejemplo está diseñado como pistón hueco.

La ilustración de la izquierda de la figura 7 muestra una vista ampliada de las aberturas de salida 18, que en este ejemplo tienen forma de riñón.

En esta realización, el pistón de válvula 21 y en particular el pistón hueco está diseñado de tal manera que se mantiene activamente cerrado mediante aire de control y se abre cuando se libera la presión. El aire comprimido fluye entonces a través de las aberturas de salida en forma de riñón 18 y el pistón de válvula 21 hacia el silenciador 15 y se suministra al medio ambiente a través de éste.

En esta ilustración, la cámara de proceso 19 está cerrada desde la salida a través de la válvula V_{Ex} y una cámara de aire de control (no mostrada) para el suministro de aire de control está presurizada de modo que la válvula V_{Ex} se mantiene cerrada activamente.

La figura 7a muestra una ilustración detallada del dispositivo de obturación 20 representado en la figura 7. La superficie de obturación de este dispositivo de obturación 20 está desplazada hacia el interior, de modo que la válvula se abre con el apoyo de la presión existente en la cámara de proceso cuando se libera la presión de control. La relación de las superficies de obturación es tal que la válvula puede mantenerse cerrada con la presión de control.

La figura 7b muestra otra representación esquemática de la primera realización según la invención. En particular, la disposición coaxial del silenciador 15 y la válvula V_{Ex} puede reconocerse de nuevo en esta figura. El signo de referencia 18 indica de nuevo la abertura de salida en forma de riñón.

La figura 7c muestra otra representación esquemática de la primera realización según la invención. En esta figura, se reconoce especialmente la trayectoria del flujo de aire L desde la válvula V hasta el silenciador 15 cuando la válvula V está abierta, marcada con flechas.

La figura 8a muestra una representación esquemática de una segunda forma de realización de una disposición de un silenciador 15 y una válvula de proceso V_{Ex} según la invención. También en esta forma de realización, el silenciador 15 y la válvula de proceso V_{Ex} están dispuestos de nuevo coaxialmente entre sí. El signo de referencia L indica de nuevo el flujo de aire desde la válvula V_{Ex} hacia el silenciador 15, como muestran las flechas.

A diferencia de la figura 7, aquí el pistón de válvula 21 no es un pistón hueco, sino un pistón guiado interiormente o centrado interiormente, que está parcialmente compensado por presión. El pistón de válvula 21 se abre de nuevo con el aire comprimido y se mantiene cerrado activamente con la presión de control.

La figura 8b muestra otra representación esquemática de la segunda realización según la invención. En la representación ampliada de la derecha también se ilustra la abertura de salida en forma de riñón 18.

La figura 9 muestra una representación esquemática de una tercera realización de una disposición de un silenciador 15 y una válvula de proceso V_{Ex} según la invención. En este caso, el silenciador 15 no está dispuesto axialmente a la

válvula V, sino que está en ángulo con ella. Preferiblemente, el ángulo entre el eje de la válvula y el eje del silenciador es inferior a 50°.

La figura 10 muestra una representación esquemática de una realización de una disposición de estranguladores ajustables 60, 62 según la invención. Se disponen dos estranguladores 60, 62, que son desplazables a lo largo de las flechas en un vástago de émbolo 70. Según la disposición de los estranguladores 60, 62 entra más o menos volumen de aire 69 del volumen de aire 68 presente en el bloque de válvulas 50. Dependiendo de la disposición de los estranguladores 60, 62, entra en el recipiente de plástico 10 más o menos volumen de aire 69 del volumen de aire 68 presente en el bloque de válvulas 50.

El signo de referencia 65 indica un accionamiento, por ejemplo un motor, mediante el cual las mariposas 60, 62 pueden desplazarse a lo largo del vástago 70. El signo de referencia 66 identifica una línea de suministro de aire comprimido para el bloque de válvulas 50.

La disposición de los estranguladores 60, 62 mostrada en la figura 10 es especialmente ventajosa para preformas y envases de plástico pequeños.

La figura 11 muestra una representación esquemática de otra realización de una disposición de estranguladores ajustables 60, 62 según la invención. La disposición corresponde a la disposición mostrada en la figura 10. Sin embargo, la posición de los estranguladores 60, 62 mostrada aquí es particularmente ventajosa para preformas de plástico y recipientes de plástico más grandes. Sin embargo, la posición de los estranguladores 60, 62 mostrada aquí es particularmente ventajosa para preformas y recipientes de plástico más grandes.

LISTA DE SÍMBOLOS DE REFERENCIA

10	Recipiente de plástico
12	Alimentación del aire de pilotaje
15	Silenciador
18	Abertura de salida
19	Sala de proceso
20	Asiento de válvula, dispositivo de sellado
21	Pistón de válvula
50	Bloque de válvulas
52	Cuerpo de la válvula
60	Estrangulador
62	Estrangulador
65	Conducir
66	Línea de alimentación de aire comprimido
68	Volumen de aire
69	Volumen de aire
70	Vástago del pistón
100	Diagrama
110	Diagrama
120	Diagrama
130	Curva de presión según el estado de la técnica
140	Curva de presión según el dispositivo / método según la invención
A	Flecha
T _R	Espacio muerto
L	Flujo de aire
R	Flecha
P1	Presión P1, presión previa al soplado
Pi	Presión Pi, etapa intermedia
P+	Presión P+, etapa intermedia
P2	Presión P2, presión de soplado final
P _{Ex}	Presión de descarga
V1	Válvula de proceso
Vi	Válvula de proceso
V+	Válvula de proceso
V2	Válvula de proceso
V _{Ex}	Válvula de proceso

REIVINDICACIONES

1. Aparato para formar preformas de plástico en envases de plástico (10), que tiene un dispositivo de formación que tiene una pluralidad de estaciones de formación que tienen cada una un molde de soplado dentro del cual las preformas de plástico pueden ser formadas en los envases de plástico (10), en el que cada una de las estaciones de conformación tiene una barra de estirado para estirar la preforma de plástico en su dirección longitudinal y un dispositivo de presurización para presurizar el recipiente de plástico (10) con un medio fluido y, en particular, aire comprimido, en el que el dispositivo de conformación tiene al menos cuatro depósitos de presión para el medio fluido, cada uno de los cuales tiene presiones predeterminadas (P_1 , P_i , P_+ , P_2), en el que una presión P_i es inferior a una presión P_+ y la presión P_+ es inferior a una presión P_2 , y un bloque de válvulas (50) con al menos cinco válvulas de proceso (V_1 , V_i , V_+ , V_2 , V_{Ex}), en el que el dispositivo de presurización es adecuado y está destinado a establecer una conexión de fluido entre el bloque de válvulas (50) y una región de la boca de la preforma de plástico, para presurizar las preformas de plástico con el medio fluido presurizado y las válvulas de proceso (V_1 , V_i , V_+ , V_2 , V_{Ex}) son adecuadas y están destinadas a presurizar las preformas de plástico con diferentes presiones, en las que al menos una válvula de proceso (V_{Ex}) es adecuada y está destinada a establecer una conexión entre el recipiente de plástico y un entorno, en las que entre el depósito de presión (P_1) y la válvula de proceso (V_1) está dispuesto al menos un estrangulador (60, 62), cuyo caudal se determina mediante una sección transversal ajustable del estrangulador, caracterizado porque la sección transversal de la mariposa es ajustable de forma que sea superior a 28 mm², preferiblemente superior a 38 mm² y particularmente preferible superior a 52 mm², en la que la al menos una mariposa (60, 62) es ajustable entre al menos dos, preferiblemente al menos cuatro y particularmente preferible al menos cinco posiciones fijas, en la que el ajuste puede producirse preferiblemente mediante un cilindro giratorio con diferentes orificios pasantes.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque la presión (P_1) es regulable de forma variable y es preferentemente inferior a 8 bar y, de forma particularmente preferente, inferior a 6 bar y preferentemente superior a 3 bar y, de forma particularmente preferente, superior a 4 bar y/o la presión (P_2) es regulable de forma variable y es preferentemente superior a 16 bar, preferentemente superior a 18 bar y, de forma particularmente preferente, superior a 28 bar.
3. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque los depósitos de presión y el bloque de válvulas (50) están conectados mediante conductos, en particular conductos de aire comprimido, cuyas secciones transversales más pequeñas son superiores o iguales a 110 mm², preferiblemente superiores o iguales a 140 mm² y particularmente preferibles superiores o iguales a 155 mm².
4. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo de presurización está montado de forma móvil en el bloque de válvulas (50).
5. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque cada estación de conformado tiene al menos un sensor para determinar una presión, siendo la presión en particular entre una válvula de proceso (V_1 , V_i , V_+ , V_2 , V_{Ex}) y la preforma de plástico.
6. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo tiene exactamente cinco válvulas de proceso (V_1 , V_i , V_+ , V_2 , V_{Ex}).
7. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque una sección transversal de flujo más pequeña de las válvulas de proceso abiertas V_i y V_+ y/o V_2 y/o V_{Ex} y/o entre la válvula de proceso y el dispositivo de presurización es mayor o igual a 150 mm² y preferiblemente mayor o igual a 200 mm².
8. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque un movimiento de carrera del dispositivo de carga es superior a 15 mm, preferiblemente superior a 12 mm y preferiblemente superior a 10 mm e inferior a 60 mm, preferiblemente inferior a 45 mm y preferiblemente inferior a 30 mm.
9. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque

las válvulas de proceso V_i y/o V_+ y/o V_2 y/o V_{EX} son válvulas de asiento neumáticamente controladas por piloto y al menos parcialmente compensadas.

- 5 10. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque el al menos un estrangulador (60, 62) puede ajustarse manualmente, por motor o sin herramientas, en el que un volumen entre el estrangulador (60, 62) y la válvula de proceso (V_1) puede variarse preferentemente ajustando el al menos un estrangulador (60, 62).
- 10 11. Método para formar preformas de plástico en recipientes de plástico (10) con un dispositivo de formación que tiene una pluralidad de estaciones de formación dentro de las cuales las preformas de plástico se forman en los recipientes de plástico, en el que las preformas de plástico se estiran en la dirección longitudinal por medio de una varilla de estiramiento y son actuadas por un medio fluido, en particular aire comprimido, por medio de un dispositivo de presurización, y se proporcionan al menos cuatro depósitos de presión que tienen presiones predeterminadas (P_1 , P_i , P_+ y P_2), en los que una presión P_i es inferior a una presión P_+ y la presión P_+ es inferior a una presión P_2 y se proporciona un bloque de válvulas (50) con al menos cinco válvulas de proceso (V_1 , V_i , V_+ , V_2 , V_{EX}), en el que el dispositivo de presurización establece una conexión de fluido entre el bloque de válvulas (50) y una región de la boca de la preforma de plástico, EX para presurizar las preformas de plástico con el medio fluido a presión y las válvulas de proceso (V_1 , V_i , V_+ , V_2 , V_{EX}) presurizan las preformas de plástico con diferentes presiones, en las que las presiones y los tiempos de conmutación de las válvulas de proceso (V_1 , V_i , V_+ , V_2 , V_{EX}) se seleccionan de modo que una masa de aire por recipiente de plástico (10) se ventile en el medio ambiente después de una etapa de reciclado, caracterizado porque puede describirse mediante la fórmula $m=x \cdot V$, donde V describe el volumen del recipiente en litros, m la masa de aire en gramos y x un factor del volumen del recipiente en función de la masa de aire, donde se aplica $7 \leq x \leq 15$, preferentemente $8 \leq x \leq 13$ y particularmente preferentemente $8.5 \leq x \leq 12$ se aplica, por lo que el al menos un acelerador (60, 62) puede ajustarse entre al menos dos, preferiblemente al menos cuatro y particularmente preferiblemente al menos cinco posiciones fijas, por lo que el ajuste puede generarse preferiblemente mediante un cilindro giratorio con diferentes orificios pasantes.
- 25 12. Método según la reivindicación 11, caracterizado porque el dispositivo de presurización se eleva antes de que la presión en el bloque de válvulas (50) descienda por debajo de una sobrepresión de 0,1 bar, preferiblemente 0,2 bar y particularmente preferible 0,5 bar.
- 35 13. Método según la reivindicación 11, caracterizado porque los tiempos de conmutación de las válvulas de proceso (V_1 , V_i , V_+ , V_2 , V_{EX}) se seleccionan de modo que un tiempo de aumento de presión t_{90} desde el momento en que se conmuta P_i hasta que se alcanza el 90% de P_2 sea superior a 180 ms, preferiblemente superior a 160 ms y particularmente preferible superior a 140 ms.
- 40 14. Método según la reivindicación 11, caracterizado porque la presión (P_1) se regula de forma variable y es preferentemente inferior a 8 bar y particularmente preferentemente inferior a 6 bar y preferentemente superior a 3 bar y particularmente preferentemente superior a 4 bar y/o la presión (P_2) se regula de forma variable y es preferentemente superior a 16 bar, preferentemente superior a 18 bar y particularmente preferentemente superior a 28 bar.
- 45

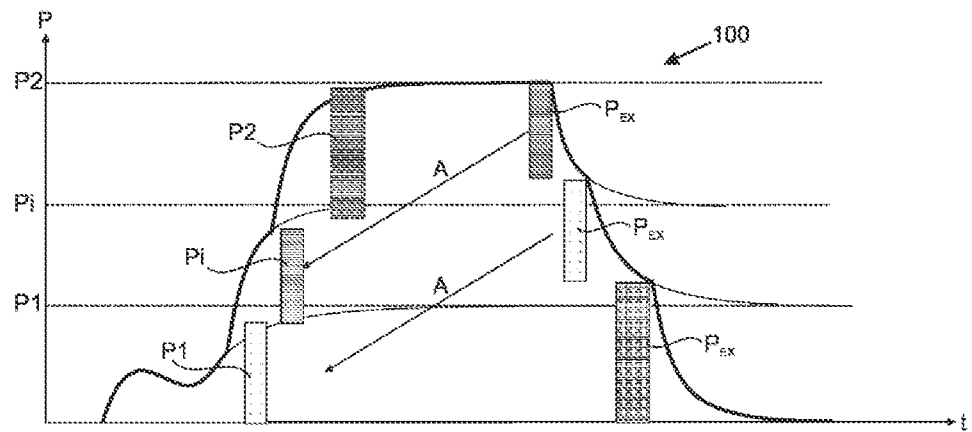


Fig. 1

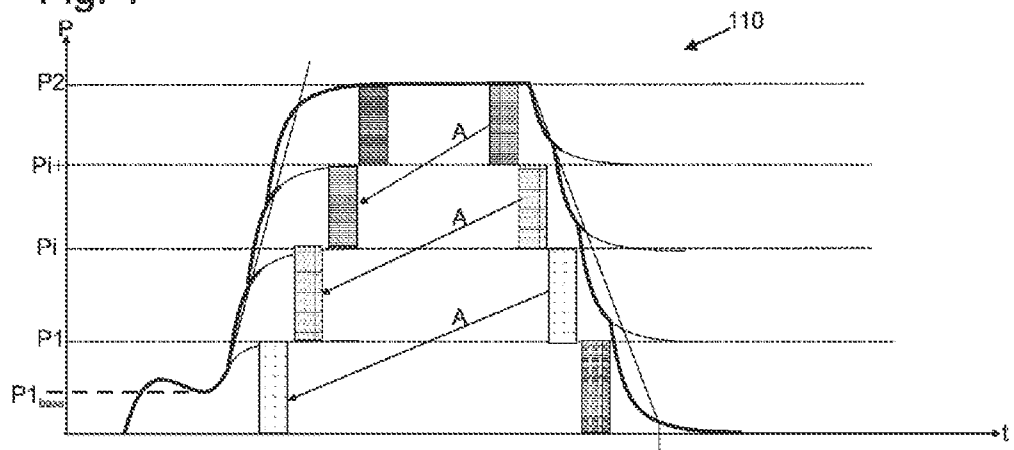


Fig. 2

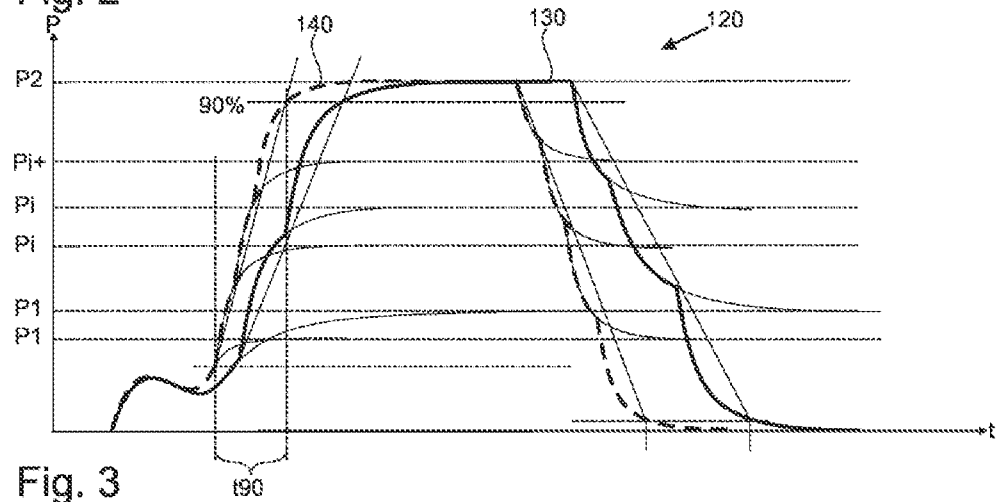


Fig. 3

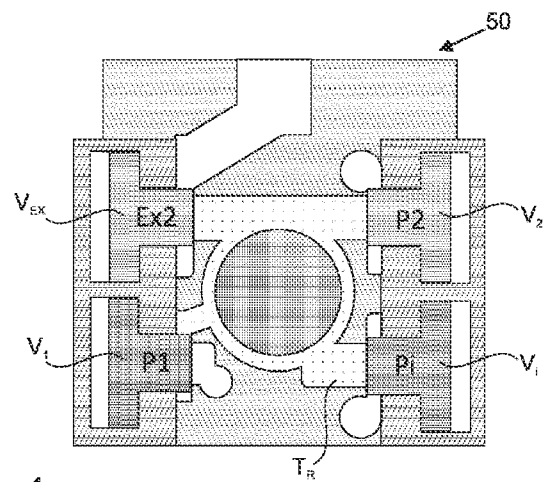


Fig. 4a

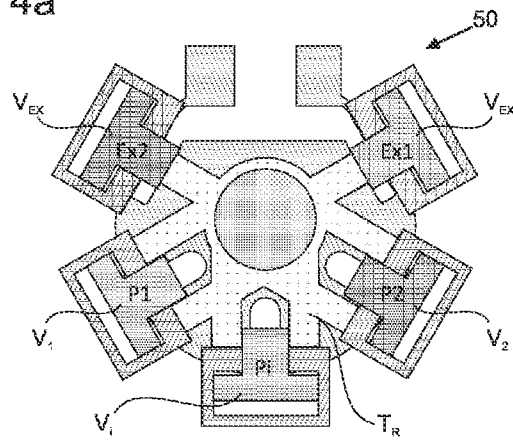


Fig. 4b

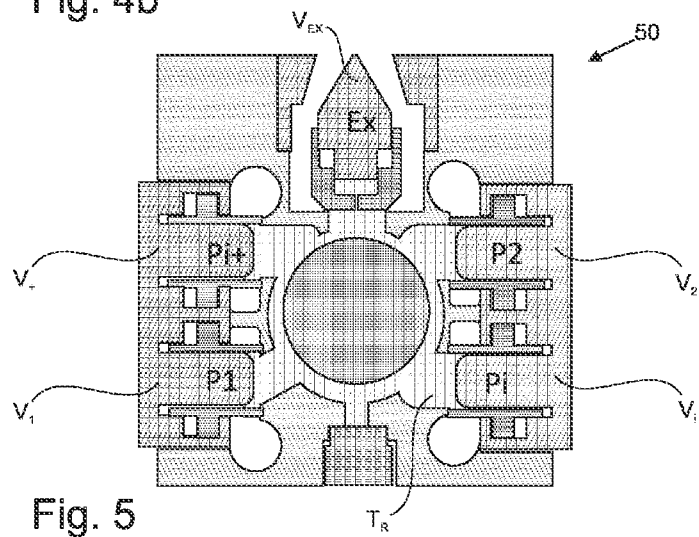


Fig. 5

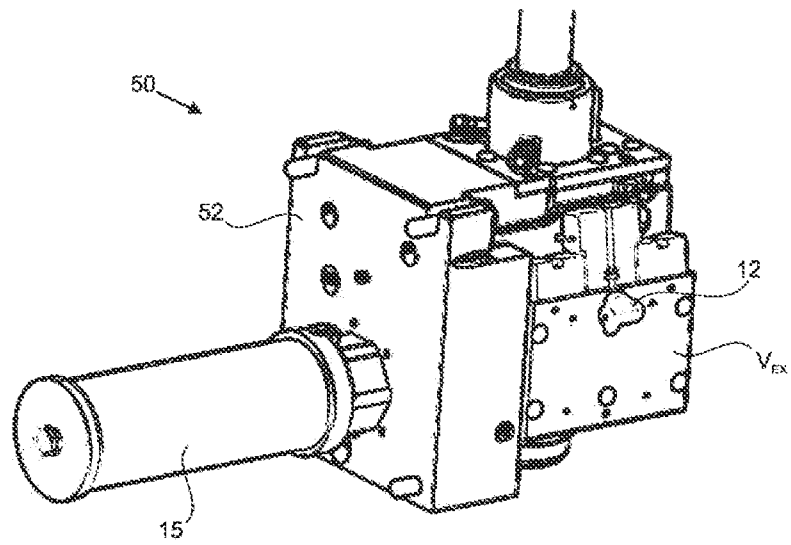


Fig. 6

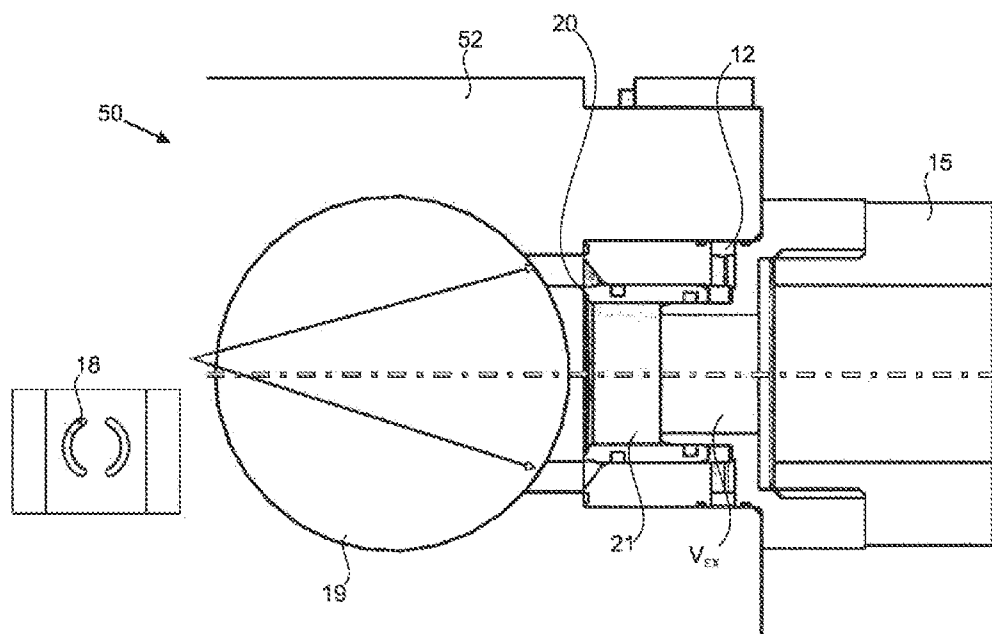


Fig. 7

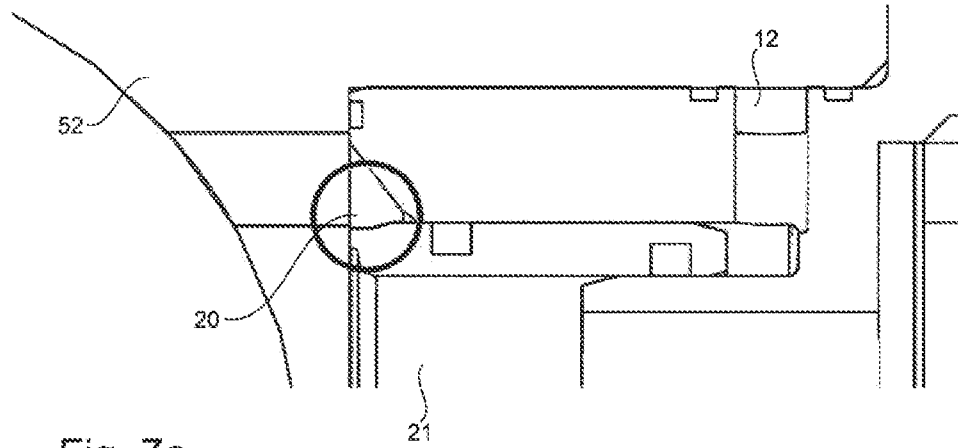


Fig. 7a

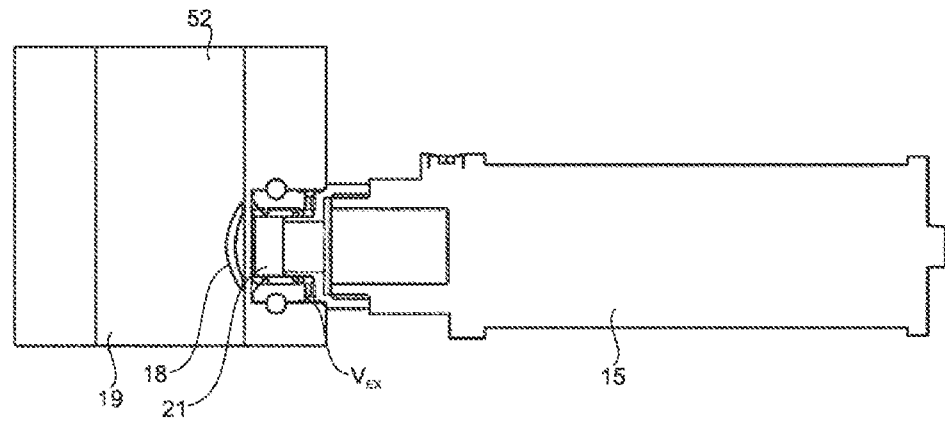


Fig. 7b

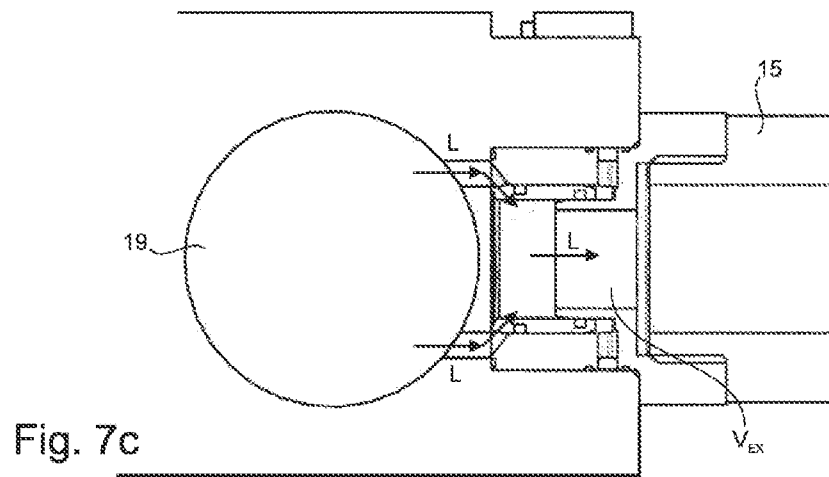


Fig. 7c

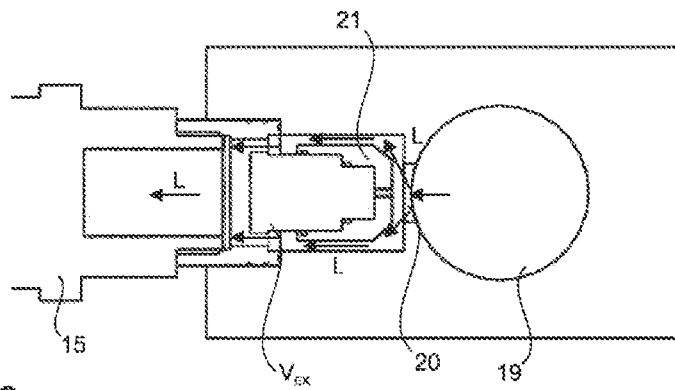


Fig. 8a

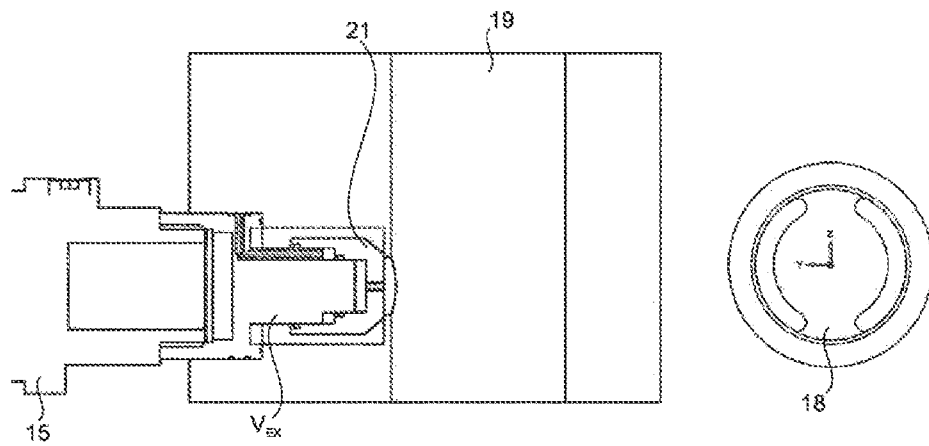


Fig. 8b

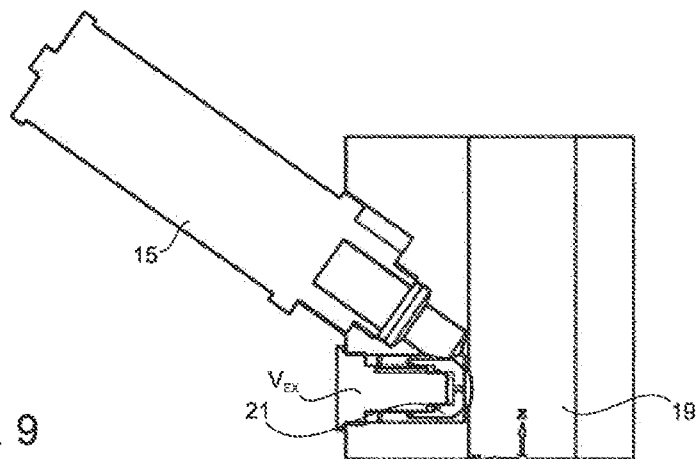


Fig. 9

