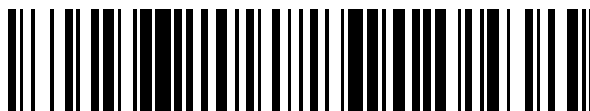


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 608 061**

51 Int. Cl.:

<b>B29C 49/06</b>	(2006.01)
<b>B29C 49/12</b>	(2006.01)
<b>B29C 49/18</b>	(2006.01)
<b>B29C 49/48</b>	(2006.01)
<b>B29C 49/54</b>	(2006.01)
<b>B29C 49/62</b>	(2006.01)
<b>B29C 49/70</b>	(2006.01)
<b>B29C 49/78</b>	(2006.01)
<b>B29L 31/00</b>	(2006.01)
<b>B29K 67/00</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.11.2013 PCT/FR2013/052731**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **22.05.2014 WO14076421**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.11.2013 E 13803144 (8)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.10.2016 EP 2919963**

54 Título: **Procedimiento de fabricación de recipientes, que comprenden una operación retardada de cajeadado**

30 Prioridad:

**19.11.2012 FR 1260993**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**05.04.2017**

73 Titular/es:

**SIDEL PARTICIPATIONS (100.0%)  
Avenue de la Patrouille de France  
76930 Octeville sur Mer, FR**

72 Inventor/es:

**DERRIEN, MIKAEL y  
PROTAIS, PIERRICK**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 608 061 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).

**DESCRIPCION**

Procedimiento de fabricación de recipientes, que comprenden una operación retardada de cajeado

5 La invención se refiere a la fabricación de recipientes mediante soplado de preformas de materia plástica tal como tereftalato de polietileno (PET).

10 Una técnica clásica de fabricación de recipientes es el soplado (eventualmente acompañado de un estirado). Esta técnica consiste en introducir la pieza en bruto (es decir una preforma o un recipiente intermediario que haya experimentado una operación de preformado), previamente calentada a una temperatura superior a la temperatura de transición vítrea del material (aproximadamente 80°C en el caso del PET), en un molde provisto de una pared que define una cavidad en la impresión del recipiente, y en inyectar en la preforma, por el cuello, un fluido, tal como un gas (generalmente aire), bajo presión para aplicar el material contra la pared del molde.

15 Corrientemente, esta inyección de fluido se realiza en dos etapas, a saber una primera etapa (llamada de presoplado) a baja presión (generalmente de 5 a 7 bares aproximadamente), seguida de una segunda etapa (llamada de soplado) a alta presión (generalmente de 20 a 30 bares aproximadamente).

20 Para las aplicaciones de llenado en caliente, que necesitan que el recipiente soporte mayores tensiones térmicas, es conocido realizar un fondo sobreestirado, destinado bien sea para absorber la deformación del recipiente durante un llenado en caliente, o para resistir mejor las tensiones térmicas.

25 Para obtener dicho fondo sobreestirado, se ha recurrido habitualmente a una unidad de moldeado equipada con un fondo de molde móvil inicialmente replegado y desplegado en el transcurso de la formación para volver a empujar el material al nivel del fondo, tal como se ha ilustrado en la patente americana US 6.277.321 (SCHMALBACH-LUBECA).

30 Esta técnica, corrientemente llamada «boxage» (cajeado), es de realización bastante delicada. En efecto, un término medio debe encontrarse entre la voluntad de estirar el material más allá de su forma final con el fin de aumentar la consolidación de la impresión del fondo y la necesidad de evitar que el material se consolide antes de haber adquirido su forma final. Aunque esta problemática esté explícitamente expuesta en el documento anteriormente citado, sigue siendo sin embargo vaga en cuanto a las soluciones que permitan remediar la misma, contentándose con sugerir que es preferible limitar el tiempo entre la fase de presoplado y la subida del fondo del molde.

35 En la práctica, la forma con la cual se realiza el cajeado presenta consecuencias directas sobre la calidad y los rendimientos del fondo del recipiente.

40 La modelización teórica de la consolidación de la impresión del fondo, útil en el parametrado de la máquina supuesto permite la obtención de recipientes conformes al pliego de condiciones, se basa generalmente en la hipótesis de una subida del fondo del molde a velocidad constante (modelo lineal).

45 El modelo lineal no tiene sin embargo correctamente en cuenta la realidad. En efecto, habida cuenta de las variaciones de presión en el seno del recipiente, la resistencia opuesta por éste a la subida del fondo del molde en el cajeado es igualmente variable, lo cual produce una variación de la velocidad de desplazamiento del fondo del molde.

50 Se observa, en estas condiciones, no solamente que el fondo del molde no acaba su recorrido en el instante previsto por el modelo teórico, sino igualmente que aparecen diferencias de un molde a otro (y por consiguiente de un recipiente a otro), haciendo difícil la obtención de recipientes idénticos y conformes a un mismo pliego de condiciones.

55 Además, se apreciará que, habida cuenta de la posición inicial bajada del fondo del molde, existe un riesgo que el material sobreestirado radialmente más allá de los límites del fondo del recipiente final se encuentre cogido (y llegado el caso punzonado) en la subida del fondo del molde.

Las razones que acaban de exponerse incitan, con toda la razón, a anticipar el cajeado con relación al soplado, es decir hacer subir el fondo del molde antes de inyectar en la preforma el fluido a alta presión. Se trata por lo demás de lo que preconiza el documento US 6.277.321 anteriormente citado - sin justificarlo no obstante plenamente.

60 En ausencia, hasta ahora, de medios de observación directa de la preforma en el transcurso del formado, el control de la calidad del recipiente obtenido, y la validación (o la modificación) de los parámetros programados en la máquina (particularmente presión y caudal de soplado, momento de accionamiento de desplazamiento del fondo de molde), son realizados por operadores lo suficientemente especializados y experimentados para apreciar visual y manualmente la calidad de los recipientes.

No obstante, el control humano, aunque necesario, es sin embargo demasiado largo y subjetivo para permitir una programación que sea fiable, rápida y sobre todo extensible al conjunto de un parque de maquinaria. Los ajustes que son realizados hoy en día a ojo de buen cubero, siguen siendo a menudo necesarios, para evitar la acumulación de recipientes no conformes, y detener la línea de producción.

5

La invención trata de perfeccionar las técnicas de fabricación de recipientes con cajeadado, particularmente para facilitar con ello la automatización y mejorar la calidad y la exactitud de los recipientes.

10

A este respecto, la invención propone un procedimiento de fabricación de un recipiente a partir de una preforma de material plástico, en el seno de un molde provisto de una pared que define una cavidad en la impresión del recipiente, y de un fondo de molde móvil con relación a la pared entre una posición retraída en la cual se extiende en retirada con relación a la cavidad, y una posición desplegada en la cual cierra la cavidad, comprendiendo este procedimiento:

15

- una fase de introducción de la preforma en el molde;
- una fase de presoplado que comprende la inyección en la preforma de un fluido bajo presión a una presión llamada de presoplado,
- una fase de soplado, consecutiva a la fase de presoplado, y que comprende la inyección en la preforma de un fluido bajo presión a una presión llamada de soplado superior a la presión de presoplado;

20

- una fase de cajeadado que comprende el desplazamiento del fondo del molde de su posición retraída a su posición desplegada, siendo esta fase de cajeadado iniciada durante la fase de soplado una vez que la presión en la preforma ha alcanzado la presión de soplado.

25

De este modo, el desplazamiento del fondo del molde se hace independiente de la presión en el recipiente, ya que ésta es sustancialmente constante. Con un valor de consigna de desplazamientos constante la velocidad de desplazamiento del fondo del molde es por consiguiente constante, al igual que el momento en el cual el fondo del molde alcanza su final de recorrido. La automatización del procedimiento se favorece así sin que sea necesario revisar la modelización del cajeadado por medio de modelos no lineales, complejos por naturaleza.

30

Diversas características suplementarias pueden estar previstas, solas o en combinación:

- está prevista una operación de control de apertura de una electroválvula de cajeadado en un instante  $t_{B1}$  tal como:

$$t_{B1} + \Delta t_B \geq t_{S3}$$

35

donde:

$\Delta t_B$  es el tiempo de respuesta de la electroválvula de cajeadado,

$t_{S3}$  es el instante a partir del cual la presión en la preforma ha alcanzado la presión de soplado;

40

- el fondo del molde alcanza su posición desplegada en un instante  $t_{B3}$  tal como:

$$t_{B3} \leq t_{D2}$$

45

donde  $t_{D2}$  es un instante a partir del cual interviene una despresurización al menos parcial de la preforma debida a una puesta de ésta en comunicación con la atmósfera;

- la fase de despresurización comprende una etapa de barrido durante la cual son simultáneamente abiertas la electroválvula de desgasificado y una electroválvula de barrido para la inyección en el recipiente, por un vástago de estirado perforado con aberturas, de fluido a la presión de soplado

50

- la fase de despresurización comprende una operación de control de apertura de una electroválvula de desgasificado para la puesta en comunicación de la preforma con la atmósfera, en un instante  $t_{D1}$  tal como:

$$t_{D1} + \Delta t_D \geq t_{B3}$$

55

donde  $\Delta t_D$  es el tiempo de respuesta de la electroválvula de desgasificado.

- la fase de despresurización es precedida de una operación de cierre de una electroválvula de soplado, en un instante  $t_{S4}$ , y de una operación de apertura de una electroválvula de barrido, en un instante  $t_{BA1}$ , tales como

60

$$t_{S3} < t_{BA2} < t_{S5} < t_{D2}$$

donde:

$$t_{BA2} = t_{BA1} + \Delta T_{BA}$$

$$t_{S5} = t_{S4} + \Delta t_S$$

$$t_{D2} = t_{D1} + \Delta t_D$$

5  $\Delta T_{BA}$  es el tiempo de respuesta de la electroválvula de barrido,

$\Delta t_S$  es el tiempo de respuesta de la electroválvula de soplado.

- 10 - la fase de desgasificado comprende una etapa de barrido durante la cual son simultáneamente abiertas la electroválvula de desgasificado y una electroválvula de barrido;
- la fase de despresurización comprende una etapa de desgasificado durante la cual la electroválvula de desgasificado permanece abierta mientras que la electroválvula de barrido está cerrada;
- la fase de cajeadado se termina por la retirada del fondo del molde desde su posición alta a su posición baja, iniciada al final de la etapa de desgasificado;
- 15 - la retirada del fondo del molde se inicia al mismo tiempo o después que se inicie la etapa de desgasificado.

Otros objetos y ventajas de la invención aparecerán a la luz de la descripción realizada a continuación haciendo referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

- 20 - la figura 1 es una vista en sección que muestra un molde en el cual tiene lugar la formación de un recipiente, mostrado en el instante del comienzo de una operación de presoplado;
- la figura 2 es una vista similar a la figura 1, al final de la operación de presoplado;
- la figura 3 es una vista similar a la figura 1, al final de la operación de cajeadado;
- 25 - la figura 4 es un diagrama en el cual están trazadas paralelamente la posición del fondo del molde, la curva de las variaciones de la presión que reina en la preforma y luego el recipiente formado a partir de ésta, y los cronogramas de control de las operaciones de presoplado, soplado, cajeadado, barrido, desgasificado.

30 En las figuras 1 a 3 se ha representado un molde 1 para la fabricación de un recipiente 2 mediante estirado soplado a partir de una preforma 3 (en la práctica, se trata generalmente de una preforma, obtenida por inyección) de material plástico.

Este molde 1 comprende una pared 4 que define una cavidad 5 interna repartida alrededor de un eje 6 principal del molde que, cuando los recipientes a formar son simétricos de revolución, forma un eje de simetría del molde 1.

35 La cavidad 5 define parcialmente una impresión para una pared lateral o cuerpo del recipiente 2. La pared 4 presenta, en una parte inferior, una abertura 7 que define un paso para un fondo 8 de molde montado de forma móvil con relación a la pared 4 entre una posición baja, ilustrada en las figuras 1 y 2, en la cual el fondo 8 del molde está separado de la abertura 7 hacia abajo, y una posición alta, ilustrada en la figura 3, en la cual el fondo 8 de molde obtura la abertura 7. El fondo 8 de molde presenta una superficie 9 superior que define una impresión para un fondo del recipiente 2. En posición alta, el fondo 8 del molde cierra la cavidad 5, completando así la impresión del

40 del recipiente 2, contra la cual se aplica el material durante el soplado. Se llama «recorrido» del fondo del molde, indicado por C en la figura 4, la distancia que separa su posición baja de su posición alta.

45 La preforma 3, y luego el recipiente 2 formado a partir de ésta, se apoyan sobre una superficie 10 superior del molde 1 por mediación de un collarín 11 de la preforma 3 (respectivamente del recipiente 2), que delimita un cuello 12 de la preforma 3 (respectivamente del recipiente 2) mantenido fuera del molde 1.

50 Bajo el collarín 11, la preforma 3 (luego el recipiente 2) presenta un cuerpo 13, que se extiende generalmente según la dirección axial, y un fondo 14, que es primeramente hemisférico (figura 1), luego, una vez formado contra el fondo 8 de molde (figura 3), se extiende generalmente según la dirección radial a partir de un extremo inferior del cuerpo 13.

Para fabricar el recipiente 2 a partir de una preforma 3, se procede como sigue.

55 El molde 1 al encontrarse en su configuración ilustrada en la figura 1, con el fondo 8 en su posición baja, se introduce en él la preforma 3 previamente calentada a una temperatura superior a la temperatura de transición vítrea del material (aproximadamente 80°C en el caso del PET).

60 Se introduce entonces en la preforma 3, por el cuello 12, un vástago 15 de estirado móvil según la dirección axial; una vez que el vástago 15 alcanza el fondo 14 de la preforma 3, se inicia el presoplado, inyectando en la preforma 3 un fluido (particularmente aire) a una presión P1 de presoplado (inferior a 15 bares, y por ejemplo del orden de 5 a 7 bares). Según un modo de realización preferido, el vástago 15 es hueco y está perforado con orificios que se abren en la cavidad 5.

La velocidad de estirado y el caudal de aire son tales que el vástago 15 permanece en contacto con el fondo 14 de la preforma 3 a todo lo largo del presoplado.

Cuando el vástago 15 alcanza el fondo 8 del molde aplicando en él el fondo 14 del recipiente en formación (figura 2), el fondo 8 de molde se encuentra siempre en su posición baja.

5 La presión P1 de presoplado no es suficiente para aplicar la materia íntimamente contra la pared 4 del molde 1, y es necesario inyectar en el recipiente 2 en formación una presión P2 de soplado, superior a la presión P1 de presoplado (en la práctica la presión P2 de soplado es igual o superior a 15 bares, y por ejemplo del orden de 20 a 30 bares).

10 Se produce entonces una subida brutal de la presión en la preforma 3, hasta que esta presión sea igual a la presión P2 de soplado. Después de un tiempo predeterminado de mantenimiento de la presión P2 de soplado en el recipiente 2 así formado, se despresuriza éste en dos etapas.

15 Una primera etapa consiste en mantener la inyección en el recipiente 2 de fluido a la presión P2 de soplado por mediación de la electroválvula de barrido (estando la electroválvula de soplado cerrada), mientras que el recipiente se pone en comunicación con la atmósfera (es decir el aire libre).

20 Esta etapa, llamada de barrido, permite hacer circular el fluido por el recipiente 2 para fijar el material, manteniendo éste en contacto con la pared 4 con el fin de termofijarlo. La presión en el recipiente 2 experimenta una primera caída rápida hasta estabilizarse en un valor P3 intermedio entre la presión P1 de presoplado y la presión P2 de soplado.

25 Una segunda etapa, llamada de desgasificado, consiste en detener la inyección por la electroválvula de barrido, manteniendo la comunicación del recipiente 2 con la atmósfera. La presión en el recipiente 2 experimenta entonces una segunda caída rápida hasta alcanzar la presión atmosférica.

Una operación de subida del fondo 8 del molde, llamada de cajeado, se inicia durante la operación de soplado, con el fin de conferir al material del fondo 14 un ligero sobreestirado favorable a la orientación de las moléculas (y por consiguiente a la rigidez) y a la consolidación de la impresión en la superficie 9 superior del fondo 8 del molde.

30 En la figura 4 se han representado las curvas que representan, en función del tiempo, indicado por t:

- en alto, la posición axial (o altura, indicada por H) del fondo 8 del molde,
- en el centro, la presión, indicada por P, que reina en la preforma 3 (o el recipiente 2) en curso de formación;
- en bajo, los cronogramas de electroválvula de control de las fases de presoplado (Présouffl.), de soplado (Souffl.), de barrido (Balay.), de cajeado – es decir, del desplazamiento del fondo 8 del molde (FDM – y de desgasificado (Dégaz.).

40 Las curvas están sincronizadas sobre el eje del tiempo que les es común, permitiendo las líneas de trazo interrumpido verticales realizar una puesta en correspondencia de las curvas con algunos momentos seleccionados.

El control de apertura de la electroválvula de presoplado se facilita en un instante  $t_{P1}$  llamado «top départ présoufflage» (comienzo de presoplado). La electroválvula de presoplado al presentar un tiempo de respuesta  $\Delta t_P$ , la presión P que reina en el recipiente 2 experimenta una subida a partir de un instante  $t_{P2}$  llamado «départ réel présoufflage» (comienzo real de presoplado), tal como:

$$45 \quad t_{P2} = t_{P1} + \Delta t_P$$

50 De igual modo, el control de apertura de la electroválvula de soplado se facilita en un instante  $t_{S1}$  llamado «top départ soufflage» (comienzo de soplado). La electroválvula de soplado al presentar un tiempo de respuesta  $\Delta t_S$ , la presión P que reina en el recipiente 2 experimenta una inflexión (aumento súbito) en un instante  $t_{S2}$  llamado «départ réel soufflage» (comienzo real de soplado) tal como:

$$t_{S2} = t_{S1} + \Delta t_S$$

55 La presión P en la preforma aumenta rápidamente a partir del instante  $t_{S2}$  (donde la presión P es aproximadamente igual al valor de la presión P1 de presoplado), hasta alcanzar el valor de la presión P2 de soplado, que corresponde al valor máximo de la presión que reina en el recipiente durante todo el tiempo de la formación. Se observa en  $t_{S3}$  el instante donde la presión P alcanza el valor de la presión P2 de soplado, es decir el instante a partir del cual el valor de la presión P deja de aumentar.

60 El control de apertura de la electroválvula de cajeado que acciona el desplazamiento del fondo 8 del molde es facilitado en un instante  $t_{B1}$  llamado «top départ boxage» (comienzo de cajeado). La electroválvula de cajeado al tener un tiempo de respuesta  $\Delta t_B$ , el desplazamiento del fondo 8 del molde a partir de su posición baja se inicia en un instante  $t_{B2}$  llamado «départ réel boxage» (inicio real de cajeado) tal como:

$$t_{B2} = t_{B1} + \Delta t_B$$

Como ya se ha indicado, y como se puede apreciar en la figura 4, el cajeado es iniciado durante el soplado, después de que la presión P en la preforma desbastada 3 ha alcanzado su máximo, es decir la presión P2 de soplado. En otras palabras, se desea hacer de modo que el inicio real de cajeado  $t_{B2}$  sea posterior al instante  $t_{S3}$  donde la presión P en la preforma 3 ha alcanzado su máximo, o sea:

5

$$t_{B2} \geq t_{S3}$$

Aunque eso se pueda considerar, no es necesariamente satisfactorio controlar exactamente el comienzo de cajeado  $t_{B2}$  después del instante  $t_{S3}$  donde la presión P en la preforma 3 alcanza su máximo.

10

En efecto, es preferible, para realizar un ajuste fino, tener en cuenta el tiempo  $\Delta t_B$  de respuesta de la electroválvula de cajeado, que es un dato no ajustable pero conocido y fijo (en la deriva de este tiempo  $\Delta t_B$  de respuesta tomado, que se puede compensar).

15

Así, habida cuenta de lo que antecede, para iniciar el cajeado después del instante  $t_{S3}$ , basta con ajustar exactamente el inicio de cajeado  $t_{B1}$  de forma que:

$$t_{B1} + \Delta t_B \geq t_{S3}$$

20

Se aprecia en  $t_{D2}$  el instante del comienzo de la fase de despresurización de la preforma 3, en la cual ésta se pone en comunicación con la atmósfera. Este instante  $t_{D2}$  inicia la etapa de barrido, en la cual la puesta al aire libre y la inyección de fluido bajo presión de soplado por medio de la electroválvula de barrido aseguran una circulación de fluido en el recipiente 2, favorable para su enfriamiento y para su impresión tanto sobre su cuerpo 13 como sobre su fondo 14. Antes, como se ha ilustrado en la figura 4, el soplado ha sido detenido mediante el cierre de la electroválvula de soplado en el instante  $t_{S4}$ .

25

Se aprecia en  $t_{S4}$  el instante en el cual es accionado el cierre de la electroválvula de soplado, y en  $t_{S5}$  el instante en el cual la electroválvula de soplado se encuentra efectivamente cerrada después de su control de cierre:

30

$$t_{S5} = t_{S4} + \Delta t_S$$

Por otro lado se aprecia en  $t_{D1}$  el instante en el cual es accionada la apertura de la electroválvula de desgasificado para la puesta en comunicación del recipiente con la atmósfera. La electroválvula de desgasificado al tener un tiempo de respuesta  $\Delta t_D$ , se controla la electroválvula de desgasificado para que el instante, indicado por  $t_{D2}$ , en el cual comienza la despresurización en el recipiente, sea posterior al instante  $t_{S5}$ :

35

$$t_{D2} > t_{S5}$$

Cuando se realiza el barrido, el control de la electroválvula de barrido (con un tiempo de respuesta  $\Delta t_{BA}$ ), se realiza en un instante  $t_{BA1}$  tal que la apertura de la electroválvula de barrido sea efectiva en un instante  $t_{BA2}$  (donde  $t_{BA2} = t_{BA1} + \Delta t_{BA}$ ) desde luego posterior al instante  $t_{S3}$ , pero anterior al instante  $t_{S5}$ , con el fin de mantener la presión en el recipiente antes de que sea iniciada la despresurización:

40

$$t_{S3} < t_{BA2}$$

45

$$t_{BA2} < t_{S5}$$

De forma que:

50

$$t_{S3} < t_{BA2} < t_{S5} < t_{D2}$$

Una vez iniciada la despresurización, la presión en el recipiente 2 cae rápidamente hasta estabilizarse en el valor P3 intermedio. Se aprecia en  $t_{D3}$  el instante a partir del cual la presión P en el recipiente 2 alcanza la presión P3 intermedia (llamada presión de barrido y dependiente del valor de la presión P2 de soplado y de los caudales de las electroválvulas de soplado y de desgasificado).

55

El cierre de la electroválvula de barrido es accionado en un instante indicado por  $t_{BA3}$ . Habida cuenta del tiempo  $\Delta t_{BA}$  de respuesta de la electroválvula de barrido, el fluido a la presión P2 de soplado deja de ser inyectado en el recipiente 2 en un instante indicado por  $t_{BA4}$  tal como:

60

$$t_{BA3} + \Delta t_{BA} = t_{BA4}$$

A partir de este instante  $t_{BA4}$ , comienza la etapa de desgasificado en la cual la presión P en el recipiente 2 experimenta una nueva caída, alcanzando la presión atmosférica y estabilizándose en ésta.

Se aprecia por otro lado en  $t_{B3}$  el instante en que el fondo del molde alcanza su posición desplegada (es decir su final de recorrido). Según un modo de realización preferido, ilustrado en la figura 4, este instante  $t_{B3}$  es inferior al instante  $t_{D2}$  de comienzo de la fase de desgasificado:

5 
$$t_{B3} \leq t_{D2}$$

En otras palabras, la fase de cajeadado se termina como muy tarde al final de la fase de soplado (es decir antes del comienzo de la etapa de desgasificado en el instante  $t_{D2}$ . Habida cuenta del tiempo  $\Delta t_D$  de respuesta de la electroválvula de desgasificado, el instante  $t_{D1}$  en el cual es accionada la apertura de la electroválvula de desgasificado es seleccionado tal como:

10 
$$t_{D2} = t_{D1} + \Delta t_D \geq t_{B3}$$

La fase de cajeadado se termina por la retirada del fondo 8 del molde desde su posición alta a su posición baja. Esta retirada es accionada en un instante indicado por  $t_{B4}$  e iniciada efectivamente a partir del instante indicado por  $t_{B5}$  tal como:

15 
$$t_{B4} + \Delta t_B = t_{B5}$$

20 Esta retirada se inicia de preferencia lo más pronto al final de la etapa de barrido, y eventualmente durante el desgasificado. En otras palabras, si se indica por  $t_{BA5}$  el instante a partir del cual la presión en el recipiente es igual a la presión atmosférica:

25 
$$t_{B5} \geq t_{BA5}$$

La presión P en el recipiente 2 que ha alcanzado su valor máximo (es decir la presión P2 de soplado) antes de que sea iniciado el cajeadado, las fuerzas que se ejercen sobre el fondo 8 del molde en el recipiente 2 y que se oponen a la subida del fondo 8 en el cajeadado, no aumentan durante el cajeadado. Por consiguiente no es necesario aumentar las fuerzas que se ejercen sobre el fondo 8 del molde para continuar su desplazamiento.

30 Además, la fase de aumento brutal de la presión en el recipiente que ha sido ya concluida, el material de la preforma 2 ha alcanzado en esencia el fondo 8 del molde (en la superficie 9 superior de la cual la misma se mantiene centrada por el vástago 15), y las incertidumbres de forma relacionadas con eventuales deslizamientos del material durante la fase de cajeadado son limitadas. Con ello sucede una mayor continuidad en la calidad de los recipientes producidos.

35 Cuando el cajeadado se realiza de forma que el fondo 8 de molde alcance su posición alta antes del final del soplado, la velocidad de desplazamiento del fondo 8 del molde es sustancialmente constante durante todo el cajeadado. Esta linealidad es facilitada por la curva de desplazamiento del fondo del molde en la figura 4, entre los instantes  $t_{B2}$  y  $t_{B3}$ . Se produce con ello una mejor previsibilidad del movimiento del fondo 8 del molde, y por consiguiente de la consolidación de la impresión del fondo 14 del recipiente 2.

40 El procedimiento que acaba de describirse no es adecuado para todos los moldes; es adecuado, en particular para un molde (tal como el ilustrado en los dibujos adjuntos) en el cual los problemas del pinzado de material entre la pared del molde y el fondo del molde en posición baja o los ocasionados por un recorrido de cajeadado pequeño con relación a las necesidades que requiere la indicada forma no se plantean.

50

55

60

**REIVINDICACIONES**

5 **1.** Procedimiento de fabricación de un recipiente (2) a partir de una preforma (3) de material plástico, dentro de un molde (1) provisto de una pared (4) que define una cavidad (5) en la impresión del recipiente (2), y por un fondo (8) de molde móvil con relación a la pared entre una posición retraída en la cual se extiende en retirada con relación a la cavidad (5), y una posición desplegada en la cual cierra la cavidad (5), comprendiendo este procedimiento:

- 10 - una fase de introducción de la preforma (3) en el molde;  
 - una fase de presoplado que comprende la inyección en la preforma (3) de un fluido bajo presión a una presión llamada de presoplado,  
 - una fase de soplado, consecutiva a la fase de presoplado, y que comprende la inyección en la preforma (3) de un fluido bajo presión a una presión llamada de soplado superior a la presión de presoplado;  
 15 - una fase de cajeadado que comprende el desplazamiento del fondo (8) del molde de su posición retraída a su posición desplegada;

**caracterizándose este procedimiento por que** la fase de cajeadado (3) se inicia durante la fase de soplado una vez que la presión en la preforma (3) ha alcanzado la presión de soplado.

20 **2.** Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** comprende una operación de control de apertura de una electroválvula de cajeadado para el desplazamiento del fondo (8) de molde, en un instante  $t_{B1}$  tal como:

$$t_{B1} + \Delta t_B \geq t_{S3}$$

25 donde:

$\Delta t_B$  es el tiempo de respuesta de la electroválvula de cajeadado,  
 $t_{S3}$  es el instante a partir del cual la presión en la preforma (3) ha alcanzado la presión de soplado;

30 **3.** Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado por que** la fase de cajeadado se realiza de tal forma que el fondo (8) del molde alcance su posición desplegada en un instante  $t_{B3}$  tal como:

$$t_{B3} \leq t_{D2}$$

35 donde  $t_{D2}$  es un instante a partir del cual interviene una fase de despresurización al menos parcial de la preforma (3) debida a una puesta de ésta en comunicación con la atmósfera;

40 **4.** Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado por que** la fase de despresurización comprende una operación de control de apertura de una electroválvula de desgasificado para la puesta en comunicación de la preforma (3) con la atmósfera, en un instante  $t_{D1}$  tal como:

$$t_{D1} + \Delta t_D \geq t_{B3}$$

45

donde  $\Delta t_D$  es el tiempo de respuesta de la electroválvula de desgasificado.

50 **5.** Procedimiento según la reivindicación 4, **caracterizado por que** la fase de despresurización comprende una etapa de barrido durante la cual se abren simultáneamente la electroválvula de desgasificado y una electroválvula de barrido para la inyección en el recipiente, mediante un vástago de estirado perforado con aberturas, de fluido a la presión de soplado.

55 **6.** Procedimiento según una de las reivindicaciones 4 o 5, **caracterizado por que** la fase de despresurización es precedida de una operación de cierre de una electroválvula de soplado, en un instante  $t_{S4}$ , y de una operación de apertura de una electroválvula de barrido, en un instante  $t_{BA1}$ , tales como

$$t_{S3} < t_{BA2} < t_{S5} < t_{D2}$$

60

donde:

$$t_{BA2} = t_{BA1} + \Delta T_{BA}$$

$$t_{S5} = t_{S4} + \Delta t_S$$

$$t_{D2} = t_{D1} + \Delta t_D$$



$\Delta T_{BA}$  es el tiempo de respuesta de la electroválvula de barrido,

$\Delta t_S$  es el tiempo de respuesta de la electroválvula de soplado.

5

7. Procedimiento según la reivindicación 4 o la reivindicación 5, **caracterizado por que** la fase de despresurización comprende una etapa de desgasificado durante la cual la electroválvula de desgasificado permanece abierta mientras que la electroválvula de barrido está cerrada.

10

8. Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado por que** la fase de cajeado se termina por la retirada del fondo (8) de molde desde su posición alta a su posición baja, iniciada al final de la etapa de desgasificado.

15

9. Procedimiento según la reivindicación 8, **caracterizado por que** la retirada del fondo (8) del molde se inicia al mismo tiempo o después que se inicia la etapa de desgasificado.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

FIG.1

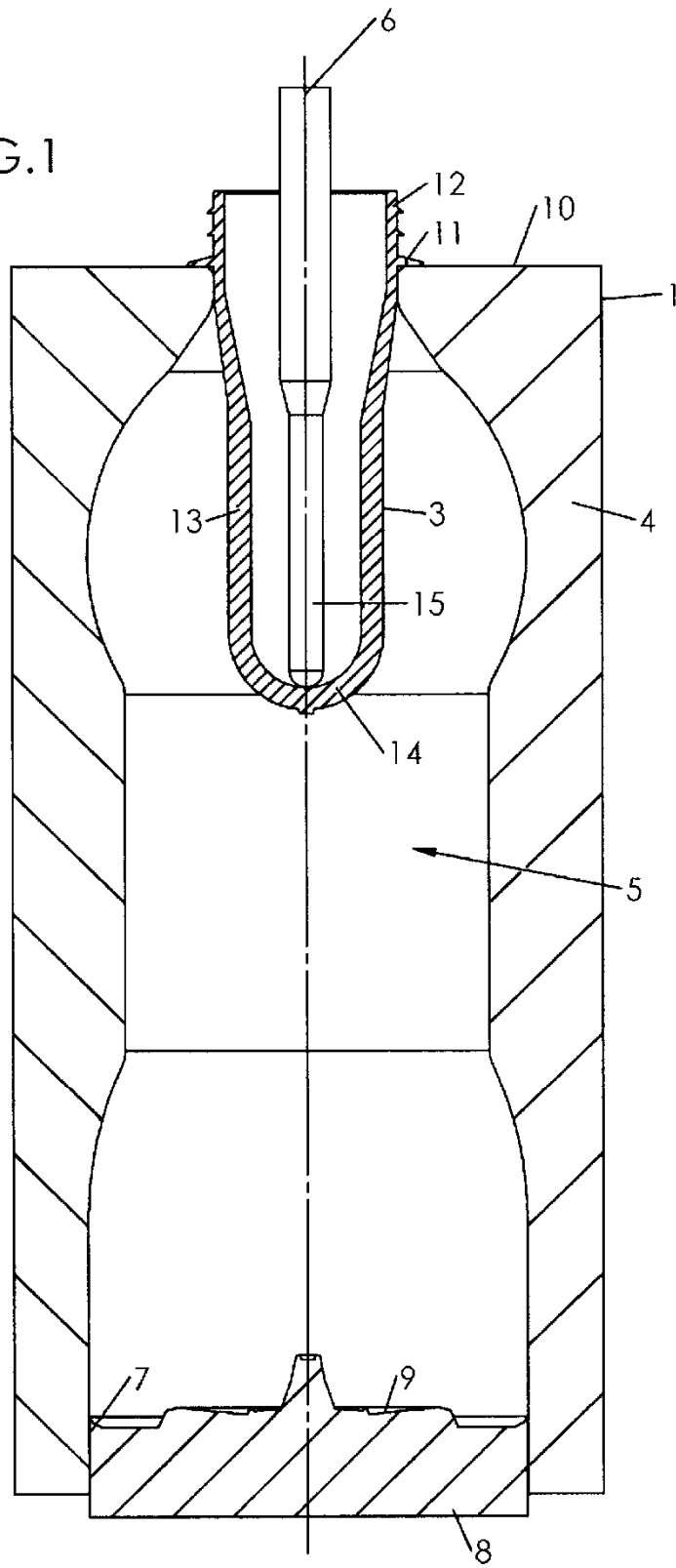


FIG.2

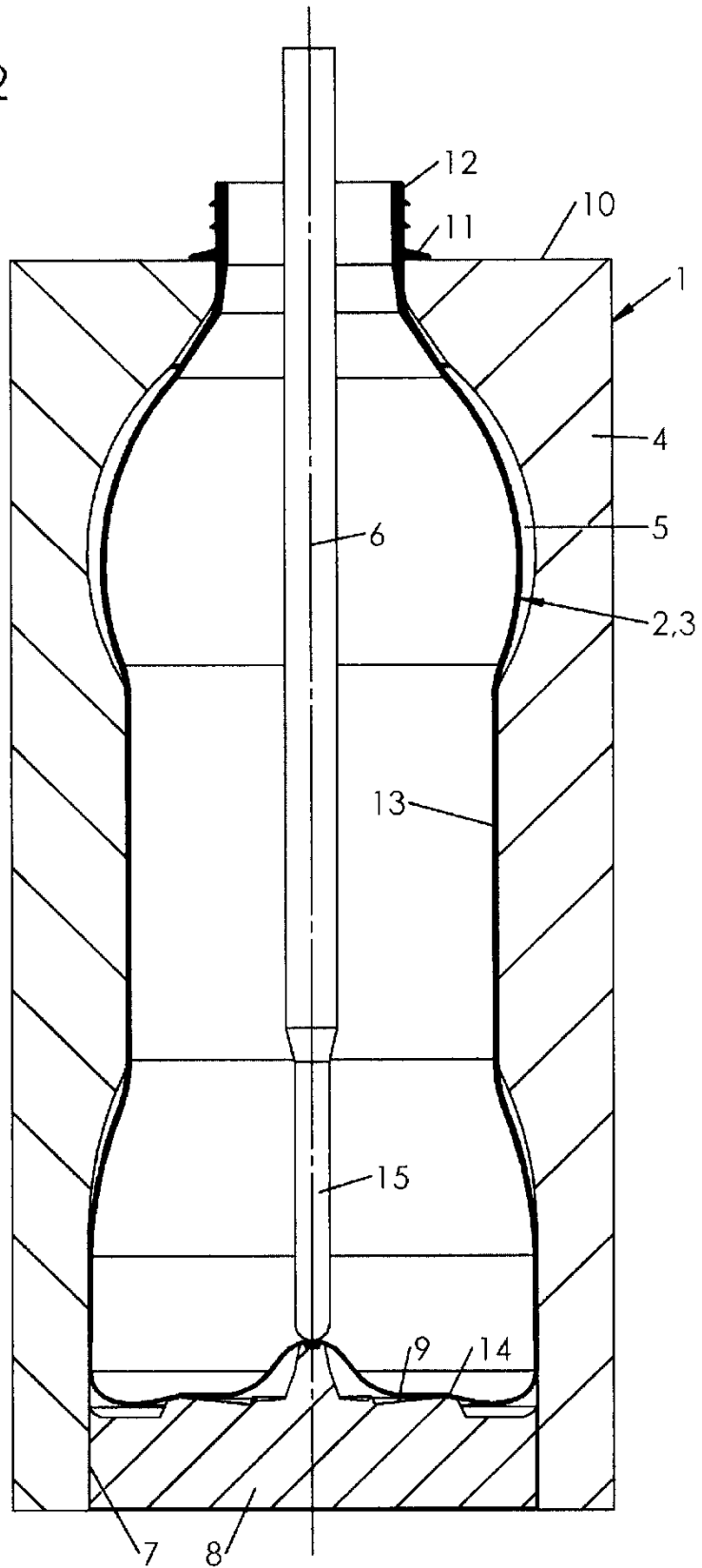


FIG.3

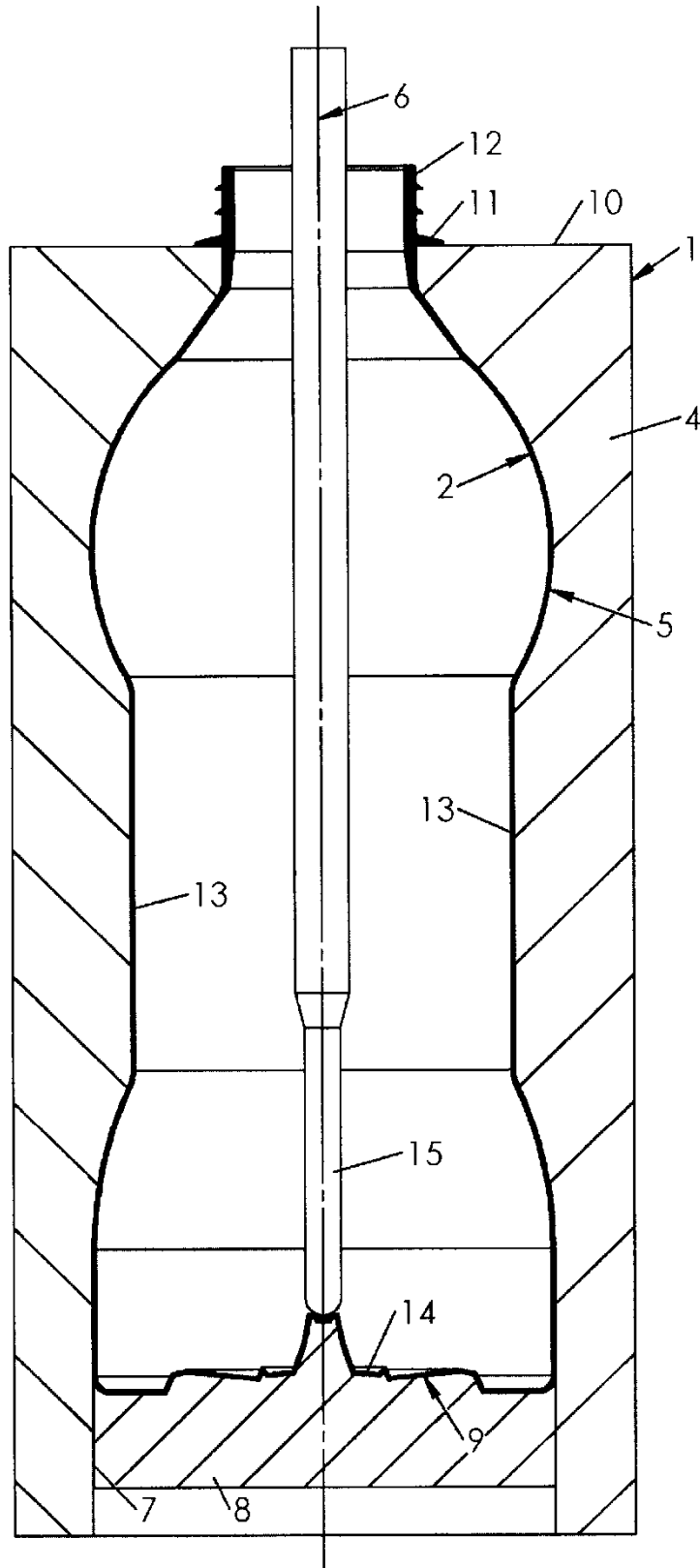


FIG.4

