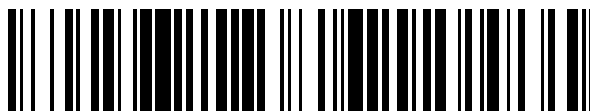


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 746**

51 Int. Cl.:

B29C 49/18 (2006.01)

B29C 49/48 (2006.01)

B29C 49/64 (2006.01)

B29C 49/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09169506 .4**

96 Fecha de presentación: **04.09.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2292401**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.03.2011**

54 Título: **Proceso para producir un recipiente moldeado por soplado y estirado que tiene un asa moldeada integralmente**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
17.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
17.04.2012

73 Titular/es:
**The Procter & Gamble Company
One Procter & Gamble Plaza
Cincinnati, OH 45202, US**

72 Inventor/es:
**Gerlach, Christian Gerhard Friedrich y
Etesse, Patrick Jean-Francois**

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

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).

ES 2 378 746 T3

DESCRIPCIÓN

Proceso para producir un recipiente moldeado por soplado y estirado que tiene un asa moldeada integralmente.

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un proceso para producir un recipiente moldeado por estirado y soplado que tiene un asa moldeada integralmente, que tiene preferiblemente un asa con una buena ergonomía.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La formación de asas integrales a través de procesos de moldeado por estirado y soplado resulta especialmente deseable y la técnica incluye varios intentos de resolver los problemas inherentes que han demostrado no ser exitosos. De forma general, un asa moldeada integralmente es menos cara que un asa separada, p. ej., enganchada. De forma típica, los intentos descritos anteriormente de obtener un asa integral requieren la formación de un par de depresiones o cavidades opuestas en el cuerpo del frasco que forman la base estructural del asa. Estas depresiones pueden ser soldadas posteriormente entre sí, siendo posible retirar la sección central rodeada por la soldadura para formar un espacio totalmente abierto a través del que es posible introducir los dedos y/o el pulgar (un asa 'pasante') o, de forma alternativa, las mismas pueden dejarse para formar simplemente una zona de agarre. Si la zona de agarre formada es suficientemente amplia y profunda para que una mano pueda encerrar la zona de agarre sin que las puntas de los dedos toquen el fondo de la cavidad, estudios ergonómicos han demostrado que la funcionalidad de agarre resultante es tan buena como la de un asa pasante.

Un intento de conseguir esto se describe en EP-0346518B1, que consiste en un proceso que comprende una primera etapa de moldear por soplado una preforma en una cavidad de molde; a continuación, se lleva a cabo una segunda etapa de presionar y mantener un área de la preforma estirada entre un par de elementos salientes móviles opuestos en el interior del molde de soplado, después de que la preforma se ha expandido para llenar prácticamente la cavidad interior del molde de soplado y antes de que la preforma se haya enfriado hasta una temperatura inferior al punto de transición vítrea de la resina.

Un primer problema de tal proceso consiste en que el moldeado por estirado y soplado y las etapas de estirado del asa deben llevarse a cabo en sucesión rápida, ya que de otro modo la temperatura disminuye por debajo de la temperatura de transición vítrea. El mantenimiento de la temperatura consume mucha energía y, de este modo, resulta caro.

El documento WO 01/87573 describe un proceso para producir un recipiente que tiene un asa integral.

Un objetivo de la presente invención es dar a conocer un proceso para crear una zona de agarre profunda y cóncava que forma un asa ergonómica.

En la técnica existe la necesidad de un proceso que consuma menos energía y en el que las etapas de moldeado por estirado y soplado y de estiramiento del asa puedan separarse. Es deseable tener un intervalo de temperaturas más amplio, en vez de tener que mantener temperaturas elevadas específicas. Por lo tanto, la segunda etapa puede llevarse a cabo en una posición alejada de la primera etapa. También existe la necesidad de que el material resista tensiones altas durante el estiramiento del asa para evitar fallos en el material.

SUMARIO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un proceso para producir un recipiente que tiene un asa integral, que comprende las etapas de:

- a) disponer una preforma (1) en una cavidad (2) de molde;
- b) moldear por estirado y soplado la preforma (1) para conformar un recipiente intermedio (3);
- c) aplicar uno o más machos (5) móviles hacia dentro para conformar una o más regiones de agarre cóncavas, manteniendo al mismo tiempo la presión en el interior del recipiente intermedio (3) sobre 1 bar y siendo la temperatura del material en la región de agarre del recipiente intermedio una temperatura inferior a la temperatura T_g de transición vítrea;
- d) liberar el exceso de presión en el interior del recipiente, preferiblemente antes de retirar el macho (5) del interior del recipiente; y
- e) expulsar el recipiente acabado (6) de la cavidad (2, 4) de molde.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 muestra esquemáticamente las etapas según el proceso de la presente invención.

La Figura 2 muestra el diámetro de agarre medido según DIN33402.

La Figura 3 muestra una vista en perspectiva de un frasco con un asa integral realizado según la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

En la presente memoria, por “moldeado por estirado y soplado” se entiende el proceso en el que las preformas son calentadas sobre su temperatura de transición vítrea y a continuación son sopladas en moldes usando aire a alta presión para formar cuerpos huecos, tales como recipientes o frascos. Normalmente, la preforma es estirada con un vástago de núcleo como parte del proceso.

En la presente memoria, por “preforma” se entiende una forma moldeada que es producida antes de la expansión para formar el objeto acabado. Una preforma es necesariamente algo más pequeña que el objeto acabado. Una preforma se produce generalmente, por ejemplo, mediante moldeado por inyección, a una temperatura elevada superior a la temperatura de fusión.

En la presente memoria, por “estiramiento profundo” se entiende que el material es deformado plásticamente, produciéndose un flujo de material fuera del plano y del espesor de la lámina.

En la presente memoria, el término “zona de agarre profunda” se usa para describir un asa ciega, es decir, un elemento de agarre que permite que el pulgar y los dedos del usuario envuelvan un asa, pero que no permite que los dedos pasen totalmente por detrás del asa y a través de la misma. Es posible obtener un asa de tipo “pasante” recortando parte o la totalidad de la banda de material formada entre el asa y el cuerpo del recipiente. El asa de agarre profunda y el asa pasante de la que la banda ha sido recortada están incluidas ambas dentro del alcance de la presente invención, aunque es preferida la zona de agarre profunda.

En la presente memoria, por “orientación biaxial” se entiende el proceso de estiramiento de un plástico u otro artículo en dos direcciones bajo condiciones que dan como resultado una reorientación molecular.

La forma está hecha de un material de resina plástica. Los materiales de resina plástica para usar en la presente invención pueden ser poliolefinas, poliestireno (PS), cloruro de polivinilo (PVC), ácido poliláctico (PLA) o tereftalato de polietileno (PET). En una realización, el material de resina plástica es tereftalato de polietileno (PET). Es especialmente preferido el tereftalato de polietileno que tiene una viscosidad intrínseca (IV) reducida. En una realización, el tereftalato de polietileno tiene una IV inferior a 0,8 dl/g.

La temperatura de transición vítrea y la temperatura de fusión pueden ser medidas convenientemente haciendo referencia a ASTM D3418.

El estiramiento profundo es un proceso de conformación de la industria de conformación de metal laminado. Un elemento preliminar de metal laminado es estirado radialmente en el interior de una matriz de conformación mediante la acción mecánica de un punzón. Un indicador de la capacidad de conformación de un material es la relación de estiramiento límite, definida como la relación entre el diámetro máximo del elemento preliminar que puede ser estirado de forma segura hasta formar un vaso sin borde y el diámetro del punzón. El estiramiento profundo hidromecánico es un proceso de estiramiento profundo no convencional en el que la matriz es sustituida por contrapresión hidráulica.

El proceso de estiramiento profundo también puede ser usado en diversos productos hechos de termoplásticos y es atractivo para la industria como proceso que permite obtener ritmos de fabricación elevados y que permite el desarrollo de propiedades mecánicas direccionales. Durante el estiramiento profundo, el material es deformado plásticamente, con un flujo del material fuera del plano y del espesor de la lámina. En la técnica, la lámina se calienta hasta una temperatura superior a la T_g del material para reducir la tensión de flujo y minimizar las tensiones internas creadas durante la etapa de estiramiento profundo. La orientación biaxial consiste en el proceso de estiramiento de un plástico u otro artículo en dos direcciones bajo condiciones que dan como resultado una reorientación molecular. En la técnica es conocido que el uso de una temperatura más baja supone que el plástico es demasiado quebradizo y dará como resultado un fallo del material durante el proceso de estiramiento profundo. No obstante, de forma sorprendente, se ha descubierto que una orientación biaxial del material a temperaturas más bajas mejora la capacidad de estiramiento, ya que el material puede resistir tensiones superiores durante el estiramiento profundo antes de fallar.

Cuando un material termoplástico es deformado, las moléculas tenderán a alinearse por sí mismas en la dirección de la tensión, haciéndose referencia a este fenómeno como orientación molecular. Durante el proceso de moldeado por estirado y soplado con recalentamiento, en el que una preforma es deformada hasta formar un recipiente, el material es deformado en dos direcciones: es estirado axialmente por el vástago de estiramiento y es estirado radialmente por la presión de soplado. El resultado es la orientación biaxial del material. La orientación molecular produce una anisotropía de las propiedades mecánicas, el aumento de la orientación aumenta las propiedades mecánicas, como el módulo de compresibilidad.

La etapa de estiramiento del asa se lleva a cabo cuando el material del recipiente intermedio está orientado biaxialmente. Esto resulta ventajoso por permitir que el material resista tensiones superiores durante el proceso de estiramiento del asa.

A continuación se describirá la invención de forma más detallada, haciendo referencia a los dibujos.

El proceso de la presente invención puede ser bien entendido haciendo referencia a la Figura 1, que muestra de forma esquemática las etapas de:

- a) disponer una preforma (1) en una cavidad (2) de molde, ver Fig. 1A;
- b) moldear por estirado y soplado la preforma (1) para conformar un recipiente intermedio (3), ver Fig. 1B; opcionalmente, transferir el recipiente intermedio a una cavidad (4) de estiramiento profundo separada y, opcionalmente, recalentar el recipiente intermedio, ver Fig. 1C;
- c) aplicar uno o más machos (5) móviles hacia dentro para conformar una o más regiones de agarre cóncavas, manteniendo al mismo tiempo la presión en el interior del recipiente intermedio (3) sobre 1 bar y siendo la temperatura del material en la región de agarre del recipiente intermedio una temperatura inferior a la temperatura T_g de transición vítrea, ver Fig. 1C;
- d) liberar el exceso de presión en el interior del recipiente, preferiblemente antes de retirar el macho (5) del interior del recipiente; y
- e) expulsar el recipiente acabado (6) de la cavidad (2, 4) de molde, ver Fig. 1D.

La etapa mostrada en la Figura 1A puede realizarse mediante moldeado por estirado y soplado por inyección o mediante moldeado por estirado y soplado con recalentamiento, realizándose en este último caso la inyección y el moldeado por estirado y soplado en dos máquinas separadas. Preferiblemente, la preforma es una forma de tereftalato de polietileno.

La etapa mostrada en la Figura 1B muestra la opción de disponer la cavidad de estiramiento profundo separada de la cavidad de soplado. El recipiente puede ser recalentado durante esta transferencia en el caso de que la región de agarre se haya enfriado demasiado durante la etapa de soplado y/o durante su transferencia a la cavidad de estiramiento profundo.

En una variante, la etapa mostrada en la Figura 1B puede ser eliminada si las etapas de la Figura 1A y la Figura 1C se producen en la misma cavidad. Esto presenta la ventaja de que se minimiza el tiempo que pasa entre el moldeado por soplado y el estiramiento profundo y de que las tolerancias del recipiente, de forma específica, alrededor de la zona de agarre profunda, son más ajustadas, ya que no existe un movimiento relativo del recipiente con respecto al macho. La integración en una cavidad complica la estructura del molde de soplado, ya que el molde de soplado debe tener un macho o machos móviles, la máquina de moldeado por soplado debe adaptarse para controlar la etapa de estiramiento profundo y el tiempo de ciclo total aumenta, ya que el movimiento del macho se suma al ciclo de soplado.

En la etapa mostrada en la Figura 1C, el material en la región de agarre del recipiente intermedio se mantiene a una temperatura inferior a la temperatura T_g de transición vítrea. La temperatura de transición vítrea del PET es 81 °C. En otra realización, el material en la región de agarre del recipiente intermedio se mantiene a una temperatura entre la temperatura T_g de transición vítrea y 6 °C. En otra realización, el material en la región de agarre del recipiente intermedio se mantiene a una temperatura entre la temperatura T_g de transición vítrea y 15 °C. En otra realización adicional, el material en la región de agarre del recipiente intermedio se mantiene a una temperatura entre la temperatura T_g de transición vítrea y 21 °C. La forma del material en la región de agarre puede ser prácticamente lisa o plana, en otras palabras, la misma sigue los contornos de la cara del recipiente intermedio. En otra realización, la forma del material en las regiones de agarre es convexa. En otras palabras, la región o regiones de agarre son convexas en comparación con los contornos de la cara del recipiente intermedio. En otra realización adicional, la forma del material en las regiones de agarre es cóncava. En otras palabras, la región o regiones de agarre son cóncavas en comparación con los contornos de la cara del recipiente intermedio.

El área de superficie de la zona de agarre del recipiente intermedio puede ser igual al área de superficie de la zona de agarre profunda del recipiente acabado. En otra realización, el área de superficie de la zona de agarre del recipiente intermedio es más pequeña que el área de superficie de la zona de agarre profunda del recipiente acabado. Esto da como resultado un estiramiento de superficie adicional durante el estiramiento profundo y produce una orientación molecular adicional. Esto también permite mejorar el aspecto de la sección de agarre acabada.

Además, en la etapa mostrada en la Figura 1C, el frasco es presurizado para conseguir una colocación positiva del frasco en la cavidad, y un émbolo de ayuda de macho es forzado en la región de agarre para realizar un estiramiento profundo de la cavidad de agarre profunda deseada. Cuando el macho queda encajado totalmente, se aplica una sobrepresión de aproximadamente 1 a aproximadamente 20 bares en el interior del recipiente para actuar efectivamente como una parte de molde hembra en el proceso de estiramiento profundo convencional de burbuja de presión/ayuda de macho. La presión en el interior del frasco cumple distintas funciones. En primer lugar, la misma presiona el frasco contra la cavidad de

estiramiento profundo fría, que funciona como un ciclo de enfriamiento secundario después del soplado. Se ha comprobado que esto resulta importante para evitar una deformación en el panel y en la base del recipiente acabado, de forma específica, si se utiliza un molde de soplado caliente. En ocasiones son necesarias presiones superiores a 5 bares para evitar la deformación del frasco. Se ha comprobado que las presiones superiores son ventajosas para evitar deformaciones locales junto a la sección de agarre provocadas por las tensiones de tensión radial y de compresión tangencial en las secciones adyacentes a la zona de agarre. Finalmente, la presión en el interior del frasco también actúa como una matriz hidrostática hembra que conforma el termoplástico con respecto a la cubierta metálica del émbolo. Esto también asegura que la parte de agarre no profunda del recipiente no se deforma cuando el macho realiza un estiramiento profundo de la parte de agarre profunda. Una vez el macho queda encajado totalmente, el plástico se adapta al émbolo y se obtiene la geometría de agarre profunda final.

En la etapa mostrada en la Figura 1D, preferiblemente, la presión es liberada en primer lugar y, a continuación, el émbolo de ayuda de macho se retrae y el frasco es expulsado.

Las características preferidas del proceso de conformación de la zona de agarre profunda mostrado en las Figs. 1B a 1D son las siguientes:

1. La zona de agarre profunda es conformada después de que el material es orientado biaxialmente;
2. El macho que forma la zona de agarre profunda tiene una forma de macho idéntica a la zona de agarre profunda acabada; y/o
3. El recipiente es expulsado a una temperatura a la que se evita la deformación mecánica (inferior a T_g) y el material se cristaliza en la forma final deseada.

Se ha comprobado que, en el punto 2), los machos que no tienen una forma de macho como la de la zona de agarre profunda acabada provocan arrugas y pliegues no deseados en la zona de agarre profunda que tienen un impacto negativo en su aspecto y rendimiento.

La siguiente tabla muestra ajustes de proceso especialmente preferidos en términos de temperatura, estado de orientación molecular deseado y geometría de zona de agarre profunda deseada.

Etapa	Historia de temperatura	Estado de orientación deseado	Geometría de zona de agarre intermedia y final
Inyección	T_m	Amorfo	No aplicable
Moldeado por estirado y soplado (recalentamiento)	A temperaturas superiores a T_g e inferiores a T_m	Orientado biaxialmente	Zona de agarre intermedia con desarrollo de área de superficie igual o superior
Transferir de cavidad de soplado a cavidad de estiramiento profundo	Inferior a T_g	No orientación biaxial adicional.	
Estiramiento profundo de zona de agarre	Temperatura de estiramiento profundo inferior a T_g	No crecimiento cristalino significativo adicional. Puede o no puede tener orientación biaxial adicional	Zona de agarre conformada por estiramiento profundo con émbolo que tiene forma final deseada
Expulsión del recipiente	Inferior a T_g	No orientación adicional. Posible relajación molecular después expulsión.	No deseado cambio de forma adicional

Puede resultar ventajoso incluir orificios de ventilación en el macho de estiramiento profundo que están diseñados de forma similar a los orificios de ventilación usados convencionalmente en los moldes de soplado. Cuando se realiza un estiramiento profundo del material para formar la región de agarre cóncava, la superficie del material se adaptará de forma precisa al perfil exterior del macho de estiramiento profundo y el aire entre la burbuja y el macho puede escapar a través de los orificios de ventilación. Además, cuando el macho de estiramiento profundo es retirado justo antes de la expulsión del recipiente, los orificios de ventilación evitan una acumulación de vacío entre la región de agarre cóncava y el macho que podría provocar una distorsión de la zona de agarre profunda.

La zona de agarre profunda debería ser conformada ergonómicamente para facilitar al consumidor sujetar el recipiente y verter el producto desde el recipiente. Estudios antropométricos indican que el diámetro de agarre

mínimo del círculo formado por el pulgar y el dedo índice al encerrar un cono (según DIN33402) en el caso de mujeres con una edad de 20-59 años es de 34 mm, que se corresponde con un perímetro interior de 107 mm. Por tanto, la zona de agarre profunda debería presentar al menos esta cantidad de longitud de agarre desarrollada para asegurar una funcionalidad ergonómica igual a la de un asa pasante.

- 5 La Fig. 2 muestra el diámetro d de agarre, definido como el diámetro mínimo del círculo formado por el pulgar y los dedos al encerrar un cono (según DIN 33402).

La Fig. 3 es un dibujo del recipiente acabado con unas dimensiones funcionales clave de la zona de agarre profunda: un apoyo x , 7 de agarre profundo para la palma; un apoyo y , 8 de agarre profundo para los dedos; una profundidad z , 9 de cavidad de agarre profunda.

- 10 Preferiblemente, la zona de agarre profunda debería ser lo más profunda posible, siendo la principal limitación el contorno del frasco, aunque, preferiblemente, no inferior a lo necesario para generar una longitud desarrollada de 107 mm. En el caso de un diseño de zona de agarre profunda simétrica, tal como se muestra en la Fig. 3, $x + 2y + 2z$ debería ser preferiblemente no inferior a 107 mm. Preferiblemente, la profundidad de cada cavidad (z) de agarre profunda debería ser superior a 20 mm (es decir, $z > 20$ mm). En una realización preferida, la zona de agarre profunda está formada por dos regiones de agarre cóncavas opuestas, cuyas bases respectivas están en contacto mutuo.

- 15 Preferiblemente, el apoyo (x) para la palma de la zona de agarre profunda debería ser suficientemente grande para que el frasco pueda apoyarse de forma intuitiva en la palma de la mano y abrir la mano suficientemente para que los dedos no toquen el fondo de la cavidad de agarre profunda. Se ha descubierto mediante estudios ergonómicos que un apoyo para la palma con una anchura superior a 30 mm (es decir, $x > 30$ mm) es el mínimo necesario para obtener una manipulación cómoda similar a la de un asa pasante.

No es necesario que las mitades opuestas de la zona de agarre profunda sean simétricas en términos de profundidad y forma, ya que la asimetría puede mejorar el rendimiento ergonómico del recipiente.

- 20 Cuando las bases respectivas de las regiones de agarre cóncavas están en contacto mutuo, también puede resultar ventajoso disponer medios para enclavar las regiones de agarre cóncavas opuestas una contra otra para eliminar prácticamente cualquier movimiento relativo al ser agarradas. Un ejemplo de uno de estos medios es un elemento de "gancho y pasador" en el que coinciden ambas regiones de agarre cóncavas. El gancho y el pasador quedan alineados y enclavados durante la etapa de estiramiento profundo. Esto evita la necesidad de soldar las regiones de agarre cóncavas opuestas. Tales soldaduras no son deseables, ya que las mismas forman puntos de debilidad que fallan fácilmente, especialmente bajo una carga de caída.

30 **Ejemplos**

- Se moldeó por estirado y soplado una forma de resina PET estándar (Equipolymer C88, $IV=0,76$ dl/g), con una temperatura de molde de 65 °C. El recipiente fue transferido de la cavidad de soplado a la cavidad de estiramiento profundo transfiriendo directamente el frasco en el interior de la misma máquina. La región de agarre del recipiente intermedio era "plana" y se mantuvo a una temperatura entre 40 °C y 60 °C. El recipiente intermedio fue presurizado en la cavidad de estiramiento profundo a 20 bares y se realizó un estiramiento profundo del asa usando émbolos controlados por un motor paso a paso. Los émbolos adoptaron la forma final de la zona de agarre. El émbolo y la cavidad de estiramiento profundo se enfriaron a 6 °C. El recipiente fue ventilado y expulsado posteriormente cuando la sección de agarre alcanzó la temperatura ambiente (21 °C).

- 40 El espesor de la sección de agarre del recipiente intermedio fue superior a 0,7 mm y se alcanzó fácilmente la profundidad de la zona de agarre de 20 mm. Se alcanzó una velocidad de fabricación de 1000 frascos por hora y por molde.

Las relaciones de estiramiento locales en la sección de agarre del recipiente intermedio fueron entre 3 y 3,5 en dirección axial y de 3 en dirección radial. Se realizó un estiramiento profundo de la sección de agarre, aumentando principalmente el estiramiento radial desde la fase intermedia de 3x a 5x.

- 45 Las dimensiones y los valores descritos en la presente memoria no deben entenderse como estrictamente limitados a los valores numéricos exactos mencionados. Por el contrario, salvo que se indique lo contrario, cada una de estas magnitudes significa tanto el valor mencionado como un rango de valores funcionalmente equivalente alrededor de este valor. Por ejemplo, una magnitud descrita como "40 mm" significa "aproximadamente 40 mm".

50

REIVINDICACIONES

1. Un proceso para producir un recipiente que tiene un asa integral, que comprende las etapas de:
 - a) disponer una preforma (1) en una cavidad (2) de molde;
 - 5 b) moldear por estirado y soplado la preforma (1) para conformar un recipiente intermedio (3);
 - c) aplicar uno o más machos (5) móviles hacia dentro para conformar una o más región/regiones de agarre cóncavas, manteniendo al mismo tiempo la presión en el interior del recipiente intermedio (3) por encima de 1 bar y siendo la temperatura del material en la región de agarre del recipiente intermedio una temperatura inferior a la temperatura T_g de transición vítrea;
 - 10 d) liberar el exceso de presión en el interior del recipiente, preferiblemente antes de retirar el macho (5) del interior del recipiente; y
 - e) expulsar el recipiente acabado (6) de la cavidad (2, 4) de molde.
2. El proceso según la reivindicación 1, en el que en la etapa c) la temperatura del material en la región de agarre del recipiente intermedio se mantiene a una temperatura entre la temperatura T_g de transición vítrea y 6 °C.
- 15 3. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la preforma es una preforma de tereftalato de polietileno.
4. El proceso según la reivindicación 3, en el que la temperatura T_g de transición vítrea del tereftalato de polietileno es 81 °C.
- 20 5. El proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que a lo largo de toda la etapa c) el material en la región de agarre del recipiente intermedio está orientado biaxialmente.
6. El proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la etapa b) se lleva a cabo en una cavidad (2) de moldeado por soplado, y en el que la etapa c) se lleva a cabo en una cavidad (3) de estiramiento profundo separada, y en el que el recipiente intermedio (3) es transferido de la cavidad (2) de moldeado por soplado a la cavidad (4) de estiramiento profundo entre estas dos etapas.
- 25 7. El proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el perfil exterior del macho (5) se corresponde con el perfil interior de la región de agarre cóncava.
8. El proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se disponen medios para enclavar las regiones de agarre cóncavas opuestas una contra otra para eliminar prácticamente cualquier movimiento relativo al ser agarradas.
- 30 9. El proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la región de agarre del recipiente acabado comprende un apoyo x, (7) de agarre profundo para la palma; un apoyo y, (8) de agarre profundo para los dedos; una profundidad z, (9) de cavidad de agarre profunda y, preferiblemente, en el que la suma de $x + 2y + 2z$ es superior a 107 mm y, preferiblemente, la profundidad de la cavidad (9) de agarre profunda es superior a 20 mm ($z > 20$ mm).

Fig. 1A

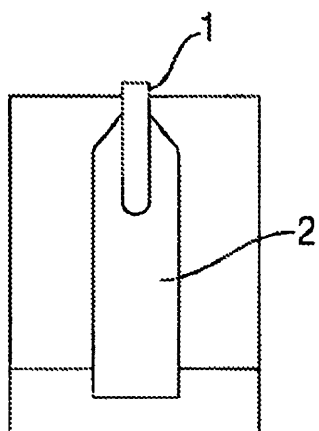


Fig. 1B

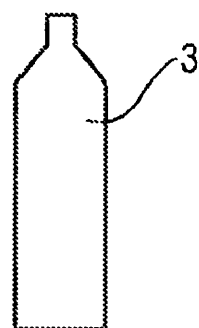


Fig. 1C

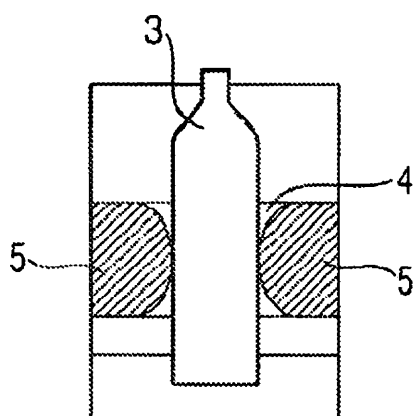


Fig. 1D



Fig. 2

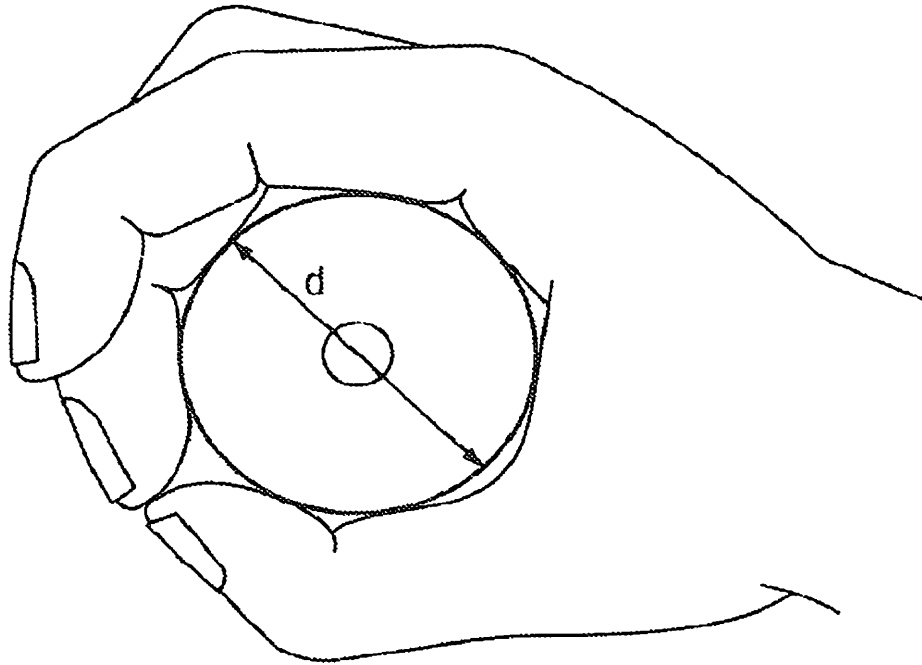


Fig. 3

