(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 473 474**

(51) Int. CI.:

B29C 49/64 (2006.01)
B29B 13/02 (2006.01)
B29C 49/06 (2006.01)
B29C 35/16 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.09.2010 E 10762816 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.05.2014 EP 2480394**

(54) Título: **Método para recalentar preformas**

(30) Prioridad:

24.09.2009 US 245522 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.07.2014

(73) Titular/es:

PLASTIPAK PACKAGING, INC. (100.0%)
41605 Ann Arbor Road
Plymouth, MI 48170, US

(72) Inventor/es:

DARR, RICHARD C.

(74) Agente/Representante:

ARPE FERNÁNDEZ, Manuel

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

Método para recalentar preformas

Campo técnico

El presente invento se refiere de forma general al estiramiento de recipientes moldeados por soplado, incluidos los recipientes compuestos de polipropileno, así como a los métodos para la fabricación de dichos recipientes.

Estado de la técnica

El moldeo por inyección, estirado y soplado (ISBM) es una tecnología ya conocida en la industria de los contenedores. El uso de tecnologías de ISBM puede permitir la producción a alta velocidad de los envases de plástico. La tecnología de ISBM se utiliza comúnmente en la producción de recipientes de tereftalato de polietileno (PET). El polipropileno o polipropeno (PP) es un polímero termoplástico conocido también en el campo de los recipientes de plástico. Los recipientes fabricados con polipropileno pueden ser muy duros y resistentes a numerosos productos químicos, y es conocido además que pueden tener múltiples usos. Sin embargo, los procesos convencionales para la producción de recipientes de polipropileno no alcanzan generalmente las tasas de producción de alta velocidad características de las tecnologías de ISBM en lo que se refiere al PET, ya que las propiedades plásticas del polipropileno difieren en gran medida de las del PET. El polipropileno suele tener, entre otras cosas, una densidad y un calor específico menores que el PET, por lo que es posible que tenga una ventana de procesamiento más estrecha. Por otra parte, el polipropileno es típicamente más opaco que el PET, lo que puede restar valor a su apariencia visual / estética. Es por ello que no se puede aplicar simplemente la tecnología de PET a preformas y recipientes de PP y esperar alcanzar inherentemente los mismos resultados o incluso similares que los que se refiere a un producto o un proceso de producción.

Por norma general, con un proceso de ISBM se forma una preforma de plástico y se transporta a un moldeador por soplado o a una máquina de moldeo por soplado. Antes de entrar en la máquina de soplado, la preforma se calienta por lo general para elevar la temperatura del plástico hasta un punto que permita el estiramiento de la preforma en un molde. Entre el momento en el que se calienta la preforma y el momento en el que la preforma entra en el molde para ser moldeada por soplado transcurre una determinada cantidad de tiempo t. Durante este período de tiempo t, la preforma pierde calor de forma natural, ya que la temperatura que la rodea es por lo general significativamente inferior a la de la preforma calentada. Esto puede representar un reto. Si la temperatura de los materiales que constituyen la preforma es demasiado baja en el moldeador por soplado, puede que la preforma no se estire correctamente. Sin embargo, si la preforma se calienta a una temperatura demasiado alta, dependiendo del grosor de la misma, puede que la parte exterior de la preforma se sobrecaliente o se "queme".

El calor puede ser aplicado de diferentes maneras a las preformas. Sin limitaciones, algunos de los métodos conocidos para calentar las preformas contemplan la aplicación de energía infrarroja y el uso de lámparas de cuarzo. Sin embargo, habitualmente, la fuente de calor es externa a la preforma, y la energía o el calor deben penetrar en el cuerpo de la preforma desde el exterior hacia el interior. Como es habitual buscar que el interior de la preforma se encuentre a una temperatura T suficiente, aplicar simplemente calor a través de los métodos anteriormente mencionados suele dar como resultado que el interior de la preforma esté a una temperatura T pero que el exterior de la preforma se encuentre a una temperatura más elevada, por ejemplo, T+ -12,22° C (10° F). Con estos métodos existe el riesgo de que el resultado de intentar conseguir la temperatura interior deseada sea una temperatura exterior no deseada, que a su vez puede ocasionar problemas en el moldeo por soplado de un recipiente resultante.

El documento WO 2009/109777 A1 da a conocer un método para proporcionar un rango de temperatura de la superficie interna de una preforma termoplástica durante un proceso de producción de moldeo por estirado y soplado, que comprende al menos las etapas de: (a) calentar múltiples preformas frías en-línea durante el proceso de producción para proporcionar múltiples preformas calentadas en-línea; (b) desviar al menos una de las preformas calentadas en línea para proporcionar al menos una preforma calentada fuera de línea; (c) proporcionar las restantes preformas calentadas en línea a uno o más moldes de estiramiento por soplado para convertir las preformas calentadas en productos moldeados por soplado; y (d) situar uno o más sensores de temperatura en el interior de la preforma o de cada preforma calentada fuera de línea de la etapa (b) proporcionar un rango de temperatura de la superficie interior de dicha(s) preforma(s).

El documento WO 2007/008676 A2 describe un proceso de fabricación de un film transparente que consiste en la introducción de un plástico fundido en una abertura entre un rodillo de calandra y un rodillo elástico, pasando el plástico fundido entre el rodillo de calandra y el rodillo elástico para producir el film transparente, así como controlar la rugosidad del film transparente por medio del enfriamiento activo de una superficie externa del rodillo elástico o ajustar la rugosidad de dicho film transparente a una tasa de producción constante y a una presión de estrechamiento constante.

El film termoplástico y el film microporoso, así como sus laminados, mostrados en el documento WO 01/19592 A1, se realizan a altas velocidades. La fuerza de adhesión del film y de los laminados no tejidos es controlada de forma efectiva por medio de dispositivos de refrigeración del aire que hacen que este fluya sustancialmente en paralelo a la red extruida mientras se reduce y proporcionan múltiples vórtices de aire de refrigeración para enfriar eficazmente la red.

En el documento WO 02/087850 A1, el invento se refiere a un método y un dispositivo para regular la temperatura de parisones fabricados a partir de un material termoplástico. Después de haber sido sometidos a la regulación de la temperatura, los parisones son moldeados en un recipiente dentro de un molde por soplado por medio de un elemento de presurización. Mientras se lleva a cabo la regulación de la temperatura, los parisones se calientan exponiéndolos a una radiación de calor y se enfrían al soplar aire de refrigeración sobre ellos, al menos en el área de la superficie. La intensidad del aire de refrigeración soplado sobre los parisones se puede variar para compensar la variación en la temperatura de la superficie de los parisones en base a los parámetros de influencia de los alrededores. Esto se lleva a cabo con el fin de lograr una temperatura de la superficie de los parisones principalmente constante durante las acciones simultáneas de calentamiento y enfriamiento.

En la US 2003/152726 A1, los contenedores de poliéster, los cuales poseen un coeficiente de fricción reducido ("COF"), son producidos aumentando la rugosidad de la superficie del poliéster mediante el uso de cristalización por calor o cristalización por solvente.

La US 5 714 109 A da a conocer un método y un aparato que permite que los recipientes de plástico moldeados por soplado sean fabricados a altas tasas de producción independientemente de las condiciones ambientales. El método incluye los siguientes pasos: hacer fluir aire a temperatura ambiente sobre los serpentines de refrigeración para eliminar la humedad, calentarlo a una temperatura predeterminada constante y conducir el aire ya acondicionado hasta el horno de moldeo por soplado. El aparato incluye un ventilador de velocidad variable que fuerza el aire ambiente a una velocidad de flujo volumétrico predeterminada a través de serpentines de refrigeración y un calentador eléctrico para proporcionar una tasa de flujo volumétrico constante de aire de temperatura constante y baja humedad al horno de moldeo por soplado.

Algunas máquinas ISBM convencionales incorporan una ventilación para enfriar la temperatura en el exterior de la preforma, mientras la preforma se calienta o cerca de ese momento, en un intento de equilibrar mejor las temperaturas en el interior y el exterior de la preforma. Los sistemas de ventilación conocidos en la técnica implican un flujo de aire que se proporciona a aproximadamente 14,63 km h^{-1} (800 pies por minuto). Esta ventilación es normalmente aceptable en lo que se refiere a las botellas de PET estándar, pero no es suficiente para los contenedores de polipropileno moldeado por inyección, estirado y soplado. Por otra parte, las preformas que implican altos grados de orientación suelen requerir un flujo de aire mejorado, ya que el equilibrio de las temperaturas entre el interior y el exterior de la preforma puede ser un factor determinante en la producción de un recipiente comercialmente aceptable.

Las preformas de polipropileno se pueden introducir en máquinas ISBM estándar que están adaptadas normalmente para envases de PET. Sin embargo, estas preformas de polipropileno tienden a fallar por lo general en la zona de calentamiento. Mientras las preformas de polipropileno típicas suelen requerir una temperatura después del calentamiento de aproximadamente 110 °C (230 °F), cuando se introducen en máquinas ISBM convencionales, la temperatura en el interior de la preforma es habitualmente de alrededor de -12,22° C (10° F) más fría que la temperatura exterior de la preforma. Sin embargo, como se ha indicado, a menudo es deseable proporcionar una preforma que posea un balance o un equilibrio de la temperatura, es decir, donde el diferencial de la temperatura entre el interior y el exterior sea o se encuentre próximo a -17,77° C (0° F).

Resumen

El invento se refiere a un método para la fabricación de un recipiente de acuerdo con lo dispuesto en la reivindicación 1.

Breve descripción de las figuras

Otras ventajas, características y detalles del invento resultan conforme a la siguiente descripción de ejemplos de ejecución preferidos, así como también conforme al dibujo; el cual muestra en

- La figura 1 es una vista en perspectiva de un ventilador centrífugo que se puede utilizar en un proceso de moldeo por soplado de una preforma;

- La figura 2 representa de forma general un diagrama del flujo de aire asociado con un ventilador del tipo mostrado en la figura 1;

- La figura 3 es una vista en perspectiva de un ventilador de conductos que puede ser utilizado en función de las formas de realización del invento;

- La figura 4 es una vista en perspectiva de una unidad de ventilación compuesta por múltiples ventiladores de conductos;

- Las figuras 5 y 6 ilustran de forma general preformas configuradas de acuerdo con un modo de realización del invento;

- Las figuras 7 y 8 ilustran de forma general recipientes realizados de acuerdo con las características del invento;

- Las figuras 9 y 10 ilustran de forma general otros recipientes realizados de acuerdo con las características del invento; y

- Las figuras 11 y 12 ilustran de forma general vistas parciales aumentadas relacionadas con las figuras 9 y 10.

Descripción detallada

De ahora en adelante se hará referencia con más detalle a los modos de realización del presente invento, se describirán ejemplos de los mismos en el presente documento y se mostrarán en los dibujos que acompañan al mismo. Aunque el invento se describirá junto con las realizaciones, se entenderá que no se pretende limitar el mismo a dichas realizaciones. Por el contrario, el invento pretende cubrir alternativas, modificaciones o similares, que puedan incluirse dentro del espíritu y alcance del mismo, tal y como se define por las reivindicaciones adjuntas.

El presente invento contempla que al trabajar con preformas puede ser deseable proporcionar a un proceso de ISBM una preforma calentada que presente un balance o un equilibrio entre la temperatura interior y la exterior que se aproxime a -17,77° C (0° F). En una forma de realización del presente invento, se contempla modificar el proceso de ISBM de tal manera que se proporcione un flujo de aire a través de los ventiladores, los cuales pueden estar situados detrás de escudos de calor, a una velocidad de al menos 11,1 m s^{-1} (40,23 km h^{-1}) (2200 pies por minuto). Cabe destacar que, para algunas formas de realización, el flujo de aire del ventilador se puede proporcionar a al menos 54,86 km h^{-1} (3000 pies por minuto). Por ejemplo, en una realización del invento, se puede conseguir un flujo de aire de este tipo proporcionando comparativamente ventiladores de conductos más grandes, que distribuyan de manera sustancialmente uniforme y controlable el flujo de aire a través de la cara de la preforma.

La figura 1 ilustra de forma general un ejemplo de un ventilador centrífugo 10 que puede estar situado detrás de un escudo de calor en relación a un proceso de ISBM para moldeo por soplado de una preforma de PET. La figura 2 representa de forma general un diagrama de flujo de aire asociado con un ventilador del tipo del que se muestra en la figura 1. Sin embargo, se ha descubierto que el flujo de aire asociado con este tipo de ventiladores convencionales es generalmente demasiado bajo para resultar útil en el procesamiento de polipropileno. Por otra parte, tal y como se ilustra de forma general en la figura 2, estos ventiladores convencionales pueden proporcionar un flujo no uniforme dependiendo del diseño del ventilador asociado. El presente invento prevé, entre otras cosas, proporcionar calor o energía (por ejemplo, a través de calefactores / lámparas de infrarrojos o de cuarzo) a por lo menos la parte exterior de una preforma (por ejemplo, para calentar indirectamente la superficie interna o una parte de la preforma), y el uso de ventiladores que son capaces de proporcionar un flujo de aire aumentado de manera significativa (por ejemplo, 40,23 km h^{-1} - 2200 pies por minuto - o más) de una manera más uniforme a las preformas; entre las que se pueden encontrar las preformas de polipropileno. Sin que se considere ningún tipo de limitación, en la figura 3 se ilustra, de forma general, un ejemplo de un ventilador de conductos 20 más grande, que puede utilizarse en conjunto con el presente invento. Además, en la figura 4 se representan, de forma general, una variedad de ventiladores de conductos 20 que se pueden combinar en una unidad de ventilación 30. Las preformas pueden ser moldeadas entonces por soplado y estiramiento en una operación posterior para formar un recipiente resultante.

Además, se ha descubierto que tales alteraciones con respecto al método empleado para el enfriamiento de las preformas pueden permitir el uso de preformas más gruesas - incluyendo preformas significativamente más gruesas que las utilizadas hasta el momento en la industria. Es decir, la capacidad de calentar las preformas a temperaturas más altas y / o durante periodos más largos, debido a un aumento de la potencia de ventilación, puede permitir diseños de preforma que incluyan un mayor espesor de pared (ya que una pared más gruesa requiere más calor o más tiempo para conseguir que el interior de la preforma alcance la temperatura deseada).

Por otra parte, la capacidad para aumentar el espesor de la pared puede permitir una mejor distribución de la pared en ciertas configuraciones de recipientes, así como en porciones de los mismos, incluyendo los recipientes de al menos 1 litro, y potencialmente los recipientes de 2 litros o de un contenido de mayor volumen.

Las figuras 5 y 6 ilustran de forma general preformas 100, las cuales pueden estar fabricadas con polipropileno, que están configuradas de acuerdo con las indicaciones del presente invento. El ejemplo de preforma 100 ilustrado en la

figura 5 podrá, por ejemplo, tener un espesor de pared que sea superior a 6 mm y un peso corporal de alrededor de 70 + 2 gramos. A modo de ejemplo, y sin que se impongan limitaciones, con referencia a la figura 5, la preforma puede tener una altura total, o longitud L, de 5,056 pulgadas (128,42 mm) + 0,06 pulgadas (1,524 mm), y puede tener un espesor de pared lateral Ti de 0,243 pulgadas (6,17 mm) + 0,01 pulgadas (0,254 mm), así como un espesor de la parte inferior T2 de 0,194 pulgadas (4,93 mm) + 0,01 pulgadas (0,254 mm). El ejemplo de preforma 100 ilustrado en la figura 6 - que incluye una configuración cónica inversa - puede tener un espesor de pared de menos de 6 mm (por ejemplo de 5,9 mm) y un peso corporal de 75 + 2 gramos. A modo de ejemplo, y sin que se contemplen limitaciones, con referencia a la figura 6, la preforma puede tener una altura total, o longitud L, de 5,031 pulgadas (127,79 mm) + 0,06 pulgadas (1,524 mm), y puede tener un espesor de pared lateral Ti de 0,233 pulgadas (5,92 mm) + 0,01 pulgadas (0,254 mm), así como un espesor de la parte inferior T2 de 0,186 pulgadas (4,72 mm) + 0,01 pulgadas (0,254 mm). Además, como se ilustra de forma general en la figura 6, la preforma 100 también puede proporcionar un cuerpo 110 que sea más ancho (en diámetro) que el borde de soporte asociado 120. Entre otras cosas, el presente invento puede permitir la producción y el uso de preformas más "cortas", incluyendo preformas de polipropileno. Por ejemplo, y sin que se contemplen limitaciones, dichas preformas 100 pueden ser utilizadas para formar contenedores de polipropileno de 2040 ml, pero pueden tener longitudes L, como por ejemplo, 123,495 mm (4,862 pulgadas) + 7,62 mm (0,30 pulgadas) y 123,139 mm (4,848 pulgadas) + 7,62 mm (0,30 pulgadas), respectivamente, que son similares a las longitudes asociadas con preformas utilizadas para formar recipientes de 600 ml y de 1080 ml. Por otra parte, las preformas 100 pueden verse sujetas a valores de L/L que sean mayores de 2.

Además, al proporcionar un mejor control de las temperaturas asociadas con las porciones interior y exterior de las preformas, incluyendo las preformas de polipropileno, se puede mejorar la calidad de los envases resultantes. En una forma de realización, la temperatura de la superficie exterior de una preforma puede ser proporcionada y/o mantenida en un intervalo de entre aproximadamente 115,55° C (240° F) y 118,33° C (245° F). En dicho contexto, se ha encontrado a menudo que sería deseable mantener la temperatura de la superficie exterior en o por debajo de aproximadamente 121,11° C (250° F). Con respecto a estas formas de realización, la temperatura en la superficie interior de la preforma puede ser proporcionada / mantenida en un intervalo de entre aproximadamente 115,55° C (240° F) y aproximadamente 137,77° C (280° F).

Por otro lado, se ha encontrado que gracias al control intencionado de las temperaturas en el interior y el exterior de la preforma (así como del diferencial entre las mismas) se pueden obtener ventajas significativas. Entre otras cosas, el hecho de controlar el calentamiento en sí mismo, y prevenir el recalentamiento de la preforma, puede dar lugar a un recipiente con una turbidez significativamente menor - es decir, un contenedor que esté cuantitativamente menos "turbio". Los recipientes de polipropileno que son moldeados por inyección, estirado y soplado, de acuerdo con las características del presente invento, pueden ver reducidos sus factores de turbidez (es decir, su halo). Por ejemplo, el halo para un número determinado de volúmenes de contenedores convencionales puede ser menor de 35,0. Por otra parte, se ha encontrado que el factor de turbidez asociado disminuye por lo general cuanto mayor es la tasa de estiramiento (expansión de la preforma del recipiente resultante). Por ejemplo, sin que se considere ningún tipo de limitación, las formas de realización de recipientes de 600 ml, 1080 ml y 2040 ml pueden presentar halos que sean menores de 35,0, de 33,0, y de 25,0, respectivamente. Esto puede ser muy deseable ya que el polipropileno suele ser, desde el principio, una resina con más halo que el PET, y los métodos de producción de recipientes de PP convencionales conocidos en la industria resultan dar habitualmente recipientes con factores de turbidez que no son estéticamente aceptables para muchas industrias y clientes. Al ser capaz de proporcionar un contenedor de PP "más claro", se proporcionan más opciones a más categorías de la industria para el embalaje de productos. El "halo" se puede describir como una dispersión frontal de la luz desde la superficie de un espécimen prácticamente claro visto en transmisión. El halo se puede medir utilizando instrumentos convencionales, como por ejemplo un sensor de D25P HunterLab (que se utilizó para medir los halos antes mencionados). Se puede encontrar información adicional sobre la medición de la turbidez, sin limitaciones, en HunterLab Application Note, vol. 9, no. 6 (06/08) (dentro en color).

Sin que se deba considerar ningún tipo de limitación, se muestran en las figuras 7 y 8 ejemplos de recipientes de polipropileno 200 realizados de acuerdo con las características del presente invento. Tal y como se puede observar de manera general, dichos recipientes 200 pueden incluir, si así se desea, áreas de agarre, normalmente indicadas como 210. Se ha encontrado que la configuración del área de agarre 210, mostrada en la figura 7, puede proporcionar algunos beneficios adicionales en comparación con la configuración mostrada en la figura 8. Por ejemplo, la eliminación de las costillas horizontales 220 como se muestra de modo general en la figura 8 puede ser beneficiosa para algunos diseños. Además, el óvalo prolongado en forma de dedo 230 puede ayudar a eliminar la flexión. Aunque estas características hayan sido mencionadas de modo específico, es importante tener en cuenta que el invento no está tan limitado y que otras configuraciones estructurales diversas se encuentran también dentro del marco y el espíritu del presente invento.

Sin embargo, en las figuras 9 y 10 se muestran otros ejemplos de recipientes de polipropileno 300 realizados de acuerdo con las características del presente invento, sin que se deba considerar ningún tipo de limitación. A modo de ejemplo, y sin limitaciones, el recipiente 300 mostrado en la figura 9 puede tener una altura total, o longitud L, de

9,432 pulgadas (239,57 mm) ± 0,060 pulgadas (1,524 mm), y una anchura de la base W de 3,650 pulgadas (92,71 mm) ± 0,060 pulgadas (1,524 mm). Del mismo modo, y sin que haya ningún tipo de limitación, el recipiente 300 mostrado en la figura 10 puede tener una altura total, o longitud L, de 8,100 pulgadas (205,74 mm) ± 0,060 pulgadas (1,524 mm), y una anchura de la base W de 3,071 pulgadas (78,00 mm) ± 0,060 pulgadas (1,524 mm).

Las figuras 11 y 12 muestran de forma general vistas en sección ampliadas de porciones de las paredes laterales identificadas en las figuras 9 y 10, respectivamente. Por ejemplo y sin que se considere ningún tipo de limitación, con respecto a las porciones (o porciones de nervio) que se muestran en las figuras 11 y 12, el ángulo de la costilla θ puede ser 30° ± 5°; los anchos de las costillas D1 y D3 pueden ser 0,100 pulgadas (2,54 mm) ± 0,05 pulgadas (1,27 mm) y 0,056 pulgadas (1,42 mm) ± 0,03 pulgadas (0,762 mm); y las distancias de inserción de las costillas D2 y D4 pueden ser 0,100 pulgadas (2,54 mm) ± 0,05 pulgadas (1,27 mm).

Además, a mayores de proporcionar recipientes de polipropileno con cualidades mejoradas, el presente invento puede facilitar la mejora de los tiempos de producción. Por ejemplo, la fabricación ISBM convencional de envases de polipropileno se traduciría en envases de menor calidad que se ejecutan a velocidades de alrededor de 600 a 650 contenedores por hora, por cavidad. Al aplicar las características del presente invento tal y como se discute en el presente documento, pueden ser producidos contenedores de mayor calidad a velocidades de 900 o más recipientes por hora, por cavidad - un aumento de la eficiencia de al menos un 38%, o incluso un 50% o más.

REIVINDICACIONES

1. Método para la fabricación de un recipiente (200, 300) que comprende:
proporcionar una preforma (100), en cuyo caso dicha preforma (100) se compone de polipropileno; aplicando calor o de energía desde el exterior a al menos una porción de la preforma (100) para llevarla a una temperatura más elevada, de tal forma que el calor o la energía calientan una superficie interior de la preforma (100);
caracterizado en que
se aplica a la preforma (100) un flujo de aire de, al menos, aproximadamente 11,1 m s^{-1} (2200 pies min^{-1}) para mantener un diferencial de temperatura entre la superficie interior y la superficie exterior de la porción de la preforma (100) que se ha calentado de alrededor de -6,66° C (20° F) y, en el que el flujo de aire aplicado a la preforma (100) se proporciona de manera sustancialmente uniforme y de manera controlable distribuye el flujo de aire a través de la cara de la preforma (100).

2. Método conforme a la reivindicación 1, incluyendo el moldeo por soplado de la preforma (100) para la fabricación de un recipiente (200, 300).

3. Método conforme a la reivindicación 1, en el que el flujo de aire aplicado a la preforma (100) se proporciona al menos en aproximadamente 15,2 m s^{-1} (3000 pies min^{-1}).

4. Método conforme a la reivindicación 1, en el que el calor o la energía exterior es proporcionada por un calefactor o una lámpara de infrarrojos o por un calefactor o una lámpara de cuarzo.

5. Método conforme a la reivindicación 1, en el que la preforma (100) tiene un espesor de pared lateral que es superior a 6 mm y un peso corporal de alrededor de 70 + 2 gramos.

6. Método conforme a la reivindicación 1, en el que una porción del cuerpo de la preforma (100) se extiende radialmente hacia fuera más allá de un borde de soporte proporcionado en la porción del cuello de la preforma (100).

7. Método conforme a la reivindicación 1, en el que un recipiente resultante (200, 300) se forma a partir de la preforma y la longitud del recipiente resultante es dos veces mayor que la longitud de la preforma.

8. Método conforme a la reivindicación 1, en el que la temperatura de la superficie exterior de la preforma se proporciona o se mantiene por debajo de aproximadamente 121,11° C (250° F).

9. Método conforme a la reivindicación 1, en el que la temperatura de la superficie exterior de la preforma se proporciona o se mantiene dentro del intervalo de entre aproximadamente 115,55° C (240°F) y 118,33° C (245° F).

10. Método conforme a la reivindicación 1, en el que la temperatura de la superficie interior de la preforma se proporciona o se mantiene dentro del intervalo de entre aproximadamente 115,55° C (240° F) y 118,33° C (280° F).

11. Método conforme a la reivindicación 1, en el que se forma un recipiente a partir de la preforma mediante moldeo por soplado, inyección y estirado, en cuyo caso el recipiente tiene una turbidez de transmisión de menos de 35,0.

12. Método conforme a la reivindicación 1, en el que se forma un recipiente a partir de la preforma, en cuyo caso el recipiente incluye una área de agarre.

13. Método conforme a la reivindicación 1, en el que los contenedores se producen a una velocidad de 900 recipientes por hora o más.

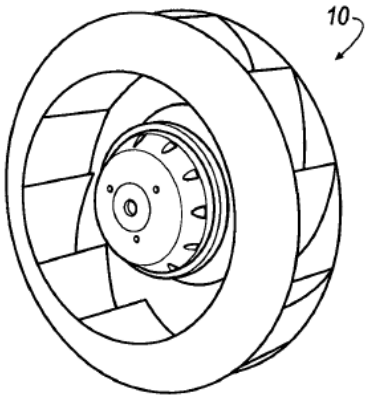

FIG. 1

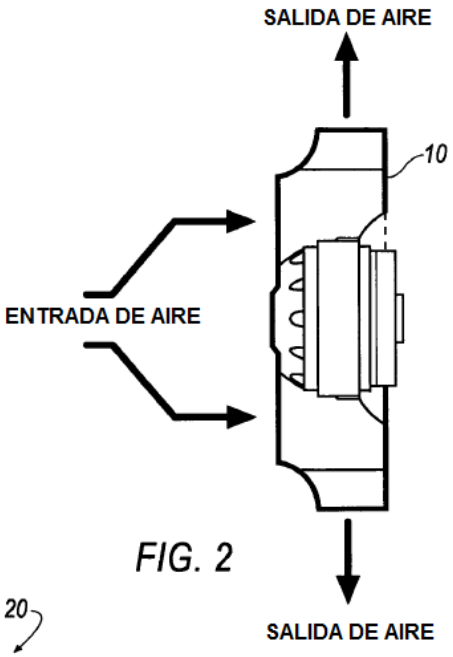

FIG. 2

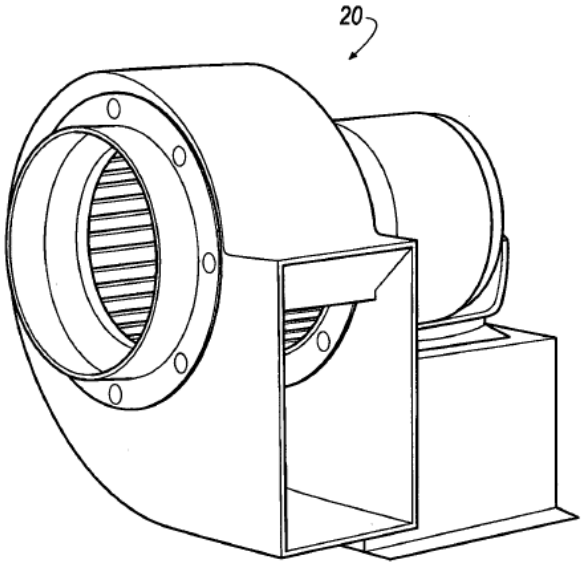

FIG. 3

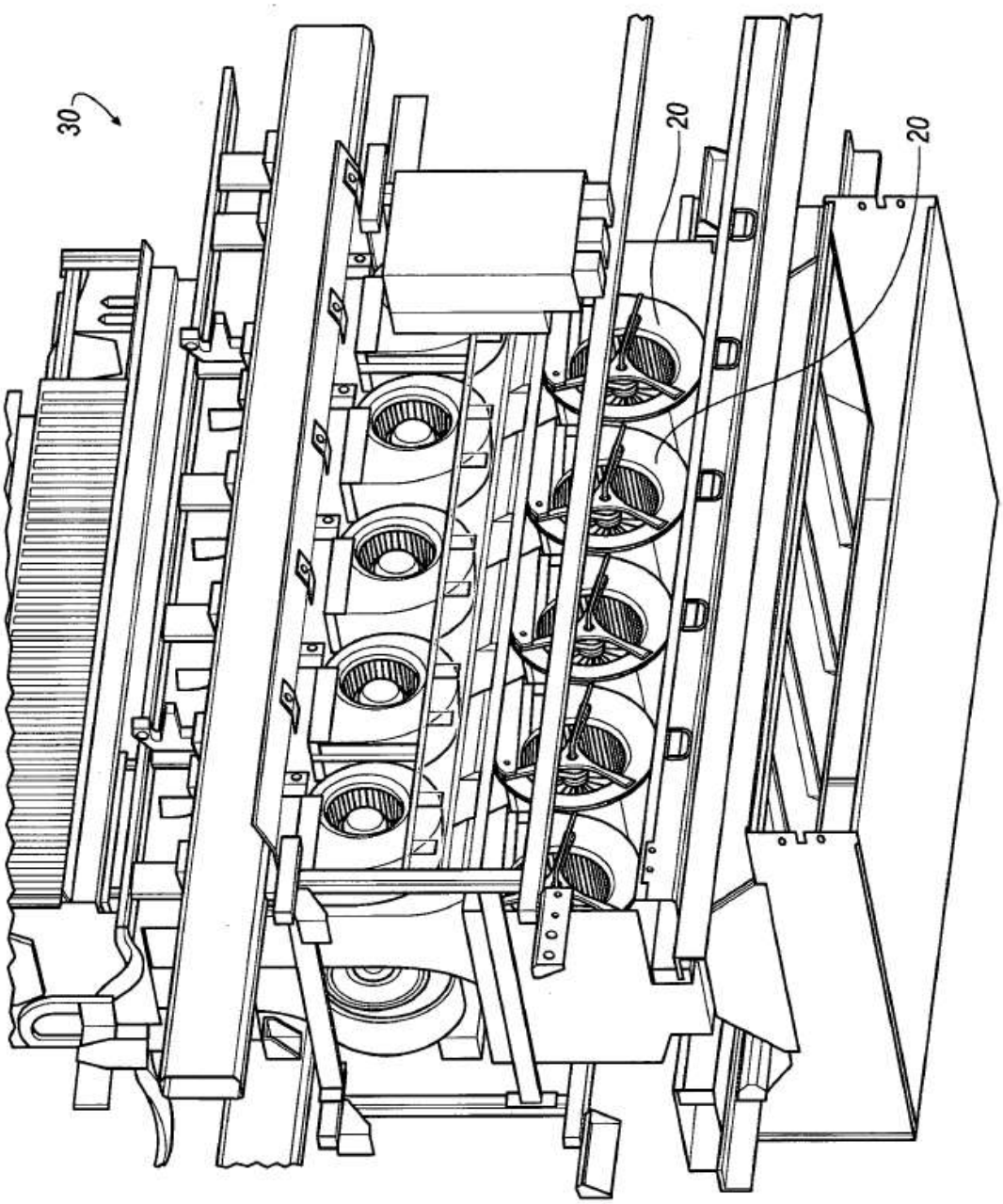

FIG. 4

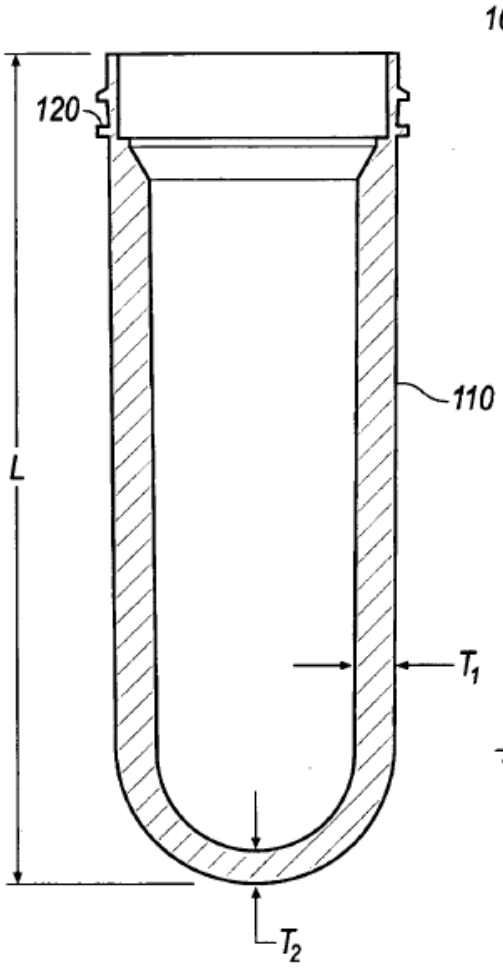

FIG. 5

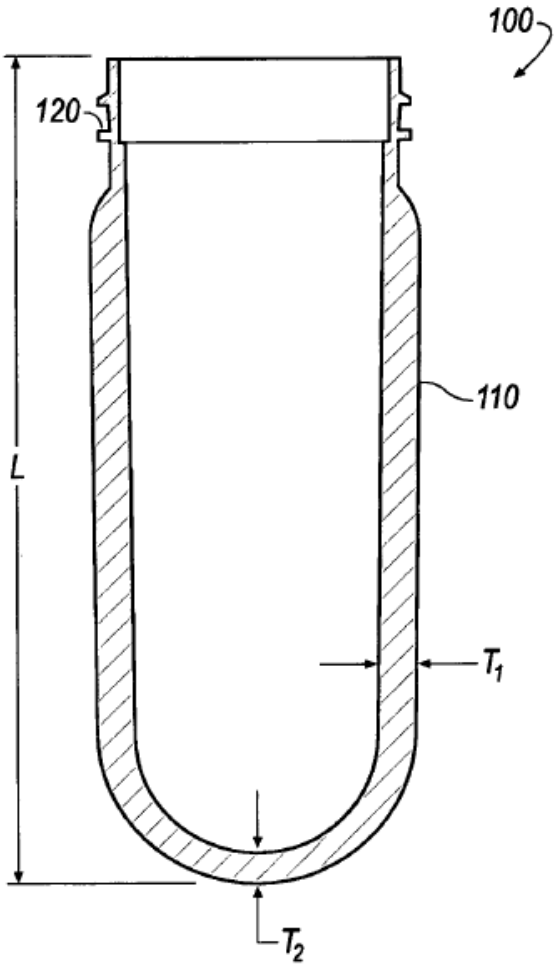

FIG. 6

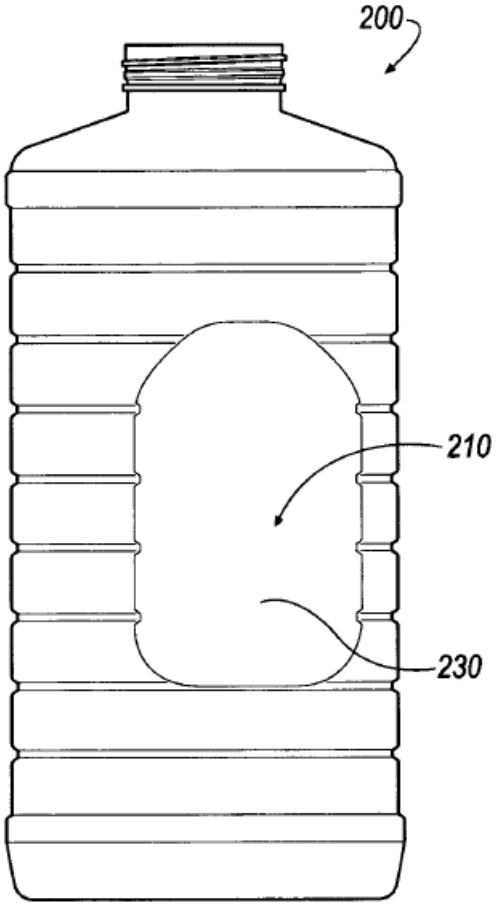

FIG. 7

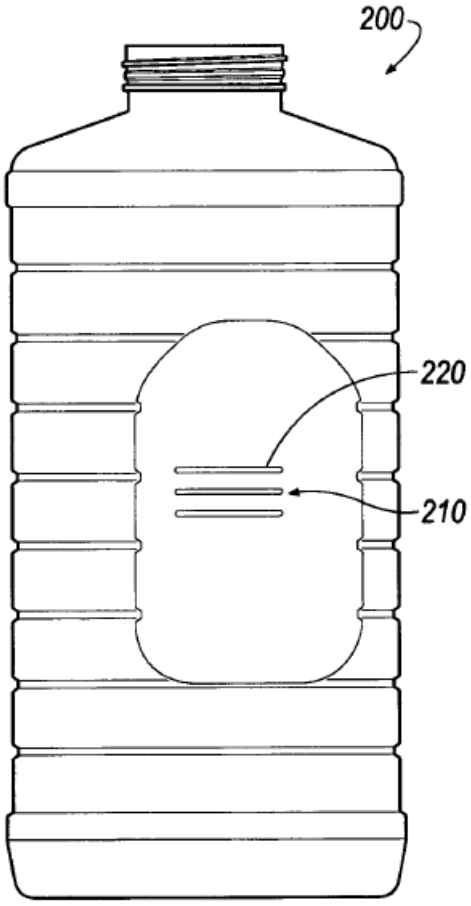

FIG. 8

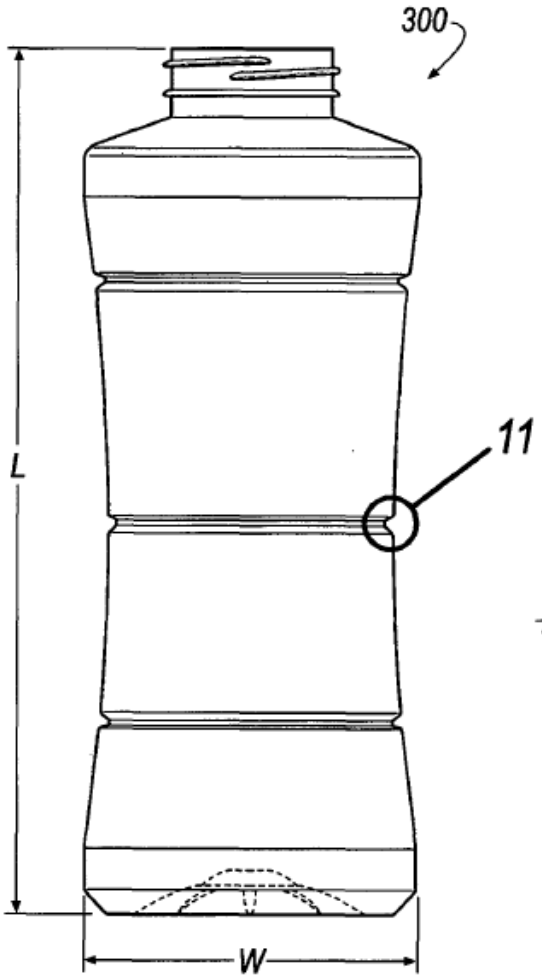

FIG. 9

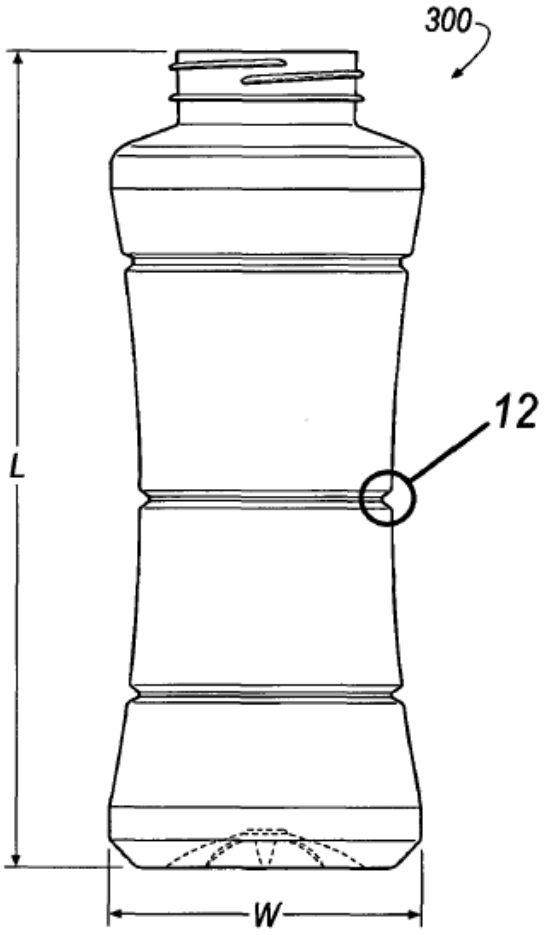

FIG. 10

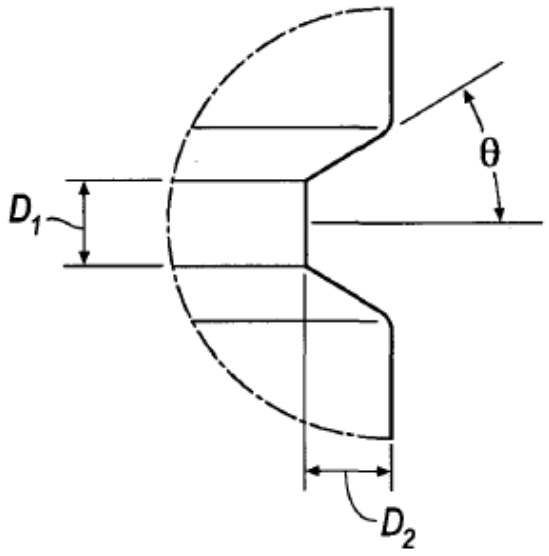

FIG. 11

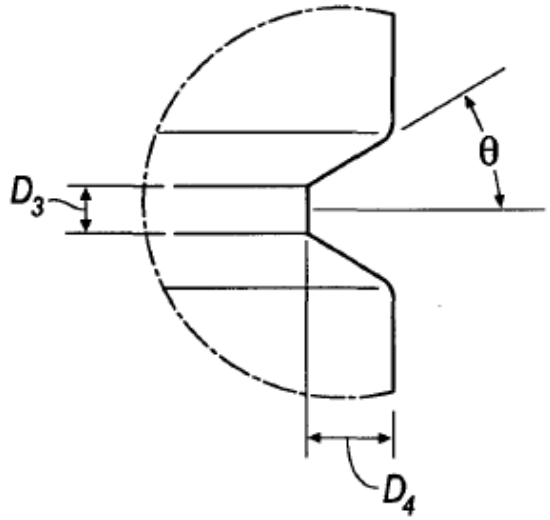

FIG. 12

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente citado en la descripción

- WO 2009109777 A1 **[0005]**
- WO 2007008676 A2 **[0006]**
- WO 0119592 A1 **[0007]**
- WO 02087850 A1 **[0008]**
- US 2003152726 A1 **[0009]**
- US 5714109 A **[0010]**

Bibliografía de patentes citada en la descripción

- *HunterLab Application Note,* June 2008, vol. 9
(6 **[0022]**