

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 790 889**

51 Int. Cl.:

B29C 45/16 (2006.01)

B29C 45/76 (2006.01)

B65D 1/28 (2006.01)

B65D 1/40 (2006.01)

B29C 65/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2017 E 17210327 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2020 EP 3486063**

54 Título: **Recipiente moldeado por inyección multicapa**

30 Prioridad:

21.11.2017 US 201715819999

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

29.10.2020

73 Titular/es:

**GATEWAY PLASTICS, INC. (100.0%)
5650 West County Line Road
Mequon, WI 53092, US**

72 Inventor/es:

**FRERICHS, JOEL;
ELFLEIN, BRIAN y
EASTMAN, JOSHUA**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 790 889 T3

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

DESCRIPCIÓN

Recipiente moldeado por inyección multicapa

Antecedentes

5 La presente descripción se refiere generalmente a recipientes moldeados por inyección y más particularmente a recipientes moldeados por inyección que tienen una estructura de pared multicapa. Los recipientes moldeados por inyección se usan para una variedad de propósitos, tales como el almacenamiento de productos alimenticios, medicinas y otras sustancias. Algunos recipientes moldeados por inyección están hechos de polímeros tales como polietileno (PE), tereftalato de polietileno (PET) o polipropileno (PP). No obstante, estos materiales son permeables al oxígeno y a otros gases que pueden causar degradación de la sustancia dentro del recipiente.

10 Para reducir la penetración de gas perjudicial, algunos recipientes moldeados por inyección incluyen una capa de barrera hecha de un material sustancialmente impermeable al gas (por ejemplo, etileno vinil alcohol (EVOH)). El material de barrera se puede inyectar de manera compartida junto con el otro polímero o polímeros para formar un recipiente que tiene una estructura de pared a capas. El moldeo por inyección compartida generalmente incluye la inyección de múltiples materiales poliméricos en una única cavidad de molde o múltiples cavidades de molde, o bien
15 simultánea o bien secuencialmente. No obstante, puede ser difícil controlar con precisión la posición de la capa de barrera durante el moldeo por inyección compartida. Además, la capa de barrera es susceptible a daños después de que se forma el recipiente, lo que puede reducir en gran medida la efectividad de la capa de barrera en evitar la penetración de gas.

20 El documento US2017/087754A1, así como el miembro de su familia de patentes US2011/0217496 A1 describen métodos y sistemas para extruir de manera compartida múltiples corrientes de flujo de material polimérico en una cavidad de molde para producir un artículo de plástico moldeado. Al menos una corriente de núcleo interior de un primer material polimérico está rodeada por corrientes internas y externas de al menos otro material polimérico. La corriente central interior sirve como capa interior de un artículo de plástico moldeado resultante, mientras que las corrientes interna y externa sirven como capas interna y externa, respectivamente, del artículo de plástico resultante.
25 La corriente del núcleo interior se dirige selectivamente para que fluya a o pasado un canal de ramificación aguas abajo en una cavidad de molde. El canal de ramificación aguas abajo se ramifica desde un canal primario en la cavidad de molde en una unión de ramificación. El canal de ramificación define una parte de protuberancia del artículo de plástico moldeado resultante. El borde delantero de la corriente de núcleo interior se controla selectivamente en el canal de ramificación para colocar el borde delantero en o cerca del extremo terminal del canal de ramificación sin que tenga el borde delantero de la corriente del núcleo interior que avance un frente de flujo de las corrientes interna y externa. El artículo de plástico moldeado resultante incluye una capa interior formada por el primer material polimérico que se extiende hacia, a través de y hasta un extremo distal de la protuberancia mientras que aún está encerrada por las capas interna y externa formadas a partir de las corrientes de flujo interna y externa.

35 El documento US4751035A describe un método de inyección en una cavidad de una corriente de flujo de al menos tres capas que tiene una línea de corriente de flujo rápido. El método incluye establecer el flujo de material de la primera y segunda capas de la corriente de flujo para formar una interfaz entre las mismas en una primera ubicación no coincidente con la línea de corriente de flujo rápido, interponiendo el flujo de material de una tercera capa en la interfaz, y moviendo la tercera capa a una segunda ubicación relativamente más próxima a, sustancialmente coincidente con, o a través de y no sustancialmente coincidente con la línea de corriente de flujo rápido. Este movimiento logra el plegado de la tercera capa y se puede efectuar cambiando selectivamente el flujo del material o materiales en un lado de la tercera capa en relación con el flujo de material o materiales en el otro lado de la misma, en o poco después de la interposición de la tercera capa. Preferiblemente, la interfaz es anular y la interposición está sustancialmente en todos los lugares alrededor de la interfaz. Estos métodos se pueden usar para evitar, reducir o superar el sesgo de la parte de extremo terminal o marginal de la tercera capa durante la inyección multicapa de un
45 recipiente, para proporcionar un borde delantero global sustancialmente no sesgado de la tercera capa, de manera que la parte plegada y la parte desplegada de la parte de extremo marginal se coloque finalmente en la pared lateral del recipiente en un plano sustancialmente no sesgado en relación con el eje del recipiente.

50 El documento WO2014/152008 A1 se dirige a métodos y sistemas para formar artículos de plástico multicapa, tales como recipientes usados para contener alimentos, bebidas, productos farmacéuticos y nutracéuticos, y lentes de contacto, moldeando por inyección en un molde que tiene múltiples cavidades. En particular, las realizaciones de ejemplo se refieren a métodos y sistemas para moldeo por inyección compartida de artículos de plástico multicapa con control de la temporización del flujo dentro de cada cavidad. En un método de ejemplo, el caudal de un primer material de revestimiento en una cavidad se controla individualmente para cada cavidad antes del inicio de la inyección compartida de un segundo material de núcleo en la cavidad, lo que puede abordar una cobertura
55 inconsistente de la capa del núcleo interior para artículos de diferentes cavidades.

Compendio

Según un aspecto de la invención, se proporciona un recipiente multicapa moldeado por inyección compartida, como se define en la reivindicación 1.

- 5 En algunas realizaciones, el primer material polimérico incluye al menos uno de polietileno (PE), tereftalato de polietileno (PET), ácido poliláctico (PLA) o polipropileno (PP). En algunas realizaciones, el segundo material polimérico incluye un polímero que se opone a la penetración de gas. En algunas realizaciones, el segundo material polimérico comprende al menos uno de etileno vinil alcohol (EVOH), nailon MXD6, poliglicólido (PGA) o polifenileno benzobisoxazol (PBOH). Aunque se proporcionan varios ejemplos de materiales adecuados para el segundo material polimérico, se debería entender que el segundo material polimérico no está limitado a estos ejemplos. El segundo material polimérico puede ser cualquier material que evite, reduzca o se oponga a la penetración de oxígeno u otros gases en el recipiente.
- 10 En algunas realizaciones, la capa de barrera cubre menos del 95% de un área superficial del recipiente multicapa a través de la cual el gas penetra en el recipiente multicapa. En algunas realizaciones, la capa de barrera tiene un grosor entre aproximadamente el 3% y aproximadamente el 10% del grosor total de la capa interna, la capa externa y la capa de barrera. En algunas realizaciones, la capa de barrera tiene un grosor de aproximadamente el 5% del grosor total de la capa interna, la capa externa y la capa de barrera. En algunas realizaciones, el grosor total de la capa interna, la capa externa y la capa de barrera es aproximadamente de 0,015 pulgadas (0,381 mm).
- 15 En algunas realizaciones, la capa de barrera está desviada hacia la superficie exterior del recipiente de manera que la capa interna sea más gruesa que la capa externa. En algunas realizaciones, la capa interna tiene un grosor entre el 50% y el 80% del grosor total de la capa interna, la capa externa y la capa de barrera. En algunas realizaciones, la capa interna tiene un grosor de aproximadamente el 65% del grosor total de la capa interna, la capa externa y la capa de barrera. En algunas realizaciones, la capa interna tiene un grosor entre 0,008 pulgadas (0,203 mm) y 0,012 pulgadas (0,304 mm). En algunas realizaciones, la capa interna tiene un grosor entre 0,095 pulgadas (2,413 mm) y 0,010 pulgadas (0,254 mm).
- 20 En algunas realizaciones, la capa externa tiene un grosor entre el 20% y el 50% del grosor total de la capa interna, la capa externa y la capa de barrera. En algunas realizaciones, la capa externa tiene un grosor de aproximadamente el 30% del grosor total de la capa interna, la capa externa y la capa de barrera. En algunas realizaciones, la capa externa tiene un grosor entre 0,003 pulgadas (0,076 mm) y 0,008 pulgadas (0,203 mm). En algunas realizaciones, la capa externa tiene un grosor entre 0,004 pulgadas (0,102 mm) y 0,0045 pulgadas (0,114 mm).
- 25 En algunas realizaciones, la capa de barrera está sesgada hacia la superficie interior del recipiente de manera que la capa externa sea más gruesa que la capa interna. En algunas realizaciones, la capa externa tiene un grosor entre el 50% y el 80% del grosor total de la capa interna, la capa externa y la capa de barrera. En algunas realizaciones, la capa externa tiene un grosor de aproximadamente el 65% del grosor total de la capa interna, la capa externa y la capa de barrera. En algunas realizaciones, la capa externa tiene un grosor entre 0,008 pulgadas (0,203 mm) y 0,012 pulgadas (0,304 mm). En algunas realizaciones, la capa externa tiene un grosor entre 0,095 pulgadas (2,413 mm) y 0,010 pulgadas (0,254 mm).
- 30 En algunas realizaciones, la capa interna tiene un grosor entre el 20% y el 50% del grosor total de la capa interna, la capa externa y la capa de barrera. En algunas realizaciones, la capa interna tiene un grosor de aproximadamente el 30% del grosor total de la capa interna, la capa externa y la capa de barrera. En algunas realizaciones, la capa interna tiene un grosor entre 0,003 pulgadas (0,076 mm) y 0,008 pulgadas (0,203 mm). En algunas realizaciones, la capa interna tiene un grosor entre 0,004 pulgadas (0,102 mm) y 0,0045 pulgadas (0,114 mm).
- 35 En algunas realizaciones, la capa interna, la capa de barrera y la capa externa forman una estructura de pared multicapa que define una base del recipiente, una pared lateral del recipiente que tiene un canto inferior que acopla la pared lateral a un perímetro de la base, un reborde del recipiente acoplado a un canto superior de la pared lateral y que se extiende radialmente hacia fuera desde el canto superior.
- 40 En algunas realizaciones, la capa de barrera está sesgada hacia la superficie interior del recipiente dentro de una parte de la pared lateral próxima a la base, de manera que la capa externa sea más gruesa que la capa interna dentro de la parte de la pared lateral próxima a la base y sesgada hacia la superficie exterior del recipiente dentro de una parte de la pared lateral próxima al reborde de manera que la capa interna sea más gruesa que la capa externa dentro de la parte de la pared lateral próxima al reborde.
- 45 En algunas realizaciones, el reborde incluye una pluralidad de nervios que se extienden radialmente a lo largo de una superficie inferior del reborde. En algunas realizaciones, la pluralidad de nervios incluye al menos 32 nervios. No obstante, se contempla que el reborde pueda incluir cualquier número de nervios o cualquier otra estructura de soporte (por ejemplo, ondas, etc.) dependiendo de la geometría y del tamaño del reborde. En algunas realizaciones, el reborde incluye un anillo director de energía que sobresale de una superficie superior del reborde. En algunas realizaciones, la pared lateral incluye un anillo director de energía que sobresale de una superficie interna de la pared lateral.
- 50 Además, se describe un sistema de control de moldeo por inyección para obtener el recipiente multicapa moldeado por inyección compartida según la invención. El sistema de control incluye un aparato de moldeo por inyección, una cámara y un controlador. El aparato de moldeo por inyección está configurado para inyectar de manera compartida una pluralidad de materiales poliméricos en una cavidad de molde para formar un recipiente multicapa que tiene una
- 55

capa interna, una capa externa y una capa de barrera situada entre la capa interna y la capa externa. La cámara está configurada para capturar imágenes que indican una ubicación de la capa de barrera dentro del recipiente multicapa. El controlador está configurado para monitorizar la ubicación de la capa de barrera usando las imágenes capturadas por la cámara, comparar la ubicación de la capa de barrera con una ubicación umbral, y proporcionar una señal de control al aparato de moldeo por inyección en base a la ubicación de la capa de barrera en relación con la ubicación umbral.

En algunas realizaciones, las imágenes se capturan por la cámara mientras que el aparato de moldeo por inyección está inyectando de manera compartida la pluralidad de materiales poliméricos. En algunas realizaciones, el controlador está configurado para proporcionar la señal de control al aparato de moldeo por inyección en respuesta a una determinación de que la capa de barrera ha alcanzado la ubicación umbral. La señal de control puede hacer que el aparato de moldeo por inyección deje de inyectar la capa de barrera en la cavidad de molde.

En algunas realizaciones, las imágenes se capturan por la cámara después de que el aparato de moldeo por inyección haya completado la inyección compartida de la pluralidad de materiales poliméricos. La señal de control puede hacer que el aparato de moldeo por inyección actualice un parámetro de temporización usado para inyectar la capa de barrera en la cavidad de molde.

En algunas realizaciones, la cámara monitoriza activamente la ubicación de la capa de barrera durante el moldeo y proporciona una señal de realimentación usada para controlar el aparato de moldeo por inyección. En otras realizaciones, la cámara inspecciona la ubicación de la capa de barrera después de que se completa el moldeo. El controlador puede aceptar o rechazar cada recipiente moldeado por inyección compartida en base a las ubicaciones de la capa de barrera. El controlador se puede configurar para desencadenar una alarma si se rechaza un número umbral o un porcentaje de los recipientes.

En algunas realizaciones, el recipiente multicapa incluye un reborde configurado para sellar con una cubierta para el recipiente multicapa. La ubicación umbral puede estar dentro del reborde del recipiente multicapa.

En algunas realizaciones, la ubicación umbral es una ubicación en la que la capa de barrera cubre menos del 95% de un área superficial del recipiente multicapa a través de la cual el gas penetra en el recipiente multicapa.

En algunas realizaciones, la ubicación de la capa de barrera es una ubicación de un borde delantero de la capa de barrera a medida que la capa de barrera está fluyendo a través de la cavidad de molde. En algunas realizaciones, el controlador está configurado para determinar que la capa de barrera haya alcanzado la ubicación umbral en respuesta a una determinación de que cualquier parte del borde delantero haya alcanzado la ubicación umbral. En algunas realizaciones, el controlador está configurado para determinar que la capa de barrera ha alcanzado la ubicación umbral en respuesta a una determinación de que todo el borde delantero ha cruzado la ubicación umbral.

En algunas realizaciones, el controlador está configurado para determinar una ubicación del borde delantero en una pluralidad de puntos a lo largo del borde delantero, calcular una ubicación promedio del borde delantero en base a la ubicación del borde delantero en cada uno de la pluralidad de puntos a lo largo del borde delantero, y determinar que la capa de barrera ha alcanzado la ubicación umbral en respuesta a una determinación de que la ubicación promedio del borde delantero ha alcanzado la ubicación umbral.

En algunas realizaciones, la capa interna y la capa externa incluyen un primer material polimérico y la capa de barrera incluye un segundo material polimérico menos permeable al gas que el primer material polimérico. En algunas realizaciones, el primer material polimérico incluye al menos uno de polietileno (PE), tereftalato de polietileno (PET), ácido poliláctico (PLA) o polipropileno (PP). En algunas realizaciones, el segundo material polimérico incluye al menos uno de etileno vinil alcohol (EVOH), nailon MXD6, poliglicólido (PGA) o polifenileno benzobisoxazol (PBOH). Aunque se proporcionan varios ejemplos de materiales adecuados para el segundo material polimérico, se debería entender que el segundo material polimérico no está limitado a estos ejemplos. El segundo material polimérico puede ser cualquier material que evite, reduzca o se oponga a la penetración de oxígeno u otros gases en el recipiente.

Además, se describe un método para el moldeo por inyección compartida de un recipiente multicapa de la presente invención.

El método incluye operar un aparato de moldeo por inyección para inyectar de manera compartida una pluralidad de materiales poliméricos en una cavidad de molde para formar un recipiente multicapa. En algunas realizaciones, los materiales poliméricos se inyectan de manera compartida en múltiples cavidades de molde para formar múltiples recipientes multicapa. El recipiente incluye una capa interna, una capa externa y una capa de barrera situada entre la capa interna. El método incluye el uso de una cámara para capturar imágenes que indican una ubicación de la capa de barrera dentro del recipiente multicapa, monitorizar la ubicación de la capa de barrera usando las imágenes capturadas por la cámara, comparar la ubicación de la capa de barrera con una ubicación umbral y proporcionar una señal de control al aparato de moldeo por inyección en base a la ubicación de la capa de barrera en relación con la ubicación umbral.

- 5 En algunas realizaciones, las imágenes se capturan por la cámara mientras el aparato de moldeo por inyección está inyectando de manera compartida la pluralidad de materiales poliméricos. En algunas realizaciones, la señal de control se proporciona al aparato de moldeo por inyección en respuesta a una determinación de que la capa de barrera ha alcanzado la ubicación umbral. La señal de control puede hacer que el aparato de moldeo por inyección deje de inyectar la capa de barrera en la cavidad de molde.
- En algunas realizaciones, las imágenes se capturan por la cámara después de que el aparato de moldeo por inyección haya completado la inyección compartida de la pluralidad de materiales poliméricos. La señal de control puede hacer que el aparato de moldeo por inyección actualice un parámetro de temporización usado para inyectar la capa de barrera en la cavidad de molde
- 10 En algunas realizaciones, el recipiente multicapa incluye un reborde configurado para sellar con una cubierta para el recipiente multicapa. La ubicación umbral puede estar dentro del reborde del recipiente multicapa.
- En algunas realizaciones, la ubicación umbral es una ubicación en la que la capa de barrera cubre menos del 95% de un área superficial del recipiente multicapa a través de la cual el gas penetra en el recipiente multicapa.
- 15 En algunas realizaciones, la ubicación de la capa de barrera es una ubicación de un borde delantero de la capa de barrera a medida que la capa de barrera está fluyendo a través de la cavidad de molde. En algunas realizaciones, determinar si la capa de barrera ha alcanzado la ubicación umbral incluye determinar que cualquier parte del borde delantero ha alcanzado la ubicación umbral. En algunas realizaciones, determinar si la capa de barrera ha alcanzado la ubicación umbral incluye determinar que todo el borde delantero ha cruzado la ubicación umbral.
- 20 En algunas realizaciones, determinar si la capa de barrera ha alcanzado la ubicación umbral incluye determinar una ubicación del borde delantero en una pluralidad de puntos a lo largo del borde delantero, calcular una ubicación promedio del borde delantero en base a la ubicación del borde delantero en cada uno de la pluralidad de puntos a lo largo del borde delantero, y determinar que la capa de barrera ha alcanzado la ubicación umbral en respuesta a una determinación de que la ubicación promedio del borde delantero ha alcanzado la ubicación umbral. En otras realizaciones, la posición de la capa de barrera se determina usando una máscara y definiendo niveles variables de brillo.
- 25 En algunas realizaciones, la capa interna y la capa externa incluyen un primer material polimérico y la capa de barrera incluye un segundo material polimérico menos permeable al gas que el primer material polimérico. En algunas realizaciones, el primer material polimérico incluye al menos uno de polietileno (PE), tereftalato de polietileno (PET), ácido poliláctico (PLA) o polipropileno (PP). En algunas realizaciones, el segundo material polimérico incluye un polímero que se opone a la penetración de gas. En algunas realizaciones, el segundo material polimérico incluye al menos uno de etileno vinil alcohol (EVOH), nailon MXD6, poliglicólido (PGA) o polifenileno benzobisoxazol (PBOH). Aunque se proporcionan varios ejemplos de materiales adecuados para el segundo material polimérico, se debería entender que el segundo material polimérico no está limitado a estos ejemplos. El segundo material polimérico puede ser cualquier material que evite, reduzca o se oponga a la penetración de oxígeno u otros gases en el recipiente.
- 30 Se hace referencia al recipiente multicapa moldeado por inyección compartida según la invención actual como se define por las características de la reivindicación 1.
- En algunas realizaciones, el segundo material polimérico puede comprender un polímero que se opone a la penetración de gas.
- 40 En algunas realizaciones, la capa de barrera puede estar sesgada hacia la superficie exterior del recipiente de manera que la capa interna sea más gruesa que la capa externa. Alternativamente, la capa de barrera puede estar sesgada hacia la superficie interior del recipiente de manera que la capa externa sea más gruesa que la capa interna.
- 45 En algunas realizaciones, la capa interna, la capa de barrera y la capa externa pueden formar una estructura de pared multicapa que define: una base del recipiente; una pared lateral del recipiente que tiene un canto inferior que acopla la pared lateral a un perímetro de la base; y un reborde del recipiente acoplado a un canto superior de la pared lateral y que se extiende radialmente hacia fuera desde el borde superior.
- 50 En algunas realizaciones, la capa de barrera puede estar sesgada hacia la superficie interior del recipiente dentro de una parte de la pared lateral próxima a la base de manera que la capa externa sea más gruesa que la capa interna dentro de la parte de la pared lateral próxima a la base; y sesgada hacia la superficie exterior del recipiente dentro de una parte de la pared lateral próxima al reborde de manera que la capa interna sea más gruesa que la capa externa dentro de la parte de la pared lateral próxima al reborde.
- 55 En algunas realizaciones, el reborde puede comprender un anillo director de energía que sobresale de una superficie superior del reborde. Según la invención, la pared lateral comprende un anillo director de energía que sobresale de una superficie interna de la pared lateral.

- Se describe, para obtener el recipiente multicapa moldeado por inyección compartida de la invención, un sistema de control de moldeo por inyección que comprende: un aparato de moldeo por inyección configurado para inyectar de manera compartida una pluralidad de materiales poliméricos en una cavidad de molde para formar un recipiente multicapa que comprende una capa interna, una capa externa y una capa de barrera situada entre la capa interna y la capa externa; una cámara configurada para capturar imágenes que indican una ubicación de la capa de barrera dentro del recipiente multicapa; y un controlador configurado para: monitorizar la ubicación de la capa de barrera usando las imágenes capturadas por la cámara; comparar la ubicación de la capa de barrera con una ubicación umbral; y proporcionar una señal de control al aparato de moldeo por inyección en base a la ubicación de la capa de barrera en relación con la ubicación umbral.
- En algunas realizaciones, las imágenes se pueden capturar por la cámara mientras el aparato de moldeo por inyección está inyectando de manera compartida la pluralidad de materiales poliméricos; y el controlador está configurado para proporcionar la señal de control al aparato de moldeo por inyección en respuesta a una determinación de que la capa de barrera ha alcanzado la ubicación umbral, la señal de control que hace que el aparato de moldeo por inyección deje de inyectar la capa de barrera en la cavidad de molde.
- En algunas realizaciones, las imágenes se pueden capturar por la cámara después de que el aparato de moldeo por inyección haya completado la inyección compartida de la pluralidad de materiales poliméricos; y la señal de control hace que el aparato de moldeo por inyección actualice un parámetro de temporización usado para inyectar la capa de barrera en la cavidad de molde.
- En algunas realizaciones, el recipiente multicapa puede comprender un reborde configurado para sellar con una cubierta para el recipiente multicapa; y la ubicación umbral está dentro del reborde del recipiente multicapa.
- En algunas realizaciones, la ubicación de la capa de barrera puede ser una ubicación de un borde delantero de la capa de barrera.
- Según la invención, la capa interna y la capa externa comprenden un primer material polimérico; y la capa de barrera comprende un segundo material polimérico menos permeable al gas que el primer material polimérico.
- Se proporciona además un método para moldear por inyección compartida un recipiente multicapa de la invención, el método que comprende: operar un aparato de moldeo por inyección para inyectar de manera compartida una pluralidad de materiales poliméricos en una cavidad de molde para formar un recipiente multicapa que comprende una capa interna, una capa externa y una capa de barrera situada entre la capa interna y la capa externa; usar una cámara para capturar imágenes que indican una ubicación de la capa de barrera dentro del recipiente multicapa; monitorizar la ubicación de la capa de barrera usando las imágenes capturadas por la cámara; comparar la ubicación de la capa de barrera con una ubicación umbral; y proporcionar una señal de control al aparato de moldeo por inyección en base a la ubicación de la capa de barrera en relación con la ubicación umbral.
- En algunas realizaciones, las imágenes se pueden capturar por la cámara mientras que el aparato de moldeo por inyección está inyectando de manera compartida la pluralidad de materiales poliméricos; y la señal de control se proporciona al aparato de moldeo por inyección en respuesta a una determinación de que la capa de barrera ha alcanzado la ubicación umbral, la señal de control que hace que el aparato de moldeo por inyección deje de inyectar la capa de barrera en la cavidad de molde.
- En algunas realizaciones, las imágenes se pueden capturar por la cámara después de que el aparato de moldeo por inyección haya completado la inyección compartida de la pluralidad de materiales poliméricos; y la señal de control hace que el aparato de moldeo por inyección actualice un parámetro de temporización usado para inyectar la capa de barrera en la cavidad de molde.
- En algunas realizaciones, el recipiente multicapa puede comprender un reborde configurado para sellar con una cubierta para el recipiente multicapa; y la ubicación umbral está dentro del reborde del recipiente multicapa.
- En algunas realizaciones, la ubicación de la capa de barrera puede ser una ubicación de un borde delantero de la capa de barrera.
- Los expertos en la técnica apreciarán que el compendio es solamente ilustrativo y no se pretende que sea de ninguna forma limitante. Otros aspectos, características inventivas y ventajas de los dispositivos y/o procesos descritos en la presente memoria, como se definen únicamente por las reivindicaciones, llegarán a ser evidentes en la descripción detallada expuesta en la presente memoria y tomada junto con los dibujos que se acompañan.
- Breve descripción de los dibujos**
- La FIG. 1 es una vista en perspectiva superior de un recipiente moldeado por inyección multicapa, según una realización ejemplar.
- La FIG. 2 es una vista en perspectiva inferior del recipiente de la FIG. 1, según una realización ejemplar.
- La FIG. 3 es una vista superior del recipiente de la FIG. 1, según una realización ejemplar.

La FIG. 4 es una vista inferior del recipiente de la FIG. 1, según una realización ejemplar.

La FIG. 5 es una vista en alzado lateral del recipiente de la FIG. 1, según una realización ejemplar.

La FIG. 6 es una vista lateral en sección transversal del recipiente de la FIG. 1 tomada a lo largo de la línea A-A en la FIG. 5, según una realización ejemplar.

5 La FIG. 7 es una vista lateral en sección transversal del recipiente de la FIG. 1 que muestra una capa de barrera interna sesgada hacia una superficie exterior del recipiente, según una realización de referencia.

La FIG. 8 es una vista lateral en sección transversal del recipiente de la FIG. 1 que muestra la capa de barrera interna sesgada hacia una superficie interior del recipiente, según una realización de referencia.

10 La FIG. 9 es una vista lateral en sección transversal del recipiente de la FIG. 1 que muestra la capa de barrera interna sesgada hacia la superficie exterior del recipiente próxima a un extremo abierto del recipiente y sesgada hacia la superficie interior del recipiente próxima a una base del recipiente, según una realización de referencia.

La FIG. 10 es una vista lateral en sección transversal del recipiente de la FIG. 1 que muestra un primer anillo director de energía situado a lo largo de un reborde del recipiente y un segundo anillo director de energía situado a lo largo de una pared lateral del recipiente, según una realización ejemplar.

15 La FIG. 11 es un diagrama de bloques de un sistema de control de moldeo que se puede usar para monitorizar y controlar el moldeo por inyección compartida del recipiente de la FIG. 1, según una realización ejemplar.

La FIG. 12 es una sección transversal de una cavidad de molde que muestra una pluralidad de capas del recipiente multicapa que fluye a través de la cavidad de molde durante la inyección compartida, según una realización ejemplar.

20 La FIG. 13 es una ilustración de una imagen que se puede capturar por una cámara durante la inyección compartida y usar por un controlador del sistema de control de moldeo de la FIG. 11 para determinar cuándo dejar de inyectar la capa de barrera, según una realización ejemplar.

25 La FIG. 14 es un diagrama de flujo de un proceso que se puede realizar mediante el sistema de control de moldeo de la FIG. 11 para monitorizar y controlar activamente la inyección compartida del recipiente de la FIG. 1 mientras que está siendo realizada la inyección compartida, según una realización ejemplar.

La FIG. 15 es un diagrama de flujo de un proceso que se puede realizar mediante el sistema de control de moldeo de la FIG. 11 para ajustar los parámetros de temporización usados para controlar la inyección compartida del recipiente de la FIG. 1 después de que se complete la inyección compartida, según una realización ejemplar.

Descripción detallada

30 Visión de conjunto

35 Con referencia en general a las FIGURAS, se muestra un recipiente moldeado por inyección multicapa, un sistema de control de moldeo y componentes del mismo según diversas realizaciones ejemplares. El recipiente se forma moldeando por inyección compartida una pluralidad de materiales poliméricos en una cavidad de molde para formar una estructura de pared a capas. La estructura de pared a capas puede incluir una capa interna, una capa de barrera y una capa externa. La capa interna y la capa externa pueden incluir un primer material polimérico (por ejemplo, polietileno (PE), tereftalato de polietileno (PET), ácido poliláctico (PLA), polipropileno (PP), etc.) y pueden formar la forma general del recipiente multicapa.

40 La capa de barrera se puede situar entre la capa interna y la capa externa y puede incluir un segundo material polimérico, diferente del primer material polimérico. En algunas realizaciones, la capa de barrera es relativamente menos permeable al gas que la capa interna y la capa externa. En algunas realizaciones, la capa de barrera es una barrera pasiva que evita la penetración de gases a través de la misma. Por ejemplo, la capa de barrera puede estar formada por etileno vinil alcohol (EVOH), nailon MXD6, poliglicólido (PGA), polifenileno benzobisoxazol (PBOH) u otro material de barrera pasivo o material desecante configurado para evitar o reducir en gran medida la penetración de oxígeno y/u otros gases a través del recipiente. En algunas realizaciones, la capa de barrera incluye un componente de barrera activo tal como un material de expulsión de gas o material de expulsión de oxígeno que elimina activamente oxígeno u otros gases en la ubicación de la capa de barrera. Aunque se proporcionan varios ejemplos específicos de materiales de capa de barrera, se debería entender que la capa de barrera puede incluir cualquier material configurado para evitar o reducir la penetración de oxígeno u otros gases.

50 El sistema de control de moldeo se puede configurar para monitorizar y controlar el proceso de moldeo por inyección compartida mediante el cual se forma el recipiente. En algunas realizaciones, el sistema de control de moldeo incluye un controlador, un aparato de moldeo por inyección y una cámara. El controlador puede proporcionar señales de control al aparato de moldeo por inyección, lo que hace que el aparato de moldeo por inyección inyecte de manera compartida la capa interna, la capa de barrera y la capa externa en una cavidad de molde. La cámara

puede monitorizar la posición de la capa de barrera durante la inyección compartida y puede proporcionar imágenes de la posición de la capa de barrera al controlador.

5 El controlador puede usar las imágenes de la cámara para identificar la posición del borde delantero de la capa de barrera y puede determinar cuándo el borde delantero ha alcanzado una ubicación umbral. Cuando la posición del borde delantero alcanza la ubicación umbral, el controlador puede proporcionar una señal de control al aparato de moldeo por inyección para hacer que el aparato de moldeo por inyección deje de inyectar la capa de barrera en la cavidad de molde. De esta forma, el controlador puede controlar con precisión la ubicación en la que la capa de barrera termina dentro de la estructura de pared multicapa que forma el recipiente.

10 En algunas realizaciones, la cámara monitoriza activamente la ubicación de la capa de barrera durante el moldeo y proporciona una señal de realimentación usada para controlar el aparato de moldeo por inyección. En otras realizaciones, la cámara inspecciona la ubicación de la capa de barrera después de que se complete el moldeo. El controlador puede aceptar o rechazar cada recipiente moldeado por inyección compartida en base a las ubicaciones de la capa de barrera. El controlador se puede configurar para desencadenar una alarma si se rechaza un número umbral o porcentaje de los recipientes. En algunas realizaciones, el controlador actualiza automáticamente un parámetro de temporización usado para controlar la inyección compartida de la capa de barrera para ajustar la ubicación de la capa de barrera en recipientes posteriores.

15 Antes de tratar detalles adicionales del recipiente moldeado por inyección multicapa, el sistema de control de moldeo y/o los componentes del mismo, se debería observar que las referencias a "frontal", "posterior", "trasero", "superior", "inferior", "interno", "externo", "derecho" e "izquierdo" y otras direcciones en esta descripción se usan meramente para identificar los diversos elementos como se orientan en las FIGURAS. Estos términos no se pretende que limiten el elemento que describen, en la medida que los diversos elementos se pueden orientar de manera diferente en diversas aplicaciones. Además, cualquier dimensión o tamaño especificado para el recipiente moldeado por inyección y/o los componentes del mismo se debería interpretar como que describe una realización ejemplar y no se debería considerar como limitante. El recipiente puede tener cualquiera de una variedad de formas y/o tamaños en diversas aplicaciones.

Estructura del recipiente

30 Con referencia ahora a las FIGS. 1-6, se muestra un recipiente moldeado por inyección multicapa 100, según una realización ejemplar. En una breve visión de conjunto, la FIG. 1 es una vista en perspectiva superior del recipiente 100; la FIG. 2 es una vista en perspectiva inferior del recipiente 100; la FIG. 3 es una vista superior del recipiente 100; la FIG. 4 es una vista inferior del recipiente 100; la FIG. 5 es una vista en alzado lateral del recipiente 100, y la FIG. 6 es una vista lateral en sección transversal del recipiente 100 tomada a lo largo de la línea A-A en la FIG. 5. El recipiente 100 está formado por moldeo por inyección compartida de una pluralidad de materiales poliméricos en una cavidad de molde para formar la estructura de pared a capas. El proceso de moldeo por inyección compartida por el cual se forma el recipiente 100 se describe con mayor detalle con referencia a las FIGS. 11-15.

35 Se muestra que el recipiente 100 incluye una base 102, una pared lateral 104, un reborde 106, un desnivel superior 108 situado en un canto superior de la pared lateral 104, un desnivel inferior 110 situado en un canto inferior de la pared lateral 104 y un cuello 120 que conecta el desnivel superior 108 al reborde 106. En algunas realizaciones, el recipiente 100 es simétrico rotacionalmente alrededor de un eje central 134 que pasa a través de un punto central 112 de la base 102. El punto central 112 también puede ser la ubicación de la puerta en la que los materiales poliméricos se inyectan en la cavidad de molde. El recipiente 100 puede ser generalmente en forma de copa o en forma de U, teniendo un extremo abierto 107 opuesto a la base 102 y un volumen interno abierto limitado por al menos la base 102, la pared lateral 104 y el cuello 120. No obstante, se contempla que el recipiente 100 pueda tener un variedad de formas (por ejemplo, rectangular, cilíndrica, troncocónica, etc.) sin apartarse de las enseñanzas de la presente descripción. La forma del recipiente 100 se puede definir por la forma de la cavidad de molde usada para formar el recipiente 100.

45 La base 102 forma la superficie inferior del recipiente 100. En algunas realizaciones, la base 102 es sustancialmente circular y se extiende radialmente hacia fuera desde el punto central 112. La base 102 puede ser plana o curva en diversas realizaciones. Por ejemplo, las FIGS. 2 y 6 muestran la base 102 que tiene una forma cóncava cuando se ve desde el exterior del recipiente 100 (es decir, curva hacia dentro hacia el interior del recipiente 100). En algunas realizaciones, la base 102 incluye letras o símbolos 125 (por ejemplo, un símbolo de reciclaje) visibles en la superficie exterior de la base 102. Las letras o símbolos 125 pueden ser parte de la cavidad de molde usada para formar el recipiente 100 (por ejemplo, un relieve) o se pueden añadir al recipiente 100 después del moldeo (por ejemplo, a través de grabado láser). En algunas realizaciones, la base 102 tiene un diámetro entre 1 pulgada (25,4 mm) y 1,5 pulgadas (38,1 mm). Según una realización ejemplar, el diámetro de la base 102 es aproximadamente de 1,35 pulgadas (34,3 mm). En algunas realizaciones, la base 102 tiene un grosor de entre 0,01 pulgadas (0,254 mm) y 0,02 pulgadas (0,508 mm). Según una realización ejemplar, el grosor de la base 102 es aproximadamente de 0,015 pulgadas (0,381 mm). El perímetro externo de la base 102 puede conectarse al desnivel inferior 110, que conecta la base 102 a la pared lateral 104. Ventajosamente, el desnivel inferior 110 proporciona soporte estructural para el recipiente 100 para permitir que una fuerza se aplique a la base 102 sin aplastar el recipiente 100. Por ejemplo, se puede aplicar una fuerza de perforación a la superficie exterior de la base 102 para perforar un agujero a

través de la base 102 cuando se usa el recipiente 100. El soporte estructural proporcionado por el desnivel inferior 102 evita que el recipiente 100 sea aplastado cuando se aplica la fuerza de perforación.

La pared lateral 104 forma algo de o toda la superficie lateral del recipiente 100. En algunas realizaciones, la pared lateral 104 es sustancialmente troncocónica, extendiéndose hacia arriba y radialmente hacia fuera desde el desnivel inferior 110. En otras realizaciones, la pared lateral 104 es sustancialmente cilíndrica (es decir, formando la superficie circunferencial de un cilindro). La pared lateral 104 puede estar en ángulo en relación con el eje central 134 en un ángulo que varía de 0° a 10°. En algunas realizaciones, la pared lateral 104 está en ángulo en relación con el eje central 134 en aproximadamente 6°. El canto inferior de la pared lateral 104 puede conectarse al desnivel inferior 110, que conecta la pared lateral a la base 102. El canto superior de la pared lateral 104 puede conectarse al desnivel superior 108, que conecta la pared lateral 104 al cuello 120.

En algunas realizaciones, la pared lateral 104 tiene un grosor entre 0,01 pulgadas (0,254 mm) y 0,02 pulgadas (0,508 mm). Según una realización ejemplar, el grosor de la pared lateral 104 es aproximadamente de 0,015 pulgadas (0,381 mm). En algunas realizaciones, el diámetro inferior de la pared lateral 104 (es decir, el diámetro en el desnivel inferior 110) está entre 1 pulgada (25,4 mm) y 1,5 pulgadas (38,1 mm). Según una realización ejemplar, el diámetro inferior de la pared lateral 104 es aproximadamente de 1,35 pulgadas (34,3 mm). En algunas realizaciones, el diámetro superior de la pared lateral 104 (es decir, el diámetro en el desnivel superior 108) puede estar entre 1,5 pulgadas (38,1 mm) y 2,0 pulgadas (50,8 mm). Según una realización ejemplar, el diámetro superior de la pared lateral 104 es aproximadamente de 1,7 pulgadas (43,2 mm). En algunas realizaciones, la altura de la pared lateral 104 puede estar entre 1,5 pulgadas (38,1 mm) y 2,0 pulgadas (50,8 mm). Según una realización ejemplar, la altura de la pared lateral 104 es aproximadamente de 1,74 pulgadas (44,2 mm).

El cuello 120 puede formar una parte de la superficie lateral del recipiente 100. En algunas realizaciones, el cuello 120 es sustancialmente cilíndrico, extendiéndose hacia arriba desde el desnivel superior 108. En algunas realizaciones, el diámetro del cuello 120 está entre 1,5 pulgadas (38,1 mm) y 2,0 pulgadas (50,8 mm). Según una realización ejemplar, el diámetro del cuello 120 es aproximadamente de 1,8 pulgadas (45,7 mm). En algunas realizaciones, el cuello 120 tiene un grosor entre 0,01 pulgadas (0,254 mm) y 0,02 pulgadas (0,508 mm). Según una realización ejemplar, el grosor del cuello 120 es aproximadamente de 0,015 pulgadas (0,381 mm). En algunas realizaciones, la altura del cuello 120 está entre 0,1 pulgadas (2,54 mm) y 0,3 pulgadas (7,62 mm). Según una realización ejemplar, la altura del cuello 120 es aproximadamente de 0,2 pulgadas (5,08 mm). El cuello puede conectar el desnivel superior 108 al canto interno 116 del reborde 106.

El reborde 106 puede formar la superficie superior del recipiente 100. En algunas realizaciones, el reborde 106 es sustancialmente anular (es decir, en forma de anillo) extendiéndose radialmente hacia fuera desde el canto interno 116 al canto externo 114. Una cubierta, tapa u otro cierre se puede sellar al recipiente 100 a lo largo del reborde 106 para cubrir el extremo abierto 107 del recipiente 100. En algunas realizaciones, el diámetro del canto interno 116 está entre 1,5 pulgadas (38,1 mm) y 2,0 pulgadas (50,8 mm). Según una realización ejemplar, el diámetro del canto interno 116 es aproximadamente de 1,8 pulgadas (45,7 mm). En algunas realizaciones, el diámetro del canto externo 114 está entre 1,75 pulgadas (44,5 mm) y 2,25 pulgadas (57,2 mm). Según una realización ejemplar, el diámetro del canto externo 114 es aproximadamente de 2,0 pulgadas (50,8 mm). Por tanto, la distancia entre el canto interno 116 y el canto externo 114 (es decir, la distancia radial del reborde 106) puede ser aproximadamente de 0,20 pulgadas (5,08 mm).

En algunas realizaciones, el recipiente 100 incluye una pluralidad de nervios de refuerzo 118 en la superficie inferior del reborde 106. Los nervios 118 pueden extenderse radialmente hacia fuera desde el canto interno 116 al canto externo 114. En algunas realizaciones, los nervios 118 incluyen entre 10 y 50 nervios radiales separados equitativamente o no equitativamente a lo largo de la superficie inferior del reborde 106. En algunas realizaciones, los nervios 118 incluyen aproximadamente 32 nervios radiales. No obstante, se contempla que el reborde 106 pueda incluir cualquier número de nervios 118 o cualquier otra estructura de soporte (por ejemplo, ondas, etc.) dependiendo de la geometría y el tamaño del reborde 106. En algunas realizaciones, el reborde 106 no incluye ningún nervio 118 u otra estructura de soporte. En otras palabras, los nervios 118 se pueden omitir por completo del reborde 106.

La altura de los nervios 118 es la distancia que los nervios 118 se extienden hacia abajo desde la superficie inferior del reborde 106. En algunas realizaciones, los nervios 118 tienen una altura de entre 0,005 pulgadas (0,127 mm) y 0,015 pulgadas (0,381 mm). Según una realización ejemplar, los nervios 118 tienen una altura de aproximadamente 0,01 pulgadas (0,254 mm). El grosor de los nervios 118 es la distancia circunferencial entre los lados opuestos de cada nervio 118. En algunas realizaciones, los nervios 118 tienen un grosor entre 0,005 pulgadas (0,127 mm) y 0,015 pulgadas (0,381 mm). Según una realización ejemplar, los nervios 118 tienen un grosor de aproximadamente 0,01 pulgadas (0,254 mm).

Con referencia en particular a la FIG. 4, se muestra que el recipiente 100 incluye una zona de perforación 119. La zona de perforación 119 puede ser una parte de la base 102 (por ejemplo, una zona o anillo anular) situada entre un límite interno 121 y un límite externo 123. En algunas realizaciones, el límite interno 121 es un primer límite circular que tiene un primer radio, mientras que el límite externo 123 es un segundo límite circular que tiene un segundo radio mayor que el primer radio. La parte de la base 102 dentro de la zona de perforación 119 está configurada para

ser perforada cuando el recipiente 100 se usa para permitir el acceso al contenido dentro del recipiente 100. Por ejemplo, si el recipiente 100 se usa para almacenar café molido, la zona de perforación 119 se puede perforar para permitir que el agua caliente fluya hacia el recipiente 100 para filtrar el café. La zona de perforación 119 se proporciona como un anillo que se extiende alrededor de la base 102 para permitir que el recipiente 100 se inserte en la cafetera en cualquier orientación.

En algunas realizaciones, las letras o símbolos 125 en la base 102 se sitúan en una parte de la base 102 fuera de la zona de perforación 119. Por ejemplo, las letras o símbolos 125 se pueden situar en una parte de la base 102 dentro del límite interno 121 (como se muestra en la FIG. 4) o fuera del límite externo 123 de manera que las letras o símbolos 125 no se sitúen entre el límite interno 121 y el límite externo 123. Esto asegura que la base 102 se perforará en un punto que no se superpone con las letras o los símbolos 125, independientemente de la orientación en la que se inserte el recipiente 100 en una máquina que perfora la base 102, mejorando por ello la fiabilidad y la consistencia de la operación de perforación.

La altura de las letras o símbolos 125 es la cantidad que las letras o símbolos 125 se extienden desde la superficie de la base 102. Para las realizaciones en las que las letras o símbolos 125 se forman como parte del proceso de moldeo por inyección, las letras o los símbolos 125 pueden tener una altura suficiente para que las letras o símbolos 125 sean visibles sin causar distorsiones en el flujo de los materiales usados para formar el recipiente 100 durante el moldeo por inyección. Por ejemplo, las letras o símbolos 125 pueden tener una altura de aproximadamente 0,002 pulgadas (0,051 mm). En algunas realizaciones, las letras o símbolos 125 tienen una altura del 10% o menos del grosor nominal de la base 102, o del 20% o menos del grosor nominal de la base 102. En algunas realizaciones, las letras o símbolos 125 tienen una altura entre aproximadamente el 10% del grosor nominal de la base 102 y el 20% del grosor nominal de la base 102,

Estructura de pared multicapa

Con referencia ahora a las FIGS. 7-9, se muestra una estructura de pared multicapa del recipiente 100. según varias realizaciones ejemplares. Como se ha tratado anteriormente, el recipiente 100 se puede formar por moldeo por inyección compartida de una pluralidad de materiales poliméricos en una cavidad de molde para formar una estructura de pared a capas. La estructura de pared a capas puede extenderse a través de la base 102, el desnivel inferior 110, la pared lateral 104, el desnivel superior 108, el cuello 120, y al menos parcialmente en el reborde 106. Se muestra que la estructura de pared a capas del recipiente 100 incluye una capa interna 122, una capa de barrera 124 y una capa externa 126. Se debería observar que los grosores de las capas 122-126 están extremadamente exagerados en las FIGS. 7-9 con propósitos de ilustración. Las capas 122-126 se pueden moldear por inyección compartida a través de un aparato de moldeo por inyección (descrito en mayor detalle con referencia a las FIGS. 11-15) y pueden combinarse para formar la estructura del recipiente multicapa 100,

Ventajosamente, la estructura de pared a capas del recipiente 100 puede tener un grosor nominal sustancialmente uniforme. Por ejemplo, el grosor nominal de la base 102, el desnivel inferior 110, la pared lateral 104, el desnivel superior 108, el cuello 120 y/o el reborde 106 pueden ser iguales o aproximadamente iguales. El grosor nominal sustancialmente uniforme es resultado del proceso de moldeo por inyección compartida usado para formar el recipiente 100. Esto proporciona una clara ventaja sobre los recipientes de la técnica anterior formados usando otras técnicas (por ejemplo, conformación térmica) que no pueden lograr un grosor nominal sustancialmente uniforme. Por ejemplo, los recipientes conformados térmicamente se estiran típicamente durante el proceso de conformación de manera que algunas partes de recipientes conformados térmicamente sean más gruesas que otras. No obstante, el proceso de moldeo por inyección compartida usado para formar el recipiente 100 asegura que el grosor nominal del recipiente 100 sea sustancialmente uniforme en todo el recipiente 100.

El grosor nominal sustancialmente uniforme del recipiente 100 también permite que el recipiente 100 sea perforado más fácilmente que los recipientes de la técnica anterior. Por ejemplo, los recipientes conformados térmicamente pueden tener una base que sea significativamente más gruesa que las paredes laterales debido al estiramiento de las paredes laterales durante el proceso de conformación térmica. Esto da como resultado un recipiente en el que la base puede ser difícil de perforar debido al aumento del grosor de la base. No obstante, el proceso de moldeo por inyección compartida usado para formar el recipiente 100 asegura que el grosor nominal de la base 102 sea el mismo que el grosor nominal de la pared lateral 104 para permitir que la base 102 se perfore más fácilmente.

La capa interna 122 y la capa externa 126 pueden incluir o consistir en un primer material polimérico (por ejemplo, polietileno (PE), tereftalato de polietileno (PET), ácido poliláctico (PLA), polipropileno (PP), etc.) y pueden formar la forma general del recipiente 100. La capa de barrera 124 se puede situar entre la capa interna 122 y la capa externa 126 y puede incluir o consistir en un segundo material polimérico, diferente del primer material polimérico. La capa de barrera 124 puede estar sustancialmente completamente rodeada por la capa interna 122 y la capa externa 126 de manera que ninguna de las capas de barrera 124 esté expuesta al exterior o al interior del recipiente 100. En algunas realizaciones, la capa de barrera 124 es relativamente menos permeable al gas que la capa interna 122 y la capa externa 126. Por ejemplo, la capa de barrera 124 puede estar formada por un material de barrera pasivo (por ejemplo, etileno vinil alcohol (EVOH), nailon MXD6, poliglicólido (PGA), polifenileno benzobisoxazol (PBOH), etc.) u otro material de barrera o material desecante configurado para evitar o reducir en gran medida la penetración de oxígeno y/u otros gases a través de la capa de barrera 124. En algunas realizaciones, la capa de barrera 124 incluye

un componente de barrera activo tal como un material de expulsión de gases o material de expulsión de oxígeno que elimina activamente el oxígeno u otros gases en la ubicación de la capa de barrera 124. Aunque se proporcionan varios ejemplos de materiales adecuados para la capa de barrera 124, se debería entender que la capa de barrera 124 no se limita a estos ejemplos. La capa de barrera 124 puede incluir o consistir en cualquier material que evite, reduzca o se ponga a la penetración de oxígeno u otros gases en el recipiente 100.

En algunas realizaciones, una o más de las capas 122-126 están hechas de un material reciclable y/o un material convertible en abono. Un material convertible en abono se puede definir como un plástico u otro material diseñado para ser convertido en abono bajo condiciones aeróbicas en instalaciones de conversión en abono aeróbico municipales y/o industriales, donde se logran condiciones termófilas. Por ejemplo, una o más capas 122-126 pueden estar hechas de un material convertible en abono que satisfaga la especificación de estándar ASTM D6400 para materiales convertibles en abono. En algunas realizaciones, una o más de las capas 122-126 están hechas de un material biodegradable. Algunos materiales pueden ser tanto convertibles en abono como biodegradables.

En algunas realizaciones, la capa de barrera 124 cubre menos del 95% del área superficial total del recipiente 100 a través de la cual el oxígeno u otros gases pueden penetrar a través de la estructura de pared a capas. Por ejemplo, la capa de barrera 124 puede extenderse a través de toda la base 102, todo el desnivel inferior 110, algo de o toda la pared lateral 104 y, opcionalmente, a través de algo de o todo el desnivel superior 108, el cuello 120 y/o el reborde 106. En algunas realizaciones, la capa de barrera 124 termina en o cerca de la intersección del reborde 106 y el cuello 120 (por ejemplo, cerca del canto interno 116). Por ejemplo, la capa de barrera 124 puede extenderse a través del cuello 120 y terminar poco después de que la capa de barrera 124 entre en el reborde 106. El punto final de la capa de barrera 124 dentro del reborde 106 se puede controlar durante el moldeo por inyección usando una técnica de control de realimentación, descrita con mayor detalle con referencia a las FIGS. 11-15.

Como se muestra en las FIGS. 7-9, el recipiente 100 se puede cerrar sellando una cubierta 140 (por ejemplo, una tapa, cierre, etc.) a la superficie superior 150 del reborde 106. La superficie 150 se extiende circunferencialmente alrededor del extremo abierto 107 a lo largo del reborde 106. La cubierta 140 se puede sellar al reborde 106 a lo largo de la superficie 150 mediante cualquiera de una variedad de métodos de sellado (por ejemplo, termosellado, engastado, roscado, soldadura ultrasónica u otros tipos de soldadura, etc.).

Con referencia particular a la FIG. 7, se muestra una sección transversal del recipiente 100, según una primera realización ejemplar. En la realización de la FIG. 7, la capa de barrera 124 está sesgada hacia la superficie externa 128 de la pared lateral 104. Por ejemplo, la distancia entre la capa de barrera 124 y la superficie externa 128 de la pared lateral 104 puede ser menor que la distancia entre la capa de barrera 124 y la superficie interna 127 de la pared lateral 104. De manera similar, la capa de barrera 124 puede estar sesgada hacia la superficie inferior 132 de la base 102. Por ejemplo, la distancia entre la capa de barrera 124 y la superficie inferior 132 de la base 102 puede ser menor que la distancia entre la capa de barrera 124 y la superficie superior 130 de la base 102,

Cuando la capa de barrera 124 está sesgada hacia la superficie externa 128 y/o la superficie inferior 132, la capa interna 122 puede ser más gruesa que la capa externa 126. El grosor relativamente mayor de la capa interna 122 permite que un filtro u otra capa se suelde sobre la superficie interior 127 y/o la superficie superior 130 sin penetrar en o a través de la capa de barrera 124. Ventajosamente, esto asegura que la capa de barrera 124 permanezca intacta, lo que ayuda a evitar la penetración de oxígeno u otros gases en el recipiente 100 a través de la capa de barrera 124.

En la realización mostrada en la FIG. 7, el grosor de la capa de barrera 124 es aproximadamente el 5% del grosor total de la estructura de pared a capas (es decir, el 5% del grosor total de la capa interna 122, la capa de barrera 124 y la capa externa 126). En algunas realizaciones, la capa de barrera 124 tiene un grosor de aproximadamente 0,00075 pulgadas (0,019 mm), que es aproximadamente el 5% del grosor total de la capa interna 122, la capa de barrera 124 y la capa externa 126 (por ejemplo, 0,015 pulgadas (0,381 mm)). En algunas realizaciones, el grosor de la capa de barrera 124 está entre aproximadamente el 3% y aproximadamente el 10% del grosor total de la capa interna 122, la capa de barrera 124 y la capa externa 126.

En algunas realizaciones, el grosor de la capa interna 122 entre el 50% y el 80% del grosor total de la estructura de pared a capas. Según una realización ejemplar, el grosor de la capa interna 122 es aproximadamente el 65% del grosor total de la estructura de pared a capas. En algunas realizaciones, la capa interna 122 tiene un grosor de entre 0,008 pulgadas (0,203 mm) y 0,012 pulgadas (0,305 mm). Según una realización ejemplar, la capa interna 122 tiene un grosor entre 0,095 pulgadas (2,413 mm) y 0,010 pulgadas (0,254 mm).

En algunas realizaciones, el grosor de la capa externa 126 entre el 20% y el 50% del grosor total de la estructura de pared a capas. Según una realización ejemplar, el grosor de la capa externa 126 es aproximadamente el 30% del grosor total de la estructura de pared a capas. En algunas realizaciones, la capa externa 126 tiene un grosor entre 0,003 pulgadas (0,076 mm) y 0,008 pulgadas (0,203 mm). Según una realización ejemplar, la capa externa 126 tiene un grosor entre 0,004 pulgadas (0,102 mm) y 0,0045 pulgadas (0,114 mm).

Con referencia en particular a la FIG. 8, se muestra una sección transversal del recipiente 100, según una segunda realización ejemplar. En la realización de la FIG. 8, la capa de barrera 124 está sesgada hacia la superficie interna

127 de la pared lateral 104. Por ejemplo, la distancia entre la capa de barrera 124 y la superficie interna 127 de la pared lateral 104 puede ser menor que la distancia entre la capa de barrera 124 y la superficie externa 128 de la pared lateral 104. De manera similar, la capa de barrera 124 puede estar sesgada hacia la superficie superior 130 de la base 102. Por ejemplo, la distancia entre la capa de barrera 124 y la superficie superior 130 de la base 102 puede ser menor que la distancia entre la capa de barrera 124 y la superficie inferior 132 de la base 102.

Cuando la capa de barrera 124 está sesgada hacia la superficie interna 127 y/o la superficie superior 130, la capa externa 126 puede ser más gruesa que la capa interna 122. El grosor relativamente mayor de la capa externa 126 permite que las letras u otros símbolos se graben sobre la superficie externa 128 y/o superficie inferior 132 sin penetrar en o a través de la capa de barrera 124. Ventajosamente, esto asegura que la capa de barrera 124 permanezca intacta, lo que ayuda a evitar la penetración de oxígeno u otros gases en el recipiente 100 a través de la capa de barrera 124.

En la realización mostrada en la FIG. 8, el grosor de la capa de barrera 124 es aproximadamente el 5% del grosor total de la estructura de pared a capas (es decir, el 5% del grosor total de la capa interna 122, la capa de barrera 124 y la capa externa 126). En algunas realizaciones, la capa de barrera 124 tiene un grosor aproximadamente de 0,00075 pulgadas (0,019 mm), que es aproximadamente el 5% del grosor total de la capa interna 122, la capa de barrera 124 y la capa externa 126 (por ejemplo, 0,015 pulgadas (0,381 mm)). En algunas realizaciones, el grosor de la capa de barrera 124 está entre aproximadamente el 3% y aproximadamente el 10% del grosor total de la capa interna 122, la capa de barrera 124 y la capa externa 126.

En algunas realizaciones, el grosor de la capa externa 126 entre el 50% y el 80% del grosor total de la estructura de pared a capas. Según una realización ejemplar, el grosor de la capa externa 126 es aproximadamente el 65% del grosor total de la estructura de pared a capas. En algunas realizaciones, la capa externa 126 tiene un grosor entre 0,008 pulgadas (0,203 mm) y 0,012 pulgadas (0,304 mm). Según una realización ejemplar, la capa externa 126 tiene un grosor entre 0,095 pulgadas (2,413 mm) y 0,010 pulgadas (0,254 mm).

En algunas realizaciones, el grosor de la capa interna 122 entre el 20% y el 50% del grosor total de la estructura de pared a capas. Según una realización ejemplar, el grosor de la capa interna 122 es aproximadamente el 30% del grosor total de la estructura de pared a capas. En algunas realizaciones, la capa interna 122 tiene un grosor entre 0,003 pulgadas (0,076 mm) y 0,008 pulgadas (0,203 mm). Según una realización ejemplar, la capa interna 122 tiene un grosor entre 0,004 pulgadas (0,102 mm) y 0,0045 pulgadas (0,114 mm).

Con referencia en particular a la FIG. 9, se muestra una sección transversal del recipiente 100, según una tercera realización ejemplar. En la realización de la FIG. 8, la capa de barrera 124 está sesgada hacia la superficie interna 127 en algunas partes de la pared lateral 104, y sesgada hacia la superficie externa 128 en otras partes de la pared lateral 104. Por ejemplo, la capa de barrera 124 puede estar sesgada hacia la superficie interna 127 cerca del desnivel inferior 110 y sesgada hacia la superficie externa 128 cerca del desnivel superior 108. La capa de barrera 124 puede moverse gradualmente más cerca de la superficie externa 128 a medida que la capa de barrera 124 se extiende hacia arriba dentro de la pared lateral 104. Por consiguiente, la distancia entre la capa de barrera 124 y las superficies 127-128 puede variar en diferentes ubicaciones a lo largo de la pared lateral 104. En algunas partes de la pared lateral 104, la distancia entre la capa de barrera 124 y la superficie interna 127 puede ser menor que la distancia entre la capa de barrera 124 y la superficie externa 128. En otras partes de la pared lateral 104, la distancia entre la capa de barrera 124 y la superficie externa 128 puede ser menor que la distancia entre la capa de barrera 124 y la superficie interna 127.

Cuando la capa de barrera 124 está sesgada hacia la superficie interna 127 y/o la superficie superior 130, la capa externa 126 puede ser más gruesa que la capa interna 122. El grosor relativamente mayor de la capa externa 126 permite que las letras u otros símbolos se graben sobre la superficie externa 128 y/o superficie inferior 132 sin penetrar en o a través de la capa de barrera 124. Por el contrario, cuando la capa de barrera 124 está sesgada hacia la superficie externa 128 y/o la superficie inferior 132, la capa interna 122 puede ser más gruesa que la capa externa 126. El grosor relativamente mayor de la capa interna 122 permite que un filtro u otra capa se suelde sobre la superficie interna 127 y/o la superficie superior 130 sin penetrar en o a través de la capa de barrera 124. Ventajosamente, esto asegura que la capa de barrera 124 permanezca intacta, lo que ayuda a evitar la penetración de oxígeno u otros gases dentro del recipiente 100 a través de la capa de barrera 124.

En la realización mostrada en la FIG. 9, el grosor de la capa de barrera 124 es aproximadamente el 5% del grosor total de la estructura de pared a capas (es decir, el 5% del grosor total de la capa interna 122, la capa de barrera 124 y la capa externa 126). En algunas realizaciones, la capa de barrera 124 tiene un grosor de aproximadamente 0,00075 pulgadas (0,019 mm), que es aproximadamente el 5% del grosor total de la capa interna 122, la capa de barrera 124 y la capa externa 126 (por ejemplo, 0,015 pulgadas (0,381 mm)). En algunas realizaciones, el grosor de la capa de barrera 124 está entre aproximadamente el 3% y aproximadamente el 10% del grosor total de la capa interna 122, la capa de barrera 124 y la capa externa 126.

En algunas realizaciones, el grosor de la capa externa 126 entre el 50% y el 80% del grosor total de la estructura de pared a capas cerca del desnivel inferior 110 y entre el 20% y el 50% del grosor total de la estructura de pared a capas cerca del desnivel superior 108. Según una realización ejemplar, el grosor de la capa externa 126 es

aproximadamente el 65% del grosor total de la estructura de pared a capas cerca del desnivel inferior 110 y aproximadamente el 30% del grosor total de la estructura de pared a capas cerca del desnivel superior 108. En algunas realizaciones, la capa externa 126 tiene un grosor entre 0,008 pulgadas (0,203 mm) y 0,012 pulgadas (0,304 mm) cerca del desnivel inferior 110 y un grosor entre 0,003 pulgadas (0,076 mm) y 0,008 pulgadas (0,203 mm) cerca del desnivel superior 108. Según una realización ejemplar, la capa externa 126 tiene un grosor entre 0,095 pulgadas (2,41 mm) y 0,010 pulgadas (0,254 mm) cerca del desnivel inferior 110 y un grosor entre 0,004 pulgadas (0,102 mm) y 0,0045 pulgadas (0,114 mm) cerca del desnivel superior 108.

En algunas realizaciones, el grosor de la capa interna 122 entre el 20% y el 50% del grosor total de la estructura de pared a capas cerca del desnivel inferior 110 y entre el 50% y el 80% del grosor total de la estructura de pared a capas cerca del desnivel superior 108. Según una realización ejemplar, el grosor de la capa interna 122 es aproximadamente el 30% del grosor total de la estructura de pared a capas cerca del desnivel inferior 110 y aproximadamente el 65% del grosor total de la estructura de pared a capas cerca del desnivel superior 108. En algunas realizaciones, la capa interna 122 tiene un grosor entre 0,003 pulgadas (0,076 mm) y 0,008 pulgadas (0,203 mm) cerca del desnivel inferior 110 y entre 0,008 pulgadas (0,203 mm) y 0,012 pulgadas (0,304 mm) cerca del desnivel superior 108. Según una realización ejemplar, la capa interna 122 tiene un grosor entre 0,004 pulgadas (0,102 mm) y 0,0045 pulgadas (0,114 mm) cerca del desnivel inferior 110 y un grosor entre 0,095 pulgadas (2,413 mm) y 0,010 pulgadas (0,254 mm) cerca del desnivel superior 108.

En cualquiera de las realizaciones mostradas en las FIGS. 7-9, el grosor total de la pared lateral 104 (es decir, el grosor total de la capa interna 122, la capa de barrera 124 y la capa externa 126) puede ser sustancialmente uniforme o puede variar en diferentes ubicaciones a lo largo de la pared lateral 104. Por ejemplo, una parte de la pared lateral 104 puede ser relativamente más gruesa que otras partes de la pared lateral 104. En algunas realizaciones, el aumento de grosor de la pared lateral 104 se añade a la capa interna 122. Por consiguiente, el grosor de la capa externa 126 puede ser sustancialmente uniforme, mientras que la capa interna 122 puede tener tanto una parte relativamente más gruesa como una parte relativamente más delgada. La parte relativamente más gruesa de la capa interna 122 se puede usar para soldar un filtro u otra capa sobre la superficie interna 127 de la pared lateral 104 sin penetrar en la capa de barrera 124. En otras realizaciones, el aumento de grosor de la pared lateral 104 se añade a la capa externa 126. Por consiguiente, el grosor de la capa interna 122 puede ser sustancialmente uniforme, mientras que la capa externa 126 puede tener tanto una parte relativamente más gruesa como una parte relativamente más delgada. La parte relativamente más gruesa de la capa externa 126 se puede usar para añadir letras, ataque químico, grabado, estampado sangrado u otras modificaciones a la superficie externa 128 de la pared lateral 104 sin penetrar en la capa de barrera 124.

En algunas realizaciones, la parte más gruesa de la pared lateral 104 es un anillo o banda anular que se extiende circunferencialmente alrededor de la pared lateral 104 y forma un bucle cerrado. El anillo o banda más grueso puede tener una altura menor que la altura total de la pared lateral 104 de manera que la pared lateral 104 incluya tanto un anillo o banda relativamente más grueso como uno o más anillos o bandas relativamente más delgados que se apilan para formar la pared lateral 104. En algunas realizaciones, el borde superior del anillo o banda más grueso está alineado con el borde superior de la pared lateral 104 (es decir, la intersección de la pared lateral 104 y el desnivel superior 108). En otras realizaciones, el borde inferior del anillo o banda más grueso está alineado con el borde inferior de la pared lateral 104 (es decir, la intersección de la pared lateral 104 y el desnivel inferior 110). En otras realizaciones más, el anillo o banda más grueso se puede colocar verticalmente dentro de la pared lateral 104 entre dos anillos o bandas relativamente más delgados de la pared lateral 104 de manera que el anillo o banda más grueso no esté alineado o bien con el borde superior de la pared lateral 104 o bien con el borde inferior de la pared lateral 104.

Con referencia en particular a la FIG. 10, en algunas realizaciones, la superficie 150 incluye un anillo director de energía 152 que se extiende circunferencialmente alrededor del extremo abierto 107 a lo largo del reborde 106. El anillo director de energía 152 puede extenderse hacia arriba desde la superficie 150 para definir la parte más alta del recipiente 100. Cuando la cubierta 140 se sella sobre el reborde 106, el anillo director de energía 152 puede concentrar la fuerza de sellado para asegurarse de que el sello ocurra en la ubicación del anillo director de energía 152. La ubicación del anillo director de energía 152 puede variar a lo largo de la superficie 150 para hacer que el sello ocurra más cerca del canto interno 116 o del canto externo 114, según se desee.

En algunas realizaciones, el anillo director de energía 152 tiene una sección transversal sustancialmente triangular (como se muestra en la FIG. 10). No obstante, se contempla que el anillo director de energía 152 pueda tener cualquiera de una variedad de formas de sección transversal en otras diversas realizaciones (por ejemplo, arqueada, rectangular, circular, etc.). En algunas realizaciones, el anillo director de energía 152 tiene una altura (h_1) entre aproximadamente 0,005 pulgadas (0,127 mm) y 0,010 pulgadas (0,254 mm). En algunas realizaciones, la altura (h_1) del anillo director de energía 152 es al menos la mitad del grosor nominal de la pared lateral 104 y/o la base 102 (por ejemplo, al menos 0,0075 pulgadas (0,191 mm)). En algunas realizaciones, la altura (h_1) del anillo director de energía 152 está entre la mitad del grosor nominal de la pared lateral 104 y/o la base 102 y el grosor de pared nominal completo de la pared lateral 104 y/o la base 102.

Según la invención actual, la pared lateral 104 incluye un anillo director de energía 154 que se extiende circunferencialmente alrededor de la pared lateral 104. El anillo director de energía 154 se extiende hacia dentro (es

decir, hacia el centro del recipiente 100) desde la superficie interna 127 para formar una parte de la pared lateral 104 que es relativamente más gruesa que el resto de la pared lateral 104. Cuando se suelda un filtro 156 sobre la pared lateral 104 (por ejemplo, usando soldadura ultrasónica u otra técnica de soldadura), el anillo director de energía 154 puede concentrar la fuerza de soldadura para asegurar que la soldadura ocurra en la ubicación del anillo director de energía 154. La ubicación del anillo director de energía 154 puede variar a lo largo de la pared lateral 104 para hacer que la soldadura ocurra más cerca del reborde 106 o la base 102, según se desee.

En algunas realizaciones, el anillo director de energía 154 tiene una sección transversal arqueada (como se muestra en la FIG. 10). No obstante, se contempla que el anillo director de energía 154 pueda tener cualquiera de una variedad de formas de sección transversal en otras diversas realizaciones (por ejemplo, triangular, rectangular, circular, etc.). En algunas realizaciones, el anillo director de energía 154 tiene una altura (h_2) suficiente para soldar con seguridad el filtro 156 sobre la pared lateral 104. Por ejemplo, la altura (h_2) del anillo director de energía 154 puede estar entre 0,050 pulgadas (1,27 mm) y 0,100 pulgadas (2,54 mm) en algunas realizaciones, o entre 5 mm y 10 mm en otras realizaciones. En algunas realizaciones, el anillo director de energía 154 tiene una anchura (w) (es decir, la cantidad en que el anillo director de energía 154 se extiende desde la superficie interna 127) entre aproximadamente el 25% del grosor nominal de la pared lateral 104 y aproximadamente el 100% del grosor nominal de la pared lateral 104. Por ejemplo, si el grosor total de la pared lateral 104 es aproximadamente de 0,015 pulgadas (0,381 mm), la anchura (w) del anillo director de energía 154 puede estar entre aproximadamente 0,00375 pulgadas (0,095 mm) (es decir, el 25% de 0,015 pulgadas (0,381 mm)) y aproximadamente 0,015 pulgadas (0,381 mm) (es decir, el 100% de 0,015 pulgadas (0,381 mm)). No obstante, se contempla que el anillo director de energía 154 pueda tener cualquiera de una variedad de otras alturas y anchuras en otras realizaciones.

Como se ha tratado anteriormente, el filtro 156 está soldado sobre la superficie interna 127 de la pared lateral 104, dentro del recipiente 100. Por ejemplo, el filtro 156 se puede colocar dentro del recipiente 100 después de que el recipiente 100 haya sido moldeado por inyección. Una herramienta de soldadura (por ejemplo, un sonotrodo, un dispositivo de soldadura por calor, etc.) puede entrar en el extremo abierto 107 del recipiente 100 y presionar el filtro 156 contra la pared lateral 104. En algunas realizaciones, la fuerza aplicada por la herramienta de soldadura se concentra en la ubicación del anillo director de energía 154 para hacer que la soldadura ocurra en la ubicación del anillo director de energía 154. Por consiguiente, la soldadura entre el filtro 156 y la pared lateral 104 puede ser una soldadura circunferencial que se extiende alrededor de la circunferencia de la pared lateral 104 en la ubicación del anillo director de energía 154.

En algunas realizaciones, el filtro 156 tiene una forma troncocónica que coincide con la forma del recipiente 100. Por ejemplo, el filtro 156 puede tener una pared lateral 157 que está alineada con la pared lateral 104 del recipiente 100 y una base 159 que está alineada con la base 102 del recipiente 100. En algunas realizaciones, la pared lateral 157 del filtro 156 es relativamente más corta que la pared lateral 104 del recipiente 100, de manera que la base 159 del filtro 156 esté desplazada de la base 102 del recipiente 100. En otras palabras, puede existir un hueco 158 entre la base 102 y la base 159. El hueco 158 puede permitir que la base 102 del recipiente 100 se perfora cuando se usa el recipiente 100 sin perforar a través del filtro 156. Por ejemplo, el recipiente 100 se puede usar para contener café molido u otros productos alimenticios. La base 102 se puede perforar por una cafetera para permitir que fluya fluido al recipiente 100 para filtrar el café molido dentro del recipiente 100 sin perforar a través del filtro 156.

Sistema de control de moldeo

Con referencia ahora a la FIG. 11, se muestra un diagrama de bloques de un sistema de control de moldeo 200, según una realización ejemplar. El sistema de control 200 se puede configurar para monitorizar y controlar el proceso de moldeo por inyección compartida por el cual se forma el recipiente 100. Se muestra que el sistema de control 200 incluye un controlador 202, un aparato de moldeo por inyección 204, una cámara 206 y una cavidad de molde 208. El controlador 202 puede proporcionar señales de control al aparato de moldeo por inyección 204, que hacen que el aparato de moldeo por inyección 204 inyecte de manera compartida las capas 122, 124 y 126 en la cavidad de molde 208.

En algunas realizaciones, el controlador 202 incluye una interfaz de comunicaciones 228 y un circuito de procesamiento 222. La interfaz de comunicaciones 228 puede ser o incluir interfaces cableadas o inalámbricas (por ejemplo, clavijas, antenas, transmisores, receptores, transeptores, terminales de cable, etc.) para dirigir comunicaciones electrónicas de datos. Por ejemplo, la interfaz de comunicaciones 228 se puede usar para dirigir comunicaciones de datos con el aparato de moldeo por inyección 204, la cámara 206, un dispositivo de usuario y/u otros dispositivos externos o fuentes de datos. Las comunicaciones de datos se pueden dirigir a través de una conexión directa (por ejemplo, una conexión cableada, una conexión inalámbrica ad-hoc, etc.) o una conexión de red (por ejemplo, una conexión a Internet, una conexión LAN, WAN o WLAN, etc.). Por ejemplo, la interfaz de comunicaciones 228 puede incluir una tarjeta y un puerto Ethernet para enviar y recibir datos a través de un enlace o red de comunicaciones basada en Ethernet. En otro ejemplo, la interfaz de comunicaciones 228 puede incluir un transeptor Wi-Fi o un transeptor de teléfono celular o móvil para comunicar a través de una red de comunicaciones inalámbricas.

Se muestra que el circuito de procesamiento 222 incluye un procesador 224 y una memoria 226. El procesador 224 se puede implementar como un procesador de propósito general, un circuito integrado de aplicaciones específicas

(ASIC), una o más agrupaciones de puertas programables en campo (FPGA), un grupo de componentes de procesamiento, un microcontrolador u otros componentes de procesamiento electrónico adecuados. La memoria 226 (por ejemplo, dispositivo de memoria, unidad de memoria, dispositivo de almacenamiento, etc.) puede ser uno o más dispositivos (por ejemplo, RAM, ROM, memoria de estado sólido, almacenamiento en disco duro, etc.) para almacenar datos y/o código de ordenador para completar o facilitar los diversos procesos y actividades de control descritos en la presente memoria. La memoria 226 puede ser o incluir memoria volátil o memoria no volátil. La memoria 226 puede incluir componentes de base de datos, componentes de código objeto, componentes de archivos de órdenes o cualquier otro tipo de estructura de información para soportar las diversas actividades y estructuras de información descritas en la presente memoria. Según una realización ejemplar, la memoria 226 está conectada de manera comunicable con el procesador 224 a través del circuito de procesamiento 222 e incluye código de ordenador para ejecutar (por ejemplo, mediante el circuito de procesamiento 222 y/o el procesador 224) uno o más procesos o actividades de control descritos en la presente memoria.

El aparato de moldeo por inyección 204 puede incluir cualquiera de una variedad de maquinaria de moldeo por inyección configurada para inyectar de manera compartida múltiples materiales poliméricos en la cavidad de molde 208. La maquinaria de moldeo por inyección adecuada incluye, por ejemplo, la maquinaria de moldeo por inyección fabricada por Husky Injection Molding Systems Ltd. de Bolton, Canadá. El moldeo por inyección generalmente incluye la inyección de múltiples materiales poliméricos en una única cavidad de molde o múltiples cavidades de molde, o bien simultánea o bien secuencialmente, y da como resultado una estructura de pared a capas, como se describe con referencia a las FIGS. 7-9. Varios ejemplos de aparatos de moldeo por inyección compartida y técnicas de moldeo por inyección compartida se describen en detalle en la Patente de EE.UU. N° 4.717.324 titulada "Coinjection of Hollow Articles and Preforms", la Patente de EE.UU. N° 4.775.308 titulada "Nozzle for Coinjection of Hollow Articles and Preforms", la Patente de EE.UU. N° 4.808.101 titulada "Tri-injection of Hollow Articles", la Patente de EE.UU. N° 6.276.914 titulada "Multiple Gating Nozzle" y la Patente de EE.UU. N° 7.462,319 titulada "Injection Molding Machine Apparatus and Method With Moving Platen Injection and Ejection Actuation".

Como se muestra en la FIG. 12, el aparato de moldeo por inyección 204 puede inyectar de manera compartida las capas 122, 124 y 126 en la cavidad de molde 208 a través de la puerta 220, que se puede situar en el punto central 112 de la base 102. Las capas 122-126 fluyen radialmente hacia fuera desde la puerta 220 y llenan la cavidad de molde 208. Cada una de las capas 122-126 se muestra que incluye un borde delantero 142-146. El borde delantero 142 es el borde delantero de la capa interna 122; el borde delantero 144 es el borde delantero de la capa de barrera 124; y el borde delantero 146 es el borde delantero de la capa externa 126. El aparato de moldeo por inyección 204 puede controlar las posiciones de los bordes delanteros 142 y 146 ajustando el flujo del primer material polimérico que forma la capa interna 122 y la capa externa 126. De manera similar, el aparato de moldeo por inyección 204 puede controlar la posición del borde delantero 144 ajustando el flujo del segundo material polimérico que forma la capa de barrera 124.

Con referencia ahora a la FIG. 13, la cámara 206 puede monitorizar la posición de la capa de barrera 124 durante la inyección compartida y puede proporcionar imágenes de la posición de la capa de barrera 124 al controlador 202. En algunas realizaciones, la cámara 206 se coloca en relación con la cavidad de molde 208 de manera que la cámara 206 pueda capturar imágenes del reborde 106 mientras que las capas 122-126 se inyectan de manera compartida en la cavidad de molde 208. La FIG. 13 muestra un ejemplo de una imagen que se puede capturar por la cámara 206. El borde delantero 144 de la capa de barrera 124 se muestra dentro del reborde 106. En algunas realizaciones, el flujo de la capa de barrera 124 dentro de la cavidad de molde 208 no es uniforme, lo que da como resultado un borde delantero 144 no uniforme de la capa de barrera 124.

El controlador 202 puede usar las imágenes de la cámara 206 para identificar la posición del borde delantero 144 de la capa de barrera 124 y puede determinar cuándo el borde delantero 144 ha alcanzado una ubicación umbral. Cuando la posición del borde delantero 144 alcanza la ubicación umbral, el controlador 202 puede proporcionar una señal de control al aparato de moldeo por inyección 204 para hacer que el aparato de moldeo por inyección 204 deje de inyectar la capa de barrera 124 en la cavidad de molde 208. De esta forma, el controlador 202 puede controlar con precisión la ubicación en la que la capa de barrera 124 termina dentro de la estructura de pared multicapa que forma el recipiente 100.

En algunas realizaciones, la cámara 206 monitoriza activamente la ubicación de la capa de barrera 124 durante el moldeo y proporciona una señal de realimentación al controlador 202. El controlador 202 puede usar la señal de realimentación en un proceso de control de bucle cerrado para controlar el aparato de moldeo por inyección 204. En otras realizaciones, la cámara 206 inspecciona la ubicación de la capa de barrera 124 después de que se complete el moldeo. El controlador 202 puede aceptar o rechazar cada recipiente moldeado por inyección compartida 100 en base a las ubicaciones de la capa de barrera 124. El controlador 202 se puede configurar para desencadenar una alarma si se rechaza un número umbral o porcentaje de recipientes 100. En algunas realizaciones, el controlador 202 puede ajustar automáticamente la temporización del proceso de moldeo por inyección compartida para controlar la ubicación final de la capa de barrera 124. Por ejemplo, el controlador 202 puede hacer que la capa de barrera 124 se inyecte durante una cantidad de tiempo más larga o puede ajustar el tiempo en el que la capa de barrera 124 se inyecta en relación con la capa interna 122 y/o la capa externa 126 para controlar la ubicación final en la que la capa de barrera 124 termina dentro del recipiente moldeado por inyección 100.

5 En algunas realizaciones, la ubicación umbral da como resultado que la capa de barrera 124 cubra menos del 95% del área superficial total del recipiente 100 a través de la cual el oxígeno u otros gases pueden penetrar a través de la estructura de pared a capas. Por ejemplo, la ubicación umbral se puede definir como una ubicación predeterminada dentro de la pared lateral 104, del desnivel superior 108, del cuello 120 y/o del reborde 106. En algunas realizaciones, la ubicación umbral está en o cerca de la intersección del reborde 106 y el cuello 120 (por ejemplo, cerca del canto interno 116). En algunas realizaciones, la ubicación umbral dentro del reborde 106 próxima al canto interno 116 de manera que el flujo de la capa de barrera 124 se detenga poco después de que la capa de barrera 124 entre en el reborde 106.

10 Con referencia ahora a la FIG. 13, se muestra un dibujo de una imagen que se puede capturar con la cámara 206, según una realización ejemplar. La FIG. 13 muestra dos umbrales 210 y 212 dentro del reborde 106. El umbral 210 está definido por un primer círculo próximo al canto interno 116, mientras que el umbral 212 está definido por un segundo círculo más cercano al canto externo 114 y que tiene un radio mayor que el primer círculo. La región anular entre los umbrales 210 y 212 define una zona de umbral 214.

15 En algunas realizaciones, el controlador 202 determina que el borde delantero 144 ha alcanzado la ubicación umbral cuando cualquier parte del borde delantero 144 cruza el umbral 210. Definir la ubicación umbral de esta forma hará que el controlador 202 detenga el flujo de la capa de barrera 124 cuando cualquier parte del borde delantero 144 esté dentro de la zona de umbral 214, incluso si algunas partes del borde delantero 144 no han alcanzado aún la zona de umbral 214. En otras realizaciones, el controlador 202 determina que el borde delantero 144 ha alcanzado la ubicación umbral cuando todo el borde delantero 144 ha cruzado el umbral 210. Definir la ubicación umbral de esta forma asegurará que todo el borde delantero 144 esté dentro de la zona de umbral 214 o ha pasado la zona de umbral 214 antes de que el controlador 202 detenga el flujo de la capa de barrera 124.

20 En algunas realizaciones, el controlador 202 determina que el borde delantero 144 ha alcanzado la ubicación umbral cuando cualquier parte del borde delantero 144 cruza el umbral 210. Definir la ubicación umbral de esta forma hará que el controlador 202 detenga el flujo de la capa de barrera 124 cuando cualquier parte del borde delantero 144 haya pasado la zona de umbral 214, incluso si algunas partes del borde delantero 144 no han alcanzado aún el umbral 212. En otras realizaciones, el controlador 202 determina que el borde delantero 144 ha alcanzado la ubicación umbral cuando todo el borde delantero 144 ha cruzado el umbral 212. Definir la ubicación umbral de esta forma asegurará que todo el borde delantero 144 haya pasado la zona de umbral 214 antes de que el controlador 202 detenga el flujo de la capa de barrera 124.

25 En algunas realizaciones, el controlador 202 determina que el borde delantero 144 ha alcanzado la ubicación umbral en base a una ubicación promedio del borde delantero 144. Por ejemplo, el controlador 202 puede determinar la distancia radial del borde delantero 144 en relación con el canto interno 116 y/o canto externo 114 en una pluralidad de posiciones a lo largo del borde delantero 144. Debido al flujo no uniforme, el borde delantero 144 puede tener una distancia diferente en relación con el canto interno 116 y/o el canto externo 114 en diferentes posiciones a lo largo del borde delantero 144. El controlador 202 puede calcular una ubicación promedio del borde delantero 144 promediando la pluralidad de distancias. El controlador puede determinar que el borde delantero 144 ha alcanzado la ubicación umbral si la distancia promedio del borde delantero 144 ha cruzado el umbral 210, el umbral 212 o está dentro de la zona de umbral 214.

30 Aunque el borde delantero 144 se muestra como que tiene una posición no uniforme en la FIG. 13 (es decir, algunos puntos a lo largo del borde delantero 144 están situados más cerca del canto interno 116 o del canto externo 114 que otros puntos a lo largo del borde delantero 144), se contempla que el sistema de control de moldeo 200 puede controlar el flujo de la capa de barrera 124 para reducir la variación en el posición del borde delantero 144. Por ejemplo, el sistema de control de moldeo 200 puede controlar el flujo de la capa de barrera 124 de manera que todos los puntos a lo largo del borde delantero 144 estén dentro del 10% de la posición promedio del borde delantero 144, o preferiblemente dentro del 5% de la posición promedio del borde delantero 144. En otras palabras, la posición de cualquier punto dado a lo largo del borde delantero 144 puede estar dentro del 10% o preferiblemente dentro del 5% de la posición promedio del borde delantero 144.

35 En algunas realizaciones, el controlador 202 determina la ubicación de la capa de barrera 124 después de que se completa el moldeo por inyección y puede aceptar o rechazar recipientes 100 terminados en base a la ubicación de la capa de barrera 124. Si la ubicación de la capa de barrera 124 no satisface las condiciones de umbral, el controlador 202 puede desencadenar una alarma y/o ajustar automáticamente el proceso de moldeo por inyección (por ejemplo, cambiando la temporización de inyección, etc.) de manera que los futuros recipientes moldeados por inyección 100 satisfagan las condiciones de umbral.

Proceso de moldeo

55 Con referencia ahora a la FIG. 14, se muestra un diagrama de flujo de un proceso 300 para monitorizar y controlar la inyección compartida del recipiente 100, según una realización ejemplar. El proceso 300 se puede realizar por uno o más componentes del sistema de control de moldeo 200, como se describe con referencia a las FIGS. 11-13. El proceso 300 es un proceso de control de realimentación para monitorizar y controlar activamente la inyección

compartida del recipiente 100 mientras que el recipiente 100 está siendo inyectado de manera compartida en la cavidad de molde 208.

5 Se muestra que el proceso 300 incluye inyectar de manera compartida una capa interna, una capa externa y una capa de barrera entre la capa interna y la capa externa (paso 302). En algunas realizaciones, la capa interna es la capa interna 122, la capa de barrera es la capa de barrera 124 y la capa externa es la capa externa 126, como se ha descrito anteriormente. Las capas 122-126 se pueden inyectar de manera compartida en la cavidad de molde 208, como se muestra en la FIG. 12. Las capas 122-126 pueden fluir a través de la cavidad de molde 208 que forma el recipiente 100.

10 Se muestra que el proceso 300 incluye monitorizar la posición de un borde delantero de la capa de barrera usando datos de imagen de una cámara (paso 304). El borde delantero puede ser el borde delantero 144 de la capa de barrera 124, como se ha descrito anteriormente. En algunas realizaciones, el paso 304 incluye capturar imágenes del recipiente 100 mientras que está siendo realizado el paso 302. Por ejemplo, la cámara 206 se puede usar para capturar imágenes del reborde 106 que muestran la posición de la capa de barrera 124, y particularmente la posición del borde delantero 144, dentro del reborde 106. El paso 304 puede incluir proporcionar las imágenes desde la cámara 206 al controlador 202.

15 Se muestra que el proceso 300 incluye determinar si el borde delantero ha alcanzado una ubicación umbral (paso 306). El paso 202 se puede realizar por el controlador 202 usando las imágenes capturadas por la cámara 206. En algunas realizaciones, el paso 306 incluye determinar si algo de o todo el borde delantero 144 ha cruzado un umbral predeterminado, como se describe con referencia a la FIG. 13. En algunas realizaciones, el umbral es la ubicación en la que el cuello 120 cruza el reborde 106. En algunas realizaciones, el umbral es un anillo o círculo que define una ubicación predeterminada dentro del reborde 106 (es decir, entre el canto interno 116 y el canto externo 114). Ejemplos de tales umbrales incluyen los umbrales 210-212, mostrados en la FIG. 13. En algunas realizaciones, el umbral es una región anular que define una zona de umbral 214 entre dos umbrales 210-212.

20 En respuesta a una determinación de que el borde delantero 144 de la capa de barrera 124 ha alcanzado la ubicación umbral (es decir, el resultado del paso 306 es "sí"), el controlador 202 puede proporcionar una señal de control al aparato de moldeo por inyección 204, haciendo que el aparato de moldeo por inyección 204 detenga la inyección de la capa de barrera 124 (paso 310). Ejecutar el paso 310 puede hacer que la capa de barrera 124 deje de avanzar dentro de la cavidad de molde 208 tras alcanzar la ubicación umbral. El aparato de moldeo por inyección 204 puede continuar inyectando la capa interna 122 y la capa externa 126 para llenar cualquier volumen restante dentro de la cavidad de molde 208.

25 En respuesta a una determinación de que el borde delantero 144 de la capa de barrera 124 no ha alcanzado aún la ubicación umbral (es decir, el resultado del paso 306 es "no"), el controlador 202 puede hacer que el aparato de moldeo por inyección 204 continúe inyectando la capa de barrera 124 (paso 308) y el proceso 300 puede volver al paso 304. Los pasos 304-308 se pueden repetir hasta que el controlador 202 determine que el borde delantero 144 de la capa de barrera 124 ha alcanzado la ubicación umbral en el paso 306, en cuyo punto el proceso 300 avanza al paso 310.

30 Con referencia ahora a la FIG. 15, se muestra un diagrama de flujo de otro proceso 400 para monitorizar y controlar la inyección compartida del recipiente 100, según una realización ejemplar. El proceso 400 se puede realizar por uno o más componentes del sistema de control de moldeo 200, como se describe con referencia a las FIGS. 11-13. A diferencia del proceso 300, el proceso 400 no monitoriza y controla activamente la inyección compartida del recipiente 100 mientras que el recipiente 100 está siendo inyectado de manera compartida en la cavidad de molde 208. Más bien, el proceso 400 inspecciona un primer recipiente moldeado por inyección compartida 100 y usa la posición de la capa de barrera 124 dentro del primer recipiente moldeado por inyección compartida 100 para ajustar los parámetros de temporización de inyección compartida que controlan el moldeo por inyección compartida de futuros recipientes 100.

35 Se muestra que el proceso 400 incluye la obtención de parámetros de temporización para inyectar de manera compartida la capa interna 122, la capa externa 126 y la capa de barrera 124 (paso 402). Los parámetros de temporización pueden indicar cuándo iniciar la inyección de cada capa, cuándo detener la inyección de cada capa y/o un desfase de tiempo entre los tiempos en que se inyectan las capas. Los parámetros de temporización pueden definir qué capas 122-126 ese aparato de moldeo por inyección 204 comienza a inyectar primero y/o una cantidad de tiempo que el aparato de moldeo por inyección 204 espera antes de comenzar a inyectar de manera compartida las otras capas 122-126. Una vez que se han obtenido los parámetros de temporización, el controlador 202 puede inyectar de manera compartida la capa interna 122, la capa externa 126 y la capa de barrera 124 entre la capa interna 122 y la capa externa 126 según los parámetros de temporización (paso 404). Las capas 122-126 se pueden inyectar de manera compartida en la cavidad de molde 208, como se muestra en la FIG. 12. Las capas 122-126 pueden fluir a través de la cavidad de molde 208 formando el recipiente 100.

Después de que se completa el moldeo por inyección compartida y el recipiente 100 se ha formado completamente, el controlador 202 puede usar la cámara 206 para capturar una imagen de la capa de barrera 124 dentro del recipiente 100 completado (paso 406). Por ejemplo, la cámara 206 se puede usar para capturar una imagen del

reborde 106 que muestra la posición de la capa de barrera 124, y particularmente la posición del borde delantero 144, dentro del reborde 106. El paso 406 puede incluir proporcionar la imagen desde la cámara 206 al controlador 202. El controlador 202 puede usar los datos de imagen de la cámara 206 para determinar una posición del borde delantero 144 de la capa de barrera 124 (paso 408).

- 5 Se muestra que el proceso 400 incluye determinar si la posición del borde delantero 144 satisface un umbral (paso 410). El paso 410 se puede realizar por el controlador 202 usando la imagen capturada por la cámara 206. En algunas realizaciones, el paso 410 incluye determinar si algo de o todo el borde delantero 144 ha cruzado un umbral predeterminado, como se describe con referencia a la FIG. 13. En algunas realizaciones, el umbral es la ubicación en la cual el cuello 120 cruza el reborde 106. En algunas realizaciones, el umbral es un anillo o círculo que define una ubicación predeterminada dentro del reborde 106 (es decir, entre el canto interno 116 y el canto externo 114). Ejemplos de tales umbrales incluyen los umbrales 210-212, mostrados en la FIG. 13. En algunas realizaciones, el umbral es una región anular que define una zona de umbral 214 entre dos umbrales 210-212. El controlador 202 puede determinar que la posición del borde delantero 144 satisface el umbral si la posición del borde delantero 144 ha alcanzado una ubicación umbral o está dentro de una zona de umbral.
- 10
- 15 En algunas realizaciones, el paso 410 incluye determinar si la posición del borde delantero 144 satisface el umbral para una pluralidad de recipientes 100 completos. Si el umbral no se satisface para un recipiente 100 particular, el controlador 202 puede rechazar ese recipiente 100 y aumentar un contador que hace el seguimiento del número de recipientes rechazados. Aunque el número de recipientes 100 rechazados es menor que un número predeterminado (por ejemplo, tres recipientes, cinco recipientes, diez recipientes, etc.), el controlador 202 puede continuar creando recipientes 100 usando el conjunto actual de parámetros de temporización. Una vez que el número de recipientes 100 rechazados alcanza un número predeterminado, el controlador 202 puede pasar al paso 414 (es decir, actualizar los parámetros de temporización) y puede restablecer el contador a cero.
- 20

En respuesta a una determinación de que el borde delantero 144 de la capa de barrera 124 satisface el umbral (es decir, el resultado del paso 410 es "sí"), el controlador 202 puede determinar que los parámetros de temporización usados para controlar el proceso de moldeo por inyección compartida están produciendo recipientes 100 aceptables. Por consiguiente, el controlador 202 puede mantener los parámetros de temporización existentes (paso 412) de manera que los futuros recipientes moldeados por inyección compartida 100 se formen usando los mismos parámetros de temporización. El proceso 400 entonces puede volver al paso 402 y se puede repetir para formar más recipientes 100.

25

En respuesta a una determinación de que el borde delantero 144 de la capa de barrera 124 no satisface el umbral (es decir, el resultado del paso 410 es "no"), el controlador 202 puede determinar que los parámetros de temporización usados para controlar el proceso de moldeo por inyección compartida no está produciendo recipientes 100 aceptables. Por consiguiente, el controlador 202 puede actualizar los parámetros de temporización con el fin de ajustar la posición del borde delantero 144 de la capa de barrera 124 en futuros recipientes 100. Por ejemplo, si la imagen de la cámara 206 indica que el borde delantero 144 no alcanzó el umbral, el controlador 202 puede ajustar los parámetros de temporización de manera que la inyección compartida de la capa de barrera 124 comience antes o dure más con el fin de avanzar la posición del borde delantero 144 dentro futuros recipientes 100. Por el contrario, si la imagen de la cámara 206 indica que el borde delantero 144 ha cruzado un umbral de posición máximo (es decir, el borde delantero 144 fue demasiado lejos), el controlador 202 puede ajustar los parámetros de temporización de manera que la inyección compartida de la capa de barrera 124 comience más tarde o dure menos tiempo con el fin de evitar que el borde delantero 144 se desplace tan lejos dentro de los futuros recipientes 100. El proceso 400 entonces puede volver al paso 402 y se puede repetir para formar más recipientes 100.

30

35

40

En algunas realizaciones, el paso 414 se realiza automáticamente por el controlador 202. Por ejemplo, el controlador 202 puede actualizar automáticamente los parámetros de temporización usados para controlar el proceso de moldeo por inyección compartida como se ha descrito anteriormente. En otras realizaciones, el paso 414 es semimanual. Por ejemplo, el controlador 202 puede emitir una indicación de que los parámetros de temporización necesitan ser actualizados a un operador humano. En algunas realizaciones, el controlador 202 también emite una actualización sugerida de los parámetros de temporización para que el operador humano acepte o rechace. El operador humano entonces puede actualizar los parámetros de temporización para controlar la posición del borde delantero 144. Se contempla que la actualización realizada en el paso 414 pueda ser completamente automática, semiautomática (por ejemplo, sugerir automáticamente a un usuario que actualice los parámetros de temporización) o completamente manual en diversas realizaciones.

45

50

Configuración de realizaciones ejemplares

La construcción y disposición de los sistemas y métodos como se muestra en las diversas realizaciones ejemplares son solamente ilustrativas. Aunque solamente se han descrito en detalle unas pocas realizaciones en esta descripción, son posibles muchas modificaciones (por ejemplo, variaciones de tamaños, dimensiones, estructuras, formas y proporciones de los diversos elementos, valores de parámetros, disposiciones de montaje, uso de materiales, colores, orientaciones, etc.). Por ejemplo, la posición de los elementos se puede invertir o variar de otro modo y se puede alterar o variar la naturaleza o el número de elementos o posiciones discretas. Por consiguiente,

55

todas de tales modificaciones se pretende que estén incluidas dentro del alcance de la presente invención como se define por las reivindicaciones adjuntas.

5 El orden o la secuencia de cualquier proceso o pasos del método se pueden variar o volver a secuenciar según realizaciones alternativas. Otras sustituciones, modificaciones, cambios y omisiones se pueden hacer en el diseño, las condiciones de operación y la disposición de las realizaciones ejemplares sin apartarse del alcance de la presente descripción.

En la presente descripción, la palabra "ejemplar" se usa para querer decir que sirve como ejemplo, instancia o ilustración. Cualquier realización o diseño descrito en la presente memoria como "ejemplar" no tiene que ser interpretado necesariamente como preferido o ventajoso sobre otras realizaciones o diseños.

10

REIVINDICACIONES

1. Un recipiente multicapa moldeado por inyección compartida (100) que comprende:
 - una capa interna (122) que comprende un primer material polimérico y que forma una superficie interior (127) del recipiente;
 - 5 una capa externa (126) que comprende el primer material polimérico y que forma una superficie exterior (128) del recipiente;
 - una capa de barrera (124) situada entre la capa interna (122) y la capa externa (126) y que comprende un segundo material polimérico menos permeable al gas que el primer material polimérico,
 - 10 en donde la capa de barrera (124) está sesgada hacia la superficie interior (127) o la superficie exterior (128) de manera que la capa interna (124) y la capa externa (126) tengan grosores diferentes;
 - en donde la capa interna (122), la capa de barrera (124) y la capa externa (126) forman una estructura de pared multicapa que define una base (102) del recipiente y una pared lateral (104) del recipiente, la pared lateral (104) del recipiente que tiene un canto inferior que acopla la pared lateral (104) del recipiente a un perímetro de la base (102) del recipiente;
 - 15 un anillo director de energía (154) que sobresale de la superficie interior (127) y que se extiende circunferencialmente a lo largo de la superficie interior (127), el anillo director de energía (154) configurado para concentrar una fuerza de soldadura aplicada a la superficie interior (127);
 - un filtro (156) que comprende una base (159) del filtro y una pared lateral (157) del filtro, la pared lateral (157) del filtro soldada a la superficie interior (127) en una ubicación del anillo director de energía (154) de manera que
 - 20 exista un hueco (158) entre la base (159) del filtro y la base (102) del recipiente, el hueco (158) que permite que la base (102) del recipiente se perfora cuando el recipiente (100) está en uso sin perforar el filtro (156); y
 - una soldadura circunferencial formada a lo largo de la superficie interior (127) en la ubicación del anillo director de energía (154) como resultado de soldar el filtro (156) a la superficie interior (127), la soldadura que asegura el filtro (156) a la superficie interior (127).
- 25 2. El recipiente de la reivindicación 1, en donde el segundo material polimérico comprende un polímero que se opone a la penetración de gas.
3. El recipiente de la reivindicación 1, en donde la capa de barrera (124) cubre menos del 95% de un área superficial del recipiente multicapa a través del cual el gas penetra en el recipiente multicapa.
4. El recipiente de la reivindicación 1, en donde la capa de barrera (124) tiene un grosor entre aproximadamente el
- 30 3% y aproximadamente el 10% del grosor total de la capa interna (122), la capa externa (126) y la capa de barrera (124).
5. El recipiente de la reivindicación 1, en donde la capa de barrera (124) está sesgada hacia la superficie exterior (128) del recipiente de manera que la capa interna (122) sea más gruesa que la capa externa (126).
6. El recipiente de la reivindicación 5, en donde la capa interna (122) tiene un grosor entre:
 - 35 0,203 mm (0,008 pulgadas) y 0,304 mm (0,012 pulgadas); o
 - el 50% y el 80% del grosor total de la capa interna (122), la capa externa (126) y la capa de barrera (124).
7. El recipiente de la reivindicación 5, en donde la capa externa (126) tiene un grosor entre:
 - 0,076 mm (0,003 pulgadas) y 0,203 mm (0,008 pulgadas); o
 - el 20% y el 50% del grosor total de la capa interna (122), la capa externa (126) y la capa de barrera (124).
- 40 8. El recipiente de la reivindicación 1, en donde la capa de barrera (124) está sesgada hacia la superficie interior (127) del recipiente de manera que la capa externa (126) sea más gruesa que la capa interna (122).
9. El recipiente de la reivindicación 8, en donde la capa externa (126) tiene un grosor entre:
 - 0,203 mm (0,008 pulgadas) y 0,304 mm (0,012 pulgadas); o
 - el 50% y el 80% del grosor total de la capa interna (122), la capa externa (126) y la capa de barrera (124).
- 45 10. El recipiente de la reivindicación 8, en donde la capa interna (122) tiene un grosor entre:

0,076 mm (0,003 pulgadas) y 0,203 mm (0,008 pulgadas); o

el 20% y el 50% del grosor total de la capa interna (122), la capa externa (126) y la capa de barrera (124).

11. El recipiente de la reivindicación 1, en donde la estructura de pared multicapa define además:

5 un reborde (106) del recipiente acoplado a un canto superior de la pared lateral (104) y que se extiende radialmente hacia fuera desde el canto superior.

12. El recipiente de la reivindicación 11, en donde la capa de barrera (124) está:

sesgada hacia la superficie interior (127) del recipiente dentro de una parte de la pared lateral (104) próxima a la base (102) de manera que la capa externa (126) sea más gruesa que la capa interna (122) dentro de la parte de la pared lateral (104) próxima a la base (102); y

10 sesgada hacia la superficie exterior (128) del recipiente dentro de una parte de la pared lateral (104) próxima al reborde (106) de manera que la capa interna (122) sea más gruesa que la capa externa (126) dentro de la parte de la pared lateral (104) próxima al reborde (106).

13. El recipiente de la reivindicación 11, en donde el reborde (106) comprende una pluralidad de nervios (118) que se extienden radialmente a lo largo de una superficie inferior del reborde (106).

15 14. El recipiente de la reivindicación 11, en donde el reborde (106) comprende un anillo director de energía (152) que sobresale de una superficie superior (150) del reborde (106).

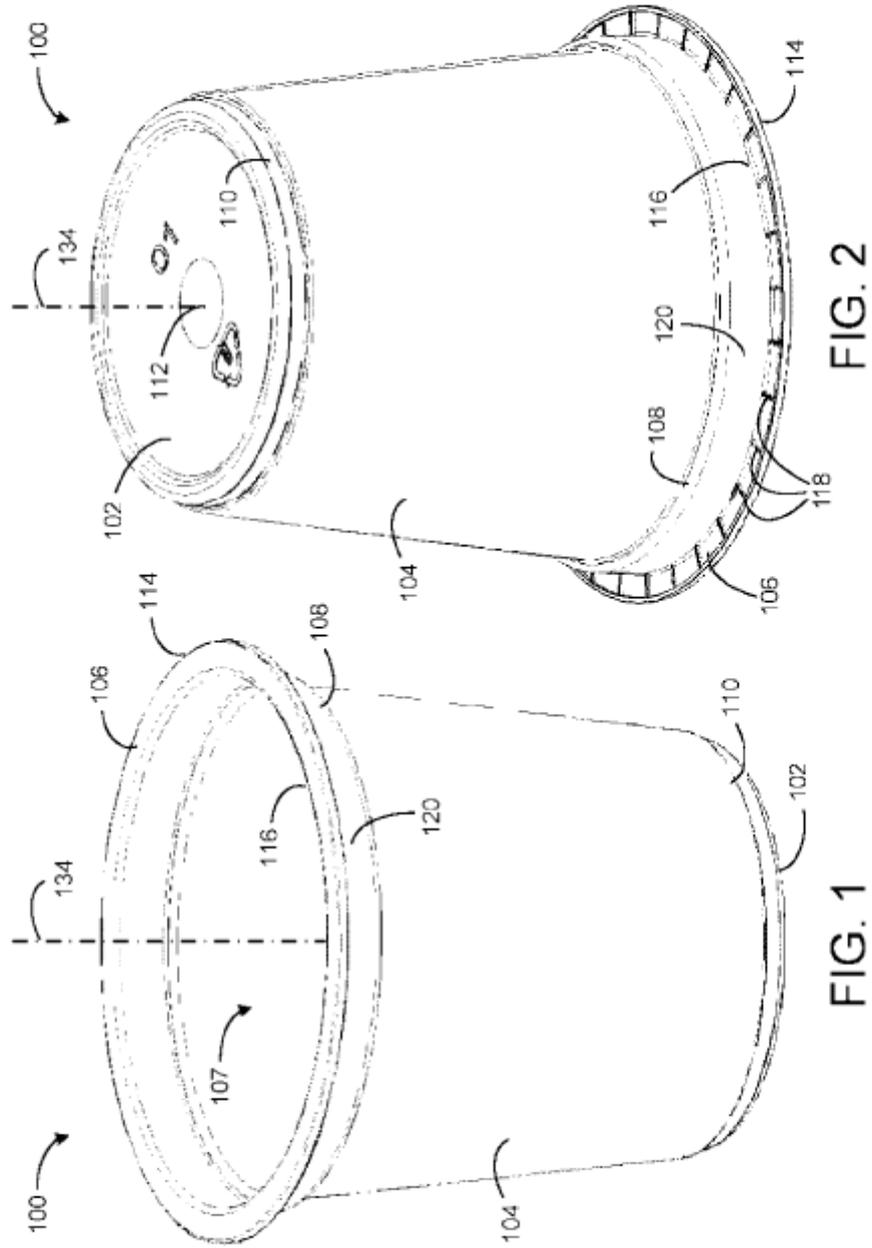


FIG. 2

FIG. 1

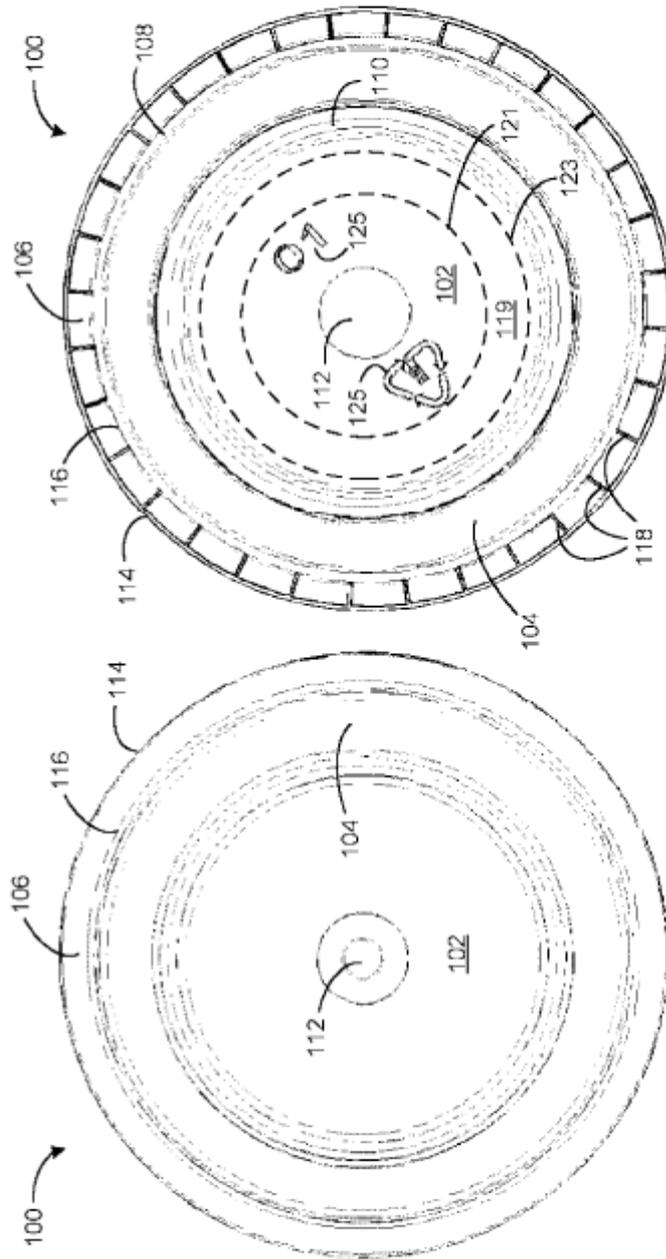


FIG. 4

FIG. 3

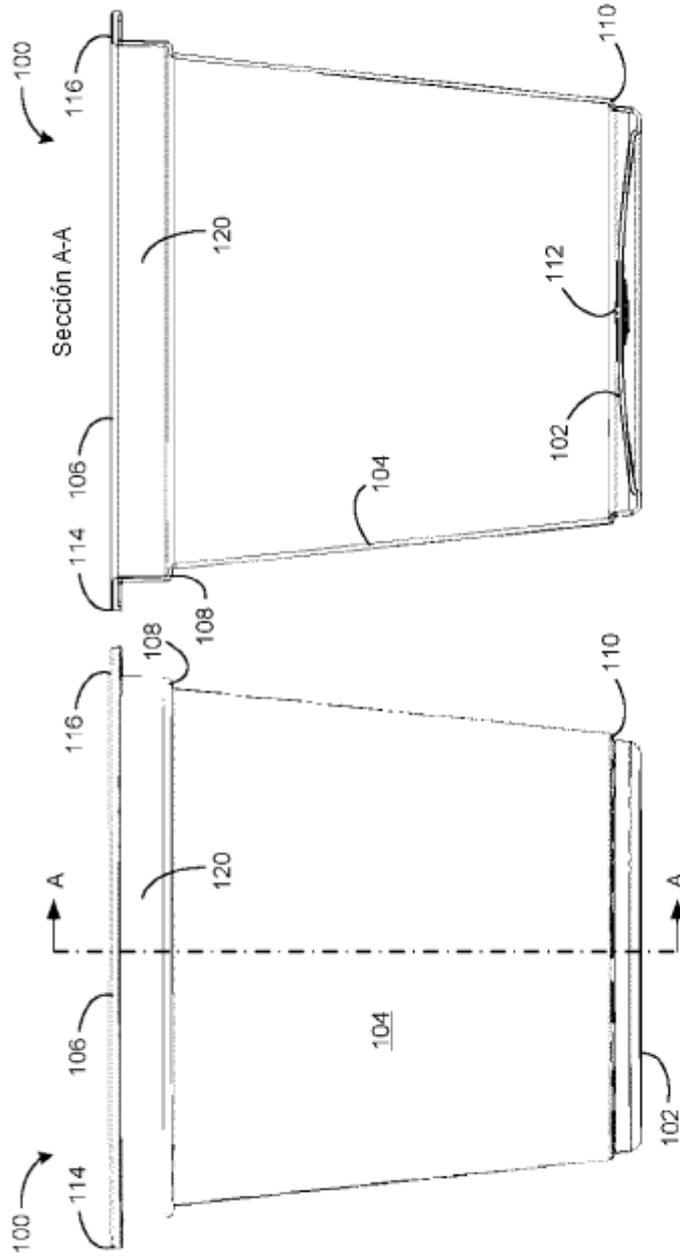


FIG. 6

FIG. 5

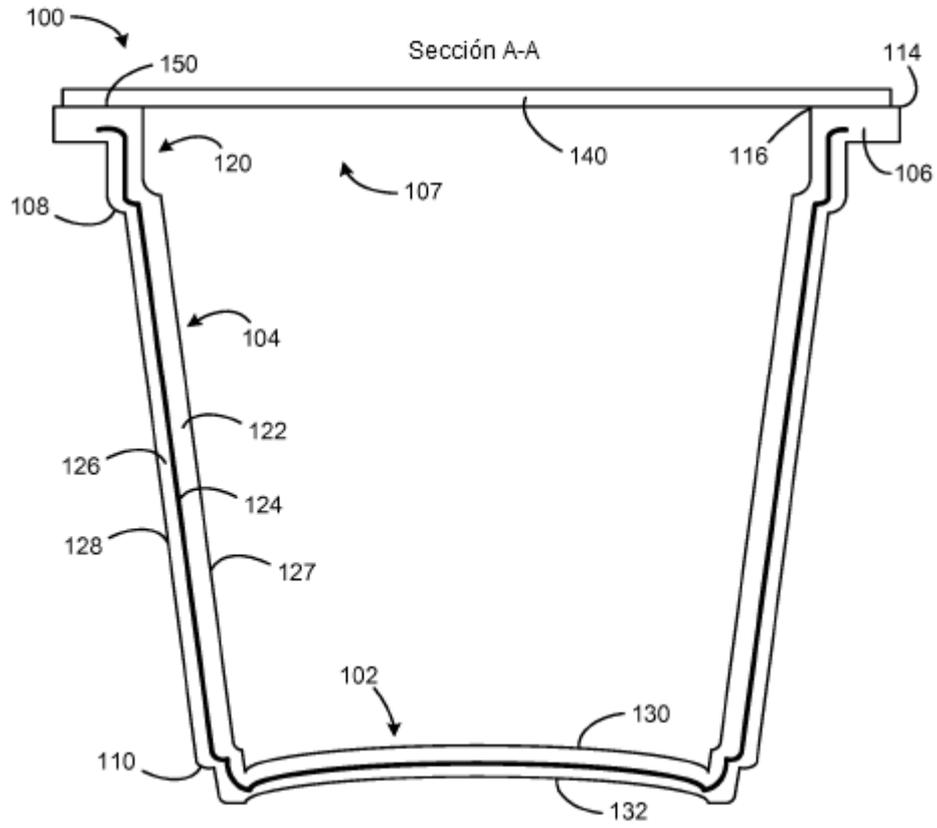


FIG. 7

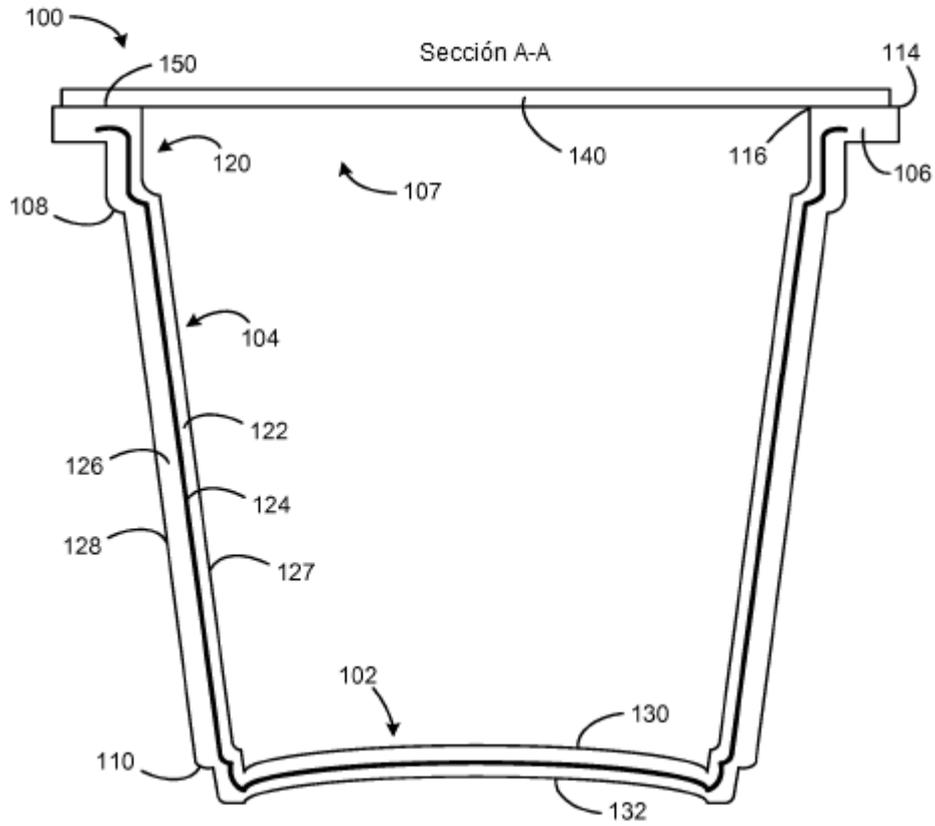


FIG. 8

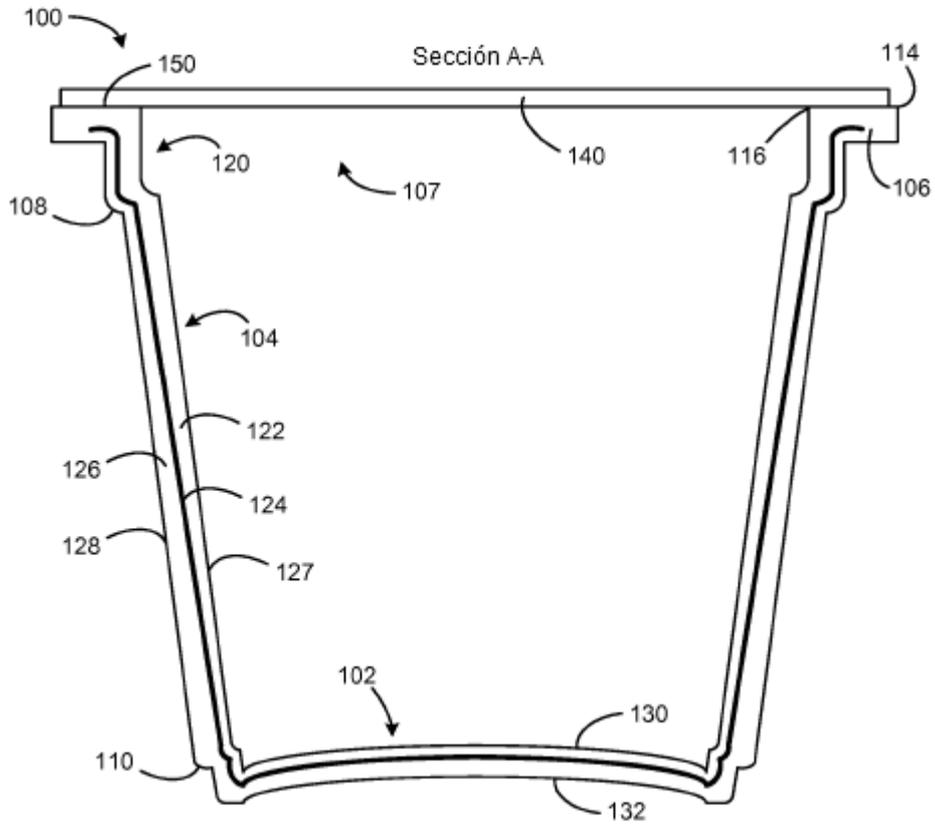
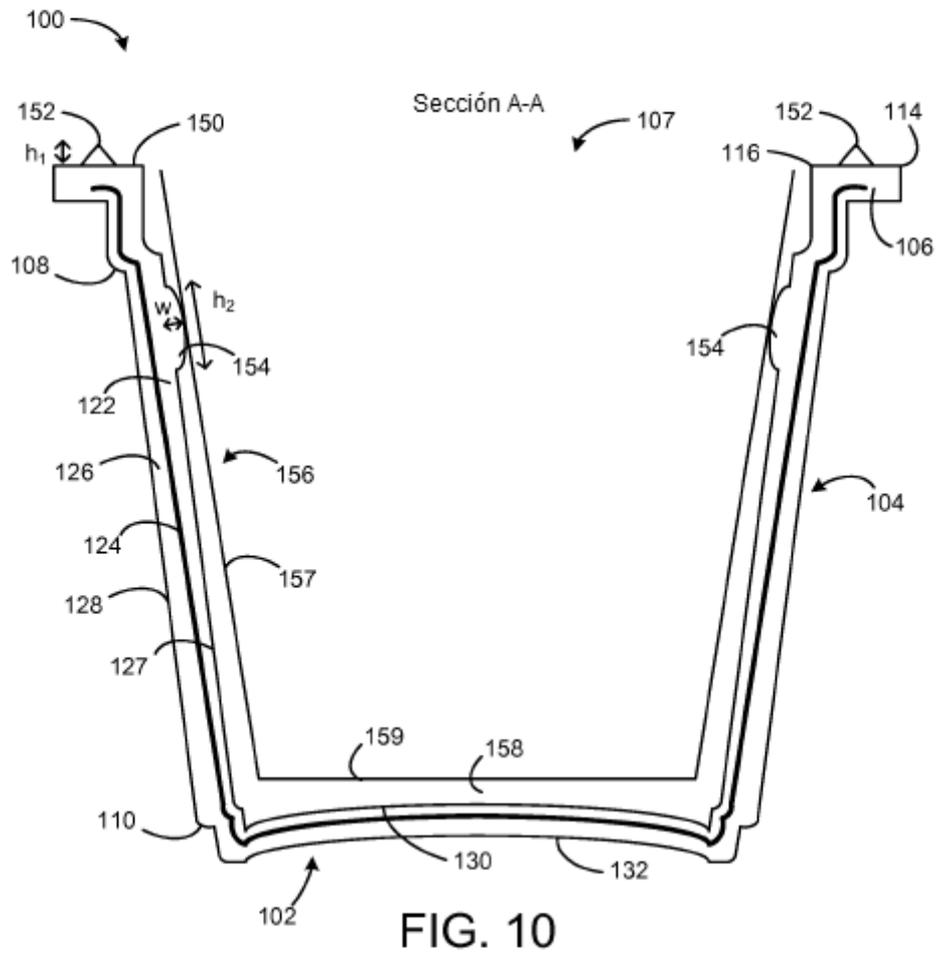


FIG. 9



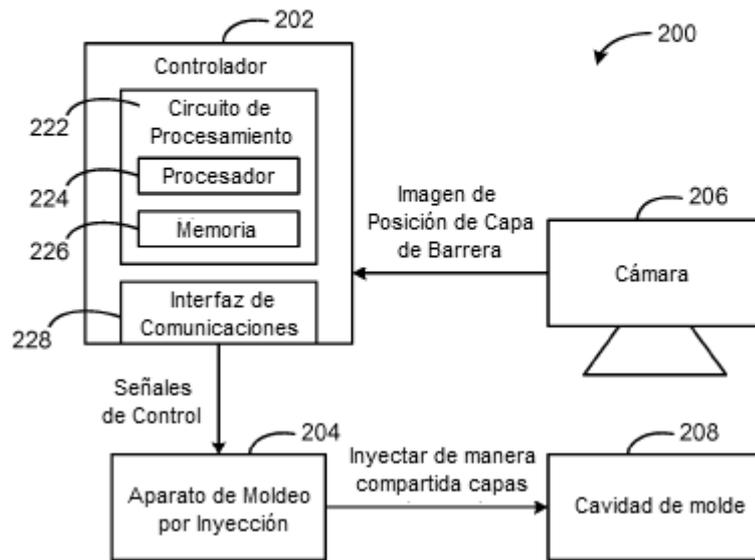


FIG. 11

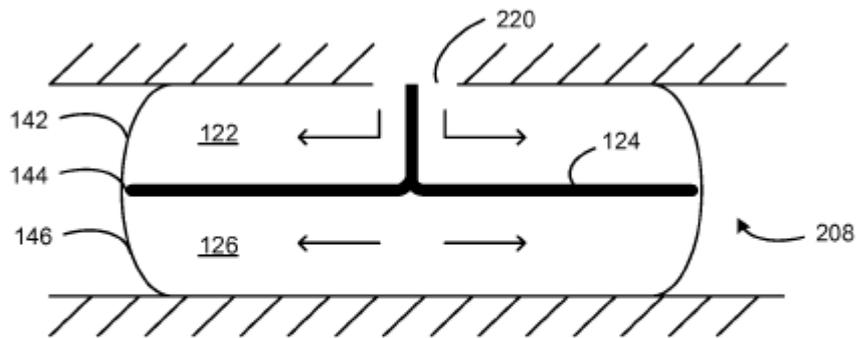


FIG. 12

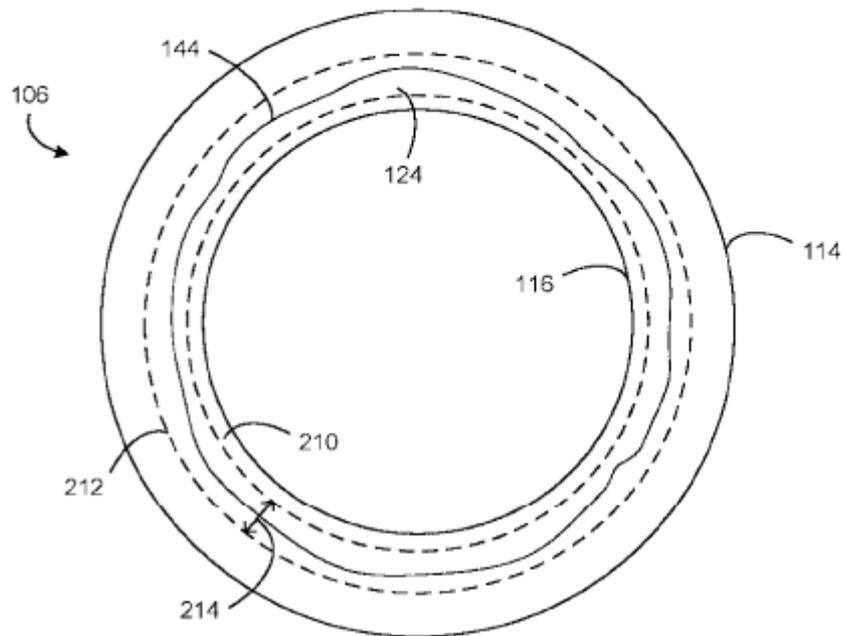


FIG. 13

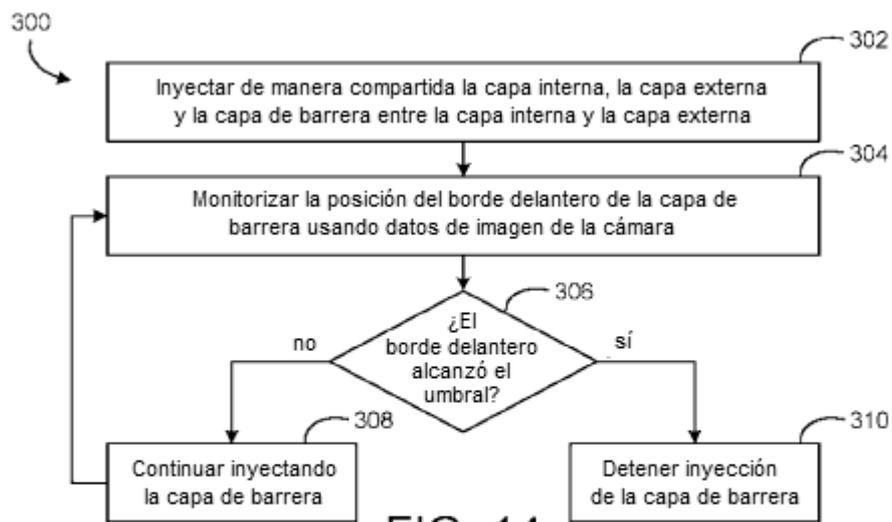


FIG. 14

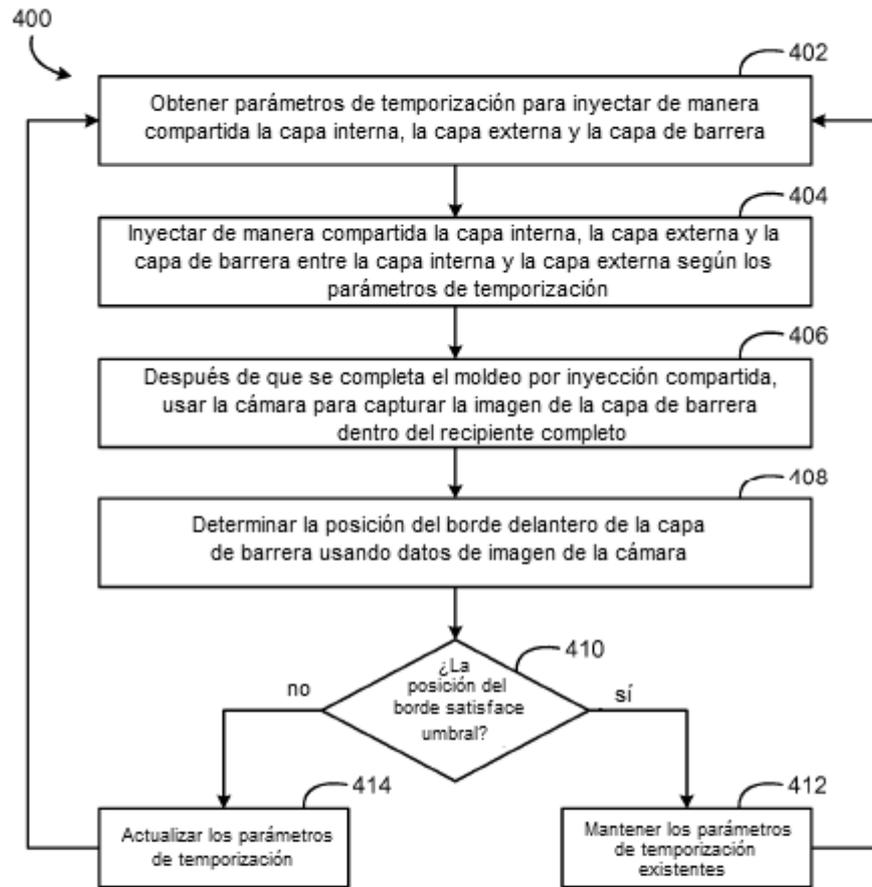


FIG. 15