

PRODUCCIÓN DE ORIFICIOS EN RECIPIENTES DE VIDRIO

CAMPO TÉCNICO

Esta solicitud de patente describe innovaciones relacionadas con recipientes de vidrio y, más particularmente, con recipientes de vidrio que incluyen un orificio cortado en estos.

ANTECEDENTES

Un envase para alimentos y bebidas incluye típicamente un recipiente para contener contenidos y un cierre para cerrar y abrir el recipiente. En particular, un envase de bebidas incluye usualmente un recipiente que tiene una abertura superior para recibir una bebida durante el llenado del recipiente y para dispensar la bebida durante el uso, y un cierre que puede sujetarse al recipiente para cerrar y abrir la abertura superior del recipiente. En algunas aplicaciones, un envase para bebidas puede estar internamente presurizado y, por lo tanto, puede necesitar estar equipado con una capacidad de alivio de presión para proteger contra daños al recipiente que pueden resultar de sobrepresurización excesiva. Como un ejemplo, el envase para

bebidas puede incluir una válvula de alivio de presión o un tapón de soplado deformable incorporado en un orificio en la pared del recipiente para ventilar automáticamente el volumen interior del envase a la atmósfera cuando la presión interna del envase supera un umbral predeterminado.

Producir un orificio con precisión en un recipiente elaborado de vidrio presenta desafíos únicos en comparación con recipientes elaborados de otros materiales. En comparación con plásticos y metales, por ejemplo, el vidrio es relativamente duro y quebradizo. Para ese fin, un recipiente de vidrio es mucho menos deformable y flexible que un recipiente plástico o un recipiente metálico, lo que hace que un recipiente de vidrio sea más susceptible al resquebrajamiento u otras formas de daño o debilitamiento localizado en comparación con los recipientes formados de plástico o metal cuando hay un intento de cortar un orificio en el recipiente de vidrio. Y debido a que se espera frecuentemente que los recipientes de vidrio soporten presiones internas altas, cualquier fisura o defecto producidos en el recipiente de vidrio durante la formación del orificio puede causar que el recipiente se rompa o estalle a una presión interna menor que la anticipada. Las propiedades mecánicas del vidrio en combinación con la presurización interna esperada de un recipiente de vidrio

hacen que la formación de orificios de precisión sea un desafiante reto. Este es particularmente el caso si el orificio tendrá que soportar un tapón de soplado deformable y permitir que el tapón sea expulsado a la presión correcta con un desempeño repetible mientras que, al mismo tiempo, el recipiente no se debilita excesivamente.

SUMARIO

Se describe un recipiente de vidrio con un orificio definido, así como un método de fabricación y uso del recipiente de vidrio. El orificio puede cortarse en la pared de una base del recipiente mediante cualquier técnica en la que el material de vidrio se separe de la base de la pared para formar el orificio que incluye, por ejemplo, mediante tundido mecánico, energía térmica y/o impacto de fluido. El orificio tiene una forma de sección que se establece mediante un plano que se extiende a través de la pared de la base y se encuentra ortogonal a un eje longitudinal del recipiente, y puede asumirse cualquiera de una variedad de formas que incluyen un círculo, elipse, triángulo, diamante, rectángulo, hexágono, octágono o paralelogramo, para nombrar unas pocas opciones. El orificio puede incluso ser ahusado a lo largo de un eje de pasaje de orificio en cualquier dirección.

Preferentemente, el orificio se forma mediante corte por chorro de agua y, si es necesario, una superficie interior del recipiente se blinda a partir del chorro de agua que pasa a través de la pared de la base durante el corte para evitar que la superficie interna del recipiente se desgaste. Después de que se forma el recipiente de vidrio y el orificio se corta en la pared de la base del recipiente, un tapón de soplado deformable puede insertarse en el orificio para sellar fluidamente el orificio, una bebida líquida puede introducirse en el recipiente, un cierre puede acoplarse al recipiente para cerrar el recipiente y proporcionar un envase presurizable, y después de eso el envase puede presurizarse internamente introduciendo un gas de presurización en el envase.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La Figura 1 es una vista en sección transversal en elevación de un recipiente de vidrio que tiene un orificio en una pared del recipiente de acuerdo con una modalidad ilustrativa de la presente descripción;

la Figura 2 es un diagrama esquemático de un equipo de corte que puede usarse para producir el orificio

en el recipiente de vidrio de la Figura 1 de acuerdo con otra modalidad ilustrativa de la presente descripción;

la Figura 3 es un diagrama esquemático del equipo de preprocesamiento que puede usarse para preformar parcialmente el orificio en el recipiente de vidrio de la Figura 1 de acuerdo con una modalidad ilustrativa adicional de la presente descripción;

la Figura 4 es un diagrama esquemático de un equipo de posprocesamiento que puede usarse para tratar o remediar el orificio en el recipiente de vidrio de la Figura 1 de acuerdo con una modalidad ilustrativa adicional de la presente descripción;

la Figura 5 es una vista esquemática fragmentaria en sección transversal de otra modalidad de un recipiente de vidrio que tiene un orificio que puede formarse de acuerdo con modalidades ilustrativas de la presente descripción;

la Figura 6 es una vista esquemática fragmentaria en sección transversal de aun otra modalidad de un recipiente de vidrio que tiene un orificio que puede formarse de acuerdo con modalidades ilustrativas de la presente descripción; y

la Figura 7 es una representación general de un recipiente de vidrio en el que se forma un orificio en una pared del recipiente mediante corte por chorro de agua y, además, donde se usa un tubo hueco para blindar la superficie

interna del recipiente desde el chorro presurizado de agua de acuerdo con una modalidad ilustrativa de la presente descripción.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La presente descripción se dirige a recipientes de vidrio en los que se forma un orificio, por ejemplo, para alojar un tapón de soplado de alivio de presión. Los métodos descritos para producir tales orificios y para instalar los tapones de soplado de alivio de presión en los orificios están adaptados para recipientes de vidrio y tienen en cuenta las propiedades únicas de los recipientes de vidrio, que, como se analizó anteriormente, es más susceptible al resquebrajamiento y daños al formar un orificio en este en comparación con los recipientes de plástico y metal.

Con referencia específica a las figuras de los dibujos, la Figura 1 muestra una modalidad ilustrativa de un envase 10 que incluye un recipiente 12 que se extiende a lo largo y está centrado alrededor de un eje longitudinal del recipiente C_A . El recipiente 12 ilustrado está compuesto de vidrio que puede ser adecuado para usar con un envase presurizado, tal como vidrio de sosa-cal-sílice. En cualquier caso, el recipiente 12 ilustrado tiene un orificio 14 definido en una base 16, un cuerpo 18 que se extiende lejos de la base 16 a lo largo del eje longitudinal del recipiente C_A , un hombro 20 que se extiende lejos del cuerpo 18 y un cuello 22 que se extiende lejos del hombro 20 y termina en un acabado de

cuello 24 que tiene una boca abierta 26 a través de la cual se extiende el eje longitudinal del recipiente C_A . Aunque no se ilustra, un líquido, por ejemplo, una bebida líquida, puede introducirse en el recipiente 12 a través de la boca abierta 26, y un cierre C puede acoplarse al recipiente 12 para cerrar y sellar la boca abierta 26 de manera que el envase 10 pueda presurizarse internamente. En la modalidad ilustrada, el orificio 14 se define en la base 16 del recipiente 12 y recibe un tapón de soplado de alivio de presión que sella el recipiente 12 y evita que la bebida escape del recipiente 12 siempre que la presión interna del envase 10 no supere un umbral predeterminado. El umbral predeterminado para la presión puede ser cualquier nivel de presión deseado aunque, en muchas aplicaciones, el umbral se establece en algún nivel por debajo de la presión de rotura del envase, es decir, la presión a la que estallará el recipiente 12. En un ejemplo, el umbral predeterminado para la presión puede ser cualquiera entre 100 psig y 300 psig o, más estrechamente, entre 140 psig y 275 psig.

La base 16 incluye una pared 28 que tiene una superficie interior 30 dentro del recipiente 12 y una superficie exterior 32 fuera del recipiente 12. El orificio 14 se extiende a lo largo de un eje de pasaje de orificio P_A , que, en la modalidad ilustrada es el mismo que el eje de recipiente

longitudinal C_A y está abierto en cada una de las superficies interior y exterior 30, 32. En otras modalidades, el eje de pasaje del orificio P_A puede estar orientado en ángulo con respecto al eje longitudinal del recipiente C_A o puede ser paralelo y estar separado del eje longitudinal del recipiente C_A . La pared 28 incluye una superficie de pasaje circunferencial 34 que se extiende a través de la pared 28 entre las superficies interior y exterior 30, 32 y define específicamente el orificio 14. La superficie de pasaje circunferencial 34 puede ser de forma cilíndrica recta, como se muestra, de tal manera que el orificio 14 asume una forma de sección circular, o puede asumir cualquiera de una variedad de otras formas, incluidas las descritas a continuación junto con las Figuras 5 y 6. También, la base 16 puede incluir un talón 36 que rodea periféricamente la pared 28 y establece una superficie inferior 52 del recipiente 12. El talón 36 se extiende entre la superficie inferior 52 del recipiente 12 y el cuerpo 18 y puede definir al menos una muesca 38 en la superficie inferior 52. Cuando la base 16 incluye el talón 36, la pared 28 puede ser empujada o perforada de tal manera que la superficie exterior 32 de la pared 28 esté separada hacia arriba lejos de la superficie inferior 52 establecida por el talón 36.

En otras modalidades, y con referencia ahora a las Figuras 5 y 6, el orificio puede tener una forma frustocónica que se estrecha hacia la superficie interior 30 o la superficie exterior 32 de la pared 28. Como se muestra en la Figura 5, el orificio, que se designa con el número de referencia 114, puede ser ahusado de manera que el orificio 114 aumenta de tamaño (p. ej., diámetro o ancho máximo) a lo largo del eje de pasaje de orificio P_A desde la superficie interior 130 de la pared 128 a la superficie exterior 132 de la pared 128. El orificio 114 puede ahusarse de esta manera para facilitar el desplazamiento externo de un tapón de soplado de alivio de presión (no mostrado) en relación con la pared 128 después del exceso de presión dentro del recipiente 12. Más específicamente, después del exceso de presión dentro del recipiente 12, el orificio ahusado 114 puede permitir que un cuerpo del tapón se relaje progresivamente de manera que el tapón pueda expulsarse más fácilmente de, o desplazarse con respecto a, la pared 128. Aun más específicamente, el ajuste entre el diámetro exterior del cuerpo de tapón y la superficie de pasaje circunferencial 134 se vuelve progresivamente más floja a medida que el cuerpo de tapón se mueve a través del orificio 114. En consecuencia, esta configuración puede promover un

alivio de presión rápida y facilitar el rendimiento consistente del desplazamiento de tapón.

Adicionalmente, y como se muestra en la Figura 6, el orificio, que se designa con el número de referencia 214, puede ser ahusado de manera que el orificio 214 disminuya de tamaño (p. ej., diámetro o ancho máximo) a lo largo del eje de pasaje de orificio P_A desde la superficie interior 230 de la pared 228 hasta la superficie exterior 232 de la pared 228. El orificio 214 puede ahusarse de esta manera para impedir el desplazamiento externo de un tapón de soplado de alivio de presión (no mostrado) en relación con la pared 228. Más específicamente, después del exceso de presión dentro del recipiente 12, el orificio ahusado 214 puede servir para restringir progresivamente un cuerpo del tapón de manera que el tapón no pueda expulsarse más fácilmente de, o desplazarse con respecto a, la pared 228. Aun más específicamente, el ajuste entre el diámetro externo del cuerpo de tapón y la superficie de pasaje circunferencial 234 se vuelve progresivamente más ajustado a medida que el cuerpo de tapón se mueve a través del orificio 214 y después elimina finalmente el orificio 214. En consecuencia, esta configuración puede hacer que el tapón sea más difícil de eliminar del recipiente 12 para promover más consistencia en la condición de sobrepresión particular dentro del recipiente

12. La condición de sobrepresión más consistente puede ser deseable cuando se busca evitar el desplazamiento o la eyección del tapón cuando hay un pico transitorio en sobrepresión en el recipiente 12 y, en cambio, promueve el desplazamiento o la eyección del tapón solo durante una condición de sobrepresión relativamente persistente en el recipiente 12.

Los ahusamientos de los orificios ahusados 134, 234 que se muestran en las Figuras 5 y 6 pueden ser ahusamientos rectos, como en las modalidades ilustradas, y pueden proporcionarse de acuerdo con un ángulo de cono entre 1 y 20 grados, incluidos todos los rangos, subrangos, puntos finales y valores en ese rango. Más específicamente, el ángulo de cono puede estar entre 1 y 5 grados, incluidos todos los rangos, subrangos, puntos finales y valores en ese rango. En otras modalidades, el/los ahusamiento(s) podría/n ser de forma excurvada y/o incurvada, o en lugar de ello podrían ser parcialmente rectos y parcialmente excurvados y/o incurvados. En cualquier caso, y con referencia al recipiente de vidrio 12, el orificio ahusado 114 ilustrado en la Figura 5 se ensancha o aumenta en tamaño a lo largo de una dirección axialmente externa, y el orificio ahusado 214 ilustrado en la Figura 6 se estrecha o disminuye en tamaño a lo largo de una dirección axialmente externa. Y, aunque no se ilustran por

separado, las periferias circunferenciales externas de los cuerpos de tapones de soplado de alivio de presión para los orificios ahusados 114, 214 pueden formarse para corresponder y entrar en contacto con la superficie de pasaje circunferencial 134, 234 de la pared 128, 218 que define el orificio 114, 214.

Generalmente, y con referencia adicional ahora a la Figura 2, el orificio 14, 114, 214 puede producirse total o parcialmente usando una o más técnicas de eliminación de material. Como se usa en la presente descripción, el término “corte” significa la separación de material del material circundante mediante tundido mecánico, energía térmica y/o impacto de fluido. Más específicamente, y como se describirá en mayor detalle a continuación, un implemento de corte puede operarse para cortar el orificio 14, 114, 214 del recipiente 12. El orificio 14, 114, 214 puede cortarse en la pared 28, 128, 228 del recipiente 12, por ejemplo, mediante corte por taladro o molino, corte por láser o corte por chorro de agua. También, en algunas modalidades, el orificio 14, 114, 214 puede formarse parcialmente durante la formación del recipiente 12, y después completarse al cortar material de la pared 28, 128, 228 de la base 16, 116, 216 del recipiente 12 después de que se forma el recipiente 12.

En una primera modalidad de un método para producir el orificio 14, 114, 214, el orificio 14, 114, 214 puede cortarse con una broca de herramienta de corte abrasivo tal como, por ejemplo, una broca de taladro acanalada o una broca de molienda final, para eliminar gradualmente el material al separar mecánicamente el vidrio del recipiente 12. La broca de herramienta de corte abrasivo es preferentemente una broca de herramienta de corte de diamante abrasivo. El equipo de corte que puede usarse en esta modalidad incluye un soporte de recipiente, por ejemplo, un portabrocas para sostener el recipiente 12, y un implemento de corte, por ejemplo, un husillo de rotación giratoria que sostiene la broca de herramienta de corte. El portabrocas y/o el husillo rotan y se mueven axialmente para crear un movimiento relativo entre la broca de herramienta de corte y la pared 28, 128, 228 del recipiente 12 y para acoplar mecánicamente la broca de herramienta de corte con la pared 28, 128, 228 del recipiente 12. Este acoplamiento giratorio mecánico entre la broca de herramienta de corte y la pared 28, 128, 228 elimina una porción del vidrio de la pared 28, 128, 228 para formar el orificio 14, 114, 214. El equipo de corte también puede incluir un sistema refrigerante para introducir un lubricante/refrigerante de corte en la ubicación de la pared 28, 128, 228 donde se forma el orificio 14, 114, 214. No se

considera que el uso de una herramienta de corte abrasivo para formar el orificio 14, 114, 214 requiera mucho equipo y puede ser óptima para minimizar las variaciones comerciales en los recipientes de vidrio.

En una segunda modalidad de un método para producir el orificio 14, 114, 214, el orificio 14, 114, 214 puede cortarse con un rayo láser para eliminar gradualmente el material al separar térmicamente el vidrio del recipiente 12. Aquí, el equipo de corte puede incluir un soporte de recipiente, tal como una mordaza o tornillo de banco, para sostener el recipiente 12, y un implemento de corte, por ejemplo, un generador láser para producir un rayo láser que está dirigido a través de ópticas y/o espejos de manera que impacten con la pared 28, 128, 228 del recipiente 12. El rayo láser calienta localmente el vidrio hasta un grado tal que una porción correspondiente del vidrio se funde, se evapora o se quema y después se descarga de la pared 28, 128, 228 para formar el orificio 14, 114, 214. Ya sea el rayo láser y/o el recipiente 12 pueden moverse en relación con el otro para facilitar la formación del orificio 14, 114, 214 según sea necesario. El uso de un rayo láser para formar el orificio 14, 114, 214 ofrece precisión de corte y un proceso relativamente libre de contaminación, aunque debe tenerse cuidado para evitar calentar el vidrio de manera demasiado agresiva ya que

el vidrio puede ser sensible al choque térmico que puede causar resquebrajamiento y/o dejar el vidrio con esfuerzos internos residuales.

En una tercera modalidad de un método para producir el orificio 14, 114, 214, el orificio 14, 114, 214 puede cortarse con un chorro de agua presurizado para eliminar gradualmente el material al separar fluidamente el vidrio del recipiente 12. Aquí, el equipo de corte puede incluir un soporte de recipiente, tal como una mordaza o tornillo de banco o accesorio, para sostener el recipiente 12, y un implemento de corte, por ejemplo, una bomba y boquilla de alta presión para crear un chorro o corriente de agua de alta presión, por ejemplo, mayor que 50.000 psi. El chorro presurizado de agua se dirige hacia el impacto con la pared 28, 128, 228 del recipiente 12 a una velocidad supersónica que puede superar 500 m/s o aun 700 m/s. El chorro de agua entra en contacto con la pared 28, 128, 228 del recipiente 12 y erosiona localmente una porción correspondiente del vidrio lejos de la pared 28, 128, 228 para formar el orificio 14, 114, 214. Puede incluirse una arenilla abrasiva tal como óxido de aluminio o granate en el chorro de agua para aumentar la velocidad a la que se retira el vidrio de la pared 28, 128, 228 durante la formación del orificio 14, 114, 214. Y, al igual que el corte por láser, el chorro de agua

y/o el recipiente 12 pueden moverse en relación con el otro para facilitar la formación del orificio 14, 114, 214 según sea necesario. El uso de un chorro de agua presurizado para formar el orificio 14, 114, 214 es rápido, eficiente y proporciona las superficies interior y exterior 30, 130, 230, 32, 132, 232 y la superficie de pasaje circunferencial 34, 134, 234, con buena calidad de superficie, todas sin tener que introducir calor en la pared 28, 128, 238 del recipiente 12. Por lo tanto, el corte por chorro de agua ofrece un corte preciso y de alta calidad mientras que minimiza la generación de calor localizado de manera que se introduce poco o ningún esfuerzo térmico en el recipiente 12.

Si bien el corte por chorro de agua es capaz de cortar un orificio de alta calidad sin calentar localmente la pared 28, 128, 238 del recipiente 12 o entrar en contacto la pared con un instrumento mecánico, el corte por chorro de agua puede, en algunos casos, desgastar una superficie interna 50 del recipiente de vidrio 12 (Figura 7), particularmente en porciones del cuerpo 18, hombro 20 y/o cuello 22. A medida que el chorro presurizado de agua corta a través de la pared 28, 128, 238 para formar el orificio 14, 114, 214, el perfil del chorro puede aflojarse en una forma cónica dentro del recipiente 12 en el otro lado de la pared 28, 128, 238. Esta desintegración del chorro de agua da lugar a agua de alta

presión y posiblemente arenilla abrasiva que se pulveriza a la fuerza contra la superficie interna 50 del recipiente 12. Tal desgaste de la superficie interna 50 del recipiente de vidrio 12 puede congelar el recipiente 12 y darle una apariencia visual difusa en las ubicaciones donde se desgasta el vidrio. Para contrarrestar el congelamiento no deseado de la superficie interna 50 del recipiente de vidrio 12, la superficie interna 50 del recipiente de vidrio puede estar blindada de al menos una porción del chorro de agua que pasa a través de la pared 28, 128, 228 y hacia el interior del recipiente 12 durante la formación del orificio 14, 114, 214. Esto puede implicar, por ejemplo, insertar un tubo hueco 40 en el recipiente 12 y colocar el tubo 40 de modo que proporcione una barrera que blindada y protege la superficie interna 50 del recipiente 12 capturando al menos parte de la porción del chorro de agua presurizado que pasa a través de la pared 28, 128, 228 y hacia el interior del recipiente 12, como se muestra generalmente en la Figura 7.

El tubo hueco 40 incluye una cubierta 42 que puede estar compuesta de cualquier material adecuado tal como acero inoxidable o un plástico. La cubierta 42 define un canal alargado 44 a través del tubo 40 y termina en un primer extremo abierto 46 del tubo 40. La cubierta 42 también puede terminar en un segundo extremo abierto 48 del tubo hueco 40 opuesto al

primer extremo 46 o, alternativamente, puede extenderse continuamente a un receptáculo de recolección de agua ubicado fuera del recipiente 12. Durante el uso, el tubo 40 se inserta en el recipiente de vidrio 12 a través de la boca abierta 26 del acabado de cuello 24 hasta que el primer extremo abierto 46 se ubica adyacente a la pared 28, 128, 228 de la base 16, 116, 216 del recipiente 12. El primer extremo abierto 46 del tubo hueco 40 puede acoplarse a la pared 28, 128, 228 de tal manera que la cubierta 42 colinda y hace contacto con la superficie interior 30, 130, 230 de la pared 28, 128, 228 o el primer extremo abierto 46 del tubo hueco 40 puede desplazarse de la superficie interior 30, 130, 230 de la pared 28, 128, 228 por una brecha siempre que el tubo 40 esté lo suficientemente cerca de la pared 28, 128, 228 que pueda capturar el chorro de agua desintegrado que se libera en el recipiente 12. En algunos casos, el tubo hueco 40 puede incluso servir como un accesorio para soportar el recipiente de vidrio 12 durante el proceso de corte por chorro de agua. Un accesorio del recipiente de vidrio 12 puede incluir invertir el recipiente 12 y después insertar el tubo hueco 40 en el recipiente 12 moviendo el recipiente hacia abajo en relación con el tubo 40 hasta que el primer extremo abierto 46 del tubo 40 entra en contacto con la superficie interior 30, 130, 230 de la pared 28, 128, 228 del

recipiente 12 y soporta el peso y la ubicación del recipiente 12.

Una vez que el tubo hueco 40 está en su lugar dentro del recipiente de vidrio 12 y su primer extremo abierto 46 está adyacente a la pared 28, 128, 228, el orificio 14, 114, 214 se forma en la pared 28, 128, 228 como se describió anteriormente dentro de la periferia del primer extremo abierto 46 en alineación axial con el canal alargado 44. A medida que el chorro de agua se corta a través del vidrio en la pared 28, 128, 228 del recipiente 12, al menos algunos y preferentemente toda el agua presurizada que se fuerza a través de la pared 28, 128, 228 y en el recipiente de vidrio 12 como parte del proceso de corte, así como cualquier arenilla abrasiva y partículas de vidrio que puedan transportarse por el chorro de agua, ingresa al tubo hueco 40 a través del primer extremo abierto 46 y fluye a través del canal alargado 44 en lugar de ser rociado indiscriminadamente contra la superficie interna 50 del recipiente de vidrio 12. El agua y otro material que ingresa al tubo hueco 40 pierde rápidamente energía y velocidad dentro del canal alargado 44 del tubo 40, ya sea que fluya inofensivamente fuera del segundo extremo abierto 48, si está presente, o a través del tubo 40 al receptáculo de recolección. Esto protege la superficie interna 50 del

recipiente de vidrio 12 de la abrasión y la apariencia congelada resultante del vidrio.

Con referencia ahora a la Figura 3, y además de cualquiera de las modalidades descritas en la presente descripción, la pared 28, 128, 228 del recipiente 12 puede preprocesarse antes de que el orificio 14, 114, 214 se produzca completamente para permitir que el orificio 14, 114, 214 se forme más fácilmente y para ayudar a evitar la ocurrencia potencial de fisuras u otros daños al vidrio alrededor del orificio 14, 114, 214. En un ejemplo, el orificio 14, 114, 214 puede formarse parcialmente durante el moldeo por soplado del recipiente 12 mientras que la pared 28, 128, 228 del recipiente 12 todavía es blanda, es decir, a una temperatura por encima de la temperatura de ablandamiento del vidrio, que, para el vidrio de sosa-cal-sílice, típicamente implica una temperatura que varía de 710 °C a 1220 °C). El orificio 14, 114, 214 puede formarse parcialmente al soplar el recipiente 12 contra una superficie interior de un molde de soplado que incluye una proyección contra la cual se forma la pared 28, 128, 228 de la base 16, 116, 216 del recipiente 12. A medida que se forma la pared 28, 128, 228 del recipiente 12, el vidrio fluye alrededor de la proyección en la ubicación del orificio 14, 114, 214 para formar una hendidura que sirve para predefinir parcialmente el orificio 14, 114, 214. En otro ejemplo, una porción de la pared

28, 128, 228 que abarca la ubicación del orificio 14, 114, 214 puede formarse con un espesor que es menor que un espesor de la porción circundante de la pared 28, 128, 228. Esta porción de pared delgada de la pared 28, 128, 228 de la base 16, 116, 216 del recipiente 12 puede producirse incluyendo una tapa dentro del molde de soplado en la ubicación donde está prevista la porción de pared delgada de la pared 28, 128, 228 de la base 16, 116, 216. La tapa puede ser una meseta elevada sobre la cual el vidrio se estira durante la formación del recipiente de vidrio 12 para hacer, por lo tanto, la parte preidentificada de la pared 28, 128, 228 que abarca la ubicación del orificio 14, 114, 214 más delgada que el resto de la pared 28, 128, 218.

Además, con referencia ahora a la Figura 4, el recipiente 12 puede posprocesarse después de que el orificio 14, 114, 214 se forma para alisar la pared 28, 128, 228 de la base 16, 116, 216 del recipiente 12 dentro y/o alrededor del orificio 14, 114, 214. En un ejemplo, el orificio 14, 114, 214 puede pulirse con un medio abrasivo o grabarse químicamente con un ácido para disminuir la aspereza de la superficie de al menos una de (i) la superficie de pasaje circunferencial 34, 134, 234 de la pared 28, 128, 228, (ii) al menos una porción de la superficie interior 30, 130, 230 de la pared 28, 128, 228 adyacente y circundante al orificio 14, 114, 214 o (iii) al menos una porción de la superficie exterior 32, 132, 232 de la

pared 28, 128, 228 adyacente y circundante al orificio 14, 114, 214. El medio abrasivo puede ser un compuesto de pulido (p. ej., óxido de cerio) y/o almohadillas incrustadas con abrasión (p. ej., almohadillas incrustadas con diamante) en las cuales el medio abrasivo incrustado es una serie de almohadillas, cada una tiene un grosor diferente, dispuesta progresivamente de grueso a fino. En otro ejemplo, el orificio 14, 114, 214 puede pulirse con una llama para disminuir la aspereza de la superficie de al menos una de (i) la superficie de pasaje circunferencial 34, 134, 234 de la pared 28, 128, 228, (ii) al menos una porción de la superficie interior 30, 130, 230 de la pared 28, 128, 228 adyacente y circundante al orificio 14, 114, 214, o (iii) al menos una porción de la superficie exterior 32, 132, 232 de la pared 28, 128, 228 adyacente y circundante al orificio 14, 114, 214, y para remediar adicionalmente cualquier imperfección de vidrio que pueda haber desarrollado en la pared 28, 128, 228 en y alrededor del orificio 14, 114, 214 durante la formación del orificio 14, 114, 214.

El recipiente 12 con el orificio 14, 114, 214 creado en la pared 28, 128, 228 de su base 16, 116, 216 puede usarse cuando el envase 10 debe presurizarse en cierta medida pero no más allá de un umbral predeterminado. Tal envase presurizado puede usarse junto con ciertas bebidas, más notablemente, las bebidas carbonatadas que son carbonatadas por el consumidor

individual usando una máquina doméstica de carbonatación de bebida. Para comenzar, el recipiente 10 se forma mediante cualquier proceso adecuado. Por ejemplo, los procesos de fabricación de recipientes de vidrio convencionales implican fundir materias primas de lote de vidrio en un fundidor u horno para producir vidrio fundido, y después formar una carga o relleno del vidrio fundido en un parisón o recipiente parcialmente formado dentro de un molde en blanco, seguido de la formación del parisón en el recipiente 12 dentro de un molde de soplado, con o sin el recipiente 12 que se preprocesa en el molde de soplado como se describió anteriormente. A continuación, el orificio 14, 114, 214 se forma en la base 16, 116, 216 del recipiente 12 y, más específicamente, en la pared 28, 128, 218 de la base 16, 116, 216 del recipiente 12, preferentemente mediante cualquiera de los métodos anteriormente descritos y con la máxima preferencia mediante corte por chorro de agua. Después de que se ha elaborado el recipiente 12, un tapón P de soplado deformable (mostrado parcial y genéricamente en la Figura 1) se inserta en el orificio 14, 114, 214 para sellar fluidamente el orificio 14, 114, 214 de manera hermética, y una bebida líquida se introduce en el recipiente 12 a través de la boca abierta 26 del acabado de cuello 24. Varios ejemplos del tapón de soplado deformable que pueden usarse en la presente descripción se describen en la

solicitud de patente de los EE. UU. núm. 17/366.135, que se presentó el 2 de julio de 2021, cuyo contenido completo es incorporado en la presente descripción como referencia.

Una vez que el recipiente 12 se ha llenado con la bebida líquida, el recipiente 12 puede cerrarse al acoplar el cierre C al acabado de cuello 24 para cerrar y sellar la boca abierta 26 y proporcionar el envase presurizable 10. El interior del envase 10 ahora puede presurizarse introduciendo cualquier gas de presurización tal como, por ejemplo, dióxido de carbono, en el envase 10. La introducción del gas de presurización aumenta la presión interna del envase 10 y, si el gas de presurización es dióxido de carbono, puede carbonatar aún más la bebida líquida. Siempre que la presión interna permanezca por debajo del umbral de presión predeterminado, el tapón de soplado deformable permanece asentado dentro del orificio 14, 114, 214. Sin embargo, si la presión interna del envase 10 supera la presión interna predeterminada, un umbral que puede establecerse por el tamaño y la forma del orificio 14, 114, 214 y el tapón deformable, así como el material del tapón, el tapón se deforma y es forzado a través del orificio 12, 114, 214 para ventilar automáticamente el envase 10 y disminuir rápidamente la presión interna del envase 10 a presión ambiente.

La descripción se ha presentado junto con varias modalidades ilustrativas, y se han descrito modificaciones y variaciones adicionales. Se sugerirán en sí otras modificaciones y variaciones fácilmente a los expertos en la técnica en vista de la discusión anterior. Por ejemplo, la materia de cada una de las modalidades se incorpora en la presente descripción como referencia en cada una de las otras modalidades, para celeridad. La descripción tiene la intención de abarcar todas tales modificaciones y variaciones que se encuentran dentro del espíritu y amplio alcance de las reivindicaciones adjuntas.