

VASO METÁLICO CÓNICO Y MÉTODO DE FORMARLO

Esta Solicitud de Patente No Provisional de los Estados Unidos reclama el beneficio de prioridad de la Solicitud de Patente Provisional de los Estados Unidos Serie n.º 62/455,697, presentada el 7 de febrero de 2017, y el beneficio de prioridad de la Solicitud de Patente de los Estados Unidos Serie n.º 15/811,032, presentada el 13 de noviembre de 2017, cuya completa divulgación en ambos casos se incorpora aquí por referencia en su totalidad.

CAMPO

La presente divulgación se refiere generalmente a vasos metálicos y a métodos de formarlos. Más específicamente, la presente divulgación concierne a vasos para bebidas formados de un metal. Varias modalidades de la presente divulgación proporcionan un vaso para bebidas de pared delgada que se puede apilar con vasos de construcción similar.

ESTADO DE LA TÉCNICA

Los vasos desechables existentes para bebidas y envases para beber comprenden típicamente un material plástico. Los vasos plásticos se fabrican a partir de operaciones de moldeo por inyección o termoformado, con lo cual se pueden formar muchos vasos livianos y desechables. Los envases metálicos existentes para beber comprenden generalmente latas para bebidas que incluyen una tapa de cierre (*end closure*) asegurada al extremo superior de una lata envasada.

La Patente de los Estados Unidos 4,366,696 otorgada a Durgin et al., la cual se incorpora aquí por referencia en su totalidad, divulga una lata apilable y un método de formarla a partir de una pieza en bruto (*blank*). Durgin et al., sin embargo, omiten la revelación de varias características de la presente divulgación incluyendo, por ejemplo, una geometría cónica o escalonada, tal como se muestra y describe aquí, al igual que métodos de formarlas.

La Patente de los Estados Unidos 4,914,937 otorgada a Bulso et al., que se incorpora aquí por referencia en su totalidad, divulga un método de formar un envase cónico. Bulso et al. proveen un vaso de pared recta y un método de formarlo, pero que carece de diversas enseñanzas de la presente divulgación.

La Patente de los Estados Unidos 6,463,776 otorgada a Enoki et al., la cual se incorpora aquí por referencia en su totalidad, divulga un método de fabricación para latas en forma de botella con un cuello y una porción de hombro. Enoki et al. no omiten divulgar varias características y métodos de la presente divulgación. Por ejemplo, Enoki et al. no proporcionan un envase en forma de vaso con paredes rectas cónicas.

RESUMEN

Por consiguiente, ha habido una necesidad largamente percibida e insatisfecha de proporcionar un vaso metálico que sea reutilizable y reciclable. Ha habido igualmente una necesidad de proporcionar un vaso metálico cónico que se pueda apilar para mejorar el despacho y el almacenamiento de una pluralidad de vasos.

En diversas modalidades, se provee un vaso metálico cónico que comprende ángulos de pared poco profunda. Los ángulos de pared poco profunda, por lo menos tal como se emplea aquí, incluyen ángulos de pared que son inferiores a 10 grados, medidos desde una línea central vertical o eje vertical del vaso. Los lados inclinados y los ángulos de pared poco profunda de los vasos, tal como se muestran y describen aquí, posibilitan el apilamiento de por lo menos dos vasos, lo cual brinda ventajas para el despacho y el almacenamiento.

En diversas modalidades, se proporcionan vasos metálicos que comprenden aluminio de pared delgada. Preferiblemente, se proveen vasos metálicos que comprenden una aleación de aluminio reciclado. Varias modalidades, incluyendo las que comprenden aluminio de pared delgada proporcionan vasos que son livianos, se forman de un material reciclado y/o reciclable, y son más rígidos, útiles y duraderos que los vasos de plástico convencionales, por ejemplo.

En modalidades preferidas, se provee un vaso metálico con un espesor de pared constante a lo largo de por lo menos una porción del vaso. Un calibre de

entrada del vaso se reduce a un espesor de pared más delgado en las paredes laterales del vaso. Escalones o realces (*ribs*) que se extienden horizontalmente se proyectan preferiblemente alrededor de una circunferencia entera del vaso, y se proveen para añadir resistencia al vaso terminado, manteniendo al mismo tiempo un carácter liviano del vaso. Los escalones o realces se proveen como puntos de transición entre secciones del vaso terminado, las cuales exhiben diferentes diámetros. Alternativamente, se provee un vaso cónico sin realces, en donde el vaso comprende una pared lateral lineal y relativamente lisa que se extiende desde el extremo superior del vaso cónico al extremo inferior cerrado.

En diversas modalidades, se facilita un método de formar un vaso metálico. En una modalidad, un método de formar un vaso metálico comprende alimentar una bobina de aluminio a una prensa de embutición (*cupping press*) y producir un vaso de pared recta a partir de una pieza en bruto sustancialmente circular, cortada de la bobina de aluminio. Preferiblemente el vaso tiene un espesor de pared constante que es aproximadamente igual al calibre de entrada del aluminio. El vaso se alimenta entonces a un aparato conformador de cuerpos de envases (*bodymaker*) en el que se alisa (*is ironed*) el metal. El vaso se forma adicionalmente lavando el vaso, y decorando y/o recubriendo un exterior y un interior del vaso. En ciertas modalidades, por lo menos una porción del exterior del vaso se decora con un color, un logotipo, u otra información visual. Posteriormente a las operaciones de lavado y recubrimiento, un canto superior del vaso se rebordea parcialmente, o se estrangula (*throttled*) para eliminar un canto afilado que se forma por la prensa. El vaso se embute entonces en diámetro y se forman múltiples secciones de pared. Cada una de las secciones de pared recta se expande a un diámetro mayor usando un troquel con un perfil cónico. Finalmente, se provee un abovedado en el fondo (*bottom dome*) en la pared inferior del vaso en donde el abovedado le imparte una mayor estabilidad estructural al vaso. En diversas modalidades, se provee un abovedado en el fondo de un vaso metálico para brindar características mejoradas de resistencia y apilamiento. Debe entenderse, no obstante, que el término "abovedado" no se limita a alguna forma geométrica particular y se contempla como incluyendo, sin limitación, miembros de "abovedado" cónicos y frustocónicos. La

presente divulgación contempla que una porción base central del vaso se posiciona verticalmente encima de una superficie de apoyo del vaso.

En otra modalidad, se provee un método en donde se elimina un paso de un aparato conformador de cuerpos de envases en favor de múltiples pasos de embutición sucesiva después de la embutidora (*cupper*). En este caso el vaso mantiene un espesor de pared constante en la totalidad del envase.

En una modalidad, se facilita un método de formar un vaso metálico cónico, método que comprende los pasos de disponer un material metálico en existencia; formar por lo menos un vaso usando una pieza en bruto y una operación de embutición; realizar una operación de embutición sucesiva (*a redrawing operation*) en el vaso para darle al vaso una altura y un espesor de pared predeterminados; a continuación de la operación de embutición sucesiva, recortar el vaso a una segunda altura; rebordar el canto superior del vaso recortado para formar un labio; formar una o más secciones de pared recta en el vaso embutiendo el vaso; expandir cada una de la una o más secciones de pared recta usando uno o más troqueles con un perfil cónico; y formar un abovedado en el fondo del vaso.

En otra modalidad, se posibilita un método de formar un vaso metálico cónico, método que comprende los pasos de proveer un material metálico en existencia; formar por lo menos una preforma cilíndrica a partir del material en existencia; recortar la preforma cilíndrica a una segunda altura; rebordar un canto superior de la preforma cilíndrica recortada para formar un labio; formar un vaso proporcionando una o más secciones de pared recta en la preforma cilíndrica embutiendo la preforma; expandir cada una de la una o más secciones de pared recta a un diámetro mayor usando uno o más troqueles con un perfil cónico; y formar un abovedado en el fondo del vaso.

En una modalidad, se provee un vaso metálico cónico. El vaso metálico cónico comprende un extremo superior y un extremo inferior, y una altura que se extiende entre el extremo superior y el extremo inferior. El extremo superior comprende un labio rebordado, rebordado parcialmente, o estrangulado, y una abertura. Se provee una pluralidad de secciones cónicas entre el extremo superior y el extremo inferior, con un escalón dispuesto entre cada una de las secciones

cónicas. Cada una de las secciones cónicas comprende un espesor de pared sustancialmente constante y un perfil cónico. Secciones cónicas adyacentes de la pluralidad de secciones cónicas comprenden diámetros sucesivamente menores, y el escalón provisto entre cada una de las secciones cónicas comprende una transición en diámetro.

El Resumen de la Invención no pretende ni debe interpretarse como siendo representativo de toda la amplitud y el ámbito de la presente divulgación. La presente divulgación se expone en varios niveles de detalle en el Resumen, así como en los dibujos anexos y la Descripción Detallada, y ninguna limitación con respecto al ámbito de la presente divulgación se pretende por la inclusión o la no inclusión de elementos, componentes, etc., en este Resumen. Aspectos adicionales de la presente divulgación se harán más fácilmente evidentes a partir de la Descripción Detallada, particularmente cuando se toma junto con los dibujos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Los expertos en la materia entenderán que la siguiente descripción es meramente ilustrativa de los principios de la divulgación, que pueden aplicarse de diversas maneras para proporcionar muchas modalidades alternativas diferentes. Esta descripción se hace para ilustrar los principios generales de las enseñanzas de esta divulgación y no tiene como finalidad limitar los conceptos inventivos divulgados aquí.

Los dibujos acompañantes, que se incorporan en el capítulo descriptivo y constituyen parte de él, ilustran modalidades de la divulgación y, junto con la descripción general de la divulgación incluida más arriba y la descripción detallada de los dibujos dada a continuación, sirven para explicar los principios de la divulgación.

Debe entenderse que los dibujos no son necesariamente a escala. En ciertos casos, pueden haberse omitido detalles que no son necesarios para un entendimiento de la divulgación o que dificultan la percepción de otros detalles. Debe entenderse, por supuesto, que la divulgación no se limita necesariamente a las modalidades particulares ilustradas aquí.

Fig. 1 es una vista frontal en elevación de un cuerpo de un envase en una fase de formación y de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

Fig. 2 es una vista frontal en elevación de un cuerpo de un envase en una fase de formación y de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

Fig. 3 es una vista frontal en elevación de un envase metálico de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

Fig. 4 es una vista frontal en elevación de un envase metálico apilable de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

Fig. 5 es una vista de corte transversal en elevación del envase de acuerdo con la modalidad de Fig. 4 y tomada en la sección **A-A**.

Fig. 6 es una vista superior en planta del envase de acuerdo con la modalidad de Fig. 4.

Fig. 7 es una vista detallada en elevación de una porción de múltiples envases apilados de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

Fig. 8 es una vista detallada en elevación de una porción de un envase de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

Fig. 9 es una vista detallada en elevación de una porción de un envase de acuerdo con la modalidad de Fig. 4.

Fig. 10 es un diagrama de flujo que ilustra un método de formar un vaso metálico de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

Fig. 11 es un diagrama de flujo que ilustra un método de formar un vaso metálico de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

Fig. 12 es un diagrama de flujo que ilustra un método de formar un vaso metálico de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

Fig. 13 es un diagrama de flujo que ilustra un método de formar un vaso metálico de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

Fig. 14 es un diagrama de flujo que ilustra un método de formar un vaso metálico de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Fig. 1 es una vista frontal en elevación de una preforma de pared recta **2**. La preforma **2** representa una fase de formación inicial de un vaso metálico de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. La preforma de pared recta **2** se forma preferiblemente alimentando una cantidad de metal (v.g., aluminio) a una prensa de embutición y formando un vaso embutido preliminarmente a partir de una lámina para piezas en bruto, cortada de una bobina de material metálico. El vaso embutido de pared recta resultante comprende preferiblemente un espesor de pared constante que es aproximadamente igual al calibre de entrada del metal alimentado en la prensa de embutición. El vaso embutido preliminarmente se alimenta entonces a un aparato conformador de cuerpos de envases en donde el metal se somete a un proceso de alisado. La preforma de pared recta resultante **2** comprende una pared lateral en la que la base comprende un espesor aproximadamente igual a un calibre de entrada del metal, y la pared lateral comprende una porción de pared delgada y una porción de pared gruesa. La preforma de pared recta **2** comprende un diámetro inicial **Di** que corresponde generalmente y es aproximadamente igual al diámetro del troquel que forma el vaso. En diversas modalidades, el diámetro inicial **Di** está entre aproximadamente 2,0 pulgadas (5,08 cm) y 6,0 pulgadas (15,24 cm). En modalidades preferidas, el diámetro inicial **Di** está entre aproximadamente 3,0 (7,62 cm) y 4,0 pulgadas (10,16 cm), y más preferiblemente es de aproximadamente 3,290 pulgadas (8,36 cm).

La preforma de pared recta **2** comprende una altura **H1** de entre aproximadamente 3,0 (7,62 cm) y 10,0 pulgadas (25,4 cm). En modalidades preferidas, la preforma **2** comprende una altura **H1** de entre aproximadamente 3,5 (8,89 cm) y 5,5 (13,97 cm) pulgadas, y más preferiblemente de aproximadamente 4,463 pulgadas (11,33 cm). Una porción base de la preforma comprende un radio de curvatura resultante de la forma y el contacto del troquel utilizado para formar el vaso. En diversas modalidades, este radio **R** está entre aproximadamente 0,025 pulgadas (0,635 cm) y 0,250 pulgadas (0,635 cm), y preferiblemente de aproximadamente 0,059 pulgadas (0,14986 cm).

Fig. 2 es una vista frontal en elevación de un vaso de preforma rebordeada **4** en una fase posterior de la formación. La preforma rebordeada **4** de Fig. 2

comprende la preforma de pared delgada **2** de Fig. 1, y en donde se provee un reborde **6** en el borde superior o labio del vaso. El reborde **6** se provee para eliminar un canto afilado, impartir una rigidez adicional, y ofrecer un medio para la extracción de la herramienta de embutición. Tal como se muestra en Fig. 2, el vaso de preforma rebordeada **4** comprende una altura reducida comparada con la preforma **2** de Fig. 1. Específicamente, el vaso de preforma rebordeada **4** de Fig. 2 comprende una altura **H2** de entre aproximadamente 4,5 (11,43 cm) y 5,5 pulgadas (13,97 cm), y preferiblemente de aproximadamente 4,947 pulgadas (12,565 cm).

Antes o después de la formación del reborde **6**, la preforma **4** puede lavarse, recubrirse, y/o decorarse. Se contempla que por lo menos uno del interior y el exterior de la preforma se recubra con resina epóxica y/u otros materiales que se reconocerán por una persona experta en la materia. El vaso se recubre para proteger el aluminio de la oxidación y para evitar el deslavado (*leaching*) de aluminio en el contenido del vaso. Se contempla igualmente que un interior y/o un exterior del vaso se provea con pintura u otro tratamiento decorativo.

Fig. 3 es una vista frontal en elevación de un vaso embutido recto **8** de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación y formado a partir del vaso de preforma rebordeada **4** de Fig. 2. Tal como se muestra, el vaso embutido recto **8** comprende un reborde **6** y un extremo superior o labio del vaso.

El vaso embutido recto **8** comprende además una pluralidad de secciones **10a, 10b, 10c, 10d, 10e** en donde las secciones comprenden cada una secciones de pared recta de un diámetro sucesivamente menor y altura variable, tal como se muestra en Fig. 3. Fig. 3, al igual que otras Figuras de la presente divulgación, se proveen con dimensiones. Estas dimensiones se indican a modo de ejemplo únicamente e ilustran vasos y características de acuerdo con ciertas modalidades. Se entenderá expresamente que los dispositivos, invenciones y características de la presente divulgación no se limitan a las dimensiones provistas en los dibujos, y se contemplan diversas modificaciones y proporciones. El vaso embutido recto **8** de Fig. 3 comprende una fase intermedia del proceso de formación de un vaso de la presente divulgación.

Tal como se muestra en Fig. 3, el vaso embutido recto **8** comprende una pluralidad de secciones **10**, en donde cada una de las secciones **10** incluye un diámetro sucesivamente menor desde un extremo superior a un extremo inferior del vaso embutido recto **8**, en donde la sección más alta **10a** comprende el diámetro más grande, y la porción más baja **10e** comprende el diámetro más pequeño. Las secciones comprenden alturas variables, en donde las alturas relativas pueden caracterizarse como: **10c** > **10d** > **10b** > **10e** > **10a**. Tal como se muestra en Fig. 3, el vaso embutido recto **8** comprende cinco secciones y cuatro realces. El número de secciones y realces puede variar dependiendo de las exigencias del consumidor. Las alturas de las secciones pueden variar también dependiendo de las exigencias del consumidor.

Figs. 4-5 ilustran un vaso metálico cónico terminado **20** de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. El vaso cónico **20** se forma preferiblemente a partir del vaso embutido recto **8** de Fig. 3 expandiendo cada una de las secciones de pared recta **10** a un diámetro más grande (comparado con el mostrado en Fig. 3) usando un troquel (no mostrado) con un perfil cónico.

Tal como se muestra además en Fig. 4, el vaso cónico terminado **20** se expande a una altura final **H3** que es mayor que **H2**. Específicamente, el vaso cónico terminado **20** comprende una altura **H3** que está entre aproximadamente 4,5 (11,43 cm) y 6,50 pulgadas (16,51 cm), y preferiblemente de aproximadamente 5,330 pulgadas (13,538 cm). La altura final **H3** se produce por un troquel de expansión durante un proceso de formación final. Una abertura **7** se provee en el extremo superior del vaso cónico **20**, en donde la abertura carece de una tapa, un sello, etc. La abertura se define por lo menos parcialmente por la circunferencia de la porción rebordeada **6**, y en donde la porción rebordeada **6** incluye por lo menos una porción de una interfase de usuario en donde la boca de un usuario pretende contactar la porción rebordeada **6** durante el proceso de ingerir una bebida.

Fig. 5 es una vista de corte transversal en elevación del vaso metálico cónico **20** tal como se muestra en Fig. 4, y en donde la sección transversal se toma en la línea **A-A** de Fig. 4. Tal como se muestra en Fig. 5, el vaso cónico **20** comprende un perfil cónico conformado por secciones escalonadas **10a**, **10b**, **10c**, **10d**, **10e**, en

donde cada sección sucesiva comprende un diámetro menor por medio del escalón **22**. Adicionalmente, cada sección comprende una pared lateral inclinada o cónica formada por un troquel de expansión cónico.

Se proveen varios diámetros internos de una pluralidad de secciones **10**. En modalidades preferidas, un vaso cónico terminado **20** comprende una pluralidad de secciones **10** formadas por diámetros relativos caracterizados como: **10a** > **10b** > **10c** > **10d** > **10e**. Se proveen e ilustran diámetros específicos que se miden desde una porción superior de cada sección respectiva **10**. La pluralidad de secciones **10** comprende alturas variables, en donde las alturas relativas pueden caracterizarse como: **10c** > **10d** > **10b** > **10e** > **10a**. Un diámetro interno de una porción rebordeada **6**, que incluye igualmente una interfase para ingerir una bebida, comprende un diámetro de entre aproximadamente 2,0 (5,08 cm) y 5,0 pulgadas (12,7 cm), y preferiblemente de aproximadamente 3,290 pulgadas (8,357 cm). Los detalles **Y** **Z** se indican en Fig. 5, y se muestran en detalle en Figs. 9 y 8, respectivamente. Se ilustran varios ángulos de expansión en Fig. 5, en donde cada sección **10** se expande hacia afuera a lo largo de una altura de la sección **10**. Tal como se muestra, cada sección **10** comprende un ángulo de expansión diferente (expresado como un porcentaje del diámetro sobre la altura de la sección). En modalidades alternativas, sin embargo, se contempla que cada sección **10** incluya el mismo ángulo de expansión. En la modalidad ilustrada, los ángulos de expansión relativa pueden expresarse como: **10e** > **10b** > **10d** > **10c**. La sección más alta **10a** provista en Fig. 5 comprende una sección de pared recta que carece de un ángulo de expansión.

Las secciones de pared recta de Fig. 5 se contemplan como formadas embutiendo el vaso e impartiendo una expansión o diámetro creciente a cada una de las secciones. En algunas modalidades, se contempla que cada una de las secciones se forma usando embutición y, subsiguiente a la formación inicial de cada una de las secciones embutidas, se proveen uno o más troqueles de expansión para expandir cada una de las secciones. En otras modalidades, se contempla que la embutición y la expansión de las secciones de pared recta se llevan a cabo en una manera alternativa en donde una primera sección se embute y luego se expande, a continuación una segunda sección se embute y se expande, etc. Se contempla

igualmente que el número de operaciones de embutición y expansión no necesitan ser iguales. Por ejemplo, pueden proveerse múltiples pasos de expansión en una porción formada a partir de una sola operación de embutición. Adicionalmente, puede embutirse una sección y no proveerse con una operación de expansión correspondiente.

Fig. 6 es una vista superior en planta de un vaso cónico terminado **20** de acuerdo con la modalidad de Fig. 4. Múltiples secciones escalonadas **10** se muestran en una vista en planta, y una base del vaso cónico **20** comprende un abovedado **24** en algunas modalidades.

Fig. 7 es una vista detallada de dos vasos cónicos terminados **20** provistos en un arreglo apilado, y en donde porciones rebordeadas respectivas **6** de cada vaso cónico **20** se proveen con una separación o altura de distanciamiento (*stand-off height*). Se provee una altura de distanciamiento que comprende una altura o distancia entre extremos superiores sucesivos de las porciones rebordeadas **6**. En la modalidad ilustrada, la altura de distanciamiento está entre aproximadamente 0,00 pulgadas (0,00 cm) y aproximadamente 1,0 pulgadas (2,54 cm). Preferiblemente, la altura de distanciamiento es aproximadamente 0,28 pulgadas (0,711 cm). La altura de distanciamiento ofrece a un usuario la posibilidad de agarrar y separar vasos apilados, por ejemplo. Aunque varias modalidades contemplan una altura de distanciamiento, tal característica de distanciamiento no se requiere y modalidades alternativas contemplan que no se provea el citado distanciamiento.

Fig. 8 es una vista de corte transversal en elevación, detallada, de un vaso cónico terminado **20** que muestra la porción superior del vaso que incluye el reborde **6**. Fig. 8 es una vista minuciosa del detalle **Z** de Fig. 5. Tal como se muestra en Fig. 8, una porción rebordeada **6** del vaso comprende un radio de curvatura de entre aproximadamente 0,010 pulgadas (0,025 cm) y 0,250 pulgadas (0,635 cm). En la modalidad ilustrada, un radio de curvatura preferido comprende una curvatura de aproximadamente 0,040 pulgadas (0,1016 cm). Fig. 8 provee además un escalón **22** entre secciones adyacentes **10a**, **10b** de un vaso cónico **20**. Tal como se muestra, el escalón comprende un primer radio de curvatura de aproximadamente 0,040 pulgadas (0,1016 cm) y un segundo radio de aproximadamente 0,040

pulgadas (0,1016 cm), en donde los dos radios de curvatura comprenden cada uno una transición o divergencia de una pared lateral adyacente de las secciones **10a**, **10b**. Aunque en Fig. 8 solo se ilustra un escalón **22**, se contempla que se provee cada escalón **22** del vaso cónico **20** que comprende las mismas dimensiones que el escalón **22** mostrado en Fig. 8. El escalón **22** puede ser de cualquier dimensión o combinación de uno o más radios.

Fig. 9 es una vista de corte transversal en elevación, detallada, de un vaso cónico terminado **20** que muestra la porción base del vaso cónico **20** que comprende un abovedado **24**. Fig. 9 es una vista pormenorizada del detalle **Y** de Fig. 5. Fig. 9 incluye varias dimensiones y detalles de un vaso cónico **20** de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. Como se ilustra, el vaso cónico **20** comprende un abovedado **24** en una porción inferior de la preforma **20**. Una porción base **10e** del vaso comprende un diámetro exterior de entre aproximadamente 1,50 (3,81 cm) y 3,50 pulgadas (8,89 cm), y preferiblemente de alrededor de 2,349 pulgadas (5,966 cm). Un radio de curvatura **R2** se provee como una transición entre la sección base **10e** y el abovedado donde el radio de curvatura **R2** comprende un radio de entre aproximadamente 0,010 (0,025 cm) pulgadas y aproximadamente 0,250 pulgadas (0,635 cm). Preferiblemente, el radio de curvatura es aproximadamente 0,10 pulgadas (0,254 cm). Se provee una superficie de apoyo plana **30** entre el radio **R2** y el abovedado **24**, en donde la superficie plana **30** comprende un apoyo o soporte para la preforma terminada **20**. La superficie plana **30** comprende generalmente una superficie anular con un ancho de entre aproximadamente 0,0010 pulgadas (0,00254 cm) y 0,125 pulgadas (0,3175 cm), y preferiblemente de aproximadamente 0,084 pulgadas (0,2134 cm). La superficie plana **30** se extiende en una sección abovedada **24** que comprende múltiples radios de curvatura. Una porción central de la característica abovedada **24** comprende un radio de aproximadamente 0,15 pulgadas (0,381 cm), y la porción abovedada **24** hace transición a una superficie plana **30**, tal como se ilustra. La porción abovedada **24** y sus medidas pueden variar en las dimensiones. En modalidades adicionales, no se provee una superficie plana de apoyo.

Tal como se muestra en Fig. 9, una sección base **10e** del vaso comprende un calibre o espesor de pared de aproximadamente 0,0090 pulgadas (0,02286 cm), y una sección adyacente **10d**, comprende un calibre o espesor de pared de aproximadamente 0,0040 pulgadas (0,01016 cm). La sección base **10e** comprende una sección de calibre reforzado y, por consiguiente, comprende una durabilidad mejorada ya que la sección base **10e** está prevista para contactar otra superficie, tal como cuando el vaso se pone sobre una superficie, o se deposita, etc. En ciertas modalidades, el vaso comprende un solo espesor de metal.

Fig. 10 es un diagrama de flujo que ilustra un método de formar un vaso metálico de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. Tal como se muestra, el método de Fig. 10 comprende un primer paso **50** de proveer una bobina de material metálico del cual se va a formar un vaso. Preferiblemente, la bobina provista en el paso **50** comprende una bobina de material de aluminio en existencia. Se provee un segundo paso **52** en donde se forma por lo menos un vaso a partir de una pieza en bruto cortada de la bobina. El vaso se forma preferiblemente usando una pieza en bruto y una operación de embutición. Posteriormente, se provee un paso de embutición sucesiva **54** en donde el vaso se somete a por lo menos una operación de embutición sucesiva. Los pasos del método **50**, **52** y **54** proporcionan un vaso inicial que está listo para procesamiento posterior de acuerdo con métodos de los métodos de la presente divulgación.

El vaso provisto a partir del paso de embutición sucesiva **54** se somete adicionalmente a pasos de formación y acabado tal como se muestra y se describe aquí. En la modalidad ilustrada de Fig. 10, el vaso se somete a una operación de recorte en donde un extremo superior abierto del vaso se corta o se desbasta para retirar material en el paso **58**. Posteriormente, en el paso **60**, el extremo superior desbastado del vaso se provee con por lo menos un reborde (véase **6** de Fig. 2, por ejemplo). Seguidamente, y con referencia ahora al paso **62**, se realiza por lo menos una operación de embutición escalonada en donde se forman múltiples secciones de pared recta en el vaso (véase Fig. 3, por ejemplo). El vaso se expande luego mediante por lo menos una operación de expansión en el paso **64**. En algunas modalidades, el paso de expansión **64** comprende expandir cada una de las

secciones de pared recta a un diámetro más grande usando uno o más troqueles con un perfil cónico. Se efectúa entonces una operación de abovedado **66** para proporcionar un domo en una porción inferior del vaso. Probablemente el abovedado se provee para reforzar la integridad y la estabilidad estructural del vaso. La serie de pasos descritos aquí y referenciados como secuencia **56** comprende los pasos que se contemplan como siendo reordenados o eliminados dependiendo del diseño, las exigencias del consumidor, y/o la tecnología mecánica. Aunque por lo menos una modalidad contempla realizar los pasos como se ilustra en Fig. 10, se contempla igualmente que uno o más de los pasos indicados por **56** puedan eliminarse o volverse a secuenciar.

Con posterioridad a la secuencia ilustrada como **56** en Fig. 10, el vaso se somete entonces a un paso de lavado **68**. Luego del lavado, el vaso se decora en el paso **70**, se provee con una capa en la base (*a bottom coat*) en el paso **72**, y/o un paso de pulverización de un recubrimiento interno ("*IC*" - *internal coating*) **74**. La pluralidad de pasos del método indicada por **76** en Fig. 10 se contempla como siendo reordenada o eliminada dependiendo del diseño, las exigencias del cliente, y/o la tecnología mecánica. Por ejemplo, dependiendo de las necesidades y exigencias del consumidor, el método puede terminar luego del paso de decoración **70**.

Fig. 11 es un diagrama de flujo que ilustra un método de formar un vaso metálico de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación. Como se ilustra, se provee un paso inicial **80** en donde se dispone una bobina recubierta en la forma de material en existencia. Preferiblemente, la bobina en el paso **80** comprende aluminio recubierto. No obstante, varias modalidades de la presente divulgación proveen y contemplan una bobina "recubierta" que comprende una resina epóxica, una película, un polímero u otra "pintura" curada, laminada o extruida a una superficie del metal usando varios métodos. Por lo menos un vaso se forma a partir de la bobina en el paso **82**, formándose el vaso de una hoja en bruto de material cortada de la bobina y un dado de embutición. El vaso inicial formado en el paso **82** se somete entonces a por lo menos una operación de embutición sucesiva en el paso **84**. Habiendo formado un vaso inicial, el proceso avanza al paso **88** en donde

recorta una porción abierta superior del vaso en el paso **88**; a continuación, se provee con un reborde en el paso **90**, se somete a una operación de embutición sucesiva gradual en el paso **92** para formar por lo menos una porción de pared recta, se expande en diámetro en el paso **94**, y se provee con un abovedado en el fondo a través de una operación de abovedad en el paso **96**. Los pasos **88-96** de Fig. 11 se designan colectivamente como secuencia **86**. Los pasos de esta secuencia **86** se contemplan como siendo reordenados o eliminados dependiendo del diseño, las exigencias del cliente, y/o la maquinaria.

Subsiguiente a los pasos del método de la secuencia descrita **86**, el vaso se somete entonces a una operación de enjuague o lavado **100** y un paso de decorado **102**. En Fig. 11, el lavado y el decorado se ilustran como una secuencia final **98** en la cual se le da un terminado al vaso. Igualmente se contempla, sin embargo, que la secuencia **98** pueda proveerse subsiguiente al paso de embutición sucesiva **84** y antes de la secuencia **86**.

Fig. 12 es un diagrama de flujo que ilustra un método de formar un vaso metálico de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación. Tal como se muestra en Fig. 12, se provee una pluralidad de pasos de formación de un vaso inicial en donde se provee una bobina **104**. Por lo menos un vaso se forma del material de la bobina en el paso **106**, preferiblemente por una pieza en bruto y una operación de embutición. Se provee un paso de embutición sucesiva **108** para proseguir formando el vaso, el cual se alimenta luego a un aparato conformador de cuerpos de envases (*bodymaker*) en el paso **110** para formar la altura del vaso final. Una porción superior del vaso se recorta entonces en el paso **112**. El vaso recortado se somete entonces preferiblemente a una operación de lavado **114**. Una secuencia de decoración y/o recubrimiento **116** se provee a continuación del lavado, la secuencia de decoración comprendiendo los pasos de decorar el vaso en el paso **118**, proporcionar una capa en la base **120**, y/o proveer un recubrimiento interno al vaso en el paso **122**. Uno o más de los pasos de la secuencia de recubrimiento **116** pueden reordenarse, eliminarse, y/o moverse después de un paso de enjuague **132**.

Preferiblemente, con posterioridad a la secuencia de recubrimiento **116**, se proveen pasos de formación final **124**. Los pasos de formación final comprenden

preferiblemente por lo menos uno de proveer un reborde a la porción recortada del vaso en el paso **126**, realizar por lo menos una operación de embutición escalonada **128** para formar una o más secciones de pared recta en el vaso, y llevar a cabo un paso de expansión **130** para expandir el diámetro de la sección(secciones) de pared recta. Los pasos de formación final **124** se contemplan como siendo reordenados o eliminados dependiendo de las exigencias del usuario. Un paso de enjuague **132** se provee como un paso de acabado. No obstante, como se anotó previamente, uno o más pasos de la secuencia de recubrimiento **116** pueden reordenarse, de manera que ocurran a continuación del paso de enjuague **132**. La modalidad de Fig. 12 contempla proveer un abovedado en una porción base del vaso. Se provee una operación de abovedado **134** y se contempla como ocurriendo durante la operación del aparato conformador de cuerpos de envases **110** o antes del enjuague como una operación final separada.

Fig. 13 es un diagrama de flujo que ilustra un método de formar un vaso metálico de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación. Tal como se muestra en Fig. 13, se provee un vaso en el paso **140** y se forma preferiblemente a partir de una bobina de piezas en bruto de aluminio. El vaso se embute entonces sucesivamente en el paso **142**, en donde el vaso se somete a una o más operaciones de embutición sucesiva. El vaso se alimenta entonces a un aparato conformador de cuerpos de envases en el paso **144** para formar una altura y diámetro finales del vaso. Subsiguientemente, el vaso se recorta en el paso **146** en donde se recorta un exceso de altura del vaso creado a partir de la embutición sucesiva y/o del aparato conformador de cuerpos de envases. Se provee una secuencia de limpieza y decoración **150** en donde el vaso se somete a por lo menos uno de un paso de enjuague en **152** y un paso de decoración **154**. Los pasos de la secuencia de limpieza y decoración **150** pueden moverse luego del paso de expansión **162** o el paso de abovedado **164** provistos en Fig. 13.

El vaso se hace avanzar entonces a una secuencia de acabado **156**, en donde la secuencia de acabado comprende proveer un reborde a la porción recortada del vaso en el paso **158**, proporcionar una operación de embutición sucesiva escalonada **160**, proveer una operación de expansión **162** y proporcionar

un abovedado en una porción de fondo del vaso en el paso **164**. Aunque el paso de abovedado **164** se contempla como ocurriendo como un paso final en la modalidad de Fig. 13, se contempla así mismo que el paso de abovedado pueda ocurrir dentro del aparato conformador de cuerpos de envases en el paso **144**, constituyendo la operación de expansión **162** el paso final de la modalidad de Fig. 13. Los pasos de la secuencia de acabado **156** de Fig. 13 pueden reordenarse o eliminarse dependiendo del diseño, las exigencias del cliente, y/o la tecnología mecánica.

Fig. 14 es un diagrama de flujo que ilustra un método de formar un vaso metálico de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación. Tal como se muestra en Fig. 14, se provee un vaso a partir de un disco (*slug*) metálico de material en bruto. Tal como se muestra, un paso inicial **170** comprende proporcionar un disco metálico de material (v.g., aluminio). El disco de metal se extruye por impacto en el paso **172** para formar un vaso. Un extremo superior del vaso se recorta a una altura preferida en el paso **174** y, a continuación, se cepilla y se lava en el paso **176** y **178**, respectivamente. En algunas modalidades, se provee un paso de alisar (*ironing*) el vaso extruido por impacto luego de la extrusión por impacto (paso 172) y antes del recorte (paso **174**). Se proporciona entonces un vaso lavado **178** y se somete a una secuencia de recubrimiento y decorado **180** tal como se muestra. La secuencia de recubrimiento y decorado **180** de Fig. 14 comprende los pasos de decorar el vaso **182**, proporcionar una capa en la base al vaso **184** y proveer un recubrimiento interno (v.g., recubrimiento por pulverización) al vaso **186**. Los pasos de la secuencia recubrimiento y decorado **180** puede reordenarse y/o proveerse a continuación del paso de enjuague **198**.

Después de la secuencia de recubrimiento y decorado **180**, el método de Fig. **14** prosigue a una secuencia de acabado **188** que comprende los pasos de rebordear una porción superior recortada del vaso en el paso **190**, llevar a cabo una operación de embutición escalonada **192**, proveer una operación de expansión usando uno o más troqueles de expansión **194** y formando un abovedado **196** en una porción de fondo del vaso. Los pasos de la secuencia de acabado pueden reordenarse o eliminarse dependiendo de la preferencia del usuario, el diseño, las

exigencias del cliente, y/o la tecnología de maquinaria disponible. A continuación de la secuencia de acabado **188**, el vaso el vaso de lava y/o se enjuaga en el paso **198**.

Aquí se han señalado muchas características y modalidades de un vaso metálico. Se entenderá, no obstante, que varias características no son necesariamente específicas de ciertas modalidades y que pueden proveerse en una cualquiera o más modalidades. La presente divulgación y las modalidades indicadas aquí no son mutuamente excluyentes y pueden combinarse, sustituirse y omitirse. En consecuencia, el ámbito de la invención (invenciones) provistas aquí no se limita a alguna modalidad particular, dibujo o arreglo particular de características.

Aunque se han descrito en detalle diversas modalidades de la presente divulgación, es evidente que modificaciones y alteraciones de esas modalidades se les ocurrirán a los expertos en la materia. No obstante, se entiende expresamente que las citadas modificaciones y alteraciones están dentro del ámbito y el espíritu de la presente divulgación. Por lo demás, la invención (invenciones) descrita(s) aquí son susceptibles de otras modalidades y de ponerse en práctica o llevarse a cabo de varios modos. Adicionalmente, hay que entender que la fraseología y la terminología utilizadas aquí son para los propósitos de descripción y no deben considerarse como limitantes. El uso de "que incluye/incluyendo," "que comprende/comprendiendo," o "que añade/añadiendo" y sus variaciones consignadas aquí tienen como finalidad abarcar los elementos enumerados a partir de ahora y sus equivalentes, así como también elementos adicionales.