

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 621 282**

15 Folleto corregido: T3

Texto afectado: Descripción, Reivindicaciones y
Dibujos

48 Fecha de publicación de la corrección: 11.09.2017

51 Int. Cl.:

B65D 1/02 (2006.01)

B65D 1/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA CORREGIDA

T9

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.12.2013 PCT/US2013/077810**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.07.2014 WO14105956**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.12.2013 E 13821389 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.02.2017 EP 2938548**

54 Título: **Recipiente de plástico con nervios de refuerzo**

30 Prioridad:
27.12.2012 US 201261746535 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
03.07.2017

73 Titular/es:
**NIAGARA BOTTLING, LLC (100.0%)
2560 E. Philadelphia Street
Ontario, CA 91761, US**

72 Inventor/es:
HANAN, JAY CLARKE

74 Agente/Representante:
ISERN JARA, Jorge

ES 2 621 282 T9

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 de plástico con nervios de refuerzo

5 Antecedentes

Campo

10 La presente solicitud se refiere en general a recipientes de plástico, particularmente, a recipientes de plástico diseñados para contener líquidos y, al mismo tiempo, resistirse a la deformación.

Descripción de la técnica relacionada

15 Los recipientes de plástico se han usado como reemplazo de los recipientes de vidrio o de metal para envasar bebidas durante varias décadas. El plástico que se utiliza más comúnmente en la fabricación de recipientes para bebidas hoy en día es el tereftalato de polietileno (PET). Los recipientes fabricados de PET son transparentes, de paredes delgadas, y tienen la capacidad de mantener su forma soportando la fuerza que su contenido ejerce sobre las paredes del recipiente. Las resinas de PET también tienen un precio razonable y son de fácil procesamiento. Las botellas de PET generalmente se fabrican mediante un proceso que incluye el moldeo por soplado de preformas plásticas que se han fabricado mediante moldeo por inyección de la resina de PET.

20 Las ventajas del envasado de plástico incluyen un menor peso y una menor cantidad de rupturas en comparación con las de vidrio, y menores costes totales cuando se tiene en cuenta la producción y el transporte. Aunque el envasado de plástico tiene un peso menor que el vidrio, todavía hay un gran interés en la creación del envasado de plástico más ligero posible, para maximizar los ahorros en costes, tanto en transporte como en fabricación mediante la fabricación y el uso de recipientes que contengan menos plástico y sigan teniendo buenas mecánicas

25 El documento US2008/0223816 A1 divulga un recipiente de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

30 Sumario

35 La industria embotelladora está avanzando hacia la eliminación de envasados auxiliares como cajas o palés. Una caja de botellas con película solamente y sin cartón se denomina "conversión a solo película" o "aligeramiento de peso" del envasado auxiliar. La eliminación de elementos de soporte tales como cartón aplica una tensión adicional a una botella, lo que aumenta las demandas estructurales de la botella. En ciertas realizaciones, el diseño de una botella puede proporcionar uno o más de los beneficios de reducir la flexión y fallos puntuales por carga. Las realizaciones de diseño divulgadas pueden aliviar las tensiones durante el envío y la manipulación (incluido el envasado solo con película) y, al mismo tiempo, mantener la facilidad de moldeo por soplado. En ciertas realizaciones, un diseño de botella usa menos resina para el mismo desempeño mecánico o uno similar, lo que da como resultado un producto de peso ligero.

40 Las realizaciones de la botella que se divulga en el presente documento pueden usar tereftalato de polietileno (PET), el cual tiene propiedades viscoelásticas de deslizamiento y relajamiento. Como plástico, el PET y otras resinas tienden a relajarse a temperaturas que normalmente se observan durante el uso. Este relajamiento es una respuesta al esfuerzo para aliviar la tensión, que depende del tiempo. La flexión puede ocasionar esfuerzos exagerados con respecto a los que se pueden observar en la carga de tracción. Debido a los esfuerzos exagerados, el relajamiento puede ser mucho más intenso debido a la flexión. La flexión se produce en varias escalas de longitud. La flexión puede producirse en la escala de longitud de la botella o en una escala de longitud pequeña. Un ejemplo de flexión en escala de longitud de la botella es una persona que dobla la botella con sus manos, o la flexión experimentada durante el envasado en una caja o en un palé. Un ejemplo de escala pequeña es la flexión o el plegado de nervios u otras figuras pequeñas en la pared de la botella. En respuesta a las cargas en la primera escala de longitud, que es mayor, los nervios se flexionan en escala de longitud local, más pequeña. Cuando se mantienen en esta posición con el tiempo, los nervios se deformarán permanentemente por el relajamiento.

45 Además, las realizaciones de las botellas descritas en el presente documento pueden ser sometidas a presurización. La presión en el interior de una botella se puede deber a que la botella contiene una bebida carbonatada. La presión en el interior de una botella se puede deber a procedimientos de presurización o a procesos realizados durante el embotellamiento y envasado. Por ejemplo, una botella se puede presurizar para ayudarla a conservar su forma. Como otro ejemplo, la botella se puede presurizar con ciertos gases para ayudar a conservar una bebida contenida en la misma.

50 Las realizaciones de las botellas que se divulgan en el presente documento tienen nervios de profundidad variable que logran un equilibrio entre la resistencia y la rigidez para soportar la flexión descrita anteriormente, y al mismo tiempo mantener la resistencia, por ejemplo, cuando no se usa o cuando se libera presión. Un grupo de nervios aplanados y/o de poca profundidad actúa como columnas rebajadas en el cuerpo de la botella, que distribuyen las fuerzas de flexión y de carga superior a lo largo de la pared para resistir la inclinación, el estiramiento y el deterioro.

65

El grupo de nervios aplanados y/o de poca profundidad puede ayudar a la botella a mantener su forma durante la presurización, por ejemplo, para ayudar a inhibir el estiramiento de la botella cuando sea sometida a presión. La inhibición del estiramiento de la botella ayuda a conservar la forma deseada de la botella para ayudar a empaquetar las botellas como se describe en el presente documento, por ejemplo, manteniendo una altura de la botella sustancialmente constante. La inhibición del estiramiento de la botella puede ayudar a la aplicación de una etiqueta a una parte de la botella que lleva etiqueta. Por ejemplo, con una etiqueta aplicada a una botella, la inhibición del estiramiento de la botella ayuda a conservar una longitud o altura constante de la botella en la porción del panel de la etiqueta, lo que puede ayudar a evitar que la etiqueta se rasgue y/o se separe al menos parcialmente de la botella (es decir, por fallo del adhesivo entre la botella y la etiqueta). Se divulgan detalles adicionales de las características y funciones de los nervios de profundidad variable en la solicitud de patente de EE. UU. número de serie 13/705.040, titulada "*Plastic Container with Varying Depth Ribs*" ("Recipiente de plástico con nervios de profundidad variable"), presentada el 4 de diciembre de 2012, ahora la patente de EE. UU. n.º 8.556.098, titulada "*Plastic Container Having Sidewall Ribs with Varying Depth*" ("Recipiente de plástico que tiene nervios de pared lateral con profundidad variable"), la cual reivindica el beneficio de la solicitud de patente provisional de EE. UU. número de serie 61/567.086, titulada "*Plastic Container with Varying Depth Ribs*" ("Recipiente de plástico con nervios de profundidad variable"), presentada el 5 de diciembre de 2011.

Se puede lograr un equilibrio entre los nervios aplanados y/o poco profundos y los nervios profundos para lograr la resistencia deseada a la flexión, inclinación y/o estiramiento, al tiempo que conserva la rigidez en una botella de peso ligero. En algunas realizaciones se pueden lograr al menos algunas de las cualidades mencionadas anteriormente a través de la porción de sección decreciente en forma de campana de una botella. Una porción de sección decreciente en forma de campana puede aumentar el desempeño con carga en la parte superior de una campana de peso ligero. Un cuerpo y una campana de una botella de peso ligero dejan más resina para una base más gruesa de la botella, lo que puede aumentar la estabilidad. Una base más gruesa puede resistir mejor las fuerzas de flexión y de carga superior y beneficia los diseños con un diámetro de base más grande con respecto al diámetro de la botella para lograr tolerancia incluso cuando la base se daña durante el envasado, el envío y/o la manipulación.

Realizaciones de acuerdo con la invención tienen un nervio de base que puede funcionar como un tirante desde una base hasta una pared lateral de la botella, para ayudar adicionalmente a lograr resistencia a la curvatura, inclinación, estiramiento y/o flexión y, al mismo tiempo, mantener la rigidez. Un nervio de tirante en una base ayuda a la base a resistir la deformación bajo presión sin necesidad de que la base sea demasiado pesada en relación con la botella de peso ligero (es decir, en relación al espesor de la pared de la base de pies planos que no resiste tan bien la presión). El nervio de tirante en la base se puede incorporar en una base de pies planos. Una base de pies planos ayuda a conservar el espesor de la base. Conservar el espesor de la base ayuda a conservar la integridad de la botella durante el envasado y la manipulación mediante el uso de envasados ligeros, tales como, por ejemplo, envasado solamente de película, que requiere que la base resista directamente las fuerzas, incluidas las de flexión y de carga puntual, durante el envasado, el envío y/o la manipulación. Una base de pies planos tiene un buen desempeño con o sin la presión interna producida, por ejemplo, debido a la capacidad de mantener el espesor relativo de los pies en la base de una botella de peso ligero. Sin los nervios de tirante, la base puede tener poca resistencia a la presión interna y puede aplanarse (abultarse y crear un fondo de tipo balancín). El nervio de tirante de la base ayuda a resistir daños y deformación, tal como se describe en el presente documento, sin que sea necesaria una base con unos pies relativamente pesados. Sin la necesidad de una base con unos pies relativamente pesados, se requiere menos material para la botella de peso ligero. Además, el diseño de base atirantada puede permitir que el proceso de soplado sea más fácil que con otras bases conocidas que soportan presión. Por ello, una base con un nervio de tirante como la que se divulga en el presente documento proporciona una base de botella opcional con un material eficiente para soportar la presión.

La incorporación de un nervio de tirante en la base con formaciones en columna en la pared lateral de la botella como se describe en el presente documento ofrece resistencia a la presión en botellas presurizadas internamente y, al mismo tiempo, mantiene la resistencia y el desempeño (es decir, resistencia a la flexión y a la inclinación) cuando no están sometidas a presión interna (es decir, liberación de presión por parte de un usuario que abre la tapa de una botella). Los nervios de tirante de la base pueden actuar con la formación en columna en la pared lateral de la botella para formar tirantes alrededor de la botella con el fin de comunicar tensiones a lo largo de la altura de la botella.

La base con una base con nervios de tirante ayuda a mantener la resistencia y el desempeño de las formaciones en columna en las botellas presurizadas internamente. Con los nervios de tirante en la base, se mantiene la resistencia a la flexión, inclinación y/o estiramiento, al tiempo que se conserva la rigidez y la resistencia a la tensión circunferencial sin presión, mientras que se potencian estas características cuando se presuriza la botella. Por ejemplo, una base con nervios de tirante permite el uso de una base de pies planos para una mejor resistencia de la base durante el procesamiento en una planta (es decir, al añadir la bebida que contiene), al tiempo que evita el estiramiento o abultamiento de la base durante la presurización. El aplanamiento de la base de la botella lleva a lo que se puede llamar un "fondo de tipo balancín". Impedir el aplanamiento de la base ayuda a que la botella se mantenga nivelada cuando se apoya sobre una superficie y mantiene los pies planos como los puntos de contacto sobre la superficie. Además, el aplanamiento de la base también puede ocurrir sin presurización o con poca

presurización de la botella, por ejemplo, durante el envío y la manipulación o el llenado a alta velocidad. Una base con nervios de tirante también evita que la base se estire cuando no tiene presurización interna o con baja presurización. Aunque la memoria descrita en el presente documento puede describir cómo evitar o inhibir la deformación bajo presiones y/o fuerzas externas/internas, se debe entender que puede producirse cierta deformación sin alejarse del alcance de esta descripción. Puede producirse cierta deformación de la botella bajo presiones y/o fuerzas externas/internas al tiempo que conserva las propiedades estructurales excelentes de las características y funciones que se divulgan en la presente divulgación.

Las realizaciones que se divulgan en el presente documento se pueden utilizar para un amplio intervalo de presiones de botella. La base con nervios de tirante puede ayudar a resistir las presiones de la presurización (de la presión atmosférica ambiental) en la botella hasta de 3 bar, incluidas hasta 2,5, hasta 2, hasta 1,5, hasta 1, hasta 0,5 bar, hasta 0,3 bar, hasta 0,1 bar y hasta 0,06 bar, incluidos los intervalos limítrofes y los valores anteriores. El diseño de la preforma también juega un papel en la resistencia a presiones mucho mayores que las que ya se demostró que se pueden resistir con espesores de tirante mayores disponibles en la preforma. El diseño con tirantes proporciona una forma más eficiente para resistir la presión en una botella que también se comporta bien sin presión.

Las realizaciones que se divulgan en el presente documento se pueden utilizar en un amplio intervalo de volúmenes de botellas. Por ejemplo, las características y características que se divulgan en el presente documento se pueden utilizar en botellas de diferentes tamaños. Como otro ejemplo, las características y características que se divulgan en el presente documento se pueden utilizar en una botella de 0,24 litros/0,15 litros (5 onzas) hasta una botella de 3 litros, incluidas de 0,35 litros (12 onzas) a 2 litros, de 0,47 litros (16 onzas) a 1 litro, de 0,53 litros a 0,75 litros y de 0,5 litros, incluyendo los intervalos limítrofes y los valores anteriores.

De acuerdo con la invención, el recipiente comprende las características de la reivindicación 1. La pared lateral es sustancialmente cuadrada alrededor de la periferia de la pared lateral y en la que la pluralidad de columnas rebajadas comprende cuatro columnas rebajadas ubicadas en la pared lateral de forma equidistante alrededor de la periferia de la pared lateral cuadrada, de tal forma que cada banda de resistencia a la presión comprende además otro nervio de tirante que se extiende radialmente 180 grados en dirección opuesta al nervio de tirante, el otro nervio de tirante se alinea verticalmente a lo largo del eje central con otra columna rebajada; la pared lateral cuadrada comprende esquinas y porciones planas entre las esquinas, y en el que los nervios de tirante se extienden hacia las porciones planas de la pared lateral cuadrada, los nervios de tirante están configurados para resistir el redondeo de la pared lateral cuadrada en las porciones planas; y/o los nervios de pared lateral comprenden una pluralidad de nervios de profundidad variable colocados a lo largo de la periferia de la pared lateral, en el que cada nervio de profundidad variable comprende secciones poco profundas y secciones profundas, las secciones poco profundas tienen una profundidad de nervio menor que la de las secciones profundas, en el que las secciones poco profundas de la pluralidad de nervios de profundidad variable se alinean verticalmente a lo largo del eje central para formar las columnas rebajadas, y donde las secciones profundas están colocadas en las cuatro esquinas de la pared lateral cuadrada, las secciones profundas están configuradas para resistir el redondeo de la pared lateral cuadrada en las porciones planas.

El recipiente comprende una base de pies planos que tiene nervios de tirante y una pared lateral que tiene columnas rebajadas alineadas verticalmente para resistir la deformación en la base y la pared lateral, el recipiente puede comprender uno o más de los siguientes: una base de pies planos que comprende una puerta, una cúpula y pies planos, la puerta centrada en un eje central del recipiente, la cúpula se extiende desde la puerta hacia una superficie de apoyo del recipiente sin tener contacto con la superficie de apoyo, la cúpula rodea la puerta alrededor del eje central, los pies planos se extienden desde la cúpula hasta la superficie de apoyo; una pared lateral conectada a la base, la pared lateral se extiende sustancialmente a lo largo del eje central para definir al menos parte del interior de un recipiente; una campana conectada a la pared lateral y que lleva hacia arriba y radialmente hacia dentro hasta un extremo conectado a la campana; una pluralidad de nervios de tirante colocadas en la base entre los pies planos, los nervios de tirante se extienden radialmente hacia fuera desde al menos una de la puerta o la cúpula hacia la pared lateral, el nervio de tirante se inclina hacia arriba en relación con la superficie de apoyo hacia la pared lateral desde la al menos una de la puerta o la cúpula para resistir la deformación de la base; una pluralidad de columnas rebajadas colocadas en la pared lateral, las columnas rebajadas comprenden nervios de pared lateral que se extienden a lo largo de una periferia de la pared lateral y están centrados alrededor del eje central, en el que partes de la pared lateral entre los nervios de pared lateral son sustancialmente continuas a lo largo de la periferia de la pared lateral, las columnas rebajadas están configuradas para resistir al menos uno de flexión, inclinación, aplastamiento o estiramiento a lo largo de la pared lateral; y/o en el que los nervios de tirante y las columnas rebajadas se alinean verticalmente a lo largo del eje central para formar bandas de resistencia a la presión de tal forma que cada banda de resistencia a la presión comprende un nervio de tirante alineada verticalmente a lo largo del eje central con una columna rebajada, las bandas de resistencia a la presión están configuradas para comunicar fuerzas en el recipiente verticalmente a lo largo del recipiente entre la base y la pared lateral para resistir continuamente la deformación en la base y en la pared lateral.

En algunas realizaciones, los nervios de tirante se extienden radialmente hacia fuera de la puerta de la base, los nervios de tirante se extienden radialmente hacia fuera de la cúpula de la base; la base comprende además una pluralidad de nervios de carga colocados entre los nervios de tirante, los nervios de carga tienen una profundidad

5 hacia el interior del recipiente menor que una profundidad de los nervios de tirante, los nervios de carga están configurados para resistir la deformación de la base cuando se aplican fuerzas externas al recipiente; los nervios de carga se extienden radialmente hacia fuera desde al menos una de la puerta o la cúpula; la pared lateral comprende un nervio de base colocado a lo largo de la periferia de la pared lateral en un punto de contacto para el recipiente con otros recipientes cuando el recipiente y los otros recipientes se empaquetan junto con ejes centrales de los recipientes que son verticales, el nervio de base está centrado sobre el eje central, en el que los nervios de tirante se extienden sustancialmente hasta el nervio de base en la pared lateral, y el nervio de base se extiende continuamente a lo largo de la periferia de la pared lateral para resistir la deformación del recipiente en el punto de contacto; los nervios de pared lateral comprenden una pluralidad de nervios de profundidad variable colocados a lo largo de la periferia de la pared lateral, en el que cada nervio de profundidad variable comprende secciones poco profundas y secciones profundas, las secciones poco profundas tienen una profundidad de nervio menor que la de las secciones profundas, en el que las secciones poco profundas de la pluralidad de nervios profundos se alinean verticalmente a lo largo del eje central para formar las columnas rebajadas; las secciones poco profundas tienen una profundidad de nervio sustancialmente de cero desde la periferia de la pared lateral; la pared lateral es sustancialmente redonda alrededor de la periferia de la pared lateral, y en el que la pluralidad de columnas rebajadas comprende tres columnas rebajadas colocadas en la pared lateral de manera equidistante alrededor de la periferia de la pared lateral redonda. La pared lateral es sustancialmente cuadrada alrededor de la periferia de la pared lateral, y la pluralidad de columnas rebajadas comprende cuatro columnas rebajadas ubicadas en la pared lateral de forma equidistante alrededor de la periferia de la pared lateral cuadrada, de tal forma que cada banda de resistencia a la presión comprende además otro nervio de tirante que se extiende radialmente 180 grados en dirección opuesta al nervio de tirante, el otro nervio de tirante se alinea verticalmente a lo largo del eje central con otra columna rebajada; la pared lateral cuadrada comprende esquinas y porciones planas entre las esquinas, y en el que los nervios de tirante se extienden hacia las porciones planas de la pared lateral cuadrada, los nervios de tirante están configurados para resistir el redondeo de la pared lateral cuadrada en las porciones planas; y/o los nervios de pared lateral comprenden una pluralidad de nervios de profundidad variable colocados a lo largo de la periferia de la pared lateral, en el que cada nervio de profundidad variable comprende secciones poco profundas y secciones profundas, las secciones poco profundas tienen una profundidad de nervio menor que la de las secciones profundas, en el que las secciones poco profundas de la pluralidad de nervios de profundidad variable se alinean verticalmente a lo largo del eje central para formar las columnas rebajadas, y donde las secciones profundas están colocadas en las cuatro esquinas de la pared lateral cuadrada, las secciones profundas están configuradas para resistir el redondeo de la pared lateral cuadrada en las porciones planas.

35 El recipiente comprende una base. El recipiente puede comprender también una porción de sujeción conectada a la base a través de un nervio de base de profundidad constante y que define un perímetro de la porción de sujeción que es sustancialmente perpendicular a un eje central. El recipiente puede comprender también una parte de panel para etiqueta conectada a la porción de sujeción y que define un perímetro de la porción de etiqueta que es sustancialmente perpendicular al eje central. El recipiente puede contener también una campana con un ángulo obtuso medido desde el eje central hasta la pared de la campana de al menos 120 grados, la campana está conectada a la porción de panel de etiqueta a través de un resalte y que lleva hacia arriba y radialmente hacia dentro hasta un extremo conectado a la campana, el extremo está acabado para recibir una tapa. El recipiente puede comprender además una pluralidad de nervios en ángulo y profundidad variable, colocados sustancialmente a lo largo del perímetro de la porción de sujeción, en el que cada nervio en ángulo y de profundidad variable comprende una pluralidad de secciones poco profundas, una pluralidad de secciones medias y una pluralidad de secciones profundas. El recipiente puede comprender además una pluralidad de nervios de profundidad constante colocados sustancialmente a lo largo del perímetro de la porción de etiqueta. Las secciones poco profundas pueden tener una profundidad de nervio menor que la profundidad de nervio de las secciones del medio. Las secciones profundas pueden tener una profundidad de nervio mayor que la profundidad de nervio de las secciones del medio. Las secciones poco profundas de los nervios de profundidad variable pueden alinearse sustancialmente de forma vertical a lo largo del eje central y formar columnas rebajadas. Las columnas rebajadas se pueden configurar para resistir al menos uno de flexión, inclinación o aplastamiento o estiramiento. La pluralidad de secciones profundas se puede configurar para proporcionar resistencia a la tensión circunferencial.

55 En algunas realizaciones, la primera pluralidad de columnas rebajadas se alinea sustancialmente de manera vertical a lo largo del eje central con la segunda pluralidad de columnas rebajadas. En algunas realizaciones, los nervios de profundidad variable de la porción de etiqueta forman un ángulo.

60 El recipiente comprende una base. El recipiente también comprende una pared lateral conectada a la base, la pared lateral define un perímetro de pared lateral que es sustancialmente perpendicular a un eje central y se extiende sustancialmente a lo largo del eje central para definir al menos parte del interior del recipiente. El recipiente comprende una campana conectada a la pared lateral y que lleva hacia arriba y radialmente hacia dentro hasta un extremo conectado con la campana, el extremo está adaptado para recibir un cierre. El recipiente puede comprender además un nervio de profundidad variable colocado sustancialmente a lo largo del perímetro de la pared lateral en el que el nervio de profundidad variable comprende una sección poco profunda, una sección media y una sección profunda. La sección poco profunda puede tener una profundidad de nervio menor que la profundidad de nervio de la sección media. La sección profunda puede tener una profundidad de nervio mayor que la profundidad de nervio de la sección media. La sección poco profunda del nervio se puede configurar para resistir al menos uno de flexión,

inclinación o aplastamiento o estiramiento. La sección profunda se puede configurar para proporcionar resistencia a la tensión circunferencial.

5 En algunas realizaciones, el nervio de profundidad variable realiza la transición desde la sección poco profunda hasta la sección media hasta la sección profunda al menos como transición gradual o como transición abrupta. En algunas realizaciones, el nervio de profundidad variable tiene forma de al menos una de trapezoidal, triangular, redonda, cuadrada, ovalada o hemisférica. En algunas realizaciones, el nervio de profundidad variable forma un ángulo alrededor del perímetro de la pared lateral. En algunas realizaciones, el nervio de profundidad variable tiene una pluralidad de secciones poco profundas, una pluralidad de secciones medias y una pluralidad de secciones profundas. En algunas realizaciones, el recipiente comprende además una pluralidad de nervios de profundidad variable en el que al menos dos secciones poco profundas se alinean de manera sustancialmente vertical a lo largo del eje central y forman una columna rebajada mediante la cual la columna rebajada está configurada para resistir al menos uno de flexión, inclinación o aplastamiento o estiramiento. En algunas realizaciones, los nervios de profundidad variable tienen una pluralidad de secciones poco profundas, una pluralidad de secciones medias y una pluralidad de secciones profundas. En algunas realizaciones, el recipiente comprende además un nervio de profundidad constante. En algunas realizaciones, la campana tiene un ángulo obtuso medido desde el eje central hasta una pared de la campana de al menos 120 grados.

20 Lo anterior es un resumen y, por lo tanto, contiene, por necesidad, simplificaciones, generalizaciones y omisiones de detalles; en consecuencia, los expertos en la materia se darán cuenta de que el resumen es solamente ilustrativo y no tiene por objeto ser limitativo de forma alguna. Otros aspectos, características y ventajas de los dispositivos y/o procesos y/u otra materia objeto descrita en el presente documento serán evidentes en las enseñanzas que se exponen en el presente documento. El resumen se proporciona para introducir una selección de conceptos en forma simplificada que se describen adicionalmente más adelante en la descripción detallada. Este resumen no tiene por objeto identificar características clave o características esenciales de materia objeto alguna que se analice en el presente documento.

Breve descripción de los dibujos

30 Las características anteriores, y otras, de la presente divulgación serán más plenamente evidentes a partir de la siguiente descripción, tomada en conjunto con los dibujos adjuntos. Entendiendo que estos dibujos ilustran solamente algunas realizaciones de acuerdo con la divulgación y, por lo tanto, no se consideran limitativos de su alcance, la invención se describirá en lo sucesivo con mayor especificidad y detalle mediante el uso de los dibujos adjuntos.

35 La figura 1 ilustra una vista lateral de una realización de una botella, que no es parte de la presente invención.

La figura 2 ilustra una vista lateral de la realización que se muestra en la figura 1, girada 60 grados.

40 La figura 3 ilustra una vista lateral de una realización de una base que tiene seis nervios de tirante, que no es parte de la presente invención.

La figura 4 ilustra una vista superior en perspectiva de una realización de un nervio de tirante.

45 La figura 5 ilustra una vista lateral de otra realización de una botella, que no es parte de la presente invención.

La figura 6 ilustra una vista lateral de una realización de una botella, que no es parte de la presente invención, con seis columnas rebajadas en una porción de etiqueta.

50 La figura 7 ilustra una vista superior en perspectiva de otra realización de un nervio de tirante.

Las figuras 8A y 8B ilustran vistas inferiores en perspectiva de realizaciones de botellas con columnas en las paredes laterales, que no son parte de la presente invención.

55 La figura 9 ilustra una vista inferior en perspectiva de una realización de una base.

La figura 10 ilustra una vista inferior en perspectiva de otra realización de una base, que no es parte de la presente invención.

60 La figura 11 ilustra una vista inferior en perspectiva de otra realización de una base, que no es parte de la presente invención.

Las figuras 12-15 ilustran vistas inferiores de realizaciones de bases, que no son parte de la presente invención.

65 Las figuras 16A-16C muestran realizaciones que no son parte de la presente invención.

Las figuras 17-20 ilustran secciones transversales de realizaciones que no son parte de la presente invención.

La figura 21 ilustra una vista superior en perspectiva de una realización de una botella, de acuerdo con la presente invención.

5 La figura 22 ilustra una vista lateral de otra realización de una botella, de acuerdo con la presente invención.

La figura 23 ilustra una vista inferior en perspectiva de otra realización de una base, de acuerdo con la presente invención.

10 La figura 24 ilustra una vista inferior de otra realización de una base, de acuerdo con la presente invención.

La figura 25 ilustra una sección transversal a lo largo del eje central de otra realización de una botella, de acuerdo con la presente invención.

15 La figura 26 es una tabla y un gráfico que muestran un aumento en la resistencia a la carga superior de las botellas.

La figura 27 ilustra una realización que muestra los ángulos de una campana.

20 La figura 28 ilustra una preforma de una botella.

Descripción detallada

25 En la siguiente descripción detallada, se hace referencia a los dibujos adjuntos, los cuales forman parte del presente documento. En los dibujos, símbolos similares identifican típicamente componentes similares, a menos que el contexto dicte otra cosa. Las realizaciones ilustrativas que se describen en la descripción detallada y en los dibujos no tienen la intención de ser limitativas. Se pueden utilizar otras realizaciones y se pueden hacer otros cambios sin apartarse del alcance de la invención según es definida por las reivindicaciones.

30 En particular, en el presente documento se describen artículos, incluidas preformas y recipientes, que utilizan menos plástico en su construcción, al tiempo que mantienen o superan la facilidad de procesamiento y excelentes propiedades estructurales asociadas con los diseños comerciales actuales.

35 La figura 1 ilustra una vista lateral de una realización de la botella 1. La botella 1 tiene una base 24a que se extiende hacia arriba en un nervio de base 22. Conectada a la base 24a, la porción de sujeción 8 comprende una pluralidad de nervios 3a en la porción de sujeción (es decir, nervios de pared lateral). Como se ilustra en la figura 1, los nervios de porción de sujeción 3a (colocados en la porción de sujeción 8) pueden variar en profundidad separando o realizando una transición del nervio desde un nervio profundo 2a hasta un nervio aplanado y/o poco profundo 6a, que se describirá en mayor detalle más adelante. En la realización ilustrada, los nervios de porción de sujeción 3a dan vueltas o producen un ángulo alrededor de la porción de sujeción 8.

40 Con referencia a la figura 1, una porción de etiqueta 10 está conectada a la porción de sujeción 8 y comprende uno o más nervios de panel de etiqueta 20a (es decir, nervios de pared lateral). La porción de panel de etiqueta 10 realiza una transición en un resalte 18, que se conecta a una campana 16. La campana 16 puede incluir ondas (incluidas las que son como se ilustra) u otras figuras de diseño o puede ser lisa y sin ornamentos en general. La campana 16 se conecta a un cuello 14, que se conecta a un extremo 12. Desde la porción de etiqueta 10, la campana 16 lleva hacia arriba y radialmente hacia dentro, en relación con un eje central 25, hasta el cuello 14 y el extremo 12. El extremo 12 se puede adaptar para recibir una tapa para sellar el contenido en la botella 1. El extremo 12 define una abertura 11 que lleva hasta el interior de la botella 1 para contener una bebida y/u otro contenido. El interior se puede definir como al menos uno del extremo 12, el cuello 14, la campana 16, el resalte 18, la porción de etiqueta 10, la porción de sujeción 8 o la base 24a.

45 Una pared sustancialmente vertical que comprende la porción de sujeción 8 y la porción de etiqueta 10 entre la base 24a y la campana 16, se extiende sustancialmente a lo largo del eje central 25 para definir al menos parte del interior de la botella 1, se puede considerar como la pared lateral de la botella 1. En algunas realizaciones, la pared lateral puede incluir la campana 16, el resalte 18 y/o la base 24a. El perímetro (es decir, la periferia) de la pared lateral es sustancialmente perpendicular al eje central 25 del interior. La pared lateral define al menos una parte del interior de la botella 1. El extremo 12, el cuello 14, la campana 16, el resalte 18, la porción de etiqueta 10, la porción de sujeción 8 y la base 24a pueden definir cada uno un perímetro o circunferencia (es decir, periferia) correspondiente 50 (sustancialmente perpendicular al eje central 25) correspondiente a esa porción. Por ejemplo, la porción de etiqueta 10 tiene un perímetro de la porción de etiqueta. Como otro ejemplo, la porción de sujeción 8 tiene un perímetro de la porción de sujeción.

55 En la realización que se ilustra en la figura 1, cada uno de los nervios de porción de sujeción 3a comprende una sección de nervio profundo 2a que realiza una transición hacia una sección media 4a y luego hacia un nervio de sección aplanada y/o poco profunda 6a. Como se ilustra en la figura 1, cada uno de los nervios de panel de etiqueta

20a comprende una sección de nervio profundo 2b que realiza una transición hacia una sección media 4b, luego hasta una sección de nervio aplanada y/o poco profunda. Las secciones del nervio profundo, medio y poco profundo también se pueden denominar nervios profundo, medio y poco profundo, de manera resumida, pero se debe entender que estos términos significan que definen secciones de un nervio en la porción de sujeción 8, en la porción de etiqueta 10 y el nervio de base 22. Un nervio de profundidad variable de porción de sujeción 3a realiza una transición desde una sección de nervio profundo 2a hasta una sección de nervio media 4a, luego hasta una sección de nervio aplanada y/o poco profunda 6a. Un nervio de profundidad variable de panel de etiqueta 20a realiza una transición desde una sección de nervio profundo 2b hasta una sección de nervio media 4b, luego hasta un nervio aplanado y/o poco profundo 6b. El uno o más nervios aplanados y/o poco profundos 6a, b forman un equivalente de columnas rebajadas 7a en porciones en el que una pluralidad de nervios aplanados y/o poco profundos 6a, b se alinean sustancialmente de manera vertical a lo largo del eje vertical o central 25 de la botella 1, como se ilustra en la figura 1. Una pluralidad de nervios profundos 2a, b se alinean sustancialmente de forma vertical a lo largo del eje vertical o central 25 de la botella 1, como se ilustra en la figura 1.

En algunas realizaciones, los nervios aplanados y/o poco profundos 6b de los nervios de panel de etiqueta 20a están desalineados verticalmente con los nervios aplanados y/o poco profundos 6a de los nervios de porción de sujeción 3a, de tal forma que la porción de etiqueta 10 tiene un conjunto de columnas rebajadas y la porción de sujeción 8 tiene otro conjunto de columnas rebajadas. Así, la columna rebajada de la porción de etiqueta 10 puede estar desalineada verticalmente con respecto a las columnas rebajadas de la porción de sujeción 8. En algunas realizaciones, la botella 1 puede tener columnas rebajadas solamente en la porción de sujeción 8 o solo en la porción de panel de etiqueta 10.

En las realizaciones ilustradas con tres nervios aplanados y/o poco profundos alineados 6a, b, la botella tiene respectivamente tres columnas rebajadas 7a. Las tres columnas rebajadas 7a pueden estar separadas uniformemente alrededor de la circunferencia de la botella 1 y pueden estar ubicadas en el lado opuesto de la circunferencia de la botella con respecto a las porciones de nervio profundo 2a, b. Con tres columnas rebajadas 7a con igual separación, las columnas rebajadas 7a están separadas cada 120 grados alrededor de la circunferencia de la botella 1. Se puede incorporar cualquier cantidad de columnas rebajadas 7a en un diseño de la botella 1 aumentando o disminuyendo la cantidad de nervios aplanados y/o poco profundos 6a, b que se alinean de forma sustancialmente vertical a lo largo del eje vertical o central 25. Por ejemplo, la botella puede tener tan solo 1 o hasta 10 columnas rebajadas 7a, incluyendo 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 o 9 columnas rebajadas 7a, incluyendo intervalos limítrofes e inclusive los valores anteriores. Los grupos de nervios aplanados y/o poco profundos 6a, b que forman columnas rebajadas 7a proporcionan resistencia a la inclinación, aplastamiento por carga y/o estiramiento. La inclinación se puede producir cuando durante y/o después de que se empaqueta una botella, la botella experimenta fuerzas de carga superior (fuerzas tangenciales u otras) provenientes de las botellas y/u otros objetos apilados en la parte superior de la botella. De manera similar, el aplastamiento por carga superior puede ocurrir debido a las fuerzas de compresión vertical (u otras) provenientes de botellas y/u otros objetos apilados en la parte superior. El estiramiento puede ocurrir cuando se aplica presión a una botella. Las columnas rebajadas 7a transfieren las fuerzas resultantes a lo largo de la pared hasta la base 24a y aumentan la rigidez de la botella 1. Los nervios profundos 2a, b de los nervios 3a en la porción de sujeción y los nervios de panel de etiqueta 20a proporcionan la resistencia a la tensión circunferencial que puede ser equivalente a la resistencia a la tensión circunferencial de los nervios normales que no tienen profundidad variable. La cantidad de nervios, incluyendo los nervios de base 22, los nervios de porción de sujeción 3a y/o los nervios de panel de etiqueta 20a pueden variar desde 1 hasta 30 nervios cada 10 centímetros de cualquier porción de la botella que contenga nervios, por ejemplo, pero sin limitarse a las mismas, la porción de sujeción 8 y/o la porción de panel de etiqueta 10, incluyendo 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 o 29 nervios cada 10 centímetros, incluyendo intervalos limítrofes e inclusive los valores anteriores. La sección de 10 centímetros mencionada anteriormente que se usa para medir la cantidad de nervios necesarios no es en realidad de 10 cm de longitud. Más bien, se usan 10 cm de manera ilustrativa para dar una proporción de la cantidad de nervios.

Aunque se describió anteriormente en referencia a la figura 1, como será evidente, las características, funciones y variaciones de la columna rebajada se pueden aplicar a cualquiera de las realizaciones descritas en referencia a las figuras 2 a 28. Para una descripción adicional de las columnas rebajadas, consúltese la patente de EE. UU. 8.556.098, titulada "*Plastic Container Having Sidewall Ribs with Varying Depth*" ("Recipiente de plástico que tiene nervios de pared lateral con profundidad variable").

Continuando con la referencia a la figura 1, la base 24a tiene un nervio de tirante 40a. El nervio de tirante 40a tiene un extremo de pared lateral 42a que termina a lo largo de la pared lateral de la botella 1, como se describe en el presente documento. La base 24a tiene un nervio de carga 44a. Como se ilustra en la figura 1, la base 24a puede tener dos nervios de carga 44a entre dos nervios de tirante 40a. En algunas realizaciones, la base 24a puede tener 1, 3, 4 y 5 nervios de carga entre dos nervios de tirante 40a. El nervio de carga 44a tiene un extremo de pared lateral 43a que termina a lo largo de la base 24a cerca o en una transición de la base 24a a la pared lateral de la botella 1. Como se ilustra en la figura 1, el extremo de pared lateral 43a del nervio de carga 44a puede ser verticalmente más bajo que el extremo de pared lateral 42a del nervio de tirante 40a a lo largo del eje central 25. En algunas realizaciones, la pared lateral 43a del nervio de carga 44a puede terminar a lo largo de la pared lateral de la botella 1 en una misma altura que el extremo de la pared lateral 42a del nervio de tirante 40a. La base 24a tiene los pies 45a

formados entre los nervios de tirante 40a y los nervios de carga 44a.

El nervio de tirante 40a es relativamente más grande y más profundo que el nervio de carga 44a, como se describe en el presente documento. Como se ilustra en la figura 1, el nervio de base de tirante 40a puede alinearse verticalmente con las columnas rebajadas 7a. Cuando una botella 1 tiene tres columnas rebajadas 7a, la base 24a puede tener tres nervios de tirante 40a. Los nervios de tirante 40a están separados uniformemente alrededor de la circunferencia de la botella 1. Con tres nervios de tirante 40a separados uniformemente, los nervios de tirante 40a están colocados cada 120 grados alrededor de la circunferencia de la botella. Los nervios de carga 44a pueden alinearse verticalmente con las secciones con nervio de porción de sujeción 3a entre las columnas rebajadas 7a. En algunas realizaciones, los nervios de tirante 40a pueden estar desalineados verticalmente con las columnas rebajadas 7a. En algunas realizaciones, los nervios de tirante 40a pueden estar separados de manera desigual alrededor de la circunferencia de la botella. En algunas realizaciones, la base 24a puede tener más o menos nervios de tirante 40a que la cantidad de columnas rebajadas 7a.

La figura 2 ilustra una vista lateral de la realización que se muestra en la figura 1 girada 60 grados. El extremo de pared lateral 42a del nervio de tirante 40a se alinea verticalmente o apunta sustancialmente hacia el centro de las columnas rebajadas 7a (punto central de los nervios poco profundos y/o aplanados 2a, b). Como se ilustra en la figura 2, el nervio de tirante 40a forma un rebaje 46a desde una vista en perspectiva lateral. El rebaje 46a es un área relativamente pequeña en comparación con el área de contacto de los pies 45a con una superficie de apoyo. Un rebaje pequeño 46a ayuda a distribuir más resina hacia los pies 45a durante el proceso de soplado. Más resina en los pies 45a aumenta la resistencia a la abrasión y la resistencia de los pies 45a. De esta forma, los nervios de tirante 40a pueden funcionar para proporcionar resistencia a la presión interna, al tiempo que dejan suficiente resina para que los pies 45a logren los beneficios de una base de pies planos (es decir, unos pies 45a con un mayor espesor de resina para una mayor resistencia a la abrasión, a la deformación y/o a la tensión, y/o un área de contacto mayor de los pies para mayor estabilidad y mejor distribución de carga).

El nervio de tirante 40a se puede extender sustancialmente desde una porción central de la base 24a (desde el eje central 25) como se describe en el presente documento. El nervio de tirante 40a puede actuar como un tirante entre las columnas rebajadas 7a de la pared lateral hasta la porción central de la base 24a. Como se muestra en la figura 2, el nervio de tirante 40a proporciona una ruta más directa y más corta hasta el centro de la base 24a desde la pared lateral de la botella 1 sin avanzar hasta el nivel vertical de los pies 45a. Como se describe en el presente documento, el nervio de tirante 40a proporciona así una base 24a relativamente más resistente a la presión. El nervio de tirante 40a proporciona un enlace para las fuerzas y tensiones entre la pared lateral, incluidas la columna rebajada 7a y la porción central de la base 24a.

La figura 3 ilustra una vista lateral de una realización de una base 24c que tiene seis nervios de tirante 40c. Se pueden alinear tres nervios de tirante 40c verticalmente con las columnas rebajadas 7a. Los otros tres nervios de tirante 40c pueden alinearse a lo largo del eje central sustancialmente en los nervios profundos 2a, b de los nervios de porción de sujeción 3a y los nervios de panel de etiqueta 20a. Los nervios de tirante 40c están separados uniformemente alrededor de la circunferencia de la botella 1. Con los nervios de tirante 40c separados uniformemente, los nervios de tirante 40c están colocados cada 60 grados alrededor de la circunferencia de la botella. Bajo presión, las secciones con nervio profundo 2a, b pueden flexionarse hacia fuera, triangulando la botella 1. La triangulación de la botella 1 puede producirse en la porción de sujeción 8 y/o en la porción de etiqueta 10. Los nervios de tirante 40a alineados verticalmente con las secciones con nervio profundo 2a, b pueden evitar al menos parcialmente la flexión hacia fuera de los nervios profundos 2a, b. Los nervios de tirante 40a alineados verticalmente con los nervios profundos 2a, b resisten la expansión radial hacia fuera, lo que a su vez puede ayudar a evitar la expansión radial hacia fuera en la porción de sujeción 8 y/o en la porción de etiqueta 10. Evitar la expansión radial hacia fuera en la porción de sujeción 8 y/o la porción de etiqueta 10 ayuda a evitar la triangulación de la botella 1. Evitar la triangulación ayuda a conservar la redondez de la botella para que sea atractiva para el consumidor. Además, mantener la redondez de la botella ayuda a asegurar que una etiquetadora etiquete correctamente la botella durante el proceso de embotellamiento. La etiquetadora puede no ser capaz de etiquetar apropiadamente una botella triangulada.

La figura 4 ilustra una vista superior en perspectiva de una realización de un nervio de tirante 40a. Como se muestra en la figura 4, el nervio de tirante 40a tiene un extremo de pared lateral 42a que termina sustancialmente en el borde o zona limítrofe del nervio de base 22. El extremo de la pared lateral ilustrada 42a que termina en o cerca del nervio de base 22 todavía permite que el nervio de tirante 40a se comuniquen con la columna rebajada 7a a través del nervio de base 22, como se describe en el presente documento. Al no avanzar el nervio 40a más allá del nervio de base 22, el nervio de base 22 se mantiene como un nervio no interrumpido alrededor del perímetro de la botella 1. Como se describió en el presente documento, el nervio de base 22 puede actuar como un punto de contacto con otras botellas durante el envasado, envío y/o manipulación. Un nervio 22 de base no interrumpido puede resistir mejor las tensiones y la deformación que soporta la botella cuando está en contacto o cuando choca contra otras botellas o estructuras. De esta forma, cuando se desea conservar la integridad en el punto de contacto, tal como, por ejemplo, aplicaciones de la botella no presurizadas o con presurización relativamente baja, el nervio de base 22 puede permanecer sin interrupción y el extremo de la pared lateral 42a del nervio de tirante 40a termina en o cerca del nervio de base 22.

La figura 5 ilustra una vista lateral de una realización de una base 24b con un nervio de tirante 40b que lleva hacia el interior de la pared lateral de la botella que pasó por el nervio de base 22. Como se muestra en la figura 5, la pared lateral 42b del nervio de tirante 40b puede terminar en la porción de sujeción 8, por ejemplo, en un primer nervio aplanado y/o poco profundo 6a (primero desde la base 24b) cuando el nervio de tirante 40b se alinea verticalmente con la columna rebajada 7a. En algunas realizaciones, el nervio de tirante 40b puede alinearse verticalmente con los nervios profundos 2a, b y puede terminar en un primer nervio profundo 2a (primero desde la base 24b). En algunas realizaciones, el nervio de tirante 40b puede tener un extremo de pared lateral 42a que termina después del primer nervio poco profundo 6a y/o el primer nervio profundo 2a, por ejemplo, en el segundo, tercer y/o cuarto nervio de porción de sujeción 3a.

La figura 6 ilustra una vista lateral de una realización de una porción de etiqueta 10 con seis columnas rebajadas 7b. Como se muestra en la figura 6, la porción de etiqueta 10 puede tener seis nervios poco profundos 6b que se alinean verticalmente. Cada alineación vertical de los nervios poco profundos 6b forma una columna rebajada 7b. Las columnas rebajadas 7b están separadas uniformemente alrededor de la circunferencia de la botella 1. Con seis columnas rebajadas 7b separadas uniformemente alrededor de la circunferencia de la botella, las columnas rebajadas 7b están colocadas cada 60 grados alrededor de la circunferencia de la botella. Más columnas rebajadas 7b pueden ayudar a evitar la triangulación de la botella 1, inclusive en la porción de etiqueta 10, como se describe en el presente documento. Los nervios poco profundos 6a, b y/o las columnas rebajadas 7a, b resisten mejor la flexión radialmente hacia fuera, al menos parcialmente, debido a que los nervios poco profundos tienen menos profundidad radial para proporcionar un intervalo de flexión. De manera correspondiente, los nervios poco profundos 6a, b y/o las columnas rebajadas 7a, b tienen mejor resistencia a la presión interna en relación con los nervios profundos 2a, b. De esta forma, los nervios poco profundos 6a, b más frecuentes y/o las columnas rebajadas 7a, b alrededor de la circunferencia de la botella ayudan a inhibir la triangulación de la botella 1. En algunas realizaciones, las seis columnas rebajadas 7b pueden combinarse con las realizaciones que se ilustran en la figura 3 con seis nervios de tirante 40c. Por consiguiente, dichas realizaciones pueden resistir mejor la triangulación en la porción de etiqueta 10 y en la porción de sujeción 8, como se describe en el presente documento. Como se muestra en la figura 6, tener tres columnas rebajadas 7a en la porción de sujeción 8 con seis columnas rebajadas 7b en la porción de sujeción 10 ayuda a lograr rigidez en la porción de sujeción 8 y las tres regiones de nervios profundos 2a proporcionan resistencia a la tensión circunferencial y, al mismo tiempo, se evita la triangulación en la porción de etiqueta 10 con seis columnas rebajadas 7b que inhiben la flexión de las paredes laterales, particularmente en la porción de etiqueta 10.

La figura 7 ilustra una vista superior en perspectiva de una realización de un nervio de tirante 40b. Como se muestra en la figura 7, el nervio de tirante 40b tiene un extremo de pared lateral 42b que termina sustancialmente en o dentro del primer nervio de tirante 6a (primero desde la base 24b) mediante una porción recta 45, como se describe en el presente documento, y en particular, como se describe en referencia a la figura 19. Un extremo de pared lateral 42b que avanza en la porción de sujeción 8 de la botella, por ejemplo, en los nervios de porción de sujeción 3a, permite que el nervio de tirante 40b se conecte o se comunique directamente con una columna rebajada 7a. La comunicación directa del nervio de tirante 40b y la columna rebajada 7a puede ayudar a lograr resistencia a la presión interna, como se describe en el presente documento. La comunicación directa entre el nervio de tirante 40b y la columna rebajada 7a puede ayudar a lograr una mejor transferencia y resistencia a las tensiones a las que está sometida una botella, como se describe en el presente documento.

Las figuras 8A y 8B ilustran una vista inferior en perspectiva de realizaciones de botellas con columnas en las paredes laterales. Como se muestra en la figura 8A, la botella 1 puede tener una columna sobresaliente 47a, b. Una columna sobresaliente se puede considerar una columna que sobresale radialmente hacia fuera de una superficie inmediatamente circundante, formada, por ejemplo, por la pared lateral de la botella 1. La columna sobresaliente tiene una columna sobresaliente 47a en la porción de sujeción 8 (incluido el nervio de base 22) y una columna sobresaliente 47b en la porción de etiqueta 10. La columna sobresaliente 47a, b puede resistir la flexión, la inclinación y/o el estiramiento como se describe en el presente documento. La columna sobresaliente 47a, b también puede resistir radialmente hacia fuera la flexión en y cerca de la columna sobresaliente 47a, b. La columna sobresaliente 47a, b está formada sustancialmente a lo largo de toda la longitud o altura de la pared lateral de la botella sin interrupción de la continuidad de otros puntos de contacto en la botella como se describe en la presente descripción, por ejemplo, en o cerca del nervio de base 22. Como se muestra en la figura 8A, la base 24a tiene un nervio de tirante 40a que se alinea sustancialmente de forma vertical con la columna sobresaliente 47a, b. La alineación de la columna sobresaliente 47a, b con el nervio de tirante 40a logra sustancialmente la misma resistencia a la flexión, inclinación, estiramiento y/o aplanamiento de la base como se describe en el presente documento, en referencia al nervio de base 40a que se alinea verticalmente con una columna sobresaliente 7a.

Como se muestra en la figura 8B, la botella 1 puede tener una columna indentada 49. Una columna indentada se puede considerar como una columna que está indentada hacia dentro desde una superficie inmediatamente circundante formada, por ejemplo, por la pared lateral de la botella 1. La columna indentada 49 está colocada en la porción de sujeción 8 (incluido el nervio de base 22). La columna indentada 49 puede resistir la flexión, la inclinación y/o el estiramiento, como se describe en el presente documento. La columna indentada 49 también puede resistir la flexión radialmente hacia fuera y cerca de la columna indentada 49. La columna indentada 49 puede lograr la función deseada que se describe en el presente documento y, al mismo tiempo, evitar que sobresalga del perímetro de la

pared lateral de la botella 1. La columna indentada 49 puede proyectarse, por ejemplo, a través del nervio de base 22, haciendo que el nervio de base 22 sea discontinuo. Se puede utilizar un nervio 22 discontinuo en aplicaciones en botellas presurizadas en las que al menos se proporciona parte de la resistencia en el punto de contacto, como se describe en el presente documento, debido a que la botella está sometida a presión. Como se muestra en la figura 8A, la base 24b tiene un nervio de tirante 40b que se alinea sustancialmente de forma vertical con la columna indentada 49. El nervio de tirante 40b se convierte en la columna indentada 49 continuamente para una potencial mejor funcionalidad. El nervio de tirante 40b puede comunicarse directamente con la columna indentada 49 mediante el nervio de tirante 40b, convirtiéndose directamente en la columna indentada 49, por ejemplo, a través del nervio de base 22 como se ilustra en la figura 8B. La alineación y la comunicación directa del nervio de tirante 40b con la columna indentada 49 ayuda a formar un tirante de resistencia a la presión como se describe en el presente documento y, en particular, con referencia a las figuras 16, 17 y 25. La alineación y la comunicación directa de la columna indentada 49 con el nervio de tirante 40b logra sustancialmente la misma resistencia a la flexión, inclinación, estiramiento y/o aplanamiento de la base, como se describe en el presente documento con referencia al nervio de base 40a que se alinea verticalmente con una columna sobresaliente 7a.

La figura 9 ilustra una vista inferior en perspectiva de una realización de la base 24a. La base 24a tiene un nervio de tirante 40a y un nervio de carga 44a, como se describe en el presente documento. La base 24a tiene una puerta 52. Como se muestra en la figura 9, la base 24a puede tener una cúpula 54. La cúpula 54 se puede considerar como el área generalmente o inmediatamente alrededor de la puerta 52. La cúpula 54 se puede denominar como un aumento de la base 24a. Por ejemplo, la cúpula 54 es una pared de la base 24a que se inclina más pronunciadamente hacia una superficie de apoyo cuando la botella está colocada verticalmente sobre la superficie de apoyo en relación con el resto de la pared de la base 24a que lleva a los pies 45a de la base 24a.

El nervio de tirante 40a tiene un extremo de base 56a que termina cerca o en la cúpula 54. En algunas realizaciones, el extremo de base 56a de un nervio de tirante 40a se puede colocar fuera de la región de la cúpula 54, de manera similar a los extremos de base 58a para los nervios de carga 44a. El nervio de tirante 40a tiene una pared en forma de pétalo (es decir, pared en valle) 48a que conecta ese nervio de tirante 40a con porciones de la base 24a y con los pies 45a de la base 24a. La pared en forma de pétalo 48a se convierte suave y gradualmente en la base 24a y los pies 45a. La transición suave y gradual proporciona resistencia a la presión interna en y cerca de la pared en forma de pétalo 48a puesto que más figuras esféricas de la botella 1 pueden aceptar mejor la presión interna. El nervio de tirante 40a es relativamente más profundo en la base 24a que el nervio de carga 58a para proporcionar transferencia de tensión y resistencia a la presión, como se describe en el presente documento.

El nervio de tirante 44a tiene un extremo de base 56a que termina en, cerca, o dentro del cúpula 54. Como se muestra en la figura 9, el extremo de base 58a del nervio de carga 44a puede terminar antes del extremo de base 56a del nervio de tirante 40a. El nervio de carga 44a es poco profundo en relación con el nervio de tirante 40a. Como se muestra en la figura 9, el nervio de carga 44a puede tener o no una pared en forma de pétalo pequeño 48a como se describe en el presente documento con referencia al nervio de tirante 40a. La transición del nervio de carga hacia la base 24a y los pies 45a es más abrupta o definida. La transición más definida proporciona resistencia a la tensión externa en relación con un pétalo 48a. Cuando la botella 1 tiene carga sobre sí misma durante el envasado, envío y/o manipulación, las transiciones más definidas de los nervios de carga 44a ayudan a resistir la flexión y/o la inclinación, como se describe en el presente documento, por ejemplo, manteniendo la integridad y la forma de la base 24a.

Las transiciones más definidas proporcionan transiciones más rápidas en los pies 45a de la base 24a. Las transiciones más rápidas hacen que esté disponible un área mayor de la base 24a para unos pies 45a relativamente más grandes. Los pies más grandes 45a de una base de pies planos 24a como se describe en el presente documento y como se ilustra en la figura 9, proporcionan más área de contacto de resina con una superficie de apoyo. Más resina en contacto con la superficie de apoyo proporciona una mejor resistencia a la abrasión y una mayor estabilidad de la base 24a.

Como se muestra en la figura 9, la pared en forma de pétalo 48a puede convertirse en el nervio de tirante 40a por sí sola más abruptamente o más definidamente en relación con la transición del pétalo 48a a los pies 45a. Las transiciones más definidas en el nervio de tirante 40a por sí solas pueden proporcionar más rigidez al nervio de tirante 40a para resistir o inhibir la flexión debido a presiones internas, como se describe en el presente documento.

La figura 10 ilustra una vista inferior en perspectiva de una realización de la base 24b. La base 24b tiene un nervio de tirante 40b y un nervio de carga 44b, como se describe en el presente documento. El nervio de tirante 40b tiene un extremo de base 56b que termina cerca o en la cúpula 54. Como se muestra en la figura 10, el extremo de base 56b del nervio de tirante 40b puede terminar sustancialmente cerca o en la puerta 52. El nervio de carga 44b tiene un extremo de base 58b que termina cerca o en la cúpula 54. Como se muestra en la figura 10, el extremo de base 58b del nervio de carga 44b puede terminar antes del extremo de base 56b del nervio de tirante 40b. Terminar los extremos de base 56b del nervio de tirante 40b y/o el extremo de base 58b del nervio de carga 44b sustancialmente cerca o en la puerta 52 puede proporcionar más resistencia a la presión interna hacia la base 24b como se describe en el presente documento, lo que ayuda a evitar, por ejemplo, el aplanamiento de la base 24b. Terminar los extremos de base 56b del nervio de tirante 40b sustancialmente cerca o en la puerta 52 proporciona un nervio de

tirante 40b que es continuo desde (o cerca de) la puerta 52 hasta el extremo de la pared lateral 42b. Como se muestra en la figura 7 y en la figura 10, el extremo de la pared lateral 42b puede terminar en el primer nervio poco profundo 6a y se puede comunicar directamente con una columna rebajada 7a. La continuidad desde la columna rebajada 7a hasta la puerta 52 proporciona una banda o tirante sustancialmente continuo con resistencia a la presión desde arriba de la porción de etiqueta 10 hasta la puerta 52. Un tirante 9a, b con resistencia a la presión (figuras 16 y 17) que es sustancialmente continuo puede proporcionar mayor resistencia a la presión interna como se describe en el presente documento.

La figura 11 ilustra una vista inferior en perspectiva de una realización de la base 24c. La base 24c tiene un nervio de tirante 40c y un nervio de carga 44c, como se describe en el presente documento. Como se muestra en la figura 11, la base 24c no tiene una cúpula. Las paredes de la base 24c se extienden radialmente de forma directa desde la puerta 52. La ausencia de cúpula evita la formación de charcos de resina cerca de la puerta 52. Evitar la formación de charcos puede reducir el desperdicio de resina. Como se muestra en la figura 11, sin una cúpula 54, el nervio de tirante 40c se puede extender directamente o casi continuamente hasta la puerta 52. El nervio de tirante 40c puede terminar cerca o en la puerta 52 con una transición suave hacia la pared cerca de la puerta 52 o la propia puerta 52. Las transiciones suaves desde la puerta 52, la pared alrededor de la puerta 52, el extremo de base 43c y/o el nervio de tirante 40c crean una pared o una superficie de la base 24c más uniformes, particularmente alrededor de la puerta 52 donde ocurre la mayoría de la flexión debido a aplanamiento de la base. La característica de la pared más uniforme es más capaz de resistir a la presión interna como se describe en el presente documento y, en particular, tiene más resistencia al estiramiento de la botella y al aplanamiento de la base. La resistencia a la presión interna se mejora aún más al proporcionar seis nervios de tirante 43c que inhiben el aplanamiento de la base 24c. Con más nervios de tirante 40c que resisten la presión interna, es menos probable que la base 24c se estire bajo mayor presión. Además, la mayor parte de la base 24c está formada por las paredes en forma de pétalo 48c, lo que aumenta la resistencia a la presión interna debido a un área superficial mayor que se proporciona por la superficie esférica de las paredes en forma de pétalo 48c como se describe en el presente documento.

Las figuras 12 hasta 15 ilustran vistas inferiores de realizaciones de las diversas bases que se describen en el presente documento. Las figuras 12 a 14 muestran una serie de bases que ilustran un avance gradual de algunos de los extremos de base 56a-d, 58a-d más cercanos hacia la puerta 52. Por ejemplo, como se describe en el presente documento, el extremo de base 56b del nervio de carga 40b está más cerca de la puerta 52 en la cúpula 54 que el extremo de base 56a del nervio de carga 40a. Como otro ejemplo, como se describe en el presente documento, el extremo de base 58b del nervio de carga 44b está más cerca de la puerta 52 en la cúpula 54 que el extremo de base 58a del nervio de carga 44a. Como se muestra, en las figuras 12 y 13, los extremos de la base pueden estar más separados radialmente de la puerta 52 que los extremos de base 56a, b de los nervios de tirante 40a, b. Como se muestra en la figura 14, los extremos de base 58c de los nervios de carga 44c pueden estar equidistantes radialmente de la puerta 52 con los extremos de base 56c de los nervios de tirante 40c. En algunas realizaciones, una mayor proximidad de los extremos de base 56a, b, c de los nervios de tirante 40a, b, c hasta la puerta 52 pueden proporcionar mejor resistencia a la presión interna, como se describe en el presente documento. En algunas realizaciones, una mayor proximidad de los extremos de base 58a, b, c de los nervios de carga 40a, b, c hasta la puerta 52 puede proporcionar aún mayor resistencia a la presión interna, como se describe en el presente documento, aunque la resistencia primaria a la presión interna todavía se proporciona por los nervios de tirante 40a, b, c. Los extremos de base 58a, b, c de los nervios de carga 44a, b, c que se extienden más cerca hacia la puerta 52 con los extremos de base 56a, b, c de los nervios de tirante 40a, b, c pueden complementar la resistencia a la presión proporcionada por los nervios de tirante 40a, b, c.

Como se muestra en la figura 15, una realización de la base 24c sin una cúpula 54c forma una pared más uniforme alrededor de la puerta 52. Los nervios de tirante 40c pueden ser una extensión más suave o continua desde o alrededor de la puerta 52. La extensión continua desde o alrededor de la puerta 52 ayuda a formar un tirante 9c con resistencia a la presión (figura 17) que se extiende desde la puerta 52 hasta arriba de la porción de etiqueta 10. El tirante 9c con resistencia a la presión continua es más capaz de resistir a la presión interna como se describe en el presente documento y, en particular, tiene más resistencia al estiramiento de la botella y al aplanamiento de la base.

La figura 16A ilustra una sección transversal a lo largo del eje central 25 de una realización de la botella 1 que se ilustra en la figura 2. Como se muestra en la figura 16A, el nervio plano o la columna rebajada 7a está ubicada en el lado opuesto de la circunferencia de la botella de las porciones de nervio profundo 2a, b (por ejemplo, con una realización que tiene tres columnas rebajadas 7a). En la realización ilustrada, el nervio de base 22 tiene una sección transversal constante en toda la circunferencia de la botella 1. En algunas realizaciones, el diámetro Ld de la base 24 es mayor en 0,5 a 2 milímetros, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1, 1,1, 1,2, 1,3, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8 o 1,9 milímetros, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores, que cualquier otro diámetro de la botella 1. En una realización en la que el diámetro más grande de la botella 1 es Ld, la botella 1 tiene un solo punto de contacto justo en la base 24a con otras botellas sustancialmente similares en una línea de producción y/o envasado. Además, un diámetro Ld de la base 24a mayor puede mejorar la estabilidad cuando hay cualquier daño en la base 24a. Como se muestra en la figura 16A, el diámetro Ls en el resalte 18 puede ser igual al diámetro Ld, el cual proporciona dos puntos de contacto, en el resalte 18 y en la base 24a, con otras botellas sustancialmente similares en una línea de producción y/o envasado. En algunas realizaciones, el (los) diámetro(s) en cualquier porción de la botella 1 varían, donde los diámetros mayores crean puntos de contacto en una línea de producción y/o envasado. Las botellas

pueden tener un solo punto de contacto o varios puntos de contacto.

Como se ilustra en la figura 16A, un nervio de tirante 40a puede alinearse verticalmente con una columna rebajada 7a. El nervio de tirante 40a y la columna rebajada 7a en combinación pueden formar una banda 9a de resistencia a la presión que se extiende sustancialmente desde la puerta 52 hasta la parte superior de la porción de etiqueta 10 o la parte superior de la columna rebajada 7a. La banda 9a de resistencia a la presión proporciona resistencia contra la presión interna sustancialmente para la base 24a y la pared lateral de la botella 1, por ejemplo, para inhibir el estiramiento y/o el aplanamiento de la base como se describe en el presente documento.

La figura 16B y la figura 16C ilustran realizaciones en las que el nervio profundo 2a, b tiene una profundidad que es mayor que la profundidad del nervio medio 4a, b, que es mayor que la profundidad del nervio aplanado y/o poco profundo 6a, b. La transición entre las profundidades variables es suave, como se ilustra en la figura 1A. En algunas realizaciones, la transición puede ser de cualquier otra forma, tal como un cambio escalonado que conecta las porciones o secciones de profundidad variable. En las realizaciones ilustradas, una porción de sujeción 3a (es decir, nervios de pared lateral) tiene tres porciones con nervio profundo 2a, seis porciones con nervio medio 4a y tres porciones con nervio aplanado y/o poco profundo 6a. Como se describe en el presente documento, el término "porciones" puede ser equivalente al término "secciones" con referencia a los nervios de profundidad variable.

Con referencia a la figura 16B, una realización que muestra una sección transversal de la botella 1, mirando hacia abajo al eje vertical o eje central 25, ilustra una sección transversal de un nervio en la porción de sujeción 3a. Como se describe en el presente documento, el término "eje vertical" puede ser equivalente al término "eje central". La profundidad del nervio de porción de sujeción 3a varía desde los nervios profundos 2a hasta los nervios aplanados y/o poco profundos 6a. El uno o más nervios aplanados y/o poco profundos 6a forman un equivalente de columnas rebajadas 7a en porciones en las que una pluralidad de nervios aplanados y/o poco profundos 6a se alinean sustancialmente de manera vertical a lo largo del eje vertical o central 25 de la botella 1, como se ilustra en las figuras 1 y 2. Una pluralidad de nervios profundos 2a se alinean sustancialmente de forma vertical a lo largo del eje vertical o central 25 de la botella 1, como se ilustra en las figuras 1 y 2. Una pluralidad de nervios medios 4a se alinean sustancialmente de forma vertical a lo largo del eje vertical o central 25 de la botella 1, como se ilustra en las figuras 1 y 2.

En la realización ilustrada con tres nervios aplanados y/o poco profundos alineados 6a, la botella 1 tiene respectivamente tres columnas rebajadas 7a. Las tres columnas rebajadas 7a están separadas uniformemente alrededor de la circunferencia de la botella y están ubicadas en el lado opuesto de la circunferencia de la botella con respecto a las porciones de nervio profundo 2a. Sin embargo, los nervios aplanados y/o poco profundos 6a pueden estar separados desigualmente alrededor de la circunferencia de la botella 1. Además, se puede incorporar cualquier cantidad de columnas rebajadas 7a en un diseño de la botella 1 aumentando o disminuyendo la cantidad de nervios aplanados y/o poco profundos 6a que se alinean de forma sustancialmente vertical a lo largo del eje vertical o central 25. Por ejemplo, la botella puede tener tan solo 1 o hasta 10 columnas rebajadas 7a, incluidas 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 o 9 columnas rebajadas 7, incluidos intervalos limítrofes e inclusive los valores anteriores. En la realización ilustrada, los grupos de nervios aplanados y/o poco profundos 6a que forman columnas rebajadas 7a proporcionan resistencia a la inclinación, y/o al aplastamiento por carga y/o al estiramiento. La inclinación puede ocurrir cuando durante y/o después de que se empaquete una botella, la botella experimenta fuerzas de carga superior (fuerzas tangenciales u otras) provenientes de las botellas y/u otros objetos apilados en la parte superior de la botella. De manera similar, el aplastamiento por carga superior puede ocurrir debido a las fuerzas de compresión vertical (u otras) provenientes de botellas y/u otros objetos apilados en la parte superior. El estiramiento puede producirse cuando se aplica presión a una botella. En la realización ilustrada, las columnas rebajadas 7a transfieren las fuerzas tangenciales o de compresión resultantes a lo largo de la pared hasta la base 24a y aumentan la rigidez de la botella 1. Los nervios profundos 2a del nervio de etiqueta de sujeción 3a proporcionan la resistencia a la tensión circunferencial que puede ser equivalente a la resistencia a la tensión circunferencial de los nervios de profundidad normal. Al igual que con las porciones con nervio aplanado y/o poco profundo 6a, las porciones de nervio profundo 2a pueden variar desde 1 a 10 en cantidad en los nervios del panel de sujeción 3a, incluyendo 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 o 9 porciones de nervio profundo 2, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores.

Como lo ilustra la figura 16B, algunas realizaciones pueden reducir al mínimo los nervios en forma de triángulo o aplanados y/o poco profundos 6a a un 20-30 %, incluyendo 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 o 29 %), de la circunferencia de la botella, lo que hace que respectivamente un 70-80 %, incluyendo 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78 o 79 %, de la circunferencia de la botella que tiene nervios de forma trapezoidal o nervios profundos 2a y nervios medios 4a, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores. Sin embargo, se puede utilizar cualquier proporción de nervios de forma triangular con respecto a los de forma trapezoidal u otras formas conocidas en la técnica. La porción de panel de etiqueta 10 también puede tener ciertas proporciones de nervios poco profundos con respecto a nervios profundos o ciertos porcentajes de la circunferencia de la botella que sean iguales o distintos de las proporciones o porcentaje de la circunferencia de la botella de la porción de sujeción 8. En algunas realizaciones, los nervios poco profundos 6b pueden ser de un 20-30 %, incluyendo 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 o 29 %, de la circunferencia de la botella, lo que hace que respectivamente un 70-80 %, incluyendo 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78 o 79 %, de la circunferencia de la botella que tiene nervios profundos 2b y/o nervios medios 4b, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores.

En algunas realizaciones, los nervios poco profundos 6a pueden ser un 1-20 %, incluidos 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 16, 17, 18 o 19 %, de la circunferencia de la botella, lo que hace que respectivamente un 80-99 %, incluidos 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97 o 98 % de la circunferencia de la botella tenga nervios profundos 2a y/o nervios medios 4a, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores. La porción de panel de etiqueta 10 puede tener proporciones similares de nervios poco profundos con respecto a nervios profundos o ciertos porcentajes de la circunferencia de la botella que sean iguales o distintos de las proporciones o porcentaje de la circunferencia de la botella de la porción de sujeción 8. En algunas realizaciones, los nervios poco profundos 6b pueden ser un 1-20 %, incluidos 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 16, 17, 18 o 19 %, de la circunferencia de la botella, lo que hace que respectivamente un 80-99 %, incluidos 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97 o 98 % de la circunferencia de la botella tenga nervios profundos 2b y/o nervios medios 4b, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores.

Con referencia a continuación a la figura 16B, una realización que muestra una sección transversal de la botella 1, mirando hacia abajo al eje vertical o central 25, ilustra una sección transversal de un nervio de panel de etiqueta 20a (es decir, nervios de pared lateral). La profundidad del nervio de panel de etiqueta 20a varía desde nervios profundos 2b hasta nervios aplanados y/o poco profundos 6b. El uno o más nervios aplanados y/o poco profundos 6b forman un equivalente de columnas rebajadas 7a en porciones en las que una pluralidad de nervios aplanados y/o poco profundos 6b se alinean sustancialmente de manera vertical a lo largo del eje vertical o central 25 de la botella 1 como se ilustra en las figuras 1 y 2. Las columnas rebajadas 7a pueden incluir uno o más nervios aplanados y/o poco profundos 6a de la porción de sujeción 8, como se describe en el presente documento. Una pluralidad de nervios profundos 2b se alinean sustancialmente de forma vertical a lo largo del eje vertical o central 25 de la botella 1, como se ilustra en las figuras 1 y 2. Una pluralidad de nervios medios 4b se alinean sustancialmente de forma vertical a lo largo del eje vertical o central 25 de la botella 1 como se ilustra en las figuras 1 y 2.

En la realización ilustrada con tres nervios aplanados y/o poco profundos alineados 6b, la botella 1 tiene respectivamente tres columnas rebajadas 7a. Los nervios aplanados y/o poco profundos 6b de los nervios de panel de etiqueta 20a pueden alinearse verticalmente a lo largo del eje vertical o central 25 con los nervios aplanados y/o poco profundos 6a de los nervios de porción de sujeción 3a para formar las tres columnas rebajadas 7a. Así, en algunas realizaciones, las columnas rebajadas 7a se pueden extender a lo largo de la mayoría o la totalidad esencial de la pared lateral (por ejemplo, altura y/o longitud) de la botella 1, como se ilustra, por ejemplo, en la figura 1.

En algunas realizaciones, los nervios aplanados y/o poco profundos 6b de los nervios de panel de etiqueta 20a están desalineados verticalmente con los nervios aplanados y/o poco profundos 6a de los nervios de porción de sujeción 3a, de tal forma que la porción de etiqueta 10 tiene un conjunto de columnas rebajadas y la porción de sujeción 8 tiene otro conjunto de columnas rebajadas. Así, la columna rebajada de la porción de etiqueta 10 puede estar desalineada verticalmente con respecto a las columnas rebajadas de la porción de sujeción 8.

La pluralidad de nervios profundos 2b de la porción de etiqueta 10 se alinea sustancialmente de forma vertical a lo largo del eje vertical o central 25 de la porción de sujeción 8 como se ilustra en las figuras 1 y 2. En algunas realizaciones, la pluralidad de nervios profundos 2b de la porción de etiqueta 10 pueden estar desalineados verticalmente con la pluralidad de nervios profundos 2a de la porción de sujeción 8. La pluralidad de nervios medios 4b de la porción de etiqueta 10 pueden estar alineados sustancialmente de forma vertical a lo largo del eje vertical o central 25 de la porción de sujeción 8, como se ilustra en las figuras 1 y 2. En algunas realizaciones, la pluralidad de nervios medios 4b de la porción de etiqueta 10 pueden estar desalineados verticalmente con los nervios medios 4a de la porción de sujeción 8.

En la realización ilustrada, las tres columnas rebajadas 7a están separadas uniformemente alrededor de la circunferencia de la botella y están ubicadas en el lado opuesto de la circunferencia de la botella con respecto a las porciones de nervio profundo 2b. Sin embargo, los nervios aplanados y/o poco profundos 6a, b pueden estar separados desigualmente alrededor de la circunferencia de la botella 1. Además, se puede incorporar cualquier cantidad de columnas rebajadas 7a en un diseño de la botella 1, aumentando o disminuyendo la cantidad de nervios aplanados y/o poco profundos 6a, b que se alinean de forma sustancialmente vertical a lo largo del eje vertical o central 25. Por ejemplo, la botella 1 puede tener tan solo 1 o hasta 10 columnas rebajadas 7a, incluidas 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 o 9 columnas rebajadas 7a, incluidos intervalos limítrofes e inclusive los valores anteriores. En la realización ilustrada, los grupos de nervios aplanados y/o poco profundos 6a que forman columnas rebajadas 7a proporcionan resistencia a la inclinación, al aplastamiento por carga y/o al estiramiento, tal como se describe en el presente documento. En la realización ilustrada, las columnas rebajadas 7a transfieren las fuerzas tangenciales o de compresión resultantes a lo largo de la pared hasta la base 24a y aumentan la rigidez de la botella 1. Los nervios profundos 2b del nervio de panel de etiqueta 20a proporcionan la resistencia a la tensión circunferencial que puede ser equivalente a la resistencia a la tensión circunferencial de los nervios de profundidad normal. Al igual que con las porciones con nervio aplanado y/o poco profundo 6b, las porciones con nervio profundo 2b pueden variar desde 1 a 10 en cantidad en los nervios de panel de etiqueta 2b, incluidas 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 o 9 porciones con nervio profundo 2b, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores.

Una profundidad Dd de un nervio profundo 2a puede variar desde 1 hasta 10 milímetros, incluidos 1,1, 1,2, 1,3, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8, 1,9, 2, 2,1, 2,2, 2,3, 2,4, 2,5, 2,6, 2,7, 2,8 o 2,9 milímetros o 1 hasta 9, 1 hasta 7, 1 hasta 5 o 1

hasta 3 milímetros, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores.

5 Una profundidad DL del nervio de panel de etiqueta 20a (es decir, nervio profundo 2b) puede variar desde 0,5 hasta 10 milímetros, incluidos 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1, 1,1, 1,2, 1,3, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8, 1,9, 2, 2,1, 2,2, 2,3, 2,4, 2,5, 2,6, 2,7, 2,8, 2,9, 3, 3,1, 3,2, 3,3, 3,4, 3,5, 3,6, 3,7, 3,9, 4, 4,1, 4,2, 4,3, 4,4, 4,5, 4,6, 4,7, 4,8 o 4,9 milímetros, 0,5 hasta 9, 0,5 hasta 7, 0,5 hasta 5 o 0,5 hasta 3 milímetros, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores.

10 Una profundidad Dm de un nervio medio 4a puede variar desde 0,5 hasta 5 milímetros, incluidos 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1, 1,1, 1,2, 1,3, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8, 1,9, 2, 2,1, 2,2, 2,3, 2,4, 2,5, 2,6, 2,7, 2,8, 2,9, 3, 3,1, 3,2, 3,3, 3,4, 3,5, 3,6, 3,7, 3,8, 3,9, 4,0, 4,1, 4,2, 4,3, 4,4, 4,5, 4,6, 4,7, 4,8 o 4,9 milímetros, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores. La longitud de la pared raíz 136 puede variar desde 0,3 hasta 2,5 milímetros, incluye 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1, 1,1, 1,2, 1,3, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8, 1,9, 2, 2,1, 2,2, 2,3 o 2,4 milímetros, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores. La proporción de Dd de los nervios profundos 2a con respecto al Dm de los nervios medios 4a puede variar desde 1:1 hasta 20:1, incluidas 2:1, 3:1, 4:1, 5:1, 6:1, 7:1, 8:1, 9:1, 10:1, 11:1, 12:1, 13:1, 14:1, 15:1, 16:1, 17:1, 18:1 o 19:1, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores.

20 Una profundidad Df de un nervio poco profundo 6a puede variar desde 0 hasta 2,5 milímetros, incluidos 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1, 1,1, 1,2, 1,3, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8, 1,9, 2, 2,1, 2,2, 2,3 o 2,4 milímetros, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores. La proporción de Dd de los nervios profundos 2a con respecto a la Df de los nervios aplanados y/o poco profundos 6a puede variar desde 1:1 hasta 100:1, incluidas 2:1, 3:1, 4:1, 5:1, 6:1, 7:1, 8:1, 9:1, 10:1, 11:1, 12:1, 13:1, 14:1, 15:1, 16:1, 17:1, 18:1, 19:1, 20:1, 21:1, 22:1, 23:1, 24:1, 25:1, 26:1, 27:1, 28:1 o 29:1 o 1:1 hasta 90:1, 1:1 hasta 80:1, 1:1 hasta 70:1, 1:1 hasta 60:1, 1:1 hasta 50:1, 1:1 hasta 40:1, 1:1 hasta 30:1 o 1:1 hasta 20:1, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores, inclusive cuando Df es cero, lo que da como resultado una proporción infinita. La proporción de Dm de los nervios medios 4a con respecto a la Df de los nervios aplanados y/o poco profundos 6a puede variar desde 1:1 hasta 50:1, incluidas 2:1, 3:1, 4:1, 5:1, 6:1, 7:1, 8:1, 9:1, 10:1, 11:1, 12:1, 13:1, 14:1, 15:1, 16:1, 17:1, 18:1, 19:1, 20:1, 21:1, 22:1, 23:1 o 24:1 o 1:1 hasta 40:1, 1:1 hasta 30:1 o 1:1 hasta 20:1, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores, inclusive cuando Df es cero, lo que da como resultado una proporción infinita.

30 Una profundidad Ds de un nervio aplanado y/o poco profundo 6b puede variar desde 0 hasta 2,5 milímetros, incluidos 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1, 1,1, 1,2, 1,3, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8, 1,9, 2, 2,1, 2,2, 2,3 o 2,4 milímetros, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores. La proporción de Dd de los nervios profundos 2a con respecto a la Ds de los nervios aplanados y/o poco profundos 6b puede variar desde 1:1 hasta 100:1, incluidas 2:1, 3:1, 4:1, 5:1, 6:1, 7:1, 8:1, 9:1, 10:1, 11:1, 12:1, 13:1, 14:1, 15:1, 16:1, 17:1, 18:1, 19:1, 20:1, 21:1, 22:1, 23:1, 24:1, 25:1, 26:1, 27:1, 28:1 o 29:1 o 1:1 hasta 90:1, 1:1 hasta 80:1, 1:1 hasta 70:1, 1:1 hasta 60:1, 1:1 hasta 50:1, 1:1 hasta 40:1, 1:1 hasta 30:1 o 1:1 hasta 20:1, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores, inclusive cuando Df es cero, lo que da como resultado una proporción infinita. La proporción de DL de los nervios profundos 2b con respecto a la Ds de los nervios aplanados y/o poco profundos 6b puede variar desde 1:1 hasta 100:1, incluidas 2:1, 3:1, 4:1, 5:1, 6:1, 7:1, 8:1, 9:1, 10:1, 11:1, 12:1, 13:1, 14:1, 15:1, 16:1, 17:1, 18:1, 19:1, 20:1, 21:1, 22:1, 23:1, 24:1, 25:1, 26:1, 27:1, 28:1 o 29:1 o 1:1 hasta 90:1, 1:1 hasta 80:1, 1:1 hasta 70:1, 1:1 hasta 60:1, 1:1 hasta 50:1, 1:1 hasta 40:1, 1:1 hasta 30:1 o 1:1 hasta 20:1, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores, inclusive cuando Df es cero, lo que da como resultado una proporción infinita. La proporción de Dm de los nervios medios 4a, 4b con respecto a la Ds de los nervios aplanados y/o poco profundos 6b puede variar desde 1:1 hasta 50:1, incluidas 2:1, 3:1, 4:1, 5:1, 6:1, 7:1, 8:1, 9:1, 10:1, 11:1, 12:1, 13:1, 14:1, 15:1, 16:1, 17:1, 18:1, 19:1, 20:1, 21:1, 22:1, 23:1 o 24:1 o 1:1 hasta 40:1, 1:1 hasta 30:1 o 1:1 hasta 20:1, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores, inclusive cuando Df es cero, lo que da como resultado una proporción infinita. La proporción de DL de los nervios profundos 2b con respecto a la Ds de los nervios aplanados y/o poco profundos 6b puede variar desde 1:1 hasta 100:1, incluidas 2:1, 3:1, 4:1, 5:1, 6:1, 7:1, 8:1, 9:1, 10:1, 11:1, 12:1, 13:1, 14:1, 15:1, 16:1, 17:1, 18:1, 19:1, 20:1, 21:1, 22:1, 23:1, 24:1, 25:1, 26:1, 27:1, 28:1 o 29:1 o 1:1 hasta 90:1, 1:1 hasta 80:1, 1:1 hasta 70:1, 1:1 hasta 60:1, 1:1 hasta 50:1, 1:1 hasta 40:1, 1:1 hasta 30:1 o 1:1 hasta 20:1, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores, inclusive cuando Ds es cero, lo que da como resultado una proporción infinita.

55 La figura 17 ilustra una sección transversal a lo largo del eje central 25 de una realización de la botella 1 que se ilustra en la figura 3. Como se muestra en la figura 17, el nervio plano o la columna rebajada 7a está ubicada en el lado opuesto de la circunferencia de la botella de las porciones de nervio profundo 2a (por ejemplo, con una realización que tiene tres columnas rebajadas 7a). En la realización ilustrada, el nervio de base 22 tiene una sección transversal constante en toda la circunferencia de la botella 1. Las características y la función de diversos diámetros, incluidos Ld y Ls, se pueden utilizar como se describe en el presente documento.

60 Como se ilustra en la figura 17, un nervio de tirante 40a puede alinearse verticalmente con una columna rebajada 7a. Otro nervio de tirante 40a puede alinearse verticalmente con las porciones de nervio profundo 2a, b. En la realización ilustrada, los dos nervios de tirante 40a y la columna rebajada 70a en combinación pueden formar una banda 9c de resistencia a la presión que se extiende sustancialmente desde el nervio de base 22 cerca de los nervios profundos 2a, a través de la puerta 52 y hasta la parte superior de la porción de etiqueta 10 o la parte superior de la columna rebajada 7a. La banda 9c de resistencia a la presión proporciona resistencia contra la presión

interna sustancialmente de manera continua a través de la base 24c hasta la pared lateral de la botella 1, por ejemplo, para inhibir el estiramiento y el aplanamiento de la base como se describe en el presente documento. En algunas realizaciones, el otro nervio de tirante 40a se puede alinear verticalmente con otra columna rebajada 7a, por ejemplo, cuando la botella 1 tiene seis columnas rebajadas 7a. Se puede formar una banda de resistencia a la presión mediante la combinación de dos columnas rebajadas y dos nervios de tirante. La banda de resistencia a la presión se puede extender desde la parte superior de la porción de etiqueta 10 en un lado de la botella 1, hacia abajo en la pared lateral en el un lado de la botella 1 y a través de la puerta 52, hasta la pared lateral en el otro lado de la botella 1 hasta la parte superior de la porción de etiqueta 10 en el otro lado de la botella 1 para proporcionar resistencia a la presión como se describe en el presente documento y sustancialmente de forma continua a través de un perímetro longitudinal de la botella 1 (a lo largo del eje central 25 en las paredes laterales y a través del eje central en la base 24c). Por ejemplo, la figura 25 ilustra dicha realización.

La figura 18 ilustra una sección transversal a lo largo del eje central 25 de una realización de la base 24a ilustrada en la figura 16A. Como se muestra en la figura 18, la base 24a tiene un nervio de tirante 40a que comienza desde el extremo de base 56a con una pendiente positiva en dirección hacia arriba (en relación con la superficie de apoyo de la base 24a de la botella 1) en un ángulo θ_{1a} hacia la pared lateral de la botella 1. Dicho de forma diferente, el nervio de tirante 40a no avanza hacia ni se acerca a la superficie de apoyo desde la superficie del extremo de base 56a antes de avanzar hacia arriba para conectarse a la pared lateral de la botella 1. La pendiente hacia arriba/positiva inmediata o casi inmediata en el ángulo θ_{1a} del nervio de tirante 40a en relación con la superficie de apoyo hacia la pared lateral de la botella 1 ayuda a inhibir la flexión de la puerta 52 y la cúpula 54 debido a presiones internas. La pendiente hacia arriba/positiva en el ángulo θ_{1a} combinada con una conexión a la pared lateral de la botella 1 en el extremo 42a de la pared lateral como se describe en el presente documento ayuda además a inhibir la flexión de la puerta 52 y la cúpula 54 debido a presiones internas. En algunas realizaciones, el ángulo θ_{1a} puede ser cero inicialmente y puede aumentar positivamente a lo largo del radio R1a a medida que el nervio de tirante avanza alejándose del extremo de base 56a hacia el extremo de la pared lateral 42a. En algunas realizaciones, mientras más grande sea el ángulo θ_{1a} comenzando desde el extremo de base 56a, mayor será la resistencia a la presión. En algunas realizaciones, el ángulo θ_{1a} puede variar desde 0 hasta 60 grados, inclusive desde 5 hasta 50, desde 10 hasta 55, desde 15 hasta 50, desde 20 hasta 45, desde 25 hasta 35, desde 20 hasta 30, incluso hasta 45, hasta 40, hasta 35, hasta 30, hasta 25 y hasta 20, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores. En algunas realizaciones, el ángulo θ_{1a} puede ser negativo inicialmente desde el extremo de base 56a con un radio (curva) del nervio de tirante 40a que curva el nervio de tirante 40a hacia el extremo de la pared lateral 42a como se describe en el presente documento sin apartarse del alcance de las características y funciones descritas en el presente documento.

El nervio de tirante 40a se extiende desde el extremo de base 56a hasta el extremo de la pared lateral 42a a lo largo de uno o más radios. Como se muestra en la figura 18, el nervio de tirante 40a se puede extender desde la base 56a con un radio R1a y realiza una transición hasta un radio R2a para terminar en el extremo de la pared lateral 42a cerca o en el nervio de base 22. En algunas realizaciones, el radio R1a puede variar desde 20 hasta 80 milímetros, inclusive desde 25 hasta 75, desde 30 hasta 65, desde 35 hasta 60, desde 40 hasta 55, e inclusive 50 milímetros, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores, en el que por ejemplo, el diámetro (Ld y/o Ls) de la botella 1 puede variar desde 30 hasta 200 milímetros, inclusive desde 30 hasta 40, desde 30 hasta 50, 0 desde 40 hasta 60, desde 50 hasta 70, desde 60 hasta 80, desde 40 hasta 190, desde 50 hasta 180, desde 60 hasta 170, desde 70 hasta 160, desde 80 hasta 150, desde 90 hasta 140, desde 100 hasta 130 y desde 110 hasta 120 milímetros, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores. La proporción de radio R1a con respecto al diámetro de la botella puede variar desde 8:1 hasta 1:10, incluidas 7:1, 6:1, 5:1, 4:1, 3:1, 2:1, 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5, 1:6, 1:7, 1:8 y 1:9, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores. En algunas realizaciones, el radio R2a puede variar desde 1 hasta 25 milímetros, inclusive desde 5 hasta 10, desde 5 hasta 20, desde 5 hasta 10, desde 1 hasta 10, desde 1 hasta 5 y desde 10 hasta 20 milímetros, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores, por ejemplo, cuando el diámetro (Ld y/o Ls) de la botella 1 puede variar desde 30 hasta 200 milímetros, inclusive desde 30 hasta 40, desde 30 hasta 50, desde 40 hasta 60, desde 50 hasta 70, desde 60 hasta 80, desde 40 hasta 190, desde 50 hasta 180, desde 60 hasta 170, desde 70 hasta 160, desde 80 hasta 150, desde 90 hasta 140, desde 100 hasta 130 y desde 110 hasta 120 milímetros, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores. La proporción de radio R2a con respecto al diámetro de la botella puede variar desde 1:1 hasta 1:200, inclusive 1:10, 1:20, 1:30, 1:40, 1:50, 1:60, 1:70, 1:80, 1:90, 1:100, 1:120, 1:130, 1:140, 1:150, 1:160, 1:170, 1:180, 1:190, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores. Los intervalos y/o las proporciones anteriores se proporcionan como ejemplos. En algunas realizaciones, los radios del nervio de tirante 40a y/o el diámetro de la botella u otros tipos de recipientes pueden superar los intervalos y/o proporciones indicados arriba, tal como, por ejemplo, en recipientes de tipo barril.

En algunas realizaciones, el radio R1a y/o el radio R2a son relativamente grandes o infinitos. Dicho de otra forma, el nervio de tirante 40a puede ser recto o casi recto desde el extremo de base 56a hasta el extremo de la pared lateral 42a. Un nervio de tirante recto puede resistir mayor presión. Proporcionar una curvatura con uno o más radios al nervio de tirante puede mejorar el proceso de soplado para ayudar a evitar que las botellas queden mal sopladas, lo que puede reducir la resistencia a la presión. En algunas realizaciones, el nervio de tirante 40a es una combinación de porciones curvas y rectas, por ejemplo, como se describe con referencia a la figura 19.

En algunas realizaciones, la transición 41a desde el radio R1a hasta el radio R2a (o más de una transición con un nervio de tirante que tiene más de dos radios) puede ocurrir en cualquier parte a lo largo del nervio de tirante 40a. Como se muestra en la figura 18, la transición 41a desde el radio R1a hasta el radio R2a puede ocurrir a la altura H1a. En algunas realizaciones, la altura H1a puede variar desde 5 hasta 30 milímetros, inclusive desde 10 hasta 25 y desde 15 hasta 20, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores, por ejemplo, cuando la altura de la botella 1 puede variar desde 65 hasta 300 milímetros, inclusive desde 80 hasta 290, desde 90 hasta 270, desde 100 hasta 260, desde 110 hasta 250, desde 120 hasta 240, desde 130 hasta 230, desde 140 hasta 220, desde 150 hasta 210, desde 160 hasta 200, desde 170 hasta 190, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores. La proporción de altura H1a con respecto a la altura de la botella puede variar de 1:3 a 1:60, incluidas 1:4, 1:5, 1:6, 1:7, 1:8, 1:9, 1:10, 1:11, 1:12, 1:13, 1:14, 1:15, 1:20, 1:25, 1:30, 1:40, 1:45, 1:50, y 1:55, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores. Los intervalos y/o las proporciones anteriores se proporcionan como ejemplos. En algunas realizaciones, la altura H1a y/o la altura de la botella u otros tipos de recipientes pueden superar los intervalos y/o proporciones indicados arriba, tales como, por ejemplo, en recipientes de tipo barril.

La figura 19 ilustra una sección transversal a lo largo del eje central 25 de una realización de la base 24b ilustrada en la figura 17. Como se muestra en la figura 19, la base 24b tiene un nervio de tirante 40b que comienza desde el extremo de base 56b con una pendiente positiva en dirección hacia arriba (en relación con la superficie de apoyo de la base 24a de la botella 1) en un ángulo θ_{1b} hacia la pared lateral de la botella 1. Dicho de forma diferente, el nervio de tirante 40a no avanza hacia ni se acerca a la superficie de apoyo antes de avanzar hacia arriba para conectarse a la pared lateral de la botella 1. La pendiente hacia arriba/positiva inmediata o casi inmediata en el ángulo θ_{1b} del nervio de tirante 40a en relación con la superficie de apoyo hacia la pared lateral de la botella 1 ayuda a inhibir la flexión de la puerta 52 y la cúpula 54 debido a presiones internas. La pendiente hacia arriba/positiva en el ángulo θ_{1b} combinada con una conexión a la pared lateral de la botella 1 en el extremo 42b de la pared lateral como se describe en el presente documento ayuda además a inhibir la flexión de la puerta 52 y la cúpula 54 debido a presiones internas. En algunas realizaciones, el ángulo θ_{1b} puede ser cero inicialmente y puede aumentar positivamente a lo largo del radio R1b a medida que el nervio de tirante avanza alejándose del extremo de base 56b hacia el extremo de la pared lateral 42b. En algunas realizaciones, mientras más grande sea el ángulo θ_{1b} comenzando desde el extremo de base 56b, mayor será la resistencia a la presión. En algunas realizaciones, el ángulo θ_{1b} puede variar desde 0 hasta 60 grados, inclusive desde 5 hasta 50, desde 10 hasta 55, desde 15 hasta 50, desde 20 hasta 45, desde 25 hasta 35, desde 20 hasta 30, inclusive hasta 45, hasta 40, hasta 35, hasta 30, hasta 25 y hasta 20, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores. En algunas realizaciones, el ángulo θ_{1b} puede ser negativo inicialmente desde el extremo de base 56b con un radio (curva) del nervio de tirante 40b que curva el nervio de tirante 40b hacia el extremo de la pared lateral como se describe en el presente documento sin apartarse del alcance de las características y funciones descritas en el presente documento.

El nervio de tirante 40b se extiende desde el extremo de base 56b hasta el extremo de la pared lateral 42b a lo largo de uno o más radios. Como se muestra en la figura 19, el nervio de tirante 40b se puede extender desde el extremo de base 56a con un radio de nervio y una transición 41b hasta un radio R2b a través del nervio de base 22, seguido por una transición 43b hasta una porción recta 45 para terminar en el extremo de la pared lateral 42b cerca, en o dentro del primer nervio poco profundo 6a como se describe en el presente documento. En algunas realizaciones, el radio R1b puede variar desde 20 hasta 85 milímetros, inclusive desde 25 hasta 80, desde 30 hasta 70, desde 35 hasta 65, desde 40 hasta 60, desde 45 hasta 55 e inclusive 50 milímetros, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores, en el que por ejemplo, el diámetro (Ld y/o Ls) de la botella 1 puede variar desde 30 hasta 200 milímetros, inclusive desde 30 hasta 40, desde 30 hasta 50, desde 40 hasta 60, desde 50 hasta 70, desde 60 hasta 80, desde 40 hasta 190, desde 50 hasta 180, desde 60 hasta 170, desde 70 hasta 160, desde 80 hasta 150, desde 90 hasta 140, desde 100 hasta 130 y desde 110 hasta 120 milímetros, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores. La proporción de radio R1b con respecto al diámetro de la botella puede variar desde 9:1 hasta 1:10, incluidas 8:1, 7:1, 6:1, 5:1, 4:1, 3:1, 2:1, 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5, 1:6, 1:7, 1:8 y 1:9, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores. En algunas realizaciones, el radio R2b puede variar desde 0 hasta 30 milímetros, inclusive desde 5 hasta 25, desde 5 hasta 20, desde 5 hasta 10, desde 1 hasta 10 y desde 10 hasta 20 milímetros, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores, por ejemplo, cuando el diámetro (Ld y/o Ls) de la botella 1 puede variar desde 30 hasta 200 milímetros, inclusive desde 30 hasta 40, desde 30 hasta 50, desde 40 hasta 60, desde 50 hasta 70, desde 60 hasta 80, desde 40 hasta 190, desde 50 hasta 180, desde 60 hasta 170, desde 70 hasta 160, desde 80 hasta 150, desde 90 hasta 140, desde 100 hasta 130 y desde 110 hasta 120 milímetros, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores. La proporción de radio R2b con respecto al diámetro de la botella puede variar desde 1:1 hasta 1:200, inclusive 1:10, 1:20, 1:30, 1:40, 1:50, 1:60, 1:70, 1:80, 1:90, 1:100, 1:120, 1:130, 1:140, 1:150, 1:160, 1:170, 1:180, 1:190, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores o puede ser infinita con un radio R2b que es cero. Los intervalos anteriores se proporcionan como ejemplos. En algunas realizaciones, los radios del nervio de tirante y/o el diámetro de la botella u otros tipos de recipientes pueden superar los intervalos y/o proporciones indicados arriba, tales como, por ejemplo, en recipientes de tipo barril.

En algunas realizaciones, el radio R1b y/o el radio R2b son relativamente grandes o infinitos. Dicho de otra forma, el nervio de tirante 40b puede ser recto o casi recto desde el extremo de base 56b hasta el extremo de la pared lateral

42b. Un nervio de tirante recto puede resistir mayor presión. Proporcionar una curvatura con uno o más radios al nervio de tirante puede mejorar el proceso de soplado para ayudar a evitar que las botellas queden mal sopladas, lo que puede reducir la resistencia a la presión. En algunas realizaciones, el nervio de tirante 40b tiene más de una porción recta 45 como se describe en el presente documento colocado en cualquier parte a lo largo del nervio de tirante 40b desde el extremo de la pared lateral de base 42b hasta el extremo de base 56b. Las porciones rectas 45 pueden estar colocadas para conectarse con las porciones curvas y/o con otras porciones rectas del nervio de tirante 40b. Las porciones rectas 45 pueden ser de cualquier longitud, incluso pueden tener una longitud sustancialmente completa del nervio de tirante 40b desde el extremo de la pared lateral 42b hasta el extremo de base 56b.

En algunas realizaciones, la transición 41b desde el radio R1b hasta el radio R2b (o más de una transición con un nervio de tirante que tiene más de dos radios) puede ocurrir en cualquier parte a lo largo del nervio de tirante 40b. Como se muestra en la figura 19, la transición 41b desde el radio R1b hasta el radio R2b puede ocurrir a la altura H1b. En algunas realizaciones, la altura H1b puede variar desde 5 hasta 35 milímetros, inclusive desde 10 hasta 30, desde 15 hasta 25 y desde 15 hasta 20, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores, por ejemplo, cuando la altura de la botella 1 puede variar desde 65 hasta 300 milímetros, inclusive desde 80 hasta 290, desde 90 hasta 270, desde 100 hasta 260, desde 110 hasta 250, desde 120 hasta 240, desde 130 hasta 230, desde 140 hasta 220, desde 150 hasta 210, desde 160 hasta 200, desde 170 hasta 190, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores. La proporción de altura H1b con respecto a la altura de la botella puede variar de 1:2 a 1:60, incluidas 1:3, 1:4, 1:5, 1:6, 1:7, 1:8, 1:9, 1:10, 1:11, 1:12, 1:13, 1:14, 1:15, 1:20, 1:25, 1:30, 1:40, 1:45, 1:50, y 1:55, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores. Los intervalos y/o las proporciones anteriores se proporcionan como ejemplos. En algunas realizaciones, la altura H1b y/o la altura de la botella u otros tipos de recipientes pueden superar los intervalos y/o proporciones indicados arriba, tales como, por ejemplo, en recipientes de tipo barril.

En algunas realizaciones, la transición 43b desde el radio R2b (o R1b en algunas realizaciones) hasta la porción recta 45 puede ocurrir en cualquier parte del nervio de tirante 40b. Como se muestra en la figura 19, la transición desde el radio R2b (o R2b en algunas realizaciones) hasta la porción recta 45 puede ocurrir a la altura H2b. En algunas realizaciones, la altura H2b puede variar desde 10 hasta 60 milímetros, inclusive desde 15 hasta 55, desde 20 hasta 50, desde 25 hasta 45 y desde 30 hasta 40, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores, por ejemplo, cuando la altura de la botella 1 puede variar desde 65 hasta 300 milímetros, inclusive desde 80 hasta 290, desde 90 hasta 270, desde 100 hasta 260, desde 110 hasta 250, desde 120 hasta 240, desde 130 hasta 230, desde 140 hasta 220, desde 150 hasta 210, desde 160 hasta 200, desde 170 hasta 190, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores. La proporción de altura H2b con respecto a la altura de la botella puede variar desde 1:2 hasta 1:60, incluidas 1:3, 1:4, 1:5, 1:6, 1:7, 1:8, 1:9, 1:10, 1:11, 1:12, 1:13, 1:14, 1:15, 1:20, 1:25, 1:30, 1:40, 1:45, 1:50, y 1:55, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores. En algunas realizaciones, la porción recta 45 se puede extender en la pared lateral de la botella 1 recta desde el radio R2b con un ángulo θ_{2b} en relación con la pared lateral de la botella (o al eje central). El ángulo θ_{2b} puede variar desde 0 hasta 15 grados, incluidos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14 grados, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores. Los intervalos y/o las proporciones anteriores se proporcionan como ejemplos. En algunas realizaciones, la altura H2b y/o la altura de la botella u otros tipos de recipientes pueden superar los intervalos y/o proporciones indicados arriba, tales como, por ejemplo, en recipientes de tipo barril.

La figura 20 ilustra secciones transversales a lo largo del eje central 25 de realizaciones con bases superpuestas 24a ilustradas en las figuras 18 y 19. Como se describe en el presente documento, y en particular, con referencia a las figuras 18 y 19, ambos nervios de tirante 40a, b se extienden desde la cúpula 54 y/o la puerta 52 desde el extremo de base 56a, b en un ángulo positivo con pendiente hacia arriba hacia la pared lateral de la botella 1. Como se muestra en la figura 20, el nervio de tirante 40b que se extiende más arriba de lo que la pared lateral de la botella se puede extender desde el extremo de base 56a, b en un ángulo más positivo hacia arriba, hacia la pared lateral de la botella hasta el extremo de la pared lateral 42b en relación con el ángulo positivo hacia arriba del nervio de tirante 40a. El nervio de tirante 40b tiene un radio mayor de curvatura R1b que el radio de la curvatura de R1a del nervio de tirante 40a para extenderse más hacia arriba en la pared lateral de la botella como se describe en el presente documento.

La figura 21 ilustra una vista superior en perspectiva de una realización de una botella 3. La botella 3 es una botella sustancialmente cuadrada con cuatro paredes. Las cuatro esquinas de la botella 3 están redondeadas para facilidad de uso y de soplado. La botella 3 tiene una base 24e que se extiende hasta una porción de sujeción 8. La porción de sujeción 8 comprende una pluralidad de nervios 3b en la porción de sujeción (es decir, nervios de pared lateral). Como se ilustra en la Figura 21, los nervios de porción de sujeción 3b (colocados en la porción de sujeción 8) pueden variar en profundidad separándose o realizando una transición del nervio desde un nervio profundo 2c hasta un nervio aplanado y/o poco profundo 6c que se discutirá en mayor detalle más adelante.

Con referencia a la figura 21, la porción de etiqueta 10 está conectada a la porción de sujeción 8 y comprende uno o más nervios de panel de etiqueta 20b (es decir, nervios de pared lateral). La porción de panel de etiqueta 10 realiza una transición en un resalte 19, que se conecta a una campana 16. La campana 16 puede incluir ondas (incluidas las que son como se ilustra) u otras figuras de diseño o puede ser lisa y sin ornamentos en general. La campana 16

se conecta a un cuello 14, el cual se conecta a un extremo 12. Desde la porción de etiqueta 10, la campana 16 lleva hacia arriba y radialmente hacia dentro, en relación con un eje central 25, hasta el cuello 14 y el extremo 12. El extremo 12 se puede adaptar para recibir una tapa para sellar el contenido en la botella 3. El extremo 12 define una abertura 11 que lleva hasta el interior de la botella 3 para contener una bebida y/u otro contenido. El interior se puede definir como al menos uno del extremo 12, el cuello 14, la campana 16, el resalte 18, la porción de etiqueta 10, la porción de sujeción 8 o la base 24e.

Una pared sustancialmente vertical (o pared lateral) que comprende la porción de sujeción 8 y la porción de etiqueta 10 entre la base 24e y la campana 16, se extiende sustancialmente a lo largo del eje central 25 para definir al menos parte del interior de la botella 3, se puede considerar como la pared lateral de la botella 3. En algunas realizaciones, la pared lateral puede incluir la campana 16, el resalte 18 y/o la base 24e. El perímetro de la pared lateral es sustancialmente perpendicular al eje central 25 del interior. La pared lateral define al menos una parte del interior de la botella 3. El extremo 12, el cuello 14, la campana 16, el resalte 18, la porción de etiqueta 10, la porción de sujeción 8 y la base 24e pueden definir cada uno un perímetro o circunferencia correspondiente (sustancialmente perpendicular al eje central 25) correspondiente a esa porción. Por ejemplo, la porción de etiqueta 10 tiene un perímetro de la porción de etiqueta. Como otro ejemplo, la porción de sujeción 8 tiene un perímetro de la porción de sujeción.

En la realización que se ilustra en la figura 21, cada uno de los nervios de porción de sujeción 3b comprende una sección de nervio profundo 2c que realiza una transición hacia una sección media 4a y luego hacia un nervio de sección aplanada y/o poco profundo 6c. Como se ilustra en la figura 21, cada uno de los nervios de panel de etiqueta 20b puede comprender una sección de nervio profundo 2d que realiza una transición hacia una sección media, luego hasta una sección de nervio aplanado y/o poco profundo 6d. Un nervio de profundidad variable de porción de sujeción 3b realiza una transición desde una sección de nervio profundo 2c hasta una sección de nervio medio, luego hasta una sección de nervio aplanado y/o poco profundo 6b. Un nervio de profundidad variable de panel de etiqueta 20b realiza una transición desde una sección de nervio profundo 2d hasta una sección de nervio medio, luego hasta un nervio aplanado y/o poco profundo 6d. El uno o más nervios aplanados y/o poco profundos 6c, d forman un equivalente de columnas rebajadas 7c en partes en el que una pluralidad de nervios aplanados y/o poco profundos 6c, d se alinean hacia arriba sustancialmente de manera vertical a lo largo del eje vertical o central 25 de la botella 3, como se ilustra en la figura 21. Una pluralidad de nervios profundos 2c, d se alinean sustancialmente de forma vertical a lo largo del eje vertical o central 25 de la botella 3, como se ilustra en la figura 21.

En algunas realizaciones, los nervios aplanados y/o poco profundos 6d de los nervios de panel de etiqueta 20b están desalineados verticalmente con los nervios aplanados y/o poco profundos 6a de los nervios de porción de sujeción 3b, de tal forma que la porción de etiqueta 10 tiene un conjunto de columnas rebajadas y la porción de sujeción 8 tiene otro conjunto de columnas rebajadas. Así, la columna rebajada de la porción de etiqueta 10 puede estar desalineada verticalmente con respecto a las columnas rebajadas de la porción de sujeción 8. En algunas realizaciones, la botella 3 puede tener columnas rebajadas solamente en la porción de sujeción 8 o solo en la porción de panel de etiqueta 10.

En la realización ilustrada, con cuatro nervios aplanados y/o poco profundos 6a, b, alineados hacia arriba, la botella tiene respectivamente cuatro columnas rebajadas 7c en cada pared plana de la botella cuadrada. Las cuatro columnas rebajadas 7c pueden estar separadas uniformemente alrededor del perímetro de la botella 3 y pueden estar ubicadas en los lados opuestos de la botella 3 con respecto a las demás. Con cuatro columnas rebajadas 7c con igual separación, las columnas rebajadas 7c están separadas cada 90 grados alrededor del perímetro de la botella 3. Las cuatro columnas rebajadas 7c están colocadas en las porciones planas de las paredes laterales de la botella 3. Se puede incorporar cualquier cantidad de columnas rebajadas 7c en un diseño de la botella 3 aumentando o disminuyendo la cantidad de nervios aplanados y/o poco profundos 6c, d que se alinean de forma sustancialmente vertical a lo largo del eje vertical o central 25. Por ejemplo, la botella puede tener tan solo 1 o hasta 10 columnas rebajadas 7c, incluidas 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 o 9 columnas rebajadas 7c, incluidos intervalos limítrofes e inclusive los valores anteriores. Los grupos de nervios aplanados y/o poco profundos 6c, d que forman columnas rebajadas 7c proporcionan resistencia a la inclinación, aplastamiento por carga y/o estiramiento, como se describe en el presente documento. Las columnas rebajadas 7c transfieren las fuerzas tangenciales o de compresión resultantes a lo largo de la pared hasta la base 24e y aumentan la rigidez de la botella 3.

La forma de la botella cuadrada añade resistencia a la tensión circunferencial a la botella 3 por tener cuatro esquinas. Los nervios profundos 2c, d de los nervios de porción de sujeción 3b y los nervios de panel de etiqueta 20b puede complementar la resistencia a la tensión circunferencial proporcionando resistencia adicional. Como se muestra en la figura 22, los nervios profundos 2c, d se pueden colocar en las esquinas de la pared lateral de la botella 3. En las esquinas, los nervios profundos 2c, d pueden inhibir la flexión de las porciones planas de la pared lateral de la botella 3. Las porciones planas de la pared lateral pueden actuar como membranas y flexionarse radialmente hacia fuera bajo presurización interna de la botella 3. Los nervios profundos 2c, d colocados en las esquinas de la botella 3 funcionan como nervios de tirante horizontales como se describe en el presente documento para inhibir la deformación por causa de la presión interna. Los nervios profundos 2c, d colocados en las esquinas también pueden inhibir la flexión radial de las porciones planas de la pared hacia dentro por tensiones y/o fuerzas

externas, tales como, por ejemplo, cuando un usuario sujeta la botella. Los nervios profundos 2c, d pueden inhibir la flexión hacia dentro de las porciones de nervio plano con o sin presurización interna de la botella 3. De esta forma, los nervios profundos 2c, d pueden ayudar a evitar el redondeo de la botella cuadrada 3.

5 La cantidad de nervios, incluidos los nervios de base 22, los nervios de porción de sujeción 3b y/o los nervios de panel de etiqueta 20b pueden variar desde 1 hasta 30 nervios cada 10 centímetros de cualquier porción de la botella que contenga nervios, por ejemplo, pero sin limitarse a ellas, la porción de sujeción 8 y/o la porción de panel de etiqueta 10, incluidas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 o 10 29 nervios cada 10 centímetros, incluidos intervalos limítrofes e inclusive los valores anteriores. La sección de 10 centímetros mencionada anteriormente que se usa para medir la cantidad de nervios necesarios no es en realidad de 10 cm de longitud. Más bien, se usan 10 cm de manera ilustrativa para dar una proporción de la cantidad de nervios.

15 La figura 22 ilustra una vista lateral de una realización de la botella 3. Como se muestra en la figura 22, los nervios de porción de sujeción 3b pueden formar un ángulo alrededor del perímetro de la botella 3. Los nervios de panel de etiqueta 20b pueden ser rectos alrededor del perímetro de la botella 3. La base 24e tiene un nervio de tirante 40e. El nervio de tirante 40e tiene un extremo de pared lateral 42e que termina a lo largo de la pared lateral de la botella 3 como se describe en el presente documento o cerca o en una transición desde la base 24e hasta la pared lateral de la botella 3. La base 24e tiene un nervio de carga 44e. Como se ilustra en la figura 22, la base 24e puede tener un 20 nervio de carga 44a para cada uno de los nervios de tirante 40a. En algunas realizaciones, la base 24e puede tener 2, 3, 4 y 5 nervios de carga entre dos nervios de tirante 40a. El nervio de carga 44e tiene un extremo de pared lateral 43e que termina en la base 24e o cerca, o en una transición de la base 24e a la pared lateral de la botella 3. Como se ilustra en la figura 22, el extremo de pared lateral 43e del nervio de carga 44e puede ser verticalmente más bajo que el extremo de la pared lateral 42e del nervio de tirante 40e a lo largo del eje central 25. En algunas 25 realizaciones, el extremo de la pared lateral 43e del nervio de carga 44e puede terminar a lo largo de la pared lateral de la botella 3 en una misma altura que el extremo de la pared lateral 42e del nervio de tirante 40e. La base 24e tiene los pies 45e formados entre los nervios de tirante 40e y los nervios de carga 44e.

30 El nervio de tirante 40e es relativamente más grande y más profundo que el nervio de tirante 44e como se describe en el presente documento. Como se ilustra en la figura 22, el nervio de base de tirante 40e se alinea verticalmente con las columnas rebajadas 7c. La botella 3 tiene cuatro columnas rebajadas 7c, la base 24e tiene cuatro nervios de tirante 40e. Los nervios de tirante 40e están separados uniformemente alrededor de la circunferencia de la botella 1. Con cuatro nervios de tirante 40e separados uniformemente, los nervios de tirante 40e están colocados cada 90 35 grados alrededor de la circunferencia de la botella. Los nervios de carga 44e pueden alinearse verticalmente con los nervios de porción de sujeción 3b entre las columnas rebajadas 7c. Como se muestra en la figura 22, los nervios de carga 44e pueden alinearse verticalmente con los nervios profundos 6c, d. En algunas realizaciones, que no forman parte de la presente invención, los nervios de tirante 40e pueden estar desalineados verticalmente con las columnas rebajadas 7c, los nervios de tirante 40e pueden estar separados desigualmente alrededor de la circunferencia de la botella, o la base 24a puede tener más o menos nervios de tirante 40a que la cantidad de columnas rebajadas 7c.

40 El extremo de pared lateral 42e del nervio de tirante 40e se alinea verticalmente o apunta sustancialmente hacia el centro de las columnas rebajadas 7c (punto central de los nervios poco profundos y/o aplanados 2c, d). Como se ilustra en la figura 22, el nervio de tirante 40e forma un rebaje 46e desde una vista en perspectiva lateral. El nervio de tirante 40e se puede extender sustancialmente desde una porción central de la base 24e (desde el eje central 25) 45 como se describe en el presente documento. El nervio de tirante 40e puede actuar como un tirante entre las columnas rebajadas 7c de la pared lateral hasta la porción central de la base 24e. Como se muestra en la figura 22, el nervio de tirante 40e proporciona una ruta más directa y más corta hasta el centro de la base 24a desde la pared lateral de la botella 3 sin avanzar hasta el nivel vertical de los pies 45e. Como se describe en el presente documento, el nervio de tirante 40e proporciona así una base 24e relativamente más resistente a la presión. El nervio de tirante 50 40e proporciona un enlace para las fuerzas y tensiones entre la pared lateral, incluida la columna rebajada 7c y la porción central de la base 24e.

La figura 23 ilustra una vista inferior en perspectiva de una realización de la base 24e. La base 24e tiene un nervio de tirante 40e y un nervio de carga 44e como se describe en el presente documento. La base 24e tiene una puerta 55 52. Como se muestra en la figura 22, la base 24a puede tener una cúpula 54. El nervio de tirante 40e tiene un extremo de base 56e que termina cerca o en la cúpula 54. El nervio de tirante 40e tiene una pared en forma de pétalo (es decir, pared en valle) 48e que conecta ese nervio de tirante 40e con porciones de la base 24e y con los pies 45e de la base 24a. La pared en forma de pétalo 48a se convierte suave y gradualmente en la base 24e y los pies 45e. La transición suave y gradual proporciona resistencia a la presión interna en y cerca de la pared en forma 60 de pétalo 48e puesto que más figuras esféricas de la botella 1 pueden aceptar mejor la presión interna. El nervio de tirante 40a es relativamente más profunda en la base 24e que el nervio de carga 58e para proporcionar transferencia de tensión y resistencia a la presión como se describe en el presente documento.

65 El nervio de tirante 44e tiene un extremo de base 58e que termina cerca o en la cúpula 54. Como se muestra en la figura 22, el extremo de base 58e del nervio de carga 44e puede terminar antes del extremo de base 56e del nervio de tirante 40e. El extremo de base 58e del nervio de carga 44e puede terminar en la porción de la pared de la base

24e antes de alcanzar la cúpula 54. El nervio de carga 44e es poco profundo en relación con el nervio de tirante 40e. Como se muestra en la figura 22, el nervio de carga 44e puede tener una forma de pétalo 51e, como se describe en el presente documento con referencia al nervio de tirante 40a. El pétalo 51e del nervio de carga 44e puede ser relativamente más pequeño que el pétalo 48e del nervio de tirante 40e, puesto que el nervio de tirante 40e está diseñado para resistir mayormente la presión interna mientras que el nervio de carga está diseñado para resistir mayormente la presión de las fuerzas externas. La transición del nervio de carga 44e hasta la base 24e y los pies 45e es más abrupta o más definida en comparación con el nervio de tirante 44e y, en particular, con el pétalo 48e. La transición más definida proporciona resistencia a la tensión externa. Cuando la botella 3 tiene carga sobre sí misma durante el envasado, envío y/o manipulación, las transiciones más definidas de los nervios de carga 44e ayudan a resistir la flexión y/o la inclinación como se describe en el presente documento, por ejemplo, manteniendo la integridad y la forma de la base 24e.

Las transiciones más definidas proporcionan transiciones más rápidas en los pies 45e de la base 24e. Las transiciones más rápidas hacen que esté disponible un área mayor de la base 24e para unos pies 45e relativamente más grandes. Los pies más grandes 45e de una base de pies planos 24e como se describe en el presente documento y como se ilustra en la figura 22 proporcionan más área de contacto de resina con una superficie de apoyo. Más resina en contacto con la superficie de apoyo proporciona una mejor resistencia a la abrasión y una mayor estabilidad de la base 24e.

Como se muestra en la figura 22, la pared en forma de pétalo 48e puede convertirse en el nervio de tirante 40e por sí sola más abruptamente o más definitivamente en relación con la transición del pétalo 48e a los pies 45e. Las transiciones más definidas en el nervio de tirante 40e por sí solas pueden proporcionar más rigidez al nervio de tirante 40e para resistir o inhibir la flexión debido a presiones internas como se describe en el presente documento.

La figura 24 ilustra una vista inferior en perspectiva de una realización de la base 24e. Como se muestra en la figura 22, los nervios de tirante 44e se pueden alinear para proporcionar un tirante o banda de resistencia 9e (figura 25) sustancialmente a lo largo de las porciones medias de los segmentos de la pared lateral plana de la botella cuadrada 3 como se describe en el presente documento. Los cuatro nervios de tirante 44e complementan a los nervios profundos 2c, d en las esquinas de la pared lateral para ayudar a evitar que la botella cuadrada 3 se redondee a lo largo de las porciones planas de las paredes laterales.

La figura 25 ilustra una sección transversal a lo largo del eje central 25 de una realización de la botella 3 que se ilustra en la figura 22. Como se muestra en la figura 25, un nervio plano o columna rebajada 7e está ubicado en el lado del perímetro de la botella opuesto a otra columna rebajada 7e. En algunas realizaciones, el diámetro Ld de la base 24 es 0,5 a 2 milímetros, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1, 1,1, 1,2, 1,3, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8 o 1,9 milímetros, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores, más grande que cualquier otro diámetro de la botella 3. En una realización en la que el diámetro más grande de la botella 3 es Ld, la botella 3 tiene un solo punto de contacto justo en la base 24e con otras botellas sustancialmente similares en una línea de producción y/o envasado. Además, un diámetro Ld de la base 24e mayor puede mejorar la estabilidad cuando hay cualquier daño en la base 24e. Como se muestra en la figura 22, el diámetro Ls en el resalte 18 puede ser igual al diámetro Ld, el cual proporciona dos puntos de contacto, en el resalte 18 y en la base 24e, con otras botellas sustancialmente similares en una línea de producción y/o envasado. En algunas realizaciones, el(los) diámetro(s) en cualquier porción de la botella 3 varían, en el que los diámetros mayores crean puntos de contacto en una línea de producción y/o envasado. Las botellas pueden tener un solo punto de contacto o varios puntos de contacto.

Como se ilustra en la figura 22, los nervios de tirante 40e pueden alinearse verticalmente con las columnas rebajadas 7c. Los nervios de tirante 40e y la columna rebajada 7c en combinación pueden formar una banda 9e de resistencia a la presión que se extiende sustancialmente desde la parte superior de la porción de etiqueta 10 o desde la parte superior de la columna rebajada 7e en un lado de la botella 3 hasta la base 24e y a través de la puerta 52 a lo largo de la base 24e hasta la parte superior de la porción de etiqueta 10 o la parte superior de la columna rebajada 7c en el otro lado de la botella 3. La banda 9e de resistencia a la presión proporciona resistencia contra la presión interna sustancialmente para la base 24e y las paredes laterales de la botella 3, por ejemplo, para inhibir el estiramiento, la flexión de la pared lateral y/o el aplanamiento de la base como se describe en el presente documento. Dicho de otra forma, la banda 9e de resistencia a la presión se puede extender desde la parte superior de la porción de etiqueta 10 en un lado de la botella 3, hacia abajo en la pared lateral en el un lado de la botella 3 y a través de la puerta 52, hasta la pared lateral en el otro lado de la botella 3 hasta la parte superior de la porción de etiqueta 10 en el otro lado de la botella 3 para proporcionar resistencia a la presión como se describe en el presente documento y sustancialmente de forma continua a través de un perímetro longitudinal de la botella 3 (a lo largo del eje central 25 en las paredes laterales y a través del eje central en la base 24e).

La figura 26 es una tabla y un gráfico que muestran un aumento en la resistencia a la carga superior en N con mayor presión en una botella 1,3. La carga superior máxima aumentó en un 13 % para algunas botellas, y la carga superior mínima aumenta en un 11 % para ciertas botellas, con un aumento promedio de un 6 %. El eje x del gráfico muestra la presión de carga superior aplicada a la botella en N. El eje y del gráfico muestra el desempeño del desplazamiento de la botella bajo la presión de carga superior correspondiente. La curva 60 muestra el desempeño de la botella con la carga superior bajo la presión o presurización típica dentro de la botella. La curva 62 muestra el

desempeño de la botella con la carga superior sin la presión o presurización típica dentro de la botella. El gráfico ilustra un desempeño inicial de las botellas más estricto (hasta de aproximadamente 222, 178, 133 N (50, 40 y 30 libras, respectivamente)) y un fallo reversible demorada de algunas realizaciones de la botella (aproximadamente con 222, 178, 133 N (50, 40 y 30 libras, respectivamente)), como se describe en el presente documento. Las mejoras en el desempeño pueden ser mayores con algunas realizaciones. Con las fuerzas y/o presiones ilustradas en el gráfico, las botellas presentan una deformación mínima o no se deforman. Las botellas vuelven a la forma deseada después de que cesa la fuerza de deformación. Esto es beneficioso para el manejo rudo durante el envasado, el envío y/o el manejo, por ejemplo, en el almacén o en la ruta de envío.

Con referencia a la figura 27, la campana 16 puede tener diversos ángulos de campana 26 medidos desde la pared vertical del extremo 12 hasta la pared inclinada hacia abajo de la campana 16. El ángulo de la campana 26 puede ser obtuso, variando desde 120 hasta 175 grados, incluidos 122, 125, 127, 130, 132, 135, 137, 140, 142, 145, 147, 150, 152, 155, 157, 160, 162, 165, 167, 170 o 172 grados, incluidos los intervalos limítrofes e incluidos los valores anteriores. El ángulo de la campana 26 representado por θ_2 es más grande que el ángulo de la campana 26 representado por θ_1 . La pared de la campana 16 con ángulo de campana 26 tiene una pendiente más pronunciada que la pared de la campana 16 con ángulo θ_1 de la campana 26. Una pared de pendiente más pronunciada de la campana 16 puede aumentar la capacidad de carga superior de la botella 1 y al mismo tiempo mantener el mismo o incluso menor espesor de la pared de la campana 16. Un ángulo de campana 26 más inclinado ayuda a que la resina de una preforma toque el molde de la preforma más rápidamente (en relación con un ángulo menos inclinado) durante el proceso de moldeo por soplado). Cuando la resina toca la preforma más rápidamente, se enfría antes más resina rápidamente y permanece en las paredes laterales de la botella, lo que genera paredes laterales más gruesas. Las paredes laterales más gruesas pueden ayudar a aumentar la carga superior y el desempeño de resistencia a la presión como se describe en el presente documento.

Con referencia a la figura 28, una realización de la botella 1 puede usar una preforma 38 con un espesor del extremo de pared 12 más delgado y un cuello de pared delgada 14 para formar una botella de peso ligero. Un cuello de pared delgada 14 mejora la capacidad de soplar botellas eficientes, de peso ligero. Un cuello de pared delgada 14 es una característica que ayuda a proteger las dimensiones críticas de la botella y a estabilizar el proceso de producción por soplado. Un cuello de pared delgada 14 también puede utilizar menos resina y al mismo tiempo lograr el desempeño mecánico deseado, con una reducción en el uso de productos de petróleo por la industria. Un cuello de pared delgada 14 de la preforma 38 puede ayudar a formar botellas 1 con ángulos de campana 26 más grandes y/o paredes de campana 16 más inclinadas como se describió anteriormente. Como se describió también anteriormente, las paredes de la campana 16 más inclinadas, pero relativamente más delgadas, pueden soportar fuerzas de carga superior mayores, las cuales se pueden transferir a la base 24 por medio de las columnas rebajadas. De esta forma, las realizaciones que se describen en el presente documento pueden incorporar diseños de base 24 más gruesos y/o diseños de pared lateral más gruesos para soportar fuerzas de carga superior mayores incluso cuando se dañan, y al mismo tiempo usando la misma cantidad de resina o menos. Una base 24 más gruesa y/o paredes laterales más gruesa se logra con ayuda de un cuello de pared delgada 14 y paredes de campana 16 delgadas.

Se contempla que se puedan hacer diversas combinaciones o subcombinaciones de las características y aspectos específicos de las realizaciones divulgadas anteriormente y seguir cayendo dentro de la invención definida por las reivindicaciones. Además, la divulgación en el presente documento de cualquier función, aspecto, método, propiedad, característica, calidad, atributo, elemento o similar en relación con una realización, se puede usar en todas las otras realizaciones que se exponen en el presente documento. En consecuencia, se debe entender que diversas características y aspectos de las realizaciones descritas se pueden combinar o sustituir entre sí. Además, aunque la invención es susceptible de diversas modificaciones y formas alternativas, se han mostrado ejemplos específicos de la misma en los dibujos y se han descrito en detalle en el presente documento. Se debe entender, sin embargo, que la invención no estará limitada a las formas o métodos particulares descritos, sino que, por el contrario, la invención es definida por las reivindicaciones adjuntas.

Con respecto al uso de sustancialmente cualquier término plural y/o singular en el presente documento, los expertos en la materia pueden traducirlos del plural al singular y/o del singular al plural según sea apropiado para el contexto y/o la aplicación. Las diversas permutaciones singular/plural se pueden exponer expresamente en el presente documento para mayor claridad.

Los expertos en la materia entenderán que, en general, se tiene por objeto que los términos que se usan en el presente documento generalmente sean términos "abiertos" (por ejemplo, el término "incluido" se debe interpretar como "incluido, pero sin limitarse a", el término "que tiene" se debe interpretar como "que tiene al menos", el término "incluye" se debe interpretar como "incluye, pero no está limitado a", etc.). Los expertos en la materia entenderán además que, si está previsto un número específico en una relación de una realización introducida, esta intención se mencionará explícitamente en la realización, y en ausencia de dicha relación no estará presente tal intención. Por ejemplo, como una ayuda para entenderlo, la siguiente descripción puede contener el uso de las expresiones introductorias "al menos una" y "una o más" para introducir las enumeraciones de la realización. Sin embargo, no se debe interpretar que el uso de dichas frases implica que la introducción de una relación de una realización por los artículos indefinidos "un" o "una" limita alguna realización particular que contiene dicha relación de la realización

introducida a realizaciones que contienen solamente una relación de este tipo, incluso cuando la misma realización incluye las expresiones introductorias “uno o más” o “al menos uno” y artículos indefinidos tales como “un” o “una” (por ejemplo, se debe interpretar típicamente “un” y/o “una” como “al menos uno” o “uno o más”); lo mismo es cierto para el uso de artículos definidos que se usan para introducir enumeraciones de la realización. Además, incluso si se menciona específicamente una cantidad específica de una realización introducida, los expertos en la materia reconocerán que típicamente se debe interpretar que dicha enumeración significa al menos el número mencionado (por ejemplo, la mención simple de “dos menciones” sin otros modificadores, significa típicamente al menos dos menciones, o dos o más menciones). Además, en los casos en los que se usa una convención análoga a “al menos uno de A, B y C” o “uno de los A, B o C”, etc., en general esta construcción se usa en el sentido en el que un experto en la materia entendería la convención (por ejemplo, “un sistema que tiene al menos uno de A, B y C (o uno de los A, B o C)” podría incluir, pero no estar limitado, a sistemas que tienen A solo, B solo, C solo, A y B juntos, A y C juntos, B y C juntos y/o A, B y C juntos, etc.). En los casos en los que se usa una convención análoga a “al menos uno de A, B o C, etc.” en general dicha construcción se usa en el sentido en que un experto en la materia entendería la convención (por ejemplo, “un sistema que tiene al menos uno de A, B o C” podría incluir, pero no estar limitado a sistemas que tienen A solo, B solo, C solo, A y B juntos, A y C juntos, B y C juntos y/o A, B y C juntos, etc.). Los expertos en la materia entenderán además que se debe entender que virtualmente cualquier palabra y/o expresión disyuntiva que presente dos o más términos alternativos, ya sea en la descripción, en las realizaciones o en los dibujos, contempla las posibilidades de incluir uno de los términos, cualquiera de los términos o ambos términos. Por ejemplo, se entenderá que la expresión “A o B” incluye las posibilidades de “A” o “B” o “A y B”.

Aunque se han descrito diversos aspectos y realizaciones en el presente documento, otros aspectos y realizaciones serán evidentes para los expertos en la materia. Los diversos aspectos y realizaciones que se describen en el presente documento son con fines de ilustración y no tienen por objeto ser limitativos.

REIVINDICACIONES

1. Un recipiente que comprende una base de pies planos (24e) que tiene nervios de tirante (40e) y una pared lateral que tiene columnas rebajadas (7c), estando los nervios de tirante (40e) y las columnas rebajadas (7c) alineados verticalmente para resistir la deformación en la base de pies planos (24e) y la pared lateral, comprendiendo el recipiente: la base de pies planos (24e) que comprende una puerta (52), una pared (54) y pies planos (45e), estando centrada la puerta (52) en un eje central (25) del recipiente, extendiéndose la pared (54) desde la puerta (52) hacia una superficie de apoyo del recipiente, extendiéndose los pies planos (45e) desde la pared (54) hasta la superficie de apoyo; una pared lateral conectada a la base de pies planos (24e), extendiéndose la pared lateral sustancialmente a lo largo del eje central (25) para definir al menos parte del interior del recipiente; una campana (16) conectada a la pared lateral y que conduce hacia arriba y radialmente hacia dentro hasta un extremo (12) conectado a la campana (16); una pluralidad de nervios de tirante (40e) situados en la base de pies planos (24e) entre los pies planos (45e), extendiéndose radialmente los nervios de tirante (40e) hacia fuera desde al menos una de la puerta (52) o la pared (54) hacia la pared lateral, inclinándose los nervios de tirante (40e) hacia arriba en relación con la superficie de apoyo hacia la pared lateral desde la al menos una de la puerta (52) o la pared (54) para resistir la deformación de la base de pies planos (24e); y una pluralidad de columnas rebajadas (7c) situadas en la pared lateral, comprendiendo las columnas rebajadas (7c) nervios de pared lateral (3b) que se extienden a lo largo de una periferia de la pared lateral y están centrados alrededor del eje central (25), en el que porciones de la pared lateral entre los nervios de pared lateral (3b) son sustancialmente continuas a lo largo de la periferia de la pared lateral, estando configuradas las columnas rebajadas (7c) para resistir al menos uno de flexión, inclinación, aplastamiento o estiramiento a lo largo de la pared lateral; en el que los nervios de tirante (40e) y las columnas rebajadas (7c) se alinean verticalmente a lo largo del eje central (25) para formar bandas de resistencia a la presión, de modo que cada banda de resistencia a la presión comprende un nervio de tirante (40e) alineado verticalmente a lo largo del eje central con una columna rebajada (7c), estando configuradas las bandas de resistencia a la presión para comunicar fuerzas sobre el recipiente verticalmente a lo largo del recipiente entre la base de pies planos (24e) y la pared lateral para resistir continuamente la deformación en la base de pies planos (24e) y la pared lateral, caracterizado por que la pared lateral es sustancialmente cuadrada alrededor de la periferia de la pared lateral, la pluralidad de columnas rebajadas comprende cuatro columnas rebajadas colocadas equidistantemente alrededor de la periferia de la pared lateral cuadrada, de modo que cada banda de resistencia a la presión comprende además otro nervio de tirante (40e) que se extiende radialmente 180 grados en dirección opuesta al nervio de tirante (40e), estando el otro nervio de tirante (40e) alineado verticalmente a lo largo del eje central con otra columna rebajada (7c); en el que la pared lateral cuadrada comprende esquinas y porciones planas entre las esquinas, y los nervios de tirante (40e) se extienden hacia las porciones planas de la pared lateral cuadrada, estando configurados los nervios de tirante (40e) para resistir el redondeo de la pared lateral cuadrada en las porciones planas.
2. El recipiente de la reivindicación 1, en el que los nervios de tirante (40e) se extienden radialmente hacia fuera desde la pared (54) de la base de pies planos (24e), o en el que los nervios de tirante (40e) se extienden radialmente hacia fuera desde la puerta (52) de la base de pies planos (24e).
3. El recipiente de cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, en el que la pared (54) de la base de pies planos (24e) comprende una cúpula (54) que se extiende desde la puerta (52) hacia la superficie de apoyo del recipiente sin entrar en contacto con la superficie de apoyo, rodeando la cúpula (54) la puerta (52) alrededor del eje central (25).
4. El recipiente de la reivindicación 3, en el que al menos uno de los nervios de tirante (40e) se extiende radialmente hacia fuera desde la cúpula (54) de la base de pies planos (24e).
5. El recipiente de cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que la base de pies planos (24e) comprende además una pluralidad de nervios de carga (44e) situados entre los nervios de tirante (40e), teniendo los nervios de carga (44e) una profundidad hacia el interior del recipiente menor que una profundidad de los nervios de tirante (40e), estando los nervios de carga configurados para resistir la deformación de la base cuando se aplican fuerzas externas al recipiente.
6. El recipiente de cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que la pared lateral comprende un nervio de base (22) situado a lo largo de la periferia de la pared lateral en un punto de contacto para el recipiente con otros recipientes cuando el recipiente y los otros recipientes se empaquetan juntos con los ejes centrales de los recipientes estando verticales, estando el nervio de base centrado alrededor del eje central (25) del recipiente.
7. El recipiente de la reivindicación 6, en el que los nervios de tirante se extienden sustancialmente hasta el nervio de base y el nervio de base se extiende continuamente a lo largo de la periferia de la pared lateral para resistir la deformación del recipiente en el punto de contacto, o en el que los nervios de tirante se extienden a través del nervio de base sustancialmente hasta las columnas rebajadas, de modo que la banda de resistencia a la presión es continua a través del nervio de base, formando los nervios de tirante discontinuidades en el nervio de base.
8. El recipiente de cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en el que los nervios de pared lateral (3b) comprenden una pluralidad de nervios de profundidad variable situados a lo largo de la periferia de la pared lateral, en el que cada nervio de profundidad variable comprende secciones poco profundas y secciones profundas, teniendo las secciones

poco profundas una profundidad de nervio menor que la profundidad de nervio de las secciones profundas, en el que las secciones poco profundas de la pluralidad de nervios de profundidad variable se alinean verticalmente a lo largo del eje central para formar las columnas rebajadas (7c).

5 9. El recipiente de la reivindicación 8, en el que las secciones poco profundas tienen una profundidad de nervio sustancialmente de cero desde la periferia de la pared lateral.

10 10. El recipiente de cualquier reivindicación anterior, en el que los nervios de pared lateral (3b) comprenden una pluralidad de nervios de profundidad variable situados a lo largo de la periferia de la pared lateral, en el que cada nervio de profundidad variable comprende secciones poco profundas y secciones profundas, teniendo las secciones poco profundas una profundidad de nervio menor que una profundidad de nervio de las secciones profundas, en el que las secciones poco profundas de la pluralidad de nervios de profundidad variable se alinean verticalmente a lo largo del eje central para formar las columnas rebajadas (7c), y en el que las secciones profundas están situadas en las cuatro esquinas de la pared lateral cuadrada, estando las secciones profundas configuradas para resistir el redondeo de la pared lateral cuadrada en las porciones planas.

15

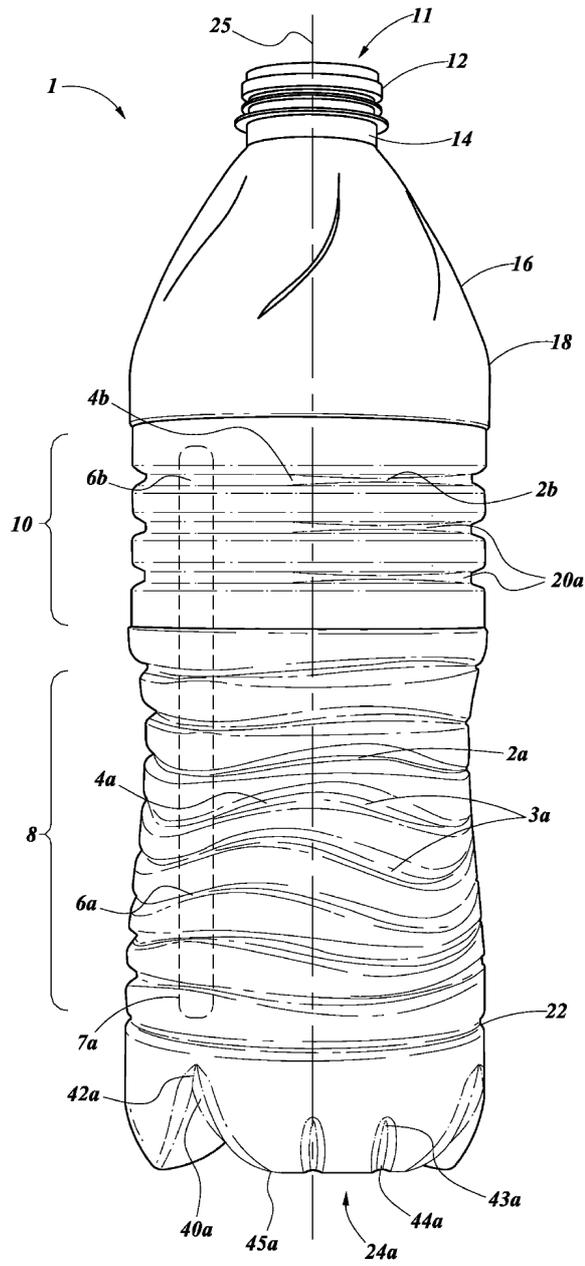


FIG. 1

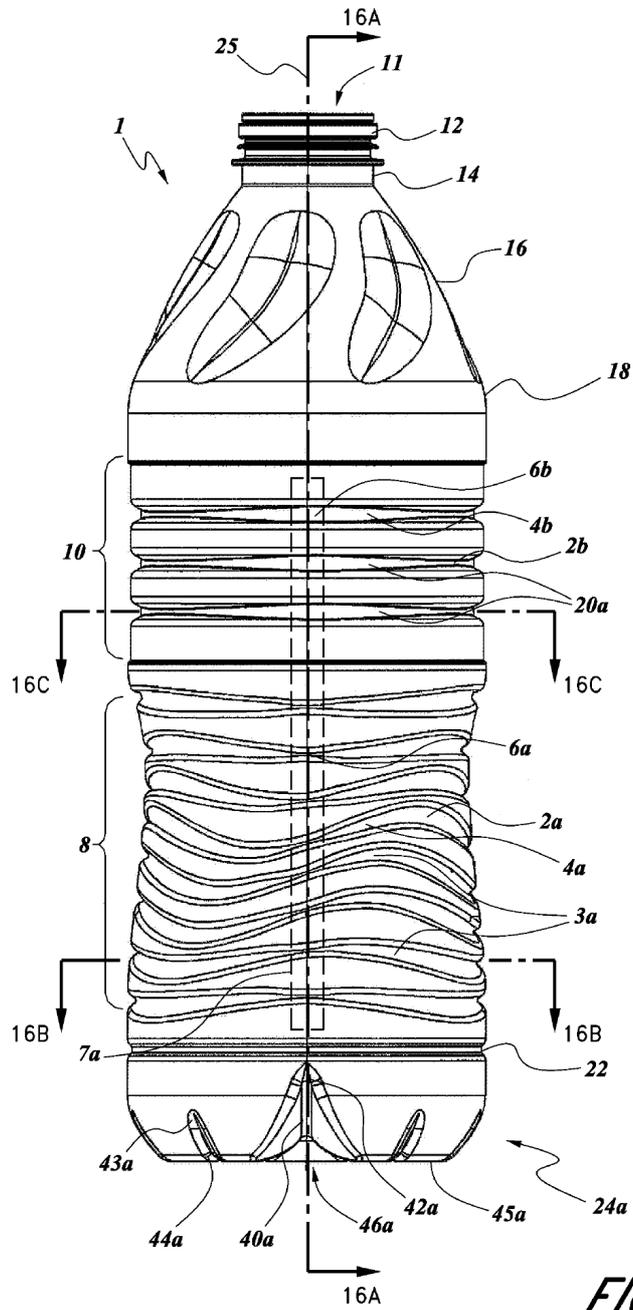


FIG. 2

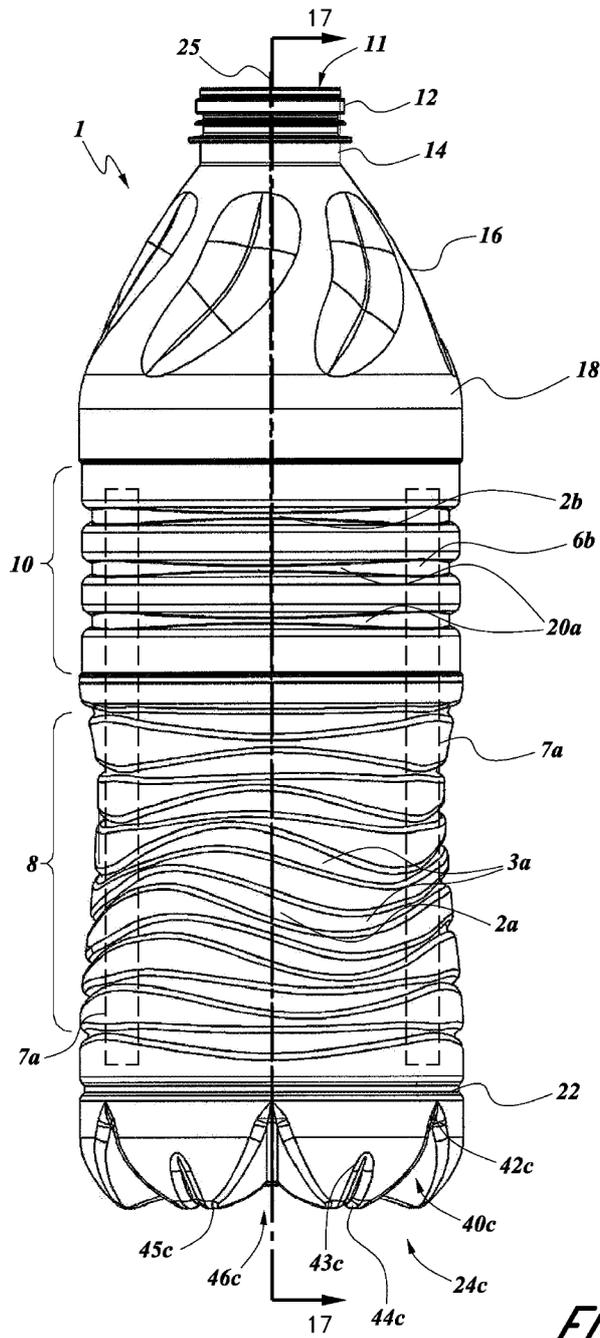
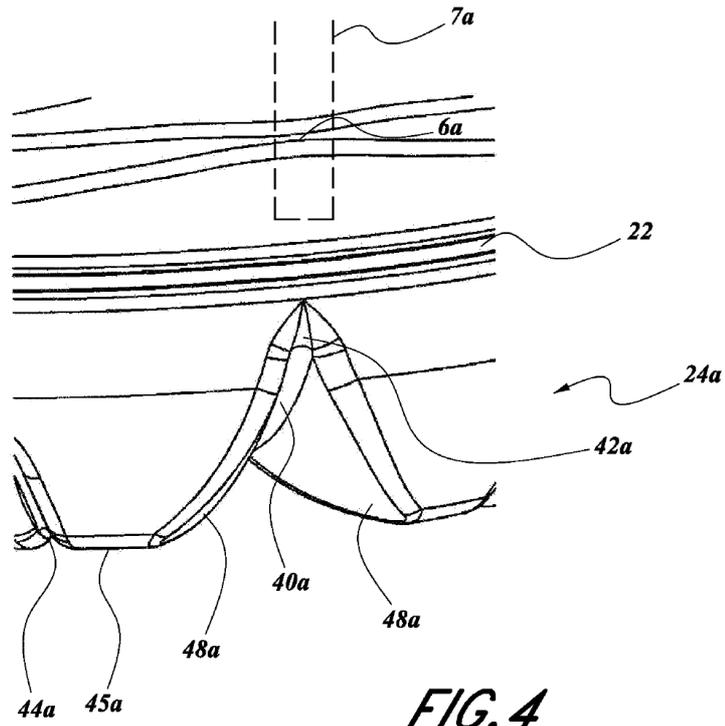


FIG. 3



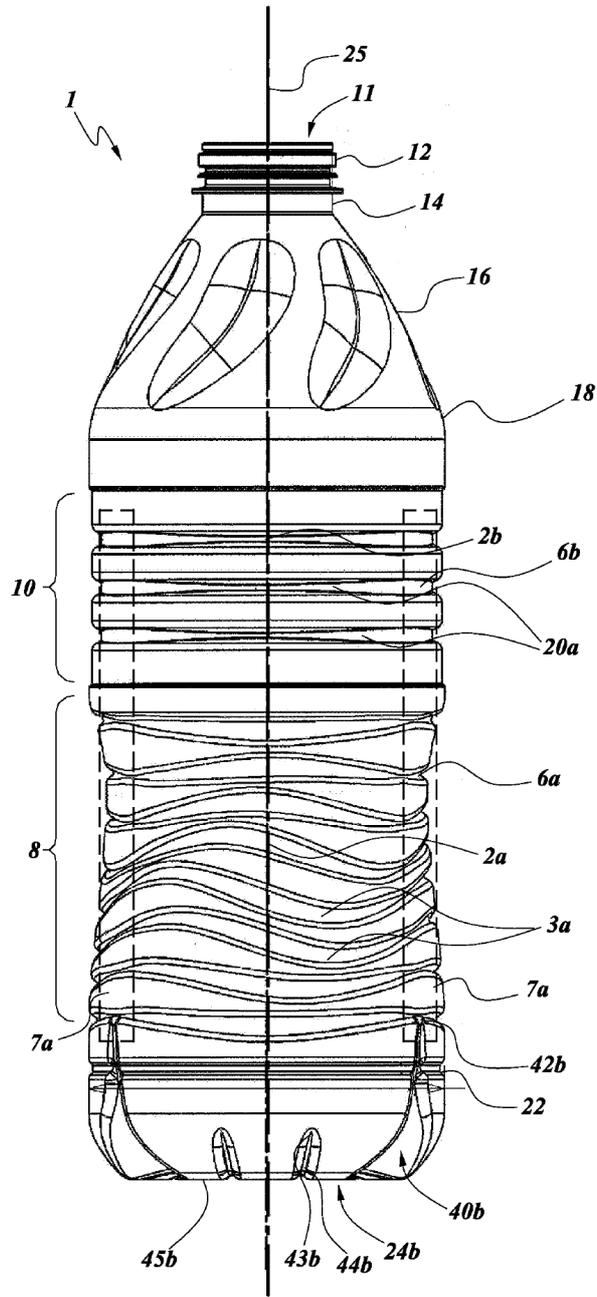


FIG. 5

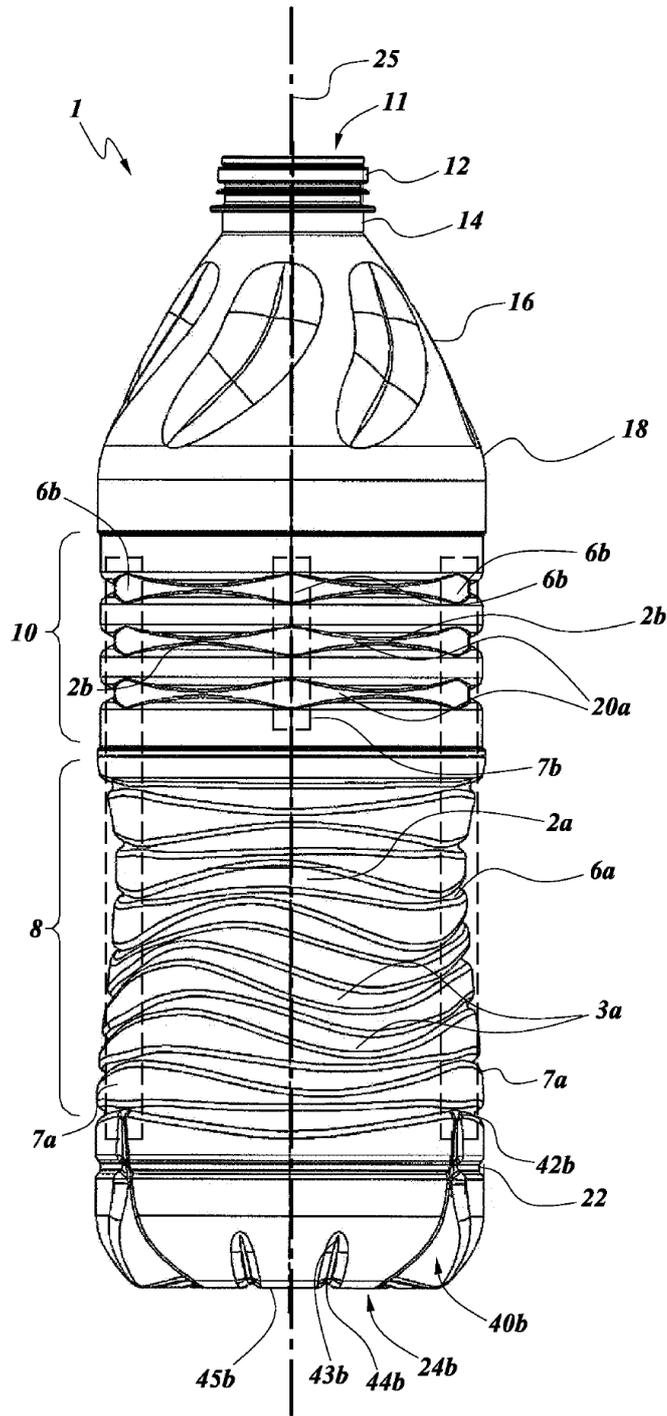


FIG. 6

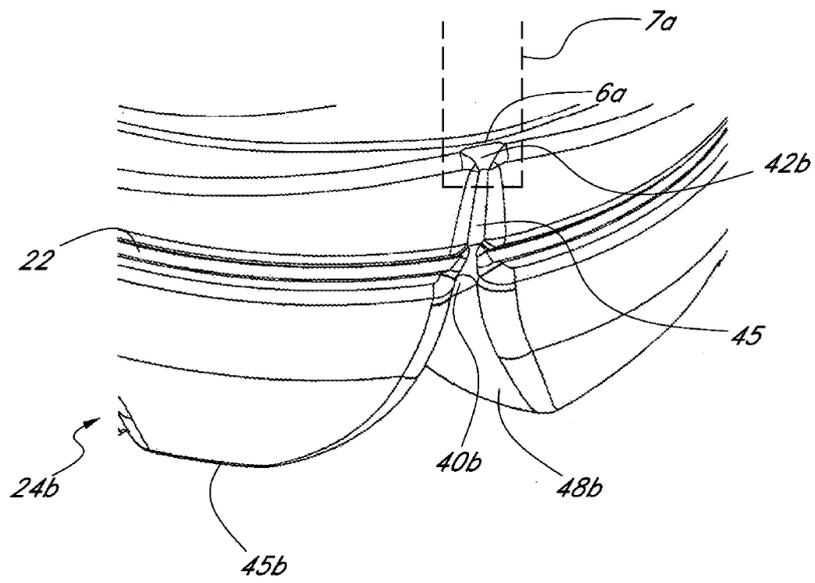
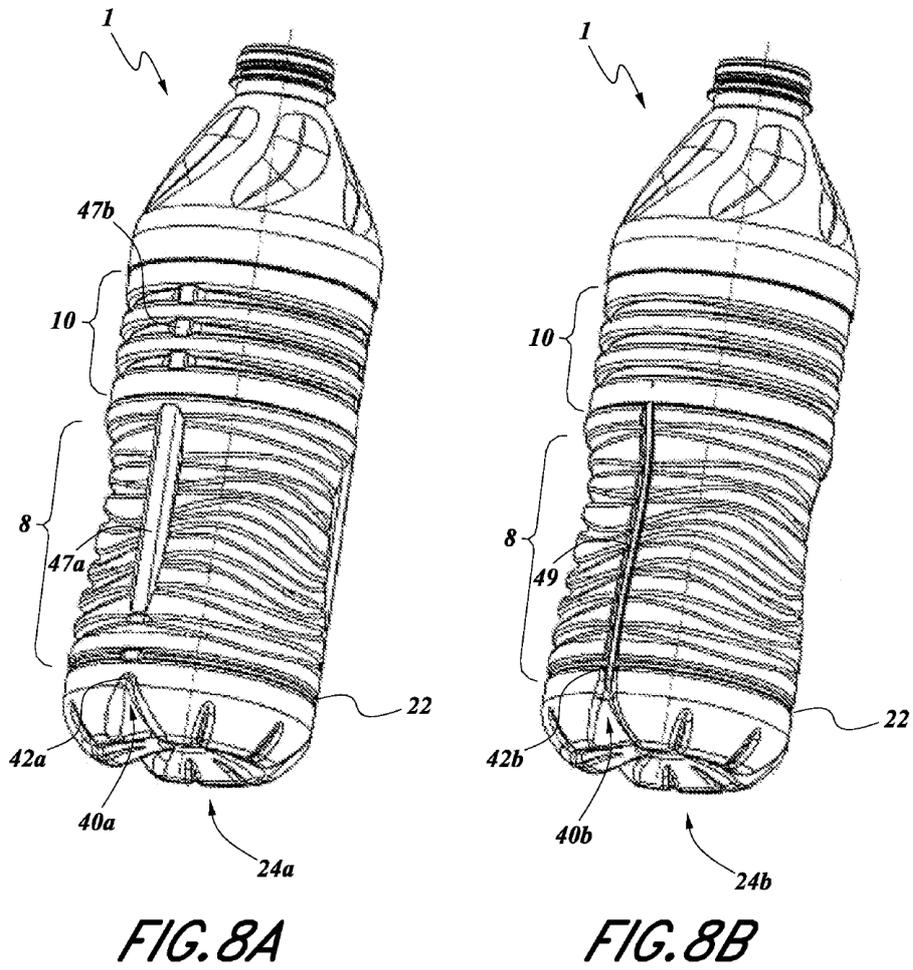


FIG. 7



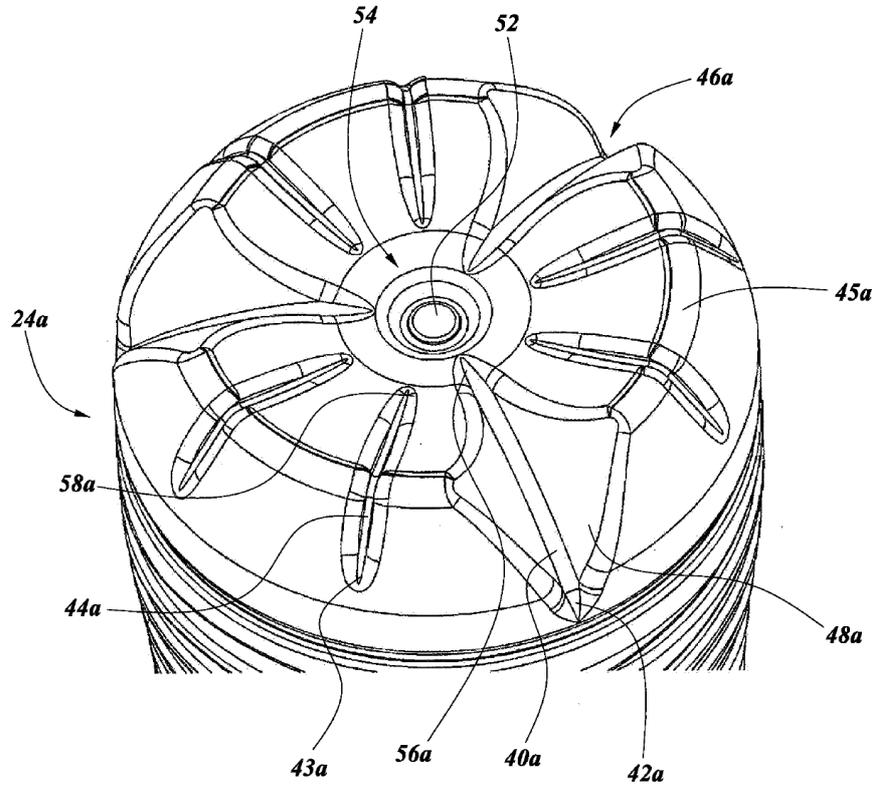


FIG. 9

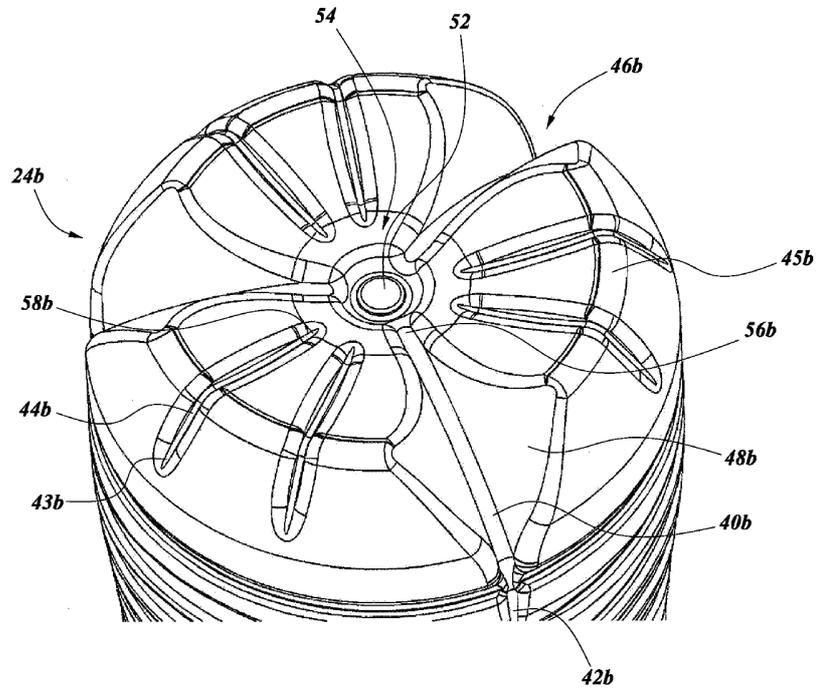


FIG. 10

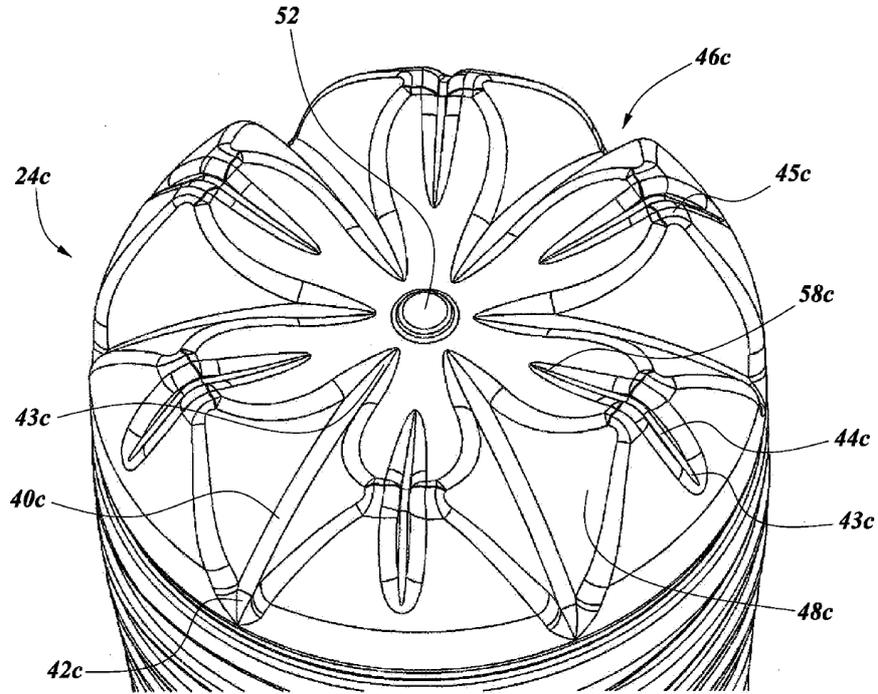


FIG. 11

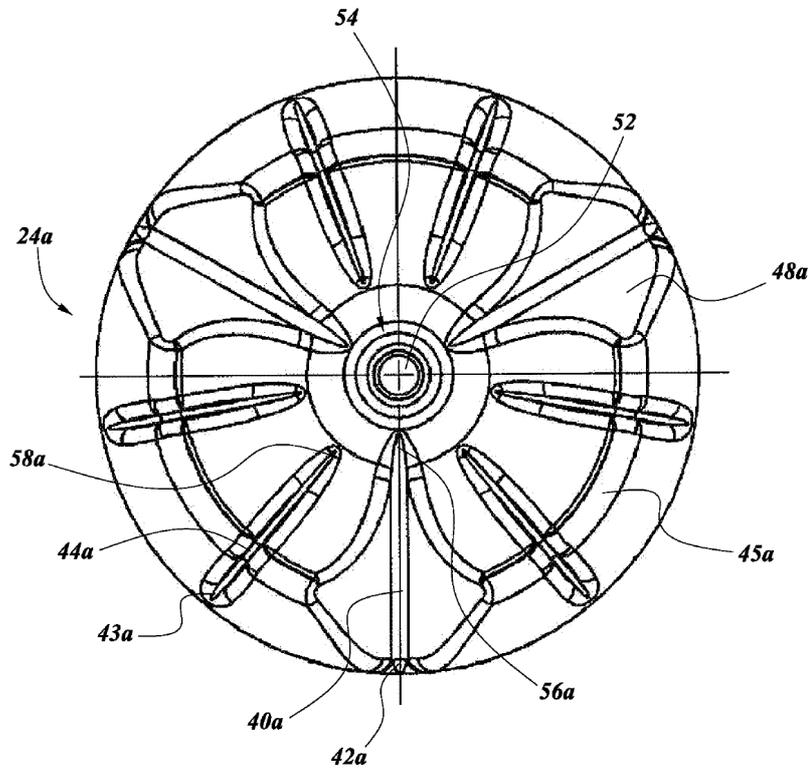


FIG. 12

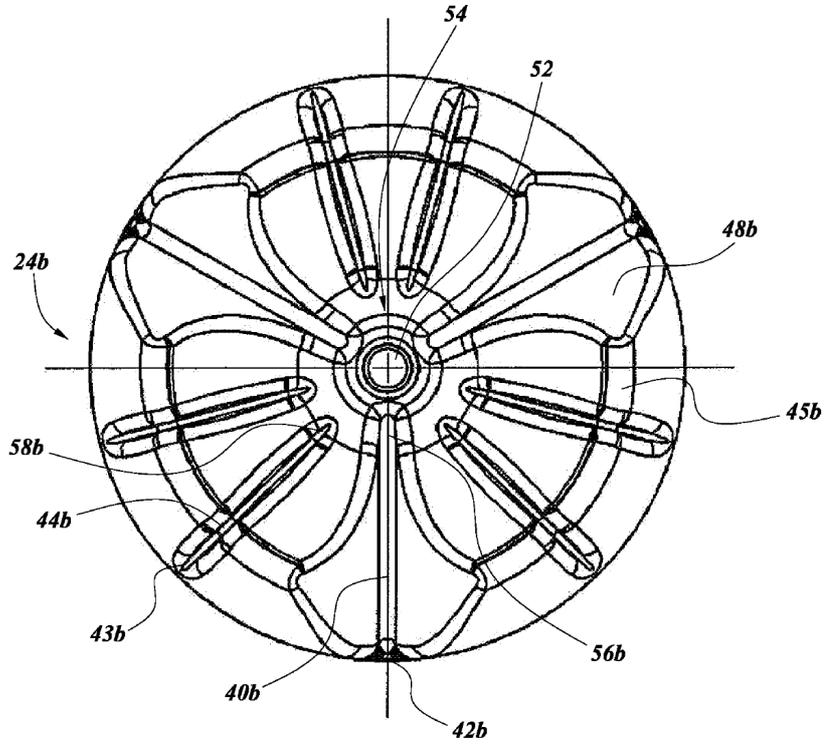


FIG. 13

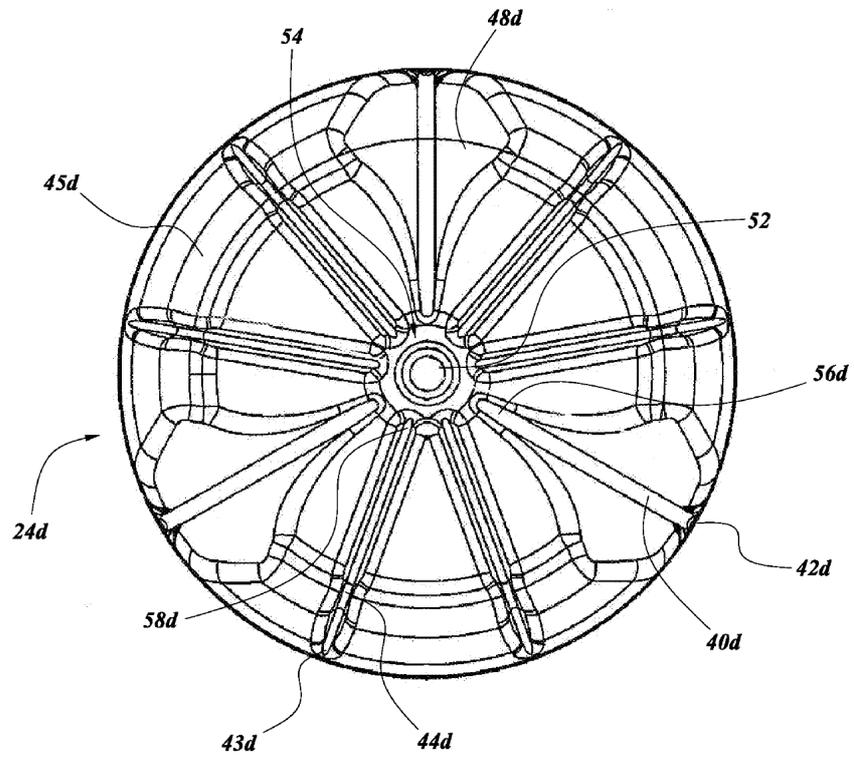


FIG. 14

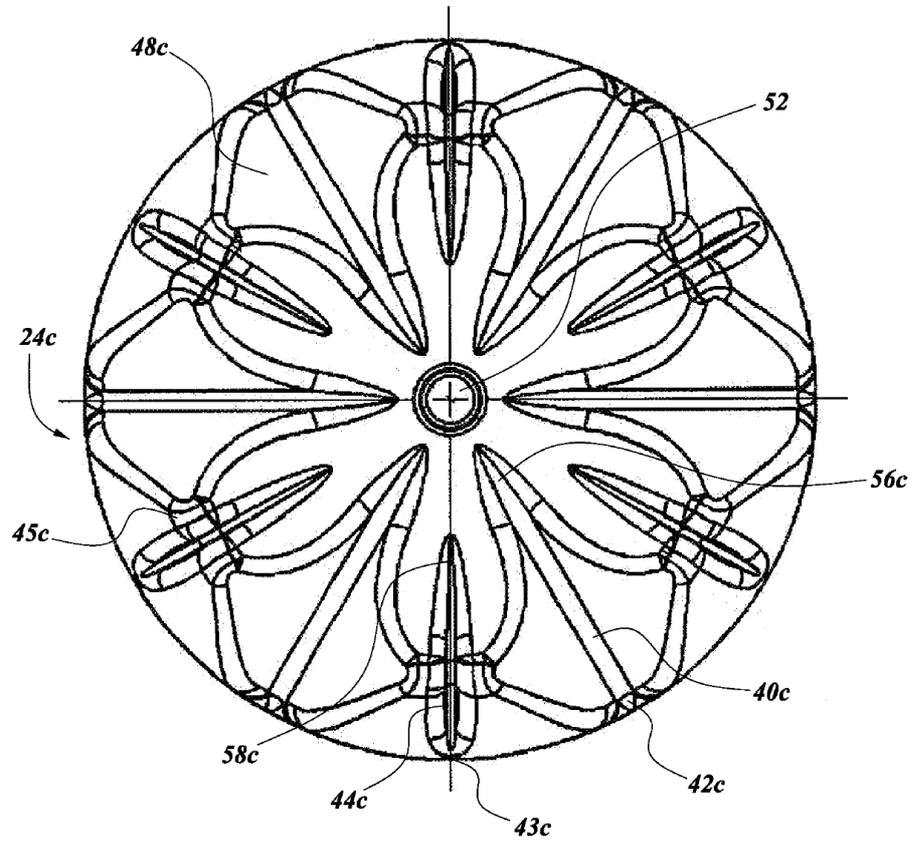


FIG. 15

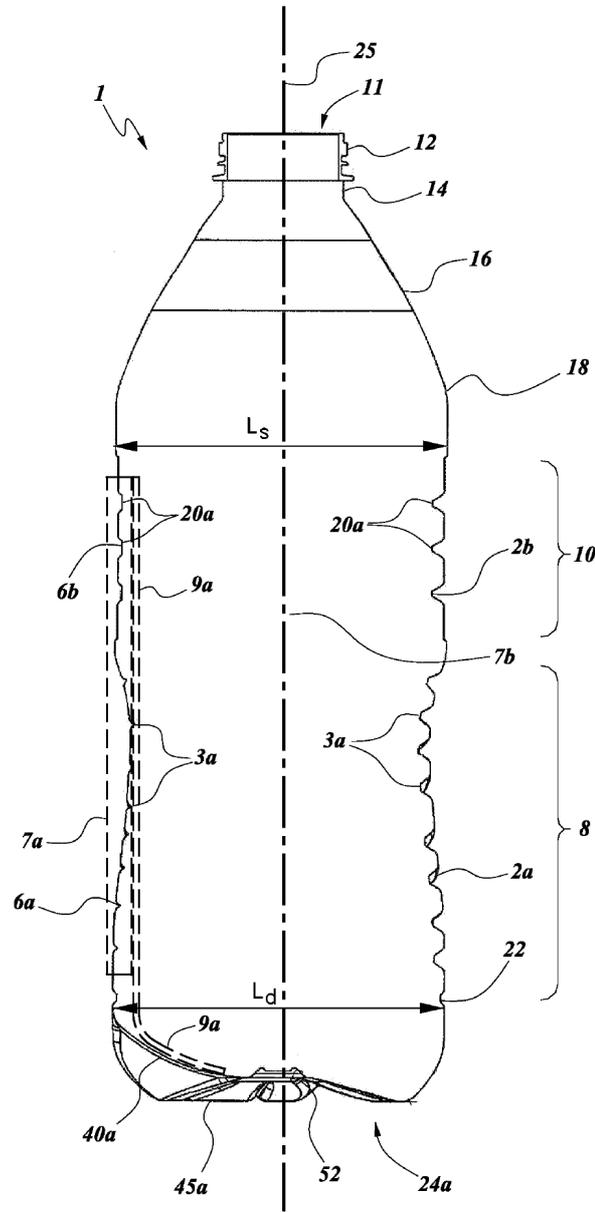


FIG. 16A

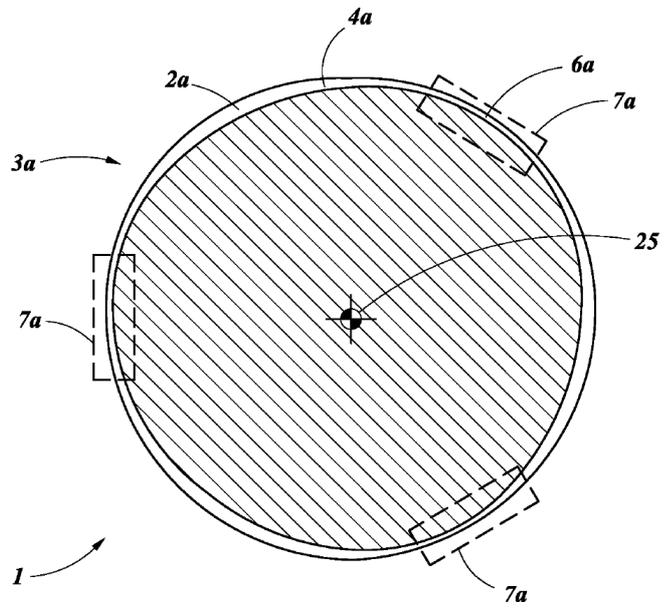


FIG. 16B

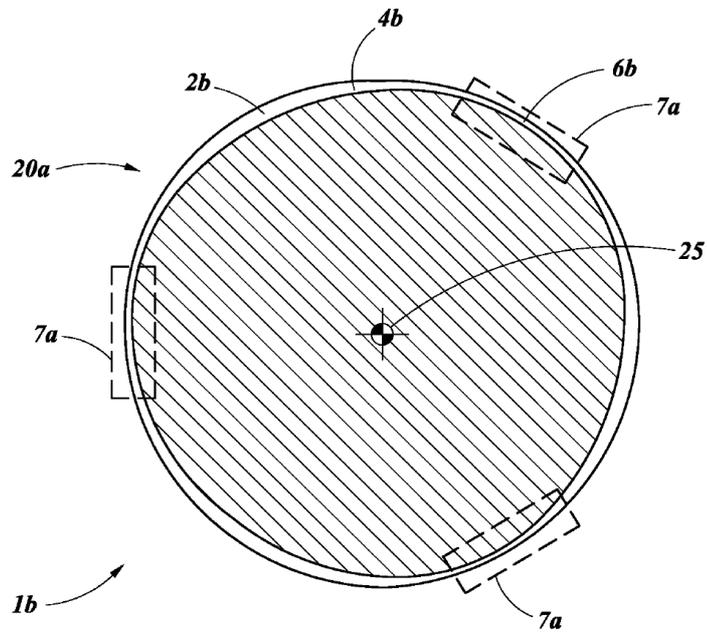


FIG. 16C

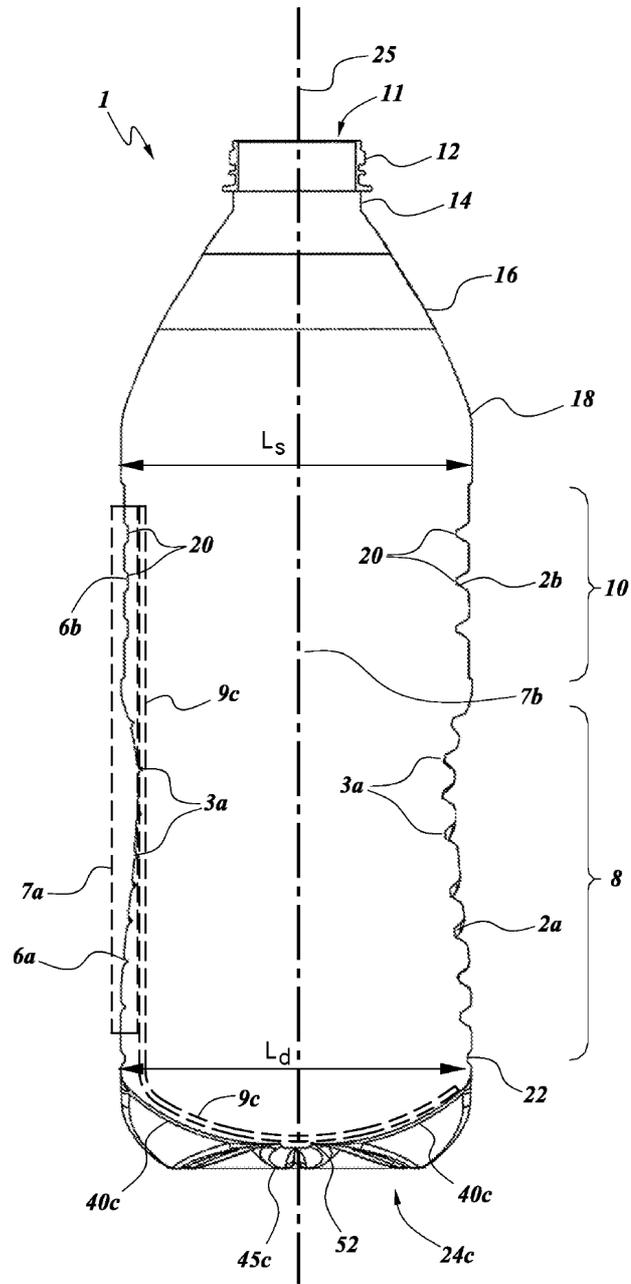


FIG. 17

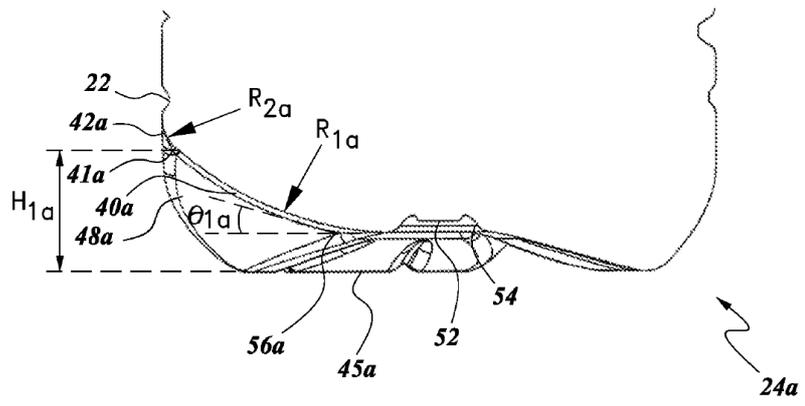


FIG. 18

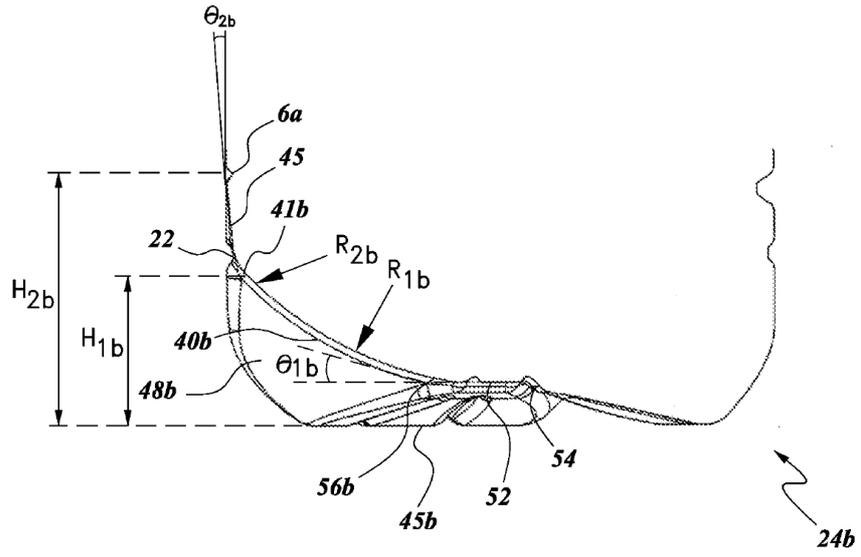


FIG. 19

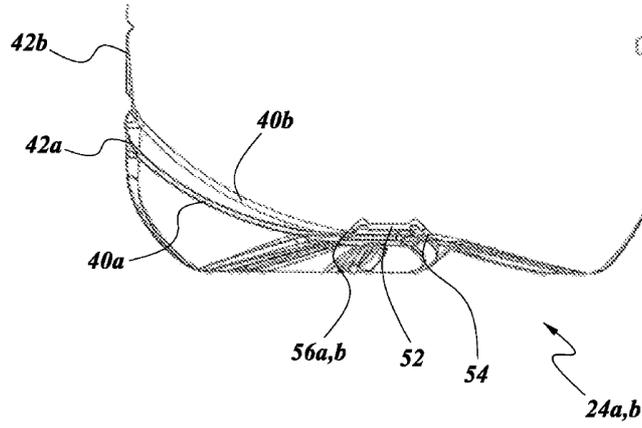


FIG.20

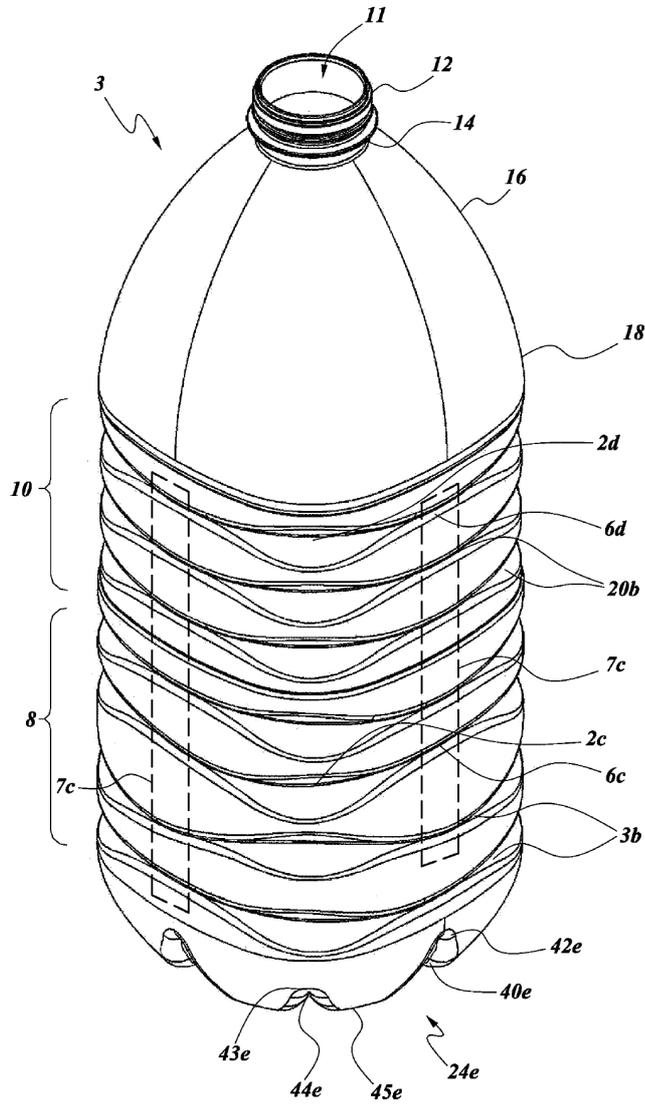
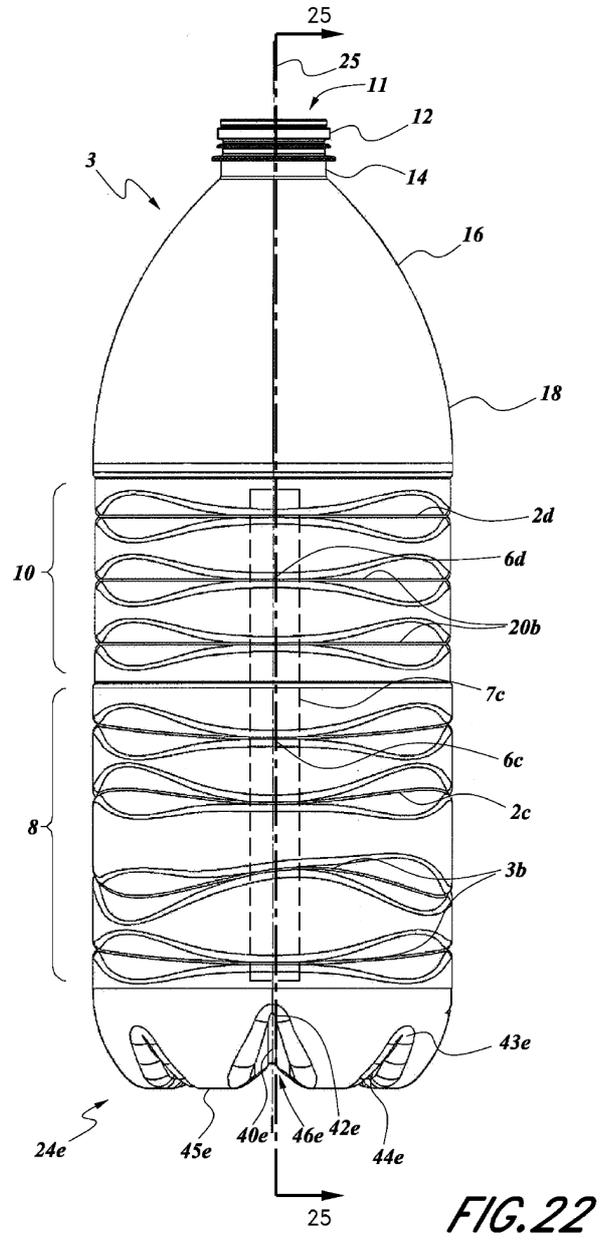


FIG. 21



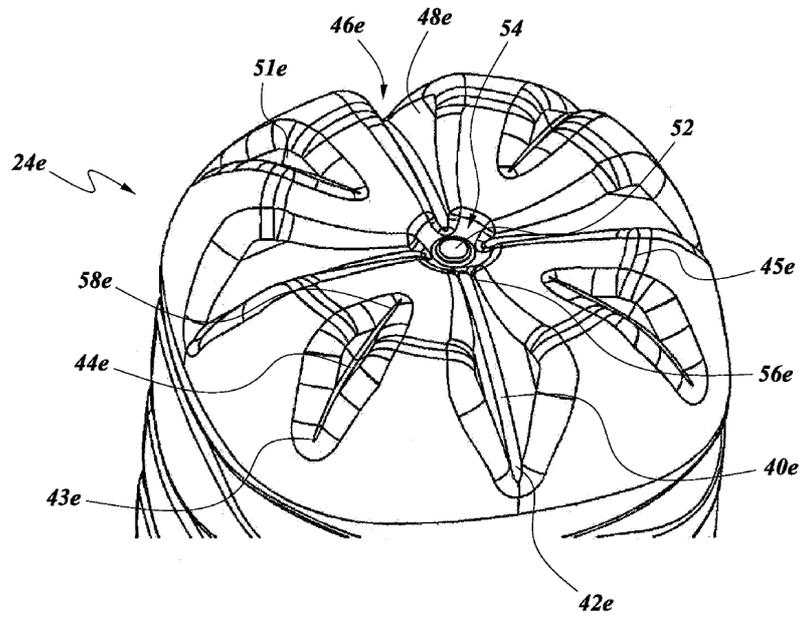


FIG.23

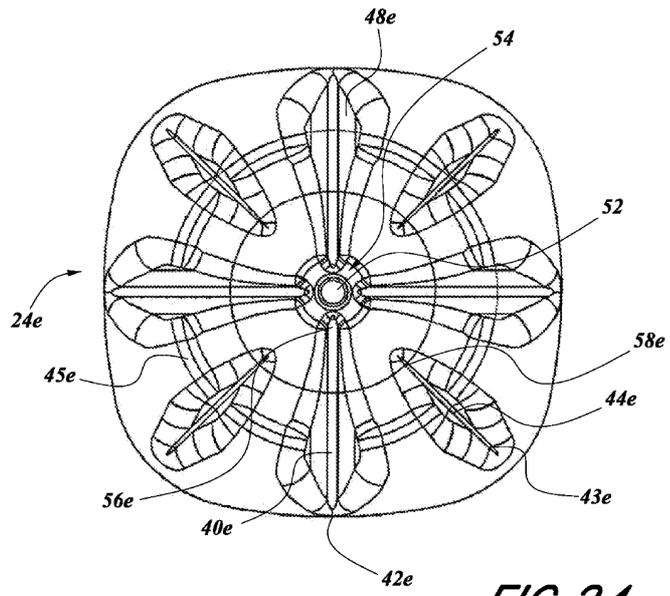


FIG. 24

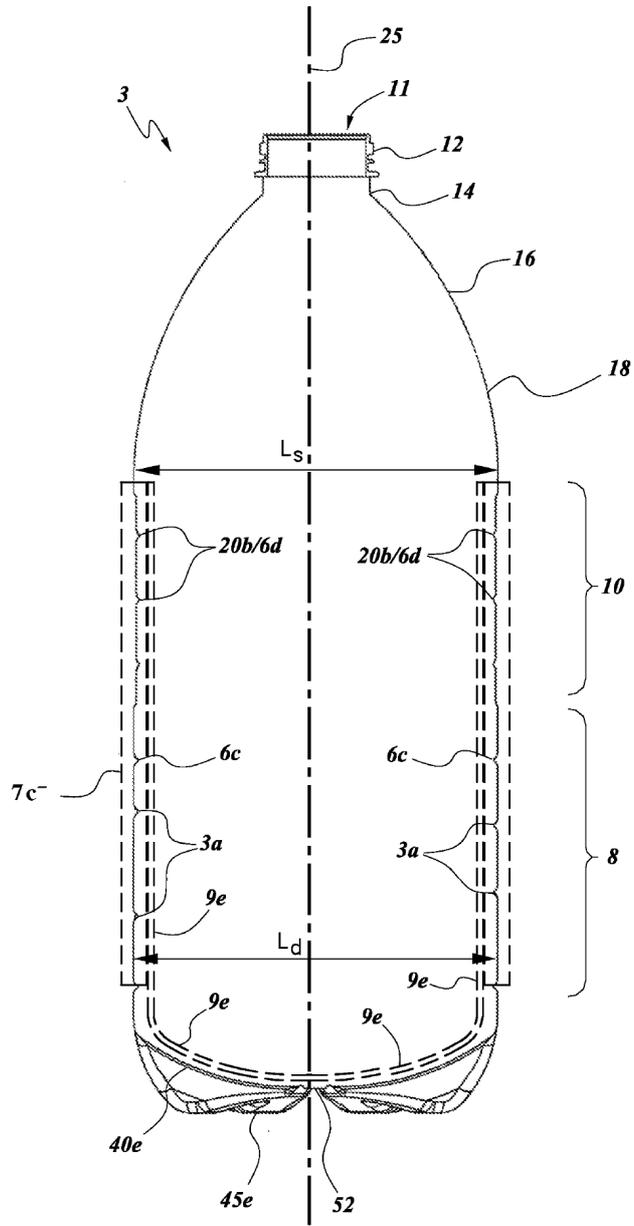


FIG.25

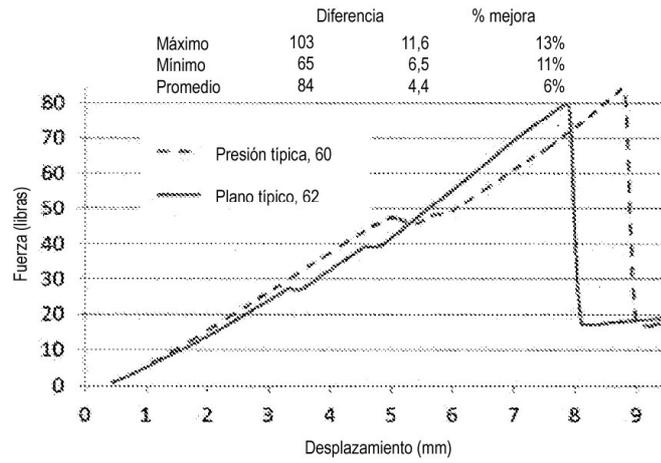


FIG.26

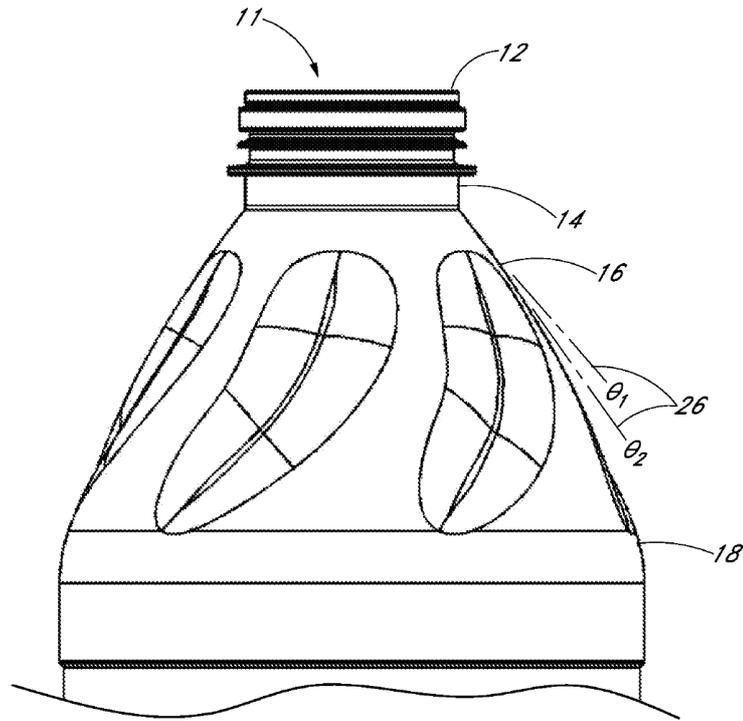


FIG.27

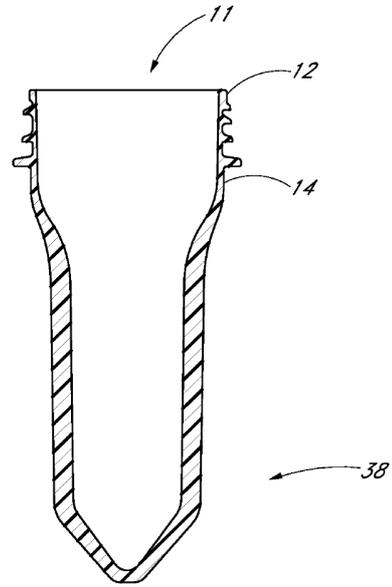


FIG.28