

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 978 188**

51 Int. Cl.:

B65D 1/02	(2006.01) B65D 1/42	(2006.01)
B65D 41/04	(2006.01) B29C 49/06	(2006.01)
B67C 7/00	(2006.01)	
B67C 3/22	(2006.01)	
A47G 19/22	(2006.01)	
B65D 79/00	(2006.01)	
B29C 49/28	(2006.01)	
B29C 49/12	(2006.01)	
B65D 23/10	(2006.01)	
B29L 31/00	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.11.2017 PCT/US2017/061342**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **17.05.2018 WO18089908**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.11.2017 E 17869398 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2024 EP 3538444**

54 Título: **Método de proporcionar un recipiente lleno**

30 Prioridad:

14.11.2016 US 201615350558

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.09.2024

73 Titular/es:

**AMCOR RIGID PLASTICS USA, LLC (100.0%)
The Corporation Trust Company, 1209 Orange
Street
Wilmington, DE 19801, US**

72 Inventor/es:

**LANE, MICHAEL T.;
PAEGEL, WALTER y
HAN, PEIDONG**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 978 188 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método de proporcionar un recipiente lleno

Esto es una solicitud PCT internacional que reivindica prioridad sobre la solicitud de patente de utilidad estadounidense n.º 15/350.558, presentada el 14 de noviembre de 2016. La solicitud estadounidense n.º 15/350.558 es una continuación en parte de la solicitud de patente estadounidense n.º 14/465,494, (expedida como patente estadounidense n.º 9.694.930), que es una continuación en parte de la solicitud internacional PCT n.º PCT/US2013/057708 presentada el 30 de agosto de 2013, que es una continuación en parte de la solicitud internacional PCT n.º PCT/US2012/053367 presentada el 31 de agosto de 2012, que reivindica el beneficio de la solicitud provisional estadounidense n.º 61/529.285, presentada el 31 de agosto de 2011.

Esta divulgación generalmente se refiere a recipientes para retener un producto básico, tal como un producto básico sólido o líquido. Más específicamente, esta divulgación se refiere a un recipiente que tiene un diseño optimizado de base para proporcionar una respuesta equilibrada al vacío y la presión, mientras que minimiza el peso del recipiente.

Esta sección proporciona información previa relacionado con la presente divulgación que no es necesariamente técnica anterior. Esta sección también proporciona un resumen general de la divulgación, y no es una divulgación exhaustiva de su alcance completo o todas sus características.

Como resultado de preocupaciones medioambientales y de otro tipo, los recipientes de plástico, más específicamente recipientes de poliéster e incluso más específicamente de poli(tereftalato de etileno) (PET) se usan ahora más que nunca para envasar numerosos productos básicos suministrados previamente en recipientes de vidrio. Los fabricantes y envasadores, así como los consumidores, han reconocido que los recipientes de PET son de peso ligero, económicos, reciclables y pueden fabricarse en grandes cantidades.

Los recipientes de plástico moldeados por soplado se han hecho habituales en el envasado de numerosos productos básicos. El PET es un polímero cristizable, lo que significa que está disponible en una forma amorfa o una forma semicristalina. La capacidad de un recipiente de PET para mantener su integridad material se refiere al porcentaje del recipiente de PET en forma cristalina, también conocido como "cristalinidad" del recipiente de PET. La siguiente ecuación define el porcentaje de cristalinidad como una fracción volumétrica:

$$\% \text{ de cristalinidad} = \left(\frac{\rho - \rho_a}{\rho_c - \rho_a} \right) \times 100$$

donde ρ es la densidad del material de PET; ρ_a es la densidad del material de PET amorfo puro (1,333 g/cm³); y ρ_c es la densidad del material cristalino puro (1,455 g/cm³).

Los fabricantes de recipientes usan procesamiento mecánico y procesamiento térmico para aumentar la cristalinidad de polímero de PET de un recipiente. El procesamiento mecánico implica orientar el material amorfo para lograr un endurecimiento por deformación. Este procesamiento implica habitualmente estirar una preforma de PET moldeada por inyección a lo largo de un eje longitudinal y expandir la preforma de PET a lo largo de un eje transversal o radial para formar un recipiente de PET. La combinación promueve lo que los fabricantes definen como orientación biaxial de la estructura molecular en el recipiente. Los fabricantes de recipientes de PET usan actualmente un procesamiento mecánico para producir recipientes de PET que tienen aproximadamente un 20 % cristalinidad en la pared lateral del recipiente.

El procesamiento térmico implica calentar el material (o bien amorfo o bien semicristalino) para promover el crecimiento de cristales. En material amorfo, el procesamiento térmico de material de PET da como resultado una morfología esferulítica que interfiere con la transmisión de la luz. Dicho de otro modo, el material cristalino resultante es opaco y, por tanto, generalmente no deseable. Usado después del procesamiento mecánico, sin embargo, el procesamiento térmico da como resultado mayor cristalinidad y una excelente claridad para esas porciones del recipiente que tienen una orientación molecular biaxial. El procesamiento térmico de un recipiente de PET orientada, que se conoce como endurecimiento térmico, normalmente incluye someter a moldeo por soplado una preforma de PET contra un molde calentado hasta una temperatura de aproximadamente 250 °F - 350 °F (aproximadamente 121 °C - 177 °C), y mantener el recipiente soplado contra el molde calentado durante de aproximadamente dos (2) a cinco (5) segundos. Los fabricantes de botellas de PET para zumos, que deben llenarse en caliente a aproximadamente 185 °F (85 °C), usan actualmente endurecimiento térmico para producir botellas de PET que tienen una cristalinidad global en el intervalo de aproximadamente el 25 % -35 %.

Las bases de recipientes a menudo se flexionan para absorber tanto las presiones internas como externas. Aunque las bases de recipientes actuales son adecuadas para el uso previsto, pueden mejorarse. Las presentes enseñanzas incluyen ventajosamente bases con absorción de vacío mejoradas que proporcionan las ventajas expuestas en el presente documento, así como numerosas otras que apreciará un experto en la técnica. Las bases con absorción de vacío según las presentes enseñanzas también proporcionan numerosos resultados inesperados, que apreciará un experto en la técnica.

A partir de la descripción proporcionada en el presente documento resultarán evidentes áreas adicionales de aplicabilidad. La descripción y los ejemplos específicos en este sumario se destinan a fines de ilustración únicamente y no se pretende que limiten el alcance de la presente divulgación.

A partir del documento WO 2014/122018 A1 se conocen un molde para someter a moldeo por soplado un recipiente de llenado en caliente con razones de estiramiento aumentadas, así como un método de moldeo de un recipiente. El recipiente comprende una abertura definida por una porción de acabado, y una base que incluye un anillo vertical que se extiende hacia dentro desde un talón hasta una porción de desplazamiento ascendente central, incluyendo la porción de desplazamiento ascendente central un anillo de desplazamiento ascendente que rodea una porción de inversión, en el que en una posición soplada la porción de inversión se extiende hacia fuera y más allá del anillo de desplazamiento ascendente de modo que la porción de inversión está más lejos de la abertura que el anillo de desplazamiento ascendente, en el que en una posición final la porción de inversión está invertida en relación con la posición soplada de modo que la porción de inversión se extiende hacia dentro para estar más cerca de la abertura que el anillo de desplazamiento ascendente, y en el que la porción de inversión se mueve mecánicamente desde la posición soplada hasta la posición final con un dispositivo de inversión después de haberse llenado y tapado el recipiente.

Adicionalmente, se hace referencia a los documentos US 2008/0047964 A1 y US 2015/0144587 A1 que dan a conocer recipientes para bebidas similares.

En vista de esto, un objeto de la invención es dar a conocer un método mejorado de proporcionar un recipiente lleno que tiene una base con un área de superficie aumentada y un grosor de pared disminuido.

Este objeto se logra mediante un método según la reivindicación 1. Las realizaciones preferidas son objeto de las reivindicaciones dependientes.

Las presentes enseñanzas proporcionan un recipiente que incluye una abertura y una base de peso ligero. La abertura está definida por una porción de acabado. La base está en un extremo del recipiente opuesto a la abertura. La base está configurada para tener un peso ligero e incluye un anillo vertical que se extiende hacia dentro desde un talón hasta una porción de desplazamiento ascendente central, que incluye un anillo de desplazamiento ascendente que rodea una porción de inversión. En una posición soplada la porción de inversión se extiende hacia fuera y más allá del anillo de desplazamiento ascendente de modo que la porción de inversión está más lejos de la abertura que el anillo de desplazamiento ascendente. En una posición llena la porción de inversión puede invertirse en relación con la posición soplada de modo que la porción de inversión se extiende hacia dentro para estar más cerca de la abertura que el anillo de desplazamiento ascendente. La porción de inversión se mueve mecánicamente desde la posición soplada hasta la posición llena con un dispositivo de inversión después de que se haya llenado el recipiente. Alternativamente la porción de inversión puede usarse como característica de peso ligero y no puede invertirse.

Los dibujos descritos en el presente documento son para fines ilustrativos únicamente de realizaciones seleccionadas y no son todas las implementaciones posibles, y no se pretende que limiten el alcance de la presente divulgación.

Las figuras 1-5 son vistas que ilustran realizaciones a modo de ejemplo de un recipiente con diversas características de las presentes enseñanzas, en las que la figura 1 es una vista en perspectiva, la figura 2 es una vista lateral, la figura 3 es una vista frontal, la figura 4 es una vista desde abajo, y la figura 5 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 5-5 de la figura 4;

las figuras 6-9 son vistas que ilustran realizaciones a modo de ejemplo adicionales de un recipiente con diversas características de las presentes enseñanzas, en las que la figura 6 es una vista en perspectiva, la figura 7 es una vista lateral, la figura 8 es una vista desde abajo, y la figura 9 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 9-9 de la figura 8;

las figuras 10-13 son vistas que ilustran realizaciones a modo de ejemplo adicionales de un recipiente con diversas características de las presentes enseñanzas, en las que la figura 10 es una vista en perspectiva, la figura 11 es una vista lateral, la figura 12 es una vista desde abajo, y la figura 13 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 13-13 de la figura 12;

las figuras 14-17 son vistas que ilustran realizaciones a modo de ejemplo adicionales de un recipiente con diversas características de las presentes enseñanzas, en las que la figura 14 es una vista en perspectiva, la figura 15 es una vista lateral, la figura 16 es una vista desde abajo, y la figura 17 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 17-17 de la figura 16;

las figuras 18 y 19 son vistas que ilustran realizaciones a modo de ejemplo adicionales de un recipiente con diversas características de las presentes enseñanzas, en las que la figura 18 es una vista desde abajo y la figura 19 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 19-19 de la figura 18;

las figuras 20 y 21 son vistas que ilustran realizaciones a modo de ejemplo adicionales de un recipiente con diversas

- características de las presentes enseñanzas, en las que la figura 20 es una vista desde abajo y la figura 21 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 21-21 de la figura 20;
- 5 las figuras 22 y 23 son vistas que ilustran realizaciones a modo de ejemplo adicionales de un recipiente con diversas características de las presentes enseñanzas, en las que la figura 22 es una vista desde abajo y la figura 23 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 23-23 de la figura 22;
- las figuras 24 y 25 son vistas que ilustran realizaciones a modo de ejemplo adicionales de un recipiente con diversas características de las presentes enseñanzas, en las que la figura 24 es una vista desde abajo y la figura 25 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 25-25 de la figura 24;
- 10 las figuras 26A y 26B son vistas en sección y lateral, respectivamente, de una porción de base de un recipiente según realizaciones a modo de ejemplo adicionales de la presente divulgación;
- las figuras 27A y 27B son vistas en sección y lateral, respectivamente, de una porción de base de un recipiente según realizaciones a modo de ejemplo adicionales de la presente divulgación;
- la figura 28A y 28B son vistas frontal y lateral, respectivamente, de un recipiente generalmente rectangular según realizaciones a modo de ejemplo adicionales de la presente divulgación;
- 15 las figuras 29A y 29B son vistas en perspectiva y desde abajo, respectivamente, de un recipiente generalmente cilíndrico según realizaciones a modo de ejemplo adicionales de la presente divulgación;
- las figuras 30A y 30B son vistas en perspectiva y desde abajo, respectivamente, de un recipiente generalmente cilíndrico según realizaciones a modo de ejemplo adicionales de la presente divulgación;
- 20 las figuras 31A y 31B son vistas de realizaciones a modo de ejemplo adicionales de un recipiente según las presentes enseñanzas, en las que la figura 31A es una vista desde abajo y la figura 31B es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 31B-31B de la figura 31A;
- la figura 32 es una vista en perspectiva de un sistema de moldes adecuado para el moldeo del recipiente de la presente divulgación;
- 25 las figuras 33A-33C son una serie de gráficos que ilustran la relación entre el ángulo de inclinación de tira y el desplazamiento de volumen, el número de tiras y la resistencia radial, el ángulo máximo de tira y el desplazamiento de volumen, y entre las dimensiones de una tira del recipiente y un desplazamiento de volumen de un recipiente llenado en caliente;
- la figura 34 es una vista en sección esquemática de un recipiente que muestra diversas superficies curvas de una porción de desplazamiento ascendente central del mismo;
- 30 las figuras 35A-35D son vistas desde abajo esquemáticas de una porción de desplazamiento ascendente central de un recipiente según enseñanzas de la presente divulgación;
- la figura 36 es una vista en sección esquemática de un recipiente que muestra diversas formas para las tiras del mismo;
- 35 las figuras 37-39 son vistas desde abajo esquemáticas del recipiente que muestran diversas formas para las tiras del mismo;
- las figuras 40-45 son vistas que ilustran realizaciones a modo de ejemplo adicionales de un recipiente con diversas características de las presentes enseñanzas, en las que la figura 40 es una vista lateral, la figura 41 es una vista en perspectiva, la figura 42 es una vista desde abajo, la figura 43 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 43-43 de la figura 42, y las figuras 44 y 45 son diagramas esquemáticos de una base en el recipiente;
- 40 la figura 46 es un gráfico que ilustra la relación entre el radio de tira hacia fuera y el desplazamiento de volumen de recipientes según las presentes enseñanzas;
- la figura 47 es un gráfico que ilustra la relación entre el espacio de base y el desplazamiento de volumen de recipientes según las presentes enseñanzas;
- 45 la figura 48 es un gráfico que ilustra la relación entre el radio de base vertical y el desplazamiento de volumen de recipientes según las presentes enseñanzas;
- la figura 49 es un gráfico que ilustra la relación entre el radio de pie hacia dentro y el desplazamiento de volumen de recipientes según las presentes enseñanzas;
- la figura 50 es un gráfico que ilustra la relación entre la separación de pies y el desplazamiento de volumen de recipientes según las presentes enseñanzas;

- la figura 51 es un gráfico que ilustra la relación entre un radio de tira exterior y un radio de pie interior de recipientes según las presentes enseñanzas;
- la figura 52A es una vista lateral de otro recipiente según las presentes enseñanzas, el recipiente en una configuración soplada, prellenado;
- 5 la figura 52B es una vista lateral del recipiente de la figura 52A después de haberse llenado en caliente el recipiente y haberse enfriado;
- la figura 52C es una vista lateral del recipiente lleno de la figura 52B sometido a una presión de carga superior;
- la figura 52D es una vista lateral del recipiente lleno de la figura 52C sometido a una presión de carga superior adicional;
- 10 la figura 53 es un gráfico que ilustra el cambio de volumen de base frente a la presión de un recipiente a modo de ejemplo según las presentes enseñanzas;
- la figura 54 es un gráfico de carga superior de llenado, tapado y enfriado frente al desplazamiento de un recipiente a modo de ejemplo según las presentes enseñanzas;
- 15 la figura 55 es un gráfico que ilustra el cambio de volumen frente a la presión manométrica de un recipiente a modo de ejemplo según las presentes enseñanzas;
- la figura 56 es un gráfico que ilustra el cambio de volumen del cuerpo frente a la presión manométrica de un recipiente a modo de ejemplo según las presentes enseñanzas;
- la figura 57 es un gráfico que ilustra el cambio de volumen de base frente a la presión manométrica de un recipiente a modo de ejemplo según las presentes enseñanzas; y
- 20 la figura 58 es una vista lateral de otro recipiente según las presentes enseñanzas;
- la figura 59A es una vista en perspectiva de una porción de base del recipiente de la figura 58;
- la figura 59B es una vista en perspectiva de otra porción de base del recipiente no cubierta por las reivindicaciones;
- la figura 60 es una vista en planta de la porción de base del recipiente de la figura 58;
- la figura 61A es una vista en sección transversal de la porción de base ilustrada en un estado de moldeo intermedio;
- 25 la figura 61B es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 61B-61B de la figura 60, estando la porción de base ilustrada en una posición soplada;
- la figura 62A es una vista en sección transversal de la porción de base de recipiente de la figura 61 en una posición llena;
- la figura 62B es una vista en planta de la porción de base de la figura 62A ilustrada en una posición llena;
- 30 la figura 63 es una vista en perspectiva de otro recipiente según las presentes enseñanzas;
- la figura 64 es una vista lateral del recipiente de la figura 63;
- la figura 65 es otra vista lateral del recipiente de la figura 63;
- la figura 66 es una vista en planta de una porción de base del recipiente de la figura 63;
- 35 la figura 67A es un gráfico que ilustra la carga de compresión y la distancia de extensión de una varilla de inversión requeridas para invertir una porción de base del recipiente según las presentes enseñanzas desde una posición soplada hasta una posición llena cuando la porción de base tiene un peso de base relativamente bajo;
- la figura 67B es un gráfico que ilustra la carga de compresión y la distancia de extensión de una varilla de inversión requeridas para invertir una porción de base del recipiente según las presentes enseñanzas desde una posición soplada hasta una posición llena cuando la porción de base tiene un peso de base relativamente medio;
- 40 la figura 67C es un gráfico que ilustra la carga de compresión y la distancia de extensión de una varilla de inversión requeridas para invertir una porción de base del recipiente según las presentes enseñanzas desde una posición soplada hasta una posición llena cuando la porción de base tiene un peso de base relativamente alto; y
- la figura 68 es un gráfico que ilustra las distancias de extensión de la varilla de inversión para recipientes que tienen volúmenes diferentes.
- 45 Los números de referencia correspondientes indican partes correspondientes a lo largo de las varias vistas de los

dibujos.

Descripción detallada

Ahora se describirán realizaciones de ejemplo más completamente con referencia a los dibujos adjuntos. Se proporcionan realizaciones de ejemplo de modo que esta divulgación será exhaustiva, y transmitirá completamente el alcance a aquellos que son expertos en la técnica. Se exponen numerosos detalles específicos tal como ejemplos de componentes, dispositivos y métodos específicos, para proporcionar una comprensión profunda de las realizaciones de la presente divulgación. Resultará evidente para los expertos en la técnica que no es necesario emplear detalles específicos, que pueden llevarse a cabo las realizaciones de ejemplo en muchas formas diferentes y que no debe interpretarse que alguna de ellas limite el alcance de la divulgación.

La terminología usada en el presente documento es con el fin de describir realizaciones de ejemplo particulares únicamente y no pretende ser limitativa. Tal como se usa en el presente documento, las formas singulares “un/uno”, “una” y “el/la” también pueden pretender incluir las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Los términos “comprende”, “que comprende”, “que incluye” y “que tiene”, son inclusivos y por tanto especifican la presencia de características, números enteros, etapas, operaciones, elementos y/o componentes mencionados, pero no excluyen la presencia o adición de una o más de otras características, números enteros, etapas, operaciones, elementos, componentes y/o grupos de los mismos. No debe interpretarse que las etapas, procedimientos y operaciones del método descritos en el presente documento requieran necesariamente que se realicen en el orden particular comentado o ilustrado, a menos que se identifique específicamente como un orden de realización. También debe entenderse que pueden emplearse etapas adicionales o alternativas.

Cuando se menciona que un elemento o una capa está “sobre”, “enganchado a”, “conectado a” o “acoplado a” otro elemento o capa, puede estar directamente sobre, enganchado, conectado o acoplado a otro elemento o capa, o pueden estar presentes elementos o capas intermedios. En cambio, cuando se menciona que un elemento está “directamente sobre”, “directamente enganchado a”, “directamente conectado a” o “directamente acoplado a” otro elemento o capa, puede que no haya otro elemento u otra capa intermedia presente. Otras palabras usadas para describir la relación entre elementos deben interpretarse del mismo modo (por ejemplo, “entre” frente a “directamente entre”, “adyacente” frente a “adyacente directamente”, etc.). Tal como se usa en el presente documento, el término “y/o” incluye todas y cada una de las combinaciones de uno o más de los artículos enumerados asociados.

Aunque los términos primero, segundo, tercero, etc. pueden usarse en el presente documento para describir diversos elementos, componentes, regiones, capas y/o secciones, estos elementos, componentes, regiones, capas y/o secciones no deben estar limitados por estos términos. Estos términos pueden usarse únicamente para distinguir un elemento, componente, región, capa o sección de otra región, capa o sección. Cuando se usan en el presente documento términos como “primero”, “segundo” y otros términos numéricos, no implican una secuencia u orden a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Por tanto, un primer elemento, componente, región, capa o sección comentado a continuación podría denominarse un segundo elemento, componente, región, capa o sección sin apartarse de las enseñanzas de las realizaciones de ejemplo.

Pueden usarse en el presente documento términos espacialmente relativos, tales como “interior”, “exterior”, “debajo de”, “por debajo de”, “inferior”, “por encima de”, “superior” y similares para facilitar la descripción para describir la relación de un elemento o característica con otro(s) elemento(s) o característica(s) tal como se ilustra en las figuras. Los términos espacialmente relativos pueden pretender abarcar diferentes orientaciones del dispositivo en uso o funcionamiento además de la orientación representada en las figuras. Por ejemplo, si el dispositivo en las figuras se da la vuelta, los elementos descritos como “debajo de” o “por debajo de” otros elementos o características se orientarían entonces “por encima” de los otros elementos o características. Por tanto, el término de ejemplo “por debajo de” puede abarcar tanto una orientación de por encima y por debajo. El dispositivo puede orientarse de otra manera (rotarse 90 grados o en otras orientaciones) y pueden interpretarse los descriptores espacialmente relativos usados en el presente documento en consecuencia.

Esta divulgación proporciona un recipiente que está fabricado de PET y que incorpora un diseño de base que tiene un tamaño y una forma optimizadas que resiste la carga del recipiente y las presiones provocadas por la presión de llenado en caliente y el vacío resultante, y ayuda a mantener la forma y la respuesta del recipiente.

Debe apreciarse que el tamaño y la configuración específica del recipiente puede no ser particularmente limitativo y, por tanto, los principios de las presentes enseñanzas pueden ser aplicables a una amplia variedad de formas de recipientes de PET. Por tanto, debe reconocerse que pueden existir variaciones en las presentes realizaciones. Es decir, debe apreciarse que las enseñanzas de la presente divulgación pueden usarse en una amplia variedad de recipientes, incluyendo rectangulares, redondeados, ovalados, comprimibles, reciclables, y similares.

Tal como se muestra en las figuras 1-5, las presentes enseñanzas proporcionan un recipiente de plástico, por ejemplo, poli(tereftalato de etileno) (PET), generalmente indicado como 10. El recipiente 10 a modo de ejemplo puede ser sustancialmente alargado cuando se observa desde un lado y generalmente cilíndrico cuando se observa desde arriba y/o rectangular en su totalidad o en secciones transversales (lo que se comentará con mayor detalle en

el presente documento). Los expertos habituales en la técnica apreciarían que las siguientes enseñanzas de la presente divulgación sean aplicables a otros recipientes, tales como recipientes rectangulares, triangulares, pentagonales, hexagonales, octogonales, poligonales o de forma cuadrada, que pueden tener diferentes dimensiones y capacidades de volumen. También se contempla que puedan realizarse otras modificaciones dependiendo de la aplicación específica y los requisitos medioambientales.

En algunas realizaciones, el recipiente 10 se ha diseñado para retener un producto básico. El producto básico puede estar en cualquier forma tal como un producto sólido o semisólido. En un ejemplo, un producto básico puede introducirse en el recipiente durante un procedimiento térmico, normalmente un procedimiento de llenado en caliente. Para aplicaciones de embotellado de llenado en caliente, los embotelladores llenan generalmente el recipiente 10 con un producto a una temperatura elevada de entre aproximadamente 155 °F y 205 °F (aproximadamente de 68 °C y 96 °C) y sellar el recipiente 10 con un cierre antes del enfriamiento. Además, el recipiente de plástico 10 puede ser adecuado para otros procedimientos de llenado con pasteurización o retorta a alta temperatura o también otros procedimientos térmicos. En otro ejemplo, el producto básico puede introducirse en el recipiente a temperaturas ambientales.

Tal como se muestra en las figuras 1-5, el recipiente de plástico 10 a modo de ejemplo según las presentes enseñanzas define un cuerpo 12, e incluye una porción superior 14 que tiene una pared lateral cilíndrica 18 que formar un acabado 20. Integralmente formada con el acabado 20 y extendiéndose hacia abajo desde el mismo hay una porción de resalto 22. La porción de resalto 22 se une en y proporciona una transición entre el acabado 20 y una porción de pared lateral 24. La porción de pared lateral 24 se extiende hacia abajo desde la porción de resalto 22 hasta una porción de base 28 que tiene una base 30. En algunas realizaciones, la porción de pared lateral 24 puede extenderse hacia abajo y casi hacer tope con la base 30, minimizando de ese modo el área total de la porción de base 28 de modo que no existe una porción de base 28 discernible cuando el recipiente 10 a modo de ejemplo se coloca en posición vertical sobre una superficie.

El recipiente 10 a modo de ejemplo también puede tener un cuello 23. El cuello 23 puede tener una altura extremadamente corta, es decir, convirtiéndose en una extensión corta del acabado 20, o una altura alargada, que se extiende entre el acabado 20 y la porción de resalto 22. La porción superior 14 puede definir una abertura para el llenado y dispensado de un producto básico almacenado en la misma. El recipiente puede ser un recipiente para bebidas; sin embargo, debe apreciarse que pueden fabricarse recipientes que tienen formas diferentes, tales como paredes laterales y aberturas, según los principios de las presentes enseñanzas.

El acabado 20 del recipiente de plástico 10 a modo de ejemplo puede incluir una región roscada 46 que tiene roscas 48, una cresta de sellado inferior 50, y un anillo de soporte 51. La región roscada proporciona medios para la unión de un cierre o una tapa roscados de manera similar (no mostrado). Las alternativas pueden incluir otros dispositivos adecuados que enganchan el acabado 20 del recipiente de plástico 10 a modo de ejemplo, tal como una tapa de ajuste a presión o ajuste rápido, por ejemplo. Por consiguiente, el cierre o la tapa engancha el acabado 20 para proporcionar preferiblemente un sello hermético del recipiente de plástico 10 a modo de ejemplo. El cierre o la tapa es preferiblemente de un material plástico o metálico convencional en la industria de cierres y adecuado para el procesamiento térmico posterior.

En algunas realizaciones, el recipiente 10 puede comprender una configuración de base de peso ligero 100 generalmente formada en la porción de base 28. La configuración de base 100 puede comprender una cualquiera de varias características que faciliten la respuesta al vacío, mejoren la integridad estructural, minimicen el peso del recipiente, y/o mejoren el rendimiento global de recipiente 10. Tal como se comenta en el presente documento, la configuración de base 100 puede usarse junto con cualquier forma de recipiente, sin embargo, a modo de ilustración, se examinarán recipientes que tienen secciones transversales rectangulares y cilíndricas. La porción de base 28 funciona para cerrar la porción de parte inferior del recipiente de plástico 10 para retener un producto básico en el recipiente 10. Las figuras 1-31B ilustran una variedad de configuraciones de base 100 y porciones de base 28 también, tal como se comentará.

Haciendo referencia de nuevo a las figuras 1-5, la porción de base 28 del recipiente de plástico 10, que se extiende hacia dentro del cuerpo 12, puede comprender una o más superficies de contacto 134 y una porción central 136. En algunas realizaciones, la(s) superficie(s) de contacto 134 es/son la zona de la porción de base 28 que está en contacto con una superficie de soporte (por ejemplo, estante, encimera, y similares) que a su vez soporta el recipiente 10. Como tal, la superficie de contacto 134 puede ser una superficie plana (una superficie plana individual o una colección de superficies planas separadas de manera independiente que está cada una dentro de un plano común. La superficie de contacto 134 también puede ser una línea de contacto generalmente que circunscribe, de manera continua o de manera intermitente, la porción de base 28.

En las realizaciones de las figuras 1-5, la porción de base 28 incluye cuatro superficies de contacto 134, que están separadas entre sí alrededor del eje longitudinal 150 del recipiente 10. Además, en las realizaciones mostradas, las superficies de contacto 134 están dispuestas en las esquinas de la porción de base 28. Sin embargo, se apreciará que puede haber cualquier número de superficies de contacto 134 y las superficies de contacto 134 pueden estar dispuestas en cualquier posición adecuada.

La porción de base 28 puede incluir además una porción de desplazamiento ascendente central 140, que se ilustra de la manera más clara en las figuras 4 y 5. La porción de desplazamiento ascendente central 140 puede estar ubicada de manera central (es decir, sustancialmente centrada en el eje longitudinal 150). La porción de desplazamiento ascendente central 140 puede extenderse generalmente hacia el acabado 20. En algunas realizaciones, la porción de desplazamiento ascendente central 140, cuando se observa en sección transversal (figura 5), tiene generalmente la forma de un cono truncado que tiene una superficie superior 146 que es generalmente paralela a las superficies de soporte 134. La porción de desplazamiento ascendente 140 también puede incluir superficies laterales 148 que tienen una pendiente hacia arriba hacia el eje longitudinal central 150 del recipiente 10. Las superficies laterales 148 pueden ser frustocónicas o pueden incluir una pluralidad de superficies planas que están dispuestas en serie alrededor del eje 150.

Otras formas de la porción de desplazamiento ascendente central 140 están dentro del alcance de la presente divulgación. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 13, la porción de desplazamiento ascendente 140 puede ser parcialmente frustocónica y parcialmente cilíndrica. Además, tal como se muestra en las figuras 17, 23 y 25, la porción de desplazamiento ascendente 140 puede ser generalmente frustocónica con una pluralidad de nervaduras 171 que se extienden en ángulo a lo largo de la superficie lateral 148 en un espaciado igual alrededor del eje 150. Además, tal como se muestra en las figuras 19 y 21, la porción de desplazamiento ascendente 140 puede ser anular, de modo que un frustocónico dependiente se proyecta exteriormente a lo largo del eje 150. Las figuras 35A-35D muestran formas adicionales para la porción de desplazamiento ascendente 140 (en vistas respectivas desde abajo del recipiente 10). Por ejemplo, la superficie superior 146 puede definirse mediante una pluralidad de líneas convexamente curvadas que están dispuestas en serie alrededor del eje (figura 35A), un octógono u otro polígono (figura 35B), alternando líneas convexa y cóncavamente curvadas (figura 35C), y una pluralidad de líneas cóncavamente curvadas (figura 35D). La(s) superficie(s) lateral(es) 148 puede(n) proyectarse a partir de la misma para tener una forma correspondiente.

Tal como se muestra en la figura 34, la superficie superior 146 y/o la(s) superficie(s) lateral(es) 148 pueden tener un contorno cóncavo y/o convexo. Por ejemplo, la superficie superior 146 puede tener una curvatura cóncava (indicada en 146') o una curvatura convexa (indicada en 146"). Adicionalmente, la superficie lateral 148 puede tener una curvatura cóncava (indicada en 148'), una curvatura convexa (indicada en 148"), o una curvatura cóncava y convexa en combinación en forma de S (indicada en 148'''). Esta curvatura puede estar presente cuando el recipiente 10 está vacío. Además, la curvatura puede ser el resultado de la deformación debido a cargas de vacío en el interior del recipiente 10.

La superficie lateral 148 también puede ser escalonada en algunas realizaciones. Además, la superficie lateral 148 puede incluir nervaduras, depresiones convexas o cóncavas o anillos.

La forma exacta del elemento de desplazamiento ascendente central 140 puede variar en gran medida dependiendo de diversos criterios de diseño. Para detalles adicionales sobre las formas adecuadas del elemento de desplazamiento ascendente central 140, la atención debe dirigirse a la solicitud de patente estadounidense de titularidad compartida n.º 12/847.050, que se publicó como publicación de patente estadounidense n.º 2011/0017700, que se presentó el 30 de julio de 2010.

El elemento de desplazamiento ascendente central 140 es generalmente donde la compuerta de preforma se captura en el molde cuando el recipiente 10 se somete a moldeo por soplado. La subporción está ubicada dentro de la superficie superior 146 de la porción de base 28, que normalmente incluye material polimérico que no está orientada sustancialmente de manera molecular.

El recipiente 10 puede llenarse en caliente y, tras el enfriamiento, un vacío en el recipiente 10 puede hacer que el elemento de desplazamiento ascendente central 140 se mueva (por ejemplo, a lo largo del eje 150, etc.) para disminuir de ese modo el volumen interno del recipiente 10. El elemento de desplazamiento ascendente central 140 también puede doblarse, flexionarse, deformarse o moverse de otra manera de manera elástica en respuesta a estas fuerzas de vacío. Por ejemplo, la superficie superior 146 puede ser plana o puede curvarse de manera convexa sin las fuerzas de vacío, pero las fuerzas de vacío pueden extraer la superficie superior 146 hacia arriba para tener una curvatura cóncava tal como se muestra en la figura 34. Asimismo, las superficies laterales 148 pueden deformar debido al vacío para ser cóncavas y/o convexas tal como se muestra en la figura 34. Por tanto, el elemento de desplazamiento ascendente central 140 puede ser un componente importante del rendimiento a vacío del recipiente 10 (es decir, la capacidad del recipiente 10 para absorber estas fuerzas de vacío sin perder su capacidad para contener el producto básico, resistir la carga superior, etc.)

Se han hallado diversos factores para la porción de base 28 que pueden mejorar tal rendimiento a vacío. En aplicaciones convencionales, se ha hallado que el material puede atraparse o arrastrarse de otra manera en la porción de desplazamiento ascendente de la base. La cantidad de material en estas aplicaciones convencionales es a menudo mayor que la requerida para la respuesta a la carga y/o vacío y, por tanto, representa el material no usado que añade peso y costes al recipiente. Esto puede superarse adecuando el diámetro del elemento de desplazamiento ascendente (o la anchura en cuanto a aplicaciones no cónicas) y/o la altura para lograr una respuesta a la carga y/o el vacío mejoradas para materiales más delgados. Es decir, maximizando el rendimiento del elemento de desplazamiento ascendente central 140, no es necesario que las porciones de recipiente restantes se

diseñen para resistir una porción mayor de las fuerzas de carga y vacío, permitiendo de ese modo que el recipiente en su conjunto se aligere a un coste reducido. Cuando todas las porciones del recipiente están hechas para rendir de manera más eficiente, el recipiente puede diseñarse y fabricarse de manera más fina.

Con este fin, se ha hallado que reduciendo el diámetro del elemento de desplazamiento ascendente central 140 y aumentando la altura del elemento de desplazamiento ascendente del mismo, el material puede estirarse más para un rendimiento mejorado. Con referencia a la figura 5, cada recipiente 10 que tiene un elemento de desplazamiento ascendente 140 define varias dimensiones, que incluyen una anchura del elemento de desplazamiento ascendente Wp (que es generalmente un diámetro de la entrada del elemento de desplazamiento ascendente central 140), una altura del elemento de desplazamiento ascendente HP (que es generalmente una altura de la superficie de contacto 134 con respecto a la superficie superior 146), y una anchura de base total Wb (que es generalmente un diámetro o una anchura de porción de base 28 de recipiente 10). Basándose en las pruebas de rendimiento, se ha hallado que existen unas relaciones entre estas dimensiones que conducen a un rendimiento mejorado. Específicamente, se ha hallado que una razón de altura del elemento de desplazamiento ascendente HP con respecto a una anchura del elemento de desplazamiento ascendente Wp de aproximadamente 1:1,3 a aproximadamente 1:1,4 es deseable (aunque pueden usarse razones de aproximadamente 1:1,0 a aproximadamente 1:1,6 y razones de aproximadamente 1:1,0 a aproximadamente 1:1,7). Además, una razón de anchura del elemento de desplazamiento ascendente Wp con respecto a la anchura de base total Wb de aproximadamente 1:2,9 a aproximadamente 1:3,1 es deseable (aunque pueden usarse razones de aproximadamente 1:2,9 a aproximadamente 1:3,1 y razones de aproximadamente 1:1,0 a aproximadamente 1:4,0). Además, en algunas realizaciones, el elemento de desplazamiento ascendente central 140 puede definir un diámetro mayor (por ejemplo, normalmente igual a aproximadamente la anchura del elemento de desplazamiento ascendente Wp o el diámetro en la porción de desplazamiento ascendente central 140 más inferior). El elemento de desplazamiento ascendente central 40 puede definir además un diámetro menor (por ejemplo, normalmente igual al diámetro de la superficie superior 146 o la anchura en la porción de desplazamiento ascendente central 140 más superior). La combinación de este diámetro mayor y diámetro menor puede dar como resultado la formación de una forma cónica truncada. Además, en algunas realizaciones, la superficie de esta forma cónica truncada puede definir un ángulo de desmoldeo de menos de aproximadamente 45 grados en relación con el eje longitudinal central 150. Se ha hallado que esta anchura o diámetro mayor puede ser menor de aproximadamente 50 mm y la anchura o diámetro menor puede ser mayor de aproximadamente 5 mm, por separado o en combinación.

En algunas realizaciones mostradas en las figuras 8 y 9, el recipiente 10 puede incluir un anillo de inversión 142. El anillo de inversión 142 puede tener un radio que sea mayor que el elemento de desplazamiento ascendente central 140, y el anillo de inversión 142 puede rodear y circunscribir completamente el elemento de desplazamiento ascendente central 140. En la posición mostrada en las figuras 8 y 9 y bajo determinadas fuerzas de vacío internas, el anillo de inversión 142 puede extraerse hacia arriba a lo largo del eje 150 lejos del plano definido por la superficie de contacto 134. Sin embargo, cuando se forma el recipiente 10, el anillo de inversión 142 puede sobresalir hacia fuera desde el plano definido por la superficie de contacto 134. La transición entre el elemento de desplazamiento ascendente central 140 y el anillo de inversión 142 adyacente puede ser rápida para promover la mayor orientación posible cerca del elemento de desplazamiento ascendente central 140. Esto sirve principalmente para asegurar un grosor de pared mínimo para el anillo de inversión 142, en particular en la superficie de contacto 134 de la porción de base 28. En un punto a lo largo de su forma circunferencial, el anillo de inversión 142 puede presentar alternativamente una pequeña muesca, no ilustrada, pero bien conocida en la técnica, adecuada para recibir un gatillo que facilita la rotación del recipiente alrededor del eje longitudinal central 150 durante una operación de etiquetado.

En algunas realizaciones, tal como se ilustra en todas las figuras y, en particular, en las figuras 28A-31A, el recipiente 10 puede comprender además una o más tiras 170 formadas a lo largo y/o dentro de una porción de base 28. Tal como puede observarse en todas las figuras 1-25, pueden formarse tiras 170 como porciones rebajadas que son visibles desde el lado del recipiente 10. Es decir, pueden formarse tiras 170 de modo que definen una superficie (es decir, una superficie de tira 173 que define un eje de tira de la tira 170 respectiva). La superficie de tira 173 puede estar desplazada a una distancia de tira DS (figura 2) de la(s) superficie(s) de contacto 134 en el eje Z (generalmente a lo largo del eje longitudinal central 150 del recipiente 10). En algunas realizaciones, este desplazamiento DS entre las tiras 170 y la superficie de contacto 134 puede estar en el intervalo de aproximadamente 5 mm a aproximadamente 25 mm. Además, la superficie de tira 173 puede extenderse transversalmente al eje 150 para terminar adyacente a la porción de pared lateral 24. La periferia de las tiras 170 puede contornear para hacer la transición en la porción de pared lateral 24 y/o las superficies de contacto 134.

Al menos una porción de la superficie de tira 173 puede extenderse sustancialmente paralela al plano de las superficies de contacto 134 tal como se muestra en las figuras 1-4. Además, en algunas realizaciones ilustradas en las figuras 10-12, al menos una porción de la superficie de tira 173 puede inclinarse parcialmente en un ángulo positivo en relación con la superficie de contacto 134. El ángulo puede ser menor de 15 grados en algunas realizaciones. El ángulo puede ser mayor de 15 grados en otras realizaciones.

La figura 36 muestra diversas formas que pueden tener las tiras 170. Por ejemplo, las tiras pueden contornear de manera cóncava hacia el interior del recipiente 10 a medida que la tira se extiende en la dirección transversal (indicada en 170'). La tira también puede contornear de manera convexa lejos del interior a medida que la tira se

extiende en la dirección transversal (indicada en 170°). Además, la tira puede tener uno o más escalones a lo largo del eje 150 a medida que la tira se extiende en la dirección transversal (indicada en 170°).

Las figuras 37-39 muestran cómo las tiras pueden conformarse en la vista en planta (observada a lo largo del eje longitudinal 150). Por ejemplo, la tira puede tener una curvatura sinusoidal en la dirección transversal (indicada en 170° en la figura 37). La tira también puede incluir escalones a medida que la tira se extiende en la dirección transversal (indicada en 170° en la figura 37). La anchura de la tira puede aumentar (mostrada en el lado derecho de la figura 37) o puede disminuir (mostrada en el lado izquierdo de la figura 37) a medida que la tira se extiende de manera transversal lejos del eje longitudinal 150. Además, la tira puede presentar una sección decreciente suavemente en la dirección transversal (indicada en 170° en la figura 39). La anchura de la tira puede o bien aumentar (tiras de la parte superior e inferior de la figura 39) o bien disminuir (tiras de la parte izquierda y derecha de la figura 39) a medida que la tira se extiende lejos del eje longitudinal 150. Adicionalmente, las tiras pueden extenderse desde el eje longitudinal 150 y pueden tener cada una, una curvatura sustancialmente común en la dirección transversal para asemejarse a un engranaje central (indicado en 170° en la figura 38). Otras formas, curvaturas, etc. también están dentro del alcance de la presente divulgación.

La forma, las dimensiones y otras características de las tiras 170 pueden depender de la forma de recipiente, la estilización y los criterios de rendimiento. Además, debe reconocerse que el desplazamiento (a lo largo del eje 15) de una tira 170 puede diferir del desplazamiento de otra tira 170 en un único recipiente para proporcionar un perfil de respuesta de carga ajustado o variado de otro modo. Las tiras 170 pueden interrumpir la superficie de contacto 134, dando como resultado de ese modo una pluralidad de superficies de contacto 134 (también conocida como superficie vertical con pies o segmentada). Debido a la naturaleza del desplazamiento de tiras 170 y su forma, tamaño e inclinación asociados (tal como se comentará), las tiras 170 son visibles desde una orientación de vista lateral y pueden formarse a través de sistemas de moldes simplificados (tal como se comentará).

Se ha hallado que el uso de tiras 170 puede servir para reducir el peso total de material necesario dentro de la porción de base 28, en comparación con los diseños de recipientes convencionales, mientras que proporciona simultáneamente un rendimiento a vacío suficiente y comparable. Dicho de otro modo, las tiras 170 han permitido a los recipientes según los principios de las presentes enseñanzas para lograr y/o superar los criterios de rendimiento de los recipientes convencionales mientras que también minimiza el peso del recipiente y los costes asociados.

En algunas realizaciones, el recipiente 10 puede incluir al menos una tira 170 dispuesta en una porción de base 28. Sin embargo, en diseños alternativos, pueden usarse tiras 170 adicionales, tal como dos, tres, cuatro, cinco, o más. Pueden extenderse múltiples tiras 170 desde la porción de desplazamiento ascendente central 140 y el eje longitudinal 150. En algunas realizaciones, las tiras 170 pueden estar separadas por igual alrededor del eje 150.

Normalmente, aunque no limitativo, los recipientes rectangulares (figuras 1-28B) pueden emplear dos o más tiras 170 con número par. En algunas realizaciones, las tiras 170 pueden bisecar el punto medio (es decir, la región intermedia) de la pared lateral respectiva. Dicho de otro modo, la tira 170 puede intersectar la pared lateral respectiva aproximadamente a medio camino entre las paredes laterales adyacentes. Si la porción de pared lateral 24 define una sección transversal poligonal diferente (tomada perpendicular al eje 150), las tiras 170 pueden bisecar de manera similar las paredes laterales.

De manera similar, aunque no limitativa, los recipientes cilíndricos (figuras 29A-30B) pueden emplear tres o más tiras 170 con número impar o número par. Como tal, pueden disponerse tiras 170 en una orientación radial de modo que cada una de la pluralidad de tiras 170 se extiende desde un punto central de la porción de base 28 hasta un borde externo del recipiente 10 (por ejemplo, la porción de pared lateral 24 adyacente). Cabe señalar, sin embargo, que aunque las tiras 170 pueden extenderse desde un punto central, eso no significa que cada tira 170 comience realmente en el punto central, sino más bien significa que si un eje central de cada tira 170 se extendiera hacia dentro generalmente se reunirían en un centro común. La relación del número de tiras usadas para la resistencia radial del recipiente 10 ha demostrado una resistencia radial creciente con un número creciente de tiras usadas (véase la figura 23B).

Además cabe señalar que la tira 170 puede usarse junto con el elemento de desplazamiento ascendente central 140 mencionado anteriormente, que interrumpiría de ese modo las tiras 170. Sin embargo, alternativamente, cabe señalar que los beneficios de las presentes enseñanzas pueden realizarse usando tiras 170 sin elemento de desplazamiento ascendente central 140.

Tal como se ilustra en varias figuras, las tiras 170 pueden definir una cualquiera o varias formas y tamaños que tienen características y rangos dimensionales variados. Sin embargo, se ha hallado que los diseños de tira particulares pueden conducir a absorción a vacío mejorada e integridad del recipiente. A modo de ejemplo no limitativo, se ha hallado que las tiras 170 pueden definir un plano o eje central de tiras 172 que es generalmente paralelo a la superficie de contacto 134 y/o una superficie sobre la que se asienta el recipiente 10, dando como resultado de ese modo un ángulo de tira bajo. En otras realizaciones, el plano/eje de tiras 172 puede estar inclinado en relación con la superficie de contacto 135 y/o la superficie sobre la que se asienta el recipiente 10, dando como resultado de ese modo un ángulo de tira alto. En algunas realizaciones, este plano/eje de tiras inclinado 172 puede estar inclinado de modo que la porción más baja del plano/eje de tiras inclinado 172 es hacia una zona central o de

entrada del recipiente 10 y la porción más alta del plano/eje de tiras inclinado 172 es hacia una zona externa o de salida del recipiente 10 (por ejemplo, la porción de pared lateral 24 adyacente). Los ejemplos de tal inclinación pueden observarse en las figuras 26B y 27B.

Los ángulos de tira bajos (por ejemplo, las figuras 1-4) proporcionan una flexibilidad de base dando como resultado una flexión de la base que desplaza el volumen a través de una desviación hacia arriba. Esta desviación hacia arriba mejorará bajo una carga vertical proporcionando un desplazamiento de volumen adicional, en transición a presión positiva para maximizar la carga superior con tapón de llenado. El desplazamiento de volumen provoca un aumento de vacío en el recipiente 10. Esta tecnología complementaria "base de flexión conjunta" proporciona desplazamiento de volumen y rendimiento de carga superior con tapón de llenado dando como resultado de ese modo una configuración de recipiente "sin paneles ligero" para aplicaciones multiservicio. Por el contrario, un ángulo de tira alto (por ejemplo, las figuras 26B y 27B) proporciona rigidez de base dando como resultado una base que mejora las propiedades de soporte de carga vertical y horizontal. Los diseños de recipientes rectangulares proporcionan un desplazamiento de volumen suficiente. Esta tecnología complementaria de "base rígida" proporciona propiedades de manipulación mejoradas en líneas de llenado y ofertas de distribución de bandejas dando como resultado una configuración de recipiente "apta para bandejas ligeras" para aplicaciones multiservicio.

A modo de ejemplo no limitativo, se ha hallado que un ángulo de inclinación α (figura 19) del plano/eje de tiras 172 de aproximadamente 0 grados a aproximadamente 30 grados (es decir, ángulo de tira) puede proporcionar un rendimiento mejorado. Este ángulo de tira α puede medirse en una sección transversal lateral tomada a lo largo de un plano o eje de tiras 172 en relación con un plano o eje de referencia horizontal tal como se muestra en la figura 19. Sin embargo, debe reconocerse que puede usarse otros ángulos de tira y/o puede variarse la dirección de inclinación. La relación del ángulo inclinación α con el desplazamiento de volumen del recipiente 10 ha mostrado un desplazamiento de volumen creciente con respecto a un ángulo de inclinación α decreciente (véase la figura 33A).

Con referencia particular a las figuras 26A-27B, cabe señalar que la tira 170 puede definir o incluir adicionalmente un contorno o una forma secundarios cuando se observa generalmente a lo largo de un plano o eje de tiras 172. Es decir, cuando se observa desde el lado del recipiente 10, la tira 170 puede definir una forma de pico o una forma trapezoidal adyacente a la porción de pared lateral 24 que tiene una zona central elevada y superficies laterales que se extienden hacia abajo (véanse las figuras 26B y 27B) en lugar de definir un plano generalmente plano y único. La porción con forma trapezoidal también puede ser plana y estar dispuesta en un ángulo de desmoldeo en relación con una línea de referencia (imaginaria) horizontal. Este ángulo de desmoldeo puede ser de entre 0 grados y 45 grados. En algunas realizaciones, esta sección de la tira 170 puede tener forma triangular que proporciona además una respuesta al vacío y una integridad estructural mejoradas mientras que permite simultáneamente una reducción en el peso y los costes del material. A modo de ejemplo no limitativo, se halló que un pico 175 de la tira 170 (figuras 19, 26B y 27B) puede definir un ángulo de pico β (figura 19) en relación con una línea de referencia vertical o perpendicular en el intervalo de aproximadamente 0 grados a 90 grados (tira plana 170). En algunas realizaciones, el ángulo de pico β puede definir un intervalo de aproximadamente 1 grado a aproximadamente 45 grados. Sin embargo, debe reconocerse que pueden usarse otros ángulos y/o puede variarse la dirección y la forma global de la tira 170. La relación del ángulo de pico β con respecto al desplazamiento de volumen del recipiente 10 ha mostrado un desplazamiento de volumen creciente con un ángulo de pico β decreciente (véase la figura 23C).

En algunas realizaciones, tal como se ilustra en las figuras 1, 12, 16, 18, 20, 22, 24, 29B, 30B y 40-42, la porción de base 28 puede comprender además una o más nervaduras 180 formadas en (por ejemplo, completamente dentro de) o a lo largo de la tira 170, o entre dos tiras 170. Las nervaduras 180 pueden incluir un canal dirigido hacia dentro (rebajado hacia el interior del recipiente 10) o un canal dirigido hacia fuera (que se proyecta hacia fuera desde el interior del recipiente 10). Además, la nervadura 180 puede estar contenida totalmente dentro de la tira 170 respectiva o puede extenderse fuera de la tira 170 respectiva en algunas realizaciones. Las nervaduras 180 pueden servir para ajustar o modificar de otro modo las características de respuesta al vacío de las tiras 170. De esta manera, las nervaduras 180 sirven para modificar el perfil de respuesta de una o más tiras 170. Con referencia a varias figuras, las nervaduras 180 pueden seguir una de varias rutas, tales como una ruta generalmente en forma de V (figuras 29B, 30B) o a lo largo del eje longitudinal 180 que se extiende desde el eje longitudinal central 150. En algunas realizaciones, estas rutas pueden definir un par de canales en arco 182 que terminan en un radio central 184.

El recipiente de plástico 10 de la presente divulgación es un recipiente orientado biaxialmente, moldeado por soplado con una construcción unitaria de un material monocapa o multicapa. Un procedimiento de moldeo por estiramiento y endurecimiento térmico bien conocido para fabricar el recipiente de plástico de una pieza 10 generalmente implica la fabricación de una preforma (no mostrada) de un material de poliéster, tal como poli(tereftalato de etileno) (PET), que tiene una forma bien conocida para los expertos en la técnica similar a un tubo de ensayo con una sección transversal generalmente cilíndrica. Un método de fabricación a modo de ejemplo del recipiente de plástico 10 se describirá con mayor detalle a continuación.

Haciendo referencia a la figura 32, se ilustran realizaciones a modo de ejemplo de un sistema de moldes 306 para el moldeo por soplado del recipiente 10. El sistema de moldes 306 puede emplearse para la fabricación de geometrías

- de recipientes, concretamente geometrías de base, que no podían fabricarse anteriormente. Tal como se ilustra en la figura 32, en algunas realizaciones, el sistema de moldes 306 puede comprender un sistema de base 310 dispuesto en conexión operativa con un sistema de paredes laterales 320. El sistema de base 310 puede estar configurado para formar generalmente una porción completa de la porción de base 28 del recipiente 10 y se extiende radialmente y hacia arriba hasta una transición a una porción de pared lateral 24. En algunas realizaciones, el sistema de base 310 puede mantener una temperatura que es diferente de la del sistema de paredes laterales 320, o bien más caliente o bien más fría que la del sistema de paredes laterales 320. Esto puede facilitar la formación del recipiente 10 para acelerar o ralentizar la formación relativa de la porción de base 28 del recipiente 10 durante el moldeo.
- En algunas realizaciones, el sistema de base 310 puede comprender un cilindro de menor presión para extender y retraer un elemento de desplazamiento ascendente 323 (mostrado en línea imaginaria en la figura 32). El elemento de desplazamiento ascendente 323 puede usarse para extender o estirar de otra manera el elemento de desplazamiento ascendente central 140 axialmente hacia el interior del recipiente 10. Tal como se observa en la figura 32, el elemento de desplazamiento ascendente 323 puede estar dispuesto de manera central en el sistema de base 310. Además, el elemento de desplazamiento ascendente 323 puede tener una posición retraída, en la que el elemento de desplazamiento ascendente 323 está cerca de estar alineado con las porciones circundantes del sistema de base 310, y una posición extendida (mostrada en línea imaginaria), en la que el elemento de desplazamiento ascendente 323 puede extenderse alejándose de las porciones circundantes del sistema de base 310. En la posición extendida, el elemento de desplazamiento ascendente 323 puede enganchar la preforma durante la formación y empujar la preforma hacia arriba (por ejemplo, hacia dentro) para formar el elemento de desplazamiento ascendente central 140. Además, tras la formación del elemento de desplazamiento ascendente central 140, el elemento de desplazamiento ascendente 323 puede retraerse para permitir el desmoldeo del recipiente final 10 del molde. En algunas realizaciones adicionales, el elemento de desplazamiento ascendente 323 del sistema de base 310 puede emparejarse con una varilla de contraestiramiento, si se desea.
- Ahora se describirá un método de moldeo por soplado a modo de ejemplo de formación del recipiente 10. Una versión de la preforma del recipiente 10 incluye un anillo de soporte, que puede usarse para portar u orientar la preforma a través de y en las diversas etapas de la fabricación. Por ejemplo, la preforma puede portarse mediante el anillo de soporte, el anillo de soporte puede usarse para ayudar en el posicionamiento de la preforma en una cavidad de molde 321 (figura 32), o el anillo de soporte puede usarse para portar un recipiente intermedio una vez moldeado. Al comienzo, la preforma puede colocarse en la cavidad de molde 321 de modo que el anillo de soporte se captura en un extremo superior de la cavidad de molde 321. En general, la cavidad de molde tiene una superficie interior correspondiente a un perfil exterior deseado del recipiente soplado. Más específicamente, la cavidad de molde según las presentes enseñanzas define una región formadora de cuerpo, una región formadora de molde opcional y una región formadora de abertura opcional. Una vez que se ha formado la estructura resultante (a continuación en el presente documento denominado recipiente intermedio), cualquier molde creado por la una región formadora de molde puede cortarse y desecharse. Debe apreciarse que el uso de una región formadora de molde y/o una región formadora de abertura no están necesariamente en todos los métodos de formación.
- En un ejemplo, una máquina (no ilustrada) coloca la preforma calentada hasta una temperatura de entre aproximadamente 190 °F y 250 °F (aproximadamente de 88 °C a 121 °C) en la cavidad de molde. La cavidad de molde puede calentarse hasta una temperatura de entre aproximadamente 250 °F y 350 °F (aproximadamente de 121 °C a 177 °C). Un aparato de varilla de estiramiento (no ilustrado) estira o extiende la preforma calentada dentro de la cavidad de molde hasta una longitud aproximadamente la del recipiente intermedio orientando de ese modo molecularmente el material de poliéster en una dirección axial generalmente correspondiente con el eje longitudinal central del recipiente 10. Mientras que la varilla de estiramiento extiende la preforma, aire a una presión de entre 300 PSI y 600 PSI (de 2,07 MPa a 4,14 MPa) ayuda a extender la preforma en la dirección axial y a expandir la preforma en una dirección circunferencial o de aro conformando de ese modo sustancialmente el material de poliéster a la forma de la cavidad de molde y orientando además molecularmente el material de poliéster en una dirección generalmente perpendicular a la dirección axial, estableciendo así la orientación molecular biaxial del material de poliéster en la mayoría del recipiente intermedio. El aire presurizado mantiene material de poliéster orientado mayoritariamente de manera molecularmente biaxial contra la cavidad de molde durante un periodo de aproximadamente dos (2) a cinco (5) segundos antes de la retirada del recipiente intermedio de la cavidad de molde. Este procedimiento se conoce como endurecimiento térmico y da como resultado un recipiente resistente al calor adecuado para llenar con un producto a altas temperaturas.
- Alternativamente, otros métodos de fabricación, tales como, por ejemplo, moldeo por extrusión-soplado, moldeo por inyección-estiramiento-soplado de una etapa y moldeo por inyección-soplado, usando otros materiales convencionales incluyendo, por ejemplo, polietileno de alta densidad, polipropileno, poli(naftalato de etileno) (PEN), una combinación de PET/PEN o un copolímero, y diversas estructuras multicapa pueden ser adecuados para la fabricación del recipiente de plástico 10. Los expertos en la técnica conocerán y entenderán fácilmente las alternativas al método de fabricación de recipientes de plástico.
- Con referencia adicional a las figuras 40-45, el recipiente 10 se ilustra como un recipiente generalmente redondeado con una base 30 generalmente redondeada. Aunque el recipiente 10 y la base 30 se ilustran generalmente en las figuras 40-45 como redondeados, el recipiente 10 y la base 30 pueden tener cualquier forma o tamaño adecuados.

Por ejemplo, el recipiente 10 puede tener cualquiera de las formas descritas y/o ilustradas anteriormente, incluyendo, pero sin limitarse a, las siguientes: rectangular, triangular, pentagonal, hexagonal, octogonal, poligonal o cuadrada.

La base 30 incluye la configuración de base de peso ligero 100, que generalmente incluye tiras 170, la porción de desplazamiento ascendente central 140 y nervaduras 180. Las tiras 170 se extienden generalmente de manera radial desde el eje longitudinal central 150 alejándose de la porción de desplazamiento ascendente central 140 hasta la porción de pared lateral 124. Cada una de las tiras 170 está separada alrededor de la base 30. Las tiras 170 pueden estar separadas en cualquier intervalo adecuado, tal como un intervalo generalmente uniforme tal como se ilustra en las figuras 40-42, por ejemplo. Puede incluirse cualquier número adecuado de tiras 170, tal como cinco tal como se ilustra o siete. Generalmente, cuanto mayor sea el diámetro de la base 30, pueden incluirse más tiras 170.

Cada una de las tiras 170 se extiende a lo largo del plano/eje de tiras 172 de las mismas y, por tanto, es una tira alargada. Se ilustra que cada una de las tiras 170 tiene una anchura que aumenta generalmente a lo largo de la longitud de la misma, de modo que cada tira es más ancha en la porción de pared lateral 24 y más estrecha próximo al eje longitudinal central 150. Dicho de otro modo, la superficie de tira 173 se extiende además desde cualquier lado del plano/eje de tiras 172 en la porción de pared lateral 24 en comparación a cuando está próxima al eje longitudinal central 150.

Cada tira 170 generalmente incluye un primer extremo 176 y un segundo extremo 178, que están en extremos opuestos de cada tira 170 a lo largo del plano/eje de tiras 172 de la misma. El primer extremo 176 está próximo al eje longitudinal 150 y el segundo extremo está en la porción de pared lateral 24. Cada tira 170 se extiende linealmente desde el primer extremo 176 hasta el segundo extremo 178, tal como linealmente a lo largo del plano/eje de tiras 172 que se extiende a lo largo de la superficie de tira 173 desde el primer extremo 176 hasta el segundo extremo 178 en el pico 175. Cada tira 170 está inclinada generalmente a lo largo del plano/eje de tiras 172 de la misma desde el primer extremo 176 hasta el segundo extremo 178, de modo que el primer extremo 176 está generalmente en la superficie de contacto/superficie de pie 134 de la base 30 y el segundo extremo 178 está en el pico 175. Por tanto, el segundo extremo 178 está rebajado adicionalmente en la base 30 en comparación con el primer extremo 176, que puede no estar rebajado en la base 30 en absoluto. Aunque se ilustra que las tiras 170 están inclinadas generalmente o en pendiente de esta manera, no es necesario que las tiras 170 estén inclinadas y, por tanto, el plano/eje de tiras 172 puede extenderse linealmente de modo que el plano/eje de tiras 172 sea perpendicular, o sustancialmente perpendicular, al eje longitudinal central 150 a lo largo de toda su longitud o una porción sustancial del mismo.

La base 30 incluye además una pluralidad de las nervaduras 180, que tal como se ilustran en el recipiente 10 de las figuras 40-45 están separadas de las tiras 170. Cada nervadura 180 es generalmente alargada y se extiende generalmente de manera radial desde el eje longitudinal central 150 a lo largo de un eje longitudinal de nervadura 190 de cada nervadura 180. Cada nervadura 180 se extiende hasta la porción de pared lateral 24 desde cualquier posición adecuada a lo largo de la base 30 entre el eje longitudinal central 150 y la pared lateral 30. Una o más de las nervaduras 180 puede estar entre dos de las tiras 170. Por ejemplo y tal como se ilustra, sólo una de las nervaduras 180 puede estar entre dos de las tiras 170 y, puede estar equidistante entre las dos tiras 170. Puede incluirse cualquier número adecuado de nervaduras 180, tal como cinco tal como se ilustra. El número de nervaduras 180 puede corresponder generalmente al número de tiras 170, de modo que una única nervadura 180 está entre dos de las tiras 170.

Con referencia a la figura 43, las tiras 170 se extienden linealmente y tienen un ángulo tal como en relación con una superficie de base 192 sobre la que puede asentarse el recipiente 10, en el plano/eje de tiras inclinado 172 la superficie de tira 173 está en un ángulo α de la superficie 192. El ángulo α puede ser cualquier ángulo adecuado tal como, por ejemplo, desde aproximadamente 0° hasta aproximadamente 30°, desde aproximadamente 5° hasta aproximadamente 20°, de aproximadamente 10° o de 10°. Con respecto al eje longitudinal central 150, las tiras 170 pueden estar dispuestas en un ángulo β , que se mide entre el eje longitudinal central 150 y el plano/eje de tiras inclinado 172. El ángulo β puede ser cualquier ángulo adecuado, tal como en el intervalo de aproximadamente 0° a aproximadamente 90°, de aproximadamente 45° a aproximadamente 85°, de aproximadamente 80° o de 80°.

Con referencia continuada a la figura 43, la porción de desplazamiento ascendente central 140 incluye una superficie de desplazamiento superior 194 en la superficie superior 146 y una superficie de desplazamiento inferior 196 opuesta a la superficie de desplazamiento superior 194. La superficie de desplazamiento superior 194 está rebajada dentro de la superficie superior 146, y la superficie de desplazamiento inferior 196 sobresale de una superficie inferior 200 de la porción de desplazamiento ascendente central 140, que es opuesta a la superficie superior 146. La porción de desplazamiento ascendente central 140 incluye además un reborde 198 definido por las superficies laterales 148 de la porción de desplazamiento ascendente central 140. Las superficies laterales 148 se ilustran como generalmente curvadas alejándose del eje longitudinal central 150, pero pueden tener cualquier otra forma o configuración adecuada tal como se describió anteriormente, tal como junto con la figura 34, que ilustra superficies laterales 148 que tiene superficies cóncavas, convexas y generalmente planas.

Con referencia a las figuras 44 y 45, la configuración de base de peso ligero 100 está configurada para moverse, tal como mediante flexión, en una variedad de diferentes direcciones para mejorar la durabilidad, la integridad

estructural, la resistencia a una deformación no deseada y utilidad del recipiente 10, tal como cuando el recipiente 10 se somete a presiones de vacío aumentadas durante el enfriamiento del contenido llenado en caliente del mismo. Por ejemplo y tal como se ilustra en la figura 44, la porción de desplazamiento ascendente central 140 está configurada para moverse a lo largo del eje longitudinal central 150, y permanece centrada en el eje longitudinal central 150 como la porción de desplazamiento ascendente central 140 se mueve a lo largo del eje longitudinal central 150. La porción de desplazamiento ascendente central 140 está dispuesto de modo que el eje longitudinal central 150 se extiende a través de la superficie de desplazamiento superior 194, la superficie de desplazamiento inferior 196, y generalmente un centro axial de la superficie superior 146.

Tal como se ilustra en la figura 44, la porción de desplazamiento ascendente central 140 puede flexionarse a lo largo del eje longitudinal central 150 hacia el acabado 20 hasta la posición 140', con la superficie lateral 148 que se flexiona hasta 148'. Como porción de desplazamiento ascendente central 140 se flexiona a lo largo del eje longitudinal central 150 hacia el acabado 20, las tiras 170 también se flexionan hacia el acabado 20, tal como hasta la posición en 170' de la figura 44. En relación con una línea 210 que se extiende desde por encima del radio de tira hacia fuera 202 paralelo a la superficie de base 192 sobre la que puede asentarse el recipiente 10, y perpendicular al eje 150, las tiras 170 se flexionan a través de un ángulo α hasta la línea 210 y se flexionan a través del ángulo β hasta y alejándose de la línea 210. Los ángulos α y β son los mismos o generalmente los mismos.

A medida que las tiras 170 se mueven hasta la posición en 170', un radio de tira hacia fuera 202 disminuirá generalmente y se mueve hasta la posición 202'. El radio de tira hacia fuera 202/202' se mide generalmente en el radio más pequeño donde las tiras 170 hacen la transición hasta la porción de pared lateral 24 en un interior del recipiente 10. Tal como se ilustra en la figura 46, a medida que aumenta el volumen desplazado del recipiente 10, el radio de tira hacia fuera 202 generalmente disminuye hasta 202'. Al 3 % de volumen desplazado, por ejemplo, el radio de tira hacia fuera 202 generalmente disminuye desde aproximadamente el 10 % hasta aproximadamente el 40 %, tal como del 25 % o aproximadamente el 25 % del original; o hasta dentro de un intervalo de aproximadamente 0,9 veces a aproximadamente 0,6 veces el original, tal como de 0,75 veces o aproximadamente 0,75 veces el original. El grado hasta el cual el radio de tira hacia fuera 202 disminuye dependerá del tamaño y la composición del recipiente 10, así como en el contenido del mismo y el número de tiras 170 presentes. Por ejemplo, cuanto mayor sea el número de tiras 170 presentes, más disminuirá el radio de tira hacia fuera 202.

Con referencia a la figura 45, a medida que la porción de desplazamiento ascendente central 140 se mueve a lo largo del eje longitudinal central 150 hacia el acabado 20, aumentará el espacio de base C_b una distancia C_b' , haciendo de ese modo el espacio de base total $C_b + C_b'$. Con respecto a la figura 47 por ejemplo, a medida que aumenta el porcentaje de volumen desplazado, también aumentará la distancia C_b' . Al 3 % de volumen desplazado, por ejemplo, el espacio de base aumentará en cualquier parte desde aproximadamente 3 mm hasta aproximadamente 7 mm. Dicho de otro modo, la distancia C_b' aumentará hasta dentro de un intervalo de desde aproximadamente 3 mm hasta aproximadamente 7 mm. La distancia que aumenta el espacio de base, que se identifica en la figura 45 como C_b' , depende del tamaño y la composición del recipiente 10, así como en el contenido del mismo y el número de tiras 170 presentes. Por ejemplo, cuanto mayor sea el número de tiras 170 presentes, más aumentará el espacio de base, y mayor será la distancia C_b' .

También tal como se ilustra en la figura 45, a medida que la porción de desplazamiento ascendente central 140 se mueve hacia el acabado 20, la superficie de contacto/pie 134 se mueve hacia el acabado 20 en la posición 134', disminuyendo así el radio de base vertical de R_{sb} a R_{sb}' . El radio de base vertical se mide generalmente desde el eje longitudinal central 150 hasta un punto donde la superficie de contacto/pie 134 hace contacto con la superficie 192. Con referencia a la figura 48, a medida que aumenta el porcentaje de volumen desplazado, el radio de base vertical disminuirá generalmente desde R_{sb} hasta R_{sb}' . Al 3 % de desplazamiento de volumen, por ejemplo, el radio de base vertical disminuirá generalmente hasta R_{sb}' dentro de un intervalo de desde aproximadamente 28 mm hasta aproximadamente 40 mm. De nuevo, la distancia que el radio de base vertical disminuye dependerá del tamaño y la composición del recipiente, el contenido del mismo y el número de tiras 170 presentes.

Con referencia a la figura 49, a medida que aumenta el volumen desplazado del recipiente 10 y la superficie lateral 148 se flexiona hasta 148' tal como se ilustra en la figura 45, un radio de pie hacia dentro de la configuración de base 100 aumenta tal como se mide en aproximadamente un punto a medio camino a lo largo de la superficie lateral curvada 148. Al 3 % de desplazamiento de volumen, por ejemplo, el radio de pie hacia dentro puede aumentar de aproximadamente 1,1 veces a aproximadamente 2,0 veces el original antes del desplazamiento, tal como 1,5 veces o aproximadamente 1,5 veces el original. La disminución en el radio de tira hacia fuera y el aumento en el radio de pie hacia dentro son directamente proporcionales. Por ejemplo, el radio de pie hacia dentro aumenta una distancia que es de aproximadamente 1,2 veces a aproximadamente 3,3 veces, o aproximadamente 2 veces, la distancia que disminuye el radio de tira hacia fuera. Por tanto, si el radio de pie hacia dentro aumenta aproximadamente 2 veces la distancia que disminuye el radio de tira hacia fuera, entonces el radio de tira hacia fuera disminuirá el 10 % o aproximadamente el 10 %, y el radio de pie hacia dentro disminuirá el 20 % o aproximadamente el 20 %. Cualquier relación adecuada puede establecer entre el radio de tira hacia fuera (o exterior) y el radio de pie hacia dentro (o interior). Con referencia a la figura 1 por ejemplo, la relación entre el radio de tira hacia fuera y el radio de pie hacia dentro puede ajustarse en cualquier punto en el recuadro ilustrado.

A medida que aumenta el volumen desplazado del recipiente, disminuye la anchura W_s de cada tira 170 (véase la

figura 40 por ejemplo). La anchura puede medir entre cualesquiera puntos adecuados de cada tira 170. Por ejemplo, la anchura de cada tira 170 puede medirse entre dos puntos que están en lados opuestos del plano/eje de tiras 172, más alejados del eje longitudinal 150, y configurados para descansar sobre la superficie de base plana 192 cuando el recipiente 20 se asienta sobre la superficie de base plana 192. A medida que disminuye la anchura Ws de cada tira 170, los pies 134 entre las tiras 170 se acercan más entre sí, disminuyendo así la distancia de separación de pies entre los pies 134. Con referencia a la figura 50, a medida que aumenta el volumen desplazado, también disminuye la distancia de separación de pies. A un desplazamiento de volumen de aproximadamente el 3 %, la distancia de separación de pies disminuirá de aproximadamente el 5 % a aproximadamente el 20 %, tal como de aproximadamente el 10 % a aproximadamente el 17 %, tal como aproximadamente el 12,5 %. La anchura Ws de las tiras 170 es efectivamente la distancia de separación entre las tiras 170 y, por tanto, la anchura Ws de las tiras 170 disminuirá la misma cantidad que la distancia de separación.

Con referencia adicional a las figuras 52A-52D, se ilustra otra configuración del recipiente 10 según las presentes enseñanzas. La figura 52A ilustra el recipiente 10 en una configuración soplada, prellenado. La figura 52B ilustra el recipiente 10 después de haberse llenado en caliente y posteriormente enfriado, con la posición soplada mostrado en AB. La figura 52C ilustra el recipiente 10 sometido a presión de carga superior, con la posición soplada mostrada en AB. La figura 52D ilustra el recipiente 10 sometido a presión de carga superior adicional, con la posición soplada mostrada en AB. El recipiente 10 de las figuras 52A-52D incluye la porción de base generalmente redondeada 30 y la configuración de base ligera 100 descrita anteriormente. Por tanto, el recipiente 10 de las figuras 52A-52D incluye las tiras 170 y la porción de desplazamiento ascendente central 140, y también puede incluir las nervaduras 180.

La porción de cuerpo principal 12 incluye la pared lateral 24, que se extiende hasta la porción de base 30 del recipiente 10. La pared lateral 24 define un volumen interno 326 del recipiente 10 en una superficie interior del mismo. La pared lateral 24 puede tener sección decreciente hacia dentro hacia el eje longitudinal 150 en una o más zonas de la pared lateral 24 para definir rebajes o nervaduras 350 en una superficie exterior de la pared lateral 32, así como una porción de sección decreciente hacia dentro 352 entre las nervaduras 350 y la porción de resalto 22. Tal como se ilustra, la pared lateral 24 define cinco rebajes o nervaduras 350a-350e. Sin embargo, puede definirse cualquier número adecuado de rebajes o nervaduras 350. Las nervaduras 350 pueden tener cualquier diámetro externo adecuado, que puede variar entre las diferentes nervaduras 350.

En respuesta a un vacío interno, las nervaduras 350 pueden articularse sobre la pared lateral 24 para llegar a una posición absorbida por vacío, tal como se ilustra en la figura 52B por ejemplo. Por tanto, las nervaduras 350 pueden ser nervaduras de vacío. Las nervaduras 350 también pueden dotar al recipiente 10 de características de refuerzo, dotando de ese modo al recipiente 10 de integridad estructural y estabilidad mejoradas. Las nervaduras mayores, tal como la nervadura 350a que tiene mayor altura vertical y está rebajada más profundamente en la pared lateral 24 en relación con otras nervaduras 350, tendrán una mayor respuesta al vacío. Las nervaduras menores, tal como las nervaduras 350b, 350c y 350e, dotarán al recipiente de integridad estructural mejorada.

La combinación de porción de base 30, que tal como se describió anteriormente es una porción de base de vacío 30, y las nervaduras horizontales 350, permite al recipiente 10 alcanzar un estado de carga hidráulica cuando se aplica una fuerza de carga superior después de llenarse el recipiente 10, tal como se ilustra en las figuras 52C y 52D, por ejemplo, lo que permite que el recipiente 10 mantenga su forma básica. Este movimiento de la porción de base 30 provocado por una fuerza de carga superior está limitado por la superficie vertical, y las nervaduras horizontales 350 comienzan a colapsar, provocando de ese modo que el fluido internado llenado se aproxime a un estado incompresible. En este punto, el fluido interno resiste la compresión adicional y el recipiente 10 se comporta de manera similar a un cilindro hidráulico, mientras que mantiene la forma básica del recipiente 10.

Más específicamente, en la configuración soplada, prellenado AB de la figura 52A, el recipiente 10 se mantiene erguido mientras descansa sobre el diafragma 354, y el volumen y la presión son cero o generalmente cero, proporcionando de ese modo el recipiente 10 en la fase 1. La figura 53 es un gráfico del cambio de volumen de base frente a la presión, y la figura 54 es un gráfico de carga superior de llenado, tapado y enfriado frente al desplazamiento de un recipiente 10 a modo de ejemplo según las presentes enseñanzas. Las diversas fases descritas en el presente documento se ilustran en las figuras 53 y 54.

Con referencia a la figura 52B, después de llenarse en caliente el recipiente 10 y enfriarse, la porción de base 30 es empujada hacia un extremo superior 356 del recipiente 10 debido al vacío interno. El extremo superior 356 está en el acabado 20 y es opuesto a un extremo inferior 358 del recipiente 10 en la porción de base 30. La altura total del recipiente 10 se reduce (comparar el recipiente 10 en la posición soplada AB), y el recipiente 10 se soporta erguido en una porción exterior (o superficie vertical) de la porción de base 30 para proporcionar el recipiente 10 en la fase 2. Con referencia a la figura 52C, la aplicación de una carga superior empuja la porción de base 30 a la posición soplada original de la figura 52A, y el vacío interno pasa a presión interna positiva, proporcionando de ese modo la fase 3. La figura 52D ilustra la fase 4 y un aumento en la carga superior, que devuelve la porción de base 30 sustancialmente a la posición soplada original de la figura 52A y la fase 1. La porción de base 30 está limitada por la superficie vertical de la misma, las nervaduras 350 colapsan provocan una reducción adicional del volumen interno del recipiente 10, y una punta hidráulica en la presión interna facilita ventajosamente una capacidad de carga superior muy alta.

Las figuras 55-57 ilustran las características de presión-volumen a vacío y la carga superior de llenado-tapado-enfriado de un recipiente 10 a modo de ejemplo según las presentes enseñanzas. Específicamente, la figura 55 ilustra el cambio de volumen del recipiente frente a la presión. La figura 56 ilustra el cambio de volumen del cuerpo frente a la presión. La figura 57 ilustra el cambio de volumen de base frente a la presión. A partir de la figura 57, resulta evidente que la base 30 es flexible a vacío y significativamente más rígida bajo una carga superior, lo que es una característica deseada para un vacío y carga superior de llenado-tapado-enfriado buenos. La figura 56 demuestra que bajo una carga superior disminuye de manera continua el volumen del cuerpo y las nervaduras 350, conduciendo a una presión aumentada. Las nervaduras 350 son adecuadas para permitir que el desplazamiento aumente a medida que aumenta la carga superior porque las nervaduras 350 son axialmente flexibles (es decir, pueden comprimirse axialmente para conducir a una carga de presión) y radialmente rígidas para mantener la presión. Por tanto, la combinación de la base 30 y las nervaduras 350 proporciona una configuración ventajosa para respuestas mejoradas al vacío y la carga superior.

Las características descritas junto con el recipiente 10 ilustrado en las figuras 52A-52D pueden incluirse con cualquiera de los recipientes 10 según las presentes enseñanzas. Por ejemplo, cualquiera de los recipientes 10 descritos en el presente documento puede incluir cualquier número adecuado de las nervaduras 350, tal como cinco nervaduras 350a-350e. Además, cualquiera de los recipientes 10 según las presentes enseñanzas puede presentar las características de rendimiento expuestas en los gráficos en las figuras 53-57, tal como dotando a los recipientes 10 de las nervaduras 350 y la porción de base 30 que incluye las tiras 170 y el elemento de desplazamiento ascendente central 140, y opcionalmente las nervaduras 180.

Con referencia adicional a la figura 58, se ilustra otra configuración del recipiente 10 según las presentes enseñanzas. El recipiente 10 puede tener cualquier forma y tamaños adecuados, tal como cualquier tamaño adecuado entre 8 onzas y 128 onzas (entre aproximadamente 236 y 3785 cm³).

La figura 58 ilustra el recipiente 10 en una configuración soplada, prellenado. El recipiente 10 incluye un cuerpo 12, un acabado 20 y una porción de resalto 22, cada uno de los cuales son similares a, o iguales que, el cuerpo 12, el acabado 20 y el resalto 22 del recipiente 10 tal como se ilustra en al menos las figuras 40 y 52A y, por tanto, la descripción de estas características junto con la descripción de las figuras 40 y 52A también aplica a la descripción del recipiente 10 ilustrada en la figura 58. En el ejemplo de la figura 58, el cuerpo 12 puede incluir además nervaduras de pared lateral 350a, 350b, 350c, 350d y 350e, que absorben ventajosamente fuerzas de vacío dentro del volumen interno 326 del recipiente 10.

El recipiente 10 incluye además una porción de base 450, que está en un extremo inferior 358 del recipiente 10. El extremo inferior 358 es opuesto al extremo superior 356, en el que está la abertura 360 a través de la cual puede añadirse cualquier producto adecuado a, y dispensarse de, un volumen interno 326 del recipiente 10. La base 450 generalmente incluye un talón 452 y una superficie vertical 454. Tal como se describió en el presente documento la base 450 es generalmente circular, pero la base 450 puede tener cualquier otra forma adecuada. Por ejemplo, la base 450 puede ser ovalada, rectangular, cuadrada, triangular, pentagonal, hexagonal, octogonal o poligonal. Aunque la base 450 se describe inicialmente junto con el recipiente 10, la base 450 puede incluirse con cualquier otro recipiente adecuado, incluyendo el recipiente 610 de las figuras 63-66 o cualquiera de los otros recipientes dados a conocer según las presentes enseñanzas.

Con referencia continuada a la figura 58, y referencia adicional a las figuras 59A, 59B, 60 y 61, ahora se describirán características adicionales de la base 450. Similar a la figura 58, las figuras 59A, 59B, 60 y 61 ilustran la base 450 en una configuración soplada, prellenado. La base 450 incluye un anillo vertical 456, que es adyacente al talón 452 y soporta el recipiente cuando está erguido sobre una superficie plana. La superficie de transición 468 es flexible y se extiende desde el anillo vertical 456 hasta una línea de partición de molde (o punto de división de molde) 458. El anillo vertical 456 incluye la superficie vertical 454. El anillo vertical 456 rodea una porción de desplazamiento ascendente central 460 de la base 450. El anillo vertical 456 generalmente hace la transición en la porción de desplazamiento ascendente central 460 en o sobre la línea de partición de molde 458. El diámetro de la porción de desplazamiento ascendente 460 es generalmente de aproximadamente el 50 % del diámetro total del recipiente 10/610, y el área de superficie proyectada de la porción de desplazamiento ascendente 460 es de aproximadamente el 18 % a aproximadamente el 25 % del área de superficie proyectada de la base 450.

La porción de desplazamiento ascendente central 460 incluye un anillo de desplazamiento ascendente 462, que está rebajado para estar por encima del anillo vertical 456 y la superficie vertical 454 cuando el recipiente 10 se mantiene erguido en la posición de la figura 58. Por tanto, el anillo de desplazamiento ascendente 462 está más cerca de la abertura 360 y el extremo superior 356 que el anillo vertical 456. Una pared exterior 464 del anillo de desplazamiento ascendente 462 se extiende desde la línea de partición de molde 458 hacia dentro hacia el extremo superior 356 del recipiente 10. La base 450 incluye además una porción de inversión 470 de la porción de desplazamiento ascendente central 460. El anillo de desplazamiento ascendente 462 hace la transición hasta la porción de inversión 470, y específicamente hasta una pared de inversión 472 de la porción de inversión 470, en una zona de inversión o un punto 466. El área de superficie proyectada del anillo de desplazamiento ascendente 462 es de aproximadamente el 15 % a aproximadamente el 20 % del área de superficie proyectada de la base 450. El anillo de desplazamiento ascendente 462 y la porción de inversión 470, así como la base soplada 450 en general, pueden formarse de cualquier manera adecuada, tal como según las enseñanzas de la patente estadounidense n.º

8.313.686 expedida el 20 de noviembre de 2012 titulada "Flex Ring Base" y cedida a Amcor Limited.

Después de haberse llenado en caliente el recipiente 10 con cualquier producto de llenado en caliente adecuado, la porción de inversión 470 se invierte mecánicamente mediante cualquier dispositivo de inversión mecánico adecuado. Por ejemplo y tal como se ilustra en la figura 61, una varilla de inversión 480 puede accionarse mecánicamente hacia arriba en la dirección de la flecha de la figura 61 de modo que una superficie de contacto 482 de la varilla de inversión 480 se pone en contacto con la porción de inversión 470 para empujar la porción de inversión 470 hacia dentro y en la dirección del extremo superior 356 para invertir la porción de inversión 470 a la posición llena de las figuras 62A y 62B.

A medida que la porción de inversión 470 se mueve hacia dentro y se invierte, la zona de inversión 466 generalmente rueda hacia dentro hasta la posición llena de las figuras 62A y 62B. Con referencia particular a la figura 62B, durante el proceso de invertirse hasta la posición llena, al menos porciones del anillo vertical 456 y la porción de inversión 470 generalmente adoptan una forma poligonal, que puede ser igual al número de tiras 490. Si no hay tiras 490 tal como se muestra en la figura 59B, la porción de inversión 470 formará una forma aleatoria, que permite invertir la porción de inversión 470 y resistir ventajosamente la reversión de la porción de inversión 470 hasta la posición soplada. La forma de la pared de inversión 472 también controlará cómo la porción de inversión 470 se comporta durante el proceso de invertirse. La pared de inversión 472 puede tener una forma curvada, por ejemplo, lo que hará que la porción de inversión 470 adopte una forma poligonal durante el proceso de inversión. La pared de inversión 472 puede tener una forma recta, por ejemplo, lo que hará que la porción de inversión 470 adopte la forma y posición finales mostradas en la figura 62A, sin adoptar una forma poligonal durante la inversión. La inversión de la porción de inversión 470 desde la posición soplada de las figuras 58-61 hasta la posición llena de las figuras 62A y 62B después de haberse llenado y tapado el recipiente 10/610, desplaza ventajosamente el volumen interno para alojar un vacío interno dentro del recipiente 10/610 debido al enfriamiento del producto de llenado en caliente. El desplazamiento del volumen interno puede crear una presión positiva dentro del recipiente 10/610, lo que es ventajoso para reforzar la superficie exterior del recipiente 10/610 y prevenir o reparar abolladuras provocadas durante el llenado, tapado, transporte, enfriamiento, etiquetado, envasado y distribución del recipiente 10/610. Alternativamente, el desplazamiento de volumen interno puede reducir el vacío interno sin crear una presión positiva dentro del recipiente 10/610, lo que minimizará el efecto no deseado de derrame de producto del recipiente 10/610 cuando lo abre el consumidor.

Tal como se ilustra en las figuras 59A, 60 y 62B, por ejemplo, la porción de base 450 puede incluir cualquier característica de superficie adecuada para facilitar la flexión de la misma, o puede ser generalmente uniforme tal como se ilustra en la figura 59B. Por ejemplo, la base 450 puede incluir una pluralidad de tiras 490 separadas de la base 450. Cada tira 490 puede incluir una base de tira 492, que está entre una primera superficie de la tira lateral 494A y una segunda superficie de la tira lateral 494B. Cada una de las tiras 490 generalmente se extiende en la porción de base 450 de modo que la base de tira 492 está rebajada en la base 450 en comparación con las porciones circundantes de la base 450. La primera y segunda superficie de tiras laterales 494A y 494B se extienden hacia fuera desde la base de tira, y desde la base de tira 492 hacia el extremo inferior 358 del recipiente 10. Cada una de las tiras 490 generalmente se extiende a través del talón 452 y a través del anillo vertical 456 hacia la porción de desplazamiento ascendente central 460. Las tiras 490 terminan normalmente antes de alcanzar la porción de desplazamiento ascendente central 460. La base de tira 492 puede extenderse a través de toda la longitud de cada tira 490, o sólo estar presente en la porción más interior y más exterior de cada tira 490. Puede incluirse cualquier número adecuado de tiras 490, tal como cinco tiras tal como se ilustra.

La base 450 puede incluir además una pluralidad de nervaduras exteriores 496. Puede incluirse cualquier número adecuado de nervaduras exteriores 496, tal como dos nervaduras exteriores 496 entre dos tiras 490 para un total de diez nervaduras exteriores 496. Cada nervadura exterior 496 se extiende a través del talón 452 hacia la porción de desplazamiento ascendente central 460, y puede terminar antes de alcanzar la porción de desplazamiento ascendente central 460 como es el caso en el ejemplo ilustrado. Las nervaduras exteriores 496 están rebajadas en la base 450, y facilitan la flexión de la base 450. La base 450 puede incluir además una pluralidad de nervaduras interiores 498. Las nervaduras interiores 498 están separadas alrededor de la base 450 y pueden estar dispuestas en cualquier ubicación adecuada. En el ejemplo ilustrado, cada una de las nervaduras interiores 498 está posicionada entre una tira 490 y una nervadura exterior 496. Cada nervadura interior 498 se extiende a través de al menos una porción del anillo vertical 456, y sobresale hacia fuera desde la base 450 en la dirección del extremo inferior 358.

Tal como se explicó anteriormente, la base 450 puede incluirse con cualquier recipiente adecuado además del recipiente 10. Por ejemplo y con referencia a las figuras 63-66, la base 450 puede incluirse con el recipiente 610. El recipiente 610 puede incluir cualquier porción de acabado adecuada, tal como la porción de acabado 20 descrita anteriormente en el presente documento. El recipiente 610 puede incluir además una porción de resalto 22, que es similar a la porción de resalto 22 descrita anterior, excepto por una diferencia ligera en la forma. El recipiente 610 incluye además una porción de sección decreciente hacia dentro 352 entre el resalto 22 y una porción de cuerpo 618. Otra porción de sección decreciente hacia dentro 352' está entre el cuerpo 618 y la base 450.

La porción de base 450 del recipiente 610 también puede incluir una orejeta de colocación 612, que se usa para orientar el recipiente 10/610 cuando se aplica una etiqueta a la porción de cuerpo 618. La orejeta de colocación 612

puede incluirse con cualquier base adecuada de cualquier recipiente adecuado, tal como cualquiera de los otros recipientes y bases descritos en el presente documento, incluyendo la base 450 de recipiente 10. La orejeta de colocación 612 generalmente incluye una superficie primera u horizontal 614, y una superficie segunda o vertical 616. La superficie horizontal 614 se extiende hacia dentro generalmente desde el talón 452, y generalmente hace la transición en la superficie vertical 616. La superficie vertical 616 se extiende generalmente paralela al eje longitudinal central 150 generalmente entre la superficie horizontal 114 y el anillo vertical 456. La base 450 del recipiente 610 puede incluir una cualquiera o más de las tiras 490, las nervaduras exteriores 496 y la nervadura interior 498, o ser generalmente uniforme de manera similar a la ilustrada en la figura 59B.

El recipiente 610 incluye además un primer panel 620A y un segundo panel 620B, que es generalmente opuesto al primer panel 620A. El primer panel 620A incluye un elemento de agarre rebajado 622A, y el segundo panel 620B incluye un elemento de agarre rebajado 622B. Cada uno del primer y segundo paneles 620A y 620B también incluye características de superficie 624A y 624B respectivamente. Los elementos de agarre rebajados 622A y 622B y las características de superficie 624A y 624B pueden ser cualesquiera características de superficie configuradas para facilitar el agarre del recipiente 610. Por ejemplo, los elementos de agarre rebajados 622A y 622B pueden ser porciones rebajadas del recipiente 610 con un tamaño y una forma para alojar los dedos de una persona, y las características de superficie 624A y 624B pueden aumentar las características de superficie que hacen más sencillo agarrar el recipiente 610.

Ahora se describirán ventajas a modo de ejemplo de la base 450. La base 450 proporciona ventajosamente unos grosores de pared en la base 450 y la porción de cuerpo 12/618 dentro del intervalo de 0,25 mm - 1,0 mm. En el talón 452, el grosor de la base 450 es ventajosamente mayor que la de otras bases flexibles debido al estiramiento axial reducido. Por ejemplo, durante una etapa de moldeo intermedia ilustrada en la figura 61A, disponiendo la línea divisoria 458 más cerca del eje longitudinal central 150 (en comparación con los recipientes de base flexible de la técnica anterior) la distancia "d1" que la preforma del recipiente se estira desde la superficie de preforma preestirada 452' entre los puntos de contacto 474 y 476A/476B hasta el talón soplado 452 es menor que en los recipientes de la técnica anterior, lo que da como resultado ventajosamente un grosor de pared mayor al menos en el talón 452 en comparación con los recipientes de la técnica anterior.

Disponer la porción de inversión 470 en generalmente el centro de una mitad de toda la base 450 aumenta ventajosamente la zona del anillo vertical 456. Como resultado, la flexión del anillo vertical flexible 456 puede absorber una mayor cantidad de presión interna del recipiente que puede desarrollarse cuando el recipiente se cae, se congela, etc. Además, cualquier imperfección en la base 450 que pueda producirse en la línea divisoria 458 será menos perceptible en comparación con los recipientes de base flexible existentes, que tienen normalmente la línea divisoria en la superficie vertical.

La posición de la porción de inversión 470 en el centro de la mitad de la base 450 también reduce ventajosamente cualquier posibilidad de inversión de la porción de inversión 470 desde la posición llena de las figuras 62A y 62B hasta la posición soplada de las figuras 58-61. Por ejemplo, cuando aumenta la presión interna del recipiente (tal como cuando el recipiente 10 se congela, se cae, etc.) la base 450 se flexionará hacia fuera (lejos del extremo superior 356) para absorber la presión aumentada antes que se invierta la porción de inversión 470 hasta la posición soplada.

La base 450 puede dotarse de cualquier peso y grosor adecuados. En general, se requerirá ejercer más fuerza de compresión/accionamiento por la varilla de inversión 480 para invertir una base relativamente pesada/gruesa 450 en comparación con una base relativamente ligera/delgada 450. Si la base 450 es demasiado pesada y gruesa, puede resultar difícil o imposible invertir la porción de inversión 470 con la varilla de inversión 480. Por otro lado, si la base 450 es demasiado ligera y delgada, la porción de inversión 470 puede invertirse de manera no deseada desde la posición invertida/llena hasta la posición soplada. Por tanto, aunque la base 450 puede tener generalmente cualquier peso adecuado, el peso y el grosor deben ser suficientemente grandes para permitir la inversión mediante la varilla de inversión 480 a una fuerza aceptable en la que la inversión es poco probable. Durante una etapa de moldeo intermedia ilustrada en la figura 61A y una etapa de soplado final ilustrada en la figura 61B, disponiendo la línea divisoria 458 y 458' más cerca del eje longitudinal central 150 (en comparación con los recipientes de base flexible de la técnica anterior) la preforma del recipiente se estira a una distancia de d2 desde la superficie de preforma preestirada 478 entre los puntos de contacto 476A y 476B hasta la porción soplada 478' de la figura 61B, lo que aumenta el área de superficie de la superficie de preforma 478 en de aproximadamente el 200 % al 400 % y da como resultado un grosor de pared disminuido de la porción 478' en la posición final soplada.

La figura 67A es un gráfico que ilustra la carga de compresión frente a la extensión por compresión de una varilla de inversión 480 a modo de ejemplo para una base 450 que tiene un peso y un grosor relativamente bajo/pequeño. Como resultado, la porción de inversión 470 puede invertirse aplicando una carga/fuerza de compresión relativamente baja, y extendiendo la varilla de inversión 480 a una distancia relativamente pequeña de aproximadamente 0,25 pulgadas a aproximadamente 0,35 pulgadas (de aproximadamente 6,35 mm a aproximadamente 8,89 mm), o de aproximadamente 0,3 pulgadas (aproximadamente 7,62 mm). Con referencia a la figura 67B, cuando la base 450 tiene un peso y grosor relativamente medio/intermedio, se requiere una carga/fuerza de compresión adicional por la varilla de inversión 480 para invertir la porción de inversión 470. Con referencia a la figura 67C, cuando la base 450 tiene un peso y grosor relativamente grande, se requiere una carga de compresión y

5 un grosor adicionales, así como una extensión por compresión adicional, para invertir la porción de inversión 70. Con referencia a la figura 68, la extensión por compresión de la varilla de inversión 480 puede aumentar a medida que aumenta el volumen del recipiente 10/610. La información de las figuras 67A, 67B, 67C y 68 puede proporcionarse a cargas de los recipientes 10/610, o cualquier otro recipiente adecuado, de modo que las cargas pueden determinar la carga/fuerza de compresión y extensión por compresión óptimas para la varilla de inversión 480 para invertir la porción de inversión 470 después de haberse llenado, tapado y enfriado el recipiente 10/610.

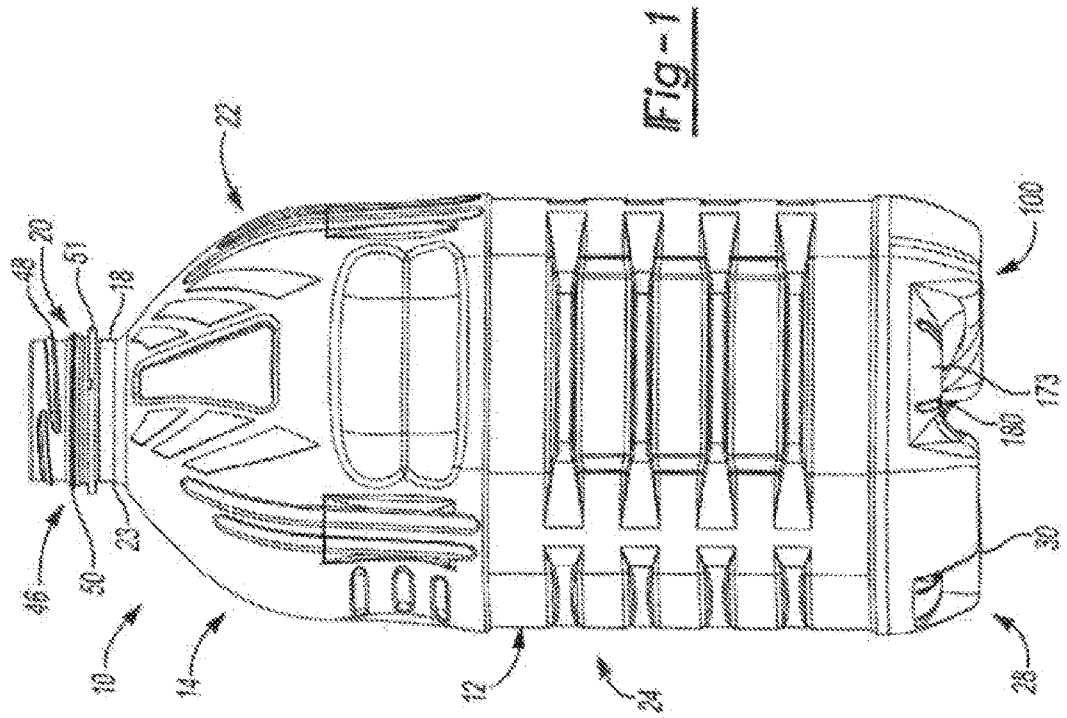
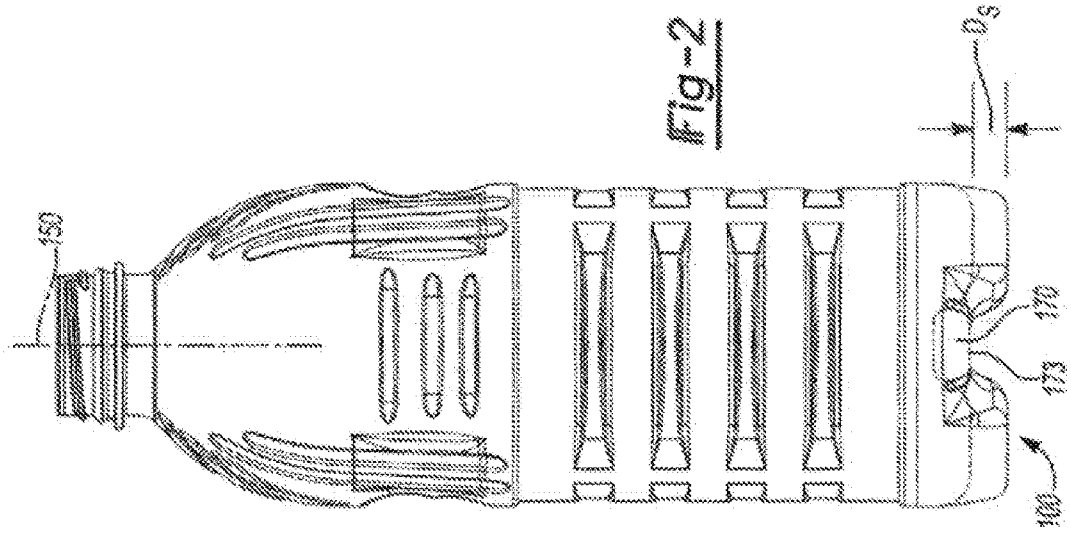
10 La descripción anterior de las realizaciones se ha proporcionado con fines de ilustración y descripción. No pretende ser exhaustiva ni limitar la invención. Los elementos o características individuales de una realización particular no están limitados generalmente a esa realización particular, pero, cuando son aplicables, son intercambiables y pueden usarse en una realización seleccionada, incluso si no se muestra o se describe específicamente. También puede variarse de muchas maneras. Tales variaciones no deben considerarse una desviación de la invención, y se pretende incluir todas estas modificaciones dentro del alcance de la invención siempre que estas permanezcan dentro del alcance definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método de proporcionar un recipiente lleno que comprende las etapas de:
 someter a moldeo por soplado un recipiente (10) que comprende una abertura (360) definida por una porción de acabado (20);
 5 una base (450) en un extremo del recipiente opuesto a la abertura, incluyendo la base un anillo vertical (456) que se extiende hacia dentro desde un talón (452) hasta una porción de desplazamiento ascendente central (460), incluyendo la porción de desplazamiento ascendente central (460) un anillo de desplazamiento ascendente (462) que rodea una porción de inversión (470), en el que:
 10 en la posición soplada la porción de inversión (470) se extiende hacia fuera y más allá del anillo de desplazamiento ascendente (462) de modo que la porción de inversión (470) está más lejos de la abertura que el anillo de desplazamiento ascendente (462);
 llenar y tapar el recipiente (10);
 mover mecánicamente la porción de inversión (470) desde la posición soplada hasta una posición final de modo que la porción de inversión (470) se extienda hacia dentro para estar más cerca de la abertura (360) que el anillo de desplazamiento ascendente (462);
 15 caracterizado porque
 porque la porción de inversión (470) está dispuesta en el centro de la mitad de toda la base (450).
2. El método según la reivindicación 1, en el que la línea de partición de molde (458) se forma separada de, y elevada por encima de, una superficie vertical del recipiente (10).
- 20 3. El método según la reivindicación 1, en el que el anillo vertical (456) se forma como un anillo vertical flexible (456).
4. El método según la reivindicación 1, en el que el recipiente (10) se forma como recipiente de llenado en caliente, polimérico.
5. El método según la reivindicación 1, en el que el anillo de desplazamiento ascendente (462) se forma incluyendo una zona de inversión que se enrolla en un volumen interno definido por el recipiente (10) a medida que la porción de inversión se mueve mecánicamente desde la posición soplada hasta la posición final.
- 25 6. El método según la reivindicación 1, en el que la base (450) se forma incluyendo una pluralidad de tiras (490) separadas alrededor del anillo vertical (456) de la base (450), extendiéndose la tiras (490) en el anillo vertical (456) y estando configuradas para facilitar la flexión del anillo vertical (456).
- 30 7. El método según la reivindicación 6, en el que la pluralidad de tiras (490) se forman extendiéndose a través del talón y a través del anillo vertical (456) hacia la porción de desplazamiento ascendente central (460), terminando la pluralidad de tiras (490) antes de alcanzar la porción de desplazamiento ascendente central (460).
- 35 8. El método según la reivindicación 7, en el que el recipiente (10) se forma comprendiendo una pluralidad de nervaduras (180) separadas alrededor del anillo vertical (456) de la base (450), estando al menos una de la pluralidad de nervaduras (180) entre dos de la pluralidad de tiras (490).
9. El método según la reivindicación 8, en el que el recipiente (10) se forma con la pluralidad de nervaduras (180) que incluyen una pluralidad de nervaduras rebajadas (180) que se extienden a través del talón y hacia la porción de desplazamiento ascendente central (460).
- 40 10. El método según la reivindicación 9, en el que el recipiente (10) se forma con la pluralidad de nervaduras (180) que incluyen además una pluralidad de nervaduras salientes que se extienden a través de al menos una porción del anillo vertical (456) hacia la porción de desplazamiento ascendente central (460).
11. El método según la reivindicación 1, en el que:
 45 en la posición soplada, el anillo de desplazamiento ascendente (462) se forma generalmente circular; y
 en la transición a la posición final, el anillo de desplazamiento ascendente (462) tiene una forma poligonal.
12. El método según la reivindicación 1, en el que en la posición final el anillo vertical (456) se forma permitiendo que se flexione hacia fuera para absorber la fuerza aumentada dentro del recipiente (10).

13. El método según la reivindicación 1, en el que la porción de inversión (470) permite reducir el vacío dentro del recipiente (10) en la posición final, o en el que en la posición final la porción de inversión (470) crea una presión positiva dentro del recipiente (10).
- 5 14. El método según la reivindicación 1, en el que el recipiente (10) se forma siendo el diámetro de la porción de desplazamiento ascendente (460) aproximadamente el 50 % del diámetro del recipiente.
15. El método según la reivindicación 1, en el que el recipiente (10) se forma siendo el área de superficie proyectada de la porción de desplazamiento ascendente (460) de aproximadamente el 20 % a aproximadamente el 25 % del área de superficie de base proyectada,
- 10 o en el que el recipiente (10) se forma siendo el área de superficie proyectada del anillo de desplazamiento ascendente (462) de aproximadamente el 15 % a aproximadamente el 20 % del área de superficie de base proyectada.

└



└

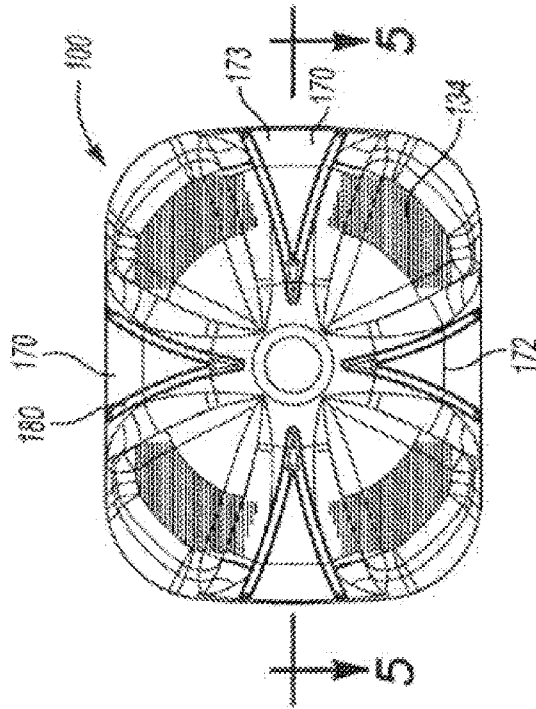
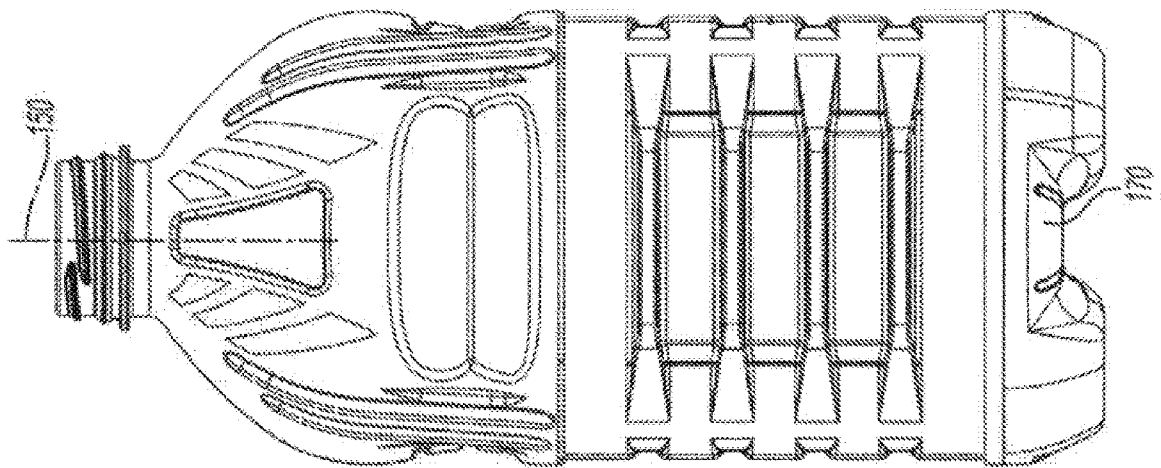


Fig-4

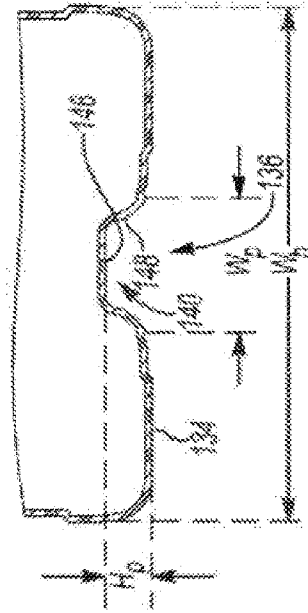


Fig-5

Fig-3

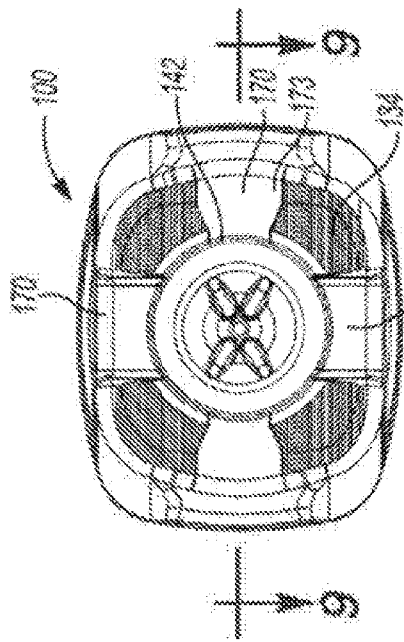


Fig-8

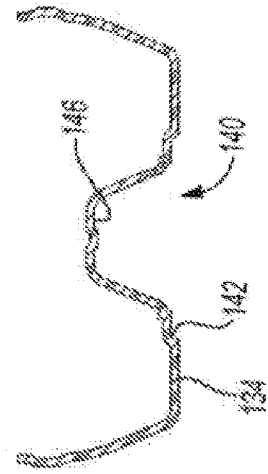


Fig-9

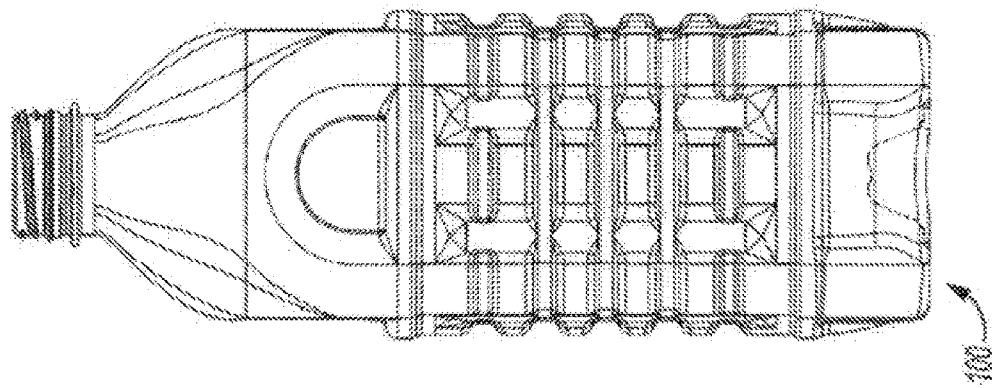


Fig-7

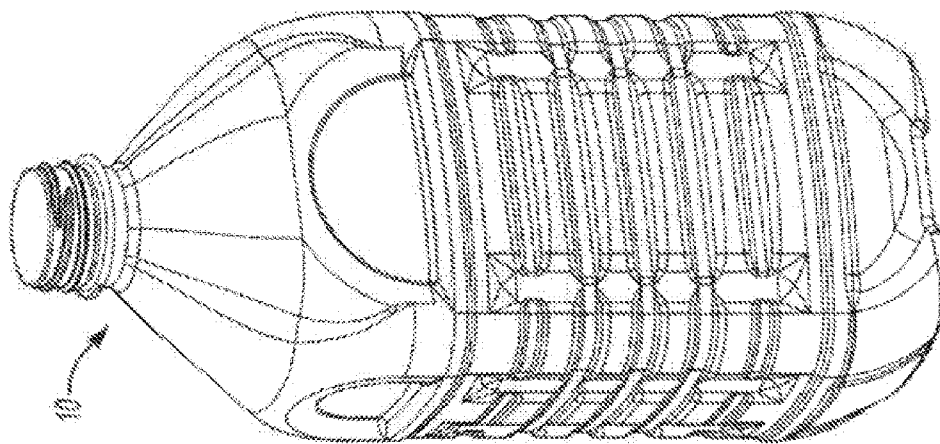


Fig-6

7

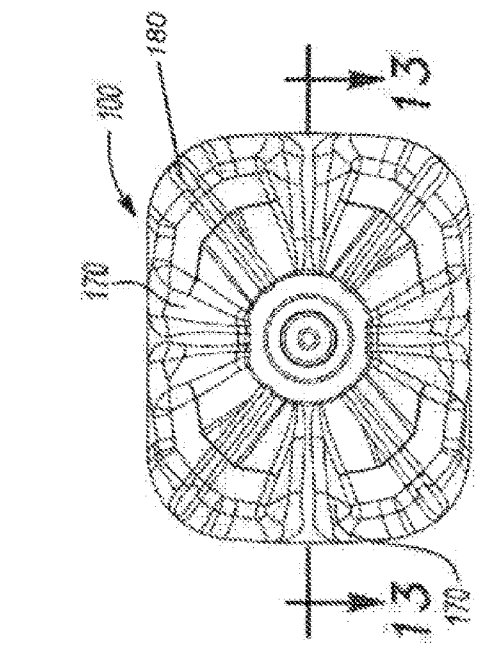


Fig-12

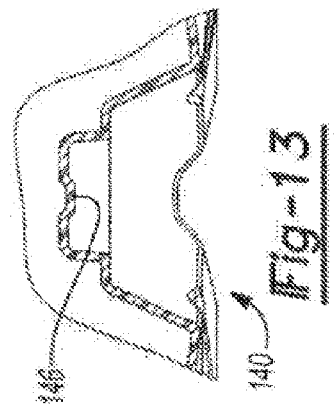


Fig-13

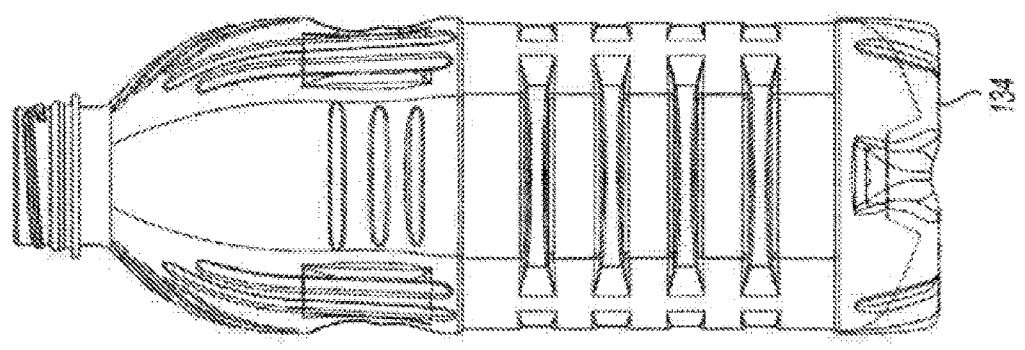


Fig-11

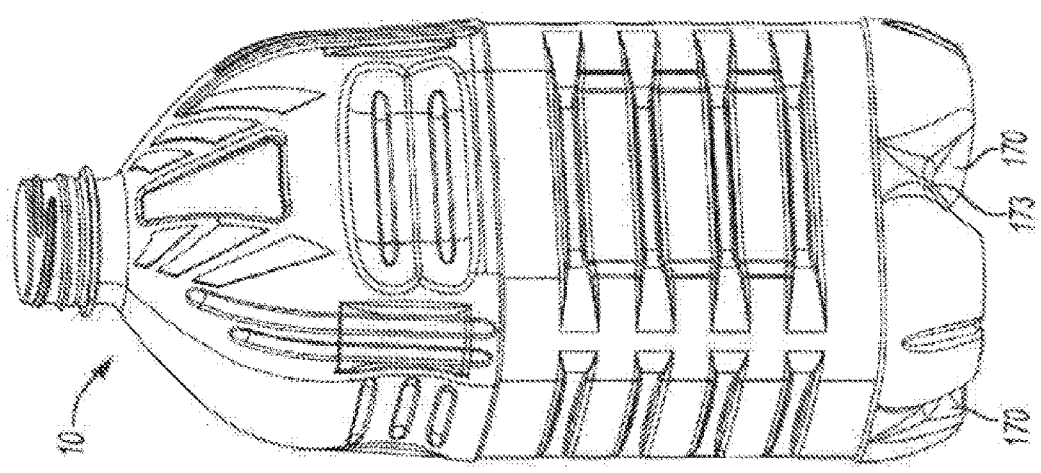


Fig-10

7

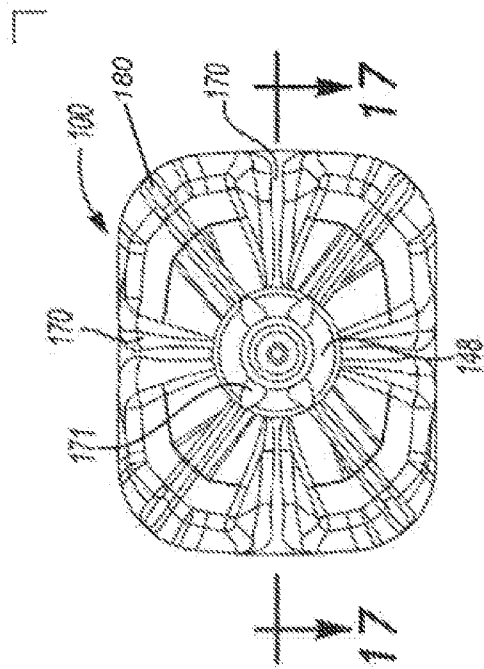


Fig-16

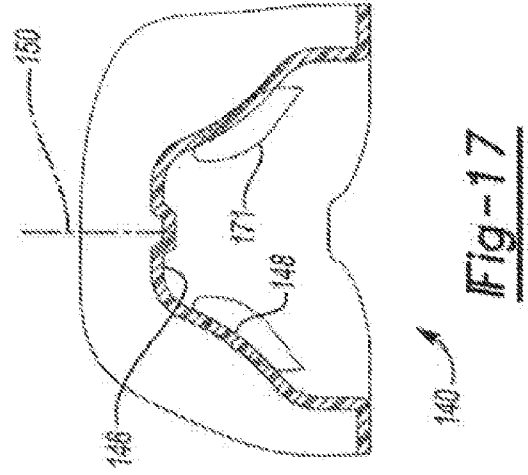


Fig-17

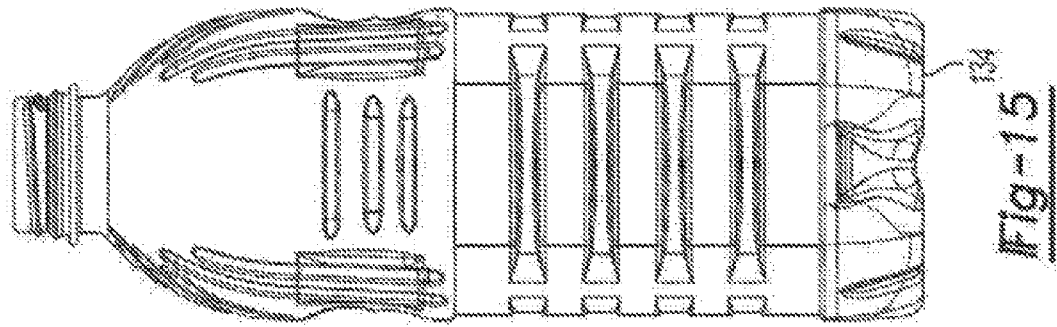


Fig-15

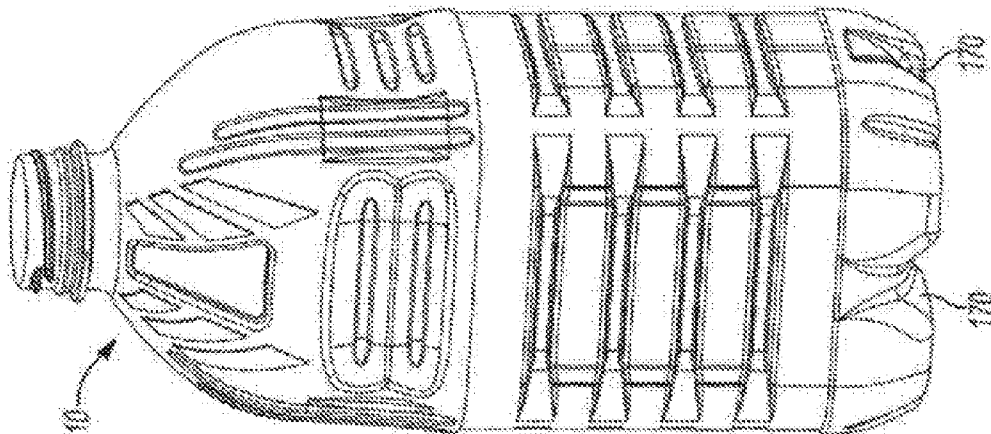


Fig-14

7

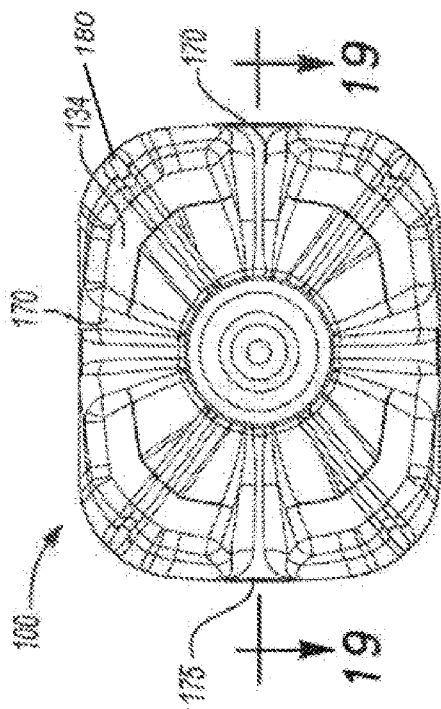


Fig-18

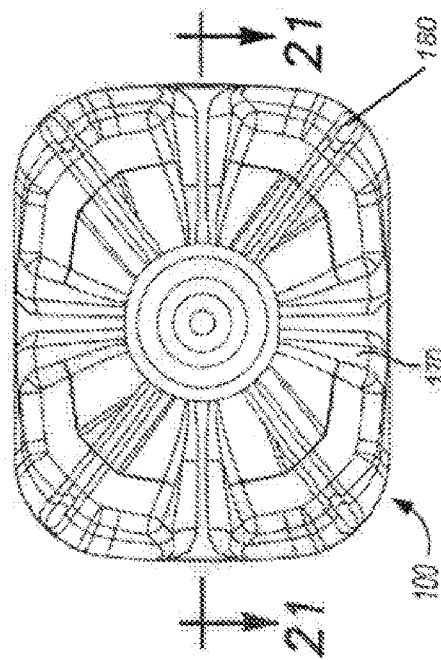


Fig-20

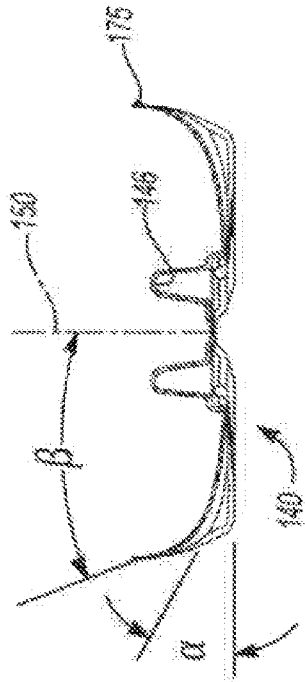


Fig-19

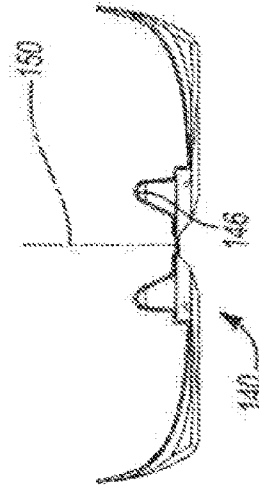


Fig-21

7

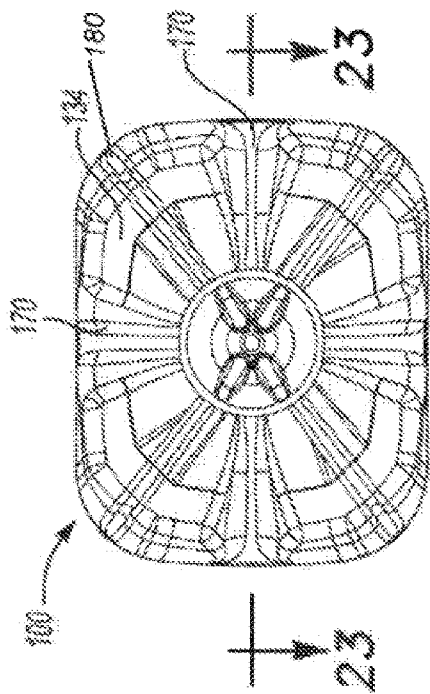


Fig-22

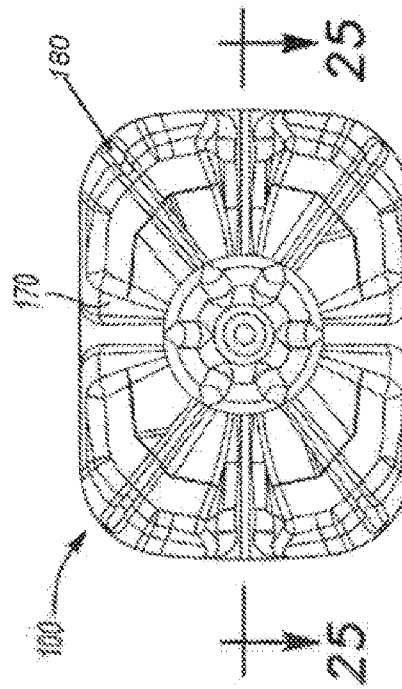


Fig-24

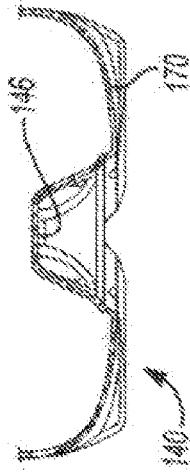


Fig-23

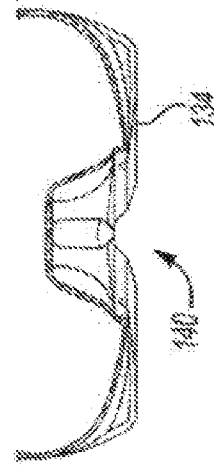


Fig-25

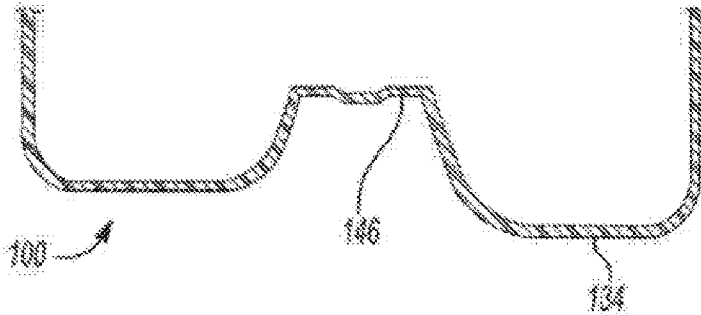


Fig-26A

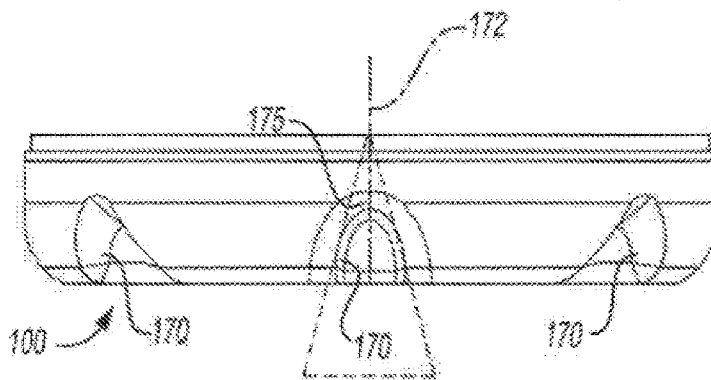


Fig-26B

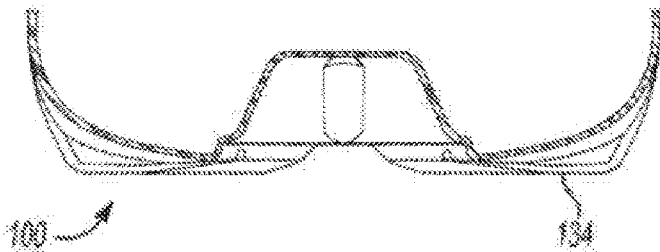


Fig-27A

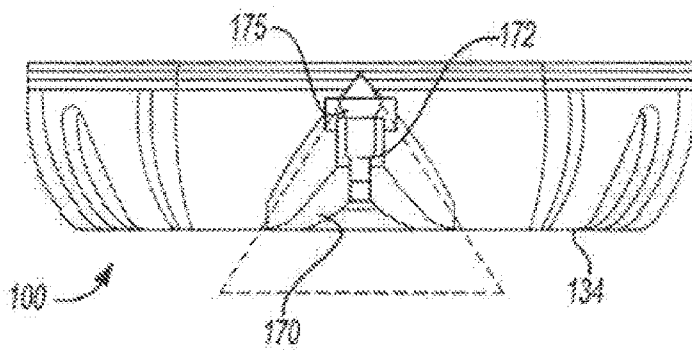


Fig-27B

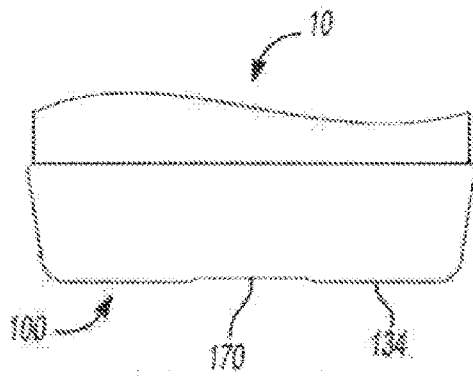


Fig-28A

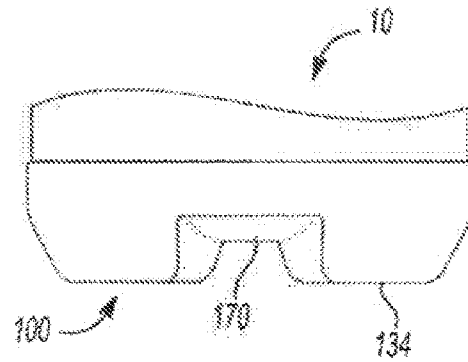


Fig-28B

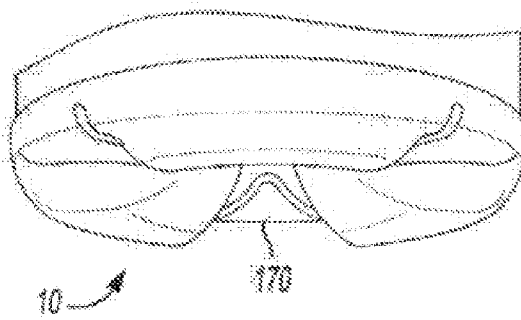


Fig-29A

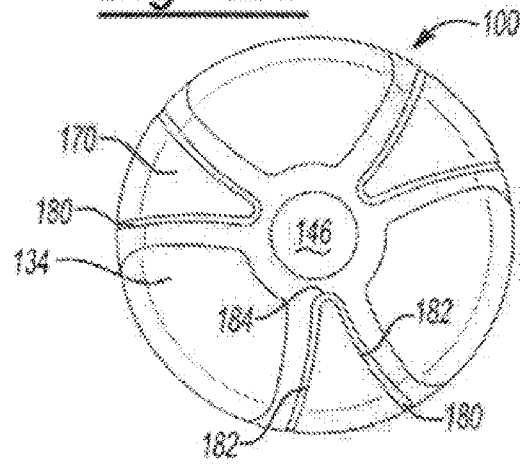


Fig-29B

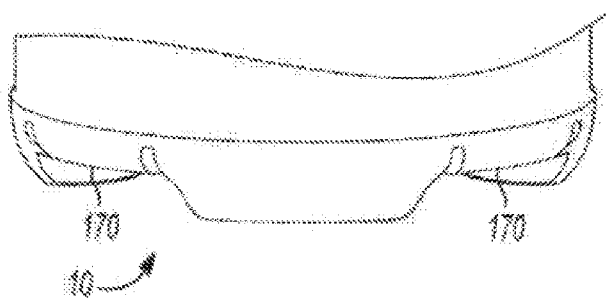


Fig-30A

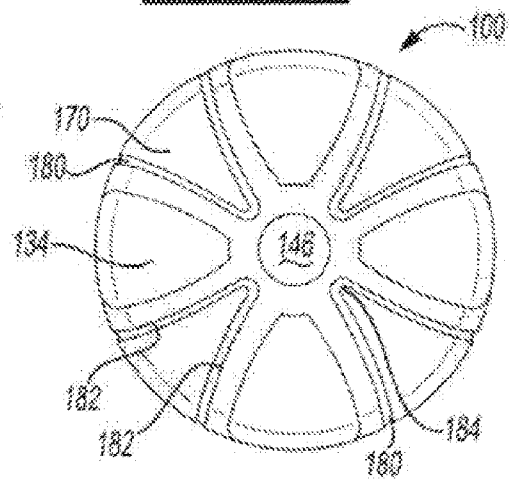
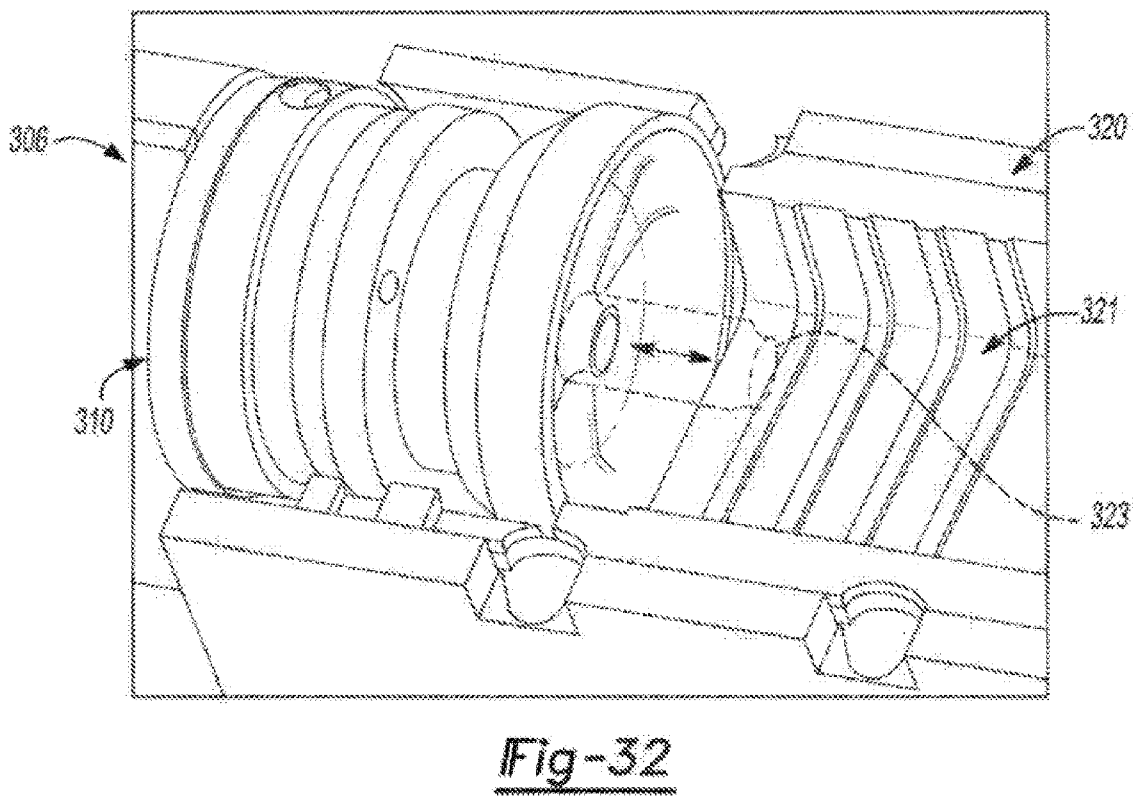
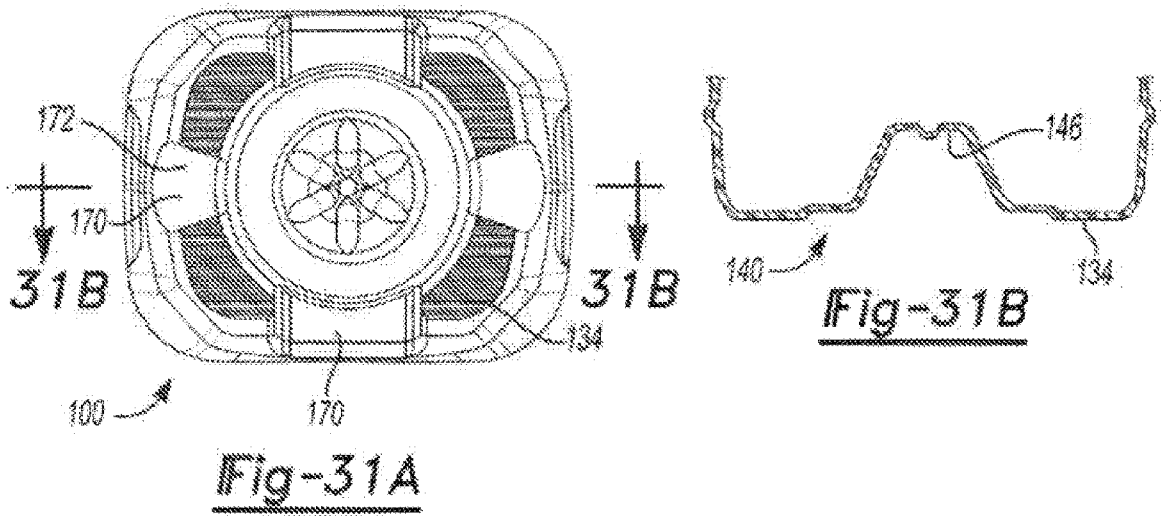


Fig-30B



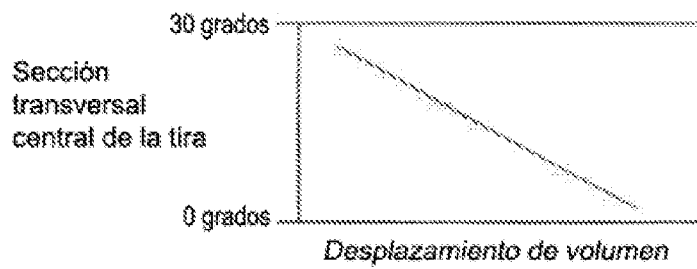


Fig-33A

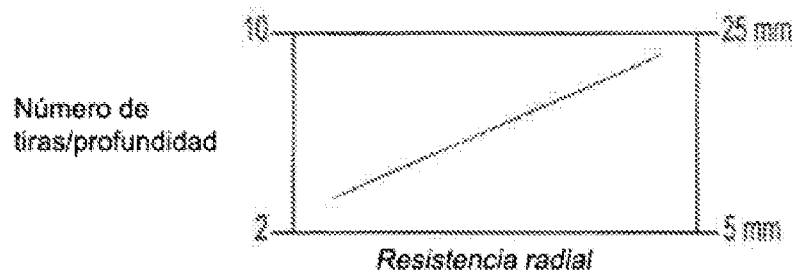


Fig-33B

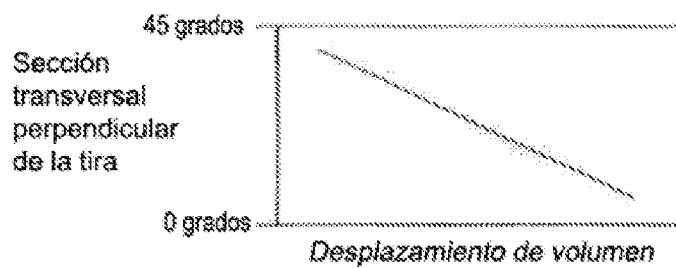


Fig-33C

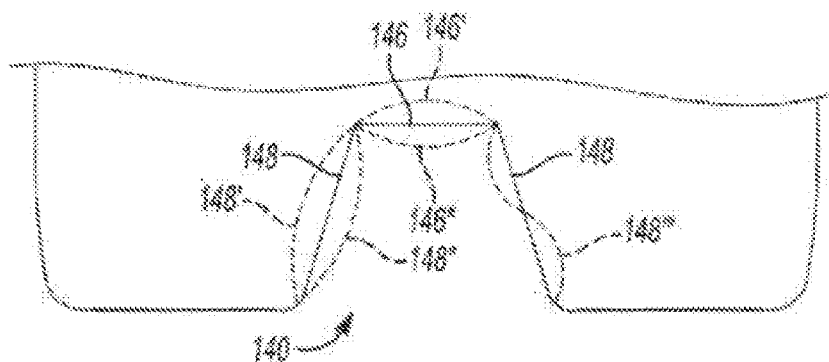


Fig-34

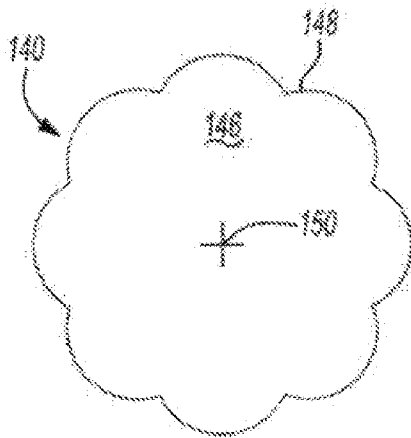


Fig-35A

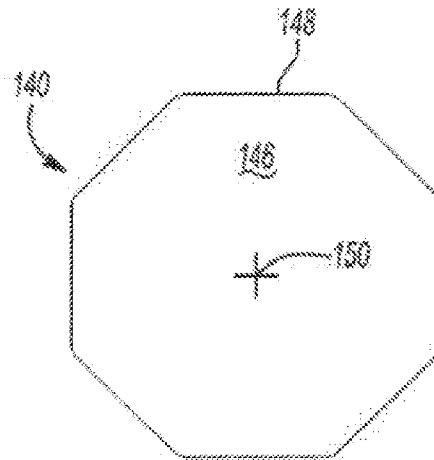


Fig-35B

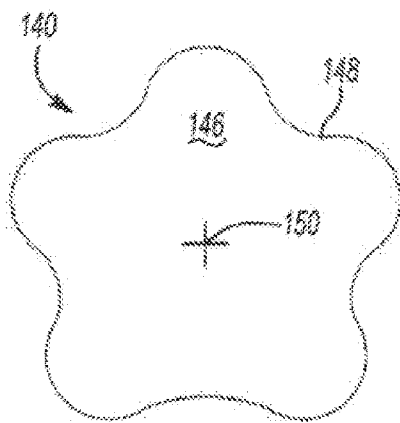


Fig-35C

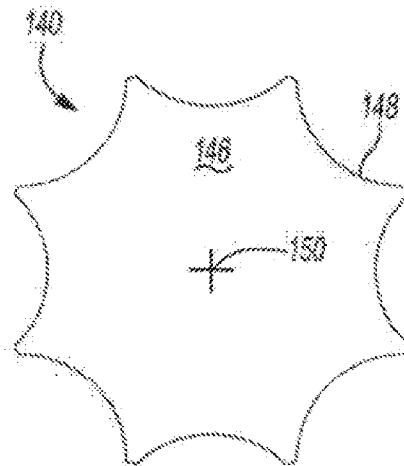


Fig-35D

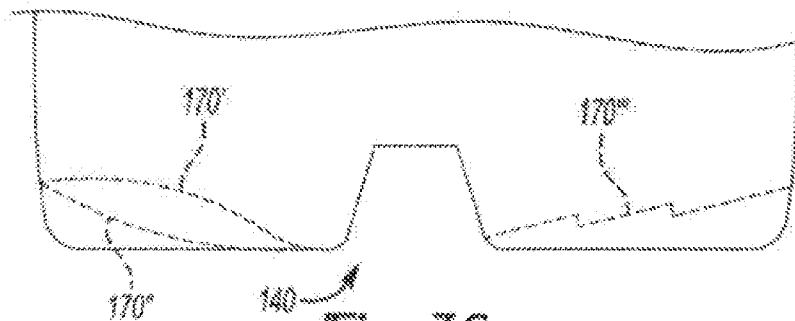


Fig-36

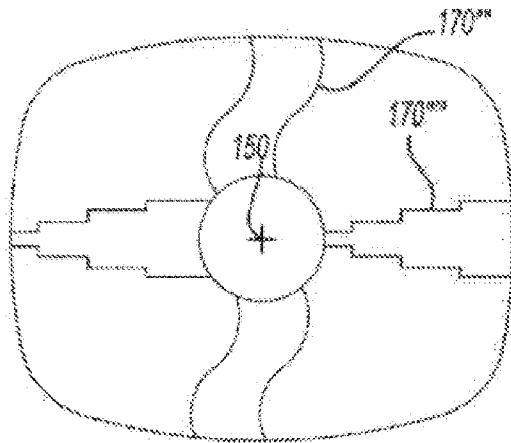


Fig-37

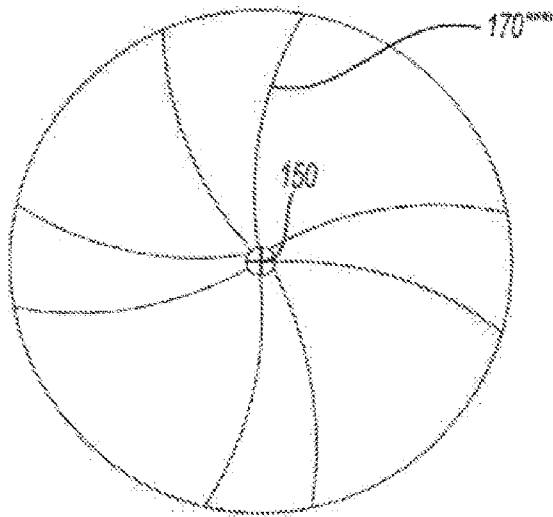


Fig-38

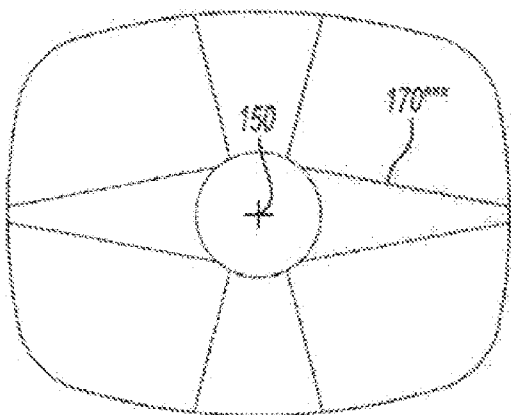
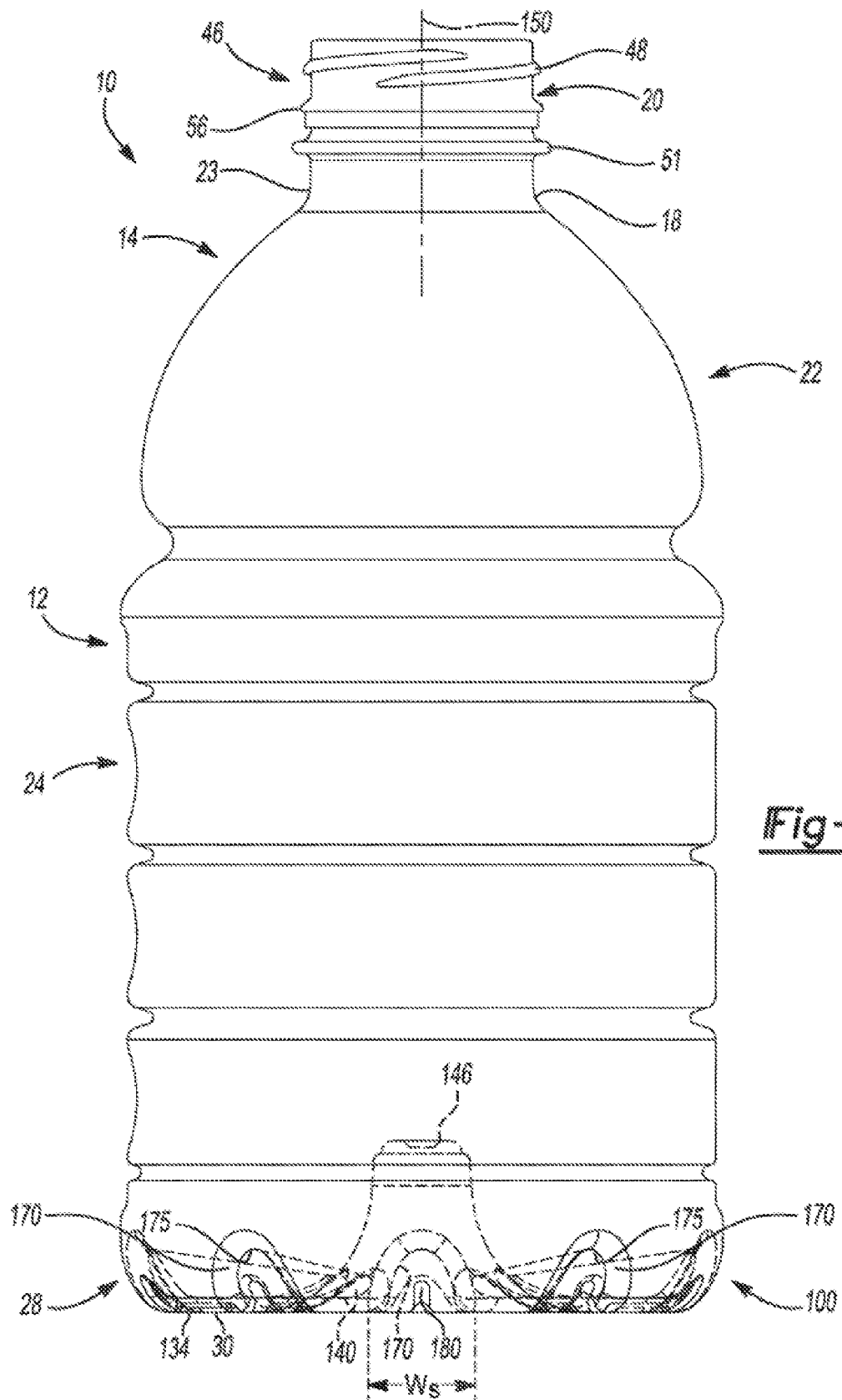


Fig-39





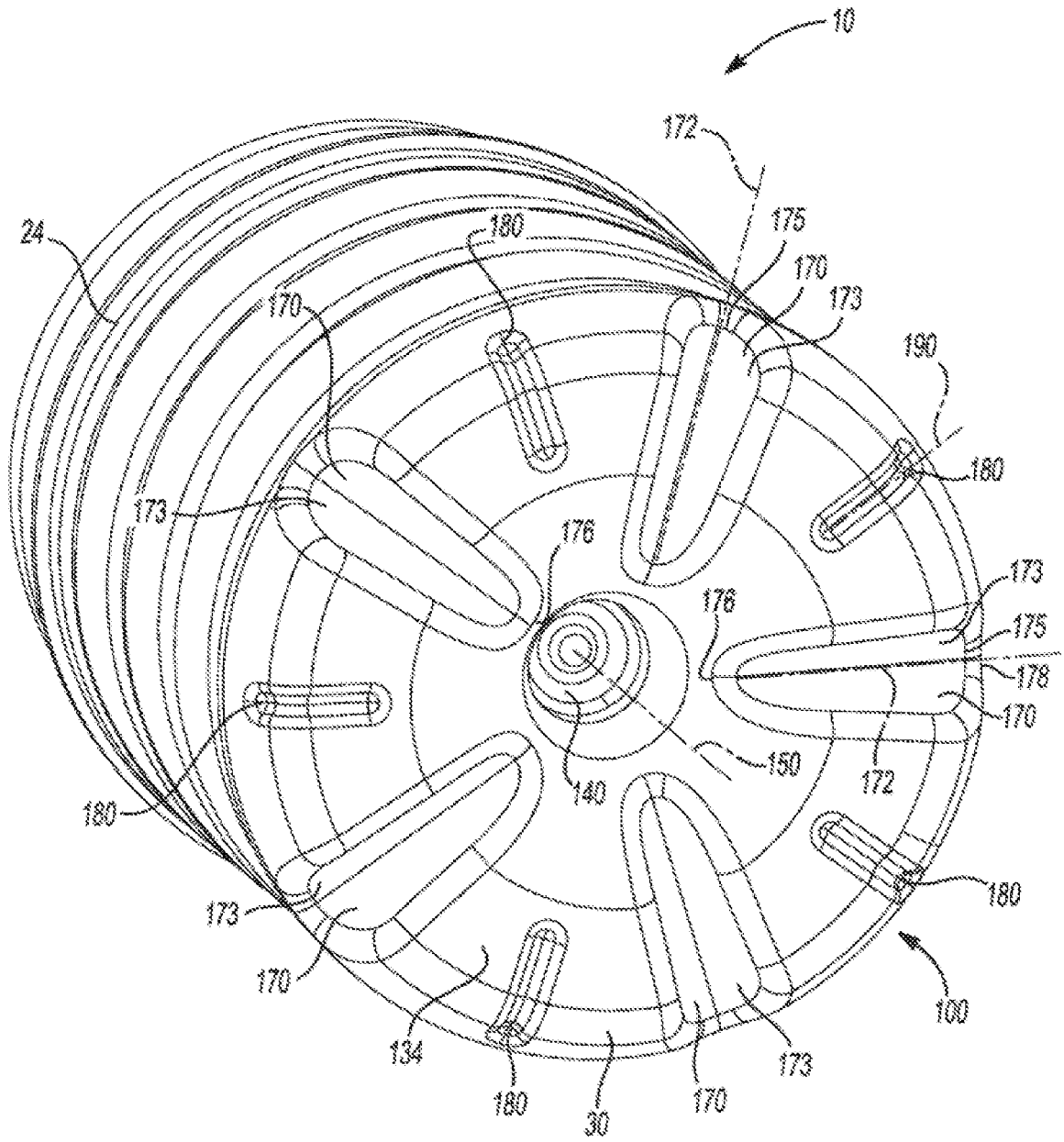


Fig-41

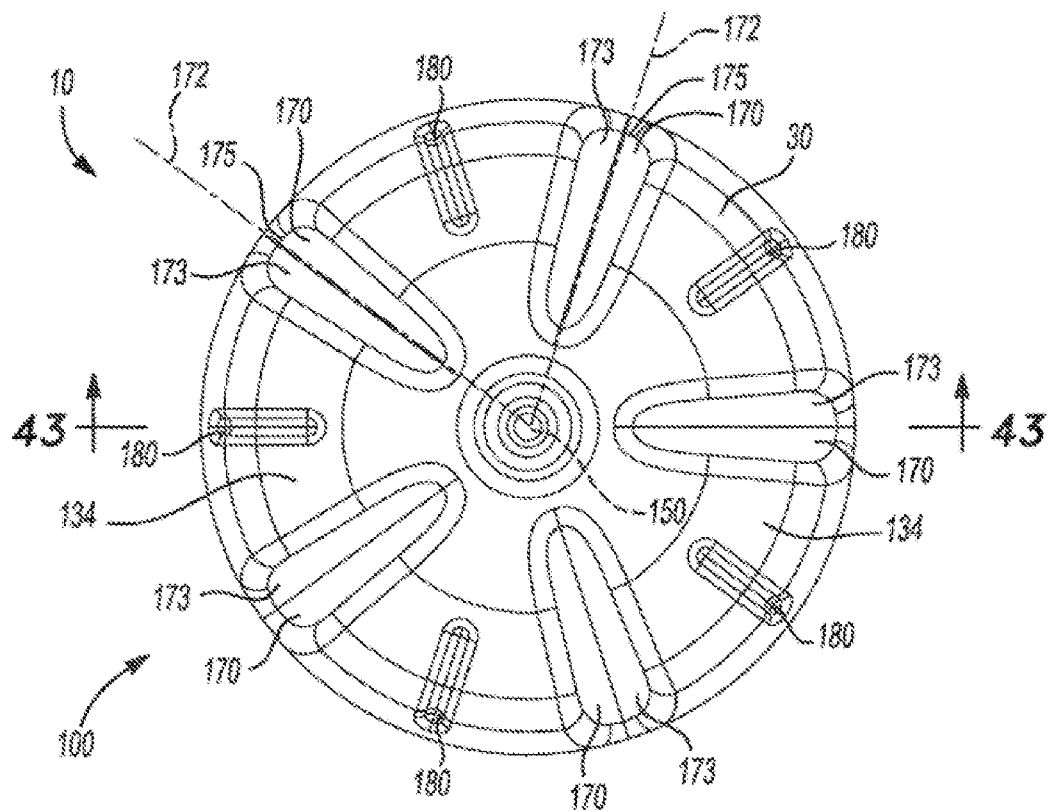


Fig-42

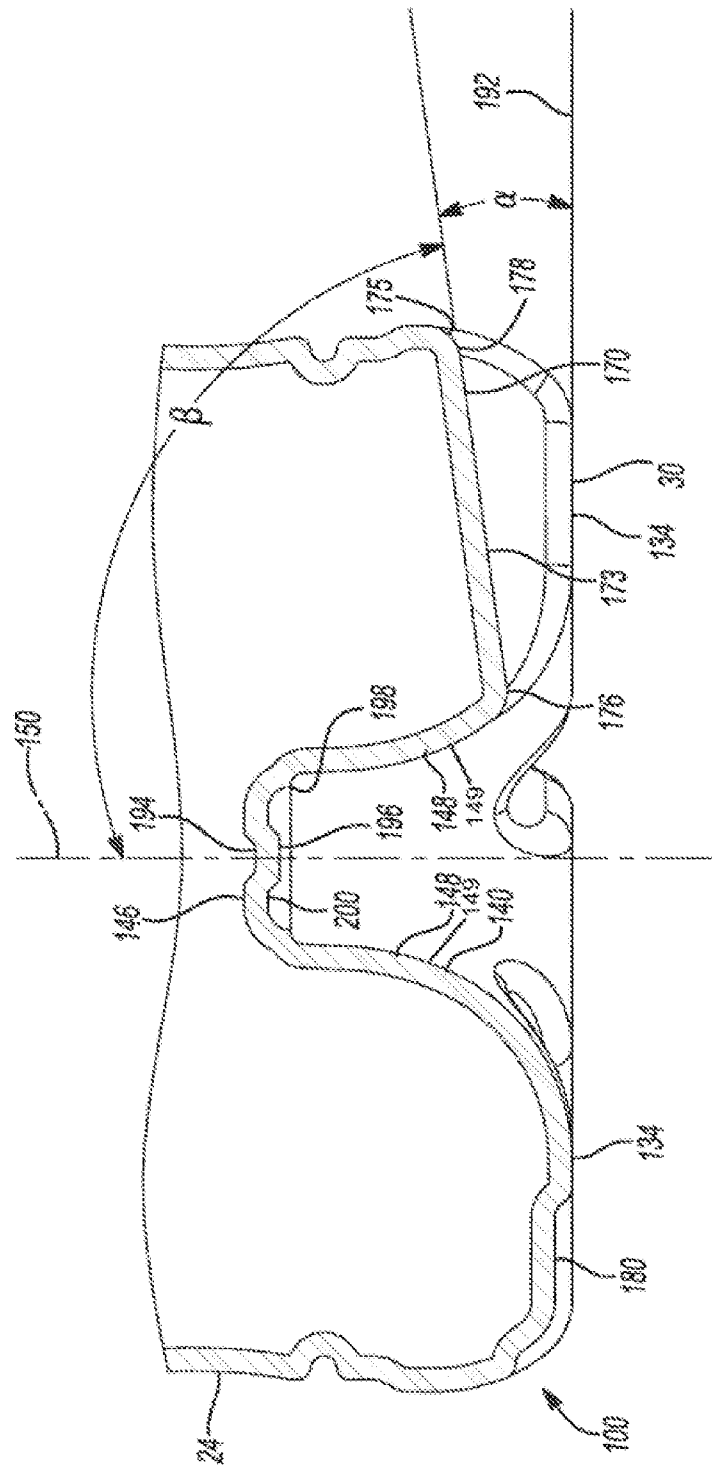


Fig-43

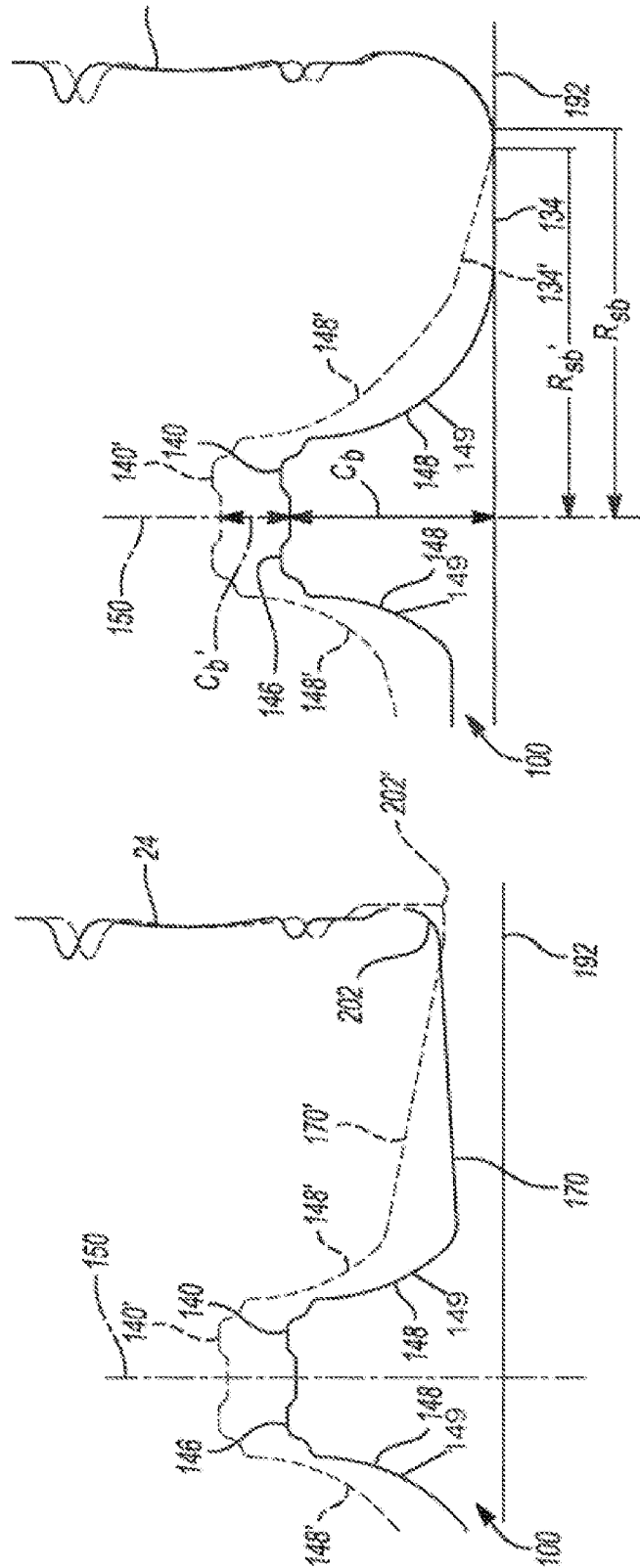
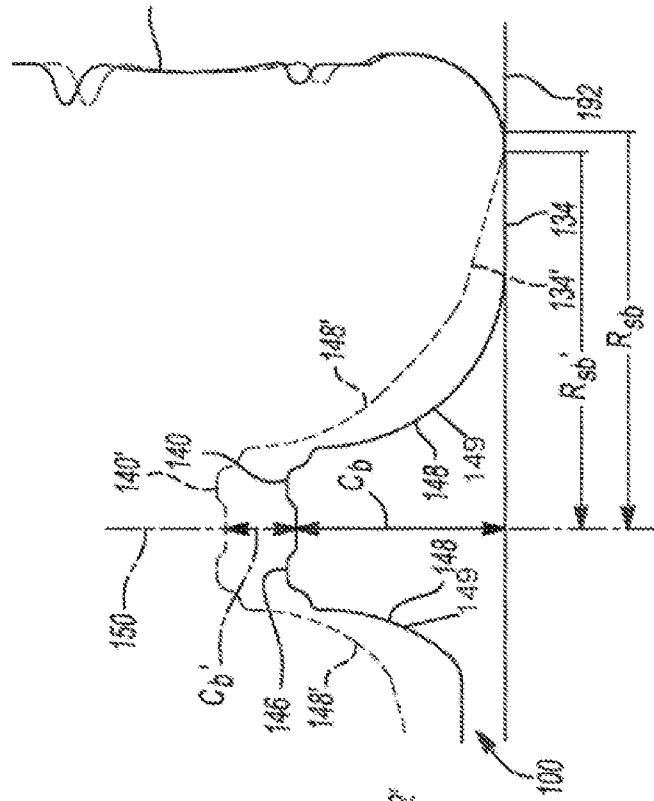


Fig-44



67-45

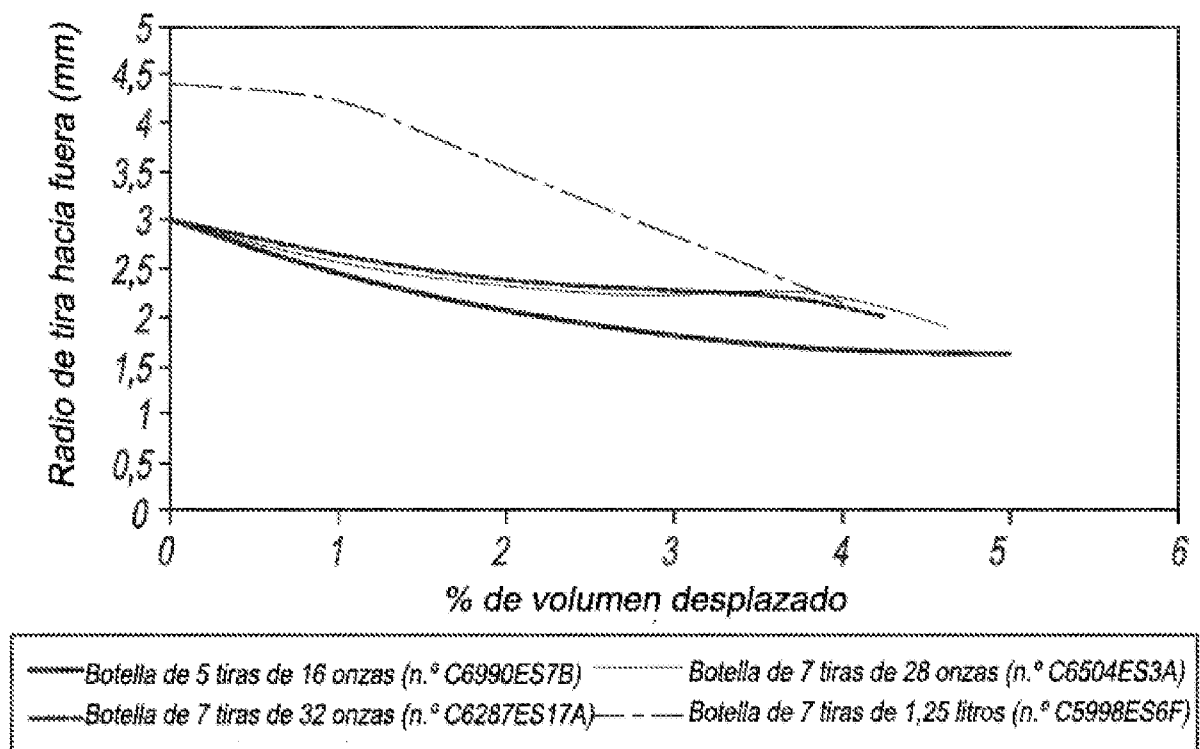


FIG - 46

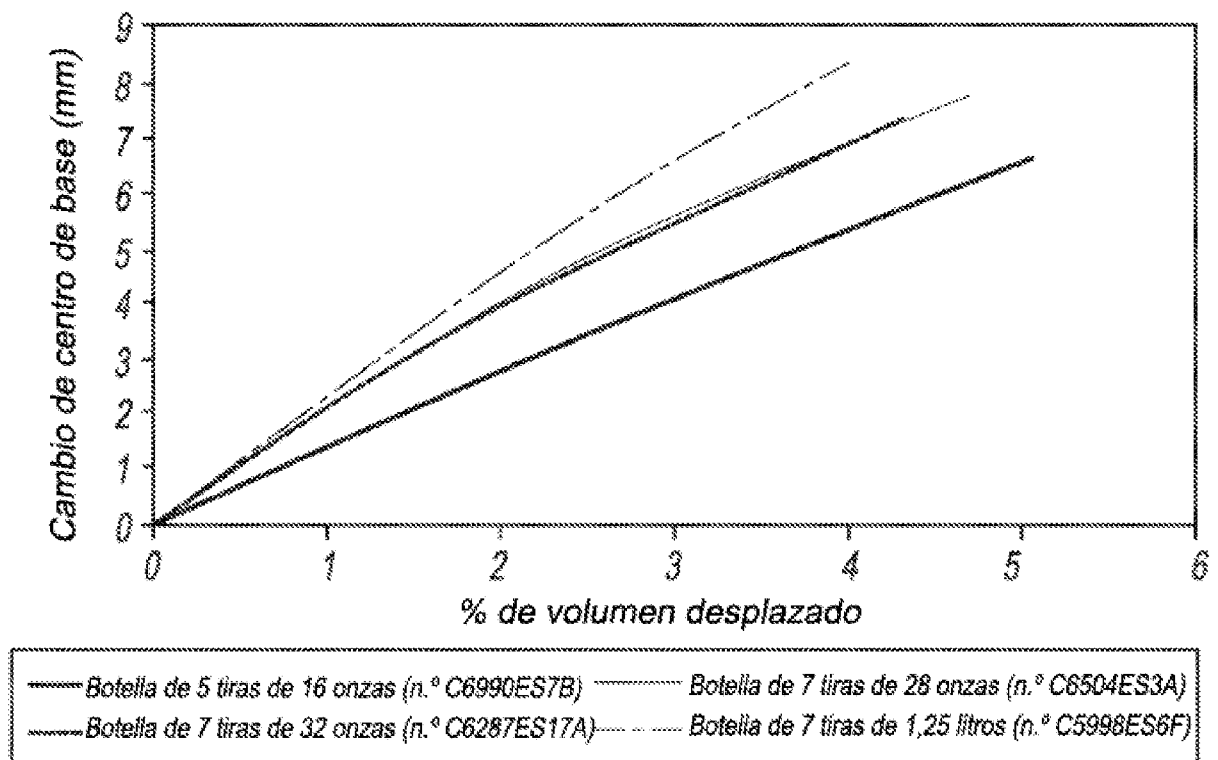


FIG - 47

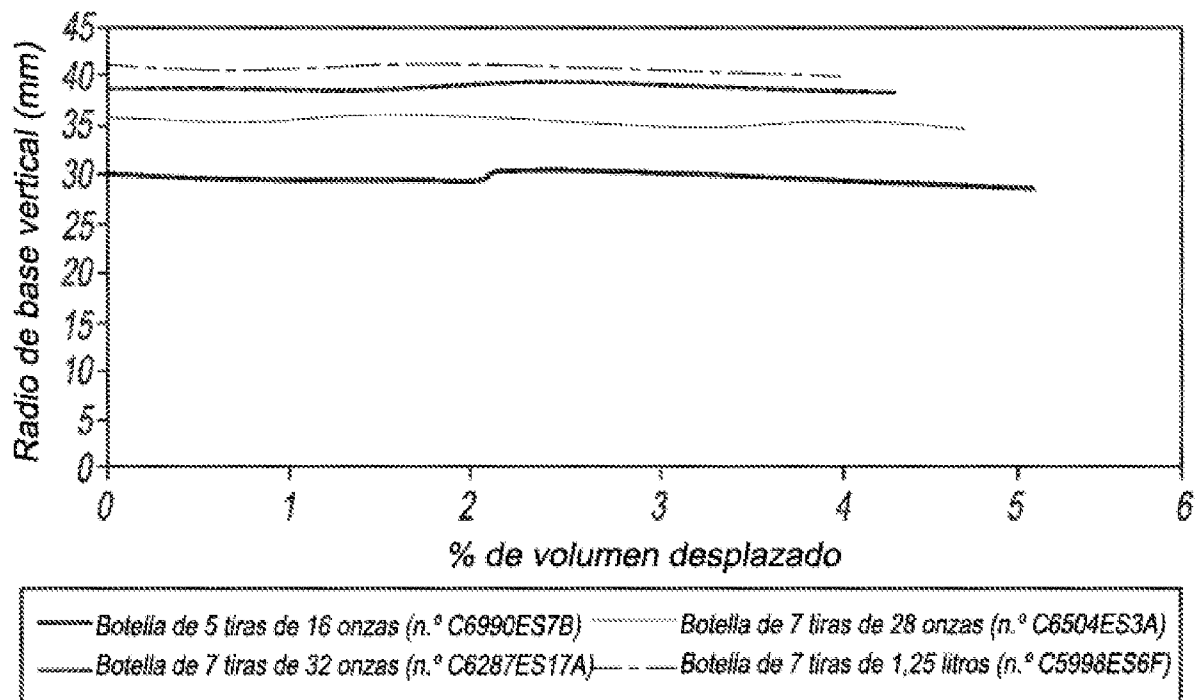


FIG - 48

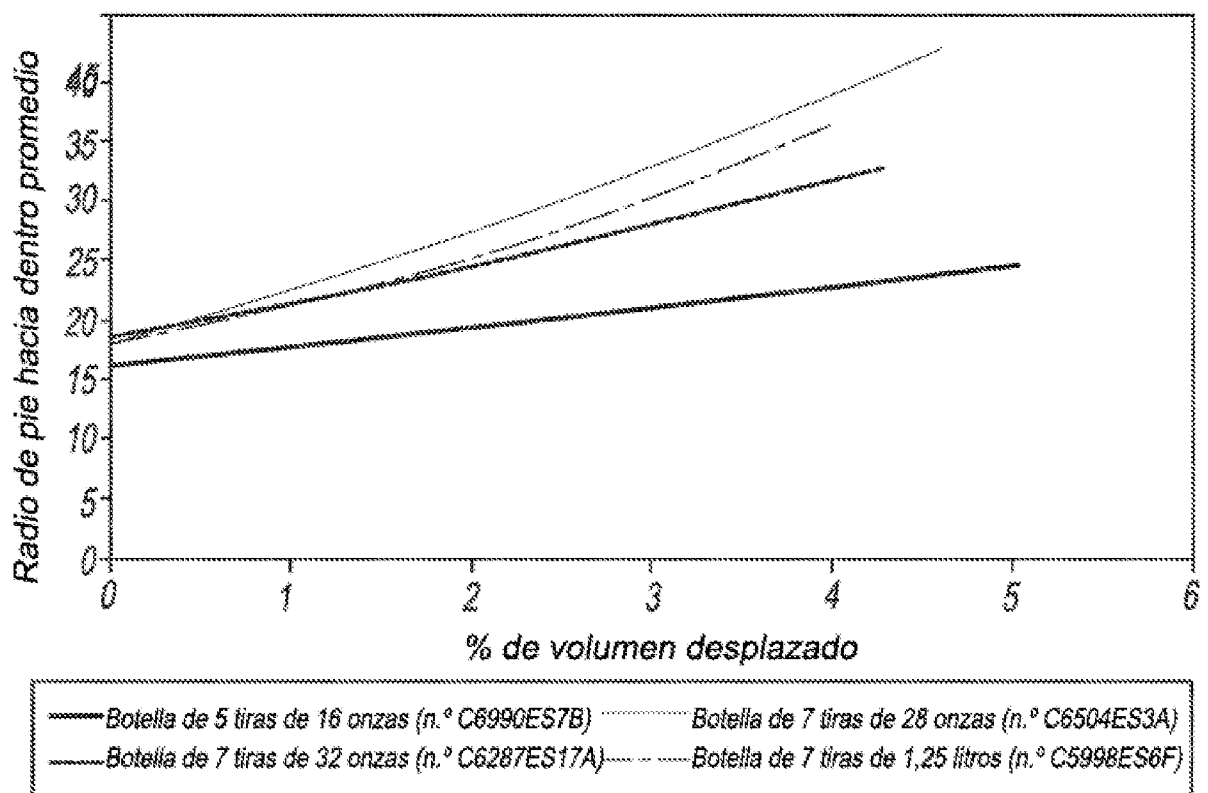


FIG - 49

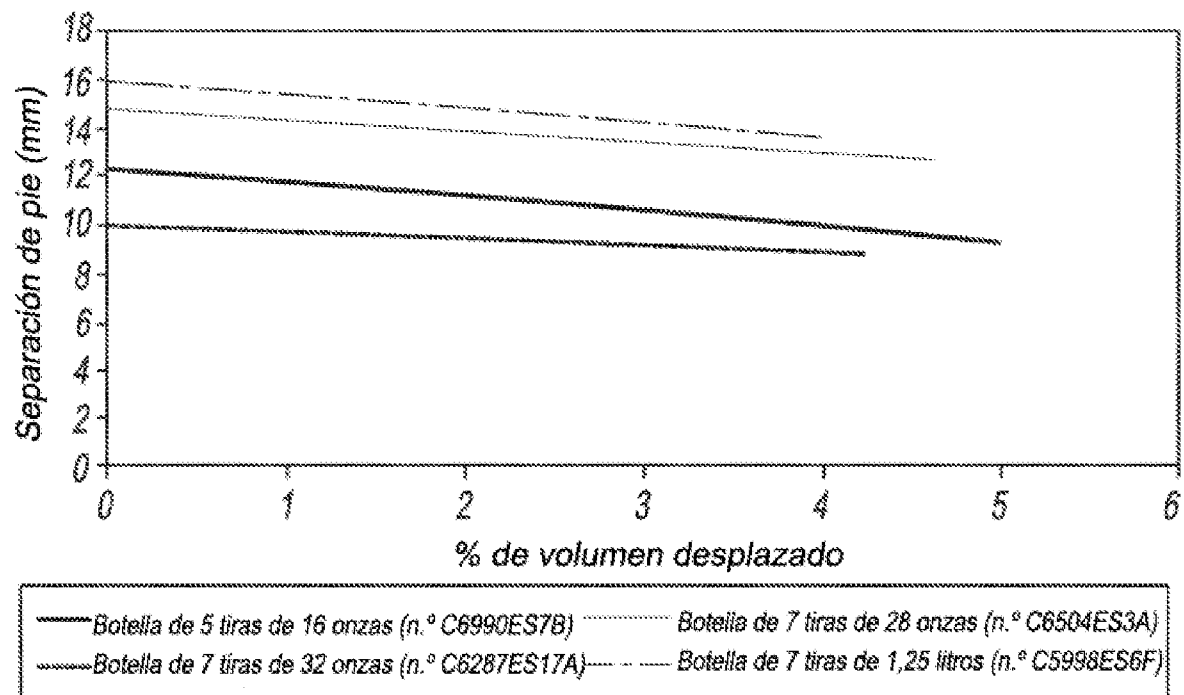


FIG - 50

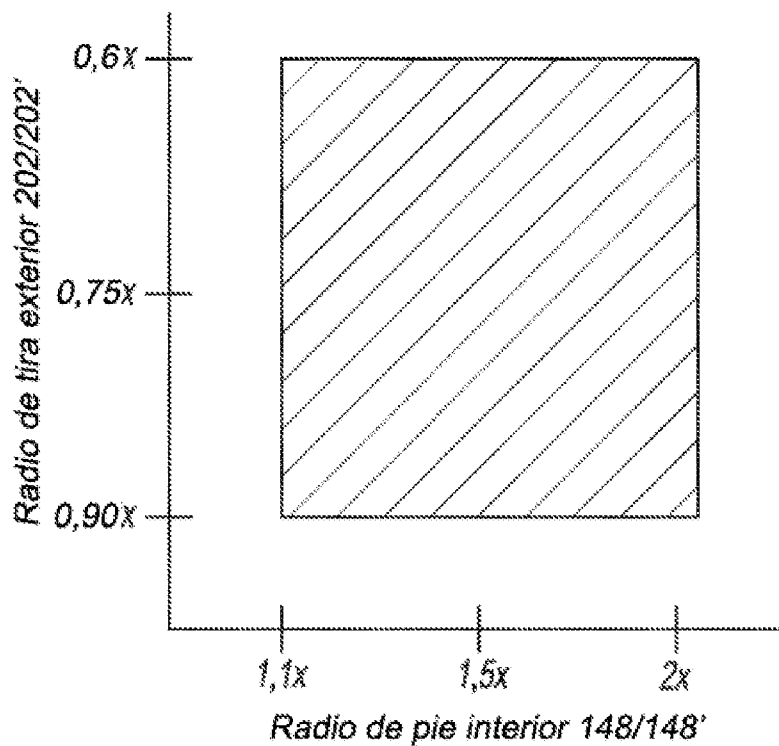
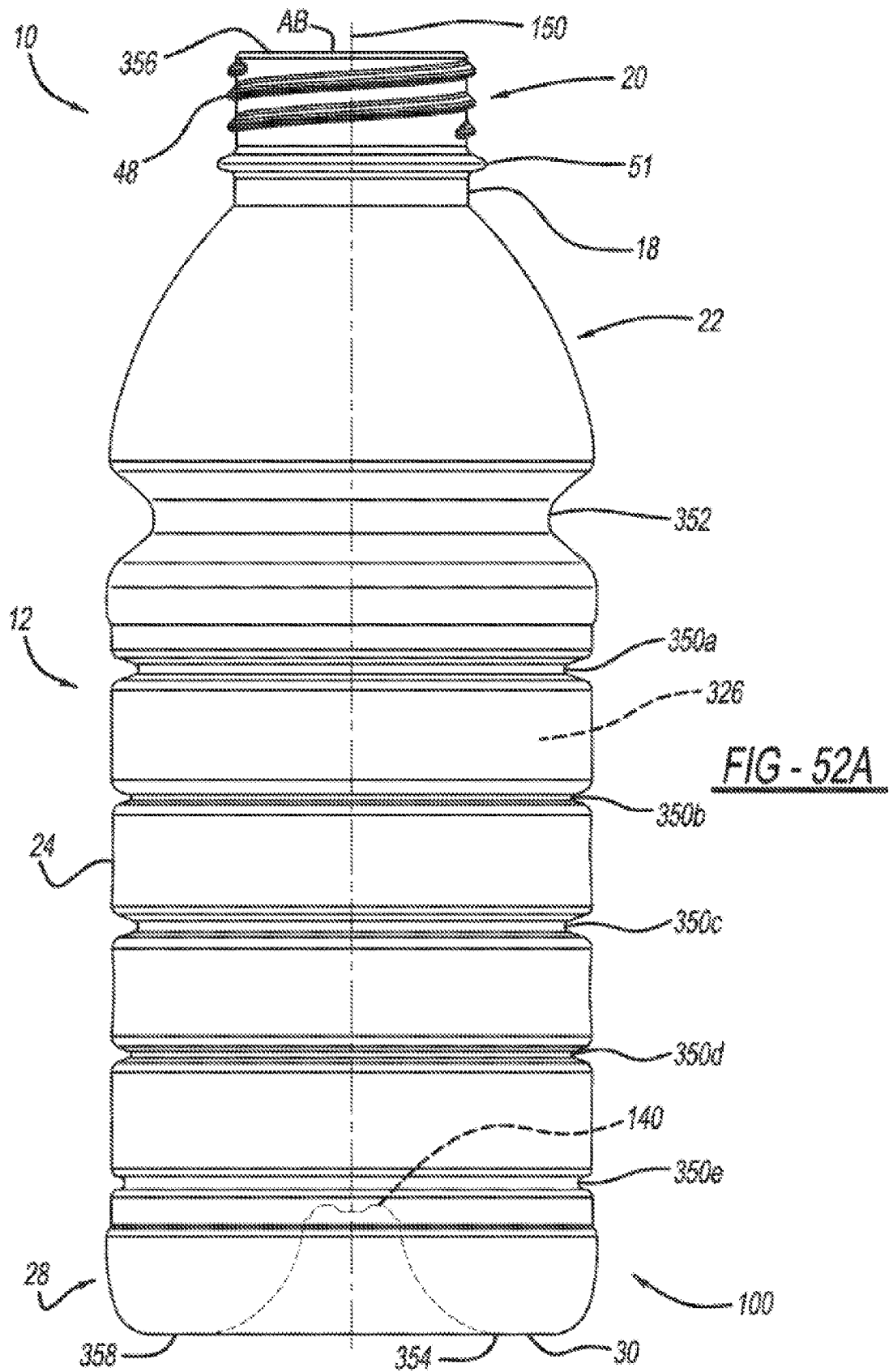
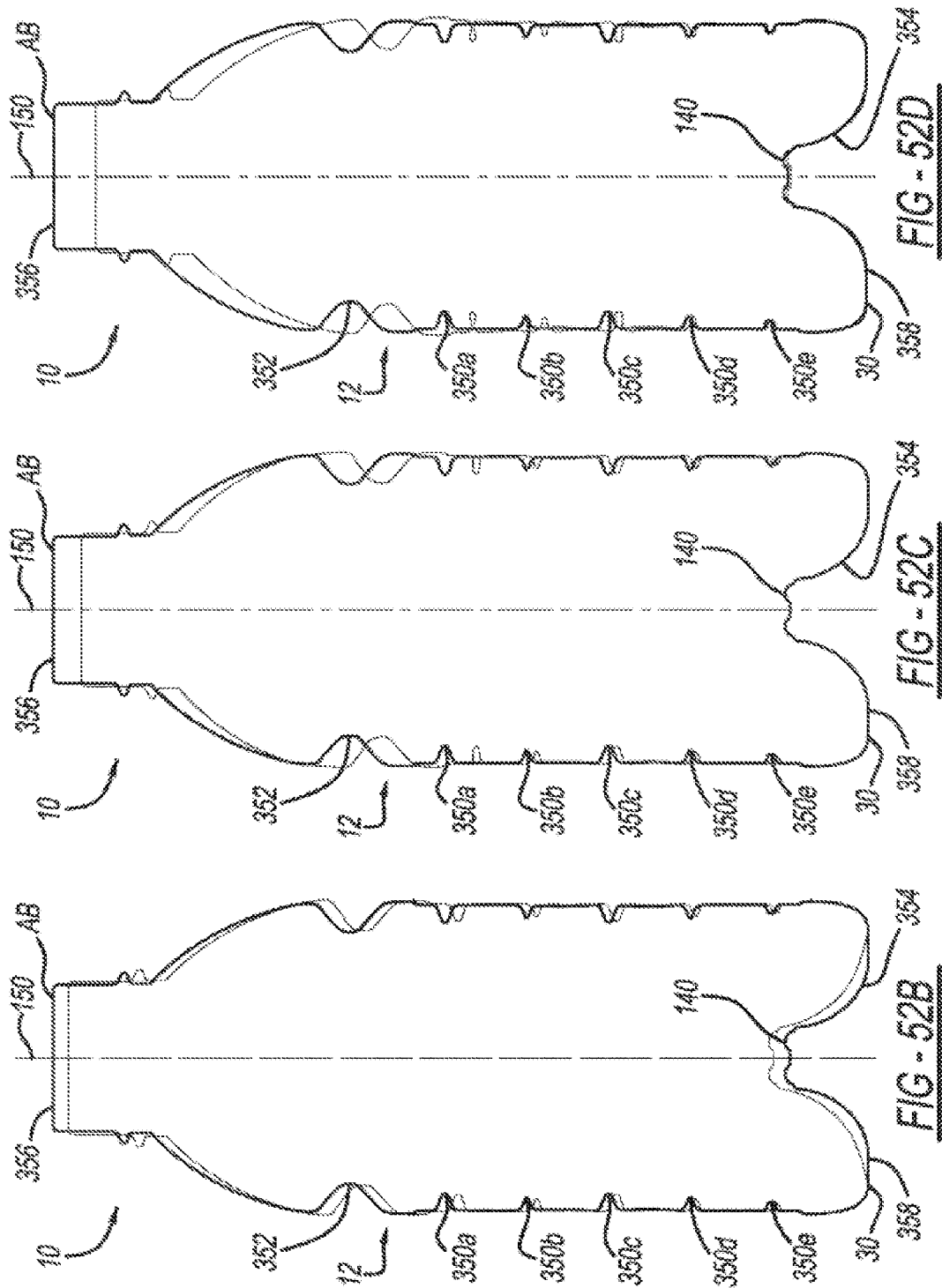


FIG - 51





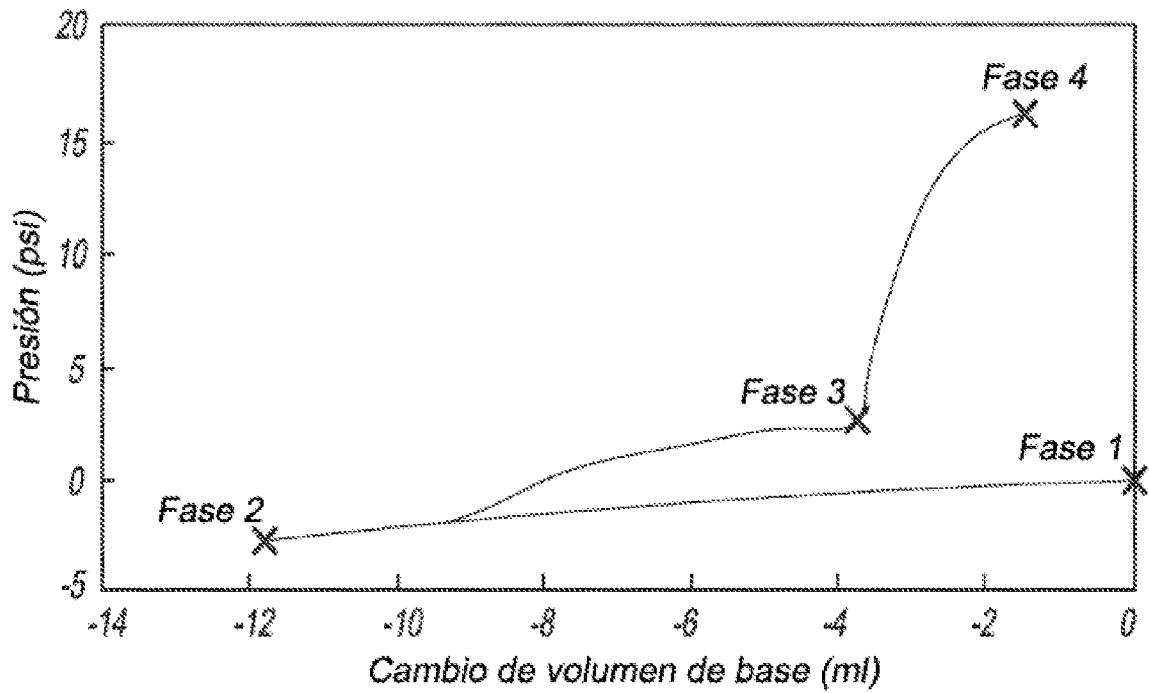


FIG - 53

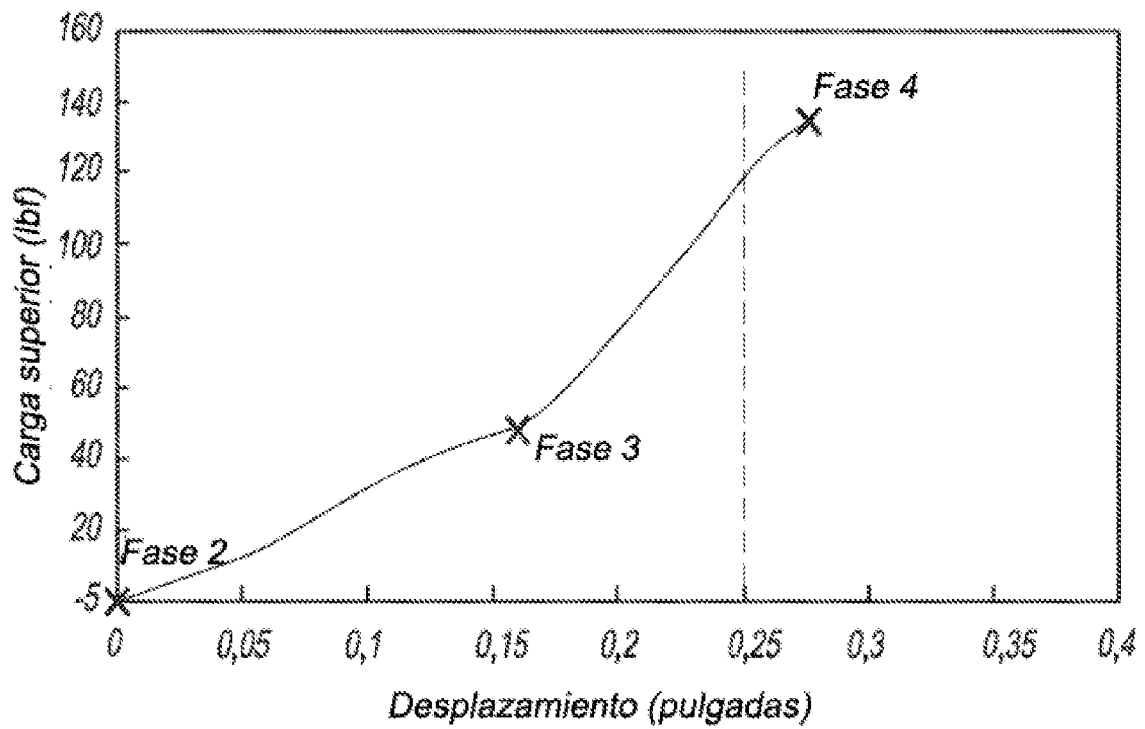


FIG - 54

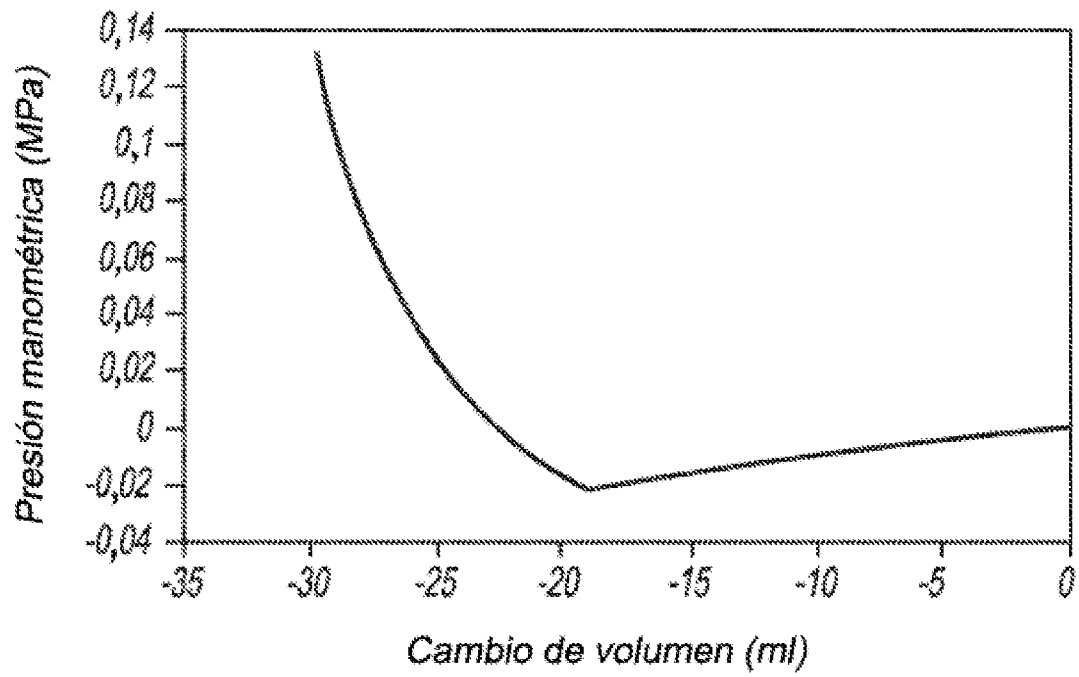


FIG - 55

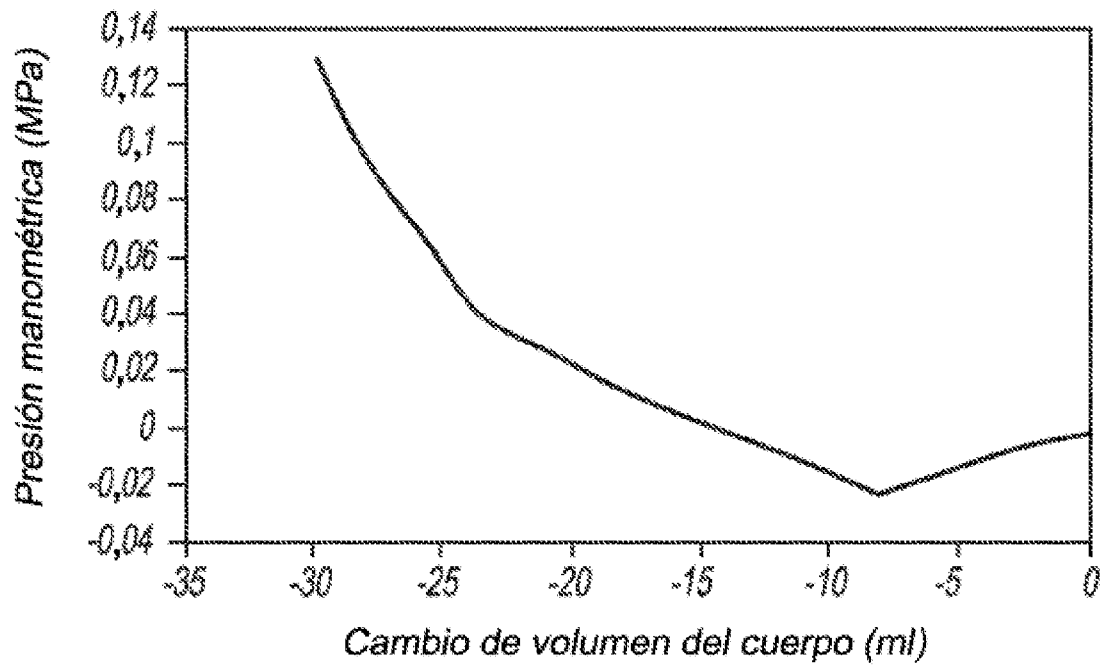


FIG - 56

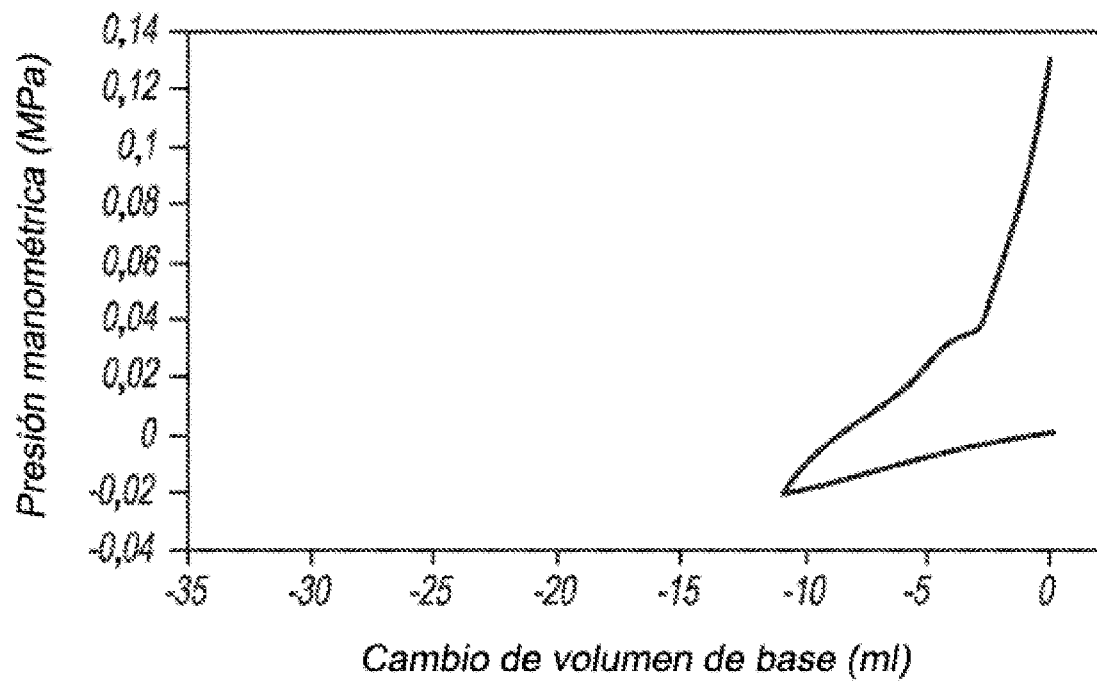
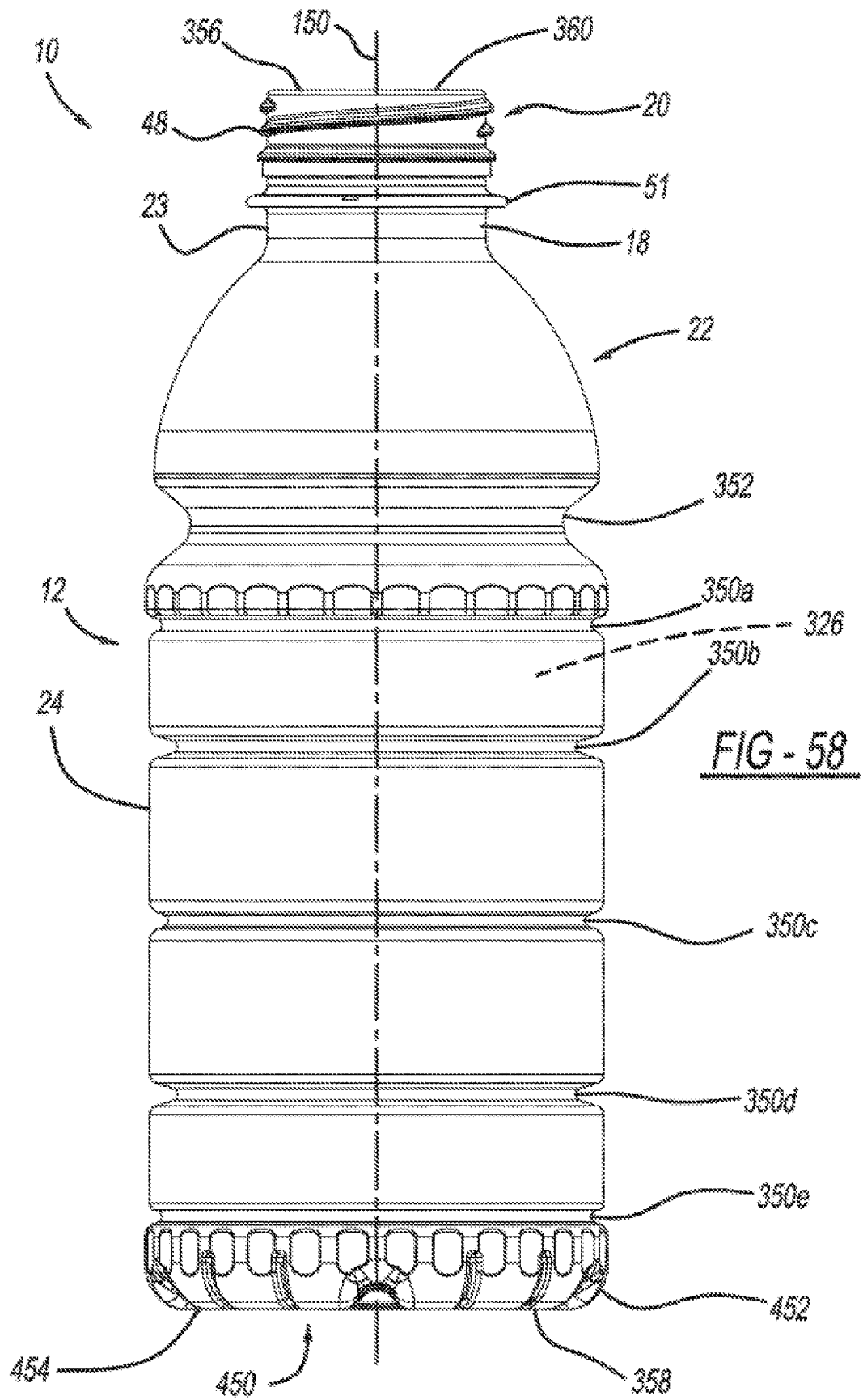
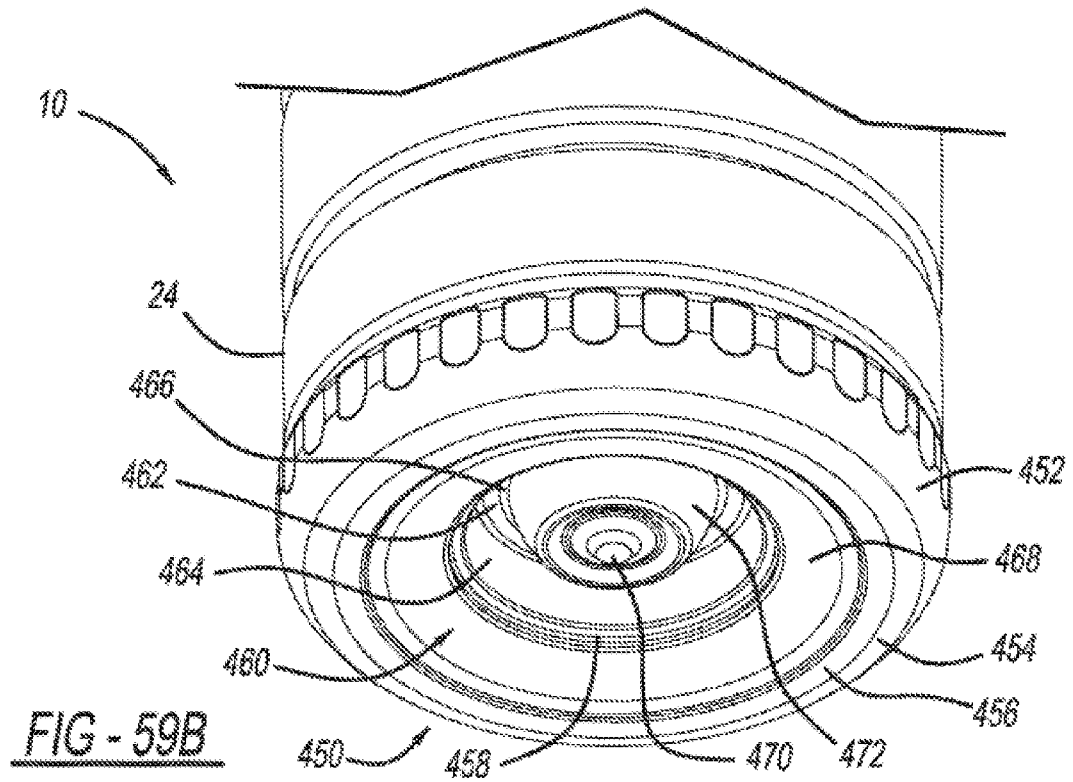
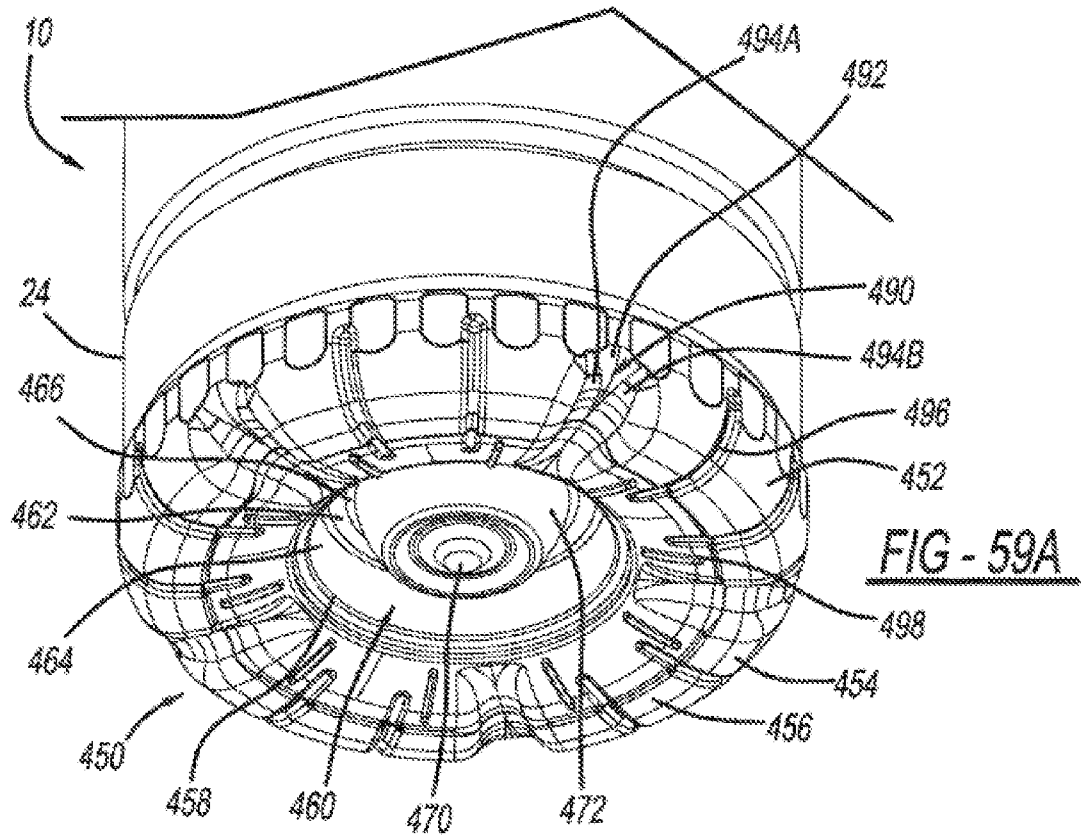
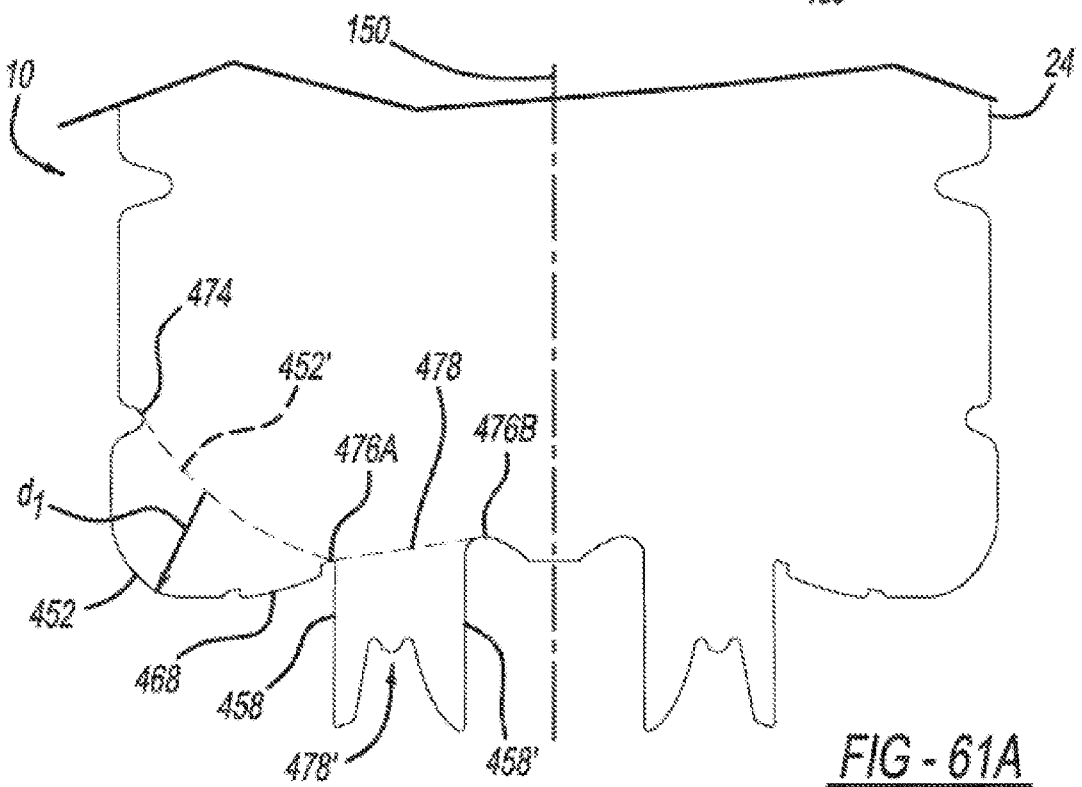
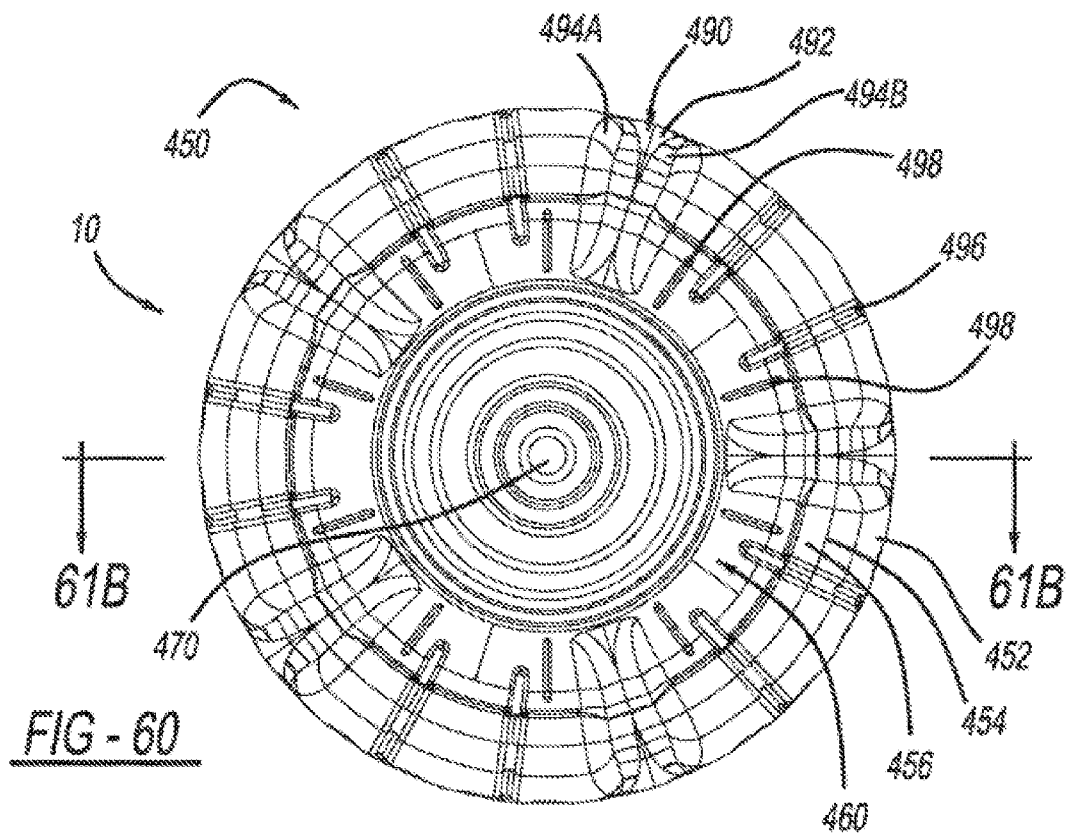


FIG - 57







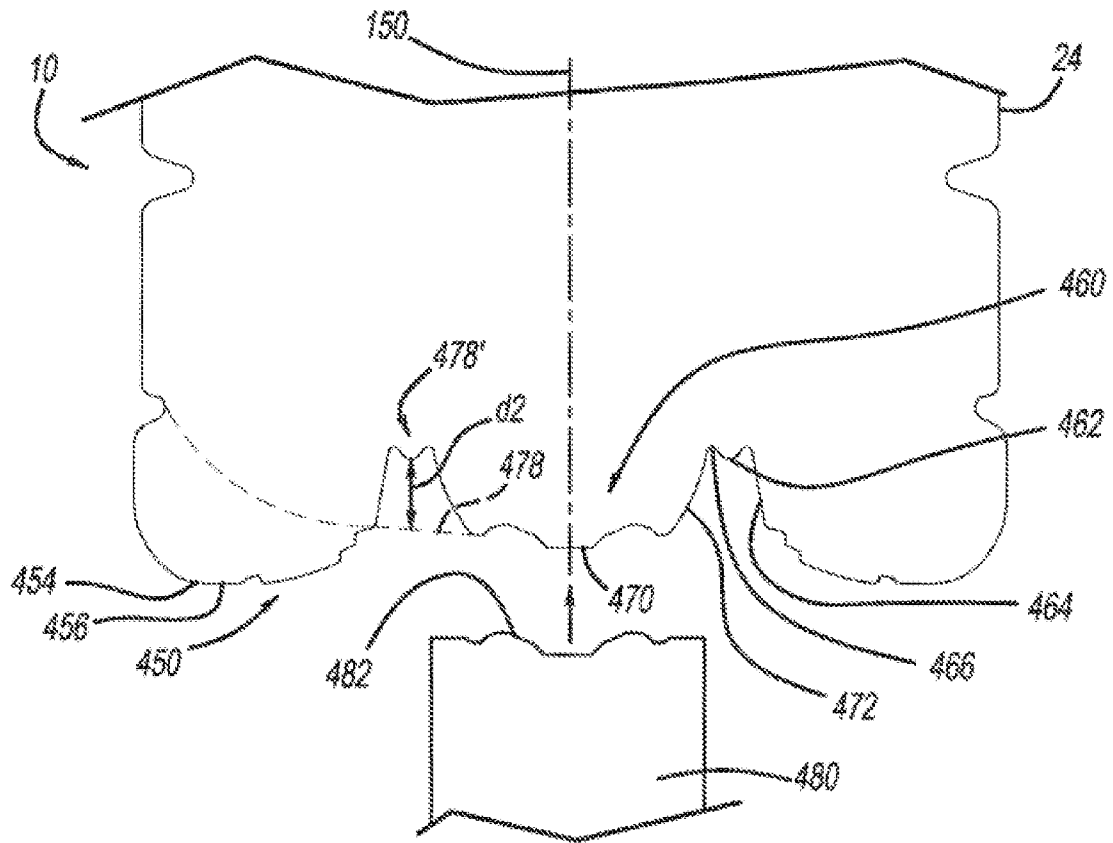
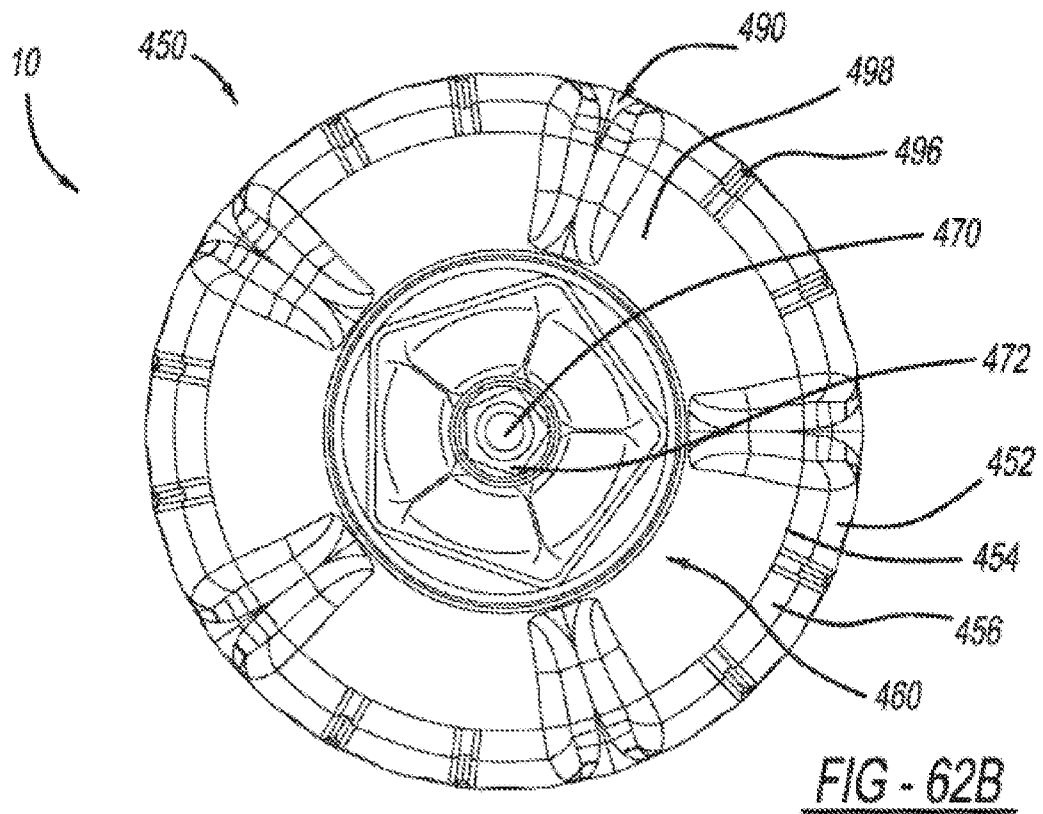
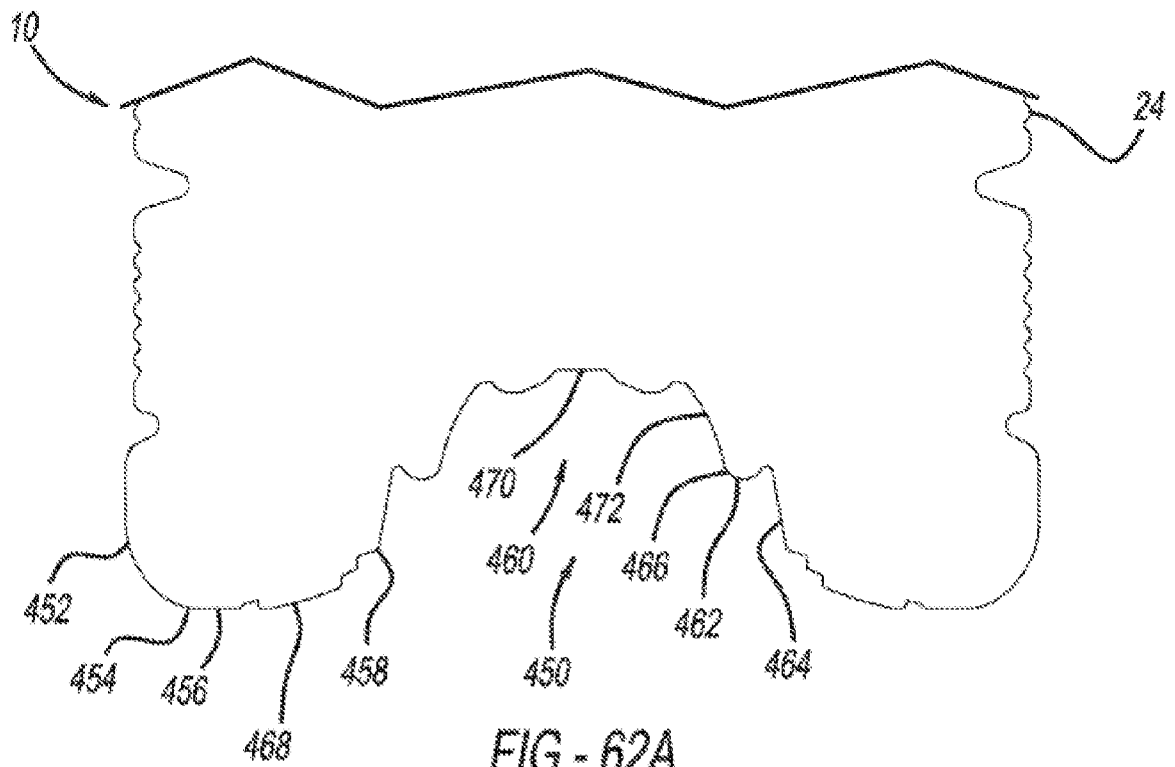


FIG - 61B



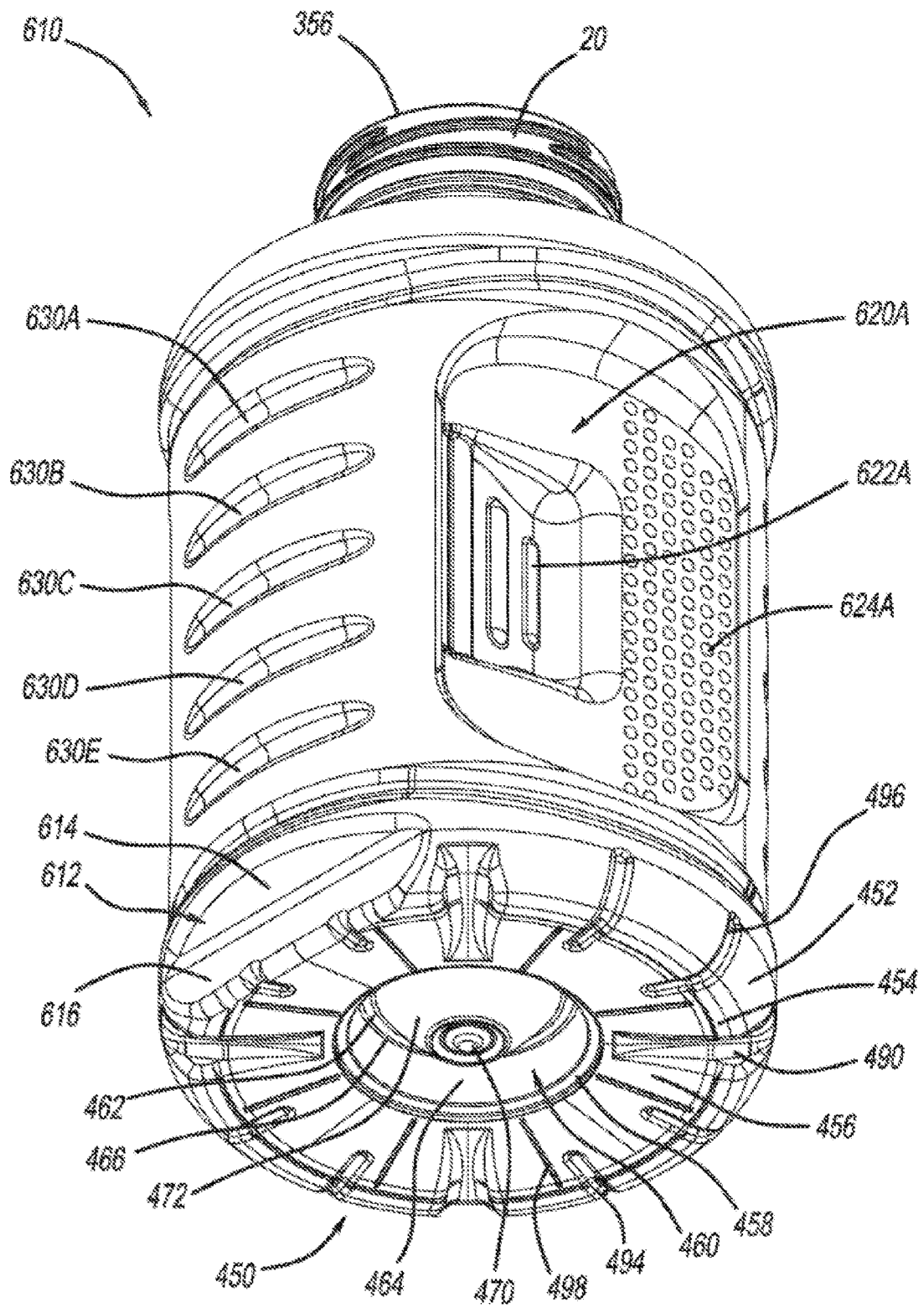
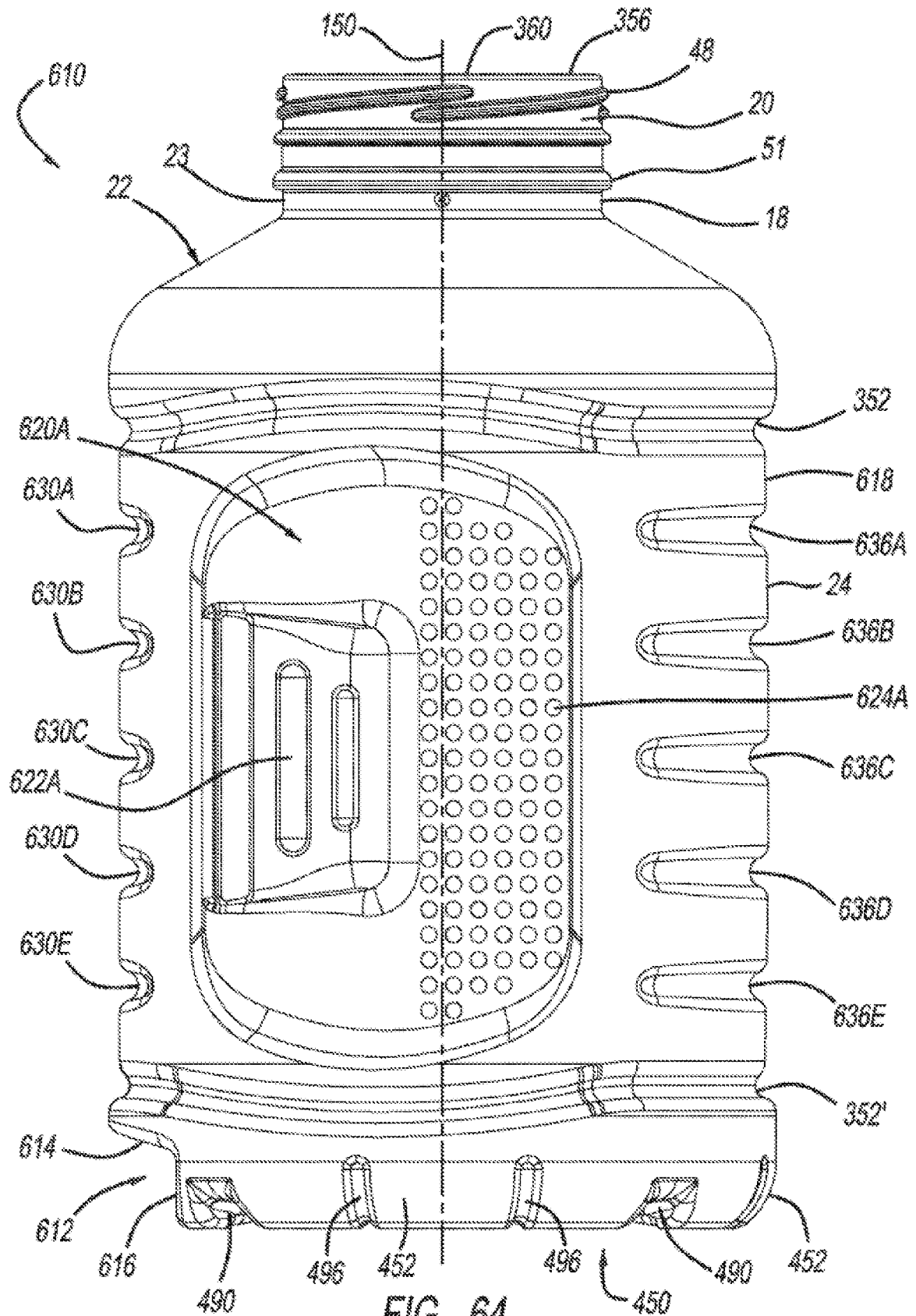
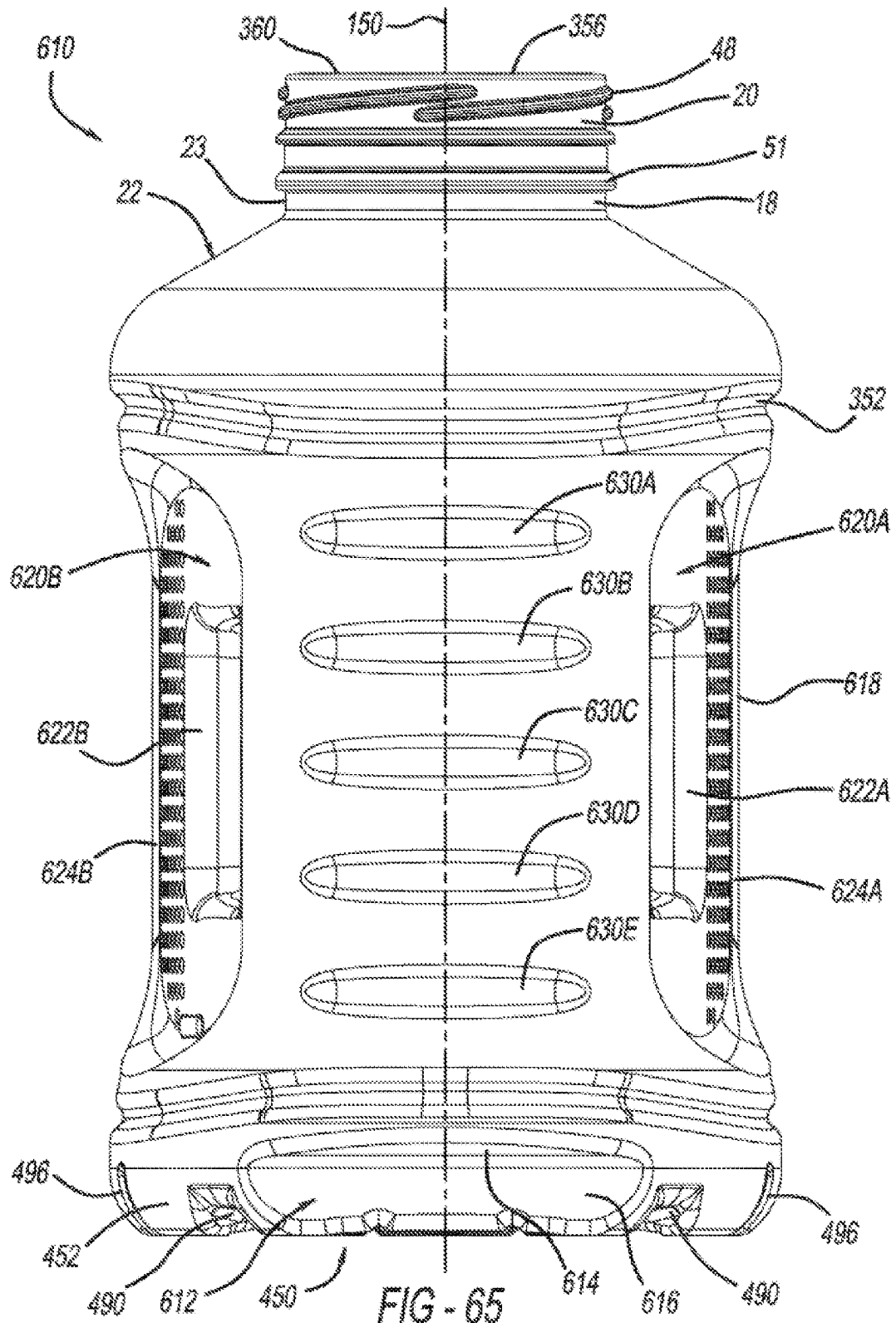


FIG - 63





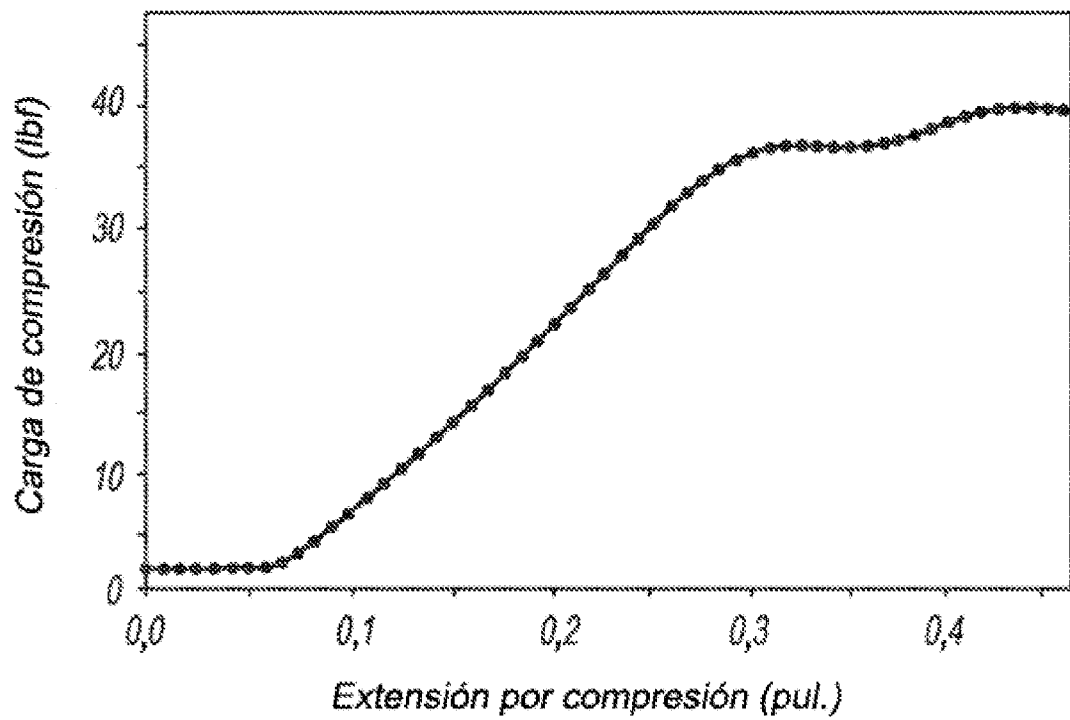
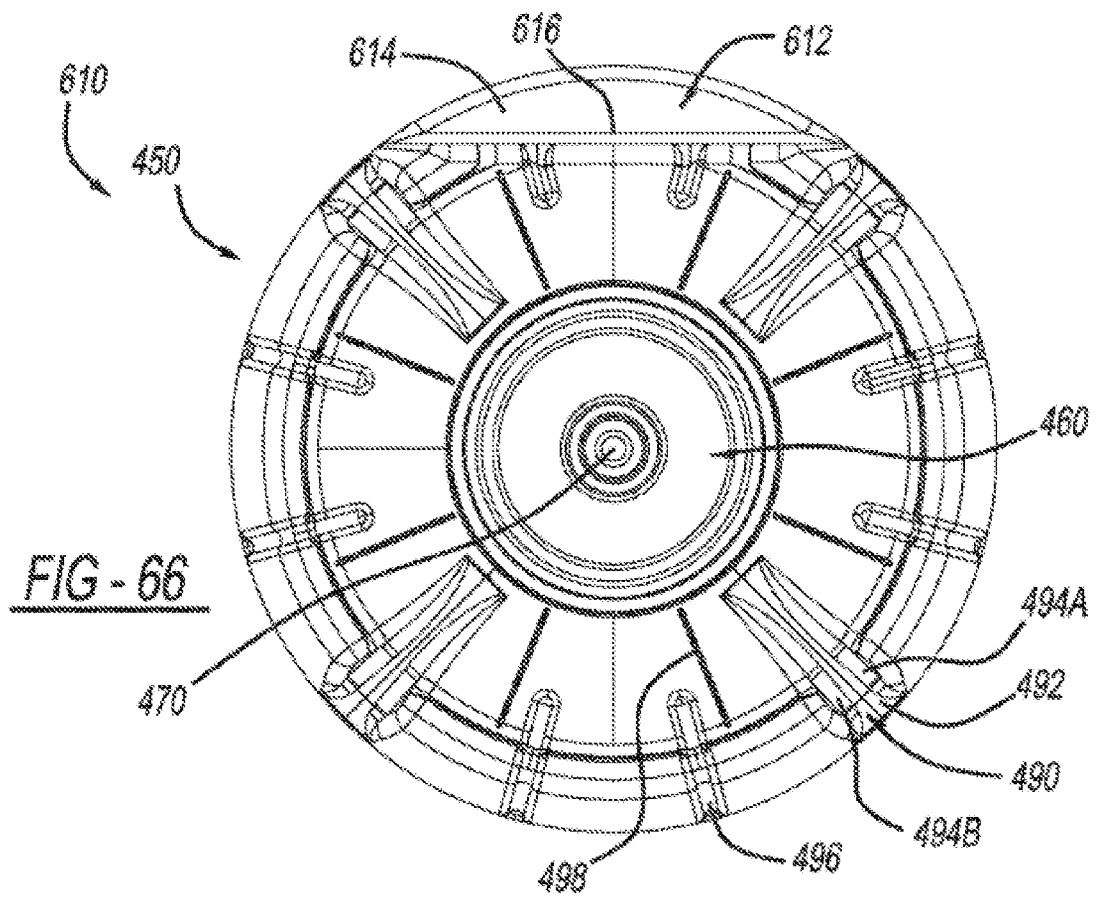


FIG - 67A

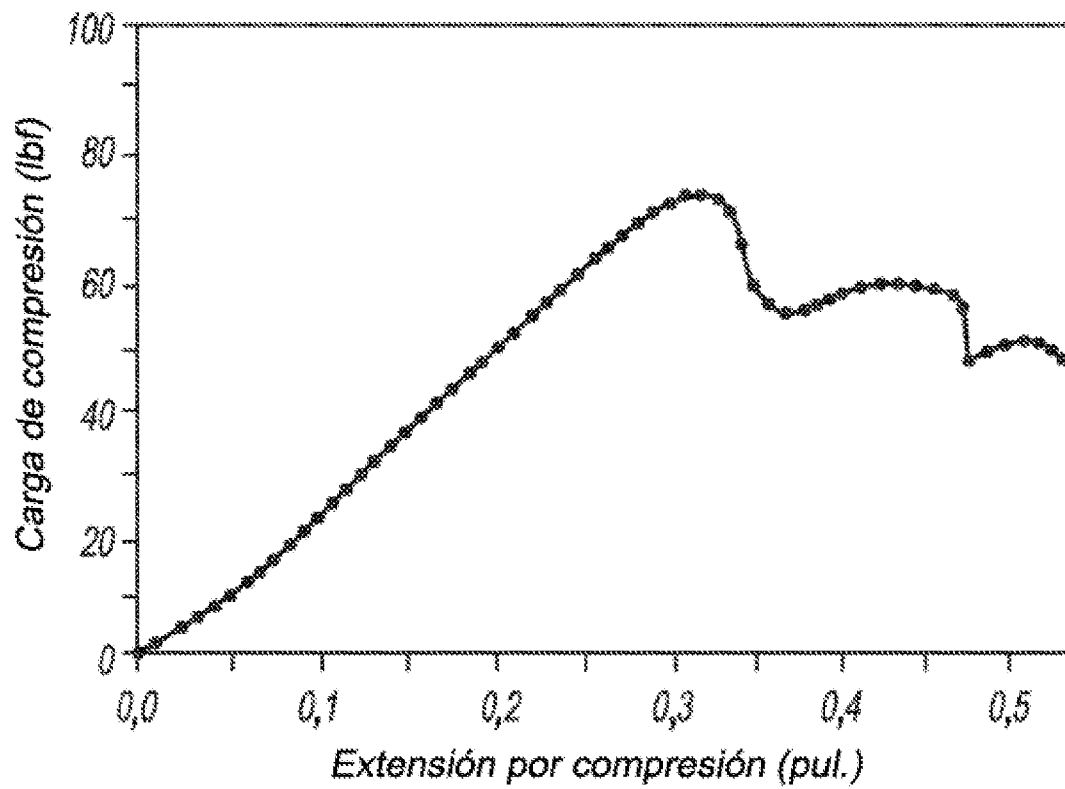


FIG - 67B

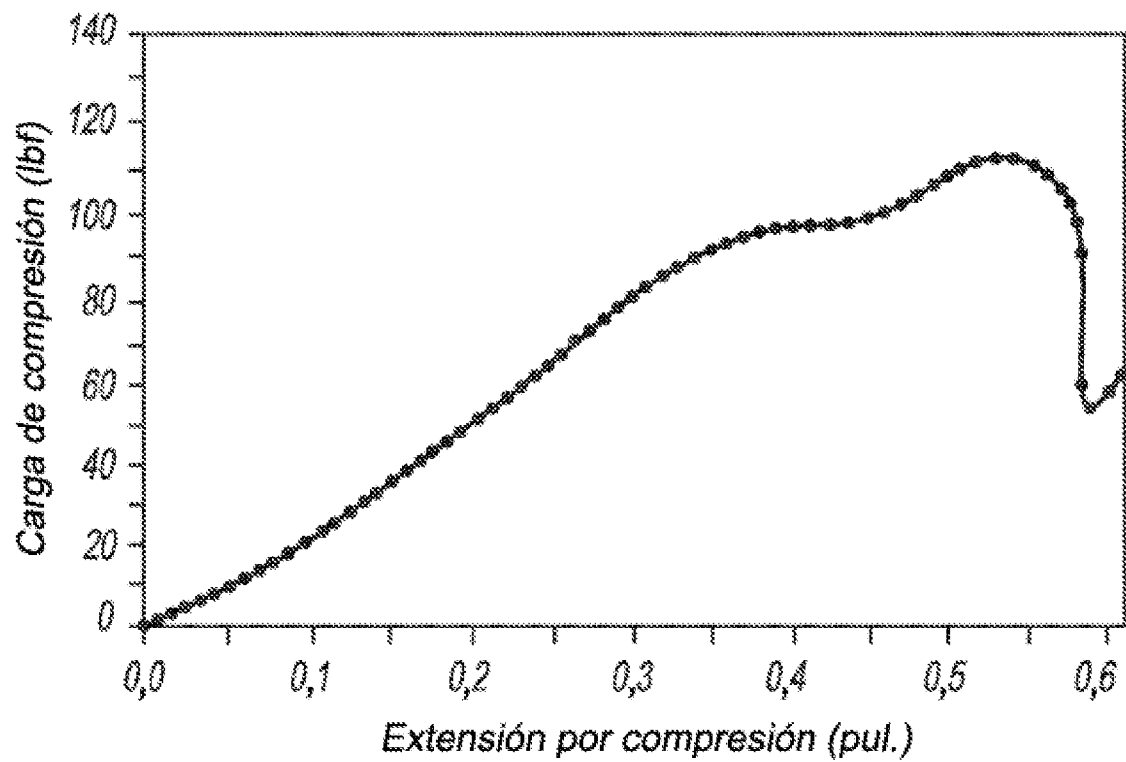


FIG - 67C

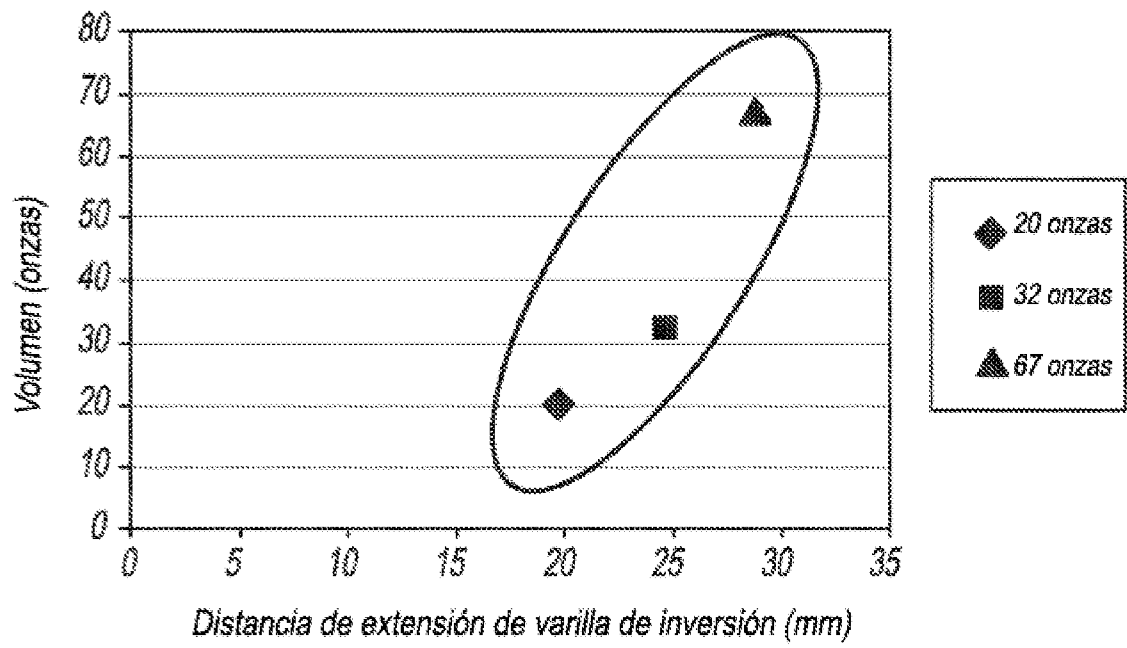


FIG - 68