

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 436 724**

51 Int. Cl.:

B65D 6/28

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.03.2009 E 09724692 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2013 EP 2279128**

54 Título: **Base de recipiente que tiene un panel de absorción de volumen**

30 Prioridad:

27.03.2008 US 40067

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

03.01.2014

73 Titular/es:

**CONSTAR INTERNATIONAL INC. (100.0%)
One Crown Way
Philadelphia, PA 19154, US**

72 Inventor/es:

**KAMINENI, SATYA;
MOONEY, MICHAEL, R. y
BANGI, MONIS**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 436 724 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

Base de recipiente que tiene un panel de absorción de volumen

5 **Antecedentes**

Esta descripción se refiere a recipientes según el preámbulo de la reivindicación 1, y más en concreto a recipientes que experimentan presión negativa interna después de ser llenados, sellados y capsulados.

10 Un objetivo del diseño de recipientes convencionales ha sido formar cuerpos de recipiente que tengan una forma deseada y predecible después del llenado y en el punto de venta. Por ejemplo, a menudo es deseable producir recipientes que conserven un cuerpo aproximadamente cilíndrico o una sección circular transversal. Sin embargo, en algunos casos, los recipientes son susceptibles a la presión negativa interna (es decir, con relación a la presión ambiente), que hace que los recipientes se deformen y pierdan rigidez y estabilidad, y que da lugar a un aspecto antiestético general. Varios factores pueden contribuir a la acumulación de presión negativa dentro del recipiente.

15 Por ejemplo, en un proceso de llenado en caliente convencional, se carga el producto líquido o fluido en un recipiente a temperaturas elevadas, tales como de 82 a 88 grados C (180 a 190 grados F), a presión aproximadamente atmosférica. Dado que un tapón sella herméticamente el producto dentro del recipiente mientras el producto está a la temperatura de llenado en caliente, los recipientes de plástico de llenado en caliente están sujetos a presión negativa interna al enfriarse y a la contracción de los productos y del aire atrapado en el espacio superior. La expresión llenado en caliente en el sentido en que se usa en la descripción abarca el llenado de un recipiente con un producto a temperatura elevada, capsular o sellar el recipiente, y dejar que el conjunto se enfríe.

20 Como otro ejemplo, también se hacen a menudo recipientes de plástico a partir de materiales tales como tereftalato de polietileno (PET) que pueden ser susceptibles a la salida de humedad con el tiempo. Los biopolímeros o polímeros biodegradables, tales como polihidroxialcanoato (PHA) también exacerban los problemas de salida. Consiguientemente, puede penetrar humedad a través de las paredes del recipiente durante el almacenamiento del recipiente, lo que puede hacer que se acumule presión negativa dentro del recipiente. Así, tanto los recipientes de llenado en caliente como de llenado en frío son susceptibles a la acumulación de presión negativa capaz de deformar los cuerpos de recipiente cilíndricos convencionales.

25 Los recipientes convencionales incluyen porciones de flexión especiales, o paneles de vacío, que se deforman cuando se someten a presiones negativas internas típicas resultantes del proceso de llenado en caliente. La deflexión hacia dentro de los paneles de vacío tiende a igualar la presión diferencial entre el interior y exterior del recipiente mejorando la capacidad de las secciones cilíndricas de mantener una forma atractiva, de mejorar la facilidad de etiquetado o de proporcionar un beneficio análogo.

30 Algunos diseños de recipiente son simétricos en torno a una línea longitudinal central y se han diseñado con refuerzos para mantener la forma cilíndrica prevista mientras los paneles de vacío se flexionan. Por ejemplo, las Patentes de Estados Unidos números 5.178.289, 5.092.475 y 5.054.632 describen porciones o nervios de refuerzo para aumentar la rigidez circunferencial y eliminar los abombamientos mientras los paneles de vacío integrales se doblan hacia dentro. La Patente de Estados Unidos número 4.863.046 está diseñada para realizar un encogimiento volumétrico de menos de uno por ciento en aplicaciones de llenado en caliente.

35 Otros recipientes incluyen un par de paneles de vacío, cada uno de los cuales tiene una indentación o porción de agarre que permite que el recipiente sea agarrado entre el pulgar y los dedos del usuario. Por ejemplo, la Patente de Estados Unidos número 5.141.120 describe una botella que tiene una articulación que rodea de forma continua un panel de vacío, que incluye indentaciones de agarre. La articulación permite que todo el panel de vacío se doble hacia dentro en respuesta a la presión negativa interna.

40 La publicación de la Solicitud de Patente de Estados Unidos US2004232103 describe un recipiente de plástico que tiene una porción de base adaptada para absorción de presión de vacío según el preámbulo de la reivindicación 1. Una porción central de la base, definida por un empujador ascendente central y un aro de inversión, es móvil para acomodar fuerzas de vacío generadas dentro del recipiente resultantes del llenado en caliente del recipiente para esterilizarlo.

45 Lo deseable es un recipiente capaz de desviarse en una posición poco visible en respuesta a la acumulación de presión negativa interna.

60 **Resumen**

Según la invención se facilita un recipiente de plástico configurado para absorber presión negativa interna, incluyendo el recipiente de plástico un cuerpo de recipiente sustancialmente cilíndrico que define una porción superior que se extiende hacia arriba a una boca, y una porción inferior opuesta y una base encerrada conectada a la porción inferior del cuerpo de recipiente sustancialmente cilíndrico, incluyendo la base un elemento vertical

configurado para descansar sobre una superficie de soporte, incluyendo el recipiente: un cubo dispuesto sustancialmente en el centro dispuesto radialmente hacia dentro del elemento vertical; y un cuerpo de base incluyendo una pared que se extiende entre el elemento vertical y el cubo central; caracterizándose el recipiente porque la pared de cuerpo de base incluye una porción de interfaz anular convexa entre el elemento vertical y el cubo central; al menos un nervio de deflexión está montado en la pared de cuerpo de base y se extiende a través de la porción de interfaz anular convexa y está configurado para pandearse en respuesta a un nivel umbral de presión negativa interna; y el cuerpo de base se puede deformar desde un estado moldeado a un estado deformado en respuesta a un aumento de la presión negativa interna, y la deformación adicional del cuerpo de base en respuesta a la presión negativa interna incrementada adicionalmente hace que el nervio se pandee, permitiendo por ello que el cuerpo de base se deforme más desde el estado deformado a un estado flexionado.

Características opcionales, pero preferidas, se especifican en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en alzado lateral de un recipiente construido según una realización.

La figura 2 es una vista en planta inferior de un recipiente del tipo ilustrado en la figura 1 que representa una pluralidad de nervios de deflexión circunferencialmente espaciados.

La figura 3 es una vista en perspectiva de la base ilustrada en la figura 2 en su estado moldeado o no deformado.

La figura 4 es una vista en alzado lateral en sección de la base ilustrada en la figura 2 tomada a lo largo de la línea 4-4 a través de los nervios de deflexión, que representan el recipiente en su estado moldeado o no deformado.

La figura 5 es una vista en alzado lateral en sección de la base ilustrada en la figura 2 tomada a lo largo de la línea 5-5 fuera de los nervios de deflexión, que representa el recipiente en su estado moldeado o no deformado.

La figura 6 es una vista en perspectiva en sección de una sección de base ilustrada en la figura 2, que representa la base en un estado deformado pero no flexionado.

La figura 7 es una vista en perspectiva en sección de la base ilustrada en la figura 6, que representa la base en un estado flexionado.

La figura 8 es un gráfico que representa la disminución de volumen interno en función del aumento de la presión negativa interna de un recipiente que tiene una base como la ilustrada en las figuras 2-7.

La figura 9 es una vista en planta inferior de un recipiente del tipo ilustrado en la figura 1, con la base construida según una realización alternativa e incluyendo una pluralidad de nervios de deflexión circunferencialmente espaciados.

La figura 10 es una vista en perspectiva de la base ilustrada en la figura 9 en su estado moldeado o no deformado.

La figura 11 es una vista en alzado lateral en sección de la base ilustrada en la figura 9, tomada a lo largo de la línea 11-11 a través de los nervios de deflexión, que representa el recipiente en su estado moldeado o no deformado.

La figura 12 es una vista en alzado lateral en sección de la base ilustrada en la figura 9 tomada a lo largo de la línea 12-12 fuera de los nervios de deflexión, que representa el recipiente en su estado moldeado o no deformado.

La figura 13 es una vista en perspectiva en sección de la base ilustrada en la figura 9, que representa la base en un estado deformado pero no flexionado.

La figura 14 es una vista en perspectiva en sección de la base ilustrada en la figura 9, que representa la base en un estado flexionado.

La figura 15 es un gráfico que representa la disminución de volumen interno en función del aumento de la presión negativa interna de un recipiente que tiene una base como la ilustrada en las figuras 9-14.

La figura 16 es una vista en planta inferior de un recipiente del tipo ilustrado en la figura 1, con la base construida según otra realización alternativa e incluyendo una pluralidad de nervios de deflexión circunferencialmente espaciados.

La figura 17 es una vista en perspectiva de la base ilustrada en la figura 16 en su estado moldeado o no deformado.

La figura 18 es una vista en alzado lateral en sección de la base ilustrada en la figura 16, tomada a lo largo de la línea 18-18 a través de los nervios de deflexión, que representa el recipiente en su estado moldeado o no

deformado.

La figura 19 es una vista en alzado lateral en sección de la base ilustrada en la figura 16 tomada a lo largo de la línea 19-19 fuera de los nervios de deflexión, que representa el recipiente en su estado moldeado o no deformado.

La figura 20 es una vista en perspectiva en sección de una sección de base ilustrada en la figura 16, que representa la base en un estado deformado pero no flexionado.

Y la figura 21 es una vista en perspectiva en sección de la base ilustrada en la figura 16, que representa la base en un estado flexionado.

La figura 22 es un gráfico que representa la disminución de volumen interno en función del aumento de la presión negativa interna de un recipiente que tiene una base como la ilustrada en las figuras 16-21.

La figura 23 es una vista esquemática inferior de un recipiente del tipo ilustrado en la figura 1 que representa una base construida según otra realización alternativa que tiene una pluralidad de nervios de deflexión circunferencialmente espaciados y nervios en los intersticios entre nervios de deflexión adyacentes.

La figura 24 es una vista en alzado lateral en sección de la base ilustrada en la figura 23 tomada a lo largo de la línea 24-24, girada 180° con respecto a la figura 23, que representa la base en un estado moldeado o no deformado.

La figura 25 es una vista en alzado lateral en sección de la base ilustrada en la figura 23 tomada a lo largo de la línea 25-25, y que representa la base tanto en un estado moldeado o no deformado como en un estado flexionado.

La figura 26 es una vista en alzado lateral en sección de la base ilustrada en la figura 23 tomada a lo largo de la línea 26-26 tanto en un estado moldeado o no deformado como también en un estado flexionado.

La figura 27 es una vista en perspectiva en sección de una sección de la base ilustrada en la figura 23, que representa la base en el estado moldeado o no deformado.

La figura 28 es una vista en perspectiva en sección de una sección de la base similar a la ilustrada en la figura 27, pero que representa la base en un estado deformado pero no flexionado.

La figura 29 es una vista en perspectiva en sección de la base similar a la ilustrada en la figura 28, pero que representa la base en un estado flexionado.

La figura 30 es un gráfico que representa la disminución de volumen interno en función del aumento de la presión negativa interna de un recipiente que tiene una base como la ilustrada en las figuras 23-28.

Las figuras 31A-E son vistas esquemáticas inferiores en planta de la base ilustrada en la figura 23 que tiene paneles medios construidos según varias realizaciones alternativas.

Y las figuras 32A-F son vistas esquemáticas en sección de la base ilustrada en la figura 23 que tiene un elemento vertical o gárgol construido según varias realizaciones alternativas.

Descripción detallada

Con referencia a la figura 1, un recipiente 30 construido según una realización puede ser cilíndrico y extenderse axialmente a lo largo del eje A-A. El recipiente 30 puede incluir un cuerpo sustancialmente cilíndrico 34 que incluye ranuras 38 que proporcionan una superficie de agarre configurada, por ejemplo, para ser cogida entre el pulgar y los dedos del usuario. El cuerpo 34 tiene una porción superior tal como una cúpula 36 que se extiende hacia arriba y que se puede estrechar a lo largo de un cuello 39 hasta una boca 40. La boca 40 puede tener roscas 42 configuradas para enganchar roscas de acoplamiento en un elemento de cierre tal como un tapón convencional que cubre una abertura de vertido 43. El cuerpo sustancialmente cilíndrico 34 puede definir un extremo inferior cerrado por una base 32. El recipiente 30 puede ser un recipiente de llenado en caliente, sensible a la presión, o un recipiente de llenado en frío, sensible a la presión, y puede definir un vacío interior 33 que define un volumen interno configurado para retener un producto líquido (no representado).

Se deberá apreciar que el recipiente 30 ilustrado se presenta a modo de ejemplo, y que se contempla cualquier estructura de recipiente. El recipiente 30 se puede fabricar usando cualquier método y material apreciados por los expertos en la técnica. En una realización, el recipiente 30 se puede formar a partir de un plástico moldeado por soplado, tal como tereftalato de polietileno (PET), polietileno naftalato (PEN), una combinación de los dos, o cualesquiera materiales alternativos o adicionales adecuados.

La base 32 puede incluir un pie anular 44 conectado al extremo inferior del cuerpo 34, un gárgol anular o aro vertical 46 (que puede ser un elemento vertical de cualquier forma geométrica no limitada necesariamente a una forma de

aro, pero que se denomina aro a efectos ilustrativos) que se extiende hacia abajo desde el pie 44, y una porción reentrante o cubo elevado y generalmente cóncavo 48 que está sustancialmente en el centro en la base 32. El aro vertical 46 está configurado para descansar sobre una superficie de soporte 51. Se deberá apreciar que los términos “cóncavo” y “convexo” aquí usados con referencia a una dirección radial de extensión, a no ser que se especifique lo contrario, y en relación a una vista de la base 32 tomada desde fuera del recipiente 30, tal como una vista en planta inferior del recipiente 30, por ejemplo desde la superficie de soporte 51.

El recipiente 30 está orientado en la figura 1 de tal manera que el recipiente 30 se extienda verticalmente, o axialmente, a lo largo de un eje A-A, y radialmente a lo largo de una dirección horizontal que es perpendicular con respecto a la dirección vertical, haciéndose notar que las orientaciones reales del recipiente 30 pueden variar durante el uso. Consiguientemente, los términos direccionales “vertical” y “horizontal” se usan para describir el recipiente 30 y sus componentes con respecto a la orientación ilustrada en la figura 1 simplemente a efectos de claridad e ilustración. Así, el término direccional “vertical” y sus derivados se usan con referencia a una dirección a lo largo del eje A-A, siendo la dirección hacia arriba una dirección desde la base 32 hacia la abertura de vertido 43, y siendo la dirección hacia abajo una dirección desde la abertura de vertido 43 hacia la base 32.

Una superficie cóncava se puede describir así diciendo que incluye un extremo radial exterior, un extremo radialmente interior, y una porción media dispuesta entre los extremos radiales que está dispuesta en una posición vertical espaciada encima de al menos uno o ambos extremos radiales. Una superficie convexa incluye un extremo radial exterior, un extremo radialmente interior, y una porción media dispuesta entre los extremos radiales, donde la porción media está dispuesta debajo de al menos uno o ambos extremos radiales.

Los términos direccionales “dentro” e “interior”, “fuera” y “exterior”, y sus derivados, se usan aquí con respecto a un aparato dado para hacer referencia a direcciones a lo largo del componente direccional hacia y lejos del centro geométrico del aparato. Aunque los varios componentes de la base se describen como anulares a no ser que se especifique lo contrario, se deberá apreciar que las diferentes geometrías de recipiente pueden incluir geometrías de base variables de tal manera que la estructura de base no tenga que ser anular o circunferencial como se describe, sino que pueda ser discontinua o interrumpirse por una estructura adicional. Además, la estructura de la base 32 se puede extender a lo largo de direcciones cartesianas (por ejemplo, lateral y longitudinal) a lo largo de una base de un recipiente en contraposición a las direcciones radial y axial como se ilustra aquí.

La base 32 también incluye uno o más nervios de deflexión 50 ilustrados esquemáticamente en la figura 1 que se pueden extender radialmente entre el aro vertical y el cubo 48. Se deberá apreciar que los nervios de deflexión 50 proporcionan zonas de deflexión de presión interna que están configuradas para pandearse, permitiendo por ello que la base alcance un estado flexionado que reduzca el volumen interno del recipiente 30 para compensar una acumulación (o aumento) de la presión negativa interna dentro del recipiente que puede deberse al proceso de llenado en caliente y/o la salida de humedad con el tiempo. Ahora se describirán varias realizaciones ejemplares de la base 32, haciéndose notar que las realizaciones se presentan a modo de ilustración, y no tienen la finalidad de limitar el alcance de la presente invención.

Con referencia ahora a las figuras 2-5, la estructura general de la base 32 puede incluir el aro vertical 46, un aro anular elevado 52 dispuesto radialmente hacia dentro con respecto al aro vertical 46, un aro anular medio 54 dispuesto radialmente hacia dentro con respecto al aro elevado 52, y una pared de interfaz de cubo anular inclinada 56 que une el aro medio 54 al cubo 48. El extremo radialmente exterior del aro medio 54 puede definir un radio que es más grande que el del aro vertical 46, que, a su vez, es más grande que el del aro elevado 52.

El aro vertical 46 puede incluir una pared inferior convexa curvada 58 conectada en su extremo radial exterior al pie 44, y conectada en su extremo radialmente interior a una pared vertical 60 que se puede extender de forma sustancialmente vertical encima (y también se puede extender ligeramente radialmente hacia dentro) de la pared inferior convexa 58. La pared vertical 60 define así el extremo radialmente interior del aro vertical 46. La pared vertical 60 también puede definir el extremo radialmente exterior del aro elevado 52, que está dispuesto radialmente hacia dentro con respecto al aro vertical 46. El aro elevado 52 puede incluir una pared superior curvada y cóncava 62 y una pared radial inclinada 64 conectada al extremo radialmente interior de la pared superior curvada 62. La pared radial 64 se puede extender verticalmente hacia abajo y radialmente hacia dentro de la pared superior 62.

Se deberá apreciar que los términos “inclinado” y “curvado” se usan aquí para describir superficies o paredes que se extienden a lo largo de un ángulo e incluyen una curvatura, respectivamente, según se ve en sección vertical transversal tomada a través del centro de la base. También se deberá apreciar, sin embargo, que las paredes o superficies “inclinadas” y “curvadas” no tienen que estar puramente inclinadas o puramente curvadas, y que se podría hacer modificaciones en las geometrías de las superficies y paredes aquí descritas sin apartarse del espíritu y alcance de la presente invención.

La pared radial inclinada 64 se puede extender hacia abajo a una pared media exterior convexa curvada 66 que define un punto más bajo verticalmente desviado (encima) del punto más bajo de la pared inferior 58 del aro vertical 46. La pared media exterior 66 está unida en su extremo radialmente interior al aro medio 54, que es cóncavo y radialmente alargado. El extremo radialmente interior del aro medio 54 está conectado a una pared media interior

curvada y convexa 68. La pared media interior 68 puede definir un punto más bajo que está verticalmente desviado (encima) del punto más bajo de la pared media exterior 66.

5 El extremo radialmente interior de la pared media interior 68 está conectado a la pared inclinada de interfaz de cubo 56, que se extiende verticalmente encima y radialmente desde la pared media interior 68. La pared de interfaz de cubo 56 puede extenderse de forma sustancialmente lineal, o puede definir una ligera curvatura cóncava o convexa. El extremo superior y radialmente interior de la pared de interfaz de cubo 56 puede terminar en una posición vertical encima del aro elevado 52, y puede conectar con una base de cubo cóncava elevada 70.

10 La base de cubo cóncava 70 conecta en su extremo radialmente interior con un perímetro de cubo exterior convexo 72 cuyo extremo radialmente interior está dispuesto verticalmente encima y radialmente hacia dentro con respecto al extremo radialmente interior de la base de cubo 70. El extremo radialmente interior del perímetro de cubo exterior 72 está conectado al extremo radialmente exterior de un perímetro de cubo interior 74. El perímetro de cubo interior 74 es cóncavo y define una porción superior 75 que está dispuesta en una posición vertical espaciada encima del extremo radialmente interior del perímetro de cubo exterior 72. El extremo radialmente interior del perímetro de cubo interior 74 está unido a una depresión convexa 76 que se extiende debajo del perímetro de cubo interior 74.

20 Con referencia ahora también a las figuras 5-6, la base 32 incluye además uno o más nervios de deflexión 80 que pueden estar espaciados circunferencialmente alrededor de la base. Cada nervio 80 no es circunferencialmente continuo alrededor de la base, y así define un perímetro exterior encerrado 83 que tiene límites circunferenciales exteriores opuestos (figura 3). Los nervios 80 pueden estar igualmente espaciados circunferencialmente alrededor de la base 32. En la realización ilustrada, se representan cuatro nervios 80 espaciados aproximadamente 90° circunferencialmente uno de otro, aunque realizaciones alternativas pueden incluir cualquier número deseado de nervios espaciados equidistantemente alrededor de la base o a diferentes intervalos espaciales.

25 Cada nervio 80 puede ser radialmente alargado, y se puede extender entre el aro vertical 46 y el cubo 48. Indicado en términos generales, cada nervio 80 puede estar conectado entre dos o más (por ejemplo, al menos un par de) superficies de la base inclinadas de forma diferente. Por ejemplo, cada nervio se puede extender entre el aro elevado 52 y la pared de interfaz de cubo 56. Más en concreto aún, cada nervio 80 puede terminar en un extremo radialmente exterior 82 que está conectado al aro elevado 52, y también puede terminar en su extremo radialmente interior 84 que está conectado al aro medio 54. Se puede decir así que cada nervio se extiende entre, y está conectado entre, el aro elevado 52 y el aro medio 54. Específicamente, el extremo radialmente exterior 82 de cada nervio 80 puede estar conectado a la pared radial inclinada 64 del aro elevado 52, y el extremo radialmente interior 84 de cada nervio 80 puede estar conectado al extremo radialmente exterior del aro medio 54 en una posición próxima a la pared media interior 68.

30 Con referencia ahora también a la figura 6, cada nervio 80 se puede extender verticalmente encima de la estructura de base circundante, y puede ser circunferencialmente convexo y definir una porción circunferencial media 86 espaciada encima de un par de porciones de extremo circunferencial 88 que están unidas a la base circundante 32. La porción media 86 y las porciones de extremo 88 pueden definir una sección transversal sustancialmente triangular (es decir, tomada transversal a una línea radial definida por la base). Además, el extremo radialmente exterior 82 puede definir un grosor circunferencial más grande que el grosor circunferencial del extremo radialmente interior 84. Alternativamente, el grosor circunferencial del extremo radialmente exterior 82 podría ser sustancialmente igual, o menor que, el grosor circunferencial del extremo radialmente interior 84.

45 La base 32 incluye además uno o más nervios de refuerzo 100 radialmente alineados con los nervios de deflexión 80. Cada nervio de refuerzo 100 se puede extender entre el cubo 48 y el nervio de deflexión alineado 80. En particular, cada nervio de refuerzo 100 puede definir un extremo radialmente interior 102 que está conectado al perímetro de cubo exterior 72, y un extremo radialmente exterior 104 que está conectado a la pared de interfaz de cubo 56. Los nervios de refuerzo 100 también pueden definir límites circunferencialmente exteriores, y así pueden definir un perímetro encerrado. Los nervios de refuerzo 100 pueden transferir fuerzas impartidas sobre la base debido a la presión negativa interna radialmente hacia fuera hacia los nervios de deflexión 80.

50 Consiguientemente, con referencia ahora también a las figuras 6-7, cada nervio 80 puede crear una posición de deflexión 90 en la base 32, preferiblemente dentro de la estructura del nervio 80 propiamente dicho, que está configurado para pandearse una cantidad predeterminada de desplazamiento de la base en respuesta a la acumulación de presión negativa interna.

55 Como se ilustra, cada posición de deflexión 90 se puede disponer en la interfaz entre el extremo radialmente exterior 82 del nervio correspondiente 80 y la pared radial inclinada 64. Cada nervio 80 puede transferir fuerzas, de tal manera que la posición de deflexión 90 pueda incluir porciones del extremo radialmente exterior 82 del nervio 80 y el aro elevado 52, o pueda incluir alternativamente porciones del aro elevado 52 y no el extremo radialmente exterior 82, o alternativamente también puede incluir porciones del extremo radialmente exterior 82 y no el aro elevado 52. Las porciones del aro elevado 52 que se pueden pandear incluyen la pared vertical 60, la pared superior curvada 62, y la pared radial inclinada 64. La posición de deflexión 90 puede incluir alternativa o adicionalmente cualquiera y todas las porciones del nervio 80.

- La figura 6 ilustra un perfil en transparencia de la base 32 en su estado moldeado o estado no deformado 106. La figura 6 también ilustra un perfil 108 de la base 32 que se ha deformado a un estado deformado en respuesta a la presión negativa interna, que hace que los nervios 80 se curven. Las concentraciones de esfuerzos dispuestas en las posiciones de deflexión 90 aumentan a medida que la base 32 se deforma crecientemente debido a la acumulación de presión negativa interna.
- Como se representa en la figura 7, una vez que la presión negativa interna aumenta a un nivel umbral, la deformación del cuerpo de base hace que las concentraciones de esfuerzos aumenten a un nivel, que sin limitación a ninguna teoría, se considera que es el límite de elasticidad del material de la base (tal como PET), que, a su vez, hace que la posición de deflexión 90 se desvíe o pandee, permitiendo por ello que la base 32 se deforme más a un estado flexionado 109 en respuesta a la presión negativa interna adicional.
- Con referencia también a la figura 8, la disminución del volumen del recipiente (cc) [minúsculas] en el eje x se representa en función de la presión negativa interna creciente en el eje y. Cada marca a lo largo del eje x corresponde a 2,5 cc [minúsculas], de tal manera que el volumen interno del recipiente disminuya en una dirección positiva desde el origen a lo largo del eje x. Cada marca a lo largo del eje y corresponde a 1,72 kPa (0,25 psi), de tal manera que la magnitud de presión negativa interna disminuya en una dirección positiva desde el origen a lo largo del eje y.
- A medida que la posición de deflexión 90 se pandea, la base 32 se deforma más en respuesta a la presión negativa interna creciente a una tasa más grande que la tasa de deformación base con respecto a la presión negativa interna anterior al pandeo. Consiguientemente, a medida que la presión negativa comienza a acumularse dentro del recipiente, la base 32 comienza a deformarse durante una primera fase de deformación 95 que hace que el volumen del recipiente disminuya de forma sustancialmente lineal con relación al aumento de la presión negativa. A medida que sigue aumentando la magnitud de la presión negativa, una o más posiciones de deflexión 90 se pandea, en una segunda fase de deformación o deflexión 97, haciendo que el volumen interno del recipiente disminuya en función del aumento de la presión negativa interna a una tasa más grande que la tasa de disminución de volumen en función de la presión negativa interna anterior al pandeo. Como resultado, la presión negativa se disipa en respuesta inmediata al pandeo. Si prosigue el aumento de la presión negativa después del pandeo, la base 32 se puede deformar durante una tercera fase de deformación 99 que hace que el volumen del recipiente disminuya de forma sustancialmente lineal con relación al aumento de la presión negativa hasta que la base 32 alcance su estado flexionado.
- Se deberá apreciar que las fases de deformación primera y tercera 95 y 99 incluyen deformación gradual de la base. La segunda fase de deformación, o fase de deflexión 97, se refleja en un cambio brusco de inclinación de la curva de presión contra el volumen, que se aproxima incluso a una discontinuidad de la curva.
- Se deberá apreciar que las presiones negativas internas reales y la disminución del volumen del recipiente asociados con las fases de deformación primera, segunda y tercera pueden variar en base a varios factores, por ejemplo la geometría de la base, incluyendo el grosor de material, el tamaño de la base y sus componentes, la colocación de los varios componentes de la base, y análogos. En la realización ilustrada, el nervio 80 está configurado para pandearse antes de cualquier deflexión o deformación sustancial del cuerpo cilíndrico 34 del recipiente 30.
- Dependiendo de la amplitud de la presión negativa interna y la naturaleza de la simetría radial de la geometría de la base 32, una o más posiciones de deflexión 90 pueden pandearse antes que otras, y uno o más posiciones de deflexión 90 pueden no pandearse en una situación concreta de presión negativa interna.
- Se deberá apreciar que la posición de deflexión 90 puede tener una primera rigidez antes del pandeo, y una segunda rigidez después del pandeo que es menor que la primera rigidez. Según una realización, una vez que la presión negativa interna se disipa, por ejemplo a la extracción del tapón u otro cierre, la base 32 puede volver sustancialmente a su estado moldeado o no deformado.
- También se deberá apreciar que la base 32 se ha ilustrado según una realización, y que no se ha previsto limitar la presente invención a la geometría concreta descrita con referencia a las figuras 2-8 o las realizaciones alternativas aquí descritas. Una realización alternativa de la base 32 se describirá ahora con referencia a las figuras 9-15.
- Con referencia en particular a las figuras 9-11 se ilustra una base 132 construida según una realización alternativa, por lo que los números de referencia de elementos de la base 132 que corresponden a elementos análogos de la base 32 se han incrementado en 100 a los efectos de claridad e ilustración. Se deberá entender que los elementos que tienen números de referencia incrementados en 100 no tienen que identificar ninguna estructura que sea idéntica a la estructura correspondiente de la base 32.
- La base 132 puede incluir un pie anular 144, un aro vertical 146 que se extiende hacia abajo desde el pie 144, y una porción reentrante o cubo elevado y generalmente cóncavo 148 que está sustancialmente en el centro en la base

132. El aro vertical 146 de la base está configurado para descansar sobre una superficie de soporte 151.

La estructura general de la base 132 puede incluir el aro vertical 146, un aro anular elevado 152 dispuesto radialmente hacia dentro con respecto al aro vertical 146, un aro anular medio 154 dispuesto radialmente hacia dentro con respecto al aro elevado 152 y una pared de interfaz de cubo 156 que une el aro medio 154 al cubo 148.

Específicamente, el aro vertical 146 incluye una pared inferior convexa curvada 158 conectada en su extremo radialmente exterior al pie 144, y conectada en su extremo radialmente interior a una pared vertical 160 que se puede extender de forma sustancialmente vertical por encima (y también se puede extender ligeramente radialmente hacia dentro) de la pared inferior convexa 158. La pared vertical 160 puede definir el extremo radialmente interior del aro vertical 146. La pared vertical 160 también puede definir el extremo radialmente exterior del aro elevado 152, que está dispuesto radialmente hacia dentro con respecto al aro vertical 146. El aro elevado 152 puede incluir una pared superior curvada y cóncava 162 y una pared radial inclinada 164 conectada al extremo radialmente interior de la pared superior 162. La pared radial 164 se puede extender verticalmente hacia abajo y radialmente hacia dentro de la pared superior curvada 162.

La pared radial inclinada 164 se puede extender hacia abajo a una porción de interfaz anular convexa curvada 165 que define un punto más bajo verticalmente desviado (encima) del punto más bajo de la pared inferior 158 del aro vertical 146. La porción de interfaz de aro 165 se extiende radialmente hacia dentro y hacia arriba a una pared media exterior convexa 166 que define un punto más bajo espaciado verticalmente encima del punto más bajo de la porción de interfaz de aro 165. La pared media exterior 166 está unida en su extremo radialmente interior al aro medio 154, que es cóncavo y radialmente alargado. El aro medio 154 define un punto superior que está dispuesto verticalmente encima del punto más alto del aro elevado 152.

El extremo radialmente interior del aro medio 154 está conectado a una pared media interior curvada y convexa 168. La pared media interior 168 puede definir un punto más bajo que está verticalmente desviado (encima) del punto más bajo de la pared media exterior 166.

El extremo radialmente interior de la pared media interior 168 está conectado a la pared de interfaz de cubo 156, que es cóncava y se extiende encima y radialmente desde la pared media interior 168. La pared de interfaz de cubo 156 también puede definir una curvatura cóncava. El extremo superior y radialmente interior de la pared de interfaz de cubo 156 puede terminar en una posición vertical encima del aro medio 154, y puede conectar con un perímetro de cubo exterior convexo 172. El extremo radialmente interior del perímetro de cubo exterior 172 está conectado al extremo radialmente interior de un perímetro de cubo interior 174. El perímetro de cubo interior 174 es cóncavo y define una porción superior 175 que está dispuesta en una posición vertical espaciada por encima del extremo radialmente interior del perímetro de cubo exterior 172. El extremo radialmente interior del perímetro de cubo interior 174 está unido a una depresión convexa 176 que se extiende por debajo del perímetro de cubo interior 174.

Con referencia ahora también a la figura 12, la base 132 incluye además nervios de deflexión 180 que pueden estar espaciados circunferencialmente alrededor de la base. Cada nervio 180 no es circunferencialmente continuo, y así define un perímetro exterior encerrado 183 que tiene límites circunferenciales exteriores opuestos (figura 9). Los nervios 180 pueden estar igualmente espaciados circunferencialmente alrededor de la base 132. En la realización ilustrada se representan ocho nervios 180 espaciados aproximadamente 45° circunferencialmente uno de otro.

Con referencia también a la figura 13, cada nervio 180 puede ser radialmente alargado, y se puede extender entre el aro vertical 146 y el cubo 148. Indicado en términos generales, cada nervio 180 puede estar conectado entre dos o más (por ejemplo, al menos un par) de superficies de la base inclinadas de forma diferente. Más en concreto, cada nervio se puede extender entre el aro elevado 152 y la pared de interfaz de cubo 156. Más en concreto aún, cada nervio 180 se puede extender entre el aro elevado 152 y el aro medio 154. En la realización ilustrada, cada nervio 180 puede terminar en un extremo radialmente exterior 182 que está conectado al aro elevado 152, y también puede terminar en su extremo radialmente interior 184 que está conectado al aro medio 154. El extremo radialmente exterior 182 del nervio 180 se puede disponer a una altura más baja que el extremo radialmente interior 184 del nervio (véase la figura 12).

Se puede decir así que cada nervio 180 se extiende, y está conectado, entre el aro elevado 152 y el aro medio 154. Específicamente, el extremo radialmente exterior 182 de cada nervio 180 puede estar conectado a la pared radial inclinada 164, y el extremo radialmente interior 184 de cada nervio 180 puede estar conectado al extremo radialmente interior del aro medio 154 en una posición próxima a la pared media exterior 166.

Con referencia ahora también a la figura 13, cada nervio 180 se puede extender hacia arriba desde la estructura de base circundante, y puede definir una porción circunferencial media 186 espaciada por encima de un par de porciones de extremo circunferencial 188 que están unidas a la base circundante 132. La porción media 186 y las porciones de extremo 188 pueden definir una sección transversal sustancialmente triangular (es decir, tomada transversal a una línea radial definida por la base). Además, el extremo radialmente exterior 182 puede definir una anchura circunferencial que es menor que el grosor circunferencial del extremo radialmente interior 184. Alternativamente, el grosor circunferencial del extremo radialmente exterior 182 podría ser sustancialmente igual, o

mayor, que el grosor circunferencial del extremo radialmente interior 184.

La base 132 incluye además uno o más nervios de refuerzo 200 radialmente alineados con los nervios de deflexión 180. Como se ilustra, cuatro nervios de refuerzo 200 están espaciados 90° circunferencialmente uno de otro, y los nervios de refuerzo 200 están así alineados con nervios de deflexión alternos 180. Cada nervio de refuerzo 200 se puede extender entre el cubo 148 y el nervio de deflexión alineado 180. En particular, cada nervio de refuerzo 200 puede definir un extremo radialmente interior 202 que está conectado al perímetro de cubo exterior 172, y un extremo radialmente exterior 204 que está conectado a la pared de interfaz de cubo 156. Los nervios de refuerzo 200 también pueden definir límites circunferencialmente exteriores, y así pueden definir un perímetro encerrado. Los nervios de refuerzo 200 pueden transferir fuerzas impartidas sobre la base debido a la presión negativa interna radialmente hacia fuera hacia los nervios de deflexión 280.

Consiguientemente, con referencia ahora también a las figuras 13-14, cada nervio 180 puede crear una posición de deflexión 190 en la base 132, preferiblemente dentro de la estructura del nervio 80 propiamente dicho, que está configurado para pandearse sobre la base desplazándose una cantidad predeterminada en respuesta a la acumulación de presión negativa interna.

Como se ilustra, cada posición de deflexión 190 se puede disponer en la interfaz entre el extremo radialmente exterior 182 del nervio correspondiente 180 y la pared radial inclinada 164. La posición de deflexión 190 puede incluir porciones del extremo radialmente exterior 182 del nervio 180 y el aro elevado 152, o puede incluir alternativamente porciones del aro elevado 152 y no el extremo radialmente exterior 182, o también alternativamente puede incluir porciones del extremo radialmente exterior 182 y no el aro elevado 152. Las porciones del aro elevado 152 que pueden pandearse incluyen la pared vertical 160, la pared superior curvada 162, y la pared radial inclinada 164. La posición de deflexión 190 puede incluir alternativa o adicionalmente cualquiera y todas las porciones del nervio 180.

La figura 13 ilustra un perfil en transparencia de la base 132 en su estado moldeado o estado no deformado 206. La figura 13 también ilustra un perfil 208 de la base 132 que se ha deformado a un estado deformado, lo que hace que los nervios 180 se curven en respuesta a la presión negativa interna. Las concentraciones de esfuerzos dispuestas en las posiciones de deflexión 190 aumentan a medida que la base 132 se deforma crecientemente debido a la presión negativa interna creciente.

Como se representa en la figura 14, una vez que la presión negativa interna aumenta a un nivel umbral, la deformación del cuerpo de base hace que las concentraciones de esfuerzos aumenten a un nivel, que sin limitación a ninguna teoría, se considera que es el límite de elasticidad del material de la base (tal como PET), que, a su vez, hace que las posiciones de deflexión 190 se desvíen o pandeen, permitiendo por ello que la base 132 se deforme más a un estado flexionado 209.

Con referencia también a la figura 15, la disminución del volumen del recipiente (cc) [minúsculas] en el eje x se representa en función de la presión negativa interna creciente en el eje y. Cada marca a lo largo del eje x corresponde a 2,5 cc [minúsculas], de tal manera que el volumen interno del recipiente disminuya en una dirección positiva desde el origen a lo largo del eje x. Cada marca a lo largo del eje y corresponde a 1,72 kPa (0,25 psi), de tal manera que la magnitud de presión negativa interna disminuya en una dirección positiva desde el origen a lo largo del eje y.

A medida que la posición de deflexión 190 se pandea, la base 132 se deforma en respuesta a la presión negativa interna creciente a una tasa más grande que la tasa de deformación de la base en respuesta a la presión negativa interna creciente anterior al pandeo. Consiguientemente, a medida que la presión negativa comienza a acumularse dentro del recipiente, la base 132 comienza a deformarse durante una primera fase de deformación 195 que hace que el volumen del recipiente disminuya de forma sustancialmente lineal con relación al aumento de la presión negativa. A medida que la magnitud de la presión negativa sigue aumentando, una o más posiciones de deflexión 190 se pandean, en una segunda fase de deformación, o deflexión, 197, que hace que el volumen interno del recipiente disminuya en función del aumento de la presión negativa interna a una tasa más grande que la tasa de disminución de volumen en función de la presión negativa interna anterior al pandeo. Como resultado, la presión negativa se disipa en respuesta inmediata al pandeo. Si el aumento de la presión negativa continúa después del pandeo, la base 132 se puede deformar durante una tercera fase de deformación 199 que hace que el volumen del recipiente disminuya de forma sustancialmente lineal con relación al aumento de la presión negativa hasta que la base 132 alcance su estado flexionado.

Se deberá apreciar que las fases de deformación primera y tercera 95 y 99 incluyen deformación gradual de la base. La segunda fase de deformación, o fase de deflexión 97, se refleja en un cambio brusco de inclinación de la curva de presión contra el volumen, que incluso se aproxima a una discontinuidad de la curva.

Se deberá apreciar que las presiones negativas internas reales y las disminuciones de volumen del recipiente asociadas con las fases de deformación primera, segunda y tercera pueden variar en base a varios factores, por ejemplo la geometría de la base, incluyendo el grosor del material, el tamaño de la base y sus componentes, la colocación de los varios componentes de la base, y análogos. En la realización ilustrada, el nervio 180 está

configurado para pandearse antes de cualquier deflexión o deformación sustancial del cuerpo cilíndrico 134 del recipiente 130.

5 También se deberá apreciar que la base 132 se ha descrito como una realización alternativa a la base 32, y que no se ha previsto limitar la presente invención a la geometría concreta descrita con referencia a la base 132 o las otras realizaciones alternativas aquí descritas. Una realización alternativa adicional de la base 32 se describirá ahora con referencia a las figuras 16-22.

10 Con referencia en particular a las figuras 16-18 se ilustra una base 232 construida según una realización alternativa, por lo que los números de referencia de los elementos de la base 232 que corresponden a elementos análogos de la base 132 se han incrementado en 100 a los efectos de claridad e ilustración. Se deberá entender que los elementos que tienen números de referencia incrementados en 100 no tienen que identificar una estructura que sea idéntica a la estructura correspondiente de la base 132.

15 La base 232 puede incluir un pie anular 244, un aro vertical 246 que se extiende hacia abajo del pie 244, y una porción reentrante o cubo elevado y generalmente cóncavo 248 que está sustancialmente en el centro dispuesto en la base 232. El aro vertical 246 está configurado para descansar sobre una superficie de soporte 251.

20 La estructura general de la base 232 puede incluir el aro vertical 246, un aro anular elevado 252 dispuesto radialmente hacia dentro con respecto al aro vertical 246, y un aro anular medio 254 dispuesto radialmente hacia dentro con respecto al aro elevado 252.

25 Específicamente, el aro vertical 246 incluye una pared inferior convexa curvada 258 conectada en su extremo radialmente exterior al pie 244, y conectada en su extremo radialmente interior a una pared vertical 260 que se puede extender de forma sustancialmente vertical hacia arriba (y también se puede extender ligeramente radialmente hacia dentro) de la pared inferior convexa 258. La pared vertical 260 puede definir el extremo radialmente interior del aro vertical 246. La pared vertical 260 también puede definir el extremo radialmente exterior del aro elevado 252, que está dispuesto radialmente hacia dentro con respecto al aro vertical 246. El aro elevado 252 puede incluir una pared superior curvada y cóncava 262 y una pared radial inclinada 264 conectada al extremo radialmente interior de la pared superior 262. La pared radial 264 se puede extender verticalmente hacia abajo y radialmente hacia dentro de la pared superior curvada 262.

35 La pared radial inclinada 264 se puede extender hacia abajo a una porción de interfaz anular convexa curvada 265 que define un punto más bajo verticalmente desviado (encima) del punto más bajo de la pared inferior 258 del aro vertical 246. La porción de interfaz de aro 265 se extiende radialmente hacia dentro a una pared media exterior sustancialmente horizontal 266. Se deberá apreciar que la pared media exterior 266 podría asumir alternativamente una forma convexa o cóncava con respecto a la superficie de soporte 251. La pared media 266 está unida en su extremo radialmente interior al aro medio 254, que es cóncavo y define un punto superior que está dispuesto verticalmente más bajo que el punto más alto del aro elevado 252.

40 El extremo radialmente interior del aro medio 254 está conectado a una pared de perímetro de cubo exterior convexa 272. El extremo radialmente interior del perímetro de cubo exterior 272 está conectado al extremo radialmente exterior de un perímetro de cubo interior 274. El perímetro de cubo interior 274 es cóncavo y define una porción superior 275 que está dispuesta en una posición vertical espaciada encima del extremo radialmente interior del perímetro de cubo exterior 272. El extremo radialmente interior del perímetro de cubo interior 274 está unido a una depresión convexa 276 que se extiende por debajo del perímetro de cubo interior 274.

50 Con referencia ahora también a la figura 19, la base 232 también incluye nervios de deflexión 280 que pueden estar espaciados circunferencialmente alrededor de la base. Cada nervio 280 no es circunferencialmente continuo alrededor de la base, y así define un perímetro exterior encerrado 283 que tiene límites circunferenciales exteriores opuestos (figura 9). Los nervios 280 pueden estar igualmente espaciados circunferencialmente alrededor de la base 232. En la realización ilustrada, se representan cuatro nervios 280 espaciados aproximadamente 90° circunferencialmente uno de otro.

55 Con referencia también a la figura 20, cada nervio 280 puede ser radialmente alargado, y se puede extender entre el aro vertical 246 y el cubo 248. Más en concreto, cada nervio se puede extender entre el aro elevado 252 y el aro medio 254. Indicado en términos generales, cada nervio 280 puede estar conectado entre dos o más (por ejemplo, al menos un par) de superficies de la base inclinadas de forma diferente. En la realización ilustrada, cada nervio 280 puede terminar en un extremo radialmente exterior 282 que está conectado al aro elevado 252, y también puede terminar en su extremo radialmente interior 284 que está conectado al aro medio 254. Se puede afirmar así que cada nervio 280 se extiende, y está conectado, entre el aro elevado 252 y el aro medio 254. Específicamente, el extremo radialmente exterior 282 de cada nervio 280 puede estar conectado a la pared radial inclinada 264, y el extremo radialmente interior 284 de cada nervio 280 puede estar conectado al extremo radialmente interior del aro medio 254 en una posición próxima a la pared media exterior 266.

65 Cada nervio 280 se puede extender hacia arriba desde la estructura de base circundante, y puede ser

circunferencialmente convexo y así definir una porción circunferencial media 286 que esté espaciada por encima de un par de porciones de extremo circunferencial 288 que están unidas a la base circundante 232. La porción media 286 y las porciones de extremo 288 pueden ser redondas en sección transversal. Además, el extremo radialmente exterior 282 puede definir una anchura circunferencial que es menor que el grosor circunferencial del extremo radialmente interior 284 de tal manera que el nervio 280 defina la forma de una lágrima.

La base 232 incluye además uno o más nervios de refuerzo convexos 300 desviados circunferencialmente con respecto a los nervios de deflexión 280. Cada nervio de refuerzo 300 se puede extender entre el cubo 248 y una posición hacia dentro con respecto a los nervios de deflexión 280. En particular, cada nervio de refuerzo 300 puede definir un extremo radialmente interior 302 que está conectado al perímetro de cubo interior 274, y un extremo radialmente exterior 304 que está conectado al perímetro de cubo exterior 272. Los nervios de refuerzo 300 también pueden definir límites circunferencialmente exteriores, y así pueden definir un perímetro encerrado. Los nervios de refuerzo 300 pueden transferir fuerzas impartidas sobre la base debido a la presión negativa interna radialmente hacia fuera hacia los nervios de deflexión 280.

Consiguientemente, con referencia ahora también a las figuras 20-21, cada nervio 280 puede crear una posición de deflexión 290 en la base 232, preferiblemente dentro de la estructura del nervio 80 propiamente dicho, que está configurado para pandearse cuando la base se desplace una cantidad predeterminada en respuesta a la acumulación de presión negativa interna.

Como se ilustra, cada posición de deflexión 290 se puede disponer en la interfaz entre el extremo radialmente exterior 282 del nervio correspondiente 280 y la pared radial inclinada 264. El nervio 280 puede transferir fuerzas, de tal manera que la posición de deflexión 290 pueda incluir porciones del extremo radialmente exterior 282 del nervio 280 y el aro elevado 252, o puede incluir alternativamente porciones del aro elevado 252 y no el extremo radialmente exterior 282, o también alternativamente puede incluir porciones del extremo radialmente exterior 282 y no el aro elevado 252. Las porciones del aro elevado 252 que pueden pandearse incluyen la pared vertical 260, la pared superior curvada 262, y la pared radial inclinada 264. La posición de deflexión 290 puede incluir alternativa o adicionalmente cualquiera y todas las porciones del nervio 280.

La figura 20 ilustra un perfil en transparencia de la base 232 en su estado moldeado o estado no deformado 306. La figura 20 también ilustra un perfil 308 de la base 232 que se ha deformado a un estado deformado en respuesta a un aumento de la presión negativa interna, que hace que los nervios 280 se curven. Las concentraciones de esfuerzos dispuestas en las posiciones de deflexión 290 aumentan a medida que la base 232 se deforma crecientemente debido a la presión negativa interna creciente.

Como se representa en la figura 21, una vez que la presión negativa interna aumenta a un nivel umbral, la deformación del cuerpo de base hace que las concentraciones de esfuerzos aumenten a un nivel, que, sin limitación a ninguna teoría, se considera que es el límite de elasticidad del material de la base (tal como PET), que, a su vez, hace que la posición de deflexión 290 se desvíe o pandee, permitiendo por ello que la base 232 se deforme más a un estado flexionado 309.

Con referencia también a la figura 22, la disminución del volumen del recipiente (cc) [minúsculas] en el eje x se representa en función de la presión negativa interna creciente en el eje y. Cada marca a lo largo del eje x corresponde a 2,5 cc [minúsculas], de tal manera que el volumen interno del recipiente disminuya en una dirección positiva desde el origen a lo largo del eje x. Cada marca a lo largo del eje y corresponde a 1,72 kPa (0,25 psi), de tal manera que la magnitud de la presión negativa interna disminuya en una dirección positiva desde el origen a lo largo del eje y.

A medida que la posición de deflexión 290 se pandea, la base 232 se deforma en respuesta a la presión negativa interna creciente a una tasa más grande que la tasa de deformación de la base en respuesta a la presión negativa interna creciente anterior al pandeo. Consiguientemente, a medida que la presión negativa comienza a acumularse dentro del recipiente, la base 232 comienza a deformarse durante una primera fase de deformación 295 que hace que el volumen del recipiente disminuya de forma sustancialmente lineal con relación al aumento de la presión negativa. A medida que la magnitud de la presión negativa sigue aumentando, una o más posiciones de deflexión 290 se pandean, en una segunda fase de deformación o deflexión 297, que hace que el volumen interno del recipiente disminuya en función del aumento de la presión negativa interna a una tasa más grande que la tasa de disminución de volumen en función de la presión negativa interna anterior al pandeo. Como resultado, la presión negativa se disipa en respuesta inmediata al pandeo. Si el aumento de la presión negativa continúa después del pandeo, la base 232 se puede deformar durante una tercera fase de deformación 299 que hace que el volumen del recipiente disminuya de forma sustancialmente lineal con relación al aumento de la presión negativa hasta que la base 232 alcance su estado flexionado.

Se deberá apreciar que las fases de deformación primera y tercera 95 y 99 incluyen la deformación gradual de la base. La segunda fase de deformación, o fase de deflexión 97, se refleja en un cambio brusco de la inclinación de la curva de presión contra el volumen, que incluso se aproxima a una discontinuidad de la curva.

Se deberá apreciar que las presiones negativas internas reales y las disminuciones de volumen del recipiente asociadas con las fases de deformación primera, segunda y tercera pueden variar en base a varios factores, por ejemplo la geometría de la base, incluyendo el grosor del material, el tamaño de la base y sus componentes, la colocación de los varios componentes de la base, y análogos. En la realización ilustrada, el nervio 280 está configurado para pandearse antes de cualquier deflexión o deformación sustancial del cuerpo cilíndrico 234 del recipiente 230.

También se deberá apreciar que las bases ilustradas y descritas anteriormente se ofrecen a modo de ejemplo, y que otra realización alternativa se describirá ahora con referencia a las figuras 23-30.

Con referencia en particular a las figuras 23-27 se ilustra una base 332 construida según una realización alternativa de la invención, por lo que los números de referencia de los elementos de la base 332 que corresponden a elementos análogos de la base 232 se han incrementado en 100 a los efectos de claridad e ilustración. Se deberá entender que los elementos que tienen números de referencia incrementados en 100 no tienen que identificar una estructura que sea idéntica a la estructura correspondiente de la base 232.

La base 332 puede incluir un pie anular 344, y un gárgol o aro vertical 346 que se extiende hacia abajo del pie 344 que está configurado para descansar sobre una superficie de soporte 351. Como se representa en las figuras 32A-E, el gárgol o aro vertical 346 se puede construir según una de muchas realizaciones alternativas ilustradas como estructuras geométricas distintas de aros. Se deberá apreciar que la figura 32 ilustra algunas realizaciones alternativas, y que se puede facilitar cualquier aro vertical alternativo adecuado para soportar un recipiente sobre una superficie de soporte. Cuando la superficie de soporte 351 se extiende horizontalmente, la botella se extiende de forma sustancialmente vertical. La base 332 incluye además una porción reentrante rebajada (o empujada hacia abajo) o cubo 348 que está dispuesto sustancialmente en el centro en la base 332 y es convexo con respecto a una superficie de soporte 351 de la base. Un cuerpo de base 347 une el aro vertical 346 al cubo 348. Dado que el cubo 348 está rebajado, la base 332 se asemeja más estrechamente a la geometría de la base de preforma, y, por lo tanto, la base 232 se inclina más para mantener su forma cuando la temperatura del recipiente se aproxima a su temperatura de transición vítrea, por ejemplo durante el proceso de llenado en caliente.

El cuerpo de base 347 puede incluir un aro anular elevado 352 dispuesto radialmente hacia dentro con respecto al aro vertical 346, un elemento medio anular 354, que se puede disponer como una pluralidad de paneles medios contiguos 355 dispuestos radialmente hacia dentro con respecto al aro elevado 352. Una pared de interfaz de cubo 356 une el elemento medio 354 al cubo 348. Se puede afirmar que los paneles medios 355 proporcionan un cuerpo de base panelado 347.

El aro vertical 346 incluye una pared inferior convexa curvada 358 conectada en su extremo radialmente exterior al pie 344, y conectada en su extremo radialmente interior a una pared vertical 360 que se puede extender de forma sustancialmente vertical encima (y que también se puede extender ligeramente radialmente hacia dentro) de la pared inferior convexa 358. La pared vertical 360 puede definir el extremo radialmente interior del aro vertical 346. La pared vertical 360 también puede definir el extremo radialmente exterior del aro elevado 352, que está dispuesto radialmente hacia dentro con respecto al aro vertical 346. El aro elevado 352 puede incluir una pared superior curvada y cóncava 362 y una pared radial inclinada 364 conectada al extremo radialmente interior de la pared superior 362. La pared radial 364 se puede extender verticalmente hacia abajo y radialmente hacia dentro de la pared superior curvada 362.

La pared radial inclinada 364 se puede extender hacia abajo a una porción de interfaz anular convexa curvada 365 que define un punto más bajo verticalmente desviado (encima) del punto más bajo de la pared inferior 358 del aro vertical 346. La porción de interfaz de aro 365 se extiende radialmente hacia dentro y hacia arriba al elemento medio 354, que es cóncavo y radialmente alargado.

Cada panel medio 355 define un extremo radialmente interior 359 que se extiende sustancialmente recto y tangencial al cubo 348. Cada panel medio 355 define además un extremo radialmente exterior 361 que se extiende paralelo al extremo radialmente interior 359. El extremo radialmente exterior 361 tiene una longitud que es más grande que la del extremo radialmente interior 359. Dado que el extremo radialmente interior está dispuesto en una posición vertical espaciada encima del extremo radialmente exterior 361 cuando el recipiente está en su estado moldeado, se puede afirmar que cada panel medio 355 se inclina hacia arriba a lo largo de una dirección radialmente hacia dentro del aro vertical 346 hacia el cubo 348. Cada panel medio 355 también define extremos exteriores circunferencialmente opuestos sustancialmente rectos 363 que están conectados entre los extremos radialmente interior y exterior 369 y 361, respectivamente. Los extremos exteriores 363 definen intersticios entre paneles medios adyacentes 355 del elemento medio 354. Los intersticios 363 se pueden extender entre y desde el extremo radialmente exterior del panel medio 355 a la pared de interfaz de cubo 356, o a una posición dispuesta radialmente hacia fuera con respecto a la pared de interfaz de cubo 356. También alternativamente, los intersticios 363 se pueden extender a la pared de interfaz de cubo 356. Los intersticios 363 se pueden colocar de forma colineal con respecto a un eje radial que sale del centro del cubo 348. Los intersticios 363 pueden definir un vértice entre paneles medios adyacentes 355.

Cada panel medio 355 se define así por extremos 359, 361, y 363, y puede ser sustancialmente plano con respecto a las direcciones circunferencial y radial, aunque se deberá apreciar que la pared media podría ser curvada cóncava, convexa, o incluir porciones cóncava y convexa, en una o ambas direcciones circunferencial y radial. En la realización ilustrada, los múltiples paneles medios pueden definir superficies que no son axialmente coplanas una con otra en una dirección circunferencial alrededor de la base.

La base 332 se ilustra incluyendo ocho paneles medios 355 que son de construcción sustancialmente idéntica y están igualmente espaciados circunferencialmente alrededor de la base 332. Se puede afirmar así que el elemento medio 354 se asemeja a la forma de un tambor de cacerola de acero. Sin embargo, se deberá apreciar que la base 332 puede incluir cualquier número de tales paneles 355 a voluntad, que pueden estar espaciados uniformemente o no uniformemente alrededor de la circunferencia de la base 332. Además, como se representa en la figura 31, los paneles medios 355 pueden asumir formas diferentes, tal como las ilustradas en 355A-C. Algunos paneles medios pueden definir superficies interiores de extremo curvadas radialmente, algunos paneles medios pueden definir superficies interiores de extremo radial sustancialmente planas, y algunas bases de recipiente pueden incluir una combinación de paneles medios que tiene tanto superficies planas como radialmente de extremo. Los paneles medios 355A-C se pueden extender entre el cubo 348 y el aro vertical 346, o se pueden extender como se ha descrito anteriormente con respecto a los paneles 355. Además, aunque los paneles 355A-C se ilustran colocados sobre una base que tiene cubos verticales 348A-C, se deberá apreciar que el cubo 348 puede estar rebajado de la manera descrita anteriormente.

El elemento medio anular 354 define un punto superior que está conectado a la pared de interfaz de cubo 356, que es cóncava y se extiende por encima y radialmente desde el elemento medio interior 354. La pared de interfaz de cubo 356 también puede definir una curvatura cóncava. El extremo superior y radialmente interior de la pared de interfaz de cubo 356 puede conectar con un perímetro de cubo 372 del cubo 348, que se extiende hacia abajo desde el perímetro 372. Aunque el cubo 348 está curvado de forma continua y cóncava como se ilustra, se deberá apreciar que el cubo 348 podría definir cualquier estructura geométrica alternativa. Dado que el cubo 348 está rebajado, se asemeja más a la forma de la preforma a partir de la que se fabrica el recipiente, y, por lo tanto, es menos probable que se deforme, por ejemplo, cuando el recipiente se calienta por encima de la temperatura de transición, con respecto a un cubo 348 que sea empujado hacia arriba con respecto a la pared de interfaz de cubo 358 en la ausencia de una estructura de soporte adicional.

Con referencia continuada a las figuras 23-27, la base 332 incluye además uno o más nervios de deflexión 380, de tal manera que una pluralidad de nervios de deflexión puedan estar espaciados circunferencialmente alrededor de la base. Cada nervio 380 no es circunferencialmente continuo alrededor de la base, y así define un perímetro exterior encerrado 383 que tiene límites circunferenciales exteriores opuestos. Los nervios 380 pueden estar igualmente espaciados circunferencialmente alrededor de la base 332, y también pueden estar en alineación radial uno con otro. En la realización ilustrada, se representan ocho nervios 380 espaciados aproximadamente 45° circunferencialmente uno de otro.

Cada nervio 380 puede ser radialmente alargado, y se puede extender y estar conectado entre el aro elevado 352 y el elemento medio anular 354. Indicado en términos generales, cada nervio 380 puede estar conectado entre dos o más (por ejemplo, al menos un par) de superficies de la base inclinadas de forma diferente. En una realización, cada nervio 380 está conectado en su extremo radialmente interior 384 al elemento medio anular 354, y también está conectado en su extremo radialmente exterior 382 a la pared radial inclinada 364 del aro elevado 352. Cada nervio 380 puede estar conectado en cualquier lugar a lo largo de la longitud del elemento medio anular 354, y además en cualquier lugar a lo largo de la longitud de la pared radial inclinada 364.

Como se representa mejor en la figura 27, cada nervio 380 se puede extender hacia arriba de la estructura de base circundante, y puede definir una porción circunferencialmente media 386 espaciada por encima de un par de porciones de extremo circunferencial 388 que están unidas a la base circundante 332. Así, cada nervio 380 puede sobresalir hacia arriba a una posición que está fuera del plano con respecto a porciones del aro elevado 352 y el elemento medio anular 354 que están circunferencialmente espaciadas y radialmente alineadas con el nervio. La porción media 386 y las porciones de extremo 388 pueden definir una sección transversal sustancialmente triangular (es decir, tomada transversal a una línea radial definida por la base). La porción media 386 define una superficie superior 387 que es sustancialmente plana y puede estar inclinada de tal manera que el extremo radialmente interior 384 esté dispuesto en una posición vertical espaciada por encima del extremo radialmente exterior 382. La superficie superior 387 está radialmente alineada con el intersticio 363 entre paneles adyacentes 355. Además, el extremo radialmente exterior 382 puede definir una anchura circunferencial que es sustancialmente igual al grosor circunferencial del extremo radialmente interior 384. A este respecto, cada nervio 380 puede ser radialmente simétrico alrededor de su punto medio radial, y también puede ser circunferencialmente simétrico alrededor de su punto medio circunferencial.

Se deberá apreciar que la base 332 puede incluir cualquier número de nervios 380 espaciados en cualquier posición de forma circunferencialmente uniforme o no uniforme alrededor de la base. Por ejemplo, los nervios 380 se pueden disponer entre intersticios 363, por ejemplo en una posición circunferencialmente a mitad de camino entre intersticios adyacentes 363. Alternativamente, algunos nervios 380 pueden estar alineados con los intersticios 363 mientras que

5 otros nervios 380 están dispuestos entre intersticios adyacentes 363. Además, aunque cada intersticio 363 está asociado con un nervio alineado radialmente 380, se deberá apreciar que no hay que facilitar un nervio para cada intersticio, y que un nervio se podría disponer alternativamente cada dos intersticios, o disponerse en cualquier otra configuración deseada. Según una realización, los nervios están dispuestos simétricamente circunferencialmente alrededor de la base 332.

10 Cada nervio 380 puede crear una posición de deflexión 390 en la base 332, preferiblemente dentro de la estructura del nervio 80 propiamente dicho, que está configurado para pandearse cuando la base se desplace una cantidad predeterminada en respuesta a la acumulación de presión negativa interna. Consiguientemente, el nervio 380 proporciona una geometría que hace que una porción de la base 332 resista inicialmente la deflexión en respuesta a un aumento de la presión negativa interna antes del pandeo, o deflexión, que por ello disminuye la resistencia a los aumentos de la presión negativa interna. Aunque la geometría del nervio 380 tiene forma de diamante elevada en vista superior como se ilustra, se deberá apreciar que el nervio 380 podría ser una estructura rebajada, y podría definir cualquier forma deseada como una alternativa a la forma de diamante ilustrada. Además, aunque el enfriamiento del líquido produce un aumento de la presión negativa interna, también se aprecia que en algunas situaciones, dependiendo del material de la pared del recipiente, la humedad puede salir a través de la pared del recipiente con el tiempo, haciendo por ello que se acumule presión negativa interna adicional. La deflexión de la base 332 está configurada para desviarse en respuesta a esta presión negativa interna adicional, manteniendo por ello la integridad de las paredes laterales del recipiente.

20 Cada posición de deflexión 390 puede incluir porciones o todo el nervio asociado 380, y puede incluir alternativa o adicionalmente porciones del panel medio asociado 355 dispuesto junto al nervio 380, el intersticio 363, y alternativa o adicionalmente porciones de la pared radial inclinada asociada 364 dispuesta junto al nervio 380.

25 La figura 27 ilustra un perfil en transparencia 306 de la base 332 en su estado moldeado o estado no deformado. La figura 28 ilustra un perfil 308 de la base 332 después de deformarse a un estado deformado, con respecto al perfil no deformado 306, en respuesta a un primer nivel de presión negativa interna, que hace que los nervios 380 se curven. Las concentraciones de esfuerzos se acumulan en las posiciones de deflexión 390 que aumentan a medida que la base 332 se deforma crecientemente debido a la presión negativa interna creciente.

30 Como se representa en las figuras 25, 26, y 29, una vez que la magnitud de la presión negativa interna aumenta a un segundo nivel umbral de presión negativa interna, las concentraciones de esfuerzos de una o más posiciones de deflexión 390 llegan a un nivel, que, sin limitación a ninguna teoría, se considera que es el límite de elasticidad del material de la base (tal como PET), que, a su vez, hace que las posiciones de deflexión 390 de los nervios de deflexión correspondientes 380 se desvíen o pandeen, haciendo por ello que la base 332 se desvíe a un estado flexionado 309 que es más grande que el estado deformado.

40 La figura 25 ilustra una sección transversal de la base 332 a través del punto medio circunferencial de nervios opuestos 380, y representa la base tanto en el estado no deformado 306 como en el completamente estado flexionado 309. Como se representa en la figura 26, el cuerpo de base 347 puede pivotar, o articular, alrededor del aro elevado 352 o la pared radial inclinada 364 hacia el estado completamente flexionado. La figura 26 ilustra una sección transversal de la base 332 en una posición circunferencialmente a mitad de camino entre nervios adyacentes 380, y representa la base tanto en el estado no deformado 306 como en el estado completamente flexionado 309.

45 Con referencia también a la figura 30, el cambio del volumen del recipiente (cc) [minúsculas] en el eje x se representa en función de la presión negativa interna creciente en el eje y. Cada marca a lo largo del eje x corresponde a 2,5 cc [minúsculas], de tal manera que el volumen interno del recipiente cambie en una dirección positiva desde el origen a lo largo del eje x. Cada marca a lo largo del eje y corresponde a 1,72 kPa (0,25 psi), de tal manera que la magnitud de la presión negativa interna disminuya en una dirección positiva desde el origen a lo largo del eje y.

50 A medida que la posición de deflexión 390 se pandea, la base 332 se deforma en función de la presión negativa interna creciente a una tasa más grande que la tasa de deformación de la base en función de la presión negativa interna anterior al pandeo. Consiguientemente, a medida que comienza a acumularse presión negativa dentro del recipiente, la base 332 comienza a deformarse durante una primera fase de deformación 395 que hace que el volumen del recipiente disminuya de forma sustancialmente lineal con relación al aumento de la presión negativa. A medida que la magnitud de la presión negativa sigue aumentando, una o más posiciones de deflexión 390 se pandean, en una segunda fase de deformación, o deflexión, 397, que hace que el volumen interno del recipiente disminuya en función del aumento de la presión negativa interna a una tasa más grande que la tasa de disminución de volumen en función de la presión negativa interna anterior al pandeo. Durante la fase 397, el pandeo de cada posición de deflexión 390 produce un pico momentáneo seguido de una depresión que refleja la disipación de presión negativa en respuesta inmediata al pandeo. Se deberá apreciar que una, algunas o todas las posiciones de deflexión 390 pueden pandearse durante el uso, mientras que otras posiciones de deflexión 390 pueden no desviarse, debido a factores tales como las tolerancias de fabricación, las propiedades del material ligeramente cambiantes, la orientación de la botella, el enfriamiento no uniforme del líquido, y análogos. Si el aumento de la

presión negativa continúa después del pandeo, la base 332 se puede deformar durante una tercera fase de deformación 399 que hace que el volumen del recipiente disminuya de forma sustancialmente lineal con relación al aumento de la presión negativa hasta que la base 332 alcance su estado flexionado.

5 Se deberá apreciar que las fases de deformación primera y tercera 95 y 99 incluyen deformación gradual de la base. La segunda fase de deformación, o fase de deflexión 97, se refleja en un cambio brusco de la inclinación de la curva de presión contra el volumen, que incluso se aproxima a una discontinuidad de la curva.

10 Se deberá apreciar que las presiones negativas internas reales y las disminuciones del volumen del recipiente asociadas con las fases de deformación primera, segunda y tercera pueden variar en base a varios factores, por ejemplo la geometría de la base, incluyendo el grosor del material, el tamaño de la base y sus componentes, la colocación de los varios componentes de la base, y análogos. En la realización ilustrada, el nervio 380 está configurado para pandearse antes de cualquier deflexión o deformación sustancial del cuerpo cilíndrico 334 del recipiente 330.

15 También se deberá apreciar que se han descrito varias realizaciones ejemplares de una base de recipiente, y que los ejemplos descritos se han ofrecido con fines explicativos y que no se han de interpretar como limitación de la invención. Por ejemplo, aunque se han presentado realizaciones incluyendo cuatro paneles de deflexión y ocho paneles de deflexión, se deberá apreciar que cualquiera de las realizaciones anteriores podría tener cualquier número deseado de paneles de deflexión incluyendo, aunque sin limitación, cualquier número entre uno y diez. Además, los elementos y las estructuras descritos anteriormente con referencia a una o más realizaciones puede ser aplicables a las otras realizaciones.

20 Aunque la invención se ha descrito con referencia a realizaciones preferidas o métodos preferidos, se entiende que los términos aquí usados son términos descriptivos e ilustrativos, más bien que términos limitativos. Además, aunque la invención se ha descrito aquí con referencia a estructuras, métodos y realizaciones concretos, no se ha previsto limitar la invención a los detalles aquí descritos, puesto que la invención se extiende a todas las estructuras, métodos y usos que caigan dentro del alcance de la presente invención definida por las reivindicaciones anexas.

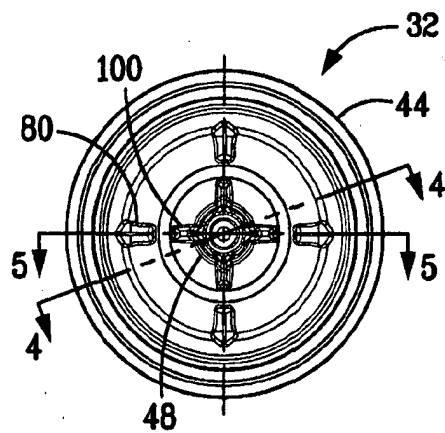
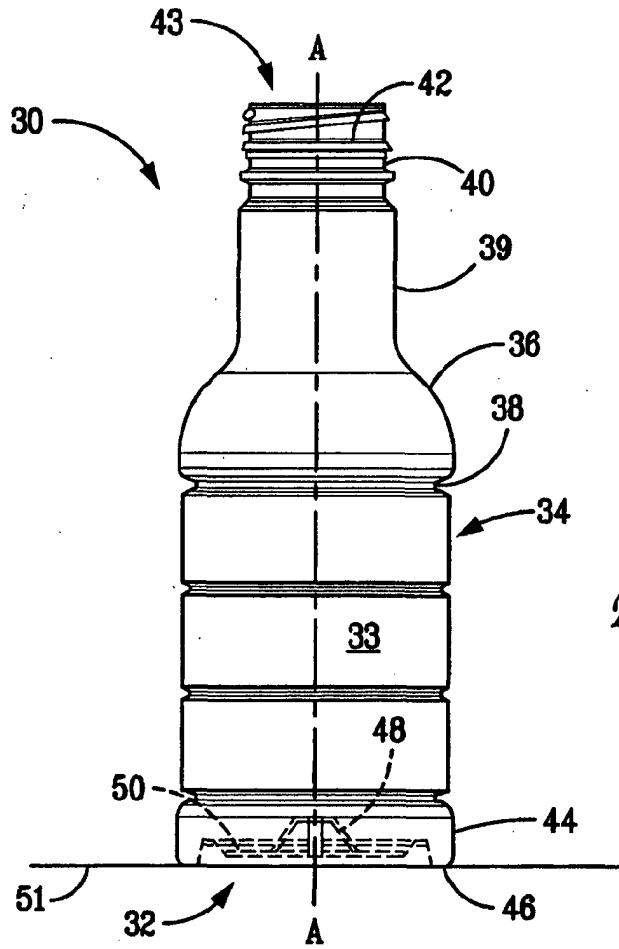
30

REIVINDICACIONES

1. Un recipiente de plástico (30) configurado para absorber presión negativa interna, incluyendo el recipiente de plástico (30) un cuerpo de recipiente sustancialmente cilíndrico (34, 134, 234, 334) que define una porción superior que se extiende hacia arriba a una boca (40), y una porción inferior opuesta y una base encerrada (32, 132, 232, 332) conectada a la porción inferior del cuerpo de recipiente sustancialmente cilíndrico (34, 134, 234, 334), incluyendo la base (32, 132, 232, 332) un elemento vertical (46, 146, 246, 346) configurado para descansar sobre una superficie de soporte, incluyendo el recipiente:
- 5 un cubo dispuesto sustancialmente en el centro (48, 138, 248, 348) dispuesto radialmente hacia dentro del elemento vertical (46, 146, 246, 346); y
- 10 un cuerpo de base (347) incluyendo una pared que se extiende entre el elemento vertical (46, 146, 246, 346) y el cubo central (48, 138, 248, 348); **caracterizándose** el recipiente porque
- 15 la pared de cuerpo de base incluye una porción de interfaz anular convexa (165, 265, 365) entre el elemento vertical (46, 146, 246, 346) y el cubo central (48, 138, 248, 348);
- 20 al menos un nervio de deflexión (80, 180, 280, 380) está montado en la pared de cuerpo de base y se extiende a través de la porción de interfaz anular convexa (165, 265, 365) y está configurado para pandearse en respuesta a un nivel umbral de presión negativa interna; y
- 25 el cuerpo de base (347) se puede deformar desde un estado moldeado a un estado deformado en respuesta a un aumento de la presión negativa interna, y la deformación adicional del cuerpo de base (347) en respuesta a la presión negativa interna incrementada adicionalmente hace que el nervio (80, 180, 280, 380) se pandee, permitiendo por ello que el cuerpo de base (347) se deforme más desde el estado deformado a un estado flexionado (109, 209, 309).
- 30 2. Un recipiente de plástico (30) según la reivindicación 1, donde el cuerpo de base (347) incluye además un aro elevado (52, 152, 252, 352) dispuesto radialmente hacia dentro con respecto al elemento vertical (46, 146, 246, 346), una primera superficie inclinada (64, 164, 264, 364) en una posición radialmente hacia dentro del aro elevado (52, 152, 252, 352), una segunda superficie inclinada (56, 156, 254, 347), dispuesta adyacente a la primera superficie inclinada, y el nervio de deflexión (80, 180, 280, 380) está conectado entre las superficies inclinadas primera y segunda.
- 35 3. Un recipiente de plástico (30) según la reivindicación 2, donde el nervio de deflexión (80, 180, 280, 380) define un perímetro cerrado.
- 40 4. Un recipiente de plástico (30) según la reivindicación 3, donde el nervio de deflexión (80, 180, 280, 380) está fuera de un plano con respecto a porciones de las paredes inclinadas primera y segunda que están circunferencialmente espaciadas y alineadas radialmente con el nervio de deflexión (80, 180, 280, 380).
- 45 5. Un recipiente de plástico (30) según la reivindicación 4, donde el nervio de deflexión (80, 180, 280, 380) sobresale hacia arriba del cuerpo de base (347).
- 50 6. Un recipiente de plástico (30) según la reivindicación 2, donde la primera pared inclinada se inclina hacia abajo a lo largo de una dirección radialmente hacia dentro desde el elemento vertical (46, 146, 246, 346) hacia el cubo (48, 138, 248, 348), y la segunda pared inclinada se inclina hacia arriba a lo largo de la dirección radialmente hacia dentro.
- 55 7. Un recipiente de plástico (30) según la reivindicación 6, donde la segunda pared inclinada define un panel medio sustancialmente plano (355, 355A, 355B, 355C).
- 60 8. Un recipiente de plástico (30) según la reivindicación 1, donde el cuerpo de base (347) incluye además un elemento medio anular (354) dispuesto entre el elemento vertical (46, 146, 246, 346) y el cubo (48, 138, 248, 348), el elemento medio anular (354) define una pluralidad de paneles sustancialmente planos (355, 355A, 355B, 355C) contiguos en intersecciones correspondientes (363), y el nervio (80, 180, 280, 380) está dispuesto en una de las intersecciones (363) de un par adyacente de la pluralidad de paneles sustancialmente planos (355, 355A, 355B, 355C).
- 65 9. Un recipiente de plástico (30) según la reivindicación 8, donde un nervio (80, 180, 280, 380, 385) está dispuesto en cada intersección (363).
10. Un recipiente de plástico (30) según la reivindicación 1, donde el nervio (80, 180, 280, 380, 385) define una sección transversal sustancialmente triangular.

ES 2 436 724 T3

11. Un recipiente de plástico (30) según la reivindicación 10, donde el nervio (80, 180, 280, 380, 385) tiene sustancialmente forma de diamante desde una vista superior.
- 5 12. Un recipiente de plástico (30) según la reivindicación 1, donde el recipiente (30) es un recipiente de plástico de llenado en caliente.
13. El recipiente de plástico (30) según la reivindicación 1, donde el cubo (48, 138, 248, 348) está rebajado hacia abajo.
- 10 14. Un recipiente de plástico (30) según la reivindicación 1, donde dicho cubo (48, 138, 248, 348) tiene una pared exterior convexa (58, 158, 258, 358) dirigida hacia una superficie de soporte sobre la que se coloca la base (32, 132, 232, 332), definiendo dicha pared exterior convexa un rebaje interno.
- 15 15. Un recipiente de plástico (30) según la reivindicación 1, donde el al menos único nervio de deflexión (80, 180, 280, 380, 385) se extiende entre el elemento vertical (46, 146, 246, 346) y el cubo central (48, 138, 248, 348).



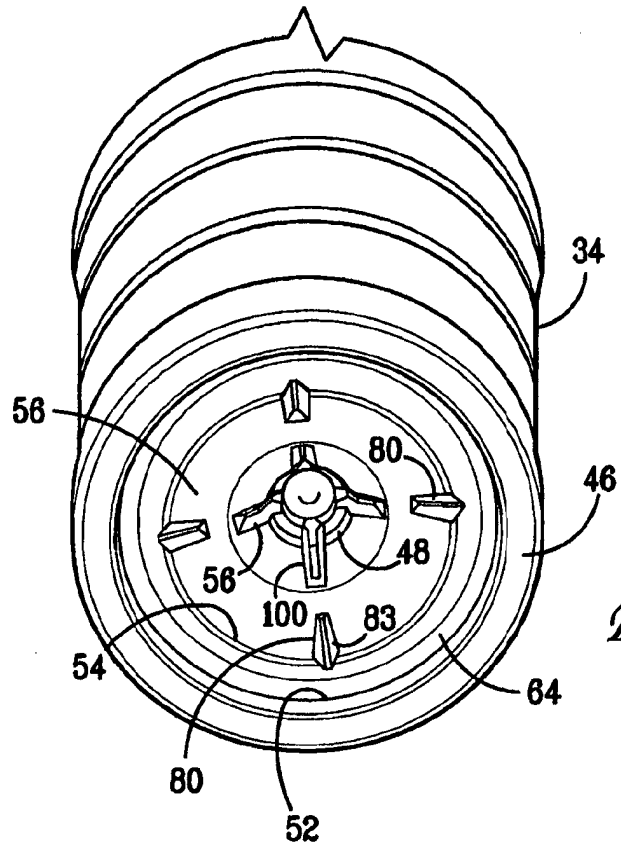


FIG. 3

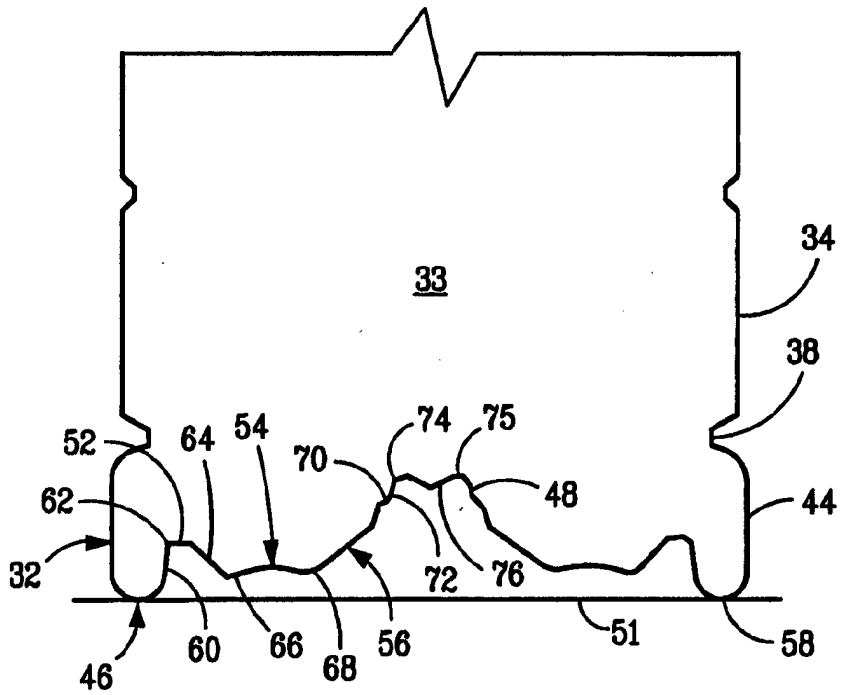


FIG. 4

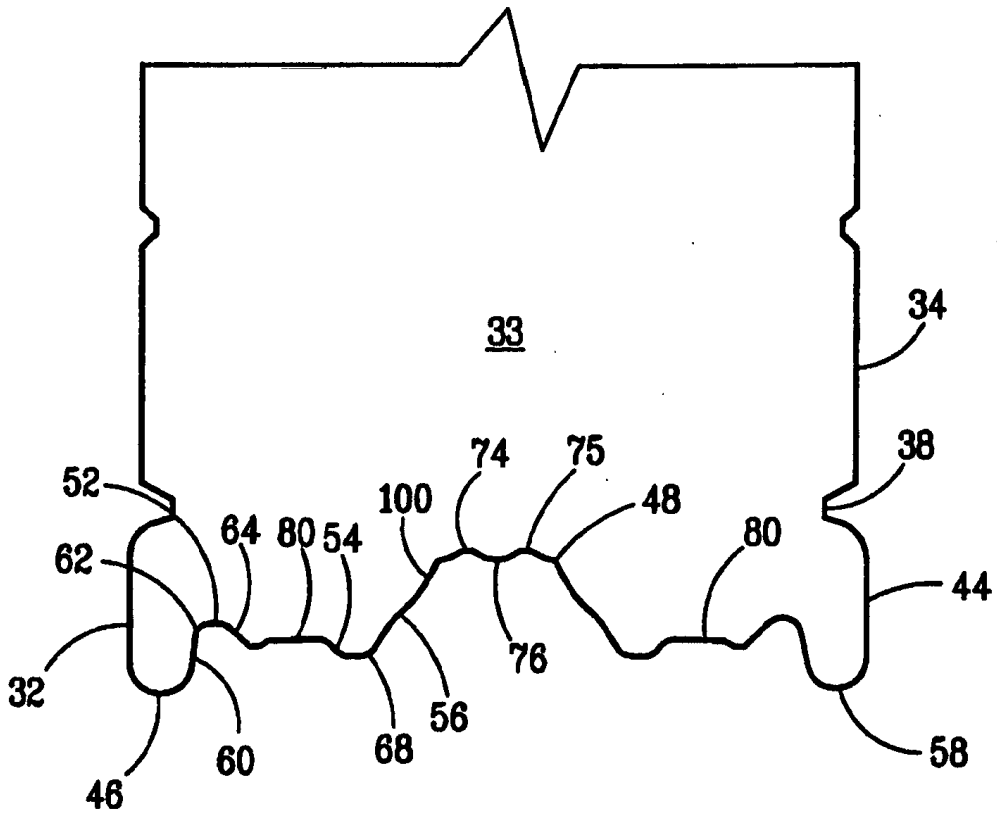


FIG. 5

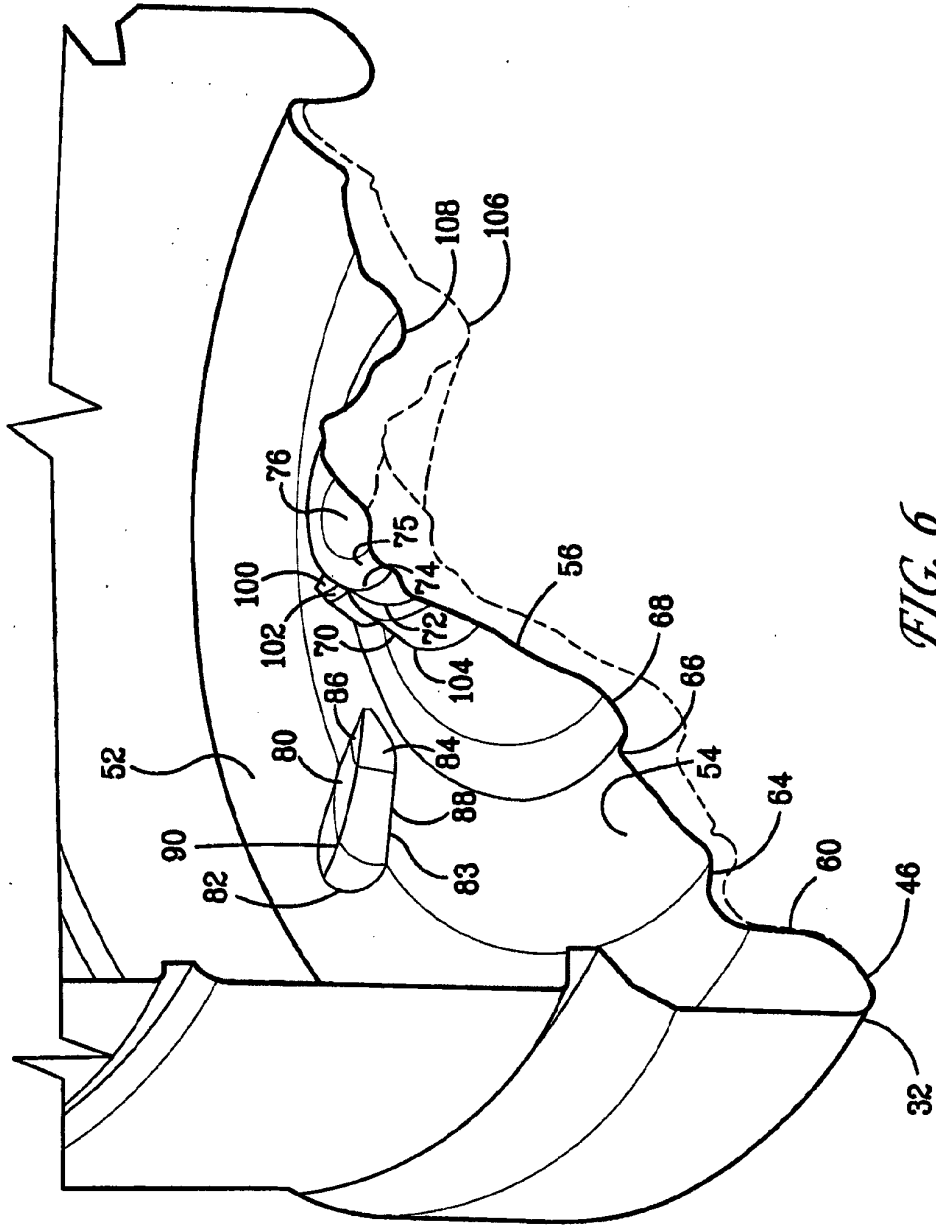


FIG. 6

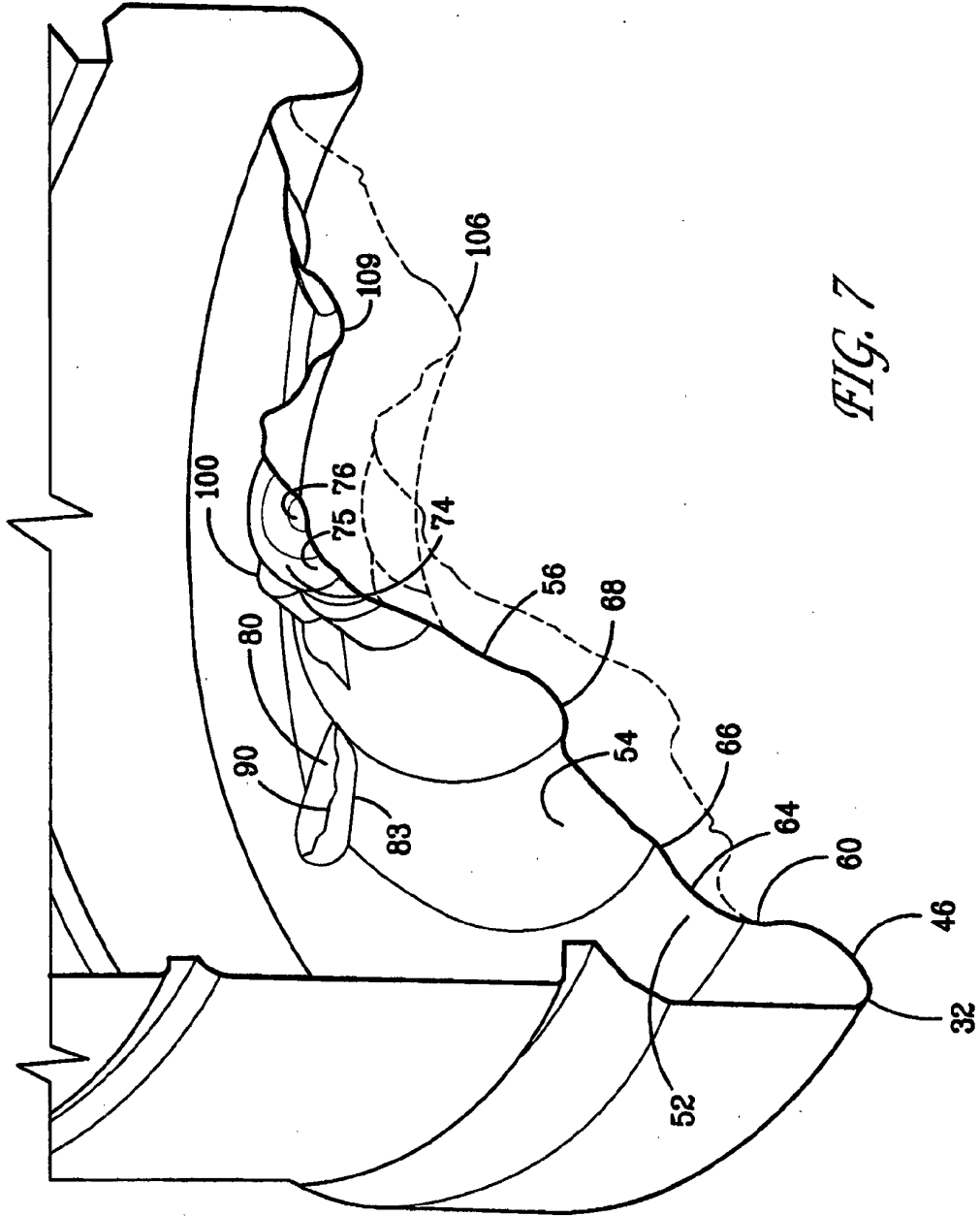


FIG. 7

PRESIÓN CONTRA VOLUMEN

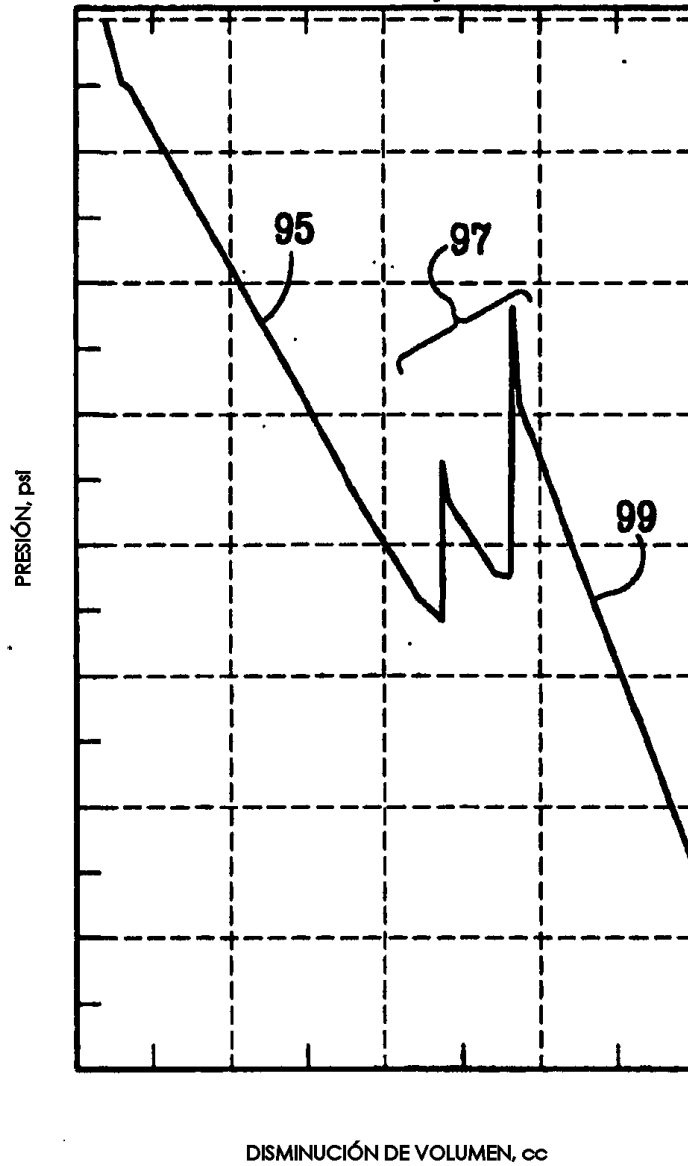
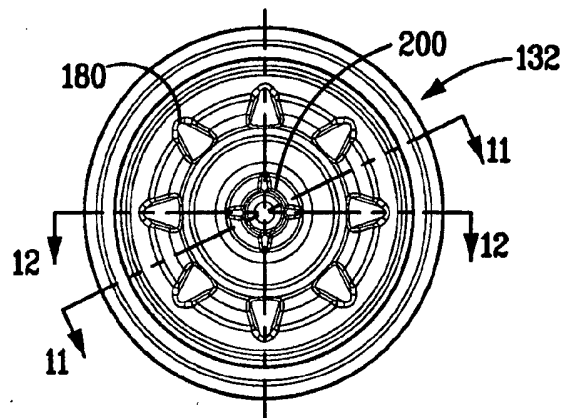
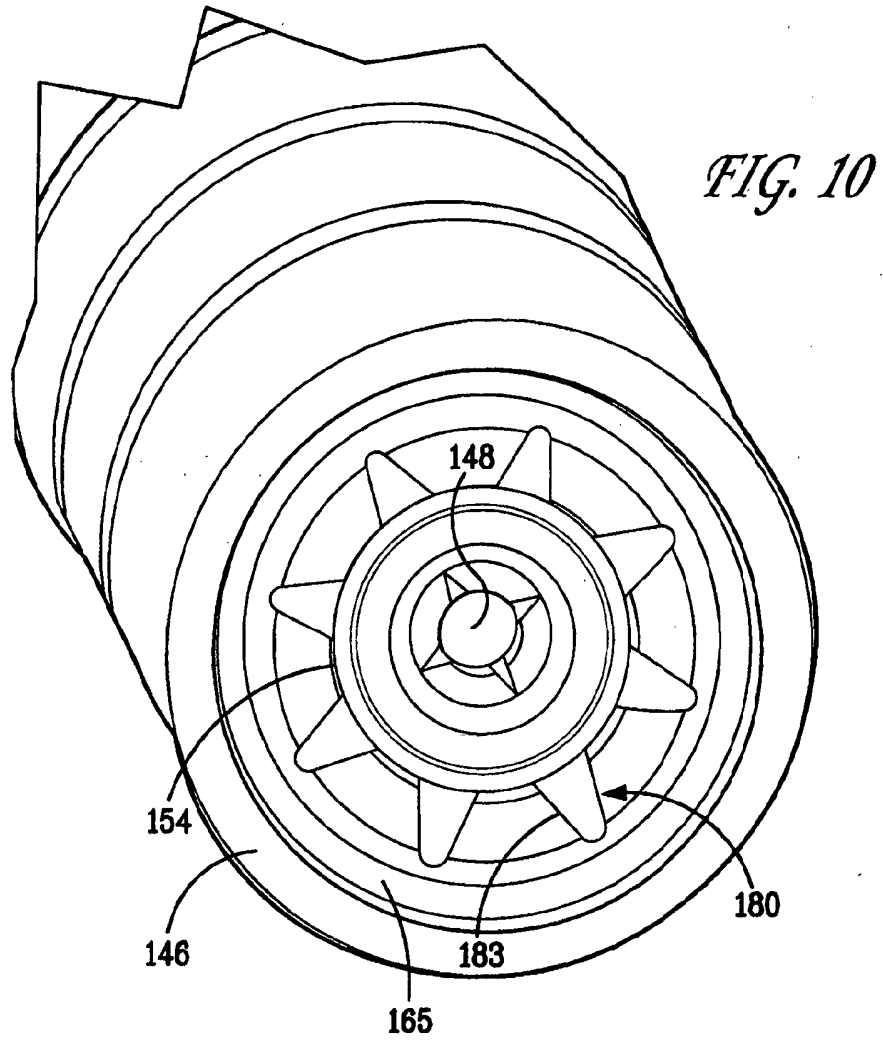


FIG. 8



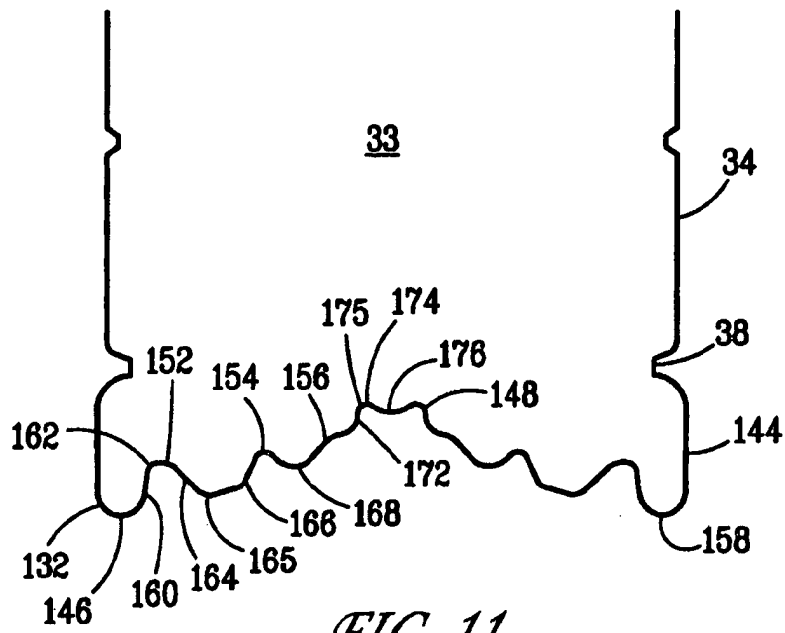


FIG. 11

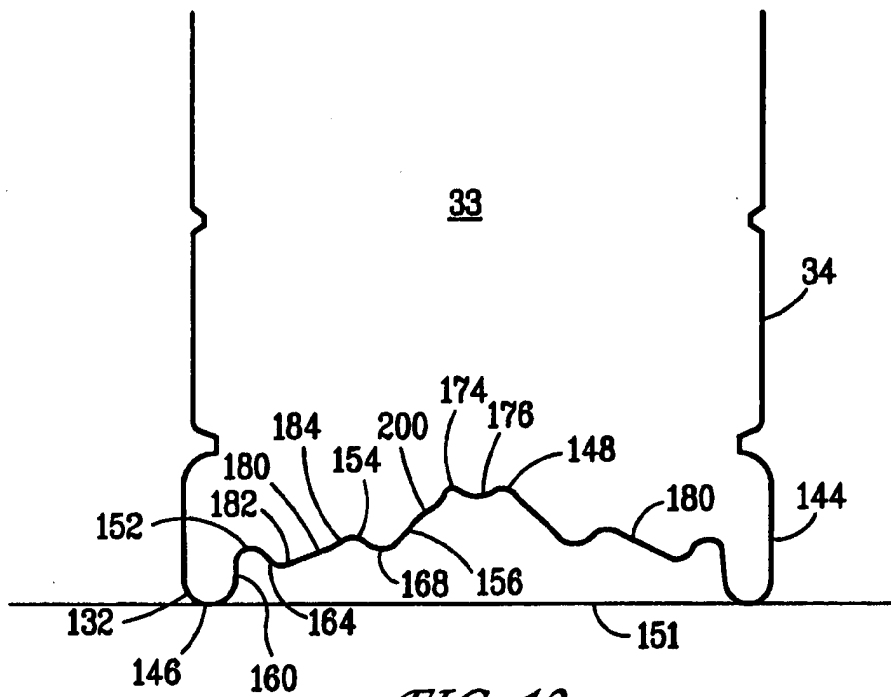
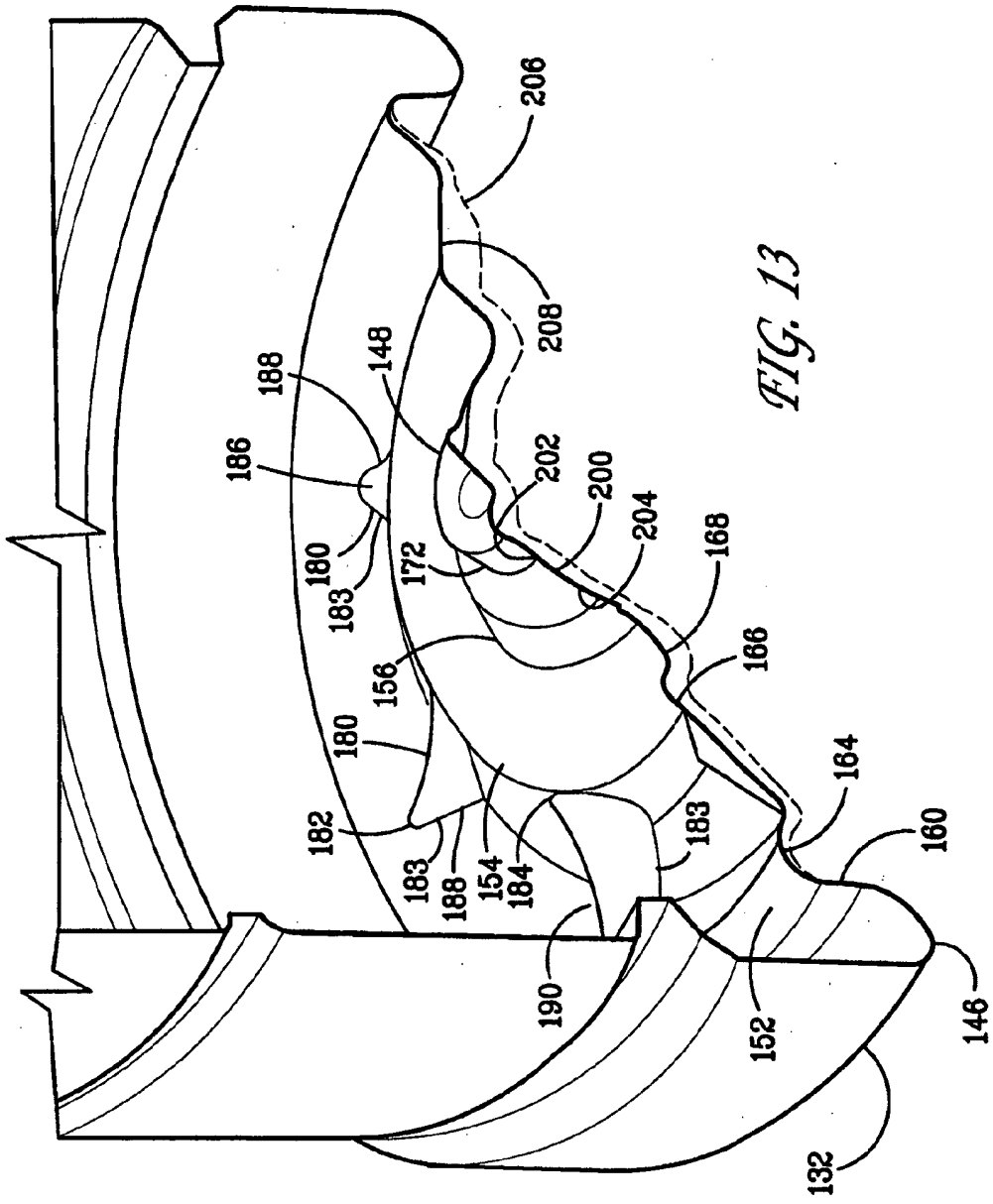


FIG. 12



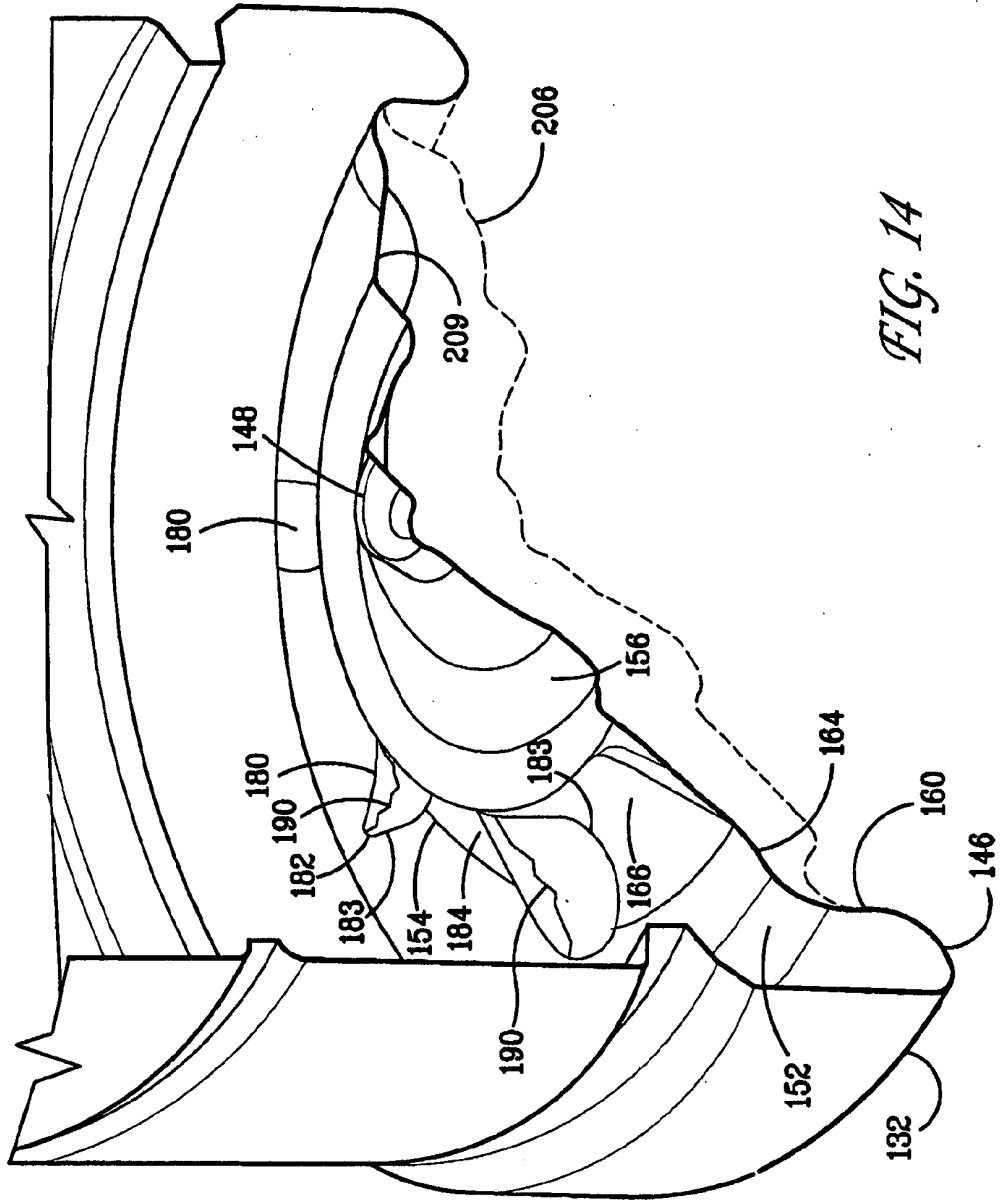


FIG. 14

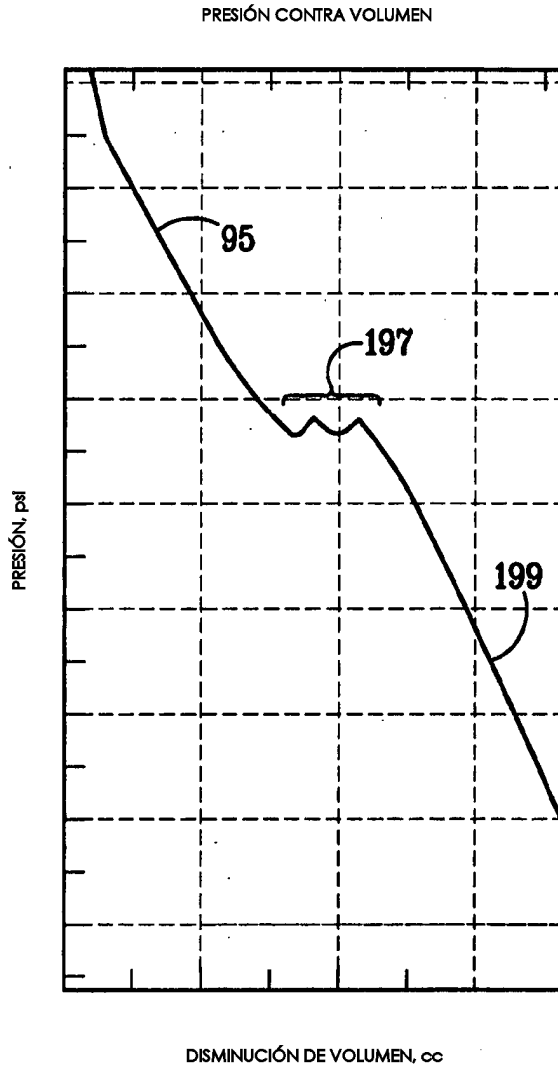


FIG. 15

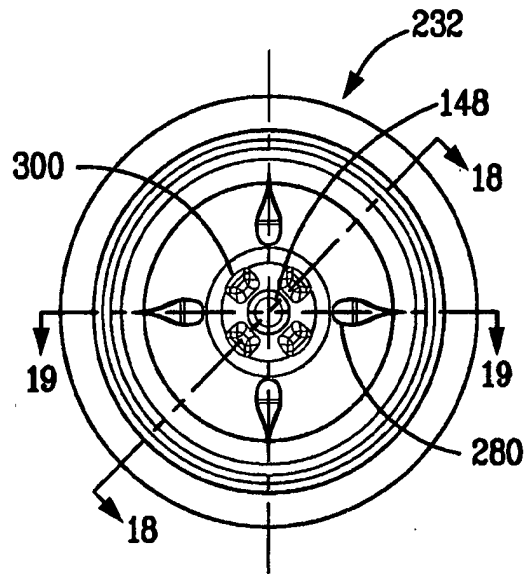


FIG. 16

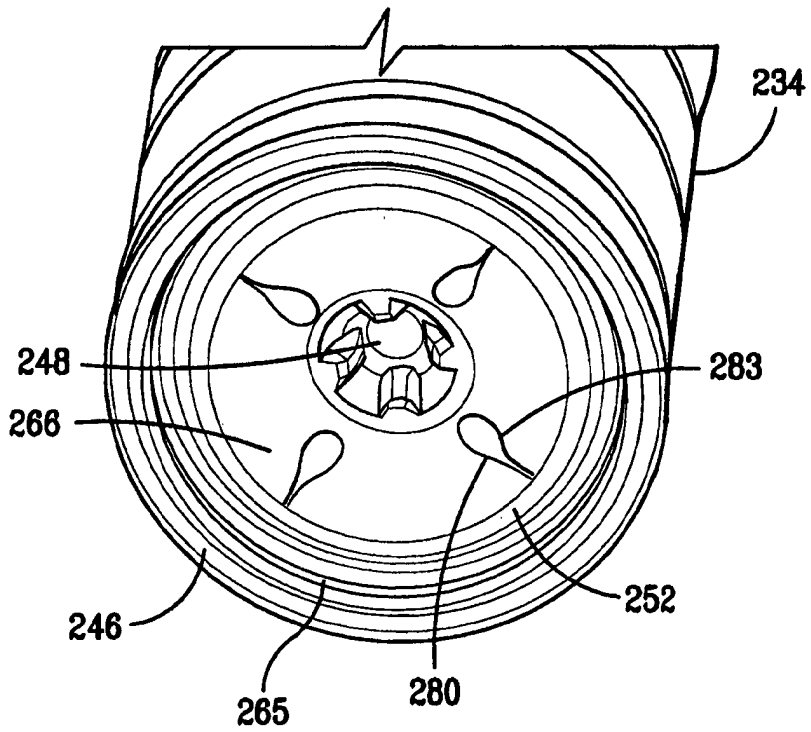


FIG. 17

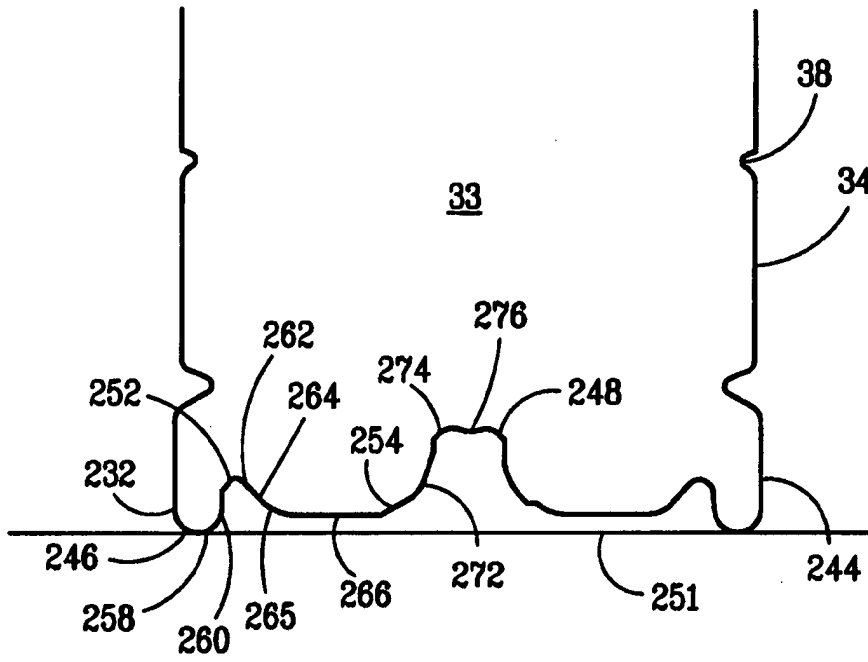


FIG. 18

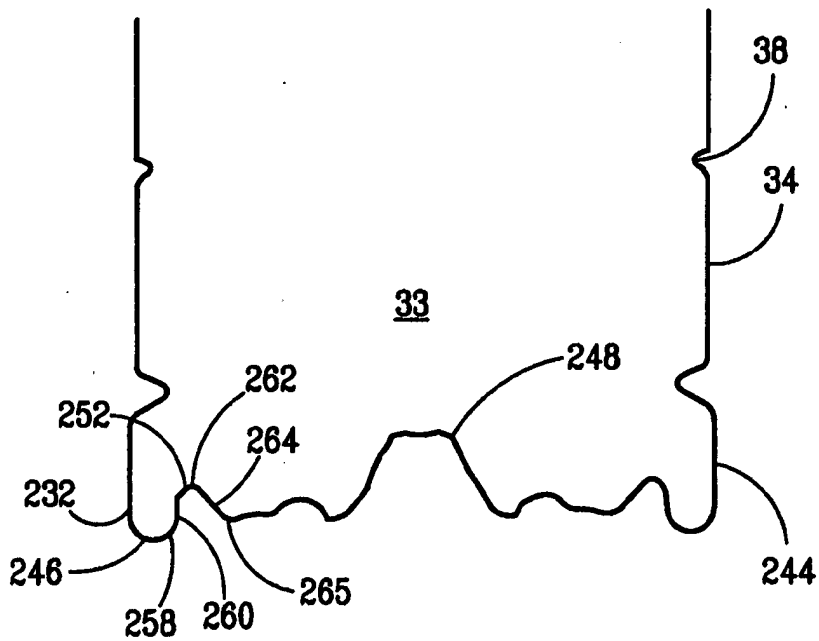


FIG. 19

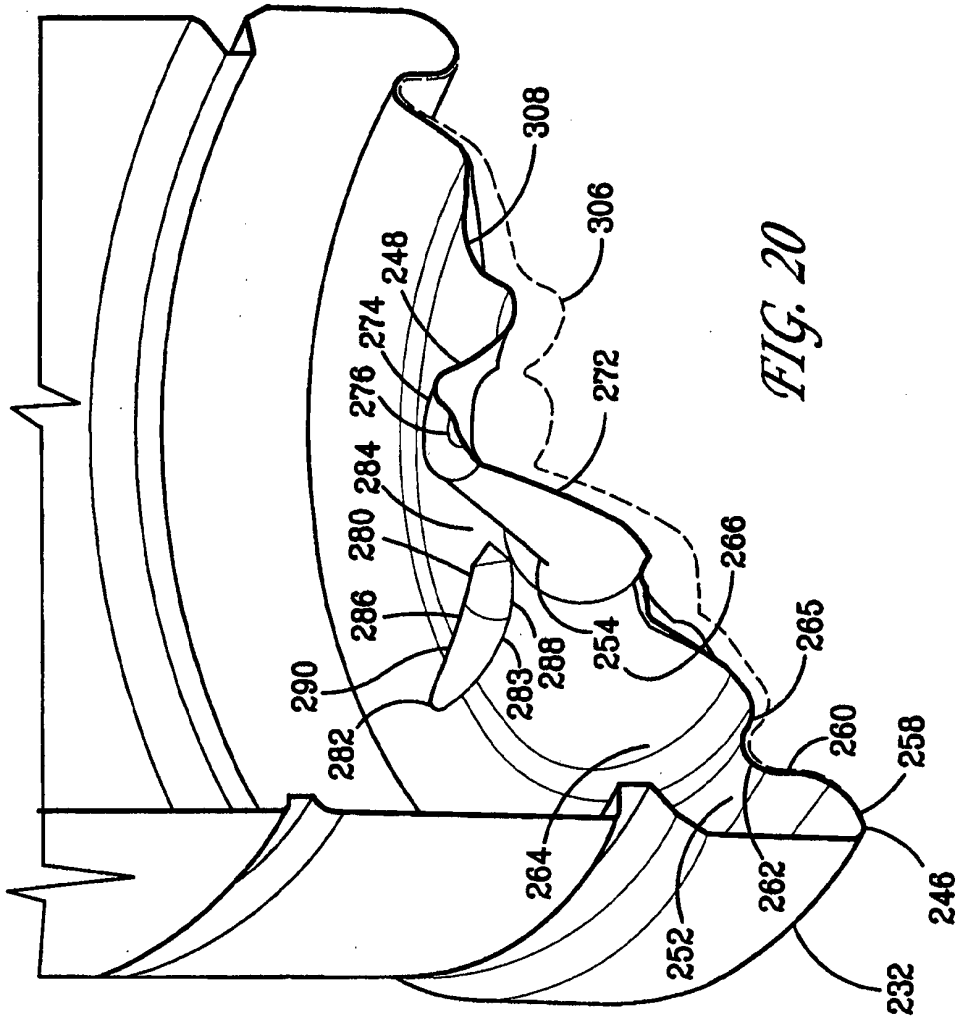


FIG. 20

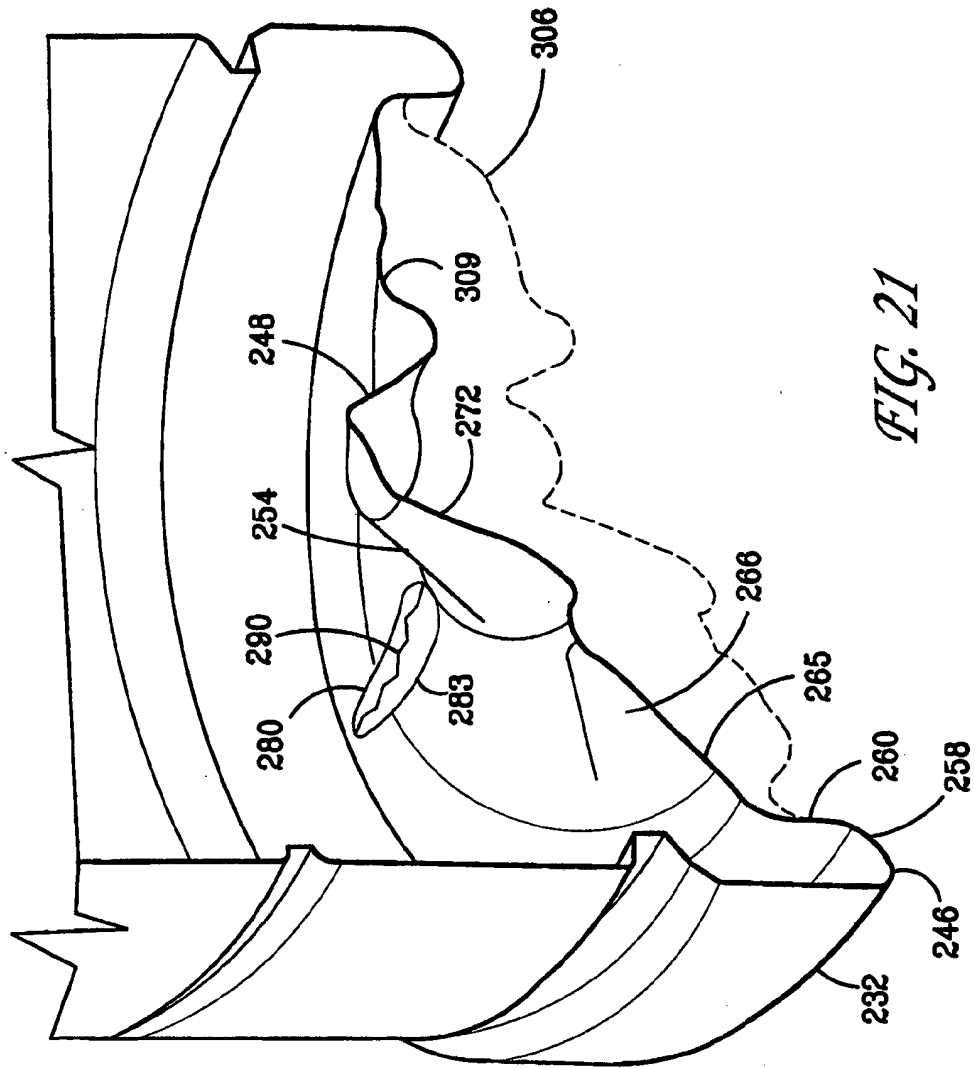


FIG. 21

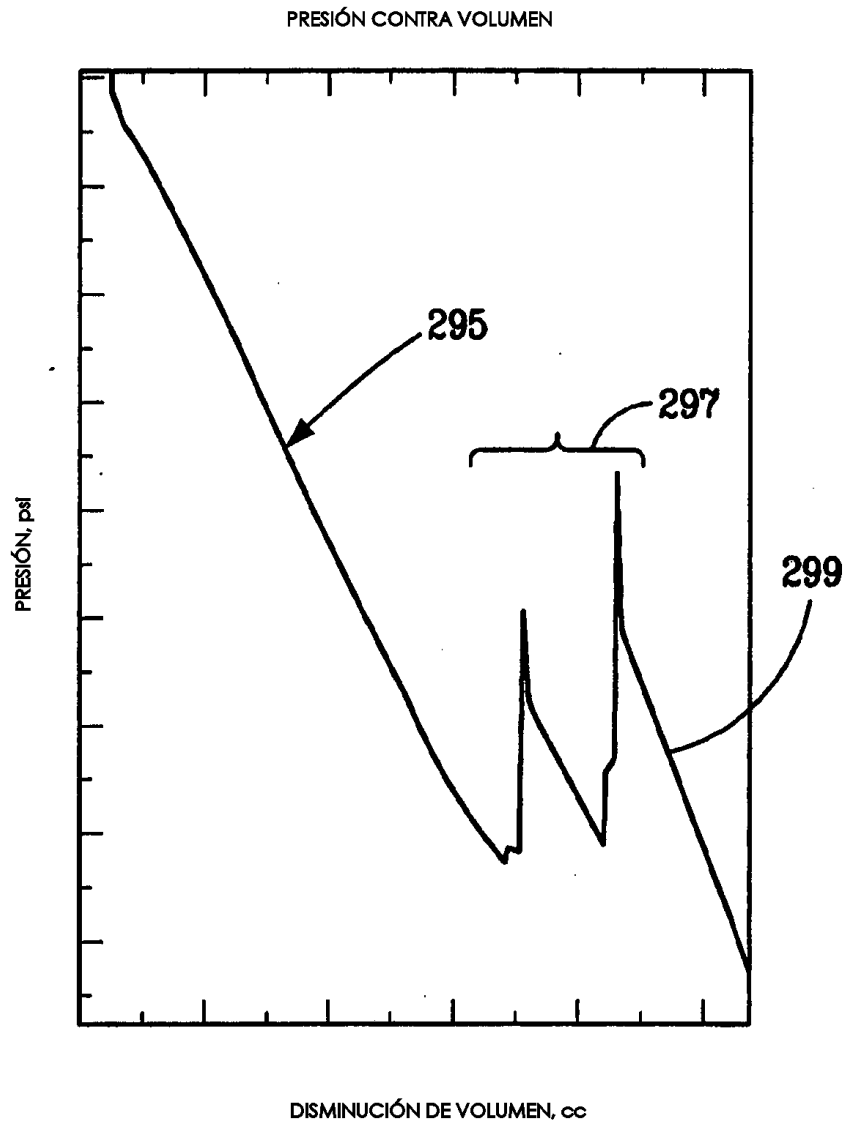


FIG. 22

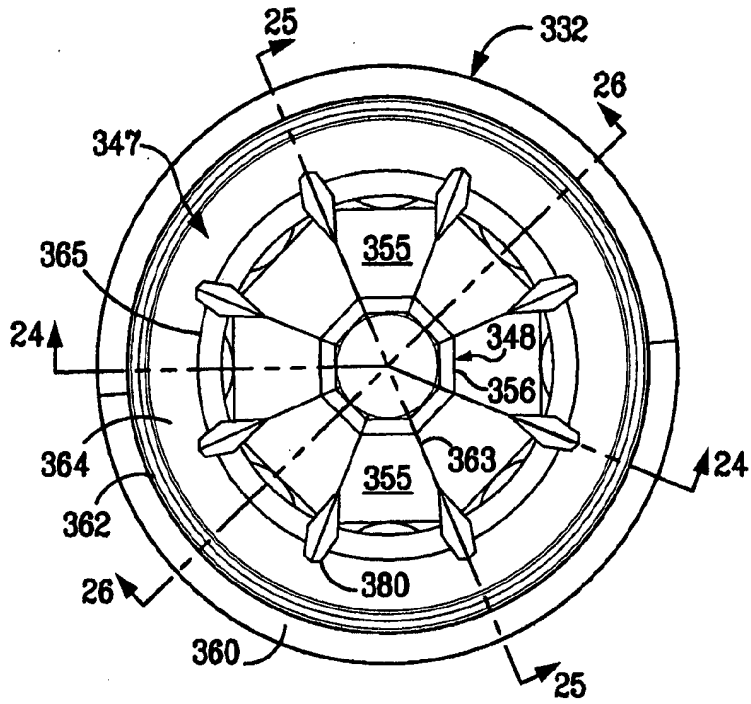


FIG. 23

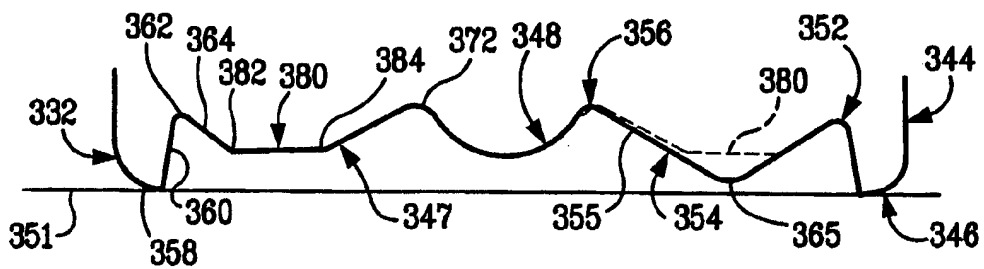


FIG. 24

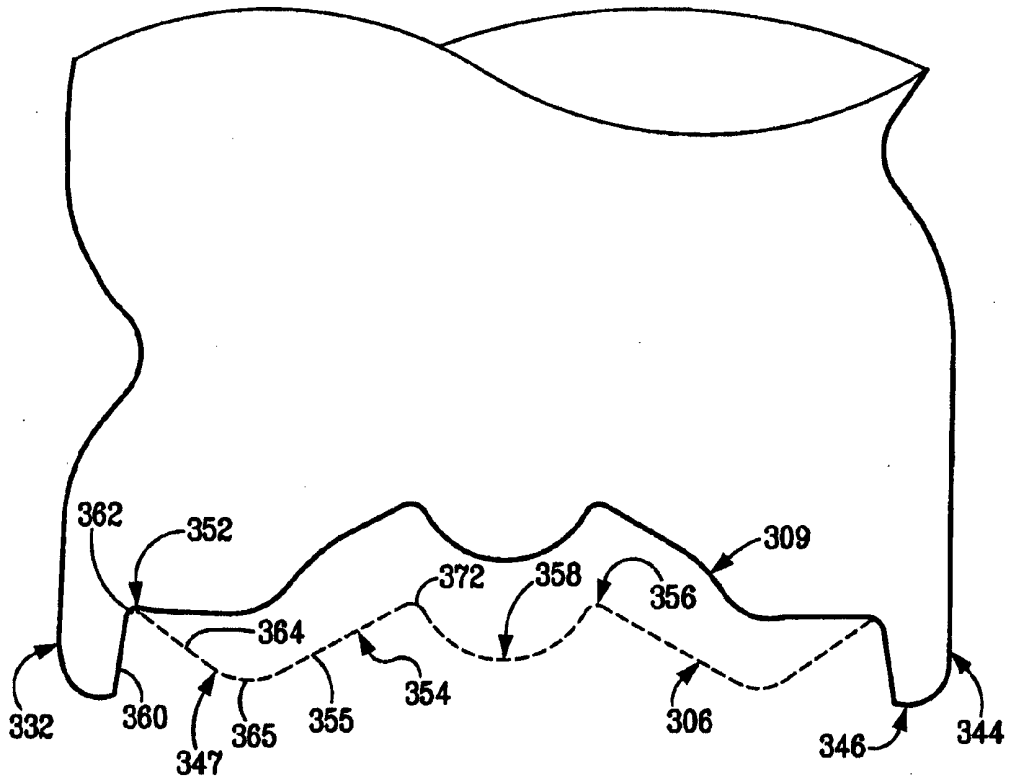


FIG. 25

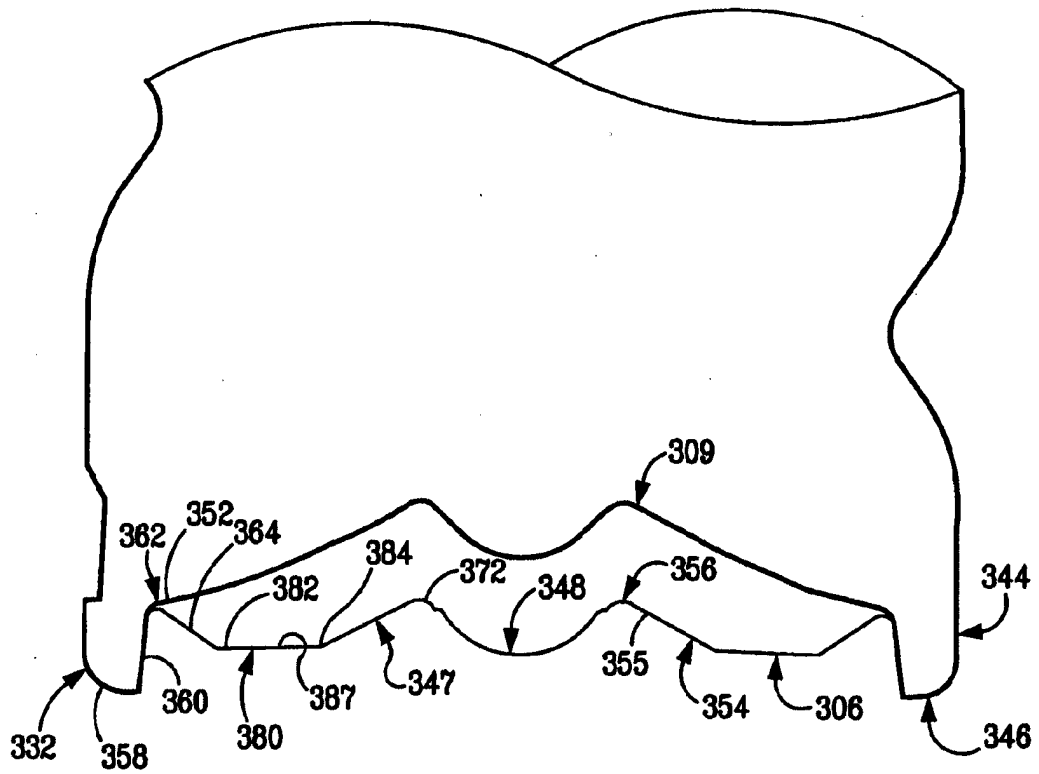


FIG. 26

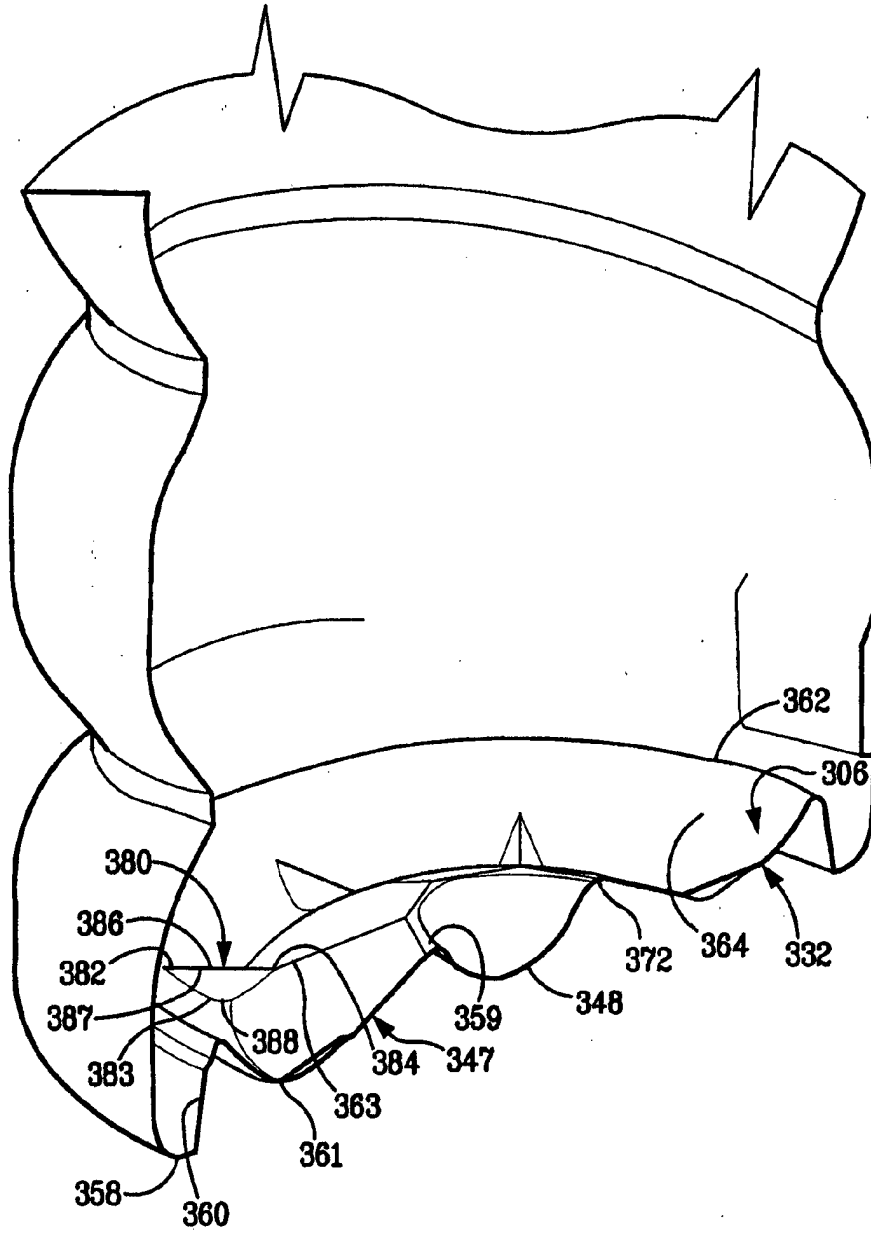


FIG. 27

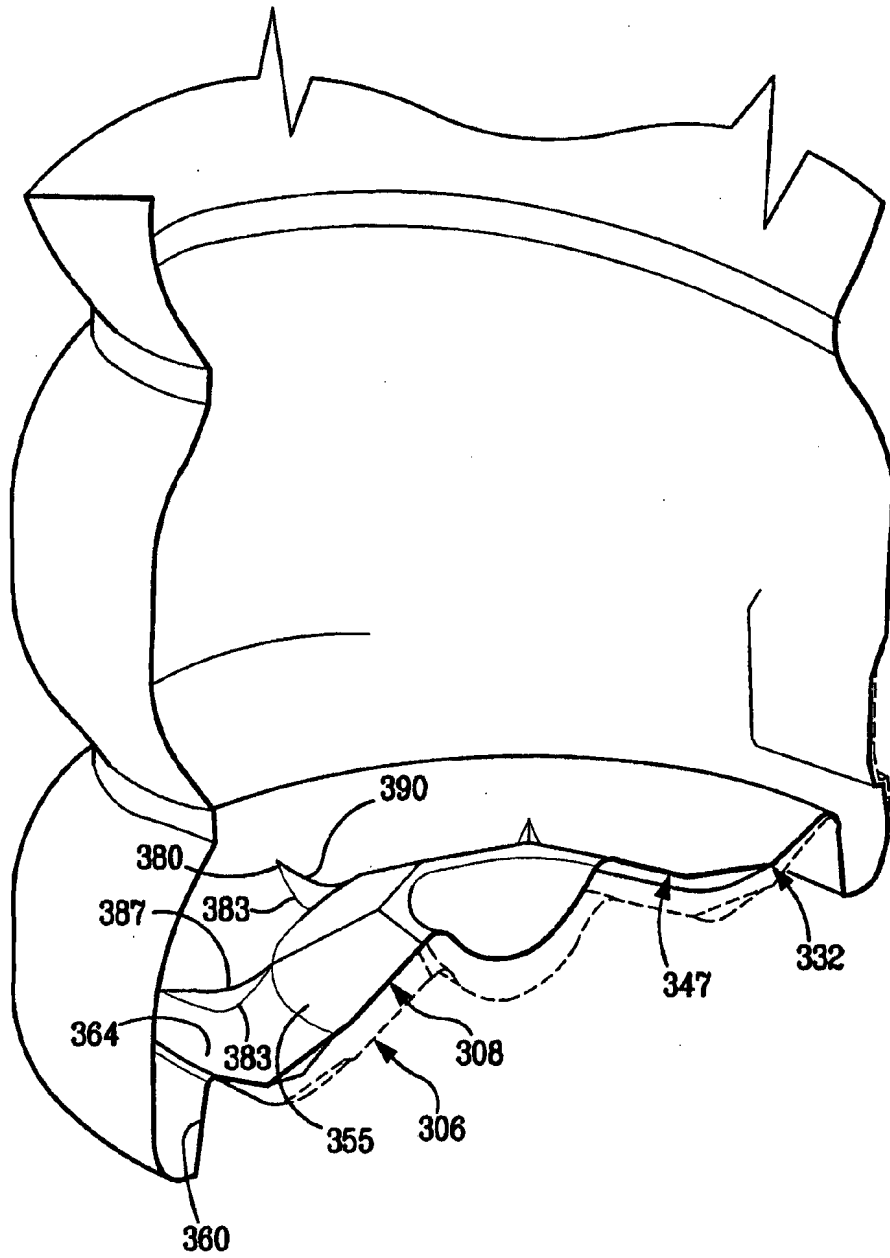


FIG. 28

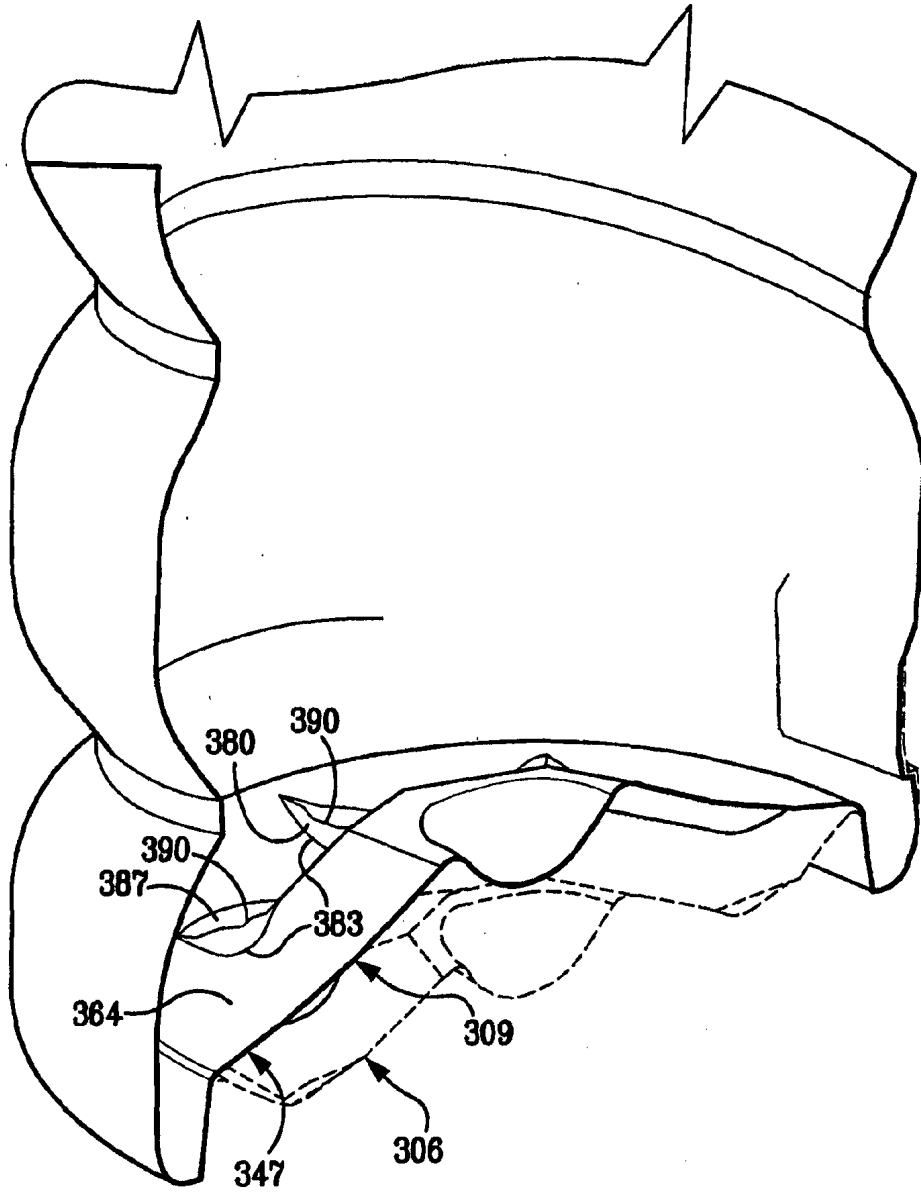


FIG. 29

PRESIÓN CONTRA VOLUMEN A 85°C (185°F)

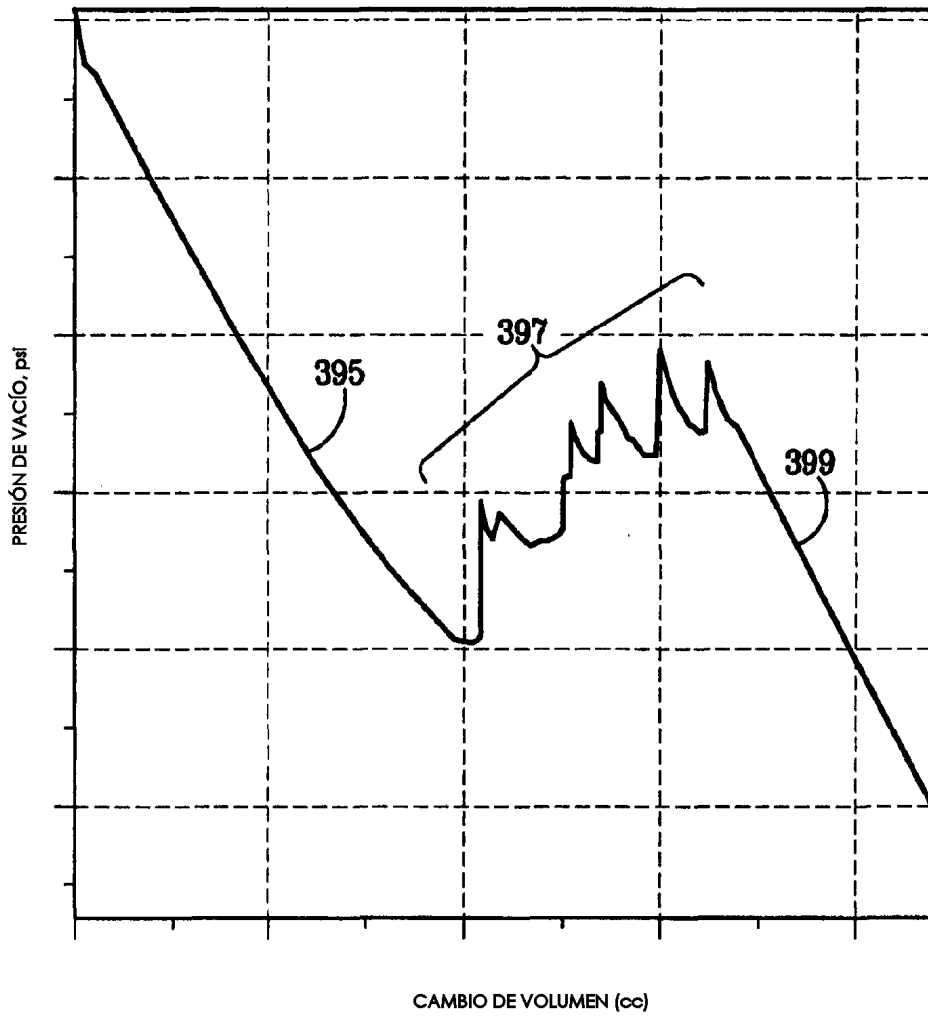


FIG. 30

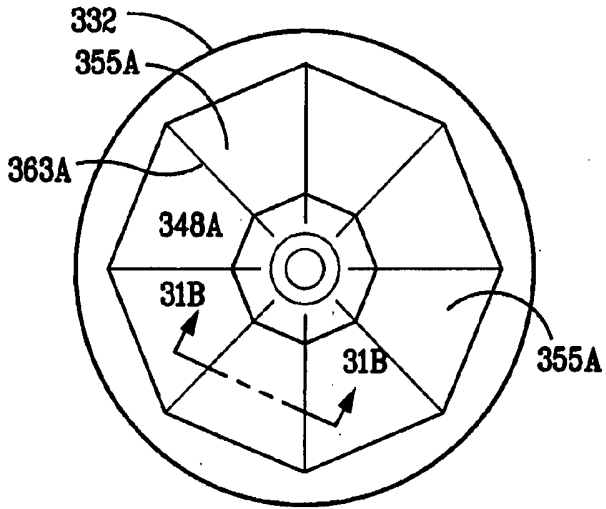


FIG. 31A



FIG. 31B

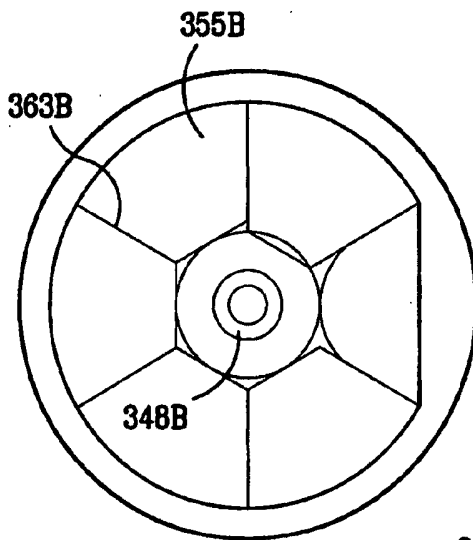


FIG. 31D

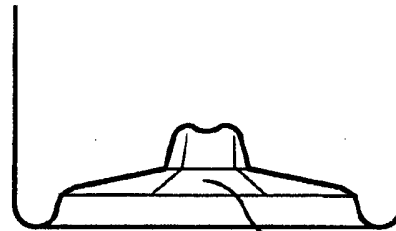


FIG. 31C

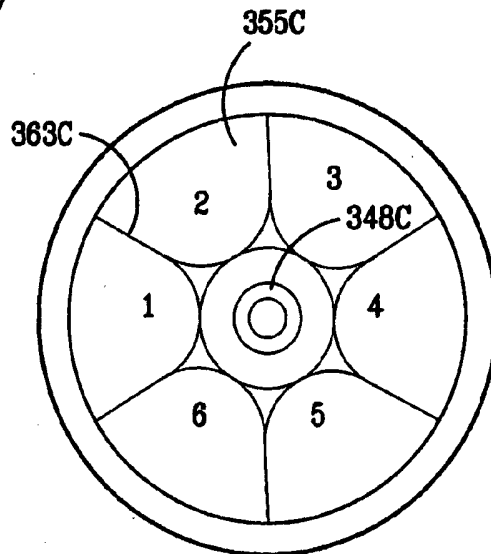


FIG. 31E

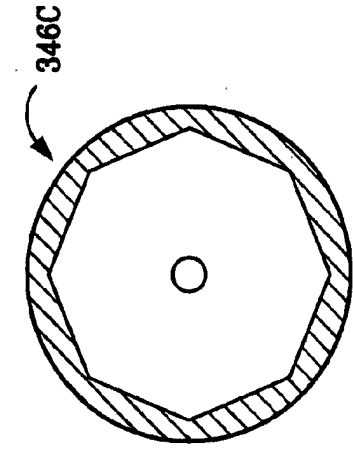


FIG. 32A

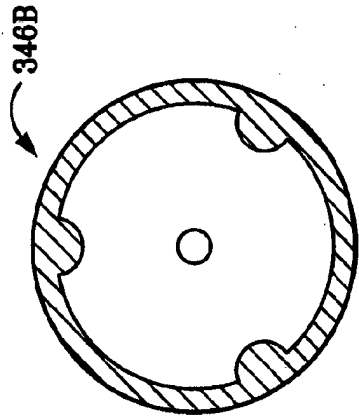


FIG. 32B

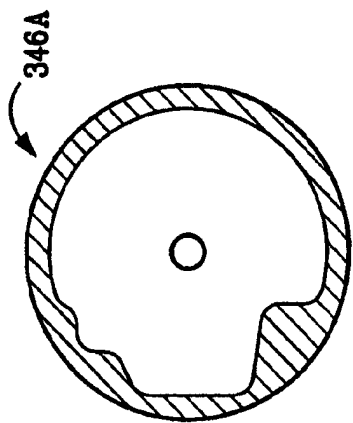
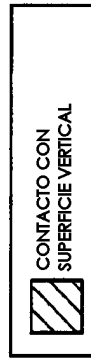


FIG. 32C

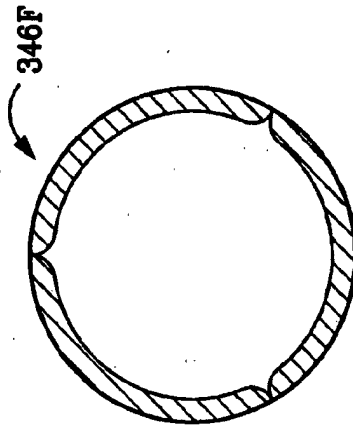


FIG. 32D

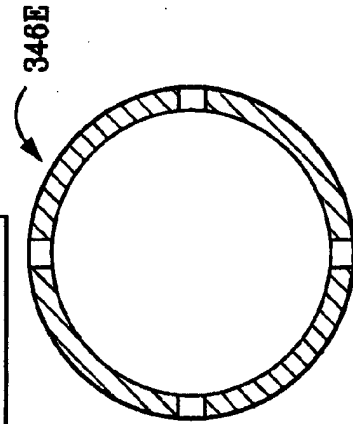


FIG. 32E

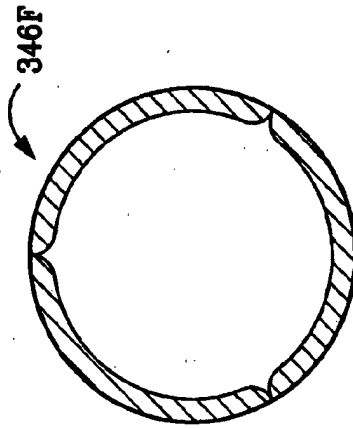


FIG. 32F