



10	ES	11	NUMERO	221.982	10	Y
		21				
		22	FECHA DE PRESENTACION	11-2-74		

221982

MODELO DE UTILIDAD

P.- 56.749

15-71-L319A SP

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO				
	331.475		12-2-73		EE.UU.

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL
----	---------------------	----	-----------------------------

64 TITULO DE LA INVENCIÓN

"UNA BOTELLA DE PLASTICO ORIENTADO BIAXIALMENTE"

71 SOLICITANTE(S)

MONSANTO COMPANY

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

800 North Lindbergh Boulevard, St. Louis, Missouri 63166,
Estados Unidos de América

72 INVENTOR(ES)

Thomas French Sincock

73 TITULAR(ES)

74 REPRESENTANTE

D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ

Este invento se refiere a las botellas de gran resistencia y tenaces, para embotellar bebidas tales como bebidas carbónicas suaves y cerveza.

5 Recientemente se ha llegado como es sabido a envasar bebidas tales como bebidas carbónicas suaves y cerveza en recipientes plásticos desechables. Para constituir un medio de embotellado satisfactorio en tales aplicaciones, el material termoplástico elegido debe tener propiedades de barrera contra los gases y líquidos, que sean adecuadas para preservar la integridad del contenido en períodos de vida en almacén normales del envase. Por ejemplo, las pérdidas de dióxido de carbono y agua del contenido o la ganancia de oxígeno a través de la pared del recipiente, deben mantenerse por debajo de ciertos niveles máximos. Además, el recipiente debe ser capaz de soportar las presiones interiores sustanciales generadas por el contenido sin desintegrarse, llegando tales presiones hasta valores tan altos como 14 kg/cm^2 en condiciones de temperatura de almacenamiento severas. Los polímeros a base de nitrilo han sido reconocidos en la técnica como poseedores de las propiedades necesarias para calificarles para tales aplicaciones de envasado a presión.

10

15

20

25

En la solicitud norteamericana nº 75.094, cedida al cesionario de la presente, depositada el 24 de septiembre de 1970, se ha descrito una forma particular de configuración de base de botella que hace mínima la acumulación de tensiones en la parte de pared inferior del recipiente, debido a la presión interior del contenido y distribuye la misma de tal modo que el esfuerzo desarrollado nunca exceda de la resistencia a la tracción del polímero a partir del cual se ha formado. Tal diseño utiliza radios generosos en el área de transición entre la pared lateral y la base, donde se sabe que los niveles de tensiones son más elevados, como hace otra técnica anterior, configuraciones de recipiente de una sola pieza para utilizar con bebidas a presión, tal como la descrita en las patentes norteamericanas nº 3.511.401 y 3.643.829. En la totalidad de esas configuraciones, el radio del área de acuerdo de la botella o de la sección entre la base y la pared lateral es, de manera típica, aproximadamente 1/2 a 1,5 o más veces el diámetro mayor de la botella a fin de conseguir el fin buscado de utilizar el diseño del recipiente para mantener la acumulación de tensiones por debajo de aquella que el polímero de la botella puede soportar y tales configuraciones sirven muy bien

para su propósito .

5 Sin embargo, cuando la botella está hecha de un polímero a base de nitrilo, tienen lugar otros problemas, porque tales polímeros tienden a ser frágiles por naturaleza, y uno de los requerimientos comerciales de un recipiente para bebida es que tenga un grado de resistencia al impacto al menos suficiente para soportar caídas desde alturas razonables, así como la exposición a golpes varios que tienen lugar, inevitablemente, durante el llenado y el tratamiento, sin rotura.

10

15 Ha sido tradicional en la técnica incorporar caucho a los polímeros para mejorar tal resistencia al impacto, sirviendo tal caucho como material absorbente de energía. Sin embargo, además del aumento en el coste del polímero, ocasionado por la incorporación de otro componente a él, la presencia de caucho en un polímero en niveles suficientes para mejorar notablemente la resistencia al impacto (5-15%) tiende a incrementar la permeabilidad bastante sustancialmente de modo indeseable.

20

25 Similarmente, la orientación molecular de polímeros y, específicamente, de polímeros de alto contenido en nitrilo (véanse, por ejemplo, las patentes norteamericanas nº 3.458.617 y 3.615.710)

con el propósito de mejorar la resistencia al impacto, es conocida en la técnica como alternativa o combinable con la incorporación al plástico de un material modificador del impacto.

5

Parecería como si formando una botella de un polímero de nitrilo de elevado peso molecular con una temperatura de orientación molecular y con una configuración de base de bajo esfuerzo, tal como la mostrada en la solicitud antes mencionada, se proporcionase un recipiente que es altamente funcional para embotellar bebidas a presión super-atmosférica.

10

Sin embargo, hasta ahora, los intentos de utilizar tales configuraciones de base de botella como las descritas previamente, si desarrollan la orientación molecular del polímero en el área de acuerdo de la botella donde tiene lugar usualmente el impacto, lo que es suficiente para proporcionar la resistencia al impacto requerida durante el manejo y uso normales, no han tenido éxito.

15

20

Consiguientemente, un objeto principal de este invento es crear una botella mejorada para bebidas carbónicas, cerveza y otras aplicaciones de envasado relacionadas.

25

Otro objeto de este invento es crear tal

botella hecha de un polímero en el que el constituyente principal es monómero de acrilonitrilo polimerizado.

5

Otro objeto de este invento es proporcionar tal botella formada a partir de un monómero a base de acrilonitrilo, con tenacidad mejorada, obtenida mediante técnicas de orientación molecular.

10

Un objeto adicional de este invento es crear tal botella con una configuración de cuerpo inferior diseñada para hacer óptima la magnitud de la orientación que puede ser desarrollada en el polímero a base de acrilonitrilo, durante la formación de la botella.

15

Otro objeto de este invento es crear tal botella con una configuración de cuerpo inferior que proporcione una orientación molecular óptima en la pared del cuerpo, sin sacrificar la capacidad de retención de esfuerzos característica del recipiente.

20

Aún otro objeto de este invento es crear un diseño de cuerpo inferior en una botella para una bebida carbónica realizada a partir de un polímero a base de nitrilo en el que la resistencia (capacidad de soportar esfuerzos) está relativamente equilibrada con la tenacidad (capacidad de resistir el choque por impacto).

25

Otros ~~objetos~~ de este invento serán ob-
vios en parte y aparecerán en lo que sigue.

Estos y otros objetos se cumplen propor-
cionando una botella para una bebida a presión, rea-
5 lizada de un polímero en el que el constituyente
principal es monómero de acrilonitrilo polimeriza-
do, comprendiendo dicha botella un cuerpo general-
mente cilíndrico que incluye una parte de pared la-
teral con una abertura de descarga en su extremo su-
10 perior y medios formados en ella junto a dicha aber-
tura para cooperar con un cierre que mantiene la pre-
sión, una parte inferior en el otro extremo de la par-
te de pared lateral que comprende un segmento toroi-
dal especial entre la pared lateral y una pared de
15 base interior que cierra la parte inferior de la bo-
tella, siendo el radio de curvatura de tal segmento
toroidal de entre el 10 al 20 por ciento del diáme-
tro máximo del cuerpo generalmente cilíndrico y sien-
do el área superficial de tal segmento toroidal al
20 menos el 30 por ciento de la de un toro completo,
presentando el polímero de dicho segmento que está
orientado molecularmente, un esfuerzo de alivio de
orientación axial de, al menos, $3,5 \text{ kg/cm}^2$, tanto en
dirección axial como circunferencial.

25 La pared de base interior que cierra el ex

5 tremo inferior de la botella tiene, preferiblemente, una parte curvada con un radio sustancialmente igual pero de sentido inverso al radio de curvatura del segmento toroidal, acordando tal parte curvada al segmento y teniendo una altura, por encima del punto más inferior del segmento, de entre el 5 al 30% del diámetro mayor del cuerpo de la botella.

10 En la descripción completa del invento, se hará referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La fig. 1 es una vista en alzado esquemática de una botella que constituye una realización del presente invento; y

15 La fig. 2 es una vista en sección de la parte inferior de la botella de la fig. 1.

20 El material termoplástico a partir del cual está hecha la botella del presente invento, debe ser un polímero en el que el constituyente principal (al menos el 55 por ciento en peso) sea un monómero de acrilonitrilo polimerizado a fin de dotar el recipiente de la combinación de propiedades químicas y físicas que, necesariamente, deben estar presentes en el termoplástico para que sea un material eficaz para embotellar bebidas carbónicas suaves y
25 cerveza. Tal monómero polimerizado está, preferible

mente, presente a un nivel de desde 60 a 80 por ciento en peso del polímero. Además de las características de permeabilidad relativamente baja al oxígeno y al agua, los termoplásticos a base de acrilonitrilo poseen una excelente resistencia a la tracción, por ejemplo entre 560 a 770 kg/cm² en estado sin orientación. La efectividad de barrera de los polímeros a base de nitrilo depende del nivel de los grupos C-N existentes en ellos y, como el peso molecular de la unidad de acrilonitrilo que se repite en el polímero, es menor en 20+% que el de la unidad similar del metacrilonitrilo, se requiere menos acrilonitrilo en peso en un polímero dado en comparación con el requerido para un polímero a base de metacrilonitrilo, a fin de obtener propiedades de barrera globales del polímero equivalentes. Como estos polímeros de elevada capacidad de barrera, especiales son costosos de sintetizar, esto representa una ventaja sustancial de los materiales a base de acrilonitrilo preferidos sobre los basados en metacrilonitrilo. El metacrilonitrilo, sin embargo, puede ser incluido en cantidades menores en el polímero del que se hacen las botellas del presente invento, por ejemplo en aplicaciones de embotellado que son muy sensibles al oxígeno y requie-

ren una transmisión de oxígeno extremadamente baja.

5 Por otra parte, cualquier monómero o monómeros que sean copolimerizables con el componente de acrilonitrilo del polímero pueden ser empleados en la práctica de este invento. El margen preferido de los mismos está entre 40 a 20 por ciento en peso del polímero. Algunos ejemplos de tales monómeros son los antes mencionados metacrilonitrilo, 10 etacrilonitrilo, propacrilonitrilo, alfacloroacrilonitrilo, alfa-bromoacrilonitrilo, alfa-fluoroacrilonitrilo, alfa-ciano-estireno, cianuro de vinilideno, ácidos alfa-ciano acrílicos, alfa-ciano acrilatos, tales como los acrilatos de alfa-ciano-metilo, acrilatos de alfa-ciano etilo, y similares, 2, 3-dicianobuteno-w, 1,2-dicianopropeno-1, alfa-metilen glutaronitrilo, y similares. También, los componentes aromáticos etilénicamente insaturados tales como el 15 estireno, alfa-metil-estireno, orto-, meta-, y para-estirenos alcohol sustituidos, por ejemplo, orto-metil estireno, orto-etil estireno, para-metil estireno, para-etil estireno, orto-, meta- o para-propil 20 estireno, orto-, meta-, o para-isopropil estireno, orto-, meta-, o para-butil estireno, orto-, meta-, o para-butil estireno secundario, orto-, meta-, o 25

para-butyl estireno terciario etc, alfa-estireno
halogenado por ejemplo, alfa-cloroestireno, alfa-
-bromoestireno, estirenos halogenados con anillo
sustituido, por ejemplo, orto-cloro-estireno para-
5 -cloroestireno, y similares; ésteres de ácidos car-
boxílicos etilénicamente insaturados, por ejemplo,
acrilato de metilo, metacrilato de metilo, metacri-
lato de etilo, acrilato de etilo, butilacrilato,
propil acrilato metacrilato de butilo, acrilato de
10 glicidol, metacrilato de glicidol, y similares, áci-
dos etilénicamente insaturados, ácidos carboxílicos
tales como ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido
propacrílico, ácido crotónico, ácido critacónico, y
similares. Esteres de vinilo, por ejemplo, formato
15 de vinilo, acetato de vinilo, propionato de vinilo,
butirato de vinilo, etc; haluros de vinilo y de vi-
nilideno, por ejemplo, cloruro de vinilo, bromuros
de vinilo, cloruro de vinilideno, fluoruros de vini-
lo, etc; éteres de vinilo, por ejemplo, éter metil-
20 -vinilo, éter etil-vinilo, alfa-olefinas, por ejem-
plo, etileno, propileno, buteno, penteno, hexeno,
hepteno, octeno, isobuteno y otros isómeros de los
mismos. Una composición particularmente preferida
comprende 65-75 por ciento en peso de acrilonitri-
lo polimerizado, 35-25 por ciento en peso de esti-
25

reno polimerizado.

5 Se observa que aditivos o modificadores usuales tales como colorantes, cargas, pigmentos, plastificantes, estabilizadores, etc, pueden ser utilizados en los polímeros a partir de los que se hacen las botellas del presente invento.

10 Con referencia ahora al dibujo, se ha ilustrado una botella 10, desechable a petición, de una pieza para embotellar una bebida tal como una bebida de cola suave o cerveza bajo presión carbónica. La botella 10 comprende un cuerpo 12 en general cilíndrico axialmente simétrico, que incluye una pared lateral 14 que puede inclinarse hacia dentro a lo largo de su longitud hacia el extremo superior como en 17 y que tiene una abertura de descarga 15 en tal extremo superior. Medios tales como rosca 19 están formados en la pared lateral 14, junto a la abertura 15 para cooperar con un cierre que mantiene la presión (no mostrado) tal como un tapón metálico del tipo de torsión. Pueden emplearse, obviamente, otras formas de acabado de cuello.

15
20
25 La botella 10 tiene una parte inferior, generalmente indicada como 16, en el extremo inferior de la pared lateral 14, que incluye un segmento sustancialmente toroidal que rodea interiormente la pa-

red 20 de base interior rebajada y que, preferible-
mente, acuerda suavemente en su extremo más exte-
rior con el extremo inferior de la pared lateral
14 y en su extremo más interior con la pared de ba-
5 se interior 20. La pared de base interior 20 cierra
la parte inferior de la botella 10 y comprende, pre-
feriblemente, una parte curvada 22 que tiene un ra-
dio sustancialmente igual, pero de sentido inverso,
al del segmento 18. La pared 20 puede tener una par-
10 te hundida centralmente, 24, para acomodar el proce-
dimiento preferido de formación de la botella 10 a
describir más completamente en lo que sigue. La al-
tura máxima 16 de la parte 20 de pared de base inte-
rior, por encima del punto más inferior 36 del seg-
15 mento 18, en la realización ilustrada, no es mayor
que el radio R del segmento 18 más el espesor del
plástico que forma la parte 20, y, de preferencia,
es aproximadamente igual al mismo.

El radio de curvatura R del segmento 18,
20 a fin de conseguir los propósitos del presente in-
vento, debe ser de entre 10 a 20 y, preferiblemen-
te, de 13 a 18 por ciento del diámetro máximo del
cuerpo 10 generalmente cilíndrico, cuyo diámetro má-
ximo está representado por D en la realización ilus-
25 trada. El segmento 18 debe estar presente en la par-

te inferior al menos en una magnitud del 30 y, preferiblemente, del 37 por ciento del de un toro completo, estando ilustrada tal parte restante imaginaria en la fig. 2 por las líneas de trazos 26. Así, si se considera que una superficie, entre 28-30 en la fig. 2, representa el área de la mitad de un toro, la parte 28-32 representaría el 25 por ciento del mismo y una parte 28-34, aproximadamente el 37 por ciento del mismo.

El polímero del que está hecho el segmento 18 del recipiente 10, está orientado molecularmente. El nivel de orientación a través del espesor del material variará cuando la botella se realice como se describirá a continuación, estando generalmente más orientado sobre la superficie exterior o adyacente a ella y decreciendo el nivel de orientación a través del espesor de la superficie interior. La orientación medida por el esfuerzo de alivio de orientación del material, particularmente en la parte 28-32 del segmento toroidal es, al menos de $3,5 \text{ kg/cm}^2$ en dirección axial y de al menos $3,5 \text{ kg/cm}^2$ en dirección circunferencial, representando tales valores la media del espesor cuando los niveles varían a través de tal espesor como se acaba de describir.

EJEMPLO

Un copolímero de acrilonitrilo-estireno polimerizado, de 70/30 por ciento en peso, plastificado en caliente, se conformó por medios usuales tal como moldeo por soplado o por inyección para dar una preforma tubular de extremo superior abierto y extremo inferior cerrado, con medios tales como roscas 19 formados en la misma, cuyo cuerpo está ilustrado en forma de bosquejo tal como 38 en la fig. 1. La preforma 38 se llevó a una temperatura del orden de 138° C por exposición a un medio condicionante de temperatura adecuado, a cuya temperatura, tiene lugar la orientación molecular sustancial del mismo por estirado. El margen de temperatura dentro del que se puede desarrollar tal orientación para los polímeros a base de acrilonitrilo del presente invento, se ha encontrado entre 121-154° C. La preforma 38 aún a esta temperatura es a continuación soportada junto a su extremo abierto entre secciones cooperantes adecuadas de un molde de soplado usual (no mostrado) después de lo cual la varilla de estirado (fig.1) es introducida en la misma de modo que fuerce el pie 42 contra la parte inferior de la preforma. La varilla 40 es a continuación movida por medios usuales adecuados hacia el extremo

5

10

15

20

25

5

10

15

20

25

cerrado opuesto del molde para estirar sustancialmente las paredes verticales de la preforma 38 y especialmente las partes adyacentes al extremo cerrado, en la dirección vertical para desarrollar por tanto una orientación sustancial axial del plástico. Cuando el pie 42, con el extremo cerrado de la preforma incrustado en su superficie exterior, ha alcanzado la parte inferior del molde de soplado, y está asentado preferiblemente dentro de un rebaje del molde correspondiente esencialmente al 24 de la fig. 2, una válvula adecuada es accionada de una manera usual de modo que haga que el aire a presión circule a través del paso 44 de la varilla de estirado 40 en la preforma estirada axialmente. El aire se expande y, consiguientemente, adelgaza y fuerza el plástico radialmente de la posición axial en la dirección de la flecha 54 hacia la parte de esquina de la cavidad del molde que ha de definir el segmento toroidal 18 del recipiente. Tal movimiento desarrolla la orientación radial o circunferencial, pero el plástico, al mismo tiempo, es también forzado más hacia abajo en dirección axial, bajo la influencia de la presión del aire hasta los confines más alejados del molde que define el segmento 18, a fin de desarrollar la orientación axial adicional. En la formación de la su

perficie que define el segmento 18, puede considerarse que el plástico se mueve en la dirección angular general de la flecha 52, cuya dirección tienen componentes de dirección horizontal 48 y vertical 50. Así, con este tipo de formación y con un molde correspondiente a la configuración ilustrada en las figs. 1 y 2, el plástico del segmento 18 es estirado inicialmente de modo sustancial en la dirección axial a causa del movimiento inicial de la varilla 40, después de lo cual, el plástico así estirado inicialmente es movido hacia fuera y hacia abajo, representando tal dirección hacia fuera una dirección de estirado adicional y representando tal estirado orientado hacia abajo del plástico estirado previamente, aún otra dirección de orientación. El recipiente así formado es mantenido en contacto con las paredes frías del molde de soplado de una manera usual para fijar el termoplástico, después de lo cual se separan las secciones del molde y se descarga el recipiente de las mismas. El proceso de formación del recipiente completo tiene una duración, usualmente, del orden de cinco segundos. Como se ha ilustrado en la fig. 2, la parte 20 de pared interior de la parte inferior del recipiente es relativamente gruesa, siendo la parte 24 la más gruesa, en comparación con la

que forma el segmento toroidal 18 debido básicamente al diseño de estirado antes mencionado. La pared del segmento toroidal 18, sin embargo, además de estar bien orientada es muy delgada y, por tanto, muy capaz de absorber elásticamente las fuerzas de impacto, pero no tan delgada que sea deficitaria en las propiedades de barrera requeridas. El espesor del segmento 18, cuando está hecho de esta manera, oscila generalmente entre 0,3 a 1,5 mm en su totalidad y entre 0,3 a 1 mm en la parte 28-32 del segmento 18, aumentando hacia 1,5 mm a lo largo de la parte 32-34.

La botella 10 y otras formadas de la misma manera fueron llenadas después en una manera usual con una bebida de cola fría a 3,9 volúmenes de CO_2 y se aplicó por laminación un tapón de aluminio sobre las roscas 19, después de lo cual se dejó que la temperatura del contenido subiese hasta la temperatura ambiente. Las botellas llenas fueron, a continuación, dejadas caer por una columna vertical desde una altura de 90 m sobre una placa de acero plana apoyada en hormigón. La columna fue dimensionada de tal modo que el ángulo de impacto del fondo, es decir la dimensión a la que un plano que pasa por 36 del segmento 18 es elevado por encima de la horizontal, no superó los

2-3 grados. Se encontró que el porcentaje de botellas 10 que pasaron tal ensayo sin rotura estaba entre el 60 al 80 por ciento de las probadas.

5 Se fabricaron botellas similares y se llenaron como anteriormente se ha descrito y se ensayaron a la fluencia, que es una medida de la relajación de tensión con el tiempo, del polímero. Las botellas se colocan en un recinto tal como una estufa, mantenida a 38° C, en cuyas condiciones, la presión interior del recipiente alcanza los 5,6 - 7 kg/cm². Los recipientes son dejados a 38° C durante 24 horas, en cuyo instante, son extraídos y se mide la capacidad en exceso, para determinar la fluencia (es decir, el aumento en volumen sobre el existente cuando las botellas estaban vacías) provocada por las condiciones de tensión-tiempo-temperatura. Se encontró que la fluencia en las botellas 10 era menor del 6% y, usualmente, del 4-5%.

10
15
20 Se fabricaron recipientes similares de la manera recién descrita y se cortó de ellos una parte de muestra del segmento toroidal 18, entre 28-32, como se ha ilustrado en la fig. 2, con el propósito de medir el esfuerzo de liberación de orientación del mismo por medición de la birrefringencia

5 óptica, que es una indicación del nivel de orienta-
 ción molecular del material. El segmento de botella
 se roció, en primer lugar por su cara interior con
 una pintura de aluminio típicamente cubriente, re-
 flectante. La parte a estudiar se marcó con un la-
 piz graso y se orientó físicamente, de modo que su
 máxima dirección de esfuerzo coincida con el eje geo-
 métrico vertical de un polariscopio de reflexión. El
 polariscopio de reflexión es un instrumento que ana-
 10 liza luz polarizada y permite la determinación de la
 birrefringencia óptica. Se toman dos lecturas: una en
 incidencia normal y una en incidencia oblicua. Estos
 valores de retardo R_n y R_o se utilizan para calcular
 el esfuerzo de liberación de orientación a partir de
 las siguientes ecuaciones:

$$(1) \sigma_1 = \frac{C}{2t} \left[\cos \phi \frac{(R - R_n \cos \phi)}{\sin^2 \phi} \right]$$

$$(2) \sigma_2 = \frac{C}{2t} \left[\frac{R_o \cos \phi - R_n}{\sin^2 \phi} \right]$$

donde: σ_1 = esfuerzo en la dirección # 1, kg/cm^2

σ_2 = esfuerzo en la dirección # 2, kg/cm^2

C^2 = constante óptica de esfuerzo de orienta-
 ción, $\frac{\text{kg/cm}^2\text{-cm}}{\text{fringe}}$

25

t = espesor de la muestra, cm

ϕ = ángulo oblicuo utilizado para R_o , grados

R_n = retardo para la incidencia normal, fringes

R_o = retardo para incidencia oblicua, fringes

5 Este método es descrito más completamente en la publicación de Drucker D, C., "Photoelastic Separation Of Principal Stresses By Oblique Incidence", Journal of Applied Mechanics, Trans, ASME, 65- pp. A156-160 (143).

10 Cuando se examinaron las botellas para determinar los niveles de esfuerzo de liberación de la orientación de acuerdo con el procedimiento anterior, se encontró que, siempre, proporcionaban valores de al menos $3,5 \text{ kg/cm}^2$ en las direcciones axial y circunferencial, alcanzando algunas veces tanto como 14 kg/cm^2 en la dirección axial y $31,5 \text{ kg/cm}^2$ en la dirección circunferencial, según las condiciones del procedimiento y el diámetro global de la botella en el área de la base. Puede ser posible aumentar estos niveles superiores disminuyendo la temperatura a la que es estirado el plástico y aumentando la presión del aire utilizado para mover el plástico hacia abajo, al segmento toroidal del molde.

15
20
25 La distancia 16 de la fig. 2, que representa la máxima extensión hacia dentro del área rebajada del fondo del recipiente junto al segmento to

roidal 18, es importante en el presente invento.
Si tal profundidad es excesiva, el espesor de pared del material, especialmente el de la parte 28-32 del segmento 18, que es el más lejano del eje del recipiente, se hace demasiado delgado, haciendo de este modo al recipiente inadecuado o insatisfactorio en términos de propiedades de barrera o resistencia al impacto. También, como la altura de la parte 20 por encima del punto más inferior 36 es aumentada en el molde que define el contorno del recipiente, el plástico se estirará más, tomando la forma de tal superficie y, consiguientemente, aumentará el nivel de la orientación molecular. Con polímeros a base de acrilonitrilo, sin embargo, se ha observado que, cuando estos materiales son estirados durante la formación de un recipiente de la manera previamente descrita, a medida que el estirado o la orientación molecular aumentan, también aumenta la característica de fluencia del material o, en otras palabras, la tendencia del recipiente a aumentar de tamaño bajo presión. Por tanto, no se obtienen propiedades óptimas estirando simplemente el plástico tanto como sea posible a fin de desarrollar la orientación máxima y con ello la mayor resistencia al impacto, porque si el polímero es estirado demasiado en las condi

5

10

15

20

25

5 ciones de formación previamente descritas, tendrá lugar una fluencia o una deformación excesivas del fondo del recipiente, y esto es posible si la parte de base interior 20 sobresale demasiado dentro del cuerpo del recipiente. La altura 16 debe ser del 5 al 30 % del diámetro máximo D de la botella, y se mantiene de preferencia aproximadamente igual a R (más el espesor de pared del material). Con tales configuraciones, se obtiene una orientación adecuada para desarrollar la resistencia al impacto requerida en un recipiente para una bebida a presión sin que ocurra una fluencia excesiva subsiguientemente a la puesta a presión del recipiente. Descrita alternativamente, el área superficial del segmento 18

10 de un punto central entre 28-32 a 34 (fig. 2), más la parte 20 de pared interior debe ser del orden de un 20 a un 30 por ciento mayor que la del área de la sección transversal de un círculo plano imaginario a través del punto más bajo 36 de la fig. 2.

15
20

25 También, la resistencia a la tracción del material a base de acrilonitrilo es aumentada cuando está orientado molecularmente de la manera previamente descrita hasta un valor del orden de 700 kg/cm^2 a 1400 kg/m^2 . Así, aunque el radio R en la fig. 2 es relativamente pequeño, en comparación con el r en la

fig. 1, para la configuración de la técnica anterior, el aumento de la resistencia a la tracción del material obtenido por orientación molecular compensa de sobra el contorno más agudo del segmento 18, cuyo contorno permite el desarrollo de la orientación antes mencionada. De esta manera, la resistencia en el área de esquina con altas tensiones mecánicas de la botella para soportar el esfuerzo generado por la presión del contenido, está equilibrada con la tenacidad para resistir al impacto durante la manipulación y la utilización del recipiente por el consumidor.

Cuando se utilizaron botellas formadas del mismo polímero y en la misma manera que se acaba de describir, excepto en que se empleó la configuración de base de la técnica anterior, de gran radio, tal como la ilustrada en 46 en la fig. 1, se encontró que el material en el área de acuerdo o en la unión entre la base y la pared lateral estaba esencialmente no orientado, en comparación con el obtenido con la configuración del presente invento. Esto es debido, en gran parte, a la distancia reducida disponible para estiramiento tanto en dirección radial como axial durante la formación final. Más específicamente, la distancia radial desde el eje geométrico

del recipiente al área del acuerdo (r en la fig. 1) o el área superficial recién descrita de la zona de base total que es cubierta por el material después de expansión, es sustancialmente reducida con relación a la de la fig. 2 y, de modo similar, se genera una componente axial muy reducida al estirar el plástico fuera de la línea central del molde durante el soplado final. Además, a causa del contorno de r decreciente hacia dentro en la fig. 1, el material que se conforma a una superficie de molde correspondiente será más grueso que el de un área comparable de la fig. 2 y, por ello, para una temperatura superficial del molde dada se tardará más en fijar el termoplástico más grueso. Como se ha visto que, inicialmente, la orientación desarrollada se relaja con el tiempo y la temperatura si bien puede desarrollarse alguna orientación durante la expansión final con configuraciones de gran radio, tales como la de la fig. 1, tales secciones de pared caliente engrosadas terminan perdiéndola. Así, aunque tales partes de cuerpo inferiores de la técnica anterior que utilizan radios generosos son deseables para hacer mínima la acumulación de tensiones, no se puede obtener el estirado adecuado del plástico en el área de acuerdo para el propósito de generar una orientación molecu-

lar al formar tales recipientes.

Fácilmente pueden ocurrírseles distintas modificaciones y alteraciones a las personas expertas en la técnica. Se pretende, por ello, que todo lo anterior sea considerado como ilustrativo solamente y que el alcance del invento quede definido por las siguientes reivindicaciones.

5

- REIVINDICACIONES -

15
20

Los puntos que como característica de novedad se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Modelo de Utilidad en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

25

1ª.- Una botella de plástico orientado biaxialmente que tiene un cuerpo generalmente cilíndrico que incluye una parte de pared lateral provista de una abertura de descarga en su extremo superior y medios de cierre for-

mados en ella junto a dicha abertura para cooperar con un cierre de confinamiento de la presión, caracterizada por una parte de fondo en el otro extremo de dicha parte de pared lateral que comprende un segmento substancialmente toroidal entre la pared lateral y una pared de base interior rodeada por dicho segmento toroidal y enteriza con él, cerrando la parte de fondo de la botella, estando comprendido el radio de curvatura de dicho segmento toroidal entre 10 y 20% del diámetro máximo del cuerpo generalmente cilíndrico, siendo el área superficial de dicho segmento toroidal al menos un 30% de la de un toro completo, teniendo dicho segmento toroidal un espesor de pared global variable que aumenta gradualmente a lo largo de dicho segmento toroidal hacia dicha pared de base interior.

15 2ª.- Una botella según la reivindicación 1ª, caracterizada porque la pared de base interior tiene una parte curvada que presenta un radio substancialmente igual al radio de la curvatura del segmento toroidal, pero de sentido contrario con respecto al mismo, acordando dicha parte curvada con dicho segmento.

20 3ª.- Una botella según la reivindicación 1ª, caracterizada porque la altura de la pared de base interior por encima de la superficie más inferior del segmento toroidal está comprendida entre 5 y 30% del diámetro máximo de la botella.

25

4ª.- Una botella según la reivindicación 1ª, caracterizada porque el esfuerzo de liberación de orientación de dicho segmento toroidal está comprendido entre 3,5 y 14 kg/cm² en la dirección axial y entre 3,5 a 28 kg/cm² en la dirección circunferencial.

5

5ª.- Una botella de plástico orientado biaxialmente.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

10

Esta Memoria consta de veintiocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 17. MAY 1976

P.A.

Alberio de ...
Por Poder.

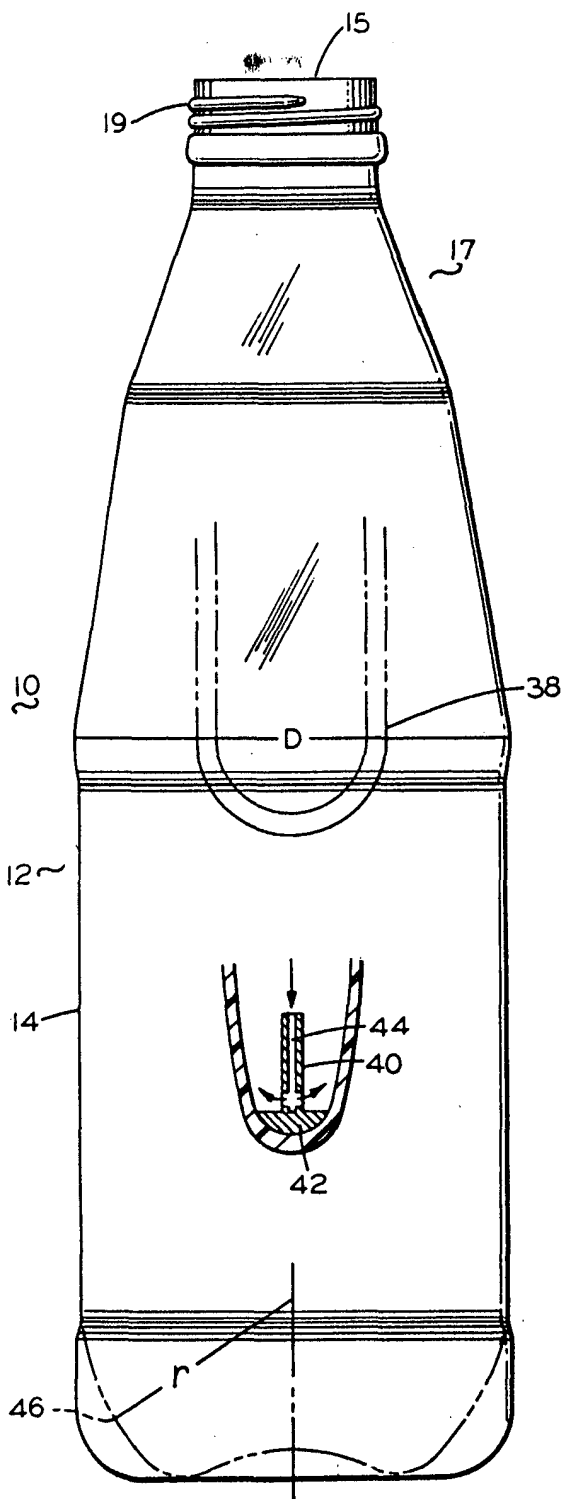


FIG. 1

Alberto de la Cruz
Por Roden

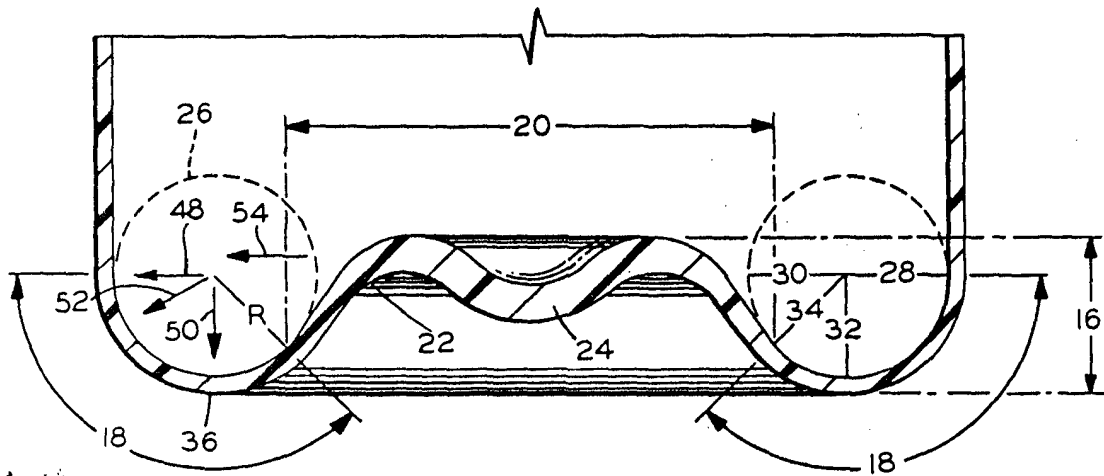


FIG. 2

Alberta de *[Signature]*

For Pater.

[Handwritten Signature]