

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 342**

51 Int. Cl.:
B29C 49/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **96912960 .0**
- 96 Fecha de presentación: **18.04.1996**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **0821645**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.02.1998**

54 Título: **Preforma y botella usando mezclas y copolímeros de PET/PEN**

30 Prioridad:
18.04.1995 US 423935

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
17.08.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
17.08.2012

73 Titular/es:
**The Coca-Cola Company
310 North Avenue
Atlanta, Georgia 30313, US**

72 Inventor/es:
**BREWSTER, Gary;
STEELE, Scott W. y
MUKHERJEE, Sumit**

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 386 342 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

Preforma y botella usando mezclas y copolímeros de PET/PEN.

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

5 Ésta es una solicitud en parte continuación del documento U.S. nº serial 08/423.935 presentada el 18 de abril de 1995.

Antecedentes de la invención

Esta invención se refiere a nuevas y útiles mejoras en la fabricación de preformas de recipientes, tales como botellas de plástico, y a preformas y recipientes per se. Más en particular, la invención se refiere a una preforma usada para producir una botella de plástico que es reciclable pero, preferiblemente, no rellenable.

10 Una preforma convencional de PET (poli(tereftalato de etileno)) (por ejemplo, de 355 ml) se moldea por inyección de un homopolímero de PET o copolímero de PET de manera que la preforma resultante tenga un espesor de la pared lateral en el centro esté en el intervalo de 3 a 4 mm y un espesor en la porción que forma la base en el intervalo de 3 a 4 mm. La longitud de tal preforma convencional de PET para una botella de 355 ml está en el intervalo de 90 a 95 mm y la preforma moldeada por inyección tiene una relación de estiramiento de como mínimo 9:1 y, preferiblemente, en el intervalo de 9:1 a 12:1.

Los recipientes convencionales hechos de resinas de PET a menudo son deficientes en cuanto a que tales materiales pueden tener unas propiedades de barrera insuficientes y una estabilidad térmica insuficiente. Unas propiedades de barrera reducidas pueden afectar perjudicialmente a la vida hasta caducidad de un producto suministrado dentro del recipiente. Con el fin de mejorar las propiedades de barrera de un recipiente, con frecuencia en el interior del recipiente hay revestimientos multicapa.

20 Consecuentemente, en la técnica hay necesidad de recipientes que tengan propiedades de barrera mejoradas con el fin de que el producto contenido en el recipiente tenga una vida hasta caducidad más larga.

La patente U.S. 5.102.705, expedida a Yamamoto y otros, da a conocer una botella hecha de resina poli(naftalato de etileno) y formada por estiramiento de una resina de manera que el índice de estiramiento, definido como sigue, sea de 130 cm o más:

$$\text{Índice de estiramiento} = \frac{\text{Volomen interno de la botella estirada (excluida la porción de cuello)}}{\text{Volumen interno de la preforma antes del estiramiento (excluida la porción de cuello)}} \times \frac{1}{f}$$

$$f = \frac{\text{Superficie interna de la botella estirada (excluida la porción de cuello)}}{\text{Volumen interno de la botella estirada (excluida la porción de cuello)}} \text{ (cm}^{-1}\text{)}$$

30 A diferencia con las enseñanzas de la patente de Yamamoto y otros, la presente invención sólo actúa en la región correspondiente a un índice de estiramiento inferior a 130 cm. Así, la presente invención no tiene un índice de estiramiento de 130 cm o superior.

Sumario de la invención

35 Por tanto, un objetivo principal de la presente invención es proporcionar un procedimiento para la producción de un recipiente moldeado por soplado, no recargable, reciclable, que tiene propiedades de barrera mejoradas y sin necesidad de capas protectoras adicionales en el recipiente. Sin embargo, la invención no está limitada a recipientes no recargables.

Otro objetivo de la invención es proporcionar un procedimiento que usa una preforma que no requiere una nueva mecanización del proceso de fabricación del recipiente, excepto para el diseño del molde de la preforma per se. Así, la preforma de la invención y el recipiente resultante se obtienen básicamente con un equipo de procesamiento existente.

40 Los objetivos de la invención se logran con un procedimiento para producir un recipiente, que comprende las etapas siguientes:

formar una preforma mediante

(1) una mezcla física de (i) un copolímero de PEN y (ii) un homopolímero de PET o copolímero de PET, tal que, cuando los mencionados componentes de PET y PEN se mezclan físicamente formando una mezcla, la

mencionada mezcla contiene aproximadamente 5-99,9% en peso (preferiblemente 5-70% en peso) de copolímero de PEN y aproximadamente 0,1 a 95% en peso (preferiblemente 30-95% en peso) de homopolímero o copolímero de PET, o

(2) de 0,5 a 99,9% en moles de un copolímero de PEN que contiene NDC , o

5 (3) un homopolímero de PEN,

caracterizado por

10 moldear por soplado la preforma de manera que la relación de estiramiento esté en el intervalo de 18:1 a 25:1 con el fin de formar una botella que tiene un volumen en el intervalo de 250 ml a 850 ml o que la relación de estiramiento esté en el intervalo de 18:1 a 20:1 con el fin de formar una botella que tiene un volumen en el intervalo fre 250 a 1000 ml y que el índice de estiramiento sea inferior a 130 cm, preferiblemente inferior a 125 cm y, más preferiblemente, inferior a 100 cm, siendo la relación de estiramiento y el índice de estiramiento lo definido aquí.

15 La preforma moldeada por inyección preferiblemente tiene un espesor máximo de pared de aproximadamente 8 mm y un espesor mínimo de pared de aproximadamente 2 mm. El espesor medio de pared de la botella resultante puede estar en el intervalo de 0,25 a 0,65 mm.

20 El tamaño de la preforma moldeada por inyección que se usa en el procedimiento de la invención varía de (i) una primera preforma que tiene un espesor de aproximadamente 3 mm en la porción que forma el centro de la pared lateral, un espesor de aproximadamente 3 mm en la porción que forma la base y una longitud de aproximadamente 40 mm, a (ii) una segunda preforma que tiene un espesor de aproximadamente 8,0 mm (preferiblemente 6 mm) en la porción que forma el centro de la pared lateral, un espesor de aproximadamente 8,0 mm en la porción que forma la base y una longitud de aproximadamente 100 mm. Esto abarca recipientes de aproximadamente 250 ml a 850 ml. Ello vale también para un límite superior de 250 ml a 1000 ml, excepto que la longitud de la segunda preforma será de aproximadamente 110 mm. Preformas mayores o menores pueden quedar en el alcance de la invención siempre que la preforma retenga una relación de estiramiento de 18:1 a 25:1 (esto es, para recipientes de 250 ml a 850 ml) o, 25 alternativamente, 18:1 a 20:1 (esto es, para recipientes de 250 ml a 1000 ml).

Consecuentemente, la preforma moldeada por inyección tiene una relación de estiramiento en el intervalo de aproximadamente 18:1 a aproximadamente 25:1 con el fin de obtener recipientes (esto es, botellas) en el intervalo de 250 ml a 850 ml. Con el fin de obtener recipientes (botellas) en el intervalo de 250 ml a 1000 ml, la relación de estiramiento está en el intervalo de 18:1 a 20:1.

30 Además, a causa de que la preforma de la invención comprende (1) una mezcla de (i) aproximadamente 5 a 99,9% en peso de copolímero de PEN y (ii) de 0,1 a 95% en peso de homopolímero de PET o copolímero de PET, en relación al peso total de la preforma, tal que, cuando los mencionados componente PET y PEN se mezclan físicamente formando una mezcla, la mencionada mezcla contiene aproximadamente 5-99,9% en peso de copolímero de PEN y aproximadamente 0,1 a 95% en peso de homopolímero o copolímero de PET, (2) de 0,5 a 35 99,9% en moles, preferiblemente de 0,5 a 30% en moles o de 80 a 99,9% en moles de un copolímero de PEN que contiene NDC, por ejemplo, que contiene de 0,5 a 50% en moles de NDC y de 50 a 99,5% en moles de un diácido (esto es, ácido tereftálico), o comprende (3) 100% en peso de un homopolímero de PEN, en relación al peso total de la preforma, no hay necesidad de usar revestimientos multicapa para proporcionar propiedades de barrera mejoradas. Así, la preforma moldeada por inyección preferiblemente no es una construcción laminar.

40 El recipiente obtenido por el procedimiento de la invención está muy orientado biaxialmente, pero tiene una terminación de cuello no orientada para recibir un cierre. Tal recipiente es capaz de recibir un producto cargado en caliente con un mínimo de contracción y distorsión.

45 Otros ámbitos de aplicabilidad de la presente invención resultarán evidentes a partir de la descripción detallada que se da seguidamente. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que la descripción detallada y los ejemplos específicos, si bien indican realizaciones preferentes de la invención, se dan sólo a fines ilustrativos, puesto que los expertos en la técnica, a partir de esta descripción detallada, evidenciarán diversos cambios y modificaciones dentro del espíritu y el ámbito de la invención.

Breve descripción de los dibujos

50 Los objetivos de la presente invención y sus ventajas se apreciarán más fácilmente por referencia a los dibujos siguientes.

Las Figs. 1 y 2 son preformas de la invención moldeadas por inyección.

Las Figs. 3 y 10 son recipientes moldeados por soplado de una preforma de la invención moldeada por inyección.

La Fig. 4 muestra una vista lateral de la preforma de la invención.

La Fig. 5 muestra la parte superior de la preforma representada en la Fig. 4.

La Fig. 6 muestra la parte inferior de la preforma representada en la Fig. 4.

5 Las Figs. 7 y 9 muestran preformas genéricas de la invención.

La Fig. 8 muestra el moldeo por soplado de la preforma de la Fig. 7.

La Fig. 11 es una vista esquemática compuesta en corte vertical tomada a través de una preforma de la invención y muestra cómo la preforma se moldea por soplado con estiramiento o para casar la configuración de la cavidad de molde existente formando un recipiente de la invención.

10 La Fig. 12 muestra una preforma de la técnica anterior.

La Fig. 13 muestra una preforma genérica de la invención.

La Fig. 14 muestra un recipiente de la invención. Todos los valores son en mm.

Descripción detallada de realizaciones preferentes

15 La expresión "relación de estiramiento" tal como se usa aquí se refiere a una nomenclatura que es habitual y conocida en la técnica, modificada como se indica seguidamente. Esto es, los inventores consideran que el término "relación de estiramiento" convencionalmente conocido se define más específicamente como sigue:

$$\text{Relación de estiramiento} = \frac{\text{Diámetro interior de la botella}}{\text{Diámetro máximo de la botella}} \times \frac{\text{Altura de la botella (sin terminación)}}{\text{Altura de la preforma (sin terminación)}}$$

Por tanto, siempre que los inventores se refieren a "relación de estiramiento" en la presente solicitud, se refieren más específicamente a la "relación de estiramiento" como se ha definido aquí.

20 La presente invención se refiere a la fabricación de recipientes tales como botellas y a las botellas en sí. La preforma moldeada por inyección comprende una porción que forma una boca terminal abierta, una parte intermedia que forma el cuerpo y una base cerrada que forma la base. La preforma comprende una mezcla de (i) aproximadamente 5 a 99,9% en peso (preferiblemente de aproximadamente 5 a 70% en peso) de copolímero de PEN (esto es, que contiene 90-95% en moles de NDC y 5-10% en moles de tereftalato u otro diácido), y (ii) de 0,1 a 95% en peso de homopolímero de PET o copolímero de PET, en relación al peso total de la preforma, de manera que, cuando los mencionados componentes de PET y PEN se mezclan físicamente formando una mezcla, la mencionada mezcla tiene aproximadamente 5-99% en peso (preferiblemente de 5 a 70% en peso) de copolímero de PEN, y de 0,13 a 95% en peso (preferiblemente de 30 a 95% en peso) de homopolímero o copolímero de PET. La preforma tiene una relación de estiramiento en el intervalo de aproximadamente 18:1 a aproximadamente 25:1 con el fin de obtener recipientes (esto es, botellas) en el intervalo de 250 a 850 ml. Con el fin de obtener recipientes (esto es, botellas) en el intervalo de 250 a 1000 ml, la relación de estiramiento está en el intervalo de 18:1 a 20:1. La preforma moldeada por inyección de la invención puede también comprender de 0,5 a 99% en moles, preferiblemente de 0,5 a 30% en moles, o de 80 a 99,9% en moles de copolímero de PEN que contiene NDC, por ejemplo, que contiene de 0,5 a 99% en moles de NDC y de 50 a 99,5% en moles de un diácido (esto es, ácido tereftálico), o 100% en moles de homopolímero de PEN en relación al peso total de la preforma, siempre que la preforma tenga una relación de estiramiento de 18:1 a 25:1 (preferiblemente de 23,6:1 para una botella de 335 ml) para recipientes en el intervalo de 250-850 ml y de 18:1 a 20:1 para recipientes en el intervalo de 250 ml a 1000 ml.

En todas las realizaciones de la presente invención, el índice de estiramiento es inferior a 130 cm, preferiblemente inferior a 125 cm y, más preferiblemente, inferior a 100 cm.

40 La invención está basada en un diseño de molde de preforma que mantiene la relación de estiramiento de como mínimo 18:1 (Figs. 1-2). La invención incorpora diseños cuya longitud es de 14 a 23% más corta que la de diseños de preforma convencionales con un espesor de la pared lateral de 39% a 52% mayor que la de diseños convencionales, con un espesor de 39% a 58% mayor en la región que forma la base que la de diseños convencionales.

45 Hablando en general, el tamaño de la preforma varía de (i) una primera preforma (esto es, 250 ml) que tiene un espesor de aproximadamente 3 mm en la porción que forma la pared lateral central, un espesor de aproximadamente 3 mm en la porción que forma la base y una longitud de aproximadamente 40 mm, a (ii) una

segunda preforma (esto es, 850 ml) que tiene un espesor de aproximadamente 8,0 mm, preferiblemente 6 mm, en la porción que forma la pared lateral central, un espesor de aproximadamente 8,0 mm, preferiblemente 6 mm, en la porción que forma la base y una longitud de aproximadamente 100 mm. Preformas mayores o menores pueden quedar en el alcance de la invención siempre que la preforma retenga una relación de estiramiento de aproximadamente 18:1 a aproximadamente 25:1 y el índice de estiramiento sea inferior a 130 cm. Se puede usar una preforma para formar un recipiente de hasta 1000 ml, pero tal preforma tendría una relación de estiramiento de aproximadamente 18:1 a aproximadamente 20:1, un índice de estiramiento inferior a 130 cm y tendría un espesor de aproximadamente 8,0 mm, preferiblemente de 6 mm, en la porción que forma el centro de la pared lateral, un espesor de 8,0, preferiblemente de 6 mm en la porción que forma la base, y una longitud de aproximadamente 110 mm. La preforma de la invención preferiblemente no es una construcción laminar.

Las preformas y los recipientes se producen de mezclas físicas de resina PET/PEN, copolímeros de PEN u homopolímeros de PEN, como se discute seguidamente.

Son conocidos per se los procedimientos para producir homopolímeros de PET, copolímeros de PET así como homopolímeros de PEN y copolímeros de PET.

15 Mezclas físicas

Las mezclas físicas contienen (i) un homopolímero de PET o un copolímero de PET y (ii) un copolímero de PEN. El copolímero de PEN de la mezcla es de como mínimo 0,5% a 99,9% en moles de 2,6-naftaleno-dicarboxilato (NDC, Amoco Chemical Company) y de 0,1 a 99,5% en moles de otro componente diácido (esto es, ácido tereftálico), muy preferiblemente 92 a 99,9% en moles de 2,6-naftaleno-diisocianato y 0,1-8% en moles de otro componente diácido (esto es, ácido tereftálico), de manera que, cuando los mencionados componentes PET y PEN se mezclan físicamente formando una mezcla, la mencionada mezcla tiene de aproximadamente 5 a 99,9% en peso (preferiblemente 5-70%) de copolímero de PEN y de 0,1 a 95% en peso (preferiblemente de 30 a 95% en peso) de homopolímero o copolímero de PET.

En una realización de la invención, la preforma moldeada por inyección se moldea por inyección a partir de una mezcla física de (i) un primer componente de un copolímero de PEN, y (ii) un segundo componente de homopolímero de PET o copolímero de PET, tal que, cuando los mencionados componentes primero y segundo se mezclan físicamente formando una mezcla, la mencionada mezcla contiene aproximadamente de 5% en peso a 50% en peso de copolímero de PEN y de 50 a 95% en peso de homopolímero de PET o copolímero de PET en relación al peso total de la preforma.

Con el fin de obtener el copolímero de PEN, el tamaño del pelet del copolímero u homopolímero de PET (esto es, una viscosidad intrínseca de 0,8 a 0,84) se ajusta a la del homopolímero de PEN de manera que los pelets de ambos componentes sean de tamaño similar. Este ajuste de los tamaños de pelet evita un efecto de desplazamiento indeseable (esto es, separación de los pelets de PEN y PET). Sin embargo, el tamaño de los pelets ajustados per se no es importante para el éxito de la invención. Así, una mezcla es una mezcla física de los componentes PET y PEN, que se mezclan en cualquier relación arbitraria siempre que la mezcla final sea de 5 a 99,9% en peso, preferiblemente de 5 a 70% en peso de copolímero de PEN, más preferiblemente de 5 a 50% en peso de copolímero de PEN y, aún más preferiblemente, de 15 a 35% en peso de copolímero de PEN.

En la preforma moldeada por inyección de acuerdo con la invención, la mencionada preforma se moldea por inyección a partir de una mezcla física de (i) de 5 a 76% en peso, preferiblemente de 5 a 54% en peso, más preferiblemente de 16 a 38% en peso, de un primer componente de un copolímero de PEN, en relación al peso total de la preforma, y (ii) de 24 a 95% en peso, preferiblemente, de 46 a 95% en peso, más preferiblemente de 62 a 84% en peso de un segundo componente de homopolímero de PET o copolímero de PET, en relación al peso total de la preforma, de manera que, cuando se mezclan físicamente los mencionados componentes primero y segundo formando una mezcla, la mencionada mezcla contiene aproximadamente de 5% en peso a 50% en peso de copolímero de PEN y de 50 a 95% en peso de homopolímero de PET o copolímero de PET, en relación al peso total de la preforma.

En la preforma moldeada por inyección de la invención, entre los ejemplos de un copolímero, homopolímero y/o terpolímero PEN figuran Hoechst Celanese T94, Teijin TN8756T, homopolímero Teijin TC54, Teijin TC6 y entre ejemplos de un copolímero de PET figuran Shell 8006, 8406 Eastman 9921, Hoechst, T-80, y ICI 5827.

El primer componente de la mezcla puede incluir hasta 76% en peso de copolímero de PEN en relación al peso total de la preforma.

El segundo componente de la mezcla puede incluir hasta 95% en peso de homopolímero de PET o copolímero de PET en relación al peso total de la preforma.

En otra realización de la invención, la preforma se moldea por inyección a partir de una mezcla física de (i) de 5 a

76% en peso, preferiblemente de 5 a 54% en peso, más preferiblemente de 16 a 38% en peso, de un primer componente de un copolímero de PEN, en relación al peso de la preforma, copolímero de PEN que comprende aproximadamente de 5 a 8% en moles de PET y de 92 a 95% en moles de PEN, y (ii) de 24 a 95% en peso, preferiblemente de 46 a 95% en peso, más preferiblemente de 62 a 84% en peso de un segundo componente de homopolímero de PET o copolímero de PET, de manera que, cuando se mezclan físicamente los mencionados componentes primero y segundo formando una mezcla, la mencionada mezcla tiene aproximadamente de 5% a 50% en peso de copolímero de PEN y de 50 a 95% en peso de homopolímero o copolímero de PET, en relación al peso de la preforma, moldeándose por inyección la mencionada mezcla de manera que la preforma tenga un espesor en el intervalo de 3 a 8 mm en la porción que forma la pared lateral en el centro y un espesor en el intervalo de 3 a 8 mm en la porción que forma la base, estando la longitud de la preforma en el intervalo de 73 a 110 mm.

Homopolímero de PEN

La preforma moldeada por inyección de la invención también puede comprender 100% en peso de homopolímero de PEN en relación al peso total de la preforma, siempre que la relación de estiramiento se mantenga en el intervalo de aproximadamente 18:1 a aproximadamente 25:1 con el fin de obtener recipientes (esto es, botellas) en el intervalo de 250 a 850 ml, o en el intervalo de 18:1 a 20:1 con el fin de obtener recipientes en el intervalo de 250 ml a 1000 ml. Un homopolímero de PEN de la invención no es una mezcla de homopolímeros de PEN y PET.

Copolímero de PEN

Un copolímero de PEN de la invención se distingue de una mezcla física a la que se ha hecho referencia antes. Básicamente, un copolímero de PEN se forma por una reacción de NDC (Amoco Chemical Company) con otro componente diácido y etilenglicol u otro compuesto dihidroxílico formando una resina (por ejemplo, patente U.S. 5.039.780). Por ejemplo, se hace reaccionar de 5 a 99,9% en moles de NDC con un total de 0,1 a 99,5% en moles de ácido tereftálico y/u otro diácido y una cantidad total equimolecular de etilenglicol y/u otros compuestos dihidroxílicos formando un copolímero de PET. Un ejemplo de copolímero de PEN contiene 92% en moles de NDC y 8% en moles de tereftálico polimerizado con etilenglicol.

En una realización de la invención, la preforma moldeada por inyección comprende de 0,5 a 99,9% en moles de NDC, más preferiblemente copolímero de PEN que contiene de 0,5 a 50% en moles de NDC.

El componente ácido del copolímero de PEN puede contener uno o varios componentes entre los que figuran los siguientes: ácido tereftálico, ácido isoftálico (IPA), ácido difeniléter 4,4'-dicarboxílico, ácido naftaleno-1,4-dicarboxílico, ácido adípico, ácido sebáico, ácido decano-1,10-dicarboxílico y ácido hexahidrotereftálico. Son ejemplos del componente residual glicol, propilenglicol, 1,4-butanodiol, neopentilglicol, dietilenglicol, 2,2-bis-(4-hidroxifenil)-propano, 2,2-bis-(4-hidroxietoxifenil)propano y ciclohexanodimetanol (CHDM).

Un copolímero de PEN cuando se moldea por inyección de acuerdo con las dimensiones de la preforma de la invención está dentro del alcance de la invención si la preforma moldeada por inyección de la invención tiene una relación de estiramiento en el intervalo de aproximadamente 18:1 a aproximadamente 25:1 con el fin de obtener recipientes (esto es, botellas) en el intervalo de 250 a 850 ml, o una relación de estiramiento en el intervalo de 18:1 a 20:1 con el fin de obtener recipientes (esto es, botellas) en el intervalo de 250 a 1000 ml. Son ejemplos de copolímero de PEN, Hoechst T91, Shell VFR 40019 y Teijin TC6.

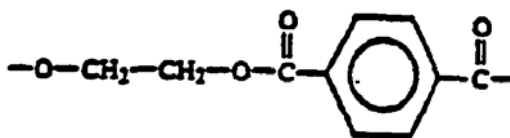
En una realización de la invención, la preforma comprende un copolímero de PEN que contiene aproximadamente de 5 a 50% en moles de NDC y aproximadamente de 50 a 95% en moles de ácido tereftálico y/u otros diácidos.

En otra realización de la invención, la preforma comprende un copolímero de PEN que contiene aproximadamente de 15% en moles a 35% en moles de NDC y aproximadamente de 65 a 85% en moles de ácido tereftálico y/u otros diácidos.

En otra realización de la invención, la preforma comprende un copolímero de PEN que contiene aproximadamente de 5% en moles a 20% en moles de NDC y aproximadamente de 80 a 95% en moles de ácido tereftálico y/u otros diácidos.

En una realización preferente de la invención, la preforma comprende un copolímero de PEN que contiene aproximadamente de 15% en moles a 25% en moles de NDC y aproximadamente de 75 a 85% en moles de ácido tereftálico y/u otros diácidos.

Los polímeros de PET generalmente se preparan a partir de ácido tereftálico o sus derivados que forman éster y etilenglicol o sus derivados que forman éster. En general, al menos 97% en peso del polímero puede comprender grupos repetidos de tereftalato de etileno de la fórmula:



El resto del polímero puede comprender varios compuestos que forman éster.

La presente invención contempla el uso de copolímeros de poli(tereftalato de etileno) en los que una proporción minoritaria, por ejemplo de hasta aproximadamente 25% en peso, de las unidades de tereftalato de etileno está reemplazada por unidades de un monómero compatible en las que el resto de ácido dicarboxílico del monómero está reemplazado por 2,6-naftalendicarboxilato, ácidos dicarboxílicos aromáticos tales como ácido isoftálico, ácido ftálico, ácido naftalendicarboxílico, ácido difenildicarboxílico, ácidos difenoxietanodicarboxílicos, ácido dibenzoico, y ácidos dicarboxílicos alifáticos o alicíclicos tales como ácido adípico, ácido sebácico, ácido azelaico, ácido decanodicarboxílico y ácido ciclohexanodicarboxílico. El resto glicol del monómero puede estar reemplazado por glicoles alifáticos o alicíclicos tales como ciclohexanodimetanol, trimetilenglicol, politetrametilenglicol, hexametilenglicol, dodecametilenglicol, dietilenglicol, polietilenglicol, polipropilenglicol, propano-1,3-diol, butano-1,4-diol y neopentilglicol, bisfenoles y otros dioles aromáticos tales como hidroquinona y 2,2-bis(4'-B-hidroxietoxifenil)propano. Además, diversos compuestos multifuncionales tales como trimetilopropano, pentaeritritol, ácido trimelítico y ácido trimésico se pueden copolimerizar con el polímero poli(tereftalato de etileno) en cantidades de hasta aproximadamente 2% en peso.

Los polímeros poli(tereftalato de etileno) útiles en la presente invención también pueden contener otros aditivos e ingredientes compatibles que no afectan perjudicialmente al comportamiento del recipiente, tales como los que no afectan perjudicialmente al sabor u otras propiedades de los productos envasados en el recipiente. Entre los ejemplos de tales ingredientes figuran estabilizadores térmicos, estabilizadores frente a la luz, colorantes, pigmentos, plastificantes, cargas, antioxidantes, lubricantes, coadyuvantes de extrusión, secuestradores de monómeros residuales y similares.

Entre las resinas plásticas útiles para hacer el recipiente de esta invención figuran homopolímeros de PEN y PET, y copolímeros de PEN y PET. La viscosidad intrínseca del PET es de aproximadamente 0,6 V.I. a aproximadamente 0,9 V.I, preferiblemente de aproximadamente 0,7 V.I. Como material de partida usada para producir las preformas de la invención se puede usar PET que tiene una viscosidad intrínseca de aproximadamente 0,55 a aproximadamente 1,04 y, preferiblemente, de aproximadamente 0,55 a 0,9. Cuando la viscosidad intrínseca es inferior a 0,6 V.I., la resistencia mecánica del recipiente resultante no es suficiente.

Las resinas de homopolímeros de PEN y PET y las resinas de copolímeros de PEN y PET útiles en esta invención son asequibles comercialmente de Teijin, en Japón, Eastman Chemicals, en Tennessee, Shell, en Akron Ohio, ICI y Hoechst Celanese.

La invención preferiblemente se refiere a preformas para hacer recipientes para aplicaciones de envasado en la industria de bebidas suaves carbonatadas y no carbonatadas. El procedimiento para fabricar estas preformas incluye el moldeo por inyección y, para los recipientes incluye, pero no limitativamente, sistemas de fabricación por moldeo por soplado en una etapa, dos etapas y de doble moldeo. La invención da por resultado una botella de menor peso en comparación con las botellas de PET existentes, que tienen una base muy orientada.

Los procedimientos para hacer recipientes de la invención incluyen el moldeo por inyección-soplado. En el moldeo por inyección-soplado, la preforma se hace a partir de una forma geométrica moldeada por inyección que se puede soplar. La preforma o preforma que se puede soplar se coloca luego dentro de la cavidad de un molde que tiene la configuración volumétrica del recipiente deseado y la preforma se expande por soplado con aire comprimido dentro de los límites de la cavidad del molde.

Para hacer los recipientes de la presente invención se puede usar equipo disponible comercialmente, como el que se usa para fabricar recipientes de PET, de pared delgada única, para bebidas. Además, también se puede usar un equipo comercial como el usado en la fabricación de recipientes de PET recargables de pared gruesa.

El recipiente de la invención es rígido y resiliente, más bien que capaz de ser estrujado. Esto es, la capacidad de estrujamiento es indeseable puesto que el recipiente inventivo es para aplicaciones de vertido. Así, el recipiente formado de la preforma de la invención tiene un espesor medio de pared de como mínimo 0,25 mm y, más preferiblemente un espesor de pared medio en el intervalo de 0,25 a 0,8 mm (preferiblemente 0,35 mm).

Una pro forma preferida, que luego se moldea por soplado formándose un recipiente orientado biaxialmente, con una relación de estiramiento global de 1,8:1 a 25:1 para recipientes en el intervalo de 250 a 850 ml (o una relación de 18:1 a 20:1 para recipientes en el intervalo de 250 a 1000 ml) comprende un primer componente que es un

5 copolímero de PEN, y un segundo componente que es un homopolímero o copolímero de PET disponible comercialmente, tal como Shell Polyester 8006 y 8406. Estos componentes se mezclan físicamente formando una mezcla que tiene aproximadamente de 5% a 70% en peso de PEN, preferiblemente de 5 a 35% en peso de PEN. La mezcla se moldea por inyección de manera que la preforma tenga un espesor en el intervalo de 3 a 8,0 mm (con un límite superior preferido de 6 mm) en la porción que forma la parte central de la pared lateral y un espesor en el intervalo de 3 a 8,0 mm (con un límite superior preferido de 6 mm) en la porción que forma la base, estando la longitud de la preforma en el intervalo de 40 a 110 mm.

10 La preforma moldeada por inyección, cuando se moldea por soplado, tiene una relación de estiramiento en el intervalo de aproximadamente 18:1 a aproximadamente 25:1 para obtener recipientes (botellas) en el intervalo de 250 a 850 ml, o una relación de estiramiento en el intervalo de 18:1 a 20:1 para obtener recipientes (botellas) en el intervalo de 250 ml a 1000 ml.

15 Un recipiente típico de la invención es uno de 850 ml, de forma sustancialmente cilíndrica, de aproximadamente 220 mm de altura sin tapón y de aproximadamente 77 mm de diámetro exterior. Los lados del recipiente están orientados biaxialmente y expandidos radialmente en un molde de soplado, y tiene un espesor de la pared lateral de aproximadamente 0,25 a 0,65 mm.

20 La Fig. 13 representa una preforma típica de la invención. La longitud de la preforma a lo largo de 1-1 está en el intervalo de 40 a 100 mm. El espesor de la pared lateral en el centro a lo largo de 2-2 está en el intervalo de 3 mm a 8,0 mm. El espesor en la región que forma la base es también a lo largo de 1-1 de 3 mm a 8,0 mm. La longitud y los espesores en la pared lateral en el centro y en la base pueden variar siempre que la relación de estiramiento sea la definida antes. El espesor de pared a lo largo de 3-3 está en el intervalo de 3-8,0 mm. El espesor de pared a lo largo de 4-4 está en el intervalo de 3-8,0 mm. El espesor de pared a lo largo de 5-5 está en el intervalo de 1,7-6,5, preferiblemente de 1-7-3,5 mm.

25 El recipiente de la invención puede ser moldeado por soplado de una preforma cilíndrica moldeada por inyección que tiene una cabecera abierta y un cuello terminación (Véanse Figs. 1 y 2). La preforma puede tener una parte cónica que forma hombro, sustancialmente de espesor uniforme a lo largo de los lados del cilindro, y una parte que forma la base preferiblemente en diseño champán, pero que incluye una base semiesférica con diseño de base ahuecada de copa o de pie tal como un diseño petaloide. La preforma es amorfa y sustancialmente transparente y está moldeada por inyección de una mezcla física de los mencionados componentes primero y segundo, copolímeros de PEN, o puede comprender 100% de NDC (homopolímero de PEN) como componente ácido. Sin embargo, se pueden usar otros materiales y formas de preforma que tienen la composición plástica y los requerimientos dimensionales de la preforma, incluidas preformas con porciones que forman la base de un mayor espesor para obtener una base de recipiente más gruesa recipiente que tiene una resistencia a la fluencia mejorada, o preformas con porciones de un espesor de pared variable en la pared lateral, si se desea.

35 Posteriormente la preforma se coloca en un aparato de moldeo por soplado que tiene una porción superior del molde que acopla la terminación de la botella, una porción media del molde que tiene una cavidad interior que conforma la pared lateral del recipiente, y una porción inferior del molde que tiene una superficie superior que conforma la porción de cúpula exteriormente cóncava de la base del recipiente. De acuerdo con un procedimiento estándar de moldeo por soplado y estiramiento con calentamiento, la preforma moldeada por inyección se calienta primeramente a una temperatura adecuada para estiramiento y orientación, se pone en el molde de soplado y luego se inserta una barra de estiramiento axial en el extremo superior abierto y se mueve hacia abajo para estirar axialmente la preforma. Posterior o simultáneamente se introduce un gas de expansión en el interior de la preforma para expandir radialmente las porciones del hombro, pared lateral y base hacia fuera en contacto con las superficies interiores de las secciones del molde.

45 El recipiente soplado (Fig. 3) tiene la misma terminación de cuello con roscas exteriores y abajo una pestaña de cuello de la preforma. El resto de la botella se ha expandido, aunque en diferentes grados. Una porción superior cónica del hombro puede aumentar gradualmente su diámetro y orientación mientras se mueve hacia abajo a lo largo de la botella. Debajo del hombro puede haber una porción superior saliente que se proyecta radialmente hacia fuera. Debajo de la sección de muestra ornamental en la que se puede poner la marca puede haber un saliente que se proyecta radialmente hacia fuera y luego una base de estilo copa de champán. La base puede incluir una pared exterior de base cuyo diámetro se reduce gradualmente al mover hacia abajo desde el saliente superior a un radio de contacto muy abajo sobre el cual descansa la botella. Radialmente hacia el interior del radio de contacto puede haber una pared en rebajo o cúpula de base que tiene una región central de paso. La pared de base interior o cúpula puede incluir varias porciones petaloides simétricas en rebajo, como es conocido en la técnica. En general, la base relativamente poco orientada tiene un espesor mayor para resistencia mecánica, mientras que la sección de la pared lateral tiene una orientación relativamente alta para resistencia.

55 Al extremo abierto de arriba del recipiente se une un tampón eliminable. El tapón incluye una porción de base que tiene roscas internas que se acoplan a las roscas externas del terminación de cuello.

En el recipiente de la invención no hay necesidad de disponer partes planas vacías en la línea central del recipiente. Además no hay necesidad de paredes poste en el recipiente de la invención. Tampoco se requiere que haya tendones de refuerzo alargados verticalmente para rigidizar más las paredes.

5 El recipiente de la invención puede usarse para cualquier producto cosmético, alimentario, de bebida, etc. que requiera un recipiente vertible más bien que estrujable. El producto se puede someter a presión, por ejemplo, con una bebida suave carbonatada, o no someter a presión, por ejemplo con un zumo. En el caso de que se use un producto caliente, por ejemplo, un zumo, se podrían usar paneles de vacío. Alternativamente, una gota de nitrógeno líquido podría servir para contrarrestar la presión del recipiente y no serían necesarios paneles de vacío. El recipiente se puede usar con productos cargados en caliente o cargados en frío, proporcionando la construcción capacidad de vertido. Por ejemplo, el recipiente hecho a partir de la preforma de la invención sería capaz de resistir las temperaturas de llenado en caliente en el intervalo de 83-85°C y más altas, sin deformación.

El recipiente se puede hacer de diversos tamaños (volumen) y formas (altura y diámetro). Por ejemplo, un recipiente para verter (esto es, más bien que estrujable) tendría 58,42 mm de diámetro principal y un espesor medio de pared de como mínimo aproximadamente 0,635 mm.

15 Al hacer el recipiente preferido de una preforma de acuerdo con el procedimiento de estiramiento por soplado de estiramiento con calentamiento, un intervalo de temperaturas adecuado es de aproximadamente 70°C a 130°C. En una realización preferente de la invención, la extensión axial y circunferencial combinadas es de como mínimo 18:1, con un límite superior de 20:1 o 25:1, dependiendo del tamaño de recipiente deseado.

20 Si se desea se puede usar una preforma multicapa. Sin embargo, en la presente invención, será innecesario proporcionar una capa barrera puesto que el componente PEN está presente en una cantidad que proporciona unas propiedades de barrera suficientes.

Los recipientes de la invención pueden contener espacios planos ornamentales, pero estos espacios principalmente son de diseño sólo para uso ornamental.

25 En las Figs. 4, 5 y 6 se ilustra más una preforma de la invención. La preforma 410 se ha moldeado por inyección de un plástico que comprende una mezcla física de (i) un copolímero de PEN y (ii) un segundo componente de homopolímero de PET o copolímero de PET tal que, cuando los mencionados componentes primero y segundo se mezclan formando una mezcla, la mencionada mezcla tenga de aproximadamente 5% a 99,9% en peso de PEN. Alternativamente, la preforma se moldea por inyección de un copolímero de PEN que tiene aproximadamente de 1 a 25% en moles de NDC, o de un homopolímero de PEN. La preforma tiene un espesor en el intervalo de 3 a 8,0 mm en la porción que forma el centro de la pared lateral y un espesor en el intervalo de 3 a 8,0 mm en la porción que forma la base, teniendo la preforma una longitud en el intervalo de 40 a 100 mm, preforma moldeada por inyección que tiene una relación de estiramiento en el intervalo de aproximadamente 18:1 a aproximadamente 25:1. Hablando en términos generales, las diferentes porciones de la preforma 410 se pueden identificar como que incluyen una porción de base 412, una porción de cuerpo 414, una porción de terminación de cuello 416 y una transición de cuello a cuerpo 418.

En cuanto a la Fig. 5, se verá que se ilustra detalladamente la parte de arriba de la preforma 510. Antes de nada, la porción de terminación de cuello 516 ilustrada está en forma de una terminación de cuello convencional que puede incluir roscas externas para recibir un tapón, un lecho de cierre 522 para acoplar un anillo o banda de cierre, y una pestaña inferior 524.

40 Inmediatamente debajo de la pestaña 524 está la transición 518 de cuello a cuerpo. Comienza con un engrosamiento interno para delimitar un asiento 526 para recibir, por ejemplo, una boquilla de soplado en acoplamiento asentado. Inmediatamente debajo del asiento, la transición puede incluir una parte cilíndrica 528. Debajo de la parte cilíndrica 528, la transición 518 ahusa hacia abajo exteriormente en su espesor de manera que en 530 termina en otra parte cilíndrica 532 de un espesor mínimo. Debajo de la parte cilíndrica 532, la transición 518 se engrosa interna y externamente como en 534 para unirse a la porción de cuerpo de mayor espesor 514.

En cuanto a la Fig. 6, se verá que la porción de base 612 comienza en el extremo inferior del cuerpo 614 con una parte radial 636 que une una parte troncocónica 638 a la porción de cuerpo 614. La parte troncocónica, a su vez, tiene un fondo esférico 610 cuyo espesor disminuye desde la parte troncocónica 638.

50 Se tendrá en cuenta que la preforma 610 se forma por moldeo por inyección y, cuando se pone en el aparato de moldeo por soplado (no representado), está a temperatura ambiente. Una preforma, en una operación normal de moldeo por soplado, se calienta por una serie de calentadores de cuarzo, lo que da por resultado el calentamiento de la superficie exterior de la preforma a una temperatura más alta que la temperatura interior. Por otra parte, se ha utilizado el calentamiento por radiofrecuencia, con el resultado de que la superficie interior de la preforma se calienta a una temperatura más alta. En el pasado se ha utilizado el calentamiento híbrido utilizando una combinación de

calentadores de cuarzo y radiofrecuencia para obtener una temperatura uniforme en la pared de la preforma. Tal procedimiento de calentamiento se describe en las patentes U.S. nº. 4.863.046 y nº. 4.407.651.

5 Como se ilustra en las Figs. 7 y 8, un recipiente de la invención 810 se moldea por soplado de una preforma 72 cilíndrica moldeada por inyección que tiene en la parte de arriba un extremo abierto 711 y una terminación de cuello 712. Esta preforma tiene una parte cónica 75 que forma el hombro, una porción 73 que forma una superficie plana de espesor sustancialmente uniforme, y una porción 74 que forma la base que incluye un extremo de fondo sustancialmente semiesférico. La preforma 72 es amorfa y sustancialmente transparente y se puede hacer de (a) una mezcla de copolímero de PEN y homopolímero de PET o copolímero de PET formando una mezcla de 5-99% en peso de copolímero de PEN, preferiblemente de 5-70% en peso de copolímero de PEN, más preferiblemente de 5-35% en peso de copolímero de PEN, (b) un copolímero de PEN que contiene de 5 a 20% en moles de NDC y el resto otro diácido (esto es, ácido tereftálico), o (c) homopolímero de PEN.

10 Como se muestra en la Fig. 8, la preforma 82 se pone en un aparato 896 de moldeo por soplado que tiene una sección superior 896A de molde que se acopla a la terminación de cuello 812, una sección media de molde 896B que tiene una cavidad interior que conforma la pared lateral del recipiente, y una sección inferior de molde 896 que tiene una superficie superior que conforma la porción de cúpula cóncava externamente de la base del recipiente. De acuerdo con un procedimiento estándar de moldeo por soplado con estiramiento y calentamiento, la preforma moldeada por inyección 82 se calienta primeramente a una temperatura adecuada para estiramiento y orientación, se pone en el molde de soplado y luego se inserta la barra de estiramiento axial 97 en el extremo abierto de arriba 811 y se mueve hacia abajo para estirar axialmente la preforma. Posteriormente o simultáneamente se introduce un gas de expansión 890 en el interior de la preforma para expandir radialmente el hombro, las porciones que forman la pared lateral y la base exteriormente en contacto con las superficies interiores de las secciones del molde 896B y 896C.

15 El recipiente soplado (no representado) obtenido de la Fig. 8 tiene la misma terminación de cuello con roscas exteriores y la pestaña de cuello baja que la preforma. El resto de la botella ha experimentado expansión, aunque en grados variables.

La presente invención tiene más aplicaciones que las preformas antes ilustradas y el recipiente para bebidas. Más en general, el recipiente se puede usar para cualquier producto cosmético, alimentario, de bebida, etc. El producto puede someterse a presión, por ejemplo, cerveza, o no someterse, por ejemplo un zumo. El recipiente se puede usar con productos que se cargan en frío o en caliente.

20 El recipiente se puede hacer de diferentes tamaños (volumen) y formas (altura y diámetro). Por ejemplo, el recipiente moldeado por soplado producido a partir de la preforma de plástico moldeada por inyección de la presente invención puede ser un recipiente (esto es, una botella) que tiene un volumen de aproximadamente 250 ml, 300 ml, 333 ml, 355 ml, 472 ml, 500 ml, 590 ml, 750 ml, 850 ml o 1000 ml, así como sus correspondiente unidades inglesas, y un recipiente (una botella) que tiene un volumen de aproximadamente 355 ml, 472 ml, 591 ml o 710 ml. En el cálculo de la relación de estiramiento de la presente invención, la altura interna y el diámetro interno de la preforma son necesarios para el cálculo. A este respecto, la relación de la altura de la preforma (medida por debajo de la terminación de cuello) a diámetro interno de la preforma preferiblemente es de como mínimo 5:1.

25 Al producir un recipiente a partir de una preforma amorfa de acuerdo con el procedimiento de estiramiento por soplado en caliente, una temperatura de estiramiento adecuada está en el intervalo de aproximadamente 70°C a 170°C. Es aconsejable estirar la preforma a un estiramiento axial y circunferencial combinado de aproximadamente 18 a 25.

No es necesario proporcionar una preforma multicapa, por ejemplo con una o varias capas de barrera, para un producto específico que es degradado por el oxígeno, la humedad, la luz, etc.

30 Una preforma se puede calentar en una máquina convencional de estiramiento mediante moldeo por soplado con calentamiento equipada con un horno de calentamiento por IR de cuarzo en el que la preforma se calienta a una temperatura justo antes del soplado de estiramiento del orden de 107°C a 118°C. El molde de soplado, sin embargo, se calienta de manera que el recipiente soplado pueda mantenerse a 68-163°C durante 3 a 5 segundos.

35 Esta tecnología se puede utilizar junto con una preforma configurada para que resulte un espesor de pared inicial de 0,508 cm y un espesor de pared final de la botella de 0,064 cm con una relación total de estiramiento de la preforma de 25 a 1. Esta preforma puede tener un peso de 93 gramos y una longitud por debajo de la terminación de cuello de 15,875 cm, y un diámetro medio del cuerpo de 3,175 cm.

Además, la longitud de la porción ahusada de la preforma se puede aumentar mucho, lo que permite la orientación de la región del hombro para una configuración genérica de la botella de 850 ml.

Las roturas por impacto por caída en los recipientes de una pieza con configuración de la base de champán

usualmente se producen en la región amorfa, no orientada de esta zona debido a la resistencia reducida de esta zona frente a la de las paredes laterales orientadas. Usualmente, las roturas por grietas se inician en la zona radial (radio 32) en el punto de impacto y se propagan a través del espesor de pared no orientada. Para minimizar las roturas por impacto, se puede modificar la preforma reduciendo la longitud de la flauta, con lo que se reduce el espesor de pared no orientada en la zona radial de la base (radio 32).

En otra realización, a la que se refiere la Fig. 9 y que ilustra la sección transversal vertical de una preforma hecha de acuerdo con esta invención, la preforma se identifica en general por el número 910. La parte superior de la preforma 910 incluye una terminación de cuello roscado 912 que en su extremo inferior termina en una pestaña caperuza 914.

Debajo de la pestaña 914 hay una sección 916 generalmente cilíndrica que termina en una sección 918 de diámetro externo gradualmente creciente resultando un espesor de pared agrandado. Debajo de la sección 918 hay una sección de cuerpo alargada, 920, cuyo extremo inferior forma la parte superior de una porción que forma la base de un recipiente identificado en general con el número 922.

El espesor de pared de las varias porciones del recipiente 52 anterior más arriba de la construcción de base 56 se muestran claramente en la Fig. 10. Se señala ahora que el recipiente 52 es una botella de 1,5 litros y la preforma 910 está configurada para formar el recipiente 52.

En otra realización de la invención, mostrada en la Fig. 11, la preforma 120 se estira mediante moldeo por soplado en un molde convencional 400 utilizando una barra de estiramiento 420. El molde 400 tiene una cavidad 420 con una configuración para conformar el recipiente 100. La porción 200 que forma el hombro se estira para que se alargue axialmente y para que resulte un diámetro mayor formando el hombro ahusado 440 del recipiente 100. Se verá que la porción 220 del cuerpo de la preforma tiene un espesor t_p y una longitud que corresponde a la longitud prevista de un cuerpo de recipiente 460. El espesor de pared específico y la relación longitudinal entre la porción 220 del cuerpo de la preforma y el cuerpo 460 del recipiente, proporcionándose el cuerpo 460 del recipiente con una relación de estiramiento (reducción del espesor) del orden de 18:1 a 25:1. El cuerpo del recipiente así formado 460 que está orientado biaxialmente, tiene una resistencia alta al aumento de presión interna en el recipiente 100, en tanto que tiene una resistencia muy pequeña al colapso radial hacia dentro cuando hay una presión negativa o vacío dentro del recipiente 100.

Finalmente, la porción 260 que forma la base de la preforma se estira formando una base 480 del recipiente 100 que puede incluir una pluralidad de patas espaciadas circunferencialmente y que se proyectan desde una porción generalmente semiesférica que tiene un centro en rebajo de manera que el recipiente descansa sobre un soporte delimitado por las patas.

Aumentando el espesor de pared de la porción de la base 240 de la preforma 120, la base 480 tiene un espesor mayor. Además, a medida que se estira axialmente la porción de base 240 de la preforma 120 así como en la dirección del lazo, el mayor espesor de pared da un módulo de mayor sección que rebaja las tensiones aplicadas. La combinación de paredes más gruesas y mayor orientación de la base 480 permita generar una presión inicial más alta en el interior del recipiente.

La invención está dirigida además a un molde de inyección que delimita una cavidad que corresponde a una preforma moldeada por inyección de las Figs. 1, 2 o 13.

La invención está dirigida también a recipientes moldeados por soplado producidos a partir de una preforma de plástico moldeada por inyección descrita aquí anteriormente.

Ejemplo

Muestra 1 – (Control) Resina de PET

Etapa A: Se moldean por inyección en un molde 21,5 g de resina Shell 8006 adquirida en Shell Polyester Akron, Ohio, produciendo una preforma como la mostrada en la Fig. 12. La preforma contiene copolímero de PET con una VI de aproximadamente 0,80. Entre las condiciones de moldeo figuran una temperatura en el intervalo de 280-290°C con un tiempo de ciclo de 35 s en una prensa de inyección Arburg 320 de cavidad simple.

Etapa B: La preforma resultante se moldea por soplado con una máquina de moldeo por soplado LB01 produciendo una botella similar a la Fig. 14, resultando una relación general de estiramiento de 9:1. Entre las condiciones de moldeo por soplado figuran un tiempo de calentamiento de 60 s y una presión de moldeo de 38 bar. Más específicamente, un tiempo de calentamiento de la preforma de 15 s es para 2 puntos de calentamiento y 2 puntos de equilibrado para un tiempo total de calentamiento de 60 s.

Muestra 2 – Resina premezclada

Etapa A: Se moldean por inyección en un molde 21,5 g- de mezcla de resina Shell Polyester VFR40038 adquirida a

ES 2 386 342 T3

Shell Polyester Akron, Ohio, produciendo una preforma como la representada en la Fig. 1. La preforma contiene 5-70% de PEN con una V.I. de aproximadamente 0,73. La resina se moldea por inyección usando una prensa de inyección Arburg 320 de cavidad simple a 290-295°C con un tiempo de ciclo de 40 s.

5 Etapa B: La preforma resultante se moldea por soplado con una máquina de moldeo por soplado LB01, produciendo una botella como la de la Fig. 14 que tiene una relación global de estiramiento de 21:1 (por ejemplo, 20,79:1). El tiempo de calentamiento de la pro forma que se moldea por soplado es de 28 s con una presión de soplado de 36 bar.

Las dimensiones y propiedades de la botella de 355 ml de la Fig. 14 y la preforma de la Fig. 14 son las siguientes:

Altura de la botella (excluida la terminación de cuello)	177,2 mm
Diámetro máximo de la botella	59,5 mm
Superficie de la botella (excluida la terminación)	298,39 cm ²
Volumen interior de la botella (excluida la terminación)	372 cm ³
Volumen interior de la preforma (excluida la terminación)	6,2 cm ³
Altura de la preforma (excluida la terminación)	58,369 mm
Diámetro interior de la preforma	8,69 mm
Índice de estiramiento	74,8 cm
Relación de estiramiento	21

La tabla siguiente muestra las dimensiones de la botella 355 ml de contorno representada en la Fig. 14.

10

Tabla 6

Dimensiones de una botella de contorno – Fig. 14

Número de referencia en la Figura 14	Dimensiones en milímetros, mm
a	40.000 ± 0,00
b	22,80 ref.,.
c	3,18 estir.
d	26,19 diám.
e	55,50 diám.
f	53,50 diám.
g	58,50 diám.
h	57,50 diám.
i	59,50 diám. princ.
j	50,25 diám.
k	2,00 estir.
l	59,50 diám. princ.
m	21,00
n	200,00

Dimensiones de una botella de contorno – Fig. 14

Número de referencia en la Figura 14	Dimensiones en milímetros, mm
o	160,00
p	130,50
q	82,75
r	78,75
s	47,75
t	80,75
u	42,50
v	128,50.

Las propiedades de barrera de las botellas se miden como se describe en la patente U.S. 5.473.161, que se incorpora aquí por referencia en su totalidad, obteniéndose los resultados siguientes:

CO ₂ (% de pérdida/semana)	
VFR40038	2,45
8006 (control)	3,38

Muestra 3 – Resina premezclada

5 Etapa A. Se moldean por inyección en un molde 21,5 g de mezcla de resina Shell Polyester VFR40039 adquirida a Shell Polyester, Akron, Ohio, produciéndose una preforma como la representada en la Fig. 1. La preforma contiene 5-70% en peso de PEN con una V.I. de aproximadamente 0,73. La resina se moldea por inyección usando una prensa de inyección Arburg 320 de cavidad simple a 280-285°C con un tiempo de ciclo de 40 s.

10 Etapa B: La preforma resultante se moldea por soplado con una máquina de moldeo por soplado LB01, produciéndose una botella como la de la Fig. 14, que tiene una relación global de estiramiento de 21:1. El tiempo de calentamiento de la preforma que se moldea por soplado es de 25 s con una presión de soplado de 36 bar.

Las propiedades de barrera de las botellas medidas como se describe en la mencionada solicitud en tramitación con la presente, n°. de serie 08/262.846 son las siguientes:

CO ₂ (% de pérdida/semana)	
VFR40039	2,40
8006	3,38

Muestra 4 – Copolímero de PEN

15 Etapa A. Se moldean por inyección en un molde 21,5 g de mezcla de resina de copolímero Shell Polyester VFR40019 adquirida a Shell Polyester, Akron, Ohio, produciéndose una preforma como la representada en la Fig. 1. La preforma contiene 1-25% en peso de PEN con una VI de aproximadamente 0,70. La resina se moldea por inyección usando una prensa de inyección Arburg 320 de cavidad simple a 275-285°C con un tiempo de ciclo de 37 s.

20 Etapa B: La preforma resultante se moldea por soplado con una máquina de moldeo por soplado LB01, produciéndose una botella representada en la Fig. 14, resultando una relación global de estiramiento de 21:1. El tiempo de calentamiento de la preforma que se moldea por soplado es de 22 s con una presión de soplado de 36 bar.

Las propiedades de barrera de las botellas, medidas como se describe en la solicitud en tramitación con la presente, n°. de serie 08/262.846 son las siguientes:

ES 2 386 342 T3

CO ₂ (% de pérdida/semana)	
VFR40019	2,66
8006	3,38

Todas las patentes U.S. citadas antes se incorporan aquí en su totalidad por referencia.

REIVINDICACIONES

1. El procedimiento para producir un recipiente, que comprende las etapas de:

formar una preforma mediante

5 (1) una mezcla física de (i) un copolímero de PEN y (ii) un homopolímero de PET o copolímero de PET, tal que, que cuando los mencionados componentes de PET y PEN se mezclan físicamente formando una mezcla, la mencionada mezcla contiene aproximadamente 5-99,9% en peso de copolímero de PEN y aproximadamente de 0,1 a 95% en peso de homopolímero o copolímero de PET, o

(2) de 0,5 a 99,9% en moles de un copolímero de PEN que contiene 2,6-naftalen-dicarboxilato (NDC), o

(3) un homopolímero de PEN,

caracterizado por

10 moldear por soplado la preforma de manera que la relación de estiramiento esté en el intervalo de 18:1 a 25:1 con el fin de formar una botella que tiene un volumen en el intervalo de 250 ml a 850 ml o que la relación de estiramiento esté en el intervalo de 18:1 a 20:1 con el fin de formar una botella que tiene un volumen en el intervalo fre 250 a 1000 ml y que el índice de estiramiento sea inferior a 130 cm, siendo la relación de estiramiento y el índice de estiramiento lo definido aquí.

15 2. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el material del recipiente no es una construcción laminar.

20 3.El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el recipiente se moldea de una mezcla física de (i) 5 a 76% en peso de un primer componente de un copolímero de PEN en relación al peso total de la preforma, y (ii) de 24 a 95% en peso de un segundo componente de un homopolímero de PET o copolímero de PET en relación al peso total de la preforma.

4. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que el recipiente se moldea de una mezcla física de (i) 5-76% en peso de un primer componente de un copolímero de PEN en relación al peso total de la preforma, copolímero de PEN que comprende aproximadamente de 5 a 8% en moles de tereftalato u otros diácido, y (ii) de 24 a 95% en peso de un segundo componente de un homopolímero de PET o copolímero de PET.

25 5. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el segundo componente incluye hasta 25% en peso de copolímero de PET.

30 6. El procedimiento de acuerdo la reivindicación 1, en el que el material del recipiente comprende un copolímero de PEN que es un producto de reacción de aproximadamente 0,5 a 99,9% en moles de 2,6-naftalen-dicarboxilato (NDC), aproximadamente de 0,1 a 99,5% en moles de otro diácido y una porción equimolar total de un compuesto dihidroxílico.

7. El procedimiento de acuerdo la reivindicación 1, en el que el material del recipiente comprende un copolímero de PEN que es un producto de reacción de aproximadamente 5 a 50% en moles de 2,6-naftalen-dicarboxilato (NDC), aproximadamente de 50 a 95% en moles de otro diácido y una porción equimolar total de compuesto dihidroxílico.

35 8. El procedimiento de acuerdo la reivindicación 1, en el que el material del recipiente comprende un copolímero de PEN que es un producto de reacción de aproximadamente 15 a 50% en moles de 2,6-naftalen-dicarboxilato (NDC), aproximadamente de 65 a 95% en moles de ácido tereftálico y una porción equimolar total de compuesto dihidroxílico.

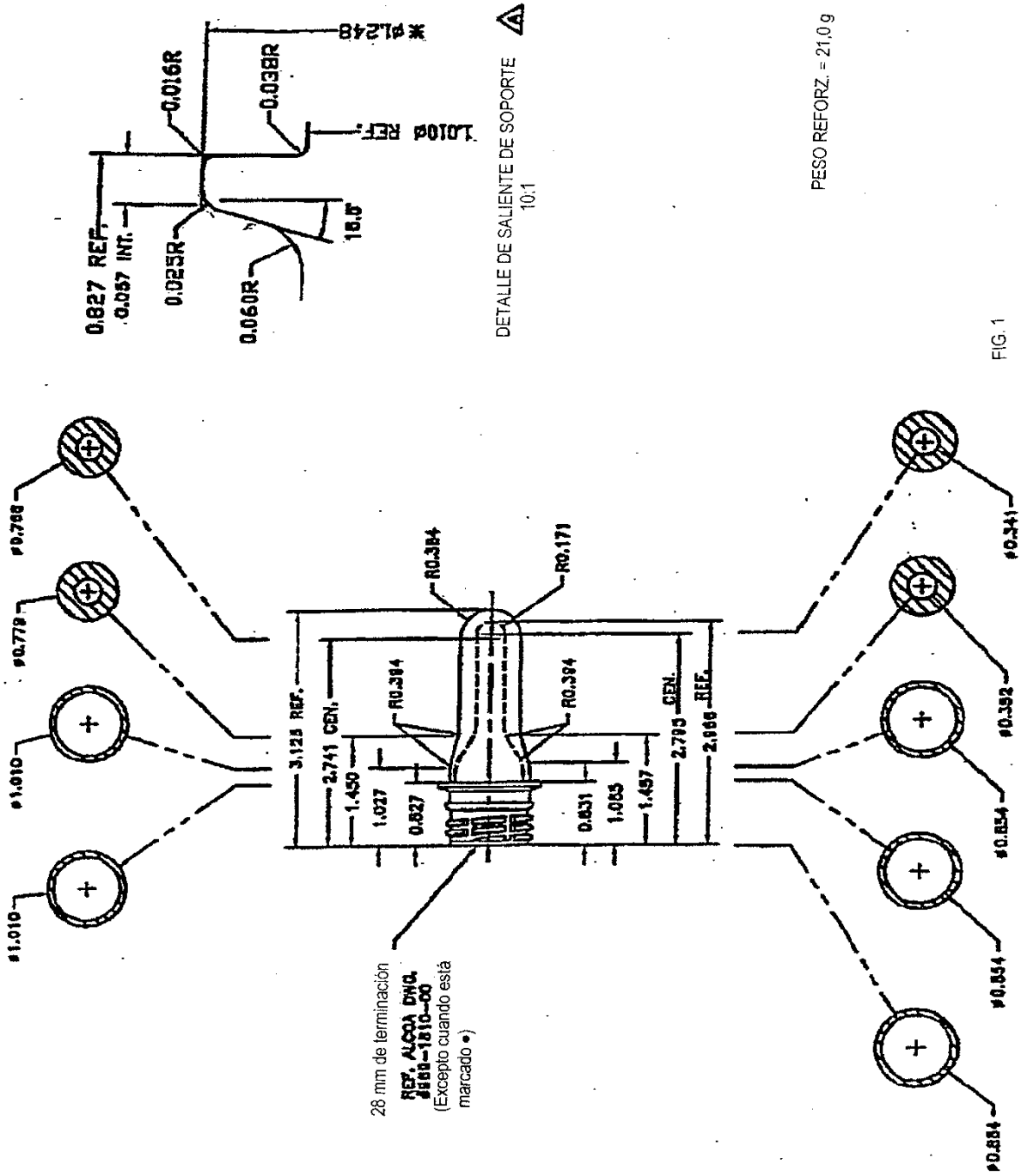
40 9. El procedimiento de acuerdo la reivindicación 1, en el que el material del recipiente comprende un copolímero de PEN que es un producto de reacción de aproximadamente 5 a 20% en moles de 2,6-naftalen-dicarboxilato (NDC), aproximadamente de 80 a 95% en moles de ácido tereftálico y una porción equimolar total de etilenglicol.

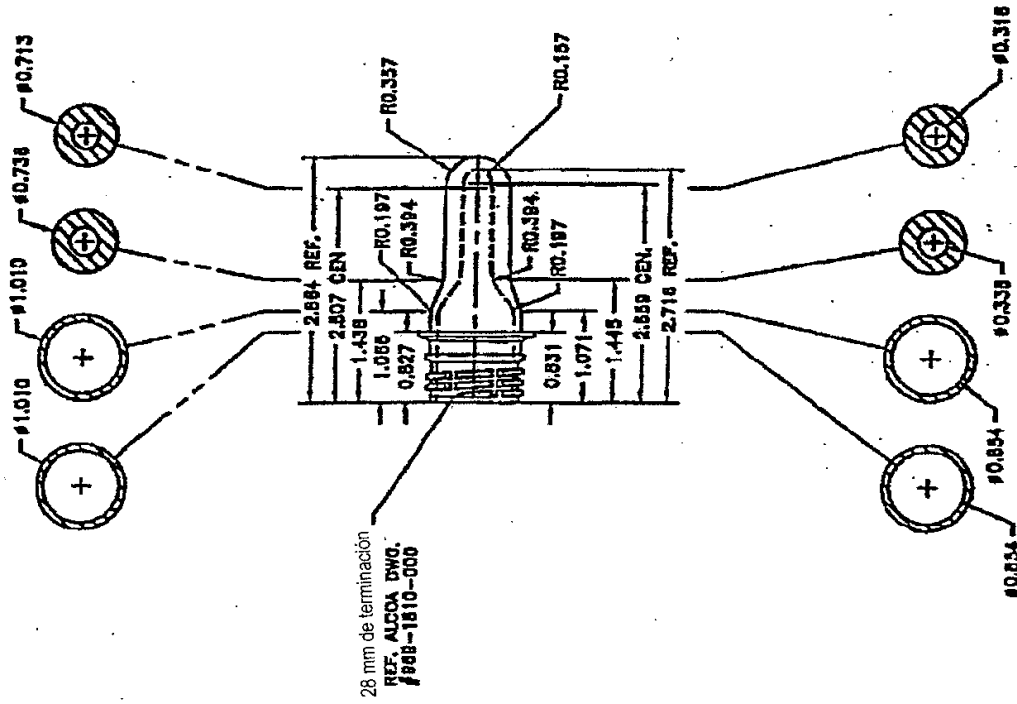
10. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el recipiente se moldea de un copolímero con 5% en moles a 25% en moles de PEN en relación al peso total de la preforma.

11. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el recipiente se moldea de un copolímero de PEN que contiene de 0,5% en moles a 50% en moles de 2,6-naftalen-dicarboxilato (NDC)

45 12. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que el recipiente mencionado es una botella moldeada por soplado que tiene un volumen de aproximadamente 250, 300, 333, 355, 472, 500, 590, 750 o 850 ml.

13. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que el recipiente mencionado es una botella moldeada por soplado que tiene un volumen de aproximadamente 250 ml, 300 ml, 333 ml, 355 ml, 472 ml, 500 ml, 590 ml, 750 ml, 850 ml o 1000 ml.
14. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que el mencionado recipiente es una botella moldeada por soplado que tiene un volumen de aproximadamente 355 ml, 473 ml, 592 ml o 740 ml.
- 5





PESO REFORZ. = 17,9 g

FIG. 2

FIG. 3

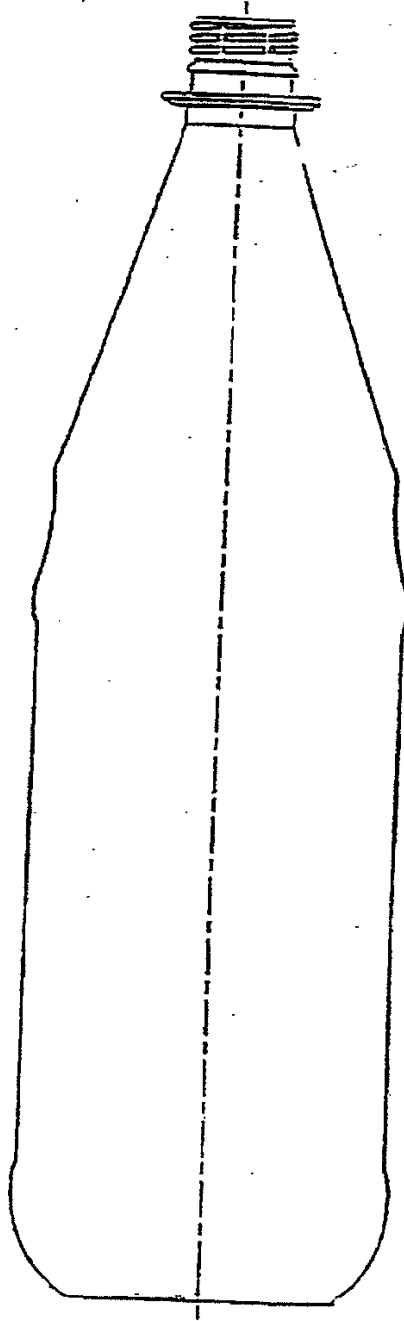


FIG. 4

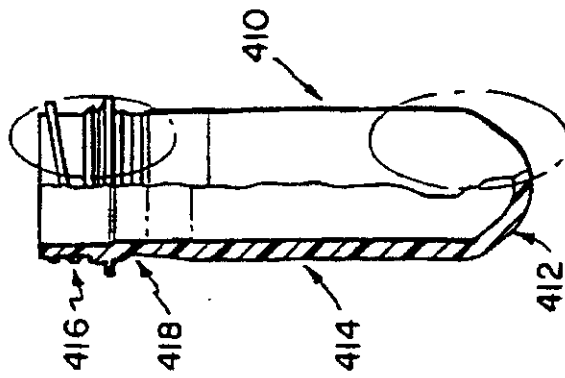


FIG. 5

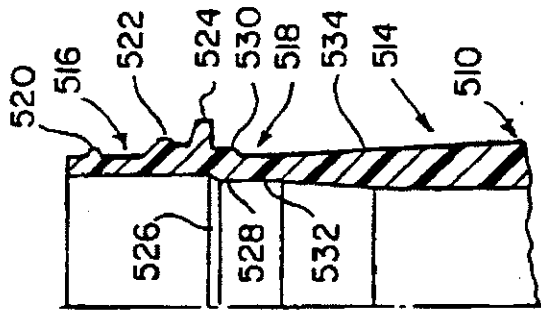
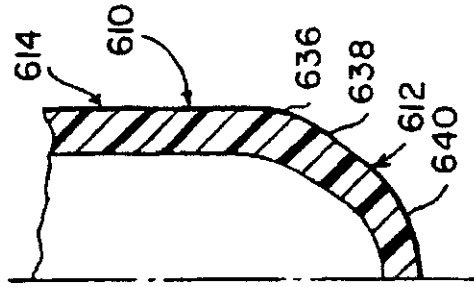


FIG. 6



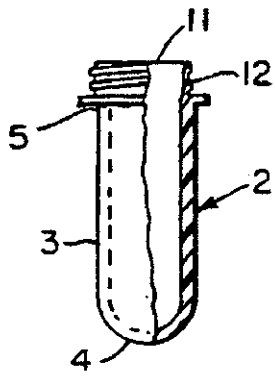


FIG. 7

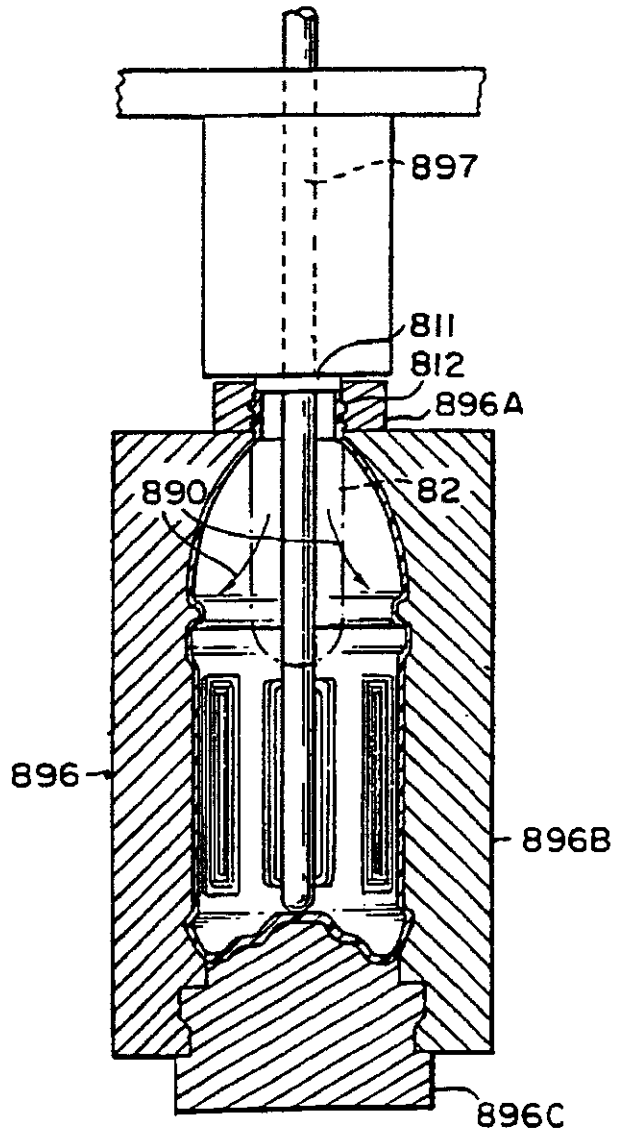
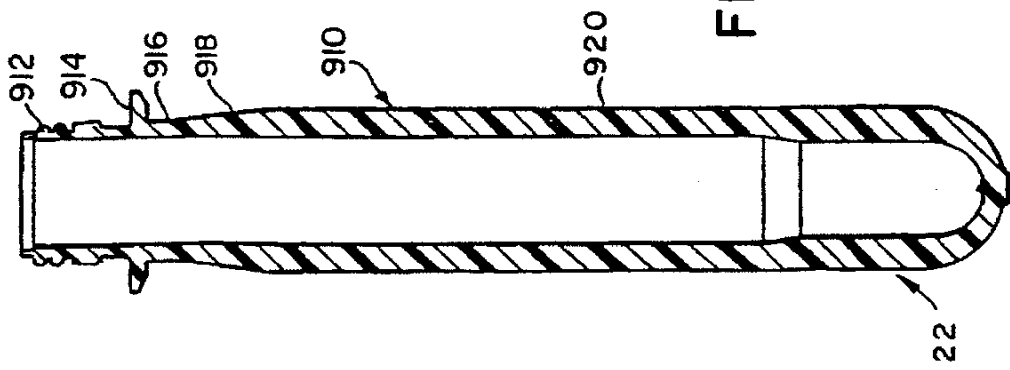
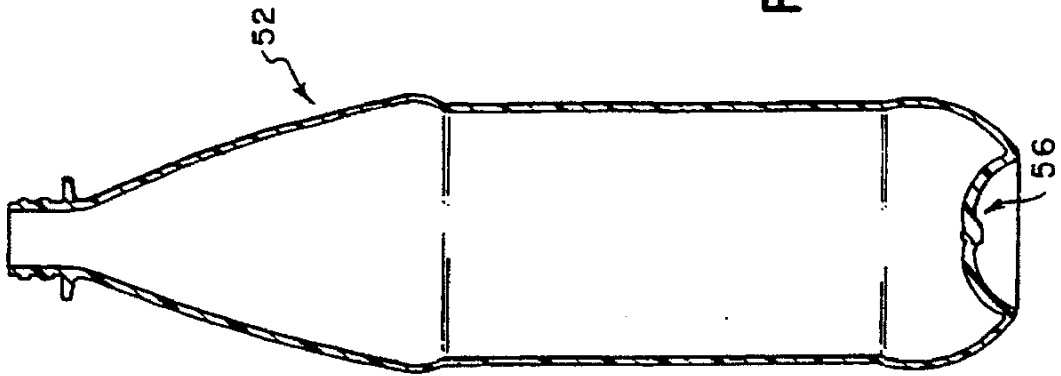


FIG. 8



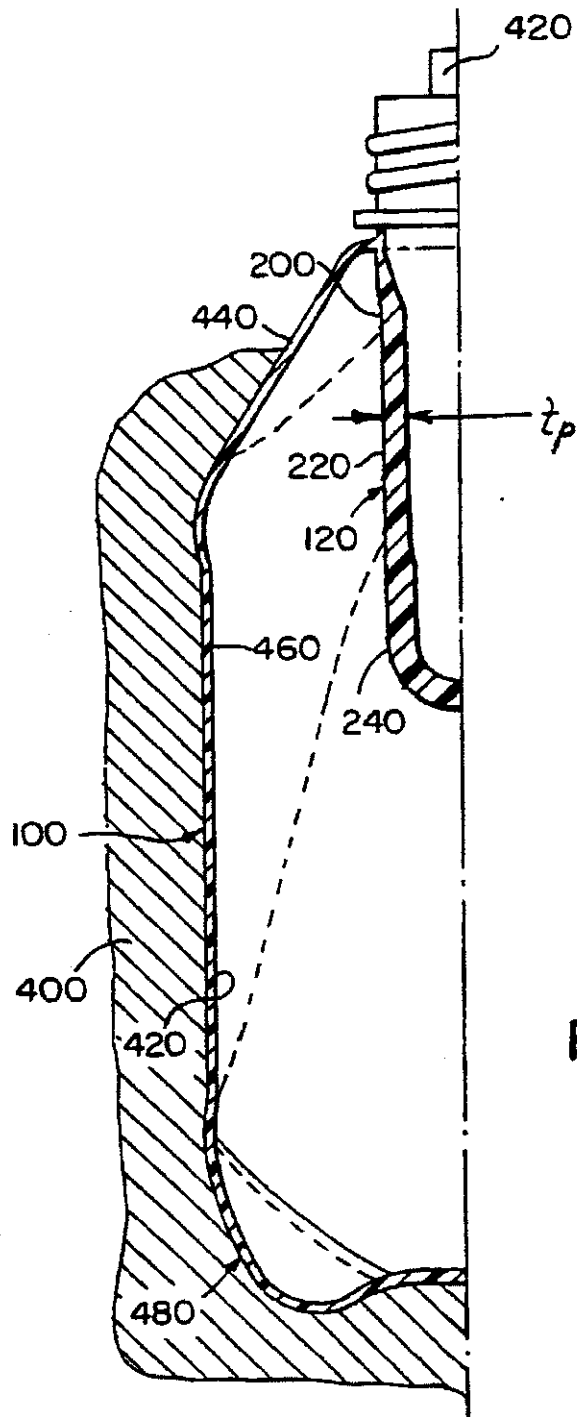
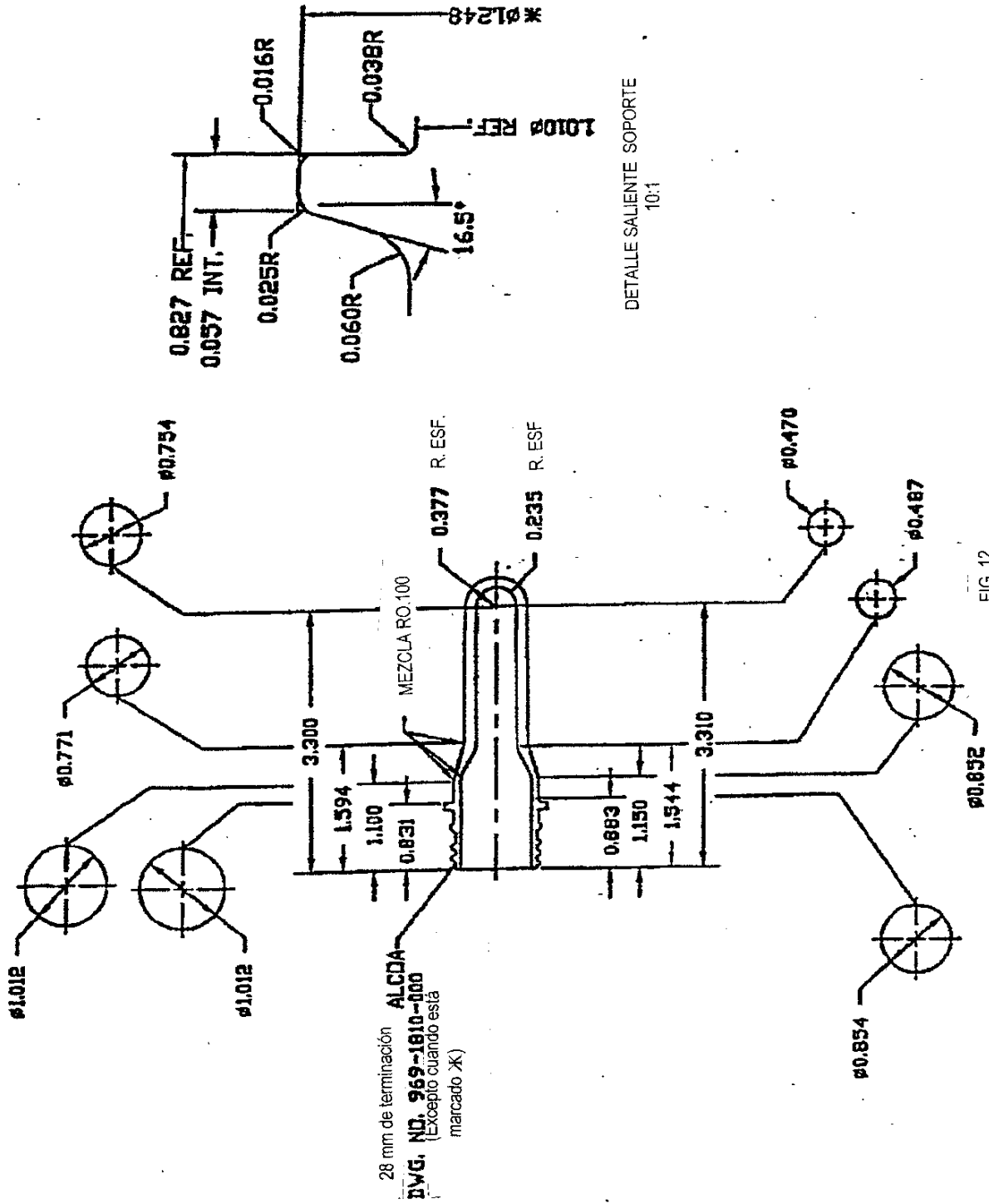


FIG. II



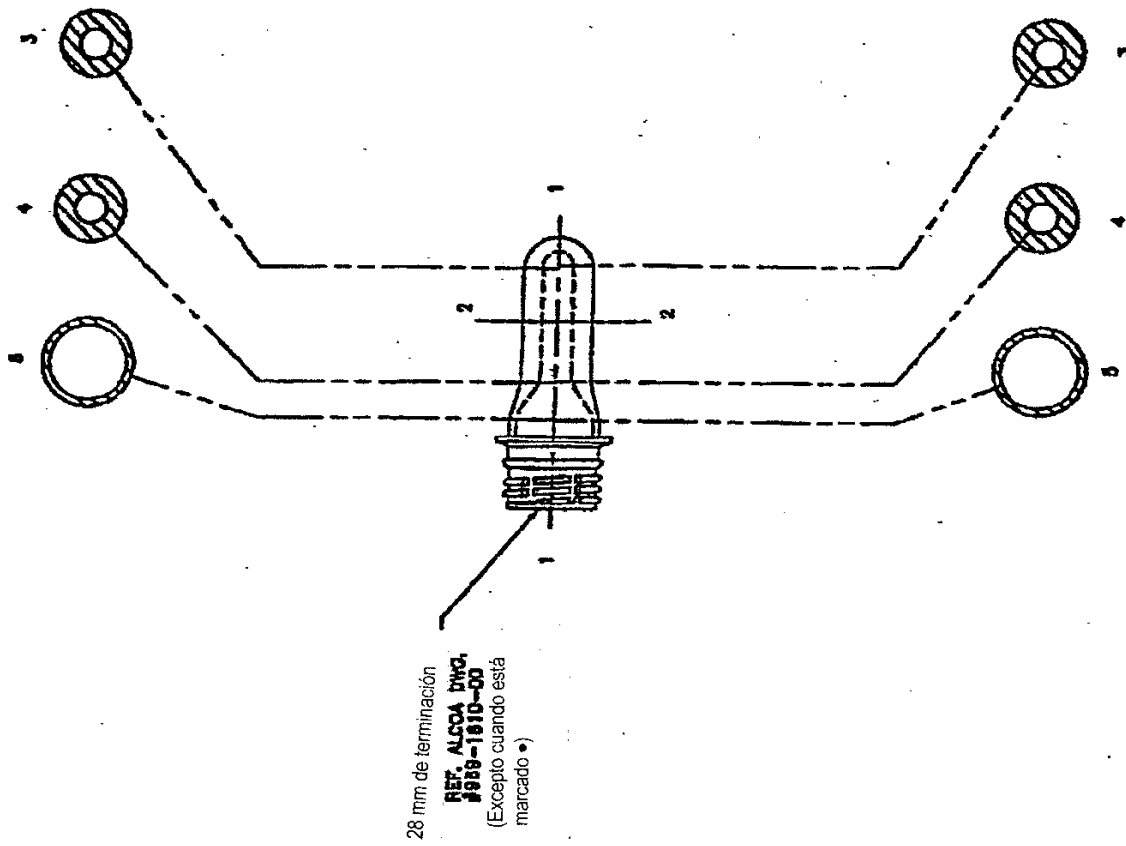


FIG. 13

FIG. 14

