



MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente Patente de invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de envases reforzados realizados en material termoplástico, que se basa en el calentamiento de una pieza de partida de estructura amorfa y que se termina en un procedimiento de soplado subsiguiente acompañado por estirado biaxial, procediendo al mismo tiempo a la fabricación de nervios de refuerzo internos en el envase.

Se conoce ya un proceso de este tipo por la Patente USA 4024975. De acuerdo con dicha Patente, se fabrica un envase dotado de nervios en la cara o superficie interna y que posee una superficie superior lisa adecuada para recibir etiquetas, preveyendo dos procesos de soplado de manera que, en el primer proceso de soplado se reforma una pieza de partida dotada de nervios externos en un molde que comprende ciertas ranuras, transformándose dichos nervios en nervios de refuerzo de la cara interna del envase en un segundo proceso de soplado utilizando un molde liso en su superficie interna. Este proceso es costoso y requiere dos moldes de soplado en vez de uno y como consecuencia, dos procesos de precalentamiento. Además, no es posible cuando se utiliza este proceso el suponer que el material de los nervios pueda tener otra estructura más densa que el resto de partes de la pieza moldeada por soplado. De manera consiguiente los nervios proporcionan solamente material de refuerzo por el volumen, mientras que las propiedades físicas permanecen sin

cambios.

La finalidad de la presente Patente es solucionar los inconvenientes de los procedimientos conocidos con anterioridad. Se pretende por lo tanto mejorar las propiedades físicas del envase terminado y proporcionar, a parte

5. de anillos o nervios de refuerzo concéntricos, que tienden a producir un efecto no deseado de acordeón, bandas o zonas en disposición "oruga", bandas y refuerzos orientados axialmente, paralelos al eje del envase, que sirven

10. como refuerzos internos. Particularmente en el caso de envases destinados a recibir flúidos a presión, por ejemplo bebidas carbónicas, es poco deseable un cambio de volumen al pasar de estado presurizado a no presurizado.

El objetivo anteriormente enunciado se consigue

15. utilizando un proceso del tipo descrito al principio sometiendo la zona de los sucesivos nervios de refuerzo de la pieza de partida, antes del proceso de soplado, a tratamiento local destinado a cambiar la estructura del material, llevando dichos cambios de estructura del material a cristalización de la estructura amorfa y/o a la alteración de

20. la densidad del material. En el subsiguiente proceso de soplado o durante el estirado biaxial asociado con el mismo, se forman los nervios de refuerzo adyacentes a las zonas no tratadas, no densificadas de la estructura de material más denso, formándose dichos nervios de refuerzo

25. debido al menor grado de expansión del material del envase que tiene lugar en el molde de soplado de paredes lisas. La ventaja particular de este proceso no es solamente que

hace posible el evitar la formación separada de los nervios de refuerzo en una operación individual, sino que la alteración estructural anteriormente mencionada del material permite conseguir una serie de diferentes formas de refuerzo, por ejemplo en red, rombos y nervios paralelos a los ejes, de modo muy simple. El principio de un cambio estructural en el material termoplástico se puede comprobar ciertamente a partir del estado de la técnica, por ejemplo por la Patente inglesa 1214387 y 1236432. Dichas publicaciones de Patente no sugieren sin embargo la utilización del mencionado tipo de cambio estructural para constituir los refuerzos de un envase durante el proceso de soplado.

En otra realización de la invención, se prevé tratamiento local para alterar la estructura de la pieza de partida mediante presión mecánica local, por ejemplo mediante estampado, o por tratamiento térmico. La aplicación de calor puede consistir en radiación local mediante luz infrarroja o con luz de una longitud de onda menor de 320  $\mu$ . Preferentemente, la luz, debe tener longitudes de onda de 310 micras o 280-285  $\mu$ .

El tratamiento térmico puede sin embargo ser efectuado asimismo utilizando conducción térmica, aplicándose un cuerpo con zonas salientes localmente a la pieza de partida.

En el caso de tratamiento a presión sin embargo, los espesores de pared de la pieza de partida deben quedar reducidos localmente en 10-60%, preferentemente en 25-35%.

Para ello se puede hacer rodar un disco contra la pieza de partida o pieza en bruto bajo presión.

En el tratamiento de acuerdo con la presente invención, la pieza de partida o pieza en bruto queda dis-

5. puesta en rotación de manera sincrónica con un dispositivo. El tratamiento local restringido para conseguir alteraciones de estructura puede ser efectuado en las paredes internas y/o las superficies externas de la pieza en bruto.

10. Es muy importante para el proceso descrito el seleccionar el material correctamente a partir de una amplia gama de materiales termoplásticos dotados de elevadas temperaturas de fusión. Se prevé que la pieza en bruto quede constituida a base de poliester o poliamida u

15. otros materiales polímeros de tipo similar, suministrándose al proceso de soplado por debajo de la temperatura de fusión y a una temperatura superior a la de transición a estado vítreo.

De manera simplificada, la presente invención da

20. a conocer un proceso para la fabricación de un envase reforzado en el cual se eliminan los inconvenientes conocidos hasta el momento. De acuerdo con la invención, se fabrica una pieza en bruto o pieza de partida de material amorfo, aumentándose la resistencia del material de dicha

25. pieza de partida dentro de ciertas zonas en la que se incrementa la cristalización. Esto se logra por efectos mecánicos y/o tratamiento térmico. La resistencia más elevada queda manifestada por la densidad mayor del material.

Una pieza de partida o pieza en bruto tratada de esta manera es moldeada por soplado para fabricar un envase, encontrándose el material de las paredes de la pieza de partida a una temperatura mayor que la correspondiente a la transición a estado vítreo. Las zonas del envase moldeado por soplado que corresponden a las zonas tratadas de la pieza en bruto constituyen, después del moldeo por soplado, los refuerzos de las paredes de dicho envase.

La siguiente es la relación necesaria entre cristalización y densidad:

$$\frac{\alpha}{100} = \frac{\rho}{\rho_{\text{crist.}} - \rho_{\text{amorfo}}} - \frac{\rho_{\text{amorfo}}}{\rho_{\text{crist.}} - \rho_{\text{amorfo}}}$$

En la que:

- 15.  $\alpha$  = cristalización en porcentaje
- $\rho$  = densidad de la cristalización presente
- $\rho_{\text{crist.}}$  = densidad al 100% de cristalización
- $\rho_{\text{amorfo}}$  = densidad en estado amorfo

Por lo tanto la relación es lineal.

20. Cuando el material es orientado, por ejemplo mediante esfuerzos biaxiales en el proceso de soplado, se consigue asimismo un incremento de la densidad, el cual es proporcionado por la relación de estirado. El material orientado es más resistente que el material no orientado.

25. Cuando se fabrican envases a base del material antes mencionado, de acuerdo con la presente invención, las dimensiones de la pieza de partida o pieza en bruto preformada para el envase, se seleccionan de manera tal que la

mayor parte del material de la pieza en bruto preformada es estirado biaxialmente más de 1,5 veces en el soplado subsiguiente, preferentemente y de modo aproximado unas tres veces. El resultado del tratamiento antes descrito de la

5. pieza en bruto preformada es aumentar la resistencia del material en ciertas zonas que constituyen por ejemplo anillos, bandas en disposición "oruga", bandas o zonas orientadas axialmente o zonas lineales, etc.

La pieza en bruto preformada de acuerdo con el

10. párrafo anterior es precalentada a una temperatura algo superior a la de transición al estado vítreo y a continuación, por ejemplo, sometida a soplado en un molde de manera que la pieza preformada de partida se expanda en proporción suficiente para establecer contacto con las paredes del molde. Las zonas no tratadas de las paredes son

15. estiradas en menor proporción que las zonas tratadas, con el resultado de que el envase fabricado comprende zonas de pared más delgadas y más gruesas. Las zonas de pared más gruesas constituyen refuerzos y aumentan la resistencia y

20. la estabilidad del envase moldeado por soplado.

En el tratamiento mecánico de la pieza de partida preformada, una ranura relativamente plana corresponde a las zonas de pared más gruesas del envase. La cara o lado que queda sometida o expuesta a esfuerzos mecánicos en

25. la pieza de partida preformada, se eleva en principio por encima del área circundante, mientras que el lado o cara opuesta del envase terminado se encuentra en general perfectamente plana. En el caso de que la ranura quede

- situada en las superficies externas de la pieza en bruto de partida preformada, la forma del molde en el que se efectúa el soplado de dicha pieza de partida preformada se altera de manera que el envase fabricado por soplado queda
5. dotado de zonas de pared cuyas superficies externas quedan sustancialmente elevadas por encima de las zonas circundantes. Las zonas de pared más gruesas, por otra parte, resultan en un ahuecamiento de las caras o superficies internas del envase fabricado por soplado.
10. En el caso de una ranura relativamente profunda, esto se corresponderá con zonas de pared más gruesas del envase. El lado o cara en el cual se presenta una depresión en la pieza de partida preformada, corresponderá asimismo en el envase a una depresión, de manera que la
15. cara opuesta de las paredes quedará de manera general levantada por encima del material circundante. El efecto del molde contra el cual es fabricado el envase por soplado, tal como se ha mencionado en el párrafo anterior, puede aplicarse naturalmente asimismo a esta forma de
20. realización. La densidad en las zonas tratadas es normalmente mayor para el envase terminado que en las zonas adyacentes.
- Un envase fabricado de acuerdo con el procedimiento antes descrito poseerá por lo tanto zonas de pared
25. con mejores propiedades físicas que las zonas de pared adyacentes. Estas zonas de pared son en general más gruesas que las zonas circundantes. Dichas zonas representan un refuerzo del envase y le confieren al mismo una resisten-

5. cia mayor a la deformación que la correspondiente a un envase dotado de material homogéneo en las paredes. Los refuerzos adoptan la forma, por ejemplo, de bandas anulares en forma de red de rombos, que cubren parcial o completamente la superficie del envase. Dichos refuerzos quedan situados alternativamente en la superficie interna y externa del envase o pasan a través de él y incluyen todo el espesor de paredes del envase.

10. La invención queda descrita de modo más detallado haciendo referencia a doce figuras en las cuales:

La figura 1 muestra una pieza de partida preformada dotada de depresiones.

15. Las figuras 2 y 3 muestran detalles de las zonas en las cuales se deben constituir las depresiones mencionadas.

La figura 4 muestra un envase acabado según la presente invención.

20. Las figuras 5 y 6 representan individualmente las zonas del envase terminado en las cuales quedan situados los refuerzos según la presente invención.

La figura 7 muestra una pieza de partida en bruto preformada con ciertas zonas de pared afectadas por la aplicación de calor.

25. Las figuras 8 y 9 representan en detalle las zonas afectadas por la aplicación de calor.

La figura 10 muestra un envase terminado en el cual se ha utilizado una pieza de partida preformada de acuerdo con la figura 7.

Las figuras 11 y 12 muestran en detalle las zonas del envase terminado de acuerdo con la figura 10.

La figura 1 muestra una pieza de partida o pieza en bruto preformada -10-, en la cual se han conseguido por

5. estampación unas depresiones -11-, -12-. Una de dichas depresiones comprende una ranura profunda -11- y la otra una ranura de poca profundidad -12-. Las depresiones quedan mostradas en detalle en las figuras 2 y 3. De manera general, la forma de las depresiones mencionadas no afecta

10. al resultado final. Así por ejemplo, las depresiones pueden poseer superficies planas oblicuas, más o menos inclinadas con respecto a la superficie externa. Las superficies de fondo de las depresiones pueden ser asimismo planas. El aspecto depende naturalmente de la forma de

15. la herramienta de estampación utilizada. La característica esencial en la aplicación del objeto de la invención consiste en el hecho de que las propiedades del material de las paredes de la pieza en bruto preformada, se pueden modificar por efectos mecánicos en una determinada

20. proporción.

Las figuras 1 y 2 presentan la constricción profunda (depresión) situada en la superficie externa de la pieza en bruto preformada y la constricción de poca profundidad situada en la cara interna de dicha pieza en

25. bruto. Esta designación es naturalmente opcional y la depresión profunda podría quedar igualmente dispuesta en la cara interna y la depresión de menos profundidad, de manera correspondiente, en la cara externa.

Las depresiones se han obtenido al someter a la pieza en bruto preformada a la acción de un sistema mecánico, por ejemplo un disco, con el resultado de que el material de la pieza en bruto preformada ha cedido a la acción del dispositivo mecánico y se ha formado una depresión en el material.

Este tratamiento mecánico de la pieza en bruto de partida preformada es preferentemente llevado a cabo cuando el material de la pieza en bruto se encuentra por debajo de la temperatura de transición al estado vítreo.

La figura 4 muestra un envase terminado -20- fabricado a partir de una pieza en bruto de partida -10-. Se debe observar que existen diferentes escalas en las figuras 1 y 4 y que el cambio de volumen entre la pieza de partida preconformada de la figura 1 y el envase terminado de la figura 4 es en realidad mayor de lo que parece en las figuras.

La indentación profunda -11- de la pieza en bruto preformada -10- corresponde en el envase terminado -20- con una zona en forma de banda -13- (figura 5) que se caracteriza porque el material de la superficie o cara externa de la pared presenta una depresión en una cierta proporción con respecto al material circundante, mientras que el material de la cara interna de la pared queda levantado con respecto al material circundante. La indentación (depresión) en la cara externa de la pared adquiere fácilmente un aspecto ondulante, por ejemplo el representado en la figura 5. Cuando la pieza en bruto preconformada es reformada para constituir el envase terminado, la

depresión profunda, que constituye una depresión anular en la pieza en bruto preconformada, es alterada de forma tal que solamente se puede encontrar una ligera irregularidad en la superficie o cara externa del envase, mientras que

5. en la cara interna del propio envase muestra una protuberancia natural. En comparación con el material circundante, la zona anular en forma de banda tiene también un mayor grosor de pared.

La depresión de menor profundidad -12- de la

10. pieza de partida en bruto preformada -10-, se corresponde en el envase terminado -20- en una zona en forma de banda -14- (ver figura 6) caracterizada en que la superficie externa de la pared es perfectamente plana y no muestra alteración, por ejemplo en forma de una protuberancia o

15. depresión. Por otra parte, la cara interna de la pared posee una protuberancia, lo cual significa que el grosor de la pared en la zona en forma de banda es mayor que el espesor de la pared en la zona circundante. Cuando la

20. pieza de partida preformada es remodelada, por lo tanto, se consiguen zonas de pared más gruesas en el envase terminado a partir de zonas de pared más delgadas de la pieza en bruto.

La figura 7 muestra una pieza de partida preformada -30- sometida a tratamiento térmico. Este tratamiento

25. se puede llevar a cabo por ejemplo, por radiación directa o presentando un mandrino caliente, un anillo sometido a calentamiento u otra disposición mecánica de elementos que establecen contacto con las zonas deseadas de la pieza en

bruto preformada. Especialmente la figura 7 muestra dos zonas de este tipo, designando el numeral de referencia -31- una zona situada en la superficie externa de la pieza en bruto y designando el numeral -32- una zona situada en la cara interna de dicha pieza en bruto o pieza de partida.

Las figuras 8 y 9 muestran la extensión de las zonas en detalle. Naturalmente, una zona tratada y una zona no tratada no pueden en realidad quedar delimitadas de manera tan precisa entre sí tal como se aprecia en las figuras. En la práctica, existe, desde luego, una transición gradual (progresiva) entre las zonas tratadas y no tratadas. La profundidad de la zona naturalmente depende de manera completa del efecto aplicado (energía absorbida) y de la propia energía.

La figura 10 muestra un envase terminado -40- producido a partir de una pieza en bruto preformada -30-. Nuevamente se pueden encontrar zonas en forma de banda -33-, -34- en la zona del envase terminado que corresponden a las zonas tratadas térmicamente -31-, -32- en la pieza de partida preconformada.

Las figuras 11 y 12 muestran de forma individual la manera en que la zona en forma de banda es constituida a partir de una pieza o zona más gruesa de la pared terminada del envase. El grosor de la pared de las zonas en forma de banda del envase terminado queda determinado por la proporción en que el material de las zonas correspondientes de la pieza preformada es sometido a calentamiento.

Las figuras muestran un cierto número de formas de realización de la invención. Dichas formas se han seleccionado preferentemente para ilustrar la invención del modo más simple posible. No es necesario decir que la

5. finalidad de la invención permite conseguir una amplia gama de formas alternativas de realización distintas de las especificadas en esta memoria. La invención no queda limitada a reconocer solamente los refuerzos anulares sino que proporciona asimismo una completa libertad de elección

10. en lo que se refiere a la situación, orientación y extensión de los refuerzos. Esta libertad de elección se aplica también al incremento del espesor de paredes y al tamaño de las depresiones (indentaciones).

La presente invención proporciona también un

15. proceso para pretratamiento-preparación de la pieza en bruto preformada de manera tal que ciertas partes o zonas de la misma no son modificadas después del remodelado para conseguir el envase terminado. Esto se consigue alterando las propiedades del material de la pieza en bruto prefor-

20. mada en una extensión tal que las propiedades físicas de las zonas de material afectado quedan reforzadas de tal manera que no presentan tendencia alguna a estirarse cuando la pieza en bruto preformada es remodelada. De esta manera es posible conseguir envases con nervios substan-

25. ciales u otras características de refuerzo deseadas o características que corresponden al aspecto de los propios envases.



N O T A

Se reivindica como objeto de esta Patente de invención:

- 1.- Procedimiento para la fabricación de envases
5. reforzados, de material termoplástico del tipo en que, cuando la temperatura de fusión es bajada rápidamente se constituye a temperatura normal un material estable, amorfo que se puede orientar por ejemplo por estirado biaxial, y que empieza a cristalizar cuando se calienta por encima de
10. una determinada temperatura, siendo conformado dicho envase a partir de una pieza en bruto compuesta de material predominantemente amorfo, fabricándose el envase mediante un proceso de soplado con estirado biaxial a una temperatura superior a la de transición a estado cristalino y quedando
15. dotado el envase de nervios internos de refuerzo, caracterizado porque el material de los nervios de refuerzo posee mayor densidad y/o mayor grado de cristalización que el material que rodea a los mencionados nervios de refuerzo.

- 2.- Procedimiento para la fabricación de envases
20. reforzados, según la reivindicación 1, caracterizado porque los nervios de refuerzo constituyen zonas de pared cuyo grosor difiere del grosor de pared de las zonas inmediatas de la pared, siendo el grosor de pared de los nervios de refuerzo preferentemente mayor que el correspondiente a las
25. zonas circundantes.

- 3.- Procedimiento para la fabricación de envases reforzados, según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque el material del envase es de tipo po-

liester o poliamida, por ejemplo polietilen tereftalato, poliexametilen adipamida, policaprolactama, poliexametilen sebacamida, polietilen-2,6-y 1,5 naftalato, politetrametilen-1,2-dioxibenzoato y copolímeros del etilen tereftalato, etilen isoftalato y otros materiales polímeros similares.

4.- Procedimiento para la fabricación de envases reforzados, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que una pieza de partida fabricada por extrusión o moldeo por inyección es enfriada rápidamente y de este modo recibe una estructura amorfa siendo recalentada y terminada en un proceso de soplado subsiguiente, con estirado biaxial, en el que al mismo tiempo se realizan los nervios de refuerzo interno, caracterizado porque la pieza en bruto de partida es sometida, antes del proceso de soplado, a tratamiento localizado en la zona que poseerá después los nervios de refuerzo, a efectos de modificar la estructura del material, conduciendo dicha modificación a la cristalización de dichas zonas de la estructura amorfa y/o a la alteración de la densidad del material que, en el proceso subsiguiente de soplado, o el estirado biaxial asociado con el mismo, permite la creación, adyacente a las zonas no tratadas, no densificadas, de unos nervios del material de estructura más densa, quedando formados dichos nervios como consecuencia del menor grado de expansión del material del envase que tiene lugar en el molde de soplado de paredes lisas.

5.- Procedimiento para la fabricación de envases reforzados, según la reivindicación 4, caracterizado porque el tratamiento localizado utilizado para modificar la

estructura del material de la pieza en bruto de partida consiste en presión mecánica, por ejemplo estampación.

6.- Procedimiento para la fabricación de envases reforzados, según la reivindicación 4, caracterizado

5. porque el tratamiento localizado utilizado para modificar la estructura del material de la pieza de partida en bruto consiste en tratamiento térmico.

7.- Procedimiento para la fabricación de envases reforzados, según la reivindicación 6, caracterizado

10. porque el tratamiento térmico consiste en radiación local mediante luz infrarroja.

8.- Procedimiento para la fabricación de envases reforzados, según la reivindicación 6 ó 7, caracterizado

15. porque el tratamiento térmico consiste en radiación local mediante luz con una longitud de onda menor de 320  $\mu$ y y preferentemente de 310  $\mu$ y ó 280 hasta 285  $\mu$ y.

9.- Procedimiento para la fabricación de envases reforzados, según la reivindicación 6, caracterizado

20. porque el tratamiento térmico es llevado a cabo por conducción de calor desde un cuerpo caliente que es aplicado con zonas salientes localmente sobre la pieza en bruto de partida.

10.- Procedimiento para la fabricación de envases reforzados, según la reivindicación 5, caracterizado

25. porque la presión reduce el grosor de pared de la pieza en bruto localmente en 10 hasta 60%, preferentemente de 25 hasta 35%.

11.- Procedimiento para la fabricación de envases

reforzados, según las reivindicaciones 5 a 10, caracterizado por proceder al arrollado de una placa bajo presión contra la pieza en bruto de partida.

- 12.- Procedimiento para la fabricación de envases
5. reforzados, según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 11, caracterizado porque la pieza en bruto de partida es sometida a giro sincrónicamente con un dispositivo para el tratamiento térmico local.

- 13.- Procedimiento para la fabricación de envases
10. reforzados, según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 12, caracterizado porque el tratamiento local destinado a modificación estructural es efectuado en las paredes internas y/o en las caras externas de la pieza en bruto.

- 14.- Procedimiento para la fabricación de envases
15. reforzados, según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 13, caracterizado porque el tratamiento localizado es llevado a cabo en una proporción o extensión tal que la densidad es incrementada en la totalidad de la zona situada entre las caras interna y externa de la pieza en
20. bruto de partida.

- 15.- Procedimiento para la fabricación de envases reforzados, según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 14, caracterizado porque la pieza en bruto de partida es formada a partir de poliéster o poliamida por ejemplo
25. polietilen teleftalato, poliexametilen adipamida, policaprolactama, poliexametilen sebacamida, polietilen-2,6 y 1,5 naftalato, politetrametilen-1,2 dioxibenzoato y copolímeros del tereftalato de etileno, isoftalato de

etileno y otros materiales polímeros similares y es suministrado al proceso de soplado a una temperatura por debajo de la de fusión y superior a la de transición al estado vítreo.

5. Sean cuales fueren las circunstancias que concurran en la esencialidad de la Patente de invención definida en las anteriores reivindicaciones, cuyo objeto es:

16.- "PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACIÓN DE ENVASES REFORZADOS".

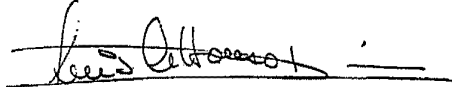
10. Consta la presente memoria de veinte hojas foliadas, mecanografiadas por una sola cara y de los dibujos unidos a la misma.

Barcelona, 13 MAR. 1979

P.A. de PLM AB

ALFONSO DURÁN

p. p.



Fdo.: Luis A. Durán Moya

JR/mp

27 P.  
(79)

PLM AB

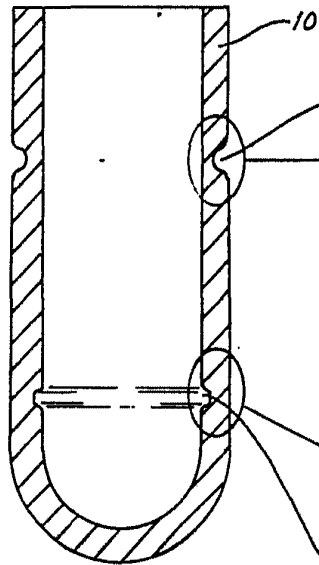


Fig. 1

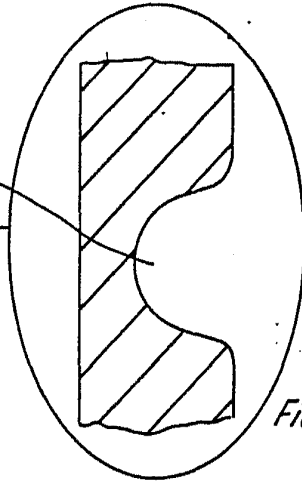


Fig. 2

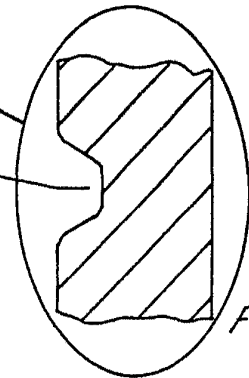


Fig. 3

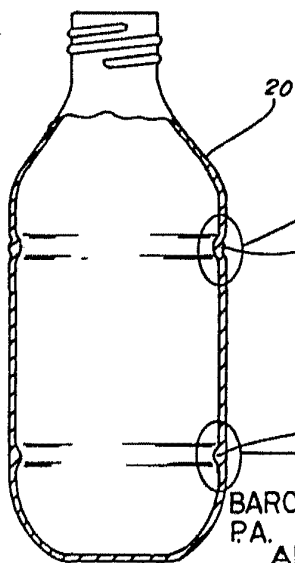


Fig. 4

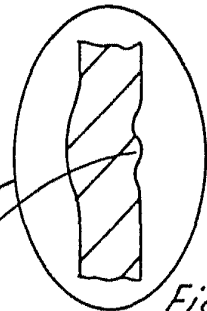


Fig. 5

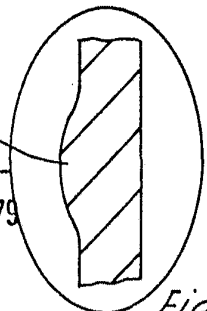


Fig. 6

BARCELONA, 13 MAR. 1979  
P.A.

ALFONSO DURÁN

P/P.

*Alfonso Durán*

ESCALA VARIABLE

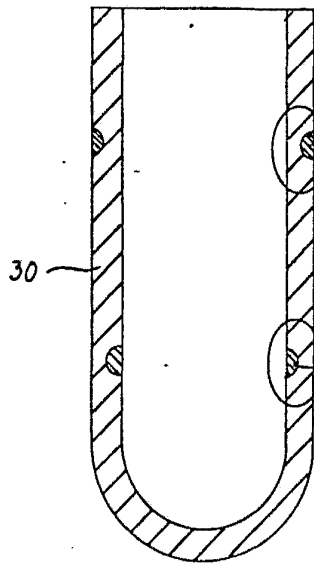


Fig. 7

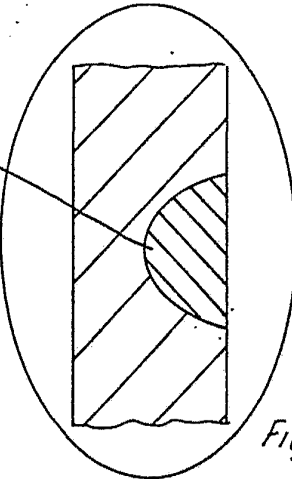


Fig. 8

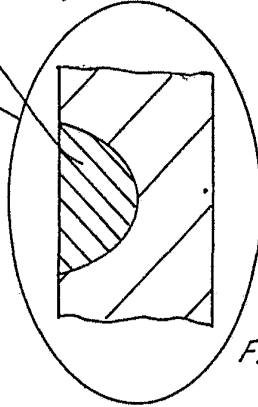


Fig. 9

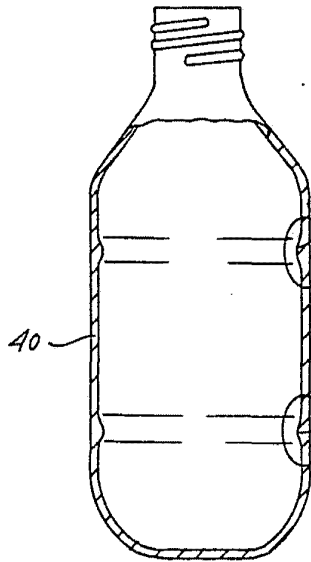


Fig. 10

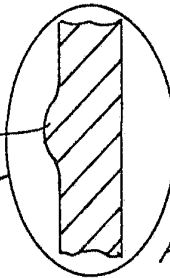


Fig. 11



Fig. 12

BARCELONA, 13 MAR. 1979  
P.A. ALFONSO DURAN

P.P.  
*[Signature]*

ESCALA VARIABLE