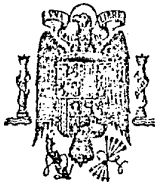


MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo  
con los datos que figuran en la pre-  
sente descripción y según el con-  
tenido de la Memoria adjunta.

**PATENTE DE INVENCION**

19 ES

11

NUMERO

464.455

10 A1

21

FECHA DE PRESENTACION

24-11-77

20 OCT. 1978

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
49256/76	25-11-76	GRAN BRETAÑA

47 FECHA DE PUBLICIDAD	61 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B29D, B65D	

54 TITULO DE LA INVENCION
"METODO PARA REALIZAR UN RECIPIENTE TUBULAR APLASTABLE"

71 SOLICITANTE (S)
METAL BOX LIMITED

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Queens House, Forbury Road, Reading RG1 3JH, Berkshire, INGLATERRA

72 INVENTOR (ES)
MICHAEL CALEB EASTWOOD, JOHN MICHAEL HAMMOND y GEOFFREY ALAN GILES, todos de nacionalidad británica.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU

1           El invento se refiere a la fabricación de recipientes  
tubulares aplastables, y particularmente a aquellos recipientes  
que están provistos en una extremidad de una zona de cierre,  
tal como una porción de cuello roscada destinada a recibir un  
5    tapón roscado, y que se utilizan para contener materiales ta  
les como pasta dentífrica, que se exprimen por la porción de  
cuello cuando se aplasta el tubo.

Los tubos de pasta dentífrica han sido realizados ge  
neralmente en el pasado con un metal blando no elástico, en  
10   gran parte en razón de las características de falta de elasti  
cidad del metal, que hacen que cuando se aplasta y se suelta  
a continuación, no vuelve elásticamente a su forma original y,  
por tanto, no vuelve a succionar en el tubo el contenido expri  
mido. Se han realizado tubos similares con plástico sintético  
15   para envasar otros materiales que fluyen más fácilmente que la  
pasta dentífrica, pero en general estos tubos de plástico vuel  
ven elásticamente a su forma original después de haber sido  
aplastados.

Un objeto del invento consiste en proporcionar un mé  
20   todo económico y eficaz para realizar recipientes tubulares  
aplastados con material plástico sintético. Un objeto secunda  
rio consiste en realizar dichos recipientes con característi  
cas de falta de elasticidad similares a los de los tubos metá  
licos convencionales para pasta dentífrica.

25           De acuerdo con el presente invento se proporciona un  
método para realizar un recipiente tubular aplastable dotado  
en una extremidad de una zona de cierre, estando el cuerpo tu  
bular del recipiente hecho de una hoja de polímero sintético  
parcialmente cristalino que presenta la característica de ser  
30   capaz de ser estirado a partir del cuello a una temperatura

1 inferior a su punto de fusión, sujetando una región anular de  
la hoja, calentando la porción de la hoja rodeada por la región  
sujeta, a una temperatura inferior al punto de fusión del polí  
mero, e introduciendo bajo presión un troquel a través del pla  
5 no de la hoja en una posición centrada en la región sujeta, con  
el objeto de estirar el polímero a partir de la parte de la ho  
ja rodeada por la región sujeta, dándole la forma de dicho cuer  
po tubular, y separando a continuación el cuerpo tubular del  
resto de la hoja, con lo cual se forma una región de cierre an  
10 tes o después del estirado del cuerpo tubular, estando dicha re  
gión de cierre situada en la extremidad del cuerpo. Cuando es  
preciso llenar el recipiente tubular, esto puede hacerse por  
la extremidad opuesta a la que lleva la zona de cierre, y a con  
tinuación la extremidad de llenado del cuerpo puede ser cerra  
15 da, por ejemplo mediante sellado térmico.

La zona de cierre puede formarse separadamente del  
cuerpo tubular y puede sujetarse en el cuerpo tubular después  
de estirar este último, por ejemplo utilizando adhesivo o sol  
dadura por frotamiento rotativo, por ejemplo de acuerdo por el  
20 método descrito y reivindicado en la memoria de la patente de  
Gran Bretaña número 1.436.217.

En variante, la zona de cierre puede formarse en la  
hoja por moldeo y a continuación puede situarse en el centro  
de la región anular sujeta antes de estirar el cuerpo tubular,  
25 de modo que se sitúe en la extremidad del cuerpo tubular cuando  
se ha efectuado el estirado de este último. En este caso, se  
forman preferentemente en la hoja una pluralidad de zonas de  
cierre, por ejemplo por moldeo por inyección, y se estiran si  
multáneamente una pluralidad de cuerpos tubulares utilizando  
30 un número correspondiente de troqueles. Este aspecto del inven

1 to conduce por sí mismo a la fabricación de recipientes a esca  
la relativamente importante.

El material de polímero sintético puede ser ventajosa  
mente un polietileno de alta densidad, al cual el proceso de  
5 estirado puede impartir propiedades convenientes, tales como  
unas excelentes características de retención de arrugas (falta  
de elasticidad) un elevado módulo de Young y buenas caracterís  
ticas de impermeabilidad a los gases. Un polietileno de alta  
densidad es un polietileno que tiene una densidad igual o supe  
10 rior a  $0,94 \text{ g/cm}^3$ . El proceso de estirado se lleva a cabo pre  
ferentemente para estirar el polietileno con una relación de  
estirado incluido en la gama de 5 a 40. Los mejores resultados  
han sido obtenidos con relaciones de estirado de 8 a 35. En es  
ta memoria, el término "relación de estirado" se utiliza para  
15 indicar la relación entre el espesor del material de hoja de  
polímero antes del estirado y el espesor del material de polí  
mero en el cuerpo tubular estirado del recipiente. Por consi  
guiente, la relación de estirado es afín, aunque no equivalente  
a la relación de estirado longitudinal, es decir la relación  
20 entre la longitud de un elemento de material estirado y la lon  
gitud del mismo elemento antes de su estirado, medida en la  
dirección del estirado. Utilizando un polietileno de alta den  
sidad con relación de estirado incluida en esta gama, es posi  
ble fabricar recipientes tubulares que presentan diferentes ca  
25 racterísticas de retención de arrugas, un elevado módulo de  
Young, buenas características de impermeabilidad a los gases,  
y son tenaces y resistentes al corte. Debido a las característi  
cas de retención de arrugas y de falta de elasticidad, los re  
cipientes tubulares no volverán elásticamente a su forma tubu  
30 lar después de haber sido aplastados, y por tanto no succiona

1 rán de nuevo en el recipiente el contenido exprimido después  
de aflojar la presión de aplastamiento. Además, los recipientes  
pueden ser enrollados a partir de una extremidad después de ex  
5 primir su contenido, y conservarán su forma enrollada como un  
tubo metálico para pasta dentífrica.

En variante, el estirado del cuerpo tubular puede efec  
tuarse utilizando un polipropileno, un copolímero de polietile  
no/polipropileno, una poliamida, o un poliéster, u otros polí  
meros o copolímeros parcialmente cristalinos de tipo conocido  
10 que pueden ser estirados a partir de un cuello a una temperatu  
ra inferior a su punto de fusión, y que, una vez estirados,  
presentan propiedades adecuadas. Por ejemplo, utilizando un po  
lipropileno, pueden obtenerse recipientes resistentes y transpa  
rentes de claridad excepcional.

15 La temperatura a la cual la parte de la hoja rodeada  
por la región sujeta se calienta debe ser inferior al punto de  
fusión del polímero cristalino, aunque la temperatura óptima  
depende de la naturaleza del polímero particular utilizado.  
Con polietilenos de alta densidad, se han comprobado como ade  
20 cuadas temperaturas incluidas en la gama de 60 a 130°C, prefi  
riéndose temperaturas de 80 a 120°C. Con los polipropilenos, se  
han comprobado como adecuadas temperaturas en la gama de 60 a  
160°C, prefiriéndose temperaturas de 100°C a 150°C.

De manera conveniente, el troquel puede ser calentado  
25 sustancialmente a la misma temperatura que la hoja de polímero  
antes de la operación de estirado. Sin embargo, se ha compro  
bado que era posible utilizar temperaturas de troquel superio  
res o inferiores a la temperatura de la hoja, siempre y cuando  
la temperatura del troquel no sea superior al punto de fusión  
30 del polímero. El troquel puede ser calentado por medios inter

1 nos tanto antes como durante la operación de estirado, utili  
zando por ejemplo medios eléctricos o una circulación de acei  
te caliente en él.

5 Es importante que la holgura esté reducida entre la  
región sujeta y el troquel, para evitar desperdicio de material  
y para permitir un control preciso de la operación de estirado,  
y se efectúa adecuadamente la sujeción de la región anular de  
la hoja de modo que queda una holgura, entre el borde interno  
de la región sujeta y la pared externa del troquel, no inferior  
10 a la tercera parte del espesor de la hoja y superior a tres ve  
ces el espesor de la hoja.

En casos particulares, con hojas de polímero de espe  
sor variable entre 1 y 6 mm, se han obtenido buenos resultados  
con holguras de 2 a 3 mm. Estos resultados se han obtenido uti  
15 lizando troqueles de 25 y 65 mm de diámetro, y se observó que  
la holgura necesaria es sustancialmente independiente del diá  
metro del troquel.

El estirado del polímero que produce la orientación  
molecular en el cuerpo tubular o en la pared del recipiente se  
20 efectúa a partir de un "cuello" en el espacio que queda libre  
entre el troquel y la región sujeta, y en la región sujeta  
propiamente dicha. El estirado a partir de ese cuello superior  
produce una orientación sustancialmente no axial en la pared  
de recipiente, la cual contribuye a la producción de buenas  
25 características de impermeabilidad a los gases. Si la extremi  
dad del troquel presenta una forma convexa, es posible llevar  
a cabo el estirado a partir de un cuello más bajo alrededor de  
la extremidad del troquel, y esta operación de estirado produ  
ce un grado de orientación biaxial que puede ayudar a reducir  
30 cualquier tendencia de la pared a dividirse en el sentido lon

1 gitudinal.

No es preciso que el troquel tenga una sección trans  
versal circular, ya que, por ejemplo esta sección puede ser ova  
lada o poligonal, por ejemplo hexagonal con el objeto de fabri  
5 car recipientes de forma correspondiente.

Es posible constituir el recipiente tubular con dos  
o más capas de polímeros diferentes, que pueden o no ser unidas  
conjuntamente, estirando el cuerpo tubular a partir de una ho  
ja compuesta por dos o más capas de estos polímeros, por ejem  
10 plo utilizando dos capas de diferentes calidades de polietile  
no, una capa de polietileno y una capa de poliéster o una capa  
de polietileno y una capa de polipropileno.

En cualquiera de las formas del presente invento men  
cionadas más arriba, el cuerpo tubular, después de su formación,  
15 puede dotarse de un revestimiento para mejorar sus propiedades  
de impermeabilidad a los gases, por ejemplo un revestimiento  
de cloruro de polivinilideno, o puede ser pigmentado, tratado  
superficialmente, o impreso de la manera usual.

El invento se refiere también a recipientes tubulares  
20 aplastables dotados en una extremidad de zonas de cierre, rea  
lizados de acuerdo con el método que se ha reseñado más arriba.

El invento consiste además en un recipiente tubular  
aplastable, dotado en una extremidad de una zona de cierre, te  
niendo el recipiente un cuerpo tubular hecho de polietileno de  
25 alta densidad que ha sido estirado a una temperatura inferior  
a su punto de fusión con una relación de estirado incluida en  
tre 5 y 40, presentando el cuerpo tubular unas características  
de falta de elasticidad que permite su aplastamiento para ex  
primir el contenido a partir de la zona de cierre sin que el  
30 material recobre elásticamente su forma tubular cuando se deja

1 de aplicar la presión de aplastamiento.

Se describirán ahora más detalladamente unos modos de realización específicos del invento, a título de ejemplo, y haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

5 Las figuras 1, 2 y 3 ilustran tres fases de la formación del cuerpo tubular de un recipiente, partiendo de una hoja de materia plástica sintética,

las figuras 4, 5 y 6 ilustran tres siguientes fases de la adaptación de una porción de cuello roscada en el cuerpo de recipiente, y el cierre hermético del recipiente,

10 la figura 7 ilustra una hoja de materia plástica sintética provista de una pluralidad de porciones de cuello roscado moldeadas en ella,

la figura 8 ilustra la aplicación de un troquel caliente a una de las porciones de cuello representadas en la figura 7, con el objeto de formar un cuerpo de recipiente de una manera similar a la que se ilustra en las figuras 1 a 3,

la figura 9 ilustra la hoja de la figura 7, después de formar las porciones de cuerpo de acuerdo con la figura 8,

20 la figura 10 ilustra un recipiente separado del conjunto de la figura 9 y cerrado herméticamente, y

la figura 11 representa en sección una variante de realización de la zona de cierre.

En el modo de realización del invento que se ilustra en las figuras 1 a 6, una región anular de una hoja 10 de un material polímero sintético parcialmente cristalino, que presenta la característica de ser capaz de ser estirado a partir de un cuello a una temperatura inferior a la de su punto de fusión, está sujeta por medio de un aro de fijación 11 contra una placa de soporte 12 provista de un orificio circular 13

1 concéntrico al aro de fijación 11 y que tiene el mismo diámetro  
que este último, y se calienta a una temperatura inferior al  
punto de fusión del polímero. El calentamiento puede realizarse  
se por varios medios, por ejemplo radiadores de calefacción in-  
5 dicados esquemáticamente en 23, que se desplazan lateralmente  
hasta unas posiciones situadas encima y debajo de la porción  
de la hoja 10 rodeada por el aro de fijación 11 y que vuelven  
a la posición ilustrada antes de iniciar el estirado. Un tro-  
quel caliente 14, que se mantiene a una temperatura similar,  
10 por ejemplo gracias a un dispositivo de calentamiento interno  
indicado esquemáticamente en 24, se desplaza hacia abajo a tra-  
vés del plano de la hoja de polímero 10, según se ilustra en  
las figuras 2 y 3, para estirar la hoja de polímero 10 dándole  
una forma tubular mediante deformación plástica, principalmen-  
15 te mediante estirado a partir de un cuello 40 (figura 3) adya-  
cente al aro de fijación 11, según se describe más detallada-  
mente en lo que sigue. Después del retroceso del troquel calien-  
te 14, el cuerpo tubular 15 así formado es separado del resto  
de la hoja 10. Esta operación puede dejar un labio 16 de polí-  
20 mero no estirado, según se representa en la figura 4, o el cor-  
te puede efectuarse debajo del labio, según se ilustra en la  
figura 5. Una porción de cuello roscado 17, que ha sido prefor-  
mada en una operación separada, se adapta ahora a la extremidad  
abierta superior del elemento de cuerpo 15 y se sujeta en ella  
25 para formar una junta hermética 18 (figura 6) por medio de  
adhesivo o por medio de la técnica de soldadura por fricción  
rotativa conocida como "spin welding" que se describe por ejem-  
plo en la solicitud de patente de Gran Bretaña n°1.436.217, o  
por otros medios conocidos. La presencia de un labio 16 de ma-  
30 terial no estirado, según se describe más arriba, puede ser

1 útil para realizar la soldadura. Finalmente, la extremidad  
cerrada 19 del cuerpo tubular se corta a lo largo de la línea  
20 que se representa en la figura 5, para que el recipiente  
pueda ser llenado. Después del llenado, la extremidad 19 se se  
5 lla térmicamente como se representa en 21 (figura 6) y se apli  
ca un tapón de cierre a rosca 22 sobre la porción de cuello 17  
para completar el ensamblaje.

La variante de realización del invento que se ilustra  
en las figuras 7 a 10 está mejor adaptada para fabricación en  
10 gran serie. En este modo de realización, una hoja 30 de mate  
rial polímero se dota de una pluralidad de porciones de cuello  
roscadas 31 mediante compresión o moldeo por inyección. La ho  
ja 30 se calienta a una temperatura inferior al punto de fusión  
del polímero, utilizando por ejemplo radiadores de calefacción  
15 37 (figura 8) que pueden desplazarse lateralmente como los ra  
diadores 33 de las figuras 1 a 3, y una pluralidad de troqueles  
calientes 32, de los cuales se representa solamente uno en la  
figura 8, se desplazan a continuación hacia abajo de tal mane  
ra que uno de estos troqueles 32 penetre en cada porción de  
20 cuello 31 y estire el material de la hoja 30 hacia abajo mien  
tras está sujeto por un aro de fijación correspondiente 33 y  
soportado por una placa de soporte perforada 34, como en el  
modo de realización de las figuras 1 a 3. El producto de est.  
operación se ilustra en la figura 9, la cual representa una  
25 pluralidad de porciones de cuerpo tubular 35, cada una con su  
porción de cuello roscado 31 de una sola pieza. Las porciones  
de cuerpo 35 se separan de la hoja 30 como anteriormente, se  
llenan con el material que debe estar contenido en ellas, y se  
sella térmicamente en 36 (figura 10). En variante, la operación  
30 de llenado puede realizarse antes de separar las porciones de

1 cuerpo 35 de la hoja 30. Un tapón a rosca 38 (figura 10) se  
enrosca en cada porción de cuello 31, antes o después de la ope  
ración de llenado, según las características (por ejemplo la  
viscosidad) del material con el cual se llena el tubo.

5 Este modo de proceder presenta la ventaja que consist  
te en que la operación de adherir o soldar por frotamiento ro  
tativo la porción de cuello en la porción de cuerpo se evita,  
y puede producirse un gran número de recipientes en operaciones  
simultáneas.

10 Cualquiera que sea el procedimiento adoptado, no se  
ha experimentado ninguna dificultad para extraer el troquel del  
cuerpo tubular estirado. Normalmente, se utiliza, de manera co  
nocida, para facilitar esta operación, una cierta cantidad de  
aire comprimido. En este caso, la conicidad de las porciones  
15 de cuerpo hace que sea posible apilarlas las unas en las otras  
antes de terminar los recipientes.

En los modos de realización del invento que se describi  
ben más arriba, las zonas de cierre son porciones de cuello  
roscadas, del tipo utilizado por ejemplo en los tubos de pasta  
20 dentífrica. Sin embargo, el invento puede aplicarse, igualment  
te, a la fabricación de recipientes tubulares aplastables dota  
dos de otros tipos de cierre, según se ilustra por ejemplo en  
la figura 11. La figura 11 representa un cuello 50 con un nerv  
vivo circunferencial 51 destinado a recibir un tapón 52 que se  
25 aplica a presión y que está provisto de un nervio 53 orientado  
hacia el interior y de un apéndice de tracción 54. El cuello  
50 puede formarse separadamente del cuerpo tubular del recipient  
te y puede sujetarse en éste, lo mismo que la porción de cuello  
17 de las figuras 4 a 6, utilizando adhesivo o soldadura por  
30 frotamiento rotativo. En variante, es posible moldear una plu

1 ralidad de porciones de cuello 50 en una hoja de material polí-  
mero, como en la figura 7.

El procedimiento según el invento puede utilizarse  
con cualquier polímero parcialmente cristalino capaz de ser es-  
5 tirado en condiciones adecuadas. La operación de estirado da  
lugar a una deformación plástica del material en forma de hoja  
a una temperatura inferior al punto de fusión del polímero,  
produciendo así un grado sustancial de orientación de las molé-  
culas de polímero en la hoja. El estirado se efectúa de la mis-  
10 ma manera que en cada uno de los modos de realización ilustra-  
dos. Como se ve en la figura 3, el estirado tiene lugar esen-  
cialmente a partir del cuello 40 formado en el espacio libre  
entre la región anular sujeta de la hoja y el troquel, es decir  
entre el borde del orificio 13 y la pared del troquel 14. Cuan-  
15 do la extremidad inferior del troquel 14 presenta una forma  
convexa, según se representa, el estirado puede realizarse a  
partir de un cuello 41 alrededor de la extremidad convexa del  
troquel 14. El estirado a partir del cuello 40 da lugar a una  
orientación sustancialmente no axial pero el estirado a partir  
20 del cuello 41 puede introducir un cierto grado de orientación  
biaxial.

El procedimiento es particularmente ventajoso con  
polietilenos de alta densidad, que pueden dotarse de buenas  
características de retención de arrugas (falta de elasticidad),  
25 de un módulo de Young elevado, de buenas características de  
transparencia e impermeabilidad a los gases, gracias a la uti-  
lización de relaciones de estirado entre moderadas y elevadas.  
Todas las calidades de polietileno de alta densidad que han  
sido comprobadas, han demostrado ser adecuadas para ser utili-  
30 zadas en este procedimiento. En particular, estas calidades

1 incluyen los polietilenos que tienen una densidad incluida en  
la gama de 0,95 a 0,965 g/cm<sup>3</sup>, y un índice de fusión incluido  
en la gama de 0,05 a 7 g/10 minutos (medido por el método de  
British Standard 2782). La expresión relaciones de estirado en  
5 tre moderadas y elevadas significa relaciones de estirado in  
cluidas en la gama de 5 a 40. Utilizando polietilenos con rela  
ciones de estirado apropiadas en esta gama, y obteniendo un  
grado apropiado de orientación biaxial en el cuerpo tubular de  
estirado, se ha comprobado que era posible fabricar recipientes  
10 dotados de las propiedades mencionadas más arriba, en combina  
ción con características de tenacidad y resistencia al corte.  
La buena propiedad de retención de arrugas impartida al mate  
rial permite aplastar los recipientes tubulares sin que vuelvan  
elásticamente a su forma tubular, succionando así de nuevo su  
15 contenido. Igualmente, los recipientes tubulares pueden ser en  
rollados y conservan su forma enrollada, de una manera muy pa  
recida a la del tubo metálico de pasta dentífrica convencional.

Igualmente, los polipropilenos pueden ser utilizados  
ventajosamente en este procedimiento porque unas relaciones de  
20 estirado entre moderadas y elevadas pueden impartir a estos ma  
teriales un elevado módulo de Young, una característica mejora  
da de impermeabilidad a los gases, y una claridad excepcional.  
Estas propiedades pueden ser particularmente útiles en recipien  
tes tubulares previstos para enseñar el aspecto de su conteni  
25 do. La operación de estirado puede también producir propieda  
des similares u otras propiedades deseables con otros polímeros  
parcialmente cristalinos, tales como los copolímeros de polie  
tileno/polipropileno, las poliamidas o los poliésteres.

Es posible incorporar cargas en el material a base de  
30 polímero, cuando se desea, para obtener efectos particulares.

1 Por ejemplo, una adición de 20% de talco a un polietileno de alta densidad, ha demostrado que permitía producir un brillo sedoso atractivo en la pared del cuerpo tubular estirado del recipiente.

5 El cuerpo tubular de recipiente, después de su formación, puede dotarse de un revestimiento, por ejemplo cloruro de polivinilideno, para mejorar sus propiedades de impermeabilidad a los gases, y puede pigmentarse, puede ser tratado superficialmente, o puede ser impreso de la manera usual.

10 Igualmente, es posible realizar los tubos con dos o más capas de polímeros diferentes para obtener una combinación de propiedades adecuadas, llevando a cabo la operación de formación con troquel utilizando dos o más capas superpuestas de estos polímeros. A este efecto, se han utilizado dos calidades de polietileno (Hoechst GD 4760 y BP Rigidex 50), una calidad de polietileno (Hoechst GD 4760) en combinación con una calidad de poliéster (calidad AKZO) y una calidad de polietileno (Hoechst GD 4760), en combinación con una calidad de polipropileno (Shell GET 6100).

20 Los siguientes ejemplos específicos ilustran más claramente la manera con la cual el invento puede llevarse a la práctica.

#### Ejemplo 1

25 Una prensa manual sencilla se equipó con un troquel desarmable de aluminio pulido (150 mm de largo x 25 mm de diámetro), que podía desplazarse libremente hacia arriba y hacia abajo a lo largo de su eje vertical. Un bastidor de fijación amovible destinado a mantener la hoja de polímero podía situarse debajo del troquel, utilizando la disposición que se ilustra en las figuras 1 a 3.

30

1 El troquel se calentó separadamente hasta 120°C en un horno de aire y a continuación se colocó de nuevo en la prensa. Al mismo tiempo, el bastidor de fijación conteniendo una hoja moldeada por compresión, de 2 mm de espesor, de polietileno de alta densidad calidad BP Rigidex 50, se calentó a 120°C y se colocó de nuevo debajo del troquel. A continuación, se bajó el troquel en la hoja sujeta hasta una profundidad de 120 mm. Se necesitó una fuerza total de aproximadamente 25 kg durante aproximadamente 3 segundos. A continuación, se extrajo el troquel, con la ayuda de aire comprimido.

El recipiente estirado resultante tenía las siguientes propiedades:

	longitud:	120 mm	
	diámetro:	25 mm	
15	espesor de pared:	0,08 mm	
	relación de estirado:	25:1	
	permeabilidad al oxígeno: (barrera de gas)	$20 \times 10^{-10} \text{ cm}^3/\text{seg}/\text{cm}^2/\text{cm}$ Hg para un espesor de 0,0254 mm (1 milésima de pulgada)	
20		(comparar con Rigidex no estirado $50-70 \times 10^{-10}$ )	
	módulo de tracción: (gigapascal)	paralelo	5,8
		perpendicular	1,4
		no estirado (a título de comparación)	1,5
25			
	resistencia a la tracción: (gigapascal)	paralelo	0,24
		perpendicular	0,03
		no estirado (a título de comparación)	0,025

30 Una porción de cuello roscada se formó a partir del

1 mismo polietileno de alta densidad, de calidad BP Rigidex 50 y  
se sujetó en el cuello del recipiente mediante soldadura por  
fricción rotativa (spin welding) como se describe en la memoria  
de patente de Gran Bretaña n° 1.436.217. El recipiente resultan  
5 te era resistente y presentaba buenas características de falta  
de elasticidad que lo hacían adecuado para ser utilizado como  
tubo de pasta dentífrica, por ejemplo.

Ejemplos 2-11

Los recipientes se formaron como en el Ejemplo 1,  
10 utilizando diferentes materiales a base de polímero. Las propie  
dades de los recipientes resultantes se indican en la siguien  
te Tabla 1.

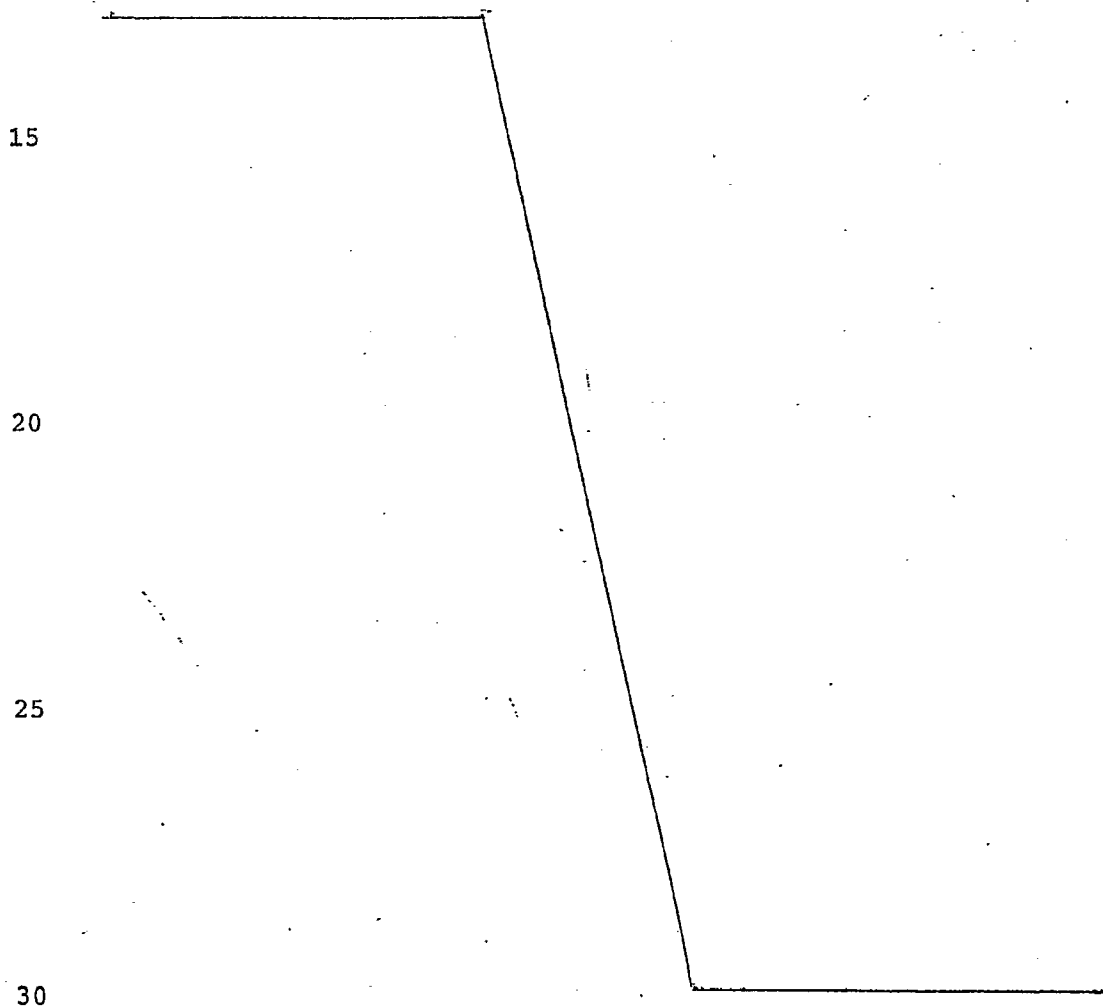


TABLA 1

Ejemplo número	Polímero	Relación de estirado	MODULO DE TRÁCCION (gigapascas)		RESISTENCIA A LA TRÁCCION (gigapascas)		PERMEABILIDAD AL OXIGENO 10 <sup>-10</sup> x cc/seg/cm <sup>2</sup> /cm de Hg para espesor de 0,0254 mm (1 milésima de pulgada)		
			Paralelo	Perpendicular	No es tirado	Perpendicular	No estirado	Pared del recipiente	Polímero no estirado
	<u>POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD</u>								
2	Rigidex 9	18	6,0	1,2	1,4	0,22	0,02	77	70
3	Rigidex H020-54P	8	2,1	1,0	1,2	0,13	0,03	-	-
4	Rigidex 006-60	17	8,3	-	-	0,24	-	100	84
5	Rigidex 140-60	30	12	-	1,6	0,20	-	-	-
6	Hostalen GD4760	20	4,4	1,2	-	0,26	0,04	35-96	92
7	Carlona 072	14	3,3	1,0	1,1	0,30	0,03	195	150
8	Vestolen A6016F	35	21	-	1,2	0,20	-	-	-
	<u>POLIPROPILENO</u>								
9	Shell GE6100	8	1,4	0,7	-	0,15	0,03	155	310
10	Shell PIP405	8	1,3	0,3	0,5	0,18	0,02	180	400
	<u>POLIESTER</u>								
11	Calidad AKZO	10	-	-	-	-	-	-	-

1

5

TABLA 1

10

Ejemplo número	Polímero	Relación de estirado	MODULO DE TRACCION (gigapascas)			RESISTE TRA (giga
			Paralelo	Perpen <sup>d</sup> dicular	No es tirado	Paralelo
	<u>POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD</u>					
2	Rigidex 9	18	6,0	1,2	1,4	0,22
3	Rigidex H020-54P	8	2,1	1,0	1,2	0,13
4	Rigidex 006-60	17	8,3	-	-	0,24
5	Rigidex 140-60	30	12	-	1,6	0,20
6	Hostelen GD4760	20	4,4	1,2	-	0,26
7	Carlona 072	14	3,3	1,0	1,1	0,30
8	Vestolen A6016F	35	21	-	1,2	0,20
	<u>POLIPROPILENO</u>					
9	Shell GE6100	8	1,4	0,7	-	0,15
10	Shell PLP405	8	1,3	0,3	0,5	0,18
	<u>POLIESTER</u>					
11	Calidad AKZO	10	-	-	-	-

15

20

25

30

TRACCIÓN		RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (gigapascál)			PERMEABILIDAD AL OXIGENO 10 <sup>-10</sup> x cc/seg/cm <sup>2</sup> /cm de Hg para espesor de 0,0254 mm (1 milésima de pulgada)	
en pulgadas	No es tirado	Paralelo	Perpendicular	No estirado	Pared del recipiente	Polímero no estirado
2	1,4	0,22	0,02	0,025	77	70
0	1,2	0,13	0,03	-	-	-
	-	0,24	-	-	100	84
	1,6	0,20	-	0,025	-	-
2	-	0,26	0,04	-	35-96	92
0	1,1	0,30	0,03	0,02	195	150
	1,2	0,20	-	0,02	-	-
7	-	0,15	0,03	-	155	310
3	0,5	0,18	0,02	0,015	180	400
	-	-	-	-	-	-

1 Ejemplo 12

Se formaron una serie de recipientes, utilizando el método descrito en el Ejemplo 1, con polietileno de alta densidad Rigidex 50, en condiciones similares. La única variable ha sido la velocidad del troquel durante la operación de estirado. Las propiedades de las paredes del recipiente se indican en la Tabla 2. Estos datos demuestran claramente que las propiedades de los recipientes dependen de la velocidad de troquel (es decir del tiempo invertido para el estirado). La profundidad de formación en cada caso ha sido de 100 mm aproximadamente.

TABLA 2

Tiempo de estirado (segundos)	Relación de estirado	Módulo (gigapascal)		Permeabilidad al oxígeno de la pared ( $10^{-10}$ x cc/seg/cm <sup>2</sup> / cm de Hg. 0,025 mm)
		Paralelo	Perpendicular	
0,5	18	3-4	1-2	-
1	18	2-4	1-2	23
2	14-28	5-6	1-3	10-34
15	24	12	1-2	0,5
(hoja no estirada para comparación)	1	1,5	1,5	68

25 Ejemplo 13

Una pieza inyectada moldeada a partir de polietileno de alta densidad Hizex 7000F consistía en una hoja de 2 mm de espesor con un saliente moldeado y un cuello roscado como se representa en la figura 8. La pieza había sido realizada por troquelado como en el Ejemplo 1, situándose el troquel con precisión para que coincidiera con el saliente moldeado.

1 El tubo formado por medio del troquel se separó de  
la pieza con una cuchilla para obtener un recipiente tubular  
con cuello roscado, y se llenó y se selló térmicamente utilizando una máquina de sellado convencional.

5 Ejemplo 14

Se formó un tubo como en el Ejemplo 12, salvo que se situó una hoja plana moldeada por compresión, de poliéster calidad AKZO igualmente de 2 mm de espesor, encima de la hoja de polietileno, sujetándola en ella. Al formar el recipiente por troquelado, la hoja de poliéster constituyó un revestimiento interno herméticamente cerrado, facilitando así un cierre a prueba de intervenciones intempestivas en el interior del cuello roscado.

En resumen, la presente patente de invención que se solicita deberá recaer en las siguientes

REIVINDICACIONES

1. Método para realizar un recipiente tubular aplastable con una zona de cierre en una extremidad, estando el cuerpo tubular de recipiente formado a partir de una hoja de polímero sintético parcialmente cristalino que puede ser estirado a partir de un cuello a una temperatura inferior a su punto de fusión, caracterizado porque incluye las operaciones que consisten en sujetar una región anular de la hoja, calentar la parte de la hoja rodeada por la región sujeta a una temperatura inferior al punto de fusión del polímero, introducir bajo presión un troquel a través del plano de la hoja en una posición centrada en la región sujeta para estirar el polímero a partir de la porción de la hoja rodeada por la región sujeta, con el objeto de darle la forma de un cuerpo tubular, y separar del resto de la hoja, incluyendo dicho método las operaciones



1 nes suplementarias que consisten en formar una zona de cierre  
antes o después del estirado del cuerpo tubular, y en situar  
esta zona de cierre en la extremidad del cuerpo.

2. Método según la reivindicación 1, caracterizado  
5 porque la zona de cierre se forma separadamente del cuerpo tubu  
lar y se sujeta en el cuerpo tubular después del estirado del  
cuerpo.

3. Método según la reivindicación 2, caracterizado  
porque la zona de cierre se sujeta en el cuerpo por medio de  
10 adhesivo.

4. Método según la reivindicación 2, caracterizado  
porque la zona de cierre se sujeta en el cuerpo mediante solda  
dura por frotamiento rotativo.

5. Método según la reivindicación 1, caracterizado  
15 porque la zona de cierre se forma en primer lugar en la hoja  
por moldeo y a continuación se sitúa céntricamente en la región  
anular sujeta antes de estirar el cuerpo tubular, de modo que  
se sitúe en la extremidad del cuerpo tubular cuando este últi  
mo ha sido estirado.

20 6. Método según la reivindicación 5, caracterizado  
porque se forman en la hoja una pluralidad de zonas de cierre  
y se estiran simultáneamente una pluralidad de cuerpos tubula  
res, utilizando un número correspondiente de troqueles.

7. Método según las reivindicaciones 5 ó 6, carac  
25 terizado porque las zonas de cierre se forman en la hoja median  
te moldeo por inyección.

8. Método según una cualquiera de las anteriores  
reivindicaciones, caracterizado porque la zona de cierre es una  
porción de cuello roscada para recibir una tapa roscada.

30 9. Método según una cualquiera de las reivindica

1 ciones 1 a 7, caracterizado porque la zona de cierre es un cue  
llo provisto de un nervio circunferencial para recibir una ta  
pa a presión.

5 10. Método según una cualquiera de las anteriores  
reivindicaciones, caracterizado porque el polímero sintético  
es un polietileno de alta densidad.

11. Método según la reivindicación 10, caracteriza  
do porque el polietileno tiene una densidad incluida en la ga  
ma de  $0,95 \text{ g/cm}^3$  a  $0,965 \text{ g/cm}^3$ .

10 12. Método según la reivindicación 10 u 11, caracte  
rizado porque el proceso de estirado se efectúa de manera que  
se estire el polietileno con una relación de estirado incluida  
en la gama de 5 a 40.

15 13. Método según la reivindicación 12, caracteriza  
do porque la relación de estirado está incluida en la gama de  
8 a 35.

20 14. Método según una cualquiera de las reivindica  
ciones 10 a 13, caracterizado porque la parte de la hoja rodea  
da por la región sujeta se calienta a una temperatura incluida  
en la gama de  $60^\circ\text{C}$  a  $130^\circ\text{C}$  antes de la operación de estirado.

15. Método según la reivindicación 14, caracteriza  
do porque la parte de la hoja rodeada por la región sujeta se  
calienta a una temperatura incluida en la gama de  $80^\circ\text{C}$  a  $120^\circ\text{C}$   
antes de la operación de estirado.

25 16. Método según una cualquiera de las reivindica  
ciones 1 a 9, caracterizado porque el polímero sintético es un  
polipropileno, un copolímero de polietileno/polipropileno, una  
poliamida o un poliéster.

30 17. Método según la reivindicación 16, caracteriza  
do porque el material de polímero sintético es un polipropile

1 no y la parte de la hoja rodeada por la región sujeta se ca  
lienta a una temperatura incluida en la gama de 60°C a 160°C  
antes de la operación de estirado.

5 18. Método según la reivindicación 17, caracteriza  
do porque la parte de la hoja rodeada por la región sujeta se  
calienta a una temperatura incluida en la gama de 100°C a 150°C  
antes de la operación de estirado.

10 19. Método según una cualquiera de las anteriores  
reivindicaciones, caracterizado porque se calienta el troquel  
sustancialmente a la misma temperatura que la hoja de polímero  
antes de la operación de estirado.

15 20. Método según la reivindicación 19, caracteriza  
do porque se calienta el troquel por un dispositivo de calenta  
miento interno, tanto antes como durante la operación de esti  
rado.

20 21. Método según una cualquiera de las anteriores  
reivindicaciones, caracterizado porque la sujeción de la región  
anular de la hoja se efectúa de modo que quede un espacio li  
bre entre el borde interno de la región sujeta y la pared ex  
terna del troquel, que no sea inferior a la tercera parte del  
espesor de la hoja y no superior a tres veces el espesor de la  
hoja.

25 22. Método según una cualquiera de las anteriores  
reivindicaciones, caracterizado porque el recipiente tubular  
está hecho de dos o más capas de polímeros diferentes, median  
te estirado del cuerpo tubular partiendo de una hoja constituí  
da por dos o más capas de estos polímeros.

30 23. Método según la reivindicación 22, caracteriza  
do porque dichas capas están unidas conjuntamente.

24. Método según una cualquiera de las anteriores



1 reivindicaciones, caracterizado porque el cuerpo tubular, des-  
pués de su formación, se dota de un revestimiento para mejo-  
rar sus propiedades de impermeabilidad a los gases.

5 25.- Método según la reivindicación 24, caracteriza-  
do porque el revestimiento está constituido por cloruro de po-  
livinilideno.

26.- Se reivindica por último como objeto sobre el  
que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita por:  
METODO PARA REALIZAR UN RECIPIENTE TUBULAR APLASTABLE.

10 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la  
presente memoria descriptiva, que consta de ventitres páginas  
mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 24 de Noviembre 1.977

15

BERNARDO UNGRIA

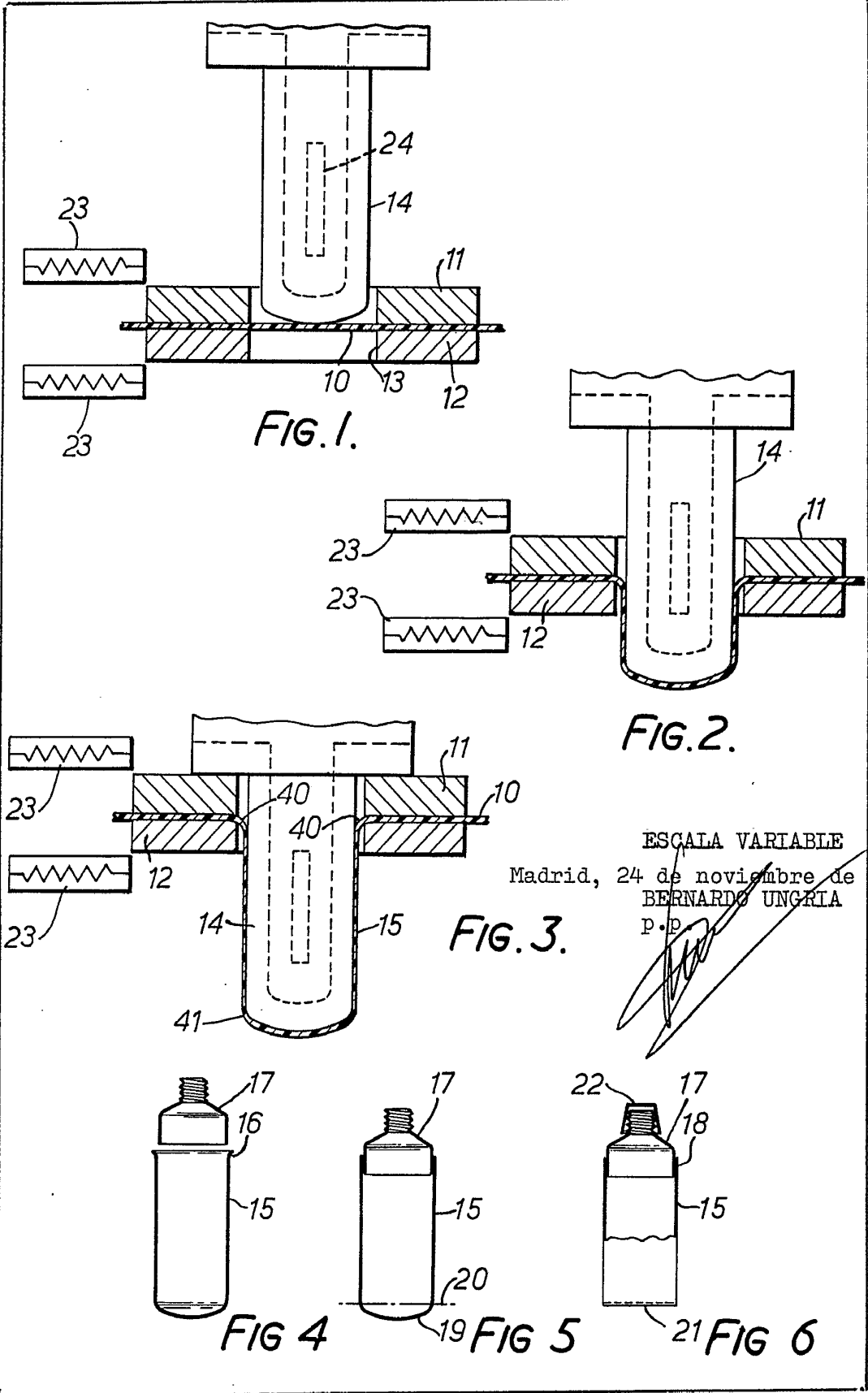
P.P.



20

25





ESCALA VARIABLE

Madrid, 24 de noviembre de 1.977

BERNARDO UNGRIA

P. D.

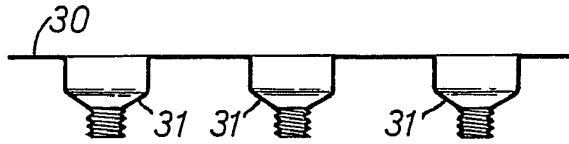


FIG. 7.

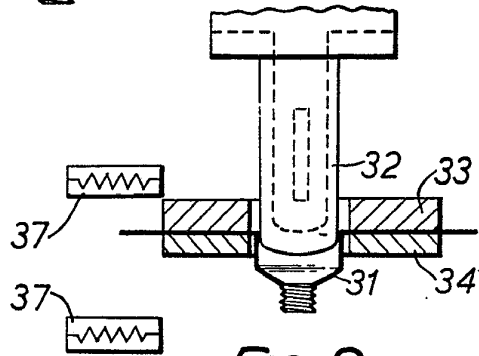


FIG. 8.

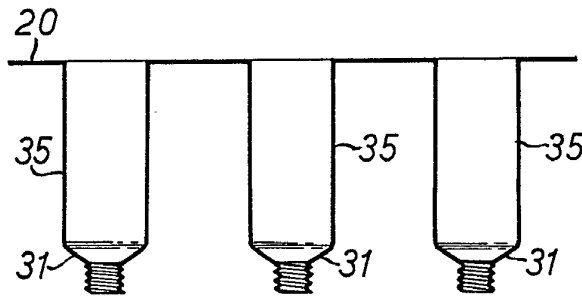


FIG. 9.

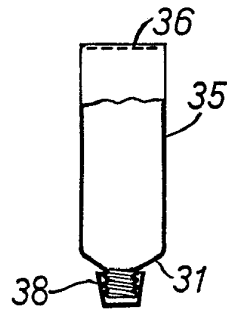


FIG. 10.

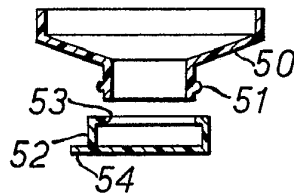


FIG. 11.

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 24 noviembre de 1.977  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.