

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



19 ES	11 457394	10 A3
21	FECHA DE PRESENTACION	
22	31-3-77	

P.- 65.403
CASE No: 14.934-F

PATENTE DE INTRODUCCION

4 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL B29D
-----------------------	--

52 TITULO DE LA INVENCIÓN "PROCEDIMIENTO PARA FORMAR ARTICULOS DE TERMOPLASTICO A PARTIR DE UNA PIEZA ELEMENTAL".
--

59 PATENTE EXTRANJERA U OTRA FUENTE DE INFORMACION Bélgica, 11-8-71, Nº 771.174
--

71 SOLICITANTE (S) THE DOW CHEMICAL COMPANY
--

DOMICILIO DEL SOLICITANTE 2030 Abbott Road, Midland, Michigan, Estados Unidos de América.
--

72 INVENTOR (ES) -----

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ

El presente invento se refiere a un procedimiento de fabricación a gran velocidad de receptáculos de material termoplástico, en el que una pieza elemental o de partida, de material termoplástico es forjada en condiciones
5 adecuadas para constituir una preforma que tiene una configuración periférica definida, y luego inmediatamente termoconformada en un receptáculo para producir la forma deseada del receptáculo, presentando propiedades ventajosas que no se podían obtener hasta ahora en receptáculos rápidamente
10 termoconformados.

El presente invento constituye una mejora frente a la técnica anterior porque se pone en práctica un procedimiento particularmente rápido de fabricación de un receptáculo de termoplástico, sin desperdicios, pudiendo el
15 receptáculo obtenido presentar varias capas y/o estar orientado cuando se desee. En el curso del procedimiento, una preforma es forjada en el espacio de algunos segundos con un reborde acabado e inmediatamente termoconformada para constituir el receptáculo, mientras que su parte central re-
20 lativamente caliente está aún a la temperatura de termoconformación.

El presente invento comprende las etapas siguientes, se utiliza en primer lugar una pieza elemental de termoplástico, relativamente delgada. Se procede a continuación a la lubricación de las superficies de la pieza elemental lubricando directamente esta última o los moldes en las
25 que las piezas elementales son forjadas. Una de estas piezas elementales es entonces precalentada a una temperatura que se sitúa entre un valor justo inferior al punto de reblandecimiento y el punto de fusión de la resina plástica,
30

e inmediatamente forjada en un molde calentado para obtener una preforma de configuración deseada, en la que la parte central es mantenida a su temperatura de conformación mientras que la parte periférica es rápidamente llevada por debajo del punto de reblandecimiento de la materia plástica. La preforma puede entonces ser termoconformada en un receptáculo que tiene la forma y las dimensiones deseadas, y luego enfriada.

La orientación es conferida al receptáculo en el curso del forjado de la preforma y/o de la termoconformación de los receptáculos en el curso del procedimiento. Un grado de orientación más elevado puede ser obtenido si la preforma es forjada directamente a partir de piezas elementales orientadas, cuando el forjado es comenzado por debajo del punto de reblandecimiento de la pieza elemental.

Otro aspecto del invento consiste en realizar una pieza elemental de termoplástico, relativamente delgada, dividiendo una hoja de materia plástica en una serie de piezas elementales poligonales con dimensiones y formas tales que los desperdicios sean mínimos o sean eliminados. Se revela en particular deseable, a este efecto, cortar la hoja en una serie de piezas elementales cuadradas. Estas piezas elementales pueden entonces ser forjadas según la configuración de conformación deseada, tal como una forma circular, virtualmente sin ningún desperdicio.

Otro aspecto del invento reside en el forjado de las piezas elementales en un dispositivo de forjado que presenta un sistema de formación de reborde enfriado, siendo suficiente la presión de forjado aplicada para provocar la fluencia uniforme de la pieza elemental en el sistema

en cuestión durante un intervalo de tiempo justo suficiente para llevar su parte periférica rápidamente por debajo del punto de reblandecimiento de la materia plástica, mientras que la parte central es mantenida a su temperatura de conformación.

El procedimiento presenta igualmente otras características, así, pueden ser fácilmente conformadas preformas de capa única o de capas múltiples de manera que se obtenga un estirado más uniforme de los receptáculos, y las preformas pueden ser impresas por deformación antes de la termoconformación.

Aunque se puede utilizar en el presente invento una gran variedad de materias termoplásticas, el invento se aplica en particular a una hoja de varias capas de al menos dos materias plásticas diferentes; por ejemplo la hoja de varias capas o estratificada comprende dos hojas de un material aromático polivinílico, tal como estireno, polivinil tolueno o mezclas de estas materias modificadas por caucho con un núcleo de poli(cloruro de vinilideno). Otro estratificado utilizable comprende dos hojas de una poliolefina, tal como polietileno o polipropileno con un núcleo de poli(cloruro de vinilideno).

Los receptáculos formados por este procedimiento, cuando se utiliza una pieza elemental de varias capas que contiene un núcleo de detención o de parada, son particularmente ventajosos en el sentido de que el procedimiento permite obtener un elemento compuesto en el que la capa de parada no presenta sensiblemente picaduras ni fisuras. Como consecuencia los receptáculos constituyen barreras excelentes a los gases y a los olores y son utilizables para

envasar productos alimenticios.

El presente invento se aplica igualmente al empleo de una sola hoja de materia plástica tal como por ejemplo, una poliolefina, es decir polietileno y polipropileno o compuestos aromáticos polivinílicos tales como poliestireno, así como halogenuros polivinílicos tales como polí-
5 (cloruro de vinilo).

Otras características y ventajas del invento serán mejor comprendidas con la lectura de la descripción
10 que va a seguir y con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

La figura 1 es una vista en corte transversal esquemático de una prensa de forjado que comprende platinas
15 calentadas y una guarnición formadora de reborde enfriada según el invento,

La figura 2 es una vista similar que muestra a mayor escala y más en detalle la relación que une la guarnición formadora de reborde a las platinas de la prensa y a la pieza elemental que debe ser forjada,

20 La figura 3 es una vista similar a la figura 2, que muestra la relación que une las piezas una vez que la pieza elemental ha sido forjada para obtener una preforma,

La figura 4 es una vista fragmentaria a gran escala de la guarnición formadora de reborde que ilustra
25 el detalle de la parada,

La figura 5 es una vista isométrica despiezada ordenadamente de los detalles de la guarnición formadora de reborde frente a la pieza elemental y a las platinas de la prensa,

30 La figura 6 es una vista isométrica similar que

muestra la relación de las piezas una vez que las platinas han comprimido la pieza elemental para obtener una preforma, y

5 La figura 7 es una vista similar a la de la figura 2, que no muestra más que el aparato de termoconformación de la preforma para obtener un receptáculo.

10 Se hace referencia en primer lugar más particularmente a la figura 1: la notación de referencia 10 designa el pistón móvil de una prensa hidráulica o similar 11 y la notación de referencia 12 designa el pistón estacionario inferior de la misma prensa 11. El pistón superior 10 es guiado en el curso de su movimiento de vaivén vertical por las guías 13 que están fijadas en el pistón inferior 12. El pistón superior 10 presenta una platina 14 que
15 está fijada en el centro de una bobina de calentamiento 18 que está dotada de tubos 19 susceptibles de encaminar un fluido de calentamiento tal como vapor de agua o aceite caliente. De manera similar, el pistón estacionario inferior 12 lleva una platina inferior 16 que es, de manera
20 análoga, calentada por una bobina de calentamiento 20 que comprende tubos 19 para encaminar el fluido calentador. En la parte superior de la platina inferior 16, una guarnición formadora de reborde 21 está montada de manera separable. Esta guarnición formadora de reborde 21 comprende
25 tubos flexibles 24 y 26 para encaminar un fluido refrigerante y evacuarlo.

30 En las figuras 2 y 3, los detalles de la guarnición formadora de reborde 21 son puestos a la luz. Así, la guarnición formadora de reborde 21 comprende una corona superior 36 que tiene un contorno 37 tal que pueda adaptar-

se a la superficie biselada 15 de la platina superior 14, y una corona inferior 38 que, de manera análoga, tiene un contorno 39 tal que puede adaptarse a la superficie biselada 17 de la platina inferior 16. La corona superior está vaciada de manera que constituya un canal de refrigeración periférico 28 que está cerrado por una corona 29. De manera similar, la corona inferior 38 está vaciada de manera que constituya un canal de refrigeración 30 que está cerrado por una corona 31. La corona superior 36 presenta un resalte 61 y la corona inferior 38 un resalte 62 y una cara 63, cooperando estos resaltes a manera de una pinza de modo que soliciten firmemente el reborde 23 de la preforma suficientemente para oponerse al esfuerzo de contracción del polímero, de manera que la preforma no se salga de la guardación 21 cuando la platina 14 está abierta. Simultáneamente, la pinza ya citada permite obtener en la periferia de la preforma un reborde moldeado acabado.

La corona superior 36 presenta una serie de muescas 27 cortadas en sus costados inferiores. Tres de estas muescas 27 se han revelado adecuadas para un cierto número de consideraciones. Sin embargo, se puede utilizar un número de muescas más o menos importante que tres, como se desea. Estas muescas tienen por objeto realizar un bloqueo positivo cuando la corona superior 36 es prensada en la corona inferior 38. En el curso del movimiento descendente de la corona superior 36, la parada de resorte 25 es empujada hacia atrás momentáneamente en contra de la sollicitación de un resorte 49 (figura 4), y luego empujada hacia delante para bloquearse en la muesca 27, como se ha mostrado en la figura 3. Al trinquete 25 está asociado un tornillo de regu-

lación 22 para ajustar la tracción aplicada sobre la parada 25. La serie de tubos flexibles 24 y 26 está prevista para encaminar un fluido refrigerante tal como agua fría a la corona superior 36 y a la corona inferior 38, respectivamente.

En las figuras 5 y 6, aproximadamente los mismos detalles que los ilustrados en la figura 2 están ilustrados en vistas despiezadas e isométricas para revelar mejor la correspondencia entre las diversas partes. Por motivos de claridad, los tubos de refrigeración flexibles 24 y 26 no están ilustrados en estas figuras. Parece fácilmente que se podría utilizar una serie de estos tubos de refrigeración de manera que las coronas superior e inferior sean mantenidas a una temperatura uniforme sensiblemente inferior a la de las platinas calentadas.

En el curso de este procedimiento, es aplicado un lubricante a la superficie de una pieza elemental 32 (que puede ser homogénea como se ha mostrado en el lado de la izquierda, o con varias capas eventualmente, en particular, por ejemplo, las capas 32a, 32b, 32c ilustradas sobre el costado de la derecha de la figura 2) o en las platinas de la guarnición de forjado 21, la pieza elemental 32 es entonces precalentada en un horno de circulación con aire o en otro aparato apropiado a una temperatura que va de un valor justo inferior al punto de reblandecimiento a un valor aproximadamente igual al punto de fusión de la materia plástica, y la pieza elemental es a continuación colocada sobre la platina inferior 16. El pistón superior 10 desciende entonces bajo presión para forjar la pieza elemental calentada 32 en la cavidad comprendida entre las pla-

tinias 14 y 16 y en la cavidad formadora de reborde próximo 23 (representada en la figura 3) que está formada a nivel del espacio periférico entre la corona superior 36 y la corona inferior 38.

5 Bien entendido, las platinas superior e inferior 14 y 16, respectivamente, son previamente calentadas a una temperatura de forjado generalmente superior al punto de reblandecimiento de la materia plástica. La temperatura de los platinos y de la pieza elemental puede ser
10 idéntica o diferente, pero se prefiere que las platinas estén a una temperatura ligeramente superior a la de la pieza elemental. Se prefiere igualmente que la pieza elemental 32 sea precalentada en un horno de circulación de
15 aire o en un dispositivo similar antes de su introducción en la guarnición 21.

Las platinas pueden facultativamente estar perfiladas (no ilustrado) de modo que la preforma forjada sea perfilada de manera correspondiente con el resultado de que la distribución de la resina en la preforma permitirá
20 un estirado más uniforme del receptáculo. Por ejemplo, una mayor cantidad de resina puede ser situada en la parte de la preforma que permitirá constituir la esquina inferior del receptáculo. Esto es fácilmente realizado ya sea la preforma homogénea o de varias capas.

25 La platina superior 14 permanece en su posición de compresión inferior durante un período de tiempo justo suficiente para que la parte periférica de la preforma forjada obtenida 34 (que puede ser homogénea como se ha mostrado en el lado de la izquierda o eventualmente de varias
30 capas, en particular, las capas 34a, 34b y 34c, por ejem-

plo, sobre el costado de la derecha de la figura 3) sea llevada rápidamente por debajo del punto de reblandecimiento de la materia plástica por la guarnición enfriada 21 y sus partes asociadas. Al mismo tiempo, la parte central de la preforma permanece en estado reblandecido en razón de la temperatura superior de las platinas calentadas 14 y 16.

Las platinas 14 y 16 son entonces retiradas de la guarnición formadora de reborde 21 y esta última que contiene la preforma 34 es entonces desplazada rápidamente en un molde 40 en el que una operación de termoconformación es realizada para dar a la preforma la configuración del receptáculo 42 (que puede ser homogéneo como se ha mostrado en el lado de la izquierda o eventualmente de varias capas -por ejemplo las capas 42a, 42b y 42c- sobre el lado de la derecha de la figura 7), comprendido el reborde 23 ilustrado en la figura 7. Una placa superior 44 es entonces inmovilizada sobre la guarnición 21 y una presión de aire es aplicada a través de la abertura 46 sobre la parte superior de la preforma para favorecer la operación de termoconformación. Unos orificios de vacío 45 y 48 permiten aplicar un vacío que, en cooperación con la presión positiva aplicada por la abertura 46, permite realizar la termoconformación. Un pistón auxiliar puede igualmente ser utilizado cuando es necesario un estirado particularmente profundo. Un mecanismo hidráulico 50 tiene por misión desplazar la placa superior 44 hacia la parte alta y hacia la parte baja para abrir la cavidad de manera que retire la pieza y para volver a cerrar la corona de aprieto o inmovilización a fin de fijar el reborde 23 en su sitio en el

curso de la termoconformación, respectivamente. La transferencia de una preforma se produce mientras que es aún moldeable en caliente, a fin de que pueda ser conformada bajo vacío en el molde 40 en el que es a continuación refrigerada, y luego recuperada ulteriormente. Pueden ser utilizados pasos de refrigeración 52 para favorecer la solidificación del receptáculo 42 en el molde 40.

El empleo de lubricantes sobre las piezas elementales o sobre las superficies de las platinas o aún sobre las dos, es necesario en el presente invento para asegurarse de que la materia plástica sufrirá una fluencia uniforme en la cavidad del molde y para evitar el alabeo. Se ha comprobado que, sin el uso de lubricantes una hoja estratificada no fluirá uniformemente en la cavidad, sino que el núcleo -o capa interna- será impulsado sensiblemente delante de las superficies externas del estratificado aunque se produzca una rotura parcial o completa del estratificado. En otros términos, el lubricante permite "una fluencia en bloque" de la pieza elemental (es decir una fluencia que se aproxima al perfil de velocidad uniforme de la sección transversal del polímero) para conformarse a la preforma. Como ejemplos ilustrativos de lubricantes que se pueden utilizar, se pueden citar la glicerina, los jabones de ácidos grasos, las ceras parafínicas, las siliconas, las películas termoplásticas y los aceites.

La "fluencia en bloque" resultante de la lubricación permite a su vez imprimir la preforma por deformación antes de la termoconformación en un recipiente o receptáculo.

Como las resinas termoplásticas que se pueden

utilizar en el presente invento son relativamente varia-
das, se pone de manifiesto que las expresiones "temperatu-
ra de forjado", "temperatura de termoconformación", "pun-
to de reblandecimiento" y "punto de fusión", tal como se
5 utilizan en la presente memoria, son expresiones relativas
y no pueden ser definidas específicamente sin considerar
las características de cada resina utilizada en el proce-
dimiento. Estratificados de dos o más materias plásticas
tendrán temperaturas de forjado, puntos de reblandecimien-
to y puntos de fusión diferentes de los de sus partes cons-
10 tituyentes. De manera general, se ha comprobado que la tem-
peratura de reblandecimiento de un estratificado estaba
regida por la temperatura de reblandecimiento de la capa
superficial en contacto con la superficie del molde. Para
15 una materia termoplástica dada, la temperatura de forjado
óptima puede ser determinada según técnicas recibidas si-
guiendo los principios del invento. Las gamas de presión
utilizadas en la etapa de forjado son relativamente varia-
bles según la materia plástica que se deba forjar y según
20 la temperatura a la que la materia sea calentada, así como
según las dimensiones de la cavidad al nivel del reborde
del molde.

Es esencial para el éxito del presente inven-
to, cuando se utilizan piezas elementales de varias capas,
25 que se cumplan al menos tres condiciones antes de que la
pieza elemental de materia plástica sea forjada: a) las
piezas elementales deben estar calientes, es decir ser pre-
calentadas a una temperatura comprendida entre un valor
justo inferior a su punto de reblandecimiento y su punto
30 de fusión según la resina particular de la que está forma-

da la pieza elemental; b) la pieza elemental y/o las superficies del molde (es decir las platinas) deben estar lubricadas; y c) las superficies del molde deben ser calentadas, es decir calentadas a una temperatura superior al punto de reblandecimiento de la resina de la pieza elemental.

Para ilustrar el carácter crítico de las condiciones ya citadas, se ha observado que si las superficies del molde están frías, es decir, a temperatura ambiente, y la pieza elemental de varias capas estaba calentada a una temperatura de forjado sin utilizar lubricante, la capa central era expulsada fuera de las piezas elementales de varias capas. Incluso cuando se han utilizado lubricantes en las condiciones ya citadas, se ha producido una impulsión considerable de la capa o de las capas medias.

Cuando la pieza elemental y el molde han sido los dos calentados a una temperatura de forjado y no se ha utilizado ningún lubricante, se ha producido aún una impulsión de las capas medias. Solamente cuando las tres condiciones ya citadas han sido observadas, es cuando se han podido obtener preformas uniformes a partir de piezas elementales de varias capas.

Cuando el procedimiento ha sido aplicado a una pieza elemental de materia plástica homogénea, es decir, a una pieza elemental constituida por una sola hoja de materia-plástica, las condiciones ya citadas no eran tan críticas, pero se prefiere ponerlas en práctica, pues, haciendo esto, el procedimiento es más rápido y se elimina el alabeo del recipiente obtenido.

El invento será por otra parte ilustrado por los ejemplos no limitativos siguientes.

Poliestireno de resistencia elevada a los choques conteniendo 5% de caucho de estireno butadieno ha sido moldeado o extruido a presión en hojas de aproximadamente 2,5 mm. de espesor. Algunas de estas hojas han sido entonces tensadas y orientadas biaxialmente a diversas temperaturas indicadas en la tabla 1 siguiente. Piezas elementales cuadradas de aproximadamente 5 a 7,6 cm. de lado han sido entonces cortadas en hojas y forjadas en preformas de configuración general circular y en recipientes que tienen una sección transversal horizontal circular con un diámetro máximo de 12,7 cm. y una profundidad de 3,8 cm., inclinándose las paredes laterales hacia el exterior de la manera indicada anteriormente. Los resultados están indicados en la tabla 1 siguiente. En cada ejemplo de la tabla 1, siendo la temperatura de reblandecimiento de aproximadamente 96°C, la temperatura de fusión (habitualmente éste no era un punto definido) era del orden de 150 a 290°C y la temperatura de forjado (temperatura de las platinas de forjado) era del orden de 130°C. En cada ejemplo, se puede comprobar que la temperatura de precalentamiento de las piezas elementales (a la luz de la tabla 1 siguiente) estaba comprendida entre un valor justo inferior a la temperatura de reblandecimiento y un valor correspondiente aproximadamente a la temperatura de fusión de la resina de la pieza elemental, y la temperatura de forjado era el menos tan elevada como la temperatura de reblandecimiento de la resina.

TABLA 1

Ejemplo Nº	Condiciones de orientación de las piezas elementales	Transparencia de la hoja
---------------	---	-----------------------------

1	no orientadas	opaca
2	estiradas	opaca
3	estiradas	opaca

X Índice de orientación determinado a partir de motivos de franjas bajo un microscopio polarizado con luz monocromática por el procedimiento de E.F. Gurnee, Jour. of Applied Physics.

25 : 1232-40 (1954)

Birrefringencia \times		Transparencia de la hoja	Zona de las temperaturas de precalentamiento de las piezas elementales
hoja	receptáculo		
0	4×10^{-3}	opaca	115-127°C
$1,2 \times 10^{-3}$	12×10^{-3}	transparente	80-90°C
$2,2 \times 10^{-3}$	14×10^{-3}	transparente	80-90°C

En ejemplos similares del presente invento, se ha comprobado que cuando se utilizaba una pieza elemental sin orientación para formar un receptáculo según el invento, el receptáculo en cuestión era siempre opaco, pero presentaba una solidez y una resistencia a la formación de fisuras por esfuerzo mejoradas en razón de la orientación debida al forjado de la pieza elemental para obtener una preforma, y a la termoconformación ulterior de la preforma para obtener un recipiente. Si un grado también moderado de orientación estaba presente en la pieza elemental, se obtenía habitualmente un receptáculo transparente y este receptáculo presentaba una solidez y una resistencia a la formación de fisuras por esfuerzo grandemente mejoradas. El límite superior del grado de orientación es determinado por las características físicas de la guarnición formadora de reborde. Por ejemplo para todas las guarniciones de este tipo, habrá un punto, al nivel del cual, los esfuerzos inducidos en una pieza elemental orientada son superiores a la capacidad de la guarnición para mantener el reborde de la preforma orientada obtenida, cuando se intenta comprimir la pieza elemental a fin de darla una preforma. Esto es debido, se piensa, al hecho de que el calor es engendrado en la pieza elemental cuando es comprimida y que el calor es transferido desde el molde, lo que provoca la contracción de la pieza elemental y su retorno a las dimensiones y a una forma iniciales sin orientación, es decir, el efecto de memoria. En ciertos casos en que ciertos polímeros se encuentran bajo esfuerzos elevados, la temperatura de deformación al calor de los polímeros puede ser reducida un poco.

A partir de los datos presentados en la tabla 1,

es evidente que el procedimiento según el invento produce un receptáculo que presenta un grado de orientación superior al de la pieza elemental de la que está formado, con esta ventaja suplementaria de que si la pieza elemental es opaca en razón de la presencia de pequeñas cantidades de materias susceptibles de mejorar la resistencia a los choques, tales como diversos cauchos, el receptáculo será hecho habitualmente transparente.

Se da en la tabla 2 siguiente el resumen de las propiedades físicas en una serie de ensayos efectuados sobre hojas, preformas y receptáculos, cuando se parte de hojas de diferentes grados de orientación, estando formados los receptáculos conforme al invento, los resultados revelan claramente un aumento considerable de la resistencia a la tracción para un poliestireno dado a lo largo de las etapas del procedimiento e igualmente el aumento de la orientación de la hoja inicial. Este aumento de la orientación contribuye igualmente a una resistencia a la formación de fisuras por esfuerzo muy robusta del receptáculo de poliestireno obtenido, estando la relación entre el aumento de la orientación y la resistencia a la formación de fisuras por esfuerzos bien establecida. Las propiedades físicas de la hoja de partida, de la que se cortan los cuadrados, las preformas de 13 cm. de diámetro y los receptáculos de la tabla 2 han sido todas ensayadas para revelar la resistencia a la tracción y el porcentaje de alargamiento con ayuda del procedimiento ASTM/D1708-66 (propiedades de tracción de materias plásticas por el empleo de muestras sometidas a microtracciones). Probetas en forma de I han sido cortadas en la dirección radial y en la dirección tan-

gencial, en las secciones planas de la preforma y en los recipientes formados, así como en la pared lateral del recipiente formado. En la mayor parte de los casos, los datos para una preforma cualquiera o para un recipiente cualquiera constituyen una media referida en forma de un valor único.

5

10

15

20

25

30

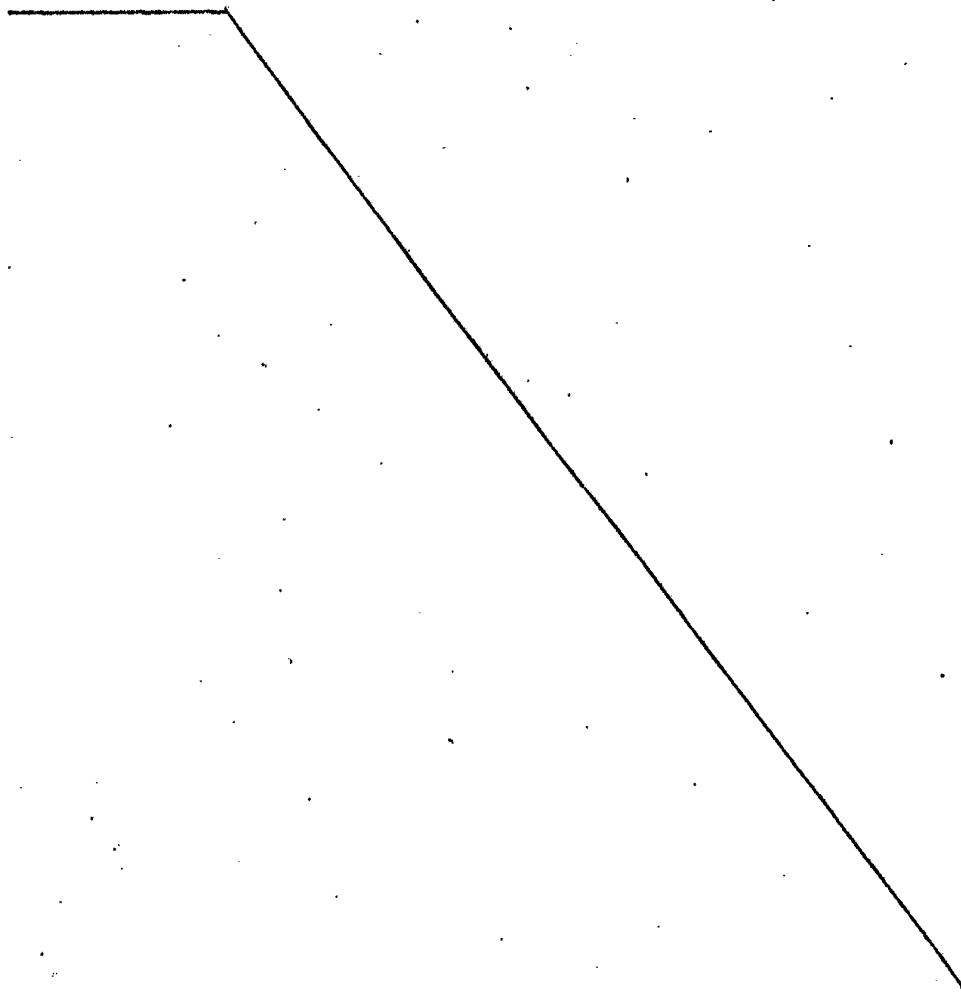


TABLA 2Tabla de las propiedades físicasEjemplo 1Pieza elemental
de poliestireno
no orientadaPropiedades de la pieza elemental(kg/cm²)

× Birrefringencia	0
RT al límite elástico	267
RT a la rotura	207
Alarg. a la rotura	35 %

Propiedades de la preforma

× Birrefringencia	1,05 x 10 ⁻³
RT al límite elástico	302
RT a la rotura	307
Alarg. a la rotura	38 %

Propiedades de los receptáculos
profundos formados

× Birrefringencia	4,0 x 10 ⁻³
RT al límite elástico	398
RT a la rotura	466
Alarg. a la rotura	50 %

"× Birrefringencia" : definida en la tabla 1.

"RT" : resistencia a la tracción de la sección del ejemplo.

"Alarg." : alargamiento de la sección del ejemplo.

Ejemplo 2

Pieza elemental
de poliestireno
biaxialmente
orientada

$1,2 \times 10^{-3}$
286
302
39 %

$3,4 \times 10^{-3}$
385
480
43 %

12×10^{-3}
612
637
32 %

Ejemplo 3

Pieza elemental
de poliestireno
biaxialmente
orientada

$2,2 \times 10^{-3}$
302
336
22 %

$5,2 \times 10^{-3}$
466
487
60 %

14×10^{-3}
706
731
27 %

El procedimiento anterior ha sido aplicado a hojas de varias capas de diversas composiciones y en condiciones diferentes para formar un receptáculo circular sensiblemente exento de picaduras con un diámetro de 13 cm., una profundidad de 3,8 cm. y paredes laterales que se inclinan hacia el exterior. Las condiciones y resultados están indicados a continuación en la tabla 3. En cada uno de los 5 ejemplos, la hoja de varias capas ha sido coextruida con una capa de cola de un copolímero de acetato de vinilo y de etileno comercial con un índice de fusión de 6,0 y un contenido en acetato de vinilo de 28%.

Los resultados del ensayo de permeabilidad al oxígeno permiten concluir que la capa de detención o de parada era continua y estaba sensiblemente exenta de defectos, pues los valores obtenidos están en buen acuerdo con los valores calculados para una capa de parada del mismo espesor. Estos artículos encuentran un empleo especial en recipientes para productos con una sensibilidad extremada a la penetración del oxígeno, tales como embalajes de carnes, pinturas al latex, quesos, aceite de cocina y numerosos otros productos alimenticios.

25

30

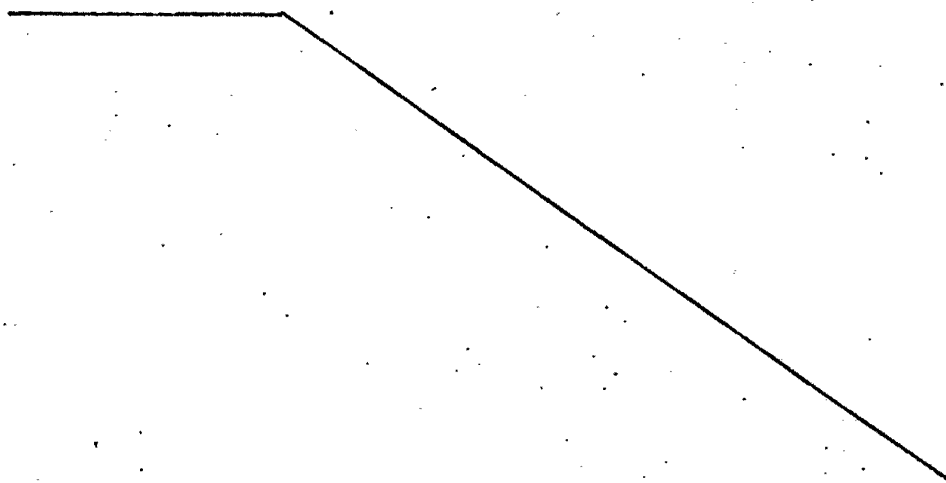


TABLA 3

Ejemplo	Composiciones	Lado de las piezas elementales cuadradas	Espesor aprox. de la capa de parada de las piezas elementales (mm)	Espesor de las piezas elementales (mm)
4	MIPS/S/MIPS	5,4 cm	0,34	2,8
5	MIPS/S/MIPS	8 cm	0,24	2,4
6	GPPS/S/GPPS	5,4 cm	0,30	2,8
7	GPPS/S/GPPS	8 cm	0,28	2,8
8	HDPE/S/HDPE	8 cm	0,14	2,2

MIPS : poliestireno resistente a los choques medio (caucho con 3,5 % de estireno-butadieno)

GPPS : poliestireno ordinario (sin caucho)

S : copolímero de cloruro de vinilideno y de cloruro de vinilo (capa de parada)

HDPE : polietileno de densidad elevada ; densidad 0,959 ; índice de fusión : 0,5.

X $\text{cm}^3/645 \text{ cm}^2$ -24 horas- atmósfera (muestras cortadas en el fondo del receptáculo formado).

Tempe. de pre- calenta- miento °C	Temp. de for- jado °C	Permanen- cia en la prensa (seg)	Espesor me- dio de la capa de pa- rada en los receptáculos (mm)	Indice de transmisión del oxígeno medido % calculado
127	127	1	0,05	0,78 0,50
127	127	1	0,06	0,49 0,42
127	127	1	0,05	0,66 0,50
127	127	1	0,07	0,34 0,34
135	150	1	0,03	0,63 0,91

A la vista de las explicaciones dadas anteriormente, es evidente que el procedimiento según el invento puede ser utilizado para producir recipientes o receptáculos orientados que presentan una buena resistencia a la formación de fisuras por esfuerzos, comprendiendo estos receptáculos una o varias capas de polímeros idénticos o diferentes. Por ejemplo, cajas de oleomargarina pueden ser constituidas por este procedimiento a partir de poliestireno modificado resistente a los choques, que presenta una buena resistencia a los aceites grasos de la oleomargarina en razón de la orientación que ha sido conferida a la caja gracias a este procedimiento.

Utilizando una hoja de poliestireno resistente a los choques pigmento en blanco, por ejemplo una hoja que contiene de 1 a 5% en peso de bióxido de titanio finamente dividido u otros pigmentos blancos, además del caucho de estireno-butadieno que ha sido colocado en forma de chapado sobre una hoja de poliestireno resistente a los choques, la cual ha sido pigmentada con ayuda de un pigmento contrastante tal como negro de humo, se pueden obtener cajas de oleomargarina u otros recipientes para productos alimenticios, que se revelan extremadamente atractivos en la medida en que las superficies internas son blancas, mientras que las superficies externas son negras o tienen otros colores. Estos receptáculos además de su aspecto atractivo, resisten a los choques así como a la formación de fisuras por esfuerzo en razón de la orientación que les es impartida en el curso del procedimiento.

Igualmente, los conceptos del presente invento pueden ser llevados a la práctica para la formación rápida

de preformas con rebordes acabados, pudiendo estas prefor-
mas ser enfriadas una vez forjadas y almacenadas para un
empleo ulterior. Cuando están dispuestas para ser utiliza-
das, las preformas pueden ser recalentadas y termoconforma-
das para obtener recipientes. Esto constituiría un medio
poco costoso y muy práctico de obtener, por ejemplo, pre-
formas de varias capas con alto grado de orientación, que
pueden ser conformadas a continuación para obtener receptá-
culos particularmente ventajosos del tipo descrito anterior-
mente.

Bien entendido, pueden ser introducidas diver-
sas modificaciones por el técnico en los procedimientos y
aparatos que se acaban de describir únicamente a título de
ejemplos no limitativos sin salir del marco del invento.

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia, no nueva, pero
no establecida, practicada ni divulgada en España, que se
presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente
de Introducción, por DIEZ años, son los que se recogen en
las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Procedimiento para formar artículos de
termoplástico a partir de una pieza elemental caracteriza-
do porque la pieza elemental es forjada en condiciones de
flujo con obturación.

2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª,
caracterizado porque la pieza elemental es forjada para
obtener una preforma.

3ª.- Procedimiento según la reivindicación 2ª, caracterizado porque la parte periférica de la preforma es enfriada rápidamente.

5 4ª.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizado por la combinación de operaciones de (a) dotar de lubricante a las superficies de la pieza elemental, (b) calentar la pieza elemental a una temperatura desde justo por debajo la temperatura de reblandecimiento a aproximadamente la temperatura de fusión
10 de la resina que constituye la pieza elemental, (c) y forjar la pieza elemental en un molde de forjado que es calentado a una temperatura al menos tan alta como la temperatura de reblandecimiento de la resina.

15 5ª.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 2ª a 4ª, caracterizado porque la preforma es inmediatamente termoconformada en un recipiente.

20 6ª.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 2ª a 4ª, caracterizado porque la preforma es dejada enfriar y subsiguientemente vuelta a calentar a una temperatura de conformación y termoconformada para obtener un recipiente.

25 7ª.- El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 6ª, caracterizado porque el molde es calentado a una temperatura por encima del punto de reblandecimiento de la resina que constituye la pieza elemental.

30 8ª.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 7ª, caracterizado porque la pieza elemental es forjada en medios de forjado que tienen medios de formación de un labio enfriado en ellos por lo que la presión de forjado aplicada es suficiente para hacer

que la pieza elemental de plástico fluya uniformemente a los medios que forman el labio con un tiempo de reposo justo suficiente para hacer que la parte periférica de la misma sea llevada rápidamente a un valor inferior al punto de reblandecimiento de dicho plástico, mientras que la parte central de la misma es mantenida a su temperatura de conformación.

9ª.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 8ª, caracterizado porque la preforma es orientada biaxialmente cuando es forjada a partir de la pieza elemental.

10ª.- Procedimiento según la reivindicación 9ª, caracterizado porque la pieza elemental está también biaxialmente orientada antes de ser forjada para orientación aumentada en el recipiente resultante.

11ª.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 10ª, caracterizado porque la pieza elemental termoplástica es una pieza elemental de capas múltiples de al menos dos materiales de resina termoplástica diferentes.

12ª.- Procedimiento según la reivindicación 11ª, caracterizado porque la pieza elemental de capas múltiples comprende un estratificado de al menos dos capas, una de las cuales es una resina aromática polivinílica y la otra es de una resina termoplástica diferente.

13ª.- Procedimiento según la reivindicación 12ª, caracterizado porque la resina aromática polivinílica es resina de poliestireno.

14ª.- Procedimiento según la reivindicación 12ª o 13ª, caracterizado porque la otra capa es un núcleo de

una resina de poli(cloruro de vinilideno) o una resina de terpolímero de acrilonitrilo-butadieno-estireno.

15 15ª.- Procedimiento según la reivindicación 11ª, caracterizado porque la pieza elemental de capas múltiples comprende un estratificado de dos capas superficiales de una resina de poliolefina con un núcleo de resina de poli(cloruro de vinilideno), y capas de pegamento que aseguran las capas superficiales a la capa del núcleo.

10 16ª.- Procedimiento según la reivindicación 15ª, caracterizado porque la resina poliolefínica es resina de polietileno.

15 17ª.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 10ª, caracterizado porque la pieza elemental de termoplástico es una resina plástica homogénea.

18ª.- Procedimiento según la reivindicación 17ª, caracterizado porque la resina plástica homogénea es una resina de poliolefina.

20 19ª.- Procedimiento según la reivindicación 18ª, caracterizado porque la resina de poliolefina es polietileno.

20ª.- Procedimiento según la reivindicación 17ª, caracterizado porque la resina de plástico homogénea es una resina polivinilaromática.

25 21ª.- Procedimiento según la reivindicación 20ª, caracterizado porque la resina polivinil aromática es resina de poliestireno o una resina de poliestireno modificada con caucho.

30 22ª.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 21ª, caracterizado porque un labio

moldeado acabado es formado en el reborde de la preforma cuando es forjada a partir de la pieza elemental.

5 23ª.- Procedimiento según la reivindicación 22ª, caracterizado porque la presión de fijación es ejercida en la parte superior e inferior y hacia afuera del reborde de la preforma mientras está siendo forjada y termoconformada.

10 24ª.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 23ª, caracterizado porque la termoconformación es efectuada por vacío o por conformación por vacío ayudada por obturación.

15 25ª.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 24ª, caracterizado porque la pieza elemental es impresa por distorsión antes de ser forjada para obtener dicha preforma.

26ª.- "PROCEDIMIENTO PARA FORMAR ARTICULOS DE TERMOPLASTICO A PARTIR DE UNA PIEZA ELEMENTAL".

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

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

Madrid, 31. MAR. 1977

25 P. A. Alberto de Elzoburu
Por Poder

30

I F-T.

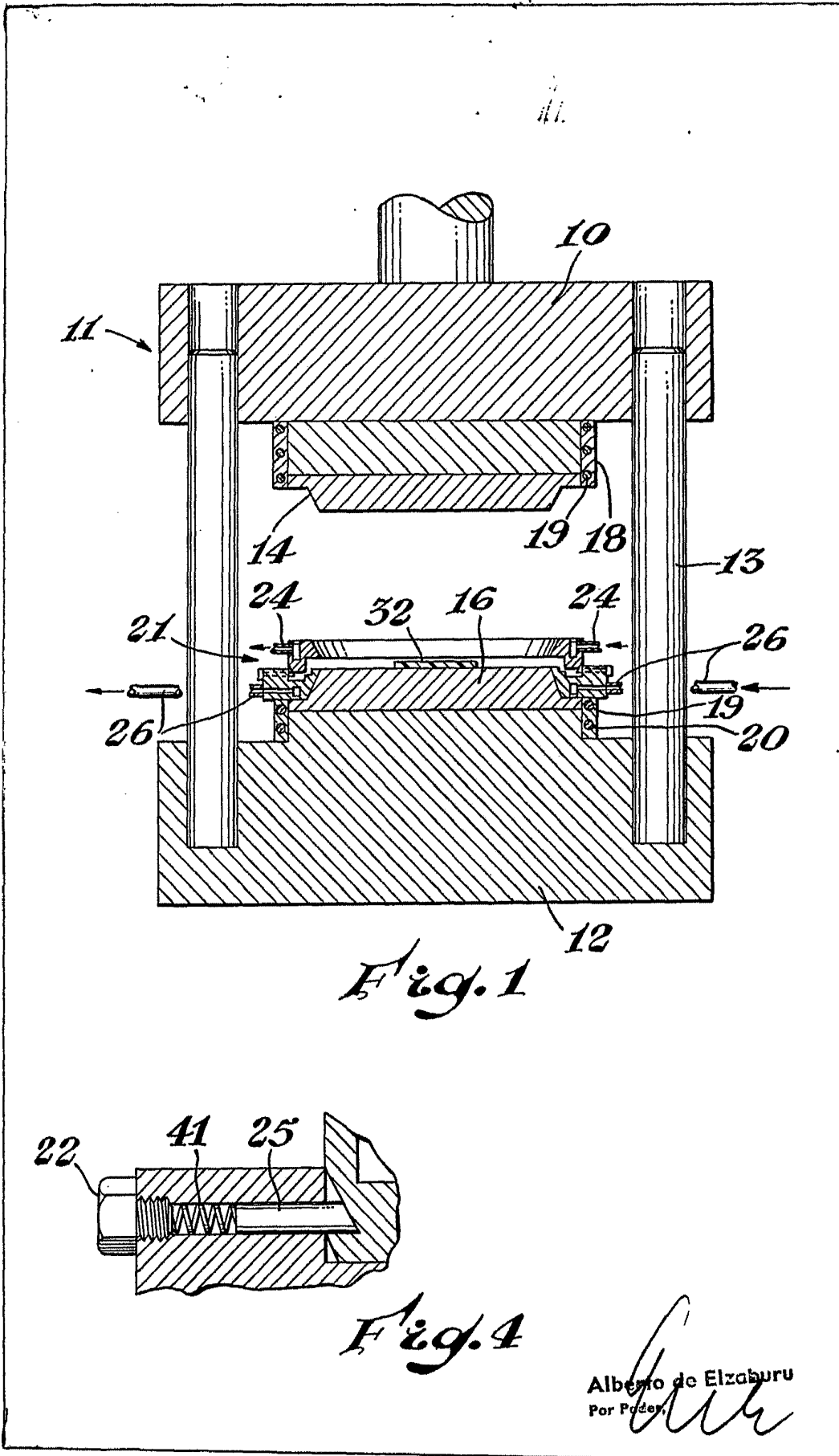


Fig. 1

Fig. 4

Alberto de Elzaburu
Por Poder

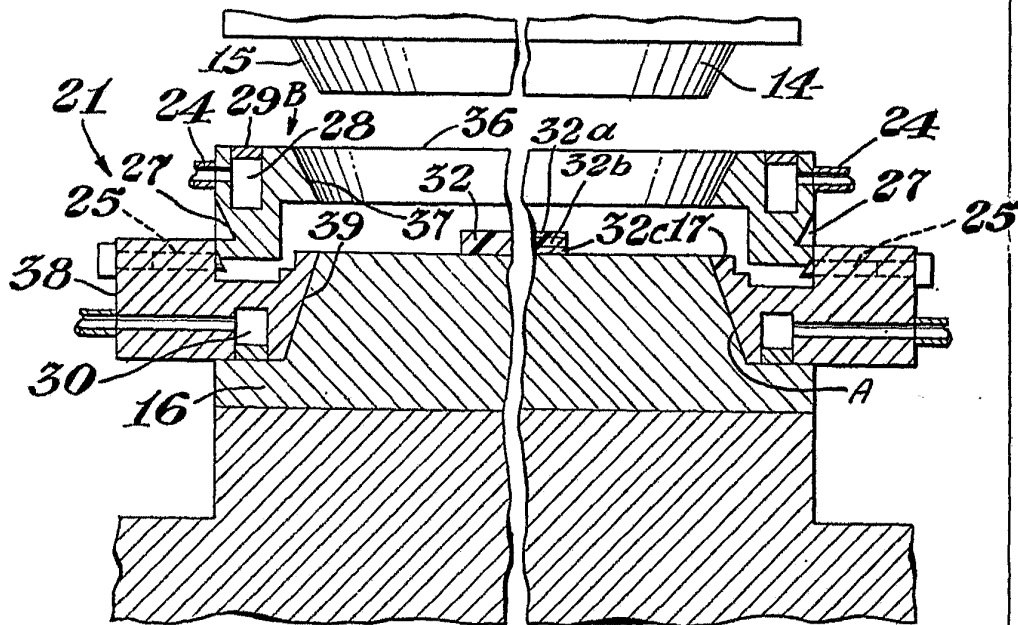


Fig. 2

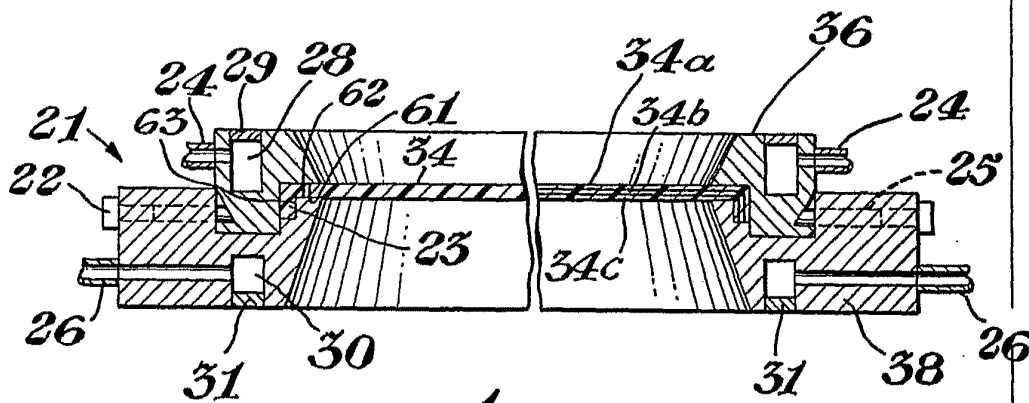


Fig. 3

Alberto de Elizaburu
Por Poder

Fig. 6

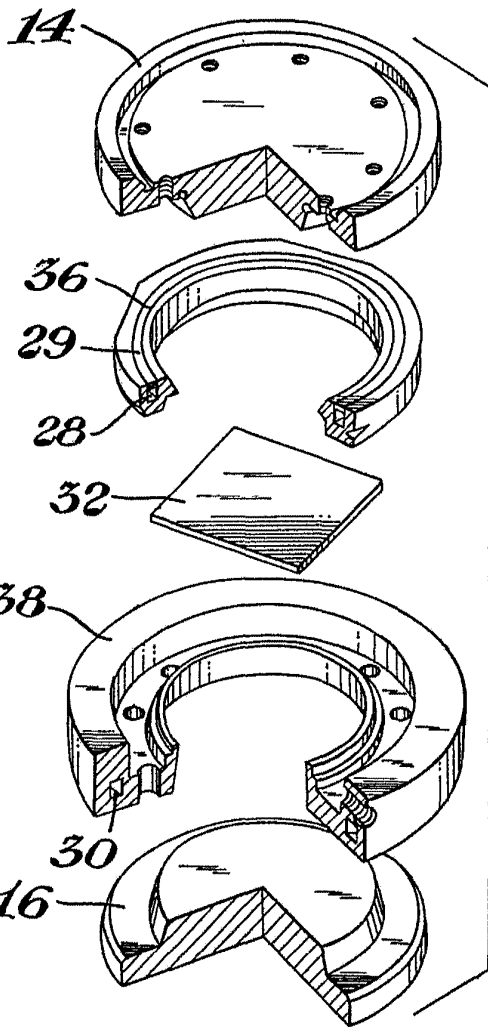
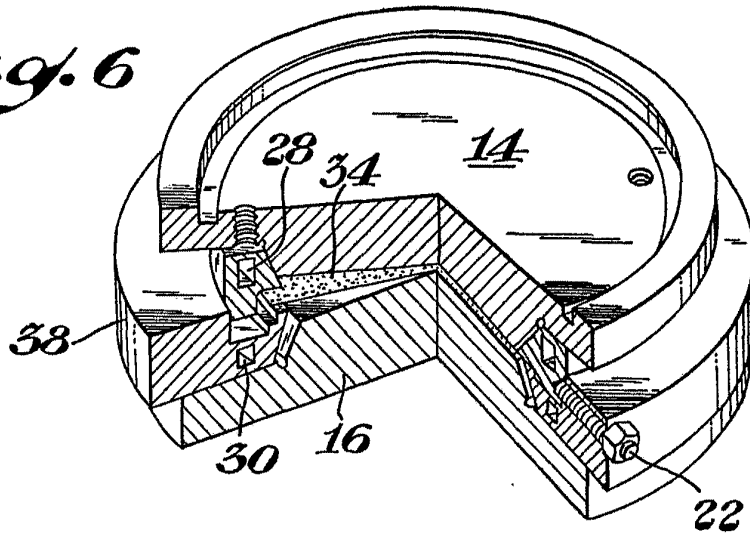


Fig. 5

Alberto de Elzaburo
Por Poder

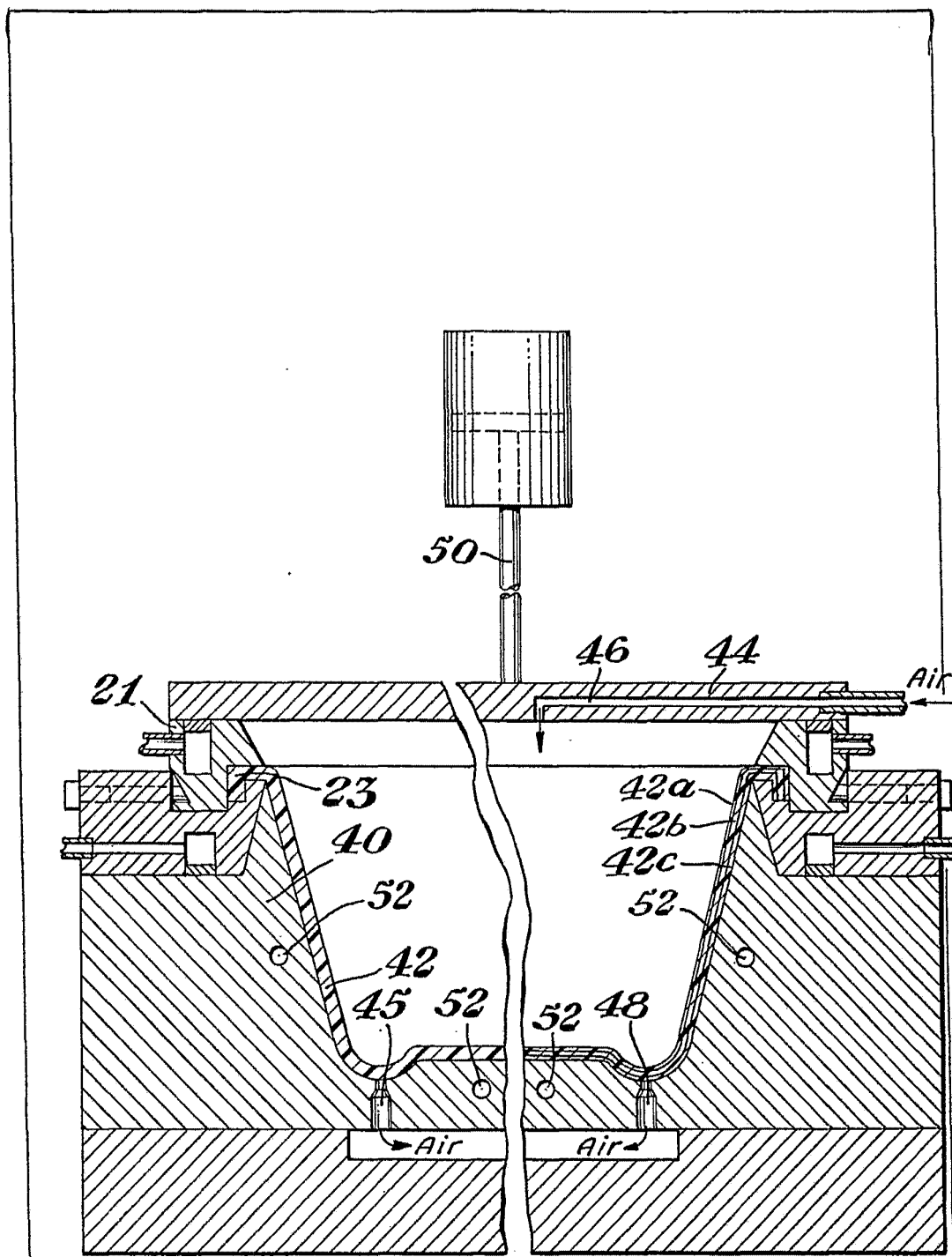


Fig. 7

Alberto de Lizaburu
Por Poder