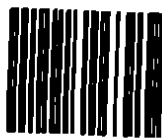


PETITORIO


Industria y Comercio
 SUPERINTENDENCIA



01 7486

SUPERINDUSTRIA Y CIENCIA

Radicación : 01C37465 02222223

Folios: 42

Fecha (CSD): 2001-02-01 17:52:34

Trámite : C32 PATENTES D 1 REGISTRO/ 411 PRESENTACIÓN

Dependencia: 2320 DIVISION DE GEORG CRECHICES

FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE 2000-3

1

SOLICITUD DE:



Patente de Invención



Patente de Modelo de Utilidad

2

SOLICITANTE
(71)

Nombre: THE DOW CHEMICAL COMPANY
 sociedad de Delaware, Estados Unidos
 Dirección: 2030 Dow Center, Abbott Road
 Teléfono: 546 09 70
 E-mail: clientes@camyp.com
 Fax: 249 40 70
 Domicilio: Midland, Michigan 48640,
 Estados Unidos de América

IDENTIFICACION

C.C. ☐NIT ☐C.E. ☐Otro ☐

Número: _____

3

REPRESENTANTE
O APODERADO
(74)

Nombre: Emilio FERRERO
 Dirección: Carrera 4ª No. 72-35
 Teléfono: 347 36 11
 E-mail: cavaller@cavaller.com
 Fax: 217 92 11
 Domicilio: Bogotá, Colombia

IDENTIFICACION

C.C. ☒NIT ☐C.E. ☐Otro ☐

Número: 438.019 TP 31.929

4

INVENTOR(ES)
(72)

- Nombre: 1- Gary C. WELSH
 Dirección: 5007 Foxpoint Circle, Midland,
 Michigan 48642, Estados Unidos.
 - Nombre: 2- Rodolfo J. SALMANG
 Dirección: Churchillaan 652, 4532 JB,
 Temeuzen Holanda.
 - Nombre: 3- Michael M. BALLOT
 Dirección: Grevelingen 3, 4535 JC
 Temeuzen, Holanda.

IDENTIFICACION

C.C. ☐NIT ☐C.E. ☐Otro ☐

Número: _____

5

TITULO (54) UN PROCESO PARA PRODUCIR LAMINA DE ESPUMA TERMOFORMABLE
USANDO UN AGENTE FISICO DE SOPLADO

6

Clasificación Internacional (51)

C08J 9/06

7

Prioridad

SI ☒ NO ☐

(33) País de Origen

US.

(32) Fecha

60/180.446

(31) Número de Solicitud

4 de Febrero de 2000

8

Para publicar a partir de la fecha de la presente solicitud a los

6 meses ☐12 meses ☐18 meses ☒Otro ☐

9

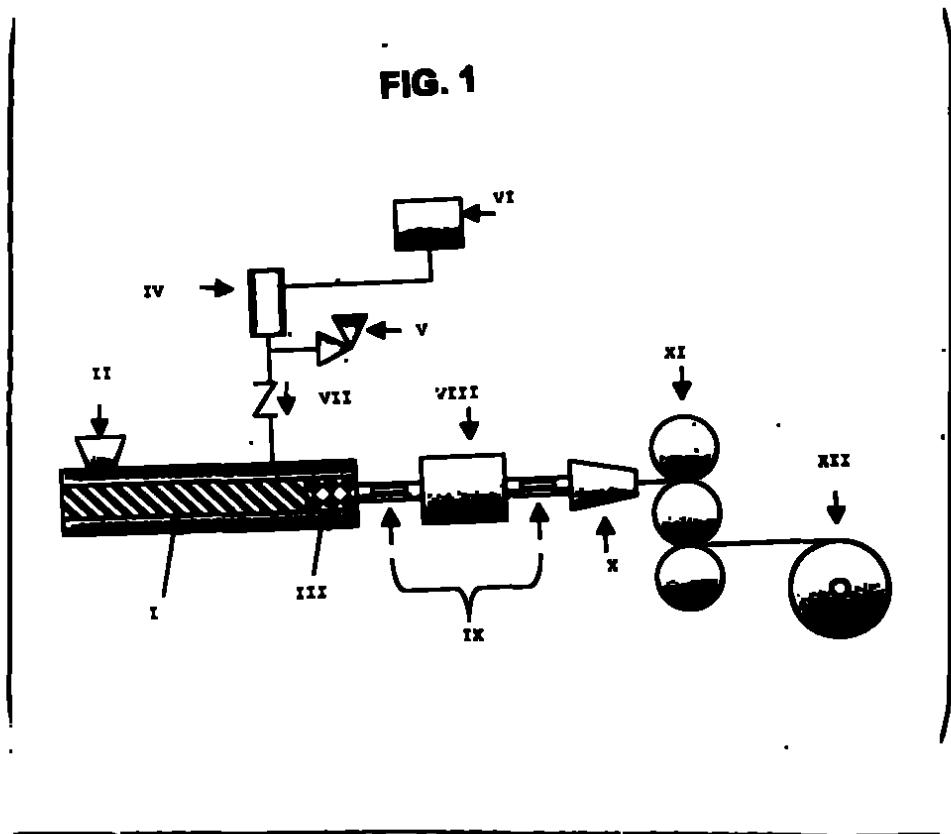
Comprobante de pago No. 4.549

Fecha 31 de enero de 2001

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud (v/p. de \$608.000.-)
- ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación
- ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad
- ☒ Certificado de existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica
- ☒ Poderes, si fuere el caso
- ☒ Copia certificada de la primera solicitud, si se reivindica prioridad *USA Ab. 62/180.446*
- ☒ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante
- ☒ Descripción de la invención
- ☒ Una o más reivindicaciones
- ☒ Dibujos y/o planos necesarios *(1 pág.)*
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico
- ☒ Arte final 12 x 12.

11

FIGURA CARACTERISTICA:



12

NOMBRE: EMILIO FERREROFIRMA: *Emilio Ferrero*

C.C. 438.019 de Usaquén T.P. 31.929

Colo: 00286-801-146-7
JBP/mm-ld-1641

Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página

2

UN PROCESO PARA PRODUCIR LÁMINA DE ESPUMA
TERMOFORMABLE USANDO UN AGENTE FÍSICO DE SOPLADO

La presente invención se refiere a procesos para producir
5 espumas usando un agente físico para soplado tal como dióxido de
carbono, agua y/o nitrógeno.

Los polímeros estirénicos y olefínicos han sido utilizados en
aplicaciones de empaque de alimentos tal como lámina
10 termoformable no espumada usada en contenedores para productos
lácteos. Este tipo de lámina termoformable ha sido producida
típicamente usando una línea de extrusión convencional, en donde el
polímero se extruye a partir de un dado plano para lámina sobre una
pila de tres rodillos de pulido y ya sea enrollada o alimentada
15 directamente a un proceso de termoformado. Sin embargo, las
influencias ecológicas están llevando a la industria de empaque para
alimentos a producir materiales de empaque más ligeros, debido a
los pagos con base en el peso del empaque que se aplican a los
procesadores de alimentos empacados.

20

Una manera de reducir el peso de una lámina termoformable es
incorporar un agente de soplado para producir una lámina de
espuma de alta densidad. La máquina de espuma de este tipo se
produce típicamente usando una línea convencional de extrusión de
25 lámina y un agente químico para soplado. Sin embargo, los agentes
químicos para soplado son caros y no proporcionan espumado
consistente o uniforme, lo que resulta en variación de calibre y
densidad de la espuma en la lámina de espuma producida.

30

Por lo tanto, subsiste una necesidad de un proceso para producir materiales de empaque espumados de alta densidad, particularmente lámina de espuma termoformable que tenga densidad y calibre consistente, que se pueda usar en aplicaciones
5 no espumadas tradicionales tales como contenedores para lácteos.

La presente invención es un proceso para producir una lámina de espuma termoplástica que comprende poner en contacto un polímero aromático u olefínico de monovinilideno fundido con un
10 agente físico de soplado para formar una mezcla de polímero/agente de soplado, espumar la mezcla en una región de presión menor, extruir la mezcla espumada para formar una lámina de espuma, jalar y comprimir la lámina para formar una lámina de espuma que tiene un espesor uniforme de menos de 3 mm.

15

La presente invención incluye también la lámina de espuma termoplástica hecha mediante el proceso antes descrito, así como artículos termoformados producidos a partir de la misma.

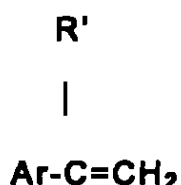
20 El proceso de la presente invención es adecuado especialmente para producir materiales de empaque espumados de alta densidad, particularmente lámina de espuma termoformable que tiene calibre y densidad consistentes, los cuales se pueden usar en aplicaciones tradicionales termoformadas no espumadas tales como
25 contenedores para lácteos.

La Figura 1 es una representación esquemática de una modalidad de una línea de extrusión de lámina usada en el proceso de la presente invención. Resina y nucleador (II) opcional se
30 alimenta al extrusor (I) que tiene una cabeza (III) de mezclado,

mezcladores estáticos (IX), bomba de engranes (VIII) y dado (X), en donde se inyecta un agente físico de soplado, desde un tanque (VI) de almacenamiento conectado a una bomba (IV) de desplazamiento positivo que tiene un dispositivo (V) de alivio, a través de la válvula
 5 (VII) de inyección del extrusor. La lámina de espuma se jala y comprime en la pila (XI) de tres rodillos de pulido y enrollada para formar un bloque de lámina espumada (XII).

Los polímeros termoplásticos útiles en la presente invención
 10 incluyen poliolefinas tales como polietileno, polipropileno, polietileno lineal de baja densidad, polietileno de baja densidad, polietileno de alta densidad, copolímeros olefínicos tales como copolímeros de etileno-octeno; polímeros, copolímeros e interpolímeros que tienen por lo menos 70% en peso de monómero aromático de vinilo
 15 incorporado a la resina final como las unidades monoméricas repetidas. Los monómeros aromáticos de vinilo incluyen, pero no están limitados a aquellos descritos en las Patentes de E. U. 4,666,987, 4,572,819 y 4,585,825. De preferencia, el monómero es de la fórmula:

20



25 en donde R' es hidrógeno o metilo, Ar es una estructura de anillos aromáticos que tiene de 1 a 3 anillos aromáticos con o sin substitución con alquilo, halo o haloalquilo, en donde cualquier grupo alquilo contiene de 1 a 6 átomos de carbono y haloalquilo se refiere a un grupo alquilo substituido con halo. De preferencia, Ar
 30 es fenilo o alquilfenilo, en donde alquilfenilo se refiere a un grupo

fenilo substituido con alquilo, siendo fenilo el más preferido. Los monómeros aromáticos de vinilo típicos que se pueden usar incluyen: estireno, alfa-metilestireno, todos los isómeros de vinil tolueno, especialmente paraviniltolueno, todos los isómeros de etil
5 estireno, propil estireno, vinil bifenilo, vinil naftaleno, vinil antraceno y mezclas de los mismos. Los monómeros aromáticos de vinilo pueden estar combinados también con otros monómeros copolimerizables. Ejemplos de tales monómeros incluyen, pero no están limitados a monómeros acrílicos tales como acrílonitrilo,
10 metacrílonitrilo, ácido metacrílico, metil metacrilato, ácido acrílico y acrilato de metilo; maleimida, fenilmaleimida, y anhídrido maléico. Además, la polimerización del monómero aromático de vinilo se puede conducir en la presencia de elastómero predisuelto para preparar productos que contienen hule o injertados, modificados
15 para impacto, ejemplos de los cuales se describen en las Patentes de E. U. Nos. 3,123,655, 3,346,520, 3,639,522 y 4,409,369. Específicamente, el polímero puede ser una resina de poliestireno de alto impacto. Adicionalmente, el proceso de la presente invención puede utilizar mezclas o combinaciones de cualesquiera
20 de los polímeros antes mencionados.

El agente de soplado a ser usado en el proceso de la presente invención incluye cualquier agente físico de soplado, incluyendo pero no limitado a, dióxido de carbono (CO₂), nitrógeno (N₂), agua
25 (H₂O) o combinaciones de los mismos. Para los propósitos de esta especificación, tal agentes físico de soplado estará definido como substancialmente 100% de agente físico de soplado, en la ausencia de un agente químico de soplado, aún cuando el agente físico de soplado puede contener impurezas menores o cantidades menores
30 de otros compuestos. De preferencia, el agente de soplado es 100%

dióxido de carbono.

El agente físico de soplado puede estar en cualquier forma y es de preferencia un gas o líquido. El dióxido de carbono se agrega de preferencia a un polímero fundido como un líquido, aunque sería aceptable también el uso de gas de dióxido de carbono en la práctica de la presente invención. El nitrógeno se agrega de preferencia a un polímero fundido como un gas, mientras que el agua se agrega típicamente como un líquido, aunque es aceptable cualquier forma. Típicamente, en casos de combinaciones o mezclas de agentes de soplado, se utilizan sistemas de medición separados, en donde corrientes múltiples se unen antes del punto de inyección del proceso de moldeado-extrusión. Sin embargo, los agentes de soplado pueden mezclarse también previamente e inyectarse usando un solo sistema de medición.

Los aditivos, tales como pigmentos y/o agentes de nucleación, se pueden usar también en el proceso de la presente invención. La adición de un agente de nucleación se prefiere generalmente y se agrega de preferencia en una cantidad desde 0.001 a 10% en peso del polímero total. Más preferiblemente la cantidad de agente de nucleación está entre 0.02 a 2%. El agente de nucleación se agrega típicamente con el polímero en el extrusor. En una modalidad, el agente de nucleación es talco.

25

El proceso de la presente invención puede utilizar también posibilidades de co-extrusión para producir láminas de espuma de capas múltiples. Estas láminas de capas múltiples pueden comprender una o más capas de núcleo espumadas o capas espumadas con piel si es deseable. En algunas aplicaciones, puede

30

ser deseable tener una combinación de una o más capas espumadas de núcleo o capas de piel con capas de núcleo no espumadas o capas de piel también. Por ejemplo, en una modalidad, una lámina co-extruida de capas múltiples comprende una capa de núcleo de poliestireno espumado que tiene capas de piel externas que comprenden un poliestireno de alto impacto no espumado o una mezcla no espumada de una resina de poliestireno con una resina de poliestireno de alto impacto. Los métodos de co-extrusión son bien conocidos en la técnica.

10

La extrusión de láminas es bien conocida en la técnica y se describe en Plastics Extrusion Technology de F. Hensen, Hanser Publishers, New York, 1988, Capítulo 7, páginas 203-251 y en Modern Plastics de mediados de octubre 1989 Encyclopedia Issue, Volumen 66, Número 11, páginas 256-257.

15

Un proceso de extrusión de lámina usado en el proceso de la presente invención comprende alimentar y fundir un polímero en un extrusor de lámina, en donde el fundido viaja a un bloque de alimentación opcional y a través de un dado para formar un extruido de una capa o de capas múltiples (lámina) de espesor uniforme en la salida del dado. La temperatura de espumado en el dado en el proceso de la presente invención, depende del polímero que se va a espumar y es típicamente mayor que 150° C y de preferencia está entre 170 y 300° C. La mezcla de polímero/agente de soplado se extruye y espuma en una zona de presión inferior de preferencia aire a presión atmosférica. La lámina de espuma extruida se lleva a un mecanismo para jalar y comprimir el extruido de espuma de manera que se obtiene un espesor uniforme de la lámina. Tal mecanismo incluye una pila de pulido de tres rodillos de temperatura controlada,

20

25

30

giratorios. En esta modalidad, el calibre de la lámina se determina mediante el régimen de extrusión, espacio de la pila de rodillos, velocidad de línea, y régimen de extracción. El espacio de la pila de rodillos es el claro entre rodillos superior e intermedio de la pila de pulido de tres rodillos cuando se usa una configuración de pila inferior. El régimen de extracción es la relación de la velocidad del fundido en la salida del dado a la velocidad de la pila de pulido de tres rodillos. El calibre de la lámina se supervisa mediante un instrumento montado sobre un carro que se mueve perpendicular a la dirección de la lámina, llevando el instrumento de calibración a través de la lámina. Tales instrumentos de calibración son bien conocidos en la técnica. La lámina sale de la estación de calibración y se mueve sobre una serie de rodillos de guía a la estación de corte opcional o a un proceso de enrollado o directamente a un proceso de termoformado.

El proceso de la presente invención está caracterizado además porque el agente físico de soplado se introduce al fundido de polímero en una ubicación antes del dado del extrusor de lámina.

De preferencia, el agente de soplado se inyecta a través de una válvula de un sentido colocada en la zona de descompresión (orificio de venteo) del husillo de extrusión dentro de la línea de extrusión de la lámina. Opcionalmente, se puede proporcionar un mezclador estático antes del dado para mezclar el polímero con el (los) agente(s) de soplado y el agente de nucleación, si se utiliza. El espumado ocurre en una región de presión inferior justo antes de la salida del dado y continúa una vez que sale la mezcla de fundido de polímero desde el dado. Típicamente, los procesos de extrusión de lámina se utilizan para excluir materiales no espumados o lámina de espuma de alta densidad soplada químicamente. Se ha descubierto

que utilizando un agente físico de soplado y una línea de extrusión de lámina como se describió, se puede obtener una lámina de espuma de alta densidad que tiene uniformidad de calibre y densidad mejorados.

5

La lámina de espuma producida tendrá típicamente una densidad en el rango de 400 a 1,050 gramos por litro (g/L) de preferencia de 725 a 890 g/L, y se usan de 0.04 a 1 por ciento en peso, de preferencia 0.04 a 0.5 por ciento en peso de agente físico
10 de soplado, con base en el peso del polímero. Debe notarse que cuando se usa agua en el proceso de la presente invención en cantidades menores a 0.2 por ciento en peso con base en el peso del polímero, el agua actúa como un refrigerante y no proporciona expansión del polímero. El efecto refrigerante es ventajoso para
15 controlar el régimen de expansión de la estructura del espumado. En cantidades mayores de 0.2 por ciento en peso de agua, se observa una expansión incrementada de la mezcla fundida de polímero. El tamaño de las celdas de la lámina espumada en todas las direcciones es menor de 1 milímetro (mm), y de preferencia
20 menor de 0.5 mm. El espesor de la lámina de espuma es de preferencia de 0.1 mm a 3 mm.

La lámina de espuma producida tiene uniformidad de calibre y densidad mejorada. El calibre uniforme se puede determinar
25 comparando el espesor de la lámina terminada en cualquier ubicación con el espesor promedio de la lámina terminada. Los dos espesores, cuando se comparan tendrán una diferencia de menos de 6 por ciento. La densidad uniforme se puede determinar comparando la densidad de la lámina terminada en cualquier
30 ubicación con la densidad promedio de la lámina. Las dos



densidades, cuando se comparan tendrán una diferencia de menos de 4 por ciento. En otras palabras, cualquier calibre medido en la lámina terminada no diferirá en más de 6 por ciento del calibre promedio de la lámina y cualquier densidad en la lámina terminada no diferirá en más de 4 por ciento de la densidad promedio de la lámina terminada.

Los siguientes ejemplos se proporcionan para ilustrar la presente invención. Los ejemplos no tienen la intención de limitar el alcance de la presente invención y no deben ser interpretados de esa manera. Las cantidades están en porcentajes en peso a menos que se indique otra cosa.

15 EJEMPLOS

Ejemplo I

Una resina de poliestireno de propósito general, que tiene un Pm de 320,000 se alimenta a una línea de co-extrusión de lámina que tiene una bomba de pistón de alta presión en la ubicación del orificio de venteo, en donde se mide CO₂ al 100 por ciento al barril de extrusión como un agente de soplado. El extremo del extrusor está equipado también con mezcladores estáticos para mejorar el mezclado de la mezcla polímero/agente de soplado. Simultáneamente, se alimenta una mezcla de 50/50 de la resina de poliestireno con una resina de poliestireno modificada para impacto a otra línea de extrusión de lámina sin agente de soplado, para producción de las capas de piel sólida co-extruidas. La resina de poliestireno se espuma y co-extruye con la mezcla del poliestireno no espumado/HIPS para formar la lámina que tiene una resina de



núcleo espumada con dos capas de piel sólida adheridas a ambos lados de la capa de resina de núcleo. La lámina se jala y comprime mediante una pila de tres rodillos de pulido. Las condiciones de proceso y propiedades de la lámina se dan abajo:

5

<u>Parámetro</u>	<u>Valor</u>
CO ₂ (por ciento en peso)	0.1
Agente de nucleación (talco) (ppm)	1000
Temperatura de dado de espumado (° C)	200
Densidad de lámina de núcleo (g/cc)	0.62
Densidad global de lámina (g/cc)	0.83
Calibre global de lámina (mm)	1.4
Reducción global de peso de lámina (por ciento)	20
Calibre de capa de piel individual (mm)	0.35

REIVINDICACIONES

1. Un proceso para producir lámina de espuma termoplástica que comprende:

5

poner en contacto un polímero aromático de monovinilideno u olefínico fundido con un agente físico de soplado para formar una mezcla de polímero/agente de soplado dentro de una línea de extrusión de lámina;

10

espumar la mezcla en una región de presión inferior para formar un extruido espumado, y

jalar y comprimir el extruido espumado para formar una lámina de espuma que tiene un espesor uniforme de menos de 3 mm.

15

2. El proceso de la reivindicación 1, en donde se usa un polímero aromático de monovinilideno fundido.

20

3. El proceso de la reivindicación 2, en donde el polímero aromático de monovinilideno fundido comprende y un polímero aromático de vinilo.

25

4. El proceso de la reivindicación 1, en donde se usa un polímero olefínico fundido.

30

5. El proceso de la reivindicación 4, en donde el polímero olefínico fundido comprende un polietileno, polipropileno, polietileno lineal de baja densidad, polietileno de baja densidad, polietileno de alta densidad, un copolímero de etileno-octeno, o un copolímero o

interpolímero olefiníco que tiene por lo menos 70 por ciento en peso de monómero aromático de vinilo incorporado en la resina final como las unidades monoméricas repetidas.

5 6. El proceso de la reivindicación 5 en donde el polímero olefínico fundido comprende polipropileno.

7. El proceso de la reivindicación 5 en donde el polímero olefínico fundido comprende polietileno.

10

8. El proceso de la reivindicación 1 en donde el agente físico de soplado es dióxido de carbono, nitrógeno, agua o una combinación de los mismos.

15 9. El proceso de la reivindicación 1 en donde la densidad de la espuma es de 400 a 1,050 g/L.

10. El proceso de la reivindicación 9 en donde la densidad de la espuma es de 725 a 890 g/L.

20

11. Una lámina de espuma producida mediante el proceso de la reivindicación 1.

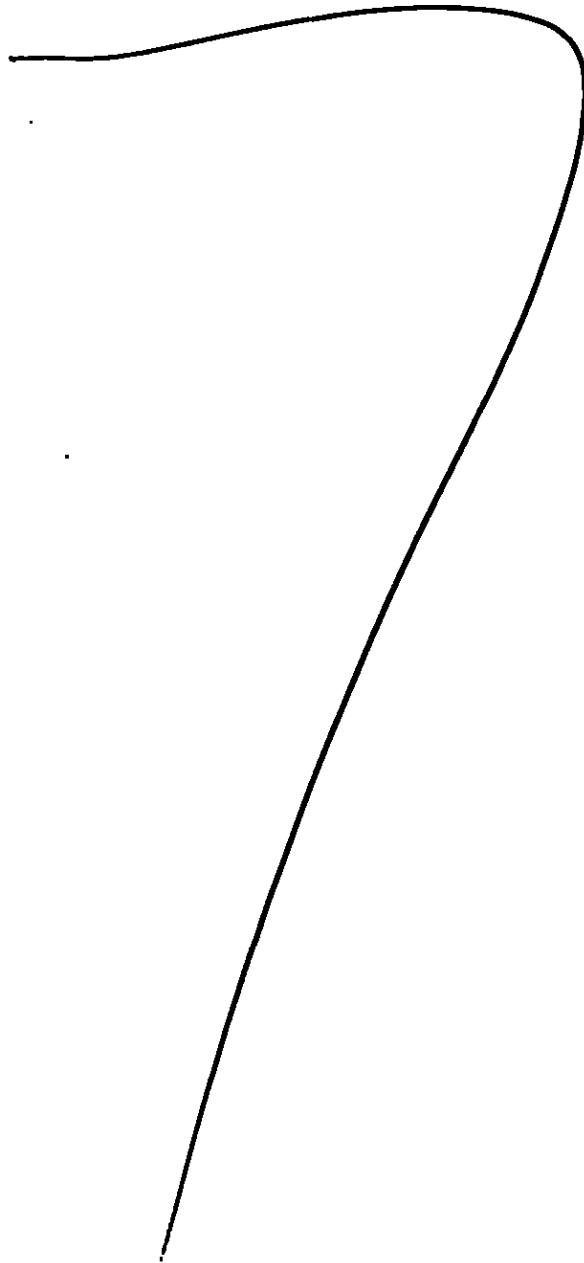
12. Una lámina de espuma co-extruida de capas múltiples producida
25 mediante el proceso de la reivindicación 1.

13. La lámina de espuma co-extruida de capas múltiples de la reivindicación 12 que comprende una capa de espuma y por lo menos una capa de piel de polímero no espumado.

30

14. La lámina de espuma co-extruida de capas múltiples de la reivindicación 13, en donde la capa de espuma comprende un poliestireno espumado y la capa de piel de polímero no espumado comprende una mezcla de una resina de poliestireno con una resina de poliestireno para alto impacto.

15. Un artículo termoformado producido a partir de la lámina de espuma de la reivindicación 11.



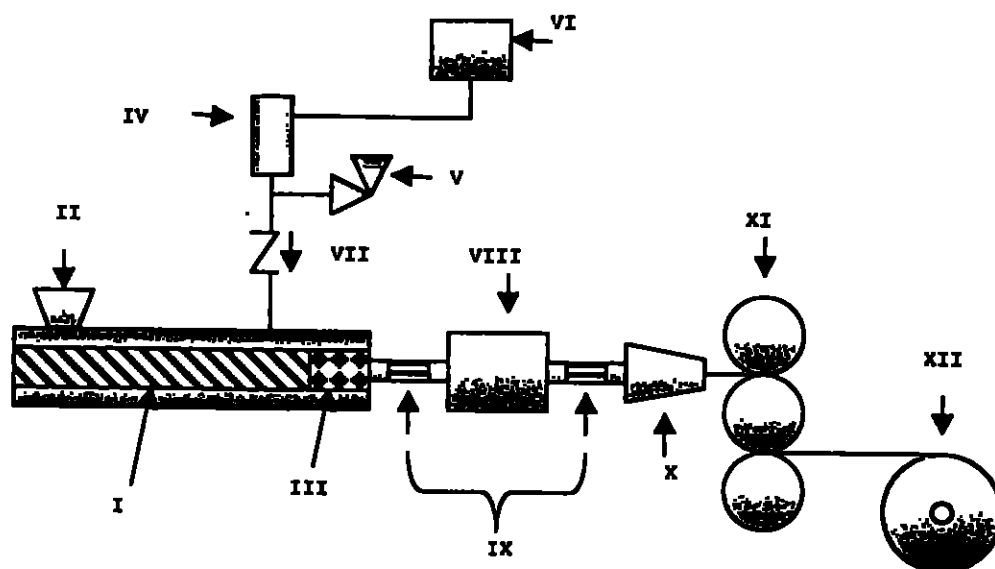


RESUMEN

5 La presente invención es un proceso para producir una lámina
de espuma termoplástica que comprende poner en contacto un
polímero aromático de monovinilideno u olefínico fundido con un
agente físico de soplado para formar una mezcla de polímero/agente
de soplado, y espumar la mezcla en una región de presión inferior
10 dentro de una línea de extrusión de lámina, en donde el extruido se
jala y se comprime para formar una lámina de espuma termoplástica
que tiene un espesor uniforme de menos de 3 mm.

16

FIG. 1



For patents, utility designs, in COLOMBIA

Para patentes, modelos y dibujos industriales;

GENERAL
REPRESENTACION Y PODERGENERAL
REPRESENTATION AND
POWER OF ATTORNEY

Yo (nosotros), abajo firmado(s)

THE DOW CHEMICAL COMPANY

domiciliado(s) en 2030 Dow Center,
Abbott Road, Midland, Michigan 48640,
ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

por el presente nombramos a GERMAN CAVELIER, tpa. 832; GONZALO PERDOMO, tpa. 831; ERNESTO CAVELIER, tpa. 11519; y EMILIO FERRERO, tpa. 31929; domiciliados en la Carrera 4ª N° 72-35, Bogotá, Colombia, en obediencia a lo dispuesto en el parágrafo 1º del Artículo 543 del Código de Comercio, al primero como principal y los demás como suplentes, en su orden, como nuestros representantes en todos los asuntos de propiedad industrial con facultad para recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extrajudiciales. El primer representante suplente reemplazará al principal en caso de ausencia o impedimento temporal o definitivo de aquél. La misma regla se aplicará cuando el segundo representante suplente haya de reemplazar al primero, o al tercero al segundo. En tales casos, el representante principal, o el primero, o segundo suplente, en su caso, o ambos, declararán su intención de no ejercer la representación mediante declaración autenticada por Notario Público en Colombia, o por Notario u otro Funcionario Público, o Cónsul de Colombia, en el extranjero; y si se tratare de impedimento, con el certificado respectivo. Si alguno de los nombrados faltare definitivamente, el siguiente tomará su lugar. Cuando cesare la ausencia o impedimento del representante principal, o de su primero o segundo suplente, en su caso, podrán ejercer la representación, en su orden, uno u otros según el caso, asumiéndola por el solo hecho de ejercerla, cesando en ese momento el ejercicio de la representación por el primero, segundo o tercer suplente en su caso.

- Además, y bajo las mismas reglas, conferimos poder a los abogados arriba nombrados, para obtener la protección de mi (nuestra) propiedad industrial y contra la competencia desleal, a cuyo efecto autorizo(amos) a los dichos apoderados para que me(nos) representen ante cualesquiera entidades o personas, ejerzan o no jurisdicción, especialmente ante las del orden administrativo, contencioso-administrativo y judicial, en todo lo concerniente a los siguientes asuntos: a) Obtención de patentes de invención, modelos y dibujos industriales;

su renovación, traspaso, cambio de nombre o domicilio, cancelación voluntaria; y el registro de licencias de uso de esos derechos; b) Las acciones de oposición, cancelación, nulidad, medidas cautelares, concesión de licencias y en general los juicios civiles, penales, administrativos o contencioso-administrativos relacionados con estos derechos; acciones y juicios que promovamos o se nos promuevan. Y para que en todos los asuntos arriba determinados, puedan sustituir este mandato, transigir, desistír, cancelar, recibir, renunciar, y ratificar los actos hechos por agentes oficiales.

Dado y firmado hoy 5 de septiembre de 1986

en Midland, Michigan 48640, EE.UU.

I (we), the undersigned

THE DOW CHEMICAL COMPANY

of 2030 Dow Center, Abbott Road,
Midland, Michigan 48640,
UNITED STATES OF AMERICA

In due compliance with the terms of paragraph 1st of Article 543 of the Commercial Code, do hereby appoint GERMAN CAVELIER, tpa. 832; GONZALO PERDOMO, tpa. 831; ERNESTO CAVELIER, tpa. 11519; and EMILIO FERRERO, tpa. 31929; domiciled at Carrera 4ª N° 72-35, Bogotá, Colombia, the first as principal and the others as alternates, in the order of their appointment, as our representatives for all industrial property matters with faculty to receive notifications and to appoint attorneys in and out of Court. The first alternate shall replace the principal in case of his absence or of temporal or definitive impediment. The same rule will apply when the second alternate representative is to replace the first one, or when the third is to replace the second. In such cases, the principal representative, or the first or second alternates in their turn, or both of them, shall state their intention not to act as representatives through a declaration given before a Notary Public in Colombia, or before a Notary or another Public Official or a Colombian Consul abroad; and in case of impediment, the appropriate certificate shall suffice. If any of the appointees were to be definitely absent, the following alternate shall take his place. When the absence or impediment of the principal representative, or of the first or second alternate in their turn ceases, the representation can be taken again in their sequence, by the principal, the first or second alternate depending on case, and the mere fact of its exercise will suffice. The exercise of the representation by the first, second or third alternates in their turn shall end at such time.

In addition, we grant a Power of Attorney in favor of the above-named attorneys-at-law so that they may obtain the protection of my (our) industrial property and against the unfair competition, for which purpose I (we) authorize the said attorneys to represent me (us) before any authorities or persons, with or without jurisdiction, specially those administrative, administrative contentious, and judicial, in all matters concerning the following: a) Obtaining of patents of invention, models and designs; b) Renewal, assignment, change of name or domicile, voluntary cancellation, and the registration of licenses of use of the above rights; b) Actions of opposition, cancellation, nullity, infringement, granting of licenses, and in general the civil, penal, and administrative suits relating to these rights; actions and suits instituted by me (us) against me (us). And that in all the above matters, they may substitute this Power of Attorney, compromise, desist, cancel, receive, resign, and ratify acts done by representatives without a power of attorney.

Given and signed this 5th day of September, 1986

in Midland, Michigan 48640, U.S.A.

THE DOW CHEMICAL COMPANY

By:

RICHARD G. WINTERMAN, General Patent Counsel, THE DOW CHEMICAL COMPANY for and on behalf of A Resolution of the Board of Directors dated February 9, 1978

(Notary should execute on other side)

(Consular legalization necessary).

CERTIFICADO NOTARIAL (SOCIEDAD)

Hoy, 5 de septiembre de 1986

compareció(eron) ante mí

RICHARD G. WATERMAN

a quien(es) conozco personalmente y que firma(n) este documento en representación de la Sociedad/Compañía denominada

THE DOW CHEMICAL COMPANY

Certifico:

1. Que he visto los siguientes documentos:

Artículos de Constitución fechados junio 10 de 1947

Resolución de la Junta Directiva fechada febrero 9 de 1978

2. Que dichos documentos prueban lo siguiente:

2.1. Que THE DOW CHEMICAL COMPANY

es una Sociedad/Compañía legalmente constituida y existente de acuerdo con las leyes de 1. Estado de DELAWARE, EE.UU.

2.2. Que el domicilio de dicha Sociedad/Compañía es Midland, Michigan 48640, EE.UU.

2.3. Que el objeto u objetos para los cuales se otorga el presente poder están comprendidos dentro del objeto social de la mencionada Sociedad/Compañía.

2.4. Que el Sr. RICHARD G. WATERMAN, Asesor General de Patentes de THE DOW CHEMICAL COMPANY, como tal, me ha presentado y está(n) autorizado(s) para otorgar el presente Poder.

Ciudad Midland, Michigan 48640
Estado ESTADOS UNIDOS DE AMERICA
Hoy 5 de septiembre de 1986

Notario Público — Notary Public

JANET E. HOY

Notary Public

Midland County, Michigan

My Commission Expires April 7, 1990

TRADUCCION OFICIAL No. 083/87
ALICIA GROOT
INTERPRETE OFICIAL
RESOLUCION No. 3195, AYN'L 17, 1988
DEL MINISTERIO DE JUSTICIA.

Los documentos deben identificarse con fecha y origen.

NOTARIAL CERTIFICATE (CORPORATION)

On this 5th day of Sept 1986

appeared before me

RICHARD G. WATERMAN

who(m) I know personally and who(m) signed this document as representative(s) of the Corporation/Company named THE DOW CHEMICAL COMPANY

I Certify:

1. That I have seen the following documents:

Articles of Incorporation dated June 10, 1947

A Resolution of the Board of Directors dated February 9, 1978

2. That the above documents duly prove the following:

2.1. That THE DOW CHEMICAL COMPANY

is a Corporation/Company legally constituted and in existence in accordance with the laws of the State of DELAWARE, U.S.A.

2.2. That the domicile of said Corporation/Company is Midland, Michigan 48640, U.S.A.

2.3. That the purpose of purposes for which the present Power of Attorney is granted are comprised within the corporation purposes set forth in the charter of the mentioned Corporation/Company.

2.4. That Mr. RICHARD G. WATERMAN, General Patent Counsel, THE DOW CHEMICAL COMPANY as Attorney-in-fact is(are) authorized to grant the present Power of Attorney.

City Midland, Michigan 48640,

State UNITED STATES OF AMERICA

This 5th day of Sept 1986

Janet E. Hoy

JANET E. HOY

Notary Public

Midland County, Michigan

My Commission Expires April 7, 1990

Documents must be identified with date and origin.



STATE OF MICHIGAN.

COUNTY OF MIDLAND

SS.

I, JEFFREY P. PORTER

Clerk of said County and Clerk of the Circuit Court for said County, the same being a Court of Record having a Seal:

Do Hereby Certify, That JANET E. HOY, COMM. EXP. 4-7-90, whose name is subscribed to the certificate of the proof or acknowledgment of the annexed instrument, was at the time of taking such proof or acknowledgment a NOTARY PUBLIC in and for said County, residing in said County, duly commissioned and sworn and duly authorized to take and certify the same, as well as to take and certify the proof and acknowledgment of deeds and other instruments in writing to be recorded in said State; and that I am well acquainted with the handwriting of said officer, and verily believe that the signature to the said certificate of proof or acknowledgment is genuine.

In Testimony Whereof, I have hereunto set my hand and affixed the seal of said County and Court, at MIDLAND, MICHIGAN

this 10 day of September 1986

083/87 JEFFREY P. PORTER

TRADUCCION OFICIAL No. 083/87
ALICIA GROOT
INTERPRETE OFICIAL
RESOLUCION No. 2193, ABRIL 17, 1986
DEL MINISTERIO DE JUSTICIA

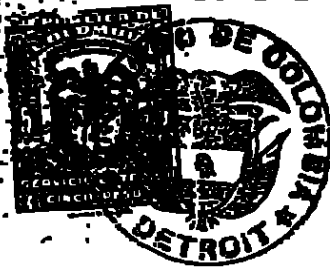
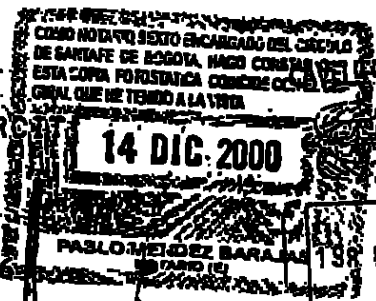
by Thomas H. Cornell Clerk.
THOMAS H. CORNELL Deputy Clerk.

CONSULADO DE COLOMBIA EN DETROIT

No. 1362

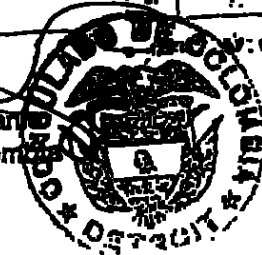
Detroit, 16 de SEPTIEMBRE de 1986

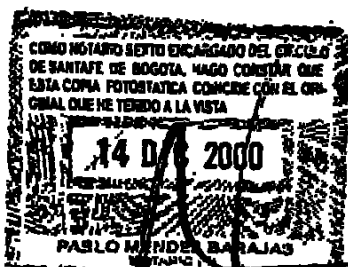
El suscrito Cónsul de Colombia, CERTIFICA Que el señor THOMAS H. CORNELL que autoriza el presente documento ejercía legalmente, en la fecha allí expresada, las funciones de DEPT. CLERK DEL CONDADO DE MIDLAND, ESTADO MICHIGAN y que la firma y sello que en el documento aparecen como suyos son los que usa y acostumbra en sus actos oficiales. El Cónsul no asume responsabilidad alguna por el contenido del documento.



TRADUCCION OFICIAL No. 083/87
ALICIA GROOT
INTERPRETE OFICIAL
RESOLUCION No. 2193, ABRIL 17, 1986
DEL MINISTERIO DE JUSTICIA

Roberto Castro Polanco
Vice Consul De Colombia





MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES
LEGALIZACIONES

Fecha 16 DE 1986 No. 159577

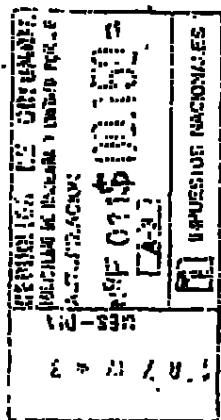
HACE CONSTAR

Que el señor
Roberto Castro
cuya firma aparece al pie del presente
documento, desempeñaba en esa fecha
las funciones allí indicadas.

[Handwritten signature]

MINISTERIO DE JUSTICIA

PRODUCCION OFICIAL No. 083/87
ALICIA GROSSI
INTERPRETE OFICIAL
RESOLUCION No. 2135, ABRIL 17, 1987
DEL MINISTERIO DE JUSTICIA.



TRADUCCION OFICIAL No. 083/87 de un documento escrito en Inglés, el cual para su identificación se sella con el sello del traductor lo mismo que la presente. ----- Autenticaciones que se hallan a continuación de un documento de Representación General y Poder, escrito en Inglés y en Español, otorgado por THE DOW CHEMICAL COMPANY a los doctores GERMAN CAVELIER, GONZALO PERDOMO, ERNESTO CAVELIER y EMILIO FERRERO.

Dado y firmado el día 5 de septiembre de 1986 en Midland, Michigan 48640, Estados Unidos de América.

THE DOW CHEMICAL COMPANY

Por: (firmado) R. G. Waterman

RICHARD G. WATERMAN, Asesor Legal General de Patentes, THE DOW CHEMICAL COMPANY por y a nombre de una Resolución de la Junta Directiva fechada el 9 de febrero de 1978.

Al dorso, escrito en Inglés y en Español, Certificado Notarial (Sociedad) referente a la firma de Richard G. Waterman, en representación de THE DOW CHEMICAL COMPANY.

Otorgado en la Ciudad de Midland, Michigan, Estados Unidos de América, el día 5 de septiembre de 1986.

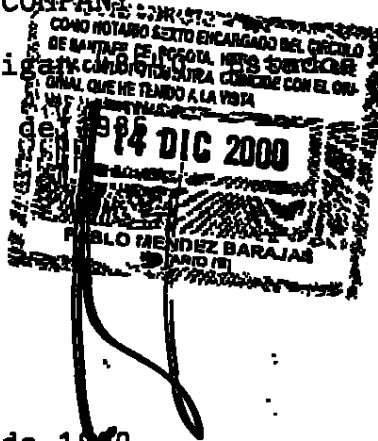
(firmado) Janet E. Hoy

JANET E. HOY

Notaria Pública

Condado de Midland, Michigan

Mi Comisión vence el 7 de abril de 1990.



Hay un sello en relieve que dice: JANET E. HOY - NOTARIA PUBLICA - Condado de Midland, Michigan.

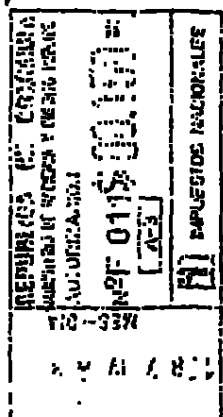
Anexo hay un certificado que dice:

Certificado del Escribano sobre la autoridad del Notario Público.

TRADUCCION OFICIAL No. 083/87
ALICIA GROSU
INTERPRETE OFICIAL
RESOLUCION No. 2197, ABRIL 17, 1988
DEL MINISTERIO DE JUSTICIA.

20

ESTADO DE MICHIGAN)
) SS.
CONDADO DE MIDLAND)



Yo, JEFFREY P. PORTER, Escribano de dicho Condado y Escribano de la Corte del Circuito para dicho Condado, siendo la misma una Corte de Registro que tiene un Sello; POR MEDIO DEL PRESENTE CERTIFICO, que JANET E. HOY, Su Comisión vence el 4-7-90, cuyo nombre está suscrito en el certificado de la prueba o reconocimiento del instrumento adjunto, era en el momento de recibir dicha prueba o reconocimiento, NOTARIA PUBLICA en dicho Condado y para el mismo, domiciliada en dicho Condado, debidamente comisionada y juramentada y debidamente autorizada para recibir y certificar el mismo, así como para recibir y certificar la prueba y reconocimiento de escrituras y demás instrumentos escritos que deban registrarse en dicho Estado; y que estoy suficientemente familiarizado con la letra de dicha funcionaria, y verdaderamente creo que la firma en dicho certificado de prueba o reconocimiento es auténtica.

EN TESTIMONIO DE LO CUAL, he firmado el presente y puesto el sello de dicho Condado y Corte, en Midland, Michigan, el día 10 de septiembre de 1986.

JEFFREY P. PORTER - Escribano

Por: (firmado) Thomas H. Cornell

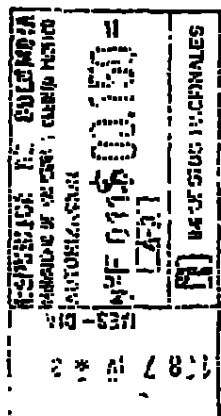
Thomas H. Cornell - Escribano Delegado

Sello: Hay un sello en relieve, que dice: **NOTARIO PUBLICO DEL CIRCUITO DEL CONDADO DE MIDLAND, MICHIGAN.**



En español, legalizaciones de la firma de Thomas H. Cornell, hasta por el Ministerio de Relaciones Exteriores de la República de Colombia, bajo el Número 159577, de fecha 16 de octubre de 1986.

TRADUCCION OFICIAL No. 083/87
ALICIA GROUT
INTERPRETE OFICIAL
RESOLUCION No. 2181, A.M.L. 17, 1988
DEL MINISTERIO DE JUSTICIA



Adherida y debidamente anulada, estampilla del Servicio Exterior de Colombia por un valor de Cinco pesos (\$5.00).

Pagado el Impuesto de Timbre, por máquina registradora, por un valor de Veinte pesos (\$20.00).

ES TRADUCCION FIEL Y COMPLETA del documento en referencia.

Bogotá, Abril 3 de 1987.

AG/o.

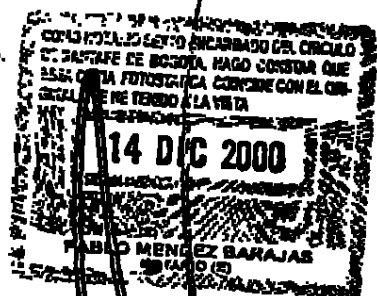
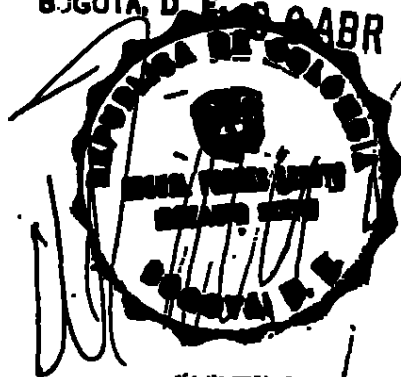
Alicia Groot

TRADUCCION OFICIAL No. 083/87
ALICIA GROOT
INTERPRETE OFICIAL
RESOLUCION No. 2195, ABRIL 17, 1988
DEL MINISTERIO DE JUSTICIA.

COMO NOTARIO SEXTO DE BOGOTA
HAGO CONSTAR QUE LA FIRMA
QUE AUTORIZA ESTE DOCUMENTO
Y QUE DICE:

Alicia Groot

ES AUTENTICA
BOGOTA, D. E. 30 ABR 1987



NO DE ASUME
RESPONSABILIDAD DEL TEXTO
97 JUL 21 11:35

JEFE DE LEGALIZACIONES
SANTAFE DE BOGOTA D.C.

MINISTERIO DE RELACIONES
EXTERIORES

206139

CUYA FIRMA APARECE EN EL
DOCUMENTO DESEMPEÑA
LAS FUNCIONES INDICADAS

TELEFAX 1896 (1) 2388530
TEL. 45479 CAVE CO.
(2317407375 CAVE UC

CAVELIER
ABOGADOS
EDIFICIO SISKI
CARRERA 4ª, No. 72-35
BOGOTA 8, COLOMBIA

CORREO ELECTRONICO MUNDIAL CAVE
TELEFONO (57) (1) 2120100
CABLES: CAVELEYES

Señor Jefe de la
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES
Superintendencia de Industria y Comercio
E. S. D.

Poderdante: THE DOW CHEMICAL COMPANY

Poder conferido el: 05-09-86

Yo, GERMAN CAVELIER, obrando en mi calidad de apoderado principal del poderdante arriba mencionado atentamente manifiesto a Usted que sustituyo el poder conferido en el doctor EMILIO FERRERO, Abogado con Tarjeta Profesional No. 31.929, con todas las facultades que me fueron conferidas.

Hago la anterior sustitución conforme al artículo 66 del Código de Procedimiento Civil ya que los otros sustitutos faltan en este momento.

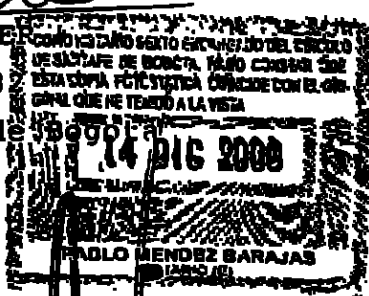
Señor Jefe,



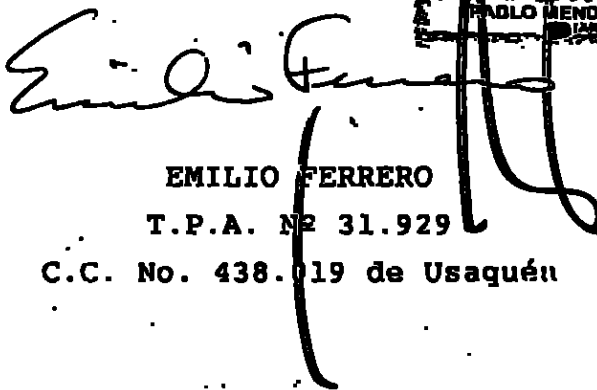
GERMAN CAVELIER

T.P.A. No. 83

C.C. No. 2.877.924 de Bogotá



Acepto:



EMILIO FERRERO

T.P.A. No. 31.929

C.C. No. 438.019 de Usaquén

2e-780-2

NOTARIA SEXTA DE BOGOTA
RECONOCIMIENTO Y PRESENTACION PERSONAL

SANTAFE DE BOGOTA, D. C.
ANTE MI, CIGA DIOSLE DE OSPINA
NOTARIA SEXTA DEL CIRCULO DE BOGOTA,

30 AGO. 1993

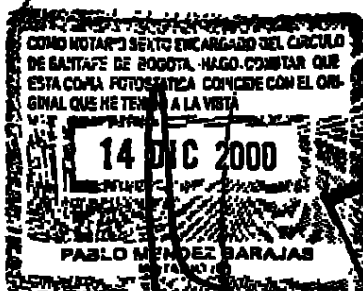
COMPARECIDA (en su) presencia

Quitar(es) exhibir(eron) la(s) C.C.

y la(s) libreta(s) Militar(es)

domiciliado(s) en Bogotá, y declaré(aron) que la(s) firma(s) que
aparece(n) en el presente documento es(son) la(s) suya(s) y que
el contenido del mismo es cierto.

En constancia se firma esta diligencia y se imprime huella dactilar.



Folios 23 y 24
tarjetas

RETIRO FOLIO 25
DE EXTRACTO.

[Handwritten signature]

PA 383342



THE UNITED STATES OF AMERICA

TO ALL TO WHOM THESE PRESENTS SHALL COME:

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE

United States Patent and Trademark Office

January 17, 2001

THIS IS TO CERTIFY THAT ANNEXED HERETO IS A TRUE COPY FROM THE RECORDS OF THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE OF THOSE PAPERS OF THE BELOW IDENTIFIED PATENT APPLICATION THAT MET THE REQUIREMENTS TO BE GRANTED A FILING DATE UNDER 35 USC 111.

APPLICATION NUMBER: 60/180,446

FILING DATE: February 04, 2000



**By Authority of the
COMMISSIONER OF PATENTS AND TRADEMARKS**

W. Montgomery
W. MONTGOMERY
Certifying Officer

02-07-00

Approval for use through OMB 0511-0001
Patent and Trademark Office, U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

PROVISIONAL APPLICATION COVER SHEET

request for filing a PROVISIONAL APPLICATION under 35 CFR 1.53 (c).

Docket Number

60380

Type a plus sign (+)
inside this box

INVENTOR(s)/APPLICANT(s)

LAST NAME	FIRST NAME	MIDDLE INITIAL	RESIDENCE (CITY AND EITHER STATE OR FOREIGN COUNTRY)
Welsh Saluang Ballot	Gary Roldolfo Michael	C. J. M.	5007 Foxpoint Circle, Midland, Michigan 48642 Churchillaan 652, 4532JB, Ternenzen, The Netherlands Grevelingen 3, 4535 JC, Ternenzen, The Netherlands

☐ Additional inventors are being named on separately numbered sheets attached hereto**

TITLE OF THE INVENTION (280 characters max)

A PROCESS FOR PRODUCING THERMOFORMABLE FOAM SHEET USING A PHYSICAL BLOWING AGENT

CORRESPONDENCE ADDRESS

THE DOW CHEMICAL COMPANY
Intellectual Property
P. O. Box 1967
Midland, MI 48641-1967
U.S.A.

Telephone: 517-636-2540

Fax: 517-636-3237

ENCLOSED APPLICATION PARTS (check all that apply)

- ☒ Specification Number of Pages 2 ☐ Small Entry Statement
- ☒ Drawing(s) Number of Sheets 1 ☐ Other (specify)

METHOD OF PAYMENT (check one)

- ☐ A check or money order is enclosed to cover the Provisional filing fees
- ☒ The Commissioner is hereby authorized to charge filing fees and credit Deposit Account Number: 04-1512

PROVISIONAL
FILING FEE
AMOUNT

\$150.00

The invention was made by an agency of the United States Government or under a contract with an agency of the United States Government

- ☒ No
- ☐ Yes, the name of the U.S. Government agency and the Government contract number are:

Respectfully submitted,

Tai Sam ChooTai-Sam Choo
Registration No.: 28,370
Phone No.: (517) 636-8133

LMZ/ra

EXPRESS MAIL MAILING NO.: EL089079582US
DATE OF DEPOSIT: February 4, 2000

PROVISIONAL APPLICATION FILING ONLY

A PROCESS FOR PRODUCING THERMOFORMABLE FOAM SHEET USING A PHYSICAL BLOWING AGENT

5 The present invention relates to processes for producing foams using a physical blowing agent such as carbon dioxide, water and/or nitrogen.

Background of the Invention

10 Styrenic and olefinic polymers have been utilized in food packaging applications such as non-foamed thermoformable sheet used in dairy containers and the like. This type of thermoformable sheet has been typically produced using a conventional sheet extrusion line, wherein the polymer is extruded from a flat sheet die onto a three-roll polishing stack and either wound or fed directly into a thermoforming process. However, ecological influences are driving the food packaging industry to produce lighter packaging materials, due to the fees based on packaging weight which are applied to packaged food processors.

15 One way to reduce the weight of a thermoformable sheet is to incorporate a blowing agent to produce a high density foam sheet. Foam sheet of this type is typically produced using a conventional sheet extrusion line and a chemical blowing agent. However, chemical blowing agents are expensive and do not provide consistent or uniform foaming, resulting in foam gauge and density variation within the foam sheet produced.

20 Therefore, there remains a need for a process of producing high density foamed packaging materials, particularly thermoformable foam sheet having constant gauge and density, which can be used in traditional non-foam applications such as dairy containers.

SUMMARY OF THE INVENTION

25 The present invention is a process for producing a thermoplastic foam sheet comprising contacting a molten monovinylidene aromatic or olefinic polymer with a physical blowing agent to form a polymer/blowing agent mixture, foaming the mixture into a region of lower pressure, extruding the foaming mixture to form a foam sheet, polling and compressing the sheet to form a foam sheet having a uniform thickness of less than 3 mm.

The present invention also includes the thermoplastic foam sheet made by the process described above, as well as thermoformed articles produced therefrom.

2A
26

The process of the present invention is especially suited for producing high density foamed packaging materials, particularly thermoformable foam sheet having consistent gauge and density, which can be used in traditional non-foam thermoformed applications such as dairy containers.

Description of the Drawing

5 Figure 1 is a schematic representation of one embodiment of a sheet extrusion line used in the process of the present invention. Resin and optional nucleator (II) is fed into the extruder (I) having a mixing head (III), static mixers (IX), gear pump (VIII) and die(X), wherein a physical blowing agent, from a storage tank (VI) connected to a positive displacement pump(IV) having a relief device(V), is injected through the injection valve(VII) of the extruder. The foam sheet is pulled and compressed into the 3-roll
10 polishing stack (XI) and wound to form a roll of foamed sheet(XII).

Detailed Description of the Invention

Thermoplastic polymers useful in the present invention include polyolefins such as polyethylene, polypropylene, linear low density polyethylene, low density polyethylene, high density polyethylene, olefinic copolymers such as ethylene-octene copolymers and the like; polymers, copolymers
15 and interpolymers having at least 70 percent by weight vinyl aromatic monomer incorporated into the final resin as the monomeric repeat units. Vinyl aromatic monomers include, but are not limited to those described in U.S. patents 4,666,987, 4,572,819 and 4,585,825, which are herein incorporated by reference. Preferably, the monomer is of the formula:



wherein R' is hydrogen or methyl, Ar is an aromatic ring structure having from 1 to 3 aromatic rings with
20 or without alkyl, halo, or haloalkyl substitution, wherein any alkyl group contains 1 to 6 carbon atoms and haloalkyl refers to a halo substituted alkyl group. Preferably, Ar is phenyl or alkylphenyl, wherein alkylphenyl refers to an alkyl substituted phenyl group, with phenyl being most preferred. Typical vinyl aromatic monomers which can be used include: styrene, alpha-methylstyrene, all isomers of vinyl toluene, especially paravinytoluene, all isomers of ethyl styrene, propyl styrene, vinyl biphenyl, vinyl naphthalene,
25 vinyl anthracene and the like, and mixtures thereof. The vinyl aromatic monomers may also be combined with other copolymerizable monomers. Examples of such monomers include, but are not limited to acrylic

004020-94408T09

monomers such as acrylonitrile, methacrylonitrile, methacrylic acid, methyl methacrylate, acrylic acid, and methyl acrylate; maleimide, phenylmaleimide, and maleic anhydride. In addition, the polymerization of the vinyl aromatic monomer may be conducted in the presence of predissolved elastomer to prepare impact modified, or grafted rubber containing products, examples of which are described in USP's 3,123,655, 3,346,520, 3,639,522, and 4,409,369, which are incorporated by reference herein. Specifically, the polymer can be a high impact polystyrene resin. Additionally, the process of the present invention can utilize blends or combinations of any of the polymers mentioned above.

The blowing agent to be used in the process of the present invention includes any physical blowing agent, including but not limited to, carbon dioxide (CO₂), nitrogen (N₂), water (H₂O) or combinations thereof. For the purposes of this specification, such physical blowing agent shall be defined as substantially 100 percent physical blowing agent, in the absence of a chemical blowing agent, even though the physical blowing agent may contain minor impurities or minor amounts of other compounds. Preferably, the blowing agent is 100 percent carbon dioxide.

The physical blowing agent can be in any form and is preferably a gas or liquid. Carbon dioxide is preferably added to a polymer melt as a liquid, although use of the carbon dioxide gas would also be acceptable in the practice of the present invention. Nitrogen is preferably added to a polymer melt as a gas, while water is typically added as a liquid, although any form is acceptable. Typically, in cases of blowing agent combinations or mixtures, separate metering systems are utilized, wherein multiple streams meet prior to the injection point of the cast-extrusion process. However, the blowing agents can also be previously mixed and injected using a single metering system.

Additives, such as pigments and/or nucleating agents and the like, may also be used in the process of the present invention. The addition of a nucleating agent is generally preferred and it is preferably added in an amount of from about 0.001 to about 10 percent of the total polymer by weight. More preferably the amount of nucleating agent is between about 0.02 to about 2 percent. The nucleating agent is typically added with the polymer in the extruder. In one embodiment, the nucleating agent is talc.

The process of the present invention can also utilize coextrusion capabilities to produce multi-layer foam sheets. These multi-layer sheets can comprise one or more foamed core layers or foamed skin layers if desirable. In some applications, it may be desirable to have a combination of one or more foamed core layers or skin layers with non-foamed core layers or skin layers as well. For example, in one embodiment, a multilayer coextruded sheet comprises a foamed polystyrene core layer having outer skin layers comprising

a non-foamed high impact polystyrene or a non-foamed blend of a polystyrene resin with a high impact polystyrene resin. Methods of coextruding are well known in the art.

Sheet extrusion is well known in the art and described in F. Hensen, *Plastics Extrusion Technology*, Hanser Publishers, New York, 1988, Chapter 7, pages 203-251 and in *Modern Plastics* Mid-October 1989 Encyclopedia Issue, Volume 66, Number 11, pages 256-257.

A sheet extrusion process used in the process of the present invention comprises feeding and melting a polymer in a sheet extruder, wherein the melt travels to an optional feedblock and through a die to form a monolayer or multilayer extrudate (sheet) of uniform thickness at the die exit. The foaming temperature at the die in the process of the present invention, is dependent upon the polymer being foamed and is typically greater than 150°C and is preferably between 170 and 300°C. The polymer/blowing agent mixture is extruded and foamed into a zone of lower pressure preferably air at atmospheric pressure. The extruded foam sheet is drawn into a mechanism for pulling and compressing the foaming extrudate such that uniform thickness of the sheet is obtained. One such mechanism includes a rotating, temperature controlled 3-roll polishing stack. In this embodiment, the gauge of the sheet is determined by the extrusion rate, roll stack gap, line speed, and draw ratio. The roll stack gap is the clearance between the top and middle roll of the 3-roll polishing stack when using down stack configuration. The draw ratio is the ratio of the speed of the melt at the die exit to the speed of the 3-roll polishing stack. The gauge of the sheet is monitored by an instrument mounted on a carriage that moves perpendicular to the sheet direction, carrying the gauge instrument across the sheet. Such gauge instruments are well known in the art. The sheet exits the gauging station and moves over a series of guide rollers to the optional slitting station and onto a winder or directly into a thermoforming process.

The process of the present invention is further characterized in that the physical blowing agent is introduced into the polymer melt at a location prior to the die of the sheet extruder. Preferably, the blowing agent is injected through a one way valve located at the decompression zone (vent port) of the extrusion screw within the sheet extrusion line. Optionally, a static mixer may be provided prior to the die to mix the polymer with the blowing agent(s) and nucleating agent, if utilized. The foaming occurs in a region of lower pressure just prior to the die exit and continues once the polymer melt mixture exits from the die. Typically, sheet extrusion processes are utilized to extrude non-foamed materials or chemically blown high density foam sheet. It has been discovered that by utilizing a physical blowing agent and a sheet extrusion line as described, a high density foam sheet can be obtained having improved gauge and density uniformity.

32
19

5 The foam sheet produced will typically have a density in the range of about 25 to about 65 pounds per cubic foot (PCF) (400-1050 grams/liter (g/L)) preferably from 45 to 55 PCF (725-890 (g/L)), and about 0.04 to about 1 weight percent, preferably about 0.04 to about 0.5 weight percent of physical blowing agent, is used based on the weight of polymer. It should be noted that when water is used in the process of the present invention in amounts less than about 0.2 weight percent based on the weight of the polymer, water acts as a coolant and does not provide expansion of the polymer. The cooling effect is advantageous in controlling the expansion rate of the foaming structure. In amounts greater than 0.2 weight percent water, increased expansion of the polymer melt mixture is observed. Cell sizes of the foamed sheet in all directions are less than 1 millimeter(mm), and preferably less than about 0.5 mm. The thickness of the foam sheet is preferably from about 0.1mm to 3 mm.

15 The foam sheet produced has improved gauge and density uniformity. Uniform gauge can be determined by comparing the thickness of the finished sheet at any location to the average finished sheet thickness. The two thicknesses, when compared will have a difference of less than 6 percent. Uniform density can be determined by comparing the density of the finished sheet at any location to the average sheet density. The two densities, when compared will have a difference of less than 4 percent. In other words, any gauge measured on the finished sheet will not differ by more than 6 percent from the average sheet gauge and any density measured on the finished sheet will not differ by more than 4 percent from the average finished sheet density.

20 The following examples are provided to illustrate the present invention. The examples are not intended to limit the scope of the present invention and they should not be so interpreted. Amounts are in weight percentages unless otherwise indicated.

Examples

Example I

25 A general purpose polystyrene resin, having a Mw of 320,000 is fed into a sheet coextrusion line having a high pressure piston pump at the vent port location, wherein 100% CO₂ is metered into the extrusion barrel as a blowing agent. The end of the extruder is also equipped with static mixers to improve the mixing of the polymer/blowing agent mixture. Simultaneously, a 50/50 blend of the polystyrene resin with an impact modified polystyrene resin is fed into another sheet extrusion line without blowing agent, for production of the coextruded solid skin layers. The polystyrene resin is foamed and coextruded with the non-foamed polystyrene/HIPS blend to form a sheet having a foamed core resin with two solid skin layers adhered to

30

50180446-020400

30

both sides of the core resin layer. The sheet is pulled and compressed by a 3-roll polishing stack. Process conditions and sheet properties are given below:

Parameter	Value
CO ₂ (Weight %)	0.1
nucleating agent (talc) (ppm)	1000
Die foaming temperature, (°C)	200
Sheet core density, (g/cc)	0.62
Overall sheet density, (g/cc)	0.83
Overall sheet gauge, (mm)	1.4
Overall sheet weight reduction, (%)	20
Individual skin layer gauge (mm)	0.35

50180446-020400

WHAT IS CLAIMED IS:

1. A process for producing a thermoplastic foam sheet comprising:

5 contacting a molten monovinylidene aromatic or olefinic polymer with a physical blowing agent to form a polymer/blowing agent mixture within a sheet extrusion line,

 foaming the mixture into a region of lower pressure to form a foaming extrudate, and

 pulling and compressing the foaming extrudate to form a foam sheet having a uniform thickness of less than 3 mm.
2. The process of Claim 1 wherein a molten monovinylidene aromatic polymer is used.
- 10 3. The process of Claim 2 wherein the molten monovinylidene aromatic polymer comprises a vinyl aromatic polymer.
4. The process of Claim 1 wherein a molten olefinic polymer is used.
5. The process of Claim 4 wherein the molten olefinic polymer comprises a polyethylene,
polypropylene, linear low density polyethylene, low density polyethylene, high density
15 polyethylene, an ethylene-octene copolymer, or an olefinic copolymer or interpolymers having at least 70 percent by weight vinyl aromatic monomer incorporated into the final resin as the monomeric repeat units.
6. The process of Claim 5 wherein the molten olefinic polymer comprises polypropylene.
7. The process of Claim 5 wherein the molten olefinic polymer comprises polyethylene.
- 20 8. The process of Claim 1 wherein the physical blowing agent is carbon dioxide, nitrogen, water or a combination thereof.
9. The process of Claim 1 wherein the density of the foam is from 400 to 1050 g/L.
10. The process of Claim 9 wherein the density of the foam is from 725 to 890 g/L.
11. A foam sheet produced by the process of Claim 1.
- 25 12. A coextruded multilayer foam sheet produced by the process of Claim 1.
13. The coextruded multilayer foam sheet of Claim 12 comprising a foam layer and at least one non-foam polymer skin layer.
14. The coextruded multilayer foam sheet of Claim 13, wherein the foam layer comprises foamed polystyrene and the non-foam polymer skin layer comprises a blend of a polystyrene resin with a
30 high impact polystyrene resin.
15. A thermoformed article produced from the foam sheet of Claim 11.

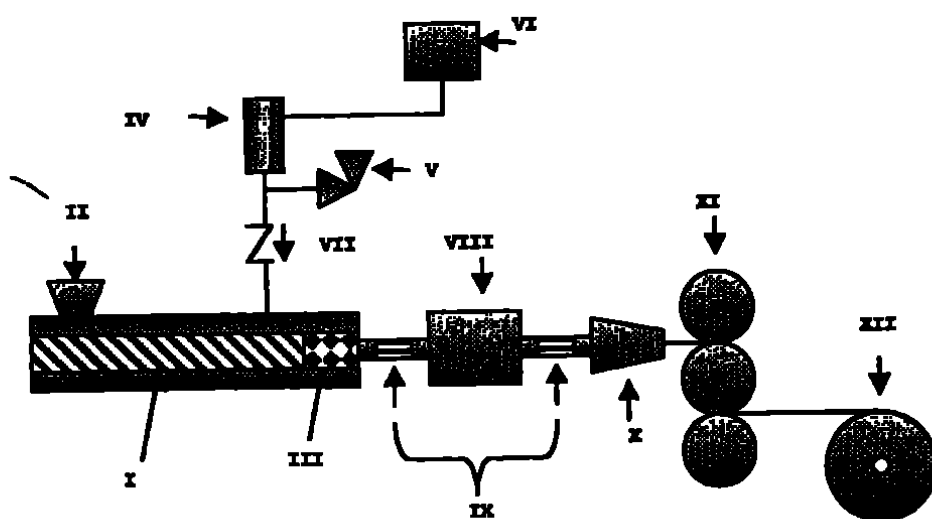
ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

5 The present invention is a process for producing a thermoplastic foam sheet comprising contacting a molten monovinylidene aromatic or olefinic polymer with a physical blowing agent to form a polymer/blowing agent mixture, and foaming the mixture into a region of lower pressure within a sheet extrusion line, wherein the extrudate is pulled and compressed to form a thermoplastic foam sheet having a uniform thickness of less than 3 mm.

60180446.020400

26
33

FIGURE 1



004020-94408T09

37
34



LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

A TODO AQUEL A QUIEN CONCIERNA LO PRESENTE

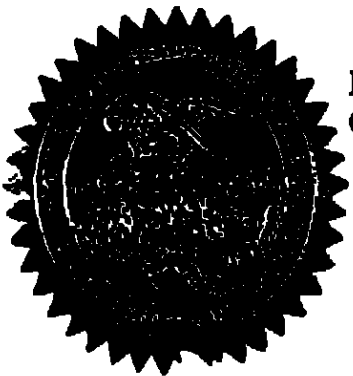
DEPARTAMENTO DE COMERCIO DE LOS ESTADOS UNIDOS

Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos

17 de enero de 2001

LA PRESENTE ES PARA CERTIFICAR QUE ADJUNTA A LA MISMA HAY UNA COPIA FIEL DE LOS REGISTROS DE LA OFICINA DE PATENTES Y MARCAS DE LOS ESTADOS UNIDOS DE LOS DOCUMENTOS DE LA SOLICITUD DE PATENTE IDENTIFICADA EN LO QUE SIGUE, QUE CUMPLEN LOS REQUISITOS PARA OTORGARLE UNA FECHA DE PRESENTACIÓN BAJO 35 USC 111.

NÚMERO DE SOLICITUD: 60/180,446
FECHA DE PRESENTACIÓN: 04 de febrero 2000



**Por la Autoridad del
COMISARIO DE PATENTES Y MARCAS**

W. MONTGOMERY

Oficial certificador

REIVINDICACIONES

1. Un proceso para producir lámina de espuma termoplástica que comprende:

5

poner en contacto un polímero aromático de monovinilideno u olefínico fundido con un agente físico de soplado para formar una mezcla de polímero/agente de soplado dentro de una línea de extrusión de lámina;

10

espumar la mezcla en una región de presión inferior para formar un extruido espumado, y

jalar y comprimir el extruido espumado para formar una lámina de espuma que tiene un espesor uniforme de menos de 3 mm.

15

2. El proceso de la reivindicación 1, en donde se usa un polímero aromático de monovinilideno fundido.

20

3. El proceso de la reivindicación 2, en donde el polímero aromático de monovinilideno fundido comprende y un polímero aromático de vinilo.

4. El proceso de la reivindicación 1, en donde se usa un polímero olefínico fundido.

25

5. El proceso de la reivindicación 4, en donde el polímero olefínico fundido comprende un polietileno, polipropileno, polietileno lineal de baja densidad, polietileno de baja densidad, polietileno de alta densidad, un copolímero de etileno-octeno, o un copolímero o

30

~~39~~
36

interpolímero olefinico que tiene por lo menos 70 por ciento en peso de monómero aromático de vinilo incorporado en la resina final como las unidades monoméricas repetidas.

5 6. El proceso de la reivindicación 5 en donde el polímero olefinico fundido comprende polipropileno.

7. El proceso de la reivindicación 5 en donde el polímero olefinico fundido comprende polietileno.

10

8. El proceso de la reivindicación 1 en donde el agente físico de soplado es dióxido de carbono, nitrógeno, agua o una combinación de los mismos.

15 9. El proceso de la reivindicación 1 en donde la densidad de la espuma es de 400 a 1,050 g/L.

10. El proceso de la reivindicación 9 en donde la densidad de la espuma es de 725 a 890 g/L.

20

11. Una lámina de espuma producida mediante el proceso de la reivindicación 1.

12. Una lámina de espuma co-extruida de capas múltiples producida
25 mediante el proceso de la reivindicación 1.

13. La lámina de espuma co-extruida de capas múltiples de la reivindicación 12 que comprende una capa de espuma y por lo menos una capa de piel de polímero no espumado.

30

14. La lámina de espuma co-extruida de capas múltiples de la reivindicación 13, en donde la capa de espuma comprende un poliestireno espumado y la capa de piel de polímero no espumado comprende una mezcla de una resina de poliestireno con una resina de poliestireno para alto impacto.

15. Un artículo termoformado producido a partir de la lámina de espuma de la reivindicación 11.



Superintendencia y Comercio
 Radicación : 0103745 ~~0000000~~
 Fecha (RSD) : 2531-02-01 17:02:54
 Trámite : 032 PATENTES D 1 REGISTRO/ 411 PRESENTAC
 Dependencia: 2928 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 01 - 4,547
FECHA : FEBRO 31 DE 2001

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Gr. PAGO
CAVELIER ASOCADOS	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050 00110 1	2745450	31/01/2001	2,442,500.00

CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	600,000.00
TOTAL :	600,000.00

REFORMERABLE :

[illegible]

Carrera 13 No. 27-00 Pisos 5, 7 y 10
Conmutador: 382 0840
Fax: 350 5220
e-mail: info@sic.gov.co
www.sic.gov.co
Bogotá, D.C., Colombia

REQUISITOS MÍNIMOS PARA ADMISIÓN A TRÁMITE

PATENTE DE INVENCION []

MODELO DE UTILIDAD []

- Indicación de que se solicita la concesión de una patente []
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud []
- Descripción de la invención []
- Dibujos de ser estos pertinentes []
- Comprobante de Pago de las tasas establecidas []

COMPLETA []

INCOMPLETA []

DISEÑO INDUSTRIAL []

- Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial []
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud. []
- Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del material que incorpora el diseño. []
- Comprobante de pago de las tasas establecidas. []

COMPLETA []

INCOMPLETA []

ESQUEMA DE TRAZADO []

- Indicación de que se solicita el registro de un Esquema de trazado. []
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud. []
- Representación gráfica del esquema de trazado []
- Comprobante de pago de las tasas establecidas. []

COMPLETA []

INCOMPLETA []

483
Firma Responsable

Fecha: _____

Carrera 19 No. 27-88 Piso 5 y 10
Conmutador: 334 12 21-2-3-4
Fax: 281 31 25 e-mail: info@ic.gov.co
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia



4094

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

2020
Bogotá, D.C.

Doctor
EMILIO FERRERO
Apoderado

REFERENCIA:	Radicación No.	01-7465
	Trámite	002
	Evento	001
	Actuación	430
	Oficio No.	1064
	Folios	001

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le comunica que:

- Debe allegar copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente otorgado por el inventor al solicitante o a su causante (art. 26-k, Dec 486/2000).

En cumplimiento del artículo 39 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le requiere para que dentro del término de dos (2) meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el artículo 8 de la Resolución Reglamentaria No. 210 del 15 de enero del 2001.

ALIX CARMENZA CÉSPEDES DE VERGEL
Jefe de la División de Nuevas Creaciones

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha 19 ABR. 2001.

202027/202022

Carrera 13 No. 27-00 Pisos 5, 7 y 10
Conmutador: 382 0840
Fax: 382 2695
E-mail: info@sic.gov.co
Bogotá, D.C., Colombia