

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta,

| | | | |
|----|----|-----------------------|----|
| ES | 11 | NUMERO | A1 |
| | 21 | 465.595 | |
| | 22 | FECHA DE PRESENTACION | |
| | | 29-12-77 | |

- 5 DIC. 1978

465595

PATENTE DE INVENCION

| | | |
|---|--------------------------------|--------------------------------------|
| 30 PRIORIDADES: | | |
| 31 NUMERO | 32 FECHA | 33 PAIS |
| | | |
| 47 FECHA DE PUBLICIDAD | 51 CLASIFICACION INTERNACIONAL | 62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA |
| | B29D | |
| 64 TITULO DE LA INVENCION | | |
| PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE UN ARTICULO CELULAR HECHO DE RESINA TERMOPLASTICA Y DESTINADO A SER UTILIZADO COMO MADERA SINTETICA | | |
| 71 SOLICITANTE (ES) | | |
| SEKISHI KASEIHIN KOGYO KABUSHIKI KAISHA | | |
| DOMICILIO DEL SOLICITANTE | | |
| No. 25, Minamikyobate-cho, 1-chome, Nara-shi, Nara, Japon. | | |
| 72 INVENTOR (ES) | | |
| Motoshige Hayashi y Toshiro Kobayashi. | | |
| 73 TITULAR (ES) | | |
| | | |
| 74 REPRESENTANTE | | |
| D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU. | | |

POOR QUALITY

1 una resina polipropileno, una resina copolímero de polipropile
no o una mezcla de resina polipropileno y menos de aproximada
mente 50% en peso de una resina termoplástica, o (2) una resi
5 na poliamida, que presenta una excelente resistencia a los
agentes químicos y al calor y una excelente tenacidad.

2. Descripción de la Técnica Anterior

Los procedimientos de fabricación de un artículo ce
lular hecho de resina termoplástica, destinado a ser utilizado
como madera sintética con una configuración parecida a la de
10 las fibras de madera mediante la extrusión de una resina termo
plástica fundida espumable a través de una boquilla dotada de
un cierto número de orificios para producir la expansión de la
resina son bien conocidos y se describen por ejemplo en las
patentes de los Estados Unidos n°s. 3.720.572 y 3.993.721 y en
15 la solicitud de patente japonesa (OPI) n° 59.969/76.

Estos procedimientos de fabricación de un artículo
celular hecho de resina termoplástica se refiere a la producc
ción de una resina celular constituida principalmente por una
resina de polietileno. Ya que una resina de polietileno presen
20 ta una buena espumabilidad, pueden producirse artículos celula
res de resina deseados de manera continua durante un largo pe
ríodo de tiempo de acuerdo con los procedimientos descritos
más arriba.

Sin embargo, cuando se aplican estos procedimientos
25 convencionales a resinas termoplásticas cristalinas distintas
del polietileno, por ejemplo al polipropileno, a una resina
que contiene polipropileno como componente principal, o a una
poliamida, resulta extremadamente difícil fabricar de manera
continua artículos de resina celulares de buena calidad. En la
30 práctica no se ha empleado hasta la fecha ningún procedimiento

1 adecuado para dar una estructura celular a estas resinas termo
plásticas cristalinas. Esto quiere decir que, ya que las resi
nas de polipropileno y de poliamida son resinas termoplásticas
cristalinas, su viscosidad en estado de fusión depende estrecha
5 mente de la temperatura, y que una viscosidad adecuada para su
expansión se obtiene en una estrecha gama de temperatura próxi
ma a la temperatura a la cual las resinas cristalizan. General
mente, resulta extremadamente difícil obtener la extrusión y
la expansión controlando al mismo tiempo la temperatura de la
10 boquilla en una gama de temperatura tan estrecha. Para realizar
la extrusión de estas resinas utilizando una boquilla que in
cluye un cierto número de orificios, las corrientes de resina
fluyen con dificultad y se cristalizan y solidifican parcial
mente en algunas partes, lo que impide su expansión. Además,
15 estos efectos perjudiciales para la extrusión uniforme y esta
ble en los orificios respectivos hace que sea difícil obtener
un artículo celular hecho de resina termoplástica cristalina
de alta calidad.

Se ha considerado que estos problemas pueden ser re
20 sueltos mediante el control de la temperatura de la boquilla
con elevada precisión con el objeto de evitar la cristaliza
ción y la solidificación de la resina. Sin embargo, de hecho,
resulta técnicamente difícil controlar la temperatura de la
boquilla dentro de una estrecha gama crítica adecuada para la
25 expansión con el objeto de evitar la cristalización, ya que el
moldeo por extrusión implica numerosos factores que pueden va
riar ampliamente. Por ejemplo, el procedimiento que consiste
en equipar una boquilla de un mecanismo de control de tempera
tura del tipo descrito en la solicitud de patente japonesa
30 (OPI) n° 59.969/76 no es satisfactorio para una resina de po

1 lipropileno o una resina poliamida; la resina cristaliza en un
cierto número de orificios lo que impide una extrusión estable
de las corrientes de resina. Además, cuando la resina se enfría
a través de una estructura adyacente a una boquilla que tiene
5 una prolongación en su centro, según se describe en la patente
de los Estados Unidos n°3.993.721, resulta dificultoso realizar
la extrusión de la resina de polipropileno en los orificios
respectivos de la boquilla porque se producen obturaciones par
ciales. Por tanto, la fabricación estable de un artículo celu
10 lar hecho de resina termoplástica, por ejemplo un artículo ce
lular hecho de resina de polipropileno o de una mezcla de estas
resinas, o de un artículo celular hecho de resina de poliamida,
que presenta una buena calidad durante un largo tiempo ha demos
trado ser muy difícil.

15 Resumen del Invento

 Como resultado de intensas investigaciones para en
contrar una solución a los problemas técnicos descritos más
arriba que están asociados con los procedimientos convenciona
les de producción continua de un artículo celular hecho de re
20 sina termoplástica cristalina que se emplea, por ejemplo, como
madera sintética con una configuración parecida a la de las fi
bras de madera, se ha comprobado que los artículos celulares
hechos de resina con configuración parecida a la de las fibras
de madera que se desea obtener puede fabricarse de manera es
25 table y continua elevando la temperatura de una boquilla dota
da de un cierto número de orificios hasta un nivel superior al
punto de fusión de la mezcla de resinas empleadas, reduciendo
la temperatura de una estructura directamente conectada con la
boquilla, limitando simultáneamente la superficie de la sección
30 transversal a la salida de la zona de extrusión a un tamaño da

1 do para controlar así la expansión después de la extrusión a
través de los orificios respectivos de la boquilla, formando
de este modo una pluralidad de filamentos de resina celulares
blandos cuyo número corresponde al número de orificios, situan
5 do los filamentos en contacto superficial los unos con los
otros para fundir y aglomerarlos conjuntamente con el objeto
de constituir una masa de resina celular aglomerada al mismo
tiempo que se eliminan los gases generados durante las opera
ciones de extrusión y expansión, haciendo pasar la masa aglome
10 rada en una zona no limitada para que pueda dilatarse todavía
más estando todavía en estado blando, haciendo pasar la masa
mas dilatada en una zona de recepción limitada de superficie
de sección transversal inferior a la de la masa más dilatada,
y enfriando la masa para formar un artículo celular.

15 Breve Descripción de los Dibujos

La figura 1 es una vista en sección parcial que re
presenta un modo de realización del procedimiento según el in
vento.

20 Las figuras 2 y 3 representan un ejemplo de una bo
quilla que puede ser empleada en una prensa de extrusión uti
lizada en el presente invento. La figura 2 representa una vis
ta en sección lateral vertical de la boquilla y la figura 3 es
una vista parcial de la parte posterior de la boquilla.

25 Las figuras 4 y 5 representan similarmente otro ejem
plo de una boquilla. La figura 4 es una vista en sección late
ral vertical de la boquilla y la figura 5 es una parte de una
vista frontal de la boquilla.

30 Las figuras 6 y 7 son vistas en secciones laterales
verticales que representan otros ejemplos de estructuras utili
zadas en el presente invento.

1 Las figuras 8 y 9 representan de la misma manera otro ejemplo de una boquilla, representando la figura 8 una vista en sección lateral vertical de la boquilla y la figura 9 una parte de una vista frontal de la boquilla.

5 Las figuras 10 y 11 representan, igualmente, otro ejemplo de realización de una boquilla, representando la figura 10 una vista en sección lateral vertical de la boquilla mientras que la figura 11 representa una parte de la vista frontal de la boquilla.

10 En estas figuras, la referencia E indica una prensa de extrusión, la referencia 1 designa un controlador de temperatura, la referencia 2 una matriz, la referencia 3 una boquilla, la referencia 31 una prolongación, la referencia 32 unos orificios, la referencia 33 una ranura de salida de gases, las referencias numéricas 4 y 4' unas estructuras de ensamblado, las referencias 41 y 41' unos canales destinados a dar paso al medio de refrigeración, la referencia 5 una estructura de recepción, la referencia 6 una placa, la referencia 7 un baño de agua, la referencia 71 unos rodillos, la referencia 8 un aparato de tratamiento superficial, la referencia 9 unos rodillos de recogida, y la referencia 100 el artículo celular.

DESCRIPCION DETALLADA DEL INVENTO

El presente invento se refiere a un procedimiento para la producción de un material celular a base de resina termoplástica, tal como por ejemplo (1) una resina de polipropileno, una resina de copolímero de polipropileno o una mezcla de resina de polipropileno y menos de aproximadamente 50% y, preferentemente, una cantidad de 1 a 30% en peso de resina termoplástica, o (2) una resina poliamida, mediante extrusión y expansión de la resina utilizando una prensa de extrusión equipada, en

1 un canal de resina formado en una matriz, de una boquilla dota
da de un cierto número de orificios, que consiste en hacer flui
una corriente de mezcla de resina a través de una zona de expan
sión mientras se mantiene la zona de resina a una temperatura
5 superior a su punto de fusión, por ejemplo a una temperatura
de hasta 20°C y, preferentemente, de hasta 10°C, por encima del
punto de fusión, en dividir la corriente de mezcla de resina
en una pluralidad de corrientes separadas, estando la superfi
cie de sección transversal ocupada por estas corrientes inclui
10 da entre 5 y 30%, y preferentemente, entre 5 y 15% aproximada
mente, de la superficie de la sección transversal a la salida
de la zona de extrusión, en descargar estas corrientes a par
tir de la zona de extrusión directamente en una zona limitada
que se mantiene a una temperatura, por lo menos inferior en
15 30°C, y preferentemente, entre 50 y 100°C, con relación a la
temperatura de las corrientes de resina antes de su descarga,
formando así una pluralidad de filamentos de resina celulares
blandos, cuyo número corresponde al número de orificios, en si
20 tuar los filamentos en contacto superficial los unos con los
otros para fundir y aglomerarlos conjuntamente, con el objeto
de formar una masa de resina dilatada y aglomerada mientras
se eliminan simultáneamente los gases generados durante las
operaciones de extrusión y expansión, en hacer pasar la masa
aglomerada en una zona no limitada para que la masa pueda di
25 latarse todavía más estando en estado blando, en hacer pasar
la masa más dilatada hasta una zona de recepción limitada que
tiene una superficie de sección transversal inferior a la de
la masa más dilatada, y en enfriar la masa para formar un ar
tículo celular.

30 Los procedimientos según el invento se describirán

1 ahora más detalladamente haciendo referencia a los dibujos ad
 juntos.

 La figura 1 representa un modo de realización del pre
 sente invento en el cual el regulador de temperatura 1 está si
5 tuado en la extremidad delantera de la prensa de extrusión E.
 El regulador de temperatura 1 incluye el elemento en forma de
 torpedo 12 situado en el cilindro exterior 11, y el espacio en
 tre estos elementos forma el canal de resina 13. Una cavidad
 está formada en el interior del elemento en forma de torpedo
10 12, y se hace circular un fluido de calentamiento o de refrige
 ración en la cavidad a través del tubo 14, con el objeto de
 calentar o enfriar el elemento en forma de torpedo 12. El ci
 lindro externo 11 tiene un canal en forma de espiral 15 perfo
 rado a través de él, y a través de este canal en forma de espi
15 ral se hace circular un fluido de calentamiento o de refrigera
 ción por medio de los tubos 16 con el objeto de calentar o en
 friar el cilindro externo 11. De este modo, la temperatura de
 una mezcla de resina fundida que fluye a través del canal 13
 puede ser controlada dentro de una gama extremadamente estre
20 cha adecuada para su expansión ulterior. Unos calentadores 17
 constituidos por cintas enrolladas puede situarse alrededor del
 cilindro externo 11.

 La matriz 2 está dispuesta después del regulador de
 temperatura 1. Un dispositivo de calentamiento 21 constituido
25 por cintas enrolladas está previsto alrededor de esta matriz 2,
 y el canal de resina 22 de la matriz 2 está dotado de una pla
 ca de reglaje de corriente de resina 23 provista de un cierto
 número de orificios y de una boquilla 3. Ya que la corriente
 de resina en el canal de resina 22 circula más rápidamente en
30 la parte central que en la porción periférica, los diámetros

1 de los orificios de la placa de reglaje de corriente de resina
23 están ajustados adecuadamente, de tal manera que la circula
ción de la resina sea uniforme. El canal de resina 22 está do
tado de un cuello estrecho 24 entre la placa de reglaje de
5 corriente de resina 23 y la boquilla 3, que sirve para evitar
una dilatación prematura y mantener la presión de dilatación.

La boquilla 3 dotada de un cierto número de orificios
32, 32 ... dispuestos en dos hileras, tiene una prolongación
continua 31 en un lado de entrada de resina entre estas dos hi
10 leras, y tiene una ranura de salida de gases 33, que está si
tuada hacia el interior entre las dos hileras de orificios 32,
32, ... en el lado de salida de la resina. Además, una estruc
tura de ensamblado cuadrada 4 dotada de una pluralidad de cana
les 41 que sirven para controlar la temperatura, está conecta
15 da con la extremidad delantera de esta boquilla 3 después de
la matriz 2. La estructura de ensamblado 4 está conectada con
el espacio 42 que tiene un efecto de aislamiento térmico con
el objeto de evitar la transmisión directa del calor proceden
te de la matriz 2. Igualmente, otra estructura de ensamblado
20 4' que tiene una sección transversal ligeramente ensan
chada y que está dotado de una pluralidad de canales simila
res 41 y de un espacio similar 42' está situada en la extremi
dad delantera de la estructura de ensamblado 4. Ambas extremi
dades de la ranura de salida de gases 33 descrita más arriba
25 se abren hacia la atmósfera y los gases generados después de
la extrusión a través de los orificios respectivos 32, 32, ...
son directamente conducidos a la atmósfera. El número de refe
rencia 5 designa una estructura de recepción de forma cónica
que sirve para comprimir la masa dilatada con el objeto de re
30 ducir la sección transversal con una relación de compresión

1 dada. El número 6 designa una placa que controla el aspecto y
la dimensión de la masa dilatada, el número 7 designa un baño
de agua para enfriar y solidificar la masa dilatada, y el número
5 71 designa unos rodillos dispuestos en el baño de agua 7,
para enfriar la masa controlando al mismo tiempo sus dimension
es. El aparato de tratamiento superficial 8 está dispuesto
después del baño de agua 7. Este aparato de tratamiento superf
ficial 8 está constituido por un elemento de calentamiento y
de compresión 81 de forma ahusada y por el elemento de enfriam
10 miento siguiente 82, con lo cual la superficie del artículo ce
lular hecho de resina se recaliente y se comprime hasta un grad
do tal que la sección transversal del material celular es red
ducida en 3%-20% en comparación con la sección transversal que
tenía antes de las operaciones de precalentamiento y compresión
15 para proporcionar una capa superficial dura y una elevada preci
sión dimensional del artículo celular formado. El número 9
indica los rodillos de recogida.

En el aparato de fabricación descrito más arriba, la
resina amasada con, por ejemplo, agentes nucleantes, agentes
20 de formación de burbuja y pigmentos, etc, y fundida por medio
del aparato de extrusión caliente E, se controla, por medio
del regulador de temperatura 1, de modo que tenga una temperat
tura ligeramente superior a la temperatura adecuada para la
expansión e igualmente superior a la temperatura de cristaliz
25 zación de la mezcla de resinas, y se uniformiza la corriente
de resina haciéndola pasar a través de la placa de reglaje de
corriente de resina 23, después de la cual llega a la boquilla
3. A continuación, se divide la corriente de resina en una plur
ralidad de corrientes separadas (dos corrientes en la figura
30 1), por medio de la prolongación 31 sin dar lugar a un descanso

1 de la mezcla de resina, la cual se separa todavía más a través
de los orificios respectivos 32, 32, ..., y finalmente la re
sina se somete a una operación de extrusión en la estructura de
ensamblado 4, formando así una pluralidad de filamentos de re
5 sina celulares blandos, cuyo número corresponde al número de
orificios. Los gases generados a la salida de la boquilla 3 du
rante la operación de extrusión y de expansión se eliminan di
rectamente hacia la atmósfera a través de la ranura de escape
de gases 33 y nunca pueden penetrar en la masa dilatada. Una
10 pluralidad de filamentos de resina celulares blandos que han
sido sometidos a la operación de extrusión y expansión después
de su extrusión a través de los orificios 32, 32, ..., se en
frian a partir de su superficie por medio de la estructura de
ensamblado 4 cuya temperatura ha sido ajustada a un valor ade
15 cuido para la expansión y que es inferior a la temperatura de
la boquilla 3, sometiéndose sucesivamente los filamentos a una
expansión y a una aglomeración por fusión en la estructura de
ensamblado 4 para formar una masa de resina celular aglomerada.

A continuación, la masa celular resultante que ha
20 atravesado la estructura de ensamblado 4, se somete a una ex
pansión suplementaria y se hace pasar a través de la estructu
ra de recepción 5 para reducir la superficie de la sección
transversal de la masa de resina y a través de la placa 6, por
medio de la cual se controla la dimensión aparente, y en la
25 cual la masa aglomerada está sometida a una operación de aglo
meración por fusión más fuerte obtenida por compresión, y a
continuación se enfría directamente con agua en el baño de agua
7 mientras está soportada por los rodillos 71. La masa de
resina celular fría así obtenida, se comprime bajo calor por
30 3 a 20 % y se enfría a través de un elemento de compresión

1 calentado 81 y del elemento de enfriamiento 82 para dotar su
superficie de una capa brillante. De este modo, a la salida de
los rodillos de recogida 9 se obtiene un artículo celular 100
de la forma deseada con una buena precisión dimensional.

5 Como otro ejemplo de la estructura de boquilla 3 que
puede ser utilizado en el procedimiento según el invento, las
figuras 2 y 3 representan la boquilla 3 dotada de una prolonga
ción horizontal 311 entre dos hileras de un cierto número de
orificios 32, 32, ... , equidistantes, y que tiene unas prolon
gaciones 312, 312 en contacto con el lado superior o inferior
10 del canal de resina 22 y que llega hasta la hilera superior o
la hilera inferior de orificios 32, 32, ... La boquilla 3 está
igualmente provista de una ranura de escape de gases 33 de la
misma manera que la boquilla 3 que se representa en la figura
15 1. Las figuras 4 y 5 representan otro tipo de boquilla 3 que
tiene dos hileras de prolongaciones horizontales 31 en el lado
de entrada de resina, teniendo cada una de estas prolongaciones
31 en sus dos lados un cierto número de orificios 32, 32, ...
separados los unos de los otros por distancias iguales (por
20 tanto existen un total de 3 hileras).

La figura 6 representa otro tipo de boquilla 3 en el
cual la tela metálica 43 que contiene el canal 41 está igual
mente situada en la estructura de ensamblado 4. La figura 7 re
presenta la construcción en la cual otra estructura de ensam
25 blado cuadrada 4' provista del canal 41' presenta una forma
que se estrecha ligeramente en el sentido de la extrusión y
está situada en la extremidad delantera de la estructura de en
samblado cuadrada 4, separada por el espacio 42'.

Las figuras 8 y 9 representan la construcción en la
30 cual la ranura de escape de gases 33 con ambas extremidades

1 abiertas hacia la atmósfera, está situada en el interior de la
boquilla 3, y unos agujeros de escape de gases 331 están dis-
puestos a distancias iguales los unos de los otros en el lado
de salida de la resina entre dos hileras de orificios 32, 32,...

5 A título de ejemplo suplementario, las figuras 10 y
11 representan la boquilla 3, en la cual unas prolongaciones
31 en forma de arco están situadas en el lado de entrada de la
resina y un cierto número de ranuras de escape de gas 33, 33,
... con las dos extremidades abiertas hacia la atmósfera están
10 dispuestas de modo que se crucen en ángulos rectos, y con la
extremidad delantera de la cual está conectada la estructura
de ensamblado cuadrada 4 que se estrecha en el sentido de la
extrusión.

Los orificios 32 formados en la boquilla 3 tienen un
15 diámetro de 1 a 4 mm (tratándose de orificios redondos) y una
longitud de 10 a 30 mm, y estos orificios están separados de
centro a centro por una distancia de 2 a 20 mm. Estos orificios
permiten el paso de la mezcla de resina espumable mientras se
ajusta la temperatura de la boquilla 3 en un valor superior al
20 punto de fusión de la mezcla de resina utilizada. La prolongación
31 que sirve para impedir la interrupción de la circulación de la
mezcla de resina fundida en el lado de entrada de resina, puede
impedir más eficazmente la interrupción de la circulación de
la mezcla de resina cuando su superficie ha sido pulida, reves-
25 tida con una capa de cromo o revestida con teflón. Es neces-
ario prever un dispositivo de escape de gases en el lado de sa-
lida de los orificios formados en la boquilla con el objeto de
impedir la contaminación de las corrientes de resina por los
gases generados durante la operación de extrusión y expansión
30 a través de los respectivos orificios 32. Con esta finalidad,

1 se ha previsto una ranura de escape de gases que se comunica hacia la atmósfera en el lado de salida de la boquilla.

5 Cuando se forman piezas anchas o gruesas, es preferible conectar una bomba de aspiración con esta ranura de aspiración de gases, con el objeto de aspirar los gases generados.

10 La estructura de ensamblado está prevista para aglomerar por fusión una pluralidad de filamentos de resina celulares blandos que han sido sometidos a una operación de extrusión a través de la boquilla y que han sido ligeramente dilatados, y para enfriarlos hasta una temperatura adecuada para su expansión limitando, sin embargo, la expansión libre. La superficie total de la sección transversal de los canales de resina de los orificios respectivos debe ser ajustada entre 5% y 30% aproximadamente, y preferentemente entre 5 y 15%, de la superficie total de la sección transversal del canal de resina formado en la estructura de ensamblado. Esto quiere decir que si la superficie de la sección transversal del canal de resina en los orificios es inferior a 5% aproximadamente, el contacto de los filamentos con la superficie interna de la estructura de ensamblado será tan débil que los filamentos se enfriarán difícilmente y presentarán una espumabilidad reducida, mientras que si la superficie de la sección transversal de los orificios es superior al 30% aproximadamente, los gases liberados a partir de los filamentos sometidos a extrusión a una temperatura superior a la temperatura adecuada para la expansión, no podrán ser eliminados completamente a través de la ranura de escape de gases y permanecerán entre los filamentos respectivos constituyendo cavidades o intervalos en el artículo resultante o, ya que los filamentos respectivos no pueden dilatarse totalmente en el interior de la estructura de ensamblado, las células tendrán en

15
20
25
30

1 la dirección de la extrusión una dimensión más importante que
en la dirección vertical, facilitando así un artículo celular
con una débil resistencia a la compresión.

Además, la sección del canal de resina en la estructu
5 ra de ensamblado puede ser aumentada o reducida en la dirección
de la extrusión. Esto quiere decir que la superficie de la sec
ción transversal del orificio de salida de la estructura de en
samblado puede ser aumentada o reducida en un 10% aproximadamen
te, en comparación con la superficie de la sección transversal
10 de la entrada de la estructura de ensamblado, y la longitud de
la estructura de ensamblado es, preferentemente, de 30 a 100 mm.
Cuando la fuerza de expansión es débil, esta longitud se aumen
ta preferentemente. Igualmente, la temperatura de esta estruc
tura de ensamblado debe ser ajustada para presentar un valor
15 inferior al de la boquilla. Es particularmente preferible ajust
tar la temperatura de la estructura de ensamblado de modo que
sea inferior al punto de fusión de la mezcla de resina por lo
menos en 30°C y, preferentemente, en un valor incluido entre
50 y 100°C, A este efecto, es conveniente prever una pluralidad
20 de canales en la estructura de ensamblado y hacer circular un
medio de refrigeración cuya temperatura ha sido ajustada a la
temperatura deseada a través de los canales.

Por ejemplo, cuando se utiliza una resina de po-
lipropileno o de una resina de polipropileno con la cual
25 se ha mezclado de 1 a 30% en peso de otra resina termoplástica,
el punto de fusión de la mezcla de resina es aproximadamente
de 150 a 170°C, la temperatura de la estructura de ensamblado
es aproximadamente de 50 a 120°C y preferentemente incluida en
tre 70 y 100°C. Si la temperatura de la estructura de ensambla
30 do es superior a 120°C aproximadamente, los filamentos de resi

1 na no se dilatan totalmente, o la resina se adhiere a la pa-
red interna de la estructura de ensamblado o las células se
rompen. Por otra parte, cuando la temperatura de la estruc-
tura de ensamblado es inferior a 50°C aproximadamente, se
5 forma una piel dura sobre la superficie de los filamentos
de resina en la estructura de ensamblado y, por tanto, los
filamentos de resina no se dilatan completamente y algunas
veces la resina se solidifica en la boquilla debido al en-
friamiento de la estructura de ensamblado.

10 La forma de la sección transversal del canal de
resina de la estructura de recepción 5 es análoga a la del
canal de resina de la estructura de ensamblado 4, y es pre-
ferible reducir entre 5 y 50% aproximadamente la sección
de la masa dilatada que ha sido sometida a expansión con una
15 relación de expansión de 1,2 a 2,5 aproximadamente durante
su extrusión a través de la estructura de ensamblado en una
zona no limitada. La estructura de recepción 5 puede, igual-
mente estar constituida por unos rodillos paralelos y dis-
puestos transversalmente. Esto quiere decir que la super-
20 ficie de la masa dilatada sometida a extrusión a través de
la estructura de ensamblado 4 en una zona no limitada es
desigual, y la reducción en una cantidad inferior al 5% no
es suficiente para alisar la superficie, mientras que la
reducción en más de 50% aproximadamente da lugar a una re-
25 sistencia excesiva.

 Por tanto, los filamentos de resina celulares se unen
fuertemente por fusión a través de la presión de contención
así obtenida para facilitar una masa aglomerada que presenta
una buena precisión dimensional y que puede ser utilizada por
30 ejemplo, como madera sintética de superficie lisa con una con-

1 figuración especial parecida a la de las fibras de madera.

Por consiguiente, determinando adecuadamente la forma de los canales de circulación de la resina tales como la boquilla, la estructura de ensamblado, la estructura de recepción, etc, es posible obtener un artículo de resina celular de forma larga que presenta una sección transversal, por ejemplo, en forma de placa, de forma cuadrada, de forma redonda, o de un modelo complicado, tal como un elemento de umbral o soleira de puerta. Además, es posible obtener un artículo de resina celular que presenta una elevada resistencia a la compresión y en el cual cada filamento que constituye el artículo de resina celular presenta en su parte transversal una forma rectangular o triangular aproximada, larga, en la dirección del espesor.

Unos ejemplos de resinas que pueden ser utilizadas en el procedimiento según el presente invento son: (1) una resina de polipropileno, una resina de copolímero de polipropileno, una mezcla de polipropileno y por lo menos 50% aproximadamente en peso de resina termoplástica, o (2) una resina poliámidica.

20 Las resinas polipropileno que pueden ser utilizadas son, preferentemente, resinas que tienen un índice de fusión inferior a 5 aproximadamente (medido de acuerdo con la norma ASTM D-1238, como en lo que sigue).

Unos ejemplos de resinas de copolímero de polipropileno que pueden ser utilizadas incluyen una resina de copolímero de etilenpropileno.

Unos ejemplos de resinas termoplásticas que pueden ser mezcladas con una resina de polipropileno son una resina de poliestireno, preferentemente una resina de este tipo dotada de un índice de fusión inferior a 15 aproximadamente; una

1 resina de metacrilato de polimetilo, preferentemente con un índice
de fusión inferior a 5 aproximadamente; una resina de po
lietileno de alta densidad, que tiene preferentemente un índice
de fusión inferior a 3 aproximadamente; una resina de policarbo
5 nato; una resina de copolímero de acrilonitrilo-estireno, pre
ferentemente con un índice de fusión inferior a 7 aproximadamen
te; una resina de poliamida, etc. Usualmente, estas resinas se
mezclan en una proporción de 1 a 30% en peso, y preferentemen
te de 2 a 25% en peso, basándose en los componentes de resina
10 totales. La mezcla de polipropileno con estas resinas sirve pa
ra mejorar la espumabilidad de la resina de polipropileno y pa
ra obtener un moldeo estable, lo que permite fabricar de mane
ra continua buena espumas de resina. Entre las resinas descri
tas más arriba que pueden ser mezcladas, son particularmente
15 preferibles la resina de poliestireno, la resina de metacrilato
de polimetilo y el polietileno de alta densidad.

Unos ejemplos de resinas de poliamida que pueden ser
utilizadas solas son, el nylon 6, el nylon 66, el nylon 12, etc.
Un ejemplo particularmente preferido de resinas poliamida es el
20 nylon 12.

En el presente invento, pueden utilizarse varios agen
tes espumantes. Unos ejemplos de agentes espumantes son líqui
dos fácilmente volátiles a base de hidrocarburos alifáticos,
tales como el pentano, el butano, el propano, el éter de pe
25 tróleo, etc, o los hidrocarburos halogenados, tales como el
monoclorometano, el triclorofluorometano, el diclorotetrafloretano, etc.
y los agentes espumantes que se descomponen bajo el
efecto del calor, tales como las azodicarbonamidas, la
dinitrosopentametenetetramina, etc. Estos agentes espumantes
30 pueden mezclarse previamente con la resina que se introduce en

1 una prensa de extrusión o pueden ser vertidos en la prensa de
extrusión de modo que se mezclen en el momento de esta opera-
ción. La cantidad de agente espumante puede variar ampliamente
en función de la relación de dilatación deseada, pero está in-
5 cluida generalmente entre 1 y 15% en peso, basándose en la can-
tidad total de composición resinosa.

Con el objeto de formar uniformemente células finas
en la resina, es conveniente añadir un agente auxiliar de forma-
ción de espuma o un agente de nucleación además del agente es-
10 pumante descrito más arriba. Unos ejemplos de estos aditivos son
el talco finamente pulverizado, el polvo de sílice, una mezcla
de sodio dicarbonato y ácido cítrico, etc. bien conocidos
en la técnica.

El procedimiento según el presente invento es el que
15 ha sido descrito más arriba y, puesto que se ajusta en un valor
adecuado para la expansión por medio de la estructura de ensam-
blado la temperatura de los filamentos de resina dilatados que
han sido sometidos a extrusión a través de los orificios for-
mados en la boquilla, es posible obtener de manera continua
20 una masa todavía más dilatada que presenta una buena calidad.
Por otra parte, la temperatura de la misma boquilla puede man-
tenerse en un valor relativamente elevado, y por tanto no se
producirá ninguna cristalización ni solidificación en los ori-
ficiso de la boquilla y, por tanto, no existirá cambio en el
25 grado de extrusión y expansión. Este factor asegura, igualmente
una producción estable por extrusión de un artículo celular
de buena calidad.

Además, el presente invento permite evacuar directa-
mente hacia la atmósfera los gases generados durante la opera-
30 ción de extrusión y de expansión, y permite producir un artícu-

1 lo celular ancho o grueso, el cual está exento, entre la plu-
ralidad de filamentos de resina dilatados de las cavidades o
intervalos producidos por los gases generados.

5 El artículo celular perfilado así obtenido es supe-
rior a los materiales celulares a base de poliestireno, por su
resistencia al calor, su resistencia al ataque químico y su te-
nacidad sin producir humo negro al quemarse y, por tanto, pue-
de utilizarse adecuadamente como material para aparato de cale-
facción o equipo de suministro de agua caliente o como material
10 de construcción en aparatos destinados a la producción de sus-
tancias químicas industriales, materiales de envase, mate-
riales de alimentación, materiales de moldeo por medio de pren-
sa, etc.

15 El presente invento se ilustra ahora más detallada-
mente haciendo referencia al modo de realización que emplea el
aparato de moldeo que se ilustra en la figura 1. Salvo indica-
ción contraria, todas las partes, porcentajes, relaciones, etc
se indican en peso.

Ejemplo 1

20 Una mezcla preparada mediante mezclado uniforme de
dos partes de talco finamente pulverizado (que sirve de agente
de nucleación) y 0,2 parte de un pigmento marrón con 100 par-
tes de resina de polipropileno (NOBLEN MH-8, fabricada por la
Mitsubishi Petrochemical Co., Ltd.) se introdujo en una tolva
25 de una prensa de extrusión E, que había sido ajustada entre
200 y 250°C en la porción de alimentación y entre 150 y 170°C
en la extremidad de descarga. La mezcla y un agente espumante
a base de butano añadidos en la prensa de extrusión se amasaron
uniformemente en la prensa de extrusión y se condujeron al con-
30 trolador de temperatura de resina. La mezcla se transfirió a

1 la boquilla 3 mantenida a una temperatura de 170-180°C por me
dio de la placa de reglaje de corriente de resina 23 en la ma
triz 2, y se sometió a extrusión en la estructura de ensambla
do 4 y se dilató en el lado de salida de un cierto número de
5 orificios formados en la boquilla 3. A continuación, una plura
lidad de filamentos de resina celulares blandos extruidos a tra
vés de los orificios respectivos se unieron por fusión en la
estructura de ensamblado 4 descrita más arriba, controlada
haciendo circular aceite de 85 - 90° C. e igualmen-
10 te haciendo circular agua a una temperatura ambiente, para ob
tener una temperatura de 85 a 90°C, y a continuación la resina
se hizo pasar a través de la estructura 4' enfriada por agua
para conservar su forma aparente y, sucesivamente, la masa de
resina dilatada y aglomerada se situó en la atmósfera libre pa
15 ra permitir su dilatación hasta un grado tal que la superficie
de su sección transversal pase de 1,2 a 2,5 veces la superficie
transversal del orificio del molde 4, y a continuación la masa
de resina se sometió a una reducción de sección transversal de
5 a 50% de la superficie de la sección transversal de la masa
20 de resina dilatada secundaria por medio de la estructura de recep
ción 5. La masa de resina así comprimida se enfrió haciendola pasar a
través del baño de agua 7, y se sometió a un tratamiento super
ficial por medio del aparato de tratamiento superficial 8,
siendo arrastrada continuamente por los rodillos de recogida
25 9. En estas condiciones, se obtuvo un artículo celular 100 con
una superficie dura y brillante y una configuración parecida
a la de las fibras de madera en la cual las líneas de unión
formadas en la dirección longitudinal entre las corrientes res
pectivas de resina aparecían bajo la forma de líneas de color
30 marrón, proporcionando así un aspecto parecido al de la madera

1 sintética.

En este ejemplo, como boquilla 3 se utiliza una boquilla de la construcción ilustrada en las figuras 2 y 3. Esto quiere decir que en la extremidad delantera de la matriz 2 se
5 situó una boquilla 3 con una sección transversal rectangular de 22 mm de altura y 152 mm de ancho, dotada de 96 orificios de 1,6 mm de diámetro en su centro, alineados en dos hileras paralelas separadas por una distancia vertical de 10 mm, estando los orificios respectivos de cada hilera separados los unos
10 de los otros horizontalmente por unas distancias iguales de 3 mm. El lado de salida de la boquilla 3 tenía una forma vertical, y la ranura de escape de gases 33 de 6 mm de anchura y 5 mm de profundidad en comunicación con la atmósfera estaba situada entre las hileras superior e inferior de
15 los orificios 32, 32, Además, las estructuras de ensamblado 4 y 4' estaban conectadas mutuamente, tenían una sección, en dirección longitudinal, de 13 mm de altura y 150 mm de ancho, con una longitud de 35 mm en la dirección paralela a la dirección de extrusión, y además tenían una abertura de sección transversal de 14 x 152 mm con una longitud de 35 mm, cuya
20 superficie interna estaba uniformemente revestida de teflón. Por otra parte, la estructura de ensamblado contenía unos canales 41 para la circulación de aceite de control de temperatura y unos canales 41' para la circulación de agua de refrigeración, formados en las partes superior e inferior del molde. En la etapa siguiente, estaban dispuestos la estructura de recepción 5 con una sección transversal de 13 x 150 mm, la placa 6 y los rodillos 71 con una abertura de sección transversal rectangular en la dirección longitudinal para el control de
25 las dimensiones aparentes, y a continuación se encontraba un

1. baño de agua para enfriar la masa de resina celular con agua, estando soportada y comprimida por los rodillos 71 la masa de resina celular mientras se enfriaba. A continuación, la resina celular enfriada llegada al aparato de tratamiento superficial 5 8 constituido por unas placas de calentamiento y compresión 81 y unas placas de refrigeración 82 con el objeto de reducir la superficie de la sección del artículo resultante entre 3 y 20% con el fin de obtener un artículo celular 100 con superficie lisa dotado de un buen brillo superficial; de una buena dureza superficial y de una buena resistencia a la compresión. 10

El artículo celular 100 así preparado estaba constituido por una placa plana de 12 mm de espesor y 150 mm de ancho, que había sido dilatada en un factor de 7,3. La placa resultante tenía una estructura de sección transversal constituida por dos hileras paralelas de filamentos unidos por fusión, 15 teniendo cada filamento una altura de 6 mm y una anchura de 3 mm. No existían cavidades en la superficie de separación entre los filamentos de resina celular unidos por fusión, y su superficie presentaba líneas de unión rectas entre los filamen- 20 tos de resina celular, dando un aspecto parecido al de las fibras de madera natural. Por consiguiente, el artículo obtenido tenía el aspecto de la madera natural y un peso reducido.

Ejemplo 2

Una mezcla preparada mediante mezclado uniforme de 25 1 parte de talco finamente pulverizado y 2 partes de azodi-carbonamida con 100 partes de resina de poliamida (AMILAN, x-5021 fabricada por Toray Industries Inc.) se introdujo en la prensa de extrusión E, que había sido ajustada entre 180 y 260°C. La mezcla se sometió a extrusión y expansión por medio 30 de la boquilla. 3 ajustada en 160-170°C. La temperatura de la

1 estructura de ensamblado 4 se controló de modo que sea de 100-
110°C haciendo pasar aire a través de los canales 41. Las
corrientes de resina poliamida espumable así obtenida por ex-
trusión se dilataron en la estructura de ensamblado 4 y sucesi-
5 vamente se hicieron pasar a través de la estructura de recep-
ción 5, de la placa 6 y de los rodillos 71 ilustrados en la fi-
gura 1 para ser unidas por fusión. A continuación, la masa de
resina dilatada y aglomerada se enfrió con agua en el baño de
agua 7 y se solidificó para obtener el artículo deseado 100
10 constituido por un artículo celular de resina poliamida.

El artículo celular 100 así preparado era una placa
plana continua de 18 mm de espesor y 30 mm de ancho con una
densidad incluida entre 0,4 y 0,5 g/cm³.

15 En este ejemplo se utilizó como boquilla 3 una boqui-
lla de la construcción que se representa en las figuras 10 y
11. Esto quiere decir que en la extremidad delantera de la ma-
triz 2 se situó una boquilla 3 con una sección transversal rec-
tangular de 24 mm x 29 mm y dotada de 39 orificios de 1,6 mm
de diámetro y de 10 mm de profundidad, estando los orificios
20 respectivos de cada hilera separados los unos de los otros
por una distancia horizontal igual de 5 mm, como se repre-
senta en la figura 11. En el lado de salida de la boquilla
3 estaban formadas unas ranuras de escape de gases 33 de 1 mm
25 de ancho y 3 mm de profundidad. Además, se empleó como estruc-
tura de ensamblado 4 una estructura de la construcción repre-
sentada en la figura 7. Esto quiere decir que la estructura de
ensamblado 4 tenía una abertura de 24 mm x 29 mm en la entrada
y de 18 mm x 29 mm a la salida, con una longitud de 20 mm, cu-
30 ya superficie interna estaba revestida de cromo.

1 Ejemplo Comparativo

Ajustando en 160°C la temperatura de la boquilla 3 del ejemplo anterior 1, se observó unas ligeras interrupciones en las corrientes de resina espumable en los orificios 32, mien
5 tras que ajustando la temperatura de la boquilla 3 en 150°C se observaron interrupciones completas debidas a la cristalización de la resina, dando lugar a una extrusión inestable e impidiendo la expansión ulterior. Por tanto, no se obtuvo un artículo uniformemente celular con una elevada relación de expansión.
10

Además, enfriando la estructura de ensamblado 4 después de elevar la temperatura del aceite de control de temperatura a 120°C, la expansión de las corrientes de resina espumable extruidas no empezó hasta que la temperatura de la boquilla 3 bajara hasta menos de 160°C. Sin embargo, a esta temperatura de la boquilla 3 la resina de polipropileno es propensa a cristalizar, y se forman porciones agrietadas o rotas en el interior del artículo resultante. De este modo no pueden obtenerse placas planas satisfactorias constituidas por espuma de polipropileno.
15
20

A continuación, se cambiaron el tipo de resina y la cantidad de butano utilizada, y se controlaron la temperatura de la resina en la extremidad delantera de la prensa de extrusión E, la temperatura de la resina a la entrada de la boquilla 3 y la temperatura de la estructura de ensamblado 4 como se indica en la tabla que sigue, utilizando el aparato de moldeo empleado en el ejemplo 1 para obtener un artículo celular hecho de resina con una calidad satisfactoria.
25

Tabla

| Resina de | Partes en peso | *1 | *2 | *3 | *4 | *5 | *6 | *7 |
|---|----------------------|------|-----|-----|------------------------|-----|--------|------|
| <u>Polipropileno</u> *8 | 100 | 11,0 | 173 | 165 | 13x150 35 14x152 35 | 80 | 12x150 | 7,3 |
| Talco | 2 | 9,8 | 177 | 167 | 13x150 35 | 80 | 12x150 | 4,5 |
| Pigmento *9 | 0,2 | | | | 14x152 35 | | | |
| <u>Polipropileno</u> *8 | 100 | 5,5 | 176 | 166 | 13x150 30 | 100 | 14x160 | 8,4 |
| <u>Poliestireno</u> *10 | 20 | | | | | | | |
| Talco | 2 | 6,5 | 189 | 178 | 13x150 30 | 100 | 14x160 | 7,0 |
| <u>Polipropileno</u> *8 | 100 | | | | | | | |
| <u>Poliestireno</u> *10 | 5 | 9,0 | 180 | 166 | 13x150 50 | 90 | 13x150 | 10,0 |
| Talco | 2 | | | | | | | |
| <u>Polipropileno</u> *8 | 100 | | | | | | | |
| <u>Metacrilato de</u> <u>polimetilo</u> *11 | 20 | 8,3 | 189 | 178 | " | 90 | " | 8,0 |
| Talco | 2 | | | | | | | |
| <u>Polipropileno</u> *8 | 100 | | | | | | | |
| <u>Polietileno de</u> <u>alta densidad</u> *12 | 20 | 8,3 | 174 | 169 | " | 85 | " | 8,2 |
| Talco | 2 | | | | | | | |
| <u>Polipropileno</u> *8 | 100 | | | | | | | |
| <u>Policarbonato</u> *13 | 20 | 7,6 | 191 | 174 | " | 90 | " | 11,8 |
| Talco | 2 | | | | | | | |
| <u>Etilenpropi</u> <u>leno</u> *14 | 100 | | | | | | | |
| <u>Acrilonitri</u> <u>loestireno</u> *15 | 20 | 8,3 | 187 | 169 | " | 85 | " | 6,5 |
| Talco | 2 | | | | | | | |
| <u>Polipropileno</u> *8 | 100 | | | | | | | |
| <u>Poliamida</u> *16 | 20 | 7,4 | 188 | 176 | " | 85 | " | 8,5 |
| Talco | 2 | | | | | | | |
| <u>Etilenpropi</u> <u>leno</u> *14 | 100 | | | | | | | |
| Talco | 2 | 10,0 | 172 | 164 | 13x150 35 | 78 | 12x150 | 5,0 |
| Pigmento *9 | 0,2 | | | | | | | |

- 1 * 1 Cantidad de butano añadida, % en peso.
- * 2 Temperatura de resina en la extremidad delantera de la prensa de extrusión, °C
- * 3 Temperatura de la resina en el orificio de entrada de la boquilla, °C
- 5 * 4 Estructura del molde ensamblado; sección transversal, longitud (mm)
- * 5 Temperatura del aceite que circula en el molde de ensamblado
- 10 * 6 Superficie de la sección transversal del molde de ensamblado en mm
- * 7 Relación de expansión
- * 8 NOBLEN MH-8, fabricado por Mitsubishi Petrochemical Co. Ltd., se utilizó como resina de polipropileno, con un índice de fusión de 0,3 (ASTM D-1238), una temperatura de deformación térmica de 120 a 130°C (ASTM D-648), y un punto de ablandamiento Vicat de 145 a 150°C (ASTM D-1525).
- 15 * 9 PPMSSC 46315(C), fabricado por Dainichiseika Color & Chemicals MFG., Co., Ltd., se utilizó como pigmento tipo rojo.
- 20 *10 STYRON 666, fabricado por Asahi Dow Co., Ltd., se utilizó como resina de poliestireno, con un índice de fusión de 7,5 (ASTM D-1238), una temperatura de deformación térmica de 94°C (JIS K-6871), y un punto de ablandamiento Vicat de 97°C (ASTM D-1525).
- 25 *11 DELPET 70H, fabricado por Asahi Kasei Kogyo K.K., se utilizó como resina de metacrilato de polimetilo, con un índice de fusión de 0,5 (ASTM D-1238), una temperatura de deformación térmica de 92°C (ASTM D-648), y un
- 30

- 1 punto de ablandamiento Vicat de 120°C (ASTM D-1525).
- *12 Hi-ZEX 7000F, fabricado por Mitsui Petrochemical Ind.,
Co., Ltd., se utilizó como resina de polietileno de al
ta densidad, con un índice de fusión de 0,04 (ASTM D-
5 1238), y un punto de ablandamiento Vicat de 124°C
(ASTM D-1525).
- *13 IUPILON S2000, fabricado por Mitsubishi Edogawa Chemical
Co., Ltd., se utilizó como resina de policarbonato, con
una temperatura de deformación térmica de 134 a 140°C
10 (ASTM D-648).
- *14 NOBLEN EC-9, fabricado por Mitsubishi Petrochemical Co.,
Ltd., se utilizó como resina de copolímero de etileno/
propileno, con un contenido de etileno de 10% en peso
y un índice de fusión de 0,4 (ASTM D-1238).
- 15 *15 TYRIL 783, fabricado por Asahi Dow Co., Ltd., se utiliz
zó como resina de copolímero de acrilonitrilo/estireno,
con un píndice de fusión de 3,5 (ASTM D-1238), una temper
peratura de deformación térmica de 94°C (JIS K-6871), y
un punto de ablandamiento Vicat de 112°C (ASTM D-1525).
- 20 *16 AMILAN, x-5021 fabricado por Toray Industries Inc. se utilizo
como resina poliamida, con una temperatura de deformaci
ción térmica de 52°C (ASTM D-648).

Aunque el invento haya sido descrito detalladamente
y con referencia a unos modos de realización específicos del
25 mismo, los peritos en la materia se darán cuenta que varios
cambios y modificaciones pueden realizarse sin alejarse del espi
píritu y del alcance del invento.

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

REIVINDICACIONES

1

1.- Procedimiento de fabricación de un artículo celular hecho de resina termoplástica y destinado a ser utilizado como madera sintética mediante extrusión y expansión de una resina espumable utilizando una prensa de extrusión equipada, en un canal de resina formado en la matriz, de una boquilla dotada de un cierto número de orificios, que consiste en hacer circular una corriente de mezcla de resina a través de una zona de expansión manteniendo al mismo tiempo la mezcla de resina a una temperatura superior a su punto de fusión, dividir la corriente de mezcla de resina en una pluralidad de mezclas separadas, siendo la superficie de la sección transversal ocupada por dichas corrientes igual a 5-30% de la superficie de la sección transversal a la salida de la zona de extrusión, descargar dichas corrientes a partir de dicha zona de extrusión directamente en una zona limitada mantenida a una temperatura de las corrientes de resina antes de su salida, formando así una pluralidad de filamentos de resina celulares blandos cuyo número corresponde al número de orificios, situar los filamentos en contacto superficial los unos con los otros para fundirlos y unirlos conjuntamente con el objeto de constituir una masa de resina celular aglomerada mientras se eliminan simultáneamente los gases generados durante la operación de extrusión y expansión, hacer pasar la masa aglomerada en una zona no limitada para permitir que la masa se dilate todavía más mientras está todavía en estado blando, hacer pasar la masa más dilatada hasta una zona de recepción limitada de superficie de sección transversal más pequeña que la de la masa más dilatada, y enfriar la masa para formar un artículo celular.

5

10

15

20

25

30

1 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracte-
2 terizado porque dicha resina es (1) una resina de polipropile-
3 no, una resina de copolímero de polipropileno, o una mezcla de
4 una resina de polipropileno y menos de aproximadamente 50% en
5 peso de una resina termoplástica, o (2) una resina de poliami-
6 da.

7 3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracte-
8 terizado porque dicha resina de copolímero de polipropileno es
9 un copolímero de propileno y etileno.

10 4. Procedimiento según la reivindicación 2, caracte-
11 terizado porque dicha mezcla contiene de 1 a 30% en peso de
12 dicha resina termoplástica.

13 5. Procedimiento según la reivindicación 2, caracte-
14 terizado porque dicha mezcla contiene de 2 a 25% en peso de
15 dicha resina termoplástica.

16 6. Procedimiento según la reivindicación 2, caracte-
17 terizado porque dicha resina termoplástica es una resina de
18 poliestireno, una resina de metacrilato de polimetilo, una re-
19 sina de poliamida, una resina de policarbonato, una resina de
20 copolímero de acrilonitrilo-estireno, o una resina de polieti-
21 leno de alta densidad.

22 7. Procedimiento según la reivindicación 1, caracte-
23 terizado porque dicha zona de recepción limitada que tiene una
24 superficie de sección transversal más pequeña presenta una su-
25 perficie de sección transversal que es inferior en un 5-50%
26 con relación a la superficie de la sección transversal de la
27 masa más dilatada.

28 8. Procedimiento según la reivindicación 1, caracte-
29 terizado porque dicho artículo expandido se hace pasar además
30 a través de una zona de compresión calentada, reduciendo de
31 esta forma el grosor de dicho artículo expandido por 3 a 20%

1 y subsiguientemente a través de una zona de enfriamiento
para convertir la superficie en una capa superficial dura
con brillo.

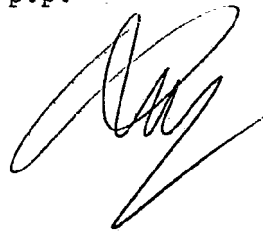
5 9. Se reivindica por último como objeto sobre el
que ha de recaer la patente de invención que se solicita
por: PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE UN ARTICULO CELULAR
HECHO DE RESINA TERMOPLASTICA Y DESTINADO A SER UTILIZA-
DO COMO MADERA SINTETICA.

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

Madrid, 29 diciembre 1.977

BERNARDO UNGRIA

P.P.

15 

20

25

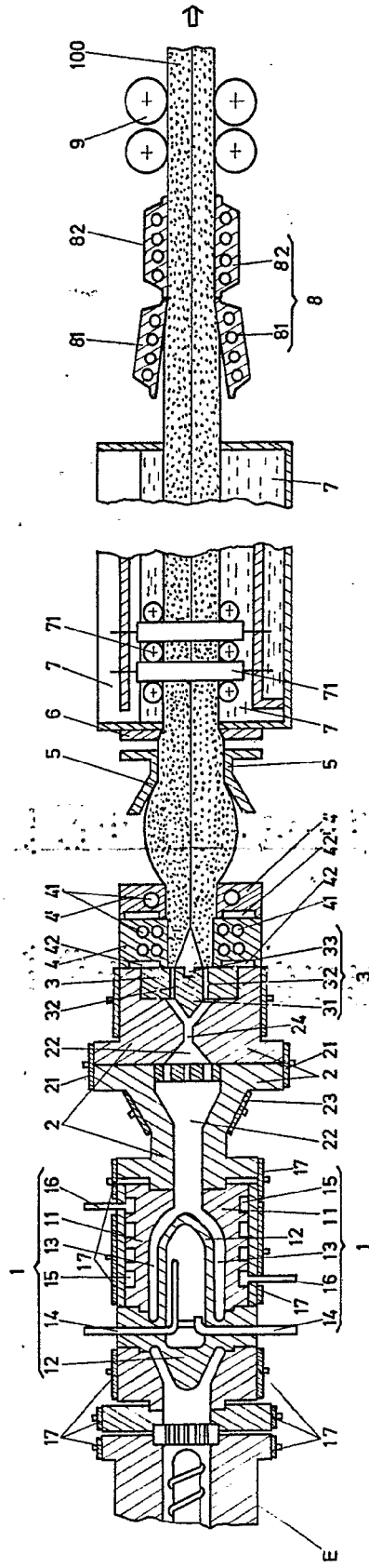



FIG-1

ESCALA VARIABLE
 Madrid, 29 de Diciembre de 1977
 BERNARDO OJERIA
 P. P.



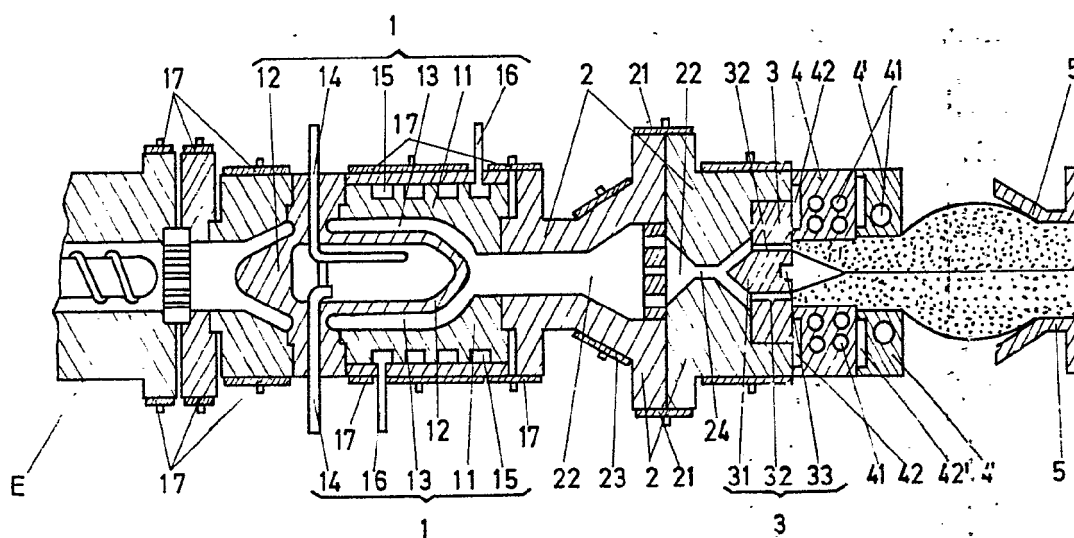
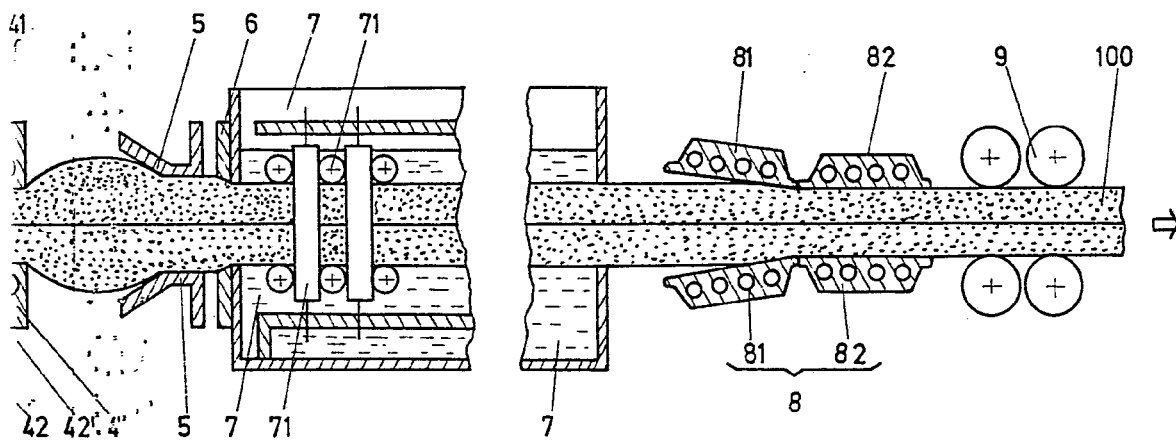


FIG.-1



IG.-1

ESCALA VARIABLE

Madrid, 27 de Septiembre de 1977

BERNARDO UNGRIA

P. P.

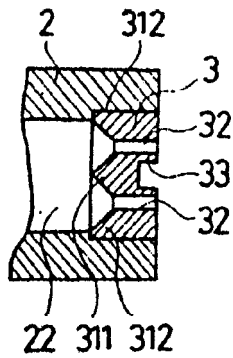


Fig. - 2

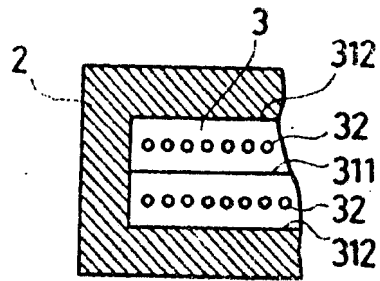


Fig. - 3

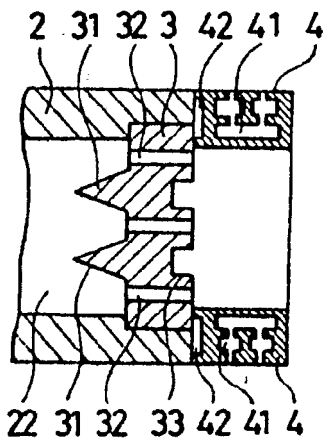


Fig. - 4

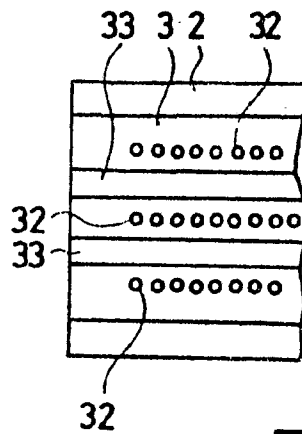


Fig. - 5

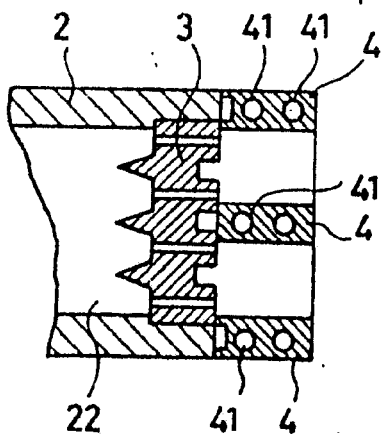


Fig. - 6

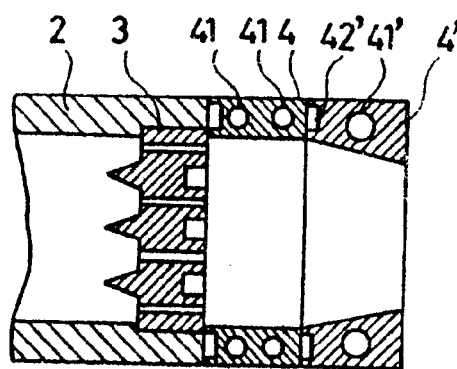


Fig. - 7

ESCALA VARIABLE
 Madrid 29 de diciembre de 1977
 BERNARDO UGRI
 P.P.

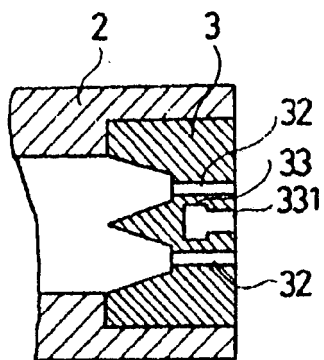


Fig. - 8

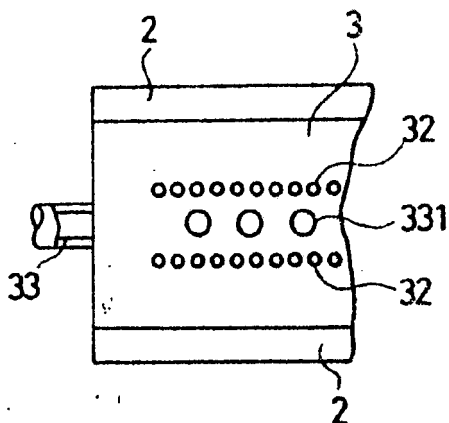


Fig. - 9

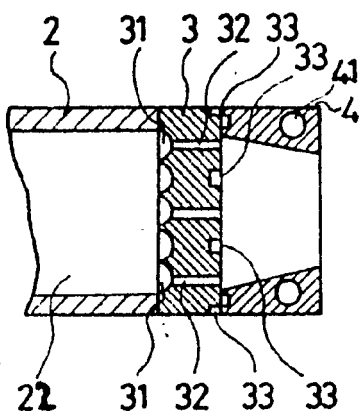


Fig. - 10

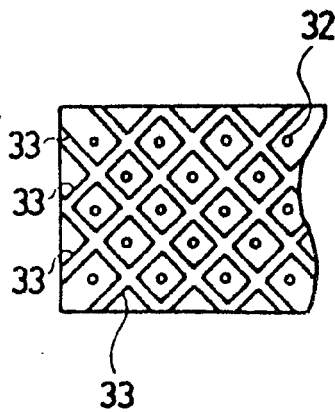


Fig. - 11

ESCALA VARIABLE
Madrid 29 de diciembre de 1977
BERNARDO UGALDE
P.P.