

350626

P.- 37.433

P. 1473 Sp.

**Memoria descriptiva**

19 FEB. 1963



para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de SHELL INTERNATIONALE RESEARCH MAATSCHAPPIJ N.V.

entidad / ~~de nacionalidad~~ holandesa

con domicilio en Carel van Bylandtlaan 30, La Haya, Holanda.

por: "UN METODO DE PRODUCIR UNA HOJA DE MATERIAL TIENCO-  
PLASTICO ESPONJOSA ESTRATIFICADA" (Clase Internacio-  
nal B32b B29f)

**POOR  
QUALITY**



P.- 37.433

P 1473 Sp

Este invento se refiere a un método de producir una hoja de termoplástico esponjosa estratificada. Se ha sugerido anteriormente producir un estratificado aplicando una hoja de papel, de materia textil u otro material de revestimiento, en contacto de ligera presión con una hoja de termoplástico esponjosa, mientras se calienta la superficie de la hoja esponjosa en contacto con la hoja de papel a una temperatura a la cual el papel y la esponja se unen entre sí bajo la ligera presión. Se ha comprobado que las condiciones de temperatura para aplicar tal método de una manera continua son bastante críticas. Si se aplica demasiado calor a la hoja esponjosa, una parte relativamente grande del material esponjoso se aplasta, con lo que queda reducido indebidamente el grosor de la hoja esponjosa, y la superficie de la hoja se convierte en una capa de película frágil. Por otra parte, deberá aplicarse calor suficiente para asegurar una unión fuerte entre la hoja esponjosa y el material de revestimiento. La presión aplicada entre las dos hojas de material durante la operación de unión es muy pequeña, a fin de no aplastar las células de la hoja esponjosa. La unión se lleva a cabo del modo más simple, y por tanto preferiblemente, de una manera continua, haciendo pasar juntas la hoja esponjosa y el revestimiento

25  
1.2.68.



a través de la separación entre un par de rodillos ca-  
lentados, los cuales proporcionan el calor y la pre-  
sión necesarios para unir el revestimiento a la hoja  
esponjosa. Puesto que esos rodillos pueden estar en  
5 aplicación de solamente ligera presión con los materia-  
les que pasan a través de la separación entre los mis-  
mos, surge un problema de proporcionar transporte de  
calor adecuado desde los rodillos calentados, a tra-  
vés del papel, a la superficie contigua de la hoja es-  
10 ponjosa, en particular para las grandes velocidades  
de estratificación deseadas. Ese transporte de calor  
puede ser mejorado en principio elevando la temperatu-  
ra de los rodillos, o bien precalentando el papel an-  
tes de su aplicación sobre la hoja esponjosa, pero  
15 pronto se llega a una limitación por aproximación a la  
temperatura máxima que puede soportar el papel u otro  
material de revestimiento, sin daños. Además, el calor  
acumulado en la hoja de papel fundirá demasiado mate-  
rial de la superficie de la hoja esponjosa, ya sea du-  
20 rante o ya sea inmediatamente después de la operación  
de unión. Otra posibilidad consiste en precalentar la  
superficie esponjosa antes de ser estratificada, pero  
en general esta práctica ha resultado insatisfactoria,  
lo cual puede ser atribuido en gran medida a las difi-  
25 cultades para proporcionar una alimentación de calor  
1.2.68.



5 constante y uniforme sobre el área superficial de la  
hoja esponjosa. A este respecto se hace notar que la  
hoja esponjosa es muy sensible a las pequeñas varia-  
ciones de temperatura sobre su superficie, en el senti-  
do de que ello conduciría a irregularidades, como re-  
sultado de nuevas dilataciones no uniformes de la hoja  
esponjosa por el calentamiento. Además, el uso de fuen-  
tes de calor por radiación es peligroso en una atmósfe-  
ra que contenga vapores inflamables del agente de es-  
ponjamiento volatilizado, como el que normalmente ro-  
deará a la hoja esponjosa recién extruída.

10 El objeto del invento es proporcionar un  
procedimiento de estratificación mejorado que permita  
grandes velocidades de producción, al tiempo que pro-  
porcione un estratificado con una fuerte unión por ad-  
herencia entre las capas del mismo.

15 En consecuencia el invento proporciona un  
método de producir una hoja de termoplástico esponjo-  
sa estratificada, que comprende, en una operación con-  
tinua con la extrusión de un material de hoja de ter-  
moplástico esponjosa, las operaciones de aplicación  
de una hoja de revestimiento a la hoja esponjosa que  
está siendo extruída, apretar firmemente la hoja de  
revestimiento y la hoja esponjosa entre sí hasta el  
punto de que la hoja esponjosa sea comprimida en más

25  
1.2.68.



del 75%, y calentar la superficie de la hoja esponjosa de modo que, cuando se están apretando entre sí la hoja de revestimiento y la hoja esponjosa, la superficie de la hoja esponjosa que está frente a la hoja de revestimiento esté a una temperatura superior al punto de reblandecimiento del material esponjoso. De preferencia, la temperatura media de la hoja esponjosa, cuando se aprieta contra ella el revestimiento, es lo más próxima que sea posible a la temperatura de extrusión, aunque el procedimiento de estratificación del invento puede ser llevado a cabo con hoja esponjosa a temperatura mucho menor, por ejemplo de 50 - 60°C inferior a la temperatura de extrusión. Es típico de este invento llevar a cabo la estratificación continuamente con la extrusión de la hoja esponjosa en un llamado procedimiento en línea, en que la longitud extruída de hoja esponjosa es estratificada a continuación de su extrusión, sin interrupción. Así, la velocidad a la cual está siendo estratificada la hoja esponjosa no es preciso que sea inferior a la velocidad a la cual es extruída esa hoja. La velocidad de estratificación suele ser incluso superior a la velocidad de extrusión, ya que la hoja extruída puede ser sometida a una operación de estiramiento antes de o durante su estratificación. Se verá claramente que el procedimien

25  
1.2.68.



to en línea permite una instalación mucho más sencilla de la que sería necesaria si hubiese de cortarse primero la longitud extruída de hoja esponjosa en trozos más cortos, los cuales serían estratificados con posterioridad, y cuando la hoja esponjosa se hubiese enfriado hasta una temperatura muy inferior. En el método del invento, la hoja esponjosa está siendo comprimida mientras la temperatura en toda la esponja es todavía tan alta que la esponja es flexible, permitien10do alta compresión sin aplastamiento de sus células, o bien, si tuviese lugar tal aplastamientos, quizás durante la parte inicial de la compresión, la estructura esponjosa es restablecida aparentemente durante la posterior compresión ya que el producto final no15 presenta estructura de células aplastadas. El grueso final de la hoja esponjosa después del procedimiento de estratificación suele ser mayor que antes, como resultado de la nueva dilatación del producto, extruído por el calor aplicado a la hoja esponjosa en la opera20ción de estratificación. El invento resulta especialmente ventajoso en ese aspecto, ya que las células de la hoja esponjosa, poco después de la extrusión contienen todavía un gran porcentaje de agente de esponjamiento vaporizado, el cual se expande fácilmente aún, más bajo el calor aportado desde el exterior en el pro25  
1.2.68.



cedimiento de estratificación. Ello dará por resultado una hoja esponjosa de baja densidad, como usualmente se desea. Se verá también claramente que todo calor retenido por la hoja esponjosa después de su extrusión

5 hace disminuir la cantidad de calor que es necesario aportar en el procedimiento de estratificación. Se han aplicado a la hoja relaciones de compresión extremadamente altas, con resultados muy buenos. La alta compresión tiene dos consecuencias importantes: en pri-

10 mer lugar, el contacto intenso y extenso entre los medios de compresión y los materiales que están siendo unidos entre sí da por resultado un elevado régimen de transferencia de calor desde los medios de compresión al material esponjoso, y, en segundo lugar, la

15 hoja de revestimiento es apretada firmemente contra la hoja esponjosa dando por resultado una unión fuerte. Por consiguiente, han sido posibles velocidades de estratificación tan altas como de 6-8 m/min., y superiores. La superficie esponjosa contigua a la hoja de

20 revestimiento no es preciso que haya alcanzado su temperatura de reblandecimiento en el primer momento en que los dos materiales hacen contacto entre sí, pues el calor necesario puede ser proporcionado en parte por el papel calentado, el cual calienta la hoja esponjosa mientras está en contacto con ella.

25

1.2.68.



Se ilustrará mejor el invento con algunos ejemplos.

EJEMPLO I

5 Material en hoja de poliestireno esponjoso, en forma tubular, fue extruído a través de un orificio anular de un diámetro de 125 mm y de una anchura de 2,1 mm. La alimentación al extrusor era de la siguiente composición: (porcentajes en peso) 93,4% de poliestireno, 4,8% de n-butano, 1,6% de isobutano, 0,1% de bicarbonato sódico, y 0,1% de ácido cítrico. El butano, que sirve como agente de esponjamiento, fue inyectado en forma líquida directamente al extrusor en un punto aguas abajo de la tolva a través de la cual eran alimentados los demás componentes. La temperatura de la hoja esponjosa al ser extruída era de 106°C, y su densidad junto a la boquilla de extruir, antes de ser estirada, era de 39 g/l. El producto extruído tubular esponjoso fue hecho pasar como un tubo plano o una doble hoja entre un par de rodillos de compresión calentados. Una ventaja del uso de rodillos para la compresión en el procedimiento de estratificación, es que esos rodillos pueden ser usados simultáneamente para estirar la hoja esponjosa en dirección longitudinal mediante una acción de tracción de esos rodillos sobre la hoja esponjosa que llega. La situación se

10  
15  
20  
25  
1.2.68.



aclara en la Fig. 1 del dibujo que se acompaña, en que el extrusor está representado por el número 1, el tubo de poliestireno esponjoso por el número 2, y los rodillos de compresión por los números 5 y 6. El tubo esponjoso entre los rodillos 5 y 6 y el extrusor 1 era inflado ligeramente mediante aire alimentado a través de un conducto dentro del extrusor, para estirar el material esponjoso. Una hoja superior 3 y una hoja inferior 4 de papel Kraft fueron hechas pasar sobre rodillos calentados 7 y 8, respectivamente, y desde allí entre los rodillos de compresión 5 y 6, juntamente con el material esponjoso. Cada una de las hojas de papel era de 0,25 mm de grueso y pesaba 180 g/m<sup>2</sup>. Inmediatamente antes de los rodillos 5,6 la hoja esponjosa formada por el tubo esponjoso plano tenía una anchura de 77,3 cm y un grueso (total) de 7,0 mm. En ese momento la temperatura superficial de la hoja esponjosa era de aproximadamente 60°C, y su densidad de 47 g/l. La velocidad a la cual pasaban la hoja esponjosa y las hojas de papel por los rodillos de compresión era de 5,2 m/min. La temperatura de los rodillos 5 y 6 era de 160°C, y su distancia desde el extrusor, de 120 cm. La temperatura de los rodillos 7 y 8 era también de 160°C. El diámetro de los rodillos era de 30 cm.

25  
1.2.63.



Entre los rodillos de compresión 5 y 6, las hojas de papel fueron unidas a la superficie esponjosa, pero al mismo tiempo eran unidas por fusión las dos mitades planas del tubo esponjoso aplastado 2. En la Fig. 2 se ha representado un corte a través del estratificado obtenido.

El espaciamiento de los rodillos 5 y 6 ha bía sido hecho ajustable a fin de determinar el efecto de las diversas relaciones de compresión sobre la calidad de estratificado obtenido. La compresión se calcula con la fórmula:

$$C = 100 - \frac{s}{d} \times 100$$

en la que C es la compresión de la hoja esponjosa, en porcentaje, s es el espaciamiento entre los rodillos menos el grueso combinado de las hojas de papel, en milímetros, d es el grueso de la hoja esponjosa inmediatamente antes de entrar en la separación entre los rodillos 5 y 6, en mm.

El calor aportado a la hoja esponjosa por los rodillos 5 y 6 daba por resultado que, en la mayoría de los ensayos, el grueso de la hoja esponjosa después de haber pasado por los rodillos 5 y 6 fuera mayor que antes.

Los resultados obtenidos con diversos es-

25  
1.2.68.



paciamientos de los rodillos de compresión se han tabulado a continuación. Una buena unión entre el papel y la hoja esponjosa significa que el papel no pudo ser separado de la hoja esponjosa sin desgarrarlo.

5

Espaciamiento de los rodillos de compresión, mm	Compresión de la hoja esponjosa C, %	Grueso de la hoja esponjosa en el estratificado, mm	Calidad de la unión entre el papel y la hoja esponjosa
2,5	71,4	8,9	Deficiente
1,9	80,0	8,2	Discreta
1,5	85,7	7,6	Buena
1,3	88,6	6,7	Buena

10

15

En todos los ensayos, la unión entre las dos capas esponjosas era muy satisfactoria.

#### EJEMPLO II

20

Las condiciones y los materiales en este ejemplo eran los mismos que en el Ejemplo I, con la excepción de que la temperatura de los rodillos de compresión 5 y 6, como también la de los rodillos 7 y 8, había sido reducida a 150°C, mientras que, por otra parte, la velocidad de estratificación había sido aumentada a 6,0 m/min. El grueso (total) de la hoja esponjosa inmediatamente antes de su estratifica-

25

1.2.68.



ción era de 6,0 mm.

Los resultados se han dado en la tabla siguiente.

	Espaciamiento de los rodillos de compresión, mm.	Compresión de la esponja, en %	Calidad de la unión entre el papel y la esponja
5	1,0	91,7	Deficiente
	0,9	93,3	Deficiente
10	0,8	95,0	Discreta
	0,7	96,7	Buena

La anterior tabla muestra que bajo las condiciones más severas de estratificación de este ejemplo, con relación al anterior, (menor temperatura de los rodillos y mayor velocidad) podía seguirse obteniendo una buena unión aumentando la presión entre el papel y la esponja, dando por resultado compresiones extremadamente altas de la esponja entre los rodillos de compresión. La compresión máxima permisible bajo las presentes circunstancias se comprobó que era de aproximadamente el 98 por ciento, ya que por encima de ese límite el material termoplástico se convertía en una masa plástica densa que ya no era susceptible

25  
1.2.68.



5 de dilatación para convertirse en una esponja regular. A esas relaciones de compresión extremadamente altas, la compresión real de la esponja es probablemente ligeramente inferior a la calculada de la ecuación dada, a la vista de la compresibilidad de los re-  
vestimientos de papel sobre la esponja, que para las anteriores altas compresiones de la esponja puede llegar a tener cierta significación.

10 Se comprobó que cuando se aumentaba la temperatura de los rodillos de compresión, por ejemplo a 160°C, la compresión máxima permisible pasaba a ser de menos del 98 por ciento.

EJEMPLO III

15 Los ensayos de este ejemplo fueron llevados a cabo con los mismos materiales y en las mismas condiciones expresados en el Ejemplo I, con las siguientes diferencias:

- 1) las hojas de papel eran de 0,27 mm. de grueso y pesaban 210 g/m<sup>2</sup>,
- 20 2) la densidad del tubo de esponja inflado era de 63 g/l, y el único agente de esponjamiento usado fue isopentano (7,2 % en peso),
- 3) la velocidad de estratificación era de 6,2 m/min,
- 4) la anchura de la hoja esponjosa inmediatamente antes de los rodillos de compresión era de 82 cm.

25  
1.2.68.



- 5) el grueso total de la hoja esponjosa inmediatamente antes de los rodillos de compresión era de 4,1 mm.,  
6) la temperatura de los rodillos de compresión era de 170°C.

5

Espaciamiento de los rodillos de compresión, mm.	Compresión de la esponja, %	Calidad de la unión entre el papel y la esponja
1,6	74,1	Deficiente
0,9	91,2	Buena

1.2.68.



N O T A

1.- Un método de producir una hoja de material termoplástico esponjosa estratificada, que comprende, en una operación continua con la extrusión de un material de hoja de termoplástico esponjosa, las  
5 operaciones de aplicar una hoja de revestimiento a la hoja esponjosa que está siendo extruída, apretar firmemente la hoja de revestimiento y la hoja esponjosa entre sí, hasta el punto de que la hoja esponjosa sea comprimida en más del 75%, y calentar la superficie de  
10 la esponja de modo que, cuando la hoja de revestimiento y la hoja esponjosa estén siendo apretadas entre sí, la superficie de la esponja que da frente a la hoja de revestimiento está a una temperatura superior al punto de reblandecimiento del material esponjoso.

15 2.- Un método según la reivindicación 1, en que la temperatura media de la hoja esponjosa, inmediatamente antes de que sea apretado sobre ella el revestimiento, no está en más de 60°C por debajo de la temperatura de extrusión de la esponja.

20 3.- Un método según las reivindicaciones 1 ó 2, en que la hoja de revestimiento es apretada so  
1.2.68.



1068

bre la hoja esponjosa con una presión mediante la cual la hoja esponjosa es comprimida más del 85%.

4.- Un método según las reivindicaciones 1 ó 2, en que la hoja de revestimiento es apretada sobre la hoja esponjosa con una presión mediante la cual la hoja esponjosa es comprimida más del 90%.

5.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en que la hoja de revestimiento es apretada contra la hoja esponjosa haciendo pasar juntas la hoja de revestimiento y la hoja esponjosa entre rodillos de compresión calentados.

6.- Un método según la reivindicación 5, en que la hoja de revestimiento y el material esponjoso pasan por los rodillos de compresión calentados a una velocidad de al menos 5 m/min.

7.- Un método de producir una hoja de material termoplástico esponjosa estratificada.

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

Esta memoria consta de dieciseis hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 19 FEB. 1968

*[Handwritten signature]*  
Alfonso de Alarcón  
19 FEB.

350626

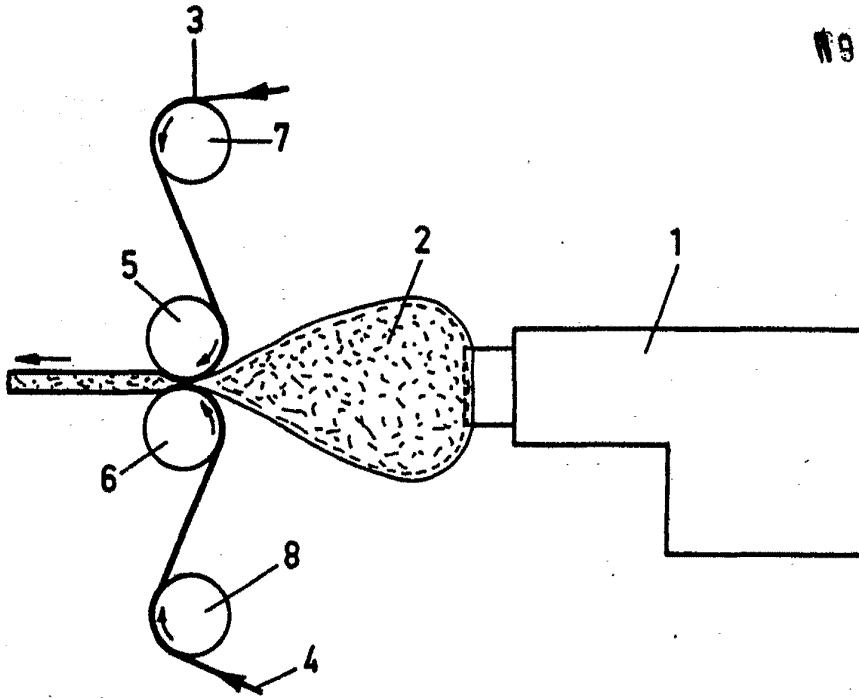


FIG. 1

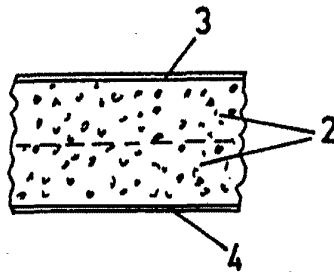


FIG. 2

Alfred...  
Mar 5 1933