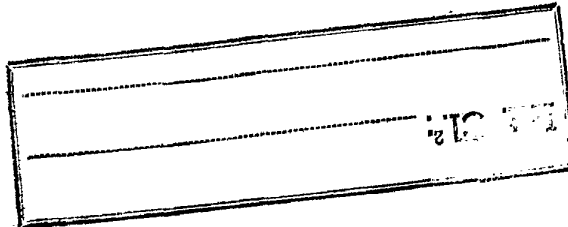


407897

17 00



407897

PATENTE DE INTRODUCCIÓN

por 10 años

por "UN PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACIÓN DE LÁMINAS DE MATERIAL PLÁSTICO ESPONJOSO", a favor de PLÁSTICOS CELULÓSICOS, S.A., de nacionalidad española, domiciliada en BARCELONA - Murcia, 35.

Int. Cl.: B29F

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente Patente de Introducción se refiere a un procedimiento para la fabricación de materiales termoplásticos laminares esponjosos. Anteriormente se dieron a conocer métodos para la fabricación para productos laminares compuestos por la aplicación de una lámina de papel, material textil u otro, en contacto y presión reducida con una lámina de material termoplástico esponjoso, mientras la superficie de la lámina de material esponjoso en contacto con la lámina de papel se calienta a una temperatura para la cual el papel y el material esponjoso se unen entre sí por la acción de la presión.

Se ha observado que las condiciones necesarias de temperatura para aplicar dicho método de forma continua son bastantes críticas. Si se aplica mucho calor a la lámina



na de material esponjoso, se tiene una cantidad relativamente grande de material esponjoso que se colapsa, mientras que el grosor del material laminar esponjoso se reduce indebidamente y frecuentemente la superficie de la

5. lámina se transforma en un material frágil. La superficie del material esponjoso no debe ser calentada por lo tanto más de lo estrictamente necesario para conseguir una fuerte unión entre el material esponjoso y el material de revestimiento.

10. En el procedimiento antedicho, la presión aplicada a las dos láminas de material durante la operación de unión es muy reducida, para no aplastar las celdas del material esponjoso. La unión se lleva a cabo de modo continuo y de forma muy simple, haciendo pasar simultáneamente
15. te el material esponjoso de forma laminar y el revestimiento a través de un par de rodillos calentados que proporcionan el calor y presión necesarios para que el revestimiento se una al material esponjoso. Puesto que dichos rodillos solamente pueden ejercer una presión ligera sobre los materiales que pasan a través de los mismos, se presenta un
20. problema en cuanto a la transmisión adecuada de calor desde los rodillos calentados, a través del papel y hacia el material laminar esponjoso, particularmente cuando se desean conseguir velocidades elevadas de fabricación. Esta
25. transferencia de calor se puede mejorar en principio elevando la temperatura de los rodillos o precalentando el papel antes de su aplicación sobre el material esponjoso, pero en este caso se tiene una limitación, por alcanzar o aproximarse a la temperatura máxima que el papel u otro
30. material de revestimiento puede resistir sin daños. Además,



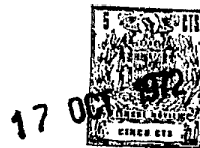
el calor acumulado en la lámina de papel fundirá posiblemente una excesiva cantidad del material esponjoso, antes o durante la operación de unión. Otra posibilidad es la de precalentar una superficie esponjosa antes de su laminación, pero en general esto se ha demostrado poco satisfactorio en la práctica, lo que puede atribuirse en gran medida a la dificultad de proporcionar vapores no inflamables del agente espumante volatilizado. En este aspecto se observa que el material esponjoso es muy sensible a pequeñas variaciones de temperatura en su superficie, en el sentido de que ésto produce variaciones de espesor como resultado de las expansiones posteriores no uniformes del material esponjoso, por acción del calentamiento. Además, la utilización de fuentes de calor radiante puede ser peligrosa en una atmósfera que contenga vapores inflamables del material esponjoso volatilizado, que normalmente rodeará la lámina de material esponjoso recién extrusionada.

La finalidad de la presente Patente es dar a conocer un procedimiento perfeccionado de fabricación de materiales laminares, por combinación de láminas componentes, con elevadas velocidades de fabricación y proporcionando a la vez un laminado con unas características de unión muy resistentes entre las diferentes capas.

De acuerdo con ello, la presente Patente proporciona un procedimiento para fabricar material a base de productos laminares termoplásticos esponjosos, que comprende la extrusión del material termoplástico esponjoso en forma laminar, la aplicación de una lámina de revestimiento a la lámina de material esponjoso, en una operación de tipo continuo, juntamente con la extrusión del material

407897

- 4 -



- esponjoso, el prensado firme de la lámina de revestimiento y del material esponjoso conjuntamente, de forma que el material esponjoso quede comprimido en más del 75 % y calentando la superficie del material esponjoso de modo
5. que cuando la lámina de revestimiento y el material esponjoso queden prensados entre sí, la superficie del material esponjoso que queda encarada al material de revestimiento, se encuentre a una temperatura por encima del punto de reblandecimiento del material esponjoso. Preferiblemente, la temperatura promedio del material esponjoso cuando el material de revestimiento se prensa contra el mismo, es lo más próxima posible a la temperatura de extrusión, aunque el procedimiento de laminación objeto de la presente Patente se puede llevar a cabo con material esponjoso de temperatura mucho más reducida, por
10. ejemplo 50-60° C por debajo de la temperatura de extrusión.
- 15.

- Es típico de la presente Patente el que la laminación se lleve a cabo de forma continua con la extrusión del material esponjoso en un procedimiento de tipo llamado "in-line", en el cual la pieza extrusionada de material esponjoso es laminada a continuación de su extrusión de forma ininterrumpida. De esta forma, la velocidad a la cual el material laminar esponjoso es laminado, no debe ser menor que la velocidad a la cual se extrusiona dicha lámina. La velocidad de laminación es en algunos casos incluso más alta que la velocidad de extrusión, puesto que la lámina extrusionada puede quedar sometida a una operación de extensión o de estirado antes
- 20.
- 25.
30. o durante su laminación. Es evidente que el proceso in-line

407897 - 5 -



permite una disposición mucho más simple que la necesaria cuando la longitud extrusionada de material esponjoso se debe cortar primeramente en tramos o segmentos más cortos, los cuales se podrían laminar posteriormente o cuando el

5. material esponjoso se enfria a una temperatura mucho menor.

En el procedimiento de la presente Patente, el material esponjoso es comprimido mientras la temperatura en el material esponjoso es tal en que dicho material es

10. flexible, permitiendo elevadas compresiones de las celdas sin producir su destrucción, o de forma que si tiene lugar el aplastamiento o destrucción parcial de dichas celdas en la fase inicial de la compresión, la estructura esponjosa queda aparentemente restaurada durante el res-

15. to del periodo de compresión, puesto que el producto final no tiene una estructura celular aplastada o destruída.

El grosor final del material laminar esponjoso despues del procedimiento de laminación es a menudo mayor que el primitivo, como resultado de una expansión posterior del extrusionado por el calor aplicado al material esponjoso durante la operación de laminación. Este procedimiento es particularmente ventajoso a este respecto,

20. puesto que las celdas del material esponjoso, inmediatamente después de la extrusión, todavía contienen un gran porcentaje de agente espumante vaporizado, que fácilmente se expansiona bajo la acción del calor aplicado exteriormente en el proceso de laminación. Esto da como resultado un material esponjoso de baja densidad, lo que es habitualmente deseable. Es también evidente que cualquier

25. cantidad de calor retenido por el material esponjoso des-

30.

407897 - 6 -

17



- pués de su fusión, reduce el suministro necesario de calor en el proceso de laminación. Se han aplicado compresiones extremadamente elevadas a las láminas componentes con muy buenos resultados. La compresión elevada tiene
5. dos consecuencias importantes: en primer lugar, el contacto intenso y extenso entre los elementos de compresión y los materiales que se unen entre sí, que da como resultado una elevada transferencia calorífica desde los medios de compresión al material esponjoso y, en segundo lugar,
  10. el material de revestimiento queda prensado firmemente a la lámina del material esponjoso, lo que da como resultado una unión muy fuerte. Por lo tanto, se ha visto que es posible trabajar con elevadas velocidades de laminación, del tipo de 6-8 metros/minuto, e incluso más elevadas. La
  15. superficie esponjosa adyacente a la lámina de revestimiento no es indispensable que haya alcanzado la temperatura de reblandecimiento en el primer momento en que los dos materiales entren en contacto entre sí, puesto que el calor necesario puede quedar proporcionado parcialmente por el
  20. propio papel caliente, el cual calienta a su vez al material esponjoso mientras se encuentra en contacto con él.

- El material termoplástico que se puede utilizar para formar la lámina de material esponjoso puede ser de cualquier tipo, incluyendo no solamente materiales tradicionales tales como poliestireno, poliuretanos, poliestireno de alto impacto, poliolefinas (polietileno, polipropileno, o copolímeros), copolímeros altos de estireno y butadieno-estireno y elastómeros termoplásticos tales como copolímeros bloque de estireno y butadieno, especialmente los que tienen estructura poliestireno-polibutadieno
- 25.
  - 30.

407897

- 7 -



no-poliestireno o mezclas de los mismos.

El material laminar (que adopta la forma de una lámina de material sin esponjar) que debe unirse al material laminar esponjoso, puede ser papel u otro material no tejido en forma de una lámina de material plástico de los polímeros enumerados como utilizables para constituir el componente esponjoso.

Para su mejor comprensión, se adjuntan unos ejemplos de su realización.

10. Ejemplo I.

Se extrusiona el material esponjoso de poliestireno en forma tubular a través de un orificio anular con diámetro de 125 mm. y una anchura de 2'1 mm. El producto suministrado al extrusionador tenía la composición siguiente: (porcentaje en peso) 93'4 % de poliestireno, 4'8 % n-butano, 1'6 % isobutano, 0'1 % bicarbonato sódico y 0'1 % de ácido cítrico. El butano, que tenía misiones de agente espumante, se inyectó en estado líquido directamente al extrusionador en un punto situado más abajo de la corriente o flujo procedente de la tobera, a través de la cual se suministraron los otros componentes. La temperatura del material esponjoso en el momento de la extrusión era de 106° C y su densidad en las proximidades de la matriz o tobera de extrusión antes de su estirado era de 39 gr/litro. El extrusionado esponjoso tubular se hizo pasar como tubo plano o lámina doble, entre un par de rodillos de compresión calientes.

Una ventaja de la utilización de rodillos para la compresión en el procedimiento de laminado, es de que ese rodillo puede utilizarse simultáneamente para estirar

407897

- 8 -



el material esponjoso en dirección longitudinal por la acción de estos rodillos sobre la lámina de material esponjoso entrante. La situación se explica en la figura 1 de los dibujos adjuntos, en la cual el extrusionador es representado por el numeral -1-, el tubo de poliestireno esponjoso por el numeral -2- y los rodillos de compresión por los numerales -5- y -6-. El tubo de material esponjoso situado entre los rodillos -5- y -6- y el extrusionador -1-, se infló ligeramente con aire suministrado a través de un conducto situado en el interior del extrusionador, para estirar o extender el material esponjoso. Una lámina superior -3- y otra lámina inferior -4- de papel "Kraft" se hicieron pasar respectivamente sobre los rodillos -7- y -8- sometidos a calentamiento, y desde este punto entre los rodillos de compresión -5- y -6-, juntamente con el material esponjoso. Cada una de las láminas de papel tienen un espesor de 0'25 mm. y tenían un peso de 180 gr/m<sup>2</sup>. Justamente antes de los rodillos -5- y -6-, el tubo plano de material esponjoso tenía una anchura de 77'3 cm. y un grosor total de 7'0 mm.

En este momento la temperatura superficial del material esponjoso era aproximadamente de 60° C y su densidad de 47 gr/litro. La velocidad a la cual la lámina de material esponjoso y las láminas de papel pasaban por los rodillos de compresión era de 5'2 m/minuto. La temperatura de los rodillos -5- y -6- era de 160° C y su distancia del extrusionador 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.

Entre los rodillos de compresión -5- y -6-, las láminas de papel quedaban unidas a la superficie de material esponjoso y al mismo tiempo las dos superficies planas internas del tubo de material esponjoso aplanado -2-

407897



se unian entre sí. En la figura 2 se muestra una sección a través del laminado conseguido.

La separación de los rodillos -5- y -6- se hizo ajustable para determinar el efecto de las diferentes relaciones de compresión sobre la calidad del laminado conseguido. La compresión se calcula por la fórmula:

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

En la cual:

"C" es la compresión porcentual del material esponjoso,

"s" es la separación entre los rodillos menos el grosor combinado en las láminas de papel en milímetros,

"d" es el grosor del material esponjoso antes de entrar en la zona de acción de los rodillos -5- y -6-, en milímetros.

El calor suministrado al material esponjoso por los rodillos -5- y -6- tenía como resultado que, la mayor parte de pruebas, el grosor o espesor del material laminar esponjoso después de pasar los rodillos -5- y -6- era mayor que antes.

Los resultados obtenidos con varias separaciones de rodillos de compresión se adjuntan en la tabla siguiente. Una buena unión entre papel y material esponjoso significa que el papel no se puede quitar del material esponjoso sin romper el primero.



17 OCT. 1972

	Separación de los rodillos de compresión en mm.	Compresión del material esponjoso C, por ciento.	Grosor de material esponjoso en el laminado en mm.	Calidad de la unión entre el papel y el material esponjoso.
--	---	--	--	---

	2,5	71,4	8,9	Mala
5.	1,9	80,0	8,2	Moderada
	1,5	85,7	7,6	Buena
	1,3	88,6	6,7	Buena

En todas las pruebas la unión entre las dos capas de material esponjoso fué muy satisfactoria.

Ejemplo II.

Las condiciones y materiales de este ejemplo fueron los mismos que en el ejemplo I, a excepción de la temperatura de los rodillos -5- y -6- de compresión y también la de los rodillos -7- y -8-, que se había reducido a 150° C, mientras que por otra parte, la velocidad de laminación se había elevado a 6'0 m./ minuto. El grosor total del material esponjoso antes de la laminación era de 6,0 mm.

Los resultados se reflejan en la tabla siguiente:

	Separación de los rodillos de compresión en mm.	Compresión del producto esponjoso en porcentaje.	Calidad de la unión entre papel y producto esponjoso.
	1,0	91,7	Mala
	0,9	93,3	Mala
25.	0,8	95,0	Moderada
	0,7	96,7	Buena

La tabla anterior muestra que bajo las condiciones más severas de laminación de este ejemplo con respecto al ejemplo anterior (temperatura más baja de los rodillos y ve-



- locidad más alta) se puede conseguir todavía una buena unión incrementando la presión entre el papel y el material esponjoso, dando como resultado unas compresiones extremadamente altas del material esponjoso situado entre los rodillos de compresión. La compresión máxima, bajo las presentes circunstancias, se apreció de 98 % puesto que por encima de este límite el material termoplástico se transformaba en una masa plástica densa que no podía ya expansionarse formando un producto esponjoso normal. La compresión es probablemente menor, de forma ligera, que la calculada de la ecuación suministrada, teniendo en cuenta la compresibilidad del revestimiento o forro de papel sobre el material esponjoso, que para una elevada compresión del material esponjoso puede adquirir cierta significación.

Se observó que cuando la temperatura de los rodillos de presión se aumentaba, por ejemplo a 160° C, la compresión máxima permisible era menor de 98 %.

Ejemplo III.

- Las pruebas de este ejemplo se llevaron a cabo con el mismo material y condiciones mencionados en el ejemplo I, con las siguientes diferencias:
- (1) las láminas superiores tenían un espesor de 0,27 mm. y un peso de 210 gr/m<sup>2</sup>.
  - (2) la densidad del tubo de material esponjoso era de 63 gr/litro y el único agente espumante utilizado, el isopentano (7,2 % en peso).
  - (3) la velocidad de laminación era de 6,2 m/minuto.
  - (4) la anchura de la lámina de material esponjo



so antes de los rodillos de compresión era de 82 cm.

(5) el espesor total de la lámina de material esponjoso antes de los rodillos de compresión era de 4'1 mm.

5. (6) la temperatura de los rodillos de compresión era de 170° C.

	Separación de los rodillos de compresión en mm.	Compresión del producto esponjoso en porcentaje.	Calidad de la unión entre papel y producto esponjoso.
10.	1,6	74,1	Mala
	0,9	91,2	Buena

15. Todo cuanto no afecte, altere, cambie o modifique la esencia del procedimiento descrito, será variable a los efectos de la actual Patente.

N O T A.

Se reivindica como objeto de esta Patente de Introducción:

1.- Un procedimiento para la fabricación de láminas de material plástico esponjoso, caracterizado por comprender la extrusión de un tubo hueco de material termoplástico esponjoso, con el inflado simultáneo de este tubo hueco, aplicando inmediatamente una lámina de revestimiento al tubo hueco esponjoso, de modo continuo, con la extrusión del material esponjoso, haciendo pasar dicha lámina de revestimiento y el tubo hueco inflado mientras dicho tubo se encuentra en las condiciones mencionadas de inflado, a través de un par de rodillos, encontrándose la superficie del tubo inflado hueco encarada a la lámina de revestimiento, a una temperatura por encima del punto de reblandecimiento



407897 17



del material esponjoso termoplástico y simultáneamente durante el paso de dicha lámina de revestimiento y de dicho tubo hueco inflado a través de los rodillos mencionados, provocar la fusión térmica conjunta de la superficie de

5. contacto de dicha lámina de revestimiento y de dicho tubo hueco mencionado, presionando firmemente la lámina de revestimiento y el tubo de material esponjoso hueco entre sí hasta el punto de que el tubo esponjoso quede comprimido en más del 75 % del espesor que tiene antes de su prensado.

10.

2.- Un procedimiento para la fabricación de láminas de material plástico esponjoso, según la reivindicación 1, caracterizado porque la temperatura promedio del material esponjoso antes de prensar sobre el mismo el material de revestimiento, no es superior a los 60° C por debajo de la temperatura de extrusión del material esponjoso.

15.

3.- Un procedimiento para la fabricación de láminas de material plástico esponjoso, según la reivindicación 1, caracterizado porque el material laminar de revestimiento es prensado sobre el material esponjoso con una presión que comprime al material esponjoso en más del 85 %.

20.

4.- Un procedimiento para la fabricación de láminas de material plástico esponjoso, según la reivindicación 2, caracterizado porque el material de revestimiento es prensado sobre el material esponjoso con una presión que comprime a la lámina de material esponjoso en más del 90 %.

25.

5.- Un procedimiento para la fabricación de láminas de material plástico esponjoso, según la reivindicación 2, caracterizado porque la lámina de material de re-

30.



vestimiento es prensada sobre el material esponjoso haciendo pasar simultáneamente la lámina de material de revestimiento y el material esponjoso entre rodillos de compresión calentados.

5. 6.- Un procedimiento para la fabricación de láminas de material plástico esponjoso, según la reivindicación 2, caracterizado porque el material termoplástico esponjoso es poliestireno.

10. Sean cuales fueren las circunstancias que concurren en la esencialidad de la Patente de Introducción, definida en las anteriores reivindicaciones, cuyo objeto es:

7.- "UN PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACIÓN DE LÁMINAS DE MATERIAL PLÁSTICO ESPONJOSO".

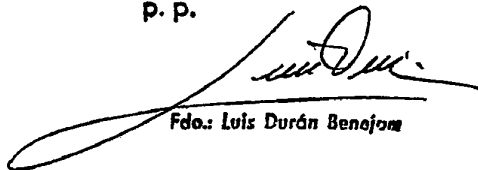
15. Consta la presente memoria de catorce hojas foliadas, mecanografiadas por una sola cara y de los dibujos unidos a la misma.

Barcelona, 17 OCT. 1972

P.A. de PLÁSTICOS CELULÓSICOS, S.A.

ALFONSO DURÁN

P. P.



Fdo.: Luis Durán Benojan

JR/ef.



FIG. 1

17 OCT 1972

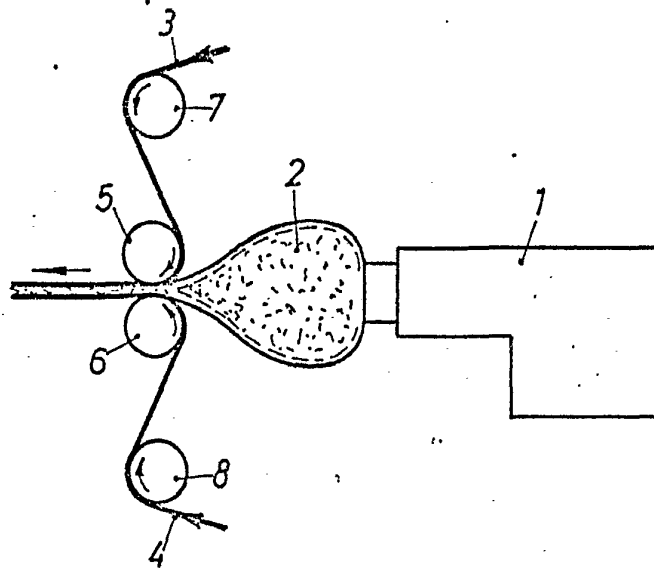
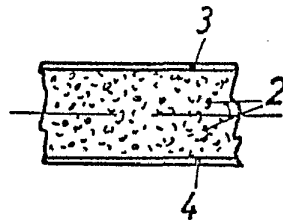


FIG. 2



BARCELONA, P.A. 17 OCT. 1972

ALFONSO DURÁN  
P. P.

Fdo.: *Luis Durán Benejam*

Escala variable