



**PATENTE DE INVENCION**

P.- 64.880  
LQM&D 3585  
JWRC

19 ES	11	NUMERO	10 A.1
	21	455.136	
	22	FECHA DE PRESENTACION	
		18-1-1977	

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
649.976	19-1-76	EE. UU.
650.243	19-1-76	"
650.244	19-1-76	"

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL B 3 2 B	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	-------------------------------------------	--------------------------------------

64 TITULO DE LA INVENCION  
  
"UN PROCEDIMIENTO PARA OBTENER UN MATERIAL ESTRATIFICADO"

71 SOLICITANTE (S)  
THE CELOTEX CORPORATION

DOMICILIO DEL SOLICITANTE  
1500 North Dale Mabry Highway, Tampa, Florida 33607, Estados Unidos de América

72 INVENTOR (ES)  
Donald E. Hipchen, Michael J. Skowronski y Joseph R. Hagan

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE  
DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ

5 Esta invención se refiere a materiales estratificados y a productos laminares rellenos de plástico celular o expandido, tanto decorativos como estructurales, y más en particular, se refiere a láminas estructuralmente rígidas de plástico celular que tienen fibras de vidrio distribuidas de manera sustancialmente uniforme por todo el plástico celular. Se refiere, también, a un método para formar tal producto.

10 El campo de las resinas celulares o expandidas es amplio y la elección de resina viene determinada no solamente por el coste y disponibilidad, sino también por propiedades, tales como inflamabilidad, friabilidad, conductividad térmica, aspecto, facilidad de formación del plástico poroso y resistencia en servicio y frente a la humedad. Y, desde luego, es bien conocido el incluir

15 cargas y aditivos para alterar las propiedades del material celular.

20 Se han hecho muchos intentos para crear materiales estratificados estructurales, en particular de resinas celulares, para ser utilizados con fines de aislamiento, así como para paneles de paramento y de techo. Por esta razón, los materiales estratificados han estado con frecuencia limitados en la elección de resinas celulares. Alternativamente, las resinas celulares que no

25 son satisfactorias en lo que respecta a ciertas propiedades, han sido hechas aceptables mediante el uso de aditivos. Estos aditivos o cargas han ofrecido diversas desventajas, tales como la naturaleza tóxica de los aditivos retardadores de la combustión, que contienen halógenos

30 y/o fósforo. También son bien conocidos los materiales

estratificados celulares autosoportantes, tales como los de poliestireno y de poli(cloruro de vinilo), pero tienen bajas resistencias estructurales, que limitan el uso de tales materiales estratificados.

5 Los materiales estratificados que emplean un núcleo de material guateado o abatanado son también conocidos en la técnica. Típicamente, tales materiales adolecen de discontinuidades y de debilidades estructurales.

10 Por lo tanto, es un objeto de esta invención crear un material estratificado, resistente, que esté exento de discontinuidades.

15 Un objeto adicional de esta invención es formar un material estratificado, utilizando una resina polímera celular con una manta de fibras de vidrio rectas y largas, para formar un único material estratificado de rendimiento superior y de aspecto agradable.

20 Sin embargo, antes de que puedan utilizarse materiales estratificados de este tipo, es necesario que éstos satisfagan las normas estructurales y de seguridad contra incendios.

25 Los intentos anteriores para producir estructuras similares utilizando plásticos celulares, han con-  
tado con el carácter esponjoso de una guata muy esponjosa o elástica, dentro de la cual se forzaba a entrar una resina formadora de espuma y, seguidamente, se le permitía espumarse y expandirse, a la misma velocidad que se expandía el material de guata fibroso, muy elástico. Un ejemplo de este procedimiento aplicado a la producción de un material de guata relleno de plástico celular flexible, puede encontrarse en la patente de Estados Unidos

30

número 3.617.594.

5 Una clara desventaja se presenta por el uso de una guata muy elástica, debido a que la guata puede recuperarse elásticamente con mayor rapidez que se expande la mezcla formadora de espuma, produciéndose, de este modo, huecos o bolsas dentro del material resultante, contribuyendo estas bolsas directamente a un posible fallo estructural del material cuando se somete a condiciones de calor extremado.

10 Por lo tanto, un objeto de esta invención es formar un material estratificado estructural, utilizando una manta poco elástica de fibras de vidrio rectas y largas, siendo la manta delgada, sustancialmente incompresible, aunque susceptible de expandirse bajo la sola influencia de la expansión de una mezcla formadora de espuma que penetra y rellena completamente los intersticios existentes entre las fibras de la manta.

15 Un método de producir una manta poco elástica, que satisface el requerimiento funcional y estructural de esta invención, puede encontrarse en la patente de Estados Unidos número 2.609.320, siempre que se impongan al método ciertas limitaciones. Por ejemplo, en una manta aceptable para ser utilizada en un material estratificado de acuerdo con esta invención, las fibras de vidrio están unidas entre sí, formando uniones entre las fibras, mediante una cantidad de aglomerante de fibras suficiente para hacer que la manta de fibras de vidrio sea dimensionalmente estable, pero insuficiente para rellenar los intersticios existentes entre las fibras de vidrio. Preferiblemente, puede emplearse solamente una cantidad mí-

20

25

30

nima de este aglomerante de fibras. Además, la manta no debe ser expandida o hinchada en espesor, como se enseña en la patente de Estados Unidos 2.609.320, sino que debe ser más bien de poca elasticidad, de tal modo que la presión aplicada a las caras de la manta no reduzca sustancialmente el espesor del fieltro y, de tal modo, que la manta no se recupere elásticamente en un grado apreciable, cuando la estructura es liberada de las caras de la manta. Como es natural, se puede utilizar cualquier otro método que dé como resultado una guata de fibras de vidrio que tenga una estructura sustancialmente igual que la producida por el método de la patente de Estados Unidos 2.609.320 con estas restricciones.

El material estratificado estructural de la presente invención tiene por lo menos una, pero preferiblemente tiene dos, láminas de revestimiento, una a cada lado del núcleo de plástico celular. Estas láminas de revestimiento pueden estar constituidas por una amplia diversidad de materiales ininflamables, tales como asbesto, fibras de vidrio o metales. En los más amplios aspectos de la invención, se puede emplear cualquier metal, tal como cobre, latón, hierro, acero o aluminio. El aluminio es el metal preferido, debido a su ductilidad y a la facilidad con la que puede transformarse en un material de espesor adecuado.

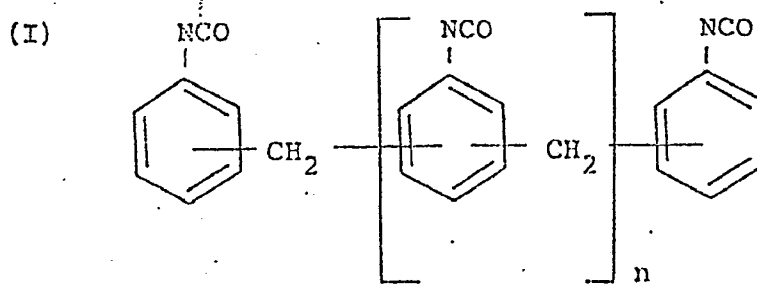
Unida a una de las superficies de por lo menos una de las hojas de revestimiento, hay un plástico celular rígido formado a partir de una mezcla formadora de espuma. La mezcla formadora de espuma es una de aquellas que den como resultado un plástico celular rígido.

Los poliuretanos y los polímeros fenólicos son materiales bien conocidos en los materiales estratificados, porque aquellos encierran muchas propiedades deseables para ser utilizadas en materiales estratificados, en particular, en materiales estratificados estructurales. Otros polímeros que pueden ser expandidos incluyen, caucho, poli(cloruro de vinilo), urea-aldehidos, melamina-aldehidos, poliestireno, polipropileno, polietileno, acetato de celulosa, resinas epoxídicas, copolímeros de acrilonitrilo-butadieno-estireno, y siliconas.

En la patente de Estados Unidos número 3.799.896, se describe una composición adecuada de resina formadora de espuma.

Una mezcla formadora de espuma adecuada comprende los siguientes reaccionantes:

A. Una mezcla de isocianatos de polimetileno polifenilo, de la fórmula I:



en la que  $n$  es un entero de 0 a 8 inclusive, y

B. un diol que tenga un peso equivalente de 30 a 100, de la fórmula II:

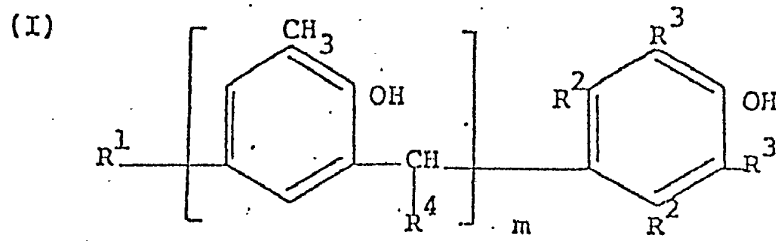


en la que  $\text{R}^1$  está seleccionado del grupo que consiste en alcoholeno inferior y alcoxialcoholeno superior, en la que la proporción equivalente de A:B es 2:1 a 6:1.

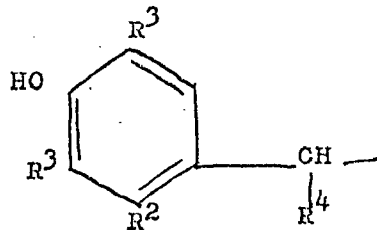
Otra composición de resina formadora de espu-

ma, adecuada, se describe en la patente de Estados Unidos número 3.576.520. La mezcla formadora de espuma comprende:

A. Un grupo alcoholol que contiene un polímero fenólico, de la fórmula I:



en la que: (a)  $R^1$  es HOCH-, hidrógeno o un radical de la fórmula II:



(b) los radicales  $R^2$  están seleccionados independientemente del grupo que consiste en alcohol inferior, fenilo, bencilo, halógeno, nitro e hidrógeno,

(c) los radicales  $R^3$  están seleccionados independientemente del grupo que consiste en HOCH-, hidrógeno o un radical de la fórmula II,

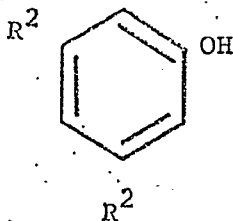
(d) los radicales  $R^4$  están seleccionados independientemente del grupo que consiste en alcohol inferior, hidrógeno, fenilo, bencilo o furilo,

(e) m es un entero de 2 a 10 inclusive, y

(f) el polímero fenólico tiene un peso molecular comprendido entre 200 y 2.000;

B. Un compuesto de la fórmula V

(V)



5

C. Una composición catalizadora, en una cantidad y de un tipo suficiente para proporcionar a la mezcla formadora de espuma el tiempo deseado para cubrirse de espuma y el tiempo deseado para solidificar;

10

D. Un agente de expansión, en una cantidad suficiente para dar al plástico celular resultante, la deseada densidad aparente; y

E. Un agente tensioactivo.

15

Composiciones adicionales de resina expansible adecuadas, se describen en las patentes de Estados Unidos número 2.577.277, 2.498.621, 2.572.568, 2.623.023, y 2.461.942. Se pueden utilizar otras composiciones de resinas expandibles.

20

Las composiciones de resinas expandibles contienen agentes de expansión que proporcionan gases cuando se calientan a temperaturas apropiadas, tales como dióxido de carbono, carbonato amónico, carbonato potásico, peróxido de hidrógeno e hidrocarburos clorados y fluorados, tales como fluorotricloreometano.

25

Como es bien sabido en la técnica, con el fin de producir ciertas propiedades, se pueden añadir a la composición catalizadores, agentes tensioactivos, colorantes y otros aditivos especiales. Los agentes tensioactivos, tales como monopalmitatos de polioxietilensorbitán, y copolímeros de bloque de polioxietilensorbitán, y polidimetilsiloxano y de polidimetilsiloxano y polioxialcohileno, pueden servir como agentes humectantes pa-

30

ra la adherencia de las fibras al plástico celular, y pueden afectar al tamaño de celda del plástico celular al disminuir la tensión superficial.

Los materiales estratificados estructurales de la presente invención, incluyen una manta de fibras de vidrio rectas y largas. Las fibras de la manta están dispuestas en capas que están distribuidas sustancialmente de manera uniforme por todo el plástico celular rígido, siendo cada capa sustancialmente paralela a la lámina de revestimiento y relleno del plástico celular rígido por completo los intersticios entre las fibras de vidrio de la manta. Las fibras de vidrio son generalmente rectas y no rizadas, onduladas ni similares. Las fibras de vidrio no son cortas, sino más bien largas, teniendo generalmente una longitud mayor de 30 cm y, preferiblemente, entre 1,5 y 3,5 metros. Entremezclada con las fibras de vidrio hay una proporción relativamente menor de un aglomerante, preferiblemente un aglomerante de poliéster modificado con silano, que asciende hasta aproximadamente un 2 a un 10% en peso de la combinación de fibra de vidrio y aglomerante. La manta de fibra de vidrio que tiene esta cantidad de aglomerante de fibras es dimensionalmente estable, aunque es susceptible de expansión bajo la influencia de la expansión de cualquier mezcla formadora de espuma que se haga penetrar en los intersticios existentes entre las fibras de la manta.

La manta de fibra de vidrio se incorpora en el material estratificado estructural, en una cantidad que asegure la integridad estructural continuada del material estratificado, cuando éste se expone a una tempera

tura elevada y a llamas abiertas, aunque no tanto como para dar como resultado el deterioro de la superficie del material estratificado estructural, como consecuencia de quedar expuestas fibras aisladas. La manta de fibra de vidrio es funcionalmente eficaz cuando se le incluye en el margen de 1,7 a 10,2 kilogramos/metro cúbico de material estratificado estructural. Un material estratificado estructural comprende, preferiblemente, entre 2,6 y 5 0,5 gramos de manta de fibra de vidrio por metro cúbico de material estratificado estructural. 10

Un procedimiento particularmente adecuado para producir un material estratificado estructural de acuerdo con esta invención, comprende las operaciones de poner en contacto la manta previamente formada, delgada, sustancialmente incompresible, aunque expandible, de fibras de vidrio rectas y largas, con una mezcla formadora de espuma, como se ha esbozado anteriormente, colocar una lámina de revestimiento en contacto con por lo menos una cara de la manta, y hacer pasar la lámina de revestimiento, la manta y la mezcla formadora de espuma, por la distancia de agarre (holgura) de dos cilindros giratorios, forzando de este modo a que la mezcla formadora de espuma entre en los intersticios existentes entre las fibras de vidrio de la manta. La mezcla que tiene las fibras de vidrio distribuidas de manera sustancialmente uniforme por toda su masa, se somete a la influencia de calor aplicado de manera regulable, mediante la circulación de aire caliente a una temperatura entre 65 y 120°C, y se cura hasta obtener un material estratificado, estructural, de plástico celular rígido. Este material estratificado estructural rígido 15 20 25 30

se divide entonces, periódicamente, en tramos finitos, formando de este modo paneles discontinuos.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se ha descubierto que el estirado de la manta de fibras de vidrio en una dirección paralela a la longitud máxima de la manta, ayuda, en cierta medida, a la producción de un material estratificado estructural que tiene una distribución más uniforme de las fibras de vidrio por toda la masa de la manta. El estirado se efectúa en un grado suficiente para romper solamente algunas de las uniones entre fibras interiores y, en general, entre un 1 y un 10% con relación a la longitud de la manta antes del estirado.

Los materiales estratificados pueden ser utilizados para paneles decorativos, en cuyo caso una cara del material estratificado es decorada o abollonada. Sin embargo, pueden decorarse ambas láminas de revestimiento.

#### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una representación esquemática de un aparato adecuado para la práctica del procedimiento de la presente invención;

La figura 2 es una vista en sección, ampliada, de un material estratificado estructural, tomada a lo largo de la línea 2-2 de la figura 1.

La figura 3 es una vista en planta del material estratificado estructural de la figura 2, tomada a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2.

La figura 4 es una vista en planta del material estratificado estructural de la figura 2, tomada a lo largo de la línea 4-4 de la figura 2.

La figura 5 es una representación esquemática

de la estructura de ensayo para un ensayo de combustión en rincón, de la Factory Mutual Building, efectuado con materiales seleccionados producidos de acuerdo con esta invención.

5

Descripción de las realizaciones preferidas

En la figura 1 se muestra esquemáticamente un aparato 10, adecuado para ser utilizado en relación con la presente invención. El aparato 10 comprende los depósitos 11, 12 y 13 para contener los ingredientes y aditivos de expansión, tales como agentes de expansión, agente tensioactivo, etc., conectados cada uno de ellos, respectivamente, con las conducciones de salida 14, 15 y 16. Las conducciones 14, 15 y 16 constituyen la entrada a las bombas dosificadoras 17, 18 y 19. Las bombas 17, 18 y 19 descargan, respectivamente, a través de las conducciones 20, 21 y 22, las cuales están conectadas a su vez, respectivamente, con tuberías flexibles 23, 24 y 25. Las tuberías flexibles 23, 24 y 25 descargan en el colector mezclador 29. El aparato 10 está provisto, también, de un rollo 30 de material laminar de revestimiento inferior 43, de un rollo 30' de material laminar de revestimiento superior 43', y de un rollo 31 de material de man- ta de fibra de vidrio. El aparato 10 está provisto, también, de cilindros dosificadores 32 y 33, y de un horno 35, dotado de aberturas 36 y 36' para introducir y hacer circular aire caliente. El aparato 10 está provisto también de cilindros de tracción 38 y 39, cada uno de los cuales tiene, preferiblemente, una funda 40 y 41 externa y flexible. El aparato 10 está provisto, también, de medios de corte 44 para dividir el material estratifi-

cado estructural producido por este procedimiento, en trozos finitos, para producir así paneles discontinuos.

5 Durante el funcionamiento, los depósitos se cargan con la mezcla formadora de espuma de cualquier manera que sea conveniente y preferida para el polímero específico. Por ejemplo, para un plástico celular de uretano, el poliol puede estar en uno de los depósitos, el poliisocianato en otro y el catalizador en un tercero. Se pueden utilizar otros polímeros, tales como poli(clo-  
10 ruro de vinilo) en forma de dispersión en plastificantes y con un agente de expansión introducido. De lo contrario, el poli(cloruro de vinilo) puede ser extruido, como pueden serlo el poliestireno, el acetato de celulosa y las poliolefinas, entre otros. Caucho y urea-formalde-  
15 hido pueden ser espumados y mezclados con el agente de expansión y agente tensioactivo apropiados. Las velocidades de las bombas 17, 18 y 19, se ajustan para que proporcionen las proporciones deseadas de los ingredientes de los depósitos 11, 12 y 13. Estos ingredientes pasan,  
20 respectivamente, por las conducciones 20, 21 y 22, así como por las tuberías 23, 24 y 25, después de lo cual son mezclados en el colector mezclador 29, para formar la mezcla 45 formadora de espuma, que entra en contacto con la manta delgada, sustancialmente incompresible, aun-  
25 que expandible, de fibra de vidrio 42, alimentada desde el rollo de manta de fibra de vidrio 31 hacia la distancia de agarre 34 entre los dos cilindros 32 y 33 rectificadores, giratorios.

30 En virtud de la rotación de los cilindros de tracción 38 y 39, la lámina de revestimiento inferior 43

es cobrada desde el rollo 30, la lámina de revestimiento superior 43' es cobrada desde el rollo 30', y la manta de fibra de vidrio 42 es cobrada desde el rollo 31. Las láminas de revestimiento 43 y 43', teniendo la manta 42 y la mezcla 45 formadora de espuma entre ellas, pasan a través de la distancia de agarre 34 de los dos cilindros dosificadores 32 y 33, giratorios. El colector mezclador 29 se desplaza desde atrás hacia delante, normalmente al plano del papel, en virtud de un medio alternativo 49. De esta manera, se puede mantener aguas arriba de la distancia de agarre 34 y en contacto con la manta 42 de fibras de vidrio, una cantidad uniforme de mezcla 45 formadora de espuma. La manta 42 de fibras de vidrio, siendo sustancialmente incompresible, aunque expandible, tiene una elasticidad tan baja, que la presión aplicada a la manta 42 por los cilindros giratorios 32 y 33, no reduce sustancialmente el espesor de la manta 42, sino que hace que la mezcla 45 formadora de espuma penetre y llene completamente los intersticios existentes entre las fibras de vidrio que forman la manta 42. Además, la manta 42 es de una elasticidad tan baja, que después de pasar por la distancia de agarre 34, las fibras de vidrio no se recuperan elásticamente por sí mismas, sino que se expanden bajo la sola influencia de la expansión de la mezcla 45 formadora de espuma. La velocidad de la manta 42, cuando pasa entre la distancia de agarre 34 de los dos cilindros 32 y 33, es igual sustancialmente a la velocidad de las láminas de revestimiento 43 y 43'. Después de pasar entre la distancia de agarre 34 de los dos cilindros 32 y 33, la estructura compuesta 48 comprende,

ahora, una lámina de revestimiento inferior y superior 43 y 43', que tienen, entre ellas, una manta de fibra de vidrio 42, completamente impregnado por la mezcla 45 formadora de espuma, la cual humedece las fibras de vidrio de la manta 42.

Esta estructura compuesta 48 pasa ahora por el horno 35, y, mientras está en el horno 35, se expande la mezcla formadora de espuma en una zona de expansión 37. Esta expansión se inicia por el calor generado en una reacción exotérmica entre los componentes de la mezcla 45 formadora de espuma, y está regulada por el calor añadido al horno 35 mediante el aire caliente procedente de la abertura 36. La temperatura dentro del horno 35, se regula mediante la variación de la temperatura del aire caliente procedente de las aberturas 36 y 36', con el fin de asegurar que la temperatura del horno sea mantenida dentro de los límites deseados necesarios para curar el plástico celular empleado. Durante la permanencia en la zona de expansión 37, las capas de fibras 50 de la manta de fibra de vidrio, se separan bajo la influencia del plástico celular en expansión 53, de tal manera que son uniformemente distribuidas por toda la masa del plástico celular 53, en planos sustancialmente paralelos al plano de las láminas de revestimiento 51 y 52.

El plástico celular 53, bajo la influencia continua del calor añadido al horno 35 por la introducción controlada de aire caliente procedente de las aberturas 36 y 36', cura para formar el material estratificado 55 de esta invención. El material estratificado estructural 55 sale entonces del horno 35, pasa entre los

cilindros de tracción 38 y 39, y es cortado por el medio de corte 44 en tramos finitos, formando de este modo paneles discontinuos 57 y 57' del material estratificado estructural 55.

5 En la figura 2 se muestra una vista en sección, ampliada, de un material estratificado estructural 55 de la presente invención, tomada a lo largo de la línea 2-2 de la figura 1. El material estratificado estructural 55 mostrado en la figura 2, comprende dos láminas de revestimiento 58 y 60. Las personas con unos conocimientos ordinarios en la técnica, apreciarán que un material estratificado estructural de este tipo puede producirse de tal manera que tenga solamente una única lámina de revestimiento, o que puede eliminarse una de las láminas de revestimiento 58 o 60 desde el material estratificado estructural, sin perjudicar gravemente el rendimiento funcional deseado. El material estratificado estructural 55 mostrado en la figura 2, comprende, además, un plástico celular rígido 61, formado a partir de la mezcla formadora de espuma 45 de la figura 1. Distribuidas de manera sustancialmente uniforme por toda la masa del plástico celular 61, hay una multitud de fibras de vidrio 62, rectas y largas, dispuestas en capas 64, 64', las cuales son sustancialmente paralelas a las láminas de revestimiento 58 y 60. El plástico celular rígido 61 llena completamente los intersticios 65 existentes entre las fibras de vidrio 62. Las fibras de vidrio de cada capa 64, 64', están en ángulo agudo con relación a las fibras de vidrio de cada capa inmediatamente adyacente. Esto se muestra esquemáticamente, mediante el

10

15

20

25

30

examen de dos secciones adyacentes, la primera a lo largo de la línea 3-3 y que se muestra en la figura 3, y la segunda a lo largo de la línea 4-4 mostrada en la figura 4. En las dos figuras 3 y 4 se muestra una vista en planta del material estratificado estructural de la figura 2, representando las líneas de referencia A-A la misma dirección en las dos figuras. En la figura 3, las fibras de vidrio 62 se muestran extendiéndose predominantemente en un ángulo alfa con relación a la línea de referencia A-A, mientras que en la figura 4, las fibras de vidrio 62 se muestran extendiéndose predominantemente en un ángulo beta con relación a la línea de referencia A-A. Las fibras en estas dos capas adyacentes, representadas por las secciones mostradas en las figuras 3 y 4, están alineadas de tal modo que las fibras de una capa están en un ángulo alfa + beta con relación a las fibras de la capa inmediatamente adyacente. El ángulo alfa + beta es, generalmente, un ángulo agudo y, típicamente, es inferior a 60° en un material estratificado estructural producido de acuerdo con esta invención. Mientras que las fibras de vidrio 62 son generalmente largas y rectas, es decir, no están rizadas ni onduladas, las fibras 62 resultan ligeramente onduladas dentro de las capas planas 64, 64', las cuales son sustancialmente paralelas a la lámina o láminas de revestimiento 58, 60, del material estratificado estructural 55. Las ligeras ondulaciones no contiguas son inducidas en las fibras 62 cuando se expande la mezcla 45 formadora de espuma y dispersa las fibras 62 por todo el material estratificado 55. El espesor total "d" de un material estratificado 55, producido

de acuerdo con esta invención, es típicamente entre 10 y 50 mm, mientras que el espesor inicial de la manta de fibra de vidrio 42 es inferior a 0,25 mm y, más típicamente, entre 0,254 y 1,270 mm. El espesor inicial de la manta 42 de fibra de vidrio es generalmente inferior a  $1\frac{1}{2}$  veces la separación de las láminas de revestimiento en la distancia de agarre 34 de los dos cilindros giratorios 32 y 33, evitando la baja elasticidad de la manta 42 cualquier compresión sustancial mediante los dos cilindros 32 y 33.

El aparato preferido mediante el cual se efectúa el estirado de la manta de fibra, se muestra en la figura 1. Como se muestra en la figura 1, la manta 42 pasa primeramente por la distancia de agarre 70 de un primer par de cilindros 71, 72 y, seguidamente, a través de la distancia de agarre 74 de un segundo par de cilindros 75, 76, siendo los ejes de los cilindros 71, 72, 75, 76, perpendiculares a la longitud máxima de la manta 42. Las distancias de agarre 70, 74 de cada par de cilindros 71, 72, 75, 76, se aplican a la manta 52. La velocidad periférica del segundo par de cilindros, a saber los cilindros 75, 76, es mayor que la velocidad periférica del primer par de cilindros, a saber, los cilindros 71, 72. La diferencia de velocidad periférica se ajusta de tal modo que el estirado de la manta 42 se realice en la dirección de desplazamiento o dirección de la máquina. Esta dirección es paralela a la longitud máxima de la manta 42. Una alternativa para la disposición de los dos pares de cilindros es dotar al rollo 31 de un freno que lentifica el avance de la manta 42 procedente del rollo 31, cuando la

manta 42 es cobrada por los cilindros 32, 33.

EJEMPLO 1.

Se produjo un material estratificado estructural de acuerdo con la invención, poniendo en contacto una manta de fibras de vidrio, con una mezcla formadora de espuma. La manta de fibras de vidrio era sustancialmente incompresible y tenía un espesor total de 0,762 mm. Las fibras de vidrio que formaban la manta eran fibras largas y rectas, que tenían un diámetro medio inferior a 25 micras, y longitudes que variaban entre 1,5 y 3,5 metros, con una longitud media de más de 1,5 metros. Los ingredientes de la mezcla formadora de espuma fueron dispuestos en los tres depósitos, de la manera siguiente:

En el depósito 11:

15	Isocianato de polimetilen-polifenilo vendido bajo la marca comercial "PAPI-20" por la Upjohn Chemical Company	100 partes
	Fluorotriclorometano	18,8 partes
	Copolímeros de polidimetilsiloxano- polioxialcoholeno vendidos como L-5340 asequibles de la Union Carbide Company	2,16 partes

20 En el depósito 12:

	Dietilenglicol	8,3 partes
--	----------------	------------

En el depósito 13:

	2,4,6-tris (dimetilaminometil)fenol vendido como DMP-30 por la Rohm & Haas Company	0,84 partes
25	2-etilhexoato potásico	1,75 partes
	Polioxietilenglicol (peso molecular 200) vendido como Carbowax 200 por la Unión Carbide Company	7,41 partes

30 Seguidamente, se ponen en marcha los cilindros de tracción, así como las bombas que distribuyen los contenidos de los depósitos 11, 12 y 13 al colector

mezclador 29 en una proporción en peso de 100: 6,87 :  
3,04. . . Esto corresponde a una proporción equivalente de  
isocianato a dietilenglicol de 4,6 : 1. El contenido del  
depósito 11 se mantiene a 18°C, mientras que los conteni-  
dos de los depósitos 12 y 13 están a 18-24°C. La mezcla  
formadora de espuma llena por completo los intersticios  
entre las fibras individuales de la manta de fibra de vi-  
drio, humedeciendo las fibras individuales de la manta de  
fibra de vidrio. A cada lado de la manta de fibra de vi-  
drio y de la mezcla formadora de espuma se colocan dos lá-  
minas de revestimiento de hoja de aluminio, teniendo ca-  
da una de ellas un espesor de aproximadamente 0,0301 mm,  
y teniendo una de las láminas de revestimiento un dibujo  
superficial decorativo abollonado. Las láminas de re-  
vestimiento que tienen entre ellas la manta y la mezcla  
formadora de espuma, pasan entonces por la distancia de  
agarre 34 de los dos cilindros giratorios y entran en el  
horno 35 mantenido a una temperatura de 107°C, donde la  
mezcla formadora de espuma se expande en la zona de ex-  
pansión 37, hasta un espesor sustancialmente uniforme de  
25 mm, estando incluido la manta de fibra de vidrio en la  
proporción de 4 kg de fibra de vidrio por m<sup>3</sup> de material  
estratificado producido.

El material estratificado estructural conoci-  
do de acuerdo con este ejemplo, recibió el nombre de ta-  
blero aislante CELOTEX TECHNIFOAM-600 THERMAX.

#### EJEMPLO 2.

Un material estratificado estructural, produ-  
cido de acuerdo con esta invención y al que se le dió el  
nombre de CELOTEX TECHNIFOAM TF-600, fue sometido al en-

5           sayo de combustión en rincón, de la Factory Mutual Building. Este ensayo está diseñado para valorar las características de combustión de materiales de acabado para interiores, y está diseñado y construido con proporciones físicas especiales para simular un fuego real en el rincón de un edificio. La finalidad de este ensayo es demostrar el verdadero peligro de incendio de los materiales de construcción de paredes y techos, en ambientes típicos de incendio de edificios. Las dimensiones típicas de la estructura de ensayo están diseñadas para eliminar todos los problemas que son inherentes a los ensayos pequeños a escala reducida.

10           Como se muestra en la figura 5, la estructura de ensayo 70' comprende un bastidor 71' de acero para estructuras, que se sostiene por si mismo, constituido por las columnas de soporte 72' y por los travesaños o vigas horizontales 73, diseñado para la fijación del material 74' que ha de ser ensayado. La cubierta o techo de la armadura 75' consiste en viguetas de celosía 76' y listones metálicos de enrasillar 77. Por la parte interior de esta estructura metálica se instalan chapas de acero onduladas 78. La pared 79 tiene 15 metros de longitud, mientras que la pared 80 tiene 11,33 metros de longitud. Ambas paredes 79 y 80 miden 7,42 metros de altura.

20           Los paneles de la estructura estratificada 74' están fijados a la parte interior de la chapa de acero ondulada, al tiempo que detrás de la chapa de acero ondulada 78 se instalaron tableros de yeso (no mostrados), para ayudar a retener el calor en la zona.

30           El foco del incendio era una pila de 1,5 me-

5 tros de altura de paletas de madera de 1,2 x 1,2 metros, que pesaban aproximadamente 340 kg. La ignición se consiguió con ayuda de los rollos 82 de algodón empapados en heptano, colocados dentro de la paleta 83 inferior. La pila de paletas de madera 81 estaba situada a 30 cm de distancia de cada una de las paredes 79 y 80. Una vez prendido fuego, el foco del incendio está dispuesto de manera que simule la curva ASTM tiempo/temperatura durante un mínimo de 15 minutos, produciendo 536°C en 5 minutos o menos.

10 Si el material 74 no produce un incendio, que se propaga por sí mismo, dentro de los límites de la estructura, como se pone en evidencia por las llamas o por los daños materiales, se considera que el material que está siendo ensayado es aceptable. Ensayadas de esta manera, las muestras de CELOTEX TECHNIFOAM TF-600 tal como se dan en el Ejemplo 1, se juzgaron aceptables aún cuando no hayan de estar protegidas por aspersores automáticos.

### 20 EJEMPLO 3.

Un polímero fenólico, como el que se describe en la patente de los Estados Unidos 3.876.620, se utiliza para sintetizar un material celular.

25 Las siguientes cantidades de los siguientes ingredientes se combinan del modo que se indica:

<u>Artículo</u>	<u>Ingredientes</u>		<u>Cantidad</u>
	<u>Nombre</u>		<u>gramos</u>
A	Polímero fenólico		30
B	Fenol		11
C	Catalizador	ácido para toluen sulfónico	4,3

	ácido xilensulfónico	4,3	
	agua	4,3	13
D	$\text{CFCl}_3$		10
E	Polidimetilsiloxano Copolímero de bloque de poli(óxido de alcoholeno)		2
F	Agua		9

5

10

Los artículos A a F se mezclan en un recipiente abierto, con lo que sobreviene la reacción. Los artículos A, B y F se añaden juntos, en forma de (100 g) de la composición fenólica del Ejemplo 1 de la patente de Estados Unidos 3.876.620.

15

La composición fenólica se distribuye a los tres depósitos. El depósito 11 se carga con la composición fenólica mezclada con agente de expansión, el depósito 12 con la composición fenólica y el agente tensioactivo, y el depósito 13 se carga con el catalizador.

20

La mezcla formadora de espuma rellena completamente los intersticios existentes entre las fibras individuales de la manta de fibra de vidrio, humedeciendo las fibras individuales de la manta de fibra de vidrio. Por cada cara de la manta de fibra de vidrio y mezcla formadora de espuma, se colocan dos láminas de revestimiento de hoja de aluminio, que tienen cada una de ellas un espesor de aproximadamente 0,0381 mm., teniendo una de las láminas de revestimiento un dibujo superficial decorativo abollonado. Las láminas de revestimiento que tienen entre ellas la manta y la mezcla formadora de espuma pasan entonces por la distancia de agarre 34 de los dos cilindros giratorios y entran en el horno 35 mantenido a una temperatura de 107°C, donde la mezcla formadora de espuma se expande en la zona de expansión 37, hasta un

25

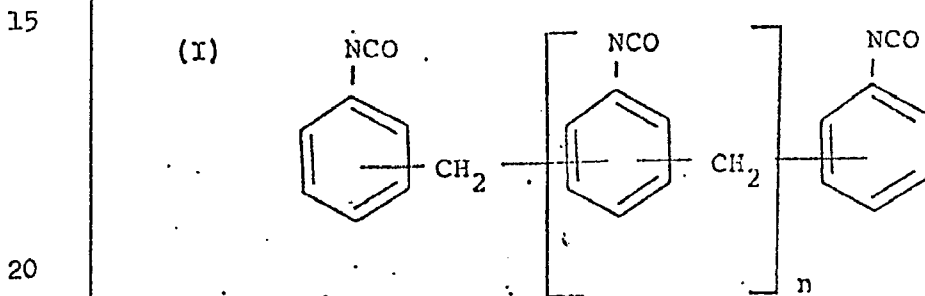
30



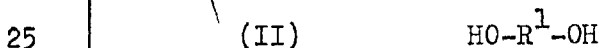
1 además la manta de fibras de vidrio porque A. las fibras  
 de vidrio están dispuestas en capas, B. las fibras de vi-  
 5 drio dentro de cada capa son largas, rectas y sustancial-  
 mente paralelas, y C. las fibras de vidrio de cada capa es-  
 tán en un ángulo agudo con relación a las fibras de vidrio  
 de cada una de las capas inmediatamente adyacentes.

2<sup>a</sup>.- Un procedimiento según la reivindicación 1<sup>a</sup>,  
 en el que la mezcla formadora de espuma comprende: A) un  
 poliisocianato orgánico y B) un diol que tiene un peso -  
 10 equivalente entre treinta y cien.

3<sup>a</sup>.- Un procedimiento según la reivindicación 1<sup>a</sup>,  
 en el que la mezcla formadora de espuma comprende: A. una  
 mezcla de isocianatos de polimetileno-polifenilo de la fór-  
 mula I:



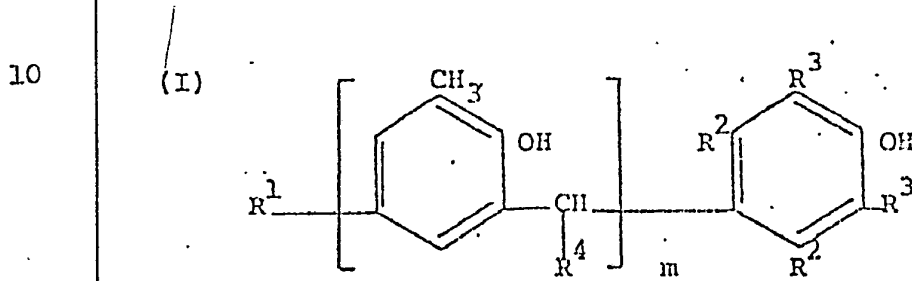
en la que n es un entero de 0 a 8 inclusive, y B. un diol  
 que tiene un peso equivalente de 30 a 100, de la fórmula  
 II:



en la que R<sup>1</sup> está seleccionada del grupo que consiste en  
 alcoholeno inferior y alcoxi-alcoholeno inferior, en el  
 que la proporción equivalente de A:B es de 2:1 a 6:1, y en  
 el que A. el espesor de la manta permanece sustancialmente  
 30 igual que antes de pasar por la distancia de agarre, B. la

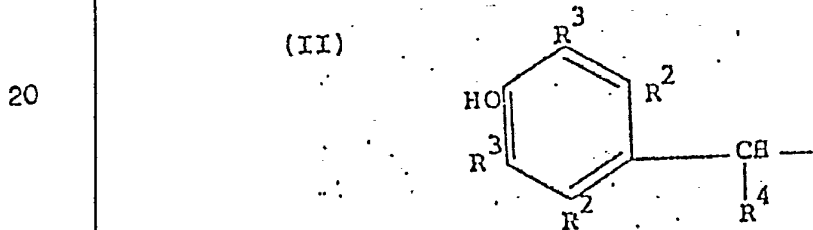
1 velocidad de la manta es igual a la velocidad de las lámi-  
 2 nas de revestimiento, y C. la mezcla formadora de espuma  
 3 rellena completamente los intersticios existentes entre las  
 4 fibras de la manta.

5 4ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª,  
 6 en el que la mezcla formadora de espuma comprende: A. un  
 7 grupo alcoholol que contiene un polímero fenólico de la  
 8 fórmula I:



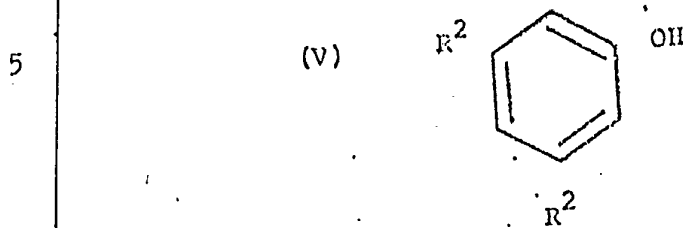
15

en la que (a)  $R^1$  es  $\text{HOCH-}$ , hidrógeno o un radical de fórmu-  
 16 la II:



25 (b) los radicales  $R^2$  están seleccionados independientemente  
 del grupo que consiste en alcoholo inferior, fenilo, benci-  
 26 lo, halógeno, nitro e hidrógeno, (c) los radicales  $R^3$  es-  
 27 tán seleccionados independientemente del grupo que consiste  
 28 en  $\text{HOCH-}$ , hidrógeno o un radical de la fórmula II, (d) los  
 29 radicales  $R^4$  están seleccionados independientemente del gru-  
 30 po consistente en alcoholo inferior, hidrógeno, fenilo,

1 -bencilo o furilo, (e) m es un entero de 2 a 10 inclusive,  
y (f) el polímero fenólico tiene un peso molecular compren-  
dido entre 200 y 2.000; B. un compuesto de la fórmula V:



10 C. una composición catalizadora en una cantidad y de un ti-  
po suficientes para proporcionar a la mezcla formadora de  
espuma el tiempo deseado para cubrirse de espuma y el tiem-  
po deseado para solidificar; D. un agente de expansión en  
una cantidad suficiente para dar a la espuma resultante la  
densidad aparente deseada; y E. un agente tensioactivo.

15 5ª.- Un procedimiento según la reivindicación  
1ª, en el que la manta de fibras de vidrio tiene un espesor  
inicial inferior a 1,5 veces la separación de las láminas  
de revestimiento en la distancia de agarre de los dos ci-  
lindros giratorios.

20 6ª.- Un procedimiento según la reivindicación  
1ª, en el cual la manta de fibras de vidrio puede ser ex-  
pandida bajo la sola influencia de la expansión de la mez-  
cla formadora de espuma.

25 7ª.- Un procedimiento según la reivindicación  
1ª, en el que la manta de fibras de vidrio tiene una baja  
elasticidad, de tal modo que la presión aplicada a las ca-  
ras de la manta no reducirá sustancialmente el espesor de  
la manta.

30 8ª.- Un procedimiento según la reivindicación  
1ª, en el cual las fibras que forman la manta son humedeci-

1 bles por la mezcla formadora de espuma, hasta el punto de  
que la mezcla formadora de espuma penetra y rellena por  
completo los intersticios existentes entre las fibras de  
vidrio de la manta.

5 9ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª,  
en el cual las fibras de vidrio de la manta están dispues-  
tas en capas que son paralelas a las caras de la manta.

10 10ª.- Un procedimiento según la reivindicación  
1ª, en el cual las fibras de vidrio de cada capa de la man-  
ta están en un ángulo inferior a 60º con relación a las fi-  
bras de vidrio de cada una de las capas inmediatamente ad-  
yacentes.

15 11ª.- Un procedimiento según la reivindicación  
1ª, en el cual las fibras de vidrio están fijadas una a  
otra por una cantidad de aglomerante de fibras suficiente  
para hacer que la manta de fibras de vidrio sea dimensio-  
nalmente estable, pero insuficiente para rellenar los in-  
tersticios existentes entre las fibras de vidrio.

20 12ª.- Un procedimiento según la reivindicación  
1ª, en el que la manta de fibras de vidrio se caracteriza  
además porque: A. las fibras de vidrio están ligeramente  
unidas entre sí, en sus intersecciones por medio de enlaces  
entre las fibras, y B. la manta de fibras de vidrio tiene  
una longitud máxima indefinida, y en el que la manta de fi-  
25 bras de vidrio se estira en una dirección paralela a su  
longitud máxima, en un grado suficiente para romper sola-  
mente algunos de los enlaces entre las fibras, antes de po-  
ner en contacto la manta con una mezcla formadora de espu-  
ma.

30 13ª.- Un procedimiento según la reivindicación



1 12ª, en el cual el estirado da como resultado un alarga-  
miento del 1 al 10%, con relación a la longitud de la man-  
ta antes del estirado.

5 14ª.- Un procedimiento según la reivindicación  
12ª, en el cual el estirado se efectúa haciendo pasar la  
manta por dos pares de cilindros giratorios, en los cuales:  
A. los ejes de los cilindros son perpendiculares a la lon-  
gitud máxima de la manta, B. la distancia de agarre de ca-  
da par de cilindros se aplica sobre la manta, y C. la velo-  
10 cidad periférica del segundo par de cilindros es mayor  
que la velocidad periférica del primer par de cilindros.

15 15ª.- Un procedimiento según la reivindicación  
12ª, en el cual el estirado se efectúa disponiendo la man-  
ta en forma de rollo y, seguidamente, retardando la veloci-  
dad de avance del rollo.

20 16ª.- Un procedimiento según la reivindicación  
14ª, en el que la manta de fibras de vidrio se estira en  
una dirección paralela a su longitud máxima, hasta un gra-  
do de 1 a 10%, con relación a la longitud de la manta antes  
del estirado.

17ª.- Un procedimiento para obtener un material  
estratificado.

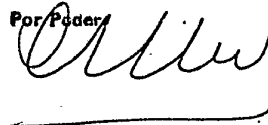
25 Tal y como se ha descrito en la Memoria que an-  
tecede, representado en los dibujos que se acompañan y pa-  
ra los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veintinueve hojas escri-  
tas a máquina por una sola cara.

Madrid, 10 FEB. 1978

P.A.

Fernando de Elzaburu  
Por Poder



30

08028

JL

Fig. 1

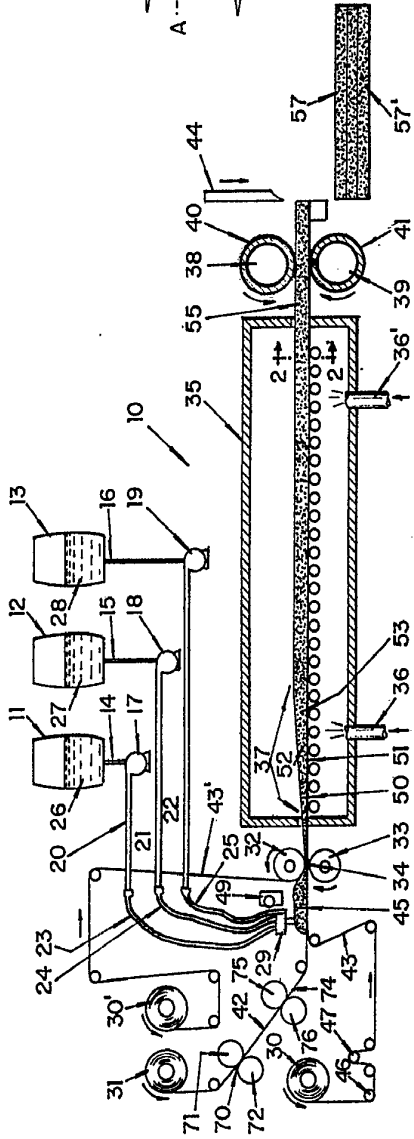


Fig. 2

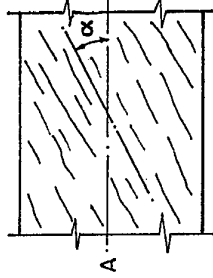


Fig. 3

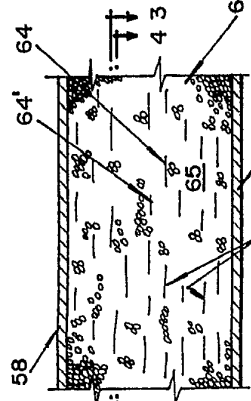


Fig. 4

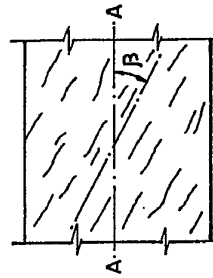
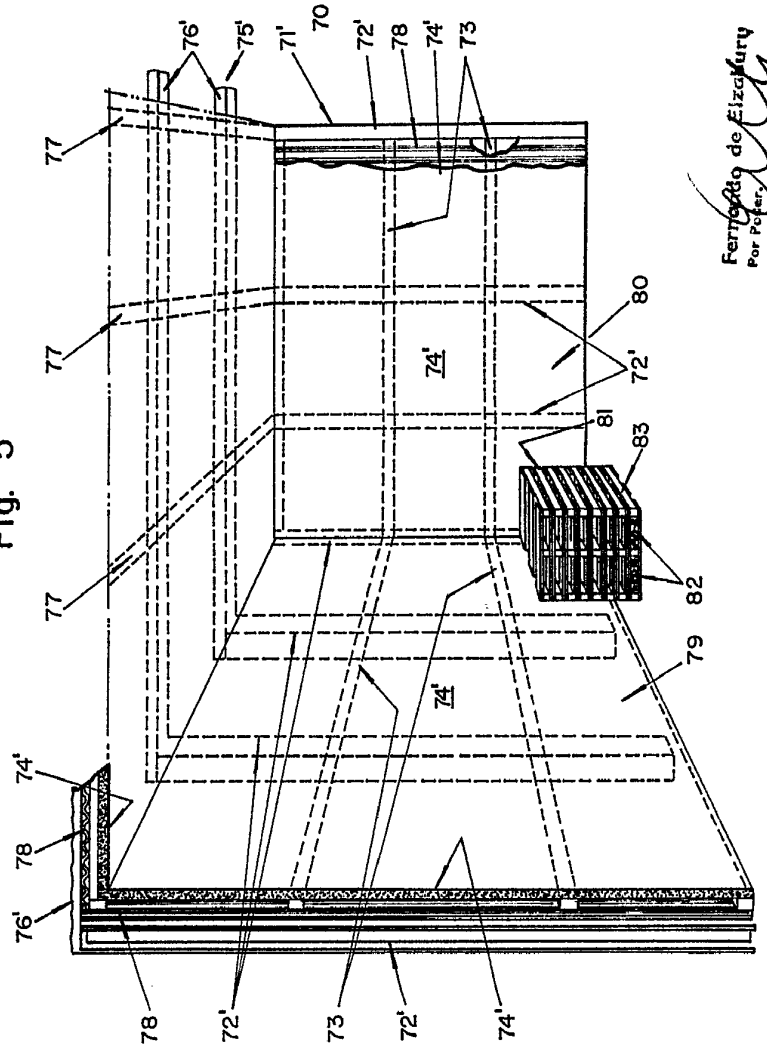


Fig. 5



Ferruccio de Elizaguirre  
Por Patent.

Fig. 1

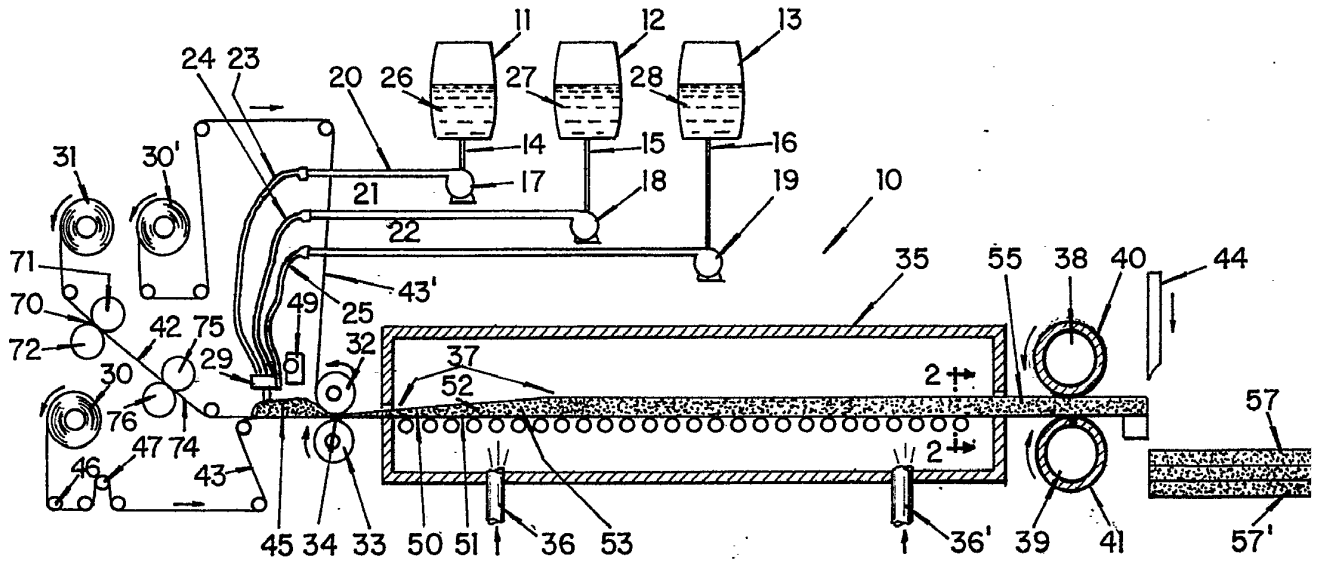


Fig. 4

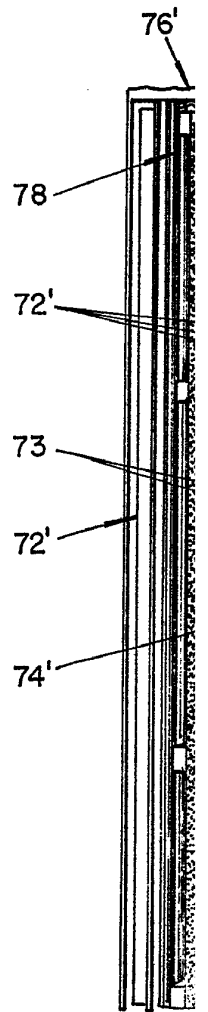
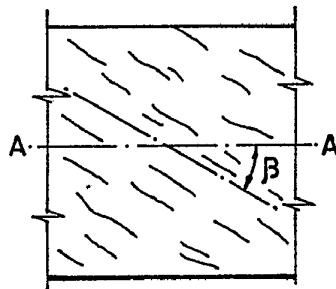


Fig. 2

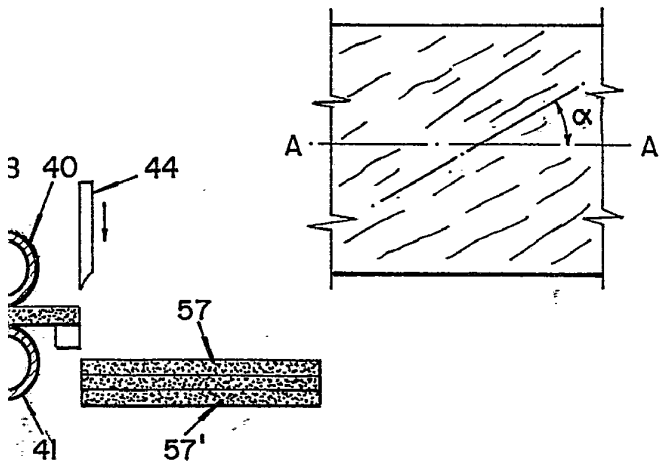


Fig. 3

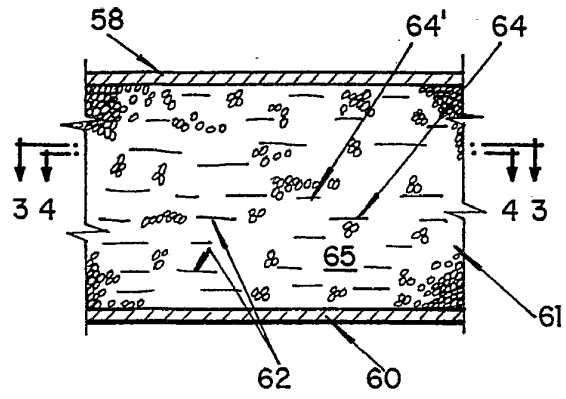
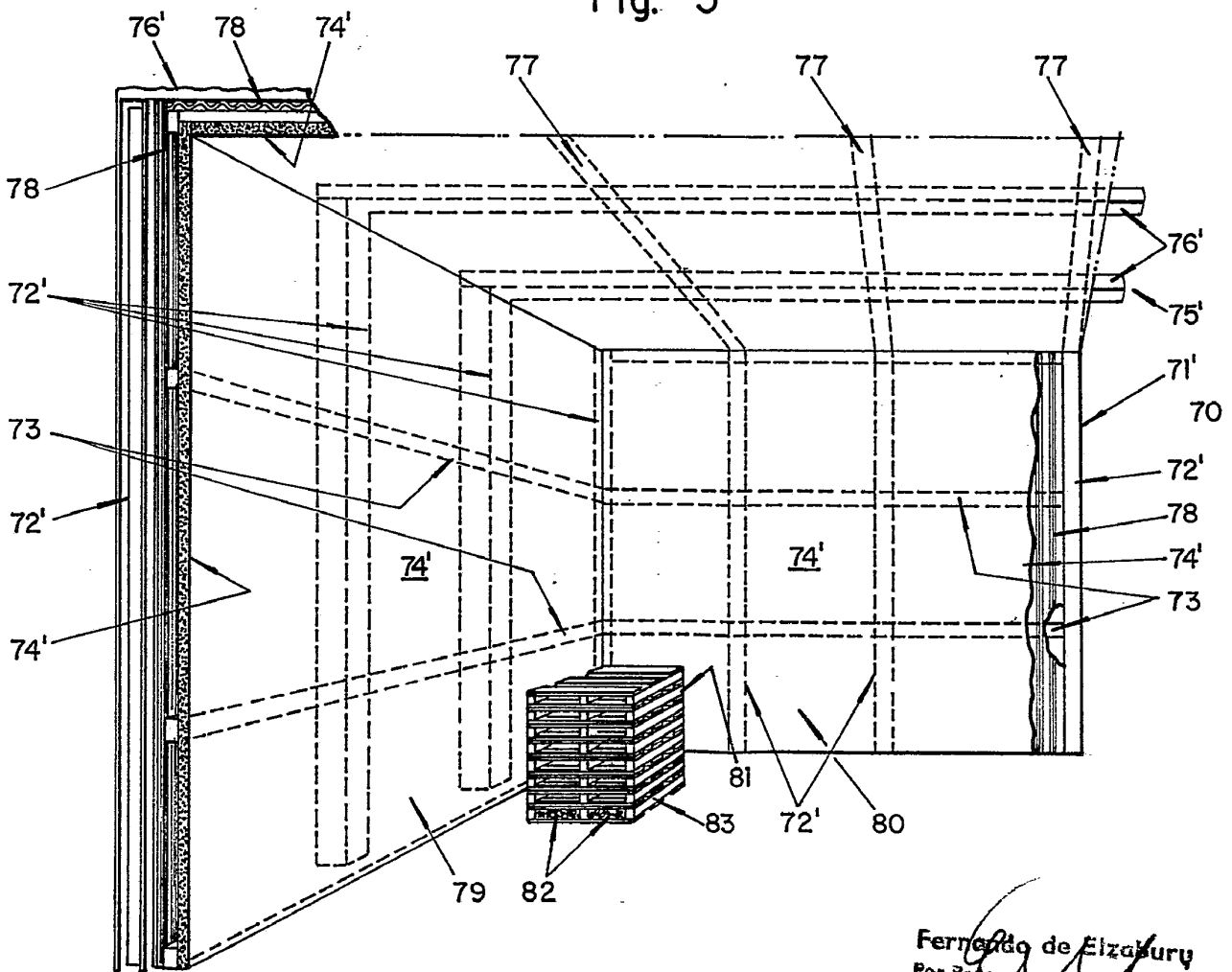


Fig. 5



Fernando de Elizaburu  
Por Poder.