



408931

408.931

Nº. 408.931

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España,
sus territorios y plazas de soberanía, a
favor de:

SEKISUI KASEIHIN KOGYO KABUSHIKI KAISHA

entidad japonesa, domiciliada en No. 25,
Minami Kyobachi-Cho 1-Chome, Nara, Japón,
relativa a:

"METODO DE PRODUCCION DE MADERA SINTETICA"

=====

Inventor: Tatsujiro Seki

Prioridad: Solicitud de patente en Japón
nº 91727/71 de fecha 16 Noviembr
bre 1971.

408931

Int. Cl.	B29C



MEMORIA DESCRIPTIVA

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un procedimiento perfeccionado de producir una madera sintética mediante extrusión de una resina termoplástica, que lleva incorporado un agente de expansión, a través de una matriz de una extrusora, poseyendo dicha matriz un cierto número de aberturas para formar cierto número de hilos que contienen espuma de célula pequeña, haciendo unir los hilos formando un cuerpo o un haz y conformando la madera sintética a partir del mismo. - - - - -

DESCRIPCION DE LA TECNICA ANTERIOR

Se ha propuesto ya un método para producir artículos con pequeñas células. Este método comprende el extruir una resina expansionable que contiene agentes de expansión a través de una matriz que posee un cierto número de aberturas para formar el correspondiente número de hilos que contienen innumerables pequeñas células, situar dichos hilos en relación paralela y hacer unir dichos hilos en un cuerpo. El método se describe en la memoria de la patente

408931



- norteamericana nº 3.121.130 y en la publicación de patente japonesa nº 10.518/60. No obstante, el objetivo de los métodos conocidos es obtener un artículo con un espumado uniforme expansionando los hilos de modo uniforme; hasta ahora nunca se ha propuesto formar capas de expansión desigual en el artículo acabado. Asimismo, los métodos conocidos se encaminan a obtener un artículo acabado expansionado hasta el grado más elevado posible; por lo tanto, el hilo extruído a través de las aberturas de la matriz se ha expansionado hasta el máximo. Además, a fin de obtener un artículo acabado expansionado de modo uniforme, se ha encontrado de seable en la técnica anterior el empleø de una matriz dotada de aberturas. Estas tienen forma idéntica y están situadas a intervalos iguales. Por lo tanto, según los métodos anteriormente conocidos, no pueden obtenerse artículos con pequeñas células que incluyan capas de distintas densidades, y el artículo no puede parecerse a la madera natural. -
- 5.
- 10.
- 15.

- El inventor propuso anteriormente, al considerar la relación entre la estructura de la matriz y la capacidad de expansión, un procedimiento de producir madera sintética expansionando libremente los hilos de una resina expansionable extruída a través de dichas aberturas de la matriz y al mismo tiempo limitando en extremo los espacios dentro de los cuales los hilos pueden expansionarse para reducir los grados de expansión de los hilos de resina, o proporcionar una distinta densidad a cada uno de los hilos de la resina extruída a través de las aberturas (solicitud de patente norteamericana nº serie 61.247). Es decir que,
- 20.
- 25.

408931



5. por medio del procedimiento anteriormente propuesto, se proporciona una diferencia de densidad a las partes de cada uno de los hilos de resina o a cada uno de los hilos de resina para formar un artículo moldeado de los hilos que tiene partes de alta densidad y partes de baja densidad que se hallan presentes de modo alternante en la dirección longitudinal del artículo, con lo que se confiere una estructura similar a la de la madera natural al artículo celular moldeado. - - - - -

10. RESUMEN DE LA INVENCION

La presente invención se ha logrado a base del siguiente descubrimiento: A fin de conferir un aspecto semejante a la madera natural a la madera sintética, se requiere proporcionar los tonos de color de madera natural a la resina. Con este objetivo, es preciso mezclar con la resina agentes colorantes, tales como varios tintes o pigmentos de amarillo, pardo y, según sea el caso, de negro débil. No obstante, en el caso del agrupado de dichos hilos de resina mezclados con dichos agentes colorantes, si los hilos de la resina tienen una densidad en extremo diferente, el color de los hilos de la resina que tienen menor densidad (más alto grado de expansión) resulta en extremo claro, mientras que el color de los hilos que poseen una mayor densidad (menor grado de expansión) resulta en extremo oscuro. Si dichos colores aparecen en la superficie del artículo moldeado, el aspecto del artículo queda desmejorado. Así, se ha encontrado que es deseable que los hilos de la resina dispuestos en

408931



la superficie del artículo moldeado no tengan una tan gran diferencia de densidad. - - - - -

Por ello, la presente invención se basa en el empleo de un medio de ensanchar el área de sección transversal de la parte del lado de salida de la resina en cada

5. una de las aberturas de la matriz dispuestas por lo menos en una línea junto a las aberturas situadas en la parte más externa de la matriz, para suprimir la expansión de los hilos de la resina extruídos a través de las aberturas. - - - -

10. Según ello, la presente invención puede resumirse como sigue: Método de producción de madera sintética, mediante un proceso para producir un moldeado con pequeñas células, que tiene una sección transversal deseada, por medio de disponer una matriz que tiene cierto número de aberturas

15. en el extremo de salida de resina de una extrusora, de extruir una resina termoplástica reblandecida que contiene un agente de expansión a través de las aberturas para formar cierto número de hilos expansionados, de hacer unir los hilos formando un cuerpo mientras están reblandecidos y de

20. conformar el moldeado celular a partir del mismo, caracterizado porque comprende ensanchar una parte de cada una de las aberturas dispuestas por lo menos en una línea junto a las aberturas situadas en la parte más externa de la matriz, siendo el área de sección transversal de dicha parte ensan

25. chada de las aberturas de 1,1 a 3,6 veces mayor que el área de sección transversal de las aberturas situadas en la parte más externa de la matriz, estando dicha parte ensanchada

408931



en el lado de salida de resina de las aberturas y siendo la longitud de dicha parte ensanchada de las aberturas del orden de 10-80% de la longitud de las aberturas, por lo que se limita la expansión de los hilos extruídos a través de dichas aberturas dispuestas por lo menos en una línea. - -

5.

BREVE DESCRIPCION DE LOS PLANOS ANEXOS

Las Figs. 1 a 4 ilustran las matrices empleadas en esta invención; es decir, la Fig. 1 y la Fig. 3 son vistas frontales de las matrices miradas desde el lado de salida de la resina, y la Fig. 2 y la Fig. 4 son vistas en sección transversal de las matrices tomadas a lo largo de las líneas II-II y IV-IV de la Fig. 1 y la Fig. 3, respectivamente. - - - - -

10.

La Fig. 5 es una vista frontal de la matriz usada en el Ejemplo 1, que luego se describe. - - - - -

15.

La Fig. 6 es una vista en sección transversal del artículo moldeado obtenido empleando la matriz ilustrada en la Fig. 5. - - - - -

La Fig. 7 es una vista frontal de la matriz empleada en el Ejemplo 2, que luego se describe. - - - - -

20.

La Fig. 8 es una vista en sección transversal del moldeado obtenido empleando la matriz ilustrada en la Fig. 7. - - - - -

7.

408931



Las Figs. 9 y 10 ilustran las matrices empleadas en el Ejemplo 3, que luego se describe; es decir, la Fig. 9 es una vista frontal de la matriz mirada desde el lado de salida de la resina y la Fig. 10 es una vista en sección transversal de la matriz tomada a lo largo de la línea X-X de la Fig. 9. - - - - -

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

En las Figs. 1 y 2 se ilustran las aberturas A, B, C y D de una matriz 1, y los agujeros pequeños A son los situados más contiguos a la periferia de la matriz del extremo de salida de una extrusora. Las aberturas B son las que están dispuestas en la siguiente línea contigua a las aberturas A y las aberturas C son las que están dispuestas en la siguiente línea contigua a las aberturas B, es decir, las aberturas dispuestas en la tercera línea a contar de la línea más exterior de aberturas A. En un caso convencional, cada una de las aberturas A, B y C tiene una misma área de sección transversal por toda la longitud de la abertura, pero en la matriz empleada en la presente invención, cada una de las aberturas B o de las aberturas B y C tiene una parte que posee un área de mayor sección transversal en el lado de salida de la resina. El área de sección transversal de la parte ensanchada de la abertura es de 1,1 a 3,6 veces mayor que el área de la sección transversal de la abertura A, y la longitud de la parte ensanchada de la abertura B o C es del orden de 10-80% de toda la longitud o profundidad de la abertura B o C. El área de la sección transversal de

408931



las demás aberturas D puede ser la misma que la de la abertura A o puede ser mayor o menor que la de la abertura A. Asimismo, las aberturas D pueden estar distribuidas de modo opcional. En el procedimiento de esta invención se utiliza una matriz que posee dicha estructura. - - - - -

5.

A partir de la explicación anterior, puede comprenderse el papel que desempeñan las aberturas A situadas en la parte más externa de la matriz en el extremo de salida de la extrusora, pero para mayor claridad se expondrá este papel más abajo con referencia a varias matrices. - - - - -

10.

La matriz indicada en la Fig. 3 o en la Fig. 4 es para formar un artículo moldeado que tenga una parte central hundida localmente y en esta matriz las aberturas A están situadas en la parte más exterior de la matriz o más contigua a la periferia de la matriz. Así, las aberturas B son las aberturas dispuestas en la primera línea contigua a las aberturas A y además las aberturas C son aberturas dispuestas en la otra línea contigua a las aberturas B. En la matriz de esta invención, el área de sección transversal del lado de salida de cada una de las aberturas B o de las aberturas B y C está aumentada. - - - - -

15.

20.

La Fig. 5 ilustra la matriz empleada en el Ejemplo 1 que luego se describe, En esta matriz, sólo las aberturas B, que están dispuestas en la primera línea contigua a las aberturas A, situadas en la parte más exterior de la matriz, están ensanchadas en el lado de salida de la resina,

25.

408931



- y las aberturas C no están ensanchadas, y además la distribución de las aberturas A y B y la de las aberturas C y D se han hecho distintas unas de otras. En este aspecto, la matriz de la Fig. 5 es diferente de las matrices de las Figs. 1 y 2. Empleando la matriz de la Fig. 5, se obtiene el moldeado cuya vista en sección transversal se ilustra en la Fig. 6. La matriz usada en el Ejemplo 2 que luego se describe se ilustra, en la Fig. 7. En esta matriz, las aberturas A situadas en la parte más externa de la matriz están aumentadas en 1,1 a 1,7 veces las aberturas C y D situadas en la parte central de la matriz. Empleando la matriz de la Fig. 7, se obtiene el artículo moldeado cuya vista en sección transversal se ilustra en la Fig. 8. En las Figs. 9 y 10 se ilustra la matriz usada en el Ejemplo 3, que luego se describe. Esta matriz es una modificación de la matriz de la Fig. 7, en la cual la pared periférica de cada una de las aberturas A situadas en la parte más externa de la matriz se prolonga en 1,5 - 5,0 mm. En la Fig. 10, 2 es un sistema de refrigeración y 3 es un conducto para el agua de refrigeración que pasa a través del sistema 2 de refrigeración. Este sistema 2 de refrigeración está colocado para entrar en contacto con los hilos extruídos en la parte más exterior, para así enfriarlos y prensarlos. -

25. Cuando el artículo moldeado que debe formarse es un tablero que tiene una gran anchura en comparación con el espesor, no hay problemas acerca de las superficies de la dirección de espesor, y por lo tanto las aberturas del tipo A pueden estar situadas sólo en la parte más ex-

408931



terna en la dirección de la anchura. - - - - -

Cuando se extruye una resina expansionable a través de la matriz antes mencionada, se forma un artículo moldeado por medio del siguiente proceso: Primero, la resina expansionable extruída a través de las aberturas A situadas en la parte más externa de la matriz, se expansiona libremente, simultáneamente con la extrusión, para formar hilos de la resina expansionada, pero puesto que estos hilos están dispuestos en la parte más externa del conjunto de todos los hilos, son enfriados por aire, y se limita el grado de expansión. Por lo tanto, la densidad de los elementos filiformes externos es relativamente alta. Por otra parte, como que la resina extruída a través de las aberturas B o C, que están situadas en partes más profundas que las partes de las aberturas A, queda menos expuesta al contacto con el aire, su densidad es capaz de resultar relativamente más baja. Así, si dichas aberturas B o C tienen la misma área de sección transversal que la de las aberturas A o están situadas en la misma distribución que la de las aberturas A, los hilos de resina se expansionan en alto grado en comparación con los hilos extruídos a través de las aberturas A. Por ello, en el caso de emplear una resina coloreada, el color de los hilos de la resina extruída a través de la abertura B o C de la mencionada matriz convencional resulta más claro que en los hilos extruídos a través de las aberturas A. Como resultado de ello, los hilos extruídos a través de las aberturas B o C tienden a quedar expuestos en la superficie del artículo moldeado y

- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

408931



así aparecen como bandas de color claro para desmerecer el aspecto del artículo moldeado. Por el contrario, en la matriz usada en la presente invención sólo las aberturas B o las aberturas B y C tienen una parte ensanchada y se limita así la expansión de los hilos de resina formados a través de las aberturas lo que origina un aumento de densidad de la resina. Aunque el mecanismo exacto no está claro, el empleo de dicha matriz perfeccionada como se ha mencionado, elimina de hecho la aparición de las bandas de color claro en la superficie y así no queda desmejorado el aspecto del artículo moldeado. - - - - -

En la matriz ilustrada en la Fig. 7, el área de sección transversal de las aberturas A situadas en la parte más externa de la matriz está ensanchada totalmente o desde un extremo de la abertura al otro extremo de la misma en comparación con la de la abertura original (es decir, la parte no ensanchada de las aberturas B así como las aberturas C o D) y por lo tanto es mayor la cantidad de resina que pasa a través de las aberturas A y los hilos de resina formados a través de las mismas contienen una mayor cantidad de resina. Además, dado que los hilos de resina formados a través de las aberturas A están situados en la parte más externa del grupo de hilos, se enfrían espontáneamente al quedar expuestos al aire, y además pueden también ser enfriados fácilmente por medio de un sistema de refrigeración forzada desde el exterior. Por lo tanto, los hilos de resina formados a través de las aberturas A no son nunca de ba-

408931



- ja densidad. Así, en la parte más externa de los hilos, se forman hilos de resina de densidad extremadamente elevada, y como resultado de ello se forma una capa superficial de resina que posee una elevada dureza. En la matriz usada se
5. gún la presente invención, dado que las aberturas B dispuestas en la parte inmediata a las aberturas A antes mencionadas o las aberturas B y C están parcialmente ensanchadas (tal como antes se ha expuesto) la cantidad de resina que pasa a través de estas aberturas es también aumentada
10. secundariamente a la de las aberturas A, y por lo tanto la expansión de la resina queda suprimida de modo análogo y la densidad no disminuye por ello. Como resultado de ello, la aparición de cualesquiera bandas de color claro en la superficie del producto formado puede quedar, de hecho, eliminada y por lo tanto el aspecto del producto moldeado no queda desmejorado, lo que es el mismo mérito que en el caso de las matrices antes mencionadas de las Figs. 1 a 6. - - - - -
- 15.

20. En la matriz ilustrada en las Figs. 9 y 10, dado que la pared periférica de cada una de las aberturas A está prolongada en comparación con las demás aberturas, la expansión de los hilos de resina extruídos a través de las aberturas A queda retardada y por lo tanto los hilos extruídos a través de las aberturas A están en contacto con
25. los hilos extruídos a través de las demás aberturas B, C y D después de que estos últimos han sido casi expansionados. Como resultado de ello, se elimina por completo la aparición

408931

16



de cualquier banda de color claro en la superficie del artículo moldeado que resulte de la exposición de los hilos de resina extruída a través de las aberturas B y C de la misma, cosa que desmejora el aspecto de la superficie del artículo moldeado. - - - - -

5.

En el procedimiento de esta invención, se expansiona una resina termoplástica dura y un cierto número de hilos expansionados se unen entre sí para formar un cuerpo. Por lo tanto, cada uno de los hilos no puede expansionarse libremente a su máximo grado como por expansión libre y es soldado a los hilos contiguos antes de que se expanda a su límite. En consecuencia, la cubierta exterior de los hilos está en un estado de densidad relativamente alta. Además, puesto que el objetivo del procedimiento de esta invención es proporcionar un moldeado semejante a la madera, hay un cierto límite en cuanto a la densidad que se restringe, por término medio, a menos de 10 veces. Así, el moldeado obtenido por el procedimiento de esta invención tiene partes de menor densidad y partes de mayor densidad dispuestas en el mismo en dirección longitudinal y, en total, tiene una estructura semejante a la madera natural. - -

10.

15.

20.

En el procedimiento de esta invención, se menciona sólo particularmente, en la descripción la relación entre los hilos situados en la parte más externa del moldeado y los hilos situados en las líneas primera o primera y segunda contiguas a los hilos más externos, pero otros hilos del interior pueden ser hilos con más alta expansión o

25.

408931



con más baja expansión, según lo exija el caso. De este modo, se forman partes de baja densidad y partes de alta densidad dispuestas en la dirección longitudinal del moldeado en partes del moldeado distintas de las antes mencionadas,

5. con lo que puede lograrse con mayor aproximación el aspecto semejante a la estructura de madera natural. - - - - -

A continuación se expondrá el procedimiento de esta invención con más detalle con referencia a los siguientes Ejemplos. - - - - -

10.

EJEMPLO 1

Se realizó el experimento para obtener un tablero que tuviera un espesor de 20 mm y una anchura de 600 mm. Asimismo, se empleó la matriz ilustrada en la Fig. 5. La estructura de la matriz es como sigue: - - - - -

15.

La placa delantera de la matriz era una placa rectangular que tenía un espesor de 20 mm y que tenía practicadas en la misma un cierto número de aberturas. Las aberturas A situadas en la parte más externa o más contigua a la periferia de la placa, tenían un diámetro de 1,6 mm. Estaban dispuestas en línea por una anchura de 600 mm con una distancia entre centros de 2,5 mm. Las aberturas B de la primera línea situada contigua a las aberturas más externas tenían también un diámetro de 1,6 mm. Las aberturas B estaban dispuestas contiguas a las aberturas A con una distancia entre centros de 2,5 mm, por una anchura de 600 mm. Ade

20.

25.



408931

5. más, las aberturas C estaban dispuestas en la segunda línea a contar de la línea de las aberturas B con una distancia entre centros de 5,0 mm. Las aberturas C estaban dispuestas por una anchura de 600 mm con una distancia entre centros de 5,0 mm. - - - - -

10. Los diámetros de las aberturas B y de las aberturas C eran de 1,6 mm como el diámetro de las aberturas A, pero cada una de las aberturas B estaba ensanchada hasta 2,0 mm de diámetro en la parte del lado de salida de resina, por una profundidad de 10 mm, es decir la mitad del espesor de la placa delantera de la matriz. Asimismo, las aberturas D estaban dispuestas en la parte interior de la placa de modo que cada una quedaba colocada entre dos aberturas C contiguas, con una distancia adecuada desde las mismas. Así, las aberturas A, B, C y D estaban distribuidas por toda la altura (la dirección de espesor del moldeado que debía formarse) de 20 mm de la placa delantera de la matriz situada en el lado de salida de la extrusora. - - - - -

20. Se usó poliestireno como resina y butano como agente de expansión. El material empleado para este experimento se preparó mezclando 68 kg de partículas de poliestireno que contenía 6% de butano y 120 kg de poliestireno que no contenía agente de expansión, y además añadiendo a la mezcla 2,8 kg de talco pulverizado fino de un tamaño de 10-30 micras. Para colorear la mezcla de color similar al de la teca, se añadieron 0,75 kg de polvos de agentes colorantes a la mezcla, a lo que siguió un buen mezclado. La mezcla

408931



fue extruída según la presente invención. - - - - -

5. La extrusora usada en este Ejemplo tiene un diá-
metro de 90 mm y una relación L/D de 30, y el material an-
tes mencionado se alimentó a la extrusora. La temperatura
de la extrusora era de 145°C en la zona de alimentación de
la misma, 185°C en la zona de fusión, y 150°C en la placa
delantera de la matriz. El material fué extruído a través
de la matriz a un caudal de 58 kg por hora. - - - - -

10. La resina expansionable fue extruída a través de
la matriz en forma de hilos, y estos fueron expansionados
libremente separados. Los hilos de resina expansionados se
introdujeron en un molde de 20 x 600 mm, con lo que queda-
ron soldados entre sí para proporcionar un moldeado en for-
ma de tablero que tenía un espesor de 20 mm, una anchura
15. de 600 mm y una densidad media de 0,25 g/cc (grado de expan-
sión de 4,2 veces). - - - - -

20. En ambas superficies del tablero, así preparado,
los hilos estaban bien soldados, y los hilos de la superfi-
cie habían sido coloreados en el mismo grado, y no presen-
taban ningún tono de color desigual apreciable. Así se ob-
tuvo un artículo que tenía buen aspecto. La sección trans-
versal del artículo moldeado así obtenido se ilustra en la
Fig. 6, la cual muestra que los hilos extruídos a través
de las aberturas B eran de alta densidad (bajo grado de ex-
25. pansión) y no quedaban expuestos en la superficie del mol-
deado. - - - - -

408931



EJEMPLO 2

5. En este Ejemplo 2, se realizó el experimento pa
 ra obtener un tablero que tuviera un espesor de 20 mm y una
 anchura de 600 mm análogamente al anterior Ejemplo 1. Se
 usó la matriz ilustrada en la Fig. 7. La estructura de la
 matriz es como sigue: - - - - -

10. La placa delantera de la matriz era una placa
 rectangular que tenía un espesor de 20 mm y que tenía prac
 ticadas en la misma un ciento número de aberturas. Las aber
 turas A situadas en la parte más externa o más contigua a
 la periferia de la placa tenían un diámetro de 1,9 mm. Es
 taban dispuestas en línea por una anchura de 600 mm con
 una distancia entre centros de 2,5 mm. Las aberturas B de
 15. la primera línea situada contigua a las aberturas más ex
 ternas tenían un diámetro de 1,6 mm. Las aberturas B esta
 ban situadas contiguas a las aberturas A con una distancia
 entre centros de 2,5 mm por una anchura de 600 mm. Además,
 las aberturas C estaban dispuestas en la segunda línea a
 partir de la línea de aberturas B con una distancia entre
 20. centros de 5,0 mm. Las aberturas C estaban dispuestas por
 una anchura de 600 mm con una distancia entre centros de
 5,0 mm. - - - - -

25. Los diámetros de las aberturas B y las aberturas
 C eran de 1,6 mm, pero cada una de las aberturas B estaba
 ensanchada hasta 2,1 mm en diámetro en la parte del lado
 de salida de resina de la misma, en una profundidad de 10 mm,

408931

16 NOV



- es decir la mitad del espesor de la placa delantera de la matriz. Asimismo, las aberturas D estaban dispuestas en la parte interior de la placa de modo que estaban situadas ca da una entre dos aberturas C contiguas con una distancia ade cuada desde aquéllas. Así, las aberturas A, B, C y D esta-
5. ban distribuídas por la altura (la dirección de espesor del moldeado que debía formarse) de 20 mm en la placa de- lantera de la matriz situada en el extremo de salida de la extrusora. - - - - -
10. La resina, agente de expansión y agente colorante eran los mismos que los empleados en el Ejemplo 1. Asimis mo, la extrusora y las condiciones de extrusión eran las mismas que las del Ejemplo 1. La resina que contenía el agente de expansión y el agente colorante fue extruída así
15. a través de la matriz como se ha mencionado antes. - - - - -
20. La resina expansionable fue extruída a través de la abertura de la matriz en forma de un cierto número de hilos y los hilos de resina así extruídos fueron refrigera dos forzadamente por medio del sistema de refrigeración que se dispuso en el extremo de salida de la resina de la ma- triz mediante un material adiabático. El sistema de refri- geración se ilustra en la Fig. 10, en la cual 2 es el mis mo, y 3 es un conducto a través del cual se hacía circular un aceite refrigerante a la temperatura de 55°C. Por medio
25. del sistema de refrigeración, los hilos de resina en la par te más externa eran enfriados y al mismo tiempo prensados. Los hilos de resina expansionados se introdujeron en un mol

408931



de de 20 x 600 mm mientras se mantenían todavía reblandeci-
dos, con lo que los hilos se soldaron entre sí para formar
un moldeado en forma de tablero que tenía un espesor de 20
mm, una anchura de 600 mm y una densidad media de 0,25 g/cc. -

- 5. En ambas superficies del tablero así preparado, los hilos de resina estaban bien soldados entre sí, y en la superficie de los mismos se observó una capa de resina de alta densidad. Además, en las superficies del mismo, cada hilo tenía un color uniforme y no se observó ningún tono de color desigual apreciable. Así, se obtuvo un tablero que tenía un buen aspecto. El tablero así preparado tenía una dureza superficial de 35-40 usando un durómetro del tipo D según ASTM D2240-64T. Además, la dureza superficial del tablero obtenido en el anterior Ejemplo 1 era de 20-35.
- 10. La sección transversal del tablero moldeado así obtenido se ilustra en la Fig. 8, la cual muestra que los hilos de resina extruídos a través de las aberturas A y B eran de alta densidad. - - - - -

EJEMPLO 3

- 20. En este Ejemplo 3, se realizó el experimento para obtener un tablero que tuviera 20 mm de espesor y una anchura de 600 mm, también de modo análogo a los anteriores Ejemplos 1 y 2. Se usó la matriz ilustrada en las Figs. 9 y 10. La estructura de la matriz es como sigue: - - - - -

- 25. La placa delantera de la matriz era una placa rec

408931



5. tangular que tenía un espesor de 20 mm, y que tenía practi-
cadas en la misma un cierto número de aberturas. Las aber-
turas A situadas en la parte más externa o más contigua a
la periferia de la placa, tenían un diámetro de 1,8 mm. Es-
taban dispuestas en línea por una anchura de 600 mm con
una distancia entre centros de 2,5 mm. La pared periférica
de cada una de las aberturas A estaba prolongada en aproxi-
madamente 2 mm más que la de cada una de las aberturas B,
C. Las aberturas B de la primera línea situadas junto a las
10. aberturas más externas tenían un diámetro de 1,6 mm. Las
aberturas B estaban dispuestas contiguas a las aberturas A
con una distancia entre centros de 2,5 mm por una anchura
de 600 mm. Además, las aberturas C estaban dispuestas en
la segunda línea a contar de la línea de aberturas B con
15. una distancia entre centros de 5,0 mm. Las aberturas C es-
taban dispuestas por una anchura de 600 mm con una distan-
cia entre centros de 5,0 mm. - - - - -

Los diámetros de las aberturas B y las aberturas
C eran de 1,6 mm pero cada una de las aberturas B estaba
20. prolongada a 2,0 mm de diámetro en la parte del lado de sa-
lida de resina en 10 mm de profundidad, es decir la mitad
del espesor de la placa delantera de la matriz. Asimismo,
las aberturas D estaban dispuestas en la parte interior de
la placa de modo que estaban situadas cada una entre dos
25. aberturas C contiguas con una distancia adecuada desde ellas.
Así, las aberturas A, B, C y D estaban distribuídas por la
altura (la dirección de espesor del moldeado que debía con-

408931



formarse) de 20 mm de la placa delantera de la matriz situada en el extremo de salida de la extrusora. - - - - -

5. Se empleo poliestireno como resina y butano como agente de expansión. El material empleado en este experimento se preparó mezclando 80 kg de partículas de poliestireno que contenía 6% de butano y 150 kg de poliestireno que no contenían agente de expansión y además añadiendo a la mezcla 3,75 kg de talco finamente pulverizado que tenían un tamaño medio de aproximadamente 20 micras. Para colorear la mezcla en un color semejante a la teca, se añadieron 0,92 kg de polvos de agentes colorantes a la mezcla, seguido de un buen mezclado. La mezcla fue extruída según la presente invención. - - - - -

10.

15. La extrusora empleada en este Ejemplo tenía un diámetro de 115 mm y una relación L/D de 30 y se suministró el mencionado material a la extrusora. La temperatura de la extrusora era de 140°C en la zona de alimentación de la misma, 185°C en la zona de fusión y 150°C en la placa delantera de la matriz. El material fué extruído a través de la matriz a una velocidad de 72 kg por hora. - - - - -

20.

25. La resina expansionable fue extruída a través de la matriz en forma de un hilo, y el hilo de resina así extruído en la parte periférica exterior fue refrigerado forzadamente por medio del sistema refrigerador dispuesto en el extremo de salida de resina de la matriz. El sistema refrigerante tiene la estructura que ilustra la Fig. 10, en

408931.16



la cual 2 es el sistema que está montado en la matriz a través de un material adiabático y 3 es un conducto a través del cual se hacía circular un aceite refrigerante a la temperatura de 55°C. Los respectivos hilos de resina empezaron a expansionarse al mismo tiempo que eran extruídos a través de la matriz. Los hilos de resina así expansionados se introdujeron en un molde de 20 x 600 mm en el cual los hilos se soldaron entre sí para formar un moldeado en forma de tablero que tenía un espesor de 20 mm, una anchura de 600 mm y una densidad media de 0,25 g/cc. - - - - -

En ambas superficies del tablero así obtenido, los hilos de resina estaban bien soldados entre sí, y en su superficie se observó una capa de resina de alta densidad. Además, en su superficie, cada uno de los hilos tenía un color uniforme y no se observó ningún tono desigual de color apreciable. Así, se obtuvo un tablero que tenía buen aspecto. El tablero así preparado tenía una dureza superficial de 41-45 medido con durómetro tipo D según ASTM D2240-64T. Según el ejemplo 1, la dureza superficial del tablero obtenido era de 20-35. Así, se entiende que la dureza superficial del tablero obtenido en este Ejemplo 3 era mejor que la del anterior Ejemplo 1. - - - - -

EJEMPLO 4

En este Ejemplo 4, se realizó el experimento para obtener un tablero que tuviera un espesor de 20 mm y una anchura de 150 mm. Se usó la matriz ilustrada en las Figs. 9



408931

y 10. La estructura de la matriz es como sigue: - - - - -

La placa delantera de la matriz era una placa rectangular que tenía un espesor de 10 mm y que tenía practicadas en la misma un cierto número de aberturas. Las

- 5. aberturas A situadas en la parte más externa o más contigua de la placa, tenía un diámetro de 1,8 mm. Estaban dispuestas en línea por una anchura de 150 mm con una distancia entre centros de 2,0 mm. La pared periférica de cada una de las aberturas A se prolongaba aproximadamente 1,5
- 10. mm más que las de cada una de las aberturas B, C y D. Las aberturas B de la primera línea situada contigua a las aberturas más externas tenían un diámetro de 1,6 mm. Las aberturas B estaban dispuestas contiguas a las aberturas A con una distancia entre centros de 2,0 mm por una anchura de 150 mm. Además, las aberturas C estaban dispuestas en
- 15. la segunda línea a contar desde la línea de aberturas B con una distancia entre centros de 4,0 mm. Las aberturas C estaban dispuestas por una anchura de 150 mm con una distancia entre centros de 4,0 mm. - - - - -

- 20. Los diámetros de las aberturas B y las aberturas C eran de 1,6 mm, pero cada una de las aberturas B estaba ensanchada hasta 2,0 mm de diámetro en el lado de salida de resina de la misma en una profundidad de 5 mm, es decir, la mitad del espesor de la placa delantera de la matriz. Asimismo,
- 25. las aberturas D estaban dispuestas en la parte interior de la placa de modo que estaban cada una colocada entre las dos aberturas contiguas C con una distancia adecuada.

408931



5. da desde aquellas. Así, las aberturas A, B, C y D estaban distribuídas por la altura (la dirección de espesor del moldeado que debía formarse) de 20 mm en la placa delantera de la matriz situada en el extremo de salida de la extrusora. - - - - -

10. Se empleó polimetilmetacrilato como resina, y butano como agente de expansión. El material usado en este experimento se preparó mezclando 64 kg de partículas de poliestireno que contenían 6% de butano y 166 kg de poliestireno que no contenían agente de expansión, y además añadiendo a la mezcla 3,75 kg de talco finamente pulverizado que tenía un tamaño medio de aproximadamente 20 micras. Para colorear la mezcla en un color semejante al de la teca se añadieron 0,92 kg de polvos de agentes colorantes a la mezcla, seguido de un buen mezclado. La mezcla fue extruída según la presente invención. - - - - -

20. La extrusora usada en este Ejemplo tenía un diámetro de 50 mm y una relación L/D de 25, y se introdujo el mencionado material a la extrusora. La temperatura de la extrusora era de 180°C en la zona de alimentación de la misma, 240°C en la zona de fusión, y 220°C en la placa delantera de la matriz. El material se extrusionó a través de la matriz a razón de 15 kg por hora, - - - - -

25. La resina expansionable fue extruída a través de la matriz en forma de un hilo, y los hilos de resina así extruídos en la parte periférica exterior fueron enfriados

408931 1



1972

forzadamente por medio del sistema refrigerante dispuesto en el extremo de salida de resina de la matriz. El sistema de refrigeración tiene una estructura como la que se ilustra en la Fig. 10, en la cual 2 es el sistema que está montado en la matriz a través de un material adiabático y 3 es un conducto a través del cual se hizo circular un aceite refrigerante a la temperatura de 55°C. Los respectivos hilos de resina empezaron a expansionarse al mismo tiempo que eran extruídos a través de la matriz. Los hilos de resina así expansionados se introdujeron en un molde de 20 x 150 mm, en la cual los hilos se soldaron entre sí para formar un moldeado en forma de tablero que tenía un espesor de 20 mm, una anchura de 150 mm y una densidad media de 0,25 g/cc. -

En ambas superficies del tablero así obtenido, los hilos de resina estaban bien soldados entre sí, y en su superficie se observó una capa de resina de alta densidad. -

Si bien la invención se ha descrito con detalle y con referencia a las realizaciones específicas de la misma, será manifiesto a los expertos en la técnica que pueden hacerse varios cambios y modificaciones en la misma sin apartarse de su espíritu y alcance. - - - - -

N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - - - -

408931



REIVINDICACIONES

1.-Método de producción de madera sintética, mediante un proceso para producir un moldeado con pequeñas células, que tiene una sección transversal deseada, por medio de disponer una matriz que tiene cierto número de aberturas en el extremo de salida de resina de una extrusora, de extruir una resina termoplástica reblandecida que contiene un agente de expansión a través de las aberturas para formar cierto número de hilos expansionados, de hacer unir los hilos formando un cuerpo mientras están reblandecidos y de conformar el moldeado celular a partir del mismo, caracterizado porque comprende ensanchar una parte de cada una de las aberturas dispuestas por lo menos en una línea junto a las aberturas situadas en la parte más externa de la matriz, siendo el área de sección transversal de dicha parte ensanchada de las aberturas de 1,1 a 3,6 veces mayor que el área de sección transversal de las aberturas situadas en la parte más externa de la matriz, estando dicha parte ensanchada en el lado de salida de resina de las aberturas y siendo la longitud de dicha parte ensanchada de las aberturas del orden de 10-80% de la longitud de las aberturas, por lo que se limita la expansión de los hilos extruidos a través de dichas aberturas dispuestas por lo menos en una línea. - - - - -

25. 2.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque la pared periférica de cada una de las aberturas situadas en la parte más externa se prolonga en la dirección

A handwritten signature in dark ink, appearing to be 'MGE' or similar, located to the left of the second claim text.

408931 16



del extremo de salida de resina en 1,5-5 mm desde la de las otras aberturas. - - - - -

5. 3.- Método según la reivindicación 2, caracterizado porque las aberturas situadas en la parte más externa se ensanchan por toda su longitud, siendo el área de sección transversal de dicha parte ensanchada de 1,1 a 1,7 veces mayor que la de las aberturas originales. - - - - -

4.- "METODO DE PRODUCCION DE MADERA SINTETICA". - -

Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de veintisiete hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y de una lámina de dibujos que la ilustra.

BARCELONA, 16 NOV. 1972

P. A. M. CURELL SUÑOL

M. Curell Suñol

CFE

mcm.

408931



FIG. 8

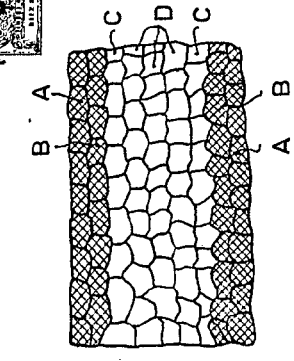


FIG. 7

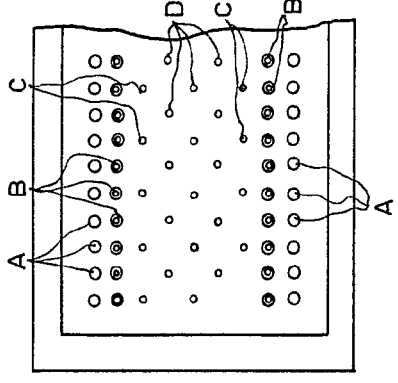


FIG. 2

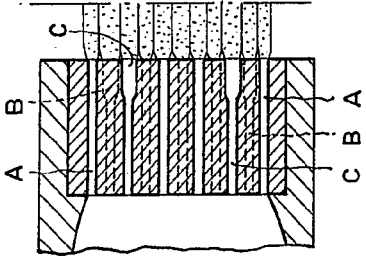


FIG. 1

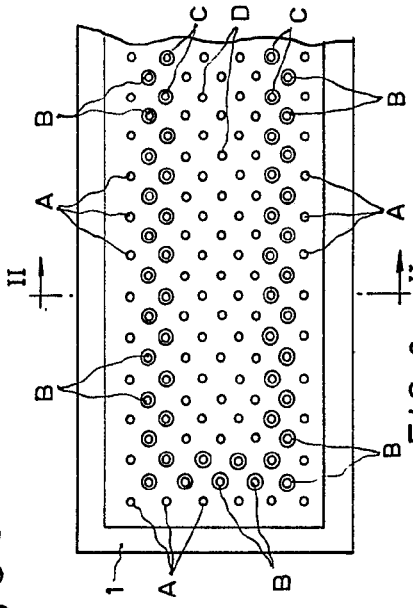


FIG. 4

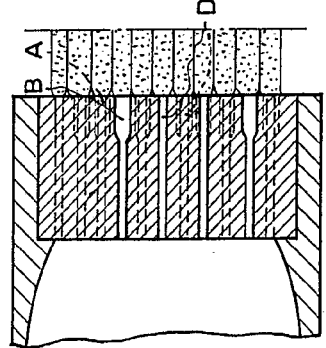


FIG. 3

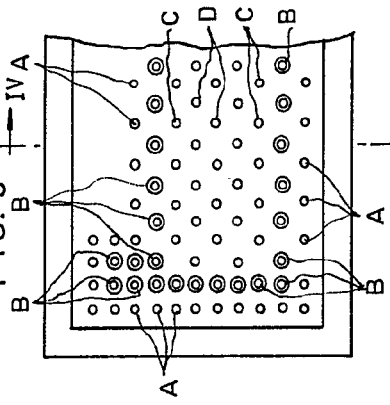


FIG. 6

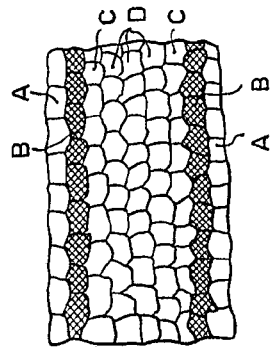


FIG. 5

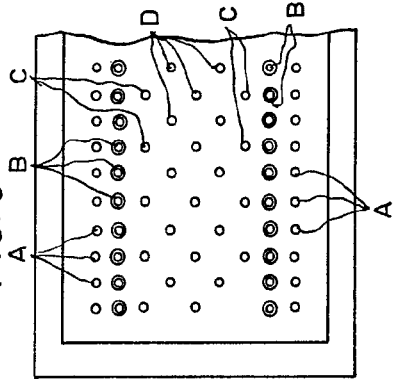


FIG. 9

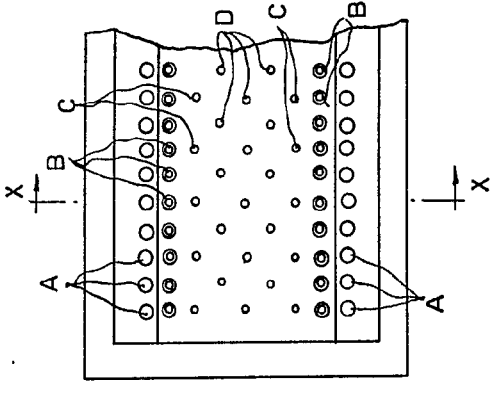
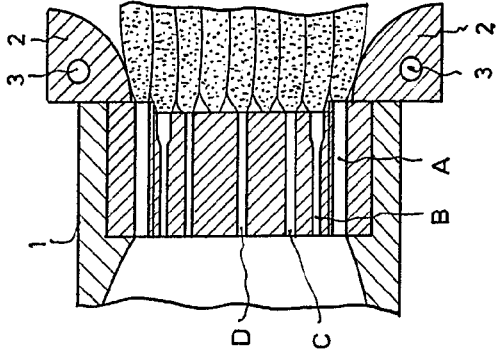


FIG. 10



BARCELONA, 16 NOV. 1972
F. A. M. CIRRELL SUÑOL

Man. Am m

408931

FIG. 1

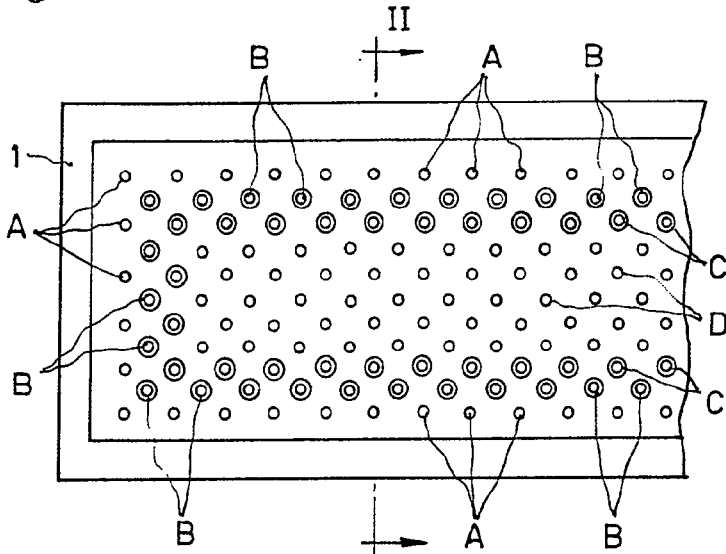


FIG. 2

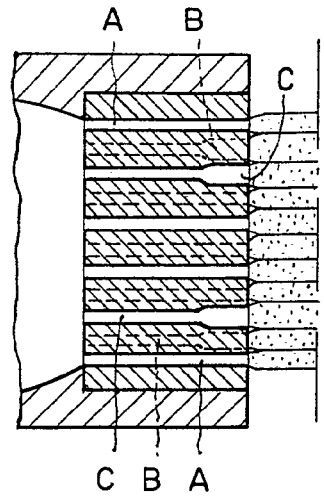


FIG. 3

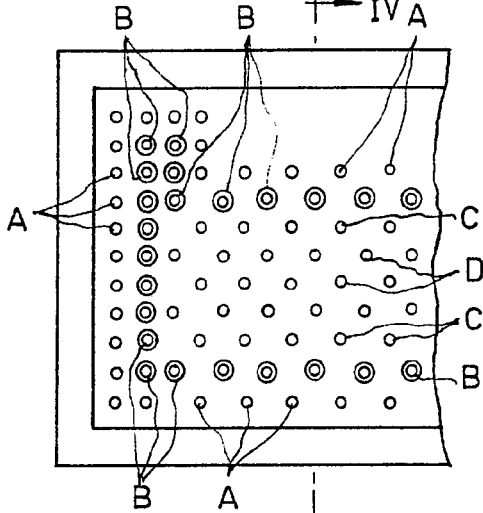


FIG. 4

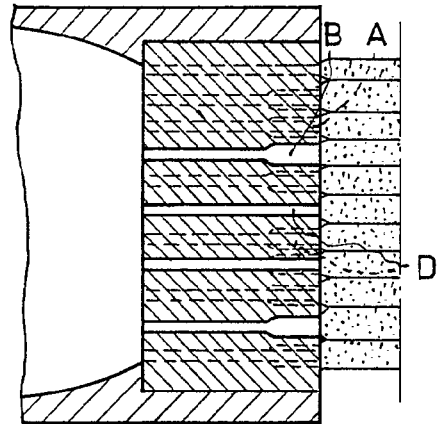


FIG. 5

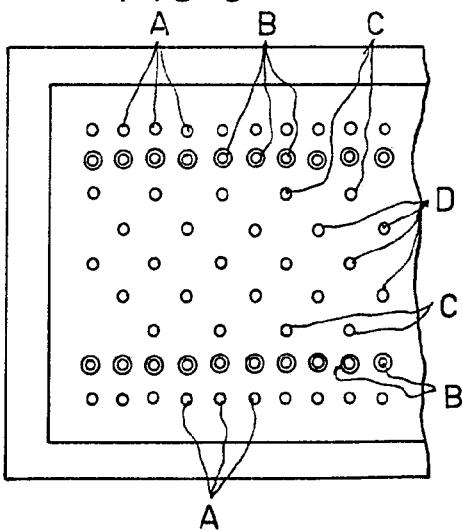
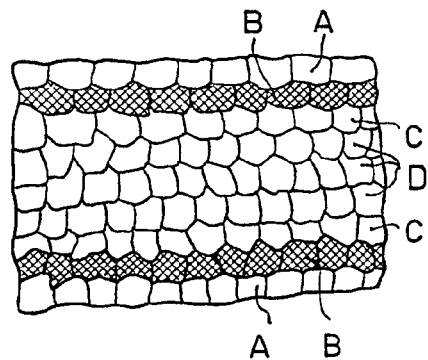


FIG. 6



10 6/NOV 1972
DIEZ DTS

FIG. 7

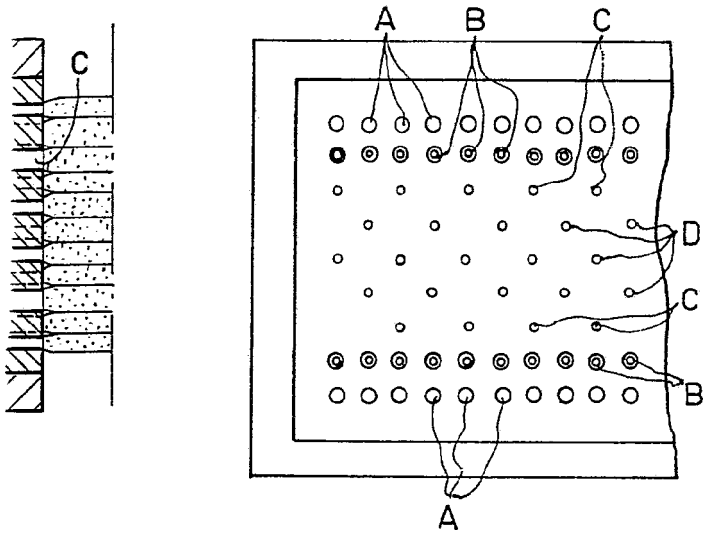


FIG. 8

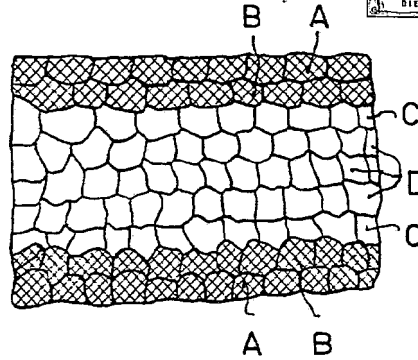


FIG. 9

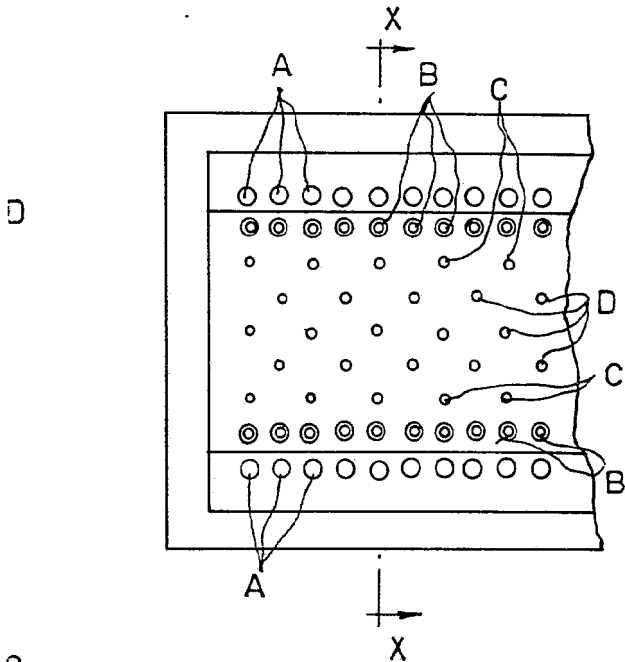
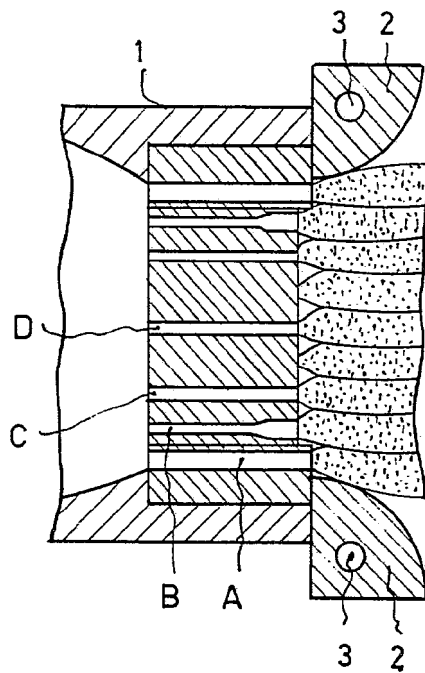


FIG. 10



C
D
C

BARCELONA, 16 NOV. 1972

F. A. M. CIPELL SUÑOL

Man. Suñol