

P - 8881

Reg: 19-Us 184888 y 189012

197494

197494



20 ABR 1951

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

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

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de CURTIS COMPANIES INCORPORATED, entidad norteamericana, establecida en Clinton, Iowa, Estados Unidos de América, por:

"UN METODO DE HACER TABLEROS CELULOSICOS".

- 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 -

Este invento se refiere a un método y aparato para fabricar un tablero de madera comprimida a partir de madera granulada, tal como serrín, desperdicios de madera finamente divididos del tipo obtenido en las instalaciones de aserrar, y similares.

5

197494

20



El aparato y el método de esta solicitud implican el moldeo por compresión a una temperatura elevada de una mezcla de madera granulada y una pequeña cantidad de un aglutinante resinoso en moldes en general planos, similares a cubetas o bandejas, de altura relativamente pequeña. Estas mezclas pueden contener tan poco como 4% de resina y se caracterizan por un contenido en humedad de, al menos 5%. El aglutinante resinoso, con preferencia, pero no necesariamente, es termo-endurecible, y se caracteriza por su capacidad de fluir en las condiciones de temperatura y presión mantenidas durante la operación de moldeo durante un período de tiempo apreciable antes de que la resina se fije o endurezca o se lleve de otro modo al estado en el cual el aglutinante está presente en el tablero terminado. En la operación de moldeo, una presión de, al menos, 10,5 Kgs/cm<sup>2</sup>, pero menor de 35 Kgs/cm<sup>2</sup>, es mantenida después de que la mezcla de moldeo ha alcanzado dicha temperatura elevada, al menos en la fase inicial. Además, la presión exacta empleada se correlaciona con el contenido en humedad de la mezcla de moldeo, como luego se describirá detalladamente. La temperatura se mantiene durante un tiempo suficiente para fijar o endurecer la resina o para llevar de otro modo la resina al estado característico del tablero terminado. Además, los bordes de la capa de resina y madera mezcladas, que se está moldeando, se comprimen a, desde 40% a 60%, del grueso de las porciones restantes de la capa comprimida. Finalmente, la presión se descarga len-

197494



tamente (dentro de un tiempo de varios segundos o minutos), mejor que toda de una vez. Los bordes comprimidos pueden recortarse para dejar un panel o tablero de espesor uniforme.

5 La importancia de las operaciones arriba descritas queda explicada como sigue:

Como los bordes de la capa que se está moldeando son comprimidos con mucha más intensidad que las porciones restantes de la capa, el contenido en humedad de la madera y resina mezcladas, se mantiene prácticamente constante y uniforme durante toda la operación de moldeo. En otros términos, los bordes o márgenes comprimidos actúan como cierre para impedir la salida de la humedad y el contenido de ésta es mantenido uniforme durante todo el tiempo en que se está moldeando la capa. Por consiguiente, no existe tendencia al alabeo o deformación una vez que ha sido terminada la operación de moldeo, debidos a una pérdida desigual de humedad con mayor contracción consiguiente de regiones que han sufrido una pérdida de humedad relativamente grande. Además, a una temperatura de, al menos, 130°C, una presión de al menos 10,5 Kgs/cm<sup>2</sup> y un contenido en humedad de, al menos, 5%, y cuando la presión ha sido correlacionada con el contenido en humedad como luego se describe, las partículas de madera se vuelven plásticas y fluyen de modo que se forma un tablero caracterizado por su baja porosidad, gran resistencia mecánica y resistencia contra el astillamiento, a pesar

COPIA  
POR DIFUSION  
DEL ORIGINAL

1974 24 10 1951



de las cantidades relativamente pequeñas de aglutinante  
resinoso presentes en el tablero. A este respecto, debe  
decirse que como quiera que el aglutinante resinoso flu-  
ye en las condiciones de temperatura y presión mantenidas  
5 durante la fase inicial de la operación de moldeo, el aglu-  
tinante resinoso es distribuido sobre las partículas de  
madera en una forma que utiliza más plenamente las propie-  
dades aglutinantes de la resina. Finalmente, cuando el con-  
tenido en humedad ha sido correlacionado con la presión,  
10 como luego se describe, existe poca tendencia, o no exis-  
te ninguna, a la formación de ampollas cuando la presión  
es descargada lentamente. La presión debe ser mantenida  
al menos durante un tiempo lo bastante prolongado para  
hacer que tanto las partículas de madera como la resina  
15 fluyan a las posiciones características del tablero final,  
pero la presión puede ser descargada lentamente y dejarse  
escapar el vapor de agua, si se desea, antes de que la re-  
sina esté completamente fijada mientras el contenido en hu-  
medad es retenido durante un período suficiente para plas-  
20 tificar las partículas de madera para que fluyan a sus  
posiciones finales. La presión se mantiene por debajo de  
35 Kgs/cm<sup>2</sup> después de que la mezcla de moldeo ha alcanzado  
una temperatura elevada, ya que, de otro modo, las partícu-  
las de madera serán, al menos en parte, hidrolizadas o al-  
25 teradas químicamente, como se pone en evidencia por el  
oscurecimiento, la capacidad disminuida para absorber  
pinturas oleosas, y otros cambios indeseables. Además, a

20  
197494



la presión de 35 Kgs/cm<sup>2</sup> o más, los tableros tienden a formar ampollas al descargar la presión, incluso aunque tal alivio de la presión se realice lentamente.

5 El tablero o material laminado preparado de acuerdo con dicho método se caracteriza por su elevada resistencia mecánica, su coherencia (falta de tendencia al astillamiento o a la fragmentación de pequeñas partículas, particularmente en los bordes), sus características físicas uniformes ( resistencia, rigidez y similares ) desde el centro del tablero o lámina en todo el camino hacia el borde, ausencia de alabeo, tendencia a hincharse a humedades mayores que la normal, si la hay, principalmente en una dirección normal al plano del tablero, una higroscopicidad no mayor que la de la madera ordinaria, resistencia contra la flexión, capacidad de absorber pinturas y otros acabados en la misma forma en que lo hace la madera ordinaria, y aptitud para el aserrado, clavado, atornillado o cepillado.

10

15

20 El material granular usado como mezcla de molde es muy suelto y tiene intersticios llenos de aire entre los gránulos que componen el material. Si tal material se deposita en una cubeta o bandeja colocada en la platina inferior de una prensa, y si una platina superior de la prensa, de forma columnar simple, se hace bajar rápidamente a posición de compresión, el material granular tiende a ser lanzado en parte fuera del recipiente, aparentemente porque el aire es rápidamente des-

25



20 MAR 1954

# 197494

plazado del material granular que está en el recipiente. La insuflación del material granular fuera del recipiente por el rápido movimiento descendente de la platina superior de la prensa, tiende a dejar en el recipiente una

5 cantidad insuficiente de material para formar un tablero de la deseada densidad uniforme, aparte de las dificultades con que se tropieza en la recuperación del material expulsado del recipiente. En particular, los bordes de la

10 capa de mezcla de moldeo que está en el recipiente tienden a ser expulsados, con las deficiencias resultantes en material de moldeo en torno de los bordes del recipiente.

Hemos creado ahora una nueva prensa que incluye una platina superior con una placa marginal colgante o barra que se extiende continuamente alrededor de toda

15 la periferia de la platina de la prensa. Esta barra entra en el recipiente inferior a modo de cubeta en una corta distancia por dentro de las paredes laterales verticales del recipiente inferior, y sirve para mantener en el

20 recipiente inferior el material que, de otro modo, sería lanzado fuera del recipiente cuando se mueve rápidamente hacia abajo la platina superior de la prensa.

En nuestra nueva prensa, el mencionado recipiente inferior puede proveerse de paredes laterales

25 verticales de grueso apreciable. Así, cuando se deposita en el recipiente una capa de material suelto que tiene un grueso mayor que la altura del recipiente, tal capa

20

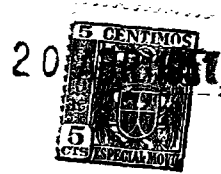


# 197494

se extenderá por encima de las superficies superiores de las paredes laterales. Estas últimas se hacen lo bastante gruesas para garantizar que la capa depositada será de grueso uniforme dentro de las paredes laterales, a pesar del hecho de que la capa en cuestión se extiende por encima de dichas paredes laterales. En otros términos, una parte considerable de los márgenes inclinados de la gruesa capa depositada se extiende por encima de las superficies superiores de las paredes laterales.

10 El relleno uniforme del recipiente, resultante del uso de nuestra nueva prensa, contribuye en gran medida a la densidad uniforme de los tableros o paneles moldeados.

15 Cuando los tableros preparados según se ha descrito arriba se sacan de las cubetas o moldes o bandejas en que han sido formados, los tableros están calientes (100°C) y tienen un contenido de humedad de aproximadamente 2%. Después de enfriarse, y al estar expuestos en reposo a la atmósfera, los tableros absorben humedad, alcanzando finalmente un contenido en humedad que permanece más o menos constante. En otros términos, el contenido en humedad de los tableros alcanza un nivel de equilibrio que depende en cierta medida del contenido en humedad de la atmósfera ambiente. A una humedad relativa de la atmósfera que oscile de 60 a 70%, el contenido en humedad de los tableros resulta constante a un valor que fluctúa entre el 6 y el 7%.



20  
197494

Pueden ser necesarios varios días para que los tableros comprimido alcancen su equilibrio con respecto al contenido en humedad. Durante este tiempo, los tableros sufren cambios dimensionales, porque la absorción de la humedad va acompañada por la dilatación de los tableros. En otros términos, los tableros alcanzan un equilibrio dimensional al mismo tiempo que el contenido de humedad de los mismos alcanza un valor de equilibrio. Como resultado de ello, los tableros, inmediatamente después de su enfriamiento al sacarlos de las cubetas o moldes, tienden a alabearse o a deformarse de otro modo si son entonces aserrados en paneles que son incorporados en seguida en un mueble o puerta o estructura semejante que posea una rigidez suficiente para impedir la libre dilatación u otros cambios dimensionales del panel que forme parte de dicha estructura. Desde luego, una vez que los tableros han alcanzado su equilibrio de humedad y dimensional, los mismos pueden ser incorporados en puertas, muebles o estructuras semejantes, en forma de paneles con cualesquiera dimensiones que se deseen, y entonces no se alabearán ni se deformarán de otro modo.

Los tableros en cuestión alcanzan sus equilibrios con respecto al contenido en humedad y dimensiones con más rapidez si se ponen individualmente de canto, con sus caras expuestas a la atmósfera. Si se apilan con sus caras en contacto, los tableros requieren un tiempo mucho más prolongado para alcanzar sus equilibrios. Pero



197494

la colocación de canto de los tableros, incluso durante  
unas cuantas horas o unos cuantos días, una considerable  
cantidad de espacio, equipo y mano de obra. Por otra parte,  
el prolongado almacenaje de pilas de tableros requiere  
5 a veces una cantidad inconveniente de espacio, junto  
con la necesidad de inspecciones para determinar el estado  
de los tableros apilados.

Por consiguiente, es un objeto importante  
del presente invento el de crear un método y un aparato  
10 para hacer tableros comprimidos a partir de madera desmenuzada,  
caracterizados por su estabilidad con respecto al  
contenido de humedad y a las dimensiones, de modo que dichos  
tableros puedan ser incorporados inmediatamente en  
estructuras tales como puertas y muebles, en las cuales  
15 los cambios dimensionales son impedidos, no estando sujetos  
luego los tableros a alabeo o deformación debidos a  
cambios dimensionales de los mismos.

Otro objeto de este invento es el de crear  
un método y aparato para hacer tableros comprimidos a partir  
20 de madera desmenuzada en los cuales las partículas de  
madera no son alteradas o descompuestas químicamente, de  
manera que los tableros terminados tienen todas las propiedades  
físicas y químicas que habrían de esperarse en partículas  
de madera meramente comprimidas, incluyendo un color  
25 claro uniforme y la capacidad para absorber uniformemente  
las pinturas al aceite.

Otro importante objeto de este invento es el

20 ABR



1974 94

de crear un método y aparato para comprimir rápidamente una capa de una mezcla granular suelta que tiene intersticios llenos de aire entre sus gránulos, sin expulsión de material suelto por aire desplazado desde el mismo, para formar un  
5 tablero de densidad uniforme.

Otros objetos y características del invento resultarán evidentes por la siguiente descripción y por las reivindicaciones anejas, según se ilustra en los dibujos adjuntos que muestran, diagramáticamente y a modo de ejem-  
10 plo, aparatos y productos de acuerdo con este invento.

En los dibujos adjuntos:

La figura 1 es una vista lateral diagramática de un aparato utilizado para efectuar un proceso completo en la fabricación de tableros a partir de madera granula-  
15 da;

La figura 2 es una vista diagramática del sistema hidráulico de una prensa en caliente que forma parte del aparato de la figura 1;

La figura 3 es una vista en perspectiva de una bandeja o cubeta usada como molde en el aparato de la  
20 figura 1;

La figura 4 es una vista en perspectiva desde abajo de la platina superior de la prensa que forma parte de la prensa incluida en el aparato de la figura 1;

La figura 5 es una vista en corte vertical a escala ampliada, con partes arrancadas, de la cubeta y de la platina de la prensa de las figuras 3 y 4, con el ma-  
25



197494

terial a comprimir dispuesto en dicha bandeja, representándose las partes en las posiciones que toman antes de la compresión;

5 La figura 6 es una vista similar a la figura 5, mostrando las partes en las posiciones que toman en una fase inicial de la etapa de compresión, en la cual la barra colgante de la platina superior de la prensa ha tocado simplemente y entrado en el material a comprimir;

10 La figura 7 es una vista similar a las figuras 5 y 6, mostrando la prensa en posición casi completamente cerrada;

La figura 8 es una vista similar a las figuras 5 a 7, pero mostrando la prensa en posición completamente cerrada;

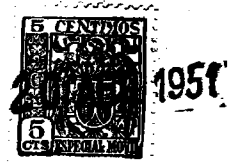
15 La figura 9 es una vista en sección a escala ampliada del material comprimido después de que ha sido sacado de la cubeta;

20 La figura 10 es una vista en sección a escala ampliada del material después de que ha sido sacado de la cubeta y los bordes han sido recortados, representándose en líneas de trazos los bordes comprimidos;

La figura 11 es una vista en perspectiva a escala ampliada de un dispositivo de pulverización de agua que forma parte del aparato de la figura 1;

25 La figura 12 es una vista en corte transversal dado por la línea 12-12 de la figura 11;

La figura 13 es una vista en corte trans-



# 197494

versal dado por la línea 13-13 de la figura 12;

La figura 14 es una vista en corte transversal dado por la línea 14-14 de la figura 12; y

La figura 15 es una vista en corte transversal fragmentario, a escala ampliada, dado por la línea 15-15  
5 de la figura 12.

Con referencia específicamente a la figura 1, para una descripción de aparato para poner en práctica el presente invento, el número 11 designa un conducto que  
10 transporta, por ejemplo, desperdicios de madera desde un sistema colector de polvo de una instalación de serrería. El desperdicio de madera puede contener un elevado porcentaje de nudos, por ejemplo, 50% de secciones de nudos y 50% de desperdicios de máquina.

15 El desperdicio o material de desecho es entregado por el conducto 11 a un ciclón 12 que, con preferencia, está equipado con un separador magnético (que no se ha representado) para quitar del mismo cualquier metal que estuviera presente y que pudiera causar chispas y, po-  
20 siblemente, un incendio. Desde el ciclón 12 el material es suministrado a través de un conducto 13 a un molino de martillos comercial, 14, ordinario, que pulveriza o granula el material de desecho y que está equipado con un tamiz adecuado (que no se ha representado) para suministrar el  
25 material de desecho pulverizado directamente a una tolva de almacenaje 15. Esta parte del proceso es continua, realizándose el resto por el método de carga. La tolva de al-



197404

macenaje 15 puede estar provista de un dispositivo auto-  
mático de interrupción (que no se ha representado), el cual  
corta la alimentación de desechos a través del conducto 11,  
cuando en la tolva 15 se ha llegado a un nivel predeter-  
5 minado.

El material pulverizado es alimentado por  
una salida 16 desde la tolva 15 a un transportador de  
correa 17. Se dispone un transportador de hélice (no re-  
presentado) en el conducto de salida 16, y el transporta-  
10 dor de correa 17 y el de tornillo están sincronizados eléc-  
tricamente por cualquier medio adecuado, para introducir  
una cantidad predeterminada de material en un medidor 18  
para el desecho. Una válvula de agua automática (no repre-  
sentada) entrega una cantidad predeterminada de agua a cada  
15 tanda medida de material pulverizado que es suministrada  
a un mezclador 19. A cada tanda medida de material pulve-  
rizado se le añade una cantidad predeterminada de resina  
en polvo o líquida u otro aglutinante. Después de la  
acción de mezcla, esta composición se vierte luego sobre  
20 un transportador de correa 24 a través de un conducto de  
salida 23, y es entregada a una tolva 25 de la máquina  
llenadora de los moldes.

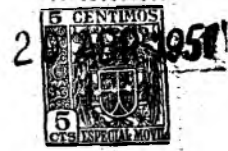
Desde la tolva 25, el material pulverizado  
y mezclado es suministrado a un sistema de correas que,  
25 en general, se ha designado con el número 26. Toda la  
máquina llenadora de bandejas está soportada sobre una  
mesa 27, y las bandejas que son llenadas por la máquina



197494

se representan en general en 28. Una correa continúa 29, y una segunda correa continúa 31, se disponen para transportar el material pulverizado mezclado a las bandejas, y para transportar las bandejas a un estante de carga 32, respectivamente. Se observará que el estante de carga está provisto de cierto número de entrepaños o soportes 32a para las cubetas 28. Desde el estante de carga 32, las cubetas son suministradas a mano o por medios mecánicos, a una prensa en caliente indicada en general en 33. La prensa en caliente misma es de diseño normal modificado, y es aplicada presión al material que está en las cubetas y, al mismo tiempo, el material es calentado. Cuando está terminada la etapa de compresión, las cubetas con el material comprimido en ellas son suministradas al estante de descarga 34 que, lo mismo que el 32, tiene una pluralidad de entrepaños 34a para recibir las bandejas 28. Estas son retiradas del estante 34, a mano o mecánicamente, y el material comprimido es sacado de las bandejas invirtiéndolas. Las cubetas invertidas 28 son colocadas luego sobre un transportador de rodillos por gravedad 35, que termina junto al mecanismo de carga de las bandejas.

Los tableros comprimidos indicados en 40 son colocados de canto en un estante de enfriamiento 41. Después de que se han enfriado, los tableros son hechos pasar a través de un dispositivo pulverizador indicado en general con 42 en el cual cada panel o tablero es movido entre grupos opuestos de toberas pulverizadoras. Una vez



197494

que los tableros o paneles han sido rociados con agua, son apilados sobre un soporte para formar una pila 43 en la cual se dejan los tableros durante unas cuantas horas. Durante este tiempo, la humedad se distribuye por sí misma uniformemente a través de cada uno de los tableros o paneles que, entonces, están listos para su recortado y lijado.

Con referencia, ahora, a las figuras 3 a 10, para una descripción detallada de las bandejas 28, las platinas de la prensa que cooperan con ellas y los tableros formados en ellas, la bandeja 28 está formada, con preferencia, de aluminio, a causa de su ligereza y conductividad del calor. Además, el aluminio es de un espesor bastante fuerte y no posee mucha tendencia a deformarse cuando es calentado. También, existe muy poca tendencia a que el material comprimido se pegue a la superficie del aluminio. Sin embargo, es evidente que otros metales pueden usarse para las bandejas, como el latón o el hierro.

La bandeja 28, con preferencia, comprende una placa de base plana 50 a cuyos bordes van unidas barras 52, por ejemplo, por medio de remaches 54. A modo de ejemplo, la placa de base 50 puede ser una chapa plana de 3,2 mm. de aleación de aluminio 61ST y las barras 52 pueden hacerse de la misma aleación y tener un grueso de 9,5 mm. y una altura de 25,4 mm.

La platina superior de la prensa 33 está indicada en general por el número de referencia 56. Aunque esta platina puede hacerse de una pieza, la platina ilus-



197494

trada en los dibujos comprende una porción principal de  
cuerpo 58 y placas laterales 60 conectadas con la porción  
principal de cuerpo por tornillos 62 y proyectándose por  
debajo de la porción principal de cuerpo. Además, las pla-  
5      cas laterales 60 tienen sus bordes inferiores exteriores  
rebajados como se indica en 64, y una o más placas o ba-  
rras 66 se asientan en este rebaje, siendo mantenidas allí  
por tornillos 68 y proyectándose por debajo de las placas  
laterales 60. La barra o barras 66 se extienden alrededor  
10     de toda la platina superior de la prensa y, si no son de  
una pieza, forman juntas en esencia estancas al vapor en-  
tre sí. Además, las barras 66 forman juntas estancas al  
vapor con las placas laterales 60. Si la mecanización de  
las partes de la platina superior de la prensa no es lo  
15     suficientemente exacta para impedir las fugas de vapor,  
entonces se deposita un material apropiado de empaquetadu-  
ra o guarnición, tal como una masilla, en las citadas jun-  
tas para hacerlas estancas al vapor.

Los bordes inferiores de la porción princi-  
20     pal de cuerpo de la platina de la prensa, 56, pueden estar  
rebajados, y una brida 70, en forma general de L, puede  
ser retenida en esta entalladura. La otra ala de la L so-  
bresa hacia dentro sobre la superficie inferior, y espe-  
ciada de ella, del cuerpo de la placa 58, para retener  
25     contra ella una placa 72 que toca el material a moldear.  
Los bordes de la placa 72 pueden estar rebajados para reci-  
bir el ala horizontal de la brida 70, de modo que estén a



1951

197494

los haces las superficies inferiores de esta ala y de la placa 72.

5 el material granular mezclado a comprimir en la bandeja 28 se representa en la figura 5 por el número de referencia 74. Como se ha representado, esta capa tiene una altura mayor que la de las barras 52 que forman las paredes laterales levantadas del molde 28. La parte mayor de los márgenes inclinados de esta capa 74 se extiende por encima de las superficies superiores de las barras 52.

10 La cubeta 28, cuando está llena de este modo con material granular a comprimir, se dispone sobre la platina inferior 76 de la prensa 33.

15 Como se ha representado en la figura 6, los bordes inferiores de las barras 66 que cuelgan desde la platina superior de la prensa tocan primero la superficie superior de la capa 74 de material granular a lo largo de una línea que coincide aproximadamente con el comienzo de la pendiente marginal de la capa 74. Así, dentro de las barras 66, la capa 74 es de grueso uniforme. A medida que la platina superior de la prensa desciende más (véase figura 7), las porciones que sobresalen hacia abajo de las barras 66 confinan la porción más superior de la capa 74 entre ellas para impedir la expulsión de material granular, el propio tiempo que permiten el desplazamiento de material granular fuera de las barras 66. En la fase final de compresión ilustrada en la figura 8, la platina superior de



# 197494

la prensa ha alcanzado el límite inferior de su carrera. Como se ha representado, el material granular ha sido sometido a un mayor grado de compresión entre las superficies opuestas de las barras 66 y la placa inferior 50 del molde 28, en comparación con la capa de material granular situada dentro de las barras 66.

Cuando el tablero comprimido 40 (véase en las figuras 9 y 10) ha sido sacado de la bandeja 28, el tablero 40 incluye un ala delgada 44 que se extiende completamente alrededor de la porción principal del tablero, formada entre las superficies inferiores de las barras 66 y la superficie opuesta de la placa de fondo 50. Como se ha representado, el ala delgada o borde 44 junto con un borde 46 ligeramente vuelto hacia arriba (formado entre los lados interiores de las barras 50 y los exteriores de las barras 66) se eliminan para dejar un tablero de grueso uniforme. Las porciones 44 y 46 así eliminadas, por ejemplo, por aserrado, pueden devolverse al material de desecho y pulverizarse de nuevo.

Con referencia, específicamente, a la figura 2, se representa en ella un sistema hidráulico para accionar una prensa en caliente. El sistema hidráulico está construido según las normas convencionales, salvo en cuanto se refiere a la inclusión de una válvula de estrangulación por aguja, 72, para una finalidad que se describirá.

El sistema hidráulico comprende un depósito 73 de alimentación del aceite al cual va conectada una



# 197494

bomba 74 de alta presión y una bomba 75 de alto volumen. Una tubería 76 está conectada con la salida de la bomba de alta presión y tiene dos válvulas, normalmente cerradas, 77, 78 en ella. Una válvula de retención 79 normalmente  
5 cerrada se dispone en un tubo de salida 80 procedente de la bomba 75 de alto volumen. Una tubería 81 está conectada entre las válvulas 77 y 78 con una cámara 82 de una válvula de purga del cilindro. Análogamente, un tubo 83 está conectado con un tubo 84 que se extiende entre las válvulas  
10 78 y 79 y un tubo 85 está también conectado con la cámara 82 de la válvula de purga del cilindro. El tubo 85 conecta entonces la cámara 82 de la válvula de purga del cilindro con un pistón hidráulico 86 que proporciona la presión re-

15 La prensa 33 y el sistema hidráulico están provistos de un regulador de tiempo (que no se ha representado), el cual mantiene una elevada presión en el sistema hidráulico hasta que la compresión está terminada. En este momento, una válvula 87 accionada por un solenoide, es  
20 abierta en parte. La válvula de aguja 72 funciona como válvula piloto para la válvula 87 y está ajustada de modo que dé una abertura muy pequeña. El fluido hidráulico a gran presión procedente del pistón hidráulico 86 vuelve lentamente por el tubo 85, a través de una bifurcación  
25 del tubo 81, por la válvula de aguja 72, por la válvula 87 accionada por solenoide y parcialmente abierta, de nuevo al depósito de alimentación de aceite a través de

20



197494

un tubo 88. Como quiera que la válvula 72 está ajustada de manera que se permita al fluido pasar lentamente a la válvula principal, transcurrirán varios segundos mientras se está reduciendo la presión inicial. Tan pronto como la válvula piloto 72 está llena de fluido hidráulico, la válvula principal 87 es abierta por completo y la prensa se abre rápidamente. Un tubo 89 que tiene una válvula manual conecta la cámara 82 de la válvula de purga del cilindro con el depósito 73 de alimentación del aceite, con el fin evidente de purgar el cilindro del pistón hidráulico 86 cuando se desee.

Como quiera que existe una considerable presión interna de vapor de agua o de agua recalentada en el panel 40 durante la operación de compresión, el panel 40 tiende a formar ampollas o a reventar si se deja que la prensa se abra instantáneamente. Con la válvula de aguja 72 instalada como se ha mostrado y ajustada a una abertura muy pequeña, el aceite a alta presión es forzado a pasar a través de la pequeña abertura cuando la válvula de solenoide 87 se dispara o abre. Por consiguiente, se necesitan varios segundos para que la presión se reduzca en la prensa 33, determinando así un alivio gradual de la presión en el tablero y eliminando la formación de ampollas y el posible reventamiento del panel 40.

Se ha descrito ya el funcionamiento del aparato y la operación del procedimiento hasta el momento en que el material mezclado pulverizado es entregado a la tol-

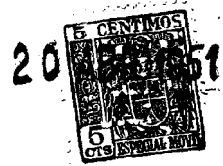


1974 34

va 25. El dispositivo llenador de las bandejas incluye con preferencia medios para mantener el material granulado en forma suelta. El dispositivo en cuestión llena las bandejas 28 con una capa de material granulado de espesor uniforme, esté o no deformada la bandeja. Una vez que las bandejas han sido llenadas con el material a comprimir, las bandejas son llevadas a la prensa en caliente 33 para la operación de compresión, como se ha ilustrado en las figuras 4 a 7.

10                    Como quiera que la barra metálica 66 no puede ser comprimida, la porción del panel situada inmediatamente debajo de ella es comprimida considerablemente más que el resto del panel, produciendo el borde 44, 46 extremadamente denso en torno del panel, el cual impide  
15 el escape de una cantidad excesiva de vapor de agua y de humedad durante el proceso de compresión. Resulta un cierre alrededor del panel y, además, en adición a la evitación del escape de humedad, se mantiene también un contenido de humedad uniformemente distribuido durante toda la  
20 operación de compresión del panel. La distribución uniforme de la humedad determina características físicas uniformes en el panel terminado y, en particular, reduce al mínimo las tensiones internas en el panel, dando como resultado un panel plano con mínima tendencia a arquearse u ondularse debido a las tensiones internas que resultan de una  
25 distribución desigual de la humedad durante el prensado.

Otra dificultad con que se tropieza al re-



1974 94

5 tener el vapor de agua en el panel durante la operación de compresión es la tendencia del panel a reventar, debido a la presión interna del vapor, cuando se alivia la presión sobre la prensa en caliente 33. Esto se ha vencido por la instalación de una válvula de aguja 72 en el sistema hidráulico de la prensa en caliente, para permitir la liberación muy gradual de la presión sobre el panel, como antes se ha explicado.

10 Una vez que los tableros han sido formados por compresión en la prensa en caliente 33 y después de que se han sacado de las bandejas 28, por ejemplo, por inversión de las mismas, los tableros, todavía calientes, se colocan de canto en el estante de enfriamiento 41 y se exponen allí a la atmósfera. De ordinario, una exposición a 15 la atmósfera de 20 a 25 minutos (o no mayor de 30 minutos) basta para enfriar los paneles hasta aproximadamente 38°C o al menos a 48°C, valor al cual no se evaporará rápidamente la humedad que no esté por encima de 7%. En otros términos, los paneles o tableros se enfrían a una temperatura 20 a la cual el contenido de equilibrio final de la mezcla (6 a 7%) puede ser mantenido en todos los tableros o paneles. Si los paneles se rocían con agua pulverizada mientras están a 100°C (temperatura a la cual los paneles son sacados de la prensa en caliente) los paneles se alabean. Tal 25 alabeo es aparentemente debido a la rápida evaporación de la humedad aplicada desde las superficies del panel a esta temperatura elevada, de modo que en una pila de plano, una



197494

superficie del panel está expuesta al aire durante unos pocos segundos más que la otra superficie y, por consiguiente, tiene un menor contenido de humedad que la otra superficie. Tal distribución desigual de la humedad entre los dos lados del panel determina un fuerte abombamiento del mismo.

El dispositivo pulverizador 42 para aplicar humedad a los paneles se representa en detalle en las figuras 11 a 15. El dispositivo está soportado por patas 90 e incluye una cubeta 94 que se extiende longitudinalmente y que posee una altura relativamente pequeña, provista de un conducto de descarga 96. Dos ruedas de cadena 98, dispuestas con posibilidad de giro en dicha cubeta cerca de los extremos de la misma, tienen una cadena 100 arrastrada alrededor de ellas. El ramal superior de esta cadena se mueve sobre el fondo de un canal 102 que se extiende encima y paralelamente a la cubeta 94, con sus paredes laterales extendiéndose por encima de la cadena 100. Una de las ruedas 98 es girada por la fuerza transmitida desde un motor 104 mediante una cadena 106 o por cualquier otro medio adecuado.

Una varilla 108 va soportada por montantes 110 encima, ligeramente a un lado y en paralelismo con el canal 102. Así, el borde de un panel 40 puede colocarse sobre la cadena 100 en el canal 102 y el borde superior del panel será soportado de este modo por la varilla 108 cuando el panel es movido longitudinalmente por la cadena

20 APR 1951



197494

100. En su extremidad de descarga, la varilla 108 está  
deblada horizontalmente, por ejemplo, en 45°, como se ha  
indicado en 108a, para hacer que los tableros se inclinen  
por encima cuando son descargados del dispositivo pulveri-  
zador.

5 La cubeta 94 incluye una porción central  
que diverge hacia arriba 94a que forma el fondo de una cá-  
mara de pulverización que tiene paredes laterales 111 y  
un techo 112. Las paredes laterales 111 están formadas  
10 cada una con un rebajo vertical 111a que acomoda un tubo  
para agua 114 que se extiende verticalmente alimentado con  
agua por un conducto 116. Una pluralidad de toberas 118 se  
extienden transversalmente dentro de la cámara de pulveri-  
zación desde cada uno de los tubos 114. Estas toberas están  
15 progresivamente espaciadas hacia el fondo de la cámara de  
pulverización. Si se desea, cada uno de los tubos 114 puede  
estar bifurcado al nivel de la tobera más alta 118, como se  
ha representado en 114a, y esta bifurcación puede terminar  
en una tobera 118a. Tal disposición de las toberas propor-  
20 ciona medios para la aplicación de más agua en el borde  
superior de cada panel 40, para compensar el escurrimiento  
del agua sobre los lados del panel.

La cámara de pulverización está provista  
también de paredes extremas 120 formadas cada una con una  
25 ranura inclinada vertical 122 a través de la cual los pane-  
les entran y abandonan la cámara de pulverización. Para im-  
pedir las salpicaduras de agua a través de estas ranuras,



197494

pueden fijarse unas aletas elásticas 124 al exterior de las paredes 122 para recubrir las ranuras 122, por ejemplo, en relación de rozamiento con los paneles 40.

Como se ha explicado antes, los paneles 40, después de enfriarse en el estante 41, se hacen pasar por el dispositivo pulverizador 42 y se humedecen en él con agua. Los paneles humedecidos son apilados luego de plano como en 43 y dejados hasta que se haya alcanzado el equilibrio en humedad y dimensiones lo cual, de ordinario, será asunto de pocas horas. Luego, pueden recortarse los bordes de los paneles 45, 46, y, después de lijarlos, quedan en estado acabado.

Las toberas 118 forman pulverizaciones a modo de abanico dirigidas sobre ambos lados de los tableros verticalmente dispuestos. La mencionada disposición de las toberas y el hecho de que la cadena 100 mueve los tableros lentamente y a velocidad constante lenta a través de la cámara de pulverización hace que los tableros sean uniformemente humedecidos. Cualquier ligero exceso de agua (por encima de la cantidad requerida para llevar el contenido de humedad a 6-7%) pulverizada en los tableros, no es absorbida sino que escurre de los mismos cuando los tableros son pulverizados a unos 38°C.

A este respecto, puede decirse que los tableros comprimidos, cuando se sacan calientes de la prensa, contienen aproximadamente 2% de humedad. El resto de la humedad original se pierde como vapor de agua cuando se



# 197494

5 abre la prensa. Añadiendo 4 a 5% de humedad, los tableros o paneles se hacen perfectamente estables dimensionalmente a una humedad relativa de 60 a 70% y los cambios dimensionales a otras humedades relativas se reducen a valores tan pequeños que pueden considerarse despreciables.

Se ha comprobado que los materiales siguientes dan un panel muy satisfactorio formado de madera comprimida u otro material del tipo de la celulosa. Puede usarse madera desintegrada de cualquier especie de árbol. Se han  
10 obtenido resultados muy satisfactorios con madera de pino. Con preferencia, al menos 50% de la madera está desintegrada a un tamaño de partículas de 16 a 40 mallas.

La resina empleada es, con preferencia, una que tenga un punto de fluidez no mayor de 125°C. La resina  
15 puede ser una termoendurecible capaz de fluir durante un período de tiempo apreciable antes de fijarse en la prensa y capaz de actuar como agente de aglutinación para las partículas de madera. Preferimos usar una resina con un tiempo de fijación de 40-100 segundos a 150°C. Estas característi-  
20 cas son compartidas por resinas de diversas composiciones químicas. Por ejemplo, podemos usar resinas del tipo fenol-formaldehído o del tipo urea-formaldehído, o resinas de furfural, o similares. Evidentemente, no deben emplearse resinas que se caractericen por su excesiva tendencia a  
25 absorber agua o por una resistencia insuficiente a los agentes atmosféricos o que posean otras características indeseables.

REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

20



197494

Hemos usado entre otras, con éxito, tres resinas de fenol-formaldehido caracterizadas por los siguientes puntos de fluidez y tiempos de fijación:

Resina	Fijación, segundos a 150°C	Punto de fluidez °C
A	80 - 100	110-125
B	45	85- 90
C	55 - 65	95-105

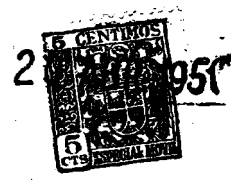
5

10 Se comprende que las resinas termoendurecibles a que aquí se hace referencia son capaces de fijarse o endurecerse en las condiciones de la operación de moldeo. En otros términos, los agentes aglutinantes empleados pueden ser o no resinosos cuando se incorporan inicialmente con el

15 material de madera granulada, pero está en definitiva presentes como resinas en los paneles acabados. Por consiguiente, podemos emplear composiciones aglutinantes compuestas de materiales formadores de resina en cualquier fase de formación de la resina, poco antes de la fase fi-

20 nal fijada o endurecida. El agente resinoso aglutinante puede usarse en estado húmedo o seco. Preferimos usar una composición formadora de resina sólida finamente pulverizada, ya que tales productos se mezclan con las partículas de madera con la mayor facilidad y con la máxima uniformidad. No obstante, podemos emplear también composiciones

25 formadoras de resina, húmedas o disueltas o dispersas, teniendo entonces debidamente en cuenta el contenido en



197494

humedad de la composición formadora de resina cuando se compone la mezcla a moldear.

La cantidad de resina empleada puede fluctuar por encima desde 4% a 5%, de la mezcla que se moldea. Preferimos emplear de 5% a 8% de resina. Cuando se usa resina en polvo, seca, de denol-formaldehído, se han obtenido resultados muy satisfactorios con un contenido en resina de 6 a 7%. Ocorre formación de empollas a contenidos de resina de aproximadamente 14% o más, por que tales contenidos elevados en resina impiden, al parecer, el libre escape de vapor de agua de los densos tableros resultantes cuando se abre la prensa. Preferimos mantener el contenido de resina a desde 5% a 8%, para reducir el coste al mínimo. Evidentemente, la cantidad exacta de resina a usar variará algo, de acuerdo con la naturaleza específica de la resina particular que se está usando. En general, se usa más resina cuando la madera está más finamente desintegrada.

El contenido en agua de la mezcla de moldeo se mantiene a 5-25%, según la presión empleada en la operación de moldeo. A menores contenidos de humedad, los paneles obtenidos se caracterizan por un grueso excesivo, debilidad estructural, porosidad excesiva, presente de intersticios en el interior del panel, y superficies picadas, incluso cuando se usan presiones relativamente grandes. A contenidos de humedad mayores de 25%, hay tendencia a que los paneles se peguen o adhieran a las paredes



197494

del molde y a la formación de ampollas o incluso a la desintegración por reventamiento del panel al descargar la presión, se realice o no lentamente tal descarga de la presión, si se ha empleado una presión suficiente para formar un panel firme. La correlación entre el contenido de humedad y la presión se discutirá luego. Los desperdicios de madera acumulados en las operaciones de aserrado contienen comúnmente como 6-8% de humedad. Este contenido de humedad es tenido en cuenta cuando se calcula el contenido total de humedad de la mezcla de moldeo.

Debe entenderse que además de los ingredientes arriba enumerados, pueden incorporarse también otros materiales a la mezcla de moldeo. Tal material adicional puede incluir pigmentos tales como dióxido de titanio, óxidos de hierro y similares, cargas inertes, tales como yeso o sulfato de bario, materiales usados comúnmente como cargas o rellenos para resinas, carbón finamente dividido y muchos otros materiales.

Los ingredientes arriba mencionados de la mezcla de moldeo se mezclan entre sí a una temperatura inferior al punto de fluidez de la resina.

La presión aplicada durante la operación de moldeo en caliente oscila desde 10,5 a 28 Kgs/cm<sup>2</sup> o más, pero no excede de 35 Kgs/cm<sup>2</sup>. La presión es correlacionada con el contenido de humedad de la mezcla de moldeo de acuerdo con la Tabla siguiente:

20 ABR 1964



197494

Presión en Kgs/cm <sup>2</sup> .	Gama amplia	Contenido de humedad preferido	Ejemplo
10,5	20 - 25 %	22 - 25%	25%
14	15 - 25	17 - 23	20
21	10 - 20	12 - 18	15
28	5 - 15	7 - 13	10
31,5	5 - 10	5 - 8	7

La correlación entre el contenido en humedad de la mezcla de moldeo y la presión puede tabularse también como sigue:

Contenido de humedad, %	Presión en Kgs/cm <sup>2</sup>	
	mínima	máxima
20 - 25 %	10,5	14
15 - 20	14	21
10 - 15	21	28
5 - 10	28	35

Las presiones y los contenidos de humedad exactos a emplear variarán, dentro de los límites tabulados, de acuerdo con cierto número de factores tales como grueso, la resistencia y la densidad requeridos en el panel terminado, o deseados en él. Evidentemente, estas características varían según el uso final del panel acabado. Además, los contenidos de humedad y las presiones variarán algo, dentro de los límites tabulados, de acuerdo con la naturaleza y la preparación anterior de la madera, la naturaleza y la cantidad de la resina específica empleada, y factores análogos. Al hacer paneles adecuados para la mayoría de los fines, si



20 ABR 1954

197494

no para todos, en gran escala, preferimos usar una mezcla de moldeo que contiene desde 10 a 15% de humedad, y comprimir esta mezcla a 21-28 Kgs/cm<sup>2</sup>, usando una resina de fenol-formaldehído como agente aglutinante en una cantidad que oscila desde 5 a 8%. Así, una carga de material a moldear puede tener la siguiente composición:

86,3% en peso de desperdicios de serrería en polvo

7,7% en peso de agua

10     6% en peso de resina en polvo de fenol-formaldehído con un punto de fluidez de 110-125°C y un tiempo de endurecimiento de 80-100 segundos a 150°C.

15     Como se ha explicado antes, la presión es suficiente al menos, al contenido de humedad y temperatura reinantes, para hacer que la madera sea plastificada y, al mismo tiempo, no tan grande como para determinar la formación de ampollas cuando la presión es descargada lentamente.

20     La temperatura de moldeo es, al menos, de 138 a 148°C. Una temperatura de 170°C asegura resultados muy satisfactorios con la mezcla específica arriba descrita. En general, la temperatura debe ser suficiente para producir la fijación o endurecimiento de cualquier resina termoendurecible empleada. La duración del moldeo debe ser suficiente para producir la cura o fijación a la temperatura reinante. De ordinario, es suficiente un tiempo de moldeo de unos 3 1/2 a 10 minutos. Con la mezcla específica arriba descrita, ha resultado ser satisfactorio

197494



un tiempo de moldeo de 5 minutos. Toda la presión debe ser aplicada al comienzo de la operación de moldeo, para asegurar el flujo de la resina antes que ésta se fije o se endurezca. Cuando se emplean tiempos de moldeo más largos y temperaturas más elevadas, el panel resultante será más estable dimensionalmente en condiciones de humedad variables, es decir, que el material será menos higroscópico.

5 La presión es aplicada durante un período de tiempo para comprimir la capa de mezcla de moldeo a sus dimensiones finales. Si se desea, toda la presión puede aplicarse a través de toda la operación de moldeo, aunque se han obtenido también muy buenos resultados reduciendo lentamente la presión a un valor menor tan pronto como ha sido efectuada la compresión completa.

10 Los moldes pueden recubrirse con estearato de magnesio para impedir la adherencia. Con el mismo fin, los moldes pueden precalentarse, por ejemplo, a 55 - 80°C, antes de que se introduzca en ellos la mezcla de moldeo.

15 En la operación de moldeo, los márgenes de la capa que se está comprimiendo son comprimidos a aproximadamente 40-60% del grueso de las porciones medias del panel terminado. Es evidente alguna tendencia al alabeo si los márgenes son comprimidos a menos de 60% de grueso del resto del tablero. La madera no puede ser comprimida a menos de un tercio, aproximadamente, de su espesor original. Por tanto, cuando los bordes o márgenes han sido comprimidos a aproximadamente un tercio del grueso de las porciones restantes



197494

del panel, estos bordes actúan como topes que impiden la  
ulterior compresión del centro del panel. Con preferencia,  
los bordes se comprimen a aproximadamente 45-55% del grueso  
de las porciones centrales del panel. En el caso de  
5 la mezcla específica arriba descrita, se han obtenido  
resultados muy satisfactorios comprimiendo los bordes a  
la mitad del grueso de las porciones restantes del panel.  
En el caso de un panel de 1,20 en cuadro, unos bordes com-  
primidos de 2,54 cm. de anchura operan muy satisfactoria-  
10 mente para obturar el contenido de humedad de la mezcla de  
compresión. Para impedir el oscurecimiento, ya de todo el  
panel (con exclusión del borde o margen de cierre densifi-  
cado) o partes del mismo, y para permitir una absorción  
uniforme de pinturas al aceite y similares, la operación de  
15 compresión se lleva a cabo de modo que no se efectúen des-  
composición u otros cambios químicos en las partículas de  
madera durante la fase de compresión. Para ello, la presión  
de moldeo se mantiene por debajo de 35 Kgs/cm<sup>2</sup> después de  
que la temperatura de la mezcla de moldeo ha sido elevada  
20 y toda la presión de moldeo es aplicada durante menos de  
10 minutos, al menos cuando la presión fluctúa entre 28  
y 35 Kgs/cm<sup>2</sup>. A presiones inferiores a 28 Kgs/cm<sup>2</sup>, la pre-  
sión puede ser aplicada durante periodos más prolongados  
que 10 minutos. Finalmente, la temperatura se mantiene  
25 también por debajo de valores que determinan decoloración  
de la madera y reducen la absorción de la pintura. Más es-  
pecialmente, las temperaturas de hasta aproximadamente



197494

180°C son seguras a presiones inferiores a 35 Kgs/cm<sup>2</sup> aplicadas durante menos de 10 minutos. A presiones inferiores a 28 Kgs/cm<sup>2</sup>, pueden usarse temperaturas mayores de 180°C, por ejemplo, de hasta 205°C. Sin embargo, mientras el punto de fluidez del aglutinante formador de la resina es excedido  
5 en unos 30°C a 38°C, no existe ventaja particular en seguir elevando la temperatura.

Para mostrar los efectos de diversas presiones aplicadas durante tiempos varios, se describen los siguientes  
10 experimentos. Todos ellos se realizaron en el aparato antes descrito, siendo densificados, como se ha mencionado, los bordes de la capa de material de moldeo.

Una mezcla de moldeo consistente en 93% de serrín (base seca) y 7% de agua se comprimió durante 10 minutos a 175°C y a una presión de 35 Kgs/cm<sup>2</sup>, y dió un tablero  
15 que poseía resistencia apenas suficiente para mantener reunido el tablero.

Una segunda mezcla de moldeo consistente en 86% de aserrín (base seca), 7% de agua y 7% de un aglutinante de resina se comprimió durante 10 minutos a 175°C y a una presión de 35 Kgs/cm<sup>2</sup> y dió un tablero de color oscuro, en el  
20 que se habían formado ampollas.

Una tercera mezcla de moldeo consistente en 87% de serrín (base seca), 6% de agua y 7% de un aglutinante de resina, se comprimió durante 4 1/2 minutos a 150°C y a  
25 una presión de 33,6 Kgs/cm<sup>2</sup> y dió un tablero de color claro uniforme desprovisto de ampollas.

19749420



Una cuarta mezcla de moldeo consistente en 86% de serrín (base seca), 7% de agua y 7% de aglutinante resinoso, se comprimó durante 10 minutos a 175°C y a una presión de 33,6 Kgs/cm<sup>2</sup> y dió un tablero con una porción central oscura y una porción marginal de color claro. La porción central absorbió menos pintura al aceite que la porción marginal de color oscuro.

Debe observarse que las restricciones arriba descritas en cuanto a la presión y al tiempo, se aplican solamente a las condiciones en las cuales se realiza el presente método, es decir, cuando el borde de la capa de mezcla de madera granulada y resina se densifica para formar un cierre que retiene la humedad dentro de la mezcla de moldeo, en el interior del panel respecto a dicho borde densificado.

En este caso, el borde es densificado a casi el límite de su compresibilidad, o aproximadamente hasta él, mientras que ello no es cierto respecto al material dentro de dicho borde. Este último material no es densificado tanto como el borde. El borde densificado (que luego se recorta) es usualmente oscuro y se caracteriza por su capacidad reducida para absorber pinturas al aceite o similares, en comparación con el material interior a los bordes. Así, la operación de comprimir los bordes más que el resto de la capa que se está moldeando, sirve, no sólo para formar un cierre contra el escape de humedad, sino que el material fuertemente densificado del borde sirve también como tope para impedir una fuerte compresión similar del material situado al interior de

20 AB



197494

5 los bordes, el cual, de otro modo, quedaría oscurecido y vería reducida su capacidad de absorción de pinturas al aceite. En otros términos, la fuerte densificación del material marginal permite las aplicaciones de fuerzas de compresión totales relativamente fuertes que, de otro modo, determinarían el oscurecimiento total y otros cambios indeseables en el tablero comprimido en ausencia de tal densificación marginal.

10 El cierre marginal discutido en el párrafo anterior, contribuye más a la uniformidad en la resistencia a través de los tableros comprimidos, en su totalidad como se pone de manifiesto por el experimento siguiente. Se preparó cierto número de tableros cuadrados de 0,6 metros de lado, usando una mezcla de serrín que contenía aproximadamente 7% de aglutinante resinoso, como se tabula a continuación:

Tablero No.	Humedad %	Presión, Kgs/cm <sup>2</sup>	Cierre en el borde
1	14	21	si
2	6	33,6	si
3	14	21	no
4	6	33,6	no

20  
25 Los tableros números 1 y 2 eran igualmente resistentes. Los dos tableros mostraron un ligero aumento gradual en resistencia hacia dentro desde el borde en una distancia de 127 a 152 mm. y después eran bastante uniformes en resistencia todo el camino hacia el centro.

IMPRESION  
POR FOTOCOPIADO DEL ORIGINAL



20

197494

5 Los tableros números 3 y 4 eran francamente débiles en una región marginal de 50,8 mm. de ancho. A una línea que se extiende a 50,8 mm. desde el borde, había un brusco incremento en la resistencia. Desde esta línea hacia dentro, la resistencia aumentaba gradualmente hasta un valor muy alto en el centro del tablero.

10 Por lo que antecede será evidente que hemos creado un método y aparato mejorados para formar tableros densos a partir de madera granulada o pulverizada u otro material celulósico.

15 Los paneles o tableros preparados como se ha descrito en lo que antecede, están compuestos por madera que no ha sido modificada desde el punto de vista químico en medida significativa y de resina en cantidad de, por ejemplo, 6 a 7%. Los tableros poseerán, aproximadamente, las mismas características higroscópicas (tendencia a absorber agua) que la madera de la cual han sido preparados. El color de los tableros es aproximadamente el mismo que el de la madera contenida en ellos. Debe observarse, a este respecto, que el color de los tableros es uniforme y no varía localmente, en contraste con los diferentes colores del duramen y el alburno de la madera de pino y las variaciones locales de color en el contrachapado. Los tableros preparados a partir de una mezcla de moldeo que  
20 contiene desde 10 a 15% de humedad a 21-28 Kgs/cm<sup>2</sup> de presión se caracterizan por módulos de ruptura en flexión  
25 estática de 280-350 Kgs/cm<sup>2</sup> en todas las direcciones.



# 197494

Con respecto a la resistencia en flexión estática, estos tableros son la mitad de fuertes que la madera sólida, la mitad de fuertes que un contrachapado de 3 hojas con chapas superficiales que corren en la dirección de la longitud, y el doble de fuertes que un contrachapado de 3 hojas con chapas superficiales que corren de través. En cuanto a la resistencia al impacto, estos tableros se pueden comparar favorablemente con el contrachapado de pino de 6,3 mm. o madera de abeto de igual grueso o con madera sólida del mismo espesor, y exceden en mucho a gran parte de los tableros de construcción convencionales. En comparación con estos últimos, nuestros tableros se distinguen por bordes más firmes, que no se astillarán, como en el contrachapado, ni se mellarán tan fácilmente como el contrachapado o la madera maciza cuando los bordes se tratan descuidadamente. La superficie de nuestros tableros resiste el mellado muchas veces mejor que la madera contrachapada de pino o la madera sólida. Nuestros tableros se contraen o se hinchan sólo muy poco. Por ejemplo, un panel de 0,91 m. de anchura se hinchará o contraerá sólo unos 1,6 mm. con un cambio de humedad de 6%, al paso que un panel de contrachapado de pino se hinchará o contraerá 0,8 mm. y un panel de madera de pino se contraerá o se hinchará 11,2 mm. Nuestros tableros son superiores al contrachapado en resistencia al alabeo y no tienden tanto a deteriorarse al ser sometidos a temperaturas elevadas. Nuestros tableros poseen superficies excelentemente adaptadas para recibir un acabado, tal como pintura, por ser más absorbentes, de modo



197494

que la pintura se unirá con más firmeza a las mismas, y las capas de pintura no muestran las grietas capilares típicas de los chapados pintados y debidas a la hinchazón y contracción transversales alternas de las fibras celulósicas orientadas. La capa inicial de pintura aplicada a nuestros tableros da un acabado similar al del metal pintado. La superficie de nuestros tableros acepta fácilmente cualquier tinte, el cual no determinará variaciones locales de color, como en el caso de madera o contrachapado. Los tableros pueden tratarse para simular la veta natural de la madera y el tinte característico de la madera natural. Nuestros tableros se mecanizan fácilmente, con cualquier máquina para labrar la madera, y pueden producirse consistentemente con cualquier dureza, color, tamaño y otras características deseadas.

Los cambios en la composición y en el procedimiento pueden realizarse sin apartarse por ello del espíritu real y de la finalidad de nuestro invento, y nuestra intención es la de cubrir mediante nuestras reivindicaciones cualesquiera formas modificadas que puedan ser razonablemente incluidas dentro de su alcance sin sacrificar ninguna de sus ventajas.

- O - N O T A - O -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Inven-



197494 20 51



punto 1º, en el cual la mezcla tiene un contenido de humedad que oscila de 10 a 25%, y la capa de dicha mezcla es sometida a una presión de 10,5 a 28 Kgs/cm<sup>2</sup>, estando dicha presión correlacionada dentro de dicha gama con el contenido de humedad de la mezcla, como se tabula a continuación:

5

Contenido en humedad %	Presión mínima Kgs/cm <sup>2</sup>
---------------------------	---------------------------------------

20 - 25	10,5
---------	------

15 - 20	14
---------	----

10

10 - 15	21
---------	----

15

3º. - Un método para formar un tablero denso, que incluye comprimir material granular suelto que tiene intersticios llenos de aire entre los gránulos que componen dicho material, caracterizado por depositar dicho material sobre una superficie plana en cantidad que excede a la requerida para constituir dicho tablero, confinando al propio tiempo al menos la capa más inferior del lecho resultante de dicho material contra flujo lateral más allá de una primera área predeterminada para llevar dicho lecho sobre dicha área

20

a una altura varias veces mayor que el grueso de dicho tablero, confinar al menos la capa más superior de dicho lecho contra flujo lateral más allá de una segunda área predeterminada que se extiende dentro de dicha primera área y está espaciada de ella, y mientras dicho lecho está así confinado,

25

comprimir dicho lecho contra dicha superficie plana sobre una superficie plana sobre una tercera área intermedia en extensión entre dicha primera y dicha segunda áreas y

197494



encerrando una cantidad suficiente de dicho material para constituir dicho tablero permitiendo al propio tiempo durante dicha compresión al menos el desplazamiento limitado de material en dicho lecho fuera de dicha tercera área.

5

4<sup>a</sup>. - Un método según se reivindica en el punto 3<sup>a</sup>, en el cual dicha capa tiene un espesor sustancialmente uniforme dentro de dicha segunda área.

10

5<sup>a</sup>. - Un método según se reivindica en el punto 3<sup>a</sup>, en el cual dicho lecho es comprimido fuera de dicha segunda área pero dentro de dicha tercera área en medida mayor que dentro de dicha segunda área para formar un cierre contra el escape de humedad desde dicha segunda área, oscilando la presión aplicada en dicha operación de compresión desde 10,5 a 35 Kgs/cm<sup>2</sup> y estando correlacionada dentro de dicha gama con el contenido de humedad de dicho material como se tabula a continuación:

15

<u>Contenido de humedad</u> <u>%</u>	<u>Presión mínima</u> <u>Kgs/cm<sup>2</sup></u>
20 - 25	10,5
15 - 20	14
10 - 15	21
5 - 10	28

20

25

6<sup>a</sup>. - Un método de preparar un tablero celulósico según se reivindica en el punto 5<sup>a</sup>, en el cual dicho lecho es comprimido fuera de dicha segunda área, pero dentro de dicha tercera área a aproximadamente 40-60% del grueso del material de dentro de dicha segunda área.



197494

- 5 7<sup>o</sup>. - Un método de preparar un tablero celulósico según se reivindica en el punto 3<sup>o</sup>, en el cual dicho material comprende una mezcla que incluye madera desintegrada y un aglutinante formador de resina en una cantidad al menos igual a 5% y con un contenido de humedad que oscila desde 5 a 25%, siendo dicha mezcla suelta y granular y teniendo intersticios llenos de aire entre los gránulos que componen dicha mezcla.
- 10 8<sup>o</sup>. - Un método según se reivindica en los puntos 1<sup>o</sup> ó 3<sup>o</sup>, en el cual la capa de dicha mezcla o material se somete a una temperatura elevada inferior a 205°C.
- 9<sup>o</sup>. - Un método según se reivindica en los puntos 1<sup>o</sup> ó 3<sup>o</sup>, en el cual la capa de dicha mezcla o material se somete a una temperatura de, al menos, 138°C.
- 15 10<sup>o</sup>. - Un método según se reivindica en los puntos 1<sup>o</sup> ó 3<sup>o</sup>, en el cual el material o mezcla tiene un contenido de humedad que oscila desde 10 a 15%.
- 20 11<sup>o</sup>. - Un método según se reivindica en los puntos 1<sup>o</sup> ó 3<sup>o</sup>, en el cual la temperatura se mantiene inferior a 180°C y la aplicación de presión se termina en menos de 10 minutos siempre que dicha presión ascienda al menos a 28 Kgs/cm<sup>2</sup>.
- 25 12<sup>o</sup>. - Un método según se reivindica en los puntos 1<sup>o</sup> ó 3<sup>o</sup>, en el cual la capa de dicha mezcla o material se somete a una presión desde 21 a 28 Kgs./cm<sup>2</sup>.
- 13<sup>o</sup>. - Un método según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, en el cual los bordes densificados del tablero se recortan.

197494



14º. - Un método de hacer tableros celulósicos.

Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de cuarenta y cuatro hojas escritas por una sola cara.

Madrid,

4 SEP. 1951

P. A.

Alberto de Elizaburu  
Por Poder



Fig 5

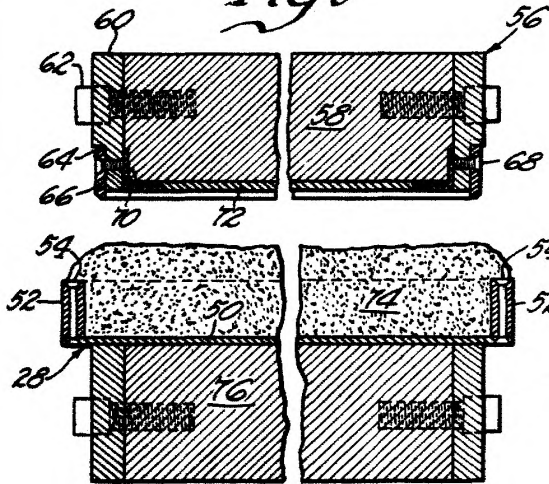


Fig 6

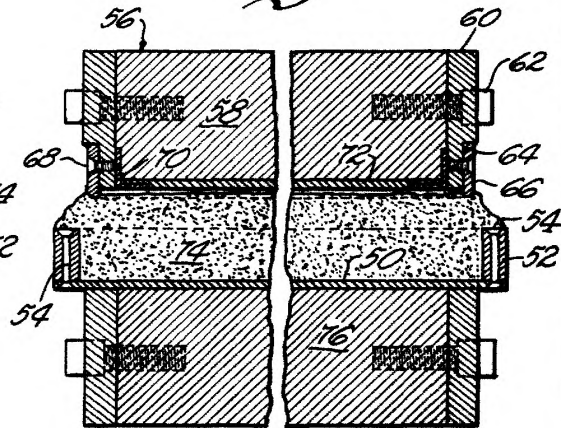


Fig 7

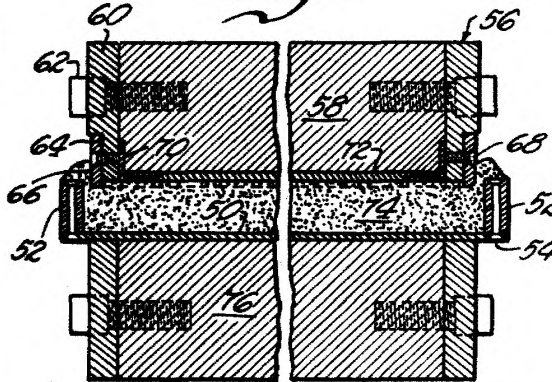


Fig 8

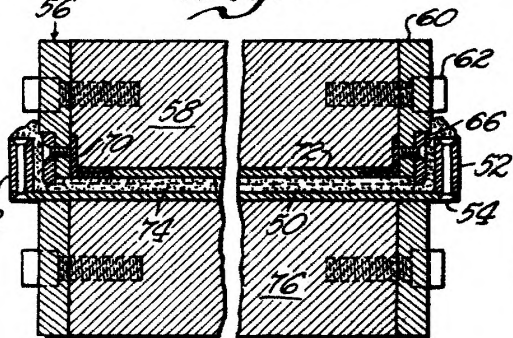


Fig 9

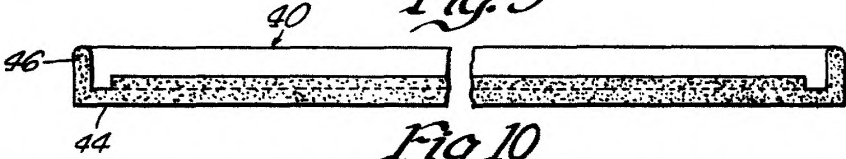
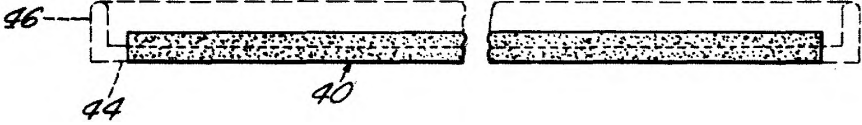


Fig 10



P A  
*[Handwritten signature]*

197494

20

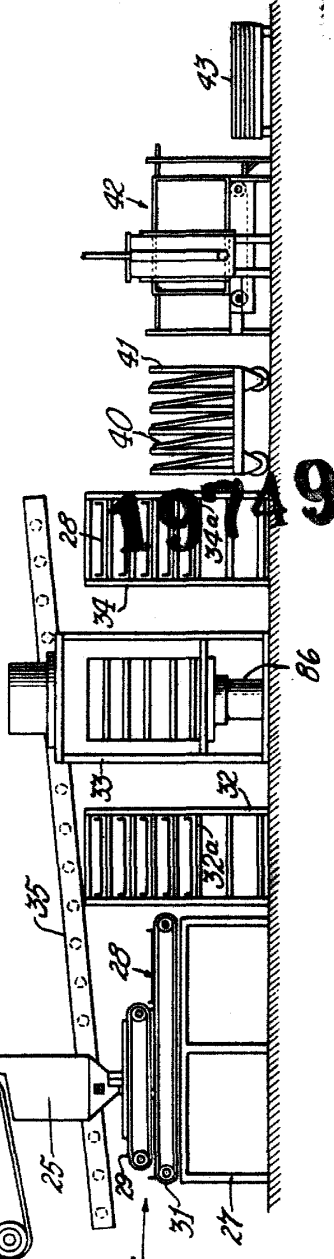
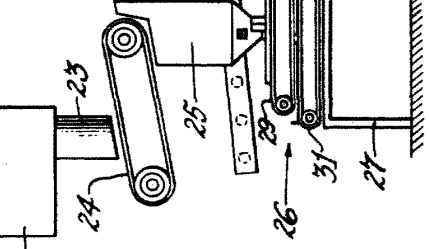
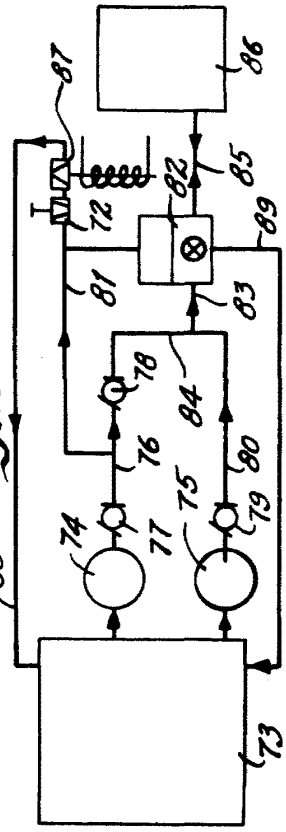
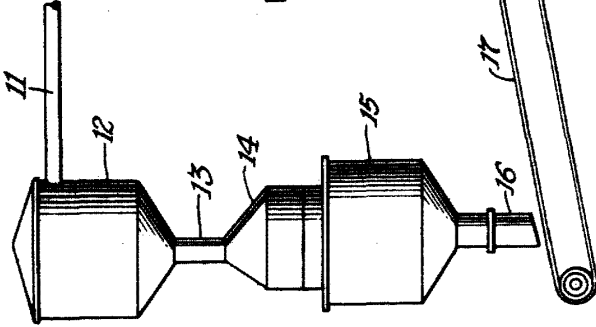
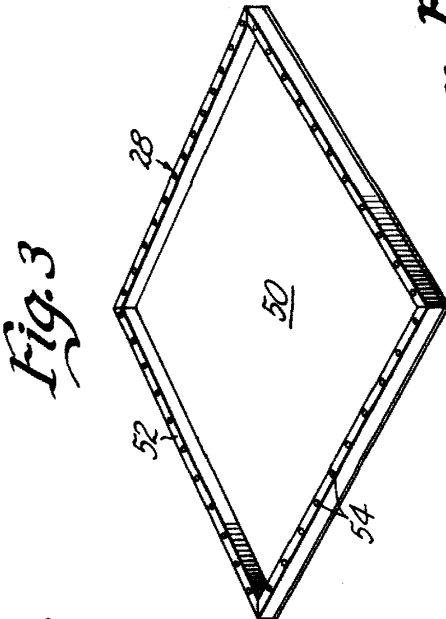
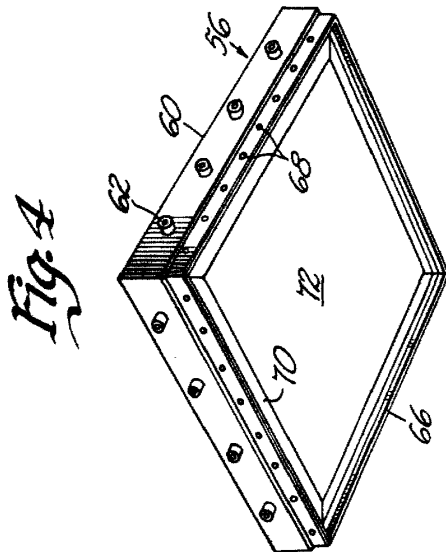


Fig. 1

F. A. C. C. C.

197494



197494



20 A

Fig. 13

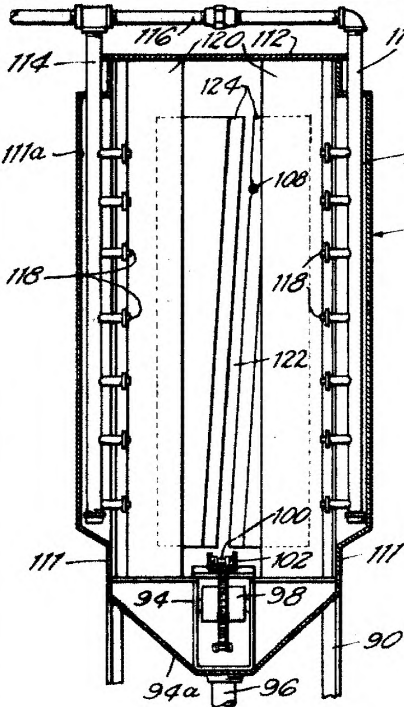
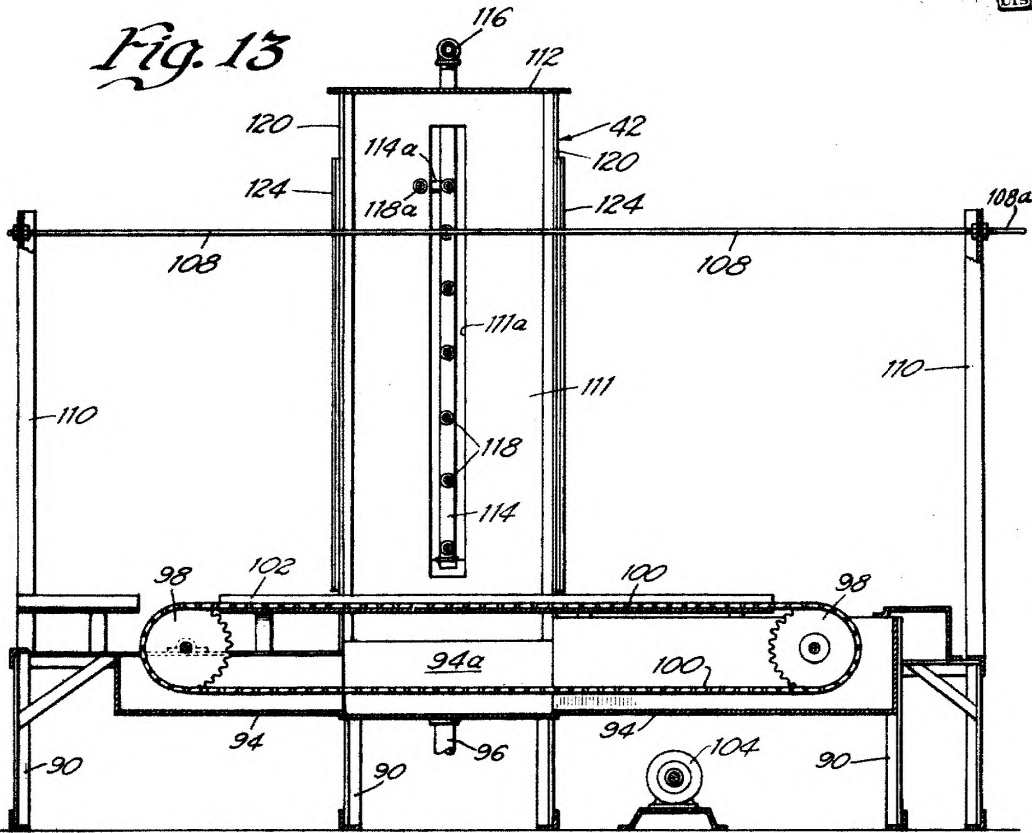
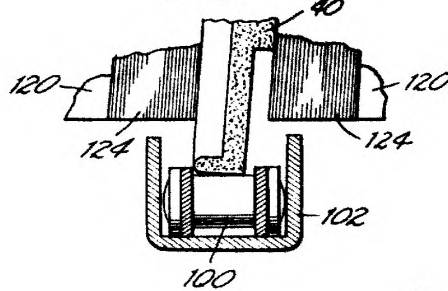


Fig. 14

Fig. 15



P A  
60 5 200  
*[Handwritten signature]*