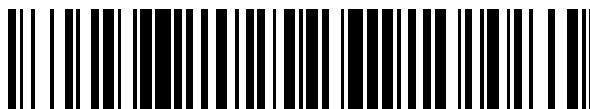


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 620 458**

51 Int. Cl.:

C04B 28/02 (2006.01)

C04B 18/24 (2006.01)

C04B 20/10 (2006.01)

C08L 1/02 (2006.01)

D21J 1/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.04.2010** **E 10003886 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.03.2017** **EP 2256099**

54 Título: **Tablero de fibrocemento con fibra modificada**

30 Prioridad:

29.05.2009 US 475172

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

28.06.2017

73 Titular/es:

INTERNATIONAL PAPER COMPANY (100.0%)
6400 Poplar Avenue
Memphis, TN 38197, US

72 Inventor/es:

HAMILTON, ROBERT T.;
O'CALLAGHAN, DAVID J. y
WEST, HUGH

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 620 458 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Tablero de fibrocemento con fibra modificada

- 5 La presente invención se refiere a un tablero de fibrocemento que incorpora una fibra de pasta de celulosa blanqueada modificada.

Antecedentes

- 10 Las estructuras internas de las casas y otros edificios están comúnmente protegidas de los elementos ambientales por materiales de revestimiento exterior. Estos materiales de revestimiento son generalmente tablas o paneles compuestos de madera, hormigón, ladrillo, aluminio, estuco, materiales compuestos de madera o materiales compuestos de fibrocemento. Algunos compuestos comunes de fibrocemento son el revestimiento de fibrocemento, los techos y las molduras que generalmente están compuestos de cemento, arena de sílice, pasta de madera no
15 blanqueada y diversos aditivos. Los productos de fibrocemento ofrecen varias ventajas sobre otros tipos de materiales, tales como revestimientos de madera, ya que son resistentes a la intemperie, son relativamente baratos de fabricar, resistentes al fuego e invulnerables a la putrefacción o daños por insectos.

- La mayoría de los productos de revestimiento de cemento reforzados con fibras comerciales se fabrican utilizando el
20 proceso de Hatsheck. El proceso de Hatsheck se desarrolló inicialmente para la producción de materiales compuestos de amianto, pero ahora se utiliza para la fabricación de materiales compuestos de cemento reforzado con fibra de celulosa sin amianto. En este proceso, las balas de fibras de pasta de celulosa sin blanquear se someten a repastado en agua para proporcionar fibras sustancialmente aisladas. Las fibras repastadas se refinan y luego se mezclan con cemento, arena de sílice, arcilla y otros aditivos para formar una mezcla. La mezcla de
25 fibrocemento se deposita sobre un sustrato de banda de fieltro, se deseca al vacío, se divide en capas y en algunos casos se prensan y luego se curan para formar una matriz de cemento reforzado con fibra en forma de hoja. La forma puede tener la apariencia de revestimiento de madera biselado estándar.

- Otros procesos de fabricación de fibrocemento de uso común conocidos por los expertos en la técnica son: el
30 proceso Magnani, la extrusión, el moldeo por inyección, la colocación manual, el moldeo y el proceso de tubería Mazza.

Las fibras de celulosa tienen dos papeles en la fabricación de productos de fibrocemento.

- 35 Las fibras de pasta de celulosa actúan como un medio filtrante en la suspensión de mezcla de cemento durante el proceso de drenaje en el alambre de formación para ayudar a retener partículas de cemento y sílice mientras el exceso de agua se retira de la suspensión de cemento. Si no hay medio filtrante, entonces una gran parte de los sólidos de la suspensión se perderán con el agua durante el proceso de drenaje. El propósito del medio filtrante es retener la mezcla de cemento dentro del producto mientras se retira el agua.

- 40 Las fibras también refuerzan el producto de cemento. Los fabricantes de tableros de fibrocemento quieren una buena resistencia y una buena flexibilidad en el tablero de cemento. La resistencia está indicada por el módulo de rotura del tablero. La flexibilidad se muestra por la deflexión de la tabla a la carga máxima. La carga máxima es la cantidad de fuerza que se puede aplicar al tablero antes de que se rompa. La deflexión a máxima carga es la
45 distancia que el tablero se desvía del plano horizontal antes de romperse en tres puntos de flexión.

- El documento EP 1829845 A2 describe materiales compuestos de cemento reforzado con fibra que comprenden
50 fibras de pasta de celulosa tratadas químicamente con un dispersante. El dispersante es un tensioactivo catiónico, aniónico o no iónico o un agente de desligación comercial.

- Un patrón contra el cual se miden otras fibras de pasta química de celulosa es la fibra de pasta química sin
blanquear del abeto de Douglas. Las otras fibras deben ser comparables con la fibra de pasta química sin blanquear de abeto de Douglas en módulo de rotura, carga máxima y deflexión a carga máxima si se deben considerar para su
55 uso en tableros de fibrocemento.

- Los tableros de fibrocemento fabricados con fibras de pasta de celulosa blanqueada suelen tener alta resistencia pero son quebradizos, dando lugar a una mala flexibilidad. Estos tableros tienden a romperse si se flexionan y también tienden a romperse cuando se clavan. Sería ventajoso proporcionar un tablero de fibrocemento fabricado
60 con fibras de pasta química de celulosa blanqueada que presenten tanto una alta resistencia como una buena flexibilidad.

La presente invención proporciona un tablero de fibrocemento de acuerdo con la reivindicación 1.

Breve descripción de los dibujos

- 65 La Figura 1 es un gráfico que compara el módulo de rotura, la carga máxima y la deflexión a carga máxima para

tableros de fibrocemento con diferentes fibras de pasta de celulosa.

Las Figuras 2 y 3 son gráficos de curvas de deflexión de una fibra blanqueada y la fibra blanqueada tratada con aceite.

5 Descripción

Los tableros de fibrocemento de la presente invención pueden fabricarse mediante cualquiera de varios procesos. Los procesos típicos son el proceso de Hatscheck, el proceso de Magnani, la extrusión, el moldeo por inyección, la colocación manual, el moldeo y el proceso de tubería Mazza.

En la fabricación de tableros de fibrocemento, las balas de fibras de pasta de celulosa se someten a repastado en agua para proporcionar fibras sustancialmente aisladas. Las fibras repastadas se refinan y luego se mezclan con cemento, arena de sílice y otros aditivos para formar una mezcla. La mezcla se conforma a continuación en un tablero de fibrocemento. En un proceso, la mezcla de fibrocemento se deposita sobre un sustrato de banda de fieltro, se deseca al vacío y se cura para formar una matriz de cemento reforzado con fibra en forma de hoja. Las hojas pueden tener la forma de revestimiento de madera biselado estándar. También pueden adoptar la forma de hojas de construcción, paneles, tablonos y techos.

La composición habitual del tablero de fibrocemento es de 10 a 90 % en peso de cemento, de 20 a 80 % en peso de arena de sílice y de 2 a 18 % en peso de fibras de pasta de celulosa. Los otros aditivos que habitualmente se encuentran el tablero de fibrocemento son: modificadores de la densidad, modificadores del peso, retardantes de la llama, arcilla, caolín, metacaolín, humo de sílice, cenizas volantes, antiespumantes, modificadores de la viscosidad, agregados ligeros, perlita, vermiculita, piedra pómez, ceniza, floculantes, alúmina, trihidrato de alúmina, agentes impermeabilizantes, wollastonita, carbonato de calcio, resinas, pigmentos, tierra de diatomeas y resinas.

La proporción de aglomerante cementoso, agregado, modificadores de la densidad y aditivos puede variarse para obtener propiedades óptimas para diferentes aplicaciones, tales como techos, cubiertas, cercas, pavimentos, tuberías, revestimientos, molduras, plafones, soportes para el revestimiento de azulejos. Para un producto curado al aire, se puede usar un porcentaje más alto de cemento, más preferiblemente aproximadamente 60-90 %. En una realización curada con aire, no se utiliza la sílice fina molida, aunque se puede usar sílice como relleno.

El aglomerante cementoso es preferiblemente cemento Portland, pero también puede ser, pero no está limitado a, cemento con alto contenido de alúmina, cal, cemento con alto contenido de fosfato y cemento de escoria de alto horno granulado molido o mezclas de los mismos. El agregado es preferiblemente arena de sílice molida pero también puede ser, pero no se limita a, sílice amorfa, microsílice, humo de sílice, tierra de diatomeas, cenizas volantes de la combustión de carbón y cenizas del fondo, cenizas de cáscara de arroz, escoria de alto horno, escoria granulada, escoria de acero, óxidos minerales, hidróxidos minerales, arcillas, magnesita o dolomita, óxidos e hidróxidos metálicos y perlas poliméricas o mezclas de los mismos.

Los modificadores de la densidad pueden ser materiales ligeros orgánicos y/o inorgánicos. Los modificadores de la densidad pueden incluir materiales huecos de plástico, materiales de vidrio y cerámicos, hidratos de silicato de calcio, microesferas y cenizas de volcán incluyendo perlita, piedra pómez, ceniza volcánica y zeolitas en formas expandidas. Los modificadores de la densidad pueden ser materiales naturales o sintéticos. Los aditivos pueden incluir, pero no se limitan a, modificadores de la viscosidad, retardadores de fuego, agentes impermeabilizantes, humos de sílice, sílice geotérmica, espesantes, pigmentos, colorantes, plastificantes, agentes moldeantes, floculantes, adyuvantes del drenaje, adyuvantes de resistencia en húmedo y en seco, materiales de silicona, polvo de aluminio, arcilla, caolín, trihidrato de alúmina, mica, metacaolín, carbonato de calcio, wollastonita y emulsión de resina polimérica o mezclas de los mismos.

Por lo general, las fibras de pasta química de abeto de Douglas no blanqueadas se utilizan en la fabricación de tableros de fibrocemento. Se ha observado que en la industria proporcionan la mejor combinación de módulo de rotura, carga máxima y deflexión a carga máxima.

Si las fibras de pasta de celulosa de abeto de Douglas no blanqueadas son escasas, entonces es necesario encontrar otras fibras de pasta que se puedan usar. Habitualmente se han utilizado otras fibras de pasta de celulosa sin blanquear que tienen longitudes similares a las del abeto de Douglas. La secuoya es un ejemplo.

Las fibras de pasta química de madera blanda blanqueadas se han considerado debido a su longitud, pero no se han utilizado porque tienden a producir tableros quebradizos. Tienden a tener una resistencia que es la misma o ligeramente mayor que la fibra de pasta química de abeto de Douglas no blanqueada, pero por lo general tienen una flexibilidad que es mucho menor que la de las fibras de pasta química de abeto Douglas no blanqueadas.

La presente invención puede utilizar diversas fibras de pasta. Se pueden utilizar especies de coníferas y de hoja ancha. Estas también se conocen como maderas blandas y maderas duras. Las maderas blandas se utilizarían normalmente porque tienen fibras más largas que las maderas duras. Las especies de madera blanda típicas son la picea, el abeto, la tsuga, el alerce tamarack, el alerce, el pino, el ciprés y la secuoya. Las especies de madera dura

típica son el fresno, el álamo temblón, el álamo de Norteamérica, el tilo, el abedul, la haya, el castaño, el eucalipto, el olmo, el arce y el sicómoro. El material celulósico reciclado puede ser utilizado como material de partida para las fibras. La presente invención puede utilizar pasta química, mecánica, termomecánica y quimi-termomecánica. Pueden usarse pastas químicas de kraft, sulfito y sosa.

Habitualmente, las especies de madera blanda o de coníferas se utilizarán debido a la longitud de la fibra. Las especies de madera dura o de hoja ancha tienen una longitud de fibra de 1-2 mm. Las especies de madera blanda o de coníferas tienen una longitud de fibra de 3,5 a 7 mm. El abeto de Douglas, el abeto grande, la tsuga occidental, el alerce occidental y el pino del sur tienen longitudes de fibra en el intervalo de 4 a 6 mm. El pulpeado y el blanqueo pueden reducir ligeramente la longitud promedio debido a la rotura de la fibra.

En la fabricación de pasta, el material leñoso se desintegra en fibras, ya sea en un proceso de tipo químico o mecánico. Las fibras pueden ser opcionalmente blanqueadas. A continuación, las fibras se suspenden con agua en un recipiente de almacenamiento. La suspensión pasa entonces a una caja de entrada y luego se coloca sobre un alambre, se deshidrata y se seca para formar una hoja de pasta. Los aditivos se pueden combinar con las fibras en el tanque de procesamiento de la pasta, la caja de entrada o ambos. También pueden pulverizarse materiales sobre la hoja de pasta antes, durante o después de la deshidratación y el secado.

Las fibras de la presente invención se tratan con dos materiales en el tanque de procesamiento de la pasta o en la caja de entrada.

El primer material es un aceite. El aceite puede ser un aceite vegetal o un aceite mineral. El aceite está en forma de glóbulos. Puede tratarse con un tensioactivo para formar los glóbulos y proporcionar el carácter aniónico. Uno de tales aditivos de aceite vegetal es Eka Soft F60. Cuando se usa Eka Soft F60 se diluye con al menos 20 veces su volumen de agua caliente a 30 a 40 ° C y se agrega a la suspensión espesa en la caja de procesamiento de la pasta. La cantidad de aceite añadido a la pasta es de dos a cinco kg de aceite por tonelada de pasta de sulfato blanqueada y de uno a tres kg de aceite por tonelada de pasta de sulfito blanqueada.

Otros aceites vegetales que podrían utilizarse sería cualquier aceite vegetal que sea líquido a la temperatura de secado de la pasta, alrededor de 100 °C. Los aceites vegetales que podrían utilizarse incluyen, entre otros, aceite de albaricoque, aceite de argán, aceite de alcachofa, aceite de babasú, aceite Ben, aceite de lesquerella, aceite de nuez de sebo de Borneo, aceite de calabaza, aceite de calabacilla loca, aceite de canola, aceite de algarroba, aceite de ricino, aceite de coco, aceite de copaiba, aceite de maíz, aceite de semilla de algodón, aceite de crambe, aceite de cufea, aceite de lino falso, aceite de linaza, aceite de semilla de uva, aceite de semilla de cáñamo, aceite de pongamia, aceite de jatropha, aceite de jojoba, aceite de semilla de kapok, aceite de mango, aceite de semilla de Limnanthes alba, aceite del árbol de los dedos, aceite de mostaza, aceite de semilla de okra, aceite de oliva, aceite de nuez, aceite de palma, aceite de semilla de palma, aceite de cacahuete, aceite de Pittosporum resiniferum, aceite de quinoa, aceite de rábano, aceite de ramtil, aceite de colza, aceite de salvado de arroz, aceite de sésamo, aceite de soja y tall oil.

El otro material es un adyuvante de la retención catiónico que une los glóbulos de aceite a las fibras de pasta. El adyuvante de la retención puede ser un polímero catiónico tal como una poliamida, poli-acrilamida o polietilenimina. Uno de estos adyuvantes de la retención es Eka Soft F50. El adyuvante de la retención se añade después del aceite para permitir que los glóbulos de aceite se mezclen con las fibras de celulosa antes de fijarse a las fibras. Al fabricar hojas manualmente, el adyuvante de la retención se añade aproximadamente 6 minutos después de añadir el aceite. En el tanque de procesamiento de la pasta se podría añadir en la bomba del ventilador. Un adyuvante de la retención catiónico se unirá a los sitios aniónicos sobre la fibra de celulosa y los sitios aniónicos en el glóbulo de aceite. La cantidad de adyuvante de la retención puede ser de 0,25 a 3,0 kg de adyuvante de la retención por tonelada de fibra de celulosa.

Otros adyuvantes de la retención que pueden usarse pueden ser ayudantes de la retención orgánicos tales como poli-acrilamidas, poliaminas, polietileniminas, poliamidoaminas, poli(óxidos de etileno), polionenos y derivados de polipirrolidinio. Otro adyuvante de la retención podría ser un almidón catiónico. Los adyuvantes de la retención inorgánicos podrían ser sulfato de aluminio o alumbre de los papeleros, poli(cloruro aluminio), aluminato de sodio. Otro adyuvante de la retención inorgánico podría ser una bentonita activada alcalina junto con poli-acrilamidas de alta masa molar no iónicas.

Un tablero de fibrocemento que incorpora una fibra de pasta de celulosa blanqueada tratada con glóbulos de aceite aniónico que ha sido unido a las fibras por un adyuvante de la retención catiónico, tiene un módulo de ruptura que es comparable a un tablero de fibrocemento que incorpora una fibra de pasta química de abeto de Douglas no blanqueada o un tablero de fibrocemento que incorpora una fibra blanqueada tratada con un dispersante de amonio cuaternario y que tiene una deflexión a carga máxima que es mucho mayor que un tablero de fibrocemento que incorpora fibra de pasta química de abeto Douglas no blanqueada o un tablero de fibrocemento que incorpora una fibra blanqueada tratada con un dispersante de amonio cuaternario. La deflexión de los tableros con fibras tratadas con aceite podría ser más del doble de cualquiera de los otros tableros. La resistencia al impacto de los tableros con fibras tratadas con aceite podría ser casi el doble de la resistencia de los tableros con fibra blanqueada o de los

tableros con fibra blanqueada tratados con un dispersante de amonio cuaternario y aproximadamente 25 % más que la de los tableros con fibra de abeto Douglas no blanqueada estándar.

Se ha encontrado que un tablero de fibrocemento que incorpora una fibra de pasta blanqueada tratada con los glóbulos de aceite vegetal aniónico que ha sido unido a las fibras por un adyuvante de la retención catiónico, tiene un módulo de rotura que es comparable al de un tablero de fibrocemento que incorpora una fibra de pasta química de abeto de Douglas sin blanquear o de un tablero de fibrocemento que incorpora una fibra blanqueada tratada con un dispersante de amonio cuaternario y, sorprendentemente, tiene una deflexión a carga máxima que es mucho más alta que la de un tablero de fibrocemento que incorpora fibra de pasta química de abeto de Douglas sin blanquear o de la otro tablero de fibrocemento que incorpora una fibra blanqueada tratada con un dispersante de amonio cuaternario. En algunos casos, la deflexión es más del doble que la de cualquiera de los otros tableros. También se encontró que la resistencia al impacto de las tablas con fibras tratadas con aceite era casi el doble de los tableros con fibra blanqueada o de los tableros con fibra tratada blanqueada con un dispersante de amonio cuaternario y aproximadamente 25 % más que los tableros con fibra de abeto de Douglas sin blanquear estándar.

Los tableros con fibra tratada con aceite pueden tener una extensión de flexión superior a 30 mm, e incluso 40 mm o más, en comparación con una extensión de flexión inferior a 30 mm, o incluso inferior a 20 mm, en el caso de un tablero con fibras blanqueadas.

Aunque sin desear estar limitado por la teoría, se cree que la razón por la que se obtiene la mayor deflexión es que los glóbulos más grandes recubren toda la fibra y permiten que la fibra se mueva con respecto al tablero de cemento en el tablero de fibrocemento. Esto maximiza la energía de la fuerza de fricción de la fibra dentro de la matriz en lugar de unirla firmemente a la matriz dando como resultado que la resistencia a la tracción de la fibra se convierta en el único componente que resista la carga. Esto permite que el tablero de fibrocemento tenga una deflexión mayor que una fibra que se une al cemento en el tablero de fibrocemento. El tablero de fibrocemento que incorpora la fibra blanqueada tratada con glóbulos de aceite vegetal que han sido unidos con un adyuvante de la retención puede tener una deflexión que es al menos el doble de la deflexión de un tablero de fibrocemento que incorpora fibra de pasta química de abeto Douglas no blanqueada.

Esto se confirma en la siguiente tabla. La tabla siguiente compara el módulo de rotura, la carga máxima y la deflexión a carga máxima para varios tableros de fibrocemento. La única diferencia en los tableros y en el método de fabricación de los tableros es la fibra incorporada en el tablero de fibrocemento. Las fibras son un control, kraft no blanqueado de grado de fibrocemento estándar que es pasta Kraft de abeto Douglas sin blanquear y varias fibras kraft blanqueadas. Las fibras kraft blanqueadas son PW416 que es pasta kraft de pino del sur no tratada blanqueada de la fábrica de pasta de papel Weyerhaeuser de Port Wentworth, Georgia; NF401 que es una pasta kraft de pino del sur blanqueada procedente de la fábrica de pasta de papel Weyerhaeuser New Bern, Carolina del Norte, pasta que se trató con ~0,15 % de desligante Ekasoft 509HA y NF405 que es una pasta kraft de pino del sur blanqueada procedente de la fábrica de pasta de papel Weyerhaeuser New Bern, Carolina del Norte, que se trató con ~ 0,25 % de desligante Ekasoft 509HA y una fibra de pasta de pino del sur blanqueada, una fibra tratada de la invención, tratada con un aceite vegetal aniónico Eka Soft F60 y un adyuvante de la retención catiónico Eka Soft F50. Las fibras blanqueadas son comparables excepto para el tratamiento de la fibra, independientemente de si las fibras han sido tratadas y del material usado para tratar la fibra.

Se prepararon las siguientes muestras usando un molde de hoja manual, se deshidrataron usando vacío y se prensaron. El diseño de mezcla utilizado sigue la práctica aceptada en la industria de aproximadamente 30 a 40 % de cemento con 50 a 60 % de sílice y entre 4 a 12 % de fibra de celulosa en peso. Se añadieron pequeños porcentajes de arcilla y aditivos para favorecer la formación de tableros. Las muestras se curaron en un autoclave y luego se acondicionaron para ensayo. Se midió el grosor de los tableros para asegurarse de que todos los tableros estaban dentro de la tolerancia para las pruebas comparativas. Las tiras de muestra se cortaron para ensayo y se ensayaron para determinar el módulo de rotura (MOR), la deflexión y la carga Máxima usando curvatura de tres puntos. También se realizó una prueba IZOD con entalladura para medir la resistencia al impacto de los tableros.

Fibra		MOR (MPa)	Carga máx. (kgf)	Deflexión a la carga máxima (mm)	Resistencia al Impacto (J/m ²)
Abeto de Douglas sin blanquear	1	12,83	4,15	9,731	
	2	12,99	4,23	8,892	
	3	11,81	3,78	8,733	
	4	12,53	4,05	7,203	
	Promedio	<u>12,54</u>	<u>4,05</u>	<u>8,640</u>	<u>2059,49</u>
PW416	1	13,52	4,4	3,966	

Fibra		MOR (MPa)	Carga máx. (kgf)	Deflexión a la carga máxima (mm)	Resistencia al Impacto (J/m ²)
	2	13,12	4,27	4,137	
	3	14,47	4,72	4,93	
	4	14,29	4,65	5,834	
	Promedio	<u>13,85</u>	<u>4,51</u>	<u>4,717</u>	<u>1344,97</u>
NF401	1	13,16	4,2	5,679	
	2	14,47	4,47	6,845	
	3	12,72	4,	5,74	
	4	14,11	4,43	6,066	
	Promedio	<u>13,62</u>	<u>4,23</u>	<u>6,083</u>	<u>1471,07</u>
NF405	1	15,26	5,05	8,52	
	2	14,39	4,93	8,61	
	3	15,17	5,06	9,01	
	4	15,63	5,24	9,39	
	Promedio	<u>15,13</u>	<u>5,07</u>	<u>8,83</u>	<u>1534,11</u>
Fibra tratada	1	13,91	4,21	21,58	
	2	14,62	4,37	21,16	
	3	14,44	4,38	21,19	
	4	13,65	3,65	24,65	
	Promedio	<u>14,16</u>	<u>4,15</u>	<u>22,15</u>	<u>1,22</u>

Los tableros de fibrocemento que incorporan fibras de pasta blanqueada tienen un módulo de rotura más alto y una carga máxima más alta que las placas de fibrocemento que incorporan fibras de pasta química de abeto de Douglas no blanqueada, pero solo uno, el tablero de fibrocemento que incorpora NF405, tiene una deflexión que es comparable a la de los tableros que incorporan fibras de abeto de Douglas. Los otros tableros que incorporan fibras blanqueadas tienen una deflexión que es de la mitad a las tres cuartas partes de la de los tableros que incorporan fibras de abeto de Douglas.

El tablero con fibra tratada con aceite tenía un MOR y una carga máxima que eran equivalentes al tablero con fibra de abeto de Douglas pero tenía una deflexión que era dos veces y media la del tablero con la fibra de abeto de Douglas. Esto puede explicarse si consideramos que las fibras blanqueadas están unidas más firmemente por la matriz de cemento que las no blanqueadas. La resistencia al impacto del tablero con fibras tratadas con aceite ha mejorado en casi el 25 % respecto a la fibra estándar. Los tableros con fibras tratadas con aceite presentan una mayor resistencia al impacto que la de los tableros con fibras blanqueadas, así como la de los tableros con fibra de abeto Douglas estándar.

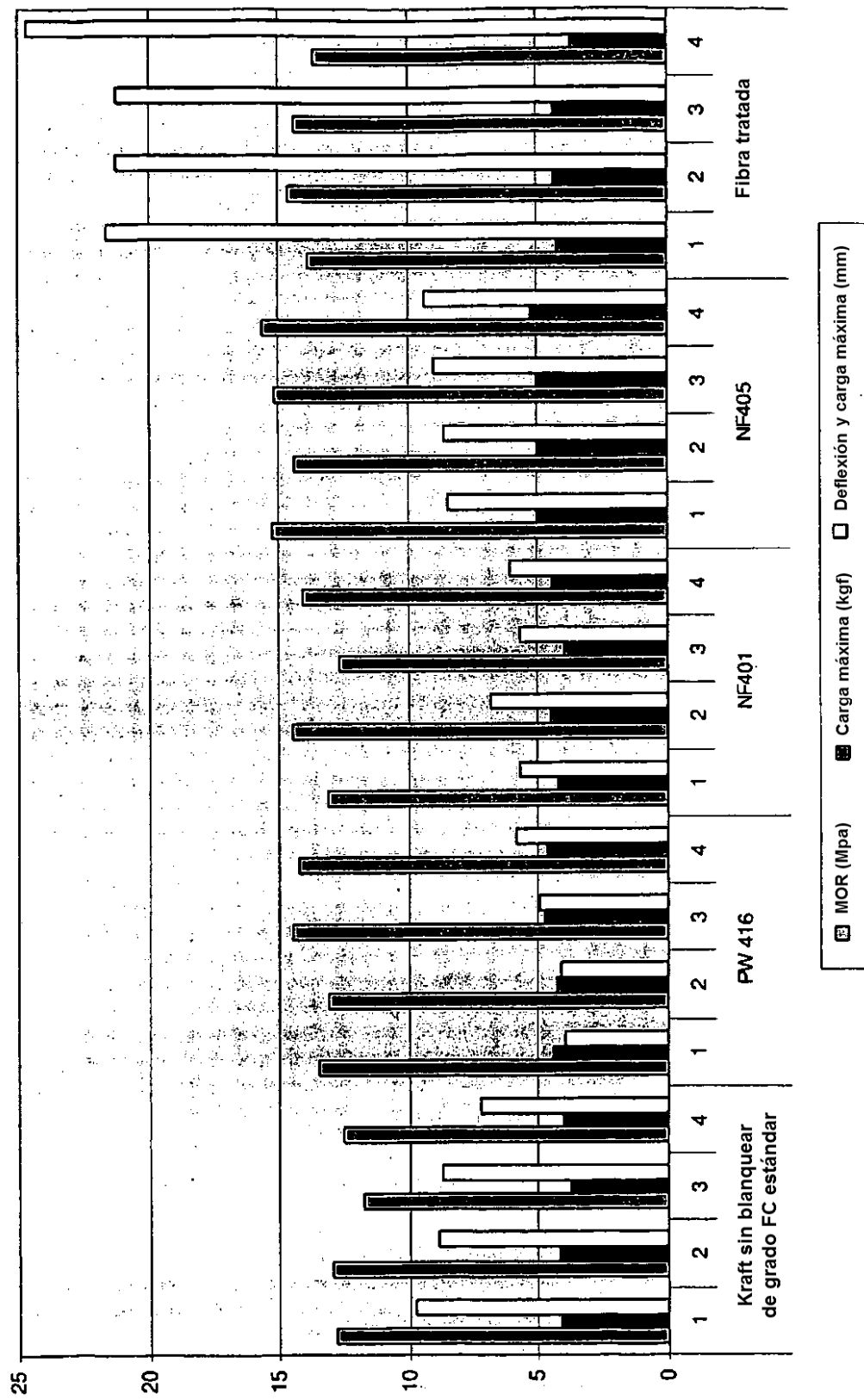
La figura 1 es una representación gráfica de la información de la tabla. El tablero que utiliza fibra kraft no blanqueada estándar muestra una buena combinación de MOR y deflexión a carga máxima. Los tableros con PW416, una fibra de pasta kraft de pino del sur blanqueada no tratada, tienen una mayor resistencia pero una menor deflexión a carga máxima. Los tableros con NF401 o NF405, fibras de pasta kraft de pino del sur desunidas, tienen una mayor flexibilidad del tablero mientras que mantienen la resistencia total. Los tableros con la fibra tratada con aceite son significativamente diferentes de los tableros con la fibra NF401 o la fibra NF405 en el sentido de que la resistencia del tablero con la fibra tratada con aceite está a la altura de la de los tableros con la fibra de pasta kraft no blanqueada estándar pero la deflexión a la carga máxima es casi dos veces y media la del tablero con la fibra estándar o la NF405.

Las Figuras 2 y 3 son gráficas de la carga de flexión frente a la extensión de flexión. Los tableros se formaron como se ha descrito anteriormente. La Figura 2 es un tablero en el que se ha utilizado una fibra de pino del sur blanqueada no tratada. La Figura 3 es un tablero que utiliza una fibra tratada con aceite. Había cuatro muestras para cada tablero. Las gráficas muestran el efecto del tratamiento que ha alterado el enlace entre la fibra y la matriz de cemento de tal manera que permite que la fibra tratada se extraiga de la matriz en lugar de romperse como en el caso de la fibra blanqueada. La flexión a la carga máxima y la máxima flexión del tablero con fibra tratada con aceite es mayor que en el resto de tableros.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un tablero de fibrocemento que comprende un aglomerante cementoso, un agregado y fibras de refuerzo de pasta de celulosa blanqueada donde las fibras de refuerzo de pasta de celulosa blanqueada han sido tratadas con aceite que está unido a la fibra mediante un adyuvante de la retención, donde el aceite está en forma de glóbulos que son aniónicos y el adyuvante de la retención es catiónico.
- 10 2. El tablero de fibrocemento de la reivindicación 1, donde la fibra de pasta de celulosa blanqueada es una fibra de pasta química de celulosa.
3. El tablero de fibrocemento de la reivindicación 1, donde la fibra de celulosa es una fibra distinta del abeto de Douglas o de la secuoya.
- 15 4. El tablero de fibrocemento de la reivindicación 1, donde el aceite es aceite vegetal en forma de glóbulos.
5. El tablero de fibrocemento de la reivindicación 1, donde el aceite es un aceite mineral en forma de glóbulos.
- 20 6. El tablero de fibrocemento de la reivindicación 1, donde el adyuvante de la retención se selecciona entre poliacrilamidas, poliaminas, polietileniminas, poliamidoaminas, poli(óxidos de etileno), polionenos y derivados de polipirrolidinio, almidón catiónico, sulfato de aluminio o alumbre de papeleros, poli(cloruro de aluminio), aluminato sódico o una bentonita activada alcalina en combinación con poliacrilamidas no iónicas de elevada masa molar, o combinaciones de los mismos.
- 25 7. El tablero de fibrocemento de la reivindicación 1 que comprende un aglomerante cementoso, un agregado y fibras de refuerzo de celulosa, donde el tablero de fibrocemento tiene una extensión en flexión a carga máxima de más de 20 mm.
- 30 8. El tablero de fibrocemento de la reivindicación 1, que comprende un aglomerante cementoso, un agregado y fibras de refuerzo de celulosa, donde el tablero de fibrocemento tiene una extensión máxima en flexión de más de 30 mm.

Fig 1



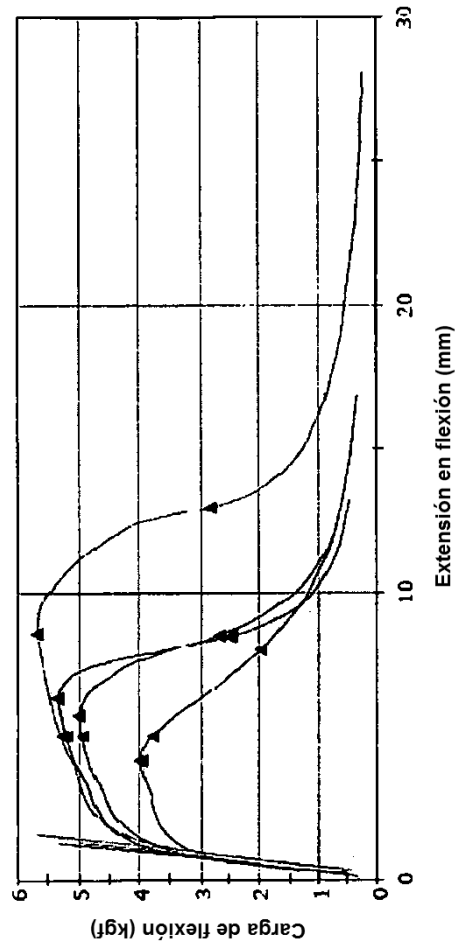


Fig. 2

Fig. 3

