Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial

TÍTULO DE PATENTE NO. 299421

Titular(es): CENTRO DE INVESTIGACION CIENTIFICA DE YUCATAN, A.C.

Domicilio(s): Calle 43 Núm. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, 97200, Mérida, Yucatán, MEXICO

Denominación: TABLERO AGLOMERADO AISLANTE TERMOACÚSTICO.

Clasificación: Int.Cl.8: E04B1/82; F16L59/00; F16L59/02; G01K11/16; G10K11/00

Inventor(es): PEDRO FUENTES CARRILLO; JAVIER GUILLEN MALLETTE

Número: PA/a/2000/006917

SOLICITUD

Fecha de presentación: 14 de julio de 2000

Hora: 12:06

PRIORIDAD

País:

Fecha:

Número:

Vigencia: Veinte años

Fecha de Vencimiento: 14 de julio de 2020

LA VIGENCIA DE ESTA PATENTE ES IMPRORROGABLE Y ESTÁ SUJETA AL PAGO DE LA TARIFA PARA MANTENER VIGENTES LOS DERECHOS.

Fecha de expedición: 23 de mayo de 2012

EL DIRECTOR DIVISIONAL DE PATENTES

QUÍM. FABIÁN R. SALAZAR GARCÍA

MX/2012/64843

299421
23/05/2012.

PA/2000/699/2011

TABLERO AGLOMERADO AISLANTE TERMOACÚSTICO

Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial

1. Campo Técnico de la Invención

La presente invención es referida al proceso de producción de un tablero aglomerado aislante termoacústico caracterizado por ofrecer propiedades de aislamiento térmico y acústico, todo ello a un menor costo de producción comparado con productos similares existentes en el mercado como páneles simples, huecos o de tipo sándwich, ya que en su proceso de producción de tal tablero se emplean en su totalidad los envases desechados de cartón multilaminado tipo *tetra pak* y similares, los cuales se emplean en su totalidad para fabricar los tableros aglomerados, donde los componentes de tales envases como la celulosa y el polietileno aportan aislamiento térmico y el aluminio aporta el aislamiento acústico, y también porque las operaciones unitarias involucradas en su proceso de producción son relativamente simples, como son principalmente la molienda y el prensado con calor, donde el polietileno al fundirse y enfriarse sirve como aglomerante. Además, se puede aumentar la capacidad de aislamiento agregando pequeñas cantidades de fibras, ya sean vegetales, minerales o sintéticas, y/o rellenos minerales. Este tablero aglomerado puede usarse como elemento constructivo en la industria de la construcción en forma de plafones, muros divisorios, puertas, paredes con relieves decorativos, tanto en forma natural como con diversos acabados superficiales de pinturas, selladores, adhesivos, impresiones, o cubiertas poliméricas, cerámicas o metálicas.

2. Estado de la Técnica

En la industria de la construcción se emplean diversos elementos constructivos con requerimientos funcionales de aislamiento térmico y acústico en forma de plafones, techos falsos, muros divisorios, puertas y paredes interiores y exteriores, entre otros. Los productos desarrollados para tales aplicaciones se pueden clasificar en páneles simples, péneles con huecos o páneles tipo sándwich. En el

Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial

desarrollo de estos productos se han empleado una cantidad muy diversa de materiales, dispuestos espacialmente en formas características para aprovechar al máximo sus atributos.

En un principio, el requerimiento de aislamiento térmico tuvo mayor prioridad al desarrollar estos productos, ya sea para conservar el calor en viviendas en climas fríos o para evitar la entrada de calor excesivo y mantener los ambientes frescos dados por aires acondicionados en climas calientes, especialmente para paredes, techos falsos o plafones y puertas, lo cual era muy demandado en espacios amplios como bodegas o centros comerciales. Posteriormente, fueron desarrolladas nuevas soluciones como nuevos materiales y nuevas configuraciones para cumplir requerimientos de aislamiento acústico en los mismos productos descritos anteriormente, ampliando sus aplicaciones a salones de juntas, teatros, salas caseras y centros de entretenimiento, entre otros.

En general, y de acuerdo su configuración, los productos con propiedades de aislamiento térmico y acústico empleados como elementos constructivos se pueden dividir en paneles simples, ya sea de fibras y materiales cementantes o de materiales compuestos, paneles huecos, y páneles tipo sándwich. Enseguida se hace una descripción de cada uno de ellos mencionándose sus ventajas y desventajas de cada uno de ellos.

En los paneles elaborados con fibras y/o con materiales cementantes la presencia de fibras vegetales, poliestireno expandido, vidrio espumado, fibras minerales, cemento espumado le confieren propiedades de aislamiento térmico, y de fibras de vidrio, sílicas, arcillas o concreto le dan propiedades de aislamiento acústico, dispuestos esta dos clases de materiales en formas de capas. La patente holandesa NL 8,000,196 (1979) describe un tablero formado por dos capas, una capa de un aislante térmico y/o acústico y otra de cemento endurecido reforzado con fibras poliméricas o de vidrio, unidas con una dispersión plástica. El proceso de producción requiere primero preparar la capa de cemento fibro-reforzado y luego unirla al aislante con la dispersión. La patente suiza CH 681,162 (1993),

Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial

describe como en el proceso de hidropulpeo de papel reciclado se le añade un aglutinante, y luego durante la fase de secado se le adiciona un agente cementante y algunos otros elementos opcionales como sílica, arcilla, poliestireno expandido, sílica fumada, vidrio espumado, fibras minerales o fibras de vidrio. Después de un proceso de secado se forma un tablero el cual es luego cubierto por ambos lados por una capa de yeso o morteros de cemento o de yeso. La patente americana US 5,473,849 (1993) describe un proceso para preparar un muro, donde primero son preparadas dos tableros de cemento fibro-reforzado que forman las cubiertas exteriores del muro y un tercer tablero del mismo tipo que va anclado al piso y pasa por el centro de los dos primeros, posteriormente es vaciado en su interior una mezcla de cemento espumado y fibras fluidas, habiendo enlaces entre las paredes y algunos de los componentes del material aislante. Todos estos paneles tienen la ventaja de poseer propiedades de aislamiento y acústicas, sin embargo, sus costos de producción son altos, ya que emplean muy diversos materiales, y los procesos de elaboración son complejos y consumen mucho tiempo porque involucran muchas operaciones unitarias seriadas.

Otra forma de conferir propiedades de aislamiento es producir páneles con huecos. La patente inglesa GB 907,872 (1957) empleó una placa con huecos tubulares paralelos a la superficie, insertos y distribuidos homogéneamente en el centro del panel y comunicados alternadamente a cada uno de sus lados por aberturas rectangulares al exterior, donde la placa tiene cubiertas laterales delgadas y de un material no poroso mientras que el centro de la placa es una lámina gruesa de un material poroso que absorbe el sonido. Es claro que el proceso de manufactura de este panel es muy complejo y no se asegura la rigidez de la placa debido a las aberturas en sus paredes. En la patente francesa FR 2,560,253 (1985) se describe un panel cerrado con tubos circulares unidos entre si a los cuales se les ha extraído el aire. Otro tipo de páneles que emplean una hoja con celdas tipo panal de abeja cubierta por paredes en sus extremos son descritos en la patente francesa FR 2,591,257 (1987), que los elabora con fibra de vidrio y resina poliéster y los emplea en fachadas, y en la patente americana US

Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial

4,931,340 (1990) que describe un producto muy similar en la estructura, donde varía los espesores de los elementos para aumentar la rigidez y poderla usar como elemento constructivo en vehículos automotrices. De la misma forma que en la patente española ES 1,035,232 (1996) que describe una placa prefabricada formada por dos láminas metálicas unidas con un marco rectangular de neopreno que permite crear cavidades a las cuales se les extrae el aire mediante una válvula de vacío. En todos estos páneles la pared de los huecos generados es cubierta de manera normal por cubiertas laterales, por los que su fabricación requiere de varias etapas y consumen gran cantidad de tiempo. Esta última situación fue resuelta haciendo canales axiales como se describe en la patente española ES 2,063,601 (1991) que forma un panel uniendo dos láminas exteriores a una tercera intermedia corrugada con canales trapezoidales, que forma los huecos que producen el aislamiento acústico. Esto fue aún mejorado mediante la extrusión continua de perfiles plásticos con huecos rectangulares a lo largo del eje axial, tal y como lo describe el modelo de utilidad chino CN 2,232,947 (1996), que además incluye una hoja plástica decorativa en sus paredes exteriores, donde estos perfiles pueden emplearse como paredes divisorias, techos interiores o material para muebles, sin embargo, el costo de la maquinaria para producir este tipo de perfiles es alta, y la capacidad de aislamiento acústica es menor debido a la continuidad de los huecos en sentido axial.

Los páneles de materiales compuestos tienen la ventaja de que sus propiedades son iguales en todo su volumen debido al modo de preparación que involucra una fase de mezclado y una fase de formado. En primer lugar tenemos a los páneles elaborados con resinas termofijas como en la patente americana US 4,410,481 (1981) que describe un panel elaborado de fibras de vidrio y perlita embebidas en al menos un 60% de una resina melamínica espumada, curadas mediante prensado de 100 a 220°C por un tiempo de 5 a 30 minutos, para producir páneles con una densidad de 12 a 62 kg/m^3. De modo similar en la patente española 2,167,226 (2002) se describe un panel elaborado con poliuretano espumado (19%), relleno de cascarilla de arroz (62%) y un 19% de catalizador. Estos

Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial

materiales poseen buenas características aislantes térmicas, sin embargo, es a costa del elevado costo de sus componentes. Por lo tanto, un modo de bajar costos es emplear tecnologías y materiales más baratos como la tecnología para producir papel. Así, la patente española ES 2,007,383 (1987) produce un panel de fibras vegetales, preferentemente de papel reciclado, fibras minerales y cargas, donde además se le adiciona sílice coloidal y almidón catiónico, cada uno de estos dos últimos componentes incluidos hasta un 15% en relación al total de fibras y cargas, donde estos elementos le dan la propiedad de aglomerar el papel, y la sílice además le proporciona aislamiento acústico. De manera muy similar, la patente española ES 2,132,011 (1996) emplea un 40% de sílica coloidal como agente de pegado y un 60% de papel y cartón reciclados, pero en etapas intermedias hace tiras de hasta 30 cm de largo, las cuales se entremezclan y prensan a temperaturas de 170 a 250°C para producir finalmente un aglomerado de papel que además es resistente al fuego. Esta última patente desarrolla un material de mejores características, sin embargo los tiempos de prensado y de curado consumen mucho tiempo. Un procedimiento mucho más sencillo que los anteriores es descrito en la patente americana US 5,422,170 (1993) que describe un panel elaborado a partir de fibras de madera, perlita como material celular inorgánico, un retardante de flama y un adhesivo fenólico, prensados de 10 a 15 minutos y a una presión de 3 a 15 kg/cm^2 para producir un paneles de hasta 15 mm de espesor, con una densidad de no mas de 0.3 g/cm^3, lo cual reduce significativamente el tiempo de elaboración de los páneles, sin embargo, su costo sigue siendo alto por la naturaleza de los materiales involucrados.

Los paneles tipo sándwich en general son los más efectivos en cuanto al aislamiento térmico y acústico, pero también son los más caros por contener muchos elementos y materiales constructivos, por lo que requieren además procesos de producción complejos. En general se forman por una serie de láminas, películas, placas o tableros con propiedades de aislamiento acústico y/o aislamiento térmico, mediante uniones mecánicas o con adhesivos, que forman una placa que puede emplearse sola o cubiertas en una o ambas caras con

Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial

láminas de metal, madera o polímeros compuestos. Sus usos son generalmente en paredes y techos. Las configuraciones de este tipo de panel son básicamente dos: en la primera una capa de material aislante térmico es cubierta por una cara o ambas por una cubierta de material aislante acústico; y en la segunda, donde son dispuestas en forma alternada una capa de material aislante térmico con una de aislamiento acústico, la cual es luego cubierta por láminas de metal, madera o polímeros compuestos, tal y como se describen en las patentes americanas 4,121,958 (1977), 4,357,377 (1980), 4,475,327 (1982), 4,567,092 (1983), 4,818,603 (1987), 4,852,314 (1988), 5,309,690 (1993), 5,565,252 (1994) y 5,767,024 (1996); francesas 2,535,247 (1982), 2,566,443 (1985), 2,589,905 (1985), 2,612,537 (1987), 2,626,597 (1988), 2,683,612 (1991), 2,722,811 (1994) y 2,757,195 (1996); alemanas 195 41 626 (1994), 195 13 431 (1995), 196 47 684 (1996), 198 03 527 (1997) y 198 22 840 (1998); inglesas 1,146,014 (1973) y 2,305,891 (1995); española 1,017,099 (1991); japonesa 10-183810 (1996); y belga 1,012,910 (1999). Los materiales y productos aislantes térmicos empleados son los siguientes: perfiles o láminas de madera sólidas o perforadas; resinas poliméricas espumadas como poliuretano, resinas fenólicas, poliéster, poliimidas, poliestireno, polietileno, con densidades de 10 a 50 kg/m^3; fibras minerales como lana mineral o asbesto, fibras vegetales, papel o cartón corrugado, hule, corcho y madera, ya sea en forma de trozos o en capas cuando son impregnadas, o como relleno de las resinas poliméricas espumadas; y, polímeros en forma de láminas como PVC, EPDM, EVA, PE, PP, silicona y mylar. Los materiales y productos aislantes acústicos empleados son los siguientes: laminas metálicas tanto de acero como de aluminio, láminas de fibras de acetato corrugadas, láminas de papel con perforaciones, placas de papel-yeso, tableros de PVC o de asbesto-cemento; matrices de poliuretano espumado rígido o bitumen; rellenos o refuerzos de polímeros como fibras de vidrio, lana mineral, talco, sulfato de bario, carbonato de calcio, arcillas, asbestos, fibras de papel recicladas, vermiculita, grafito, o perlita y arcillas expandidas; adhesivos como silicato de sodio, adhesivos acuosos o resinas termofijas. En estos páneles también emplean rellenos antiflama como el

Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial

fosfato de amonio o el sulfato de amonio; adhesivos para unir las diferentes capas como *hot melts*, elásticos tipo acrilato o de base silicona, base agua como acetato de vinilo, o de policloropreno; y, aditivos como agentes fungicidas.

En base a lo anteriormente expuesto, es necesario desarrollar un panel de materiales compuestos con propiedades de aislamiento térmico y acústico, que sea elaborado con materiales abundantes y baratos que ya posean estas características, con un proceso de elaboración sencillo y de alta productividad, y que además su capacidad de aislamiento pueda ser elevada mediante la adición de pequeñas cantidades de otros materiales.

Uno de estos materiales abundantes es el envase de cartón multilaminado tipo *tetra pak* y similares, que una vez desechado deberá ser acopiado, lavado, secado, molido y cribado, para posteriormente emplearse en su totalidad para prensarse en caliente y formar un tablero aglomerado aislante termoacústico. Tales envases se forman por laminación de una capa de cartón (70-75% en peso), varias capas de polietileno (20 a 25%) y una capa de aluminio (0 a 5%). Evidentemente, las propiedades de cada uno de estos materiales lo hacen idóneo para elaborar estos tableros aglomerados aislantes termoacústicos, ya que el aislamiento térmico será aportado principalmente por las fibras de celulosa y el polietileno, mientras que el aluminio aportará el aislamiento acústico, además de que el polietileno servirá como material aglomerante al ser calentado arriba de su punto de fusión para que alcance su estado de fluidez y aglomere los materiales molidos de fibras de celulosa y aluminio, al ser formados como tableros mediante una prensa con calentamiento, en un proceso tipo batch o continuo. Además, se puede aumentar la capacidad de aislamiento agregando pequeñas cantidades de fibras, ya sean vegetales, minerales o sintéticas, y/o rellenos minerales. Este tablero aglomerado puede emplearse como elemento constructivo en la industria de la construcción en forma de plafones, muros divisorios, puertas, paredes con relieves decorativos, tanto en forma natural como con diversos acabados superficiales que pueden aplicarse en forma de pinturas, selladores, adhesivos, impresiones, o cubiertas poliméricas, cerámicas o metálicas.

En este sentido es importante mencionar que existen dos patentes relacionadas con el reciclaje de envases de cartón multilaminados *tetra pak* que involucran un proceso de prensado en caliente, sin embargo en ninguno de ellas se obtiene un producto con propiedades de asilamiento térmico y acústico, además de que en su elaboración emplean otros materiales adicionales a los propuestos por esta invención. La primera de ellas es la patente española ES 2,107,740 (1993) que habla de un proceso de producción de un tablero compuestos de tres capas, donde la capa central es formada por estos envases de cartón multilaminados tipo *tetra pak* y las exteriores son formadas por virutas de madera, donde la capa central se le añade de 5 a un 15% de polietileno y a las capas externas se le añaden cantidades similares de una resina termofija. Y la patente japonesa JP 10,024,415 (1996) que describe un proceso de laminación en caliente donde la capa superior contiene los envases de cartón multilaminados tipo *tetra pak* molidos, luego una capa de aluminio y finalmente una capa de polietileno, moldeadas por compresión en caliente y enfriados para producir un material corrugado útil para producir recipientes para ensaladas.

3. DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

La presente invención es referida al proceso de producción de un tablero aglomerado aislante termoacústico (1), sus características y sus usos, donde una de sus principales características es ofrecer propiedades de aislamiento térmico y acústico, y de resistencia mecánica, todo ello a un menor costo de producción comparado con productos similares existentes en el mercado como páneles simples, huecos o de tipo sándwich, ya que en el proceso de producción de tal tablero (1) se emplean en su totalidad los envases de cartón multilaminado tipo *tetra pak* desechados (2), donde los componentes de tales envases (2) como la celulosa (20) y el polietileno (21) aportan aislamiento térmico, el aluminio (22) aporta el aislamiento acústico, y también porque las operaciones unitarias involucradas en su proceso de producción son relativamente simples, donde una

Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial

vez desechado tales envases (2) deberán ser acopiados, lavados, secados, molidos y cribados, para posteriormente emplearse en su totalidad para prensarse en caliente y enfriarse, y formar los tableros aglomerados aislantes termoacústicos (1). Tales envases (2) se forman por laminación de una capa de cartón de celulosa (20), varias capas de polietileno (21), y una capa de aluminio (22), que puede estar presente ausente. Además, se puede aumentar la capacidad de aislamiento agregando pequeñas cantidades de fibras (3), ya sean vegetales, minerales o sintéticas, y/o rellenos minerales (4), desde un 1% hasta un 30% del total de tales envases (2), preferentemente de un 5 a 10%. Este tablero aglomerado aislante termoacústico (1) puede usarse como elemento constructivo en la industria de la construcción en forma de plafones o techos falsos; como muros divisorios o puertas, en forma de una estructura de doble pared ó sencilla; como acabados para paredes con relieves decorativos; todos ellos tanto en forma natural, es decir tal y como sale tal tablero (1) del proceso de producción incluyendo únicamente envases de cartón multilaminado tipo *tetra pak* (2), o con diversos acabados superficiales (4) de pinturas, barnices, texturizadores, selladores, adhesivos, impresiones, o láminas exteriores de papel recubierto con fórmica u otros materiales similares. La resistencia mecánica del tablero aglomerado aislante termoacústico (1) permite el uso de clavos, tornillos, remaches, el corte con cualquier tipo de sierra manual o mecánica, el lijado manual o mecánico, comportándose en general como un material maderable en su utilización. Asimismo, por las características de tal tablero (1) puede ser dimensionado de acuerdo a las necesidades del productor y/o del usuario final.

El proceso de producción del tablero aglomerado aislante termoacústico (1) inicia con el acopio de los envases de cartón multilaminado tipo *tetra pak* desechados (2), los cuales son sometidos a un proceso de separación de elementos extraños y lavado de sus residuos. Posteriormente tales envases (2) se trituran en un molino de cuchillas hasta convertirlos en partículas cuya dimensión varía aproximadamente entre 1 y 20 milímetros, donde preferentemente se emplean las comprendidas entre 3 a 7 mm. Luego de esta etapa, se procede a la conformación

Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial

de un colchón (5), el que puede ser un proceso de moldeo por compresión, ya sea en una prensa estática (60), ó bien, una prensa continua (61).

Cuando la composición del material incluye fibras (3), ya sean vegetales, minerales o sintéticas, y/o rellenos minerales (4), desde un 1% hasta un 30% del total de tales envases (2), preferentemente de un 5 a 10%, éstos son distribuidos homogéneamente entre las partículas de diferentes tamaños del material molido de tales envases (2). Estas fibras (3) tienen una longitud promedio de 1 a 10 mm, preferentemente de 3 a 7 mm, y pueden ser de origen vegetal, como el yute, henequén, lechuguilla, sisal, formio, ramio, cáñamo, kenaf, lino, algodón u otras similares; o bien pueden ser de origen mineral como la fibra de vidrio, lana de roca, o fibras sintéticas como nylon, poliéster, polipropileno, polietileno, tedlar u otras similares. Los rellenos minerales (4) pueden ser carbonato de calcio, talco, caolín, mica, arenas u otros similares, con tamaños de partículas de 5 nm a 250 micras.

En el primer caso, es decir, cuando el colchón (5) es sometido a una prensa estática (60), las partículas de la mezcla (7) formada por tales envases (2) molidos, y que puede incluir o no las fibras (3) y/o los rellenos minerales (4), son distribuidas en forma homogénea, esto es con la misma densidad y tamaño de partículas a lo largo, ancho y espesor del colchón (5), lo que constituye el formado del colchón (5), para producir propiedades uniformes en tal tablero (1). En el paso siguiente, este colchón (5), es colocado en tal prensa (60). El colchón (5) es distribuido homogéneamente específicamente en un molde (8) con la forma de tal tablero (1). El molde (8) es cerrado y colocado en tal prensa (60) previamente caliente, donde se somete a una temperatura entre 150°C y 220°C por un tiempo de entre 2 a 20 minutos, aplicando una presión entre 3.5 y 60 kg/cm^2, dependiendo del espesor que se quiera obtener de tal tablero (1). Por último, tal tablero (1) se enfría en el mismo molde (8) en otra prensa (60) del mismo tipo por un tiempo de entre 2 y 10 minutos. Estas últimas etapas constituyen el prensado del colchón (5) y obtención del tablero aglomerado aislante termoacústico (1). Luego tal tablero (1) pasa a una mesa de descarga (9), de donde tal tablero (1) es

Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial

llevado a su lugar de almacenamiento empleando un montacargas (10) de la bodega de la planta de producción.

En el segundo caso, cuando el colchón (5) es sometido a una prensa continua (61), las partículas de la mezcla (7) formada por tales envases (2) molidos y que puede incluir o no las fibras (3) y/o los rellenos minerales (4), son distribuidas en forma homogénea, esto es con la misma densidad y tamaño de partículas a lo largo, ancho y espesor del colchón (5), lo que constituye el formado continuo del colchón (5), para producir propiedades uniformes en tal tablero (1), el cual se realiza sobre una banda transportadora sin fin (11), donde luego el colchón (5) es calentado a una temperatura entre 150 y 250°C, y finalmente prensado en frío a una presión de 10 a 60 kg/cm^2, obteniéndose un tablero aglomerado aislante termoacústico (1) continuo, el cual es cortado transversalmente a las dimensiones requeridas, según los requerimientos del usuario. Tales tableros (1) son juntados y asegurados, y llevados a su zona de almacenamiento empleando un montacargas (10) a la bodega de la planta de producción.

Las propiedades de los tableros aglomerados aislantes termoacústicos (1) son mostradas en la *Tabla 1* y *Tabla 2*.

Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial

Tabla 1. Resumen técnico de las propiedades físicas y mecánicas según norma ASTM D-1037

Propiedades	Valor	Unidades
Espesor	3 a 25	mm
Dimensiones (ancho x largo)*	122 x 244	cm
Densidad Relativa	0.8 a 1.0	----
Módulo de Ruptura (MOR)	70-130	kg/cm^2
Módulo de Elasticidad (MOE)	11,000 a 15,000	kg/cm^2
Resistencia Interna (Ri)	5 a 8	kg/cm^2
Compresión paralela (Cp)	50 a 80	kg/cm^2
Cortante en el plano	20 a 25	kg/cm^2
Humedad	3 a 5	%
Extracción de Clavos (2.69 mm)	7 a 10	kg
Extracción de Clavos, a través (2.69 mm)	35 a 45	kg
Dureza Janka	500 a 650	kg
Absorción de Agua	2 a 3 @ 2 hr 5 a 9 @ 24 hr	% peso
Ataque de Termitas	Resistente	---
Color	Mezcla de colores	Blanco, azul, rojo, verde, "madera"
Acabado Superficial	Ligeramente rugosa	---

Tabla 2. Resumen técnico de las propiedades acústicas y térmicas

Propiedades	Valor	Unidades	ASTM
Propiedades Acústicas (Absorción, reflexión, impedancia acústica normalizada, etc.)	Reflejante al sonido	---	E 1050-85[a] (1982)
Conductividad Térmica	0.04 a 0.07	W.m/°C	ASTM C-518

IMPI
Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial

4. BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La **FIG. 1** muestra el proceso de prensado de tableros aglomerados aislantes termoacústicos (1) una prensa estática (60). En la referida figura se indican el formado del colchón (5), la prensa estática (60), la mesa de descarga (9) y el montacargas (10) que almacena tales tableros (1) en la bodega de la planta de producción. Este proceso de producción en prensa estática (60) se prefiere cuando se trata de producir tales tableros (1) con figuras en bajo o alto relieve.

La **FIG. 2** muestra el proceso de producción de tableros aglomerados aislantes termoacústicos (1) empleando como equipo moldeo por compresión una prensa continua (61). En la referida figura se indican el proceso de moldeo donde el colchón (5) es formado en una banda transportadora sin fin (11) que pasa a una zona donde el colchón (5) es calentado a las temperaturas requeridas y luego pasa a la prensa continua (61) donde es enfriado, donde se obtiene un tablero aglomerado aislante termoacústico (1) continuo, el cual es cortado en forma transversal a la longitud deseada, donde tales tableros (1) son juntados y asegurados, y llevados a su zona de almacenamiento empleando un montacargas (10) a la bodega de la planta de producción.

5. DESCRIPCIÓN DE LA REALIZACIÓN PREFERIDA

El mejor proceso de producción conocido para obtener este tablero aglomerado aislante termoacústico (1) es el de prensa continua (61), ya que permite obtener una producción continua de tales tableros (1) con los requerimientos de longitud y propiedades de aislamiento térmico y acústico requeridos. Las condiciones particulares de prensado son las siguientes: el colchón (5) se forma en una banda transportadora sin fin (11), donde luego es calentado a una temperatura de 200 a 230°C y finalmente es prensado en frío a una presión de 20 a 40 kg/cm^2, para obtener un tablero aglomerado aislante termoacústico (1) continuo, que es luego cortado transversalmente conforme a la longitud deseada, según los requerimientos del usuario. La composición preferida de estos tableros

aglomerados aislantes termoacústicos (1) es un su totalidad un 100% de envases de cartón multilaminados tipo *tetra pak* desechados (2).

Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial

IMPI
Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial

REIVINDICACIONES

1. Un proceso para la producción de un tablero aislante termoacústico caracterizado porque comprende las etapas siguientes:

   a. Acopio de los envases de cartón multilaminado tipo *tetra pak* desechados (2), los cuales son sometidos a un proceso de separación de elementos extraños y lavado de sus residuos.

   b. Posteriormente tales envases (2) se trituran en un molino de cuchillas hasta convertirlos en partículas cuya dimensión varía entre 1 y 20 milímetros, aproximadamente, donde preferentemente se emplean las comprendidas entre 3 a 7 mm, que forma una mezcla (7) de partículas que puede incluir o no fibras (3) y/o rellenos minerales (4).

   c. Luego de esta etapa, se procede a la conformación de un colchón (5), el que puede ser un proceso de moldeo por compresión, ya sea en una prensa estática (60), ó bien, una prensa continua (61),

2. El proceso para la producción del tablero aislante termoacústico, de conformidad con la reivindicación 1, donde la conformación del colchón en el paso (c), se realiza mediante moldeo por compresión en una prensa estática (60), caracterizada por los pasos:

   a. Las partículas de la mezcla (7) formada por tales envases (2) molidos, y que puede incluir o no las fibras (3) y/o los rellenos minerales (4), son distribuidas en forma homogénea, esto es con la misma densidad y tamaño de partículas a lo largo, ancho y espesor del colchón (5), lo que constituye el formado del colchón (5), para producir propiedades uniformes en tal tablero (1).

   b. En el paso siguiente, este colchón (5), es colocado en tal prensa (60), distribuido homogéneamente específicamente en un molde (8) con la forma de tal tablero (1).

   c. El molde (8) es cerrado y colocado en tal prensa (60) previamente caliente, donde se somete a una temperatura entre 150°C y 220°C por

un tiempo de entre 2 a 20 minutos, aplicando una presión entre 3.5 y 60 kg/cm^2, dependiendo del espesor que se quiera obtener de tal tablero (1).

d. Por último, tal tablero (1) se enfría en el mismo molde (8) en otra prensa (60) del mismo tipo por un tiempo de entre 2 y 10 minutos. Estas últimas etapas constituyen el prensado del colchón (5) y obtención del tablero aglomerado aislante termoacústico (1).

e. Luego tal tablero (1) pasa a una mesa de descarga (9), de donde tal tablero (1) es llevado a su lugar de almacenamiento empleando un montacargas (10) de la bodega de la planta de producción.

3. El proceso para la producción del tablero aislante termoacústico, de conformidad con la reivindicación 1, donde la conformación del colchón en el paso (c), se realiza mediante moldeo por compresión en una prensa continua (61), caracterizada por los pasos:

   a. Las partículas de la mezcla (7) formada por tales envases (2) molidos, y que puede incluir o no las fibras (3) y/o los rellenos minerales (4), son distribuidas en forma homogénea, esto es con la misma densidad y tamaño de partículas a lo largo, ancho y espesor del colchón (5), lo que constituye el formado continuo del colchón (5), para producir propiedades uniformes en tal tablero (1), el cual se realiza sobre una banda transportadora sin fin (11).

   b. Luego el colchón (5) es calentado sobre la misma banda transportadora sin fin (11) a una temperatura entre 150 y 250°C, preferentemente de 200 a 230°C.

   c. Luego el colchón (5) caliente es finalmente prensado en frío a una presión de 10 a 60 kg/cm^2, preferentemente de 20 a 40 kg/cm^2, obteniéndose un tablero aglomerado aislante termoacústico (1) continuo.

Instituto Mexicano de la Propiedad

Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial

d. Luego este tablero aglomerado aislante termoacústico (1) continuo es cortado transversalmente a las dimensiones requeridas, según los requerimientos del usuario.

e. Tales tableros (1) son juntados y asegurados, y llevados a su zona de almacenamiento empleando un montacargas (10) a la bodega de la planta de producción.

4. El proceso para la producción del tablero aislante termoacústico, de conformidad con la reivindicación 1, donde las fibras (3) son caracterizadas por tener una longitud promedio de 1 a 10 mm, preferentemente de 3 a 7 mm, y pueden ser de origen vegetal, como el yute, henequén, lechuguilla, sisal, formio, ramio, cáñamo, kenaf, lino, algodón u otras similares; o bien pueden ser de origen mineral como la fibra de vidrio, lana de roca, o fibras sintéticas como nylon, poliéster.

5. El proceso para la producción del tablero aislante termoacústico, de conformidad con la reivindicación 1, donde los rellenos minerales (4) son caracterizados por ser del tipo de carbonato de calcio, talco, caolín, mica, arenas u otros similares, con tamaños de partículas de 5 nm a 250 micras.

6. Un tablero aglomerado aislante termoacústico obtenido mediante el proceso de las reivindicaciones 1 a 3, donde dicho proceso de producción está caracterizado porque comprende:

a. Partículas lavadas y trituradas de envases de cartón multilaminado tipo *tetra pak* desechados (2), libre de elementos extraños y de sus residuos; donde tales partículas tienen una dimensión varía entre 1 y 20 milímetros, aproximadamente, donde preferentemente se emplean las comprendidas entre 3 a 7 mm; donde tales partículas son conformadas como un colchón (5) mediante la aplicación de presión y calor en una prensa estática (60) o en una prensa continua (61).

Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial

7. Un tablero aglomerado aislante termoacústico obtenido mediante el proceso de las reivindicaciones 1 a 3, donde dicho proceso de producción está caracterizado porque comprende:

   a. Partículas lavadas y trituradas de envases de cartón multilaminado tipo *tetra pak* desechados (2), libre de elementos extraños y de sus residuos; donde tales partículas tienen una dimensión varía entre 1 y 20 milímetros, aproximadamente, donde preferentemente se emplean las comprendidas entre 3 a 7 mm; y donde tales partículas forman una mezcla (7) con otro tipo de fibras (3) y/o rellenos minerales (4), distribuidas en forma homogénea; donde tal mezcla (7) de partículas es conformada como un colchón (5) mediante la aplicación de presión y calor en una prensa estática (60) o en una prensa continua (61);

   b. donde las fibras (3) son caracterizadas por tener una longitud promedio de 1 a 10 mm, preferentemente de 3 a 7 mm, y pueden ser de origen vegetal, como el yute, henequén, lechuguilla, sisal, formio, ramio, cáñamo, kenaf, lino, algodón u otras similares; o bien pueden ser de origen mineral como la fibra de vidrio, lana de roca, o fibras sintéticas como nylon, poliéster; y,

   c. los rellenos minerales (4) son caracterizados por ser del tipo de carbonato de calcio, talco, caolín, mica, arenas u otros similares, con tamaños de partículas de 5 nm a 250 micras.

8. Los usos del tablero aglomerado aislante termoacústico (1) de conformidad con las reivindicaciones 6 a 7, incluyen su aplicación en forma natural o con diversos acabados superficiales (4) de pinturas, barnices, texturizadores, selladores, adhesivos, impresiones, o láminas exteriores de papel recubierto con fórmica u otros materiales similares.

Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial

RESUMEN

La presente invención es referida al proceso de producción y usos de un tablero aglomerado aislante termoacústico caracterizado por ofrecer propiedades de aislamiento térmico y acústico, todo ello a un menor costo de producción comparado con productos similares existentes en el mercado como páneles simples, huecos o de tipo sándwich, ya que en el proceso de producción de tal tablero se emplean los envases desechados de cartón multilaminado tipo *tetra pak* y similares, los cuales se emplean en su totalidad para fabricar los tableros aglomerados, donde los componentes de tales envases como la celulosa y el polietileno aportan aislamiento térmico y el aluminio aporta el aislamiento acústico, y también porque las operaciones unitarias involucradas en su proceso de producción son relativamente simples, como son principalmente la molienda y el prensado con calor, donde el polietileno al fundirse y enfriarse sirve como aglomerante. Además, se puede aumentar la capacidad de aislamiento agregando pequeñas cantidades de fibras, ya sean vegetales, minerales o sintéticas, y/o rellenos minerales. Este tablero aglomerado puede usarse como elemento constructivo en la industria de la construcción en forma de plafones, muros divisorios, puertas, paredes con relieves decorativos, tanto en forma natural como con diversos acabados superficiales de pinturas, selladores, adhesivos, impresiones, o cubiertas poliméricas, cerámicas o metálicas.