



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 365**

51 Int. Cl.:
D21J 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08728476 .6**

96 Fecha de presentación : **29.01.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2126212**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.12.2009**

54 Título: **Placa de transferencia útil en la fabricación de productos de panel y de cartón.**

30 Prioridad: **31.01.2007 US 669310**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.05.2011

73 Titular/es: **USG INTERIORS, Inc.**
550 West Adams Street
Chicago, Illinois 60661-3676, US

72 Inventor/es: **Palm, Gregory, O.;**
Sucech, Steven, W.;
Polyner, John, J.;
Privett, Ray, C. y
Schettler, Stephen

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 359 365 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

Placa de transferencia útil en la fabricación de productos de panel y de cartón

Antecedentes de la invención

5 La fabricación de productos de panel y de cartón conlleva, en términos generales, una cadena de fabricación que consta de diferentes zonas (por ejemplo, la zona de corte, la zona de secado, la zona de deshidratación, etc.) las cuales emplean diferentes medios móviles de soporte que incluyen correas, rodillos, soportes de malla, y similares. A menudo las placas de transferencia son utilizadas para soportar un material precursor del panel o del cartón durante la transición de una zona a la siguiente. Sin embargo, en algunos casos, la placa de transferencia se convierte en una fuente de defectos del producto de cartón final debido a que la transferencia del material precursor sobre la placa de transferencia no es uniforme. La aparición de imperfecciones relacionadas con el uso de una placa de transferencia se observa de modo especial en productos porosos y / o quebradizos, como por ejemplo paneles acústicos y cartones de pasta de madera.

15 Los paneles acústicos son utilizados para formar superficies interiores, como por ejemplo baldosas para techos, paneles de la pared y otros tabiques (por ejemplo, tabiques entre cubículos de oficinas), en edificios comerciales o residenciales. Los paneles tienen una forma genéricamente plana e incluyen una capa acústica que contiene una combinación de materiales seleccionados para proporcionar una apropiada absorberencia acústica manteniendo al tiempo la suficiente durabilidad. Por ejemplo, materiales comunes en la actualidad utilizados en la formación de paneles acústicos incluyen la lana mineral, la fibra de vidrio, la perlita expandida, la arcilla, el sulfato de calcio hemihidrato, las partículas de sulfato de calcio dihidrato, el carbonato de calcio, la fibra de papel y aglutinantes tales como el almidón o el látex. La lana mineral es la que se utiliza con mayor asiduidad porque ayuda a crear una estructura de fibras porosas y, de esta forma, proporciona una absorción a los sonidos satisfactoria.

20 Muchos paneles acústicos (véase el documento WO-A-9512711) están preparados de manera similar a los procedimientos de fabricación de papel convencionales mediante dispersiones acuosas diluidas con agua de batanado de lana mineral, perlita, aglutinante y otros ingredientes de acuerdo con las concretas necesidades. Dichos procedimientos se describen, por ejemplo, en las Patentes estadounidenses 4,212,704, 5,013,405, 5,250,153, 5,558,710, 5,911,818, 5,964,934, 6,228,497, 6,443,256, 6,855,753 y 7,056,582.

30 En dichos procedimientos, la dispersión fluye sobre un soporte de malla móvil (generalmente designado como "alambre") , como por ejemplo el de una máquina de constitución de mat de Oliver o Fourdrinier para la deshidratación, como podrá apreciar la persona experta en la materia. La dispersión deshidrata en primer término mediante la gravedad y a continuación mediante succión con vacío parcial. El mat húmedo es secado en un horno de convección calentado, y el material secado es cortado en las dimensiones deseadas y, de manera opcional, revestido en su capa superior con pintura para obtener un panel acabado.

35 En un punto determinado, durante el procedimiento de fabricación descrito con anterioridad, el mat húmedo es típicamente transferido desde el soporte de malla móvil a otra sección de la cadena de fabricación, por ejemplo a un conjunto de rodillos, a otro soporte de malla, o a una correa. Típicamente, esta transferencia viene facilitada por el uso de una transferencia la cual soporta el mat e impide con ello que se rompa separándose cuando pasa del soporte de malla a dicha otra zona de la cadena de fabricación.

Durante esta etapa de transferencia, porciones del mat húmedo, por ejemplo pedazos de lana mineral que se despegan de la superficie del mat, pueden romperse y quedar pegados a la placa de transferencia.

40 Un cartón de fibras de madera de yeso puede ser preparado utilizando una máquina de formación de mats de Oliver o de Fourdrinier para la deshidratación de manera similar a la de los paneles acústicos descritos con anterioridad. Dichos procedimientos se describen, por ejemplo, en las Patentes estadounidenses 5,320,677, 5,817,262, 6,010,596, 6,197,235, 6,221,521, 6,406,779, 6,416,695, 6,508,895, 6,606,186, 6,733,261, 7,056,460. Como en los paneles acústicos, en algún punto durante la fabricación del cartón de fibras de madera de yeso, un material precursor de cartón húmedo es transferido desde el soporte de malla amovible hasta otra sección de la cadena de fabricación, por ejemplo a un conjunto de rodillos, a otro soporte de malla, o a una correa. Típicamente, esta transferencia viene facilitada por el uso de una placa de transferencia la cual soporta el material precursor húmedo e impide con ello que se separe rompiéndose cuando pasa del soporte de malla a dicha otra zona de la cadena de fabricación. Sin embargo, durante esta etapa de transferencia, porciones del material precursor húmedo pueden desprenderse y quedar pegadas a la placa de transferencia.

55 La presencia del material adherido a la placa de transferencia puede afectar de manera negativa a la apariencia de la superficie de los productos de panel o cartón. Por ejemplo, el material ensamblado puede morder la cara de un material precursor de panel o cartón cuando se desplaza por encima de la placa de transferencia. En algunos casos, la cadena de fabricación debe en último término ser detenida para que el material ensamblado pueda ser decapado de la placa de transferencia. De acuerdo con ello, de la técnica persiste la necesidad de una placa de transferencia mejorada y de un procedimiento de transferencia de un material precursor de un panel o cartón húmedo desde un soporte de malla hasta una sección posterior de la cadena.

La invención proporciona una placa y un procedimiento de transferencia. Estas y otras ventajas de la invención se pondrán de manifiesto a partir de la descripción de la invención ofrecida en la presente memoria.

Breve resumen de la invención

5 La invención proporciona un aparato y un procedimiento para formar un panel, como por ejemplo una baldosa acústica para techos o un producto de fibras de vidrio de yeso, véanse las reivindicaciones 1, 9 y 15. La invención se refiere a una placa de transferencia mejorada que facilita la transferencia del precursor de un panel desde un soporte de malla amovible hasta otra sección de una cadena de fabricación. La placa de transferencia mejorada comprende una pluralidad de poros a través de los cuales puede fluir un fluido, como por ejemplo el aire. Los solicitantes han descubierto que el aire se desplaza a través de la placa de transferencia puede sorprendentemente actuar como un lubricante que facilite la transferencia de los materiales precursores de los paneles sobre la placa de transferencia, actúe para reducir o incluso eliminar la acumulación de material sobre la placa de transferencia reduciendo al mínimo con ello el periodo de inactividad y el desperdicio del material de los paneles asociado con la necesidad de limpiar de manera periódica la placa de transferencia y, o reduzca o elimine la presencia de defectos sobre la superficie del panel.

10 En una forma de realización, la invención proporciona un aparato que comprende un soporte de malla amovible y una placa de transferencia, en el que la placa de transferencia comprende al menos una superficie que comprende una pluralidad de poros con un diámetro medio de los poros de aproximadamente 1,200 micrómetros o menos. En una forma de realización preferente, los poros están en comunicación de fluido con una fuente de aire presurizado. En otras formas de realización, los poros pueden estar en comunicación de fluido con una fuente de agua o de vapor presurizado que actúe como lubricante, aunque el uso de agua o vapor es, en términos generales, menos preferente en los procedimientos de fabricación que implican una etapa de deshidratación.

15 En otra forma de realización, la invención proporciona un procedimiento para la fabricación de un panel que comprende (i) la formación de una composición acuosa que comprende un material de fibras (ii) la deposición de la composición sobre un soporte de malla amovible para formar un material de fibras entrelazadas cargadas de agua; (iii) la retirada de al menos una porción del agua del material de fibras entrelazadas y (iv) la transferencia del material de fibras entrelazadas desde el soporte de malla amovible haciéndolo pasar por encima de una placa de transferencia, en el que la placa de transferencia comprende al menos una superficie que comprende una pluralidad de poros con un diámetro medio de los poros de aproximadamente 1200 micrómetros o menos.

20 En otra forma de realización adicional, la invención proporciona un procedimiento para la fabricación de un producto de cartón que comprende (i) la formación de una composición acuosa que comprende un material de fibras de celulosa y de yeso, (ii) la deposición de la composición sobre un soporte de malla amovible; (iii) el calentamiento de la posición para convertir el yeso en sulfato de calcio hemihidrato; (iv) la retirada de la composición de al menos una porción del agua, y (v) la transferencia de la composición desde el soporte de la malla amovible haciéndola pasar por encima de una placa de transferencia, en el que la placa de transferencia comprende al menos una superficie que comprende una pluralidad de poros con un diámetro medio de los poros de aproximadamente 1000 micrómetros o menos.

Breve descripción de las diversas vistas de los dibujos

La Fig. 1 es una vista lateral esquemática de una cadena de fabricación de acuerdo con la invención, que comprende un soporte de malla amovible, una placa de transferencia, y una sección de rodillos.

40 La Fig. 2 es una vista desde arriba esquemática de una placa de transferencia de acuerdo con la invención.

La Fig. 3 es una vista lateral esquemática de una placa de transferencia de acuerdo con la invención.

Descripción detallada de la invención

La invención se refiere a un aparato y a un procedimiento mejorados para la formación de un panel que comprende el uso de una placa de transferencia porosa para facilitar la transferencia de un precursor del panel desde una sección de una cadena de fabricación a otra sección. Para facilitar la exposición, "precursor del panel" se refiere al panel en cualquier etapa anterior a su forma final. Típicamente, el precursor del panel es un mat húmedo de material fibroso.

50 Los inventores han descubierto, de manera sorprendente e inesperada, que la eficiencia y la calidad de la formación del panel puede ser mejorada mediante la utilización de un fluido, como por ejemplo aire, para lubricar la transferencia del precursor del panel con el fin de impedir la adherencia de porciones del precursor del panel a la placa de transferencia. Los paneles fabricados utilizando el aparato o el procedimiento de la invención presentan con ello menos defectos producidos por la formación de ranuras por parte del material ensamblado sobre la placa de transferencia, y son fabricados de una manera más eficiente debido a la reducción del periodo de inactividad necesarios para decapar de la placa de transferencia el material acumulado.

La presente invención tiene particular utilidad en aparatos y procedimientos para la fabricación de paneles porosos, en particular baldosas acústicas para los techos, paneles aislantes, panetes de absorción del sonido, y similares; sin embargo, como podrá apreciar el experto en la materia, la invención puede, así mismo, ser de utilidad para facilitar la transferencia entre una o más zonas amovibles (por ejemplo, soportes de malla, rodillos, correas, etc.) durante la fabricación de otros materiales de cartón, incluyendo cartón de fibras de madera y similares.

En una forma de realización, la invención tiene por objeto un aparato para la formación de un panel que comprende un soporte de malla amovible y al menos una placa de transferencia, en la que la placa de transferencia comprende al menos una superficie que comprende una pluralidad de poros. Tal y como se representa en la Figura 1, en general es conveniente que la placa de transferencia (20) esté situada con respecto al soporte de malla amovible (10) de tal manera que al menos una superficie (30) esté encarada hacia el lado inferior de un precursor de panel húmedo cuando sale del soporte de malla. En algunas formas de realización, es conveniente que dos o más superficies de la placa de transferencia incluyan poros. Por ejemplo, la placa de transferencia presenta, de modo preferente, dos superficies que comprenden una pluralidad de poros, incluyendo la superficie (30) y la superficie (90) del borde delantero. Cuando tanto la superficie (30) como la superficie (90) del borde delantero son porosas, el aire fluye hacia el material precursor del panel desde múltiples direcciones, contribuyendo de esta manera de modo adicional a la transferencia del material precursor del panel.

La superficie porosa de la placa de transferencia es conveniente que esté situada de tal manera que al menos una superficie porosa (30) sea coplanar con el soporte de malla. En algunas formas de realización, la superficie porosa coplanar (30) de la placa de transferencia está a la misma altura que el soporte de malla (10). En otras formas de realización, la superficie porosa coplanar (30) está más abajo que el soporte de malla, tal y como se representa en la Fig. 1. Por ejemplo, en algunas formas de realización, la superficie porosa (30) de la placa de transferencia puede estar más abajo que el soporte de malla (10) por una diferencia (D) de aproximadamente 1,27 cm o de aproximadamente 2,54 cm.

Los poros deben tener un diámetro medio de los poros relativamente pequeño y deben estar uniformemente separados a través de la superficie de la placa de transferencia. Cuando se está formando el panel es un material poroso, como por ejemplo un panel acústico, por ejemplo un panel de baldosa del techo, es particularmente importante que el tamaño de los poros y la distribución de los poros sean tales que exista una distribución de presión uniforme a través de la entera anchura y longitud de la placa de transferencia a una escala de 2,54 cm o por debajo de los 2,54 cm. Ello se debe a que el aire puede parcialmente atravesar el material precursor del panel poroso haciendo más difícil levantar y soportar el entero panel. Así mismo, son preferentes unos poros pequeños (esto es, de un promedio de entre 0,5 micrómetros y de 1200 micrómetros), muy apretados, porque algunas porciones del precursor del panel es menos probable que queden alojadas en los pequeños poros cuando el precursor del panel se desplaza sobre la placa de transferencia.

De acuerdo con ello, la superficie de la placa de transferencia es conveniente que tenga un tamaño de *malla* (alambres por 2,54 cm) de aproximadamente una *malla* de 16 hasta aproximadamente una *malla* de aproximadamente 2500 (por ejemplo una huella de aproximadamente 30 a una *malla* de aproximadamente 400 o de una *malla* de aproximadamente 50 a una *malla* de aproximadamente 200). De esta manera, típicamente el diámetro medio de los poros es de aproximadamente 1200 micrómetros o menos o de aproximadamente 1000 micrómetros o menos. Es conveniente que el diámetro medio de los poros sea de aproximadamente 800 micrómetros o menos, aproximadamente de 500 micrómetros o menos, o aproximadamente de 200 micrómetros o menos. En algunas formas de realización es conveniente que los poros tengan un diámetro medio de los poros de aproximadamente 100 micrómetros o menos, de aproximadamente 50 micrómetros o menos o incluso de aproximadamente 20 micrómetros o menos. Así mismo, típicamente el diámetro medio de los poros, en conexión con cualquiera de los márgenes anteriormente expuestos, es de aproximadamente de 0,5 micrómetros o más, o de aproximadamente 1 micrómetro o más, o aproximadamente de 5 micrómetros o más. De modo preferente, en algunas formas de realización, el tamaño medio de los poros oscila entre 5 micrómetros y aproximadamente 1000 micrómetros, entre aproximadamente 20 micrómetros y aproximadamente 500 micrómetros, entre aproximadamente 40 micrómetros y aproximadamente 300 micrómetros, entre aproximadamente 80 micrómetros y aproximadamente 200 micrómetros o menos.

La superficie de la placa de transferencia puede presentar cualquier número de poros apropiado, aunque es conveniente que la superficie de la placa de transferencia tenga un gran número de pequeños poros que estén muy apretados, frente a un número pequeño de poros grandes alejados entre sí. Típicamente, la superficie de la placa de transferencia comprende aproximadamente 30 orificios / cm² o más, aproximadamente 140 orificios / cm² o más, aproximadamente 1500 orificios por cada 6,4 cm o más, o aproximadamente 300 orificios / cm² o más. De modo preferente, la superficie comprende, de modo aproximado, 750 orificios / cm² o más. De modo más preferente, la superficie comprende aproximadamente 1550 orificios / cm² o más. En algunas formas de realización, la superficie comprende aproximadamente de 8000 orificios / cm² o más, o aproximadamente 16000 orificios / cm² o más. Así mismo, típicamente la superficie de la placa de transferencia comprende, en conexión con cualquiera de los márgenes expuestos, aproximadamente 80000 orificios / cm² o menos, o aproximadamente 140000 orificios / cm² o menos, o aproximadamente 75000 orificios / cm² o menos.

El flujo de aire a través de los poros de la placa de transferencia puede tener cualquier presión y caudal apropiados. Es conveniente que la presión media del aire a través de los poros de la placa de transferencia sea de aproximadamente 0,3 kPa a aproximadamente 340 kPa, de aproximadamente 0,7 kPa a aproximadamente 200 kPa, o de aproximadamente 3 kPa a aproximadamente 135 kPa. Así mismo, el flujo medio de aire a través de los poros de la placa de transferencia es conveniente que oscile de aproximadamente 0,03 m³ por minuto por m² de superficie de placa de transferencia y aproximadamente 60 m³ por minuto por m² de superficie de placa de transferencia, de entre aproximadamente 0,3 m³ por minuto por m² de superficie de placa de transferencia y aproximadamente 30 m³ por minuto por m² de superficie de placa de transferencia, o de aproximadamente 1,5 m³ por minuto por m² de superficie de placa de transferencia y aproximadamente 21 m³ por minuto por m² de superficie de placa de transferencia. En una forma de realización preferente, los poros de la placa de transferencia están en comunicación de fluido con una fuente de aire presurizado o de otro gas a presión apropiado. La presión, y en consecuencia caudal, del aire presurizado puede ajustarse durante el proceso de presurización. La presión del aire y el caudal de aire efectivos utilizados dependerá, al menos en parte, de la densidad del precursor de panel que está siendo preparado, como apreciará el experto en la materia.

La placa de transferencia puede presentar cualquier forma y tamaño apropiados. En algunas formas de realización, la placa de transferencia tiene forma rectangular y se extiende a través de la anchura del soporte de malla dentro de la cadena de fabricación. Dicha placa de transferencia se representa en la Figura 2. La placa de transferencia puede, así mismo, tener, por ejemplo, una forma cuadrada, una forma trapezoidal o una forma con 6 u 8 lados que se asemeje a un rectángulo con dos o todas sus esquinas reforzadas. Así mismo, la placa de transferencia puede tener la forma de un rodillo que tenga una sección redonda o elíptica. De acuerdo con ello, la superficie porosa de la placa de transferencia puede ser plana o curvada. La superficie de la placa puede ser coplanar con el soporte. De modo preferente la superficie es plana y coplanar con el soporte de malla.

La superficie porosa de la placa de transferencia puede comprender cualquier material apropiado. El material es, de modo preferente, sustancialmente resistente a la corrosión. El material puede comprender, un polímero, un material cerámico, o combinaciones de éstos. Metales apropiados incluyen, por ejemplo, acero inoxidable (316L, 304L, 310, 347, y 430) titanio, y aleaciones de metal incluyendo Hastelloy (C-276, C-22, X, N, B, y B2), Inconel (600, 625 y 690), Níquel 200, Monel® 400 (70 Ni-30 Cu), Alloy 20, y similares. En una forma de realización preferente, al menos una porción, si no todo (incluso más preferente) del material es acero inoxidable. Polímeros apropiados incluyen polipropileno, nailon, policarbonato, poliéster, polisulfona, polietersulfona, fluoropolímeros, como por ejemplo fluoruro de polivinilideno y politetrafluoroetileno (PTFE), y similares. Materiales cerámicos apropiados incluyen sílice, alumina, zirconia, titania, vidrio, carburo de silicio, y similares. El material puede consistir, así mismo, en una membrana de polímero con soporte cerámico, como por ejemplo una membrana de zirconio - PVP o similares.

La superficie de la placa de transferencia que comprende los poros puede ser constituida mediante cualquier procedimiento apropiado. Por ejemplo, la superficie puede consistir en una lámina con una pluralidad de aberturas de microporos cortadas fundidas en su interior. A modo de ejemplo, la superficie porosa puede comprender una membrana de acero inoxidable que comprenda aproximadamente 1500 orificios por cada 6,4 cm² o más, en algunas formas de realización, la superficie porosa comprende una membrana de acero inoxidable que comprende aproximadamente 10000 orificios por cada 6,4 cm² o más. Alternativamente, la superficie porosa puede comprender 2 o más cribas con, por ejemplo, entre aproximadamente 1500 y aproximadamente 160000 orificios por cada 6,4 cm² o mayores o, en algunas formas de realización entre aproximadamente 10000 y aproximadamente 160000 orificios por cada 6,4 cm² o mayor. Así mismo, la superficie porosa de la placa de transferencia puede comprender un material de metal poroso que consista en un polvo de metal sinterado comprimido. A modo de ejemplo, la porción puede comprender una membrana de FoilMesh™ LFM-1, LFM-5, o LFM-10 de Dynapore®, comercialmente disponible en Martin Kurz & Co., Inc. de Mineola, NY, o una membrana 316SS porosa de 0,2 µm o de 0,5 µm comercialmente disponible en Mott Corporation of Farmington, CT.

Como apreciará el experto en la materia, un tamaño de “malla” deseado puede conseguirse mediante una pluralidad de procedimientos, siempre que los poros a través de los cuales pase el aire permitir que el aire salga de la placa para contactar con el precursor del panel húmedo pasando por encima de la placa de transferencia y para impedir que pedazos del precursor del panel se desprendan y queden adheridos a la placa de transferencia. Por ejemplo, una superficie porosa puede constituirse para que tenga el número y tamaño deseados de aberturas. Así mismo, a modo de ilustración, y no como limitación de la invención, puede obtenerse una superficie con el tamaño de *mesh* deseado mediante la formación de una estructura multicapa de dos o más cribas, cada una de las cuales tenga un número y un tamaño preseleccionados de aberturas en su interior, y combinando las cribas por ejemplo, mediante compresión y sinterización de las cribas para obtener la superficie deseada con el número y tamaño de orificios deseado por cada 6,4 cm. Aunque pueden ser utilizadas diversas combinaciones de cribas en cualquier orden apropiado para formar la superficie con el número y el tamaño de aberturas deseadas por 2,54 cm, en una forma de realización, la membrana multicapa comprende una criba de base que presenta unas aberturas con los tamaños mayores, y unas cribas sucesivas que presenten unas aberturas con tamaños progresivamente menores pero con un número de aberturas menor por cada 2,54 cm hasta llegar a la criba superior, en la que la criba superior tenga un mayor número de aberturas y el tamaño de aberturas más pequeño por cada 6,4 cm². así mismo, los expertos en la materia podrán apreciar que la superficie porosa seleccionada o fabricada con destino a la placa de transferencia está, de modo preferente, equilibrada con el caudal de aire deseado procedente de la placa y de la carga hidrostática del aire existente en la placa.

En una forma de realización preferente, la placa de transferencia (20) comprende así mismo una cámara (40), la cual puede actuar como cámara de sobrepresión y contener el aire presurizado, un empalme (50) del orificio de admisión de aire en contacto fluido con la cámara, y un orificio de admisión de aire (60) para recibir el fluido procedente de una fuente de fluido. El orificio de admisión de aire puede comprender una manga, un tubo o similares. La cámara puede presentar cualquier dimensión oportuna. Es conveniente que la cámara esté configurada de tal modo que un caudal constante y / o una caída de presión se produzca a través de la entera porción de la porción porosa de la placa de transferencia. Típicamente, la longitud de la cámara será sustancialmente igual a la longitud de la placa de transferencia. En algunas formas de realización, es conveniente que el volumen de la cámara sea constante a través de la longitud y la anchura de la cámara. El orificio de admisión puede estar situado en cualquier posición apropiada sobre la placa de transferencia. Típicamente, el orificio de admisión está situado enfrente de la superficie de la placa de transferencia, la cual contacta con el precursor del panel húmedo.

El aparato de la invención comprende, de manera opcional, dos o más placas de transferencia que comprenden una superficie porosa de acuerdo con lo descrito con anterioridad. Las placas de transferencia adicionales pueden estar situadas en cualquier posición apropiada, por ejemplo, la placa de transferencia adicional puede estar situada en cualquier punto de transferencia entre los soportes de malla, las correas, las secciones de rodillo y similares. En algunas formas de realización, múltiples placas de transferencia están situadas lado con lado a través de la anchura y / o la longitud de la cadena de fabricación. Cuando hay múltiples placas de transferencia en el aparato, las placas de transferencia pueden ser las mismas o diferentes. En particular, múltiples placas de transferencia pueden estar situadas unas al lado de otras, teniendo cada una de las placas de transferencia un control independiente el cual haga posible el ajuste *in situ* del caudal y / o de la caída de la presión del aire a través de los poros. En una forma de realización preferente, cuatro placas de transferencia están situadas en posición adyacente a través de la anchura de la cadena de fabricación, existiendo un regulador principal de la presión del aire que controla todas las placas de transferencia, y cuatro reguladores adicionales de la presión del aire, uno para cada una de las cuatro placas de transferencia. La placa de transferencia puede extenderse a través de la anchura del soporte de malla. El aparato puede comprender dos o más placas de transferencia situadas en posición adyacente a través de la anchura del soporte de malla. Cada placa de transferencia puede incorporar un control independiente del caudal de aire y de la presión del aire.

En otra forma de realización, la invención tiene por objeto un procedimiento para la fabricación de un panel que comprende el uso de la placa de transferencia. El procedimiento inventivo puede ser utilizado para preparar una diversidad de paneles. Por ejemplo, el panel puede ser un panel acústico, como por ejemplo una baldosa para el techo o un panel de pared de absorción del sonido, un panel aislante de un producto de cartón de fibra de madera de yeso, o un panel aislante estructural. En el caso de paneles acústicos, como por ejemplo las baldosas para el techo, la invención puede ser utilizada en la fabricación de unos paneles que contengan lana mineral, pero puede, así mismo, ser utilizada con unos paneles que carezcan de lana mineral. Véanse, por ejemplo, las Patentes estadounidenses 6,228,497, 6,443,256 y 7,056,582. El procedimiento y el aparato inventivos típicamente son utilizados en conexión con un proceso de fabricación continuo.

En una forma de realización preferente, el procedimiento comprende (i) la formación de una composición acuosa que comprende un material de fibras, (ii) la deposición de la composición sobre un soporte de malla amovible para formar un material de fibras entrelazadas cargado de agua; (iii) la retirada del material de fibras entrelazadas de al menos una porción del agua, y (iv) la transferencia del material de fibras entrelazadas desde el soporte de malla amovible haciéndolo pasar por encima de una placa de transferencia, en el que la placa de transferencia es tal y como se describió con anterioridad. El material de fibras entrelazadas puede ser transferido a cualquier otra porción de la cadena de fabricación; por ejemplo, el material puede ser transferido a una sección de rodillos, a otro soporte de mallas, o a una correa. Típicamente, el material de fibras entrelazadas es transferido a una sección de rodillos (70), tal y como se representa en la Figura 1.

El material de fibras puede ser cualquier material de fibras minerales convencional preparado para amortiguar un flujo fundido de basalto, escoria, granito u otro componente mineral vítreo. El mineral fundido es, o bien arrastrado linealmente a través de unos orificios generalmente designados como fibras textiles, o bien es extraído tangencialmente de la cara de una cazoleta o rotor giratorio, generalmente designado como fibra de lana. Las fibras de cerámica y las fibras orgánicas, como por ejemplo las fibras de poliamida, las fibras acrílicas, las fibras de poliéster, las fibras de poliolefina, las fibras de celulosa y similares pueden también ser utilizadas. Expresado en términos de sólidos secos el contenido del producto final del panel, una cantidad apropiada de fibras constitutivas oscila entre aproximadamente el 10% y aproximadamente el 95% en peso dependiendo de la densidad deseada del panel. Típicamente entre aproximadamente un 30% y aproximadamente un 45% en peso está constituido por fibras. En algunas formas de realización, es conveniente utilizar lana mineral nodulada para proporcionar una gama mayor de superficies decorativas, de acuerdo con lo descrito en la Patente estadounidense 5,250,153. En otras formas de realización, es conveniente incluir así mismo fibras de celulosa bastas para contribuir a la flotación y el entrelazamiento, de acuerdo con lo descrito en la Patente estadounidense No. 5,013,405.

La condición acuosa puede comprender cualquier aditivo apropiado. El tipo y la cantidad de aditivos adicionales dependerán, por supuesto, del tipo de panel que está siendo fabricado. Cuando el panel es una baldosa del techo, la composición acuosa comprende así mismo típicamente un agregado orgánico de peso ligero, un aglutinante y, de modo opcional, un aditivo de espuma.

El agregado inorgánico de peso ligero puede ser cualquier material apropiado. Por ejemplo, el ingrediente agregado puede ser un agregado inorgánico de peso ligero de origen de cristal exfoliado o expandido volcánico. Dicho agregado incluye productos sobradamente conocidos como la perlita expandida, la vermiculita exfoliada, la arcilla exfoliada y similares, los cuales se encuentran disponibles en una diversidad de tamaños de *mesh*. En general, son apropiados tamaños de *mesh* menores de aproximadamente un *mesh* de 8, aunque esto no es esencial. De modo preferente el agregado es perlita. La cantidad de agregado incluido puede oscilar entre aproximadamente de un 20% a un 70% con base en el peso seco en el producto final. Para productos de baja densidad, el agregado de peso ligero constituirá en general entre aproximadamente el 30% y el 65% del producto. Versiones de densidad más alta de los productos con densidades de hasta aproximadamente 0,36 g / cm³, pueden ser producidos mediante el empleo de un agregado mineral de más alta densidad, como por ejemplo estuco (sulfato de calcio hemihidrato), yeso, arcillas, piedra de cal o similares.

El aglutinante puede ser cualquier aglutinante apropiado, muchos de los cuales son conocidos en la técnica. Típicamente, el aglutinante es un aglutinante de almidón cocido o un aglutinante de látex resina que es un homopolímero o un copolímero que contiene grupos acrílicos, de acetato, o de estireno - butadieno.

Cuando el aglutinante es un aglutinante de látex resina, el aglutinante es, de modo preferente, acetato de polivinilo (PVA) solo o en combinación con alcohol de polivinilo. Cualquiera de las resinas de látex de PVA comercialmente disponibles que contengan un emulsivo con carga de partículas aniónicas puede ser utilizado, como por ejemplo las resinas VINAC o AIRFLEX de Air Products Company, el látex X-LINK o las resinas de látex RESYN de National Starch y Chemicals Corporation, las resinas CASCOREZ de Borden Chemical Division de Borden, Inc., o la emulsión de acetato de vinilo / látex acrílico 97-611 SYNTHEMUL de Reichold Chemicals, Inc. Estas resinas a menudo presentan una temperatura de transmisión del estado vítreo (Tg) de aproximadamente entre 29° y 35° C. Pueden ser utilizados solo o en combinación otros retículos tipo resina sintética, como por ejemplo cloruro de vinilideno, cloruro de polivinilo, caucho de nitrilo, acrilonitrilo carboxilado, policloroprenos tales como el neopreno y similares o copolímeros de éstos. Los aglutinantes de látex de acetato de polivinilo aniónicos se encuentran disponibles en diversas concentraciones con una completa gama de viscosidades. Estos polímeros se encuentran disponibles en una gama de pH de aproximadamente 1 a 8, más a menudo de aproximadamente de 4 a aproximadamente 8, aunque pueden ser utilizadas otras gamas de pH que no afecten de manera negativa al material mineral. Se encuentran comercialmente disponibles en una gama de tamaños de partículas de aproximadamente de 0,1 a 2 micrómetros.

Un aglutinante de algodón cocido puede ser utilizado solo o en combinación con un aglutinante de látex para compensar el elevado coste del látex. Es conveniente que el algodón cocido sea cocido para que la aleación de la temperatura se detenga después de que se hayan conseguido las propiedades adhesivas pero con referencia al punto de inflexión sobre la curva de la viscosidad / temperatura respecto de un almidón determinado, para evitar un brusco incremento de la viscosidad. Debe evitarse una dispersión de almidón viscoso para que la masa afieltrada no resulte taponada haciendo con ello imposible el flujo de la etapa de secado. Pueden, así mismo ser conferidas resistencia y dureza al producto. Almidones apropiados incluyen un almidón de perla y un almidón de trigo que contenga aproximadamente un 6% en peso de proteínas, como por ejemplo el almidón de trigo GENVIS 600 de Ogilvie Mills, Inc.

Los aglutinantes sólidos pueden estar presentes en el producto final con base en el peso seco en una cantidad que oscile entre aproximadamente un 1% y aproximadamente un 35% dependiendo de la cantidad de fibra natural, de la cantidad de agregado de peso ligero, y del grado de rigidez y resistencia deseados del núcleo del producto final del panel. De modo preferente, la cantidad de aglutinantes sólidos oscila entre aproximadamente un 2% y aproximadamente un 25% con base en el peso seco, siendo particularmente preferente entre aproximadamente un 2% y aproximadamente un 10%. El coaglutinante de almidón puede alcanzar aproximadamente un 80% de peso de los aglutinantes sólidos. De esta manera, el aglutinante de la presente invención puede oscilar entre aproximadamente un 20% y aproximadamente un 100% del látex resina o de aproximadamente un 0% y aproximadamente un 80% en peso de almidón. En niveles de almidón más elevados, un aditamento floculento, como el mencionado en la Patente estadounidense No. 5,250,153 resulta de importancia creciente.

Es preferente mantener la cantidad de almidón a menos de aproximadamente un 70% en peso.

Otros ingredientes, pueden, así mismo, estar presentes en la composición acuosa, como por ejemplo tintes, pigmentos, antioxidantes, agentes tensioactivos, sustancias hidrófobas, rellenos, sustancias ignífugas, y similares. Rellenos apropiados incluyen la perlita, la vermiculita, la mica, la wolastonita, el sílice, el polvillo de cenizas, el yeso, el estuco (yeso calcinado), la piedra de cal, el caolín, la arcilla de alfarero y similares. Los agentes tensioactivos incluyen tensioactivos aniónicos, como por ejemplo sulfatos de alquilo lineales y sulfonatos y agentes tensioactivos noniónicos tales como la dietanolamida modificada. La adición de una pequeña cantidad del agente de acoplamiento catiónico con los rellenos y pigmentos parece incrementar su retención. Los colorantes acoplados a la lana mineral junto con el látex confieren unos colores integrales intensos al producto. Un catión bivalente o trivalente, como por ejemplo iones de calcio procedentes de sulfato de calcio, puede ser utilizado como aditamento de floculación y para reducir el nivel requerido de poli(acrilamida).

En algunas formas de realización, la invención es de utilidad en la fabricación de un producto de fibra de madera de yeso. Un procedimiento para la fabricación de un producto de cartón comprende: (i) la formación de una composición acuosa que comprenda un material de fibra de celulosa y yeso, (ii) la deposición de la composición sobre un soporte de malla amovible; (iii) el calentamiento o el tratamiento de cualquier otra forma de la composición para convertir el yeso en sulfato de calcio de hemihidrato; (iv) la retirada de la composición de al menos una porción del agua, y (v) la transferencia de la composición desde el soporte de malla amovible haciéndolo pasar sobre una placa de transferencia de acuerdo con la invención. La composición es transferida a, por ejemplo, otra sección de una cadena de fabricación, como por ejemplo, unos rodillos, correas, o incluso otros soportes de malla, o similares. Las fibras de celulosa típicamente son fibras de madera las cuales son combinadas con yeso y, de manera opcional, con otros aditivos para formar un cartón compuesto de fibras de madera con yeso de acuerdo con lo descrito en las Patentes estadounidenses Nos. 5,320,677, 5,817,262, 6,010,596, 6,197,235, 6,221,521, 6,406,779, 6,416,695, 6,508,895, 6,605,186, 6,733,261, 7,056,460.

Todas las referencias, incluyendo las publicaciones, las solicitudes de patentes, y las patentes, citadas en la presente memoria se incorporan en la presente por referencia con la misma amplitud que si cada referencia fuera indicada de manera individual y específica para que fuera incorporada por referencia y fuera definida en su integridad en la presente memoria.

El uso de los términos “un” y “uno” y “el” y referencias similares, en el contexto de la descripción de la invención (especialmente en el contexto de las reivindicaciones posteriores) deben ser interpretados para amparar tanto el singular como el plural, [el masculino o el femenino] a menos que se indique lo contrario en la presente memoria o resulte contradicho claramente por el contexto. Los términos “que comprende”, “que tiene”, “que incluye” y “que contiene” deben ser interpretados como términos abiertos (esto es, con el significado de “que incluye, pero que no se limita a”) a menos que se indique lo contrario. La relación de extensiones de valores en la presente memoria pretende únicamente servir como procedimiento abreviado de referencia individual a cada valor separado que caiga dentro del rango, a menos que se indique en la presente memoria lo contrario, y cada valor separado se incorpora en la memoria descriptiva como si fuera relacionado de manera individual. Todos los procedimientos descritos en la presente memoria pueden ser llevados a cabo en cualquier orden apropiado a menos que se indique en la presente memoria lo contrario o se desprenda claramente lo contrario del contexto. El uso de cualquiera o de todos los ejemplos, o del lenguaje ejemplar (“por ejemplo”, “tales como”) ofrecidos en la presente memoria, pretenden únicamente ilustrar mejor la invención y no plantea una limitación del alcance de la invención a menos que se reivindique lo contrario. Ningún tipo de lenguaje en la memoria descriptiva debe ser interpretado como indicativo de cualquier elemento no reivindicado como esencial en la práctica de la invención.

Formas de realización preferentes de la presente invención se describen en la presente memoria, incluyendo el mejor modo conocido a los inventores para llevar a cabo la invención. Variantes de esas formas de realización preferentes pueden resultar evidentes a los expertos en la materia tras la lectura de la descripción precedente. Los inventores esperan que los expertos en la materia empleen dichas variantes cuando sea oportuno, y los inventores pretenden que la invención sea puesta en práctica de forma distinta de la específicamente descrita en la presente memoria.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un aparato para la formación de un panel que comprende un soporte de malla amovible y una placa de transferencia, en el que la placa de transferencia comprende al menos una superficie que comprende una pluralidad de poros que tiene un diámetro medio de los poros de aproximadamente 1200 micrómetros o menos.
- 5 2.- El aparato de la reivindicación 1, en el que los poros de la placa de transferencia están en comunicación de fluido con una fuente de aire presurizado.
- 3.- El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que los poros de la placa de transferencia están en comunicación de fluido con una fuente de agua o de vapor.
- 10 4.- El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el aire fluye a través de los poros a una presión media de aproximadamente de 0,3 kPa hasta aproximadamente 240 kPa y un flujo medio de aire de aproximadamente $0,03 \text{ m}^3 \text{ min} / \text{m}^2$ hasta aproximadamente $60 \text{ m}^3 \text{ min} / \text{m}^2$.
- 5.- El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la superficie de la capa de transferencia comprende aproximadamente 1500 orificios por cada $6,4 \text{ cm}^2$.
- 15 6.- El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la superficie de la placa de transferencia comprende dos o más cribas de metal comprimidas.
- 7.- El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la placa de transferencia comprende dos o más superficies que comprenden una pluralidad de poros con un diámetro medio de los poros de aproximadamente 1200 micrómetros o menos, en el que una superficie porosa es coplanar con el soporte, y una segunda superficie porosa es una superficie del borde delantero.
- 20 8.- El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende así mismo una sección de rodillos, en la que la placa de transferencia está situada entre el soporte de malla y la sección de rodillos.
- 9.- Un procedimiento para la fabricación de un panel que comprende:
 - (i) la formación de una composición acuosa que comprende un material de fibras,
 - (ii) la deposición de la composición sobre un soporte de malla amovible para formar un material de fibras entrelazadas que contenga agua,
 - 25 (iii) la retirada del material de fibras entrelazadas de al menos una porción del agua, y
 - (iv) la transferencia del material de fibras entrelazadas desde el soporte de malla amovible haciéndolo pasar sobre una placa de transferencia,
- 30 en el que la placa de transferencia comprende al menos una superficie que comprende una pluralidad de poros con un diámetro medio de los poros de aproximadamente 1200 micrómetros o menos.
- 10.- El procedimiento de la reivindicación 9, en el que la composición acuosa comprende así mismo un aglutinante.
- 11.- El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 10, en el que la composición acuosa comprende así mismo un agregado inorgánico de peso ligero.
- 35 12.- El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en el que el material de fibras entrelazadas es transferido desde el soporte de malla amovible hasta una sección de rodillos.
- 13.- El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en el que el panel seleccionado entre el grupo consistente en una baldosa de techo acústica, un panel aislante, un panel de pared de absorción de sonidos, y un panel aislante de tubo y de viga.
- 14.- El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, en el que el material de fibra es una fibra mineral.
- 40 15.- Un procedimiento de fabricación de un producto de cartón que comprende:
 - (i) la formación de una composición acuosa que comprende un material de fibras de celulosa y yeso;
 - (ii) la deposición de la composición sobre un soporte de malla amovible;
 - (iii) el calentamiento de la composición para convertir el yeso en sulfato de calcio hemihidrato;
 - (iv) la retirada de la composición de al menos una porción del agua, y

(v) la transferencia de la composición desde el soporte de malla amovible haciéndolo pasar sobre una placa de transferencia.

en el que la placa de transferencia comprende al menos una superficie que comprende una pluralidad de poros con un diámetro medio de los poros de aproximadamente 1200 micrómetros o menos.

