

**Industria y Comercio**  
S U P E R I N T E N D E N C I A

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

**SOLICITUD  
PATENTE DE INVENCION**

21. EXPEDIENTE No.

10-63164

54. TÍTULO

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL

71. SOLICITANTE

DOMICILIO

74. APODERADO

22. BOGOTÁ, D.C.,



PCT

# Industria y Comercio

## SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  
INVENTARIO

### SOLICITUD PATENTE DE INVENCION

10-63164

21. EXPEDIENTE N°

54. TÍTULO PROCESO PARA PRODUCIR UN PANEL ACÚSTICO DE  
BAJA DENSIDAD CON MEJOR ABSORCIÓN DEL SONIDO.

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL E04B 1/82

71. SOLICITANTE USG INTERIORS, INC.

DOMICILIO Chicago, Illinois, Estados Unidos de América.

74. APODERADO DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN

22. BOGOTÁ, D.C. \_\_\_\_\_

Poder, S. de, D. de, S. de.  
20-06-2010



No. 10-063164- -00000-0000

Fecha: 2010-05-26 15:01:21 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR  
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI  
Act. 411 PRESENTACION Folios: 70

**FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE  
PCT  
ENTRADA EN FASE NACIONAL**

**1 SOLICITUD DE:**

☒ Patente de Invención ☐ Patente de Modelo de Utilidad

☒ Capítulo I. ☐ Capítulo II.

**2**

**SOLICITANTE  
(71)**

**Nombre:** USG INTERIORS, INC.

**Dirección:** 550 West Adams Street, Chicago,  
Illinois 60661-3676, Estados Unidos de América.

**Nacionalidad o domicilio:** Chicago, Illinois,  
Estados Unidos de América.

**Lugar de Constitución:** Illinois, Estados  
Unidos de América.

**Teléfono:**

**Fax:**

**E-mail**

**IDENTIFICACIÓN**

C.C. ☐ NIT ☐

C.E. ☐ Otro ☐

**Número**

**3**

**REPRESENTANTE  
O APODERADO  
(74)**

**Nombre:** DILIA MARÍA RODRÍGUEZ  
D'ALEMAN

**Dirección:** Carrera 11 No. 86-53, piso 6

**Teléfono:** 6 181088 **Fax:** 6350824

**E-mail:** clarkemodet@clarkemodet.com.co

**IDENTIFICACIÓN**

C.C. ☒ NIT ☐

C.E. ☐ Otro ☐

**Número** 41.654.882  
TP 20824 CSJ

**4**

**INVENTOR (ES)  
(72)**

**Nombre:** ENGLERT, Mark, H. y  
YU, Qing

**Dirección:** 634 Downing Road, Libertyville, Illinois 60048, Estados Unidos y  
1479 N. Milwaukee Avenue, #311, Libertyville, Illinois 60048, Estados Unidos.

**Nacionalidad o domicilio:** Estadounidenses

**5 PCT (86)**

Solicitud Internacional No. PCT/US2008/079338 Fecha 9 de octubre de 2008

Publicación Internacional No. WO 2009/067300 A1 Fecha 28 de mayo de 2009

**6 TÍTULO (54)** PROCESO PARA PRODUCIR UN PANEL ACÚSTICO DE BAJA DENSIDAD  
CON MEJOR ABSORCIÓN DEL SONIDO.

**7 Clasificación Internacional (51)** E04B 1/82

**8 Prioridad**

SI ☒ NO ☐

(33) País de Origen

Estados Unidos de América

(32) Fecha

20 de noviembre de 2007

(31) Número de Solicitud

11/943,375

**9 Comprobante de pago No.** 10-36,552 // 10-36,688

**Fecha** 06 de mayo de 2010

10

ANEXOS

- ☐ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud
- ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica
- ☐ Poderes si fuere el caso
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante
- ☐ Declaraciones
- ☐ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen Preliminar (IPEA).
- ☐ Traducción del examen preliminar internacional efectuado por la IPEA
- ☐ De ser el caso copia de contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas
- ☐ De ser el caso, certificado de deposito del material biológico
- ☐ Arte final 12 X 12 .
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☐ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional
- ☐ Otros      Opinión escrita.

11 FIGURA CARACTERÍSTICA

12 Solicito la concesión de la patente

NOMBRE : DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMAN

FIRMA:

C.C. 41.654.882

T.P. 20824

## SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-063164-00000-0000

Fecha: 2010-05-26 15:01:21 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR  
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI  
Act. 411 PRESENTACION Folios: 70

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 - 36,552  
FECHA : MAYO 6 DE 2010

Ri

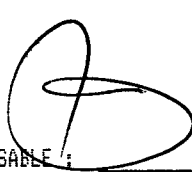
## \*\*\*\*\* CONSIGNACION \*\*\*\*\*

| DEPOSITANTE               | TIPO PAGO    | BANCO           | CUENTA    | Nº. PAGO  | FECHA PGO  | Vr. PAGO      |
|---------------------------|--------------|-----------------|-----------|-----------|------------|---------------|
| CLARKE MODET Y CO. COLOMB | CONSIGNACION | BANCO DE BOGOTA | 062754387 | 353151680 | 05/05/2010 | 91,310,000.00 |

## \*\*\*\*\* CONCEPTO \*\*\*\*\*

| CANT. | RENTISTICO  | CONCEPTO                 | TOTAL CONCEPTO |
|-------|-------------|--------------------------|----------------|
| 1     | 50005-01-01 | PRORROGAS Y RENOVACIONES | 554,000.00     |
|       |             | TOTAL :                  | \$ 554,000.00  |

SON: QUINIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL ASUNTO No.

P-2586 2

## SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-063164- -00000-0000

Fecha: 2010-05-26 15:01:21 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR  
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI  
Act. 411 PRESENTACION Folios: 70

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 - 36,688  
FECHA : MAYO 6 DE 2010

Ri

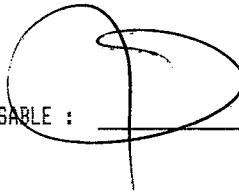
## \*\*\*\*\* CONSIGNACION \*\*\*\*\*

| DEPOSITANTE               | TIPO PAGO    | BANCO           | CUENTA    | No. PAGO  | FECHA PGO  | Vr. PAGO      |
|---------------------------|--------------|-----------------|-----------|-----------|------------|---------------|
| CLARKE MODET Y CO. COLOMB | CONSIGNACION | BANCO DE BOGOTA | 062754387 | 353151680 | 05/05/2010 | 91,310,000.00 |

## \*\*\*\*\* CONCEPTO \*\*\*\*\*

| CANT. | RENTISTICO  | CONCEPTO                 | TOTAL CONCEPTO |
|-------|-------------|--------------------------|----------------|
| 1     | 50005-01-09 | PRORROGAS Y RENOVACIONES | 26,000.00      |
|       |             | TOTAL :                  | \$ 26,000.00   |

SON: VEINTISEIS MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL ASUNTO No.

4068WO

## RESUMEN

Se revela un proceso útil para producir paneles acústicos basados en alta lana mineral de baja densidad con mejores propiedades de absorción acústica utilizando un proceso de fieltro al agua. EL proceso incluye formar una mezcla de suspensión diluida que incluye agua, lana mineral, un aglutinante termoplástico y/o almidón; y distribuir la suspensión diluida sobre un vehículo poroso para deshidratar la suspensión hasta una placa base mediante drenaje por gravedad para quitar el agua por gravedad. Un vacío se ajusta para aplicar vacío gradualmente a la placa base deshidratada por gravedad para deshidratar adicionalmente la placa base sin someterla a presión estática que comprima la placa base. La placa base se seca para formar un producto de techo acústico que tiene una baja densidad y excelentes propiedades de absorción acústica.

4068WO

## PROCESO PARA PRODUCIR UN PANEL ACÚSTICO DE BAJA DENSIDAD CON MEJOR ABSORCIÓN DEL SONIDO

### 5 CAMPO DE LA INVENCION

#### REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUD RELACIONADA

[001] Esta solicitud reivindica la prioridad de la Solicitud de Patente de los Estados Unidos No. 11/943.375, presentada el 20 de noviembre de 2007, incorporada en la presente a modo de referencia en su totalidad.

10 [002] Esta invención se refiere a un proceso para preparar azulejos y paneles acústicos de alta lana mineral de baja densidad para techos y otras aplicaciones con una mejor absorción del sonido. Más particularmente, la invención se refiere a una composición de paneles acústicos realizada utilizando un proceso de fieltro al agua mejorado para lograr un producto de techo  
15 acústico de alta lana mineral de baja densidad con valores más altos de NRC que los paneles acústicos realizados utilizando los procesos convencionales de fieltro al agua.

#### ANTECEDENTES DE LA INVENCION

20 [003] El fieltro al agua de dispersiones acuosas diluidas de lana mineral y agregado de peso liviano es un conocido proceso comercial para fabricar azulejos o paneles de techos acústicos. En este proceso, la suspensión acuosa de lana mineral, el agregado de peso liviano, fibra de celulosa, aglutinante y otros ingredientes deseados, se hacen fluir sobre un alambre de soporte foraminoso móvil, tal como el de la máquina de moldeado de placa Fourdrinier u Oliver, para deshidratación. La suspensión puede deshidratarse primero por gravedad y luego  
25 deshidratarse mediante medios de succión al vacío para formar una placa base. La placa base húmeda luego se comprime (con o sin aplicación de vacío adicional) hasta el espesor deseado entre rodillos y un alambre de soporte para quitar el agua adicional. La placa base húmeda se seca en hornos de secado por convección térmica y el material secado se corta hasta obtener las dimensiones deseadas, se fisura y/o perfora para impartir absorbencia acústica y opcionalmente  
30 se recubre, por ejemplo con pintura, para producir azulejos o paneles acústicos.

[004] Los azulejos acústicos de lana mineral son necesariamente muy porosos para proporcionar una buena absorción del sonido. Como se indica en las Patentes de los Estados

4068WO

Unidos Nos. 3.498.404, 5.047.120 y 5.558.710, las cuales se incorporan a la presente a modo de referencia en su totalidad, las fibras de lana mineral también se incorporaron en la composición para mejorar las propiedades de absorción del sonido y para proporcionar azulejos o paneles acústicos de peso liviano.

5 [005] La Patente de los Estados Unidos No. 5.964.934, que se incorpora a la presente a modo de referencia en su totalidad, presenta el uso de una perlita expandida, tratada con un compuesto de silicona para reducir su retención de agua, en una composición de fabricación de lana mineral, perlita expandida, fibra de celulosa y, opcionalmente, un segundo aglutinante en un proceso de fieltro al agua para producir un producto de azulejo acústico.

10 [006] La composición de azulejos acústicos debe contener un aglutinante, que generalmente emplea almidón. Las patentes de los Estados Unidos Nos. 5.911.818 y 5.964.934, incorporadas a la presente a modo de referencia en su totalidad, sugieren que un 15% en peso de la composición puede ser almidón, aunque normalmente se utiliza un 6-7% en peso.

15 [007] La Patente de los Estados Unidos No. 5.250.153, incorporada a la presente a modo de referencia en su totalidad, describe el uso de aglutinantes de látex para composiciones de azulejos acústicos y se ha sugerido una amplia variedad de aglutinantes de látex para su uso.

20 [008] La Patente de los Estados Unidos No. 6.855.753, incorporada a la presente a modo de referencia en su totalidad, ha sugerido que se utilice una resina con resistencia en húmedo, tal como una resina de poliamina-epiclorohidrina, para reemplazar el aglutinante convencional de almidón y que la composición resultante puede fabricarse de manera más eficiente para formar azulejos y paneles acústicos en un proceso de fieltro al agua.

[009] La Publicación de la Solicitud de Patente de los Estados Unidos No. 2004/209071 A1, incorporada a la presente a modo de referencia en su totalidad, revela una composición para una suspensión para la fabricación de paneles acústicos que incluye uno o más rellenos, uno o  
25 más aglutinantes y agua y piritona de zinc.

[0010] La Publicación de la Solicitud de Patente de los Estados Unidos No. 2005191465 A1, incorporada a la presente a modo de referencia en su totalidad, revela un azulejo de techo acústico fundido y resistente al uso indebido que tiene mejor resistencia al impacto y excelentes valores de absorción del sonido. Los azulejos de techo tienen partículas agregadas aplicadas a la

4068WO

superficie de una pulpa húmeda en el proceso de fundición y las partículas se incrustan en la pulpa por compresión con un rodillo y/o placas de alisado.

[0011] Una placa base de marca CONSTELLATION es un panel mineral de peso liviano, resistente a curvatura producida sobre un alambre de soporte foraminoso formando una

5 dispersión acuosa diluida de fibra mineral, un aglutinante de látex estabilizado aniónicamente y un aglutinante, acoplando los sólidos aglutinantes en los materiales de fibra mineral agregando una pequeña cantidad de floculante tal como a través del uso de una poliacrilamida catiónica, y pasando la suspensión en una primera sección ahogada del alambre de soporte para formar una masa estructural enredada que tiene agua en los espacios intersticiales de la masa enredada. El  
10 agua se elimina de la masa y la masa se seca pasando aire seco calentado a través de la estructura enredada abierta.

[0012] El panel acústico de marca MARS CLIMAPLUS® producido por USG Interiors, Inc. es un producto de techo acústico de alta calidad que utiliza una placa base CONSTELLATION con un recubrimiento de refuerzo y un revestimiento permeable de fibra de vidrio no tejido  
15 laminado. El producto de marca MARS tiene muchas ventajas, incluyendo una textura blanca suave, excelente rendimiento de curvatura en alta humedad, buen valor acústico, alto contenido de reciclado, bajas emisiones de formaldehído y propiedades antimicrobianas. El producto de marca MARS actual tiene un espesor de  $\frac{3}{4}$ " (1,91 cm) con un NRC de 0,70 y una clase de atenuación de techo (en adelante denominada "CAC") de 35.

20 [0013] El coeficiente de reducción del sonido (NRC) es una representación a escala de la cantidad de energía del sonido absorbida al golpear una superficie particular, con un valor de NRC de 0 que indica una perfecta reflexión y un NRC de 1 que representa una energía perfecta de absorción de la energía del sonido. El valor de NRC es un promedio de cuatro coeficientes de absorción de sonido de la superficie particular en frecuencias de 250 HZ, 500 HZ, 1000 HZ y  
25 2000 HZ, que cubren el rango del habla humana típica. En pruebas de laboratorio de materiales en un laboratorio de acuerdo con el estándar ASTM C423, sólo la cara de la muestra se expone a la energía sonora, como sería el caso en una instalación típica. En algunas circunstancias se pueden obtener valores de NRC mayores de 1, pero este es un artefacto del método de prueba debido a los efectos de difracción/contorno al área.

7

4068WO

[0014] La clasificación de clase de atenuación de techo (CAC) cuantifica cuánto sonido se pierde cuando se trasmite a través del techo de una habitación a una habitación adyacente a través de una cámara común. Una clasificación CAC más alta indica que el sistema del techo permite menos transmisión de sonido. La CAC se mide utilizando el estándar de prueba ASTM E 1414, en el cual los niveles de sonido se miden en la habitación fuente y una habitación adyacente.

[0015] La absorción de sonido normal incidente puede determinarse de acuerdo con un ASTM E1050-98 modificado, en el cual la absorción de sonido normal incidente se mide en un tubo de impedancia a partir del promedio de cuatro frecuencias, es decir, 250, 500, 1000 y 1600 Hz. El ASTM E 1050-98 es "modificado" dado que la cuarta frecuencia es 1600 Hz y no 2000 Hz. La muestra se evalúa sin un espacio de aire de refuerzo, es decir, con el panel acústico apoyado sobre una superficie plana de metal, en un sistema de prueba de materiales Brüel & Kjaer Pulse™ que consiste en un programa de prueba de materiales Pulse™ tipo 7758, tubo de medida de impedancia de dos micrófonos tipo 4206 (400 mm de diámetro), amplificador de energía tipo 2706 y Pulse™, el sistema multianalizador tipo 3560. El valor de NRCE a menudo se utiliza como una medida de las propiedades de absorción acústica de una muestra de laboratorio.

[0016] Sería deseable un producto con un NRC más alto con las ventajas del producto actual de panel acústico de marca MARS CLIMAPLUS®.

[0017] También se ha intentado producir un producto Constellation con un coeficiente de reducción del sonido (NRC) más alto que utilice el proceso de fieltro al agua disminuyendo el flujo de material de la composición en un intento de producir un producto con menos densidad, pero estos intentos solamente produjeron un producto que tuvo una densidad comparativa con paneles convencionales pero con un espesor de producto reducido.

## COMPENDIO DE LA INVENCION

[0018] La presente invención proporciona un proceso para realizar un panel de techo acústico con una estructura abierta y mejores propiedades de absorción acústica que comprende;

[0019] proporcionar una mezcla de suspensión acuosa que comprende lana mineral, consistiendo al menos un miembro del grupo en aglutinante termoplástico, almidón y mezclas de

4068WO

aglutinante termoplástico y almidón, y aditivos opcionales, en donde la suspensión acuosa tiene una concentración de sólidos de 3,0 a 6,0 %p;

[0020] distribuir la suspensión sobre un vehículo poroso;

5 [0021] deshidratar la suspensión distribuida, comprendiendo dicha deshidratación drenar por gravedad la suspensión sobre el vehículo poroso en al menos una caja de drenaje por gravedad para formar una placa base drenada por gravedad, en donde la suspensión se drena por gravedad a una concentración de agua de 74 a 84 %p en un período de tiempo de 2 a 20 segundos; y

[0022] drenar al vacío para quitar el agua aplicando un primer vacío a la placa base drenada por gravedad, generalmente a un vacío de a lo sumo aproximadamente 0,7 pulgadas de Hg, por  
10 ejemplo aproximadamente 0,3 a 0,7, por ejemplo, aproximadamente 0,5 pulgadas de Hg, durante aproximadamente 2-20 segundos, para quitar aproximadamente de 18% a 34% del agua en la placa base y aplicando luego un segundo vacío a la placa base drenada por gravedad para quitar un 10% o 52% adicional de agua de la placa base drenada por gravedad (con respecto a la cantidad de agua en la placa base después de que la placa base se somete a la primera aplicación  
15 de vacío), en donde la segunda aplicación de vacío es generalmente a un vacío de aproximadamente 2,0-4,0 pulgadas de Hg durante aproximadamente 2-20 segundos, para aumentar la cantidad de drenaje al vacío sin comprimir considerablemente la placa mediante presión estática, de forma tal que el drenaje al vacío aumente la densidad de la placa base seca de un 0% a 10% sobre una base seca con respecto a la placa base drenada por gravedad; y

20 [0023] en donde la placa drenada al vacío sobre una base seca tiene una densidad de aproximadamente 10,9 a aproximadamente 15,0 libras por pie cúbico, y un coeficiente de reducción del sonido de aproximadamente 0,80 a aproximadamente 0,95.

[0024] El proceso de la invención permite la producción de una placa o panel acústico de alta lana mineral de baja densidad con una mejor absorción acústica a través de la producción de una  
25 estructura de placa más abierta con menos densidad. En el proceso, una suspensión diluida de agua, lana mineral, aglutinante termoplástico y/o almidón y otros ingredientes se deshidrata primero por drenaje por gravedad y luego aumentando gradualmente los niveles de drenaje al vacío. De este modo, la placa no se comprime considerablemente debido a la presión estática aplicada por el vacío. La placa resultante tiene mayor calibre y menos densidad que los  
30 productos acústicos CONSTELLATION estándar producidos a través de un proceso normal de

4068WO

fieltrado al agua. El producto acústico CONSTELLATION producido también tiene una placa base con un coeficiente de reducción del sonido más alto (en adelante también denominado “NRC”) que los productos acústicos de placa o panel acústico de lana mineral producidos mediante el proceso normal de fieltrado al agua.

5 [0025] En particular, es deseable producir una placa o panel acústico de alta lana mineral de baja densidad con mejor absorción acústica a través de la producción de una estructura de placa más abierta con un valor de coeficiente de reducción del sonido (NRC) de entre aproximadamente 0,80 a 0,85 y un CAC de aproximadamente 33 a 36. Por ejemplo, el producto acústico producido puede tener un NRC de 0,85 y un CAC de 35, o puede tener un NRC de 0,80 y un CAC de 35.

[0026] Los presentes inventores han encontrado que un producto de placa o panel acústico de lana mineral con un NRC más alto y menos densidad se puede obtener controlando el vacío aplicado durante los pasos de drenaje al vacío y secado sobre la porción del extremo húmedo de una línea de producción para minimizar la compactación de la placa base formada. En una realización preferida, el extremo húmedo opera (1) ajustando la configuración de las cajas de drenaje por gravedad para permitir la mayor cantidad de drenaje de agua posible de la placa base; (2) aumentando el nivel de un molde de alambre superior de modo que haya un mínimo prensado de la placa base; y (3) ajustando la configuración de las cajas de vacío para permitir la aplicación gradual de vacío a la placa base.

20 [0027] La presente invención también proporciona el control del proceso para realizar los paneles de la presente invención utilizando relaciones empíricas entre densidad del panel, espesor del panel y NRC.

[0028] El proceso de la presente invención produce un producto de techo acústico de alta lana mineral de baja densidad con mejores propiedades de absorción acústica en comparación con productos de fibra de vidrio de finales superiores.

[0029] La presente invención, maximizando el drenaje por gravedad, aumentando la posición de la prensa del molde de alambre superior, eliminando el polvo y desechos e introduciendo vacío gradualmente, puede lograr un producto formado libremente con 11-12 libras por pie cúbico (pcf) (176-192 kg/metro cúbico) de densidad del extremo húmedo con un NRC de 0,85 o superior. La densidad nominal de 12 pcf se mantiene en un condensador variable a pesar de la

4068WO

presión estática ejercida por las cajas de vacío corriente abajo y la aplicación de secado a través de flujo.

5 [0030] La presente invención también puede obtener placas base con densidades en el rango de 12-12,5 pcf (192-200 kg/metro cúbico) con valores de NRC de 0,80 a 0,90, dependiendo del espesor de la placa base. Se encontró que el efecto de aumentar progresivamente los niveles de vacío es considerablemente más importante que proporcionar un drenaje por gravedad máximo.

10 [0031] La presente invención también puede obtener un producto nominal de 0,900 pulgadas (2,29 cm) con un NRC de 0,80 utilizando una configuración de extremo húmedo estándar pero aumentando gradualmente el ajuste de vacío para ayudar a la producción de una placa base con menos densidad.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0032] La FIG. 1 es un diagrama de una vista en perspectiva de una realización del panel acústico de la presente invención.

15 [0033] La FIG. 2 es un esquema de una línea de producción para producir un producto de la presente invención hasta la etapa de finalización del proceso de producción.

[0034] La FIG. 3A es un diagrama esquemático de una primera porción (extremo húmedo) de una línea de producción para distribuir la suspensión diluida en la línea y sometiendo luego la suspensión a cajas de drenaje por gravedad y luego a una prensa de molde de alambre superior.

20 [0035] La FIG. 3B es un diagrama esquemático de un drenaje al vacío y una porción de secador inicial de la línea de producción desde el molde de alambre superior a través de las cajas de vacío.

[0036] La FIG. 4 es una gráfica del valor del coeficiente de reducción del sonido estimado, NRCE, con respecto al espesor del panel para paneles con recubrimiento de refuerzo producidos de acuerdo con el proceso de la presente invención.

25 [0037] La FIG. 5 es una gráfica del valor de NRC con respecto al espesor del panel para placas base y paneles con recubrimiento de refuerzo en densidades dentro del alcance de la invención.

4068WO

[0038] La FIG. 6 es una gráfica del valor del coeficiente de reducción del sonido estimado con respecto al espesor del panel para placas base de baja, media y alta densidad producidas de acuerdo con el proceso de la invención.

## 5 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

### A. El panel

[0039] La FIG. 1 muestra una vista en perspectiva de una realización de un azulejo o panel acústico 10 de la presente invención.

### B. Formulación

10 [0040] En una realización de la invención, los ingredientes de la composición utilizados para realizar los paneles de la invención serán lana mineral (una fibra de lana de escoria), aglutinante termoplástico y/o almidón, agua y cualquier ingrediente opcional, por ejemplo flocculantes. Los ingredientes secos y los ingredientes húmedos se combinan para producir una suspensión diluida que se deposita para formar una placa de suspensión diluida. Las fibras de lana mineral  
15 agregadas a la suspensión diluida se distribuyen uniformemente en la matriz en todo el espesor de la placa de suspensión que, luego de procesamiento adicional, formará eventualmente el panel. Del peso total de ingredientes secos, el panel de la invención se forma generalmente con aproximadamente de 70 a 95 %p de lana mineral, de 6 a 7 %p de aglutinante termoplástico y almidón combinados, y agua.

20 [0041] En una realización preferida, el panel se formaría con aproximadamente 90 – 95 %p, por ejemplo 93 %p, de lana minera, aproximadamente 4,5 – 5 %p, por ejemplo 4,7 %p, de aglutinantes termoplásticos y 1,5-2,5 %p, por ejemplo 2,0 %p, de almidón sobre una base de ingredientes secos.

#### [0042] 1. Lana mineral

25 [0043] La lana mineral utilizada en la invención es una fibra de lana de escoria que a veces se denomina fibra vítrea sintética (silicato) del tipo convencionalmente utilizado en la preparación de azulejos y paneles acústicos basados en lana mineral. La lana mineral generalmente es un filamento fino producido mediante una escoria fundida separadora de fibras utilizando aire de velocidad alta. La lana mineral es generalmente del mismo tipo  
30 convencionalmente utilizado para realizar azulejos acústicos basados en lana mineral.

4068WO

[0044] 2. Almidón y aglutinante termoplástico

[0045] El aglutinante que puede utilizarse puede ser un almidón, que se conoce bien por utilizarse en composiciones acústicas basadas en lana mineral debido a su rentabilidad.

[0046] Otros aglutinantes que pueden utilizarse con o sin almidón pueden seleccionarse de diversos aglutinantes termoplásticos (látex) convencionalmente utilizados en azulejos acústicos basados en lana mineral. Estos látex pueden tener una temperatura de transición vítrea en el rango de aproximadamente 30°C a aproximadamente 110°C. Los ejemplos de estos aglutinantes de látex incluyen acetato polivinílico, acetato vinílico/emulsión acrílica, cloruro de vinilideno, cloruro de polivinilo, copolímero de estireno/acrílico y estireno/butadieno carboxilado. Los látex termoplásticos típicos que son látex acrílicos de estireno tienen una temperatura de transición vítrea en el rango de 90°C a 100°C (194 a 212°F).

[0047] 3. Otros ingredientes

[0048] Los ingredientes adicionales opcionales pueden incluir floculantes, fibras de celulosa, agregados de peso liviano como perlita expandida, arcilla, dihidrato de sulfato de calcio y piedra caliza. Convencionalmente se considera que la arcilla es necesaria para utilizarse en cantidades de al menos 4% y preferiblemente al menos 20% cuando se desea impartir resistencia al fuego, como se define por el ASTM Prueba No. E 119. Las arcillas disponibles comercialmente, tal como el canto arcilloso, pueden utilizarse a estos efectos.

[0049] Además, las composiciones acústicas de la presente invención pueden incluir rellenos inorgánicos tales como mica, wollastonita, sílice, yeso, estuco y carbonato de calcio, otros agregados de peso liviano, surfactantes y floculantes. Los expertos en la técnica de la realización de composiciones de azulejos acústicos conocen bien estos ingredientes.

[0050] A pesar de que la invención no está limitada a ninguna cantidad específica de material, la presente invención contempla composiciones que contienen los siguientes componentes en las cantidades que se muestran en la TABLA 1 en una suspensión acuosa que tiene un contenido de sólidos en el rango de aproximadamente 3 a 6 %p.

[0051] TABLA 1 – Composición (base seca)

| Ingrediente | Rango amplio (%p) | Rango típico (%p) |
|-------------|-------------------|-------------------|
|             |                   |                   |

4068WO

|                                                                                                                                     |                          |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------|
| Lana mineral                                                                                                                        | de 70 a 95               | 91-93    |
| Almidón                                                                                                                             | de 0 a 4,0               | 2,0-4,0  |
| Aglutinante termoplástico                                                                                                           | de 0 a 7,5               | 2,5- 5,0 |
| Aditivos adicionales                                                                                                                | de 0 a 20,0 <sup>1</sup> | 0 a 1,0  |
| Total                                                                                                                               | 100                      | 100      |
| <sup>1</sup> Hasta 20% de aditivo de arcilla cuando un panel se realiza para cumplir con los requisitos de los códigos de incendio. |                          |          |

[0052] La suspensión diluida puede depositarse mediante diversos métodos como se le ocurriría a aquellos familiarizados con la técnica de realización de paneles acústicos con el beneficio de la presente memoria descriptiva. Por ejemplo, en vez de utilizar un proceso por lotes para realizar cada panel, puede prepararse una lámina continua de manera similar, la cual, una vez que se seca el material, puede cortarse para formar paneles del tamaño deseado.

[0053] C. Realización de un panel de la presente invención

[0054] En una primera realización, la presente invención proporciona un proceso para realizar un panel de techo acústico con una estructura abierta y mejores propiedades de absorción acústica que comprende;

[0055] proporcionar una mezcla de suspensión acuosa que comprende lana mineral, consistiendo al menos un miembro del grupo en aglutinante termoplástico, almidón y mezclas de aglutinante termoplástico y almidón y aditivos opcionales, en donde la suspensión acuosa tiene una concentración de sólidos de 3,0 a 6,0 %p;

[0056] distribuir la suspensión sobre un vehículo poroso;

[0057] deshidratar la suspensión distribuida, comprendiendo dicha deshidratación drenar por gravedad la suspensión sobre el vehículo poroso por encima de al menos una caja de drenaje por gravedad para formar una placa base drenada por gravedad, en donde la suspensión se drena por gravedad a una concentración de agua de 74 a 84 %p en un período de 2 a 20 segundos; y

4068WO

[0058] drenar al vacío para quitar el agua aplicando un primer vacío a una placa base drenada por gravedad, generalmente un vacío de a lo sumo aproximadamente 0,7 pulgadas de Hg, por ejemplo aproximadamente 0,3 a 0,7, por ejemplo, aproximadamente 0,5 pulgadas de Hg, durante aproximadamente 2-20 segundos, para quitar aproximadamente de 18% a 34% del agua en la placa base y aplicando luego un segundo vacío a la placa base drenada por gravedad para quitar 10% o 52% adicional de agua de la placa base (con respecto a la cantidad de agua en la placa base después de la primera aplicación de vacío), en donde la segunda aplicación de vacío es generalmente un vacío de aproximadamente 2,0-4,0 pulgadas de Hg durante aproximadamente 2-20 segundos, para aumentar la cantidad de drenaje al vacío sin comprimir considerablemente la placa mediante presión estática, es decir, menos de 10% con respecto al espesor de la placa base drenada por gravedad, de forma tal que el drenaje al vacío aumenta la densidad de la placa base drenada al vacío de un 0% a 10% sobre una base seca con respecto a la placa base drenada por gravedad; y

[0059] en donde la placa base drenada al vacío sobre una base seca tiene una densidad de aproximadamente 10,9 a aproximadamente 15,0 libras por pie cúbico, y un coeficiente de reducción del sonido de aproximadamente 0,80 a aproximadamente 0,95.

[0060] En los diagramas de las FIGs. 2, 3A y 3B se ilustra un aparato para llevar a cabo un proceso de la presente invención en las condiciones de funcionamiento necesarias para realizar un panel acústico de la presente invención.

[0061] La FIG. 2 muestra una realización de una línea de producción de panel acústico 12 para realizar el presente producto. Con referencia a la FIG. 2, el proceso comienza mezclando lana mineral con agua y aglutinante y/o almidón en un dispositivo convencional de mezcla equipado con un agitador (no se muestra) para formar una suspensión de producto acuosa diluida 30. La lana mineral puede ser generalmente del mismo tipo convencionalmente utilizado para realizar azulejos acústicos basados en lana mineral. Se mezcla la lana mineral y aglutinante y/o almidón con suficiente agua para realizar una suspensión de material 30 de lana mineral, almidón, aglutinante termoplástico, agua y aditivos adicionales. Por ejemplo, la suspensión 30 puede contener aproximadamente 4,5 % en peso de sólidos, con lana mineral que forma 93%p de los sólidos.

4068WO

[0062] Como se muestra en la FIG. 3A, la suspensión de material 30 se alimenta en una caja de entrada 20. La suspensión de material 30 se deposita en una superficie que forma un alambre de metal sin fin 65 para formar una placa base 15 y pasa sobre un sistema de drenaje por gravedad 5 que tiene las cajas de drenaje por gravedad 1, 2, 3, 4 mientras se mueve en una dirección "T". El agua en la suspensión 30 que pasa a través de la superficie moldeada 65 se deshidrata primero mediante drenaje por gravedad a través de cajas de drenaje por gravedad 1, 2, 3, 4 (FIG. 3A) antes de que la placa base 15 pase a través de un molde de alambre superior 70 y una línea de tangencia 80. Las cuatro cajas de drenaje por gravedad 1, 2, 3, 4 deshidratan gradualmente la suspensión.

[0063] Las cuatro cajas de drenaje por gravedad 1, 2, 3, 4 están ajustadas para posiciones abiertas o cerradas de acuerdo con las condiciones de funcionamiento deseadas según esta invención para formar una placa base drenada por gravedad 15.

[0064] En un proceso estándar (convencional) para realizar un producto de panel acústico de marca Constellation®, las cajas de drenaje por gravedad 1, 2 están cerradas, la caja de drenaje por gravedad 3 está medio abierta y la caja de drenaje por gravedad 4 está totalmente abierta. En condiciones de funcionamiento estándar (convencionales) para producir un panel acústico de  $\frac{3}{4}$  de pulgada (1,9 cm) con un NRC de 0,70, la configuración del extremo húmedo no se diseña para drenar la mayor cantidad de agua posible de la placa base 15, sino para quitar una cantidad suficiente de agua para proporcionar un calibre adecuado de la placa base en el punto de la línea de tangencia 80 de manera que la correa superior pueda prensar la placa base y lograr una superficie relativamente suave. Si se quita demasiada agua mediante drenaje por gravedad, el calibre inferior resultante produciría una superficie más irregular y posibles desniveles después del esmerilado. Si se quita muy poca agua por gravedad, la placa base 15 tendrá demasiada agua cargada en el secador, poniendo demasiada agua en los ventiladores centrífugos que proporcionan cajas de vacío corriente abajo y reducen la velocidad de la línea.

[0065] En la presente invención, la deshidratación por gravedad preferiblemente comprende deshidratar la suspensión sobre el vehículo poroso en al menos una caja de drenaje por gravedad para formar una placa base drenada por gravedad, en donde la suspensión se drena por gravedad a una concentración de agua de 74 a 84 %p en un período de 2 a 20 segundos. De este modo, en esta realización, preferiblemente al menos una de las cajas 1, 2, 3, 4 (FIG. 3A) drena por gravedad la suspensión hasta una concentración de agua de 74 a 84 %p durante un período de 2 a

4068WO

20 segundos antes de que la placa base 15 pase a través de un molde de alambre superior 70 y una línea de tangencia 80.

[0066] La placa base drenada por gravedad 15 se pasa luego por debajo de un molde de alambre superior 70 y a través de una línea de tangencia de rodillo 80. La placa base 15

5 generalmente contiene aproximadamente 74-84% en peso de agua libre después del drenaje por gravedad y el prensado, antes de enviarse a través de un sistema de vacío 106 que tiene seis cajas de vacío 90, 91, 92, 93, 94, 95 (FIG. 3B) indicadas para diversas condiciones seleccionadas para aplicarse a un vacío gradual a la placa base 15. Las cajas de vacío 91, 92, 93, 94 y 95 trabajan  
10 juntas con la primera zona 100 de un secador multizona 200. Debido al deshidratado y secado, a través de las zonas del secador multizona, se quita el agua hasta un nivel de aproximadamente 2% en peso en la placa base final 15.

[0067] La FIG. 3B muestra la línea de producción desde el molde de alambre superior 70 a través del sistema de vacío 106 y la primera zona del secador 100. El sistema de vacío 106 tiene  
15 seis cajas de vacío 90, 91, 92, 93, 94, 95 proporcionadas mediante dos grandes ventiladores centrífugos 102 y 104.

[0068] La primera caja de vacío 90 (también denominada en la presente "caja de prensa" o "caja postprensado (AP)") y las dos cajas siguientes 91 y 92 se alimentan mediante el ventilador centrífugo 102.

20 [0069] El segundo grupo de tres cajas de vacío 93, 94 y 95 se alimentan mediante el ventilador centrífugo 104. Un ventilador típico utilizado en la industria puede tener de 50 a 400 caballos de vapor y generar entre 5000 y 25 000 pies<sup>3</sup>/min (cfm) (140-700 m<sup>3</sup>/min) de flujo de aire.

[0070] La placa base 15 se envía a través de un cortador de chorro de agua 107 para cortar la placa base 15 en una máquina de dirección transversal justo después de la caja de vacío AP 90 y  
25 antes de que la placa base 15 ingrese al secador 200 (FIGs. 2 y 3B).

[0071] Como se mencionó anteriormente, el secador 200 es un secador multizona. La FIG. 3B muestra la primera zona del secador 100. La primera zona del secador 100 se utiliza para proporcionar aire caliente a las cajas de vacío 91, 92, 93, 94, 95. En contraste, la caja de vacío AP 90 extrae solamente aire a temperatura ambiente.

4068WO

[0072] En condiciones de funcionamiento normales, la caja AP 90 y las cajas 91, 92, 93 están todas en la posición totalmente abierta y las cajas 94, 95 están totalmente cerradas. Durante una producción estándar (convencional) las cajas de vacío 90, 91, 92, 93, 94, 95 normalmente no están ajustadas con respecto a su presión natural y la presión de vacío no se monitorea. De este modo, en el sistema convencional, la caja 90 quita la mayor cantidad de agua posible y las cajas 91, 92, 93 (que funcionan junto con la primera zona 100 del secador) antes del secado en las zonas del secador 200 corriente abajo de la zona 100.

[0073] Sin embargo, en la presente invención, el sistema de vacío 106 trata la placa base 15 con un vacío gradual en la caja de vacío AP 90 y luego a través de las estaciones de vacío 91 hasta 92 proporcionado por el primer ventilador centrífugo 102 y las cajas de las vacío 93, 94 y 95 proporcionado por el segundo ventilador centrífugo 104. Generalmente se quita la mayor cantidad de agua posible mientras se retiene el espesor o calibre deseado de la placa base 15 mientras que la placa base 15 pasa a través de un secador multizona 200 para secar la placa base 15 hasta el panel final 10 que se corta a un tamaño determinado y opcionalmente se lija, se pinta y/o lamina sobre su superficie y también se le proporciona un recubrimiento de refuerzo opcional. El recubrimiento de refuerzo generalmente se conoce y se utiliza en la técnica. Los recubrimientos utilizados en la técnica para refuerzo generalmente incluyen recubrimientos basados en látex y recubrimientos basados en resina que comúnmente son una resina basada en formaldehído tales como recubrimientos basados en una resina de melamina-formaldehído, resina de fenol-formaldehído o resina de urea-formaldehído.

[0074] En esta realización de la presente invención, la caja AP 90 está parcialmente o totalmente cerrada y las cajas de vacío 91, 92, 93 están abiertas pero la cantidad de vacío aplicada se reduce considerablemente (en comparación con el procesamiento convencional) para evitar la compresión de la placa base 15. En contraste, en la línea de producción estándar, la caja AP 90 está totalmente abierta y la primera, segunda y tercera caja de vacío 91, 92 y 93 están totalmente abiertas.

[0075] Las cajas de vacío 94 y 95 están generalmente cerradas en procedimientos de funcionamiento estándar y los procedimientos de funcionamiento de la presente invención para esta realización.

4068WO

[0076] De este modo, en esta realización de la presente invención el agua se quita mediante la caja de vacío AP 90 aplicando un primer vacío parcial a la placa base prensada de a lo sumo aproximadamente 0,7 pulgadas de Hg (0,00237 MPa), por ejemplo aproximadamente de 0,3 a 0,7 pulgadas de Hg (de 0,00102 a 0,00237 MPa), por ejemplo, aproximadamente 0,5 pulgadas de Hg (0,00169 MPa), durante aproximadamente 2-20 segundos y luego las cajas de vacío restantes aplican un segundo vacío a la placa base prensada de aproximadamente 2,0 a aproximadamente 4,0 pulgadas de Hg (aproximadamente 0,00677 a aproximadamente 0,0135 MPa) durante aproximadamente 2 -20 segundos, para aumentar el nivel de drenaje al vacío sin comprimir considerablemente la placa a través de presión estática. Esta realización resulta en la placa base deshidratada y secada (en otras palabras, la placa base después del secador 200) que tiene una densidad de aproximadamente 10,9 a aproximadamente 15,0 libras por pie cúbico (de aproximadamente 174,6 a aproximadamente 240,3 gramos/litro) y un coeficiente de reducción del sonido de aproximadamente 0,80 a aproximadamente 0,95.

[0077] Si se desea, de acuerdo con la presente invención, la caja de vacío postprensado 90 se ajusta para estar en la posición totalmente abierta y la primera caja de vacío 91 en la primera zona del secador 100 se ajusta para estar al menos en la posición parcialmente cerrada para aplicar un primer vacío parcial a la placa base prensada de a lo sumo aproximadamente 0,7 pulgadas de Hg, por ejemplo de aproximadamente 0,3 a 0,7, por ejemplo de aproximadamente 0,5 pulgadas de Hg durante aproximadamente 2-20 segundos y luego al menos una caja adicional 92, 93, 94 y/o 95 se ajusta para estar en una posición totalmente abierta para aplicar a la placa base prensada una presión de vacío mayor que la aplicada por la primera caja de vacío 91, por ejemplo de aproximadamente 2,0 a aproximadamente 4,0 pulgadas de Hg durante aproximadamente 2 -20 segundos.

[0078] Obviamente, puede utilizarse cualquier cantidad de cajas de vacío y controlarse para que tengan el vacío controlado deseado de forma tal que se elimine el agua aplicando un primer vacío parcial a la placa base prensada de a lo sumo aproximadamente 0,7 pulgadas de Hg, por ejemplo, de aproximadamente 0,3 a 0,5 pulgadas de Hg durante aproximadamente 2-20 segundos y luego aplicando un segundo vacío a la placa base prensada de aproximadamente 2,0-4,0 pulgadas de Hg durante aproximadamente 2-20 segundos para aumentar el nivel de drenaje al vacío sin comprimir considerablemente la placa base a través de presión estática para resultar en la placa base secada y deshidratada que tiene una densidad de aproximadamente 10,9 a

4068WO

aproximadamente 15,0 libras por pie cúbico y un coeficiente de reducción del sonido de aproximadamente 0,80 a aproximadamente 0,95.

[0079] Preferiblemente, de acuerdo con la presente invención, el drenaje al vacío se logra aplicando un primer vacío a la placa base drenada por gravedad a un vacío de a lo sumo

5 aproximadamente 0,7 pulgadas de Hg, por ejemplo de aproximadamente 0,3 a 0,7, por ejemplo, aproximadamente 0,5 pulgadas de Hg, durante aproximadamente 2-20 segundos, para quitar de aproximadamente 18% a 34% del agua en la placa base y aplicando luego un segundo vacío a la placa base drenada por gravedad para quitar de un 10% a 52% adicional del agua de la placa base drenada por gravedad (en relación con la cantidad de agua en la placa base drenada por gravedad alimentada al primer paso de vacío), en donde la segunda aplicación de vacío a  
10 aproximadamente 2,0-4,0 pulgadas de Hg durante aproximadamente 2-20 segundos.

Preferiblemente, estos pasos de drenaje al vacío aumentan la cantidad de drenaje al vacío sin comprimir considerablemente la placa a través de presión estática, de forma tal que el drenaje al vacío aumenta la densidad de la placa base secada de un 0% a 10%, generalmente de 0 a 5 %, sobre una base seca en relación con la placa base drenada por gravedad. Por ejemplo, si la placa  
15 base deshidratada tuvo una densidad de aproximadamente 12 libras por pie cúbico (192 g/litro), luego una placa base secada un 10% más densa tendría una densidad de aproximadamente 13,2 libras por pie cúbico (211 g/litro).

[0080] El espesor de la placa base antes de terminar con un recubrimiento de refuerzo está generalmente en el rango de aproximadamente 0,80 a 1,2 pulgadas (de 2,03 a 3,05 cm) para un NRC del panel final en el rango de 0,80 a 0,95. Más generalmente, el espesor de la placa base antes de terminar con un recubrimiento de refuerzo está en el rango de 0,90 pulgadas (2,29 cm) a una densidad de 14 a 15 libras por pie cúbico (pcf) para un panel final con un NRC nominal de 0,80. Cuando se desea un panel que tenga un NRC de aproximadamente 0,90, el espesor de la  
25 placa base se diseña generalmente para que tenga un espesor de aproximadamente 1,20 pulgadas (3,05 cm) a una densidad de aproximadamente 12,0 pcf (192 g/litro).

[0081] El CAC del panel terminado está generalmente en el rango de aproximadamente 33 a 36, deseándose un CAC de al menos 35 para el panel final terminado.

[0082] La presente invención también proporciona una cantidad de procesos para controlar la  
30 producción de un panel acústico para lograr las propiedades acústicas deseadas.

4068WO

[0083] Una primera realización proporciona un proceso para realizar un panel acústico de alta lana mineral de baja densidad que tiene una densidad de 10,9 a 12,6 libras por pie cúbico (175 a 202 g/litro) con mejores propiedades de absorción acústica que comprende:

5 [0084] seleccionar un NRCE objetivo para el panel acústico y determinar un espesor objetivo para que el panel alcance el NRCE objetivo de acuerdo con una fórmula:

[0085]  $\text{NRCE} = 0,3618 \times \text{Espesor en pulgadas} + 0,4748$ ;

[0086] proporcionar una mezcla de suspensión acuosa diluida que comprende lana mineral, aglutinante termoplástico y almidón y aditivos adicionales, en donde la suspensión acuosa tiene una concentración de sólidos de 3 a 6 %p.;

10 [0087] distribuir la suspensión diluida sobre un vehículo poroso;

[0088] deshidratar la suspensión mediante drenaje por gravedad sobre el vehículo poroso por encima de al menos una caja de drenaje por gravedad para formar una placa base drenada por gravedad;

15 [0089] drenar al vacío la placa base drenada por gravedad aplicando un vacío a una placa base drenada por gravedad, después de que deja al menos una caja de drenaje por gravedad, pasando la placa base drenada por gravedad por encima de al menos una primera caja de vacío que aplica un primer vacío y pasando luego la placa base drenada por gravedad por encima de al menos una segunda caja de vacío que aplica un segundo vacío, en donde el segundo vacío es un vacío mayor que el primer vacío, para quitar agua de la placa base sin comprimir la placa base  
20 drenada por gravedad a través de presión estática en más de 10%;

[0090] en donde las condiciones de deshidratación de la placa base y las condiciones de drenaje al vacío se ajustan para lograr una densidad de la placa base en el rango de aproximadamente 10,9 a 12,6 libras por pie cúbico para lograr un NRC dentro del  $\pm 5\%$  del NRCE objetivo.

25 [0091] Una segunda realización proporciona un proceso para fabricar un panel acústico que comprende una placa base con un recubrimiento de refuerzo que tiene una densidad de 12,5 a aproximadamente 14,0 libras por pie cúbico (de aproximadamente 200 a 224 g/litro), comprendiendo la placa base alta lana mineral, con mejores propiedades de absorción acústica que comprende:

4068WO

[0092] seleccionar un NRC objetivo para el panel acústico y determinar un espesor objetivo para que el panel alcance el NRCE objetivo de acuerdo con una fórmula:

[0093]  $NRCE = 0,2376 \times \text{Espesor en pulgadas} + 0,6328$ ;

5 [0094] proporcionar una mezcla de suspensión acuosa diluida que comprende lana mineral, aglutinante termoplástico y almidón y aditivos adicionales, en donde la suspensión acuosa tiene una concentración de sólidos de 3 a 6 %p;

[0095] distribuir la suspensión diluida sobre un vehículo poroso;

10 [0096] deshidratar la suspensión mediante drenaje por gravedad sobre el vehículo poroso por encima de al menos una caja de drenaje por gravedad para formar una placa base drenada por gravedad;

15 [0097] drenar al vacío la placa base drenada por gravedad, después de que deja al menos una caja de drenaje por gravedad, para formar una placa drenada al vacío, aplicando un vacío a la placa base drenada por gravedad pasando la placa base drenada por gravedad por encima de al menos una primera caja de vacío que aplica un primer vacío y pasando luego la placa base drenada por gravedad por encima de al menos una segunda caja de vacío que aplica un segundo vacío, en donde el segundo vacío es un vacío mayor que el primer vacío, para quitar agua de la placa base sin comprimir la placa a través de presión estática en más del 10% con respecto a la placa base drenada por gravedad; en donde el drenaje al vacío aumenta la densidad de la placa base de aproximadamente 0% a 10%;

20 [0098] secar la placa base;

[0099] aplicar un recubrimiento de refuerzo, de un tipo convencionalmente utilizado en la técnica, en un espesor de aproximadamente 1,5 a 2,0 milésimas de pulgada a la placa base secada,

25 [00100] en donde las condiciones de deshidratación de la placa base y las condiciones de drenaje al vacío se ajustan para lograr una densidad de la placa base en el rango de aproximadamente 12,5 a 14,0 libras por pie cúbico para lograr un NRC dentro del  $\pm 5\%$  del NRCE objetivo.

[00101] Una tercera realización de la invención proporciona un proceso para realizar un panel acústico de alta lana mineral con mejores propiedades de absorción acústica que comprende:

4068WO

[00102] seleccionar un NRC objetivo, por ejemplo un NRC de aproximadamente 0,90, para el panel acústico y determinar un espesor objetivo, por ejemplo de aproximadamente 1,10 a 1,20 pulgadas, para el panel;

5 [00103] proporcionar una mezcla de suspensión acuosa diluida que comprende lana mineral, aglutinante termoplástico y almidón y aditivos opcionales, en donde la suspensión acuosa tiene una concentración de sólidos de 3 a 6 %p;

[00104] distribuir la suspensión diluida sobre un vehículo poroso;

10 [00105] deshidratar el lodo mediante drenaje por gravedad sobre un vehículo poroso sobre al menos un caja de drenaje por gravedad para formar una placa base drenada por gravedad, generalmente para formar una placa base drenada por gravedad que tiene un contenido de agua de aproximadamente 75% a aproximadamente 85%;

15 [00106] drenar al vacío la placa base drenada por gravedad, después de que deja al menos una caja de drenaje por gravedad, para formar un placa base drenada al vacío, aplicando un vacío a la placa base drenada por gravedad pasando la placa base drenada por gravedad por encima de al menos una primera caja de vacío que aplica un primer vacío y pasando luego la placa base drenada por gravedad por encima de al menos una segunda caja de vacío que aplica un segundo vacío, en donde el segundo vacío es un vacío mayor (más presión negativa) que el primer vacío, para quitar agua de la placa base sin comprimir la placa a través de presión estática en más del 10% con respecto a la placa base drenada por gravedad;

20 [00107] en donde la densidad de la placa drenada por gravedad sobre una base seca se aumenta menos de aproximadamente 0 a 10% durante el drenaje al vacío con respecto a la densidad de la placa base drenada por gravedad antes del drenaje al vacío;

25 [00108] en donde las condiciones de deshidratación y drenaje al vacío se ajustan para lograr una placa base a una densidad en el rango de aproximadamente 10,9 a 14,0 libras por pie cúbico (de aproximadamente 175 a 224 g/litro) para lograr un NRC dentro de un  $\pm 5\%$  del NRCE objetivo de aproximadamente 0,90 a un espesor de placa base de aproximadamente 1,10 a 1,20 pulgadas (de 2,79 a 3,05 cm).

EJEMPLOS

4068WO

[00109] Los siguientes ejemplos servirán para ilustrar la preparación de diversas composiciones de azulejos acústicos mediante un proceso dentro del alcance de la presente invención. Debe comprenderse que los ejemplos se proporcionan con fines ilustrativos y muchas otras composiciones y condiciones del proceso se encuentran dentro del alcance de la presente invención. Los expertos en la técnica reconocerán que pueden prepararse composiciones de azulejos acústicos similares que contengan otros ingredientes y otras cantidades que las que se ilustran más adelante.

[00110] Ejemplo 1

[00111] Este ejemplo empleó una mezcla objetivo que comprendía aproximadamente 93%p de lana mineral, aproximadamente 4,7 %p de aglutinantes termoplásticos y aproximadamente 2,0 %p de almidón sobre una base de ingredientes secos.

[00112] Los paneles se realizaron como se describe anteriormente en la sección titulada “Realización de un panel de la presente invención”.

[00113] La configuración de la caja de drenaje por gravedad (ver la FIG. 3A) y la configuración de la caja de vacío (ver la FIG. 3B) para los tableros acústicos con un NRC alto de la presente invención se comparan con el tablero acústico comercial MARS® actual, que tiene un NRC de 0,70, en las TABLAS 2 y 3. Las cajas de drenaje por gravedad están etiquetadas como 1, 2, 3 y 4 como en la FIG. 3A. Las cajas de vacío están etiquetadas como 90, 91, 92, 93, 94 y 95 como en la FIG. 3B

[00114] TABLA 2 – Configuración de la caja de drenaje por gravedad

| Producto                               | Espesor de la placa base (pulgadas) | Densidad de la placa base (lbs/pie³) | NRC  | Caja de gravedad 1 | Caja de gravedad 2 | Caja de gravedad 3 | Caja de gravedad 4 |
|----------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Tablero acústico MARS® estándar        | 0,810                               | 15,0                                 | 0,70 | cerrada            | cerrada            | ½ abierta          | abierta¹           |
| Tablero acústico No. 1 con un NRC alto | 0,900                               | 14,5                                 | 0,80 | cerrada            | cerrada            | ½ abierta          | abierta¹           |
| Tablero                                | 1,050                               | 12,5                                 | 0,90 | cerrada            | cerrada            | abierta            | abierta¹           |

4068WO

|                                                             |  |  |  |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| acústico<br>No. 2 con<br>un NRC<br>alto                     |  |  |  |  |  |  |  |
| <sup>1</sup> La caja 4 está siempre en la posición abierta. |  |  |  |  |  |  |  |

[00115] TABLA 3 – Configuración de la caja de vacío

| Producto                                                                                                                                             | Espesor<br>de la placa<br>base<br>(pulgadas) | Densidad<br>de la placa<br>base<br>(lbs/pie <sup>3</sup> ) | NRC  | Caja<br>postprensado<br>(Caja AP 90) | Caja<br>91 | Caja<br>92 | Caja<br>93 | Caja<br>94 | Caja<br>95 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Tablero<br>acústico<br>MARS®<br>estándar                                                                                                             | 0,810                                        | 15,0                                                       | 0,70 | Abierta (O)                          | A          | A          | A          | C          | C          |
| Tablero<br>acústico<br>No. 1 con<br>un NRC<br>alto                                                                                                   | 0,900                                        | 14,5                                                       | 0,80 | C <sup>1</sup>                       | A          | A          | A          | C          | C          |
| Tablero<br>acústico<br>No. 2 con<br>un NRC<br>alto                                                                                                   | 1,050                                        | 12,5                                                       | 0,90 | C <sup>2</sup>                       | ½ C        | A          | A          | C          | C          |
| Presión<br>de vacío<br>en las<br>cajas <sup>3</sup>                                                                                                  |                                              |                                                            |      | 1,8” Hg                              | 2,3”<br>Hg | 2,1”<br>Hg | 2,6”<br>Hg | 0,0”<br>Hg | n.d.       |
| <sup>1</sup> La caja AP opcionalmente está parcialmente cerrada como método para bajar la densidad de la placa base.                                 |                                              |                                                            |      |                                      |            |            |            |            |            |
| <sup>2</sup> La caja AP está totalmente cerrada y la caja de vacío 91 está parcialmente cerrada como método para bajar la densidad de la placa base. |                                              |                                                            |      |                                      |            |            |            |            |            |
| <sup>3</sup> Los valores de presión de vacío son para producción normal.                                                                             |                                              |                                                            |      |                                      |            |            |            |            |            |

[00116] En una realización, puede obtenerse un producto de 0,900 pulgadas de espesor con un producto nominal con un NRC alto de 14 – 14,5 libras/pie<sup>3</sup> con un NRC de 0,80 configurando las 5 cajas de gravedad 1 y 2 como cerradas, la caja de gravedad 3 medio abierta y la caja de gravedad 4 totalmente abierta. Cuando la placa base deja el extremo húmedo se pasa por la caja AP 90 totalmente abierta y las cajas de vacío 91, 92 y 93 con las cajas de vacío 94 y 95 totalmente cerradas. Si fuera necesario, el vacío en la caja AP puede estar parcialmente cerrado para 10 proporcionar más calibre y menos densidad a la placa base.

4068WO

[00117] La cantidad de vacío aplicado a la placa base después de que sale de la etapa de drenaje por gravedad y prensado del proceso en húmedo depende del diseño del equipo de proceso particular utilizado para drenar por vacío y secar la placa base después del prensado. Sin embargo, es importante en la práctica de la presente invención que la placa base sea primero  
5 tratada bajo un vacío parcial para quitar una primera porción del agua sin reducir el espesor y aumentar la densidad de la placa base más de aproximadamente 5-10%. Luego la placa base puede tratarse con un nivel más alto de vacío para quitar más agua cuando el agua no produzca una presión estática que luego aumentará más la densidad de la placa base.

[00118] En el equipo particular, como se muestra en las FIGs. 3A y 3B, utilizado en los  
10 ensayos en planta de este ejemplo, se encontró que quitar el agua aplicando un primer vacío parcial de aproximadamente 0,5 pulgadas de Hg durante aproximadamente 2-20 segundos a la placa base prensada y aplicando luego un segundo vacío de aproximadamente 2,0-4,0 pulgadas de Hg durante aproximadamente 2 - 20 segundos a la placa base prensada logró suficiente drenaje al vacío sin comprimir considerablemente la placa a través de presión estática.

[00119] En otras palabras, el agua se quita por el vacío del primer paso mediante un vacío que es suficientemente débil como para no comprimir considerablemente la placa base. Sin embargo, el vacío débil quita suficiente agua como para que, al momento de que el vacío más fuerte del segundo paso de vacío se aplica, no haya suficiente agua presente para crear suficiente presión  
15 estática como para comprimir considerablemente la placa base.

[00120] El prensado y la compresión de la placa base deshidratada están limitados para evitar  
20 aumentar la densidad de la placa base en más de aproximadamente 1,0 libras por pie cúbico o aproximadamente 5-10% de la densidad de la placa base. Por ejemplo, la compresión en el vacío más débil será de menos de 10% (por ejemplo, menos de 5%) y la compresión en el vacío más fuerte será de menos de 5% (por ejemplo, menos de 2%) cada uno, con una compresión total de  
25 la placa base de menos de 10% con respecto a la placa base drenada por gravedad.

[00121] Ejemplo 2 – Preparación de tableros a escala en planta

[00122] La prensa se elevó hasta la posición máxima, el drenaje por gravedad se maximizó y el vacío en la caja de prensado se cambió mientras que otra configuración de vacío se dejó en la posición convencional. De este modo, las condiciones del ensayo para estos datos incluyeron un  
30 molde de alambre superior elevado 70 (en adelante denominado “prensa”) elevado hasta una

4068WO

posición máxima, configuración del drenaje por gravedad maximizado y vacío variable sobre la caja de vacío AP con la otra configuración de vacío igual que la del producto de tablero acústico estándar MARS®. Se eliminó todo el polvo y los desechos. Cabe destacar que la muestra del extremo húmedo se toma inmediatamente después de la caja de vacío AP. La TABLA 4 muestra los datos resultantes.

[00123] TABLA 4

| Tablero No. | Caja de vacío por prensa (en Hg) | Espesor (pulgadas) | Peso (libras) | Densidad (lbs/pie³) | Contenido de humedad (%) | NRCE  |
|-------------|----------------------------------|--------------------|---------------|---------------------|--------------------------|-------|
| 1A          | 0,00                             | 1,186              | 41,21         | 11,08               | 84,2                     | 0,890 |
| 1B          | 0,00                             | 1,172              | 40,05         | 10,90               | 84,2                     | 0,890 |
| 2A          | 0,50                             | 1,049              | 38,30         | 11,64               | 81,4                     | 0,875 |
| 2B          | 0,50                             | 1,042              | 39,46         | 12,08               | 81,4                     | 0,875 |
| 3A          | 1,00                             | 0,958              | 35,28         | 11,74               | 73,8                     | 0,834 |
| 3B          | 1,00                             | 0,987              | 36,69         | 11,85               | 73,8                     | 0,834 |
| 4A          | 1,40                             | 0,984              | 36,82         | 11,93               | 70,7                     | 0,836 |
| 4B          | 1,40                             | 0,983              | 37,00         | 12,00               | 70,7                     | 0,836 |

[00124] Los datos de la TABLA 4 demuestran el efecto que la caja de vacío por prensa (caja de vacío AP, por ejemplo, la primera caja de vacío 90 de la FIG. 3B) tiene sobre el espesor, densidad, contenido de humedad y NRCE. En particular, la TABLA 4 muestra que el efecto de agregar vacío no es sólo para quitar agua de la placa base sino también para aumentar la densidad de la placa base (se observa un espesor reducido) y reducir la absorción del sonido.

[00125] Los resultados anteriores también muestran el efecto que la cantidad de vacío tiene sobre la densidad de la placa y sobre la reducción de las propiedades de absorción acústica del panel.

[00126] Los resultados anteriores indican que, maximizando el drenaje por gravedad en combinación con la elevación de la posición de la prensa, puede obtenerse un tablero acústico basado en fibra de lana con una densidad nominal de 11-12 pcf con un NRC de 0,80 o superior.

4068WO

La densidad nominal de 12 pcf (192 kg/m3) se mantiene en el condensador variable a pesar de la presión estática ejercida por la última caja de vacío y el secado a través de flujo. De este modo, mediante un aumento del drenaje por gravedad, la presión estática resultante es menor, resultando así en menos “prensado” del tablero.

5    Ejemplo 3 – Preparación de tableros a escala en planta

[00127]    Los datos del ensayo de la TABLA 5 demuestran que simplemente elevar la prensa tiene un efecto mínimo en el espesor, densidad y NRCE. La única diferencia entre estos dos grupos de datos ("testigo" y "sin prensa") fue que el molde de alambre superior 70 se elevó hasta su posición máxima para las muestras etiquetadas como "sin prensa". Las muestras se tomaron en el condensador variable y no se tomaron muestras del extremo húmedo. La prensa se elevó hasta la posición máxima (de 0,780 pulgadas a 1,187 pulgadas). La configuración de la caja de gravedad se dejó en las posiciones estándar.

[00128]    TABLA 5

| Tablero No.      | Caja de vacío por prensa (pulgadas de Hg) | Espesor (pulgadas) | Peso (libras) | Densidad (lbs/pie³) | NRCE  |
|------------------|-------------------------------------------|--------------------|---------------|---------------------|-------|
| Testigo No. 1    | 1,86                                      | 0,826              | 38,45         | 14,84               | 0,704 |
| Testigo No. 2    | 1,86                                      | 0,815              | 38,94         | 15,24               | 0,700 |
| Sin prensa No. 1 | 1,86                                      | 0,847              | 37,61         | 14,16               | 0,730 |
| Sin prensa No. 2 | 1,86                                      | 0,818              | 36,83         | 14,36               | 0,729 |
| Sin prensa No. 3 | 1,86                                      | 0,851              | 37,07         | 13,89               | 0,707 |

[00129]    Simplemente elevar la prensa (sin aumentar también el drenaje por gravedad ni reducir la configuración de vacío) produjo solamente una pequeña reducción en la densidad de la placa base y solamente un leve aumento de la absorción acústica.

Ejemplo 4 – Prueba a escala en planta con densidad de forma libre

[00130]    Los resultados anteriores pueden compararse con los resultados obtenidos cuando el drenaje por gravedad se maximiza y la caja de vacío por prensa está cerrada. Se eliminaron todo el polvo y los desechos.

4068WO

[00131] Se realizó un ensayo como en el Ejemplo 3 anterior pero sin las siguientes condiciones de funcionamiento: la prensa se elevó hasta su máximo, el drenaje por gravedad se maximizó y la caja de vacío por prensa se cerró. Se eliminaron todo el polvo y los desechos.

[00132] Las siguientes muestras del extremo húmedo se tomaron inmediatamente después del inyector de agua del extremo húmedo, que se utiliza convencionalmente para cortar la placa base en longitudes de panel preseleccionadas de 8-10 pies. Una placa de metal se desplazó bajo la placa base húmeda inmediatamente después del inyector del extremo húmedo, levantando la placa y la muestra y apartándola del alambre. La muestra húmeda luego se secó, se quitó de la placa y se determinó el espesor y la densidad de la muestra. Los datos resultantes se muestran en la TABLA 6.

[00133] TABLA 6

| Tablero No. | Caja de vacío por prensa (pulgadas de Hg) | Espesor (pulgadas) | Peso (libras) | Densidad (lbs/pie <sup>3</sup> ) | NRCE  |
|-------------|-------------------------------------------|--------------------|---------------|----------------------------------|-------|
| 1A          | 0,00                                      | 1,355              | 48,53         | 11,45                            | 0,954 |
| 1B          | 0,00                                      | 1,296              | 48,83         | 12,02                            | 0,947 |

[00134] Ejemplo 5

[00135] Se combinan y se mezclan agua, lana mineral, almidón y aglutinante termoplástico para lograr una mezcla homogénea. El drenaje por gravedad se aplica en cuatro cajas de drenaje por gravedad con las primeras 2 cajas cerradas y la tercera caja medio abierta y la cuarta caja abierta para el tablero acústico de la marca MARS® estándar. El tablero acústico con un NRC alto No. 1 se realizó sobre una línea de producción que tenía las dos primeras cajas de drenaje por gravedad, la tercera caja de drenaje por gravedad medio abierta y la cuarta caja de drenaje por gravedad abierta. El tablero acústico con un NRC alto No. 2 se realizó sobre una línea de producción que tenía las dos primeras cajas de drenaje por gravedad cerradas, la tercera caja de drenaje por gravedad medio abierta y la cuarta caja de drenaje por gravedad abierta.

[00136] El tablero acústico con un NRC alto No. 1 se realizó sobre una línea de producción en la cual la caja de vacío opcionalmente AP se cerró parcialmente, las cajas de vacío No. 91-93 se

4068WO

dejaron totalmente abiertas y las cajas de vacío No. 4-5 se dejaron totalmente cerradas. El tablero acústico con un valor de NRC alto No. 2 se realizó sobre una línea de producción que tenía la caja de vacío AP totalmente cerrada, la caja de vacío No. 91 se dejó medio cerrada, las cajas de vacío No. 92-93 se dejaron totalmente abiertas y las cajas de vacío No. 94-95 se dejaron totalmente cerradas.

[00137] Las propiedades físicas se evaluaron para los siguientes tableros a escala en planta para el tablero acústico de marca MARS y los tableros con un NRC alto No. 1 y No. 2, realizados de acuerdo con el proceso de la presente invención utilizando la misma composición que el tablero estándar. Los resultados se muestran en la TABLA 7.

[00138] TABLA 7

| PRUEBA                                     | Tablero acústico de marca MARS® estándar | Tablero No. 1 con un NRC alto | Tablero No. 2 con un NRC alto |
|--------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Densidad (pcf)                             | 15,0                                     | 14,0                          | 12,0                          |
| Espesor (pulgadas)                         | 0,710                                    | 0,900                         | 1,100                         |
| Coefficiente de reducción del sonido (NRC) | 0,70                                     | 0,80                          | 0,85                          |
| Clase de atenuación de techo (CAC)         | 35                                       | 35                            | 33                            |

[00139] Ejemplo 6

[00140] La prensa se elevó hasta la posición máxima, el drenaje por gravedad se maximizó y el vacío en la caja de prensa se cambió mientras que otra configuración de vacío se dejó en la posición convencional. Se eliminaron todo el polvo y los desechos.

[00141] Como se muestra en los resultados en la siguiente TABLA 8 y la gráfica de estos NRC estimados (en adelante denominados NRCE) contra la densidad en la FIG. 4, un análisis de los datos muestra una excelente correlación entre el espesor y la densidad y el NRCE resultante para las densidades de 10,9 a 12,6 pcf.

[00142] La ecuación  $NRCE = 0,3618 \times \text{Espesor en pulgadas} + 0,4748$  se ajusta a los datos de la FIG. 4.

4068WO

[00143] Estos resultados confirman que un espesor de aproximadamente 1,1 pulgadas a una densidad de 12 pcf debería proporcionar un producto con un NRC de 0,85.

[00144] TABLA 8

| Tablero No.                     | Espesor (pulgadas) | Densidad (lbs/pie³) | NRCE              |
|---------------------------------|--------------------|---------------------|-------------------|
| 1                               | 1,355              | 11,45               | 0,954             |
| 2                               | 1,296              | 12,02               | 0,947             |
| 3                               | 1,186              | 11,08               | 0,913             |
| 4                               | 1,172              | 10,90               | 0,890             |
| 5                               | 1,049              | 11,64               | 0,861             |
| 6                               | 1,042              | 12,08               | 0,875             |
| 7                               | 0,958              | 11,74               | 0,829             |
| 8                               | 0,987              | 11,85               | 0,834             |
| 9                               | 0,984              | 11,93               | 0,833             |
| 10                              | 0,983              | 12,00               | 0,836             |
| 11                              | 0,928              | 12,58               | 0,799             |
| 12                              | 0,931              | 12,39               | 0,806             |
| 13                              | 0,956              | 12,01               | 0,812             |
| 14                              | 0,967              | 11,92               | 0,818             |
| 15                              | 0,966              | 12,00               | 0,823             |
| 16                              | 0,962              | 11,88               | 0,824             |
| 17                              | 0,974              | 11,45               | n.d. <sup>1</sup> |
| 18                              | 0,929              | 12,36               | 0,804             |
| <sup>1</sup> NRCE no disponible |                    |                     |                   |

5 [00145] Ejemplo 7

[00146] El siguiente ejemplo se diseñó para determinar el efecto relativo del proceso de drenaje por gravedad (cajas de drenaje 1 y 2 cerradas, 3 medio abierta y 4 abierta) con respecto al drenaje por gravedad maximizado de la presente invención (caja de drenaje 1 cerrada y las cajas de drenaje 2, 3 y 4 abiertas) y la configuración de vacío estándar (caja AP y las cajas de

4068WO

vacío 91, 92, 93 (de la FIG. 3B) totalmente abiertas y las cajas de vacío 94 y 95 cerradas) con respecto a la configuración gradual de vacío de la presente invención (caja AP cerrada y las cajas de vacío 91 parcialmente abiertas, y las cajas de vacío 92 y 93 totalmente abiertas y las cajas de vacío 94 y 95 cerradas). Los datos del tablero de la TABLA 9 se obtuvieron para muestras de 1” x 1” en los siguientes ensayos.

[00147] TABLA 9

| Tablero | Posición de la prensa | Drenaje por gravedad | Cajas de vacío         | Espesor pulgadas | Densidad pcf |
|---------|-----------------------|----------------------|------------------------|------------------|--------------|
| 1       | Elevada               | Estándar             | Configuración estándar | 0,905            | 12,75        |
| 2       | Elevada               | Máxima               | Configuración estándar | 0,925            | 12,67        |
| 3       | Elevada               | Máxima               | En aumento             | 1,030            | 11,69        |
| 4       | Elevada               | Estándar             | En aumento             | 1,000            | 12,46        |

[00148] La TABLA 10 muestra los datos resultantes.

[00149] TABLA 10

| Tablero | Posición de la prensa | Drenaje por gravedad   | Cajas de vacío         | Espesor | Densidad | NRCE  |
|---------|-----------------------|------------------------|------------------------|---------|----------|-------|
| 1       | Elevada               | Configuración estándar | Configuración estándar | 0,861   | 13,34    | 0,755 |
| 2       | Elevada               | Máxima                 | Configuración estándar | 0,904   | 13,15    | 0,792 |
| 3       | Elevada               | Máxima                 | En aumento             | 0,959   | 12,49    | 0,806 |
| 4       | Elevada               | Estándar               | En aumento             | 0,953   | 12,69    | 0,807 |

[00150] Los resultados en la TABLA 10 indican que maximizando el drenaje por gravedad y proporcionando niveles de vacío en aumento en combinación con la elevación de la posición de la prensa, es posible lograr un producto con una densidad nominal de 12,5 pcf (200 kg/m3). El beneficio debido a la maximización del drenaje por gravedad fue una reducción en la densidad

4068WO

de 0,20 pcf (3.2 kg/m3) contra un beneficio de 0,65 pcf (10,4 kg/m3) con un aumento de los niveles de vacío.

[00151]    Ejemplo 8

[00152]    El siguiente ensayo en planta se realizó para producir un producto nominal con un  
5    espesor final de 1,25 pulgadas nominales (3,2 cm) y 12,0 lbs/pie<sup>3</sup> (192 kg/m<sup>3</sup>) de densidad.  
Durante el ensayo, la prensa se elevó hasta una posición máxima. Las cajas de drenaje por  
gravedad se ajustaron de la siguiente forma: Caja 4 abierta; Caja 3 abierta; Caja 2 ½ abierta y la  
Caja 1 cerrada. Las cajas de vacío 91, 92, 93, 94, 95 (FIG. 3B) se ajustaron de la siguiente forma  
para el Ensayo 1 en comparación con el testigo ("T"). Las condiciones del proceso para las cajas  
10    de drenaje por gravedad y las cajas de vacío se muestran en las TABLAS 11 y 12.

[00153]    TABLA 11

| Configuración de la caja de drenaje por gravedad | Caja de drenaje 4 | Caja de drenaje 3 | Caja de drenaje 2 | Caja de drenaje 1 |
|--------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Configuración estándar                           | Abierta*          | ½ abierta         | cerrada           | cerrada           |
| Configuración del Ensayo                         | Abierta*          | abierta           | ½ abierta         | cerrada           |
| * La caja 4 está siempre abierta                 |                   |                   |                   |                   |

[00154]    TABLA 12

| Configuración de la caja de vacío | Posición del molde de alambre (Prensa) | Caja AP (húmeda) | Caja 1    | Caja 2  | Caja 3  | Caja 4  | Caja 5  |
|-----------------------------------|----------------------------------------|------------------|-----------|---------|---------|---------|---------|
| Estándar                          | abajo                                  | abierta          | abierta   | abierta | abierta | cerrada | cerrada |
| Ensayo                            | elevada                                | cerrada          | ½ abierta | abierta | abierta | cerrada | cerrada |

15    [00155]    La caja de vacío postprensado estaba básicamente cerrada pero se midió una lectura de 0,0 - 0,2 pulgadas de Hg (0-0,5 cm Hg). No se tomaron muestras húmedas y se quitaron el polvo y los desechos.

4068WO

[00156] Se recolectaron y evaluaron los siguientes dos grupos de 10 muestras en las TABLAS 13 y 14 a continuación.

[00157] TABLA 13

| Espesor<br>(pulgadas)                        | Densidad<br>(lbs/pie³) | Recubrimiento<br>de refuerzo | NRC   | CAC              |
|----------------------------------------------|------------------------|------------------------------|-------|------------------|
| 1,025                                        | 12,25                  | Placa base                   | 0,908 | n.d <sup>1</sup> |
| 1,075                                        | 12,24                  | Placa base                   | 0,925 | n.d <sup>1</sup> |
| 0,825                                        | 15,97                  | Sí                           | 0,795 | 34               |
| 0,800                                        | 13,4                   | Sí                           | 0,808 | n.d <sup>1</sup> |
| 0,875                                        | 12,95                  | Sí                           | 0,848 | n.d <sup>1</sup> |
| 0,913                                        | 13,43                  | Sí                           | 0,858 | n.d <sup>1</sup> |
| 1,025                                        | 13,15                  | Sí                           | 0,875 | n.d <sup>1</sup> |
| 1,025                                        | 12,25                  | No                           | 0,878 | n.d <sup>1</sup> |
| 1,100                                        | 13,09                  | Sí                           | 0,883 | 33               |
| 1,088                                        | 12,68                  | No                           | 0,900 | n.d.             |
| <sup>1</sup> el valor CAC no está disponible |                        |                              |       |                  |

5 [00158] TABLA 14

| Espesor<br>(pulgadas) | Densidad<br>(lbs/pie³) | Recubrimiento<br>de refuerzo | MOR<br>(lbs) | Dureza (lbs) |
|-----------------------|------------------------|------------------------------|--------------|--------------|
| 1,074                 | 12,51                  | Sólo placa base              | 35,9         | 29,0         |
| 1,063                 | 12,45                  | Sólo placa base              | 38,9         | 29,0         |
| 0,814                 | 16,46                  | Sí                           | 129,1        | 65,0         |
| 0,792                 | 13,94                  | Sí                           | 92,6         | 40,0         |
| 0,865                 | 13,09                  | Sí                           | 95,6         | 46,0         |
| 0,912                 | 13,78                  | Sí                           | 99,5         | 50,0         |
| 1,008                 | 13,45                  | Sí                           | 90,7         | 49,0         |
| 1,013                 | 13,01                  | No                           | 93,7         | 49,0         |
| 1,086                 | 13,57                  | Sí                           | 86,3         | 48,0         |

4068WO

|       |       |    |      |      |
|-------|-------|----|------|------|
| 1,009 | 12,75 | No | 85,0 | 50,0 |
|-------|-------|----|------|------|

[00159] En función de los datos anteriores del ensayo, utilizando una configuración del extremo húmedo que consistía en un mayor drenaje por gravedad y vacío gradual, es posible lograr densidades de la placa base en el rango de aproximadamente 12 - 12,5 libras por pie cúbico con valores de NRC a escala completa resultante para el panel final con recubrimiento de refuerzo dentro del rango de aproximadamente 0,80 a 0,90, dependiendo del espesor de la placa base.

[00160] Como se muestra en la TABLA 15 y la gráfica en la FIG. 5, el valor de NRC aumenta con el espesor de la placa base y las placas base sin terminar y los productos con refuerzo simples tienen valores de NRC más altos que los productos con recubrimiento de refuerzo. Una placa base de aproximadamente 0,85 a 0,90 pulgadas de espesor es necesaria para obtener un valor de NRC de aproximadamente 0,85, mientras que se necesita una placa base de aproximadamente 1,2 pulgadas o más de espesor para obtener un valor de NRC de aproximadamente 0,90. Los datos también confirman que los productos con una densidad mayor exhiben valores de NRC inferiores.

[00161] TABLA 15

4068WO

| Tablero No. | Espesor (pulgadas) | Densidad (lbs/pie³) | Recubrimiento de refuerzo                  | NRC   |
|-------------|--------------------|---------------------|--------------------------------------------|-------|
| 1           | 1,074              | 12,51               | Sólo placa base                            | 0,908 |
| 2           | 1,063              | 12,45               | Sólo placa base                            | 0,925 |
| 3           | 1,013              | 13,01               | Refuerzo simple                            | 0,878 |
| 4           | 1,009              | 12,75               | Refuerzo simple                            | 0,900 |
| 5           | 0,814              | 16,46               | Recubrimiento de refuerzo de alta densidad | 0,795 |
| 6           | 0,792              | 13,94               | Recubrimiento de refuerzo                  | 0,808 |
| 7           | 0,865              | 13,09               | Recubrimiento de refuerzo                  | 0,848 |
| 8           | 0,912              | 13,78               | Recubrimiento de refuerzo                  | 0,858 |
| 9           | 1,008              | 13,45               | Recubrimiento de refuerzo                  | 0,875 |
| 10          | 1,086              | 13,57               | Recubrimiento de refuerzo                  | 0,883 |
| 11          | 0,914              |                     | Recubrimiento de refuerzo                  | 0,850 |

[00162] Una línea representada gráficamente a través de los datos de la FIG. 5 resulta en la relación  $NRCE = 0.2376 \times \text{Espesor en pulgadas} + 0,6328$  entre el valor de NRC y el espesor de las muestras del ensayo para placas base con recubrimiento de refuerzo sólo de látex con una densidad de 12,5 a aproximadamente 14,0 libras por pie cúbico.

[00163] Ejemplo 9

[00164] Los siguientes ensayos se diseñaron para producir un producto final con un espesor de 0,900 pulgadas (2,3 cm) con 14,0 pcf (224 kg/m³) de densidad. Las condiciones del extremo húmedo del ensayo se muestran en la TABLA 16.

4068WO

[00165] Las pasadas del ensayo marcadas como “Testigo” son pasadas en condiciones testigo antes de comenzar el ensayo. El ensayo consistió en elevar la prensa y ralentizar levemente la línea mientras se mantenía la velocidad del flujo de la suspensión de material para general una placa base de 1000 pulgadas. La caja de vacío postprensado (AP) también se cerró hasta la mitad para lograr un calibre superior sobre el extremo húmedo.

[00166] TABLA 16

| Número de ensayo                                                | Testigo | Testigo | No. 1 | No. 2 |
|-----------------------------------------------------------------|---------|---------|-------|-------|
| Posición de la prensa                                           | 0,813   | 0,813   | 1,165 | 1,165 |
| P/Pie <sup>2</sup> seco                                         | 440     | 442     | 527   | 508   |
| Densidad del condensador variable (lbs/pie <sup>3</sup> )       | 14,7    | 14,6    | 14,1  | 13,6* |
| * Densidad de la placa base del condensador variable sin moler. |         |         |       |       |

[00167] Los siguientes datos de la prueba enumerados en la TABLA 17 y TABLA 18 se obtuvieron de las dos condiciones del ensayo enumeradas en la Tabla 16.

[00168] TABLA 17

| Muestra                                                       | T1    | T2    |
|---------------------------------------------------------------|-------|-------|
| Densidad de la placa base (sin moler) (lbs/pie <sup>3</sup> ) | 14,1  | 13,6  |
| Densidad de molido (lbs/pie <sup>3</sup> )                    | 14,34 | 14,36 |
| Densidad terminada (lbs/pie <sup>3</sup> )                    | 16,2  | 15,5  |
| Espesor (pulgadas)                                            | 0,906 | 0,907 |
| NRCE                                                          | 0,801 | 0,796 |
| CACE                                                          | 37,7  | 37,2  |
| MOR (lbs)                                                     | 80,4  | 76,5  |
| Carga de ruptura (lbs)                                        | 29,3  | 28,0  |
| Dureza (lbs)                                                  | 221   | 205   |

4068WO

[00169] TABLA 18 – Datos de laboratorio acústico

| Tablero | Densidad terminada<br>(lbs/pie³) | Espesor<br>(pulgadas) | NRC   | CAC |
|---------|----------------------------------|-----------------------|-------|-----|
| T1      | 15,24                            | 0,925                 | 0,813 | 36  |
| T2      | 15,11                            | 0,913                 | 0,818 | 36  |

[00170] Ejemplo 10

[00171] Las TABLAS 19, 20 y 21 reportan una gran cantidad de muestras con baja densidad, es decir, densidad de aproximadamente 10 - 11 pcf; densidad media, es decir, 13-14 pcf; y una densidad alta, es decir, por encima de 15 hasta 16,7 pcf, para mostrar la correlación entre el espesor del panel y NRCE para el panel sin terminar. Los ensayos se reportan para densidad baja ("LD"); densidad media ("MD") y densidad alta ("HD"). La gráfica en la FIG. 6 muestra la relación entre el espesor del panel y NRCE para los tres rangos de densidades evaluadas.

10 [00172] TABLA 19

| Ensayo | NRCE  | PESO<br>(gramos) | ESPESOR<br>(pulgadas) | DENSIDAD<br>(lbs/pie³) |
|--------|-------|------------------|-----------------------|------------------------|
| LD1    | 0,651 | 25,590           | 0,827                 | 9,864                  |
| LD2    | 1,101 | 75,870           | 2,446                 | 9,887                  |
| LD3    | 1,030 | 51,140           | 1,643                 | 9,925                  |
| LD4    | 0,974 | 44,820           | 1,412                 | 10,116                 |
| LD5    | 1,074 | 67,560           | 2,126                 | 10,131                 |
| LD6    | 0,566 | 22,520           | 0,707                 | 10,154                 |
| LD7    | 0,517 | 21,320           | 0,655                 | 10,376                 |
| LD8    | 0,958 | 42,740           | 1,305                 | 10,437                 |
| LD9    | 1,029 | 60,570           | 1,847                 | 10,456                 |
| LD10   | 0,918 | 40,580           | 1,232                 | 10,497                 |
| LD11   | 0,527 | 21,420           | 0,650                 | 10,499                 |
| LD12   | 0,480 | 20,380           | 0,616                 | 10,540                 |
| LD13   | 0,511 | 21,450           | 0,649                 | 10,542                 |

4068WO

|      |       |        |       |        |
|------|-------|--------|-------|--------|
| LD14 | 1,085 | 86,230 | 2,600 | 10,574 |
| LD15 | 1,061 | 64,810 | 1,949 | 10,599 |
| LD16 | 0,515 | 21,480 | 0,646 | 10,600 |
| LD17 | 0,947 | 43,150 | 1,293 | 10,637 |
| LD18 | 0,386 | 17,580 | 0,525 | 10,675 |
| LD19 | 0,965 | 51,340 | 1,533 | 10,677 |
| LD20 | 0,840 | 34,530 | 1,028 | 10,706 |
| LD21 | 0,956 | 43,490 | 1,294 | 10,712 |
| LD22 | 0,519 | 21,700 | 0,645 | 10,731 |
| LD23 | 0,524 | 22,010 | 0,648 | 10,824 |
| LD24 | 0,723 | 28,660 | 0,839 | 10,892 |
| LD25 | 0,279 | 14,290 | 0,417 | 10,924 |
| LD26 | 0,905 | 42,990 | 1,251 | 10,951 |

[00173] TABLA 20

| Ensayo | NRCE  | PESO<br>(gramos) | ESPESOR<br>(pulgadas) | DENSIDAD<br>(lbs/pie³) |
|--------|-------|------------------|-----------------------|------------------------|
| MD1    | 0,612 | 29,050           | 0,709                 | 13,058                 |
| MD2    | 0,889 | 49,640           | 1,206                 | 13,126                 |
| MD3    | 0,960 | 87,020           | 2,112                 | 13,132                 |
| MD4    | 0,905 | 58,130           | 1,405                 | 13,193                 |
| MD5    | 0,418 | 20,590           | 0,497                 | 13,196                 |
| MD6    | 0,936 | 75,370           | 1,815                 | 13,238                 |
| MD7    | 0,555 | 24,800           | 0,593                 | 13,327                 |
| MD8    | 0,305 | 17,420           | 0,416                 | 13,362                 |
| MD9    | 0,805 | 41,930           | 1,000                 | 13,369                 |
| MD10   | 0,898 | 63,290           | 1,499                 | 13,458                 |
| MD11   | 0,707 | 34,260           | 0,810                 | 13,490                 |

4068WO

|      |       |        |       |        |
|------|-------|--------|-------|--------|
| MD12 | 0,308 | 15,130 | 0,360 | 13,521 |
| MD13 | 0,913 | 51,970 | 1,217 | 13,617 |
| MD14 | 0,643 | 30,450 | 0,711 | 13,801 |
| MD15 | 0,769 | 36,150 | 0,839 | 13,871 |

[00174] TABLA 21

| Ensayo | NRCE  | PESO<br>(gramos) | ESPESOR<br>(pulgadas) | DENSIDAD<br>(lbs/pie³) |
|--------|-------|------------------|-----------------------|------------------------|
| HD1    | 0,742 | 38,680           | 0,829                 | 15,027                 |
| HD2    | 0,766 | 43,590           | 0,928                 | 15,132                 |
| HD3    | 0,624 | 30,470           | 0,655                 | 15,210                 |
| HD4    | 0,792 | 45,080           | 0,953                 | 15,232                 |
| HD5    | 0,801 | 53,490           | 1,124                 | 15,322                 |
| HD6    | 0,841 | 82,550           | 1,735                 | 15,322                 |
| HD7    | 0,822 | 68,750           | 1,441                 | 15,366                 |
| HD8    | 0,867 | 73,660           | 1,540                 | 15,407                 |
| HD9    | 0,808 | 59,130           | 1,223                 | 15,574                 |
| HD10   | 0,723 | 39,200           | 0,809                 | 15,610                 |
| HD11   | 0,356 | 20,170           | 0,415                 | 15,638                 |
| HD12   | 0,869 | 68,850           | 1,413                 | 15,689                 |
| HD13   | 0,771 | 50,240           | 1,027                 | 15,749                 |
| HD14   | 0,596 | 29,650           | 0,605                 | 15,795                 |
| HD15   | 0,832 | 94,980           | 1,934                 | 15,817                 |
| HD16   | 0,601 | 30,070           | 0,612                 | 15,825                 |

4068WO

|      |       |        |       |        |
|------|-------|--------|-------|--------|
| HD17 | 0,811 | 65,920 | 1,323 | 16,045 |
| HD18 | 0,809 | 53,420 | 1,065 | 16,158 |
| HD19 | 0,684 | 35,850 | 0,711 | 16,235 |
| HD20 | 0,446 | 23,770 | 0,460 | 16,636 |

[00175] Como se muestra en las TABLAS 19, 20 y 21, así como también en la FIG. 6, se obtuvo un NRCE de entre 0,800 – aproximadamente 0,950 con el proceso de la presente invención con un producto de densidad relativamente baja de aproximadamente 10 a 11 pcf con un espesor de entre aproximadamente 1,00 y 1,55 pulgadas, con un producto de densidad media de aproximadamente 13-14 pcf con un espesor de aproximadamente 1,00 a 2,10 pulgadas y con un producto de densidad relativamente alta de aproximadamente 15 a 16,6 con un espesor de panel de entre aproximadamente 1,10 a 2,10 pulgadas.

[00176] Ejemplo 11

[00177] Se realizaron dos pasadas de ensayo sobre una línea de producción para realizar la versión con un NRC alto del panel MARS en un espesor de placa base objetivo de 1,20 pulgadas y una densidad objetivo de 12 libras por pie cúbico para determinar los valores de contenido de sólidos para la placa base durante la pasada de producción en una caja de entrada, después de las cajas de drenaje por gravedad y después de la primera caja de vacío o AP. Los resultados se muestran en la TABLA 22.

[00178] TABLA 22

| Pasada de producción                                      | Ensayo No. 1                | Ensayo No. 2                | Producto MARS estándar                      |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------|
| Espesor (pulgadas)                                        | 1,2                         | 1,2                         | 0,810                                       |
| Densidad lbs/pie <sup>3</sup>                             | 12                          | 12                          | 15                                          |
| Contenido de sólidos y de agua en la caja de entrada (%p) | 4,50% sólidos<br>95,5% agua | 4,50% sólidos<br>95,5% agua | Aprox. 4,5 – 5,0% sólidos y 95,0-95,5% agua |
| Sólidos (lbs/pie <sup>3</sup> )                           | 1,2                         | 1,2                         | 1,0                                         |
| Total (lbs/pie <sup>3</sup> )                             | 26,7                        | 26,7                        | 22,5                                        |
| Agua (lbs/pie <sup>3</sup> )                              | 25,5                        | 25,5                        | 21,5                                        |
| Contenido de sólidos y                                    | 16% sólidos                 | 16,0% sólidos               | Aprox. 20 - 25%                             |

4068WO

|                                                                                                                                                                                                  |                        |                        |                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------|
| contenido de agua después de las cajas de drenaje por gravedad (% p)                                                                                                                             | 84,0% agua             | 84,0% agua             | sólidos y 75 - 80% agua       |
| Sólidos lbs/pie <sup>3</sup>                                                                                                                                                                     | 1,2                    | 1,2                    | 1,0                           |
| Total/ lbs/pie <sup>3</sup>                                                                                                                                                                      | 7,5                    | 7,5                    | 3,0                           |
| Agua lbs/pie <sup>3</sup>                                                                                                                                                                        | 6,3                    | 6,3                    | 2,9                           |
| Contenido de sólidos y contenido de agua después de la primera caja de vacío (AP)* (% p)                                                                                                         | 30% sólidos 70,0% agua | 26% sólidos 74,0% agua | Aprox. 35% sólidos y 65% agua |
| Sólidos lbs/pie <sup>3</sup>                                                                                                                                                                     | 1,2                    | 1,2                    | 1,0                           |
| Total lbs/pie <sup>2</sup>                                                                                                                                                                       | 4,0                    | 7,5                    | 2,9                           |
| Agua lbs/pie <sup>2</sup> (%p)                                                                                                                                                                   | 2,8                    | 6,3                    | 1,9                           |
| * La caja de vacío AP se ajusta a 0,5 pulgadas de Hg para los ejemplos de MARS con un NRC alto mientras que el producto MARS estándar tiene un ajuste de caja de vacío AP de 2,0 pulgadas de Hg. |                        |                        |                               |

[00179] A pesar de que no fue posible medir el contenido de sólidos y agua después de la segunda caja de vacío y la sexta caja de vacío en el secador multi-zona para los Ensayos No. 1 y No. 2 en el Ejemplo 12, anteriormente, se estimó que el contenido de sólidos y agua después de la segunda caja de vacío sería 32% de sólidos y 68% de agua para el Ensayo No. 1 (2,6 lbs/pie<sup>3</sup> de agua y 1,2 lbs/pie<sup>3</sup> de sólidos) y 30% de sólidos y 70% de agua para el Ensayo No. 2 (2,8 lbs/pie<sup>3</sup> de agua y 1,2 lbs/pie<sup>3</sup> de sólidos). El contenido de sólidos estimado después de las seis cajas de vacío es aproximadamente 32-35% de sólidos para los Ensayos No. 1 y No. 2, en comparación con un contenido de sólidos estimado de aproximadamente 37-40% para el producto MARS estándar.

[00180] Ejemplo 12

[00181] Para mostrar el efecto de aumentar el vacío después del drenaje por gravedad, se realizaron los siguientes ensayos. Los resultados se muestran en la TABLA 23.

[00182] TABLA 23 – Compresión de la placa base a partir del drenaje por gravedad a un vacío en aumento

4068WO

| Proceso de producción                                                             | Espesor<br>(pulgadas) | Densidad<br>(lbs/pie<br>cúbico) | Disminución<br>de espesor<br>(%) | Aumento de<br>densidad<br>(%) |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Después del drenaje<br>por gravedad                                               | 1,18                  | 11,00                           |                                  |                               |
| Uso de 0,5 pulgadas de<br>Hg de vacío –<br>Densidad en el<br>condensador variable | 1,05                  | 11,80                           | 11,0                             | 7,3                           |
| Uso de 1,0 pulgadas de<br>Hg de vacío –<br>Densidad en el<br>condensador variable | 0,97                  | 11,80                           | 17,8                             | 7,3                           |
| Uso de 1,4 pulgadas de<br>Hg de vacío –<br>Densidad en el<br>condensador variable | 0,98                  | 11,98                           | 16,9                             | 8,9                           |

[00183] Si bien se han mostrado y descrito realizaciones particulares de la presente invención, los expertos en la técnica apreciarán que podrán realizarse cambios y modificaciones en las mismas sin apartarse de la invención en sus aspectos más amplios y como se establece en las siguientes reivindicaciones.

5

4068WO

Reivindicaciones:

1. Un proceso para realizar un panel de techo acústico con una estructura abierta y mejores propiedades de absorción acústica que comprende;

proporcionar una mezcla de suspensión acuosa que comprende lana mineral, consistiendo al menos un miembro del grupo en aglutinante termoplástico, almidón y mezclas de aglutinante termoplástico y almidón y aditivos opcionales, en donde la suspensión acuosa tiene una concentración de sólidos de 3,0 a 6,0 %p;

distribuir la suspensión sobre un vehículo poroso;

deshidratar la suspensión sobre el vehículo poroso mediante drenaje por gravedad por encima de al menos una caja de drenaje por gravedad para formar una placa base drenada por gravedad, en donde la suspensión se deshidrata hasta una concentración de agua de 74 a 84 %p;

drenar al vacío para quitar el agua aplicando un primer vacío a la placa base drenada por gravedad durante aproximadamente 2 – 20 segundos para quitar aproximadamente 18% a 34% del agua en la placa base drenada por gravedad y aplicando luego un segundo vacío a la placa base comprimida para quitar un 10% a 52% adicional del agua de la placa base después de someterse a la primera aplicación de vacío, en donde la segunda aplicación de vacío quita más agua de la placa base sin comprimir el espesor de la placa base a través de presión estática en más de 10% del espesor de la placa base drenada por gravedad; y

en donde la placa base drenada al vacío tiene una densidad de aproximadamente 10,9 a aproximadamente 15,0 libras por pie cúbico sobre una base seca y un coeficiente de reducción del sonido de aproximadamente 0,80 a aproximadamente 0,95.

2. El proceso de la reivindicación 1, en donde el drenaje al vacío aumenta la densidad de la placa base deshidratada en un 0% a 10% sobre una base seca con respecto a la placa base drenada por gravedad.

3. El proceso de la reivindicación 1, en donde la segunda aplicación de vacío se realiza a un nivel más alto de vacío que la primera aplicación de vacío.

4. El proceso de la reivindicación 1, en donde el primer vacío se aplica a un vacío de a lo sumo 0,5 pulgadas de Hg.

4068WO

5. El proceso de la reivindicación 1, que incluye además el paso de colocar un recubrimiento de refuerzo a la placa base para proporcionar un panel acústico final con un valor CAC de al menos 35.

5 6. El proceso de la reivindicación 1, en donde la serie de cajas de drenaje por gravedad comprende cuatro cajas y una primera y una segunda caja de drenaje por gravedad secuencial se colocan en posición totalmente cerrada, una tercera caja de gravedad se ajusta para que se encuentre en una posición medio abierta a una posición totalmente abierta y una cuarta caja se coloca en una posición totalmente abierta.

10 7. El proceso de la reivindicación 1, en donde el vacío se aplica mediante una serie de cajas de vacío ajustadas para proporcionar un vacío en aumento gradual a la placa base para quitar la mayor parte del agua de la placa base sin crear presión estática en la placa que comprima el espesor de la placa en donde la primera porción de agua se quita bajo un vacío de  
15 menos de 0,5 pulgadas de Hg y luego el resto de agua se quita bajo un vacío de aproximadamente 2 - 4 pulgadas de Hg.

8. El proceso de la reivindicación 1, en donde la serie de cajas de vacío en el sistema de vacío comprende en serie una primera caja de vacío postprensado y una o más cajas de vacío  
20 adicionales en una primera zona de secado de un secador de múltiples zonas, a través del cual pasa la placa base corriente abajo de las cajas de drenaje por gravedad y la prensa.

9. El proceso de la reivindicación 1, que incluye:  
seleccionar un NRCE objetivo para el panel acústico y  
25 determinar un espesor objetivo del panel para alcanzar el NRCE objetivo de acuerdo con la fórmula:

$$\text{NRCE} = 0,3618 \times \text{Espesor en pulgadas} + 0,4748$$

en donde las condiciones de deshidratación de la suspensión mediante drenaje por gravedad y las condiciones de drenaje al vacío se ajustan para lograr una densidad de la placa  
30 base en el rango de aproximadamente 10,9 a 12,6 libras por pie cúbico sobre una base seca, para lograr un NRC dentro del  $\pm 5\%$  del NRCE objetivo.

10. El proceso de la reivindicación 1, que incluye:

45

4068WO

seleccionar un NRC objetivo para el panel acústico y determinar un espesor objetivo del panel para alcanzar el NRCE objetivo de acuerdo con una fórmula:

$$\text{NRCE} = 0,2376 \times \text{Espesor en pulgadas} + 0,6328;$$

secar la placa base deshidratada después de drenar al vacío;

5        aplicar un recubrimiento de refuerzo de aproximadamente 1,5 a 2,0 milésimas de pulgada a la placa base secada;

10        en donde las condiciones de deshidratación de la placa base y las condiciones de drenaje al vacío se ajustan para lograr una densidad de la placa base en el rango de aproximadamente 12,5 a 14,0 libras por pie cúbico sobre una base seca para lograr un NRC dentro del  $\pm 5\%$  del NRCE objetivo.

11.        El proceso de la reivindicación 1, que incluye:

seleccionar un NRC objetivo de aproximadamente 0,90 para el panel acústico y determinar un espesor objetivo de aproximadamente 1,10 a 1,20 pulgadas para el panel;

15        en donde las condiciones de deshidratación y drenaje al vacío se ajustan para lograr una densidad de la placa base en el rango de aproximadamente 10,9 a 14,0 libras por pie cúbico sobre una base seca para lograr un NRC dentro de un  $\pm 5\%$  del NRCE objetivo de aproximadamente 0,90 en un espesor de placa base de aproximadamente 1,10 a 1,20 pulgadas.

FIG. 1

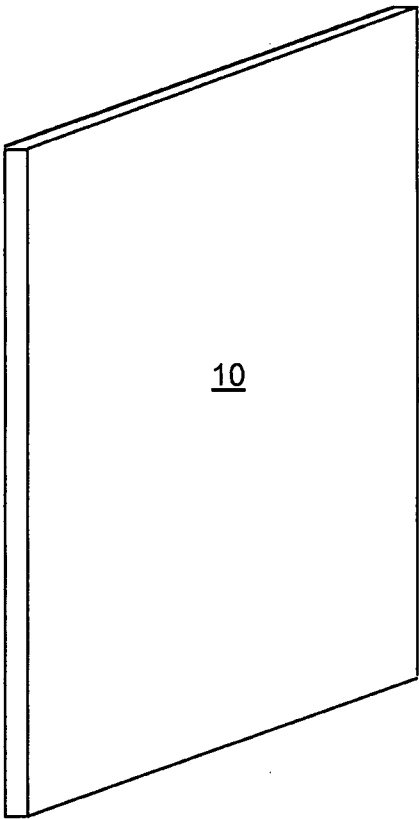


FIG. 2

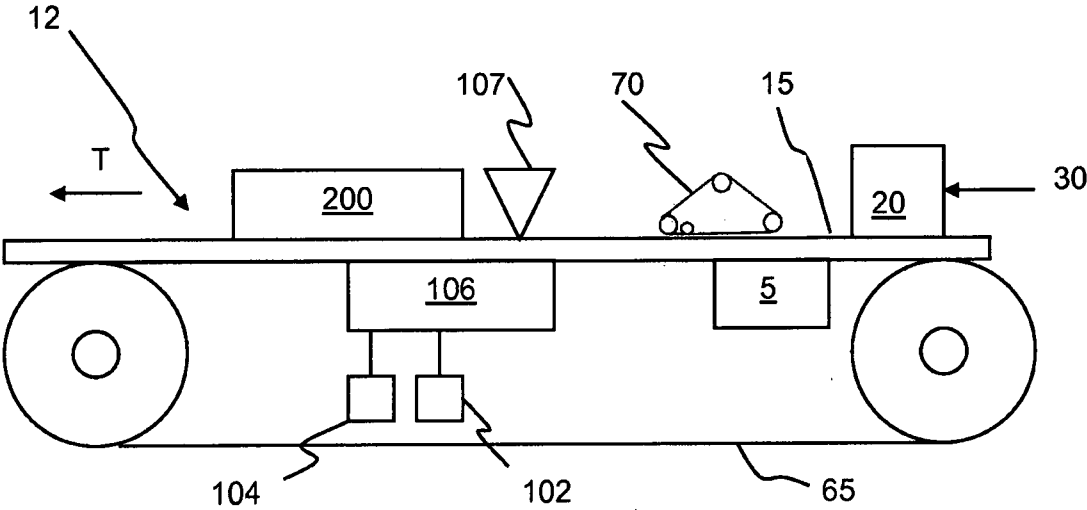


FIG. 3A

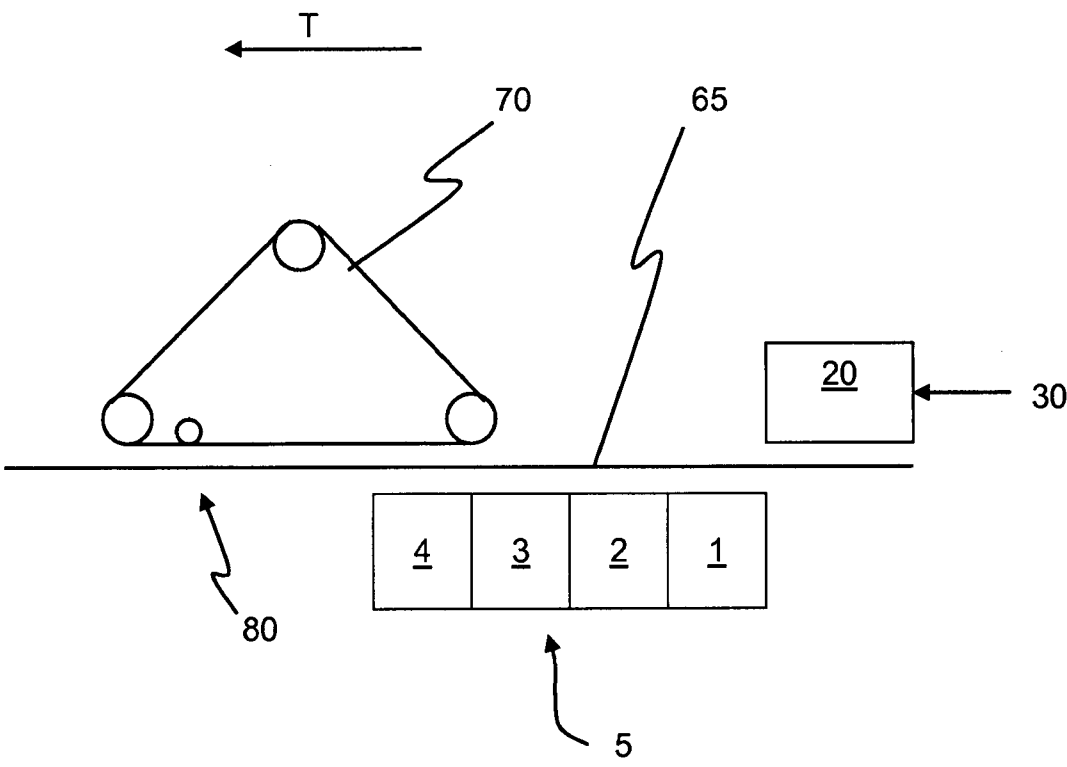


FIG. 3B

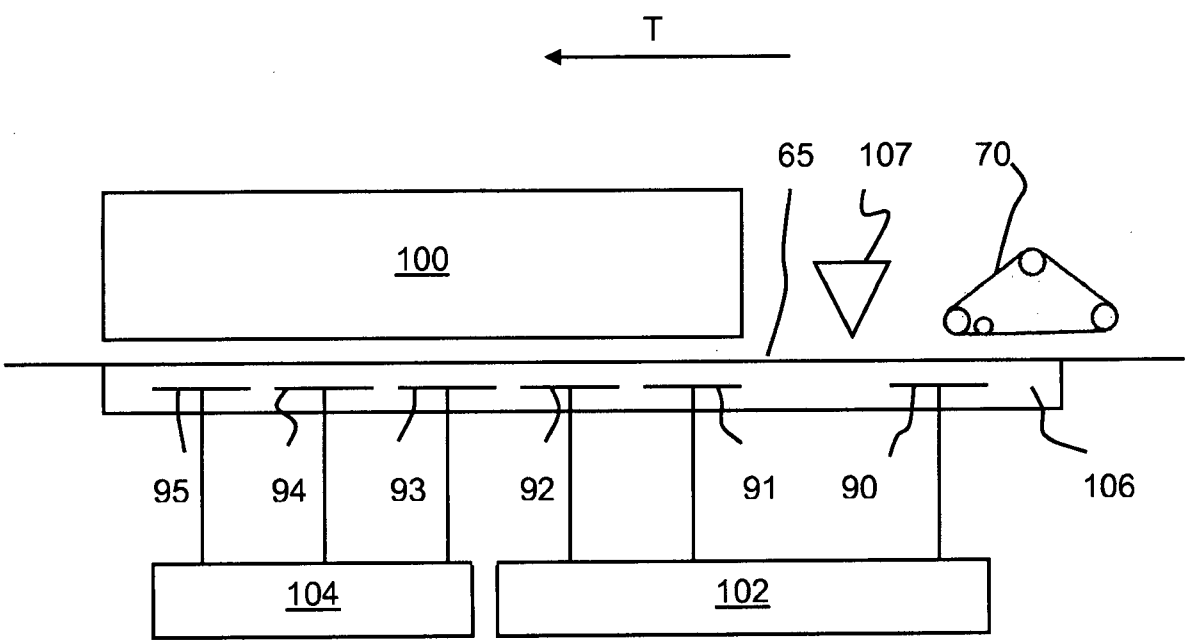


FIG. 4

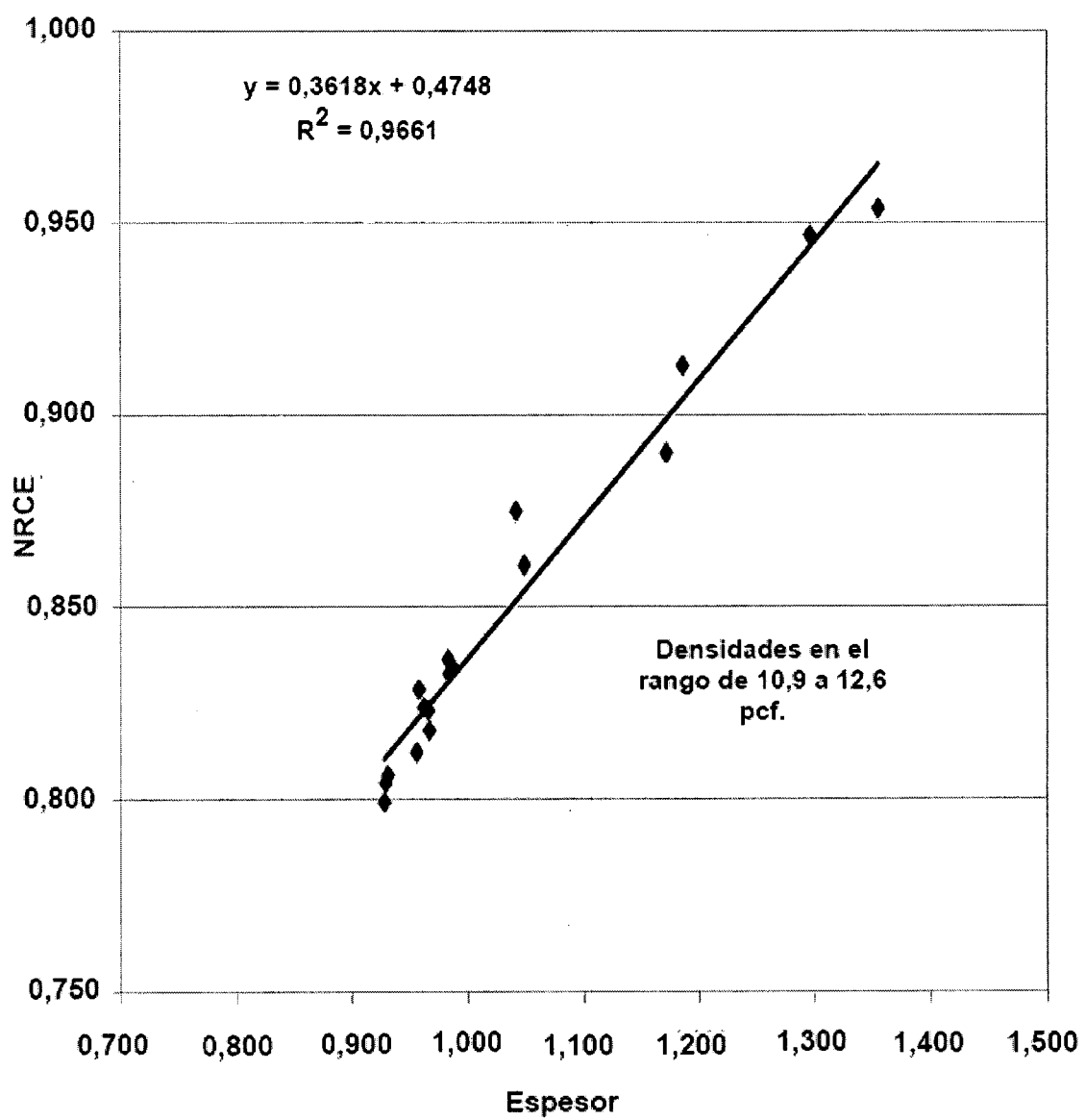
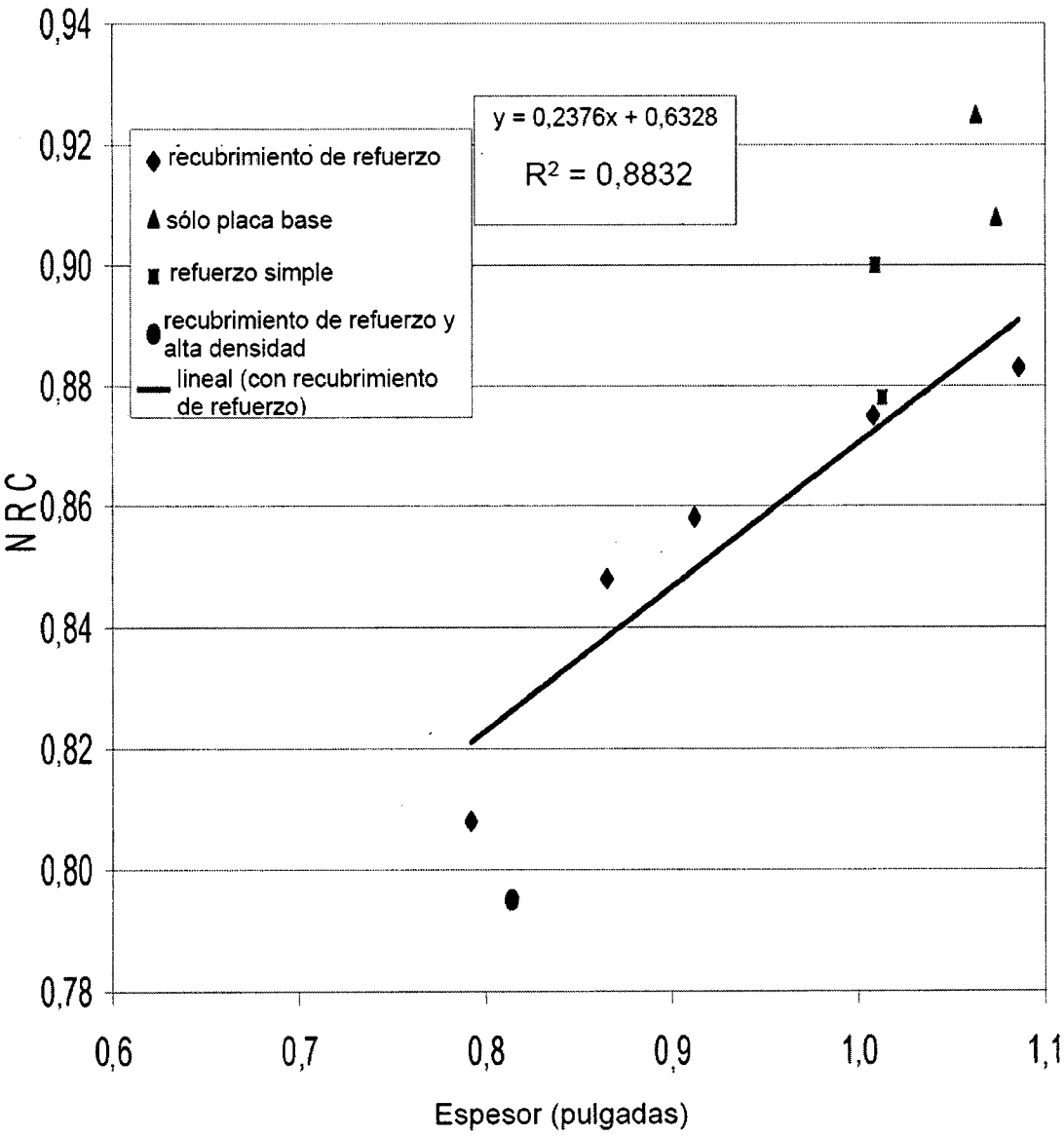
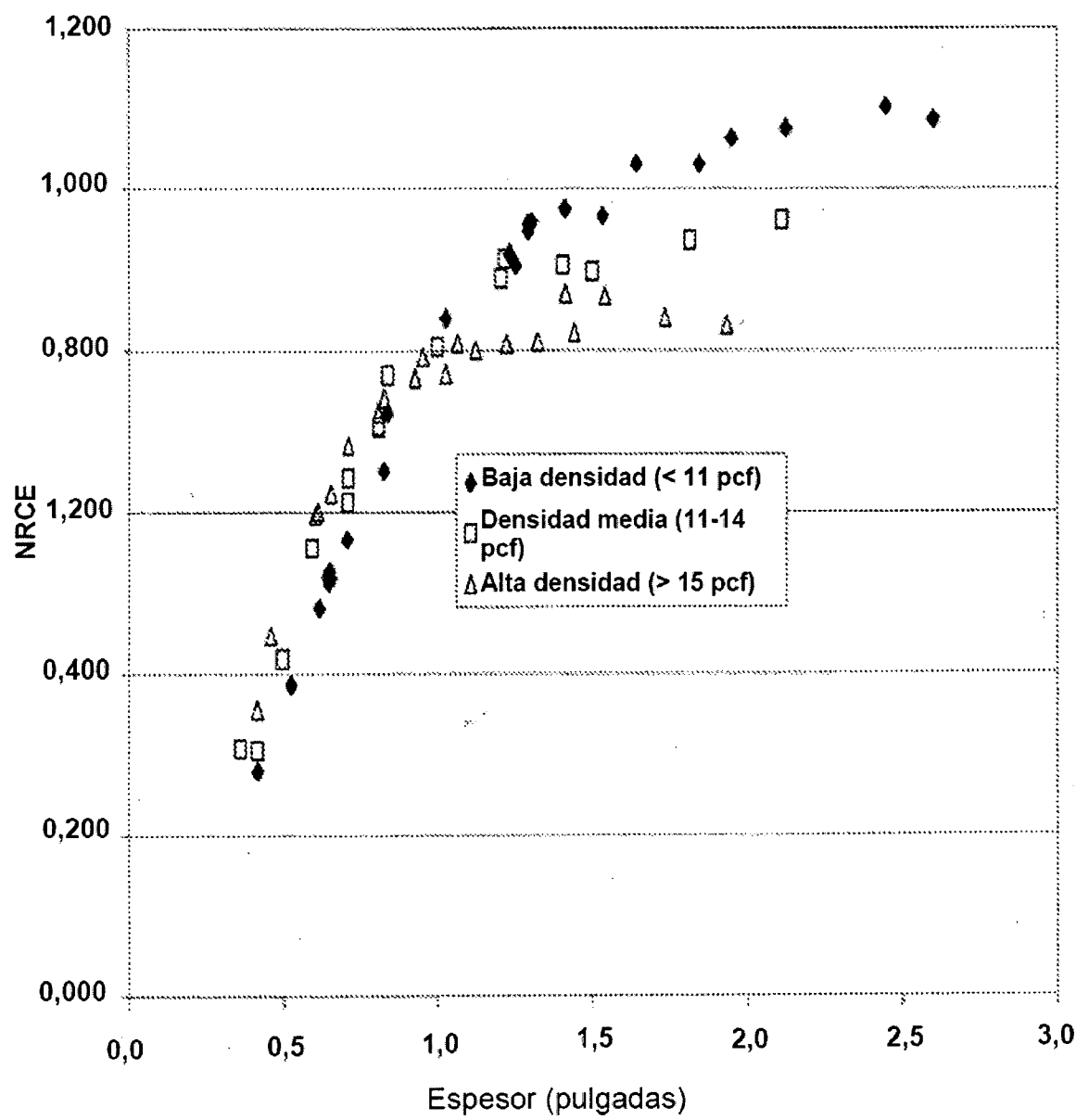


FIG. 5



SD

FIG. 6



PCT  
REQUEST

The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty.

|                                                                               |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| For receiving Office use only                                                 |                 |
| PCT/US08/79338                                                                |                 |
| International Application No.                                                 |                 |
| 09 OCT 08 (09.10.08)                                                          |                 |
| International Filing Date                                                     |                 |
| PCT INTERNATIONAL APPLICATION RO/US                                           |                 |
| Name of receiving Office and "PCT International Application"                  |                 |
| Applicant's or agent's file reference<br>(if desired) (12 characters maximum) | 8448.034.PCT000 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Box No. I TITLE OF INVENTION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                              |
| PROCESS FOR PRODUCING A LOW DENSITY ACOUSTICAL PANEL WITH IMPROVED SOUND ABSORPTION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                              |
| Box No. II APPLICANT <input type="checkbox"/> This person is also inventor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                              |
| Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)                                                                                                                                  | Telephone No.                                |
| USG INTERIORS, INC.<br>550 West Adams Street<br>Chicago, Illinois 60661-3676                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Facsimile No.                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Applicant's registration No. with the Office |
| <input type="checkbox"/> E-mail authorization: Marking this check-box authorizes the receiving Office, the International Searching Authority, the International Bureau and the International Preliminary Examining Authority to use the e-mail address indicated in this Box to send, if the Office or Authority so wishes, advance copies of notifications in respect of this international application. (See also the Notes to Boxes Nos. II and III.) | E-mail address                               |
| State (that is, country) of nationality:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | State (that is, country) of residence:       |
| This person is applicant for the purposes of: <input type="checkbox"/> all designated States <input checked="" type="checkbox"/> all designated States except the United States of America <input type="checkbox"/> the United States of America only <input type="checkbox"/> the States indicated in the Supplemental Box                                                                                                                              |                                              |
| Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                              |
| <input type="checkbox"/> Further applicants and/or (further) inventors are indicated on a continuation sheet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                              |
| Box No. IV AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE; OR ADDRESS FOR CORRESPONDENCE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                              |
| The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as: <input checked="" type="checkbox"/> agent <input type="checkbox"/> common representative                                                                                                                                                                                                                |                                              |
| Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Telephone No.                                |
| Anthony P. Venturino<br>Novak Druce + Quigg LLP<br>1300 I Street, NW, Suite 1000 West Tower<br>Washington, DC 20005                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 202-659-0100                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Facsimile No.                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 202-659-0105                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Agent's registration No. with the Office     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 31,674                                       |
| <input type="checkbox"/> E-mail authorization: Marking this check-box authorizes the receiving Office, the International Searching Authority, the International Bureau and the International Preliminary Examining Authority to use the e-mail address indicated in this Box to send, if the Office or Authority so wishes, advance copies of notifications in respect of this international application. (See also the Notes to Boxes Nos. II and III.) | E-mail address                               |
| <input type="checkbox"/> Address for correspondence: Mark this check-box where no agent or common representative is/has been appointed and the space above is used instead to indicate a special address to which correspondence should be sent.                                                                                                                                                                                                         |                                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)</b><br><i>If none of the following sub-boxes is used, this sheet should not be included in the request.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                               |
| <p>Name and address: <i>(Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)</i></p> <p><b>Mark H. ENGLERT</b><br/><b>634 Downing Road</b><br/><b>Libertyville, Illinois 60048</b></p>       |                                               |
| <p>This person is:</p> <p><input type="checkbox"/> applicant only</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> applicant and inventor</p> <p><input type="checkbox"/> inventor only <i>(If this check-box is marked, do not fill in below.)</i></p>                                                                                                                                                                                             |                                               |
| <p>Applicant's registration No. with the Office</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                               |
| State <i>(that is, country)</i> of nationality:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | State <i>(that is, country)</i> of residence: |
| <b>US</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>US</b>                                     |
| <p>This person is applicant for the purposes of:</p> <p><input type="checkbox"/> all designated States    <input type="checkbox"/> all designated States except the United States of America    <input checked="" type="checkbox"/> the United States of America only    <input type="checkbox"/> the States indicated in the Supplemental Box</p>                                                                                            |                                               |
| <p>Name and address: <i>(Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)</i></p> <p><b>Qing YU</b><br/><b>1479 N. Milwaukee Avenue, #311</b><br/><b>Libertyville, Illinois 60048</b></p> |                                               |
| <p>This person is:</p> <p><input type="checkbox"/> applicant only</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> applicant and inventor</p> <p><input type="checkbox"/> inventor only <i>(If this check-box is marked, do not fill in below.)</i></p>                                                                                                                                                                                             |                                               |
| <p>Applicant's registration No. with the Office</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                               |
| State <i>(that is, country)</i> of nationality:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | State <i>(that is, country)</i> of residence: |
| <b>CN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>US</b>                                     |
| <p>This person is applicant for the purposes of:</p> <p><input type="checkbox"/> all designated States    <input type="checkbox"/> all designated States except the United States of America    <input checked="" type="checkbox"/> the United States of America only    <input type="checkbox"/> the States indicated in the Supplemental Box</p>                                                                                            |                                               |
| <p>Name and address: <i>(Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)</i></p>                                                                                                         |                                               |
| <p>This person is:</p> <p><input type="checkbox"/> applicant only</p> <p><input type="checkbox"/> applicant and inventor</p> <p><input type="checkbox"/> inventor only <i>(If this check-box is marked, do not fill in below.)</i></p>                                                                                                                                                                                                        |                                               |
| <p>Applicant's registration No. with the Office</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                               |
| State <i>(that is, country)</i> of nationality:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | State <i>(that is, country)</i> of residence: |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                               |
| <p>This person is applicant for the purposes of:</p> <p><input type="checkbox"/> all designated States    <input type="checkbox"/> all designated States except the United States of America    <input type="checkbox"/> the United States of America only    <input type="checkbox"/> the States indicated in the Supplemental Box</p>                                                                                                       |                                               |
| <p>Name and address: <i>(Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)</i></p>                                                                                                         |                                               |
| <p>This person is:</p> <p><input type="checkbox"/> applicant only</p> <p><input type="checkbox"/> applicant and inventor</p> <p><input type="checkbox"/> inventor only <i>(If this check-box is marked, do not fill in below.)</i></p>                                                                                                                                                                                                        |                                               |
| <p>Applicant's registration No. with the Office</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                               |
| State <i>(that is, country)</i> of nationality:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | State <i>(that is, country)</i> of residence: |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                               |
| <p>This person is applicant for the purposes of:</p> <p><input type="checkbox"/> all designated States    <input type="checkbox"/> all designated States except the United States of America    <input type="checkbox"/> the United States of America only    <input type="checkbox"/> the States indicated in the Supplemental Box</p>                                                                                                       |                                               |
| <p><input type="checkbox"/> Further applicants and/or (further) inventors are indicated on another continuation sheet.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                               |

53

Box No. V

DESIGNATIONS

The filing of this request constitutes under Rule 4.9(a) the designation of all Contracting States bound by the PCT on the international filing date, for the grant of every kind of protection available and, where applicable, for the grant of both regional and national patents. However,

☐

DE Germany is not designated for any kind of national protection

☐

JP Japan is not designated for any kind of national protection

☐

KR Republic of Korea is not designated for any kind of national protection

☐

RU Russian Federation is not designated for any kind of national protection

(The check-boxes above may only be used to exclude (irrevocably) the designations concerned if, at the time of filing or subsequently under Rule 26bis.1, the international application contains in Box No. VI a priority claim to an earlier national application filed in the particular State concerned, in order to avoid the ceasing of the effect, under the national law, of this earlier national application.)

Box No. VI

PRIORITY CLAIM

The priority of the following earlier application(s) is hereby claimed:

| Filing date<br>of earlier application<br>(day/month/year) | Number<br>of earlier application | Where earlier application is:                        |                                          |                                                |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------|
|                                                           |                                  | national application:<br>country or Member<br>of WTO | regional application:<br>regional Office | international application:<br>receiving Office |
| item (1)<br><br>20/11/2007                                | 11/943,375                       | US                                                   |                                          |                                                |
| item (2)                                                  |                                  |                                                      |                                          |                                                |
| item (3)                                                  |                                  |                                                      |                                          |                                                |
| item (4)                                                  |                                  |                                                      |                                          |                                                |

☐ Further priority claims are indicated in the Supplemental Box.

Transmit certified copy: the receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) (only if the earlier application was filed with the Office which for the purposes of this international application is the receiving Office) identified above as:

☒

all items

☐

item (1)

☐

item (2)

☐

item (3)

☐

item (4)

☐

other, see Supplemental Box

Restore the right of priority: the receiving Office is requested to restore the right of priority for the earlier application(s) identified above or in the Supplemental Box as item(s) ( ). (See also the Notes to Box No. VI; further information must be provided to support a request to restore the right of priority.)

Incorporation by reference: where an element of the international application referred to in Article 11(1)(iii)(d) or (e) or a part of the description, claims or drawings referred to in Rule 20.5(a) is not otherwise contained in this international application but is completely contained in an earlier application whose priority is claimed on the date on which one or more elements referred to in Article 11(1)(iii) were first received by the receiving Office, that element or part is, subject to confirmation under Rule 20.6, incorporated by reference in this international application for the purposes of Rule 20.6.

Box No. VII

INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

Choice of International Searching Authority (ISA) (if more than one International Searching Authority is competent to carry out the international search, indicate the Authority chosen; the two-letter code may be used):

ISA/ KR

Form PCT/RO/101 (second sheet) (July 2008)

See Notes to the request form

84

| Box No. IX CHECK LIST; LANGUAGE OF FILING                                                                                                                              |    |                                                                                                                                                                                                                               |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| This international application contains:                                                                                                                               |    | This international application is accompanied by the following item(s) (mark the applicable check-boxes below and indicate in right column the number of each item):                                                          | Number of items |
| (a) on paper, the following number of sheets:                                                                                                                          |    |                                                                                                                                                                                                                               |                 |
| request (including declaration and supplemental sheets)                                                                                                                | 4  | 1. <input checked="" type="checkbox"/> fee calculation sheet                                                                                                                                                                  | 1               |
| description (excluding sequence listing and/or tables related thereto)                                                                                                 | 40 | 2. <input type="checkbox"/> original separate power of attorney                                                                                                                                                               |                 |
| claims                                                                                                                                                                 | 3  | 3. <input checked="" type="checkbox"/> original general power of attorney                                                                                                                                                     | 2               |
| abstract                                                                                                                                                               | 1  | 4. <input type="checkbox"/> copy of general power of attorney; reference number, if any:                                                                                                                                      |                 |
| drawings                                                                                                                                                               | 5  | 5. <input type="checkbox"/> statement explaining lack of signature                                                                                                                                                            |                 |
| Sub-total number of sheets                                                                                                                                             | 53 | 6. <input type="checkbox"/> priority document(s) identified in Box No. VI as item(s):                                                                                                                                         |                 |
| sequence listing                                                                                                                                                       |    | 7. <input type="checkbox"/> translation of international application into (language):                                                                                                                                         |                 |
| tables related thereto                                                                                                                                                 |    | 8. <input type="checkbox"/> separate indications concerning deposited microorganism or other biological material                                                                                                              |                 |
| (for both, actual number of sheets if filed on paper, whether or not also filed in electronic form; see (c) below)                                                     |    | 9. <input type="checkbox"/> sequence listing in electronic form (indicate type and number of carriers)                                                                                                                        |                 |
| Total number of sheets                                                                                                                                                 | 53 | (i) <input type="checkbox"/> copy submitted for the purposes of international search under Rule 13ter only (and not as part of the international application)                                                                 |                 |
| (b) <input type="checkbox"/> only in electronic form (Section 801(a)(i))                                                                                               |    | (ii) <input type="checkbox"/> (only where check-box (b)(i) or (c)(i) is marked in left column) additional copies including, where applicable, the copy for the purposes of international search under Rule 13ter              |                 |
| (i) <input type="checkbox"/> sequence listing                                                                                                                          |    | (iii) <input type="checkbox"/> together with relevant statement as to the identity of the copy or copies with the sequence listing mentioned in left column                                                                   |                 |
| (ii) <input type="checkbox"/> tables related thereto                                                                                                                   |    | 10. <input type="checkbox"/> tables in electronic form related to sequence listing (indicate type and number of carriers)                                                                                                     |                 |
| (c) <input type="checkbox"/> also in electronic form (Section 801(a)(ii))                                                                                              |    | (i) <input type="checkbox"/> copy submitted for the purposes of international search under Section 802(b-quater) only (and not as part of the international application)                                                      |                 |
| (i) <input type="checkbox"/> sequence listing                                                                                                                          |    | (ii) <input type="checkbox"/> (only where check-box (b)(ii) or (c)(ii) is marked in left column) additional copies including, where applicable, the copy for the purposes of international search under Section 802(b-quater) |                 |
| (ii) <input type="checkbox"/> tables related thereto                                                                                                                   |    | (iii) <input type="checkbox"/> together with relevant statement as to the identity of the copy or copies with the tables mentioned in left column                                                                             |                 |
| Type and number of carriers (diskette, CD-ROM, CD-R or other) on which are contained the                                                                               |    | 11. <input type="checkbox"/> copy of results of earlier search(es) (Rule 12bis.1(a))                                                                                                                                          |                 |
| <input type="checkbox"/> sequence listing:                                                                                                                             |    | 12. <input type="checkbox"/> other (specify):                                                                                                                                                                                 |                 |
| <input type="checkbox"/> tables related thereto:                                                                                                                       |    |                                                                                                                                                                                                                               |                 |
| (additional copies to be indicated under items 9(ii) and/or 10(ii), in right column)                                                                                   |    |                                                                                                                                                                                                                               |                 |
| Figure of the drawings which should accompany the abstract:                                                                                                            | 2  | Language of filing of the international application:                                                                                                                                                                          | English         |
| Box No. X SIGNATURE OF APPLICANT, AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE                                                                                                       |    |                                                                                                                                                                                                                               |                 |
| Next to each signature, indicate the name of the person signing and the capacity in which the person signs (if such capacity is not obvious from reading the request). |    |                                                                                                                                                                                                                               |                 |
| /anthony p venturino/                                                                                                                                                  |    |                                                                                                                                                                                                                               |                 |
| Anthony P. Venturino                                                                                                                                                   |    |                                                                                                                                                                                                                               |                 |
| Registration No. 31,674                                                                                                                                                |    |                                                                                                                                                                                                                               |                 |

| For receiving Office use only                                                                                                               |                      | For International Bureau use only                                                       |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 1. Date of actual receipt of the purported international application:                                                                       | 09 OCT 08 (09.10.08) | 2. Drawings:                                                                            |  |
| 3. Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application: |                      | <input type="checkbox"/> received:                                                      |  |
| 4. Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2):                                                              |                      | <input type="checkbox"/> not received:                                                  |  |
| 5. International Searching Authority (if two or more are competent):                                                                        | ISA / KR             | 6. <input type="checkbox"/> Transmittal of search copy delayed until search fee is paid |  |
| Date of receipt of the record copy by the International Bureau:                                                                             |                      |                                                                                         |  |

(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau



(43) International Publication Date  
28 May 2009 (28.05.2009)

PCT

(10) International Publication Number  
WO 2009/067300 A1

(51) International Patent Classification:  
E04B 1/82 (2006.01) C09D 1/00 (2006.01)  
C08L 3/02 (2006.01)

(74) Agent: VENTURINO, Anthony, P.; Novak Druce +  
Quigg LLP, 1300 I Street, NW, Suite 1000 West Tower,  
Washington, DC 20005 (US).

(21) International Application Number:  
PCT/US2008/079338

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every  
kind of national protection available): AE, AG, AL, AM,  
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA,  
CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE,  
EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID,  
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK,  
LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,  
MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT,  
RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ,  
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,  
ZW.

(22) International Filing Date: 9 October 2008 (09.10.2008)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:  
11/943,375 20 November 2007 (20.11.2007) US

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every  
kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,  
ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),  
European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,  
FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL,  
NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,  
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(71) Applicant (for all designated States except US): USG IN-  
TERIORS, INC.; 550 West Adams Street, Chicago, IL  
60661-3676 (US).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): ENGLERT, Mark,  
H. [US/US]; 634 Downing Road, Libertyville, IL 60048  
(US). YU, Qing [CN/US]; 1479 N. Milwaukee Avenue,  
#311, Libertyville, IL 60048 (US).

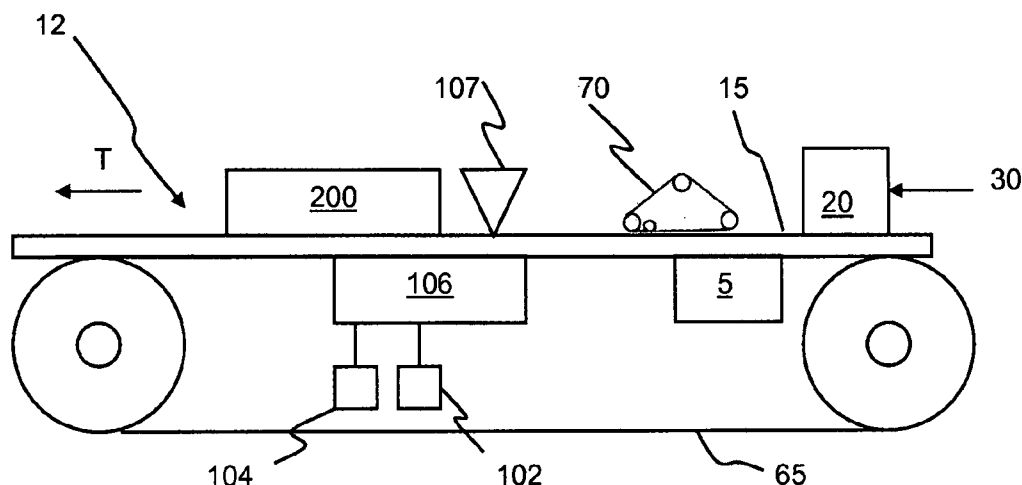
Published:

— with international search report

[Continued on next page]

(54) Title: PROCESS FOR PRODUCING A LOW DENSITY ACOUSTICAL PANEL WITH IMPROVED SOUND ABSORP-  
TION

FIG. 2



(57) Abstract: A process useful for producing low density high mineral wool based acoustical panels with improved acoustical absorption properties using a water felting process is disclosed. The process includes forming a dilute slurry mixture including water, mineral wool, a thermoplastic binder and/or starch; and distributing the dilute slurry on a porous carrier to have the slurry dewatered to a base mat by gravity drainage to remove water by gravity. A vacuum is adjusted to gradually apply vacuum to the gravity dewatered base mat to further dewater the base mat without subjecting the mat to static pressure that would compress the base mat. The base mat is dried to form an acoustical ceiling product that has a low density and excellent acoustical absorption properties.

WO 2009/067300 A1



- *before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments*

## PATENT COOPERATION TREATY

## PCT

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

|                                                           |                                                                                               |                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Applicant's or agent's file reference<br>8448.034.PCT000  | <b>FOR FURTHER ACTION</b><br>see Form PCT/ISA/220 as well as, where applicable, item 5 below. |                                                                                            |
| International application No.<br><b>PCT/US2008/079338</b> | International filing date ( <i>day/month/year</i> )<br><b>09 OCTOBER 2008 (09.10.2008)</b>    | (Earliest) Priority Date ( <i>day/month/year</i> )<br><b>20 NOVEMBER 2007 (20.11.2007)</b> |
| Applicant<br><br><b>USG INTERIORS, INC. et al</b>         |                                                                                               |                                                                                            |

This International search report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This international search report consists of a total of 3 sheets.

☐ It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

## 1. Basis of the report

a. With regard to the language, the international search was carried out on the basis of:

- ☒ the international application in the language in which it was filed  
☐ a translation of the international application into \_\_\_\_\_, which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 23.1(b))

b. ☐ This international search report has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 43.6bis(a)).

c. ☐ With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, see Box No. I.

2. ☐ **Certain claims were found unsearchable** (See Box No. II)

3. ☐ **Unity of invention is lacking** (See Box No. III)

4. With regard to the title,

- ☒ the text is approved as submitted by the applicant.  
☐ the text has been established by this Authority to read as follows:

5. With regard to the abstract,

- ☒ the text is approved as submitted by the applicant.  
☐ the text has been established, according to Rule 38.2, by this Authority as it appears in Box No. IV. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority.

6. With regard to the drawings,

- a. the figure of the **drawings** to be published with the abstract is Figure No. 2  
☒ as suggested by the applicant.  
☐ as selected by this Authority, because the applicant failed to suggest a figure.  
☐ as selected by this Authority, because this figure better characterizes the invention.
- b. ☐ none of the figure is to be published with the abstract.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/US2008/079338

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*E04B 1/82(2006.01)i, C08L 3/02(2006.01)i, C09D 1/00(2006.01)i*

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 8 : E04B 1/82

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
KR,JP IPC as aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
eKIPASS(KIPO internal) "panel", "acoustic", "sound absorption"

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages      | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | KR 1019960007958 A (MISHTUBISHI CORP.) 22 March 1996<br>See the all Figures and Claim 1 | 1-11                  |
| A         | KR 100165880 B1(WILLIAM D PITMAN) 21 September 1998<br>See theSee the Claims 1-10       | 1-11                  |
| A         | JP 54063514 A (HUKUDA SHUO) 22 May 1979<br>See the Fig1,2,3                             | 1-11                  |
| A         | JP 58072441 A (MAZCHIDA CORP.) 30 April 1983<br>See the Fig 1-7                         | 1-11                  |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

08 APRIL 2009 (08.04.2009)

Date of mailing of the international search report

09 APRIL 2009 (09.04.2009)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office  
Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Seo-gu,  
Daejeon 302-701, Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

LEE, Won Jae

Telephone No. 82-42-481-8449



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

**PCT/US2008/079338**

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|
| KR 10-1996-0007958                        | 22.03.1996          | CN 1122860                 | 22.05.1996          |
|                                           |                     | EP 0700030 A2              | 06.03.1996          |
|                                           |                     | JP 08-068018               | 12.03.1996          |
|                                           |                     | KR 157277 B1               | 16.11.1998          |
|                                           |                     | US 5905234                 | 18.05.1999          |
|                                           |                     | US 6109388                 | 29.08.2000          |
| CA 1329968 C                              | 07.06.1994          | CA 2004198 A1              | 08.06.1990          |
|                                           |                     | CA 2004198 C               | 19.09.1995          |
|                                           |                     | DE 3940656 A1              | 13.06.1990          |
|                                           |                     | DE 3940656 C2              | 18.02.1993          |
|                                           |                     | DE 68905247 D1             | 15.04.1993          |
|                                           |                     | EP 0347810 A2              | 27.12.1989          |
|                                           |                     | EP 0347810 B1              | 10.03.1993          |
|                                           |                     | EP 0347810 A2              | 27.12.1989          |
|                                           |                     | EP 0347810 B1              | 10.03.1993          |
|                                           |                     | EP 0347810 A3              | 19.09.1990          |
|                                           |                     | JP 02-214276               | 27.08.1990          |
|                                           |                     | JP 02-243335               | 27.09.1990          |
|                                           |                     | JP 1941739 C               | 23.06.1995          |
|                                           |                     | JP 2214276 A               | 27.08.1990          |
|                                           |                     | JP 2243335 A               | 27.09.1990          |
|                                           |                     | KR 165880 B1               | 15.12.1998          |
|                                           |                     | US 5071511                 | 10.12.1991          |
|                                           |                     | US 5124805 A               | 23.06.1992          |
| JP 54-063514 A                            | 22.05.1979          | None                       |                     |
| JP 58-072441                              | 30.04.1983          | JP 58-072441 A             | 30.04.1983          |

# PATENT COOPERATION TREATY

WO 2009/067300  
PCT/US2008/079338

From the INTERNATIONAL BUREAU

## PCT

SECOND AND SUPPLEMENTARY NOTICE  
INFORMING THE APPLICANT OF THE  
COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL  
APPLICATION (TO DESIGNATED OFFICES  
WHICH APPLY THE 30 MONTH TIME  
LIMIT UNDER ARTICLE 22(1))

(PCT Rule 47.1(c))

To:

VENTURINO, Anthony, P.  
Novak Druce + Quigg LLP  
1300 I Street, NW, Suite 1000 West Tower  
Washington, DC 20005  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

Novak Druce LLP  
RECEIVED  
APR 06 2010  
DC Office

Date of mailing (day/month/year)  
25 March 2010 (25.03.2010)

Applicant's or agent's file reference  
8448.034.PCT000

### IMPORTANT NOTICE

International application No.  
PCT/US2008/079338

International filing date (day/month/year)  
09 October 2008 (09.10.2008)

Priority date (day/month/year)  
20 November 2007 (20.11.2007)

Applicant

USG INTERIORS, INC. et al

- ATTENTION:** For any designated Office(s), for which the time limit under Article 22(1), as in force from 1 April 2002 (30 months from the priority date), **does not apply**, please see Form PCT/IB/308(First Notice) issued previously.
- Notice is hereby given that the following designated Office(s), for which the time limit under Article 22(1), as in force from 1 April 2002, **does apply**, has/have requested that the communication of the international application, as provided for in Article 20, be effected under Rule 93bis.1. The International Bureau has effected that communication on the date indicated below:  
28 May 2009 (28.05.2009)

AU, AZ, BY, CN, CO, DZ, EP, HU, KG, KP, KR, MD, MK, MY, MZ, NA, NG, PG, RU, SY, TM, US

In accordance with Rule 47.1(c-bis)(i), those Offices will accept the present notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

- The following designated Offices, for which the time limit under Article 22(1), as in force from 1 April 2002, **does apply**, have not requested, as at the time of mailing of the present notice, that the communication of the international application be effected under Rule 93bis.1 :

AE, AG, AL, AM, AO, AP, AT, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BZ, CA, CH, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, EA, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KM, KN, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LY, MA, ME, MG, MN, MW, MX, NI, NO, NZ, OA, OM, PH, PL, PT, RO, RS, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, TJ, TN, TR, TT, UA, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

In accordance with Rule 47.1(c-bis)(ii), those Offices accept the present notice as conclusive evidence that the Contracting State for which that Office acts as a designated Office does not require the furnishing, under Article 22, by the applicant of a copy of the international application.

#### 4. TIME LIMITS for entry into the national phase

For the designated or elected Office(s) listed above, the applicable time limit for entering the national phase will, **subject to what is said in the following paragraph**, be 30 MONTHS from the priority date.

In practice, **time limits other than the 30-month time limit** will continue to apply, for various periods of time, in respect of certain of the designated or elected Office(s) listed above. For **regular updates on the applicable time limits** (30 or 31 months, or other time limit), Office by Office, refer to the *PCT Gazette*, the *PCT Newsletter* and the *PCT Applicant's Guide*, Volume II, National Chapters, all available from WIPO's Internet site, at <http://www.wipo.int/pct/en/index.html>.

It is the applicant's **sole responsibility** to monitor all these time limits.

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. +41 22 338 82 70

Authorized officer

Athina Nickitas-Etienne

e-mail: [pt04.pct@wipo.int](mailto:pt04.pct@wipo.int)

Novak Druce DC  
Docketing  
Computer Updated  
APV

Novak Druce LLP  
RECEIVED

PATENT COOPERATION TREATY

WO 2009/067300  
PCT/US2008/079338

From the INTERNATIONAL BUREAU

JUL 07 2009

PCT

DC Office

FIRST NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF  
THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL  
APPLICATION (TO DESIGNATED OFFICES WHICH  
DO NOT APPLY THE 30 MONTH TIME LIMIT  
UNDER ARTICLE 22(1))

(PCT Rule 47.1(c))

To:

VENTURINO, Anthony, P.  
Novak Druce + Quigg LLP  
1300 I Street, NW, Suite 1000 West Tower  
Washington, DC 20005  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

Date of mailing (day/month/year)  
25 June 2009 (25.06.2009)

Applicant's or agent's file reference  
8448.034.PCT000

IMPORTANT NOTICE

International application No.  
PCT/US2008/079338

International filing date (day/month/year)  
09 October 2008 (09.10.2008)

Priority date (day/month/year)  
20 November 2007 (20.11.2007)

Applicant

USG INTERIORS, INC. et al

1. **ATTENTION:** For any designated Office(s), for which the time limit under Article 22(1), as in force from 1 April 2002 (30 months from the priority date), **does apply**, please see Form PCT/IB/308(Second and Supplementary Notice) (to be issued promptly after the expiration of 28 months from the priority date).
2. Notice is hereby given that the following designated Office(s), for which the time limit under Article 22(1), as in force from 1 April 2002, **does not apply**, has/have requested that the communication of the international application, as provided for in Article 20, be effected under Rule 93bis.1. The International Bureau has effected that communication on the date indicated below:  
28 May 2009 (28.05.2009)

None

In accordance with Rule 47.1(c-bis)(i), those Offices will accept the present notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

3. The following designated Offices, for which the time limit under Article 22(1), as in force from 1 April 2002, **does not apply**, have not requested, as at the time of mailing of the present notice, that the communication of the international application be effected under Rule 93bis.1 :

LU, TZ, UG

In accordance with Rule 47.1(c-bis)(ii), those Offices accept the present notice as conclusive evidence that the Contracting State for which that Office acts as a designated Office does not require the furnishing, under Article 22, by the applicant of a copy of the international application.

4. **TIME LIMITS for entry into the national phase**

For the designated Office(s) listed above, and unless a demand for international preliminary examination has been filed before the expiration of **19 months** from the priority date (see Article 39(1)), the applicable time limit for entering the national phase will, **subject to what is said in the following paragraph**, be **20 MONTHS** from the priority date.

In practice, **time limits other than the 20-month time limit** will continue to apply, for various periods of time, in respect of certain of the designated Offices listed above. For **regular updates on the applicable time limits** (20 or 21 months, or other time limit), Office by Office, refer to the *PCT Gazette*, the *PCT Newsletter* and the *PCT Applicant's Guide*, Volume II, National Chapters, all available from WIPO's Internet site, at <http://www.wipo.int/pct/en/index.html>.

It is the applicant's **sole responsibility** to monitor all these time limits.

Novak Druce DC  
Docketing  
Computer Updated

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

Athina Nickitas-Etienne

Facsimile No. +41 22 338 82 70

e-mail: [pt04.pct@wipo.int](mailto:pt04.pct@wipo.int)

PATENT COOPERATION TREATY

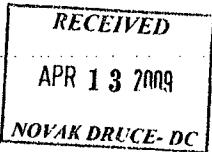
From the INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

To:

Anthony P. Venturino

Novak Druce + Quigg LLP 1300 I Street, NW, Suite 1000 West  
Tower Washington DC 20005 USA

PCT



NOTIFICATION OF TRANSMITTAL OF  
THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT AND  
THE WRITTEN OPINION OF THE INTERNATIONAL  
SEARCHING AUTHORITY, OR THE DECLARATION

(PCT Rule 44.1)

Date of mailing  
(day/month/year) 09 APRIL 2009 (09.04.2009)

Applicant's or agent's file reference  
8448.034.PCT000

FOR FURTHER ACTION See paragraphs 1 and 4 below

International application No.  
**PCT/US2008/079338**

International filing date  
(day/month/year)  
**09 OCTOBER 2008 (09.10.2008)**

Applicant

**USG INTERIORS, INC. et al**

1. ☒ The applicant is hereby notified that the international search report and the written opinion of the International Searching Authority have been established and are transmitted herewith.
- Filing of amendments and statement under Article 19:**
- The applicant is entitled, if he so wishes, to amend the claims of the international application (see Rule 46):
- When?** The time limit for filing such amendments is normally two months from the date of transmittal of the international search report.
- Where?** Directly to the International Bureau of WIPO, 34 chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland, Facsimile No.: +41 22 338 82 70
- For more detailed instructions, see the notes on the accompanying sheet.**

2. ☐ The applicant is hereby notified that no international search report will be established and that the declaration under Article 17(2)(a) to that effect and the written opinion of the International Searching Authority are transmitted herewith.

3. ☐ **With regard to the protest** against payment of (an) additional fee(s) under Rule 40.2, the applicant is notified that:
- ☐ the protest together with the decision thereon has been transmitted to the International Bureau together with the applicant's request to forward the texts of both the protest and the decision thereon to the designated Offices.
- ☐ no decision has been made yet on the protest; the applicant will be notified as soon as a decision is made.

**4. Reminders**

Shortly after the expiration of **18 months** from the priority date, the international application will be published by the International Bureau. If the applicant wishes to avoid or postpone publication, a notice of withdrawal of the international application, or of the priority claim, must reach the International Bureau as provided in Rules 90bis.1 and 90bis.3, respectively, before the completion of the technical preparations for international publication.

The applicant may submit comments on an informal basis on the written opinion of the International Searching Authority to the International Bureau. The International Bureau will send a copy of such comments to all designated Offices unless an international preliminary examination report has been or is to be established. These comments would also be made available to the public but not before the expiration of 30 months from the priority date.

Within **19 months** from the priority date, but only in respect of some designated Offices, a demand for international preliminary examination must be filed if the applicant wishes to postpone the entry into the national phase **until 30 months** from the priority date (in some Offices even later); otherwise, the applicant must, **within 20 months** from the priority date, perform the prescribed acts for entry into the national phase before those designated Offices.

In respect of other designated Offices, the time limit of **30 months** (or later) will apply even if no demand is filed within 19 months.

See the Annex to Form PCT/IB/301 and, for details about the applicable time limits, Office by Office, see the *PCT Applicant's Guide*, Volume II, National Chapters and the WIPO Internet site.

ART 19 Amdt

Name and mailing address of the ISA/KR

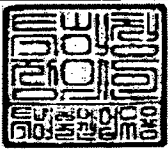
 Korean Intellectual Property Office  
Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro,  
Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

COMMISSIONER *mr* *6/19/09*

Telephone No. 82-42-481-5762



## NOTES TO FORM PCT/ISA/220

These Notes are intended to give the basic instructions concerning the filing of amendments under Article 19. The Notes are based on the requirements of the Patent Cooperation Treaty, the Regulations and the Administrative Instructions under that Treaty. In case of discrepancy between these Notes and those requirements, the latter are applicable. For more detailed information, see also the *PCT Applicant's Guide*, a publication of WIPO.

In these Notes, "Article", "Rule" and "Section" refer to the provisions of the PCT, the PCT Regulations and the PCT Administrative Instructions, respectively.

### INSTRUCTIONS CONCERNING AMENDMENTS UNDER ARTICLE 19

The applicant has, after having received the international search report and the written opinion of the International Searching Authority, one opportunity to amend the claims of the international application. It should however be emphasized that, since all parts of the international application (claims, description and drawings) may be amended during the international preliminary examination procedure, there is usually no need to file amendments of the claims under Article 19 except where, e.g. the applicant wants the latter to be published for the purposes of provisional protection or has another reason for amending the claims before international publication. Furthermore, it should be emphasized that provisional protection is available in some States only (see *PCT Applicant's Guide*, Volume I/A, Annexes B1 and B2).

The attention of the applicant is drawn to the fact that amendments to the claims under Article 19 are not allowed where the International Searching Authority has declared, under Article 17(2), that no international search report would be established (see *PCT Applicant's Guide*, Volume I/A, paragraph 296).

#### **What parts of the international application may be amended ?**

Under Article 19, only the claims may be amended.

During the international phase, the claims may also be amended (or further amended) under Article 34 before the International Preliminary Examining Authority. The description and drawings may only be amended under Article 34 before the International Preliminary Examining Authority.

Upon entry into the national phase, all parts of the international application may be amended under Article 28 or, where applicable, Article 41.

**When ?** Within 2 months from the date of transmittal of the international search report or 16 months from the priority date, whichever time limit expires later. It should be noted, however, that the amendments will be considered as having been received on time if they are received by the International Bureau after the expiration of the applicable time limit but before the completion of the technical preparations for international publication (Rule 46.1).

#### **Where not to file the amendments ?**

The amendments may only be filed with the International Bureau and not with the receiving Office or the International Searching Authority (Rule 46.2).

Where a demand for international preliminary examination has been/is filed, see below.

**How ?** Either by cancelling one or more entire claims, by adding one or more new claims or by amending the text of one or more of the claims as filed.

A replacement sheet must be submitted for each sheet of the claims which, on account of an amendment or amendments, differs from the sheet originally filed.

All the claims appearing on a replacement sheet must be numbered in Arabic numerals. Where a claim is cancelled, no renumbering of the other claims is required. In all cases where claims are renumbered, they must be renumbered consecutively (Section 205(b)).

**The amendments must be made in the language in which the international application is to be published.**

#### **What documents must/may accompany the amendments ?**

##### **Letter (Section 205(b)):**

The amendments must be submitted with a letter.

The letter will not be published with the international application and the amended claims. It should not be confused with the "Statement under Article 19(1)" (see below, under "Statement under Article 19(1)").

**The letter must be in English or French, at the choice of the applicant. However, if the language of the international application is English, the letter must be in English; if the language of the international application is French, the letter must be in French.**

## NOTES TO FORM PCT/ISA/220 (continued)

The letter must indicate the differences between the claims as filed and the claims as amended. It must, in particular, indicate, in connection with each claim appearing in the international application (it being understood that identical indications concerning several claims may be grouped), whether

- (i) the claim is unchanged;
- (ii) the claim is cancelled;
- (iii) the claim is new;
- (iv) the claim replaces one or more claims as filed;
- (v) the claim is the result of the division of a claim as filed.

**The following examples illustrate the manner in which amendments must be explained in the accompanying letter:**

1. [Where originally there were 48 claims and after amendment of some claims there are 51]:  
"Claims 1 to 29, 31, 32, 34, 35, 37 to 48 replaced by amended claims bearing the same numbers; claims 30, 33 and 36 unchanged; new claims 49 to 51 added."
2. [Where originally there were 15 claims and after amendment of all claims there are 11]:  
"Claims 1 to 15 replaced by amended claims 1 to 11."
3. [Where originally there were 14 claims and the amendments consist in cancelling some claims and in adding new claims]:  
"Claims 1 to 6 and 14 unchanged; claims 7 to 13 cancelled; new claims 15, 16 and 17 added." or  
"Claims 7 to 13 cancelled; new claims 15, 16 and 17 added; all other claims unchanged."
4. [Where various kinds of amendments are made]:  
"Claims 1 - 10 unchanged; claims 11 to 13, 18 and 19 cancelled; claims 14, 15 and 16 replaced by amended claim 14; claim 17 subdivided into amended claims 15, 16 and 17; new claims 20 and 21 added."

### "Statement under Article 19(1)" (Rule 46.4)

The amendments may be accompanied by a statement explaining the amendments and indicating any impact that such amendments might have on the description and the drawings (which cannot be amended under Article 19(1)).

The statement will be published with the international application and the amended claims.

**It must be in the language in which the international application is to be published.**

It must be brief, not exceeding 500 words if in English or if translated into English.

It should not be confused with and does not replace the letter indicating the differences between the claims as filed and as amended. It must be filed on a separate sheet and must be identified as such by a heading, preferably by using the words "Statement under Article 19(1)."

It may not contain any disparaging comments on the international search report or the relevance of citations contained in that report. Reference to citations, relevant to a given claim, contained in the international search report may be made only in connection with an amendment of that claim.

### **Consequence if a demand for international preliminary examination has already been filed**

If, at the time of filing any amendments and any accompanying statement, under Article 19, a demand for international preliminary examination has already been submitted, the applicant must preferably, at the time of filing the amendments and any statement, with the International Bureau, also file with the International Preliminary Examining Authority a copy of such amendments (and of any statement) and, where required, a translation of such amendments for the proceduer before that Authority (see Rules 55.3(a) and 62.2, first sentence). For further information, see the Notes to the demand form (PCT/IPEA/401).

If a demand for international preliminary examination is made, the written opinion of the International Searching Authority will, except in certain cases where the International Preliminary Examining Authority did not act as International Searching Authority and where it has notified the International Bureau under Rule 66.1bis(b), be considered to be a written opinion of the International Preliminary Examining Authority. If a demand is made, the applicant may submit to the International Preliminary Examining Authority a reply to the written opinion together, where appropriate, with amendments before the expiration of 3 months from the date of mailing of Form PCT/ISA/220 or before the expiration of 22 months from the priority date, whichever expires later (Rule 43bis.1(c)).

### **Consequence with regard to translation of the international application for entry into the national phase**

The applicant's attention is drawn to the fact that, upon entry into the national phase, a translation of the claims as amended under Article 19 may have to be furnished to the designated/elected Offices, instead of, or in addition to, the translation of the claims as filed.

For further details on the requirements of each designated/elected Office, see the *PCT Applicant's Guide*, Volume II.

\* Attention

Copies of the documents cited in the international search report can be searched in the following Korean Intellectual Property Office English website for three months from the date of mailing of the international search report.

<http://www.kipo.go.kr/kpo/eng/> => Patent Search => PCT-Service

ID : PCT international application number

PW : **SRLHE8Q4**

PATENT COOPERATION TREATY

From the  
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

To:  
Anthony P. Venturino  
  
Novak Druce + Quigg LLP 1300 I Street, NW, Suite 1000  
West Tower Washington DC 20005 USA

PCT

WRITTEN OPINION OF THE  
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY  
(PCT Rule 43bis.1)

Date of mailing  
(day/month/year) 09 APRIL 2009 (09.04.2009)

|                                                          |                                             |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Applicant's or agent's file reference<br>8448.034.PCT000 | FOR FURTHER ACTION<br>See paragraph 2 below |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|

|                                                    |                                                                            |                                                                |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| International application No.<br>PCT/US2008/079338 | International filing date (day/month/year)<br>09 OCTOBER 2008 (09.10.2008) | Priority date(day/month/year)<br>20 NOVEMBER 2007 (20.11.2007) |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|

International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC  
  
E04B 1/82(2006.01)i, C08L 3/02(2006.01)i, C09D 1/00(2006.01)i

Applicant  
USG INTERIORS, INC. et al

1. This opinion contains indications relating to the following items:

|                                     |              |                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Box No. I    | Basis of the opinion                                                                                                                                                 |
| <input type="checkbox"/>            | Box No. II   | Priority                                                                                                                                                             |
| <input type="checkbox"/>            | Box No. III  | Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Box No. IV   | Lack of unity of invention                                                                                                                                           |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Box No. V    | Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement |
| <input type="checkbox"/>            | Box No. VI   | Certain documents cited                                                                                                                                              |
| <input type="checkbox"/>            | Box No. VII  | Certain defects in the international application                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Box No. VIII | Certain observations on the international application                                                                                                                |

2. FURTHER ACTION

If a demand for international preliminary examination is made, this opinion will be considered to be a written opinion of the International Preliminary Examining Authority ("IPEA") except that this does not apply where the applicant chooses an Authority other than this one to be the IPEA and the chosen IPEA has notified the International Bureau under Rule 66.1bis(b) that written opinions of this International Searching Authority will not be so considered.

If this opinion is, as provided above, considered to be a written opinion of the IPEA, the applicant is invited to submit to the IPEA a written reply together, where appropriate, with amendments, before the expiration of 3 months from the date of mailing of Form PCT/ISA/220 or before the expiration of 22 months from the priority date, whichever expires later.  
For further options, see Form PCT/ISA/220.

3. For further details, see notes to Form PCT/ISA/220.

Written opinion  
7/4/09  
mm

|                                                                                                                                                                                                               |                                                                  |                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Name and mailing address of the ISA/KR<br>Korean Intellectual Property Office<br>Government Complex-Daejeon, 139<br>Seonsa-ro, Seo-gu, Daejeon 302<br>-701, Republic of Korea<br>Facsimile No. 82-42-472-7140 | Date of completion of this opinion<br>08 APRIL 2009 (08.04.2009) | Authorized officer<br>LEE, Won Jae<br>Telephone No.82-42-481-8449 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|

WRITTEN OPINION OF THE  
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

International application No.

PCT/US2008/079338

Box No. I Basis of this opinion

1. With regard to the **language**, this opinion has been established on the basis of :

- ☒ the international application in the language in which it was filed
- ☐ a translation of the international application into \_\_\_\_\_, which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 23.1(b))

2. ☐ This opinion has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 43bis.1(a))

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, this opinion has been established on the basis of:

a. type of material

- ☐ a sequence listing
- ☐ table(s) related to the sequence listing

b. format of material

- ☐ on paper
- ☐ in electronic form

c. time of filing/furnishing

- ☐ contained in the international application as filed.
- ☐ filed together with the international application in electronic form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority for the purposes of search.

4. ☐ In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.

5. Additional comments:

**WRITTEN OPINION OF THE  
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.

**PCT/US2008/079338**

**Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

**1. Statement**

|                               |        |      |     |
|-------------------------------|--------|------|-----|
| Novelty (N)                   | Claims | 1-11 | YES |
|                               | Claims | None | NO  |
| Inventive step (IS)           | Claims | 1-11 | YES |
|                               | Claims | None | NO  |
| Industrial applicability (IA) | Claims | 1-11 | YES |
|                               | Claims | None | NO  |

**2. Citations and explanations :**

Reference is made to the following documents:

D1: KR 1019960007958 A (MISHTUBISHI CORP.) 22 March 1996  
D2: KR 100165880 B1(WILLIAM D PITMAN) 21 September 1998  
D3: JP 54063514 A (HUKUDA SHUO) 22 May 1979  
D4: JP 58072441 A (MAZCHIDA CORP.) 30 April 1983

D1-D4 relate to sound absorbing and sound-proofing panels used in buildings so as to increase an sound absorbing effect by forming spaces therein.

**1. Novelty and Inventive Step**

Both the present application and D1-D4 relate to sound absorbing panels used in buildings. However, there is a big difference between the present invention(especially Claim [1] ) and the sound absorbing panels of D1-D4 in that the present invention can greatly improve the sound insulating effect by using a low density dewatered base mat and slurry, whereas the sound absorbing panels of D1-D4 obtain a sound absorbing effect by forming spaces therein by a method of changing the shapes of the panels. And it is not obvious to a person skilled in the art by the documents, taken alone or in combination. Therefore, claim 1 meets the requirements of PCT Article 33(2) and (3) with respect to novelty and inventive step.

Claims [2-11] are dependant on claim [1] and therefore meet the requirements of PCT Article 33(2) and (3)

**2. Industrial Applicability**

Claims [1-11] are industrially applicable under PCT Article 33(4).

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT/US2008/079338

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION CONCERNING  
SUBMISSION OR TRANSMITTAL  
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

To:

VENTURINO, Anthony, P.  
Novak Druce + Quigg LLP  
1300 I Street, NW, Suite 1000 West Tower  
Washington, DC 20005  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

|                                                                      |                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Date of mailing (day/month/year)<br>28 October 2008 (28.10.2008)     |                                                                            |
| Applicant's or agent's file reference<br>8448.034.PCT000             | IMPORTANT NOTIFICATION                                                     |
| International application No.<br>PCT/US2008/079338                   | International filing date (day/month/year)<br>09 October 2008 (09.10.2008) |
| International publication date (day/month/year)<br>Not yet published | Priority date (day/month/year)<br>20 November 2007 (20.11.2007)            |
| Applicant<br>USG INTERIORS, INC. et al                               |                                                                            |

1. By means of this Form, which replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents, the applicant is hereby notified of the date of receipt by the International Bureau of the priority document(s) relating to all earlier application(s) whose priority is claimed. Unless otherwise indicated by the letters "NR", in the right-hand column or by an asterisk appearing next to a date of receipt, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
2. (If applicable) The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which, on the date of mailing of this Form, had not yet been received by the International Bureau under Rule 17.1(a) or (b). Where, under Rule 17.1(a), the priority document must be submitted by the applicant to the receiving Office or the International Bureau, but the applicant fails to submit the priority document within the applicable time limit under that Rule, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
3. (If applicable) An asterisk (\*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b) (the priority document was received after the time limit prescribed in Rule 17.1(a) or the request to prepare and transmit the priority document was submitted to the receiving Office after the applicable time limit under Rule 17.1(b)). Even though the priority document was not furnished in compliance with Rule 17.1(a) or (b), the International Bureau will nevertheless transmit a copy of the document to the designated Offices, for their consideration. In case such a copy is not accepted by the designated Office as the priority document, Rule 17.1(c) provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

Priority date

Priority application No.

Country or regional Office  
or PCT receiving OfficeDate of receipt  
of priority document

20 November 2007 (20.11.2007)

11/943,375

US

23 October 2008 (23.10.2008)

Novak Druce DC  
Docketing  
Computer UpdatedThe International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

Athina Nickitas-Etienne

e-mail PT04.PCT@WIPO.INT

Telephone No. +41 22 338 74 04

Facsimile No. +41 22 338 82 70

**Industria y Comercio**  
**SUPERINTENDENCIA**

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-063164- -00000-0000

Fecha: 2010-05-26 15:01:21 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR  
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI  
Act. 411 PRESENTACION Folios: 70

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTILIDAD ☐

Art 33 Decisión 486/00

- ☐ Indicación que se solicita una patente.
  - ☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
  - ☐ Descripción de la invención
  - ☐ Dibujos de ser estos pertinentes
  - ☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
- Completa ☐ Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☒

MODELO DE UTILIDAD PCT ☐

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

- ☒ Indicación que se solicita una PCT
  - ☒ Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
  - ☐ Dibujos de ser estos pertinentes
  - ☒ Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
- Completa ☐ Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

- ☐ Indicación que se solicita Diseño industrial
  - ☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
  - ☐ Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
  - ☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas
- Completa ☐ Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

- ☐ Indicación que se solicita un esquema de trazado
  - ☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
  - ☐ Representación gráfica de un esquema de trazado
  - ☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas
- Completa ☐ Incompleta ☐



Bogotá D.C.,  
2020

Doctor(a)  
RODRIGUEZ D' ALEMAN DILIA MARIA  
Apoderado(a) y/o Representante de  
USG INTERIORS, INC.

|            |                            |                   |
|------------|----------------------------|-------------------|
| REFERENCIA | Radicación No.             | 10 063164         |
|            | Solicitud internacional    | PCT/US2008/079338 |
|            | Fecha inicio fase nacional | 20/06/2010        |
|            | Trámite                    | 11                |
|            | Evento                     | 378               |
|            | Actuación                  | 430               |
|            | Oficio No.                 | <b>0893,7</b>     |

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. El solicitante deberá presentar en su totalidad el contenido técnico de la solicitud, empleando las unidades del Sistema Internacional de Medidas en cambio del uso de unidades características del sistema Inglés.
2. La solicitud no contiene el poder debidamente otorgado, con el lleno de los requisitos exigidos por los artículos 63 y subsiguientes del Código de Procedimiento Civil. Adicionalmente, deberá presentar el documento que acredita la existencia y representación legal de la sociedad solicitante, cuando ésta fuere persona jurídica.
3. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante, conforme a lo establecido por el artículo 26 literal k) de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina. Cuando se trate de documentos otorgados en el extranjero, estos deberán legalizarse de conformidad con lo dispuesto por los artículos 259 y 260 del Código de Procedimiento Civil. Cuando se trate de las declaraciones a que hace referencia la Regla 4.17 ii) del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes PCT., el alcance de las tales declaraciones se determinará según indiquen claramente una cesión de derechos del inventor al solicitante o su causante, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 5.2.15 del Capítulo Quinto, Título X de la Circular Única de Superintendencia de Industria y Comercio.

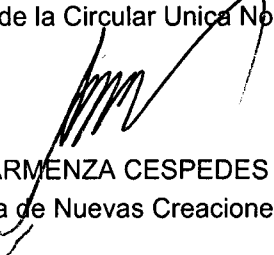
En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Continúa en la página siguiente...



Continuación radicado No: 10 063164

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Unica No.10 de 2001.

  
ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL  
Directora de Nuevas Creaciones (c)

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha 16 JUL. 2010  
adpa11