

PCT

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-136357-00000-0000

Fecha: 2010-11-03 16:16:42 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 63

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

10-136357

21. EXPEDIENTE N°

54. TÍTULO MATERIAL NO TEJIDO Y MÉTODO DE FABRICACIÓN DE DICHO MATERIAL.

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL D04H 1/42

71. SOLICITANTE USG INTERIORS, INC.

DOMICILIO Chicago, Illinois, Estados Unidos de América.

74. APODERADO DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN

22. BOGOTÁ, D.C.

03-11-2010
N. E.

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

SOLICITUD DE:

1



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: **VER HOJA ANEXA**

Dirección:

Nacionalidad o domicilio:

5

PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/US2009/039073

Fecha 01 de abril de 2009

Publicación Internacional No. WO 2009/124104 A1

Fecha 08 de octubre de 2009

6

TÍTULO (54)

~~MATERIAL NO TEJIDO Y MÉTODO DE FABRICACIÓN DE DICHO MATERIAL.~~

Cambio Título
*Un material no tejido que comprende un núcleo plano y Autopor-
tante de una fibra base. Inorgánica y una fibra aglutinante orga-
nica.*

7

Clasificación Internacional (51)

D04H 1/42

8 Prioridad

SI



NO



(33) País de Origen

Estados Unidos de América

(32) Fecha

03 de abril de 2008

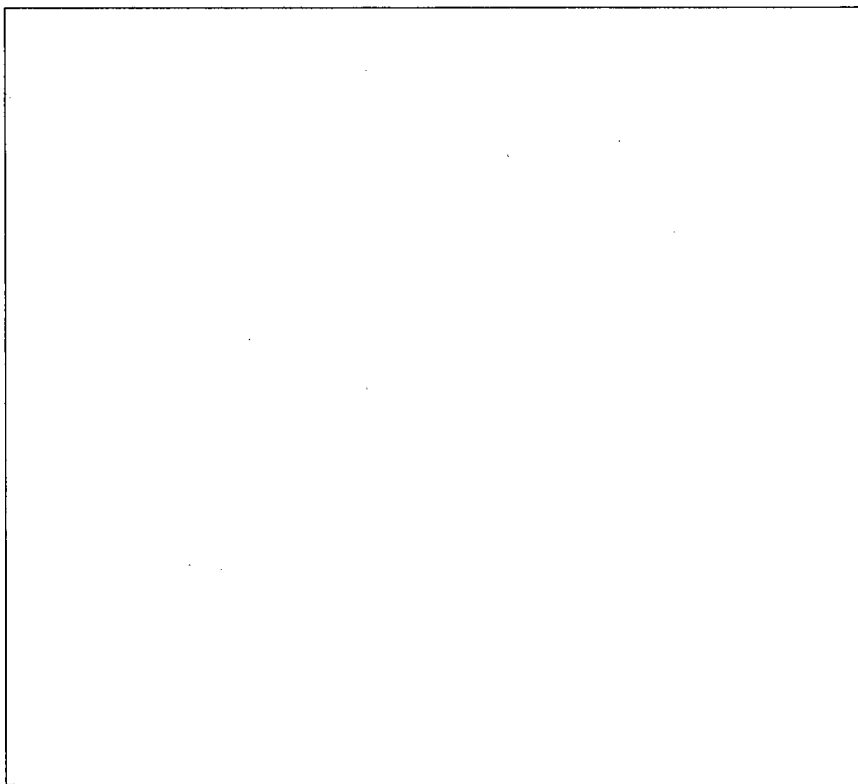
(31) Número de Solicitud

12/061,825

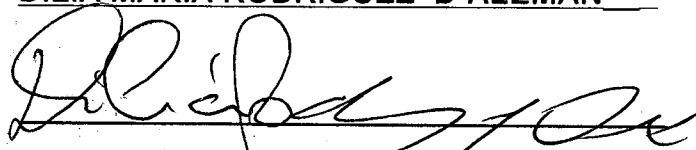
9 Comprobante de pago No. 10-90,203 // 10-90,323 // 10-90,340 // 10-90,439

Fecha 26 de octubre de 2010

- ☒ 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 depósito 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

ANEXOS

INVENTORES

1.)

MUELLER, Donald, S.

(22043 Vernon Ridge Drive, Ivanhoe, Illinois 60060, Estados Unidos de América);

2.)

SONG, Weixin, D.

(1785 West Newport, Lake Forest, Illinois 60045, Estados Unidos de América);

3.)

CAO, Bangji

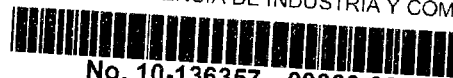
(507 Bourbon Lane, Naperville, Illinois 60565, Estados Unidos de América);

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 80017

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 - 90,203
FECHA : OCTUBRE 26 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-136357- -00000-0000

Fecha: 2010-11-03 16:16:42 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 63

***** C O N S I G N A C I O N *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	Nº. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754397	389368663	25/10/2010	96,705,000.00

***** C O N C E P T O *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	554,000.00
		TOTAL :	\$ 554,000.00

SON: QUINIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

3
P-2707

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 - 90,323
FECHA : OCTUBRE 26 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-136357-00000-0000

Fecha: 2010-11-03 16:16:42 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 63

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	Nº. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	389368663	25/10/2010	96,705,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-03	CAMBIO DE MODALIDAD Y MODIFICA	
12		MARCAS Y LENAS COMERCIALES	114,000.00
		TOTAL :	\$ 114,000.00

SON: CIENTO CATORCE MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

4
12-2707

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 10 - 90,340
FECHA : OCTUBRE 26 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-136357-00000-0000

Fecha: 2010-11-03 16:16:42 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 63

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	389368663	25/10/2010	96,705,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS
			TOTAL :
			\$ 100,000.00

SON: CIENTO MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

5

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 10 - 90,439
FECHA : OCTUBRE 26 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-136357- -00000-0000

Fecha: 2010-11-03 16:16:42 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 63

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	389368663	25/10/2010	96,705,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	
		99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	20,000.00
		TOTAL :	\$ 20,000.00

SON: VEINTE MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

Traducción oficial hecha por Jimena Escobar Uribe, traductora e intérprete oficial según resolución No. 0369 de 1995 Ministerio de Justicia, del documento legalizado mediante la **APOSTILLA** No. **S010LM10144** de 18 de agosto de 2010 expedida en Estados Unidos de América correspondiente a un documento de poder y un certificado notarial de la sociedad **USG INTERIORS, INC.**, domiciliada en Chicago, Illinois,

Jimena Escobar Uribe
JIMENA ESCOBAR URIBE
 Traductor e Intérprete Oficial
 Resolución No. 0369 Min. Justicia 1995

Documento de Poder en inglés con idéntico texto en español, razón por la cual no se hace su traducción.

Poder firmado el 10 de agosto de 2010 en Libertyville, Illinois por firma ilegible.

Certificado notarial en inglés con idéntico texto en español, razón por la cual no se hace su traducción.

Documento legalizado mediante firma y sello por notario público. Sello: "Sello Oficial", Sandra J. Krajecki, notario público, Estado de Illinois, mi comisión termina el 11/29(2010

Estado de Illinois
 Secretario de Estado
 Springfield, Illinois

APOSTILLA

(Convención de la Haya de 5 de octubre de 1961)

1. País: Estados Unidos de América

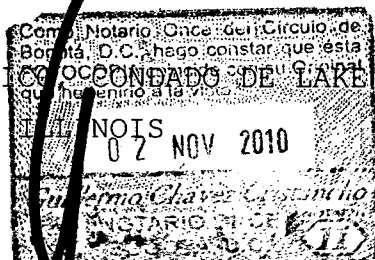
Este documento público

2. ha sido firmado por Sandra J. Krajecki

3. Actuando en su calidad de NOTARIO PÚBLICO

4. Lleva el sello/estampilla de ESTADO DE ILLINOIS

CERTIFICADO



Monte

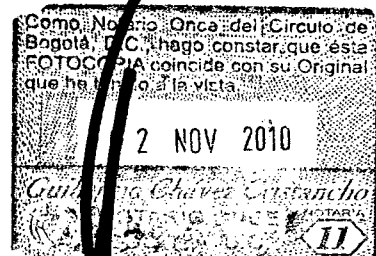
X

5. En Springfield, Illinois
 6. 18 de agosto de 2010
 7. Por el Secretario de Estado, Estado de Illinois
 8. No. S010LM10144
 9. Sello oficial (del Estado de Illinois)
 - 10 Firma: ilegible
- Jesse White, Secretario de Estado, Estado de Illinois

Impreso en papel reciclado. Impreso por la autoridad del
Estado de Illinois. Mayo 2010-55M- I 168.2

Jimena Escobar Uribe
JIMENA ESCOBAR URIBE

Traductor e Intérprete Oficial
Resolución No. 0369 Min. Justicia 1995



UNIVERSIDAD DE LA PAZ
FACULTAD DE DERECHO
CARRERA DE ABOGADOS

2009 SET 15 5:47

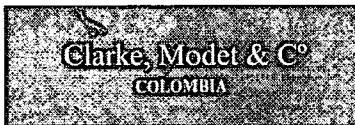
VICE-RECTOR
EDUARDO C.

Juan Escobar

Como Notario Once del Circulo de
Bogota, C. hago constar que esta
FOTOCOPIA coincide con su Original
que he tenido a la vista

01 NOV 2010

Guillermo C. Estancho



COLOMBIA

Carrera 11 N° 86-53 Piso 6 Bogotá Colombia Tel: (57 1) 6181088 -Fax: (57 1) 6350824 -Email: info@clarkemodet.com.co

PODER

Yo (nosotros), abajo firmante(s)

David F. Janci

en mi (nuestro) carácter de representante(s) legales de
USG Interiors, Inc.

una sociedad organizada y existente de acuerdo con las leyes de
Estado de Delaware

y en actual cumplimiento de su objeto social, con domicilio en
Chicago, Illinois

por el presente instrumento confiero (conferimos) poder especial a favor de DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN, con Cédula de Ciudadanía No. 41.654.882 de Bogotá, y tp. 20824 y CLAUDIA LUCIA CARO RAMIREZ, con Cédula de Ciudadanía No. 40.017.374 de Tunja, y tp. 36448, con domicilio en Bogotá, Colombia, para que actuando en su orden en nombre del (de la) otorgante le (la) representen ante cualquier entidad, autoridad y/o persona, especialmente ante las del orden Administrativo, Contencioso Administrativo, Judicial, Tribunales de Arbitramento y/o cualquier otro en lo referente a los siguientes asuntos:

Cuando sea autorizado por el poderdante para actuar en cada asunto asignado.

- 1) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar cualquiera de las modalidades de Propiedad Industrial, tales como: patentes de invención, modelos de utilidad; diseños industriales, variedades vegetales; marcas, lemas, nombres y enseñas comerciales y denominaciones de origen; así como sus renovaciones, prórrogas, transferencias, cambios de nombre y/o domicilio, contratos y licencias.
- 2) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar derechos de autor, en cualquiera de sus presentaciones así como la protección de secretos industriales y know-how.
- 3) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar registros sanitarios, permisos y/o licencias de funcionamiento; así como sus renovaciones o prórrogas, transferencias, cambios de nombre y/o domicilio, contratos y licencias.
- 4) Ejercer acciones de oposición, observación, reclamos, reconsideración, reposición, apelación, cancelación administrativa o judicial, nulidad, protección al consumidor, concesión de licencias, protección de secretos industriales y demás acciones y recursos relacionados con derechos derivados de los asuntos arriba indicados y en contra de la competencia desleal, acciones derivadas de la obtención o explotación de licencias, acciones de indemnización de perjuicios. También podrá(n) intervenir en juicios civiles, comerciales, penales, contencioso-administrativos, tutelas y de policía; en acciones o juicios promovidos por el (la) mandante o en contra el (ella).
- 5) Registrar nombres de dominio ante la entidad competente.
- 6) En el ejercicio de este mandato los mandatarios arriba mencionados quedan facultados para: conciliar, cancelar, transigir, comprometer en árbitros, desistir, recibir y tomar posesión de la cosa objeto de litigio y renunciar o desistir a derechos concedidos o en curso de concesión, admitir los hechos del proceso.
- 7) Ratificar o no la agencia oficiosa.
- 8) Así mismo faculto (facultamos) a los mencionados apoderados para recibir notificaciones y designar apoderados judiciales o extrajudiciales, sustituir el presente poder y revocar las sustituciones que hicieren.

Dado y firmado en

a los días de

POWER OF ATTORNEY

I (we), the undersigned David F. Janci

legal representative(s) of USG Interiors, Inc.

an organization existing under the laws of State of Delaware

and in present execution of its business activity, domiciled at Chicago, Illinois

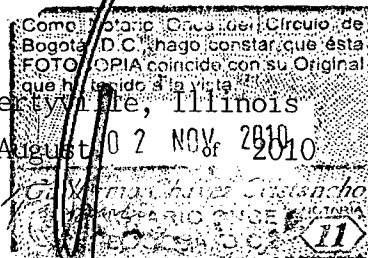
do hereby grant POWER OF ATTORNEY to DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN, identification card No. 41.654.882 of Bogotá, and tp. 20824 and CLAUDIA LUCIA CARO RAMIREZ, tp. 36448, identification card No. 40.017.374 of Tunja, residing in Bogotá, Colombia, to act in the order of their appointment in behalf of grantor before any entity, authority and/or natural or juridical person, specially before those Administrative, Administrative-Contentious, Judicial, arbitration courts, and/or any other, in all matters concerning the following:

When authorized by the grantor to take action on each assigned matter.

- 1) To apply, process, obtain and/or register any of the modalities of Industrial Property, such as: Patents of Invention, Utility Models; Designs, plant varieties; Marks, Slogans, Trade Names and emblems and appellations of Origin; as well as their renewals, assignments, changes of name and/or domicile, agreements and licenses.
- 2) To apply, process, obtain and/or register copyrights of any kind as well as protection of industrial secrets or know-how.
- 3) To apply, process, obtain and/or register sanitary registrations, operating authorizations and/or licenses; as well as their renewals or assignments, changes of name and/or domicile, agreements and licenses.
- 4) To bring actions of opposition, observations, claims, reconsideration, appeal or legal remedies, cancellations, nullity, protection to the consumer, granting of licenses, protection of trade secrets and other actions related with rights derived from the above-mentioned matters and against the unfair competition, actions resulting from the obtaining or exploitation of licenses, recovering damages actions. They can also intervene or participate in Civil, Commercial, Criminal or Contentious-Administrative Trials; the actions for writ mandamus, police actions; in actions, lawsuits or litigations instituted by the grantor or against him.
- 5) To register domain names before the competent entity.
- 6) To the effect of this mandate the above-named proxy are empowered to: conciliate, cancel, settle, submit to arbitration, withdraw and to receive and take possession of the litigation related objet and waive or renounce the rights granted or in process of granting, admit the facts of the case.
- 7) To ratify or not the officious agency.
- 8) I (we) hereby appoint the afore mentioned attorneys with powers to receive notifications and to designate judicial and extrajudicial attorneys, substitute this Power of Attorney and to revoke such substitutions.

Granted and signed at Libertyville, Illinois
on this 10th day of August 2 NOV 2010

Firma / signature





SPRINGFIELD, ILLINOIS

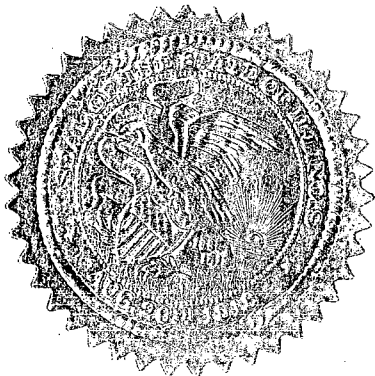
APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 Octobre 1961)

1. Country: United States of America
This public document
2. has been signed by SANDRA J. KRAJECKI
3. acting in the capacity of NOTARY PUBLIC, LAKE COUNTY
4. bears the seal/stamp of STATE OF ILLINOIS

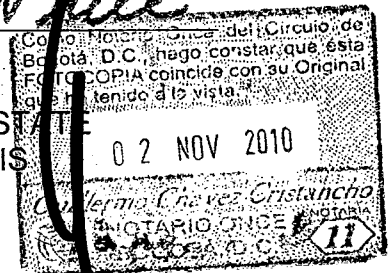
Certified

5. Springfield, Illinois
6. AUGUST 18, 2010
7. by the Secretary of State, State of Illinois
8. No. S010LM10144
9. Seal/Stamp:
10. Signature:



Jesse White

JESSE WHITE
SECRETARY OF STATE
STATE OF ILLINOIS



CERTIFICADO NOTARIAL

(Cuando el solicitante es SOCIEDAD)

(Poderes otorgados en: El Salvador, Estados Unidos, México y Venezuela)

A los 10 días del mes de Agosto, 2010 de
el Notario que suscribe DA FE de que:

1. David F. Janci
(nombre de la persona que firma el poder)

mayor de edad y domiciliado Libertyville
Illinois firmó de su puño
y letra el documento que antecede.

2. Conoce al (a la) otorgante y que este (a) está legalmente capacitado
para el otorgamiento.

3. El otorgante ha firmado el referido documento en su carácter
de Consultora de patentes
de la persona jurídica

4. La citada persona jurídica con sede en
está legalmente constituida, que tiene actualmente existencia legal
y que el acto para el cual se ha otorgado este poder está comprendido
entre los que constituyen su objeto social.
5. El otorgante tiene efectivamente la representación que ostenta, que
esta es legítima y que está facultado para otorgar este poder.
6. las anteriores certificaciones de los puntos 3, 4 y 5, me constan porque
he tenido a la vista los documentos auténticos.

Notario Público

NOTA: A continuación de lo anterior, el Cónsul de Colombia debe
autenticar la firma del Notario Público.

**CERTIFICADO NOTARIAL (Cuando el solicitante es
INDIVIDUO)**

A los días del mes de de
el Notario que suscribe DA FE de que:

1. _____
(nombre de la persona que firma el poder)

mayor de edad y domiciliado en _____
firmó en su presencia
el documento que antecede, conoce al otorgante y que este está
legalmente capacitado para el otorgamiento.

Notario Público

NOTA: A continuación de lo anterior, el Cónsul de Colombia debe
autenticar la firma del Notario Público.

Para todos los demás países el Señor Cónsul de Colombia o ante
quien se otorgue, debe expedir una certificación dejando constancia
1) de la existencia legal de la sociedad, 2) de que esta ejerce actual-
mente su objeto social, y 3) de que la persona o personas que otorgan
el poder están facultadas para hacerlo, dejando
constancia así mismo de que tuvo a la vista las pruebas que acrediten
tales circunstancias.

**LEGALIZACIÓN POR EL CONSUL DE COLOMBIA
O POR APOSTILLA**

NOTARIAL CERTIFICATE

(When the applicant is a CORPORATION)

(Powers of attorney granted in: El Salvador, Mexico, U.S.A. and Venezuela)

This 10th day of August, 2010
the undersigned Notary CERTIFIES that:

1. David F. Janci
(name of the person who signs the power of attorney)

of legal age 61 and domiciled
in Libertyville, Illinois set his hand on
the foregoing document.

2. The grantor is to him personally known and that he/she has legal capacity to
execute the document.

3. The grantor has executed the foregoing document in his capacity
of Patent Counsel
of the juridical

4. The mentioned juridical person with place of is
duly organized, has actual legal existence and that the purposes for which
the power of attorney is granted are within the scope of its corporate purposes.
5. The grantor has in fact the referred quality and that his/her
representation is legal and that he/she is empowered to grant this power
of attorney.
6. I have based the above certifications 3, 4 and 5, on the authentic documents
which for such purpose were exhibited to me.

Sandra J. Krajecki 8/10/10
Notary Public

NOTA: Then the Colombian Consul must legalize the signature of the Notary
Public.

**NOTARIAL CERTIFICATE (When the applicant is an
INDIVIDUALS)**

On this day of
the undersigned Notary CERTIFIES that:

1. _____
(name of the person who signs the Power of Attorney)

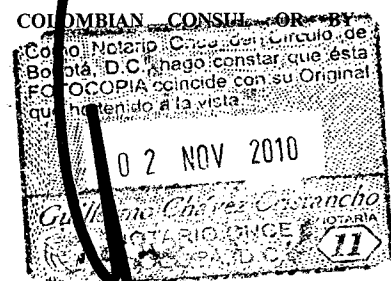
of legal age and domiciled at _____
signed in his presence the foregoing
document, the grantor is to him personally known and that he/she has legal
capacity to execute the document.

Notary Public

NOTA: Then the Colombian Consul must legalize the signature of the Notary
Public.

For all other countries the Colombian Consul or before who it is granted
must issue a certification stating 1) the legal existence of the corporation,
2) that the corporate purposes are actually being accomplished, 3) that
the person or persons who grant this Power of Attorney are empowered
to do it. The Consul will certify also that the documents evidencing those
circumstances were exhibited to him.

**LEGALIZATION BY THE COLOMBIAN CONSUL OR BY
APOSTILLE.**



MATERIAL NO TEJIDO Y MÉTODO DE FABRICACIÓN DE DICHO MATERIAL**RESUMEN**

Se proporcionan un material no tejido y un método de formación del mismo para formar un núcleo autoportante sustancialmente liso o plano de una fibra de base inorgánica y una fibra aglutinante orgánica utilizando con preferencia una cabeza de formación tendida al aire. En ciertas formas de realización preferidas, la fibra de base orgánica tiene una resistencia de la fibra con una carga de rotura de aproximadamente 10 gramos o menos y un alargamiento de aproximadamente 20 por ciento o menos. Con preferencia, la fibra aglutinante orgánica tiene un componente aglutinante y un componente estructural dentro de filamentos unitarios de la fibra. En un aspecto, el componente estructural de la fibra aglutinante orgánica tiene una composición efectiva para proporcionar una resistencia de la misma, de tal forma que el material no tejido se puede cortar manualmente con esfuerzo mínimo. En tal forma, el material no tejido es adecuado para funcionar como una teja de techo acústico.

MATERIAL NO TEJIDO Y MÉTODO DE FABRICACIÓN DE DICHO MATERIAL**CAMPO**

- 5 [0001] El campo se refiere a un material no tejido así como a un método para su fabricación y, más particularmente, a un material no tejido efectivo para proporcionar absorción de sonido adecuada para uso como una teja de techo acústico.

10 **ANTECEDENTES**

- [0002] Una teja de techo acústica típica es una estructura no tejida que incluye un núcleo fabricado a partir de fibras de base, sustancias de relleno y aglutinantes. Las fibras de base son habitualmente fibras de lana mineral o fibras de vidrio. Las sustancias de relleno son comúnmente perlita, arcilla, carbonato de calcio, o fibras de celulosa. El aglutinante es típicamente fibras de celulosa, almidón, látex o materiales similares. Después del secado, el aglutinante forma enlaces con los otros materiales para formar una red fibrosa que proporciona rigidez estructural al núcleo. Para ser utilizado como teja de techo típica, el núcleo debería ser sustancialmente liso y autoportante con el fin de que esté suspendido en una rejilla de tejas de techo típica o estructura similar.

- [0003] Para que las estructuras no tejidas sean adecuadas para aplicaciones de teja de techo acústico, cumplen generalmente varias normas de la industria y códigos de construcción relacionados con la clasificación frente al fuego y la reducción del ruido. Por ejemplo, normas de la industria especifican típicamente que las tejas de techo deben tener una clasificación frente al fuego de Clase A de acuerdo con ASTM E84, que requiere, en general, un índice de propagación de la llama inferior a 25 y un índice de desarrollo de humo inferior a 50. Con respecto a la reducción de ruido, normas de la industria especifican típicamente que la teja de techo acústico debe tener un coeficiente de reducción del ruido de acuerdo con ASTM C423 de al menos aproximadamente 0,55.

- [0004] Las tejas de techo acústico se forman comúnmente a través de un proceso de tendido en húmedo que utiliza un medio acuoso para transportar y formar los componentes de la teja en una estera no tejida utilizada para formar el núcleo de la teja de techo acústico. El proceso básico implica mezclar en primer lugar los diversos ingredientes de la teja en una suspensión acuosa. La suspensión acuosa es transportada entonces a una caja de cabeza y distribuida sobre una cinta metálica porosa móvil para formar una estera uniforme que tiene un tamaño y espesor deseados. Entonces se elimina el agua y se seca la estera. La estera

seca puede ser acabada entonces en la estructura de teja de techo mediante corte, estampación, revestimiento y/o laminación de un acabado superficial en la teja. En el proceso de tendido en húmedo, el agua sirve como el medio de transporte para los diversos ingredientes de la teja. Este proceso de tendido en húmedo es aceptable debido a que se pueden alcanzar altas velocidades de producción y debido a que se pueden utilizar materias primas de bajo coste (por ejemplo, fibras de papel de prensa reciclado, papel ondulado reciclado, fibras de poliésteres residuales, hilachas de algodón, telas residuales y similares). Sin embargo, el uso de agua para fabricar teja de techo acústico presenta un número de inconvenientes que hacen que el proceso y el producto formado sean menos deseables.

[0005] El proceso de tendido en húmedo utiliza una gran cantidad de agua para transportar y formar los componentes en la estructura de teja de techo. Las cantidades grandes de agua deben eliminarse eventualmente del producto. Por lo tanto, la mayoría de los procesos en húmedo llevan a cabo la eliminación del agua por una o más de las etapas de drenaje libre, vacío, compresión y/o evaporación. Estas etapas del proceso implican grandes demandas de energía para transportar y eliminar el agua. Como tal, el tratamiento de grandes volúmenes de agua para formar la teja junto con la eliminación y evaporación siguientes del agua hace que el proceso de tendido en húmedo típico sea relativamente costoso debido a los altos costes de equipo y de funcionamiento.

[0006] También es difícil utilizar un proceso de tendido en húmedo para formar una teja de techo acústico que tiene altas propiedades de absorción de sonido. En un proceso de tendido en húmedo, las tejas de techo formadas tienden a tener una superficie sellada debido a la naturaleza de los ingredientes en la formulación tendida húmeda. Una teja de techo con una superficie sellada tiene generalmente una barrera acústica menos eficiente debido a que la teja es menos porosa, lo que hace que la teja sea menos capaz de absorber sonido. La superficie sellada de la teja puede reflejar realmente sonidos, lo que es una característica no deseable en una teja de techo acústico.

[0007] Se considera que las características acústicas no deseadas se producen debido a la naturaleza hidrófila de los ingredientes de la teja utilizados típicamente en el proceso de tendido en húmedo. Las fibras de celulosa (por ejemplo papel de prensa reciclado), que se utilizan comúnmente como aglutinante y sustancia de relleno de bajo coste en una teja de techo, son altamente hidrófilas y atraen una cantidad extensiva de agua. Debido, en parte, a tales componentes hidrófilos, las tejas tendidas en húmedo tienen típicamente un alto contenido de humedad impregnada (es decir, el nivel de humedad del tablero inmediatamente antes de entrar en el horno o estufa de secado) desde aproximadamente 65 hasta

aproximadamente 75 por ciento, que incrementa las demandas de evaporación durante el secado. Como resultado, se genera una tensión superficial alta sobre los ingredientes de la teja durante el secado a medida que se elimina el agua desde estos componentes hidrófilos. El agua, una molécula polar, imparte tensión superficial a los otros componentes. Esta tensión superficial provoca que la superficie de la teja sea sellada con una estructura menos porosa. Se cree que la tensión superficial reúne más estrechamente los elementos de la teja densificando la estructura y cerrando los poros de la teja en el proceso. Por consiguiente, las tejas de techo producidas tendidas en húmedo requieren, además, procesamiento para perforar la teja con el fin de conseguir una reducción aceptable del ruido. Por lo tanto, aunque un proceso de tendido en húmedo puede ser aceptable debido a las velocidades de producción incrementadas y a la capacidad de utilizar materiales de bajo coste, el uso de agua como un medio de transporte hace que el proceso y el producto resultante sean menos efectivos cuando se requieren características acústicas para el producto.

[0008] En algunos casos, se puede utilizar también un aglutinante de látex en tejas de techo acústico y se prefiere con frecuencia en un proceso de tendido en húmedo utilizando lana mineral como la fibra de base. Sin embargo, el látex es el ingrediente más costoso empleado en una formulación de teja de techo; por lo tanto, es deseable limitar el uso de este ingrediente se coste relativamente alto. Otros aglutinantes empleados comúnmente en tejas de techo son almidón y, como se ha descrito anteriormente, fibras de celulosa. Sin embargo, el almidón y la celulosa son hidrófilos y tienden a atraer agua durante el proceso y a generar los problemas de alta tensión superficial descritos anteriormente.

[0009] Otras estructuras no tejidas, tales como pañales, compresas higiénicas, medios de filtración y aislamiento de automoción, se pueden formar a través de un proceso de tendido al aire, que utiliza aire como el medio de transporte para los diversos ingredientes que forman un material no tejido. Un proceso de tendido al aire elimina la necesidad de transportar y eliminar agua; sin embargo, todos los componentes de la formulación deben ser transportables en una corriente de aire. Como resultado, las fibras pesadas, densas o largas así como los componentes líquidos no son, en general, adecuados para el proceso de tendido al aire. Es decir, que los aglutinantes de resina líquida y/o aglutinantes de látex utilizados comúnmente en la fabricación de teja de techo no se pueden utilizar, en general, en el proceso de tendido al aire. Por lo tanto, los procesos de tendido al aire prefieren fibras de vidrio cortas empleadas como la fibra de base (es decir, de aproximadamente 10 mm de longitud) junto con algún tipo de fibra termo-fusible o de unión térmica, tal como una fibra de unión de un solo componente o una fibra de unión bi-componentes. Una vez formada en un material no tejido, la fibra de

unión térmica es calentada para fundir una porción de la fibra con el fin de unir la estructura de fibras de base dentro de la estructura de núcleo deseada.

[0010] El documento WO 2006/107847 A2 describe un proceso de tendido al aire para formar estructuras de aislamiento de automoción y de teja de techo utilizando
5 fibras de unión térmica bi-componentes y fibras de matriz sintéticas o de celulosa. En un ejemplo, la publicación '847 describe una composición de teja de techo de 30 por ciento de fibra bi-componentes y 70 por ciento de fibra de celulosa (pelusa) que proporciona propiedades acústicas mejoradas sobre las tejas de techo de fibra mineral y de fibra de vidrio comerciales. Aunque proporciona propiedades
10 acústicas mejoradas, la estructura de teja de techo descrita de la publicación '847 tienen el inconveniente de que, en general, no cumpliría las clasificaciones de códigos de fuego actuales especificadas por normas de la industria para uso como teja de techo. Con el uso de 70 por ciento de fibras de celulosa en la teja de techo (así como 100 por ciento de fibras orgánicas), es previsible que las esteras de
15 base formadas de la publicación '847 no cumplan con las clasificaciones de códigos de fuego de los requerimientos de ASTM E84 para tejas de techo debido a tales niveles altos de celulosa y fibras orgánicas.

[0011] La publicación '847 anterior y el documento US 2006/0137799 A1 sugieren, además, que se pueden producir estructuras no tejidas utilizando
20 procesos de tendido al aire con fibras de vidrio junto con fibras bi-componentes. Aunque la fibra de vidrio proporcionaría clasificaciones de fuego mejoradas conforme a normas de la industria, las fibras de vidrio que tienen un tamaño corto adecuado para procesos de tendido al aire son una materia prima más costoso y tienen inconvenientes para la salud y para el medio ambiente con relación a otras
25 materias primas. Por ejemplo, las fibras de vidrio pueden provocar irritación en la piel humana, los ojos, y los sistemas respiratorios. Muchas organizaciones consideran a las fibras de vidrio como un irritante físico agudo para la piel, los ojos y las vías respiratorias superiores. En general, cuanto más pequeños son los tamaños de las fibras, más fuerte es la irritación. En algunos casos, si la
30 exposición a las fibras de vidrio es suficiente, las fibras pueden producir dermatitis por irritación y dificultad para respirar. En otros casos, algunos estudios han mostrado que la fibra de vidrio, cuando se combina con polvo, suciedad y humedad puede ser un medio bueno para crecimiento microbiano de moho, hongo y algunas bacterias.

[0012] Como se ha indicado anteriormente, la lana mineral se utiliza también
35 comúnmente en tejas de techo acústicas para proporcionar clasificaciones de fuego mejoradas debido a que las lanas minerales pueden tener puntos de fusión hasta 2200°F, que es incluso más alto que el de las fibras de vidrio comunes. Las lanas minerales se utilizan comúnmente en el proceso de tendido en húmedo junto

con aglutinantes de almidón o de látex para formar tejas de techo acústicas. Sin embargo, debido a la naturaleza abrasiva y al alto contenido de granalla de las lanas minerales típicas (es decir, hasta aproximadamente 60 por ciento en algunos casos), esta materia prima no se recomienda, en general, para uso en un proceso de tendido al aire debido a que la naturaleza abrasiva de la fibra mineral tiende a ser destructiva del equipo de formación tendida al aire y el alto contenido de granalla puede obstruir los sistemas de filtración del aire reduciendo la eficiencia de las cajas de aspiración de vacío. Con resistencias de vacío reducidas, la cabeza de formación tendida al aire tiene dificultad para formar una estera uniforme que tiene un peso básico suficiente para proporcionar la rigidez necesaria para las tejas de techo. Cuando se utiliza aquí, la granalla de lana mineral se refiere, en general, a un sub-producto del proceso de fabricación de lana mineral que comprende materia mineral en partículas, no fibrosa, que tiene diámetros que van desde aproximadamente 45 hasta aproximadamente 500 micras.

[0013] La publicación '847 presenta una lista de fibras de vidrio y de fibras cerámicas como fibras de la matriz sintética adecuadas para ser utilizadas en un proceso de tendido al aire, pero no indica de manera específica la lana mineral como un sustituto aceptable. Como se entiende, en general, las fibras de lana mineral son consideradas distintas de las fibras de vidrio y de las fibras cerámicas. Aunque todos estos tipos de fibras son, en general, fibras industriales o sintéticas, cada una tiene diferentes características y propiedades debido a las fuentes de materia prima y a los métodos de producción. Las fibras de vidrio se producen a través de un proceso de extrusión que forma un filamento continuo, que se corta típicamente a un tamaño deseado; como resultado, las fibras de vidrio no incluyen típicamente un contenido apreciable de granalla. Las fibras cerámicas, por otra parte, se producen típicamente a partir de un método de hilado o de soplado con materias primas más costosas. Las fibras cerámicas tienen típicamente un contenido de granalla sustancialmente menor que las fibras de lana minera.

[0014] No obstante, a pesar de lo anterior, debido a la resistencia del alto componente de fusión en fibras bi-componentes comunes utilizadas en procesos de formación tendida al aire, las fibras multi-componentes existentes tienen también una resistencia relativamente alta (es decir, carga de rotura y alargamiento), que es una propiedad deseada en los productos para los que se utiliza comúnmente este tipo de fibra (es decir, pañales, compresas higiénicas, medios de filtración y aislamiento de automoción). Sin embargo, los consumidores de teja de techo acústico esperan que la teja se pueda cortar manualmente, tal como con una cuchilla de uso común, para que un instalador pueda cortar fácilmente taladros en la teja de techo para aspersores, luces, conductos HVAC y

similares. Además, no es poco frecuente que un techo suspendido típico requiera tejas de tamaño parcial para bordes o esquinas. Debido a que las tejas de techo acústico vienen, en general, en tamaños estándar fijos, con frecuencia se requiere que el instalador corte tejas individuales para cumplir los requerimientos particulares de la rejilla de techo. En general, debido a la alta resistencia (es decir, cargas de rotura y alargamiento) de las fibras bi-componentes disponibles en el comercio, la formación de tejas de techo acústico utilizando fibras bi-componentes existentes produce una teja que requiere una fuerza excesiva para cortarla y que muestra arranque de fibras, que son propiedades no deseadas por consumidores e instaladores.

[0015] En resumen, los procesos existentes de tendido en húmedo y tendido al aire con ingredientes disponibles utilizados comúnmente no pueden producir de forma rentable una teja de techo acústico aceptable que cumpla todas las normas de la industria y códigos de la construcción (es decir, requerimientos acústicos) así como las expectativas de los consumidores en tejas de techo acústico (es decir, facilidad de corte, lisura, autoportante y similares). Los procesos de tendido en húmedo existentes son intensivos de energía y de capital y forman tejas de techo con propiedades acústicas menos deseadas. Los materiales no tejidos tendidos al aire, que pueden ser adecuados para pañales, medios de filtro, y aislamiento de automoción, pueden ser más económicos de fabricar, pero las formulaciones y procesos existentes no son adecuados para fabricar tejas de techo acústico que cumplan tanto las especificaciones de los consumidores como las de la industria. Los materiales no tejidos tendidos al aire formados con altas cantidades de celulosa y/o de fibras orgánicas, no cumplirán, en general, las normas de la industria de clasificación del fuego para tejas de techo, y el uso de fibras bi-componentes disponibles hace que el material formado sea difícil de cortar debido a la alta resistencia y alargamiento de estas fibras. Aunque se puede utilizar fibra de vidrio corta en tejas de techo y en un proceso de tendido al aire, las fibras de vidrio pueden ser de coste prohibitivo y tener inconvenientes para la salud y el medio ambiente.

[0016] De acuerdo con ello, son deseables un material no tejido liso, de autoportante, que comprende fibras bi-componentes y un método de producción del mismo que es adecuado conforme a las normas de la industria como teja de techo acústico (es decir, propiedades acústicas) que se puede fabricar sin los costes de energía y de capital de un proceso de tendido en húmedo y que satisface también las expectativas de los consumidores de facilidad de corte.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0017] La figura 1 es una vista esquemática de un proceso de tendido al aire ejemplar para formar los materiales no tejidos descritos aquí; y

[0018] La figura 2 es un diagrama de flujo de un proceso ejemplar de formación de no tejido.

5

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0019] En general, se proporciona un material no tejido que incluye una mezcla de una fibra de base orgánica y una fibra aglutinante orgánica. En una aproximación, el material no tejido es apto para ser formado en una estera de núcleo o base que tiene un peso base predeterminado y una densidad suficiente para proporcionar un núcleo sustancialmente plano, rígido y autoportante, que proporciona, además, absorción de sonido que es efectiva para que el material no tejido sea utilizado como una tecla de techo acústico. Es decir, por ejemplo, el material no tejido es con preferencia apto para formar un núcleo autoportante que muestra coeficientes de reducción del ruido de al menos aproximadamente 0,55 según ASTM C423 y una clasificación de fuego de Clase A con un índice de propagación de la llama inferior a aproximadamente 25 y un índice de desarrollo de humo inferior a aproximadamente 50, ambos según ASTM E84. Las características del material no tejido pueden variar, sin embargo, en función de la aplicación particular. El núcleo muestra con preferencia una alta resistencia a la flexión, pero se puede cortar todavía manualmente, tal como con una cuchilla de uso común, utilizando presión ligera o mínima similar a tejas de techo tendidas en húmedo tradicionales.

[0020] En un aspecto, la fibra de base inorgánica es con preferencia lana mineral, lana de escoria, lana de roca o combinaciones de ellas que tienen un contenido de granallas hasta aproximadamente 60 por ciento y con preferencia entre aproximadamente 10 y aproximadamente 45 por ciento. Fibras de base inorgánicas adecuadas son Thermafiber FRF (Wabash, Indiana); no obstante, también se pueden utilizar otras fibras de base inorgánicas. En una aproximación, el material no tejido incluye con preferencia desde aproximadamente 30 hasta aproximadamente 95 por ciento de lana de roca o lana de escoria. Con preferencia, las fibras inorgánicas tienen una longitud desde aproximadamente 0,1 hasta aproximadamente 4 mm por término medio y un diámetro desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 15 micras.

[0021] En otro aspecto, la fibra aglutinante orgánica es con preferencia una fibra de unión térmica bi-componentes, que tiene dos componentes dentro del mismo filamento, es decir, un filamento unitario. Con preferencia, el material no tejido incluye desde aproximadamente 0,1 hasta aproximadamente 70 por ciento y de

manera más preferida desde aproximadamente 5 hasta aproximadamente 50 por ciento de las fibras bi-componentes. No obstante, debido a que las fibras bi-componentes disponibles en el comercio se conocen, en general, por su resistencia relativamente alta (es decir, carga de rotura y alargamiento), las fibras bi-componentes utilizadas aquí se modifican con preferencia para que el material no tejido formado muestre también una facilidad de corte similar a las tejas de techo acústico tradicionales. En otras palabras, el material no tejido es capaz de formar un núcleo de teja acústica que muestra alta resistencia a la flexión, pero se puede cortar todavía manualmente, tal como con una cuchilla de uso común, con presión ligera o sólo esfuerzo mínimo, incluso con el uso de fibras bi-componentes en el núcleo. Con esta finalidad, se prefiere que las fibras bi-componentes modificadas tengan una resistencia predeterminada (es decir, carga de rotura y alargamiento) sustancialmente similar a la fibra de base orgánica y otros componentes del núcleo, que es, en general, una resistencia reducida en comparación con fibras bi-componentes disponibles en el comercio.

[0022] Las fibras bi-componentes tienen, en general, al menos dos polímeros o resinas de diferentes propiedades químicas y/o físicas con ambos polímeros formados en un filamento unitario o fibra. Por ejemplo, un polímero funciona como un componente aglutinante y el otro polímero funciona como un componente estructural. Las fibras bi-componentes comunes tienen una configuración de funda- núcleo, lado a lado, funda excéntrica – núcleo, o configuración de isla – mar del componente aglutinante y el componente estructural. Un polímero de las fibras, habitualmente el componente estructural, tiene un punto de fusión más alto que el otro polímero de la fibra. A este respecto, una vez que la estera formada es calentada hasta la temperatura de fusión del polímero de punto de fusión más bajo, se funde para unir juntos los otros ingredientes de la teja. El polímero de punto de fusión más alto permanece intacto en una forma fibrosa para proporcionar después resistencia y estructura al material no tejido. Después del enfriamiento, se crean, en general, una pluralidad de enlaces a lo largos de longitudes de fibras individuales en la estera de base. Las fibras bi-componentes típicas incluyen comúnmente polietileno / polietileno tereftalato ("PE/PET"), polietileno / polipropileno ("PE/PP") copolímero de polietileno tereftalato / polietileno tereftalato ("CoPET/PET") y combinaciones similares de polímeros. Con preferencia, los materiales son tejidos incluyen aquí fibras bi-componentes que tienen polímeros PE/PET o CoPET/PET, con una configuración de funda / núcleo. La configuración de funda / núcleo es ventajosa debido a que proporciona áreas de contacto y resistencia incrementadas, manteniendo a mismo tiempo la integridad estructural de la estera de base. En una forma de realización, la relación de área entre la funda y el núcleo va desde aproximadamente 80/20 hasta

aproximadamente 20/80.

[0023] Como se ha mencionado anteriormente, un componente (es decir, el componente aglutinante) de la fibra bi-componentes tiene un punto de fusión más bajo que el otro componente (es decir, el componente estructural). En una aproximación, el componente aglutinante o el primer componente polímero tiene un punto de fusión desde aproximadamente 25°C hasta aproximadamente 50°C menor que un punto de fusión del componente estructural o segundo componente polímero. De esta manera, la fibra bi-componentes tiene un diferencial de punto de fusión suficiente entre los dos polímeros para permitir el uso en el material no tejido, para que solamente uno de los componentes de polímero se funda después del calentamiento. Por ejemplo, una fibra bi-componentes preferida para uso en el material no tejido tiene un punto de fusión de la funda desde aproximadamente 100 hasta aproximadamente 220°C y un punto de fusión del núcleo desde aproximadamente 150 hasta aproximadamente 270°C.

[0024] Con preferencia, las fibras bi-componentes tienen una densidad lineal, conocida en la técnica como Denier, desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 72 gramos / 9.000 metros; no obstante, también puede ser adecuado otro Denier, en función de la formulación que se utilice, la aplicación particular, y otros factores. Las fibras bi-componentes tienen con preferencia también una longitud de las fibras entre aproximadamente 1 y aproximadamente 25 mm, y de manera más preferida entre 1 y aproximadamente 10 mm. Aunque se han descrito anteriormente características específicas de las fibras inorgánicas y orgánicas, que son, en general, preferidas para formar un núcleo adecuado para tejas de techo acústico, también se pueden seleccionar otras propiedades de las fibras en función de la aplicación y el proceso particular.

[0025] Como se ha descrito en los antecedentes, las fibras bi-componentes disponibles en el comercio utilizadas típicamente en telas no tejidas, pañales, compresas, medios de filtro y aislamiento de automoción son, en general, demasiado robustas para uso en tejas de techo acústico, debido a que la teja formada requeriría una fuerza excesiva para cortarla. La resistencia de estas fibras se puede determinar a través de la combinación de carga de rotura y alargamiento porcentual (Din EN SSO 5079 o ASTM D3217). Como se muestra en la Tabla siguiente, las fibras bi-componentes y monofilamento disponibles en el comercio (como se informa, en general, por los proveedores de fibras) muestran típicamente cargas de rotura inaceptables que van desde aproximadamente 2 hasta aproximadamente 100 gramos y valores de alargamiento que van desde aproximadamente 30 hasta aproximadamente 400 por ciento. Estas fibras disponibles en el comercio no tienen propiedades combinadas similares a las fibras de base inorgánicas utilizadas comúnmente en tejas de techo. Aunque no se

21

pretender ser limitado por teoría, se cree que tal resistencia de estas fibras existentes es debida principalmente a la composición del componente estructural en la fibra bi-componentes.

5

[0026] Tabla 1: Comparación de resistencia de fibras existentes

	Tipo de fibra	Resistencia de la fibra	
		Carta de rotura, Gramos	% alargamiento
Fibras monofilamento	PET, regular	7,4	24 a 42
	PET, alta tenacidad	22 a 51	9 a 26
	PET, no estirado	95	350 a 400
	LLPDE	6	100 a 175
	Nylon	4,2	25 a 65
	Acrílico	4,2	25 a 40
	PP	13,5	30 a 180
	Rayón	1,8	17 a 26
	Ácido poliáctico	6,5	35 a 65
	Nomex	9,4	22 a 32
Fibras bi-componentes	PE/PET	9 a 70	33 a 50
	CoPET/PET	11,4	60
	Bionolle / Biomax	4,9	75
	HDPE/PP	2,9	78
	EVA/PP	2,2	230
	EVOH/PP	4	46
Fibras inorgánicas	Lana mineral	1,1	<6
	Fibra de vidrio	3,5	<6

10 [0027] Sin embargo, estos niveles de alta resistencia de las fibras de unión
sintéticas existentes son, en general, inaceptables para uso en una estructura de
teja de techo debido a que dan como resultado productos que requieren una
cantidad grande de fuerza para cortarlos y existe una cantidad indebida de
residuos de fibras que se liberan durante el corte. Para comparación, la lana
15 mineral o la fibra de vidrio utilizadas tradicionalmente para fabricar tejas de techo
tienen cargas de rotura inferiores a 3,5 gramos un valores de alargamiento
inferiores a 6 por ciento aproximadamente. Para una buena facilidad de corte, es
deseable que los ingredientes en la estera de base sean compatibles físicamente

22

entre sí o, en general, no difieran sustancialmente en sus propiedades físicas (tales como, por ejemplo, resistencia de la fibra); en otro caso, si las propiedades físicas de las fibras individuales son sustancialmente diferentes, un componente tenderá a separarse del otro componente cuando la estera sea sometida a una fuerza de corte.

[0028] De acuerdo con ello, se prefiere que las fibras bi-componentes modificadas muestren aquí propiedades físicas o una facilidad de corte similares a las de fibras de lana mineral o fibras de vidrio. En una aproximación, las fibras aglutinantes bi-componentes modificadas tienen una composición efectiva para proporcionar una resistencia predeterminada de las mismas (es decir, carga de rotura y alargamiento) similar a las fibras de base inorgánicas utilizadas en el núcleo. En un aspecto, la resistencia predeterminada de las fibras bi-componentes modificadas es una carga de rotura inferior a aproximadamente 10 gramos (con preferencia, desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 10 gramos y, más preferentemente, desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 4 gramos) y un alargamiento inferior al 20 por ciento (con preferencia, inferior a aproximadamente 10 por ciento y, de manera más preferida, inferior a aproximadamente 6 por ciento). La carga de rotura de las fibras es generalmente proporcional al Denier de la fibra. Típicamente, cuanto más fina es la fibra, mayor es la facilidad de corte. Con preferencia, el Denier de la fibra orgánica modificada utilizada aquí va desde aproximadamente 0,7 hasta aproximadamente 1,7 y con preferencia desde aproximadamente 1,1 hasta aproximadamente 1.7.

[0029] En una aproximación, la resistencia predeterminada y reducida (carga de rotura y alargamiento) de la fibra bi-componentes modificada se obtiene proporcionando una composición del componente estructural efectiva para modificar las propiedades físicas de este componente de la fibra bi-componentes. Por ejemplo, la resistencia de la fibra (tal como el componente estructural aquí) se puede modificar proporcionando una mezcla de una resina termoplástico y de una cantidad efectiva de sustancia de relleno. En otra aproximación, la resistencia del componente estructural se puede modificar proporcionando un material, tal como una resina, que tiene un intervalo predeterminado de peso molecular. Todavía en otra aproximación, las cantidades relativas de regiones cristalinas con respecto a amorgas de la resina utilizada para formar el componente estructural se pueden variar para obtener la resistencia deseada. También se pueden emplear combinaciones de estas aproximaciones según sea necesario para conseguir el nivel deseado de resistencia al cizallamiento.

[0030] Más específicamente, se pueden añadir sustancias de relleno a la resina de polímero para formar el componente estructural de la fibra bi-componentes para conseguir los niveles reducidos de resistencia. En una aproximación, se

pueden añadir desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 300 partes de sustancia de relleno por aproximadamente 100 partes de resina de polímero en peso a la resina (es decir, desde aproximadamente 0,5 hasta aproximadamente 75 por ciento en peso de sustancia de relleno en la resina de polímero y con

5 preferencia desde aproximadamente 5 hasta aproximadamente 50 por ciento en peso) para conseguir la resistencia deseada. Además de la reducción de la resistencia, los polímeros rellenos pueden mostrar también rigidez de las fibras (incremento del módulo) y características mejoradas de combustión de la superficie, como resultado de la masa orgánica reducida.

- 10 **[0031]** Las sustancias de relleno adecuadas incluyen, pero no están limitadas a carbonato de calcio triturado, carbonato de calcio precipitado, Kaolín, talco, sílice, feldespato, nefelina, mica, wallastonita, perlita, vidrio, silicatos dióxido de titanio, sulfato de calcio y similares así como mezclas de los mismos. Además, se pueden
- añadir óxido de antimonio, trihidrato de alúmina, fosfatos y similares así como
- 15 combinaciones de los mismos a la fibra o resina para proporcionar retardo de la llama. Los tamaños de las sustancias de relleno deberían estar, en general, por debajo de aproximadamente 3 micras y, con preferencia desde aproximadamente 0,1 hasta aproximadamente 2 micras; no obstante, el tamaño puede variaren función de la aplicación y el tamaño de la fibra. Aunque el término "sustancia de
- 20 relleno" se utiliza en esta descripción como un término genérico para los materiales mencionados anteriormente, se apreciará por un técnico en la materia que cada uno de tales materiales tiene propiedades únicas que pueden mejorar le actuación de las tejas de techo acústico.

- [0032]** Aunque no se pretende ser limitado por teoría, la resistencia (carga de
- 25 rotura y alargamiento) de una combinación de resina de polímero y sustancia de relleno (es decir, un compuesto) está relacionada con la cantidad de sustancia de relleno añadida a la resina. En general, cuanto sustancia de relleno se añade, menor y la carga de rotura y el alargamiento. Ver, por ejemplo, Katz y col. Handbook of Fillers and Reinforcement for Plastics, 1978, páginas 81 a 118, que
- 30 se incorpora aquí por referencia.

- [0033]** La cantidad de sustancia de relleno añadida depende, en general, de los parámetros de una sustancia de relleno particular, que se puede caracterizar por al menos sus características de empaquetado, tamaños y adhesión interfacial. En una aproximación, la fracción volumétrica máxima de empaquetado de una
- 35 sustancia de relleno (P_f) en un material de base es un parámetro basado en la distribución de tamaños y las formas de las partículas de la sustancia de relleno. A medida que la cantidad de sustancia de relleno se aproxima a P_f , se cree que las partículas de la sustancia de carga de un compuesto particular solamente están separadas parcialmente por una película relativamente fina de la resina. En esta

24

situación, el volumen de la matriz de la resina de polímero es mínimo y actúa como segmentos o bolsas individuales para soportar una carga de tracción. Cuando se aplica una carga de tracción a la resina, estos segmentos de la matriz se estiran y se apartan de las partículas resultando una resistencia menor y un
5 alargamiento menor de un compuesto totalmente relleno. Como resultado, para conseguir carga de rotura reducida y alargamiento reducido, la cantidad de sustancia de relleno combinada en una resina debería aproximarse, en general, a la P_f de una sustancia de relleno particular. En una aproximación, la P_f de la sustancia de relleno utilizada en la fibra aglutinante bi-componentes modificada
10 variará, en general, desde aproximadamente 0,32 hasta aproximadamente 0,83; lo que significa que la sustancia de relleno añadida en la resina de polímero va desde aproximadamente 32 hasta aproximadamente 83 por ciento en volumen. Más preferentemente, el uso de sustancia de relleno será desde aproximadamente 30 hasta aproximadamente 70 por ciento en volumen. No obstante, se apreciará
15 que la cantidad y tamaño de la sustancia de relleno puede variar en función de la resistencia deseada de la fibra, de las características de la fibra, de la aplicación particular, y de otros factores.

[0034] Un material no tejido preferido comprende una estera de núcleo o de base de aproximadamente 30 a aproximadamente 95 por ciento en peso de lana de
20 roca o de escoria y de aproximadamente 0,1 a 70 por ciento en peso de las fibras de unión térmica bi-componentes modificadas. En una forma, la estera de base formada es un panel autoportante, relativamente rígido y sustancialmente liso, tal como un panel de 2' x 4' o un panel de 2' x 2' con un espesor preferentemente desde aproximadamente 0,25 hasta aproximadamente 1,5 pulgadas. En tal forma,
25 la estera de base es adecuada para instalación en una rejilla de techo suspendido típico o estructura similar.

[0035] Debido a las fibras de base inorgánicas preferidas en el núcleo (es decir, lanas minerales, lana de roca y/o lana de escoria) que tienen longitudes cortas que van desde aproximadamente 0,1 hasta aproximadamente 4 mm, el núcleo no
30 tejido formado tiene con preferencia un peso básico relativamente alto para conseguir la rigidez necesaria para producir un núcleo autoportante adecuado para uso como una teja de techo. Por ejemplo, se prefiere que el material no tejido tenga un peso básico de al menos 3.000 gramos/m² (gsm) y, más preferentemente, desde aproximadamente 3.000 hasta aproximadamente 5.000
35 gramos/m². Las esteras no tejidas tienen también con preferencia una densidad desde aproximadamente 0,1 hasta aproximadamente 0,5 g/cm³. Como se ha descrito anteriormente, incluso con los pesos básicos y densidades altos, las tejas de techo formadas son todavía aptas para ser cortadas manualmente con presión sólo mínima utilizando una cuchilla de uso común, en general, debido a la

25

incorporación de las fibras de unión térmica bi-componentes modificadas. Estas esteras no tejidas muestran también con preferencia coeficientes de reducción del ruido desde aproximadamente 0,3 hasta 1,0 y, más preferentemente, de 0,55 a 1,0. Los materiales no tejidos preferidos muestran también un módulo de rotura (MOR) o flexión mínimo de 10 libras por pulgada cuadrada (psi) y tienen una carga de rotura mínima de aproximadamente 0,5 libras (ASTM C 367-99). No obstante, se apreciará que las características anteriores pueden variar en función de la formulación y proceso según sea necesario para una aplicación particular.

5 [0036] Opcionalmente, el material no tejido puede incluir también otros componentes en el núcleo según sea necesario para una aplicación particular. Se comprende que se puede añadir cualquier número de componentes adicionales conocidos en la técnica, que se pueden utilizar con la teja de techo, para conseguir una finalidad particular. Por ejemplo, el material puede incluir hasta 70 por ciento en peso de granulados, tales como perlita expandida, vidrio espumoso, 15 y similares. También se pueden añadir productos químicos funcionales, tales como zeolita, carbón activo, y similares, a la estera de base para proporcionar, en general, capacidades de limpieza de aire. Además de las fibras de base inorgánicas y fibras aglutinantes térmicas bi-componentes, el núcleo puede incluir también otras fibras opcionales, tales como fibras naturales (lino, bambú, celulosa, 20 sisal, y similares), fibras de vidrio, otras fibras inorgánicas, otras fibras orgánicas y mezclas de ellas, según sea necesario. Si se desea, el material no tejido puede incluir también un aglutinante líquido o látex aplicado a una o más superficies de la estera de base o impregnado en la estera de base formada para proporcionar rigidez adicional. Por ejemplo, se puede aplicar hasta 30 por ciento en peso de un 25 aglutinante de látex a una o ambas superficies de la estera de base.

[0037] Además, el núcleo formado puede comprender una o más capas de los materiales no tejidos. Si es multicapa, cada capa puede tener propiedades similares o distintas que las otras capas, tales como pesos básicos, densidades y composiciones similares o distintos, según sea necesario para una aplicación 30 particular. Las capas múltiples se pueden formar a partir de laminación conjunta de esteras de base múltiples o se pueden formar en línea utilizando una máquina de formación de cabezas múltiples.

[0038] El material no tejido se puede revestir también con un cañamazo o material de revestimiento sobre uno o ambos lados del núcleo. Como se describe 35 más adelante, el revestimiento puede proporcionar un acabado decorativo al núcleo o tener propiedades que son efectivas para permitir al material no tejido utilizar la fibra de base inorgánica preferida (es decir, fibras relativamente cortas, abrasivas, de alto contenido de granalla) y para permitir que la fibra aglutinante orgánica sea fabricada utilizando un proceso de tendido al aire.

[0039] Volviendo a los detalles de formación del material no tejido, se describirá un método con referencia a las figuras 1 y 2, que ilustra un proceso de fabricación ejemplar de tendido al aire 10 adecuado para formar los materiales no tejidos descritos anteriormente en un núcleo que tiene un peso básico y densidad
5 suficientes para proporcionar la rigidez necesaria, de manera que el material no tejido se puede utilizar como una teja de techo acústico. Para los fines indicados aquí, "tendido al aire" se refiere a cualquier método o proceso de fabricación en el que los ingredientes individuales están suspendidos en una corriente de aire u otra corriente gaseosa y que forma con preferencia una cinta, estera de base, o bloque
10 de material fibroso sobre una cinta metálica porosa u otra superficie de soporte porosa. En general y con referencia a la figura 1, un proceso de tendido al aire 10 adecuado para formar estructuras de teja de techo acústico incluye las etapas del proceso: (a) dispersar y mezclar materia prima 12, (b) dosificar y suministrar las materias primas a una caja de cabeza 14, (c) formar la cinta tendida al aire 16, (d)
15 compactación adicional 18, (e) calentar y enfriar 20, (f) calandrado opcional 22, (g) laminación opcional 24, y (h) acabado 26.

[0040] Como se ha descrito anteriormente, las materias primas para formar la estera de base no tejida pueden incluir diversas fibras inorgánicas u orgánicas, fibras sintéticas o naturales, polvos, resinas, granulados, y otros componentes.
20 Ejemplos de materias primas adecuadas incluyen, pero no están limitados a lana minera, lana de roca, lana de escoria, fibra de vidrio fibras bi-componentes, fibras de celulosa, perlas de vidrio espumoso, etc. Las materias primas preferidas incluyen lana de roca o de escoria y fibras bi-componentes. Como se ha descrito anteriormente, las materias primas particularmente preferidas incluyen desde
25 aproximadamente 30 hasta aproximadamente 90 por ciento de lana de roca o lana de escoria y desde aproximadamente 0,1 hasta aproximadamente 70 por ciento en peso de fibras aglutinantes orgánicas, tales como las fibras bi-componentes modificadas, como se ha descrito anteriormente.

[0041] En algunos casos, muchas de las materias primas fibrosas tienen que ser preparadas, en general, en una forma que es adecuada para los procesos de
30 formación tendida al aire. De acuerdo con ello, el proceso 10 incluye en primer lugar la etapa de dispersión y mezcla 12. Por ejemplo, las fibras en forma de láminas, tableros y lengüeta seca están con frecuencia unidas entre sí y tienen que ser desfibradas antes de ser suministradas a un formador de tendido al aire.
35 Típicamente, estas materias primas se pueden desfibrar con un equipo del tipo de Molino de Martillos, que incluye un rotor con martillos oscilantes para desfibrar las láminas de suministro. De manera similar, las materias primas en forma de balas, tales como fibras de lana mineras o fibras sintéticas, se pueden pre-abrir a través de un abridor de balas y luego se pueden transportar hasta una torre de

27

dosificación 30 a través de ventiladores. La mezcla 32 de diferentes corrientes de fibras se puede realizar inyectando una corriente en otra en relaciones pre-determinadas de peso para formar una corriente de materia prima fibrosa 34 pre-dispersada.

- 5 **[0042]** La corriente de materia prima fibrosa 34 pre-dispersada es transportada entonces a través de una corriente de aire a una o más torres de fibras 36 que incluye una cinta de látex (no mostrada), donde se forma una estera fibrosa no tejida inicial. La dosificación de la fibra se realiza con preferencia a través de una cinta de pesaje que es controlada en la velocidad. La dosificación asegura un
- 10 suministro constante y consistente de materia prima a la máquina de tendido al aire. La dosificación de esta manera puede ser útil también para controlar el peso básico de la estera de base formada. Después de la dosificación, las materias primas fibrosas son suministradas a una o más cabezas de formación 38 tendida al aire respectivas a través de un ventilador de transporte. Se puede utilizar un
- 15 divisor de flujo para compensar el flujo en cada lado de la cabeza de formación 38. Aunque la figura 1 ilustra tres cabezas de formación 38 separadas, el proceso 10 puede incluir cualquier número de cabezas de formación, según se requiera para formar el espesor, densidad y pesos básicos deseados de la estructura no tejida. Con preferencia, la formación de la cinta no tejida o bloque de material fibroso se
- 20 realiza en una cabeza de formación tendida al aire. Las cabezas de formación tendida al aire se pueden obtener de Da-Web (Dinamarca), M&J Fiber (Dinamarca), o FormFiber (Dinamarca); no obstante, también pueden ser adecuados otros proveedores de tendido al aire.

- [0043]** En un aspecto de la máquina de tendido al aire 10, se prefiere que las
- 25 superficies interiores en contacto directo con las materias primas estén fabricadas de materiales que muestran una resistencia / dureza suficiente o que tienen una aplicación sobre ellas que incrementa la resistencia de los materiales o proporciona una superficie sustituible / endurecida. Por ejemplo, al menos porciones de superficies interiores de tubos, soplantes, cabezas de formación, etc.
- 30 de la máquina de tendido al aire 10 podrían estar formadas a partir de materiales que tienen una dureza Brinell de al menos 250 unidades (ASTM E10). En otro ejemplo, puede ser deseable aplicar una capa de carburo de cromo o material similar sobre las superficies interiores de la máquina 10 para proteger los materiales subyacentes. Este revestimiento puede ser útil en secciones de la
- 35 máquina donde ocurre turbulencia significativa. Todavía en otro ejemplo, en lugares de la máquina que incluyen giros de 45° o más, podría instalarse un codo de radio grande y/o el codo podría estar equipado con un componente de desgaste sustituible, tal como un inserto fabricado de carburo de cromo o de material similar. Los detalles de tales máquinas son solamente ejemplos de sólo

28

algunas aproximaciones para proporcionar una máquina de tendido al aire adecuada para procesar las fibras de los presentes métodos; existen, naturalmente, otras aproximaciones posibles que serían evidentes para un técnico en la materia después de leer esta descripción.

- 5 **[0044]** En la máquina de tendido al aire 10, los ingredientes fibrosos son fluidizados en una corriente de aire u otra corriente gaseosa para depositarse sobre una superficie de soporte 40, tal como una tela metálica porosa, cañamazo u otro material poroso para formar una cinta o bloque fibroso del material no tejido. Se utilizan diversos dispositivos para suspender las fibras u otros ingredientes en
- 10 el aire. En un ejemplo, como se ilustra en la figura 1, la cabeza de formación 38 puede incluir dos tambores giratorios 42 posicionados horizontalmente en la dirección transversal de la máquina y por encima de la superficie de soporte 40. En este ejemplo, los tambores 42 podrían tener ranuras o taladros para permitir que las fibras dispersas circulen a través de cada tambor 42. En algunos casos, se
- 15 puede formar un patrón de flujo giratorio a medida que las fibras se mueven alrededor de los dos tambores. Para fluidizar las fibras, los tambores pueden incluir también un rodillo de agujas localizado dentro de cada tambor. A medida que las fibras entran en el tambor a través de las ranuras, el rodillo de agujas agita y tamiza las fibras. La turbulencia del aire y el efecto oscilante dispersan, además,
- 20 las fibras. En otro ejemplo, las fibras pueden ser sopladas dentro de un formador sin tambor, donde una hilera de rodillos de agujas distribuyen las fibras hacia abajo hacia la tela en formación. Otros tipos de cabezas de formación también pueden ser adecuados. En un ejemplo, un tambor de tendido al aire adecuado se describe en la patente US N° 4.640.810, que se incorpora aquí por referencia.
- 25 **[0045]** Las materias primas fibrosas son alimentadas con preferencia a uno o más de las cabezas de formación 38 en ambos extremos. Si se utilizan, los componentes en polvo o granulado se pueden alimentar en lugares diferentes. Para una mezcla homogénea de fibra y polvo, se puede instalar una unidad de distribución de polvo 44 por encima de cada una de las cabezas de formación 38
- 30 (esta versión particular no se muestra en las figuras), donde el polvo y las fibras se pueden mezclar para crear la mezcla homogénea. Para una capa en polvo aplicada a la estructura no tejida después de la formación de la cinta, como se ilustra en la figura 1, la unidad de distribución de polvo 44 puede estar instalada entre o después de una o más de las cabezas de formación 38 para crear una o
- 35 más capas de polvo separadas sobre una superficie del material no tejido.
- [0046]** Adyacentes a las cabezas de formación 38, una o más cajas de aspiración de vacío 46 se montan con preferencia debajo de la superficie de soporte 40. La aspiración creada por el vacío dirige el aire y las fibras en las cabezas de formación 38 para que sean depositadas hacia la superficie de soporte 40. Con

preferencia, las cajas de vacío 46 están diseñadas para mantener una velocidad constante del aire a través de las cabezas de formación 38 y sobre toda la abertura de la caja de vacío para que se pueda formar una estera uniforme.

[0047] Debido a las fibras de base inorgánicas relativamente finas y cortas preferidas en el material no tejido descrito anteriormente (es decir, alto contenido de granalla y longitudes de las fibras reducidas hasta aproximadamente 0,1 mm), la porosidad de la superficie de soporte porosa 40 tradicional es, en general, insuficiente para permitir que se forme un material no tejido, que tiene pesos básicos de 3.000 g/m² o más, utilizando lana minera, lana de roca y/o laca de escoria y cabezas tradicionales de formación tendida al aire. Por ejemplo, aunque la superficie de soporte porosa 40 permite el flujo de aire a través de la misma, pero retiene las fibras y otros ingredientes, las superficies de soporte 40 típicas empleadas con máquinas de tendido al aire comerciales no pueden prevenir que porciones de los ingredientes utilizados aquí pasen a través de las mismas. Por ejemplo, la lana mineral, lana de roca y lana de escoria entran en longitudes de fibras reducidas hasta aproximadamente 0,1 mm e incluyen hasta aproximadamente 60 por ciento de contenido de granalla. En algunos casos, estos materiales finos podrían pasar a través de la superficie de soporte porosa 40 y atascarse en el sistema de filtración de aire.

[0048] De acuerdo con ello, en una aproximación, el proceso 10 incluye también el uso de un recubrimiento poroso o material de revestimiento 50 dispuesto sobre la superficie de soporte porosa 40 para retener ingredientes y prevenir la obstrucción del sistema de filtración de aire. Con esta finalidad, el recubrimiento poroso 50 tiene con preferencia una porosidad inferior a la de la superficie de soporte porosa 40, pero todavía suficiente para permitir que se forme la estera no tejida en las densidades y pesos básicos deseados. Con preferencia, el recubrimiento poroso 50 es una lámina de tejido, una estera de vidrio, un cañamazo, o similar. Si se desea, el material no tejido se puede unir al recubrimiento poroso 50 a través de un adhesivo o mediante unión de la fibra de unión orgánica al recubrimiento poroso 50 cuando se calienta. En este caso, el recubrimiento poroso 50 puede comprender también una capa exterior decorativa de la teja de techo formada. Como se muestra en la figura 1, el recubrimiento poroso 50 es desenrollado desde un rollo de alimentación 52 delante de las cabezas de formación tendida al aire 38; no obstante, el recubrimiento 50 puede ser suministrado a las cabezas de formación de cualquier manera conocida.

[0049] Con preferencia, el recubrimiento 50 es un material de revestimiento transparente acústicamente y tiene propiedades para permitir que la fibra de base inorgánica y la fibra de unión térmica bi-componentes modificada sean formadas en la estera de base utilizando las cabezas 38 tendidas al aire y cajas de vacío 46

con pesos básicos de al menos aproximadamente 3.000 g/m². Como e ha descrito anteriormente, el recubrimiento 50 para estar asegurado al núcleo formado para conseguir un atractivo estético deseado sobre su superficie exterior. Además, el recubrimiento 50 puede añadir también integridad estructural adicional al panel formado.

[0050] Los recubrimientos 50 adecuados tienen una porosidad suficiente efectiva para permitir que los pesos básicos deseados se formen de una manera uniforme en una cabeza tendida al aire, pero restringen también que fibras y granalla de tamaño relativamente pequeño pasen a través del mismo. En una aproximación, los materiales adecuados utilizados para fabricar el recubrimiento 50 son telas de fibra de vidrio u otras telas no tejidas fabricadas de fibras sintéticas o de una mezcla de fibras inorgánicas y orgánicas. En un aspecto, el peso básico del recubrimiento 50 está con preferencia entre aproximadamente 50 y aproximadamente 200 g/m² (si el recubrimiento está fabricado de fibra de vidrio y aglutinante) y con preferencia entre aproximadamente 50 y aproximadamente 125 g/m². En otro aspecto, el revestimiento 50 tiene una resistencia mínima a la tracción entre aproximadamente 10 psi (TAPPI T220) y aproximadamente 500 unidades de rigidez Gurley (TAPPI T543). Todavía en otros aspectos, la resistencia específica máxima al flujo de aire es, en general, aproximadamente 2000 Pa-s/m (ASTM C522); no obstante, recubrimientos preferidos tienen una resistencia al flujo de aire de aproximadamente 50 Pa-s/m o menos. La Tabla 2 siguiente identifica ejemplos de recubrimientos de fibra de vidrio adecuados para la fabricación de tejas de techo acústico utilizando los métodos indicados aquí.

[0051] Tabla 2: Recubrimientos ejemplares tendidos al aire

Recubrimiento Ejemplar	Peso Básico (g/m ²)	Calibre (pulg.)	Resistencia a la tracción (PSI)		Rigidez (unidades Gurley)		Resistencia específica al flujo de aire (Pa-s/m)
			CD	MD	CD	MD	
A	123	0,020	42,1	45,7	2600	2793	41
B	80	0,024	31,9	53,6	2282	4919	16
C	79	0,015	32,2	40,7	1474	1815	45
D	107	0,022	35,6	44,4	3023	3067	48
E	116	0,028	39,1	48,1	3986	4552	36
F	98	0,024	33,3	52,6	2289	3778	-

[0052] Después de la formación del núcleo no tejido, la cinta no tejida o bloque de

31

material fibroso pueden ser compactados a través de rodillos de presión 60 para mejorar su estructura o resistencia. La presión y la temperatura de los rodillos de presión se pueden ajustar, en general, para permitir diferentes niveles de compactación. Además, los rodillos de presión 60 están equipados también, en general, con intersticios ajustables para controlar el espesor de la cinta o bloque de material fibroso. Los rodillos de presión 60 ayudan a mantener la integridad física de la antera antes de la unión y pueden reducir la rugosidad de la superficie de la estera. En una aproximación, los rodillos de presión 60 utilizarán presiones bajas.

10 **[0053]** Como se ha descrito anteriormente, la aglutinación de los ingredientes en el núcleo no tejido se consigue con preferencia a través del uso de las fibras de unión térmica bi-componentes modificadas. No obstante, también se pueden utilizar otros métodos de aglutinación en lugar de o en combinación con las fibras bi-componentes modificadas para una aplicación particular. Por ejemplo, otro

15 método de fundición de los materiales no tejidos consiste en aplicar resina termoestable, tal como resina fenol-formaldehído o resina urea-formaldehído, a las fibras antes de mezclar 32 las fibras con lana mineral. Después del calentamiento hasta una temperatura predeterminada de fraguado de la resina, se crea la adhesión debido a la polimerización de los monómeros de resina. Todavía en otra

20 aproximación, se puede utilizar una pulverización 62 para impartir aglutinante de látex a la superficie de la cinta o para impregnar la cinta en un baño de látex. Además, la cinta puede ser humedecida de nuevo seguido por densificación a través de rodillos de calandrado o de presión. El uso de látex puede ayudar también a aglutinar el recubrimiento 50 con el núcleo.

25 **[0054]** Una vez que el material no tejido está formado en el núcleo y los materiales aglutinantes opcionales están aplicados a la cinta, está preparado para calentar y endurecer 20. En una aproximación, se utiliza un horno térmico o secador 64 para calentar la cinta hasta al menos el punto de fusión del componente aglutinante en la fibra aglutinante orgánica con el fin de fundir las

30 fibras en una matriz fibrosa. Cualquier humedad remanente en la cinta, si existe, puede ser evaporada durante esta etapa de calentamiento. Aunque se puede emplear cualquier horno o secador conocido, se prefiere que la transferencia de calor en el horno sea o bien por conducción o por convección, y es más preferido un horno de circulación de aire, debido a que acelerará generalmente el

35 calentamiento y, por lo tanto, requerirá un horno más pequeño.

[0055] Una vez fuera del horno 64, la cinta caliente es enfriada con preferencia exponiéndola a una corriente de aire frío soplada por un ventilador 66. De manera alternativa, el artículo no tejido formado es enfriado haciéndolo pasar a través de una caja de aspiración de aire frío, que puede compactar la estera no tejida e

incrementar su densidad. Si se desea, la caja de aspiración de aire frío se puede utilizar para controlar la densidad del artículo.

[0056] Opcionalmente, la cinta también puede ser laminada 24 utilizando un laminador estándar 70 con el fin de proporcionar un material de revestimiento adicional al lado opuesto de la cinta del recubrimiento poroso 50. La cinta laminada puede ser acabada 26 entonces adicionalmente cortándola a un tamaño deseado, recortándola al producto final y/o revistiéndola para producir tejas de techo acústico de tamaños apropiados, detalles de los bordes, texturas de la superficie, colores, y similares.

10 [0057] De acuerdo con ello, el material no tejido descrito anteriormente puede ser fabricado con preferencia a través de un proceso de tendido al aire y comprender todavía las fibras inorgánicas (es decir, lana mineral) y fibras aglutinantes bi-componentes modificadas. Tal proceso y formulación permite formar estos componentes en una estructura de núcleo adecuada para uso como
15 una teja de techo acústico que cumple requerimientos acústicos y físicos y proporciona ventajas sobre las tejas de techo acústicos tendidas al aire convencionales. Debido a que el proceso de formación tendida al aire está sustancialmente libre de agua, existe una tensión superficial mínima y con preferencia ninguna tensión superficial aplicada a las fibras resultando una
20 estructura más elevada y voluminosa que tiene mejores propiedades acústicas. El uso de las fibras bi-componentes preferidas y modificadas (fibra sintética) imparte a la estera formada integridad estructural, resistencia a la flexión y facilidad de corte, manteniendo al mismo tiempo el volumen de la estera. La exclusividad de la fibra aglutinante preferida y modificada es que proporciona resistencia mejorada
25 con contenido reducido de resina (es decir, contenido incrementado de sustancia de relleno), y proporciona la resistencia deseada manteniendo al mismo tiempo la facilidad de corte de la estera, que es una característica importante para los instaladores. Las fibras bi-componentes preferidas y modificadas tienen también la ventaja de una mejor actuación de combustión de la superficie (es decir, menor
30 generación de humo y propagación más lenta de la llama) debido al contenido relativamente alto de sustancia de relleno, que es con preferencia una sustancia de relleno inorgánica. Además, los bajos puntos de fusión del componente aglutinante se pueden adaptar según las necesidades para unir diversos materiales a diferentes temperaturas de unión.

35 [0058] Las ventajas y formas de realización de los materiales no tejidos descritos aquí se ilustran, además, por los siguientes ejemplos; no obstante, los materiales particulares y las cantidades de los mismos indicadas en estos ejemplos, así como otras condiciones y detalles, no deberían interpretarse para limitar indebidamente las reivindicaciones. Todos los porcentajes son en peso, a no ser que se indique

otra cosa.

EJEMPLOS

5 [0059] EJEMPLO 1:

[0060] Se preparó un material no tejido con fibras bi-componentes y lana mineral disponibles en el comercio. Fibras de unión térmica bi-componentes de PE/PET (T-255, Invista, Wichita, KS), que tienen un Denier 2.2 y 6 mm de largo se pre-abrieron y se mezclaron con lana mineral pre-abierta. La fibra Invista PE/PET tiene
10 un punto de fusión del núcleo de 250°C y un punto de fusión de la funda de 135°C. La materia prima fibrosa contenía aproximadamente 90 por ciento de lana mineral y aproximadamente 10 por ciento de fibras bi-componentes.

[0061] La unión de mezcla fibrosa fue dosificada en una torre de dosificación Laroche (Laroche, SA) y alimentada al tambor de formación de una máquina de
15 formación tendida al aire (Dan-Web, Dinamarca). En el tambor de formación, las fibras bi-componentes y la lana mineral se dispersaron y suspendieron en el aire por agujas giratorias y la acción de cizallamiento creada por dos tambores giratorios. Un alambre de formación equipado con una caja de vacío fue colocado debajo de los tambores de formación. Se formó una cinta o bloque de material
20 fibroso sobre el alambre de formación a medida que el vacío dirigido a las fibras se depositaba sobre el alambre móvil. Se ha descubierto que el alambre de formación era demasiado poroso para retener el contenido de granalla en la lana mineral. Como resultado, se utilizó un recubrimiento de tejido para retener el material fibroso sobre el alambre de formación.

[0062] Después de la formación, el bloque de material fibroso se calentó hasta
25 135°C para fundir el componente de funda. Después del enfriamiento, la estera se base de volvió rígida. La estera de base formada tenía una facilidad de corte marginal (requería fuerza excesiva y mostrada extracción de fibras durante el corte). La estera de base mostró poco cambio dimensional después de colocarla
30 en una sala a 90°F y 90 por ciento de humedad relativa durante una semana. Las tablas 3 y 4 siguientes indican las propiedades físicas y acústicas de las esteras de base formadas. Las esteras de base no tenían recubrimientos o cañamazos sobre ellas.

[0063] Tabla 3: Formulaciones

Muestra	Agluti- nante %	Contenido de lana %	Espesor pulg.	Densidad lbs/pie ³	Peso básico lbs/pie ³	Peso básico g/m ²	MOR, psi	Carga máxima rotura lbf	ENRC
A	10% BiCo	86	0,54	13,0	0,58	2848	23,1	1,6	0,58
B	10 % BiCo	86	1,0	10,0	0,83	4071	26,0	6,5	0,75

[0064] Tabla 4: Observaciones

5

Muestra	Observaciones
A	Facilidad de corte marginal El panel mostró pandeo significativo en el centro indicando que no era suficientemente rígido para una teja de techo
B	Facilidad de corte marginal El panel era autoportante, y esencialmente libre de pandeo

[0065] EJEMPLO 2:

[0066] Se utilizaron fibras bi-componentes de diversos Denier y longitud como fibras de unión térmica para formar esteras de base de tejas de techo acústico en una máquina de tendido al aire (Spike System, FormFiber, Dinamarca). La cámara de formación constaba de dos rodillos de puntas posicionados verticalmente. Las esteras de base contienen diversos porcentajes de lana mineral, papel prensa triturado, fibras de sisal, y fibras bi-componentes de PE/PP (Chisso Corporation, Japón) como se indica en la Tabla 5. El núcleo (PP) tenía un punto de fusión de 162°C y la funda (PE) tenía un punto de fusión de 110°C. Las muestras fueron sometidas a ensayo de propiedades acústicas y los resultados se indican en las Tablas 5 y 6 siguientes. Las esteras formadas no tenían recubrimientos o cañamazos sobre ellas.

[0067] Tabla 5: Formulaciones

Muestra	Lana mineral %	Fibra BiCo Denier/long.	BiCo %	Papel prensa %	Fibra sisal %	Espesor pulg.	Densidad lbs/pie ³	Peso básico g/m ²	ENRC
C	75	72/16	25	0	0	1,21	6,9	3395,7	0,87
D	40	2,2/6	20	40	0	1,25	4,1	2084,4	0,92
E	50	2,2/6	20	0	30	1,06	4,8	2069,4	0,7
F	60	2,2/6	10	10	10	0,82	5,5	1834,3	0,74
G	60	2,2/6	10	10	10	1,22	5,5	2729,1	0,91

[0068] Tabla 6: Observaciones

5

Muestra	Observaciones
C	Difícil de cortar debido al Denier de las fibras bi-componentes. El panel era autoportante, rígido, y esencialmente libre de pandeo.
D	Facilidad de corte marginal. El panel mostraba pandeo significativo en el centro indicando que no era suficientemente rígido para una teja de techo.
E	Facilidad de corte marginal. El panel mostraba pandeo significativo en el centro indicando que no era suficientemente rígido para una teja de techo.
F	Facilidad de corte marginal. El panel mostraba pandeo significativo en el centro indicando que no era suficientemente rígido para una teja de techo.
G	Facilidad de corte marginal. El panel mostraba pandeo significativo en el centro indicando que no era suficientemente rígido para una teja de techo.

[0069] EJEMPLO 3:

[0070] Se formó un panel de techo en una máquina de tendido al aire utilizando lana mineral y aproximadamente 10 por ciento de fibras bi-componentes de PE/PET disponibles en el comercio con un Denier 1,1 y una longitud de 6 mm como la fibra aglutinante (Hoechst-Trevira Type-255 (Charlotte, NC)). La lana mineral y la fibra aglutinante se mezclaron juntas, y luego se suministraron a una o dos torres de dosificación Laroche. La materia prima fue dosificada transportándola en primer lugar a una célula de fibras, luego dejándola caer sobre una cinta móvil. La velocidad de suministro fue controlada cambiando la velocidad de la cinta. Se utilizó un ventilador de transporte para suministrar la materia prima

36

a la(s) cabeza(s) de formación tendida al aire.

[0071] Se formaron esteras de base sobre una capa de tejido de celulosa o sobre un cañamazo de fibra de vidrio (A125EX-CH02, Owens Corning) desenrollados desde un rollo de tope. El cañamazo de fibra de vidrio se utilizó para retener y transportar fibras sin afectar al vacío bajado. También sirvió como la capa frontal del panel.

[0072] Después de la formación de la estera de base, se tendió otra capa de tejido, bloque de material fibroso de fibra de vidrio (Dura-Glass 5017, Johns Manville) o pulverización de revestimiento opcionalmente sobre la parte superior de la estera de base antes de entrar en el horno de calentamiento. La temperatura del horno era aproximadamente 329°F. La velocidad de la línea era 28 pulgadas por minuto. A la salida del horno de calentamiento, los paneles fueron enfriados a la temperatura ambiente.

[0073] El panel formado mostraba las propiedades indicadas en la Tabla 7 siguiente. Todas las muestras mostraron una facilidad de corte marginal con fibras extraídas de las superficies del borde y requerían una fuerza relativamente fuerte para acabar el corte. La muestra H mostró pandeo significativo, indicando que no era adecuada para una teja de techo. Con el revestimiento frontal, la muestra I mostró un pandeo muy mejorado, a pesar del peso básico baja. La muestra J era autoportante y rígida. La muestra K tenían ambos lados laminados con revestimientos y estaba esencialmente libre de pandeo.

[0074] Tabla 7: Propiedades de las muestras

Muestra	Revestim. frontal	Revestim. trasero	Calibre pulg.	Densidad lbs/pie ³	Peso básico g/m ²	MOE psi	Pandeo medio ensayo barra pandeo, pulg.	ENRC
H	Tejido	Ninguno	0,85	6,18	2142	148,4	0,73	0,77
I	A125EX-CH02	Ninguno	0,96	6,89	2699	194,6	0,10	0,82
J	A125EX-CH02	Tejido	0,87	9,38	3335	364,0	0,16	0,78
K	A125EX-CH02	5017	1,01	8,60	3538	200,6	0,01	0,85

[0075] EJEMPLO 4

[0076] Se formó una estera de base que contenía aproximadamente 17,5 % de

37

fibra bi-componentes (T 255; Denier 1,1, 6 mm) como en el Ejemplo 3. La estera de base se formó sobre un cañamazo de fibra de vidrio (A125EX-CH02, Owens Corning). La estera de base formada fue pulverizada a continuación con un adhesivo líquido (cola HB Fuller) aproximadamente a 3,4 g/pie². Después del
5 calentamiento, se laminó con otro cañamazo de fibra de vidrio (A125EX-CH02). Los bordes del panel laminado fueron cortados y las caras así como los bordes fueron revestidos con aproximadamente 10 a aproximadamente 12 g/pie² para acabar el panel como tejas de techo. La composición de revestimiento incluía
10 polímero cloruro de etileno vinilo (EVCL) (Air Products, Allentown, PA), dióxido de titanio (Hunstsman, Billingham, Inglaterra), carbonato de calcio (J. M. Huber, Atlanta, GA), y arcilla (J. M. Huber). El espesor medio del panel era aproximadamente 0,76 pulgadas y la densidad era aproximadamente 9,44 lbs/pie³, que proporcionó un peso básico de aproximadamente 2929 g/m². Cuando se
15 ensayó de acuerdo con ASTM C-423-07, el coeficiente de absorción del sonido de esta teja de techo era aproximadamente 0,8. La muestra mostró facilidad de corte marginal debido a la inclusión de fibras bi-componentes que tienen alta carga de rotura y alargamiento, pero la muestra era autoportante, rígida y esencialmente libre de pandeo, indicando que sería adecuada para una teja de techo acústico.

[0077] Se comprenderá que se pueden realizar por los técnicos en la materia
20 diversos cambios en los detalles, materiales y disposiciones de partes y componentes que se han descrito e ilustrado aquí para explicar la naturaleza del material no tejido y el método de producción del mismo dentro de los principios y el alcance expresados en las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Un material no tejido, que comprende:

un núcleo sustancialmente plano y autoportante de una fibra de base inorgánica y una fibra aglutinante orgánica;

5 la fibra aglutinante orgánica comprende un componente aglutinante y un componente estructural en filamentos unitarios;

un punto de fusión del componente aglutinante es suficientemente inferior a un punto de fusión del componente estructural, de manera que cuando se calienta la fibra aglutinante orgánica hasta aproximadamente el punto de fusión del
10 componente aglutinante, entonces la fibra de base inorgánica y la fibra aglutinante orgánicas se unen al menos parcialmente entre sí; y

la fibra aglutinante orgánica tiene una resistencia de la fibra con una carga de rotura de aproximadamente 10 gramos o menos y un alargamiento de aproximadamente 20 por ciento o menos.

15 2. El material no tejido de la reivindicación 1, en el que el componente estructural comprende una resina y una sustancia de relleno mezcladas allí.

3. El material no tejido de la reivindicación 2, en el que el componente estructural comprende desde aproximadamente 5 hasta aproximadamente 50 por ciento en peso de la sustancia de relleno.

20 4. El material no tejido de la reivindicación 2, en el que la sustancia de relleno está seleccionada del grupo que consta de carbonato de calcio, arcilla, talco, sílice, feldespato, nefelina, mica, wallastonita, perlita, vidrio, silicatos, dióxido de titanio, sulfato de calcio y mezclas de los mismos.

25 5. El material no tejido de la reivindicación 1, en el que la fibra de base inorgánica representa desde aproximadamente 30 hasta aproximadamente 90 por ciento en peso del material no tejido.

6. El material no tejido de la reivindicación 5, en el que la fibra de base inorgánica está seleccionada del grupo que consta de lana mineral, lana de roca, lana de escoria, y mezclas de las mismas.

30 7. El material no tejido de la reivindicación 1, en el que la fibra aglutinante orgánica representa desde aproximadamente 0,1 hasta aproximadamente 70 por ciento en peso del material no tejido.

8. El material no tejido de la reivindicación 1, en el que el punto de fusión del componente aglutinante va desde aproximadamente 100° y hasta
35 aproximadamente 220°C y el punto de fusión del componente estructural va desde aproximadamente 150° hasta aproximadamente 270°C.

9. El material no tejido de la reivindicación 8, en el que el punto de fusión del componente aglutinante va desde aproximadamente 25° hasta aproximadamente 50°C inferior al punto de fusión del componente estructural.

10. El material no tejido de la reivindicación 1, en el que el material no tejido tiene un coeficiente de reducción del ruido desde aproximadamente 0,3 hasta aproximadamente 1,0, un índice de propagación de la llama de aproximadamente 25 o menos y un índice de desarrollo de humo de aproximadamente 50 o menos.

5 11. Una composición que comprende:

una fibra aglutinante térmica multi-componentes que comprende un componente de bajo punto de fusión y un componente de alto punto de fusión en filamentos unitarios de fibras;

10 un punto de fusión del componente de bajo punto de fusión que es suficientemente inferior que un punto de fusión del componente de alto punto de fusión; y en la que

la composición tiene una resistencia de la fibra con una carga de rotura de aproximadamente 10 gramos o menos y un alargamiento de aproximadamente 20 por ciento o menos.

15 12. La composición de la reivindicación 11, en la que la composición comprende, además, una resina con una sustancia de relleno mezclada allí para formar un componente de alto punto de fusión.

20 13. La composición de la reivindicación 12, en la que el componente de alto punto de fusión comprende desde aproximadamente 5 hasta aproximadamente 50 por ciento en peso de la sustancia de relleno.

14. La composición de la reivindicación 13, en la que la sustancia de relleno está seleccionada del grupo que consta de carbonato de calcio, arcilla, talco, sílice, feldespato, nefelina, mica, wallastonita, perlita, vidrio, silicatos, dióxido de titanio, sulfato de calcio, y mezclas de los mismos.

25 15. Un método de formación del material no tejido de la reivindicación 1, comprendiendo el método:

proporcionar la fibra de base inorgánica y la fibra aglutinante orgánica;

formar la fibra de base inorgánica y la fibra aglutinante orgánica en una cinta no tejida; y

30 calentar la cinta no tejida para unir al menos una porción de la fibra de base inorgánica a al menos una porción de la fibra aglutinante orgánica para formar una estructura sustancialmente plana y autoportante.

16. El método de la reivindicación 15, en el que:

35 la fibra de base inorgánica se selecciona del grupo que consta de lana mineral, lana de escoria, lana de roca, y mezclas de las mismas y tiene un contenido de granalla hasta aproximadamente 60 por ciento en peso;

el material no tejido comprende desde aproximadamente 5 hasta aproximadamente 50 por ciento en peso de una sustancia de relleno mezclada en una resina; y

la sustancia de relleno está seleccionada del grupo que consta de carbonato de calcio, arcilla, talco, sílice, feldespato, nefelina, mica, wallastonita, perlita, vidrio, silicatos, dióxido de titanio, sulfato de calcio, y mezclas de los mismos.

- 5 17. El método de la reivindicación 16, que comprende, además:
proporcionar un material de revestimiento poroso que retiene sustancialmente la fibra de base inorgánica y las fibras aglutinantes orgánicas encima durante la aglutinación.
- 10 18. El método de la reivindicación 17, en el que:
el material de revestimiento poroso tiene una resistencia al flujo de aire de aproximadamente 2000 Pa-s/m o menos, una resistencia a la tracción de al menos aproximadamente 10 psi, una rigidez Gurley de al menos aproximadamente 500 unidades y un peso básico desde aproximadamente 50 hasta aproximadamente 200 g/m².
- 15 19. El método de la reivindicación 18, que comprende, además:
fijar el material de revestimiento poroso a la estructura sustancialmente plana y autoportante.
- 20 20. El método de la reivindicación 19, en el que la fibra de base inorgánica y la fibra aglutinante orgánica se forman en la cinta no tejida utilizando al menos una cabeza de formación tendida al aire.

42

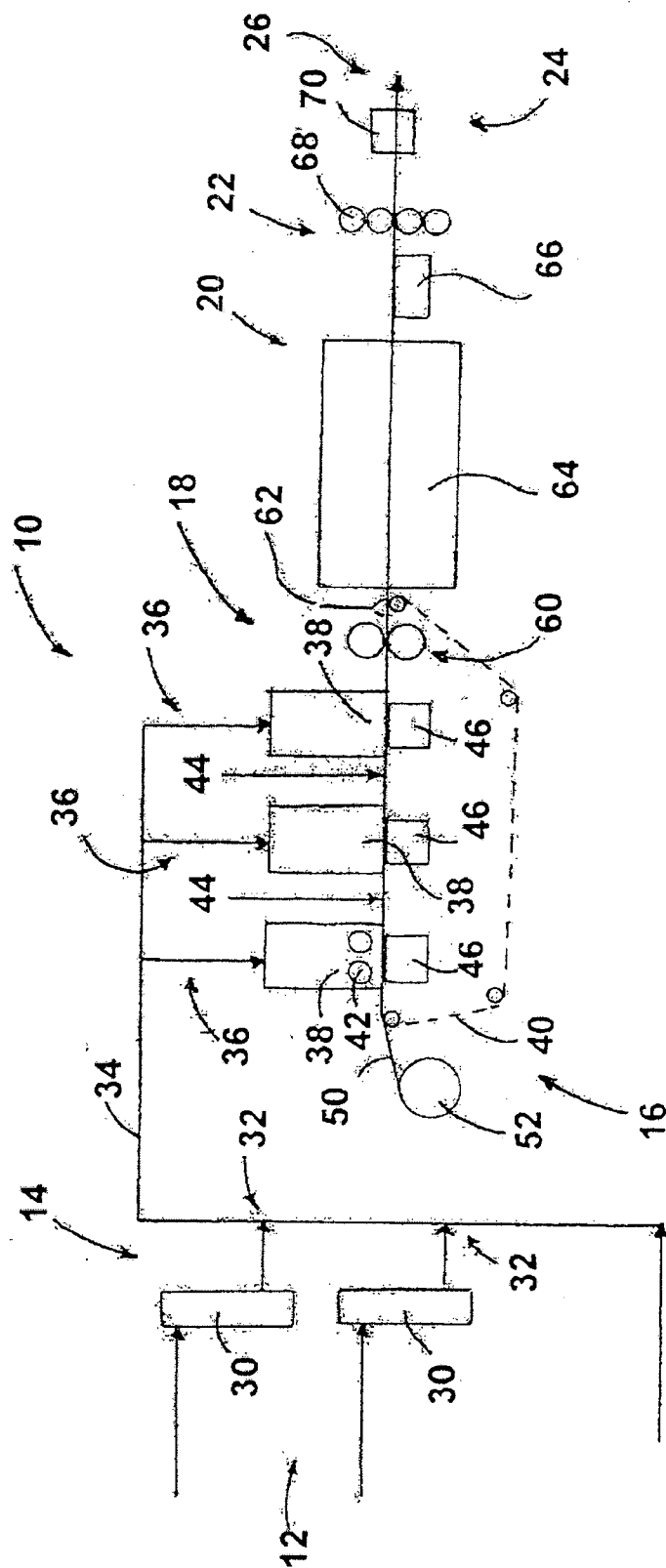


FIG. 1

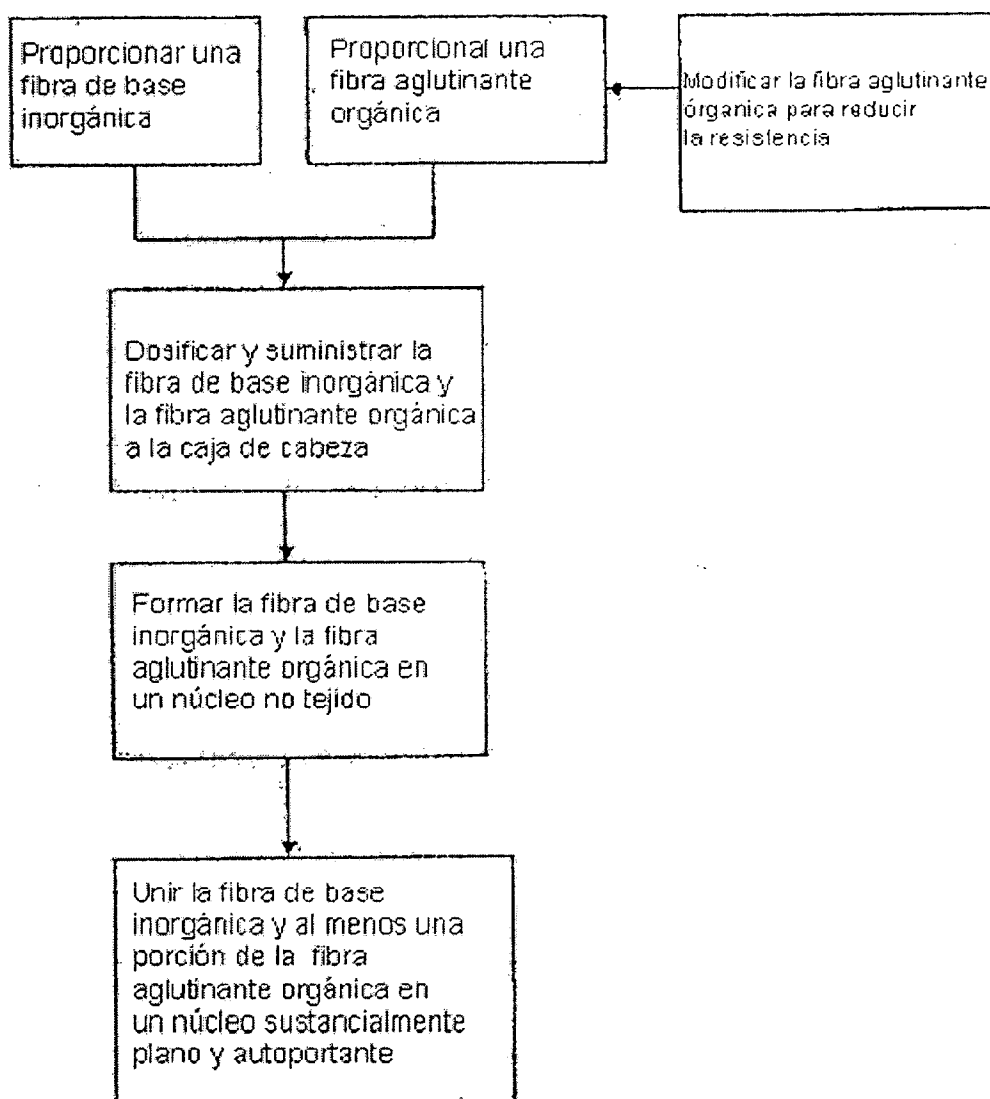


FIG. 2

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACION EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad
Intelectual
Oficina Internacional



(43) Fecha de publicación internacional
8 de Octubre de 2009 (08.10.2009)

PCT

(10) Número de Publicación Internacional
WO 2009/124104 A1

(51) Clasificación Internacional de Patentes:
D04H 1/42 (2006.01) D04H 1/12 (2006.01)
D04H 1/54 (2006.01) D04H 1/14 (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/US2009/039073

(22) Fecha de presentación internacional:
1 de Abril de 2009 (01.04.2009)

(25) Idioma de presentación: Inglés

(26) Idioma de publicación: Inglés

(30) Datos relativos a la prioridad:
12/061,825 3 de Abril de 2008 (03.04.2008) US

(71) Solicitante (para todos los Estados designados salvo US):
USG INTERIORS, INC. [US/US]; 550 West Adams
Street, Chicago, IL 60661-3676 (US).

(72) Inventores; e

(75) Inventores/solicitantes (sólo para US): MUELLER,
Donald, S. [US/US]; 22043 Vernon Ridge Drive, Ivanhoe,
IL 60060 (US). SONG, Weixin, D. [US/US]; 1785 West
Newport, Lake Forest, IL 60045 (US). CAO, Bangji
[CN/US]; 507 Bourbon Lane, Naperville, IL 60565 (US).

(74) Mandatarios: SHIMOLA, Howard, G. et al.; Pearne &
Gordon LLP, 1801 East Ninth Street, Suite 1200, Cleveland,
OH 44114-3108 (US).

(81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa.
para toda clase de protección nacional admisible): 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.

(84) Estados designados (a menos que se indique otra cosa.
para toda clase de protección regional admisible): ARIPO
(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europea (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, 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).

Publicada:

- con informe de búsqueda internacional (Art.21(3))
- antes de la expiración del límite de tiempo para
enmienda de las reivindicaciones. será publicado de
nuevo en el supuesto de recepción de dichas enmiendas
(Regla 48.2(h))

(54) Title: NON-WOVEN MATERIAL AND METHOD OF MAKING SUCH MATERIAL
(54) Título: MATERIAL NO TEJIDO Y MÉTODO DE FABRICACIÓN DE DICHO MATERIAL

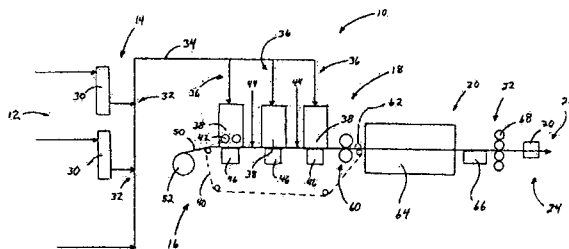


Fig. 1

(57) Abstract: A non-woven material and method of formation thereof is provided to form a substantially flat or planar self supporting core of an inorganic base fiber and an organic binding fiber preferably using an air-laid forming head. In certain preferred embodiments, the organic base fiber has a fiber strength with a break load of about 10 grams or less and an elongation of about 20 percent or less. Preferably, the organic binding fiber has a binding component and a structural component within unitary fiber filaments. In one aspect, the structural component of the organic binding fiber has a composition effective to provide a strength thereof so that the non-woven material can be manually cut with minimal effort. In such form, the non-woven material is suitable to function as an acoustic ceiling tile.

(57) Resumen: Se proporcionan un material no tejido y un método de formación del mismo para formar un núcleo autoportante sustancialmente liso o plano de una fibra de base inorgánica y una fibra aglutinante orgánica utilizando con preferencia una cabeza de formación tendida al aire. En ciertas formas de realización preferidas, la fibra de base orgánica tiene una resistencia de la fibra con una carga de rotura de aproximadamente 10 gramos o menos y un alargamiento de aproximadamente 20 por ciento o menos. Con preferencia, la fibra aglutinante orgánica tiene un componente aglutinante y un componente estructural dentro de filamentos unitarios de la fibra. En un aspecto, el componente estructural de la fibra aglutinante orgánica tiene una composición efectiva para proporcionar una resistencia de la misma, de tal forma que el material no tejido se puede cortar manualmente con esfuerzo mínimo. En tal forma, el material no tejido es adecuado para funcionar como una teja de techo acústico.

WO 2009/124104 A1

45



(51) International Patent Classification:

D04H 1/42 (2006.01) D04H 1/12 (2006.01)
D04H 1/54 (2006.01) D04H 1/14 (2006.01)

(21) International Application Number:

PCT/US2009/039073

(22) International Filing Date:

1 April 2009 (01.04.2009)

(25) Filing Language:

English

(26) Publication Language:

English

(30) Priority Data:

12/061,825 3 April 2008 (03.04.2008) US

(71) Applicant (for all designated States except US): **USG INTERIORS, INC.** [US/US]; 550 West Adams Street, Chicago, IL 60661-3676 (US).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): **MUELLER, Donald, S.** [US/US]; 22043 Vernon Ridge Drive, Ivanhoe, IL 60060 (US). **SONG, Weixin, D.** [US/US]; 1785 West Newport, Lake Forest, IL 60045 (US). **CAO, Bangji** [CN/US]; 507 Bourbon Lane, Naperville, IL 60565 (US).

(74) Agents: **SHIMOLA, Howard, G.** et al.; Pearne & Gordon LLP, 1801 East Ninth Street, Suite 1200, Cleveland, OH 44114-3108 (US).

(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.

(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, MK, 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).

Published:

- with international search report (Art. 21(3))
- before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments (Rule 48.2(h))

(54) Title: NON-WOVEN MATERIAL AND METHOD OF MAKING SUCH MATERIAL

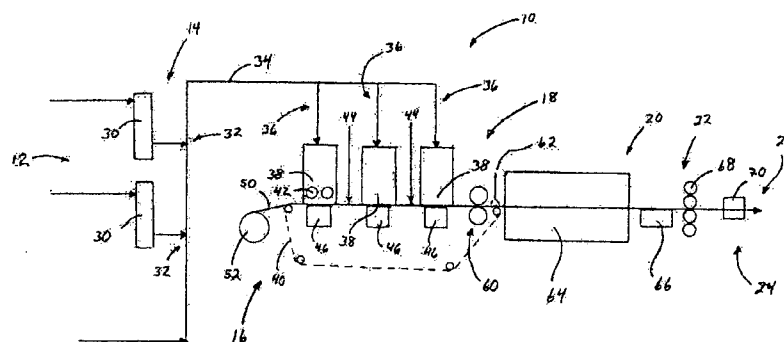


Fig. 1

(57) Abstract: A non-woven material and method of formation thereof is provided to form a substantially flat or planar self supporting core of an inorganic base fiber and an organic binding fiber preferably using an air-laid forming head. In certain preferred embodiments, the organic base fiber has a fiber strength with a break load of about 10 grams or less and an elongation of about 20 percent or less. Preferably, the organic binding fiber has a binding component and a structural component within unitary fiber filaments. In one aspect, the structural component of the organic binding fiber has a composition effective to provide a strength thereof so that the non-woven material can be manually cut with minimal effort. In such form, the non-woven material is suitable to function as an acoustic ceiling tile.

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional N°
PCT/US2009/039073

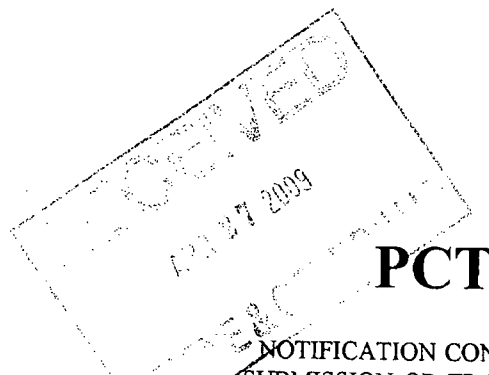
A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD		
D04H 1/42(2006.01)i, D04H 1/54(2006.01)i, D04H 1/12(2006.01)i, D04H 1/14(2006.01)i		
De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y la CPI		
B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA		
Documentación mínima consultada (sistema de clasificación, seguido de los símbolos de clasificación)		
IPC D04H		
Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda		
Modelos de utilidad y aplicaciones para modelos de utilidad Coreanos desde 1975		
Modelos de utilidad y aplicaciones para modelos de utilidad japoneses desde 1975		
Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)		
PAJ, FPD, USPAT, eKOMPASS(KIPO internal)"Keyword: non-woven, web, binder, filler, structural component, sound absorption, inorganic base, organic binding fiber, and similar terms"		
C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES		
Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones N°
A	US 6,008,150 A1 (THYSSEN,STAN et al.) 28 de Diciembre de 1999 Véase resumen: reivindicaciones 1-19.	1-20
A	US 2007/0293632 A1 (RIEGEL, ULRICH et al.) 20 de Diciembre de 2007 Véase resumen: reivindicaciones 1-11.	1-20
A	WO 2005/037897 A1 (OWENS CORNING et al.) 28 de Abril de 2005 Véase resumen: reivindicaciones 1-20.	1-20
☐ En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos.		
☒ Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo.		
* Categorías especiales de documentos citados:	"T"	documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad, que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante	"X"	documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado
"E" documento anterior aunque publicado en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior	"Y"	documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, resultando dicha combinación evidente para un experto en la materia
"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada)	"G"	documento que forma parte de la misma familia de patentes
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio		
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada		
Fecha en que se ha concluido la búsqueda internacional 30 DE JULIO DE 2009 (30.07.2009)	Fecha de expedición del Informe de Búsqueda Internacional 30 DE JULIO DE 2009 (30.07.2009)	
Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la Búsqueda Internacional Coreana Oficina Coreana de la Propiedad Industrial Complejo Gubernamental-Dajeon, 139 Seonsa-ro, Seogu, Dajeon 302-701 República de Corea	Funcionario autorizado [rubber stamp] KIM Seung Oh	
No. de Fax 82-42-472-7140	No. de Teléfono 82-42-481-8652	

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL
Información sobre miembros de la familia de patentes

Solicitud internacional N°
PCT/US2009/039073

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de publicación
US 06008150 A1	28. 12. 1999	JP 10-509923 A	29.09.1998
		KR 10-1998-0700476 A	30.03.1998
US 2007-0293632 A1	20. 12. 2007	CN 101065406 A0	31. 10. 2007
		CN 101189380 A	28.05.2008
		CN 101065406 A	31. 10. 2007
		CN 101189380 A0	28.05.2008
		JP 2008-534812 A	28.08.2008
		JP 2008-521951 A	26.06.2008
		KR 10-2008-0017302 A	26.02.2008
WO 2005-037897 A1	28.04.2005	CA 2540304 A1	28.04.2005
		EP 1675892 A1	05.07.2006
		US 2005-0082721 A1	21.04.2005
		US 07138023 B2	21. 11. 2006

27



From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

To:

SHIMOLA, Howard, G.
Pearne & Gordon LLP
1801 East Ninth Street
Suite 1200
Cleveland, OH 44114-3108
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

Date of mailing (day/month/year) 16 April 2009 (16.04.2009)	
Applicant's or agent's file reference DPC-45015WO	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/US2009/039073	International filing date (day/month/year) 01 April 2009 (01.04.2009)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 03 April 2008 (03.04.2008)
Applicant USG INTERIORS, INC. et al	

- 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).
- (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.
- (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.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
03 April 2008 (03.04.2008)	12/061,825	US	11 April 2009 (11.04.2009)

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Simin Baharlou e-mail PT09.PCT@WIPO.INT Telephone No. +41 22 338 74 09
---	--

Facsimile No. +41 22 338 82 70

Form PCT/IB/304 (October 2005)

1/D0YW6NJ90

24

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:

SHIMOLA, Howard, G.
Pearne & Gordon LLP
1801 East Ninth Street
Suite 1200
Cleveland, OH 44114-3108
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

Date of mailing (day/month/year)

05 August 2010 (05.08.2010)

Applicant's or agent's file reference

DPC-45015WO

IMPORTANT NOTICE

International application No.

PCT/US2009/039073

International filing date (day/month/year)

01 April 2009 (01.04.2009)

Priority date (day/month/year)

03 April 2008 (03.04.2008)

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:
08 October 2009 (08.10.2009)

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

Simin Baharlou

e-mail: pt09.pct@wipo.int

PCT

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))

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

SHIMOLA, Howard G.
Pearne & Gordon LLP
1801 East Ninth Street
Suite 1200
Cleveland, OH 44114-3108
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

Date of mailing (day/month/year)

05 November 2009 (05.11.2009)

Applicant's or agent's file reference

DPC-45015WO

IMPORTANT NOTICE

International application No.

PCT/US2009/039073

International filing date (day/month/year)

01 April 2009 (01.04.2009)

Priority date (day/month/year)

03 April 2008 (03.04.2008)

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:
08 October 2009 (08.10.2009)

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.

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

Facsimile No. +41 22 338 82 70

Authorized officer

Simin Baharlou

e-mail: pt09.pct@wipo.int

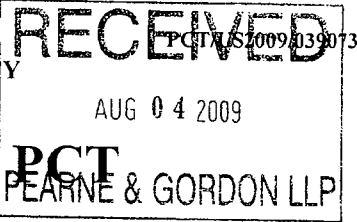
PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

To:

SHIMOLA HOWARD G.

PEARNE & GORDON LLP 1801 EAST NINTH STREET
SUITE 1200 CLEVELAND OH 44114-3108 USA



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) 30 JULY 2009 (30.07.2009)

Applicant's or agent's file reference

DPC-45015WO

FOR FURTHER ACTION See paragraphs 1 and 4 below

International application No.

PCT/US2009/039073

International filing date
(day/month/year)

01 APRIL 2009 (01.04.2009)

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 any 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, National Chapters.

Name and mailing address of the ISA/KR



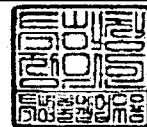
Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro,
Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

COMMISSIONER

Telephone No. 82-42-481-5131



Form PCT/ISA/220 (July 2009)

(See notes on accompanying sheet)

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*.

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*, Annex B).

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*, 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 or sheets containing a complete set of claims in replacement of all the claims previously filed must be submitted.

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 in Arabic numerals (Section 205(a)).

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 procedure 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 66.1 bis(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 43 bis.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*, National Chapters.

* 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/en/> => Patent Search => PCT-Service

ID : PCT international application number

PW : U7N1NHZN

Inquiries related to PCT International Search Report or Written Opinion prepared by KIPO as an International Searching Authority can be answered not only by KIPO but also through IPKC (Intellectual Property Korea Center), located in Vienna, VA, which functions as a PCT Help Desk for PCT applicants.

Homepage: <http://www.ipkcenter.com>

Email: ipkc@ipkcenter.com

Phone: +1 703 388 1066

Fax: +1 703 388 1064

PATENT COOPERATION TREATY

From the
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

To:
SHIMOLA HOWARD G.

PEARNE & GORDON LLP 1801 EAST NINTH STREET
SUITE 1200 CLEVELAND OH 44114-3108 USA

PCT

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

Applicant's or agent's file reference DPC-45015WO		Date of mailing (day/month/year) 30 JULY 2009 (30.07.2009)
FOR FURTHER ACTION See paragraph 2 below		
International application No. PCT/US2009/039073	International filing date (day/month/year) 01 APRIL 2009 (01.04.2009)	Priority date(day/month/year) 03 APRIL 2008 (03.04.2008)
International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC D04H 1/42(2006.01)i, D04H 1/54(2006.01)i, D04H 1/12(2006.01)i, D04H 1/14(2006.01)i		
Applicant USG INTERIORS, INC. et al		

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

☒	Box No. I	Basis of the opinion
☐	Box No. II	Priority
☐	Box No. III	Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
☐	Box No. IV	Lack of unity of invention
☒	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
☐	Box No. VI	Certain documents cited
☐	Box No. VII	Certain defects in the international application
☐	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.

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	Date of completion of this opinion 30 JULY 2009 (30.07.2009)	Authorized officer KIM Seung Oh Telephone No.82-42-481-8652
---	---	---

55

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

International application No.

PCT/US2009/039073

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/US2009/039073

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	1-20	YES
	Claims	None	NO
Inventive step (IS)	Claims	1-20	YES
	Claims	None	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-20	YES
	Claims	None	NO

2. Citations and explanations :

Reference is made to the following documents:

D1: US 6,008,150 A1
D2: US 2007/0293632 A1
D3: WO 2005/037897 A1

1. Novelty and Inventive Step

1.1 Claims 1-10 and 15-20

Claim 1 satisfies the criteria set out in PCT Article 33(2)-(3), because the prior art documents do not disclose or suggest a non-woven material comprising a substantially planar and self supporting core of an inorganic base fiber and an organic binding fiber having melting properties described in claim 1. And it is not obvious to a skilled person 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 2-10 and 15-20 are dependant on claim 1 and as such also meet the requirements of PCT Article 33(2)-(3).

1.2 Claims 11-14

Claim 11 satisfies the criteria set out in PCT Article 33(2)-(3), because the prior art documents do not disclose or suggest a composition comprising a multi-component thermal binding fiber comprising a low melting point component and a high melting point component in unitary fiber filaments. And it is not obvious to a skilled person in the art by the documents, taken alone or in combination. Therefore, claim 11 meets the requirements of PCT Article 33(2) and (3) with respect to novelty and inventive step.

Claims 12-14 are dependant on claim 11 and as such also meet the requirements of PCT Article 33(2)-(3).

2. Industrial Applicability

Claims 1-20 are industrially applicable under PCT Article 33(4).

57

PATENT COOPERATION TREATY

PCT/US2009/039073

PCT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference DPC-45015WO	FOR FURTHER ACTION see Form PCT/ISA/220 as well as, where applicable, item 5 below.	
International application No. PCT/US2009/039073	International filing date (<i>day/month/year</i>) 01 APRIL 2009 (01.04.2009)	(Earliest) Priority Date (<i>day/month/year</i>) 03 APRIL 2008 (03.04.2008)
Applicant USG INTERIORS, INC. et al		

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. 1

- ☒ 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/US2009/039073

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
D04H 1/42(2006.01)i, D04H 1/54(2006.01)i, D04H 1/12(2006.01)i, D04H 1/14(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 D04H		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean Utility models and applications for Utility models since 1975 Japanese Utility models and applications for Utility models since 1975		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) PAJ, FPD, USPAT, eKOMPASS(KIPO internal) "Keyword: non-woven, web, binder, filler, structural component, sound absorption, inorganic base, organic binding fiber, and similar terms"		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6,008,150 A1 (THYSSEN, STAN et al.) 28 DECEMBER 1999 See abstract; claims 1-19.	1-20
A	US 2007/0293632 A1 (RIEGEL, ULRICH et al.) 20 DECEMBER 2007 See abstract; claims 1-11.	1-20
A	WO 2005/037897 A1 (OWENS CORNING et al.) 28 APRIL 2005 See abstract; claims 1-20.	1-20
☐ 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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 30 JULY 2009 (30.07.2009)		Date of mailing of the international search report 30 JULY 2009 (30.07.2009)
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 KIM Seung Oh  Telephone No. 82-42-481-8652

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/US2009/039073

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 06008150 A1	28.12.1999	JP 10-509923 A	29.09.1998
		KR 10-1998-0700476 A	30.03.1998
US 2007-0293632 A1	20.12.2007	CN 101065406 A0	31.10.2007
		CN 101189380 A	28.05.2008
		CN 101065406 A	31.10.2007
		CN 101189380 A0	28.05.2008
		JP 2008-534812 A	28.08.2008
		JP 2008-521951 A	26.06.2008
WO 2005-037897 A1	28.04.2005	KR 10-2008-0017302 A	26.02.2008
		CA 2540304 A1	28.04.2005
		EP 1675892 A1	05.07.2006
		US 2005-0082721 A1	21.04.2005
		US 07138023 B2	21.11.2006



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NUMBER	FILING or 371(c) DATE	GRP ART UNIT	FIL FEE REC'D	ATTY. DOCKET NO.	TOT CLAIMS	IND CLAIMS
12/061,825	04/03/2008	1794	1030	4043	20	3

CONFIRMATION NO. 9159

FILING RECEIPT



OC000000029515751

74538

USG Corporation
Attn: Pete Sahu
700 North Highway 45
Libertyville, IL 60048-1296

Date Mailed: 04/28/2008

Receipt is acknowledged of this non-provisional patent application. The application will be taken up for examination in due course. Applicant will be notified as to the results of the examination. Any correspondence concerning the application must include the following identification information: the U.S. APPLICATION NUMBER, FILING DATE, NAME OF APPLICANT, and TITLE OF INVENTION. Fees transmitted by check or draft are subject to collection. Please verify the accuracy of the data presented on this receipt. If an error is noted on this Filing Receipt, please write to the Office of Initial Patent Examination's Filing Receipt Corrections. Please provide a copy of this Filing Receipt with the changes noted thereon. If you received a "Notice to File Missing Parts" for this application, please submit any corrections to this Filing Receipt with your reply to the Notice. When the USPTO processes the reply to the Notice, the USPTO will generate another Filing Receipt incorporating the requested corrections

Applicant(s)

DONALD S. MUELLER, Ivanhoe, IL;
Weixin D. Song, Lake Forest, IL;
Bangji Cao, Naperville, IL;

Assignment For Published Patent Application

USG Interiors, Inc., Chicago, IL

Power of Attorney: The patent practitioners associated with Customer Number 74538

Domestic Priority data as claimed by applicant

Foreign Applications

If Required, Foreign Filing License Granted: 04/22/2008

The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is **US 12/061,825**

Projected Publication Date: 10/08/2009

Non-Publication Request: No

Early Publication Request: No

Title

NON-WOVEN MATERIAL AND METHOD OF MAKING SUCH MATERIAL

Preliminary Class

428

PROTECTING YOUR INVENTION OUTSIDE THE UNITED STATES

Since the rights granted by a U.S. patent extend only throughout the territory of the United States and have no effect in a foreign country, an inventor who wishes patent protection in another country must apply for a patent in a specific country or in regional patent offices. Applicants may wish to consider the filing of an international application under the Patent Cooperation Treaty (PCT). An international (PCT) application generally has the same effect as a regular national patent application in each PCT-member country. The PCT process **simplifies** the filing of patent applications on the same invention in member countries, but **does not result** in a grant of "an international patent" and does not eliminate the need of applicants to file additional documents and fees in countries where patent protection is desired.

Almost every country has its own patent law, and a person desiring a patent in a particular country must make an application for patent in that country in accordance with its particular laws. Since the laws of many countries differ in various respects from the patent law of the United States, applicants are advised to seek guidance from specific foreign countries to ensure that patent rights are not lost prematurely.

Applicants also are advised that in the case of inventions made in the United States, the Director of the USPTO must issue a license before applicants can apply for a patent in a foreign country. The filing of a U.S. patent application serves as a request for a foreign filing license. The application's filing receipt contains further information and guidance as to the status of applicant's license for foreign filing.

Applicants may wish to consult the USPTO booklet, "General Information Concerning Patents" (specifically, the section entitled "Treaties and Foreign Patents") for more information on timeframes and deadlines for filing foreign patent applications. The guide is available either by contacting the USPTO Contact Center at 800-786-9199, or it can be viewed on the USPTO website at <http://www.uspto.gov/web/offices/pac/doc/general/index.html>.

For information on preventing theft of your intellectual property (patents, trademarks and copyrights), you may wish to consult the U.S. Government website, <http://www.stopfakes.gov>. Part of a Department of Commerce initiative, this website includes self-help "toolkits" giving innovators guidance on how to protect intellectual property in specific countries such as China, Korea and Mexico. For questions regarding patent enforcement issues, applicants may call the U.S. Government hotline at 1-866-999-HALT (1-866-999-4158).

LICENSE FOR FOREIGN FILING UNDER

Title 35, United States Code, Section 184

Title 37, Code of Federal Regulations, 5.11 & 5.15

GRANTED

The applicant has been granted a license under 35 U.S.C. 184, if the phrase "IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED" followed by a date appears on this form. Such licenses are issued in all applications where the conditions for issuance of a license have been met, regardless of whether or not a license may be required as

set forth in 37 CFR 5.15. The scope and limitations of this license are set forth in 37 CFR 5.15(a) unless an earlier license has been issued under 37 CFR 5.15(b). The license is subject to revocation upon written notification. The date indicated is the effective date of the license, unless an earlier license of similar scope has been granted under 37 CFR 5.13 or 5.14.

This license is to be retained by the licensee and may be used at any time on or after the effective date thereof unless it is revoked. This license is automatically transferred to any related applications(s) filed under 37 CFR 1.53(d). This license is not retroactive.

The grant of a license does not in any way lessen the responsibility of a licensee for the security of the subject matter as imposed by any Government contract or the provisions of existing laws relating to espionage and the national security or the export of technical data. Licensees should apprise themselves of current regulations especially with respect to certain countries, of other agencies, particularly the Office of Defense Trade Controls, Department of State (with respect to Arms, Munitions and Implements of War (22 CFR 121-128)); the Bureau of Industry and Security, Department of Commerce (15 CFR parts 730-774); the Office of Foreign Assets Control, Department of Treasury (31 CFR Parts 500+) and the Department of Energy.

NOT GRANTED

No license under 35 U.S.C. 184 has been granted at this time, if the phrase "IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED" DOES NOT appear on this form. Applicant may still petition for a license under 37 CFR 5.12, if a license is desired before the expiration of 6 months from the filing date of the application. If 6 months has lapsed from the filing date of this application and the licensee has not received any indication of a secrecy order under 35 U.S.C. 181, the licensee may foreign file the application pursuant to 37 CFR 5.15(b).