



No. 13-146348- -00000-0000

Fecha: 2013-06-19 16:43:49
Tra. 11 PATENTEIYII
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve: 378 FASENACIONALI
Folios: 32

DELEGATURA PROPIEDAD INDUSTRIAL
División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD
PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TITULO _____

51. CLASIFICACION INTERNACIONAL _____

71. SOLICITANTE _____

DOMICILIO _____

74. APODERADO _____

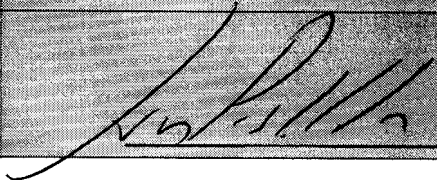
22. BOGOTÁ, D.C. _____

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  No. 13-146348- -00000-0000 Fecha: 2013-06-19 16:43:49 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI Act. 411 PRESENTACION Folios: 32	radicación
---	---	------------

AS. 124.873

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD FASE NACIONAL -PCT

1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención ☒ Capítulo I	☐ Patente de Modelo de Utilidad ☐ Capítulo II
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)		
Solicitud Internacional No.		PCT/EP2011/071920	Fecha 06.12.2011
Publicación Internacional No.		WO 2012/076526	Fecha 14.06.2012
3	TÍTULO DE LA INVENCIÓN (200 caracteres o espacios máximos)		
PROCESO PARA LA PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS DE FIBROCEMENTO Y PRODUCTOS DE FIBROCEMENTO OBTENIDOS			
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP)		
5	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
1. REDCO S.A.			
6. DATOS DEL SOLICITANTE			
DIRECCIÓN		Kuiermansstraat, 1, B-1880	No. TELÉFONO
CIUDAD		Kapelle-op-den-Bos	CORREO ELECTRÓNICO
DEPARTAMENTO/ESTADO			NACIONALIDAD O BE
PAÍS DE RESIDENCIA		BE	LUGAR DE CONSTITUCIÓN
7	INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS		NOMBRES	NACIONALIDAD
1. BORDIN		Ruben	IT
2. DE LHONEUX		Benoît	BE
3.			
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:			
8	DATOS INVENTOR (ES)		
PAÍS RESIDENCIA		DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD
1. BE			Kapelle-op-den-Bos
2. BE			Kapelle-op-den-Bos
3.			
DIRECCIÓN			
c/o Redco S.A., Kuiermansstraat, 1, B-1880			
c/o Redco S.A., Kuiermansstraat, 1, B-1880			
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)			
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja de información complementaria.			
9	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO		
APELLIDOS		NOMBRES	IDENTIFICACIÓN
CADENA SARMIENTO		JUAN PABLO	C.C. 80.410.337 T.P. 57492
DIRECCIÓN		Calle 70A 4 41	No. TELÉFONO 7442200
CIUDAD		Bogotá, D.C.	CORREO ELECTRÓNICO
PAÍS		CO	No. RADICACIÓN O PROTOCOLO DE PODER GENERAL
10	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☒ SI ☐ NO		
(33) PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO
1. EP		EP	10194165.6
2.			
3.			
			(32) FECHA (AAAA/MM/DD)
			2010/12/08

11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS		
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.</i>			
☐ SI ☒ NO			
Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.			
12	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES		
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.</i>			
☐ SI ☒ NO			
Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado o número de registro.			
13	REDUCCIÓN DE TASAS		
<i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i>			
☐ SI ☒ NO			
Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.			
Micro, pequeñas y medianas empresas ☐			
Universidades públicas o privadas ☐			
Entidades sin ánimo de lucro ☐			
Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos			
14	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☒ SI ☐ NO		
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.			
15	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO	No. 13-41752, 13-31005	Fecha: 13.06.2013
16	FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL <i>Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)</i>		
			
17	ANEXOS		
Documentación Técnica Solicitud Internacional en castellano		Documentación Jurídica	
1. ☒ Descripción N° de folios: 4-19		9. ☒ Poderes, si fuera el caso.	
2. ☒ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 14		10. ☒ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante.	
3. ☒ Dibujos y/o figuras N° folios: 26-27		11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso.	
4. ☒ Resumen.		12. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso.	
5. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso.		13. Reducción de tasas	
6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso.		Micro, pequeñas o medianas empresas	
7. ☐ Arte final 12 x 12.		☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea.	
8. ☐ Anexo formato digital.		☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004.	
		Universidades públicas o privadas	
		☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación	
		Entidades sin ánimo de lucro	
		☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio.	
		☐ Hoja de información complementaria.	
		☐ Otros, especificar:	
		14. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.	
		15. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.	
		16. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.	
		17. ☒ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.	

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property
Organization
International Bureau



(10) International Publication Number

WO 2012/076526 A1

(43) International Publication Date
14 June 2012 (14.06.2012)

WIPO | PCT

(51) International Patent Classification:
B28B 1/52 (2006.01) B28B 1/30 (2006.01)
B28B 13/02 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/EP2011/071920

(22) International Filing Date:
6 December 2011 (06.12.2011)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
10194165.6 8 December 2010 (08.12.2010) EP

(71) Applicant (for all designated States except US): REDCO
S.A. [BE/BE]; Kuiermansstraat, 1, B-1880 Kapelle-op-
den-Bos (BE).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): BORDIN, Ruben
[IT/BE]; C/O REDCO S.A., Kuiermansstraat, 1, B-1880
Kapelle-op-den-Bos (BE). DE LHONEUX, Benoît
[BE/BE]; C/O REDCO S.A., Kuiermansstraat, 1, B-1880
Kapelle-op-den-Bos (BE).

(74) Agents: PLUCKER, Guy et al.; Avenue Wolfers, 32, B-
1310 La Hulpe (BE).

(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, CL, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), European (AL, 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, RS, SE, SI, SK,
SM, 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))
- with amended claims (Art. 19(1))

(54) Title: PROCESS FOR THE PRODUCTION OF FIBRECEMENT PRODUCTS AND FIBRECEMENT PRODUCTS OB-
TAINED

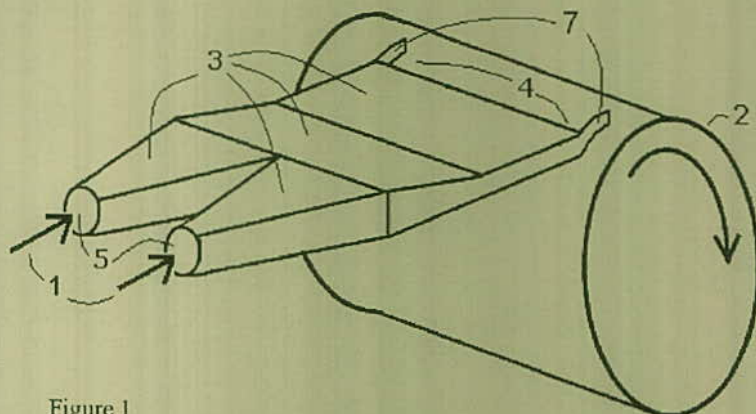


Figure 1

(57) Abstract: A process for the manufacture of fiber reinforced cement material comprising a step of discharge of the cementitious
slurry comprising fibers onto the surface of a rotating cylindrical sieve.

WO 2012/076526 A1

PROCESO PARA LA PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS DE FIBROCEMENTO Y PRODUCTOS DE FIBROCEMENTO OBTENIDOS

CAMPO DE LA INVENCION

La invención se refiere a un proceso para la fabricación de láminas de cemento reforzadas con fibra, mediante el cual la suspensión cementosa que comprenden fibras es descargada sobre la superficie de un cernedor de deshidratación cilíndrico giratorio y se acumulan sobre un cilindro de formación.

La invención se refiere además a láminas de cemento reforzadas con fibra obtenidas mediante el proceso.

ESTADO DE LA TÉCNICA

El proceso Hatschek es usado más ampliamente para la fabricación de productos de fibrocemento. Inicialmente se aplicó a asbesto-cemento, y se describe detalladamente en el libro "Asbestzement" de Harald Klos (Springer Verlag, 1967). La técnica Hatschek consiste en formar una lámina, mediante filtración usando una suspensión acuosa de fluido obtenida mezclando esencialmente cemento, fibras y agua y la cual se suministra a una tina en la que está localizado el cernedor giratorio cubierto por un paño. La lámina o una superposición de láminas, es luego drenada del agua mediante succión y/o presión. Las fibras se mantienen en el filtro (o cernedor), formando una criba adicional que retiene las partículas, incluso partículas finas, de cemento o de otro aglomerante o aditivo, junto con una cantidad importante de agua que contribuye con la cohesión de la capa formada en el cernedor. El cernedor consiste de un tambor cilíndrico abierto cubierto con un paño de filtro y se instala en un tanque (tina) que contiene la lechada (suspensión); debido a que el tambor gira en el tanque, la presión hidrostática fuerza a que cierta cantidad de agua pase a través del paño de filtro, mientras que los sólidos, es decir principalmente las fibras, las partículas de cemento y otros aditivos, se acumulan en la criba del tambor en forma de una capa delgada cuyo espesor aumenta con la rotación del tambor. Esta capa es transferida, usualmente por medio de una correa de fieltro y es posteriormente deshidratada mediante succión a través de la correa, hacia un cilindro de formación, sobre el que generalmente varias capas están superpuestas.

hasta que se haya alcanzado el espesor deseado del material de lámina. La velocidad de producción de la línea Hatschek puede ser incrementada mediante el uso de varias tinajas consecutivas que operan simultáneamente. La lámina en el cilindro de formación es luego cortada, y posteriormente sometida a una etapa de formación, la cual consiste en ponerla entre plantillas, por ejemplo plantillas metálicas las cuales han sido aceitadas. Después, se somete a una etapa de endurecimiento a temperatura ambiental (curado al aire) o mediante tratado en autoclave (curado al vapor bajo específicas condiciones de presión y temperatura). El proceso Hatschek proporciona por lo general paneles de fibrocemento caracterizados por una baja proporción entre la resistencia mecánica en dirección transversal hacia la dirección longitudinal. La razón para eso es que las fibras no están orientadas uniforme o aleatoriamente sino que están alineadas predominantemente en la dirección de rotación de la criba giratoria (es decir, el eje longitudinal de la lámina, también denominado la dirección de la máquina o longitudinal). La lámina resultante es consecuentemente no isotrópica, y la resistencia en la dirección transversal (es decir la dirección normal a la dirección de la máquina, también denominada dirección transversal) es menor que la resistencia en la dirección de la máquina. Las velocidades mayores de producción aumentan la tendencia pronunciada de la orientación de la fibra en la dirección de la máquina.

Se han hecho varios intentos en el pasado para superar el problema de la orientación preferencial de la dirección de la máquina de las fibras, con la finalidad de producir paneles de cemento reforzados con fibra que tengan propiedades mecánicas más uniformes en las diversas direcciones. Los tornillos de desorientación se usan frecuentemente dentro de las tinajas de las máquinas Hatschek. Más frecuentemente, estos tornillos de Arquímedes que se instalan en pares con efectos simétricos y opuestos. Sin embargo, el factor de orientación (FO), el cual se define como la proporción de una propiedad mecánica dada en dirección transversal a la misma propiedad mecánica en dirección de la máquina se fija para un tornillo de desorientación dado, lo que implica que la configuración de los tornillos de desorientación tenga que ser modificada cuando la producción cambia a productos de fibrocemento con otras propiedades mecánicas especificadas. Más aún, como la acción de los tornillos de desorientación es limitada, el OF de la máxima resistencia de flexión es sistemáticamente menor que 0.65 mientras que el OF del trabajo de fractura es menor de 0.5 en dichas

máquinas industriales. La US2644373 divulga un proceso para la producción de láminas de fibrocemento que comprende una etapa de descarga de la suspensión cementosa que comprende fibras sobre la superficie del cernedor cilíndrico giratorio. Sin embargo, como la mezcla de fibrocemento es descargada hacia abajo mediante la gravedad sobre el cilindro, esta se somete a cizallamiento; este proceso induce consecuentemente una alineación preferencial de fibras en la dirección de rotación del cernedor. Más aún, este proceso es solamente apropiado para las mezclas de fibrocemento que comprenden fibras cortas tales como fibras de asbestos: como la mezcla de fibrocemento no se agita, las fibras largas tales como las fibras poliméricas sintéticas orgánicas o las fibras de celulosa generalmente usadas en la fabricación actual de materiales de fibrocemento no se pueden dispersar apropiadamente. Además, las láminas de fibrocemento fabricadas de acuerdo con este proceso se forman directamente en el cernedor giratorio, contrario al proceso Hatschek que incluye deshidratación adicional en la cinta transportadora y posterior acumulación de las diversas capas que constituyen la lámina final en el cilindro de formación. El proceso descrito en US2644373 está consecuentemente limitado a mezclas de fibrocemento pastosas de alta concentración que son distintas de las suspensiones diluidas usadas en un proceso Hatschek. La DE 19824604C1 divulga un proceso para la fabricación de tableros de cemento reforzados con fibra caracterizado por una isotropía mejorada obtenida mediante orientación aleatoria de las fibras mediante el uso de un troquel de ranura. El proceso descrito en DE19824604 se refiere a un proceso de una capa que adolece de varias desventajas tales como la dificultad de deshidratación de la capa cementosa gruesa a través del fieltro poroso y consecuentemente una baja velocidad lineal, baja resistencia mecánica debido a la baja eficiencia de las fibras de refuerzo que están orientadas de manera tridimensional (es decir, en dirección de la máquina, la dirección transversal y la dirección z (espesor)), y un aspecto superficial irregular relacionado con la recuperación elástica de las fibras tales como fibras de celulosa y fibras sintéticas que no se dispersan en forma homogénea (en la medida que la consistencia de la suspensión cementosa es alta, acumulando problemas que conllevan a la micro-anisotropía) y el uso de un rastrillo que oscila perpendicularmente a la dirección de la máquina para mejorar la deshidratación y la homogeneidad de la suspensión cementosa que comprende las fibras. El objetivo de la invención descrita en DE 19824604C1 es un proceso continuo para la fabricación de una lámina de cemento reforzada con fibra y para proporcionar un medio apropiado para una deshidratación controlada de una

suspensión cementosa espesa y consistente que comprende fibras sin perturbar la distribución uniforme de fibras inicial. Más aún, el proceso descrito en DE19824604C1 no puede ser implementado en una máquina Hatschek existente. Es complicado operar y mantener en la medida que necesita dos correas de deshidratación, una lámina de control de deshidratación y un rastrillo móvil.

La DE207540C describe un proceso para la fabricación de láminas reforzadas con fibras hecho de un aglomerante hidráulico. Este último se vierte en su estado sólido (ya sea como polvo o humedecido) mediante la gravedad desde un recipiente en un área entre una placa guía y la superficie de un cernedor giratorio. La suspensión acuosa de fibras se añade al aglomerante hidráulico después de su descarga. Este proceso no da como resultado una distribución uniforme y homogénea de las fibras en la lámina, y conlleva consecuentemente a láminas de cemento reforzadas con fibras con propiedades mecánicas inferiores. Los sistemas descritos en los documentos del estado de la técnica o no permiten el control del factor de orientación de una manera significativa o implican graves inconvenientes conllevando a productos de fibrocemento de inferior calidad. Tampoco son compatibles con las líneas Hatschek existentes y requieren la inversión de una nueva línea completa.

RESUMEN DE LA INVENCION

Mediante la presente invención se ha descubierto ahora un proceso para controlar la orientación de las fibras en una lámina de fibrocemento utilizando un particular sistema de alimentación de una suspensión cementosa la cual reemplaza la tina de una línea Hatschek convencional, y por lo tanto es fácil implementar en las líneas de producción Hatschek existentes; más aún permite la producción de láminas de cemento reforzadas con fibras a la velocidad de producción usual y sin perjudicar las otras propiedades del producto. La presente invención se refiere a un proceso para la fabricación de una lámina de cemento reforzada con fibra estratificada que comprende las siguientes etapas posteriores:

- a) formación de por lo menos una monocapa de fibrocemento mediante la descarga continua de una suspensión cementosa que comprende reforzar las fibras sobre la superficie de por lo menos un cernedor de deshidratación

cilíndrico giratorio a través de por lo menos un dispositivo con una salida en forma de ranura,

- b) transferencia de por lo menos una monocapa de fibrocemento formada en la etapa a) a un fieltro transportador de deshidratación,
- c) transferencia de por lo menos una monocapa deshidratada obtenida en la etapa b) en un cilindro de formación, hasta que se obtenga el espesor deseado de la lámina de cemento reforzada con fibra estratificada en dicho cilindro de formación.

El proceso de acuerdo con la presente invención permite la fabricación de láminas de cemento reforzadas con fibra que se caracterizan por una orientación de fibra controlada en los productos. De acuerdo con la presente invención, más propiedades mecánicas uniformes en dirección de la máquina (o longitudinal) y cruzada (o transversal) y por lo tanto un alto factor de orientación (definido como la proporción de una propiedad mecánica de la dirección cruzada o transversal a la propiedad mecánica en dirección de la máquina o longitudinal), debido a la aleatorización de la fibra, puede conseguirse en comparación con los métodos de producción existentes, tal como una máquina Hatschek convencional. Sorprendentemente, los productos fabricados con el proceso de acuerdo con la presente invención se caracterizan por un alto factor de orientación y una mayor resistencia promedio sin aumentar el contenido de fibra, y sin perjudicar la resistencia de la dirección de la máquina, la velocidad de producción y las otras propiedades del producto de fibrocemento.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La invención se explicará más detalladamente a continuación, con referencia a los dibujos que se acompañan. Las Figura 1 y 2 muestran los ejemplos típicos de los dispositivos apropiados que son implementados en las máquinas de fabricación de fibrocemento utilizando un cernedor giratorio como superficie de deshidratación primaria; las Figuras 3 y 4 se explican más adelante. Las figuras no están dibujadas a escala.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Las líneas Hatschek convencionales son máquinas de alimentación a una tina, que implican una fuerte orientación de las fibras en dirección de la máquina. Incluso cuando se utilizan tornillos de desorientación, muy a menudo se observan proporciones de resistencia de dirección cruzada/de la máquina de resistencia a la flexión de menos de 0.65. Esto significa que el contenido de fibras en la dirección cruzada puede caer debajo del volumen que se necesita para conseguir un refuerzo efectivo (volumen crítico), y el producto de fibrocemento es propenso a un agrietamiento longitudinal. El objetivo de la invención es un proceso para la fabricación de una lámina estratificada de cemento reforzada con fibra que comprende las siguientes etapas:

- a) formación de por lo menos una monocapa de fibrocemento mediante la descarga continua de una suspensión cementosa comprendiendo reforzar las fibras sobre la superficie de por lo menos un cernedor de deshidratación cilíndrico giratorio a través de por lo menos un dispositivo con una salida en forma de ranura,
- b) transferencia de por lo menos una monocapa de fibrocemento formada en la etapa a) a un fieltro transportador de deshidratación,
- c) transferencia de por lo menos una monocapa deshidratada obtenida en la etapa b) en un cilindro de formación, hasta que se obtenga el espesor deseado de la lámina estratificada de cemento reforzada con fibra en dicho cilindro de formación.

La presente invención proporciona un proceso para la fabricación de láminas de cemento reforzadas con fibra estratificada que comprende una etapa de descarga de la suspensión cementosa que comprende reforzar las fibras (1) sobre la superficie de un cernedor de deshidratación cilíndrico giratorio (2) como se muestra por ejemplo en las Figuras 1 y 2. La etapa (a) se realiza utilizando un dispositivo (3) que tiene una salida en forma de ranura (4). Las geometrías apropiadas del dispositivo (3) tienen paredes rectas y curvilíneas, paredes de aproximación y/o de alejamiento que conectan la entrada (5) con la salida en forma de ranura (4), preferentemente de una manera continua de modo que el mencionado dispositivo tiene un canal cerrado entre su entrada (5) y su salida (4). El dispositivo (3) comprende preferentemente por lo menos una sección con paredes laterales que se alejan continuamente (es decir la ampliación o la divergencia no son paso a paso) (es decir las paredes entre la superficie superior e inferior desde la entrada hacia la salida). Mediante la presente invención se ha

descubierto que cuando una suspensión cementosa que contiene fibras pasa a través de la sección de las paredes laterales de alejamiento del dispositivo previamente descrito, las fibras tienden a alinearse en dirección cruzada. El dispositivo puede comprender una o más entradas, como se muestra por ejemplo en la Figura 1. La entrada puede tener cualquier forma. De acuerdo con la presente invención se prefieren tubos circulares y ranuras horizontales rectangulares. Los dispositivos preferidos se caracterizan por un ancho de la salida de ranura que es más grande que el ancho total de las entradas. El ancho de la salida se mide como la distancia de dirección cruzada entre la pared lateral izquierda y derecha de la salida. El ancho de una entrada rectangular se define como la distancia de dirección cruzada entre la pared lateral izquierda y derecha de la entrada; el ancho de una entrada circular es igual al diámetro. En caso de que haya varias entradas, el ancho total de las entradas es la suma de los anchos de las diversas entradas. De acuerdo con la presente invención, el ancho de la salida de ranura es preferentemente por lo menos 2.5 veces el ancho total de las entradas y más preferentemente 5 veces el ancho total de las entradas. Si el ancho del surtidor de ranura es menos de 2.5 veces el ancho de la entrada, el efecto de la sección con las paredes laterales de alejamiento en la orientación de la fibra es demasiado pequeño. La longitud del dispositivo para la descarga de la suspensión cementosa es preferentemente por lo menos 2.5 veces el ancho total de las entradas, y más preferentemente por lo menos 4 veces el ancho total de la entrada. La longitud del dispositivo para la descarga de la suspensión cementosa está definida como la distancia longitudinal entre la entrada y la salida. Además, el dispositivo puede comprender además partes convergentes, partes divergentes, y sus combinaciones, secciones de restricción que crean caídas de presión para mejorar la dispersión de las fibras en la suspensión cementosa. Interiormente, el canal puede ser dividido total o parcialmente mediante paredes horizontales, verticales o inclinadas. En la Figura 1, se muestra un dispositivo que transforma el flujo de las dos entradas en una salida en forma de ranura que cubre todo el ancho del cernedor de deshidratación giratorio. El dispositivo usado en el proceso ocasiona un estiramiento o alargamiento unitario o biaxial de la suspensión de fibrocemento fluido en una dirección diferente de la dirección de la máquina, creando de este modo una trayectoria de deformación en la suspensión cementosa fluida que orienta las fibras en dirección(es) de estiramiento.

El punto de impacto de la suspensión cementosa en la superficie del cernedor de deshidratación cilíndrico giratorio puede estar en cualquier lugar con tal que se asegure suficiente capacidad de deshidratación. El ángulo de impacto (el ángulo entre el vector de velocidad de la suspensión en la salida y la tangente al cernedor de deshidratación cilíndrico giratorio en el punto de impacto) está preferentemente en el orden de 0° a 75° , y más preferentemente en el orden de 0° a 45° . Los diversos dispositivos como el ilustrado en la Figura 1 pueden alinearse lado a lado para cubrir el ancho del cernedor de deshidratación cilíndrico giratorio. Para asegurar una distribución homogénea de la suspensión sobre todo el ancho del cernedor de deshidratación cilíndrico giratorio, los dispositivos ilustrados en las Figuras 1 y 2 se unen preferentemente a un sistema que proporciona un flujo igual a través de cada entrada. Un dispositivo apropiado para la distribución homogénea de una suspensión de fibrocemento es un colector cónico en dirección cruzada o un sistema radial; un ejemplo de este último se ilustra en la Figura 3. En la presente invención, la geometría del dispositivo es preferentemente regulable para controlar la diferencia de velocidad entre el surtidor de movimiento delantero de la suspensión (V) que se define como la proporción entre la velocidad del flujo de la suspensión proporcionada en el cernedor de deshidratación cilíndrico y la velocidad periférica del cernedor de deshidratación cilíndrico giratorio (V_s). La velocidad de avance del surtidor de salida está preferentemente en el orden de 0.2 a 1.8 veces la velocidad periférica del cernedor de deshidratación cilíndrico giratorio. Un rango de V_j/V_s de 0.6 a 1.5 es particularmente preferido para obtener un OF máximo. La suspensión cementosa que es descargada en la superficie del cernedor de deshidratación cilíndrico giratorio comprende fibras de reforzamiento sintéticas y/o naturales. Tanto las láminas de cemento reforzadas con fibras tratadas en autoclave como curadas al aire pueden producirse de acuerdo con el proceso de la presente invención. Las fibras naturales son preferentemente fibras de celulosa, más preferentemente pulpa química de madera. Se usan como fibras de refuerzo y de proceso. Las fibras de celulosa producidas mediante el proceso de Kraft o de sulfato son particularmente preferidas. Se obtienen buenos resultados con fibras de celulosa blanqueadas o sin blanquear provenientes de madera blanda o de madera dura. Las fibras de celulosa caracterizadas por un número Kappa en el orden de 14 a 40, más particularmente en el orden de 25 a 30 son especialmente preferidas. Las fibras de celulosa refinadas a un grado de Shopper Riegler ($^\circ$ SR) en el orden de 15 a 35, más particularmente en el orden de 20 a 30 dan resultados satisfactorios para la

fabricación de láminas de fibrocemento tratadas con autoclave, mientras las fibras de celulosa refinadas a un °SR en el orden de 35 a 70, más particularmente en el orden de 40 a 65, se usan preferentemente para la producción de láminas de fibrocemento curadas al aire. Estas últimas comprenden preferentemente, excepto las fibras de celulosa, otras fibras reforzadas, tales como fibras poliméricas sintéticas. Ejemplos de fibras de reforzamiento polimérico sintético que se pueden usar en láminas de fibrocemento curadas al aire son polipropileno, polietileno, polivinilalcohol y poliacrilonitrilo. En la etapa a), diversas monocapas pueden superponerse en la superficie del cernedor de deshidratación cilíndrico giratorio, correspondiendo cada monocapa a la descarga de la suspensión de fibrocemento mediante un dispositivo con una salida en forma de ranura.

Diversos cernedores de deshidratación cilíndricos giratorios pueden alinearse consecutivamente, cada uno de los cuales alimentado en forma continua mediante por lo menos un dispositivo con una salida en forma de ranura.

Las etapas b) y c) del proceso de acuerdo con la presente invención son etapas típicas de un proceso Hatschek. En la etapa b), la(s) monocapa(s) que se forma(n) en el(los) cernedor(es) de deshidratación giratorio es (son) transferida(s) a una correa de fieltro de deshidratación, proporcionada de manera general con cajas de vacío. La(s) capa(s) de cemento reforzada(s) con fibras es (son) posteriormente deshidratada(s) mediante rodillos de presión y cajas de vacío, y se transporta mediante medios de correa de fieltro hacia el cilindro de formación. Las etapas de producción a) a c) se continúan hasta se haya conseguido el espesor deseado en el cilindro de formación. La lámina de fibrocemento no curada verde en el cilindro de formación es luego cortada y desplegada para obtener una lámina plana. Esta operación puede hacerse manualmente con un cuchillo siguiendo una ranura en el tambor de formación o automáticamente con una cuchilla de acero incorporada en el cilindro de formación o con un alambre. La suspensión cementosa que se descarga en la superficie del cernedor de deshidratación cilíndrico giratorio tiene una concentración preferentemente no mayor de 150 g de sólidos por litro de la suspensión cementosa, más preferentemente de más de 100 g de sólidos por litro de la suspensión cementosa. Las concentraciones de no más de 70 g de sólidos por litro de suspensión cementosa son particularmente preferidas. Las concentraciones mayores a 150 g/litro conllevan a una mala dispersión de las fibras, y consecuentemente a un reforzamiento y propiedades mecánicas insatisfactorias. La lámina de cemento reforzada con fibra fabricada de acuerdo con el proceso de la presente invención comprende varias capas cada

una de las cuales se forma mediante la descarga continua de la suspensión cementosa que comprende fibras sobre la superficie de un cernedor de deshidratación cilíndrico giratorio de modo que el peso de cada monocapa expresado en g de sólidos por m^2 de capa está preferentemente en el orden de 250 a 750. Cada monocapa se caracteriza por un espesor que fluctúa preferentemente de 0.25 a 0.4 mm cuando se mide después del cilindro de formación. Esto evita la orientación de parte de las fibras de reforzamiento en dirección z y proporciona una distribución homogénea de las fibras; facilita además la deshidratación debido a la baja cantidad de sólidos por unidad superficial. El número de monocapas está generalmente entre 20 y 25. Se ha observado que la velocidad de deshidratación de la suspensión de fibrocemento puede ser demasiado lenta cuando se descarga sobre la superficie de un cernedor de deshidratación giratorio por medio de cualquiera de los dispositivos mostrados en las Figuras 1 y 2. Para aumentar la velocidad de deshidratación, el dispositivo está provisto preferentemente con un pico superior fijo o pivotante o ajustable (6), como se muestra en la Figura 2 para mantener la suspensión en contacto más cercano con el cernedor de deshidratación y para evitar estropear la suspensión cementosa debido al desbordamiento. En una modalidad preferida, la parte de extremo del dispositivo tiene preferentemente bordes rectos izquierdo y derecho (7) como se ilustra en la Figura 1, para confinar la suspensión en el cernedor de deshidratación cilíndrico giratorio. Con la finalidad de aumentar más la velocidad de deshidratación para evitar el desbordamiento de la suspensión, el cernedor de deshidratación giratorio está preferentemente equipado con una caja de vacío localizada dentro del cernedor de deshidratación. El uso preferible de una caja de vacío dentro del cernedor implica una superficie interior plana del cernedor, lo cual permite la instalación preferible de juntas de contacto deslizantes localizadas en los bordes de la caja de vacío. Para optimizar más la velocidad de deshidratación, el cernedor está provisto de agujeros; la placa curva perforada es luego cubierta con una rejilla metálica gruesa y un cernedor fino superpuesto en esta última, como se realiza usualmente con las máquinas Hatschek. El proceso de fabricación de fibrocemento de acuerdo con la invención permite controlar y variar la orientación de la fibra regulando los parámetros geométricos del dispositivo de alimentación y la diferencia de velocidad entre V_j y V_s . El proceso de fabricación de fibrocemento de acuerdo con la presente invención permite variar el factor de orientación de la fibra de una manera más flexible y más fácil comparado con un proceso Hatschek (cuando la orientación de la fibra solo puede ser ligeramente

modificada en un orden estrecho cambiando la configuración de los tornillos de orientación localizados en las tinas) y permite conseguir mayores factores de concentración que los comúnmente obtenidos con el proceso convencional Hatschek. Las láminas de cemento reforzadas con fibra fabricadas de acuerdo con el proceso de la presente invención tienen propiedades mecánicas mejoradas en dirección cruzada sin perjudicar las propiedades mecánicas en dirección de la máquina. Las láminas de cemento reforzadas con fibras fabricadas de acuerdo con el proceso de la presente invención se caracterizan por un factor de orientación expresado como la proporción de la resistencia a la flexión máxima de dirección cruzada a la resistencia a la flexión máxima de dirección de la máquina medida en muestras aire-seco que está preferentemente en el orden de 0.65 a 1.4. Las propiedades mecánicas promedio de las láminas de cemento reforzadas con fibras fabricadas de acuerdo con la invención son por lo tanto mejoradas comparado con las láminas de fibrocemento producidas en una línea Hatschek convencional.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS MODALIDADES PARTICULARES

La invención se describe en lo sucesivo de una manera detallada usando ejemplos particulares de la modalidad.

Preparación de las mezclas y producción piloto de muestras de cemento reforzadas con fibras

Los productos cementosos se fabricaron en una línea piloto reproduciendo las características principales de los productos obtenidos mediante métodos industriales. La siguiente composición se ha usado después de una fuerte dilución con agua para obtener una consistencia debajo de 70 g/l : fibras de poli(vinilalcohol) (6 mm de longitud, 2 dtex) : 1.9% por peso, fibras de celulosa Kraft refinadas a 46 °SR : 3% por peso, piedra caliza: 12% por peso, sílice amorfo : 6.4% por peso, cemento Portland 52.5N : 76.7% por peso (concentraciones de sólidos expresado en porcentaje por peso con respecto a la materia seca total). Las láminas fueron endurecidas durante una noche a 50°C, y después bajo una lámina plástica de cubierta durante 14 días a temperatura ambiental.

Se realizaron ensayos a varias proporciones de V_j/V_s en la línea piloto de acuerdo con la invención. Se utilizaron cuatro dispositivos diferentes con una salida en forma de ranura y se seleccionaron de los tipos ilustrados en las Figuras 1 y 2.

El dispositivo 1 se muestra en la Figura 4, es decir, con dos tubos de entrada. El canal está compuesto de tres secciones: una primera sección divergente con una longitud de 275 mm, que tiene paredes paralelas superior e inferior que forman un ángulo de 15° con respecto a la dirección de la máquina; luego una sección convergente con una longitud de 100 mm, caracteriza por paredes de aproximación superior e inferior que forman un ángulo de 11° hasta que la distancia entre las paredes superior e inferior alcance 9 mm y las paredes laterales paralelas, y una tercera sección que tiene una longitud de 200 mm y con paredes laterales paralelas y paredes paralelas superior e inferior. La suma del ancho de las entradas es 3 cm, el ancho de la salida es 32 cm.

El dispositivo 2 no está ilustrado ya que es similar al dispositivo 1, pero tiene su tercera sección con las paredes superior e inferior separadas por una distancia de 9 mm en su unión con la sección 2 y que se aleja en dirección z (es decir, la dirección perpendicular al plano formado por la dirección cruzada y de la máquina) a un ángulo de 2° en una longitud de 250 mm.

El dispositivo 3 se muestra en la Figura 2, es decir una vista frontal en forma de triángulo con paredes de alejamiento con un ángulo de 25° con respecto a la dirección de la máquina y una longitud de 250 mm; y paredes superior e inferior que se aproximan a un ángulo de 7.5° hasta que la distancia entre las paredes superior e inferior alcancen 9 mm.

El dispositivo 4 no está ilustrado ya que es similar al dispositivo 3, pero tiene paredes paralelas superior e inferior separadas por una distancia de 9 mm. El cernedor giratorio tiene un ancho de aproximadamente 400 mm, y el ancho de las láminas está entre 300 y 320 mm.

También se realizaron ensayos comparativos en una línea piloto convencional Hatschek (VF (Alimentación de Tina)) equipada con un tornillo; la velocidad de rotación de los tornillos de desorientación se reguló para obtener una velocidad periférica del cernedor (que es igual a la velocidad del fieltro) que concuerda con la velocidad de rotación del tornillo de desorientación multiplicada por su paso de rosca (es decir, la distancia a lo largo del eje del tornillo que está cubierto por una revolución completa del tornillo).

Medición de la resistencia a la flexión

La resistencia de flexión está determinada por una prueba a la flexión en tres puntos utilizando un espacio de 146 mm y una velocidad de prueba de 20 mm/minuto en muestras de 50 mm*160 mm que han sido secadas en un horno ventilado a 40°C durante 2 días (muestras de “secado al aire”) o saturadas con agua mediante inmersión en agua durante 3 días (muestras “saturadas en agua”). La resistencia de flexión de las diez muestras se determina en cada una de las dos direcciones (dirección de la máquina (MD) y (dirección cruzada (CD), 2 semanas después de la producción. El equipo de prueba registra la curva de tensión/deformación, y la máxima resistencia de flexión (denominada “MOR”, Módulo de Ruptura, expresado en MPa) y se calcula el trabajo de fractura hasta la máxima resistencia de flexión (“iMOR”, integral en el Módulo de Ruptura, expresado en J/m²). Los factores de orientación OF_(MOR) y OF_(iMOR) se definen como la proporción de MOR_(CD) respectivamente iMOR_(CD) a MOR_(MD) respectivamente iMOR_(MD).

Ejemplo 1 y ejemplo comparativo 1

Los ensayos se realizaron en una línea piloto convencional Hatschek (VF (Alimentación de Tina) proporcionada con un tornillo de orientación (Ejemplo comparativo 1), y en la línea piloto de acuerdo con la invención (SF (Alimentación de Cernedor) equipado con el dispositivo 1 y una caja de vacío en el cernedor (Ejemplo 1). Los ensayos de alimentación de cernedor se han realizado con proporciones de Vj/Vs que varían entre 0.86 y 1.42. Una velocidad de fieltro de 40 m/min se utilizó para los ensayos. El MOR y la iMOR de muestras secadas al aire (AD) y muestras saturadas en agua (WS) se proporcionan en la Tabla I. Se expresan en porcentaje de la respectiva propiedad mecánica del Ejemplo Comparativo 1.

Tabla I

Condición	Propiedad	Ejemplo 1	Ejemplo Comparativo 1
	CD (%)	138	100

WS	MOR	MD (%)	101	100
		CD (%)	183	100
	iMOR	MD (%)	106	100
AD	MOR	CD (%)	139	100
		MD (%)	106	100
	iMOR	CD (%)	199	100
		MD (%)	112	100

Los resultados en la Tabla I muestran que las resistencias promedio (es decir, el promedio de la resistencia en la dirección MD y CD) para el ejemplo de acuerdo con la invención son significativamente mayores con respecto al ejemplo comparativo; las resistencias promedio mayores para los ensayos de acuerdo con la invención se deben principalmente a una mejora de las resistencias en dirección cruzada. En otras palabras, la mejora de la resistencia en dirección cruzada (CD) no perjudica la resistencia en dirección de la máquina (MD), y por lo tanto la resistencia promedio de las láminas es incrementada utilizando el proceso de acuerdo con la invención comparado con la resistencia obtenida en un máquina convencional Hatschek equipada con una tina que contiene la suspensión cementosa de la que se forma una capa en un cernedor giratorio localizado en la tina.

Los valores OF para estos ensayos se resumen en la siguiente Tabla II, y muestran que los mayores valores OF pueden obtenerse con el proceso de acuerdo con la presente invención (ejemplo 1) comparado con un proceso típico Hatschek (ejemplo comparativo 1).

Tabla II

Condición	OF basado en	Ejemplo 1	Ejemplo Comparativo 1
WS	MOR	0.88	0.64
	iMOR	0.78	0.45
AD	MOR	0.81	0.61
	iMOR	0,62	0.30

Ejemplos 2 a 5

La Tabla II muestra los valores de $OF_{(iMOR)}$ y $OF_{(MOR)}$ que se han obtenido con diversos dispositivos utilizados en el proceso de acuerdo con la invención.

Tabla III

Ejemplo	Dispositivo	Velocidad de línea (m/min)	Vj/Vs	OF(iMOR) (Secado al aire)	OF(MOR) (Secado al aire)
2a	2	40	0.6	0.47	0.66
2b			0.7	0.51	0.65
2c			0.9	0.66	0.75
2d			1.1	0.75	0.83
2e			1.3	0.60	0.71
2f		20	0.3	0.65	0.78
2g			0.7	0.77	0.90
2h			1.0	1.0	0.94
3a	3	40	0.9	0.74	0.85
3b			1.0	0.82	0.95
3c			1.1	0.65	0.85
4a	4	40	0.5	0.28	0.78
4b			0.6	0.47	0.85
4c			0.8	0.53	0.75
4d			0.9	0.6	0.75
4e			1.0	0.97	0.96
4f			1.2	1.12	1.1
4g			1.5	0.88	0.91
5a	1	30	0.8	0.61	0.76
5b			1.0	0.8	0.81
5c			1.2	0.6	0.75
5d			1.3	0.51	0.70

Los resultados en la Tabla III muestran que el OF puede ser controlado en gran medida utilizando el proceso de acuerdo con la invención y que la mayoría de valores del OF son mayores que el OF del ejemplo comparativo 1 en la Tabla II. Más aún, se pueden obtener valores del OF mayores que 1, lo cual significa que la mayoría de las fibras están orientadas en dirección cruzada.

Los resultados en la Tabla III indican que la diferencia entre V_j y V_s juega un papel importante en el control de la orientación de la fibra. El OF alcanza usualmente el máximo a una proporción de V_j/V_s en el orden de 1 a 1.2 aunque la proporción óptima depende de la geometría del dispositivo.

REIVINDICACIONES

1. Un proceso para la fabricación de una lámina de cemento reforzada con fibras estratificadas que comprende las siguientes etapas:
 - a) formación de por lo menos una monocapa de fibrocemento mediante la descarga continua de una suspensión cementosa que comprende reforzar las fibras sobre la superficie de por lo menos un cernedor de deshidratación cilíndrico giratorio a través de por lo menos un dispositivo con una salida en forma de ranura,
 - b) transferencia de por lo menos una monocapa de fibrocemento formada en la etapa a) a un fieltro transportador de deshidratación,
 - c) transferencia de por lo menos una monocapa deshidratada obtenida en la etapa b) en un cilindro de formación, hasta que se obtiene el espesor deseado de la lámina de cemento reforzada con fibra estratificada en dicho cilindro de formación.
2. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la velocidad de avance del surtidor de salida está en el orden de 0.2 a 1.8 veces la velocidad periférica del cernedor de deshidratación cilíndrico giratorio.
3. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde dicha suspensión cementosa tiene una concentración de no más de 150 g de sólidos por litro de suspensión cementosa.
4. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el peso de la monocapa en la etapa a) está en el orden de 250 a 750 expresado en g de sólidos por m^2 .
5. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque un ángulo de impacto de la suspensión cementosa en el cernedor de deshidratación giratorio está en el orden de 0° a 75° .
6. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el dispositivo comprende una o más entradas.

7. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el ancho de la salida de ranura es por lo menos 2.5 veces el ancho total de las entradas.
8. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la longitud del dispositivo para la descarga de la suspensión cementosa es preferentemente por lo menos 2.5 veces el ancho total de las entradas.
9. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el dispositivo comprende por lo menos una parte con paredes laterales que se alejan continuamente.
10. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el dispositivo está internamente dividido de manera parcial o total por las paredes interiores.
11. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el dispositivo para la descarga está equipado con un pico superior fijo o giratorio y regulable para mantener la suspensión cementosa en estrecho contacto con el cernedor de deshidratación cilíndrico giratorio.
12. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el dispositivo está acoplado a un colector cónico en dirección cruzada o un sistema de alimentación radial de la suspensión de fibrocemento.
13. Una lámina de cemento reforzada con fibras fabricada de acuerdo con el proceso de cualquiera de las reivindicaciones precedentes.
14. La lámina de cemento reforzada con fibras de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizada por un factor de orientación expresado como la proporción de la máxima resistencia de flexión en dirección cruzada a la máxima resistencia de flexión en dirección de la máquina medida en muestras secadas al aire que está en el orden de 0.65 a 1.4.

RESUMEN TÉCNICO

Un proceso para la fabricación de un material reforzado con fibras que comprende una etapa de descarga de la suspensión cementosa que comprende fibras sobre la superficie de un cernedor cilíndrico giratorio.

REIVINDICACIONES MODIFICADAS

1. Un proceso para la fabricación de una lámina de cemento reforzada con fibras estratificadas que comprende las siguientes etapas:
 - a) formación de por lo menos una monocapa de fibrocemento mediante la descarga continua de una suspensión cementosa que comprende reforzar las fibras sobre la superficie de por lo menos un cernedor de deshidratación cilíndrico giratorio a través de por lo menos un dispositivo con una salida en forma de ranura la cual reemplaza la alimentación de la tina de una línea de Hatschek,
 - b) transferencia de por lo menos una monocapa de fibrocemento formada en la etapa a) a un fieltro transportador de deshidratación,
 - c) transferencia de por lo menos una monocapa deshidratada obtenida en la etapa b) en un cilindro de formación, hasta que la lámina de cemento reforzada con fibras estratificadas que comprende monocapas cada una de las cuales se obtiene mediante descarga continua de una suspensión cementosa en la superficie de un cernedor de deshidratación cilíndrico giratorio haya alcanzado el espesor deseado en dicho cilindro de formación, y en donde dicho proceso es implementado en una línea Hatschek existente.
2. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la velocidad de avance del surtidor de salida está en el orden de 0.2 a 1.8 veces la velocidad periférica del cernedor de deshidratación cilíndrico giratorio.
3. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde dicha suspensión cementosa tiene una concentración de no más de 150 g de sólidos por litro de suspensión cementosa.
4. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el peso de la monocapa en la etapa a) está en el orden de 250 a 750 expresado en g de sólidos por m^2 .
5. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque un ángulo de impacto de la suspensión cementosa en el cernedor de deshidratación giratorio está en el orden de 0° a 75° .

6. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el dispositivo comprende una o más entradas.
7. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el ancho de la salida de ranura es por lo menos 2.5 veces el ancho total de las entradas.
8. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la longitud del dispositivo para la descarga de la suspensión cementosa es preferentemente por lo menos 2.5 veces el ancho total de las entradas.
9. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el dispositivo comprende por lo menos una parte con paredes laterales que se alejan continuamente.
10. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el dispositivo está internamente dividido de manera parcial o total por las paredes interiores.
11. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el dispositivo para la descarga está equipado con un pico superior fijo o giratorio y regulable para mantener la suspensión cementosa en estrecho contacto con el cernedor de deshidratación cilíndrico giratorio.
12. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el dispositivo está acoplado a un colector cónico en dirección cruzada o un sistema de alimentación radial de la suspensión de fibrocemento.
13. Una lámina de cemento reforzada con fibras fabricada de acuerdo con el proceso de cualquiera de las reivindicaciones precedentes.
14. La lámina de cemento reforzada con fibras de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizada por un factor de orientación expresado como la proporción de la máxima resistencia de flexión en dirección cruzada a la máxima

resistencia de flexión en dirección de la máquina medida en muestras secadas al aire que está en el orden de 0.65 a 1.4.

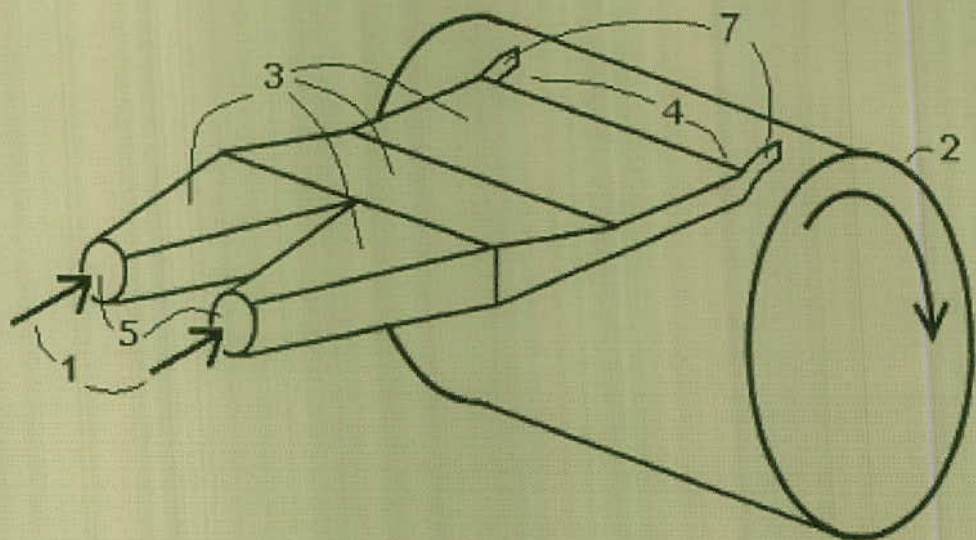


Figura 1

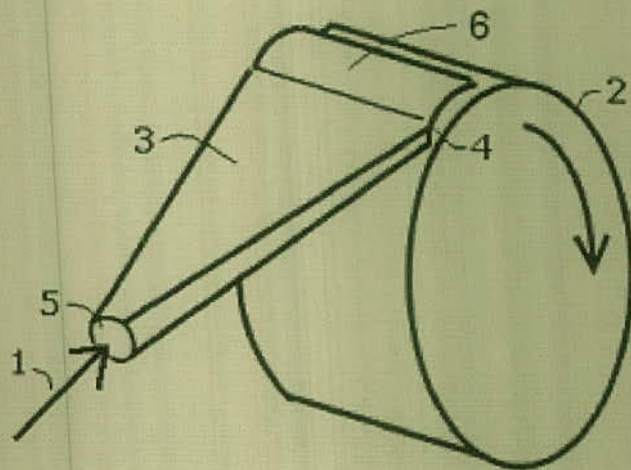


Figura 2

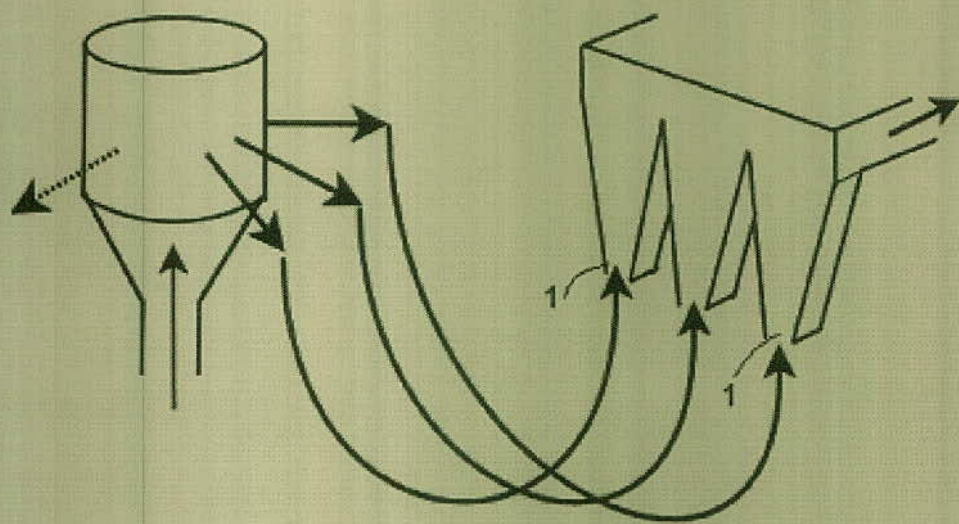


Figura 3

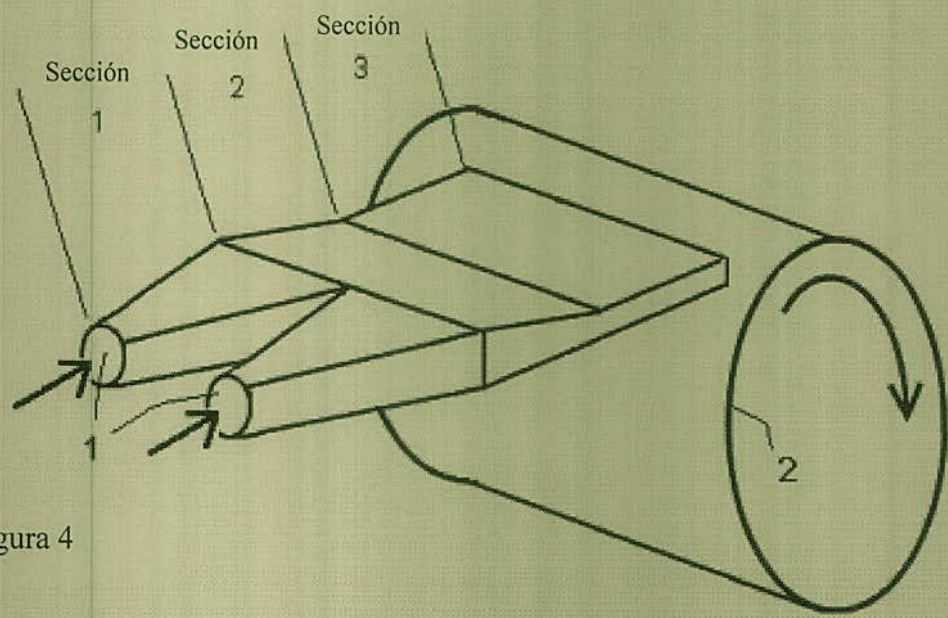


Figura 4

Brigard & Castro
BOGOTA - COLOMBIA

PODER

Yo (nosotros), **REDCO S.A.**

domiciliado(s), Kuiermansstraat, 1, B-1880 Kappelle-op-den-Bos, Bélgica.

Nombro(amos) a: **JUAN PABLO CADENA SARMIENTO** y/o **MARTIN E. TORRES CARDOZO**, de Bogotá, Colombia, apoderados verdaderos y legales con poder especial, amplio y suficiente, para recabar de las oficinas y autoridades colombianas administrativas, judiciales y de policía, en cualquier instancia o recurso, la obtención de patentes de invención, registros de marcas, diseños industriales, modelos de utilidad, depósitos de nombres comerciales y enseññas, lemas comerciales, nombres comerciales, registros de derechos de autor y contratos sobre los mismos, obtención de certificados de obtentor de variedades vegetales, así como sus prórrogas, renovaciones, anotaciones de traspaso, cambios de nombre y/o domicilio y/o dirección; elaborar, tramitar y registrar contratos de licencia y licencias de cualesquiera clases; intervenir como demandante o como demandado en cualquier instancia y recurso ante cualquier juez, corporación, funcionario público o autoridad en acciones judiciales, administrativas y de policía tales como: oposiciones al registro de marcas; acciones de caducidad, cancelación y nulidad; acciones reivindicatorias, acciones derivadas de la obtención o explotación de licencias; acciones de competencia desleal; demandas penales; acciones de indemnización de perjuicios, reclamos y observaciones a solicitudes de patentes, diseños industriales, modelos de utilidad, en el ejercicio de medidas cautelares y en otras acciones o medidas similares.

A este efecto, lo(s) faculto(amos) para elevar solicitudes, formular descripciones, enmiendas, protestas, declaraciones, oposiciones, cancelaciones, nulidades, apelaciones y reclamos; pagar impuestos, cuotas y gravámenes prescritos por la ley; renunciar o desistir a derechos concedidos o en curso de concesión; recibir toda clase de documentos y valores, dando el descargo respectivo, y, en general, para dar ante dichas autoridades todos los pasos necesarios al efecto indicado y tomar todas las medidas que creyeren conducentes al resguardo de mis (nuestros intereses), con todas las demás facultades legales necesarias.

Este poder comprende la facultad de ratificar o confirmar en mi (nuestro) nombre lo actuado así como la facultad de desistir, transigir, comprometer, y la de sustituirlo en todo o en parte y revocar sustituciones. Asimismo nombro(amos) a: **JUAN PABLO CADENA SARMIENTO** y/o **MARTIN E. TORRES CARDOZO**, domiciliado(s) en la Calle 70A No. 4-41, mis (nuestros) apoderados en Colombia, con facultades para recibir notificaciones y designar apoderados judiciales o extrajudiciales.

Otorgado y firmado en

hoy de de 200_

Firma

Nombre
Cargo

I (We), **REDCO S.A.**

domiciled in Kuiermansstraat, 1, B-1880 Kappelle-op-den-Bos, Belgium.

Hereby appoints **JUAN PABLO CADENA SARMIENTO** and/or **MARTIN E. TORRES CARDOZO**, of Bogotá, Colombia, my (our) true and lawful attorneys with special, ample and sufficient power to obtain from the Colombian administrative, judicial and police offices and authorities, in any instance, privileges of patents of invention, registration of trademarks, industrial designs and utility models; registration of commercial names, slogans and emblems, registration of copyright and contracts related thereto, certificates of obtainers of vegetables varieties, as well as extensions, renewals and recordal of assignments and changes of name, domicile and address related to the above; to prepare, prosecute and register licenses of any kind; to act as plaintiff or defendant in any instance or recourse, and before any judge, corporation, public official or authority in judicial, administrative and police actions, such as: oppositions to the registration of trademarks; caducity, cancellation and nullity actions; claim actions derived from the obtaining or exploitation of licenses, action of unfair competition; criminal proceedings, actions for payment of damages; claims or observations on patent applications, models, industrial designs and utility models; in the exercise of preventive measures and in other actions or similar proceedings.

To that effect they hereby empowered to file applications, formulate descriptions, amendments, protests, declarations, oppositions, cancellations, nullities, appeals and claims; to pay taxes, quotas and assessments prescribed by law, renounce or waive the rights granted or in the process of granting; to receive all kinds of documents and valuables, giving the respective release of receipt, and, in general, to take before said authorities the necessary steps to such effect, and any measures that they may deem pertinent to the safeguard of my (our) interest(s) with all the other necessary legal powers.

This power includes the faculty to ratify or confirm desist, settle and compromise on my (our) behalf, and to substitute this power in whole or in part and to revoke substitutions. At the same time I (We) hereby appoint **JUAN PABLO CADENA SARMIENTO** and/or **MARTIN E. TORRES CARDOZO**, domiciled in Calle 70A No. 4-41, my (our) attorney(s) in fact, with powers to receive notifications and to designate judicial and extrajudicial attorneys.

Granted and signed in *Kappelle-op-den Bos*

this *23rd* day of *March* 200*4*

Signature

Name
Title

Reinhard Kalbskopf
Managing Director

POWER OF ATTORNEY

CERTIFICADO NOTARIAL

NOTARIAL CERTIFICATE

Certifico por la presente que REDCO S.A.

I hereby certify that REDCO S.A.

es una sociedad debidamente organizada y que existe bajo las leyes de Bélgica

is a legally constituted society, which exists under the laws of Belgium

es de dicha sociedad y

Mr Reinhard Kalbskopf
is the *director* of said society and

se encuentra autorizado para la representación y firma por y en nombre de la sociedad.

is authorized to sign and act for and in the name of the society.

El suscrito Notario hace constar que tuvo a la vista las pruebas de la existencia de la sociedad.

The undersigned Notary Public attests that he has seen the documents that prove the existence of the company.

Hoy
Dia de

Marianda Moyson, Notary Public at Kapelle-op-den-Bos (Belgium)
Date *31 march 2011*

Notario Público

[Signature]
Public Notary



LEGALIZATION BY APOSTILLE IS REQUIRED.

LEGALIZACION POR APOSTILLA ES REQUERIDA.

APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. Pays: Belgique
2. Le présent acte public a été signé par: Moyson, Marianda
3. Agissant en qualité de: Notaire
4. Est revêtu du sceau / timbre de: Notaire
Kapelle-op-den-Bos

Attesté

5. A Bruxelles
6. Le: 12/04/2011
7. Par le Service public fédéral Affaires étrangères, Commerce extérieur et Coopération au Développement

8. Sous le n°: 9805110412392993

9. Sceau/timbre:



10. Signature:

[Signature]

Bulcke Dominique

[Signature]

TRADUCCIÓN AL ESPAÑOL DEL DOCUMENTO DE PODER OTORGADO
POR REDCO S.A., con domicilio en Kuiermansstraat, 1, B-1880 Kappelle-op-
den-Bos, Bélgica.

CERTIFICADO NOTARIAL

Hay un sello que dice:
MARIANDA MOYSON
Notario en Kappelle-op-den-Bos, Bélgica

(firma)

APOSTILLA

(Convención de La Haya del 5 de octubre de 1961)

1. País: Bélgica
El presente acto público
2. ha sido firmado por MOYSON, MARIANDA
3. Actuando en capacidad de NOTARIO
4. lleva el sello/timbre de KAPPELLE-OP-DEN-BOS

Certificado

5. En Bruselas
6. el 12 de abril de 2011
7. por el Servicio Público Federal de Asuntos Extranjeros, Comercio Exterior
y Cooperación para el Desarrollo.
8. Bajo el No. 9805110412392993
9. Sello/timbre

10. Firma:

(firma)

Bulcke Dominique

Hay un sello que dice:
SERVICIO PÚBLICO FEDERAL DE ASUNTOS EXTRANJEROS, COMERCIO
EXTERIOR Y COOPERACIÓN PARA EL DESARROLLO

DOCUMENT OF ASSIGNMENT OF
PATENT APPLICATION

ASSIGNMENT

The Undersigned BORDIN, Ruben; DE
LHONEUX, Benoît;

acting as Inventors

of Colombian Patent Application No.

Titled: PROCESS FOR THE PRODUCTION
OF FIBRECEMENT PRODUCTS AND
FIBRECEMENT PRODUCTS OBTAINED

with domicile in c/o Redco S.A.,
Kuiermansstraat, 1, BE-1880 Kappelle-op-
den-Bos, Belgium; respectively,

hereby declare that they assign all rights of
ownership as well as all rights and privileges
relating thereto without exception over the
following patent application in Colombia:
No.

Titled: PROCESS FOR THE PRODUCTION
OF FIBRECEMENT PRODUCTS AND
FIBRECEMENT PRODUCTS OBTAINED

to REDCO S.A.

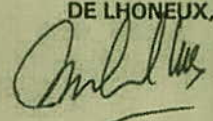
domiciled in Kuiermansstraat, 1, B-1880
Kappelle-op-den-Bos, Belgium.

The assignors and the assignees sign this
document as proof of their acceptance of
the assignment.

Given and signed on the 30th day of
May of 2013

Signature of Assignor
BORDIN, Ruben

Signature of Assignor
DE LHONEUX, Benoît



Signature of Assignee
VAN STEENLANDT, Wim

DOCUMENTO DE TRASPASO DE
SOLICITUD DE PATENTE

CESION

Los Suscritos BORDIN, Ruben; DE
LHONEUX, Benoît;

en calidad de Inventores

de la solicitud de patente en Colombia No.

Titulada:

con domicilio en c/o REDCO S.A.,
Kuiermansstraat, 1, BE-1880 Kappelle-op-
den-Bos, Bélgica; respectivamente,

declaran por el presente documento que
ceden todos los derechos de propiedad que
les correspondan, así como las
prerrogativas, sin excepción alguna, sobre
la siguiente solicitud de patente en
Colombia No.

Titulada:

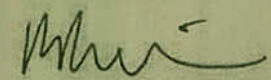
a REDCO S.A.

domiciliada en Kuiermansstraat, 1, B-1880
Kappelle-op-den-Bos, Bélgica,

Los cedentes y el cesionario firman este
documento como prueba de su aceptación
de la cesión.

Dado y firmado a los 30 días del mes de
Mayo de 2013

Firma del Cedente
BORDIN, Ruben



Firma del Cedente
DE LHONEUX, Benoît

Firma del Cesionario
VAN STEENLANDT, Wim



31
124873

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -



RECIBO DE CAJA

No. 13 - 0041752

Bogotá D.C., Mayo 03 de 2013 - 12:33:21

RECIBIDO DE : BRIGARD & CASTRO S.A. NI 860.047.372

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	426513231	02/05/2013	11.213.400.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO	Vr. CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	7 TTLOS-TRAMITES DE SOL. DE DISENOS INDUSTRIALES	500.000.00	500.000.00
			\$500.000.00

SON: **QUINIENTOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-146348- -00000-0000

Fecha: 2013-06-19 16:43:49 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 32

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mai: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Mayo 3 de 2013 - 12:33:28

124873 32

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 13 - 0031005
		Bogotá D.C., Abril 03 de 2013 - 12:11:18

RECIBIDO DE : BRIGARD & CASTRO S.A. NI 860.047.372

*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	426513194	03/04/2013	48.633.000.00

*** Conceptos Pagados ***			
CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
4 50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	30.000.00	120.000.00
			\$120.000.00
=====			

SON: **CIENTO VEINTE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: 

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-146348- -00000-0000

Fecha: 2013-06-19 16:43:49 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 32



No. 13-146348-00000-0000

Fecha: 2013-06-19 16:43:49 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 32

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO

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

PATENTE DE INVENCION PCT ☐ MODELO DE UTILIDAD PCT ☐ Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

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

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

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

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

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