

CAVELIER

ABOGADOS

www.cavelier.com
cavelier@cavelier.com

EDIFICIO SISKI
CARRERA 4 No. 72 - 35
BOGOTA 8, COLOMBIA

Teléfono: (57-1) 347 3611

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 05095237-00005-0000

Fecha: 2009-01-20 16:52:39 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 11 PATENTEIXII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 444 RESPUESTAREQUE Folios: 51

Señora Jefe de la
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES
Superintendencia de Industria y Comercio
E. S. D.

Trámite : 011 Evento : 379 Actuación : 444

Referencia : Expediente No. 05095237
Asunto : Solicitud de Patente para **COMPUESTOS
LIGNOCELULÓSICOS DE ESPESOR DELGADO CON
RESISTENCIA A LA HUMEDAD INCREMENTADA Y
MÉTODOS PARA HACERLOS**
Solicitante : JELD-WEN, INC.
Clase : B27N 003/000
Fecha Solicitud : 20 de septiembre de 2005.

1. Yo, Emilio FERRERO, obrando como apoderado del solicitante en el asunto antes identificado, me refiero al oficio número **11659** notificado por fijación en lista de 12 de Septiembre de 2008.

2. Mediante mi memorial de fecha 9 de Diciembre de 2008 solicité un plazo de 30 días para atender el Oficio No. **11659**.

3. Mediante oficio número **11659** se puso en conocimiento del solicitante el informe que contiene las observaciones hechas por su Despacho sobre la presente solicitud de patente. Atiendo a las observaciones de la manera siguiente:

3.1. DESCRIPCIÓN

En forma resumida el Examinador objeta la claridad del capítulo descriptivo por problemas en la traducción y por presencia de imprecisiones y subjetivismos.

3.2. REIVINDICACIONES

En forma resumida el Examinador objeta la claridad del capítulo reivindicatorio por errores en la traducción y presencia de ambigüedades en la misma que no permitirían delimitar el alcance de la solicitud.

3.3. UNIDAD DE INVENCION

Afirma su Despacho que la solicitud carece de unidad porque contempla diferentes conceptos inventivos en las reivindicaciones 1 y 32, 30 y 33.

4. MODIFICACIÓN A UNA SOLICITUD EN TRÁMITE

De conformidad con lo establecido en el artículo 34 de la Decisión 486, que permite al solicitante en cualquier momento del trámite efectuar modificaciones sin ampliar el objeto de la invención inicialmente solicitada, me permito presentar un nuevo capítulo reivindicatorio que comprende 48 reivindicaciones, así como una nueva memoria descriptiva.

4.1. En atención a las observaciones hechas por el Señor Examinador, la traducción de la memoria descriptiva y del capítulo reivindicatorio fueron revisadas y modificadas para evitar el uso de expresiones inexistentes en español y para darle así mayor claridad a lo allí divulgado.

4.2. En la nueva memoria descriptiva se incluyeron unidades de medida del SI para todos los valores revelados y se eliminaron las referencias a nombres comerciales de compuestos. Adicionalmente, se relacionaron los valores de composición menores a 1 sin omitir el cero que antecede las cifras decimales, reemplazando en las mismas los puntos por comas, dando así cumplimiento al requerimiento del Examinador.

4.3 Finalmente, en toda la memoria descriptiva así como en el pliego reivindicatorio modificado, se establecieron los rangos de humedad predeterminada o predefinida, así como el significado en el contexto de los términos "elevada temperatura y presión" y se eliminaron frases ó términos ambiguos como "significativamente más larga que ancha", "cerca de", "aproximadamente" entre otros.

4.4 La expresión "un método para obtener un compuesto de espesor delgado que tiene una resistencia incrementada" en el preámbulo de la cláusula 1, fue reemplazada por "Un método para producir un compuesto lignocelulósico de capa delgada".

4.4 Se eliminó el término "pre-prensa" y "prepresado" del pliego reivindicatorio modificado y se reemplazó el literal b) de la cláusula 1 por: "someter la mezcla a un prensado para formar un fieltro disgregado".

4.5 De otra parte, se definieron las condiciones de temperatura y presión del método de tal manera que la cláusula 1 sea clara por si misma, ya que ahora el numeral c) revela: "prensar el fieltro entre dos matrices a una temperatura superior a la ambiental y a una presión superior a la atmosférica...".

4.6 La expresión "por un tiempo suficiente" fué eliminada del pliego reivindicatorio modificado.

4.7 La expresión "permitir interactuar" fue reemplazada por "para permitir que la resina de isocianato reaccione...".

4.8 La resistencia predeterminada a la humedad se definió frente a la resistencia de un compuesto que no incluya resinas de isocianato.

4.9 Finalmente, la materia contenida en las anteriores reivindicaciones 7, 29, 30, 33 y 52 fue retirada del pliego modificado. Por su parte, respetuosamente considero que la anterior cláusula 51 (ahora 44) no muestra un resultado a alcanzar sino el contenido en porcentaje en peso de sólidos de resina en la mezcla y por lo tanto la misma no debería ser objetada ya que es clara y concisa.

5. UNIDAD DE INVENCIÓN

Atentamente solicito a ese Despacho tener en cuenta que las cláusulas 30 y 33 fueron eliminadas del pliego modificado, por lo tanto considero que la objeción por falta de unidad ha sido subsanada ya que ahora la materia reivindicada comprende un único concepto inventivo, de conformidad con el análisis llevado a cabo a este respecto en el concepto técnico No. 2556.

124
124

6. Puesto que se han atendido a cabalidad las observaciones hechas por su Despacho sobre la presente solicitud de patente, atentamente le solicito se sirva otorgar la presente solicitud pues tanto el pliego descriptivo como las reivindicaciones se presentan de una forma clara y en consecuencia, con fundamento en las mismas una persona versada en la materia podría llevar a cabo la invención aquí reivindicada cumpliendo así con las disposiciones de los artículos 14, 16, 18, 28 y 30 de la Decisión 486. Sin embargo, en el evento que el Despacho considere que una modificación adicional sea necesaria, respetuosamente le solicito hacer uso de la facultad que le otorga el artículo 45 inciso 2. de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina a efecto de requerir nuevamente de nuestra parte cualquier complementación, aclaración de la solicitud en trámite.

7. ANEXOS:

- 7.1 Nuevo Pliego Descriptivo.
- 7.2 Nuevo pliego reivindicatorio compuesto por 48 reivindicaciones.
- 7.3 Formulario para modificaciones.
- 7.4 Recibo por valor de \$111.000 por concepto de modificaciones en solicitud pendiente.

Señora Jefe,



EMILIO FERRERO

T.P.A. No. 31.929

FORMULARIO UNICO DE CORRECCIONES Y MODIFICACIONES

1	SOLICITUD DE: ☐ Corrección de Error Material ☒ Modificación a una solicitud	
2 SOLICITANTE	Nombre: JELD-WEN INC. Sociedad constituida y existente bajo las leyes del Estado de Oregon, Estados Unidos de América. Dirección: 3250 Lakeport Boulevard, Klamath Falls, Oregon 97601, Estados Unidos de América Domicilio: Klamath Falls, Oregon, Estados Unidos de América Teléfono: 546 09 70 Fax: 249 40 70 E-mail: clientes@camyp.com	IDENTIFICACION C.C. ☐ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Número: _____
3 REPRESENTANTE O APODERADO	Nombre: Emilio FERRERO Dirección: Carrera 4ª No. 72-35 Teléfono: 347 36 11 Fax: 217 92 11 E-mail: cavelier@cavelier.com	IDENTIFICACION C.C. ☒ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Número: <u>438.019 TP 31.929</u>
4	Número de expediente: <u>05.095.237</u>	
5	Descripción de la corrección o modificación solicitada: Presento nuevos capítulos descriptivo y reivindicatorio compuesto por 48 reivindicaciones con el fin de superar las objeciones hechas por Su Despacho a la presente solicitud de patente y pido respetuosamente que el examen de patentabilidad sea realizado sobre estas nuevas reivindicaciones presentadas.	
6	Comprobante de pago No. <u>09-2.953</u> Fecha: <u>14 de enero de 2009</u>	
7	Anexos ☒ Comprobante de pago de la tasa por \$111.000, por concepto de modificaciones. ☐ Poderes, si fuere el caso ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal de las partes, cuando sean personas jurídicas.	
8	NOMBRE: EMILIO FERRERO	FIRMA:  C.C. 438.019 de Usaquén T.P.A. 31.929

126
128

COMPUESTOS LIGNOCELULÓSICOS DE CAPA DELGADA CON RESISTENCIA
INCREMENTADA A LA HUMEDAD Y MÉTODOS PARA HACER LOS MISMOS

SOLICITUDES RELACIONADAS

Esta solicitud reivindica prioridad sobre la solicitud provisional de los Estados Unidos con número de serie 60,449,535, presentada el 24 de febrero de 2003. El contenido de la solicitud provisional de los Estados Unidos con número de serie 60,449,535 se incorpora en su integridad por referencia a la presente.

NOTIFICACIÓN DE PROTECCIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Una parte de la divulgación hecha en este documento de patente y sus figuras contienen material sujeto a la protección de derechos de autor. El propietario de los derechos de autor no tiene objeción a la reproducción facsimilar del documento de patente por quien quiera pero se reserva todos los derechos autor.

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se relaciona con la manufactura de compuestos de lignocelulosa de capa delgada, tales como hojas de enchapado a base de madera para puertas. Mas particularmente, la presente invención se relaciona con compuestos de madera de capa delgada que contienen una resina a base de isocianato y que por lo tanto presentan una expansión y/o contracción significativamente menor al estar en contacto con el medio ambiente que compuestos de madera de capa delgada que no incluyen una resina de isocianato.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Un problema importante en la fabricación de productos de compuestos a base de madera que están expuestos a los ambientes

127
127

exteriores e interiores extremos es que al ser expuestos a las variaciones de temperatura y humedad, la madera puede perder agua y contraerse, o ganar agua y expandirse. Esta tendencia a contraerse o expandirse puede limitar de manera significativa la vida útil de la mayoría de productos de madera exteriores, tales como puertas de madera, lo cual hace necesario su reemplazo luego de unos pocos años. El problema es particularmente frecuente en áreas de alta humedad (por ejemplo, Hawai) o en climas que son extremadamente calientes o secos (por ejemplo, Arizona). La contracción y la expansión también pueden volverse un problema cuando la madera es expuesta a un ambiente húmedo durante la construcción, o cuando son expuestas al calor seco que se usa como calefacción interior durante el invierno.

Una posible solución al problema de ganancia o pérdida de humedad en la madera expuesta a los elementos incluye el revestimiento de la madera con pintura y/u otros revestimientos que actúan como una barrera contra la humedad. Sin embargo, dichos revestimientos tienden a desvanecerse con el tiempo, dejando a la madera vulnerable al medio ambiente.

En lugar de darle tratamiento a la unidad en el sitio de instalación, puede ser preferible fabricar productos que presenten una resistencia incrementada a pérdidas y ganancias de humedad, frente a unidades conocidas en el estado del arte. Por ejemplo, el aumentar las cantidades del contenido de resina o el disminuir la cantidad de fibra de madera usada en una puerta puede incrementar la resistencia a la ganancia y pérdida del agua. Sin embargo, dichas modificaciones podrían estar ligadas a un incremento significativo en los costos de producción. Otras opciones incluyen

128
128

el uso de puertas de metal o fibra de vidrio pero dichas puertas no siempre son tan estéticamente agradables como las puertas de madera y pueden presentar otros problemas de funcionalidad asociados con el uso de dichos materiales.

De modo alternativo, las puertas y otras unidades estructurales se pueden revestir con una lámina resistente a la humedad que contenga madera. Por ejemplo, las puertas pueden ser revestidas con un compuesto de madera de capa delgada conocido como hoja para enchapado de puertas. Las hojas para enchapado de puertas son moldeadas como capas delgadas para que se aseguren con adhesivos a la estructura subyacente de la puerta y proporcionen de esta manera una superficie externa resistente a la humedad. Las hojas de enchapado para puertas se pueden producir mezclando fibras de madera, cera y una resina aglutinante y posteriormente prensando la mezcla bajo condiciones de elevada temperatura y presión para formar un compuesto de madera de capa delgada, el cual es posteriormente fijado a la estructura subyacente de la puerta.

Usualmente las hojas de compuestos para enchapado de puertas son hechas prensando fragmentos de madera en presencia de un aglutinante a temperaturas superiores a los 135°C. La resina aglutinante usada en las hojas para enchapado de puertas puede ser una resina a base de formaldehído, una resina a base de isocianato u otras resinas termoplásticas o termo-endurecidas. Las resinas a base de formaldehídos típicamente usadas para hacer productos de compuestos de madera incluyen a las resinas de fenol-formaldehído, urea-formaldehído o melamina-formaldehído. Las resinas de fenol-formaldehído requieren de un curado a alta temperatura y son

sensibles a la cantidad de agua presente en la madera ya que el exceso de agua puede inhibir el curado a alta temperatura. Las resinas de urea y melamina-formaldehído no requieren un curado a tan altas temperaturas pero usualmente no proporcionan una resistencia a la humedad comparable (al mismo contenido de resina) en la hoja resultante para enchapado de puertas.

En comparación con las hojas para enchapado de puertas hechas con resinas de fenol-formaldehído, las hojas para enchapado de puertas que utilizan un aglutinante de resina de isocianato prensado a alta temperatura presentan una resistencia superficial incrementada. Sin embargo, estas hojas para enchapado de puertas exhiben una porosidad reducida a los adhesivos y por consiguiente no se adhieren bien a la estructura subyacente de la puerta. Adicionalmente, los compuestos de madera aglutinados con isocianato que se fabrican utilizando los métodos y compuestos actualmente disponibles no exhiben de manera consistente la resistencia suficiente a la contracción y/o expansión inducida por el medio ambiente como para tener utilidad comercial. Por consiguiente, aún subsiste la necesidad de un método comercialmente viable para producir compuestos de madera de capa delgada que muestren resistencia a la contracción y la expansión. Tales compuestos de madera de capa delgada son útiles para proteger puertas y otras estructura de madera expuestas al medio ambiente.

RESUMEN

Las incorporaciones de la presente invención comprenden compuestos lignocelulósicos de capa delgada que tienen una resistencia incrementada a la humedad y métodos para hacer los mismos. Una incorporación ejemplar de la presente invención

137
128

comprende compuestos lignocelulósicos de capa delgada que son formulados usando una resina de isocianato y por consiguiente exhiben una expansión y/o contracción significativamente menor cuando se les expone al ambiente que hojas para enchapado de puertas que no utilizan resinas de isocianato. En una incorporación, la presente invención comprende un compuesto lignocelulósico de capa delgada que incluye no más del 95% en peso de una fibra lignocelulosica y al menos un 5% en peso de una resina de isocianato orgánico que . En una incorporación, la fibra lignocelulosica comprende fibras refinadas de madera. El compuesto lignocelulósico puede incluir adicionalmente cera. Asimismo, el compuesto puede incluir un agente de liberación, en donde el agente de liberación se adiciona directamente al compuesto y/o es rociado sobre la superficie del producto. De igual manera, la fibra usada para hacer el compuesto puede comprender un contenido predeterminado de humedad de entre 7 y 20 % en peso. Generalmente, el contenido de humedad de la fibra es tal que no se requiera una etapa de deshidratación para el curado con la resina de isocianato. Los compuestos lignocelulósicos de capa delgada de la presente invención exhiben una fuerte resistencia superficial, una alta capacidad de pegado y hasta un 50% de reducción en expansión lineal y expansión de espesor al ser expuestos a ambientes de alta humedad en comparación con compuestos de capa delgada que son hechos utilizando otras resinas (que no son de isocianato)

Las incorporaciones de la presente invención también incluyen métodos para hacer compuestos lignocelulósicos de capa delgada que tienen una alta resistencia a la humedad. En una incorporación, el método incluye la preparación de una mezcla que comprende una fibra lignocelulosica refinada que tiene un contenido predefinido

131
151

de humedad de entre 7 y 20 % en peso y al menos un 5% en peso de una resina de isocianato orgánico y el someter a la mezcla a una operación de prensando previo para producir un fieltro disgregado. Posteriormente, el fieltro se prensa entre dos matrices a una temperatura superior a la ambiental y una presión superior a la atmosférica para reducir aún más el espesor del fieltro y promover la reacción de la resina con las fibras lignocelulósicas. En una incorporación, las fibras son fibras de madera. También, en una incorporación, se incluye un agente de liberación como parte de la mezcla y/o es rociado sobre la superficie del fieltro. Adicionalmente y/o alternativamente, se puede adicionar cera a la mezcla del compuesto lignocelulósico.

A partir de anterior resumen, es claro que un objetivo de la presente invención es el proporcionar métodos y composiciones relacionadas con la producción de productos de madera que son resistentes al medio ambiente. Se sobreentiende que la invención no se limita en su aplicación a la información específica que se establece en la siguiente descripción, figuras y reivindicaciones. La invención puede tener otras incorporaciones y ser realizada o ejecutada en distintas formas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 muestra una incorporación de un método que puede ser usado para hacer una hoja de enchapado de puerta de compuesto de madera de capa delgada.

La figura 2 muestra una incorporación de un método usado para hacer compuestos de madera de capa delgada resistentes a la humedad de acuerdo con una incorporación de la presente invención en donde el panel (a) muestra la mezcla de la fibra

132
132

lignocelulosica y resina; el panel (b) muestra la formación del compuesto en un fieltro disgregado; el panel (c) muestra el rociado del fieltro disgregado con el agente de liberación; el panel (d) muestra el prensando del fieltro entre dos matrices, y el panel (e) muestra el producto resultante de compuesto de capa delgada.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La presente invención describe la producción de compuestos lignocelulósicos de capa delgada que contienen niveles de resinas de isocianato que protegen al compuesto de la contracción y expansión al ser expuestos a los elementos. La invención puede ser aplicada a distintos tipos de compuestos lignocelulósicos de capa delgada en la producción de unidades estructurales que pueden ser expuestas a la acción de elementos tales como el calor, la humedad, el aire y similares. En una incorporación, la presente invención describe un método para hacer hojas de madera para enchapado de puertas que son resistentes a la contracción y la expansión.

Así, en una incorporación, la presente invención comprende un método para producir un compuesto lignocelulósico de capa delgada que tienen una resistencia aumentada a la contracción y expansión inducida por la humedad que comprende las etapas de: (a) preparar una mezcla de compuesto lignocelulósico que comprende al menos un tipo de fibra lignocelulósica que tiene un contenido predeterminado de humedad de entre 7% y 15% en peso y al menos un 5% en peso de resina de isocianato orgánico; (b) prensar la mezcla para formar un fieltro disgregado y (c) prensar el fieltro entre dos matrices a una temperatura superior a la ambiental y a una presión superior a la atmosférica para reducir aún más el espesor

133
132

del fieltro para formar un compuesto de capa delgada con un espesor predeterminado de entre 1 mm y 5 mm, y para permitir que la resina de isocianato reaccione con la fibra lignocelulósica de forma tal que el compuesto resultante de capa delgada tenga una resistencia a la humedad, que es superior que la resistencia a la humedad de un compuesto que no incluye resinas de isocianato.

La presente invención también comprende compuestos lignocelulósicos de capa delgada hechos por medio de los métodos de la invención. Así, en otra incorporación, la presente invención también comprende un compuesto lignocelulósico de capa delgada que contiene una mezcla de no más del 95% en peso de al menos un tipo de fibra lignocelulósica, en donde la fibra tiene un contenido predeterminado de humedad de entre 7% y 15% en peso y al menos un 5% en peso de una resina de isocianato orgánico, en donde la mezcla es prensada entre dos matrices a una temperatura superior a la ambiental y una presión superior a la atmosférica para formar un compuesto de capa delgada de espesor predeterminado de entre 1 mm y 5 mm, y para permitirle a la resina de isocianato reaccionar con la fibra lignocelulósica de tal forma que el compuesto resultante de capa delgada tiene una resistencia predeterminada a la humedad, que es mejor que la resistencia a la humedad de un compuesto que no incluye resinas de isocianato.

La fibra lignocelulósica comprende un material que contiene tanto celulosa como lignina. Los materiales lignocelulósicos adecuados pueden incluir partículas de madera, fibras de madera, paja, fique, fique sisal, tallos de algodón, trigo, bambú, yute, cañas de agua salada, frondas de palma, linaza, cáscaras de nuez molidas, maderas duras o maderas blandas, así como tableros de fibra tales como tableros de fibra de alta densidad, tableros de fibra de mediana densidad, tableros de hebra orientada y tableros

de partículas (ver por ejemplo la patente de los Estados Unidos no. 6,620,459 para la descripción de fibras lignocelulósicas). En una incorporación, la fibra lignocelulósica es refinada. Como se emplea en el presente, una fibra refinada comprende fibras de madera y paquetes de fibras que han sido reducidos en tamaño a partir de otras formas de madera como astillas y virutas. La fibra de madera refinada se produce comúnmente por ablandamiento con vapor y presión de partículas más grandes de madera y posterior trituración mecánica de la madera en una refinadora para producir el tamaño de fibra deseado. En una incorporación, la fibra lignocelulósica de los compuestos de capa delgada de la presente invención incluye fibra de madera.

Como se emplea en la presente, un compuesto de capa delgada comprende una estructura planar, lisa cuyo largo y ancho es mayor a su espesor. Los ejemplos de compuestos lignocelulósicos de capa delgada incluyen las hojas de madera de enchapado para puertas que se emplean para revestir la estructura de la puerta y proveer la superficie exterior de la puerta. Tales hojas de enchapado para puerta pueden tener tan solo de 1 a 5 mm de espesor pero pueden tener áreas superficiales de 1.86 metros cuadrados o más. Otros productos lignocelulósicos de capa delgada pueden incluir Tableros de Fibra de Densidad Mediana (MDF), tableros duros, tableros de partícula, Tableros de Hebras Orientadas (OSB) y otros productos en paneles hechos con madera. Estos productos tiene normalmente de 3 a 20 mm de espesor.

En una incorporación, la mezcla de compuestos lignocelulósicos comprende adicionalmente al menos un tipo de cera. Por ejemplo, la mezcla puede comprender hasta un 2% en peso de cera. En una incorporación, se usa el 0,5 % en peso de cera.

135
10

La cera puede proporcionarle al compuesto de madera una repelencia al agua adicional a corto plazo. El tipo de cera usada no se encuentra limitada de manera particular y se pueden emplear ceras comunes en la técnica del procesamiento de fibras de madera. En general, la cera debe ser estable a las temperaturas que se usan para prensar la mezcla de madera/resina en una lámina delgada, incrementar la repelencia al agua de la madera y no afectar adversamente la estética o los procesos posteriores (tales como imprimación y pegado) del compuesto de madera. Por consiguiente, la cera puede ser una cera natural o una cera sintética, generalmente con un punto de fusión en el rango desde aproximadamente 49°C hasta aproximadamente 82°C. Las ceras usadas pueden incluir, mas no están limitadas a, cera de parafina, cera de polietileno, cera de polioxietileno, cera microcristalina, cera de goma laca, cera de ozocerita, cera de Montana, cera emulsionada, cera parafínica residual y combinaciones de estas.

Como se describe aquí, las mezclas lignocelulósicas de la presente invención son prensadas en capas delgadas usando matrices planas o moldeadas en condiciones de elevada temperatura y presión. En el contexto de la presente invención, el término "elevada temperatura" quiere decir una temperatura superior a la ambiental y el término "elevada presión" quiere decir una presión superior a la atmosférica. En una incorporación, la mezcla se transforma inicialmente en un fieltro disgregado y el fieltro se coloca en una prensa de matrices. Debido a que el compuesto incluye cantidades de resina que son suficientes para aumentar la resistencia al agua de la mezcla del compuesto, el compuesto puede quedar adherido a la superficie de las matrices que son usadas para prensar el fieltro hasta obtener el compuesto de capa delgada. Por consiguiente, en una incorporación, el método incluye

136
156

las etapas para reducir la adherencia del compuesto de capa delgada a las matrices.

En una incorporación, el método incluye la exposición de la mezcla de compuesto lignocelulósico a una agente de liberación antes del prensado del compuesto entre las matrices. En una incorporación, el agente de liberación comprende una emulsión acuosa de surfactantes y polímeros. Por ejemplo, el agente de liberación puede comprender compuestos usados en la industria de fabricación de hojas para enchapado de puertas tales como, mas no limitadas a, PAT®7299/D2 o PAT®1667 (Wurtz GmbH & Co., Germany).

El agente de liberación se puede adicionar directamente a la mezcla de compuesto lignocelulósico como un agente de liberación interno antes de realizar la operación de prensado para obtener un fieltro disgregado. Alternativamente y/o adicionalmente, el agente de liberación puede ser rociado sobre la superficie del fieltro antes de que el fieltro sea prensado hasta obtener un espesor delgado.

Cuando el agente de liberación es adicionado directamente a la mezcla como un agente de liberación interno, la cantidad de agente de liberación adicionado puede variar desde aproximadamente 0,5 hasta aproximadamente 8 por ciento en peso de la mezcla. En una incorporación, se usa cerca del 2 por ciento en peso de agente de liberación.

Cuando el agente de liberación es rociado sobre una superficie del fieltro, la cantidad de agente de liberación rociada sobre la superficie del fieltro puede comprender desde aproximadamente 0,1 hasta 1,1 a 86,1 gramos por metro cuadrado de superficie de fieltro. En otra incorporación, la cantidad de agente de liberación rociada sobre la superficie del fieltro puede comprender 43 gramos por metro cuadrado de superficie del fieltro.

137
x57

El agente de liberación puede ser aplicado como una solución acuosa. En una incorporación, una solución acuosa aproximadamente al 25% del agente de liberación es aplicada a la superficie del fieltro. Cuando el compuesto de capa delgada es para una hoja para enchapado de puertas, el agente de liberación puede ser aplicado a la superficie del fieltro correspondiente a la que será la superficie exterior de la hoja para enchapado de puerta.

En una incorporación, el compuesto lignocelulósico de capa delgada es coloreado. Por ejemplo, en una incorporación, el agente de liberación puede incluir un pigmento. De esta forma, se aplica color de manera uniforme al compuesto lignocelulósico de capa delgada.

Así, los compuestos lignocelulósicos de capa delgada de la presente invención pueden incluir fibras de madera así como cera y/o un agente de liberación. Por ejemplo, en una incorporación, la presente invención comprende un compuesto de madera que contiene una mezcla de: (i) no más del 95 % en peso de una fibra de madera, en donde la fibra de madera tiene un contenido predeterminado de humedad de entre 7 % y 20% en peso; (ii) al menos un 5 % en peso de una resina de isocianato orgánico; (iii) opcionalmente, al menos un 0,5 % en peso de una cera; y (iv) opcionalmente, al menos un 1% en peso de un agente de liberación interno y/o al menos 1.1 gramos por metro cuadrado sobre la superficie del compuesto.

Otras estrategias pueden ser usadas para reducir la adherencia del compuesto lignocelulósico a las matrices usadas para obtener el compuesto de capa delgada. Así, en otra incorporación, se expone al menos una superficie de la matriz usada para prensar el fieltro a una agente antiadherente. En una incorporación, la exposición de la matriz a un agente antiadherente puede incluir el recubrir al menos una de las

138
128

matrices usadas para prensar el fieltro con un agente antiadherente. En una incorporación, el revestimiento de la matriz puede comprender la fijación por horneado del agente antiadherente sobre la superficie de la matriz.

En una incorporación, el agente de liberación no es el mismo agente antiadherente. El agente de liberación incluye un compuesto que no interferirá con el posterior procesamiento del compuesto de capa delgada. Por el contrario, el agente antiadherente puede comprender composiciones que se conocen dentro de la técnica del prensado de compuestos que son efectivas para prevenir la adhesión a las matrices de prensado, pero que pueden ocasionar problemas si se incluyen como parte del compuesto.

Por ejemplo, en una incorporación, el agente antiadherente usado para revestir la superficie de la matriz incluye silano o silicona. Por consiguiente, el agente antiadherente usado para revestir la superficie de la matriz puede incluir agentes antiadherentes conocidos en la técnica del prensado con matrices tales como, más no limitados a aminoetilaminopropiltrimetoxisilano o similares.

Para hojas para enchapado de puertas de capa delgada, la matriz que es revestida con un agente antiadherente puede corresponder de manera preferible a la matriz usada para prensar la cara externa de la hoja para enchapado de puertas.

Alternativamente, ambas matrices pueden ser revestidas con un agente antiadherente. En una incorporación, la cantidad de agente antiadherente usada para revestir la superficie de la matriz puede variar en espesor desde 0,0127 mm hasta 0,254 mm. Así, en una incorporación, la cantidad de agente antiadherente usado para revestir la superficie de la matriz comprende 0,0762 mm.

139
139

En una incorporación, el revestimiento de la matriz comprende fijar por horneado el agente antiadherente sobre la superficie de la matriz. Por ejemplo, en una incorporación, la etapa de fijación por horneado del agente antiadherente sobre la superficie de la matriz puede comprender las etapas de: (i) limpiar las suciedades, el polvo y la grasa de la superficie de la matriz; (ii) rociar desde 0,0127 a 0,254 mm de una solución al 50% del agente antiadherente sobre la matriz, (iii) hornear la matriz a mas de 149°C durante 1 a 4 horas.

En una incorporación, la etapa de exponer el fieltro prensado al menos a un agente de liberación y/o un agente antiadherente puede comprender la adición de un agente de liberación interno y/o el rociar un lado del fieltro con un agente de liberación y también revestir al menos una superficie de la matriz con un agente antiadherente. En esta incorporación, el lado del fieltro recubierto con el agente de liberación es la superficie opuesta a la superficie del fieltro expuesta a la matriz revestida. Por ejemplo, en una incorporación, la presente invención comprende un método para producir un compuesto de madera de capa delgada que tiene una resistencia incrementada a la humedad que comprende las etapas de (a) formar una mezcla que comprende: (i) una fibra de madera refinada que comprende un contenido de humedad predefinido de entre 7% y 20% en peso; (ii) una cera; (iii) al menos 5% en peso de una resina de isocianato orgánico; y (iv) opcionalmente, un agente de liberación, (b) someter la mezcla a un prensado hasta obtener un fieltro disgregado; (c) opcionalmente, rociar una superficie del fieltro con un agente de liberación; y (d) prensar el fieltro entre dos matrices a una temperatura superior a la temperatura ambiente y una presión superior a la atmosférica, para reducir adicionalmente el espesor del fieltro para así formar un

compuesto de capa delgada de espesor predeterminado de entre 1 mm y 5 mm y para permitir que la resina de isocianato reaccione con las fibras de madera de tal forma que la hoja para enchapado de puertas tenga una resistencia predeterminada a la humedad superior a la resistencia a la humedad de un compuesto que no incluye resinas de isocianato, en donde al menos una de las superficies de las matrices ha sido revestida con un agente antiadherente.

Los compuestos lignocelulósicos de capa delgada de la presente invención pueden comprender desde 80% hasta 95% en peso de fibra.

Los compuestos de madera de capa delgada de la presente invención pueden comprender fibras lignocelulósicas que comprenden una variedad de niveles de humedad como está definido a continuación. En una incorporación, el método no requiere la deshidratación de la fibra lignocelulósica antes del tratamiento con la resina. Así, en una incorporación, la fibra lignocelulósica comprende desde un 7% hasta un 20% de contenido de humedad en peso. En otra incorporación, la fibra lignocelulósica puede comprender desde 10% hasta 14% de humedad en peso.

La resina de isocianato orgánico usada puede ser alifática, ciclo alifática, o aromática, o una combinación de estas. Asimismo, aunque se prefieren los monómeros, también se pueden emplear isocianatos poliméricos. En una incorporación, el isocianato puede comprender diisocianato de difenilmetano (MDI) o diisocianato de tolueno (TDI). Por ejemplo, en una incorporación, el isocianato comprende difenilmetano-4,4'-diisocianato. O en una incorporación el isocianato se selecciona del grupo consistente en tolueno-2,4-diisocianato; tolueno-2,6-diisocianato; diisocianato de isofozona; difenilmetano-4,4'-diisocianato; 3,3'-dimetildifenilmetano-4,4'-diisocianato; diisocianato de m-

141
127

fenileno; diisocianato de p-fenileno; diisocianato de clorofenileno; tolueno-2,4,6-triisocianato; 4,4',4"-trifenilmetano triisocianato, difenil éter 2,4,4'.triisocianato; hexametileno-1,6-diisocianato; tetrametileno-1,4-diisocianato, ciclohexano-1,4-diisocianato; naftaleno-1,5-diisocianato; 1-metoxifenil-2,4-diisocianato; 4,4'-bifenileno diisocianato, 3,3'-dimetoxi-4,4'-bifenil diisocianato; 3,3'-dimetil-4,4'-bifenil diisocianato; 4,4'-dimetildifenilmetano-2,2',5,5'-tetraisocianato; 3,3'-diclorofenil-4,4'-diisocianato; 2,2',5,5'-tetraclorodifenil-4,4'-diisocianato; diisocianato de trimetilhexametileno; diisocianato de m-xileno; polifenilisocianatos de polimetileno; y mezclas de estos (ver por ejemplo, Patente de los Estados Unidos no. 5,344,484 para una descripción de los isocianatos que se pueden usar en las láminas de madera para hojas de enchapado de puertas).

Las resinas de isocianatos se pueden emplear en un rango de niveles como está definido a continuación, en la fabricación de los compuestos de capa delgada de la presente invención. Así, en una incorporación, la mezcla usada para formar el compuesto puede comprender desde 6,5% hasta 15% en peso de sólidos de resina. En otra incorporación, la mezcla puede comprender 10% en peso de sólidos de resina.

Las condiciones usadas para formar los compuestos de capa delgada incluyen la compresión a temperatura y presión elevadas como se definieron anteriormente, para permitir que la resina de isocianato reaccione con las fibras de madera de tal forma que el compuesto resultante de capa delgada tenga una resistencia predeterminada a la humedad que es mayor que la resistencia a la humedad de un compuesto que no incluye resinas de isocianato. Las condiciones exactas usadas dependerán del equipo usado, el ambiente exterior (por ejemplo, temperatura, elevación), el

142
122

programa de producción, el costo de los insumos (es decir, materiales de arranque, energía eléctrica) y similares. También, la variación de la temperatura permitirá que se realicen cambios en la presión usada o el tiempo de prensado; similarmente, los cambios de presión pueden requerir ajustes del tiempo y/o la temperatura usada para prensar los compuestos de capa delgada de la presente invención.

Se puede emplear un rango de temperaturas como se definen a continuación, para promover la reacción de las resinas de isocianato con las fibras lignocelulósicas en la mezcla. En una incorporación, la temperatura usada para prensar la mezcla (o el fieltro preformado) en una compuesto de capa de delgada puede variar desde 121°C hasta 204°C. En otra incorporación, la temperatura usada para prensar la mezcla (o el fieltro preformado) en una compuesto de capa delgada puede variar desde 138°C hasta 177°C. O también se puede emplear una temperatura que esté en el rango de 154°C hasta 166 °C.

Similarmente los niveles de la presión aplicada durante el prensado del compuesto de capa delgada pueden variar dependiendo de la naturaleza del compuesto de capa delgada que está siendo elaborado, el equipo usado, las condiciones ambientales, las capacidades de producción, y similares. Así, en una incorporación, la presión durante la etapa de prensado puede variar desde 176 kg/cm² hasta 10,5 kg/cm². En otra incorporación, la presión puede ser aplicada en forma gradual. En otra incorporación, la presión durante el paso de prensado varía desde 84,3 kg/cm² por un lapso de 5 a 20 segundos seguido por 35,16 kg/cm² por otro lapso de 20 a 80 segundos. Por ejemplo, en una incorporación, la presión durante el paso de prensado varía de 84,3 kg/cm² por 10 segundos a 35,16 kg/cm² por 50 segundos.

Los compuestos lignocelulósicos de capa delgada de la presente invención tienen una incrementada resistencia a la contracción y/o expansión inducida por la humedad como se define a continuación. Como se utiliza en la presente, una resistencia incrementada a la humedad comprende la reducción en contracción y/o expansión de los compuestos de capa delgada cuando los compuestos son expuestos a condiciones de baja y alta humedad, respectivamente, en comparación con compuestos de lignocelulósicos delgados obtenidos por otros métodos, o en los que no se usan resinas de isocianato. Como se emplea en la presente, un nivel normal de humedad de un compuesto de capa delgada típicamente varía entre 6% y 9%. Los contenidos de humedad inferiores a este rango pueden ser considerados de baja humedad y los contenidos de humedad por encima de este rango pueden ser considerados de alta humedad.

Así, en una incorporación, cuando los compuestos de capa delgada de la presente invención son expuestos a un medio en donde el nivel de humedad es bajo como se definió anteriormente, el compuesto de la presente invención exhibe menos contracción que los compuestos de espesor delgado hechos con otras resinas. Asimismo, en una incorporación, cuando los compuestos de capa delgada de la presente invención son expuestos a un medio donde el nivel de humedad es alto como se definió anteriormente, el compuesto de la presente invención exhibe menor expansión que los compuestos de capa delgada hechos con otras resinas.

Por ejemplo, en una incorporación, el compuesto de capa delgada presenta hasta un 50% menos de expansión lineal y expansión de espesor después de estar inmerso por 24 horas en agua a 21°C que un compuesto de capa delgada que incluye niveles comparables de una resina alternativa (que no sea de isocianato) o

cantidades inferiores de resina de isocianato. También en una incorporación, la resistencia predeterminada a la humedad comprende una expansión de espesor inferior al 15% después de estar inmersa en agua por 24 horas a 21°C.

También en una incorporación, las hojas para enchapado de puertas hechas por los métodos de la presente invención son significativamente menos densas que las hojas para enchapado de puertas hechas usando resinas tradicionales a base de formaldehídos.

Así, en una incorporación, los compuestos lignocelulósicos de capa delgada de la presente invención comprenden una densidad inferior a 962 kg/m³. En otra incorporación, los compuestos lignocelulósicos de capa delgada de la presente invención pueden comprender una densidad inferior a 881.5 kg /m³.

Preparación de los compuestos de madera de capa delgada que tienen una resistencia incrementada al agua

Se han explorado diversos métodos para producir compuestos de madera que exhiben una resistencia incrementada a la captación y pérdida de humedad. Se considera que la expansión y/o contracción de la madera se debe, al menos en parte, a la reacción del agua con grupos hidroxilos presentes en la celulosa y hemicelulosa. Por consiguiente, los altos niveles de humedad incrementan la cantidad de agua que se enlaza a las fibras de madera. En contraste, cuando la humedad es baja, las fibras de madera pierden agua.

La madera puede ser tratada con agentes químicos para modificar los grupos hidroxilo presentes en la celulosa y reducir de esta manera la reactividad de las fibras de celulosa con el agua. Por ejemplo, la acetilación de las fibras de celulosa puede reducir el número de grupos hidroxilo disponibles para reaccionar con el agua y de este modo hacer que la madera sea menos

vulnerable al secado inducido por calor o a la expansión inducida por humedad. Sin embargo, a gran escala, la acetilación puede no ser comercialmente viable ya que es costoso realizarla e implica altos costos de manejo de desechos.

También se pueden emplear las resinas de formaldehído como medio para modificar los grupos hidroxilos dentro de las fibras de celulosa como resultado del enlace del formaldehído a los sitios hidroxilo en la celulosa. Por ejemplo, es posible emplear las resinas de fenol-formaldehído. Sin embargo, las resinas de fenol-formaldehído requieren de altas temperaturas y presiones para su curado. Dichas resinas no pueden ser usadas eficientemente con madera que tenga un contenido de humedad superior al 8% ya que el agua interfiere con la etapa de curado. Por lo tanto, el uso de resinas de fenol-formaldehído requiere el secado de la madera antes del curado. Después de curado, la madera debe ser rehidratada para incrementar el nivel de humedad de la madera para así obtener un compuesto de madera que tenga propiedades comerciales aceptables.

Alternativamente, se puedan emplear fibras que tengan celulosa reducida pero de no provengan de fuentes de madera, tales como fibras de maíz y semillas de linaza. No obstante lo anterior, usualmente estas fibras no son usadas para hacer tales compuestos porque estas fibras a menudo no están disponibles de manera consistente o no son tan económicas como las fibras de madera.

La presente invención está relacionada con métodos que emplean resinas de isocianato para mejorar la resistencia a la humedad de compuestos lignocelulósicos de capa delgada, tales como, más no limitadas a, hojas de madera para enchapado de puertas. Las resinas de isocianato tales como resinas de difenilmetano-4,4'-diisocianato (MDI) o tolueno diisocianato (TDI)

son altamente efectivas para modificar los grupos reactivos presentes en las fibras de celulosa y prevenir así que las fibras reaccionen con el agua. Se cree que el isocianato forma un enlace químico entre los grupos hidroxilo de la celulosa de madera, formando así un enlace de uretano.

En la patente de los Estado Unidos no. 3,440,189 se describen esfuerzos para desarrollar resinas de isocianato para los compuestos de madera de capa delgada, en la que se describe el uso de una resina de isocianato y un catalizador básico, en la patente de los Estados Unidos no. 4,100,138 se describe el uso de un isocianato y un polímero poliol aglutinante, así como en la patente de los Estados Unidos no. 4,359,507, en la que se describe el uso de isocianatos mezclados con carbonato de etileno y carbonato de propileno como aglutinante. De igual modo, la patente de los Estados Unidos no 6,620,459 describe un método para impregnar sustratos de madera con una resina de isocianato sumergiendo la madera en la resina, seguida por la etapa de polimerización, y las patentes de los Estados Unidos no. 4,388,138 y 4,396,673 describen el uso de un aglutinante de poliisocianato y un agente de liberación de cera. La patente de los Estados Unidos no. 5,344,484 describe el uso del prensado a baja temperatura para preparar compuestos de madera aglomerados con isocianato de los cuales se dice tienen una alta resistencia superficial al tempo que son suficientemente porosos como para que los adhesivos puedan pegar el compuesto de capa delgada tratado a la estructura subyacente de la puerta. La patente de los Estados Unidos no. 5,344,484 describe que dichos compuestos de madera incluyen del 1 al 4% de resina de isocianato. Sin embargo, se ha encontrado que niveles tan bajos de resina no proveen niveles consistentes de

147
147

resistencia a la humedad a los compuestos de madera de capa delgada.

Para proporcionar un compuesto de madera de capa delgada que sea resistente al agua, se requieren contenidos de resina mayores al 5% y más preferiblemente con niveles de aproximadamente 10% hasta aproximadamente 15%. Sin embargo, hay problemas en la fabricación de compuestos lignocelulósicos de capa delgada cuando se emplean resinas a base de isocianato en concentraciones mayores al 5%. Por ejemplo, la hojas para enchapado de puertas tienen generalmente un espesor del orden de 2 a 5 mm, con una superficie de 1,86 metros cuadrados. Cuando dichos compuestos de madera de capa delgada son preparados con un 10% de resina de isocianato utilizando los métodos de prensado convencionales, los altos niveles de resina hacen que el compuesto de madera se adhiera a la matriz de prensado usada para elaborar la hoja para de puertas después de solo un pocos ciclos de prensado.

La Figura 1 presenta una perspectiva general del método usado para preparar las hojas para enchapado de puertas. Por lo general un material de inicio de madera seleccionado se tritura para preparar fibras de un tamaño uniforme y se adiciona la cantidad adecuada de cera como se definió anteriormente. En este punto la preparación puede ser almacenada hasta su procesamiento posterior. La composición fibra/cera es posteriormente mezclada con una resina aglutinante apropiada (por ejemplo, usando atomización) como se definió anteriormente, hasta que se forma una mezcla uniforme. También es común adicionar la resina a la fibra con anterioridad al almacenamiento de la fibra.

Posteriormente la mezcla puede ser formada en un fieltro disgregado la cual es pre-formada usando un rodillo alisador y pre-comprimida a una densidad de 96 a 128 kg/m³. Después de ser

148
1/10

recortado a la forma y tamaño correctos, el fieltro que ha tenido una operación de prensado es introducido en una prensa de platinas y prensado entre dos matrices bajo condiciones de temperatura y presión incrementada como está definido anteriormente y a continuación. Por ejemplo, las condiciones de prensado normal pueden comprender prensado a 160 °C a 84.3 kg/cm² por 10 segundos seguido por 50 segundos a 35.2 kg/cm². Generalmente, una matriz con relieve (hembra) es usada para producir la superficie interna en las hojas para enchapado de puertas, y una matriz macho formada como una imagen especular de la matriz hembra es usada para producir la cara exterior de la hoja. Asimismo, la matriz que está formando el lado de la hoja que constituirá la superficie externa de la puerta puede incluir una impresión para crear un patrón de grano de madera. Después del enfriamiento, la hoja resultante para enchapado de puertas es montada sobre una estructura de puerta usando adhesivos corrientes y empleando métodos comunes en la técnica.

En las incorporaciones de la presente invención se reconoce que el uso de un agente de liberación y/o un agente antiadherente durante la fabricación de las hojas para enchapado de puertas de compuestos de madera permite el uso de niveles más altos de resina en la fabricación de las hojas de enchapado para puertas hechas por prensado a baja temperatura.

Así, en una incorporación (Figura 2), la presente invención describe un método para hacer un compuesto de madera de capa delgada que comprende el preparar una mezcla 2 de compuesto de madera que comprende: (i) una fibra de madera refinada 4 que tiene un contenido de humedad predefinido de 10% a 14%; (ii) de 0,5 a 2,0% de cera; (iii) un contenido superior al 5% en peso de una resina de isocianato orgánico; y (iv) opcionalmente, al menos 1%

149
✓

en peso de un agente de liberación interno (Figura 2 (a)). La mezcla puede ser preparada en grandes cantidades usando líneas de mezclado por soplado normales para la resina y las fibras. O, mezcladoras 9 que tienen medios para mezclar 3 tales como paletas o similares, pueden ser usadas.

Posteriormente, la mezcla del compuesto de madera puede ser transformado en un fieltro disgregado en una caja de formado (Figura 2(b)). El fieltro es luego formado usando un rodillo de alisado (que no se muestra en la Figura 2) y sometido a una compresión usando un rodillo u otro tipo de prensa 7. La densidad específica del fieltro puede variar dependiendo de la naturaleza del compuesto de madera que se está formando, pero por lo general el fieltro se forma para que tenga una densidad de 96.2 -128.1 kg por metro cúbico. Después de cortar el fieltro a la forma y tamaño correcto, al menos una superficie del fieltro puede ser expuesta a un agente de liberación adicional 8 por medio del rociado del agente de liberación sobre la superficie del fieltro 6 usando una boquilla pulverizadora 11 (Figura 2 (c)). También, se muestran en la Figura 2 bandas transportadoras 5 y 13 como medios para transportar el compuesto de madera de una estación a otra. Se entiende que otros medios para soportar o transportar los compuestos de madera de capa delgada de una estación a la otra, o soportar el compuesto durante las etapas de procesamiento pueden ser usados.

El fieltro 6 posteriormente puede ser colocado entre una matriz macho 14 y una matriz hembra 12 y prensada a una temperatura y presión elevadas como se definieron anteriormente para reducir aún mas el espesor del compuesto de capa delgada y para permitir que la resina de isocianato reaccione con las fibras de madera (Figura 2 (d)). Como se describió anteriormente, se

considera que mediante el calentamiento del compuesto de madera en presencia de la resina, el isocianato de la resina forma un enlace de uretano con los grupos hidroxilos de la celulosa de madera. El reemplazo de los grupos hidroxilo de la celulosa con los enlaces de uretano evitan la hidratación o pérdida de agua por los grupos hidroxilo de la celulosa. Así, una vez la resina ha sido curada, se habrá formado una hoja para enchapado de puertas que tiene una resistencia predeterminada a la humedad como se definió anteriormente. Como se describió anteriormente, en una incorporación, una de las matrices puede ser revestida con un agente antiadherente. La Figura 2 muestra una incorporación en la que se recubre la matriz hembra 12 en la superficie interior con un agente antiadherente 10.

En incorporaciones alternativas, ambas matrices (12 y 14) son revestidas con un agente antiadherente. Por ejemplo, esta incorporación podría ser preferible cuando ninguna de las superficies de las matrices tiene un patrón de grano sino que son lisas.. O, en una incorporación, ambas superficies internas de las matrices pueden estar revestidas con un agente antiadherente y el uso del agente de liberación para revestir el fieltro puede variar dependiendo del compuesto de madera particular que se está preparado. O, en una incorporación, el método puede emplear el agente de liberación sobre la superficie del fieltro, sin revestir las matrices. En otra incorporación, el método puede usar un agente de liberación interno en el fieltro, sin revestir las matrices.

Posteriormente, se deja enfriar la hoja para enchapado de puertas (Figura 2 (e)) y luego se somete a procesamiento adicional (darle tamaño e imprimación) antes de que sea utilizada sobre la estructura de la puerta.

151
~~151~~

Así, la invención describe el uso de un agente de liberación y/o agente antiadherente para prevenir que el compuesto de madera de capa delgada se pegue a las matrices de prensado durante la producción. De esta manera, se pueden emplear niveles de resina desde un 10% hasta un 15 % para formar las hojas de enchapado para puertas que tienen solo unos pocos milímetros de espesor (por ejemplo, aproximadamente 3 mm), sin que el compuesto se pegue a las matrices durante el prensado.

El agente de liberación y/o el agente antiadherente usado para prevenir que el fieltro se quede pegado a las matrices durante la producción puede ser aplicado al fieltro de varias formas tal como está puesto de presente a continuación. Por lo general, cuando el fieltro se usa para producir una hoja para enchapado de puertas corriente, una de las matrices comprende un receso y se denomina una matriz hembra. Con relación a la Figura 2, usualmente la matriz hembra 12 esta colocada debajo de la superficie inferior 18 del fieltro, la cual es la superficie del fieltro que es pegada a la estructura subyacente de la puerta (es decir, la superficie interna). La otra superficie (superior) de fieltro 16 corresponde al lado de la hoja para enchapado de puertas que irá en la parte exterior de la puerta. A menudo, este lado de la hoja para enchapado de puertas incluirá una textura de grano para mejorar el efecto decorativo. La matriz 14 usada para prensar el lado superior del fieltro (es decir, el eventual lado exterior de la puerta) puede ser denominada la matriz macho. Así, la matriz macho incluye una sección saliente que es una imagen especular del receso en la matriz hembra, y opcionalmente, un patrón tipo grano sobre la superficie de la matriz.

En una incorporación, se aplica un agente antiadherente a la matriz inferior(hembra). Dependiendo del agente antiadherente

152
152

efectivamente usado, el revestimiento puede ser fijado por horneado a la matriz inferior. De esta forma, la matriz revestida puede ser usada varias veces antes de que sea revestida nuevamente con agente antiadherente adicional. Por ejemplo, en una incorporación, la etapa de fijar el agente antiadherente por horneado sobre la superficie de la matriz comprende las etapas de: (i) limpiar la superficie de la matriz de suciedades, polvo o grasa; (ii) rociar 0,726 mm de una solución al 50% de agente antiadherente sobre la matriz, (iii) hornear la matriz a más de 149°C durante 1 a 4 horas. En una incorporación, la etapa de limpiar la matriz comprende el limpiar la superficie de la matriz con un desgrasante, cepillado con grata de alambre para remover sólidos; limpiar la superficie de la matriz con un solvente (tal como la acetona) y pulido con una almohadilla de algodón. El agente antiadherente es luego aplicado para proveer un espesor de 0,726 mm; y las matrices horneadas para que el revestimiento se fije a la matriz.

Bajo condiciones adecuadas, el agente antiadherente que se fija por horneado a la matriz (o matrices) es suficientemente estable a las condiciones de prensado para que la matriz(ces) pueda ser usada en más de 2000 ciclos de prensado antes de requerir un segundo recubrimiento adicional con agente antiadherente. Los agentes antiadherentes adecuados para que se fijen por horneado sobre las superficies de las matrices incluyen aquellos que se definieron anteriormente.

Aunque un método preferido para facilitar la remoción de las hojas de enchapado para puertas de las matrices emplea una matriz revestida con un agente antiadherente, se pueden incorporar otros métodos equivalentes para facilitar que el compuesto de madera no se pegue a la matriz dentro de los métodos de la presente

153
#53

invención. Por ejemplo, para facilitar la liberación de las hojas para puerta, la matriz(ces) puede ser niquelada, revestida con una capa cerámica o revestida con fluorocarbonos.

Como se describió anteriormente, se puede rociar un agente de liberación sobre una de las superficies del fieltro sometido a prensado previo antes de que el fieltro sea sometido a prensado entre las matrices. Por ejemplo, y con relación nuevamente a la Figura 2, se puede rociar un agente de liberación 8 sobre la superficie superior 16 del fieltro 6 que queda expuesta a la matriz macho 14. Preferiblemente, el agente de liberación 8 que se rocía directamente sobre la superficie del fieltro es un agente de liberación que es compatible con la madera y la resina que conforman el compuesto. Preferiblemente, el agente de liberación rociado sobre la madera comprende compuestos como aquellos que se definieron anteriormente.

La cantidad de agente de liberación rociado sobre al menos un lado del fieltro puede variar de 1,1 a 86,1 gramos por metro cuadrado de fieltro. Por ejemplo, el agente de liberación se puede rociar sobre el fieltro como una solución acuosa al 25%. En una incorporación, la cantidad de agente de liberación rociado sobre al menos uno de los lados del fieltro puede comprender 43,05 gramos por metro cuadrado de fieltro rociado como una solución acuosa al 25%.

Alternativamente, se puede adicionar el agente de liberación directamente a la mezcla usada para formar el compuesto de madera. En esta incorporación, el agente de liberación comprende desde aproximadamente un 1 a un 8% en peso del compuesto. Por ejemplo, se puede adicionar el agente de liberación como una solución (típicamente cerca del 25% a 50% de sólidos) y mezclada con la fibra de madera, la resina y la cera. Este proceso tiene la

ventaja de no requerir un equipo para rociar el agente de liberación sobre el fieltro. La adición del agente de liberación como parte del compuesto de madera puede requerir que se use más agente de liberación que cuando únicamente se recubre la superficie del compuesto. En algunos casos (por ejemplo, producciones pequeñas) el costo de los materiales extra es justificado puesto que el montaje de producción es simplificado.

El agente de liberación usado para revestir el fieltro es distinto al agente antiadherente usado para cubrir las superficies de las matrices. El agente antiadherente usado para revestir la superficie de la matriz(ces) generalmente puede incluir agentes tales como químicos a base de silano o silicona de los cuales se sabe que son agentes efectivos de revestimiento. Estos agentes antiadherentes, sin embargo, no siempre son adecuados para rocío directo sobre el fieltro de madera (o para incorporación al compuesto de madera) dado que los compuestos a base de silano o silicona pueden interferir con el acabado posterior del producto de madera por imprimación o pintado. Las ceras también pueden actuar como agentes de liberación en alguna medida. Sin embargo, se ha encontrado que las ceras comunes en la industria de manufactura de puertas no son en general particularmente efectivas para prevenir que los compuestos de madera se queden pegados a la matriz hembra o macho.

Asimismo, el agente de liberación puede ser transparente o incluir un pigmento. Por ejemplo, un agente de liberación tinturado que esté incorporado a la superficie exterior de una puerta facilitará la posterior imprimación o pintado de la puerta.

Como se describe en la solicitud, la presente invención describe el uso de resinas de isocianato para preparar compuestos de madera. Una de las ventajas de usar resinas de isocianato en

vez de resinas reticuladas de formaldehídos es que se necesita menos energía para secar las fibras de madera antes del prensado del fieltro. Como se ha descrito en la presente, las resinas tradicionales de fenol-formaldehído no son compatibles con maderas que tengan un contenido de agua mucho mayor a un 8%, dado que el agua tiende a interferir con el proceso de curado. De igual modo, el exceso de humedad en la fibra de madera puede ocasionar la formación de burbujas o bolsas cuando se prensa con resinas de melamina-formaldehído o resinas de urea-formaldehído.

Así, para maderas que tienen un contenido de humedad mayor al 8%, se tiene que secar la madera para la etapa de curado y posteriormente rehidratarla. Por el contrario, las resinas a base de isocianato son compatibles con maderas que tienen un contenido de humedad más alto y en consecuencia en el curado con resinas a base de isocianato se puede evitar la necesidad de las etapas de secado y rehidratado asociados con las resinas a base de formaldehídos.

Para preparar un compuesto de madera que es resistente a la humedad, la concentración de la resina de isocianato debe ser al menos del 5% y más preferiblemente debe ser del orden de 10%. En general, se observa que la resistencia máxima a la expansión y/o contracción inducida por la humedad se da a niveles de 14 -15%.

En general se pueden emplear isocianatos orgánicos comunes en la técnica. Los isocianatos adecuados pueden incluir tolueno-2,4-diisocianato; tolueno-2,6-diisocianato; diisocianato de isoforona; difenilmetano-4,4'-diisocianato; 3,3'-dimetildifenilmetano-4,4'-diisocianato; diisocianato de m-fenileno; diisocianato de p-fenileno; diisocianato de clorofenileno; tolueno-2,4,6-triisocianato; diisocianato de 4,4',4"-trifenilmetano; difenil éter 2,4,4'-triisocianato; hexametileno-1,6-diisocianato;

tetrametileno-1,4-diisocianato; ciclohexano-1,4-diisocianato; naftaleno-1,5-diisocianato; 1-metoxifenil-2,4-diisocianato; diisocianato de 4,4'-bifenileno; 3,3'-dimetoxi-4,4'-bifenil diisocianato; 3,3'-dimetil-4,4'-bifenil diisocianato; 4,4'-dimetildifenilmetano-2,2',5,5'-tetraisocianato; 3,3'-diclorofenil-4,4'-diisocianato; 2,2',5,5'-tetraclorodifenil-4,4'-diisocianato; diisocianato de trimetilhexametileno; diisocianato de m-xileno; polifenillisocianatos de polimetileno; y mezclas de estos. Los más preferidos son diisocianatos de tolueno o diisocianatos de difenilmetano.

Las preparaciones comerciales de los materiales de resina de isocianato pueden contener no solo 4,4'-metileno difenil diisocianato, sino también poli(diisocianato de metilendifenilo) conocido como MDI polimérico (o PMDI), isómeros de diisocianato de metilendifenilo mezclados y diisocianato de 2,4'-metilendifenilo (ver por ejemplo, Patente de los Estados Unidos no. 6,620,459 para una discusión de la naturaleza de las especies no monoméricas en las preparaciones comerciales de MDI). Sin embargo, las preparaciones comerciales disponibles de diisocianato de 4,4'-metilendifenilo producen compuestos de capa delgada de alta consistencia cuando se usan como se describe en la presente.

En una incorporación, el tiempo de prensado y temperatura pueden variar dependiendo de la resina usada. Por ejemplo, el usar una resina de diisocianato de tolueno (TDI) en lugar de resinas de diisocianato de difenilmetano (MDI) puede reducir el tiempo de prensado hasta en un 10%. En general, cuando se emplean resinas de isocianato, no se requieren temperaturas muy altas; por consiguiente, las resinas de isocianato se asocian a una disminución en los costos de energía y menor desgaste de la caldera. No obstante lo anterior, los compuestos fabricados a

15x
1037

temperaturas muy bajas no muestran suficiente resistencia a la humedad como para ser comercialmente útiles. Por consiguiente, la temperatura usada para prensar está en el rango desde los 121°C a 204°C, o más preferiblemente, entre 138°C a 177°C,. En una incorporación se prefieren rangos entre 150°C hasta 166°C.

La presión usada durante el prensado puede ser constante, o variar en forma escalonada. Dependiendo de la temperatura seleccionada y las condiciones de presión usadas para el prensado, el prensado total puede variar entre 30 segundos a 5 minutos o más. Por lo tanto, la presión durante la etapa de prensado puede incluir rangos desde 176 kg/cm² hasta 10,5 kg/cm². O se puede aplicar la presión de forma escalonada. Por ejemplo, la presión durante la etapa de prensado puede variar desde 84,3 kg/cm² por 5 a 20 segundos seguido por 500 35.16 kg/cm² por 20 a 80 segundos. En una incorporación, la presión durante la etapa de prensado varía de 84.3 kg/cm² por 10 segundos a 35.16 kg/cm² por de 50 segundos.

La presente invención también incluye productos de madera que comprenden compuestos de madera hechos por los métodos de la invención. Por ejemplo, en un aspecto, la presente invención comprende un compuesto de madera de una mezcla de: (a) no mas del 95% en peso de una fibra de madera, en donde la fibra de madera tiene un contenido de humedad predeterminado de entre 7% y 20% en peso; (b) al menos 5% en peso de una resina de isocianato orgánico; (c) opcionalmente, al menos 0,5 % en peso de una cera; (d) opcionalmente, al menos el 1% en peso de un agente de liberación interno; y (e) opcionalmente, al menos 2,15 gramos por metro cuadrado aplicados sobre la superficie del compuesto.

Preferiblemente, los compuestos de madera hechos por el método de la invención presentan una significativa menor dilatación lineal y expansión que los compuestos de madera hechos

por métodos convencionales. Así, las hojas para enchapado de puertas hechas por el método de la presente invención exhiben un 50% menos de dilatación lineal y expansión de espesor que los compuestos de las hojas para enchapado de puertas hechos con resinas a base de formaldehídos con el mismo contenido (como por ejemplo, hojas para enchapado de puertas de 10% de melamina-urea-formaldehído) cuando se hierven en agua por 2 horas. Similarmente, las hojas de enchapado para puertas hechas por medio de la presente invención exhiben un 50% menos de expansión lineal que las hojas para puertas con resinas que no son de isocianato cuando se sumergen en agua por 24 horas a 21,1°C, el cual es un ensayo normalizado usado en la industria (ASTM D1307).

Como se describió anteriormente, los compuestos lignocelulósicos de capa delgada de la presente invención comprenden un espesor predeterminado, tal que el compuesto resultante comprende una estructura plana. En una incorporación, el espesor predeterminado varía entre 2,54 mm y 6,35 mm. En una incorporación alternativa, el espesor predeterminado del compuesto de capa delgada puede variar desde 2,79 hasta 3,30 mm.

También en una incorporación, las hojas para enchapado de puertas hechas por los métodos de la presente invención son significativamente menos densas que las hojas para puertas producidas usando las resinas tradicionales a base de formaldehídos. Para una hoja para enchapado de puertas que tiene un espesor de 3,05 mm y tiene 10% de resina de melamina-urea-formaldehído y 15 % de cera, la densidad es de 929 kg/m³. En comparación, las hojas para enchapado de puertas de la presente invención (10% de resina MDI; 0,5% de cera) puede tener una densidad tan baja como 801 kg/m³.

EJEMPLO

Se examinaron varios parámetros que se esperaban mejoraran la estabilidad de las hojas para enchapado de puertas a la humedad, incluida la alteración del contenido de humedad y otros atributos de la fibra de madera, alterando la cantidad y tipo de resina, y alterando las condiciones de prensado (temperatura, presión y/o tiempo).

Finalmente, se encontró que los aglutinantes de resinas a base de isocianato produjeron un compuesto de madera que es resistente a la humedad cuando se utilizaron niveles de resina de 10% hasta 15%. Sin embargo, cuando se emplearon las resinas a estos niveles, el compuesto resultante tendió a quedarse pegado a las matrices de prensado durante su fabricación. Por ejemplo, en una producción de prueba realizada usando 10% MDI y 1,5 % de cera y 88,5% de fibra de madera con un contenido de humedad del 10%, prensado a una temperatura de 160°C y usando ciclos de prensado como se describe aquí, se encontró que después de 6 a 8 cargas de prensado el compuesto de madera se quedaba pegado a las matrices de prensado.

Se ensayaron varios métodos para prevenir que las hojas para enchapado de puertas se quedaran pegados a las matrices. Se determinó que la adición de un agente de liberación a la superficie del fieltro sujeto a prensado previo usado para hacer la hoja de puerta permitió que la hoja para enchapado de puertas fuera removida de la matriz macho. En experimentos adicionales, se adicionó el agente de liberación directamente a la mezcla del compuesto. Para una liberación efectiva, se requirió de 1 a 8% en peso del agente de liberación. Se encontró que para obtener resultados consistentes, se prefería de 1,5 a 3% de agente de liberación.

160
~~160~~

Dado que teóricamente únicamente la superficie requiere el agente de liberación, se evaluaron métodos para tratar la superficie de las hojas para enchapado de puertas. Se encontró que el rociar la superficie del fieltro con una solución al 25% de PAT®7299/D2 o PAT®1667 (disponible de Wurtz GmbH & Co., Germany) proporcionaba suficiente agente de liberación para lograr remover exitosamente la hoja para enchapado de puertas de la matriz macho. Se encontró adicionalmente que las concentraciones del agente de liberación que varían desde 1,1 a 86,1 gramos por metro cuadrado de fieltro fueron efectivas (generalmente administradas en una solución al 25%). Sin embargo, se encontró que 2,2 a 43,05 gramos por metro cuadrado de fieltro proporcionan resultados consistentes, mientras que las concentraciones más altas solo proporcionaron marginalmente mejores resultados.

Se evaluaron métodos para aplicar un agente de liberación al lado inferior del fieltro y la superficie superior de la matriz inferior para cada carga de prensado. Se encontró, sin embargo, que el tratar la superficie de la matriz inferior con un agente antiadherente puede ser preferible para eliminar la adhesión del fieltro a la matriz inferior. Se empleó un agente antiadherente, como Silvue (disponible de SDC Coatings) para revestir la superficie de la matriz hembra. En experimentos iniciales se empleó un exceso de agente antiadherente para inundar la superficie de la matriz. Ensayos adicionales indicaron que la fijación por horneado del agente antiadherente sobre la superficie de la matriz hembra (inferior) permitía emplear a la matriz múltiples veces antes de tener que ser tratada nuevamente. Para fijar por horneado el agente antiadherente sobre la matriz, la matriz hembra fue tratada por medio de (i) limpieza de la superficie de la matriz de suciedades, polvo y grasa; (ii) rocío

de 0,0762 mm de una solución al 50% de agente antiadherente sobre la matriz; y (iii) horneado de la matriz a una temperatura de 149°C a 177 °C por 1 a 4 horas.

Así, se encontró que la adición de 2 a 4 gramos por pie cuadrado (21,5 a 43 gramos por metro cuadrado) de un agente de liberación sobre la superficie superior del fieltro sometido a un prensado previo, y la fijación por horneado del agente antiadherente Silvue (SDC Coatings) sobre la matriz hembra (inferior) permitió una fácil remoción de las hojas para enchapado de puertas que tienen 10% o más de resina MDI de ambas matrices fácilmente. Adicionalmente, se determinó que se podían hacer más de 2000 cargas de prensado antes de tener que volver a recubrir la matriz hembra con un agente antiadherente adicional.

Los compuestos de madera hechos por el método de la invención mostraron una significativa menor dilatación lineal y expansión que los compuestos de madera hechos por los métodos convencionales. Por consiguiente, las hojas para enchapado de puertas hechas por medio del método de la presente invención presentaron un 50% menos de dilatación lineal y expansión de espesor que las hojas para enchapado de puertas fabricadas con un mismo nivel de resinas a base de formaldehído (por ejemplo, hojas para enchapado de puertas con 10% de melamina-urea-formaldehído) cuando se hierven en agua por 2 horas. También, las hojas para enchapado de puertas hechas por medio de la presente invención exhiben un 50% menos de dilatación lineal que las hojas para enchapado de puertas a base de formaldehído comparables y que las hojas para enchapado de puertas a base de resinas que no son de isocianato, cuando se sumergen en agua por 24 horas a 21,1 °C, un ensayo normalizado usado en la industria (ASTM D1037).

152
162

Similarmente se encontró que las hojas para enchapado de puertas hechas por medio del método de la presente invención tienen una significativa menor densidad que las hojas para enchapado de puertas fabricadas usando las resinas tradicionales a base de formaldehidos. Por ejemplo, una hoja para enchapado de puertas que tiene un espesor de 3,05 mm y con un 10% de resina de melamina-urea-formaldehido y 15% de cera tiene una densidad de 930 kg/m³. En comparación, se encontró que las hojas para enchapado de puertas de la presente invención (10% de resina MDI; 0,5 % de cera) tienen una densidad tan baja como 801 kg/m³.

Para las personas versadas en la materia les será reconocible que las ventajas de los métodos y composiciones divulgadas en la presente incluyen:

1. La preparación de compuestos lignocelulósicos de capa delgada, tales como hojas para enchapado de puertas que tienen una resistencia incrementada a la contracción y/o expansión inducido por la humedad tal como se ha demostrado anteriormente;
2. Costos de energía menores para la preparación de compuestos lignocelulósicos de capa delgada tales como hojas para enchapado de puertas, dado que el pre-secado de la madera es reducido de manera significativa, tal como se ha demostrado anteriormente;
3. Un método adaptable a una alta producción en la que es posible prensar múltiples hojas para enchapado de puertas sin volver a recubrir las matrices de prensado;
4. Uso de resinas a base de isocianato en concentraciones que proporcionan alta resistencia a la humedad en un compuesto de madera lignocelulósica de capa delgada; y

167
162

5. Costos reducidos de los compuestos lignocelulósicos de capa delgada ya que no se requieren tratamientos adicionales para proporcionar resistencia a la humedad.

Se entenderá que cada uno de los elementos descritos anteriormente, o dos o más conjuntamente, pueden también ser de utilidad en aplicaciones diferentes a las descritas. Aunque la invención ha sido ilustrada y descrita como un método para una alta producción de compuestos lignocelulósicos de capa delgada, tales como hojas para enchapado de puertas, no se pretende que quede limitada a los detalles mostrados, puesto que se pueden realizar varias modificaciones y sustituciones sin apartarse en manera alguna del espíritu de la presente invención. Como tal, modificaciones adicionales y equivalentes de la invención aquí divulgada pueden ocurrírsele a personas versadas en la técnica empleando no más que experimentaciones rutinarias, y se considera que todas dichas modificaciones y equivalentes están dentro del espíritu y alcance de la invención descrita en la presente.

AMG\AMG\ID-142175\WPC14763

164
164

REIVINDICACIONES

1. Un método para producir un compuesto lignocelulósico de capa delgada que comprende:
 - (a) formar una mezcla de compuesto lignocelulósico que comprende al menos un tipo de fibra lignocelulósica que comprende un contenido predeterminado de humedad entre 7% y 20% en peso, y al menos 5% en peso de una resina de isocianato orgánico;
 - (b) someter la mezcla a un prensado para formar un fieltro disgregado; y
 - (c) prensar el fieltro entre dos matrices a una temperatura superior a la ambiental y a una presión superior a la atmosférica, para reducir adicionalmente el espesor del fieltro, para formar un compuesto de capa delgada de espesor predeterminado y para permitir que la resina de isocianato reaccione con la fibra lignocelulósica de forma tal que el compuesto de capa delgada resultante tenga una resistencia predeterminada a la humedad, mayor que la resistencia a la humedad de un compuesto que no incluya resinas de isocianato.
2. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque la fibra lignocelulósica comprende madera.
3. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque la mezcla comprende además al menos un tipo de cera.
4. El método de la reivindicación 3, caracterizado porque la mezcla comprende hasta un 2% en peso de cera.
5. El método de la reivindicación 3, caracterizado porque la mezcla comprende un 0,5 % en peso de cera.

- 165
165
6. El método de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente la adición de un agente de liberación a un compuesto lignocelulósico de capa delgada.
 7. El método de la reivindicación 6, caracterizado porque el agente de liberación es adicionado directamente a la mezcla antes de someter la mezcla a un prensado para formar un fieltro disgregado.
 8. El método de la reivindicación 7, caracterizado porque la cantidad de agente de liberación adicionado a la mezcla varía desde 0,5% hasta 8% en peso.
 9. El método de la reivindicación 6, caracterizado porque el agente de liberación se rocía al menos sobre una superficie del fieltro disgregado.
 10. El método de la reivindicación 9, caracterizado porque la cantidad de agente de liberación rociado sobre la superficie del fieltro varía desde 1,1 a 86,1 gramos por metro cuadrado de la superficie de fieltro.
 11. El método de la reivindicación 6, caracterizado porque el agente de liberación incluye un pigmento.
 12. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque comprende adicionalmente exponer al menos una superficie de al menos una matriz a un agente antiadherente.
 13. El método de la reivindicación 12, caracterizado porque la etapa de exponer al menos una superficie de la matriz al agente antiadherente comprende el revestir con un agente antiadherente al menos una de las matrices usadas para prensar el fieltro.
 14. El método de la reivindicación 12, caracterizado porque el agente antiadherente usado para revestir la superficie de la matriz incluye silano o silicona.

- 166
~~166~~
15. El método de la reivindicación 13, caracterizado porque la etapa de revestir al menos una superficie de la matriz comprende el fijar por horneado el agente antiadherente sobre la superficie de la matriz.
 16. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque la mezcla lignocelulósica comprende entre 80% al 95% en peso de fibra.
 17. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque el contenido de humedad predeterminado de la fibra lignocelulósica varía desde 10% hasta 14% en peso de humedad.
 18. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque el isocianato comprende diisocianato de difenilmetano (MDI) o diisocianato de tolueno (TDI).
 19. El método de la reivindicación 18, caracterizado porque el isocianato comprende difenilmetano-4,4'-diisocianato.
 20. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque la mezcla comprende desde un 6,5% hasta 15% en peso de sólidos de resina.
 21. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque la mezcla comprende 10% en peso de sólidos de resina.
 22. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque la temperatura usada para prensar el fieltro hasta obtener una capa delgada varía desde 121°C hasta 204°C.
 23. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque la temperatura usada para prensar el fieltro hasta obtener una capa delgada varía desde 138°C hasta 177 °C.
 24. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque la temperatura usada para prensar el fieltro hasta obtener una capa de espesor delgado varía desde 154°C hasta 166°C.

167
167

25. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque la presión usada para prensar el fieltro hasta obtener una capa de espesor delgado varía desde 176 kg/cm² hasta 10,5 kg/cm².
26. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque la presión usada para prensar el fieltro hasta obtener una capa de espesor delgado varía desde 84,3 kg/cm² durante 5 a 20 segundos seguido por 35,16 kg/cm² durante 20 a 80 segundos.
27. Un método para producir un compuesto de madera de capa delgada que comprende:
 - (a) formar una mezcla que comprende: (i) una fibra de madera refinada que comprende un contenido predeterminado de humedad entre 7% y 20% en peso; (ii) una cera; (iii) al menos 5% en peso de una resina de isocianato orgánico; y (iv) un agente de liberación;
 - (b) someter la mezcla a un prensado previo para formar un fieltro disgregado; y
 - (c) prensar el fieltro entre dos matrices a una temperatura superior a la ambiental y a una presión superior a la atmosférica para reducir aún mas el espesor del fieltro para formar un compuesto de capa delgada y para permitir que la resina de isocianato reaccione con la fibra lignocelulósica de forma tal que el compuesto resultante de capa delgada tenga una resistencia predeterminada a la humedad y en donde al menos una de las superficies de las matrices ha sido revestida con un agente antiadherente.
28. Un compuesto de madera de capa delgada obtenido por el método de la reivindicación 1.
29. El compuesto lignocelulósico de capa delgada de la reivindicación 28, caracterizado porque la fibra lignocelulosica comprende madera.

30. El compuesto lignocelulósico de capa delgada de la reivindicación 28, caracterizado porque la mezcla comprende además al menos un tipo de cera.
31. El compuesto lignocelulósico de capa delgada de la reivindicación 30, caracterizado porque la mezcla comprende además hasta el 2% en peso de cera.
32. El compuesto lignocelulósico de capa delgada de la reivindicación 30, caracterizado porque la mezcla comprende 0,5% en peso de cera.
33. El compuesto lignocelulósico de capa delgada de la reivindicación 28, caracterizado porque la mezcla incluye un agente de liberación.
34. El compuesto lignocelulósico de capa delgada de la reivindicación 28, caracterizado porque el agente de liberación se adiciona a la mezcla de madera antes del prensado de la mezcla para formar un compuesto de capa delgada.
35. El compuesto lignocelulósico de capa delgada la reivindicación 28, caracterizado porque la cantidad de agente de liberación adicionado al compuesto varía desde 0,5 % hasta 8% en peso.
36. El compuesto lignocelulósico de capa delgada de la reivindicación 28, caracterizado porque la mezcla es preformada en un fieltro disgregado, y el agente de liberación se rocía al menos sobre una de las superficies del fieltro antes del prensado del fieltro para formar un compuesto de capa delgado.
37. El compuesto lignocelulósico de capa delgada de la reivindicación 36, caracterizado porque la cantidad de agente de liberación rociada sobre la superficie del fieltro

167
~~168~~

comprende 1,1 a 86,1 gramos por metro cuadrado de la superficie.

38. El compuesto lignocelulósico de capa delgada de la reivindicación 33, caracterizado porque el agente de liberación comprende un pigmento.
39. El compuesto lignocelulósico de capa delgada de la reivindicación 28, caracterizado porque la fibra lignocelulosica varia desde 80% hasta 95 % en peso.
40. El compuesto lignocelulósico de capa delgada de la reivindicación 28, caracterizado porque el contenido predeterminado de humedad de la fibra varia desde 10% hasta 14% en peso.
41. El compuesto lignocelulósico de capa delgada de la reivindicación 28, caracterizado porque el isocianato comprende diisocianato de difenilmetano o diisocianato de tolueno.
42. El compuesto lignocelulósico de capa delgada de la reivindicación 28, caracterizado porque el isocianato comprende difenilmetano-4,4'-diisocianato.
43. El compuesto lignocelulósico de capa delgada de la reivindicación 28, caracterizado porque la mezcla comprende desde 6,5% hasta 15% en peso de sólidos de resina.
44. El compuesto lignocelulósico de capa delgada de la reivindicación 28, caracterizado porque la mezcla comprende 10% en peso de sólidos de resina.
45. El compuesto lignocelulósico de capa delgada de la reivindicación 28, caracterizado porque el espesor predeterminado varia desde 2,54 mm hasta 6,35 mm.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 09 - 2,953
FECHA : ENERO 14 DE 2009

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 05-095237- -00005-0000

Fecha: 2009-01-20 16:52:39 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 444 RESPUESTAREQUE Folios: 51

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	102218922	13/01/2009	61,689,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-03	CAMBIO DE MODALIDAD Y MODIFICA	
		12 MARCAS Y LENAS COMERCIALES	111,000.00
		TOTAL :	\$ 111,000.00

SON: CIENTO ONCE MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

Cdo 14763-841-0026



(11) EP 0 909 295 B1

(12) EUROPEAN PATENT SPECIFICATION

(45) Date of publication and mention
of the grant of the patent:
27.03.2002 Bulletin 2002/13

(51) Int Cl.: C08L 97/02, C08G 18/62,
C08G 18/70, B29C 33/62
// (C08L97/02, 75:00, 91:00)

(21) Application number: 97929235.6

(86) International application number:
PCT/EP97/03232

(22) Date of filing: 20.06.1997

(87) International publication number:
WO 98/00464 (08.01.1998 Gazette 1998/01)

(54) PROCESS FOR BINDING LIGNOCELLULOSIC MATERIAL

VERFAHREN ZUM BINDEN VON LIGNOCELLULOSISCHEN MATERIALIEN

PROCEDE POUR LIER UNE MATIERE LIGNOCELLULOSIQUE

(84) Designated Contracting States:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU NL
PT SE

• YAVORSKY, James, Anthony
Mickleton, NJ 08066 (US)

(30) Priority: 01.07.1996 EP 96110580
20.03.1997 US 822256

(74) Representative:
Moens, Marnix Karel Christiane et al
Intellectual Property Department
Huntsman Polyurethanes
Everslaan 45
3078 Everberg (BE)

(43) Date of publication of application:
21.04.1999 Bulletin 1999/16

(73) Proprietor: HUNTSMAN INTERNATIONAL LLC
Salt Lake City, Utah 84108 (US)

(56) References cited:
EP-A- 0 084 313 WO-A-96/03461
DE-A- 1 604 683 GB-A- 1 046 755
US-A- 2 845 413 US-A- 5 344 484

(72) Inventors:
• SINGULE, Bart
B-3150 Wespelaar (BE)

Note: Within nine months from the publication of the mention of the grant of the European patent, any person may give notice to the European Patent Office of opposition to the European patent granted. Notice of opposition shall be filed in a written reasoned statement. It shall not be deemed to have been filed until the opposition fee has been paid. (Art. 99(1) European Patent Convention).

EP 0 909 295 B1

Description

[0001] This invention relates to processes for binding lignocellulosic material and in particular to such processes utilising polyisocyanate binders and release agents.

[0002] Organic polyisocyanates are known to be superior binders for use with lignocellulosic material, particularly in the manufacture of sheets or molded bodies such as waferboard, chipboard, fiberboard, plywood, etc. In a typical process the organic polyisocyanate, optionally in the form of a solution, dispersion or aqueous emulsion, is applied to the lignocellulosic material which is then subjected to heat and pressure. Organic polyisocyanates offer many benefits to conventional binder materials in addition to their superior binding qualities. For example, the use of organic polyisocyanates reduces manufacturing downtime by allowing blenders to be cleaned with greater ease. Also, the organic polyisocyanates improve process efficiency by allowing pressing to take place at higher moisture levels, thereby increasing throughput without increasing emissions.

[0003] However, although the organic polyisocyanates provide excellent adhesive properties, they have demonstrated an inherent disadvantage in that they can cause severe sticking of the lignocellulosic material to the metal surfaces of the press plates with which it comes into contact during the pressing operations. Often the final product is damaged during removal from the press and significant time is required to remove the lignocellulosic material from the surfaces of the press plates.

[0004] In order to avoid such adhesion problems, other binding agents, such as phenol formaldehyde, are often used in the faces of the boards to be produced, since such binding agents generally cause less sticking of the lignocellulosic material to the surfaces of the press plates. Additionally, barriers such as phenolic impregnated paper, have been used to make products commercially. The phenolic paper is used to cover the strands of lignocellulosic material so that no polyisocyanate coated strands come into contact with the hot press platens. After pressing, the paper is adhered to the panel and becomes part of the final product. However, due to the significant increase in manufacturing costs, such solutions are viable only for very high grade products, such as siding and concrete forms.

[0005] The majority of the attempts at solving the adhesion problems that occur with organic polyisocyanate binders focus on the use of release agents such as oils, wax polishes, metallic soaps, silicones and polytetrafluoroethylene. These agents can be used internally, i.e., as an emulsion or mixture with the organic polyisocyanate or externally, i.e., applied to the metal surfaces of the press plates or to the lignocellulosic material itself.

[0006] In general, commonly used internal release agents have not demonstrated significant improvements in release properties or have proven to be too expensive or detrimental to the physical properties of the resulting product. Further apart from providing satisfactory release the polyisocyanate compositions containing internal release agents should be stable for a time long enough to allow proper processing of the polyisocyanate/release agent combination on wood binding production lines.

[0007] The only external release agent which is currently used is potassium oleate. However, at typical press temperatures, potassium oleate causes discoloration of the lignocellulosic material and causes throat irritation in the press operators. The press temperatures can be lowered in order to significantly eliminate the color problem, however, the resultant decrease in efficiency of the pressing operations is commercially unacceptable. Moreover, an acceptable solution to the problem of throat irritation to the operators has yet to be found.

[0008] The use of wax release agents in the binding of lignocellulosic material with polyisocyanates is described in, for example, EP 84313A, GB 1046755A, EP 46014A and EP 57502A. The wax is preferably applied in the form of an aqueous dispersion, preferably a dispersion in an aqueous emulsion of the polyisocyanate. Montan wax is preferably used.

However release performance of lignocellulosic bodies bound with polyisocyanate compositions using the above described wax release agents are still not satisfactory insofar that practical usage is limited to 185°C platen temperature.

[0009] Therefore it is an object of the present invention to provide a release agent which can be used internally as well as externally and which will provide satisfactory release of the lignocellulosic bodies bound with the organic polyisocyanate material without detrimentally affecting the other board properties or causing physical concerns for the press operators.

[0010] The present invention provides a process for the production of sheets or molded bodies from lignocellulosic materials utilising an organic polyisocyanate binder material and a release agent which is an aqueous emulsion of a polyolefin wax. Selected from oxidized polyethylene waxes and oxidized polypropylene waxes The polyolefin wax to be used in the process of the present invention must be dispersible in an aqueous medium to form an aqueous emulsion. Thus, the polyolefins should be functionalised in order to improve the dispersability in aqueous medium. The polyolefins are functionalised by means of oxidation which has the added benefit of improving the release properties of the polyolefin. The polyolefin waxes are selected from oxidised polyethylene waxes and oxidised polypropylene waxes.

[0011] The oxidised polyethylene waxes are preferably oxidised homopolymers of polyethylene or copolymers of polyethylene and α,β -unsaturated carboxylic acids, such as acrylic acid. Preferably, the oxidised polyethylene wax will have a melting temperature in the range 80 to 120°C, a viscosity in the

12/2/98

range 25 to 200 cPs at 140°C and a hardness in the range of 0.5 to 98 drmm. The number average molecular weight of the oxidised polyethylene wax is preferably in the range 500 to 5000, most preferably 500 to 1500.

A particularly preferred polyethylene wax to be used in the process of the present invention is AC 6702 available from Allied-Signal.

[0012] The oxidised polypropylene waxes useful in the present invention include oxidised homopolymers of polypropylene having a softening point of about 100 to about 170°C, a penetration hardness of about 0.1 to 5 drmm and a number average molecular weight of about 3000 to about 30000 and preferably about 4000 to about 12000.

A particularly preferred polypropylene wax which can be used in the process of the present invention is Epolene-43 available from Eastman Chemicals.

[0013] The aqueous emulsion of the polyolefin wax used as the release agent according to the present invention can be made by any method known to those skilled in the art, such as by high shear mixing. However, the emulsion will preferably further comprise an emulsifier to improve the capability of the polyolefin with the aqueous medium. Suitable emulsifiers used can either be anionic, non-ionic or cationic emulsifiers, with anionic emulsifiers being preferred in case the wax emulsion is used as external release agent and non-ionic emulsifiers being preferred in case in the wax emulsion is used as internal release agent. The emulsifiers are used in an amount of about 1 to about 10 and preferably about 4 to about 7% by weight of the total emulsion.

Examples of suitable anionic emulsifiers include the carboxylates, sulphates, sulphonates and phosphates, such as alkylbenzene derivatives; alkyl ether carboxylic acids and salts, e.g., sodium alkyl ether carboxylates; alkyl sulphosuccinates, e.g., di-sodium monoalkylsulphosuccinate, sodium di-alkyl sulphosuccinates and disodium monoalkyl ethoxy sulphosuccinates; alpha olefin sulphonates; aromatic hydrocarbon sulphonic acids, e.g., benzene sulphonic acid blends, cumene sulphonic acid, phenol sulphonic acid, toluene sulphonic acid and xylene sulphonic acid; aromatic hydrocarbon sulphonate salts, e.g., ammonium xylene sulphonate, dihydroxyl diphenyl sulphones, naphthalene sulphonates and sodium toluene sulphonates; fatty alcohol ethoxy sulphates, e.g., ammonium lauryl ethoxy sulphates and triethanolamine lauryl ethoxy sulphate; fatty alcohol sulphates, e.g., ammonium lauryl sulphates, monoethanolamine lauryl sulphate and sodium alkyl sulphates; and phosphate esters, e.g., alkyl phenol ethoxy phosphate ester and fatty alcohol phosphate ester.

Examples of suitable non-ionic emulsifiers include fatty acid esters of alcohols, ethylene glycol, polyethylene glycol, propylene glycol, glycerine, polyglycerine, sorbitol, pentaerythritol, polyamines, polyglycol ethers of alcohols, thioalcohols, fatty acid esters, fatty acid amines, fatty acid alkanolamides, alkyl phenols, polysiloxanes, polypropylene glycol, ethers of alcohols, fatty acids, fatty amines, and oxo-alcohols such as isooctyl-alcohol. These non-ionic emulsifiers can be made anionic through their combination with suitable basic materials, such as potassium hydroxide. Non-ionic emulsifiers are preferably used in case the polyolefin wax emulsion is used as internal release agent; the potlife of the emulsion used in combination with the polyisocyanate is improved, ensuring enough processing window in wood mills. Examples of suitable cationic emulsifiers include alkyl dimethylamines and quaternary ammonium compounds.

[0014] The aqueous emulsion of the polyolefin wax useful in the present process should contain a sufficient amount of the polyolefin wax to provide a coverage of about 0.1 to about 0.9 and preferably about 0.2 to about 0.5 milligrams of the polyolefin wax per square cm of lignocellulosic material. Generally, the lower levels of polyolefin wax are preferred as they are more cost effective. When taking the emulsifiers into account, the aqueous emulsions used in the present invention will contain about 1 to about 40%, preferably about 1.25 to about 10% and more preferably about 2.5 to about 5.0 % by weight of total solids. In the case of use of the polyolefin wax emulsion as internal release agent the solids content is preferably between 7 and 30 %, most preferably between 10 and 20 % by weight. The emulsions are usually made at 30 to 40% total solids, transported to the point of use and then diluted with water to the desired concentration. The cost of transporting water can thereby be eliminated. The additional dilution is also desirable for reduction in viscosity to facilitate spraying.

[0015] In general, it has been found that the present polyolefin wax emulsion when used as external release agent may be applied to the lignocellulosic material in an amount of about 2 to about 35 and preferably about 8 to about 16 and most preferably about 10 milligram/square cm. However, it is understood that the amount of application can be varied as needed for a particular purpose.

[0016] The aqueous emulsions used in the present process may also contain other additives, such as flame retardants, lignocellulosic preserving agents, fungicides, waxes, sizing agents, fillers, surfactants, other binders (such as formaldehyde condensate adhesives) and catalysts.

[0017] A particularly preferred polyethylene wax emulsion which can be used in the present process is ADD 9887, available from Imperial Chemical Industries, which is a 30 % non-ionic emulsion of AC 6702, ADD 9897 and ADD 9898, both also available from Imperial Chemical Industries and BSP-32W available from Blackhawk Specialties, Inc. of Rock Island, Illinois.

A particularly preferred polypropylene wax emulsion which can be used in the present process is ME 42040 available from Michelman, Inc. of Cincinnati, Ohio, which is a 40 % anionic emulsion of Epolene E-43.

[0018] Using a polyolefin wax emulsion as described above in the process for binding lignocellulosic material with

polyisocyanates leads to improved release compared to the conventional processes. Board properties are not detrimentally influenced. Further the obtained boards have proven to be fully paintable.

Further these polyolefin wax emulsions are effective in a wider temperature range than conventional wax release agents, for example montan wax (max 185°C) and thus higher press temperatures can be used (up to 235°C) which speeds up the cure process.

[0019] The organic polyisocyanates which are useful as a binder according to the present invention include any organic polyisocyanate compound or mixture of organic polyisocyanate compounds provided said compounds have at least two isocyanate groups. Suitable organic polyisocyanates include diisocyanates, particularly aromatic diisocyanates, and isocyanates of higher functionality.

[0020] Examples of organic polyisocyanates which may be used in the process of the present invention include aliphatic isocyanates such as hexamethylene diisocyanate; aromatic isocyanates, such as m- and p-phenylene diisocyanate, tolylene-2,4- and -2,6-diisocyanate, diphenylmethane-4,4'-diisocyanate, chlorophenylene-2,4-diisocyanate, naphthylene-1,5-diisocyanate, diphenylene-4,4'-diisocyanate, 4,4'-diisocyanate-3,3'-dimethyldiphenyl, 3-methyldiphenylmethane-4,4'-diisocyanate and diphenyl ether diisocyanate; and cycloaliphatic diisocyanates such as cyclohexane-2,4- and -2,3-diisocyanate, 1-methylcyclohexyl-2,4- and -2,6-diisocyanate and mixtures thereof and bis-(isocyanatocyclohexyl)methane and triisocyanates such as 2,4,6-trisocyanatotoluene and 2,4,4-trisocyanatodiphenylether.

[0021] Modified polyisocyanates containing isocyanurate, carbodiimide or uretonimine groups may also be used according to the present invention. Furthermore, blocked polyisocyanates, such as the reaction product of a phenol or an oxide and a polyisocyanate, having a deblocking temperature below the temperature applied when using the polyisocyanate composition may be utilised as the organic polyisocyanate binder in the present process.

The organic polyisocyanate may also be an isocyanate-ended prepolymer prepared by reacting an excess of a diisocyanate or a higher functionality polyisocyanate with a polyol.

Water-emulsifiable organic polyisocyanates like those described in UK patent no. 1444933, in European patent publication no. 516361 and in PCT patent publication no. 91/03082 can also be used.

[0022] Mixtures of isocyanates may also be used in the present process. For example, a mixture of tolylene diisocyanate isomers, such as the commercially available mixtures of 2,4- and 2,6-isomers and also the mixture of di- and higher polyisocyanates produced by phosgenation of aniline/formaldehyde condensates may be utilised as the organic polyisocyanate binder according to the present invention. Such mixtures are well-known in the art and further include the crude phosgenation products containing methylene bridged polyphenylpolyisocyanates, including diisocyanate, triisocyanate and higher polyisocyanates together with any phosgenation by-products.

[0023] Preferred isocyanates useful in the present invention include those wherein the isocyanate is an aromatic diisocyanate or polyisocyanate of higher functionality, such as pure diphenylmethane diisocyanate or mixture of methylene bridged polyphenyl polyisocyanates containing diisocyanates, triisocyanates and higher functionality polyisocyanates. Such materials are prepared by the phosgenation of corresponding mixtures of polyamines obtained by condensation of aniline and formaldehyde. For convenience, polymeric mixtures of methylene bridged polyphenyl polyisocyanates containing diisocyanate, triisocyanate and higher functionality polyisocyanates are referred to hereinafter as "polymeric MDI". Both polymeric MDI and emulsifiable MDI or aqueous emulsions thereof can be used. Preferably the polyisocyanate is liquid at room temperature.

[0024] The organic polyisocyanate binder composition may further comprise additives conventionally used in the art such as flame retardants, lignocellulosic preserving agents, fungicides, waxes, sizing agents, fillers, catalysts, surfactants and other binders such as formaldehyde condensate adhesives.

[0025] The organic polyisocyanate binder is generally applied to the lignocellulosic material in an amount of about 0.1 to about 25, preferably about 1 to about 10 and most preferably about 2 to about 6 % by weight based upon the dry weight of the lignocellulosic material.

[0026] According to the process of the present invention, the lignocellulosic material is brought into contact with the organic polyisocyanate binder material by means of mixing, blending, spraying and/or spreading the polyisocyanate composition with or onto the lignocellulosic material. Such application may generally take place in a conventional blender. Thereafter, the treated lignocellulosic material is formed into a mat, preferably upon a screen. The treated lignocellulosic material is then conveyed to a press where pressure is applied thereto at elevated temperatures. The pressing operation generally consists of pressing at 120°C to 260°C at pressures of about 2 to 6 MPa. Such binding processes are commonly known in the art. However, it will be recognised by those in the art that the pressing operation may be modified as needed for a particular operation.

[0027] According to a particular embodiment of the present invention the polyolefin wax emulsion is used as an internal release agent. The polyolefin wax emulsion is either pre-mixed with the polyisocyanate binder and applied to the lignocellulosic material as one stream; this route is advisable when the polyisocyanate is used as an aqueous emulsion or suspension. Otherwise the polyolefin wax emulsion and the polyisocyanate binder are applied, preferably simultaneously, to the lignocellulosic material as two separate streams. For both processes an open time of several minutes on wood substrates is necessary hence the need for an extended potlife of the polyolefin wax emulsion/

173
173

United States Patent [19]

Sun

[11] Patent Number: 5,096,945
[45] Date of Patent: Mar. 17, 1992

[54] METHOD FOR MAKING RESHAPABLE ARTICLES CONTAINING LIGNOCELLULOSE UTILIZING POLYISOCYANATE RESINS

[75] Inventor: Bernard C. Sun, Chassell, Mich.

[73] Assignee: Board of Control of Michigan Technological University, Houghton, Mich.

[21] Appl. No.: 536,497

[22] Filed: Jun. 11, 1990

[51] Int. Cl.⁵ C08L 89/00

[52] U.S. Cl. 524/13

[58] Field of Search 524/13

References Cited

U.S. PATENT DOCUMENTS

3,557,263 1/1971 Marra 264/45
4,546,039 10/1985 Horacek et al. 428/357

OTHER PUBLICATIONS

Frink et al. "Isocyanate Binders for Wood Composite Boards" Urethane Chemistry and Applications, American Chemical Society, 1981, pp. 285-309.
Proceedings of 1980 Symposium—"Wood Adhesives—Research Application and Needs", USDA

Forest Service, Forest Products Laboratory, p. 117-121.

Deppe et al., *Holz als Roh-und Werkstoff*, 29(2):45-50 (1971).

Fahey et al., *Tappi*, The Role of Phenolic Resin in Imparting Properties to Dry-Formed Hardboards, 56(3):53-56 (1973).

McLaughlin et al., Proc. 15th Particleboard Symposium, Wash. State Univ., pp. 255-264 (1981).

Johns et al., Proc., 18th Particleboard Symposium, Wash. State Univ., pp. 101-116 (1984).

Galbraith et al., Proc., 19th Particleboard Symposium, Wash. State Univ., pp. 301-322 (1985).

Primary Examiner—Nathan M. Nutter
Attorney, Agent, or Firm—Michael, Best & Friedrich

[57] ABSTRACT

Reshapable composite material and/or articles formed from lignocellulose-containing materials and having improved strength and water resistance characteristics are made by applying about 7 to about 100 weight % of a polyisocyanate resin to fibers and/or fiber bundles of a lignocellulose-containing material. The resulting mixture or furnish is compression molded to form a composite material and/or article of the desired shape and dimensions.

7 Claims, No Drawings

5,096,945

2

METHOD FOR MAKING RESHAPABLE ARTICLES CONTAINING LIGNOCELLULOSE UTILIZING POLYISOCYANATE RESINS

BACKGROUND OF THE INVENTION

1. Field of the Invention

This invention relates to methods of making articles from lignocellulose-containing materials, and, more particularly, to methods for compression molding lignocellulose-containing fibers into composite articles.

2. Description of the Prior Art

It is well known to manufacture composite materials and articles from lignocellulose-containing material by mixing a suitable binder with a lignocellulose-containing raw material in comminuted form, such as wood fibers, wood flakes, wood chips, wood strands, wafers and the like, and then compression molding the resulting mixture or so-called furnish under heat to bond the material together in a densified form of the desired shape. Uses of such lignocellulosic composite materials and articles include hardboard, medium density fiberboard, insulation board, flakeboard, chipboard, strand-board, waferboard, molded products and the like.

Urea-formaldehyde and phenol-formaldehyde resins are most widely used as the binder for bonding lignocellulosic fibers into composite articles. The composite articles produced with these resins tend to have relatively low strength, poor durability, high hygroscopicity, excessive thickness swelling, and a lack of fungal decay resistance. The low material strength and durability limit their uses to structurally less demanding applications. The hygroscopicity and excessive thickness swelling limit their uses to relatively dry environments as they tend to swell excessively and lose most of their strength when exposed to moist conditions for an extended period of time.

Producing composite materials and articles from lignocellulosic fibers, such as high density hardboards, medium density hardboards, tempered hardboards, industrialite hardboards, medium density fiberboards, insulation boards, molded articles, and the like, can be advantageous because low quality logs, wood mill residues, plants, and agricultural crops and residues are utilized as the primary raw material. Present composite materials made from lignocellulosic fibers, typically have one or more shortcomings which limit their applications and markets to structurally less demanding and dry service conditions. Such shortcomings include low strength, poor waterproof quality, unstable dimension, high hygroscopicity, non-durable under exterior and/or moist service conditions, and little resistance to acids and alkalis. Developing a method for making high performance, high quality composite materials and articles from lignocellulosic fibers which are largely free from most of these aforementioned shortcomings has been the subject of many research and development efforts. However, only limited success has been attained and thus remains the need for an effective and simple method for making high performance composite materials and articles from lignocellulosic fibers. Uses of such composite materials and articles can be expanded into applications and markets never before considered possible for composite materials made from lignocellulosic fibers.

Polyisocyanate resin levels up to 8% have been used to make particleboards from wood chips or particles, and the highest dry bending MOR (maximum bending

strength) and IB (tensile strengths perpendicular to specimen face) were estimated to be 2,600 and 260 psi, respectively. Wilson, J. B., Proceedings of 1980 Symposium - "Wood Adhesives - Research, Application, and Needs", USDA Forest Service, Forest Products Laboratory, p. 117-121 (1980). Polyisocyanate application levels up to 15% have been used to make particleboards and the highest bending MOR and IB strength obtained was estimated to be about 5,200 and about 180 psi, respectively. Deppe et al., *Holz als Roh-und Werkstoff*, 29(2):45-50 (1971). Other studies have shown that increasing polyisocyanate resin levels from 4% to 10% resulted in little improvement in strength properties of aligned flakeboard.

Studies have been made on dry-formed high density hardboard made from ponderosa pine fibers to determine the effect of using bonding and/or fiber-penetrating phenol-formaldehyde resins in amounts, to up to 18% resins. The highest dry strengths obtained were 8,060 psi for bending MOR, 450 psi for IB, and 4,710 psi for tensile strength parallel to specimen surface. Fahey et al., *Tappi*, 56(3):53-56 (1973). These results indicate that increasing the amount of binder used in the production of wood particleboards, flakeboards and hardboards above about 3% does not result in any significant improvement in material strength properties.

Polyisocyanate resins have been used as binders in the manufacture of composite articles from lignocellulose-containing materials. This is exemplified in Marra U.S. Pat. No. 3,557,263, issued Jan. 19, 1971, which discloses mixing an isocyanate prepolymer resin with elongated wood sticks under conditions which cause the prepolymer to foam and harden into a solid binder. The resulting composite product is a loose matrix of wood sticks having a void volume between about 40% to 80%. Neither pressure nor heat is used in the formation of the product, so it has a low material strength, low durability, and low water resistance. Horacek et al. U.S. Pat. No. 4,546,039, issued Oct. 8, 1985, discloses the use of a polyol-polyisocyanate prepolymer as a binder to bond lignocellulose-containing materials.

Polyisocyanate resins in amounts up to about 6% have been used to make medium density fiberboard, McLaughlin et al., Proc., 15th Particleboard Symposium, Wash. State Univ., pp. 255-264 (1981) and Johns et al., Proc., 18th Particleboard Symposium, Wash. State Univ., pp. 101-116 (1984) and hardboard, Galbraith et al., Proc., 19th Particleboard Symposium, Wash. State Univ., pp. 301-322 (1985). Applicant is unaware of any prior art methods employing polyisocyanates in amounts greater than about 6% to form composite materials or articles from lignocellulosic fibers, as distinguished from chips, flakes, strands, wafers, sawdust, and the like.

SUMMARY OF THE INVENTION

It is an object of the present invention to make lignocellulosic fiber composite materials and articles with improved strength, durability, hygroscopicity, dimensional stability, resistance to chemicals, and reshapability.

It is another object of the present invention to provide a method which utilizes lignocellulosic fibers and polyisocyanate resins as its raw materials to make high quality and/or reshapable lignocellulosic fiber composite materials and articles.

124174

It is yet another object of the present invention to provide a simple method for making high quality lignocellulosic fiber composite materials and articles which is able to utilize the present dry-process hardboard and medium density fiberboard production equipment.

The invention provides a method for making composite materials and articles from lignocellulosic fibers. The composite materials and articles are reshapable and have improved material strength, durability, dimensional stability, hydrophobicity and water resistance.

The method includes the steps of applying to lignocellulosic fibers about 7 to about 100 weight % of a polyisocyanate resin, based on the oven dry weight of the lignocellulosic fibers, and then applying heat and pressure to the resulting mixture for a sufficient period of time to form an article of the desired shape and dimensions.

DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENT

As used herein, the term "lignocellulose-containing fibers" ("lignocellulosic fibers") includes fibers and fiber bundles of wood, flax, bagasse and the like as well as fibrous forms of agricultural products such as nut shells, straw, flax, hulls from cereal grains, plant stalks and the like. The size and geometry of the lignocellulosic fibers and fiber bundles are not particularly critical. This fiber size, particularly the length and diameter, will vary depending on the species of starting material used. For example, the lignocellulosic fibers of U.S. commercial woods, typically range from about 0.5 to about 8 mm long and from about 5 to about 80 micrometers in diameter. A fiber bundle can contain up to 100 or more individual fibers. The fiber bundle size will vary depending on the method of fiberization and the degree of pulping. The terms "fibers" and "fiber bundles" do not include particles such as flakes, strands, wafers and the like.

The lignocellulosic fibers can be prepared by conventional methods of fiberization or pulping, such as chemical, mechanical, chemical-mechanical and thermal-mechanical.

Also, various suitable reinforcing materials can be admixed to the lignocellulosic fibers, such as whiskers, filaments, wools, plastics, woven fabrics of alumina, asbestos, beryllium, boron, carbon (graphite), ceramics, glasses, kevlar, molybdenum, nylon, polyethylene, rocks, silicon carbide, steel, titanium, tungsten, other metal, as well as various other thermosetting and thermoplastic resins (polymers). In addition, wax can be admixed with lignocellulosic fibers to improve the water resistance of the resulting product.

The moisture content of the lignocellulosic fibers is not particularly critical. While oven dry fibers can be used, higher moisture contents are preferred because the cost of drying can be reduced. Further, with higher moisture contents, water is available for reaction with polyisocyanate to form polymers, and the fibers are more pliable when compressed, thereby enhancing surface contact between the fibers during compression to increase the formation of physical and chemical bonds and improve composite material properties. The moisture content of the fibers preferably is about 1 to about 50 weight % of the fibers, based on the oven dry weight of the fibers.

Suitable polyisocyanate resins contain two or more isocyanate functional groups and include aliphatic, cycloaliphatic and aromatic polyisocyanates, and combi-

nations thereof. Examples of these polyisocyanates are diphenylmethane 4,4-, 2,4- and 2,2-disocyanates, polymethylene polyphenyl isocyanates, triphenylmethane triisocyanate, toluene-2,4- and 2,6-disocyanates, cyclohexane 2,4- and 2,3-disocyanates, as well as other disocyanates, triisocyanates, tetraisocyanates and the like, and mixtures thereof. At present the diphenylmethane disocyanates are the preferred polyisocyanates.

The polyisocyanates can be applied to the lignocellulosic fibers as is or after mixing with various suitable solvents and/or emulsifiers and applied as an emulsion of suitable viscosity. The amount of polyisocyanate applied to the lignocellulosic fibers is about 7 to about 100, preferably about 8 to about 50, and most preferably about 10 to about 30 weight %, based on the oven dry weight of the fibers.

While the polyisocyanate resin can be applied to the fibers in any suitable manner, it preferably is sprayed in liquid form onto the fibers in suitable equipment, such as a blender, mixer, cyclone, drying tube or the like, which will blend or mix the resin and fibers together.

After the polyisocyanate resin is applied to the fibers, the resulting mixture or furnish is formed into a loose mat in a mat former and is then compression molded for a sufficient period of time to form a composite material or article of the desired shape and dimensions. The application of heat and pressure consolidates the furnish to produce a material and/or article having a densified matrix with negligible voids. The consolidated material and/or article has a significantly higher material strength, durability and water resistance than composites made with prior methods.

Pressing temperatures, pressures and times vary widely depending on the thickness and the desired density of the composite material or article, size and nature of lignocellulosic fibers, the moisture content of the mat, the quantity and specific polyisocyanate resin used, and the kind and quantity of catalyst used, if any. The pressing temperature used is sufficient to at least partially polymerize the resin and/or cause the polyisocyanate resin to react with the fibers within a reasonable time. Generally, a pressing temperature ranging from about 60 to about 420° F. can be used. The preferred pressing temperature is from about 200° F. to about 400° F. if no catalyst is used. The most preferred pressing temperature is from about 220° to about 350° F.

The pressure should be sufficient to press the fibers into intimate contact with each other without a resultant degradation in structural and property integrity. This pressure usually varies with the characteristics of lignocellulosic fibers and their species origin, mat chemical composition and physical state, and final composite material density.

The pressing time is sufficient to at least partially polymerize the resin to a point where the composite material and article have sufficient integrity for handling and further processing. The press time varies with mat chemical composition and press temperature. A suitable catalyst can be added to the mixture of resin and fibers to increase the rate at which the resin polymerizes and thereby decrease the press time.

Use of relatively high amounts of polyisocyanate resins in accordance with the invention reinforces the composite material and article because resin not required for bonding the fibers directly is available to form additional polymers and copolymers of lignocellulose-urethane (the reaction product between lignocellulose and polyisocyanate), and polyurea (the reaction

125
178

[54] SELF-RELEASE BINDER SYSTEM

[75] Inventors: Joseph J. Marcinko, Mullica Hill, N.J.;
John R. Robertson, Glen Mills, Pa.[73] Assignee: Imperial Chemical Industries, PLC,
London, United Kingdom

[21] Appl. No.: 278,781

[22] Filed: Jul. 22, 1994

[51] Int. Cl.⁶ C08K 5/01; C08K 5/09;
C08L 91/08[52] U.S. Cl. 428/306.6; 428/311.7;
524/300; 524/322; 524/478[58] Field of Search 524/300, 322,
524/478; 428/306.6, 311.7

[56] References Cited

U.S. PATENT DOCUMENTS

3,870,665 3/1975 Diehr et al. 260/17.2
4,028,120 6/1977 Ermond 106/38.244,110,397 8/1978 Wooler 264/338
4,257,996 3/1981 Farnissey, Jr. et al. 264/122
4,396,673 8/1983 Ball et al. 428/326
4,431,455 2/1984 Brown et al. 106/245
4,609,513 9/1986 Israel 264/122
4,772,442 9/1988 Trout et al. 264/109
4,905,518 3/1990 Kubler 73/654
4,933,232 6/1990 Trout et al. 428/288

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

1176778 10/1984 Canada
0039137 11/1981 European Pat. Off.
2552236 7/1976 Germany
58-036430 3/1983 Japan
60-030306 2/1985 Japan

Primary Examiner—Thomas Hamilton, III

[57] ABSTRACT

A self-release binder system comprising (a) an organic polyisocyanate binder; and (b) a composition comprising (i) a wax and (ii) a fatty acid.

11 Claims, No Drawings

US00554438A

5,554,438

1
SELF-RELEASE BINDER SYSTEM

FIELD OF THE INVENTION

The present invention is directed to binder systems suitable for use in the manufacture of molded articles from lignocellulosic materials. More specifically, the present invention is directed to self-release binder systems.

BACKGROUND OF THE INVENTION

Organic polyisocyanates have long been used as binders for lignocellulosic materials in the manufacture of sheets or molded bodies, such as chipboard, fiberboard and plywood. Although such organic polyisocyanates have excellent adhesive properties, they have the disadvantage of causing severe sticking of the lignocellulosic materials to metal surfaces contacted during pressing, such as the platens of the press. Such sticking may harm the end product and the necessary cleaning of the metal surfaces is both time-consuming and costly.

Attempts have been made to overcome the adhesion problem caused by polyisocyanate binders. For example, efforts have been made to use the polyisocyanates only in the core of the molded products and to replace the polyisocyanates with phenolic resin binders at the surface. Phenolic resin binders cause less adhesion of the lignocellulosic material to the metal surfaces of the press, however, they are inferior to isocyanates in their adhesive properties and have a relatively slow rate of reaction.

Also, attempts have been made to improve the release characteristics of organic polyisocyanate binders in order to decrease or eliminate the adhesion problem through the use of internal and external release agents. Internal release agents used within the polyisocyanate binder to decrease the adhesion problem include organic phosphates, as disclosed in U.S. Pat. No. 4,257,996. External release agents include metallic soaps, such as those disclosed in U.S. Pat. No. 4,110,397.

Various acids or salts of acids have also been incorporated into polyisocyanate binders in an attempt to increase the release capabilities thereof. For example, U.S. Pat. No. 3,870,665 discloses a process for molding lignocellulosic materials with a polyisocyanate. A catalyst for promoting isocyanurate formation is included within the isocyanate to effect release. The catalyst may be a fatty acid, such as a coconut fatty acid. U.S. Pat. Nos. 4,905,518 and 4,609,513 disclose liquid binders comprising polyisocyanates and acids or acid esters. U.S. Pat. Nos. 4,933,232 and 4,772,442 disclose a process for producing shaped articles utilizing a binder/release system comprising an isocyanate and a polymeric fatty acid. Although effective in improving the release characteristics of the organic polyisocyanate, the inclusion of acids such as fatty acids directly into the isocyanate binder has been unsatisfactory due to stability problems. Namely, when used in the amounts necessary to provide adequate release activity, the acids have been found to react directly and immediately with the polyisocyanate resulting in an unstable and unusable system.

Various waxes have also been combined with polyisocyanate binders to provide improved release. For example, U.S. Pat. No. 4,396,673 discloses the use of a mixture of an organic polyisocyanate and a wax release agent to prepare sheets or molded bodies from lignocellulosic materials. U.S. Pat. No. 4,431,455 discloses the use of an organic polyisocyanate and a mixture of a wax and liquid ester to promote release of lignocellulosic material from press plates. How-

2

ever, such approaches have proven to be unsatisfactory as they require the use of special solvents and/or emulsifiable isocyanates. In general, wax release agents are disadvantageous as a layer of the wax is always left on the surface of the composite which can adversely affect the physical characteristics of the composite.

SUMMARY OF THE INVENTION

Accordingly, it is an object of the present invention to provide a self-release binder system for use in preparing composites from lignocellulosic materials which provides excellent adhesion while allowing for adequate release of the lignocellulosic material from the metal surfaces of the pressing equipment.

It is a further object of the present invention to provide a self-release binder system which does not have the stability problems found in conventional systems.

These objectives are obtained by the present invention which is directed to a self-release binder system comprising: (a) an organic polyisocyanate; and (b) a composition comprising (i) a wax and (ii) a fatty acid.

The present invention is further directed to a process for preparing molded articles from lignocellulosic materials which comprises:

applying to the lignocellulosic material a self-release binder system comprising (a) an organic polyisocyanate and (b) a composition comprising (i) a wax and (ii) a fatty acid; and

pressing lignocellulosic material for a time and at a temperature sufficient to cause bonding.

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

The organic polyisocyanates useful in the present invention are those having a number average isocyanate functionality in the range of from about 1.8 to about 4.0. Preferably, the number average isocyanate functionality of the organic polyisocyanate is from about 2 to about 3.

The organic polyisocyanates which may be used in the present binder compositions include any of the aliphatic, cycloaliphatic, araliphatic, or aromatic polyisocyanates known in polyurethane or polyurea chemistry, especially those which are liquid at room temperature. Examples of suitable polyisocyanates include: 1,6-hexamethylene diisocyanate, isophorone diisocyanate, cyclohexane 1,4-diisocyanate, 4,4'-dicyclohexyl methane diisocyanate, 1,4-xylylene diisocyanate, 1,4-phenylene diisocyanate, 2,4-toluene diisocyanate, 2,6-toluene diisocyanate, 4,4'-diphenylmethane diisocyanate (4,4' MDI) 2,4'-diphenylmethane diisocyanate (2,4' MDI), polymethylene polyphenylene polyisocyanates (crude MDI) and 1,5-naphthylene diisocyanate. Mixtures of isocyanates and polyisocyanates which have been modified by the introduction of urethane, allophanate, urea, biuret, carbodiimide, uretonimine, or isocyanurate residues can also be used.

In general, the aromatic polyisocyanates are preferred in the binder systems of the present invention. The most preferred aromatic polyisocyanates are 4,4'-diphenylmethane diisocyanate, 2,4'-diphenylmethane diisocyanate, polymeric MDI, MDI variants and mixtures thereof. Suitable MDI variants include compounds in which the MDI has been modified by the introduction of urethane, aliphatic, urea, biuret, amide, carbodiimide, uretonimine or isocyanurate residues.

176
2/17

Isocyanate-terminated prepolymers may be also be employed and are prepared by reacting an excess of a polymeric or pure polyisocyanate with polyols, including aminated polyols, pure polyisocyanate including polyols including aminated polyols, imine or enamine polymers, polyether polyols, polyester polyols or polyamines. Pseudoprepolymers may also be employed. A pseudoprepolymer is a mixture of a prepolymer and one or more monomeric di- or polyisocyanates.

Preferably the polyisocyanate is a polymeric polyisocyanate and most preferably a polymeric diphenylmethane diisocyanate. Commercially available polymeric polyisocyanates useful in the present invention include Rubinate® M, Rubinate® MF-1840 and Rubiflex® 26A, both available from ICI Americas Inc. of Wilmington, Del.

The present self-release binder compositions comprise about 60 to about 99 and preferably about 75 to about 90 weight percent of the organic polyisocyanate component.

The fatty acids which are useful in the present invention include any naturally occurring or synthetically manufactured saturated or unsaturated monobasic, di-basic or polybasic fatty acid. Preferably, the fatty acids utilized in the present self-release binder systems are those which comprise an acid having an aliphatic chain of about 8 to about 24 carbon atoms. Preferably, the fatty acid is one having an aliphatic chain of about 8 to about 20 and most preferably about 16 to about 18 carbon atoms. Examples of preferred fatty acids useful in the present invention are stearic acid, oleic acid, lauric acid, myristic acid, palmitic acid, linoleic acid, linolenic acid and mixtures thereof. Most preferably the fatty acid used in the present binder systems is oleic acid.

Metallic fatty acids have also been found to be useful in the present self-release binder compositions. Preferred metallic fatty acids are those which comprise an acid having an aliphatic chain of about 4 to about 24 carbon atoms and preferably about 12 to about 20, such as oleic acid, stearic acid, lauric acid, myristic acid, palmitic acid, linoleic acid and linolenic acid. Any metallic compound may be used to form the acid salt. Examples of suitable metallic compounds include aluminum, barium, calcium, lithium, magnesium, potassium, sodium and zinc. The most preferred metallic compound is zinc.

The amount of the fatty acid in component (b), i.e., the wax/fatty acid composition, may be from about 25 to about 75 and most preferably, about 50% by weight. In its most preferred form, the wax/fatty acid composition is a 50:50 blend.

The fatty acid is combined with a wax, and this composition is combined with the organic polyisocyanate to form the self-release binder systems of the present invention. Various types of waxes may be used to accommodate the fatty acid useful in the present invention. The wax used in the present systems must be compatible with both the fatty acid and the organic polyisocyanate in order to solubilize the fatty acid and result in a stable system when combined with the organic polyisocyanate. Historically, sizing waxes, such as hydrocarbon waxes, paraffin waxes or emulsions of hydrocarbon waxes have been added to lignocellulosic materials in order to increase the water resistance of the lignocellulosic material. Accordingly, it is preferred, from the standpoint of convenience, to incorporate the fatty acid directly into an appropriate sizing wax.

Suitable waxes for use in the present invention include petroleum hydrocarbon waxes, e.g., Indrawax® 001, Indrawax® 003 and Indrawax® 6040 available from Industrial Raw Materials and emulsified hydrocarbon waxes, e.g.,

Paracol-810-N, available from Hercules Incorporated. Most preferably, the wax used in the present system is a paraffin wax. The wax may further have incorporated therein one or more release waxes such as montan wax. Typical concentrations of the wax in component (b) are about 75 to about 25% and preferably about 50% by weight.

Additional materials may be included in the wax/fatty acid component. For example, catalysts, surfactants, fire retardants and biocides may all be added to the wax/fatty acid composition. Examples of suitable catalysts include tertiary amine catalysts such as Niox® A-4 available from Union Carbide and Texacat® and Thancat® DMDDE available from Texaco and conventional polyurethane catalysts such as Polycat® DBU available from Air Products and Dabco catalysts also available from Air Products. Commercially available surfactants such as the Synperonic® and Tetronic® series of surfactants available from BASF, which are tetrafunctional block copolymers of propylene oxide, ethylene oxide and ethylenediamine, may also be added to the wax/fatty acid composition. When these additional components are incorporated into the wax/fatty acid composition, they are utilized in amounts of about 0.01 to about 15% and preferably, about 0.05 to about 5%.

The wax/fatty acid component (i.e., component (b)) comprises about 40 to about 1 and preferably about 25 to about 10 weight % of total amount of the present binder compositions.

In the most preferred form of the present invention, the organic polyisocyanate also contains a separate release agent independent of the wax/fatty acid composition to further improve the release capabilities of the system. Examples of suitable release agents include fatty acids and silicones. Most preferably, this release agent is also a fatty acid such as those known for use in combination with organic polyisocyanates. Preferred fatty acids are the Emersol® 6333 and 6321 oleic acid available from Henkel Corp. Typical amounts of fatty acids release agent utilized directly in the organic polyisocyanate binder are from about 1 to about 30% and preferably about 10 to about 20% by weight. Suitable fatty acids include oleic acid and oleic fatty/acid blends wherein the oleic acid is the primary component. The most preferred fatty acid for use directly in the organic polyisocyanate is oleic acid.

The present self-release binder systems may be prepared by conventional methods which will be evident to one of ordinary skill in the art from the present disclosure. For example, the wax/fatty acid composition may be prepared by simply melting the wax and the fatty acid (if the fatty acid is a solid) and mixing these components together by any appropriate means. The wax/fatty acid composition will then be placed into an appropriate vessel for application to the lignocellulosic material. As noted above, emulsified wax systems may be also be used in the wax/fatty acid component of the present systems. In this instance, the fatty acid is either blended with the emulsifiable wax or is first emulsified itself and then blended with the emulsifiable wax and placed in an appropriate vessel for application to the lignocellulosic material.

The organic polyisocyanate binder (with or without the additional release agent) may be prepared by conventional methods which will also be evident to one skilled in the art from the present disclosure. The organic polyisocyanate binder component is also placed into an appropriate vessel for application to the lignocellulosic material.

The method for preparing molded articles from lignocellulosic materials according to the present invention com-

12/17/77
421

[54] COMPOSITE PRODUCTS

[75] Inventors: David Fookes, New Westminster;
Marek Jan Gnatowski, Coquitlam;
Robert Leeson Pike, Vancouver, all of
Canada; Derek Alexander Templeton,
Alpharetta, Ga.

[73] Assignee: Trus Joist MacMillan a Limited
Partnership, Boise, Id.

[21] Appl. No.: 09/030,920

[22] Filed: Feb. 26, 1998

[51] Int. Cl.⁶ B29C 59/02; B27N 3/06;
B05D 3/12; B05D 1/02

[52] U.S. Cl. 264/122; 264/109; 427/192;
427/427; 427/369; 427/370; 427/440

[58] Field of Search 427/192, 369,
427/370, 427, 440, 441; 264/122, 109

[56] References Cited

U.S. PATENT DOCUMENTS

4,241,133 12/1980 Lund et al. 428/326
4,876,154 10/1989 Witucki et al. 428/447
4,879,083 11/1989 Kaudson et al. 264/122
5,763,338 6/1998 Sean 442/413

Primary Examiner—Shrive Beck
Assistant Examiner—Michael Barr
Attorney, Agent, or Firm—C. A. Rowley

[57] ABSTRACT

The resistant to biological degradation of composite wood products is improved by applying a suitable aqueous dispersion of zinc borate onto the fibers to uniformly distribute and to adhere the zinc borate to the strands of the wood composite, applying a suitable adhesive to the wood strands, forming a strand lay-up and consolidating a lay-up under heat and pressure to form a consolidated product with zinc borate uniformly distributed therethrough.

20 Claims, 1 Drawing Sheet

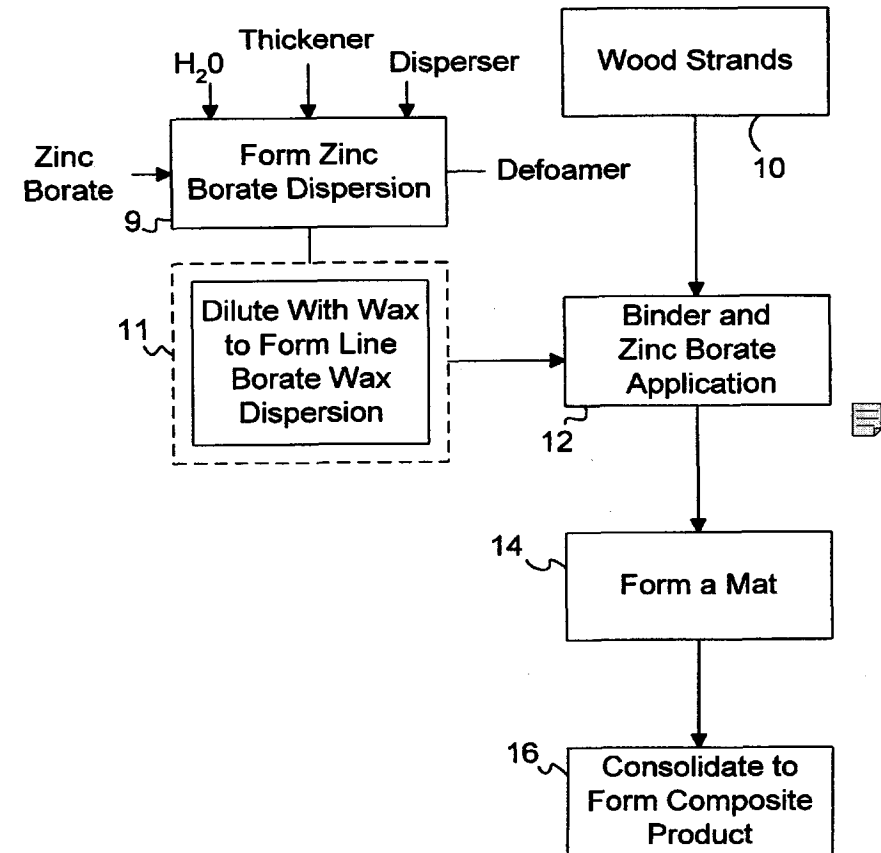
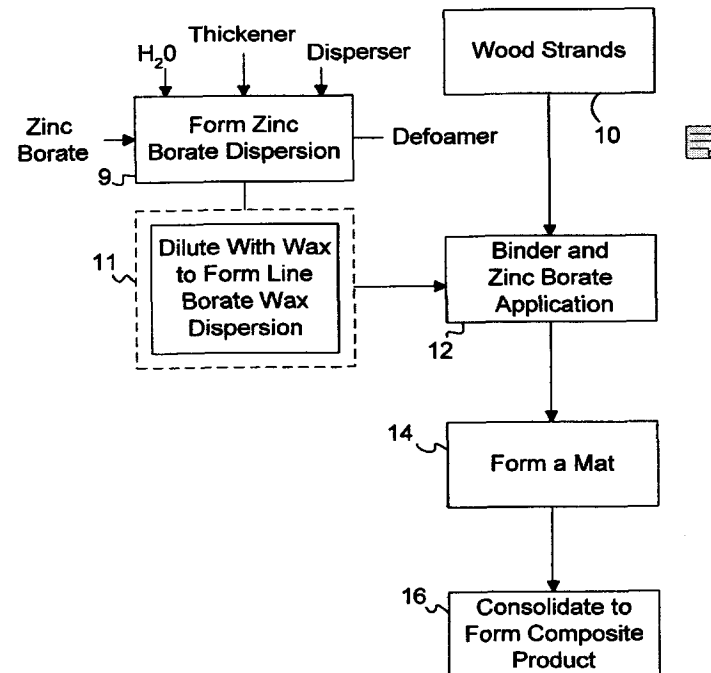


FIG. 1

128
Oct 1

COMPOSITE PRODUCTS FIELD OF INVENTION

The present invention relates to consolidated composite wood products, more particularly, the present invention relates to a method of producing a consolidated wood product incorporating a biological degradation protection additive.

BACKGROUND OF THE INVENTION

Composite wood products are generally formed from wood strands or the like bonded together by a suitable resin such as phenol formaldehyde (PF) or isocyanate resins (MDI). The strands may be random or parallel oriented relative to one another and in some cases, the composite product is made from layers with different orientation or strands in adjacent layers.

These composite products find a variety of different usages, many of which are enhanced by providing the product with improved biodegradability.

It has been shown in U.S. Pat. No. 4,879,083 issued Nov. 7, 1989 to Knudson et al. to apply anhydrous borax or zinc borate to the wood strand and bond the strands together into a composite product resistant to decay by insects and/or organisms using phenol formaldehyde as the binding agent. This teaching overcame a particular problem of the use of borax with phenol formaldehyde wherein the borax impeded the binding characteristics of the phenol formaldehyde.

It is also now known to add zinc borate to wood composites in conventional blending operations in processes using resins such as phenol formaldehyde as taught by Knudson et al. or other resins including isocyanate resins for binding the strands for form the composite product resistant to biological degradation. Such addition of zinc borate in powdered form has been found to be difficult implement on a commercial scale as the powdered zinc borate and causes dusting and other problems regardless of the adhesive resin being used. For example, zinc borate sometimes absorbs liquid when MDI resin are used thereby reducing the internal bond of the product. Generally, the poor adhesion of the produced zinc borate causes waste and increase dust problem throughout the mill.

BRIEF DESCRIPTION OF THE PRESENT INVENTION

It is an object of the present invention to provide an improved system for applying zinc borate as a composite wood product.

Broadly, the present invention relates to a method of producing a composite wood product comprising forming a sprayable aqueous dispersion of zinc borate particles having a zinc borate content in the range of 20-75% by weight, applying said dispersion on surfaces of wood strands in the amount of between 5 and 25 grams of zinc borate per kg. of wood strands, also applying binder to said wood strands, forming a lay-up of said wood strands with said dispersion of zinc borate applied and said binder applied and then consolidating said lay-up of said wood strands under heat and pressure to form said composite product.

Preferably, said zinc borate is present in said dispersion in the amount of between 30-70% by weight of said dispersion.

Preferably, said dispersion is a wax, zinc borate dispersion containing wax and zinc borate in weight ratios of 1/4 to 1/2.

Preferably, said zinc borate dispersion is mixed with a wax suspension to form said zinc borate dispersion containing wax dispersion.

Preferably, said wax will be present in an amount of 5 parts wax solids to 5 to 10 parts zinc borate.

Preferably, said wax comprises a slack wax.

Preferably, said zinc particles have median particle sizes of 2 to 12 μm .

Preferably, said zinc borate dispersion will contain an effective amount of thickener, defoamer disperser and surfactant.

Preferably, said thickener will be present in the amount of less than 2% by weight.

Preferably, said thickener will be present in the amount of less than 0.5% by weight.

Preferably, said defoamer will be present in the amount of between 0.5 to 0.1% by weight.

Preferably, said disperser will be present in the amount of less than 5% by weight.

Preferably, said disperser will be present in the amount of less than 1% by weight.

Preferably, said surfactant will be present in the amount of less than 2% by weight.

Preferably, said surfactant will be present in the amount of less than 0.5% by weight.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Further features, objects and advantages will be evident from the following detailed description of the preferred embodiments of the present invention taken in conjunction with the accompanying drawings in which:

FIG. 1 is a flow diagram of the process of the present invention.

DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

As shown in FIG. 1, wood strands which may be in the form of wafers, strips of wood, particles of wood, etc. as normally used in the manufacture of wood composites, such as strand board, wafer board, oriented strand board, medium density fiber board, or products such as those sold under the trademarks TimberStrand® and Parallam® by Trus Joist MacMillan are delivered to the system as indicated at 10. These strands are then fed in the case of conventional strand or wafer board production to a blending operation indicated at 12 wherein the required amount of binder is applied to the strands and when practicing the present invention the strands are coated with the desired amount of a dispersion containing zinc borate (such as those sold under the tradenames Firebrake, Borgard ZB or Composibor sold by US Borax). Sufficient zinc borate is applied to the strands to provide the desired degree of protection to the resultant composite product. The so coated strands are then formed into a mat as indicated at 14 and the mat is consolidated to form the composite wood product as indicated at 16.

In most conventional operations, a wax emulsion is also applied to the strands. With the present invention, the wax preferably forms a significant part of the zinc borate dispersion as will be discussed below.

In the blending operation, generally, the emulsion is applied first particularly with MDI type resins to limit the contact of the resin by water.

Any suitable binder may be applied in 12. Generally, the binders used to produce composite wood products and bind the strands or the like together are phenol formaldehyde (PF) type binders and isocyanate (MDI) type resin binders and may also be useful with melamine and urea formaldehyde

users. The amounts of such binders applied need not be changed significantly relative to the amounts conventionally used when they are used in combination with the present invention wherein a zinc borate emulsion is also applied to the strands. Thus, the process for making the composite wood product when practicing the present invention is essentially the same in all steps except in place of a powdered zinc borate being applied directly to the wood strands, Applicant forms a sprayable aqueous emulsion of the zinc borate and applies the zinc borate emulsion to the strands prior to consolidation preferable at the same time as the resin component of the composite is applied.

It is also common practice in manufacture of composite wood products to incorporate wax (generally a slack wax) in the product to improve water resistance. Wax is generally added as a separate step or with a binder.

It has been found that the wax may be made part of the zinc borate emulsion and applied to the strands simultaneously with the zinc borate i.e. in the same emulsion. The preferred embodiment incorporates wax in the zinc borate dispersion.

It is important that the zinc borate emulsion be reasonably stable over time at least until applied to the strands (with a reasonable margin of safety) particularly if the process requires premixing or premaking of the aqueous zinc emulsion well before its application in step 12.

The zinc borate emulsions of the present invention include water, thickeners, defoamers or anti-foaming agents, dispersers and surfactants.

The zinc borate dispersion are applied to provide between about 5 and 25 grams of zinc borate for each kilogram of wood.

Generally, thickeners such as suitable cellulose derivatives, water-swellaable acrylics, clays, amorphous silica are used as thickeners in the zinc borate emulsion used with the present invention. The cellulose type of thickeners such as hydroxy ethyl cellulose such as that sold by Union Carbide under the trademark Cellosize® or under the trademark Natrosol® by Aqualon are preferred. Generally, these thickeners are present in the emulsions in the amounts of up to 2% based on the weight of the emulsion and preferably less than 0.5% with the amount normally used being about 0.25% based on the weight of the emulsion.

Defoamers or anti-foaming agents are generally present in the range of up to about 1% of the weight of suspension. Preferably, not less than 0.1% with the normal usage being approximately 0.25% based on the weight of the dispersion. Suitable antifoaming agents used in the present invention include, antifoam HL-52 (Harcros Chemicals), BYK031 (BYK Chemie), Foamaster VL (Henkel), Dehydran 1293 (Henkel) and Nopko NXZ (Henkel).

Some polycarboxylic acid salts form dispersers suitable for use with the present invention. Generally, the disperser will be present in amounts up to 5%, preferably less than 1% and will normally be applied in a typical formulation at about 0.5% of the weight of the suspension.

Suitable commercially available dispersers compatible with other materials in the dispersion include Tamol 681 and Tamol 850, both available from Rohm & Haas.

Surfactant or wetting agents suitable for use with the present invention include suitable water soluble ethoxylated fluorol compounds (e.g. zonyl FSM by Dupont Inc.), ethoxylated alkyl phenols and alkylaryl polyethers. The preferred surfactant or wetting agent found to date is a monylphenol ethoxylate sold under the tradename Igepal CO 630 by Stepan.

These wetting agents are generally present in the amounts of up to 2%, preferably less than 0.5% with a typical suspension generally containing about 0.25% by weight of surfactant.

Suitable commercially available wetting agents include Igepal Co630 (Stepan), Polytergent B-300 (Harcros Chemical) and Triton X-100 (Union Carbide).

Applicant has also found that wax may be used as a significant element in the zinc borate dispersion. In most commercial operations wax is applied to the strands during the manufacture of composite wood products. It is a distinct advantage to incorporate the wax into the zinc borate suspension or emulsion as both wax and the zinc borate may be combined into a single stable dispersion, thus be applied in a single step. Suitable wax emulsion include Cascowax EW101 (Borden). When used, the wax will generally be present on a weight ratio of wax to zinc borate of about 1/4 to about 1/2.

As above indicated, producing wax emulsions and applying them into the strands is well known. However, the making of a high concentration dispersion containing borate was found to be more difficult. When zinc borate is dispersed in pure water, it has a strong tendency to separate (sedimentation) if its concentration is too low—below approximately 65%. A dispersion with a high concentration of zinc borate (above about 75%) increases in viscosity significantly during storage thereby leading to rendering of the dispersion unusable for practical application.

When the two (wax dispersion and zinc borate dispersion) are used separately, the wax dries to form a wax film while the zinc borate returns to powder form. By combining the two into a zinc borate/wax dispersion, the wax precipitates and encapsulates the zinc borate particles and helps to bind the zinc borate particles to the wood strands.

It has been found that the combination of a zinc borate dispersion with a wax emulsion in the proper amounts, produces a surprisingly stable form of zinc borate dispersion.

To produce a zinc borate dispersion which preferably contain wax emulsion one first forms a zinc borate dispersion by mixing under high shear the water, thickener, disperser and defoamer and then add further water followed by slow addition of zinc borate as indicated at 9 in FIG. 1. Generally, about half of the water is initially used in premixing and the other half is added at the time the zinc borate is added. Zinc borate is added slowly to reduce the tendency of lumping and thickening. Preferably, a surfactant is added after the zinc borate dispersion has been made.

It is very much preferred to use the zinc borate dispersion in combination with a wax emulsion. Thus, the zinc borate and wax emulsion are mixed to generate the final zinc borate-wax dispersion as indicated at 9 for application to the strands as indicated at 12. The dispersion and emulsion should be mixed slowly and gently to prevent breaking of the wax emulsion.

Generally, the amount of wax emulsion or wax solids basis in the final zinc borate dispersion should be sufficient to stabilize the zinc borate dispersion. This generally requires a significant amount of wax in the order of at least about 50% wax solids based on the zinc borate solids in the dispersion. Obviously, the total amount of wax suspension mixed with the zinc borate dispersion will vary depending on the composition of the actual wax being used. It has been found that a ratio 1 to 2 parts by weight of solid wax to 7 to 10 parts by weight of zinc borax was effective to significantly increase shelf life over the resultant zinc borax dispersion.

12/1/79

United States Patent [19]

Ball et al.

[11] 4,396,673

[45] Aug. 2, 1983

[54] METHODS FOR THE MANUFACTURE OF PARTICLE BOARD UTILIZING AN ISOCYANATE BINDER AND MINERAL WAX RELEASE AGENT IN AN AQUEOUS EMULSION

[75] Inventors: George W. Ball, Bury; James P. Brown, Manchester; Graham Gibbins, Bury; Robert S. Hampson, Oldham, all of England

[73] Assignee: Imperial Chemical Industries Limited, London, England

[21] Appl. No.: 289,731

[22] Filed: Aug. 3, 1981

[30] Foreign Application Priority Data

Aug. 22, 1980 [GB] United Kingdom 8027449

[51] Int. Cl.³ B32B 23/14

[52] U.S. Cl. 428/326; 106/271;

156/62.2; 156/289; 156/296; 156/331.4;

162/172; 264/123; 428/425.1; 428/485

[58] Field of Search 156/62.2, 289, 331.4, 156/296; 106/270, 271, 2; 264/123; 162/172; 428/326, 485, 425.1; 208/20

[56] References Cited

U.S. PATENT DOCUMENTS

2,094,771 10/1937 Charch et al. 106/271
2,206,090 7/1940 Haggennmacher 106/271
2,847,367 8/1958 Walsh et al. 106/270
2,954,337 9/1960 Martin 106/270
3,014,002 12/1961 Beggs 106/271
3,785,841 1/1974 Beard 106/271
3,930,110 12/1975 Shoemaker et al. 156/62.2
4,241,133 12/1980 Lund et al. 156/62.2
4,279,788 7/1981 Lambuth 156/331.4

4,339,276 7/1982 Yokoyama et al. 428/485

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

2805951 8/1979 Fed. Rep. of Germany .
914447 1/1963 United Kingdom .
1193882 6/1970 United Kingdom .
1432911 4/1974 United Kingdom .
1523601 9/1978 United Kingdom .
2031914 4/1980 United Kingdom .

OTHER PUBLICATIONS

Bennett et al. Commercial Waxes Chemical Publishing Co., Inc. New York, N.Y. p. 107.

Udvardy, "Evaluation of Isocyanate Binder for Wafer-board" Presented Wash. St. Univ. Symposium (1978) pp. 159-177.

Maloney, Modern Particleboard & Dry Process Fiberboard Manufacturing, San Fran., CA (1977) pp. 376-377, 389-404.

Primary Examiner—Jerome W. Massie
Attorney, Agent, or Firm—Cushman, Darby & Cushman

[57]

ABSTRACT

Sheets or moulded bodies, for example particle board, are manufactured by hot pressing a lignocellulosic material in contact with an organic polyisocyanate and a wax release agent which is a vegetable wax, a modified vegetable oil, a microcrystalline wax or a mineral wax, said wax release agent having a melting point of at least 70° C. Preferably the wax release agent is applied to the lignocellulosic material in the form of a dispersion in an aqueous emulsion of the polyisocyanate. The process facilitates the release of the sheets or moulded bodies from the caul plates or platens of the press.

8 Claims, No Drawings

4,396,673

7

montan wax dispersion 1.5 parts of a paraffin wax dispersion conventionally used as a water-repellency aid and commercially available as MOBILLEX 80/230.

A number of boards were manufactured, and at the termination of the run, the boards were still releasing satisfactorily.

EXAMPLE 15

The procedure of Example 1 was repeated except that instead of spraying the isocyanate emulsion onto the wood chip mixture, the isocyanate emulsion containing the wax dispersion was poured onto the wood chip mixture whilst it was in the laboratory rotary blender. This is a close simulation of a commercial high speed tangential entry blender.

A number of boards were manufactured, and despite the poorer dispersion of the emulsion, the boards were still releasing satisfactorily when the run was terminated.

Typical properties of the boards prepared were:

Density: 618 Kg/m³

Dry internal bond (V20): 0.670 N/m²

Wet internal bond (V100): 0.185 N/m²

We claim:

1. A process for the continuous manufacture of sheets or moulded bodies which comprises hot pressing a lignocellulosic material in contact with an aqueous dispersion consisting essentially of an organic polyisocyanate and a wax release agent which is a mineral wax

8

having a melting point of at least 70°, whereby there is achieved release of successive batches of said lignocellulosic material from metal parts of the press with which it comes into contact during the hot pressing.

2. A process according to claim 1 wherein the wax release agent is montan wax.

3. A process according to claim 1 wherein the ratio of the organic polyisocyanate to the lignocellulosic material is in the range 0.1:99.9 to 20:80 by weight.

4. A process according to claim 3 wherein the ratio of the organic polyisocyanate to the lignocellulosic material is in the range 0.5:99.5 to 7.0:93.0 by weight.

5. A process according to claim 1 wherein the ratio of the wax release agent to the lignocellulosic material is in the range 0.001:99.9 to 10:90 by weight.

6. A process according to claim 5 wherein the ratio of the wax release agent to the lignocellulosic material is in the range 0.1:99.9 to 2.0:98.0.

7. Sheets or moulded bodies whenever prepared by a process according to any of the preceding claims.

8. An aqueous emulsion of an organic polyisocyanate having dispersed therein a wax release agent consisting essentially of mineral wax, said wax release agent having a melting point of at least 70° C. and being capable of releasing successive batches of lignocellulosic material from metal press parts after hot pressing.

* * * * *

100100

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES

2020
Bogotá, D. C., 23 de febrero de 2010

Doctor
EMILIO FERRERO
Representante **JELD – WEN INC.**

ASUNTO	Radicación	05-95237
	Trámite	002
	Evento	001
	Actuación	430
	Oficio	3043
	Folios	014

Patente de Invención	☒	Patente de Modelo de Utilidad	☐
Vía Nacional	☐	Cap. I	☒
Vía PCT (fase nacional)	☒	Cap. II	☐

No. Sol. Internacional	PCT/US2004/05415
Fecha de Presentación Internal.	24 de febrero de 2004

Como resultado del examen de fondo, realizado con fundamento en el artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le comunica:

1. Documentos estudiados

- | | | | |
|------|--------------------------|-------------------------|---|
| 1.1. | <u>Descripción:</u> | Folios: <u>41 a 72</u> | tal como se radicó inicialmente |
| | | Folios <u>126 a 163</u> | tal como se modificó el 20 de enero de 2009 |
| 1.2. | <u>Reivindicaciones:</u> | Folios <u>73 a 79</u> | tal como se radicó inicialmente |
| | | Folios <u>164 a 170</u> | tal como se modificó el 20 de enero de 2009 |
| 1.3. | <u>Dibujos:</u> | Folios <u>80 a 81</u> | tal como se radicó inicialmente |

2. Modificaciones (Artículo 34 D. 486 y Art. 22 Tratado PCT)

Se aceptan las modificaciones realizadas por el solicitante toda vez que no amplían el objeto inicial de la solicitud.

3. Objeto de la invención

- Título de la solicitud (folio 1)
Compuestos lignocelulósicos de espesor delgado con resistencia a la humedad incrementada y métodos para hacerlos
- Las reivindicaciones 1 a 57 de la solicitud en estudio se refieren a
 - 1.- Un método para producir un compuesto lignocelulósico de capa delgada que comprende:
 - (a) formar una mezcla de compuesto lignocelulósico que comprende al menos un tipo de fibra lignocelulósica que comprende un contenido de humedad entre 7% y 20% y al menos 5% en peso de una resina de isocianato orgánico;
 - (b) someter la mezcla a un prensado para formar un fieltro disgregado, y
 - (c) prensar el fieltro entre dos matrices a una temperatura superior a la ambiental y a una presión superior a la atmosférica para reducir adicionalmente el espesor del fieltro para formar un compuesto de capa delgada de espesor predeterminado, y para permitir que la resina de isocianato reaccione con la fibra lignocelulósica de forma tal que el compuesto de capa delgada resultante tenga una resistencia predeterminada a la humedad, mayor que la resistencia a la humedad de un compuesto que no incluya resinas de isocianato.
 - 27. Un método para producir un compuesto de madera de capa delgada que comprende...
- Los anteriores procedimientos buscan proporcionar productos con base en lignocelulosa que soporten la inclemencia del tiempo.
- La Clasificación Internacional de Patentes (IPC) para esta solicitud es B27N3/00.

4. De la solicitud de Patente

4.1. Descripción (Artículo 28 D. 486)

La descripción de la solicitud en estudio presenta los siguientes defectos:

- El título de la solicitud debe ir más acorde con lo que se pretende proteger, por lo que se **sugiere** que quede
Procedimiento para fabricar compuestos lignocelulósicos de espesor delgado
Debe tenerse en cuenta que como la solicitud tiene falta de unidad de invención (como se explicará más adelante) el título debe reflejar cual es el objeto a proteger, por lo que podrá variar a lo sugerido.
- El solicitante debe tener presente que las solicitudes de patente son documentos universales, por lo que nombres comerciales propios de una región no tienen cabida. Por consiguiente el solicitante deberá cambiar las marcas registradas de los agentes de liberación relacionados en el folio 136 por los nombres químicos según la norma IUPAC o como puedan ser reconocidos internacionalmente.
- En concordancia con el punto anterior, el solicitante deberá ser más explícito en ilustrar a que se refiere exactamente con los agentes de liberación, los tipos de compuestos a los que hace referencia y algunos ejemplos de los mismos. En el campo de la química dicha expresión puede relacionarse con un sinnúmero de compuestos.

Por lo anterior, la descripción no cumple con el requisito de claridad y/o divulgación completa que permita su comprensión y ejecución de acuerdo al art. 28 de la Decisión 486 y/o art. 22 del Tratado PCT

4.2. Reivindicaciones (Artículo 30 D. 486)

El capítulo reivindicatorio de la solicitud en estudio presenta los siguientes defectos:

- *El solicitante no es claro en su referencia a los agentes de liberación. Deberá realizar las aclaraciones pertinentes, pues en el campo de la química dicha expresión puede relacionarse con un sinnúmero de compuestos.*
- *No se precisa la materia sobre la cual se solicita protección. Cómo se explicará en el punto 5), la presente solicitud no posee unidad de invención, por lo que no está definida la materia sobre la cual se solicita protección.*

Por lo anterior, el capítulo reivindicatorio no cumple con el requisito de definición, claridad, concisión o sustento por la descripción de acuerdo al art. 30 de la Decisión 486 y/o art. 22 Tratado PCT.

5. **Unidad de invención (Artículo 25 D. 486)**

La presente solicitud no tiene unidad de invención, dado que contempla diferentes conceptos inventivos relacionados así:

- *Reivindicación 1 y sus dependientes (reivindicaciones 2 a 26 y 28).*
- *Reivindicación 27 y sus dependientes (reivindicaciones 27 y 29 a 48).*

Entre ellos no existe una relación dado que:

- El segundo grupo de invenciones está limitado a madera. Cualquier otro tipo de compuesto lignocelulósico podría estar en el primer grupo pero no en el segundo. Aún más, la fibra es de madera refinada, algo no contemplado en el primer grupo.
- El segundo grupo relaciona como característico el agente de liberación y las ceras, elementos que no están incluidos en el primer grupo.
- En el segundo grupo se habla que al menos una de las matrices esta revestida con un agente antiadherente, característica inexistente en el primer grupo.

Como se observa existen claras diferencias entre los dos grupos y puede afirmarse que no se tratan del mismo objeto de la solicitud. Se sugiere colocar una única reivindicación independiente relacionando el método en su forma más general y a partir de allí colocar formas particulares de la invención en las reivindicaciones dependientes; de lo contrario es bastante difícil que exista unidad de invención en la solicitud.

Por lo anterior, se puede concluir que la presente solicitud no cumple con el requisito de unidad de invención.

6. **Determinación del Estado de la Técnica**

- La fecha que se ha tenido en cuenta para determinar el estado de la técnica es 24 de febrero de 2003
- Teniendo en cuenta la fecha indicada se realizó la búsqueda en el estado de la técnica de documentos relacionados con la solicitud encontrándose los siguientes documentos más relevantes:

Nº	Documento	Título	Fecha de publicación
D1	EP 0 909 295	Process for binding lignocellulosic material	21.04.1999
D2	US 5 096 945	Method for making reshapable articles containing lignocellulose utilizing polyisocyanate resins	17.03.1992
D3	US 5 554 438	Self release binder system	10.09.1996
D4	US 5 972 266	Composite products	25.10.1999
D5	US 4 396 673	Methods for the manufacture of particle board utilizing an isocyanate binder an mineral wax release agent in an aqueous emulsion	02.08.1983

7. Análisis de patentabilidad (Artículo 14 D. 486)

Dado que, como ya se explicó, el solicitante presenta dos grupos de invenciones, este análisis solo corresponderá a una primera aproximación hasta tanto no se corrija la solicitud.

En primer lugar nótese que los compuestos que emplea el solicitante para la fabricación de elementos delgados de lignocelulosa o exclusivamente de madera son de uso común en el arte:

- Isocianato orgánico (los dos grupos de invenciones): Documento D1 párrafo 2; Documento D2, columna 1 línea 66, columna 2 línea 28. Documento D3, columna 2 líneas 37 y siguientes. Documento D4 columna 2 líneas 63 y siguientes. D5 todo el documento.
- Ceras (Segundo grupo de invenciones): Documento D1 párrafo 8. Documento D3, columna 3 líneas 49 y siguientes. Documento D4 todo el documento. D5 todo el documento
- Otros compuestos: ver todo el documento D1, todo el documento D3. Documento D4 todo el documento. D5 todo el documento.

Nótese también que los pasos del proceso para fabricar los tableros de lignocelulosa (formar una mezcla de las fibras-isocianato-otros ingredientes, someter la mezcla a prensado y a calor) son también muy conocidos en el arte:

- D1 página 4 párrafo 0026
- D2 columna 4
- D3 ver resumen de la invención y el resto del documento
- D4 todo el documento. Ver especialmente las gráficas.
- D5 ver reivindicaciones

De lo anterior se tiene que lo presentado por el solicitante se deriva o se encuentra en el estado del arte previo.

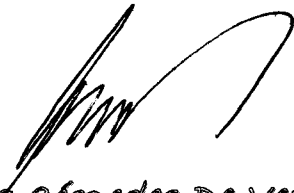
8. Conclusión:

Los requisitos de patentabilidad de la presente solicitud se encuentran afectados así:

N°	Documento N°	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	EP 0 909 295	1 – 26 , 28	Novedad
		27, 29 - 48	Nivel Inventivo
D2	US 5 096 945	1 – 26 , 28	Novedad
		27, 29 - 48	Nivel Inventivo
D3	US 5 554 438	1 – 26 , 28	Nivel Inventivo
		27, 29 - 48	Novedad
D4	US 5 972 266	1 – 26 , 28	Nivel Inventivo
		27, 29 - 48	Nivel Inventivo
D5	US 4 396 673	1 – 26 , 28	Nivel Inventivo
		27, 29 - 48	Nivel Inventivo

En cumplimiento del artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le indica que debe dar respuesta dentro del término de SESENTA días contados a partir de la fecha de notificación de la presente comunicación. En caso de no dar respuesta al presente requerimiento, o si a pesar de la respuesta subsistieran los impedimentos para la concesión, se denegará la patente.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única N° 10 de 2001.


Alix Carmenza Céspedes de Vergel
Directora de Nuevas Creaciones (C)

Concepto Técnico No. 786
Examinador Técnico 202003
El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista, de fecha 05 MAR. 2010