

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6159253号
(P6159253)

(45) 発行日 平成29年7月5日(2017.7.5)

(24) 登録日 平成29年6月16日(2017.6.16)

(51) Int.Cl.

F 1

C09J 105/00 (2006.01)
C09J 11/04 (2006.01)C09J 105/00
C09J 11/04

請求項の数 16 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2013-529340 (P2013-529340)
 (86) (22) 出願日 平成23年9月15日 (2011.9.15)
 (65) 公表番号 特表2013-543019 (P2013-543019A)
 (43) 公表日 平成25年11月28日 (2013.11.28)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2011/051819
 (87) 國際公開番号 WO2012/040037
 (87) 國際公開日 平成24年3月29日 (2012.3.29)
 審査請求日 平成26年8月21日 (2014.8.21)
 審判番号 不服2016-11060 (P2016-11060/J1)
 審判請求日 平成28年7月22日 (2016.7.22)
 (31) 優先権主張番号 61/384,603
 (32) 優先日 平成22年9月20日 (2010.9.20)
 (33) 優先権主張國 米国(US)

(73) 特許権者 506253388
 オレゴン ステイト ユニバーシティー
 アメリカ合衆国 オレゴン州 コーバリス
 カール アドミニストレイティブ ビル
 ディング 312 オフィス オブ テク
 ノロジー トランスファー
 (74) 代理人 100147485
 弁理士 杉村 憲司
 (74) 代理人 100179866
 弁理士 加藤 正樹
 (72) 発明者 カイチャン リー
 アメリカ合衆国 オレゴン州 97330
 コーバリス ノースウェスト ゴールド
 フィンチ ドライブ 3637

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】大豆接着剤および当該接着剤から製造される複合体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

水性接着剤組成物であって、
 (a) 大豆タンパク製品および(b)酸化マグネシウムもしくは酸化マグネシウムと水酸化マグネシウムとの混合物；または
 (a) 大豆タンパク製品および(b)酸化マグネシウムもしくは酸化マグネシウムと水酸化マグネシウムとの混合物、の反応生成物；
 を含み、ここで、成分(a)および(b)は、前記組成物中の唯一の接着活性成分であり、共に、水の重量を除いた前記組成物の少なくとも75重量%を構成し、前記大豆タンパク製品の前記酸化マグネシウムに対する混合重量比が、乾燥重量基準で、10:1~1:5である、水性接着剤組成物。

【請求項 2】

前記大豆タンパク製品の前記酸化マグネシウムに対する混合重量比が、乾燥重量基準で、10:1~3:1である、請求項1に記載の組成物。

【請求項 3】

前記組成物が、ホルムアルデヒドを含まない、請求項1または2に記載の組成物。

【請求項 4】

酸化マグネシウム、大豆タンパク製品、および水が、前記組成物の唯一の成分である、請求項1に記載の組成物。

【請求項 5】

粘度調整剤をさらに含む、請求項 1～3 のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 6】

小麦粉をさらに含む、請求項 1～3 のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 7】

接着剤組成物によって少なくとも 1 つの第 2 のリグノセルロース基材に接着された少なくとも 1 つの第 1 のリグノセルロース基材を含み、ここで、前記接着剤組成物が、(a) 大豆タンパク製品と(b) 酸化マグネシウムとの反応生成物を含み、成分(a)と(b)が前記組成物中の唯一の接着活性成分であり、共に、水の重量を除いた前記組成物の少なくとも 75 重量%を構成し、前記大豆タンパク製品の前記酸化マグネシウムに対する混合重量比が、乾燥重量基準で、100：1～1：5 である、リグノセルロース複合体。

10

【請求項 8】

リグノセルロース複合体の製造方法であって、

少なくとも 1 つのリグノセルロース基材を、(a) 大豆タンパク製品および(b) 酸化マグネシウムまたは酸化マグネシウムと水酸化マグネシウムとの混合物を含む接着剤組成物と接触させる工程であって、成分(a)と(b)が前記組成物中の唯一の接着活性成分であり、共に、水の重量を除いた前記組成物の少なくとも 75 重量%を構成し、前記大豆タンパク製品の前記酸化マグネシウムに対する混合重量比が、乾燥重量基準で、100：1～1：5 である、工程；および

前記接着剤と接触したリグノセルロース基材を、少なくとも 1 つの他のリグノセルロース基材に接着する工程、

20

を含む、リグノセルロース複合体の製造方法。

【請求項 9】

前記接着する工程が、前記接着剤と接触したリグノセルロース基材と前記他のリグノセルロース基材とのアセンブリに、熱および圧力をかける工程を含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記接着剤組成物が、2 部系を含み、当該 2 部系が、前記大豆タンパク製品および前記酸化マグネシウムを含む第 1 の部分と、水を含む第 2 の部分とを含み、かつ、前記方法が、さらに、前記接着剤組成物と前記リグノセルロース基材とを接触させる前の 48 時間以内に前記第 1 の部分と前記第 2 の部分とを一緒に混合する工程を含む、請求項 8 または 9 に記載の方法。

30

【請求項 11】

前記リグノセルロース基材が、木質ベニヤ基材を含み、かつ、前記方法が、

前記接着剤組成物を前記木質ベニヤ基材の少なくとも 1 つの表面に塗布する工程；

前記接着剤が塗布された木質ベニヤ基材のアセンブリを形成する工程；および

前記アセンブリに熱と圧力をかける工程、

を含む、請求項 8 または 9 に記載の方法。

【請求項 12】

前記第 1 の部分が、粉末混合物を含み、当該粉末混合物が、大豆タンパク粉末および酸化マグネシウム粉末を含む、請求項 10 に記載の方法。

40

【請求項 13】

リグノセルロース複合体の製造方法であって、

粉碎されたリグノセルロース材を、(a) 大豆タンパク製品および(b) 酸化マグネシウムまたは酸化マグネシウムと水酸化マグネシウムとの混合物を含む接着剤組成物と接触させる工程であって、成分(a)と(b)は、前記組成物中の唯一の接着活性成分であり、共に、水の重量を除いた前記組成物の少なくとも 75 重量%を構成し、前記大豆タンパク製品の前記酸化マグネシウムに対する混合重量比が、乾燥重量基準で、100：1～1：5 である、工程；および

前記接着剤と接触した粉碎されたリグノセルロース材を、他の粉碎されたリグノセルロース材に接着する工程、

50

を含む、リグノセルロース複合体の製造方法。

【請求項 1 4】

前記リグノセルロース基材が、粉碎されたリグノセルロース粒子を含み、

前記接着剤組成物の約 1 ~ 約 12 重量 % を、前記粉碎されたリグノセルロース粒子の混合物と混合する工程であって、当該重量 % が、前記接着剤組成物および前記粉碎されたリグノセルロース粒子の総重量基準である工程；

前記接着剤ノリグノセルロース粒子の混合物を、所定の形状に形成する工程；および

前記形成された混合物に熱と圧力をかける工程

を含む、請求項 8, 9 または 13 に記載の方法。

【請求項 1 5】

10

前記酸化マグネシウムが、20 メッシュより小さい平均粒径を有する、請求項 8 ~ 14 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記大豆タンパク製品の前記酸化マグネシウムに対する混合重量比が、10 : 1 ~ 1 : 5 である、請求項 7 ~ 15 のいずれか一項に記載の複合体または方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

この出願は、2010年9月20日に出願された米国仮出願第61/384,603号の利益と優先権を主張し、当該仮出願の全体を援用する。

20

【0002】

本開示は、リグノセルロース複合体を製造するための大豆接着剤に関する。

【背景技術】

【0003】

リグノセルロース系複合体は、セルロース材料の寸法の小さい小片から形成され、接着剤（すなわち、バインダー）で接着される。一般的に、無垢材は、ストランド、纖維、およびチップ等のより小さい小片に寸断される。次いで、接着剤組成物が、その木材成分に添加される。その結果得られた混合物が、熱と圧力にさらされて、複合体となる。その接着剤混合物は、通常、唯一の非リグノセルロース成分である。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

最も一般に用いられる木材接着剤は、フェノール・ホルムアルデヒド樹脂（P F）および尿素・ホルムアルデヒド樹脂（U F）である。P F樹脂およびU F樹脂には少なくとも2つの懸念がある。第1に、リグノセルロース系複合体の製造および使用の間、揮発性有機化合物（V O C）が、発生する。例えば、カリフォルニア大気資源委員会（C A R B）は、カリフォルニアでは毎年、U F樹脂で接着された木質複合体製品から400トンものホルムアルデヒドが排出されると、推定する。人の健康に対する、放出V O C、特にホルムアルデヒドの影響に関する懸念が増大して、環境的により許容し得る接着剤についてのニーズが駆り立てられた。第2に、P F樹脂およびU F樹脂は、石油由来製品から製造される。石油の埋蔵量は、当然ながら限られている。木質複合体産業は、再生可能な天然資源から製造されるホルムアルデヒドが含まれていない接着剤の開発から大いに利益を得る。

40

【0005】

大豆タンパクは、1930年代から1960年代まで合板製造用の木材接着剤として用いられた。大豆タンパク接着剤の比較的低い接着力および耐水性のために、石油由来接着剤が、大豆タンパク接着剤に取って代わった。しかしながら、大豆タンパクは、環境的に許容し得る、安価で、豊富な、再生可能材料である。

【課題を解決するための手段】

50

【0006】

概要

本明細書で開示される一実施形態は、水性接着剤組成物に関し、当該水性接着剤組成物は、(a)大豆タンパクおよび(b)酸化マグネシウムまたは酸化マグネシウムと水酸化マグネシウムとの混合物を含み、ここで、成分(a)および(b)は、共に、水の重量を除いた前記組成物の少なくとも50重量%を構成する。

【0007】

また、本明細書では、水性接着剤組成物が開示され、当該水性接着剤組成物は、(a)大豆タンパクおよび(b)酸化マグネシウムまたは酸化マグネシウムと水酸化マグネシウムとの混合物を含み、ここで、成分(a)および(b)が、前記組成物中の唯一の活性成分である。

10

【0008】

本明細書で開示される別の実施形態は、水性接着剤組成物に関し、当該水性接着剤組成物は、(a)大豆タンパクおよび(b)酸化マグネシウムまたは酸化マグネシウムと水酸化マグネシウムとの混合物、の反応生成物を含み、ここで、成分(a)および(b)は、共に、水の重量を除いた前記組成物の少なくとも50重量%を構成する。

【0009】

また、本明細書では、水性接着剤組成物が開示され、当該水性接着剤組成物は、(a)大豆タンパクおよび(b)酸化マグネシウムまたは酸化マグネシウムと水酸化マグネシウムとの混合物、の反応生成物を含み、ここで、成分(a)および(b)が、前記組成物中の唯一の活性成分である。

20

【0010】

さらなる実施形態は、ホルムアルデヒドが含まれていない接着剤組成物に関し、ここで、当該組成物は、以下の活性成分から製造される：

(a)大豆タンパク；および

(b)酸化マグネシウム；ここで、成分(a)および(b)は、共に、前記活性成分の少なくとも50重量%を構成する。

【0011】

また、本明細書では、粉末混合物が開示され、当該粉末混合物は、(a)大豆タンパク粉末および(b)酸化マグネシウム粉末を含み、ここで、成分(a)および(b)は、共に、前記混合物の少なくとも50重量%を構成する。

30

【0012】

さらなる実施形態は、粉末混合物に関し、当該粉末混合物は、(a)大豆タンパク粉末および(b)酸化マグネシウム粉末を含み、ここで、成分(a)および(b)が、前記組成物中の唯一の活性成分である。

【0013】

本明細書で開示される追加の実施形態は、リグノセルロース複合体であって、当該リグノセルロース複合体は、接着剤組成物によって少なくとも1つの第2のリグノセルロース基材に接着された少なくとも1つの第1のリグノセルロース基材を含み、ここで、前記接着剤組成物が、(a)大豆タンパクと(b)酸化マグネシウムとの反応生成物を含む。

40

【0014】

さらなる実施形態は、組成物に関し、当該組成物は、混合物を含み、当該混合物は、(a)粉碎されたリグノセルロース粒子、(b)大豆タンパクおよび(c)酸化マグネシウムまたは酸化マグネシウムと水酸化マグネシウムとの混合物を含む。

【0015】

本明細書では、リグノセルロース複合体の製造方法が開示され、

当該リグノセルロース複合体の製造方法は、

少なくとも1つのリグノセルロース基材を、(a)大豆タンパクおよび(b)酸化マグネシウムまたは酸化マグネシウムと水酸化マグネシウムとの混合物を含む接着剤と接触させる工程；および

50

前記接着剤と接触したリグノセルロース基材を、少なくとも1つの他のリグノセルロース基材に接着する工程を含む。

【0016】

本明細書で開示される別の実施形態は、水性接着剤組成物の製造方法であって、当該製造方法は、

(a) 大豆タンパク粉末および(b)酸化マグネシウム粉末と一緒に混合する工程であって、当該混合は、粉末混合物を形成する工程；および

その結果得られた粉末混合物を水と混合する工程を含む。

【0017】

本明細書で開示される追加の実施形態は、水性接着剤組成物に関し、当該水性接着剤組成物は、(a)ハウチワマメタンパクおよび(b)酸化マグネシウムまたは酸化マグネシウムと水酸化マグネシウムとの混合物を含み、ここで、成分(a)および(b)は、共に、水の重量を除いた前記組成物の少なくとも50重量%を構成する。

【0018】

本明細書で開示される追加の実施形態は、リグノセルロース複合体であって、当該リグノセルロース複合体は、接着剤組成物によって少なくとも1つの第2のリグノセルロース基材に接着された少なくとも1つの第1のリグノセルロース基材を含み、ここで、前記接着剤組成物が、(a)ハウチワマメタンパクと(b)酸化マグネシウムとの反応生成物を含む。

【0019】

さらなる実施形態は、組成物に関し、当該組成物は、混合物を含み、当該混合物は、(a)粉碎されたリグノセルロース粒子、(b)ハウチワマメタンパクおよび(c)酸化マグネシウムまたは酸化マグネシウムと水酸化マグネシウムとの混合物を含む。

【0020】

また、本明細書では、リグノセルロース複合体の製造方法が開示され、当該リグノセルロース複合体の製造方法は、

少なくとも1つのリグノセルロース基材を、(a)ハウチワマメタンパクおよび(b)酸化マグネシウムまたは酸化マグネシウムと水酸化マグネシウムとの混合物を含む接着剤と接触させる工程；および

前記接着剤と接触したリグノセルロース基材を、少なくとも1つの他のリグノセルロース基材に接着する工程を含む。

【0021】

前述のものは、以下の詳細な説明からより明らかとなる。

【発明を実施するための形態】

【0022】

詳細な説明

前記接着剤組成物の実施形態は、大豆タンパクと酸化マグネシウムとの反応または混合によって行われ得る。大豆タンパクおよび酸化マグネシウムの両方が、実質的にホルムアルデヒドを含まず、リグノセルロース複合体の製造用の大豆タンパク-酸化マグネシウム接着剤の調製と使用において、揮発性有機化合物を発生しない。したがって、所定の実施形態では、前記接着剤組成物は、ホルムアルデヒドを含まない。前記接着剤組成物は、2部系として提供されてもよく、当該2部系では、前記タンパクが、1つの部分またはパッケージを構成し、そして前記酸化マグネシウムが、第2の部分またはパッケージを構成する。より好適には、大豆タンパク粉末および酸化マグネシウム粉末と一緒に十分に混合され、均一な粉末混合物を形成し、当該粉末混合物が、2部接着剤系の第1の部分である。その固形の大豆タンパク-酸化マグネシウム粉末混合物は、最終消費者に輸送され、したがって、輸送コストを節約する。リグノセルロース複合体を製造するための使用前に、前記大豆タンパク-酸化マグネシウム粉末混合物は、水(当該水が、前記2部接着剤系の第2の部分である)と混合される。所定の実施形態によれば、この新規な接着剤系では、石油系製品は使用されず、そしてこの接着剤の調製および使用において、ホルムアルデヒド

10

20

30

40

50

または他の揮発性有機化合物は発生しない。

【0023】

大豆タンパクは、現在説明される接着剤における使用のための1つの代表的なタンパクである。大豆は、約38重量%のタンパクを含み、残りの部分は、炭水化物、油、灰および水分を含む。大豆は、処理された生成物中の大豆タンパクの量を増加させるために処理される。本開示の接着剤組成物では、任意の形態の大豆タンパク製品を利用してよい。3つの最も一般的な大豆タンパク製品は、大豆粉、大豆タンパク質濃縮物、および大豆タンパク質分離物(SPI)である。これらの製品間の1つの違いは、大豆タンパクの量である。例えば、所定の実施形態では、大豆粉は、一般的に、約45~55重量%のタンパクを含むことがある。大豆タンパク質濃縮物は、少なくとも約65重量%のタンパク(乾燥重量)を含み、そしてSPIは、少なくとも約85重量%のタンパク(乾燥重量)を含む。前記接着剤組成物の所定の実施形態によれば、前記大豆タンパクは、大豆粉である。10

【0024】

現在説明されている接着剤において使用される別のタンパクは、ハウチワマメタンパクである。所定の実施形態では、ハウチワマメ粉は、前記ハウチワマメタンパクのための源である。したがって、ハウチワマメ粉は、前記接着剤組成物の製造における一成分として用いられてもよい。

【0025】

酸化マグネシウムは、天然に存在する白色で、無臭の無機固体である。酸化マグネシウムは、一般的に、マグネシアとも呼ばれる。酸化マグネシウムは、本来は吸湿性であり、水と反応して水酸化マグネシウムを形成するが、純粋な水には非常にわずかしか溶けない。酸化マグネシウムは、大気中から二酸化炭素を容易に吸収して炭酸マグネシウムを形成し得る。酸化マグネシウムは、マグネサイト鉱または海水から工業的に製造される。20

【0026】

1930年代から1960年代まで、大豆系接着剤は、合板製造のために広く用いられた。pH調節のための塩基として、酸化カルシウムまたは水酸化カルシウムが、一般に前記大豆系接着剤に取り入れられた。酸化カルシウムの使用量は、通常、乾燥固体基準で10%未満であった。しかしながら、前記大豆系接着剤で接着された合板パネルは、耐水性に乏しく、それらが水中に浸されたときにしばしばはく離した。本発明者は、大豆粉および酸化カルシウムの組み合わせで接着された合板パネルが、合板パネルの内装用途について要求される3サイクルの浸水試験に合格することができないことを確認した。合板製造のために酸化カルシウムを含む大豆系接着剤が用いられていたとき、厚み11/16インチの合板パネル製造のための30分の加熱プレス時間等の長い加熱プレス時間が、しばしば要求されており、当該長い加熱プレス時間は、加熱プレス時間が非常に短く(厚み11/16インチの合板パネル製造について約6分の加熱プレス時間)なければならない合板および他のリグノセルロース複合パネルの最新の製造において、斯かる大豆系接着剤を無用のものにする。大豆粉および酸化カルシウムの組み合わせが、塊状の凝集体になり、したがって、酸化カルシウムの使用量が、乾燥固体基準で、11%などとなって、10%を超えたとき、木材上に効果的に塗布されずに、接着剤として機能しないことを、本発明者は、見出した。30

【0027】

驚くべきことに、大豆タンパクおよび酸化マグネシウムの組み合わせが、最新かつ高速のリグノセルロース複合パネル製造において使用され得る優れた木材接着剤であることが、発見された。大豆タンパク-酸化マグネシウム接着剤で接着された合板パネル等のリグノセルロース複合パネルは、内装用途に要求される3サイクル浸水試験に合格可能だけでなく、外装用途に要求される2サイクル煮沸試験にも合格可能である。

【0028】

前記接着剤組成物の成分(例えば、大豆タンパク、酸化マグネシウム、および水)は、任意の順序ならびに標準的な温度および圧力(すなわち、約25および約1気圧)で一緒に混合されてもよい。好適には、大豆タンパクおよび酸化マグネシウム粉末は、水との40

混合の前に十分に予備混合される。大豆タンパク - 酸化マグネシウム粉末の混合物は、顧客に容易に輸送されることができ、輸送コストの減少につながる。大豆タンパクと酸化マグネシウムとの均一な混合が、前記接着剤の優れた性能に重要となることがある。所定の実施形態では、大豆タンパクと酸化マグネシウムとの混合物が十分に均一であり、当該酸化マグネシウム含有量が、当該混合物の大部分に亘って 1 % を超えて変化しない。その結果得られた最終接着剤混合物の固形含有量は、5 ~ 65 重量%、特に 25 ~ 50 重量% となることがある。前記接着剤系の各部分（または一部分のみ）は、粉末の形態で最終消費者に供給されてもよく、当該粉末は、最終消費者によって適した混合比および固形含有量まで希釈される。

【0029】

10

所定の実施形態では、前記大豆タンパクの前記酸化マグネシウムに対する混合重量比は、乾燥重量基準で、1000 : 1 ~ 1 : 10、さらに 100 : 1 ~ 1 : 5、特に 10 : 1 ~ 3 : 1、とりわけ 8 : 1 ~ 4 : 1、または 6 : 1 ~ 3 : 1 である。

【0030】

前記接着剤の pH 値は、7 より高くてよい。例えば、前記接着剤組成物の pH は、水酸化ナトリウム、酸化カルシウムおよび / またはホウ酸塩等の所定の成分の添加により 11 まで上げられてもよい。前記接着剤の粘度が十分に低くなるべきであり、その結果、前記接着剤がリグノセルロース基材上に容易に塗布または噴霧され得る。前記接着剤の使用量は、木質複合パネルの類型に依存する。例えば、合板に対する前記接着剤使用量は、木材の種類およびベニヤ表面の粗さに依存して、乾燥固形基準で 4 mg / cm² から 15 mg / cm² まで変動する。

20

【0031】

所定の実施形態では、酸化マグネシウムおよび大豆タンパクは、当該酸化マグネシウムおよび当該大豆タンパクが、水の重量を除いた前記組成物の少なくとも 50 重量%、さらに少なくとも 75 重量%、特に少なくとも 90 重量%、そしてとりわけ少なくとも 95 重量% を共に構成するという意味では、前記組成物の主成分である。換言すると、所定の実施形態では、酸化マグネシウム、大豆タンパクおよび水は、前記組成物の唯一の 3 成分である。他の実施形態では、前記接着剤組成物は、酸化マグネシウム、大豆タンパク、水および当該接着剤組成物の総重量基準で 50 重量% 未満の他の添加剤を含んでいてもよい。また、例えば、前記接着剤組成物は、殺菌剤、殺虫剤、シリカ、ワックス、小麦粉、樹皮粉、ナツツ穀粉、ホウ酸塩、消泡剤、粘度調整剤（例えば、メタ重亜硫酸ナトリウム）等の接着剤で見られる添加剤および充填剤を含んでいてもよい。所定の実施形態では、前記接着剤組成物は、ホウ酸塩、酸化カルシウム、および水酸化ナトリウムから選択される少なくとも 1 種の添加剤を、乾燥重量基準で 0.5 重量% 以下含んでいてもよい。特定の実施形態では、前記接着剤組成物は、ホウ酸塩および酸化カルシウムの総重量基準で 0.5 乾燥重量% 以下のホウ酸塩および酸化カルシウムを含んでいてもよい。

30

【0032】

所定の実施形態では、酸化マグネシウムおよび大豆タンパクは、当該組成物中の唯一の接着活性成分である。本明細書において、「接着活性」は、前記成分が、前記基材の接着に直接寄与することを意味する。しかしながら、他の実施形態では、前記接着剤組成物は、フェノール - ホルムアルデヒド樹脂等の他の接着活性成分を含んでいてもよい。

40

【0033】

前記酸化マグネシウムは、酸化マグネシウムに加えて他の成分を含む酸化マグネシウム製品の形態で与えられてもよい。前記酸化マグネシウム製品中の MgO 重量は、50 % より高い方が良く、さらに 90 % より高い方が良く、特に 98 % より高い方が良い。前記酸化マグネシウム製品は、水酸化マグネシウム、炭酸マグネシウム、酸化カルシウム、炭酸カルシウム、酸化シリカ、ケイ酸ナトリウムおよび他の無機物を含んでいてもよい。前記酸化マグネシウム製品の粒径は、前記大豆タンパク - 酸化マグネシウム接着剤の優れた性能に重要となることがある。例えば、その平均粒径は、20 メッシュより小さく、さらに 100 メッシュより小さく、特に 300 メッシュより小さくてもよい。

50

【0034】

一の方法によれば、前記大豆タンパク成分、前記酸化マグネシウム成分、水、および添加剤／充填剤は、使用前に短時間一緒に混合される。前記組成物は、約1日以下、さらには約5日以下のオープンタイムを有してもよい。本明細書において、「オープンタイム」は、前記2部の混合の時から、その混合された組成物がもはや機能しない点まで硬化する時までを意味する。別 の方法では、水を除いた前記接着剤組成物の全成分が、1部系で一緒に予備混合され、次いでそれが、最終消費者に供給される。前記1部系では、前記接着剤組成物は、水と混合されることができ、次いで基材に塗布され得る。

【0035】

前記接着剤組成物は、熱硬化性である。換言すると、前記接着剤混合物の加熱が、前記接着剤組成物の個々の分子間の共有結合、ならびに前記接着剤混合物および前記リグノセルロース粒子の分子間の共有結合および／または水素結合を形成する。斯かる硬化は、通常、前記複合体形成の加熱プレス工程の間に起こる。したがって、前記接着剤組成物の硬化温度が調整され、その結果、複合体形成で用いられる加熱温度でそれが同時に起こる。斯かる硬化温度は、例えば、約80～約220、特には約100～約160に及ぶことがある。前記接着剤混合物は、通常、それが前記リグノセルロース基材に塗布されるまで加熱されない。

10

【0036】

本明細書に記載の前記接着剤を用いて製造され得るリグノセルロース複合体は、パーティクルボード、合板、配向性ストランドボード(OSB)、ウェハーボード、繊維板(中密度繊維板および高密度繊維板を含む)、パラレル・ストランド・ランバー(PSL)、ラミネーテッド・ストランド・ランバー(LSL)、単板積層材(LVL)、および同様の製品を含む。一般的に、これらの複合体は、はじめに粉碎されたリグノセルロース材を接着剤と混合することにより製造され、当該接着剤は、当該粉碎されたリグノセルロース材を単一の圧縮された塊に接着するためのバインダーとして機能する。好適なリグノセルロース材の例は、木材、わら(米、小麦および大麦を含む)、亜麻、麻およびバガスを含む。前記粉碎されたリグノセルロース材は、チップ、フレーク、繊維、撚り糸、薄片、トリム、削りくず、おがくず、わら、茎、破片、およびこれらの混合物等の任意の好適な基材の形態および大きさに処理され得る。

20

【0037】

30

所定の実施形態では、前記リグノセルロース基材の水分含有量は、2～10%、3～9%、4～8%、または6～8%に及んでもよい。水分含有量の低い(例えば、5%未満または3%未満)リグノセルロース基材について、前記接着剤組成物のpHは、高くて(例えば、8～11、または10～11であっても)よい。

【0038】

40

前記リグノセルロース材は、バインダーとして機能する前記接着剤組成物と一緒に混合され、所望の形状に形成されて予備接着アセンブリを与える。次いで、当該予備接着アセンブリは、熱および高圧にかけられ、前記リグノセルロース複合体製品を与える。例えば、前記予備接着アセンブリは、前記リグノセルロース材からの取り込まれた水分の遊離により生じた様々な量の蒸気の存在下、約120～225の温度にかけられてもよい。

【0039】

前記リグノセルロース粒子と混合される接着剤の量は、例えば、所望の複合体の種類、リグノセルロース材の種類および量ならびに個別の接着剤組成物に依存して、変動することがある。一般的に、接着剤およびリグノセルロース材の総重量基準で、約1～約15重量%、特には約3～約10重量%の接着剤が、前記リグノセルロース材と混合されてもよい。混合器または同様のミキサー中で前記リグノセルロース粒子が混転または攪拌されている間に、前記混合された接着剤組成物は、吹き付けまたは同様の技術によって前記粉碎されたリグノセルロース粒子に添加されてもよい。例えば、前記粉碎されたリグノセルロース粒子の流れは、前記混合された接着剤組成物の流れと混ぜ合わされ、次いで機械的攪拌にかけられてもよい。

50

【0040】

所定の実施形態では、リグノセルロース複合体組成物は、大豆タンパク、酸化マグネシウム、および粉碎されたリグノセルロース材と一緒に混合することにより製造されてもよい。その成分は、任意の順序で混合されてもよい。例えば、前記大豆タンパクおよび酸化マグネシウムは、前記粉碎されたリグノセルロース材との混合前に予備混合されてもよい。あるいは、前記大豆タンパクおよび粉碎されたリグノセルロース材が、予備混合されてもよく、または酸化マグネシウムおよび前記粉碎されたリグノセルロース材が、予備混合されてもよい。

【0041】

また、前記接着剤組成物が用いられて、層状リグノセルロース複合体が製造されてもよい。大豆タンパクおよび酸化マグネシウムは、少なくとも1つのリグノセルロース基材に塗布されてもよく、それは、次に少なくとも1つの他のリグノセルロース基材に接着される。前記大豆タンパク、酸化マグネシウム、および水は、一緒に混合され、次いで前記リグノセルロース複合体に塗布されてもよい。例えば、前記接着剤組成物は、合板または単板積層材(LVL)を製造するために用いられ得る。前記接着剤組成物は、ロールコーティング、ナイフコーティング、カーテンコーティング、または吹き付けによって、ベニヤ表面上に塗布されてもよい。次いで、必要な厚みのシートを形成するために複数のベニヤが積層される。次いで、そのマットまたはシートは、加熱されたプレス(例えば、プラテン)内に配置され、前記材料をボードにするのに有効な圧密および硬化まで圧縮される。繊維板は、ウェットフェルト/ウェットプレス法、ドライフェルト/ドライプレス法、またはウェットフェルト/ドライプレス法により製造されてもよい。

10

【0042】

本明細書で開示される接着剤は、前記リグノセルロース基材間に強力な接着を提供する。また、前記接着剤は、高い機械的強度を有する構造複合体を提供する。加えて、大豆タンパク製品、酸化マグネシウムおよび前記接着剤組成物は、実質的にホルムアルデヒド(変性してホルムアルデヒドを形成することがある任意の化合物を含む)を含まない。例えば、前記大豆タンパク製品および前記接着剤組成物は、従来の方法により検出可能なホルムアルデヒド(およびホルムアルデヒド発生化合物)を何ら含まず、または、あるいは、ホルムアルデヒド(およびホルムアルデヒド発生化合物)の量は、環境的観点および作業場規制の観点からごくわずかである。

30

【0043】

以下に記載される特定の例は、説明目的のためであり、添付の特許請求の範囲の範囲を制限するものとしてみなされるべきではない。

【実施例】

【0044】

(例1)

材料

大豆粉(SF)(水分含有量7%)は、Cargill社(ミネアポリス、MN)から提供された。酸化マグネシウム(MgO 98%、320メッシュ)は、Contechem(ポートランド、OR)から購入した。酸化マグネシウム(MgO 98%、200メッシュ)、水酸化マグネシウム、炭酸水酸化マグネシウム五水和物($(MgCO_3)_4 \cdot Mg(OH)_5 \cdot 5H_2O$)、および酸化カルシウムは、Sigma-Aldrich(ミルウォーキー、WI)から購入した。イエロー・ポ・プラ、メイプル、ホワイトファー、およびマツのベニヤは、Columbia Forest Products(ポートランド、OR)からの寄贈品だった。

40

【0045】

(例2)

SFを酸化マグネシウムおよび水の混合物に添加することによるSF-MgO接着剤の調製

以下は、SFをMgOおよび水の混合物に添加することによるSF-MgO接着剤の調製の代表的な手順である。MgO(84.7g)および水(1656mL)をKitchenAid

50

のミキサーで5分間混合した。SF(湿潤重量、920g、乾燥重量847g)をその混合物に添加し、さらに10分間混合した。その結果得られた接着剤の全固形分量は、36%だった。

【0046】

(例3)

水と混合する前のSFおよびMgOの混合によるSF-MgO接着剤の調製

以下は、水と混合する前のSFおよびMgOの混合によるSF-MgO接着剤の調製の代表的な手順である。MgO(84.7g)およびSF(湿潤重量、920g、乾燥重量847g)をプラスチック袋内で混合した。その結果得られた混合物を攪拌しながらKitchenAidのミキサー内で水(1656mL)に添加し、10分間混合した。その結果得られた接着剤の全固形分量は、36%だった。

【0047】

(例4)

SF-Mg(OH)₂接着剤の調製

MgOをMg(OH)₂に置き換えた以外は、例2および例3の手順によってSF-Mg(OH)₂接着剤を調製し、大豆粉とMg(OH)₂との間の乾燥重量比は8:1だった。その結果得られた接着剤の全固形分量は、36%だった。

【0048】

(例5)

SF-MgCO₃-Mg(OH)₂接着剤の調製

MgOを炭酸水酸化マグネシウム五水和物に置き換えた以外は、例2および例3の手順によってSF-MgCO₃-Mg(OH)₂接着剤を調製し、大豆粉とMgCO₃-Mg(OH)₂との間の乾燥重量比は8:1だった。その結果得られた接着剤の全固形分量は、36%だった。

【0049】

(例6)

SF-CaO接着剤の調製

MgOをCaOに置き換えた以外は、例2および例3の手順によってSF-CaO接着剤を調製し、大豆粉とCaOとの間の乾燥重量比は8:1だった。その結果得られた接着剤の全固形分量は、36%だった。

【0050】

(例7)

SF-MgSO₄接着剤の調製

MgOをMgSO₄に置き換えた以外は、例3の手順によってSF-MgSO₄接着剤を調製し、大豆粉とMgSO₄との間の乾燥重量比は8:1だった。その結果得られた接着剤の全固形分量は、36%だった。

【0051】

(例8)

SF-TiO₂接着剤の調製

MgOをTiO₂に置き換えた以外は、例3の手順によってSF-TiO₂接着剤を調製し、大豆粉とTiO₂との間の乾燥重量比は8:1だった。その結果得られた接着剤の全固形分量は、36%だった。

【0052】

(例9)

合板の調製

SF-MgO接着剤等の前記大豆系接着剤の1つを、ローラーコーターによって約8mg/cm²の当該接着剤の散布率で、ホワイトファーベニヤまたはイエロー・ポプラベニヤ(2フィート×2フィート；12%水分含有量)の2つの側面に塗布した。7層合板の製造では、接着剤を塗布した3枚のホワイトファーベニヤを、隣接する2枚のベニヤの木目方向を互いに直交させた以下の配置で、2枚の未塗布のベニヤ間に積み重ねた：メイプル

10

20

30

40

50

/ホワイトファー／マツ／ホワイトファー／マツ／ホワイトファー／メイプル。5層合板の製造では、接着剤を塗布した2枚のイエローポプラベニヤを、隣接する2枚のベニヤの木目方向を互いに直交させた以下の配置で、2枚の未塗布のイエローポプラベニヤ間に積み重ねた：イエローポプラ／イエローポプラ／イエローポプラ／イエローポプラ／イエローポプラ。その積層7層ベニヤおよび5層ベニヤを、テーブル上に5分間置いて、100psiで5分間コールドプレスして、再びテーブル上に5分間置いて、そして、150psi、120で6.5分間加熱プレスした。加熱プレス後、そのせん断強度および耐水性を評価する前に、そのパネルを周囲環境で少なくとも24時間保管した。

【0053】

(例10)

10

3サイクル浸水試験

前記合板パネルの耐水性は、広葉樹および装飾合板に関する米国標準規格；広葉樹合板ベニヤ協会；2004(ANSI / HPVA HP-1)に従い、3サイクルの浸水試験により決定した。当該3サイクル浸水試験は、内装合板(タイプII合板)の耐水性評価に関して一般的に認められた規格である。以下は、当該規格により規定された詳細な試験手順である。各合板パネルから切り取られた20の合板試料(2インチ×5インチ)を24±3の水に4時間浸し、次いで、49~52で19時間乾燥した。全ての試料についてそれらがはく離しているかどうかを目視で検査した。この浸水/乾燥のサイクルを、3サイクルが完了するまで繰り返した。前記規格によれば、前記試料の95%、すなわち、前記20の試料中19の試料が、1回目の浸水/乾燥サイクル後にはく離せず、かつ、試料の85%、すなわち、20の試料中17の試料が3回目の浸水/乾燥サイクル後にはく離していない場合、合板パネルは、内装用途の耐水性要件を満たす。前記ANSI / HPVA HP-1は、具体的に以下のはく離の定義を与える：2インチより長く、0.25インチより深く、かつ、0.003インチより広い、2層間の如何なる連続的な隙間。

20

【0054】

(例11)

2サイクル煮沸試験

2サイクル煮沸試験を、広葉樹および装飾合板に関する米国標準規格；広葉樹合板ベニヤ協会；2004(ANSI / HPVA HP-1)に従い、行った。当該2サイクル煮沸試験は、外装合板(タイプII合板)の耐水性評価に関して一般的に認められた方法の一つである。以下は、当該規格により規定された詳細な試験手順である。各パネルからの4つの76mm×76mm試料を沸騰水中に4時間沈め、次いで、十分な空気循環と共に63±3の温度で20時間乾燥させ、絶乾重量の最大12%までその試料の水分含有量を低くするものとする。それらを再び数時間煮沸し、63±3の温度で3時間乾燥し、その後、はく離について検査した。25.4mm超の連続した長さの観察されたはく離は、如何なるものでも、その試料の失敗となる。試験サンプルの如何なるロットにおいても、個々の試料の90%が合格しなければならない。

30

【0055】

結果の概要

40

10:1のSF/MgO重量比では、例2に示した手順から調製されたSF-MgO接着剤で接着された5層パネルおよび7層パネルの両方が、前記3サイクル浸水試験に合格しなかった(表1)。しかしながら、同じ10/1のSF/MgO重量比で、例3に示した手順から調製されたSF-MgO接着剤で接着された5層パネルおよび7層パネルからの試料は、いずれもはく離しなかった、すなわち、5層パネルおよび7層パネルの両方が、前記3サイクル浸水試験に合格した(表1)。5層パネルおよび7層パネルの両方は、各々、前記2サイクル煮沸試験に合格した1つのパネルであった、すなわち、前記2サイクル煮沸試験後に試料はいずれもはく離しなかった。8/1のSF/MgO重量比では、例2または例3のいずれかに示した手順から調製されたSF-MgO接着剤で接着された5層パネルまたは7層パネルには、前記3サイクル浸水試験後にはく離した試料がなかつ

50

た、すなわち、5層パネルおよび7層パネルの両方が、前記3サイクル浸水試験に合格した。例3に示した手順から調製されたSF-MgO接着剤で接着された5層パネルおよび7層パネルが、全て前記2サイクル煮沸試験に合格したのに対して、例2に示した手順から調製されたSF-MgO接着剤で接着された5層パネルおよび7層パネルは、各々、1つのパネルが前記2サイクル煮沸試験に不合格だっただけである。これらの全ての結果は、例3に示した調製手順が、例2に示したそれよりも優れていることを示した。6/1または4/1のSF/MgO重量比では、全ての5層パネルおよび7層パネルが、3サイクル浸水試験および2サイクル煮沸試験の両方に合格した。

【0056】

8:1のSF/Mg(OH)₂重量比では、例4に示した手順から調製されたSF-Mg(OH)₂接着剤で接着された5層パネルおよび7層パネルの両方が、前記3サイクル浸水試験に合格しなかった。全ての試料が、1回目の浸水サイクル後に完全にはく離した。8:1のSF/MgCO₃-Mg(OH)₂重量比では、例5に示した手順から調製されたSF-MgCO₃-Mg(OH)₂接着剤で接着された5層パネルおよび7層パネルの両方が、前記3サイクル浸水試験に合格しなかった。全ての試料が、1回目の浸水サイクル後に完全にはく離した。8:1のSF/CaO重量比では、例6に示した手順から調製されたSF-CaO接着剤は、大きな塊状物質となり、手作業でさえもベニヤ上に塗布できなかった。8:1のSF/MgSO₄重量比では、例7に示した手順から調製されたSF-MgSO₄接着剤で接着された5層パネルおよび7層パネルの両方が、前記3サイクル浸水試験に合格しなかった。全ての試料が、1回目の浸水サイクル後に完全にはく離した。8:1のSF/TiO₂重量比では、例8に示した手順から調製されたSF-TiO₂接着剤で接着された5層パネルおよび7層パネルの両方が、前記3サイクル浸水試験に合格しなかった。全ての試料が、1回目の浸水サイクル後に完全にはく離した。

【0057】

【表1】

S F - Mg O接着剤で接着された合板パネルの耐水性における
調製手順およびS F / Mg O重量比の効果

調製手順	S F / Mg O 重量比		パネル 番号	3サイクル浸水試験での、 失敗した試料の数 ／試料の総数		2サイクル煮沸試験での、 失敗した試料の数 ／試料の総数	
				1サイクル目	3サイクル目	1サイクル目	2サイクル目
例2	10/1	5層*	1	1/20	5/20	1/4	1/4
			2	2/20	7/20	4/4	-
		7層**	1	3/20	7/20	1/4	3/4
			2	9/20	17/20	4/4	-
例3	10/1	5層	1	0/20	0/20	0/4	0/4
			2	0/20	0/20	1/4	4/4
		7層	1	0/20	0/20	0/4	1/4
			2	0/20	0/20	0/4	0/4
例2	8/1	5層	1	0/20	0/20	0/4	0/4
			2	0/20	1/20	4/4	4/4
		7層	1	0/20	0/20	0/4	0/4
			2	0/20	0/20	0/4	1/4
例3	8/1	5層	1	0/20	0/20	0/4	0/4
			2	0/20	0/20	0/4	0/4
		7層	1	0/20	0/20	0/4	0/4
			2	0/20	0/20	0/4	0/4
例3	6/1	5層	1	0/20	0/20	0/4	0/4
			2	0/20	0/20	0/4	0/4
		7層	1	0/20	0/20	0/4	0/4
			2	0/20	0/20	0/4	0/4
例3	4/1	5層	1	0/20	0/20	0/4	0/4
			2	0/20	0/20	0/4	0/4
		7層	1	0/20	0/20	0/4	0/4
			2	0/20	0/20	0/4	0/4

*5層=イエロー・ポップラ/イエロー・ポップラ/イエロー・ポップラ/イエロー・ポップラ/イエロー・ポップラ

**7層=メイプル/ホワイトファー/マツ/ホワイトファー/マツ/ホワイトファー/メイプル

【0058】

開示された本発明の原理が適用されてもよい多くの可能な実施形態を考慮して、説明された実施形態は、本発明の好適な例に過ぎず、本発明の範囲を制限するものとして解釈されるべきでないことが認められる。

10

20

30

40

フロントページの続き

合議体

審判長 富士 良宏

審判官 佐々木 秀次

審判官 長部 喜幸

(56)参考文献 米国特許第1813377号明細書

米国特許第1835689号明細書

米国特許第1829259号明細書

米国特許出願公開第2010/024805号明細書

米国特許第1854703号明細書

米国特許第1751339号明細書

米国特許第1703133号明細書

特表2007-520600号公報

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

I P C C 0 9 J 1 / 0 0 - 2 0 1 / 1 0