

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4031985号
(P4031985)

(45) 発行日 平成20年1月9日(2008.1.9)

(24) 登録日 平成19年10月26日(2007.10.26)

(51) Int. Cl.	F I
B 2 7 K 5/02 (2006.01)	B 2 7 K 5/02 C
B 2 7 K 3/15 (2006.01)	B 2 7 K 3/15 Z
B 2 7 K 3/38 (2006.01)	B 2 7 K 3/38

請求項の数 8 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2002-534051 (P2002-534051)	(73) 特許権者	503134354
(86) (22) 出願日	平成13年10月11日(2001.10.11)		ウッド ポリマー テクノロジーズ エー
(65) 公表番号	特表2004-512193 (P2004-512193A)		エスエー
(43) 公表日	平成16年4月22日(2004.4.22)		WOOD POLYMER TECHNO
(86) 国際出願番号	PCT/N02001/000413		LOGIES ASA
(87) 国際公開番号	W02002/030638		ノルウェイ王国 エン-0115 オスロ
(87) 国際公開日	平成14年4月18日(2002.4.18)		ヴィカ ビーオーボックス 1431
審査請求日	平成16年10月7日(2004.10.7)		イノベーション
(31) 優先権主張番号	2000 5137		Innovation P. O. Box
(32) 優先日	平成12年10月12日(2000.10.12)		1431 Vika N-0115 Os
(33) 優先権主張国	ノルウェー (NO)		lo Norway
		(74) 代理人	100105360
			弁理士 川上 光治
		(74) 代理人	100062993
			弁理士 田中 浩

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フランポリマー含浸木材、そのポリマーの製法およびその用途

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フルフリルアルコールと、処理溶液を作るべく該フルフリルアルコールに直接溶解される、無水マレイン酸および無水フタル酸から選択された別の1つの化合物とからなる重合性フルフラールアルコールモノマー溶液を、木材に含浸させたことを特徴とする、フランポリマー含浸木製材料。

【請求項 2】

上記木製材料はランバーであることを特徴とする、請求項1に記載のフランポリマー含浸木製材料。

【請求項 3】

上記木製材料は方向性ストランドボードおよびパーティクルボードのような木製複合体であることを特徴とする、請求項1に記載のフランポリマー含浸木製材料。

【請求項 4】

上記処理溶液中の上記別の1つの化合物の濃度はフルフリルアルコールの重量を基準として約5%乃至約20%であることを特徴とする、請求項1に記載のフランポリマー含浸木製材料。

【請求項 5】

フルフリルアルコールと、処理溶液を作るべく該フルフリルアルコールに直接溶解される、無水マレイン酸および無水フタル酸から選択された別の1つの化合物とからなる重合性フルフラールアルコールモノマー溶液を、1回の含浸ステップで木製材料に含浸させ、

次に硬化ステップを行うことを特徴とする、フランポリマー含浸木製材料を製造する方法。

【請求項 6】

上記の硬化を、約 70 乃至約 140 の範囲の温度で実行することを特徴とする、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

上記の硬化は、材料のサイズおよび使用されるオープンのタイプに応じて、約 90 で 10 分乃至 2 時間とそれに続いて約 140 で 15 分乃至 4 時間実行されるか、または約 140 で 15 分乃至 4 時間のみ実行されることを特徴とする、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

請求項 5 乃至 7 のいずれかに記載の方法によって製造されたフランポリマー含浸木製材料を使用した木製製品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

ここに開示された発明は、被処理領域（ゾーンまたは部分）全体にわたって色および濃度（密度）が一様なまたは均一なフランポリマー（フラン重合体）含浸木材に関する。ポリマー含浸木材を得るために、母材となる木材に少なくともフルフリルアルコールと別の 1 つの化合物の重合性有機化合物を含む混合物を含浸させた。本発明は、またフランポリマー含浸木材の製法およびその木材の用途または使用に関する。

【0002】

【発明の背景】

木材にフルフリルアルコール（furfuryl alcohol）溶液を含浸させ、その木材の内部のフルフリルアルコールを重合させ、処理された領域（部分）にダークブラウン（黒褐色）のポリマー複合材料（ポリマーコンポジット）を生成することによってフランポリマー（furan polymer）含浸木材を製造する従来の技術は、後程説明する方法とは異なる方法によって実行されていた。

【0003】

1. 開始剤

最も古い方法では、開始剤として水溶性の塩、特に塩化亜鉛が使用されていた。塩は水に溶解され、その溶液がフルフリルアルコールに加えられた。塩の重量はフルフリルアルコールの重量の約 5 % であった。次にこの混合物が木材に含浸され、加熱することによりこれを重合させた。含浸が行われると、水と塩は木材の表面近くに保持される。このため、木材のより深部に達したフルフリルアルコールは開始剤が不足した状態になり、十分に硬化しなかった。従って、この方法は短いまたは薄い木片に限って適用されていた。

【0004】

次に新しい方法では 2 つの段階からなるプロセスが使用された。まず始めに塩化亜鉛水溶液が作られた。これを木材に含浸させ、その木材を乾燥させた。乾燥された塩の量は、次のステップで含浸されるフルフリルアルコールの計算量の約 5 % であった。次にその木材にフルフリルアルコールを含浸させた。次にこれを加熱して乾燥させた。この方法によると一様な材料が形成されるが、2 回の含浸および乾燥の段階を必要とした。

【0005】

2. 材料のサイズ

より古い方法では、上記の理由により薄い切断面のおよび短い木材であることが要求された。ランバー（材木、ひき材）サイズ（寸法）の材料は、そのようにして処理されたとき色彩および濃度（密度）の勾配（傾斜）が大きくなり、その処理された木材の表面近くの材料はより暗く、充分濃くなった。表面近くのよく処理された領域（または小さな木片）では、処理された濃度（密度）は 0.9 g/cc 乃至 1.15 g/cc の範囲にあり、一方内部では濃度（密度）は母材となる木材のそれに近づき、通常未硬化フルフリルアルコールが残存した。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

そのより新しい方法はその古い方法のようなサイズの制限はないが、その方法では割れやそりを防止するために第 1 段階の乾燥に注意を要することから非常に長い時間がかかった。

【 0 0 0 7 】

3. 材料の色

上述のより古い方法を使用すると、濃度勾配（傾斜）のために材料の色は表面からの距離（深さ）に従って変化する。従って、機械加工仕上げまたは紙やすりで磨くと薄い色の材料が露出し、その色は表面からの距離と共に変化する。そのより新しい方法は全体にわたってすばらしい色彩が得られた。

10

【 0 0 0 8 】

【 発明の概要 】

本発明の主たる目的の 1 つは、一様な含浸溶液を得るために少なくとも 2 つの化学物質を使用することによってフランポリマー含浸木材を提供することにある。

【 0 0 0 9 】

本発明の別の目的は、フランポリマー含浸木材中の化学物質の分布が一様になるようにし、その処理された領域（部分）全体にわたってその木材の色彩および濃度が一様になるようにし、均一な濃い（暗い）色彩を与えることである。これは 1 回の含浸ステップによって得られる。

【 0 0 1 0 】

本発明のさらに別の目的は、とりわけ寸法的な安定性、耐腐食性に関して改善された特性をもったフランポリマー含浸木材を提供することである。

20

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、上述のまたは他の目的は特許請求の範囲に記載されたような製品、製法および用途（使用）によって達成される。

【 0 0 1 2 】

【 好ましい実施形態の説明 】

本発明の一実施形態では、少なくともフルフリルアルコールと、無水マレイン酸、無水フタル酸、マレイン酸、リンゴ酸、フタル酸およびこれらの組み合わせの中から選択された別の 1 つの化合物とを含む重合性フルフラール（furfural）アルコールモノマー（重合性フルフラールアルコール単量体）溶液を木材に含浸させたことを特徴とする、フランポリマー含浸木材が得られる。

30

【 0 0 1 3 】

本発明の別の実施形態では、少なくともフルフリルアルコールと、酸無水物、酸およびこれらの組み合わせの中から選択された別の 1 つの化合物とを含む重合性フルフラールアルコールモノマー（重合性フルフラールアルコール単量体）溶液を木材に含浸させる 1 つのステップと、これに続く硬化ステップとを含むことを特徴とする、フランポリマー含浸木材を製造する方法が実現される。

【 0 0 1 4 】

本発明の重要な点（キー）は、新しい開始剤として作用する 1 つまたはそれより多くの化学物質を使用したことである。これらの開始剤は木材に対してフルフリルアルコールと同様の親和性をもち、従って木材中に浸透し、それが侵入する深さで溶液状態が維持され。どこまで溶液が侵入してもそれは重合可能である。開始剤は、マレイン酸、リンゴ酸、フタル酸およびステアリン酸からなる群の中から選ばれた酸と同様に任意の無水物含有化合物の中から選ばれる。しかし、無水マレイン酸、無水フタル酸およびこれらの組み合わせから選ばれた化合物が使用されるのが好ましい。より好ましくは、無水マレイン酸、無水フタル酸またはこれらの組み合わせが使用され、最も好ましくは、無水マレイン酸または無水フタル酸が使用される。処理溶液を作るために、これらの開始剤の中の少なくとも 1 つ、好ましくはこれらの開始剤の 1 つだけをフルフリルアルコールに直接溶解させて、室温で数ヶ月の有効期間を有する溶液を形成させる。その濃度（密度）は、フルフリルアル

40

50

コールの重量を基準として約 5 % 乃至約 20 % の範囲にある。濃度が低いと保存期間は長くなり、加熱したときの硬化速度は遅くなる。より速い硬化が必要なとき、通常の硬化温度よりも低い硬化温度が使用されるとき、または重合に対する防止剤（抑制剤、妨害剤）を含む木材を使用するときは、高い濃度が使用される。

【0015】

フルセル（full-cell）処理を使用して、誘導された（開始された：initiated）処理溶液による木材への含浸が実行され、これは最初真空状態で行なわれ、これに続いて約 1 乃至約 20 気圧の範囲の過圧状態で行なわれる。最初の真空は約 5 分乃至約 30 分またはそれ以上の時間範囲で与えることができ、過圧は約 20 分乃至約 1 時間またはそれ以上の時間範囲で与えることができる。

10

【0016】

硬化は、加熱空気、スチーム（蒸気）、加熱オイル、または高周波加熱によって与えられる熱を用いて行われる。その熱は開始剤を活性化し、重合を開始させる。通常の硬化温度は約 70 乃至 140 の範囲とすることができる。硬化に要する時間は、約 90 で或る程度の時間と、それに続いて約 140 で或る程度の時間であり、または約 140 で或る程度の時間のみである。この時間は材料のサイズとオープン（加熱器）のタイプによって変わる。硬化時間は約 30 分乃至約 12 時間の範囲、特に約 30 分乃至約 6 時間の範囲となり得る。この時間は厳密（重要）なものではなく、また、より低温は厳密（重要）でない。しかし、より高温の処理（ステップ）は新規で、良質の製品を得るためには厳密である。加熱空気を使用するときは硬化温度は約 90 である。材料は加熱雰囲気中に置かれ、温度が約 90 に達すると、発熱重合反応が始まる。反応により生じた熱によってさらに硬化が促進され、硬化は数分で完了する。次いで約 1 時間にわたって温度は約 140 に上げられ、反応生成物と未硬化モノマーを除去する。硬化後の高温による最終段階は本発明の重要な部分である。代替法として、木質材料を燃焼させる温度が最高温度（燃焼温度）として使用されることもある。空気雰囲気が使用されるときは酸素によって簡単に燃焼する。この問題を解消するために酸素のない雰囲気を使用する必要がある。

20

【0017】

開始材料は、厚板（厚みのあるランバー（材木、ひき材：lumber））を含む木製材料、通常ランバーであるが、方向性ストランドボード（oriented strand board）およびパーティクルボード（particle board）のような合成木材（木製複合体）であることもある。任意の寸法、好ましくは大きな寸法の木製材料を使用することができ、この場合、最終材料の最大長さは 100 m、その最終材料の最大直径は 7 m、その最終材料の断面の最大面積は 40 m² である。通常、ランバー（厚板）の最大の厚みは 50 mm である。しかし、処理溶液は長さ方向に沿って非常に速く移動するが、断面に沿う方向の移動は遅いので、その長さがより重要である。ブナ材（beech）およびカバ材（birch）のような浸透性のある木材を使用すると、処理の均一性は、処理溶液が長さ方向に沿って移動するときに、その処理溶液が如何に良好に様な状態を維持するかによって決まる。溶液の含浸が終了すると、この方法によって生成された木製材料は全体にわたって様な特性をもっている。色彩、湿気および品質低下に対する耐性、および機械的特性は、全体にわたって一貫性がある。この方法によって処理されたランバーの個々の木片の特性および色彩は、生成されたポリマーの添加（充填）に依存する。異なる種（species）の木材、および同じ種の異なるボード（板）は、含浸の仕方が異なることがある。より大量のポリマー（重合体）が含浸されたボードはより暗い色彩になり、より堅くなる。しかし、湿気および品質低下に対する耐性は添加（充填）によってあまり影響されない。

30

40

【0018】

木製材料の湿気の含有量は、最大で約 30 % の範囲にあり、特に約 15 % 以上（より高い）の範囲であるが、15 % 以下（未満）の範囲になることもある。しかし、木製材料中の湿気の含有量はそれ程厳密（重要）でない。

【0019】

50

安価な種類の材料およびスクラップ材（廃材）を含む木製材料を、イミテーション（模倣）のチーク材、マホガニー材、トウ（籐）材およびその他の材のような高級な（新しい）木製品を作るのに使用することができ、またそのような木製材料に対して、耐水性のような新しい特性を与えることができ、必要なメンテナンスがより簡単になり軽減されるといった新しい特性を与えることができる。

【0020】

ここでは特定の組成物（成形材料）、方法および用途について説明したが、このような特定の説明は発明をこれに制限することを意図したものではなく、例示として含まれるものであり、本発明による最良のモード（形態、方法）を述べたものであると理解すべきである。

10

【0021】

例

長さが約1 m、厚さが約12 mmの3種の硬材製ボードを束ねて、5%の無水マレイン酸と95%のフルフリルアルコールを含む処理溶液を使用して真空圧で含浸させた。加熱空気オーブン中で95℃で2時間、それに続いて140℃で3時間硬化させた。各処理段階において各束の重量を測定した。最後にモノマー（単量体）からポリマー（重合体）への変換を計算して、失われた反応性生物を確認した。処理後幾つかのボードを切断して、それらの処理の一様性を色の変化を利用して評価した。

【0022】

処理データは次の表1に示されている。ここで、タイプ（種類）1の木材はブナ材（beech）、タイプ2の木材はカエデ材（maple）、タイプ3の木材はカバ材（birch）である。

20

【表1】

	a	b	c	d	e	f	g	h
	6%MC 未処理 kg	計算され たOD kg	6%MC 処理済 kg	OD硬化 kg	モノマー の%	ポリマー の%	ポリマー への 変換%	密度 g/cc
1	30.00	28.30	54.24	48.94	92	73	98	1.12
2	30.90	29.15	56.30	49.10	93	68	90	1.04
3	25.36	23.92	50.78	43.22	112	81	88	0.99

30

【0023】

ここで、

a) は6%の湿気含有（MC）時に測定された重量である。

b) は計算されたオープン乾燥（OD）（0%MC）重量である。

c) は含浸後（まだ湿気を含んでいる状態）の記録された重量である。

40

d) は硬化後の重量で、加熱により湿気は飛ばされてなくなっている。

e) は計算されたオープン乾燥（OD）重量を基準とした木材中のモノマーの割合（cから）である。

f) は計算されたオープン乾燥（OD）重量を基準とした木材中のポリマーの割合（dから）である。

g) は硬化中にポリマーに変換されたモノマーの割合である。

h) は最終の硬化された密度である。

【0024】

カエデ材とカバ材は互いに同じようにふるまい、これらには極めて良好に含浸が行われたが、表面は、より明るいブラウンの内部に比して僅かに良好に処理された。これらはブナ

50

材に比べて吸収性、密度および変換効率が僅かに低かった。ブナ材は最高の吸収性、変換および密度を有し、全体にわたって一様に処理された。このブナ材は使用された最良の種のものであった。これは切断したとき、全体にわたって一様な暗い色であった。

【 0 0 2 5 】

この新規な含浸方法および硬化工程（スケジュール）によれば、ブナ材を使用して一様な木材ポリマー合成材を生成することができ、またカエデ材およびカバ材を使用してかなり一様な合成材を生成することができた。

【 0 0 2 6 】

本発明の精神、考え方から逸脱しない範囲で本発明の構成、方法および用途について各種の変形、変更が可能なことは当業者には明らかである。従って、本発明は、特許請求の範囲に記載の発明およびその等価発明から導き出されるこの発明の変更例（修正例）、変形例も包含するものであることを意図している。

フロントページの続き

(72)発明者 シュネイダー, マーク, エイチ
カナダ国 ニュー・ブルンズウィック州 イー３エイ ７ジェイ３ フレッドリクトン クレメン
ツ・ドライブ ９９９

審査官 木村 隆一

(56)参考文献 米国特許第０２９０９４５０(ＵＳ,Ａ)
特開平０４－３２７３３６(ＪＰ,Ａ)
特公昭４９－０３９８０６(ＪＰ,Ｂ１)
特開昭６２－１６０２０２(ＪＰ,Ａ)
特開昭６１－１８８１０１(ＪＰ,Ａ)

(58)調査した分野(Int.Cl.,ＤＢ名)
B27K 1/00-9/00