

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6262175号
(P6262175)

(45) 発行日 平成30年1月17日(2018.1.17)

(24) 登録日 平成29年12月22日(2017.12.22)

(51) Int.Cl.		F I			
B27M	3/00	(2006.01)	B27M	3/00	E
E04C	2/12	(2006.01)	E04C	2/12	E
E04C	3/14	(2006.01)	E04C	3/14	

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2015-147733 (P2015-147733)	(73) 特許権者	513081963
(22) 出願日	平成27年7月27日 (2015.7.27)		忠南大學校 産學協力團
(65) 公開番号	特開2016-30445 (P2016-30445A)		大韓民國 大田廣域市 儒城區 大學路
(43) 公開日	平成28年3月7日 (2016.3.7)		99
審査請求日	平成27年7月27日 (2015.7.27)	(74) 代理人	100081271
(31) 優先権主張番号	10-2014-0096620		弁理士 吉田 芳春
(32) 優先日	平成26年7月29日 (2014.7.29)	(74) 代理人	100162189
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 堀越 真弓
		(72) 発明者	姜 錫求
			大韓民國 大田廣域市 西區 培材路 1
			55-26, 110棟 403▲戸▼ (桃
			馬洞, 慶南アパート)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド木質コア集成材の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

原木を所定の幅と厚さで製材してラミナを製造し、製造されたラミナを8～15%の含水率を有するように乾燥した後、乾燥されたラミナを接着剤で長さ方向に接合させる長さ方向の接合又は幅方向に接合させる側面の接合を介して一定の長さを持つ集成板を製造する段階と、

複数のベニヤ単板を繊維方向が交差するように、3枚以上の奇数で積層して接着剤で接合してなる1つの合板を3つ積層させたものを含むコア層を準備する段階と、

前記コア層の上下側に前記製造された集成板を表層と裏層として接着剤で接合する段階を含んでいることを特徴とするハイブリッド木質コア集成材の製造方法。

【請求項 2】

前記コア層を形成する積層された3つの合板は合板の最上層の繊維方向が前記集成板と互いに平行に配置されている請求項1に記載のハイブリッド木質コア集成材の製造方法。

【請求項 3】

前記コア層を形成する積層された3つの合板は合板の最上層の繊維方向が前記集成板と、互いに交差して配置される請求項1に記載のハイブリッド木質コア集成材の製造方法。

【請求項 4】

前記コア層は、その中心に前記集成板が配置され、その上下側にそれぞれ積層された3つの合板が接合されてなることを特徴とする請求項1に記載のハイブリッド木質コア集成材の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ハイブリッド木質コア集成材の製造方法に関し、さらに詳しくは、集成材の特徴と欠点を補完したハイブリッド木質コア集成材の製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

最近、住宅高級化、帰農村化、及び少子高齢化の発展に伴い、木材製品の使用量の増加及び木造住宅への関心の増加などで木材産業の市場は継続的に拡大している。そして木造住宅の需要拡大と国際気候条約に基づいて、炭素排出削減のための木構造の市場拡大が示されている。それをきっかけに、木構造材料の需要が拡大している。そして近年、設計図が多様化して多くの建築主による個性のある家を建てようとする需要が生じて、水平部材である梁、根太などの長さである支間距離がかなり長くなる傾向がある。既存の構造材としての木材は、支間距離を十分に耐えることができる構造的強度が備わっていないため、加工木材である集成材の使用が増えてきている現実がある。

10

【0003】

図1aに示すような集成材(10)は、厚さ20mm程度の製材単板又は小角材を隣接したラミナ(1)との間で繊維方向が平行となるように、長さ、幅又は厚さ方向に接着剤を使用して接着積層した材料である。集成材は、レゾルシノール樹脂の開発以降、本格的に開発され、造作用材は1960年代、構造用材は1990年代以降、普及し始めた。集成材は、使用条件に応じて屋内用、屋外用で区分して使用し、形状に応じて直線集成材、湾曲集成材、I型断面集成材、箱型断面集成材、中空断面集成材が存在する。荷重方向に沿って水平積層集成材、垂直積層集成材で区分され、日本規格JASでは用途に応じて造作用集成材、化粧ばり造作用集成材、構造用集成材、化粧ばり構造用集成材に区分している。造作用集成材は、接着の程度と外観が等級区分の基準となっており、構造用集成材は、建築の強度部材として使用され構造の重要なところに使用されるので、性能基準が厳しい。

20

【0004】

構造用大断面集成材と、その建築物の特性は、計画的にラミナを積層することにより、強度のばらつきが少ない材料が得られ、その結果、強度分布の下限値が上昇するため、許容応力が製材の最大約1.5倍となる。また、ラミナの原料は、乾燥材を使用するのでねじり、割裂が少ない特徴があり、表面が着火燃焼し、燃焼部分に炭化層が形成されるので耐火性能が一般の木材に比べて優れている。

30

【0005】

一方、集成材のラミナ(1)を直交するように交互に積層して構成された板状の形態の加工木材としても図1bに示すような直交集成材(20、Cross Laminated Timber)がある。直交集成材(20)は、高層の木造建築物の築造が可能な利点を持つ加工木材で、ヨーロッパ、北米、日本などで2000年代に開発され利用されている直交層構造の集成材である。ヨーロッパと北米では、これらの直交集成材を活用して、高層の木造建築物が築造されており、全世界の直交集成材の生産量と規模は、2011年基準で475,000m³程である。そのうち、中央ヨーロッパが約95%を占めており、英国、ドイツ、オーストリアで生産が拡大する傾向にある。

40

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

ところが、このような従来の直交集成材(20)は、温度と湿度などの外部条件の変化にさらされたとき、各層で発生する互いに異なる収縮によりラミナのねじれ、割裂のような問題を発生させることがある。ラミナのねじれは、ラミナ間の接着面を脱着させ、ラミナの表面と内部の水分傾斜による乾燥応力は直交集成材の表面に亀裂や割裂を発生させて

50

湿気による変形が発生することがある。これは、構造用集成材として使用するには非常に不利な強度低下を引き起こす。また、直交集成材は、比較的新しい加工木材であるため、水分特性が適切に評価されておらず、降水に対して保護されていない直交集成材が長時間高水分条件にさらされる場合は、湿気や腐敗が原因で劣化が発生することがある。

【0007】

したがって、本発明は、従来の集成材と直交集成材の問題点を解決するために案出されたもので、従来の集成材と直交集成材の短所を補完して耐水性、寸法安定性、曲げ強度及び弾性率などが向上されているハイブリッドコア集成材を開発することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

そこで、本発明は、供給が容易な低級又は低利用の樹種と中・小径間伐材を活用した新しい特徴を有する加工木材(Engineered Wood)を製作することにより、従来の直交集成材としては、解決が困難な問題を補完して、木造住宅建築用構造材(壁材、柱、梁用構造材)として活用方を提示するものである。

【0009】

本発明の好ましい実施形態に係るハイブリッド木質コア集成材の製造方法は、原木を所定の幅と厚さで製材してラミナを製造し、製造されたラミナを所定の含水率を有するように乾燥した後、乾燥されたラミナの長さ方向に接着剤で接合させて所定の長さになるようにする長さの接合又は幅方向に接合させて所定の幅になるようにする側面の接合を介して一定の長さを持つ集成板を製造する段階と、複数のベニヤ単板を繊維方向が交差するように、3枚以上の奇数で積層して接着剤で接合した1つの合板を含むコア層を準備する段階と、前記コア層の上下側に前記製造された集成板を表層と裏層として接着剤で接合する段階を含んでおり、これにより、寸法安定性と曲げ強さが向上されていることを特徴とする。

【0010】

また、前記コア層は、3つの合板が積層されてなることを特徴とする。

【0011】

また、前記コア層を形成するための3つの合板は、繊維方向が前記集成板と互いに平行に配置されている。

【0012】

また、前記コア層を形成するための3つの合板は、繊維方向が前記集成板と、互いに交差して配置される。

【0013】

また、前記コア層は、その中心に前記集成板が配置され、その上下側にそれぞれ合板が接合されてなることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、従来の集成材と直交集成材の問題点である温度・湿度の変化による収縮・膨張、防腐及び難燃などの機能性処理の難しさを解決し、従来の直交集成材に比べて寸法安定性と曲げ強さ、弾性率などの物理・機械的特性が改善されるハイブリッド木質コア集成材が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1a】従来集成材を示す図である。

【図1b】従来の直交集成材を示す図である。

【図2a】本発明の第1の実施形態に係るハイブリッド木質コア集成材の断面図である。

【図2b】本発明の第1の実施形態に係るハイブリッド木質コア集成材の断面図である。

【図2c】本発明の第1の実施形態に係るハイブリッド木質コア集成材の断面図である。

【図2d】本発明の第1の実施形態に係るハイブリッド木質コア集成材の断面図である。

【図3a】本発明の第2の実施形態に係るハイブリッド木質コア集成材の断面図である。

10

20

30

40

50

【図3b】本発明の第2の実施形態に係るハイブリッド木質コア集成材の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下では、本発明に係るハイブリッド木質コア集成材をその製造方法を使用して詳細に説明する。図2a～図2dは、本発明の第1の実施形態に係るハイブリッド木質コア集成材の断面図である。

【0017】

本発明の第1の実施形態に係るハイブリッド木質コア集成材の製造方法は、原木を所定の幅と厚さで製材してラミナを製造し、製造されたラミナを所定の含水率を有するように乾燥した後、乾燥されたラミナを長さ方向に接着剤で接合させて所定の長さになるようにする長さの接合又は幅方向に接合させて所定の幅になるようにする側面の接合を介して一定の長さを持つ集成板(30)を製造する段階と、複数のベニヤ単板を繊維方向が交差するように、3枚以上の奇数を積層して接着剤で接合してなる3つの合板を含むコア層を準備する段階と、製造された集成板(30)を表層と裏層にして、その間にコア層を接着剤で接合する段階を含んでいる。以下、各段階をより詳細に説明する。

【0018】

1) 集成板(30)の製造

まず、本発明のハイブリッド木質コア集成材の表裏層を形成する集成板(30)を製造する。集成板(30)の製造は、ラミナ乾燥、長さ接合及び縦接合、接着、及び仕上げ工程の順に実施する。

【0019】

集成板(30)の製造段階で使用されるラミナは一般的に国産材を含む松、クロマツ、カラマツ、ダグラスファー、ヒノキ、スギ、モミ、ツガ、トウヒ、本トドマツ、ミツガ、ラジアータパイン、ヘムロックなどの針葉樹と、ブナ、シラカバ、ケヤキ、コナラ、アベマキ、モンゴリナラ、栗、ミズナラ、カエデ、ニレ、ラワンなどの広葉樹とを使用する。集成材に利用されるラミナの規格は、厚さ3mm以上100mm以下、幅は1cm以上、長さは10cm以上の規格を通常の基準とする。

【0020】

このように準備されたラミナについて、別の乾燥設備を利用して、所定の含水率まで乾燥させる段階を実行する。このとき、ラミナの乾燥後の含水率は、8～15%が適切であり、屋内用集成材では、8～12%、屋外用集成材では、12～15%が好ましい。また、隣接するラミナの間含水率の差は3%以内、全てのラミナの含水率の差は5%以内で均一でなければならない。乾燥後、製材されたラミナは産業用鉋(Planer)で加工する工程を経て、一般的に、製材板の厚さに均一化する。

【0021】

定裁断されたラミナは、接着性・強度及び外観を低下させる欠点を横切鋸やパッチングマシン(Patcher)で除去して、長さ接合及び側面接合を実施する。このとき使用される接着剤には、フェノール、メラミン、尿素、イソシアネート系などの熱硬化性樹脂、PVAc、PVA、EVA、PUR、エポキシ樹脂などの熱可塑性樹脂、並びにホットメルト系及びゴム系接着剤が含まれる。

【0022】

側面接合は、幅の狭い製材板が所定の幅になるように幅方向に接合させる工程をいい、90%以上の強度有効率を持つバットジョイントを使用して接合させる。

【0023】

長さ接合は、製材板を長さ方向に接合させて所定の長さになるようにする工程をいい、長さ接合の種類はバットジョイント、スカーフジョイント、フィンガージョイントなどがあり、これらを選択的に実施する。

【0024】

このように長さ接合又は側面接合を経て一定の長さを持つ集成板(30)を製造する。製造された集成板(30)は、2組の丸鋸を組合したダブルサイザー(Double

10

20

30

40

50

sizer)を利用して、所定の寸法に裁断し、表面の仕上げは、厚さの調整と表面の平滑化処理を表面研磨により実施する。表面研磨は、ワイドベルトサンダー等を利用して、0.25~0.5mmの厚さに研磨除去する。

【0025】

2) コア層の製造

次に、コアで使用される合板(40, 41)を製造する。この段階で使用される合板の利用樹種は、カラマツ、リグダマツ、アカマツ、ユリ、白樺、栗、松、ヒノキ、杉などの国産材と、ラジアータパイン、ユーカリトップス、メランティ、MLH(mixed local hardwood)、ポプラ、ベトナム産アカシア、KERUINGを含む南洋材の混合種などであり、使用される接着剤には、フェノール、メラミン、尿素及びイソシアネート系などの熱硬化性樹脂、PVAc、PVA、EVA、PUR、エポキシ樹脂などの熱可塑性樹脂、並びにホットメルト系とゴム系接着剤が含まれる。

【0026】

合板の製造工程は、原木の煮沸と蒸煮処理、原木の横截、剥皮、単板の切削、乾燥、組板、単板の欠陥補修、接着剤塗布、冷圧、熱圧、後処理工程で進行される。

【0027】

単板の切削時、単板の厚さは0.5mm以上5mm以下で製作する。単板の乾燥後、単板含水率は5~10%水準で乾燥し、針葉樹合板の場合、含水率3~8%程度で乾燥する。接着に適当な単板の含水率範囲は、使用する接着剤の種類に応じて調整する必要があり、尿素及びメラミン樹脂接着剤を使用する場合には、5~15%、フェノール樹脂接着剤を使用する場合には、8%以下の含水率に維持しなければならない。

【0028】

次に、組板の過程では、乾燥が完了した単板の中に、割裂、ノット、腐敗などの欠点を持つことや、又は所定の寸法よりも小さいものが多数ある場合がある。あちこちに散らばっている小さな傷はパッチマシンで円形削除してサイズと形状が同じ他の健全な単板で埋木し、割裂を持つ単板はテーピングして補修する。幅の狭い単板は横接合を介して目的とする幅の単板に作る。横接合には、ベニヤジョインターで単板の側面を平滑に切断して、互いに密着させた後、その上にテーピングしたり、又は接合される単板の側面に接着剤を塗布して直接接合する方法がある。保守と横接合を終えた単板は、製品の仕様に従った単板の構成を考慮して表板、心板、裏板などの組み合わせで調合をする。

【0029】

単板積層数は、合板(40, 41)の場合3ply以上で、単板の厚さは0.5mm以上5mm以下とし、合板(40, 41)の総厚さは2.4mm、2.7mm、3.6mm、4.8mm、5.2mm、6mm、7mm、7.5mm、9mm、11.5mm、12mm、15mm、18mm、22mm、24mm、30mm、40mm、50mmなど合板の国際規格で定める規格を含んでいる。積層された合板(40, 41)は、従来の合板積層とは異なり、Face、Backの区別をせずに、厚さが一定のコア用単板のみを用いて交互積層することもできる(図2参照)。このとき、コアとして使用される合板(40, 41)は、表層と裏層がないコア層のみに製造されることを特徴とする。

【0030】

3) ハイブリッド木質コア集成材の製造

前述したように、製造された集成板(30)を表層と裏層にして、その間に前記のように製造されたコア層を接着剤で接合して、ハイブリッド木質コア集成材を製造する。図2a~図2dは、第1の実施形態に係るハイブリッド木質コア集成材を示す図であり、図2aは、コア層として最上階の繊維方向が集成板(30)と平行な3つの合板(40)が積層されて行われたものであり、図2bは、最上階の繊維方向が集成板(30)と交差する3つの合板(41)が積層されてなるものであり、図2cは、コア層としての中間には、最上階の繊維方向が集成板(30)と平行な合板(40)と、その上下側に最上階の繊維方向が集成板(30)と交差される合板(41)が結合されてなるものであり、図2dは、コア層としての中間には最上階の繊維方向が集成板(30)と交差する合板(41)と

10

20

30

40

50

、その上下側に最上階の繊維方向が集成板(30)と平行な合板(40)が結合されてなるものである。

【0031】

全ての積層に使用される接着剤としては、フェノール、メラミン、尿素及びイソシアネート系などの熱硬化性樹脂、PVAc、PVA、EVA、PUR、エポキシ樹脂などの熱可塑性樹脂、並びにホットメルト系及びゴム系接着剤が含まれる。

【0032】

制作されたハイブリッド木質コア集成材を、2組の丸鋸を組み合わせたDouble sizerを利用して、所定の寸法に裁断し、表面の仕上げは、厚さの調整と表面の平滑化処理を表面研磨により実施する。表面研磨は、ワイドベルトサンダー等を利用して、0.25~0.5mmの厚さに研磨除去する。

10

【0033】

このように、本発明のハイブリッド木質コア集成材は、合板をコアに使用することにより、従来のラミナを長さ・幅接合して平行又は直交積層する構造である集成材と直交集成材に比べて、相対的に寸法の安定性を有し、薄板多層接着構造を有することにより、曲げ強さと弾性率の改善を図ることができる効果がある。併せて、合板の接着剤として使用されるフェノールホルムアルデヒド接着剤、メラミンホルムアルデヒド接着剤、イソシアネート系接着剤などの熱硬化性耐水接着剤の使用により、耐水性、及びその他の吸収率の改善が可能である。

【0034】

20

また、付随的に、本発明のハイブリッド木質コア集成材を介してコアを合板に代替することで、使用されているラミナの量を減らすことができるため、カラマツのほか、中・小径間伐材は、その量が多くなる。これにより、原材料の供給が不利であっても製作が可能である。この他にも、従来の集成材とは異なり、コアの合板のために寸法安定性が補完され、広い面を持つ板状の材料を簡単に作成することができ、従来の集成材と直交集成材と同様のMOEとMORを維持して外観は、ラミナを通して維持する利点を持つ。

【0035】

これらのハイブリッド木質コア集成材は経済的にも大きな効果を得ることができる。つまり、集成材と直交集成材のコアとして使用されるラミナは、製材によるおがくずの損失率と収縮による寸法の損失などの生産に伴う付帯損失を避けることができない。しかし、コアに合板を使用すると、おがくずの損失を減らすことができることはもちろん、寸法の損失も最小限に抑えることができる。特に、集成材用のラミナ材料としては、優良大径木から原材料を供給する必要があるが、合板を使用する場合には、小径木の欠陥材も使用が可能である。

30

【0036】

また、本発明のハイブリッド木質コア集成材は、従来の集成材よりも経済的であるが、コア層に入る合板の製造時単板をフェイス(face)とバック(back)より手頃な価格のコアとして使用することができ、製造コストを下げる利点がある。

【0037】

また、国産材の場合、50cm未満の小径原木から切削された大面積の単板を利用するので、伐採された原木に比べて広い面積の板状製品を製造することができ、木材資源を効率的に利用するようになって、単板を互いに直交積層するための寸法と強度異方性を改善することができる。

40

【0038】

次に、本発明の第2の実施形態に係るハイブリッド木質コア集成材の製造方法について説明する。図3a及び図3bは、本発明の第2の実施形態に係るハイブリッド木質コア集成材である。

【0039】

本発明の第2の実施形態に係るハイブリッド木質コア集成材の第1の実施例と異なる点は、表裏層として集成板(30)との間に配置されるコア層が集成板(30)を中心に、

50

上下側にそれぞれ合板（４０，４１）が接合されている点にある。図３aは、コア層の中心に形成される集成板（３０）の上下側に最上階の繊維方向が集成板（３０）と交差される合板（４１）が結合されてなるものであり、図３bは、コア層の中心に形成される集成板（３０）の上下側に最上階の繊維方向が集成板（３０）と平行な合板（４０）が結合されてなるものである。

【００４０】

また、ハイブリッド木質コア集成材のコア層は、他の実施形態として、合板以外のオリエンテッドストランドボード（OSB、oriented strand board）、パーティクルボード（PB、particle board）、中密度繊維板（MDF、medium density fiberboard）、パラレル・ストランド・ランバ

10

【００４１】

したがって、本発明のハイブリッド木質コア集成材は、前記のような過程を経ることで合板、集成材、直交集成材などのように木造建築に使用される一般的な木質板材料と軸材料である合板の寸法安定性と広い板状材料の利点と従来の集成材と直交集成材の持つ一般的な木材の優れた強度性能と炭化層形成のために耐火性に優れた利点とを持つ。また、ハイブリッド木質コア集成材は、合板を使用して、コアを製作するため、従来の集成材と直交集成材に比べて、使用されるラミナが少なく木材供給が厳しい国内の森林環境に適している。

20

【００４２】

このように製造されたハイブリッド木質コア集成材は、木造建築物の柱、梁、壁材、家具材、又は床に多様に使用することができる。

【００４３】

以上述べた実施形態は全て本発明を例示的に示すものであって限定的に示すものではなく、本発明は他の種々の変形態様及び変更態様で実施することができる。従って本発明の範囲は特許請求の範囲及びその均等範囲によってのみ規定されるものである。

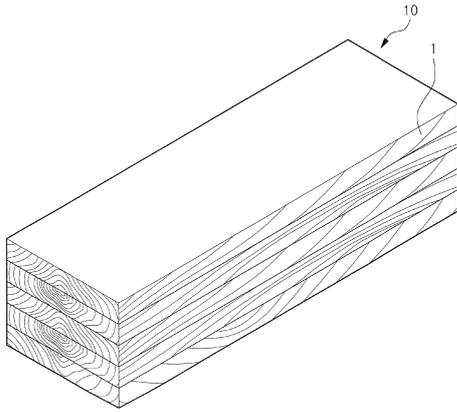
30

【符号の説明】

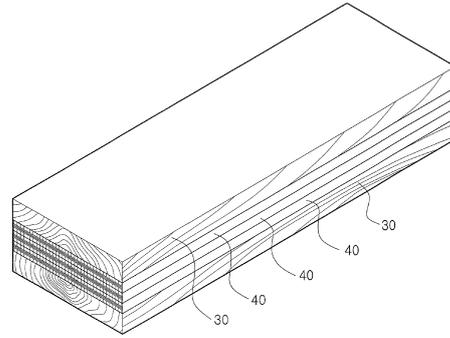
【００４４】

- １ ラミナ
- １０ 集成材
- ２０ 直交集成材
- ３０ 集成板
- ４０、４１ 合板

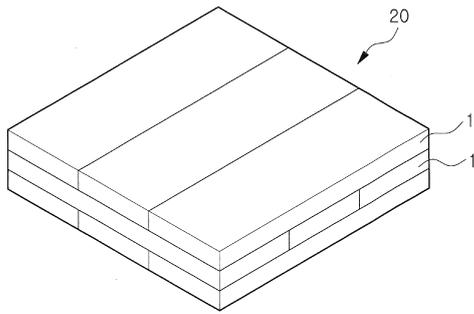
【図 1 a】



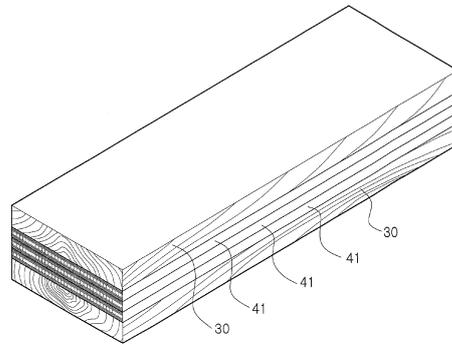
【図 2 a】



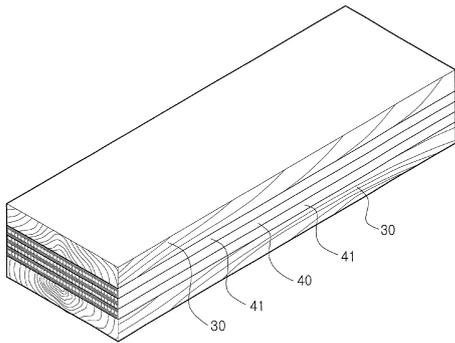
【図 1 b】



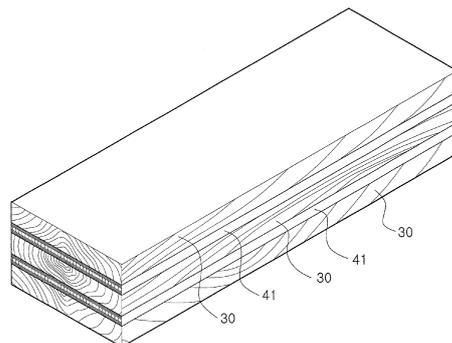
【図 2 b】



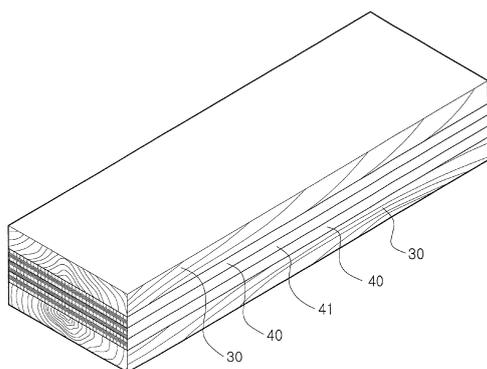
【図 2 c】



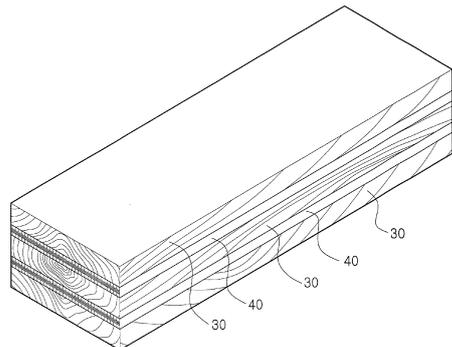
【図 3 a】



【図 2 d】



【図 3 b】



フロントページの続き

- (72)発明者 李 昶九
大韓民國 京畿道 軍浦市 谷蘭路 26, 1402棟 1204 戸 (山本洞, 梅花2次ア
パート)
- (72)発明者 崔 哲
大韓民國 慶 尚 北道 金泉市 忠孝 - ギル 88, 2棟 1302 戸 (城内洞, 港都ビラ
)
- (72)発明者 柳 志昶
大韓民國 仁川廣域市 延壽區 ミョンウグム路 126, 209棟 106 戸 (東春洞, 現
代2次アパート)

審査官 大熊 靖夫

- (56)参考文献 実開昭64 - 007503 (JP, U)
特開2001 - 047405 (JP, A)
特開2013 - 082088 (JP, A)
実開昭62 - 036112 (JP, U)
米国特許出願公開第2010 / 0326011 (US, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B27D 1 / 00 - 3 / 04
B27M 1 / 00 - 3 / 38