(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2009 年5 月7 日 (07.05.2009)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2009/056008 A1

(51) 国际专利分类号:
B27D 1/04 (2006.01) *B32B 21/13* (2006.01)
B27J 1/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2008/070176

(22) 国际申请日: 2008 年1 月24 日 (24.01.2008)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
200710156195.9
2007 年10 月30 日 (30.10.2007) CN

(71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **杭州大庄地板有限公司(HANGZHOU DAZHUANG FLOOR CO., LTD)** [CN/CN]; 中国浙江省杭州市萧山区临浦镇油车桥, Zhejiang 311251 (CN)。

(72) 发明人; 及

(75) 发明人/申请人 (仅对美国): **林海(LIN, Hai)** [CN/CN]; 中国浙江省杭州市萧山区临浦镇油车桥, Zhejiang 311251 (CN)。 **徐旭峰(XU, Xufeng)** [CN/CN]; 中国浙江省杭州市萧山区临浦镇油车桥, Zhejiang 311251 (CN)。 **金久宏(JIN, Jiuhong)** [CN/CN]; 中国浙江省杭州市萧山区临浦镇油车桥, Zhejiang 311251 (CN)。 **刘红征(LIU, Hongzheng)** [CN/CN]; 中国浙江省杭州市萧山区临浦镇油车桥, Zhejiang 311251 (CN)。

(74) 代理人: **上海专利商标事务所有限公司(SHANGHAI PATENT & TRADEMARK LAW OFFICE, LLC)**; 中国上海市徐汇区桂平路435号, Shanghai 200233 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,

[见续页]

(54) **Title:** METHOD FOR MANUFACTURING LAMINATED BAMBOO STRIPS LUMBER

(54) **发明名称:** 一种竹层积材生产方法

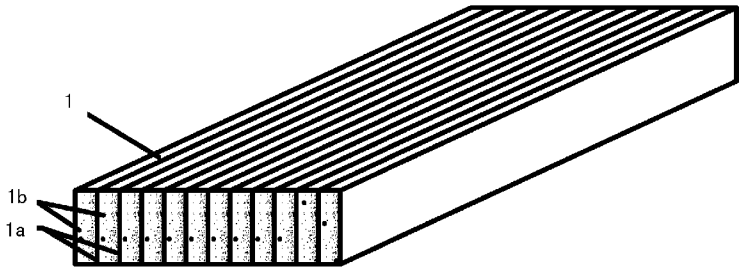


图 1 / FIG. 1

(57) **Abstract:** A method for manufacturing laminated bamboo strips lumber, which belongs to the field of manufacture methods of laminated veneer lumber, includes the following steps: selecting the portion close to the cutin of bamboo, and the air-dry density of the portion is greater than or equal to 0.95g/cm^3; processing the selected portion into bamboo strips with the thickness of 1-4 mm; after the common treating, drying the strips to the water content of 6-15%; processing the strips to the thickness of 0.5-3.5mm and the width of 5-22mm, and then drying the strips to the water content of 3-10%; coating the strips with glue and the amount of gluecoated is 3-16%; arranging the bamboo strips vertically in the thickness direction and pressing the strips at a lateral pressure of 3-15MPa and a direct pressure of 1-6MPa to solidify the lumber. With regard to the laminated bamboo strips lumber manufactured by this method, its tensile strength parallel to grain is greater than 220MPa, its compression strength parallel to grain is greater than 120MPa, and its elastic modulus is greater than 22GPa. The lumber manufactured by this method has better mechanical properties, lower manufacture cost and is lightweight, environmental-friendly and energy saving. The lumber manufactured by this method can meet the requirements of wind power generator blades.

[见续页]

WO 2009/056008 A1

GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国（除另有指明，要求每一种可提供的地区保护）：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：
— 包括国际检索报告。

(57) 摘要：

一种竹层积材生产方法，属于层积材生产方法技术领域。包括以下步骤：选用靠近竹青层的部分，其气干密度大于等于 0.95 g/cm^3，加工处理成厚度 1～4 ㎜竹片；进行常规处理后，烘干至含水率 6～15%；加工成厚度 0.5～3.5 ㎜、宽度 5～22 ㎜，再经除湿处理至竹片含水率 3～10%；进行上胶，上胶量为 3～16%；竹片按厚度方向垂直排列组坯，在侧压力：3-15MPa，正压力：1-6MPa 条件下压制、固化成型。按此方法压制成的竹层积材可以同时满足顺纹拉伸强度大于 220Mpa,顺纹抗压强度大于 120Mpa，弹性模量大于 22Gpa，具有高强度力学性能能，生产成本低、重量轻，满足制造风力叶片的要求，且节能环保。

一种竹层积材生产方法

技术领域

本发明属于层积材生产方法技术领域，具体为一种竹层积材生产方法。

背景技术

随着生态环境不断遭到破坏，世界各地的人们已把环境保护当成了重要的课题，许多国家限制砍伐有限的森林资源。毛竹是世界上生长最快的植物，一般 4 年即可成材，而传统的硬木要 10 年以上才可使用，并且毛竹质地坚硬，强度和刚度高。用毛竹制成的竹层积材除主要用于制造风力发电叶片外还可以用于建筑结构材、航空航天、船舶工业等领域。现有风力发电叶片采用玻璃钢与环氧树脂材料复合制成，当叶片大于 30 米时，为了弥补强度和刚度上的不足，需要在叶片中加入碳纤维来提高强度和刚度，而碳纤维不仅价格昂贵，更由于各国航空航天业的发展，碳纤维严重供不应求，制成的叶片虽然强度高但重量重、价格昂贵，相应的整机配套材料要求也高。因此选用竹层积材替代玻璃钢制造风力发电叶片，或应用在建筑结构材、航空航天、船舶工业等各个领域，不仅可以减少森林资源的消耗，还可以降低生产成本。

发明内容

鉴于现有技术中存在的上述问题，本发明的目的在于设计提供一种竹层积材生产方法的技术方案，制成的竹层积材具有高强度力学性能，且生产成本低、重量轻。

上述一种竹层积材生产方法，工艺简单，按此方法压制成的竹层积材可以同时满足顺纹拉伸强度大于 220Mpa,顺纹抗压强度大于 120Mpa，弹性模量大于 22Gpa，具有高强度力学性能能，且生产成本低、重量轻。该竹层积材满足制造风力叶片的要求，相应的整机配套材料要求低，降低了整机的制造成本，且可降解，节能、环保。该竹层积材还可用于建筑结构材、航空航天、船舶工业等各个领域。

附图概述

图 1-4 分别为本实用新型不同组坯方式结构示意图；

图 5 为竹层积材长度拼接结构示意图；

图 6 为竹层积材长度拼接流程示意图；

图中：1-竹片、1a-竹青面、1b－竹黄面。

本发明的最佳实施方式

以下结合说明书附图对本发明作进一步说明：

该竹层积材生产方法，包括以下步骤：

1）竹片的采集、加工：选用竹龄为 4 年以上、胸径 7～15 寸的毛竹，新砍伐的圆竹经园锯机锯断，取毛竹根部 0.5 米以上部位，截成 0.3～2.6 米长的竹筒，沿竹筒圆周方向加工成宽度为 8～25 ㎜的竹条，用竹条分片机或手工沿竹条径向方向分成两部分，选用靠近竹青层的部分，其气干密度大于等于 0.95 g/cm^3，去除竹壁外表面的硅质和蜡质层，加工处理成厚度为 1～4 ㎜的竹片；或者竹筒加工成竹条后，沿竹条径向方向分成三部分，选用靠近竹青层的部分和次内层部分，其中次内层部分的竹片经常规压密化处理后使其气干密度大于等于 0.95 g/cm^3；

2）上述竹片进行常规防虫、防霉、防腐处理后，烘干至含水率 6～15%，竹片烘干处理设备采用窑式烘干房，温度为 40～70℃；或恒温恒湿房，相对含水率为 6～15%的烘干环境内烘干；或网带、辊筒烘干机内烘干，温度为 80～120℃；

3）将步骤 2）的竹片定厚定宽加工成厚度为 0.5～3.5 ㎜、宽度为 5～22 ㎜，优选 0.8～1.5 ㎜、宽度为 12～18 ㎜，再经常规除湿处理至竹片含水率为 3～10%，优选 5-8%；

4）采用涂胶或浸胶工艺对竹片进行上胶，上胶量为 3～16%，优选 5～8%（胶与竹片的绝干重量之比），所用胶水为改性脲醛树脂、三聚氰胺树脂、异氰酸酯乳液、聚醋酸乙烯乳液、酚醛树脂、改性酚醛树脂、间苯二酚树脂、环氧树脂、聚氨酯树脂中的一种或一种以上；

5）竹片按厚度方向垂直排列组坯，在侧压力：3-15MPa、正压力：1-6MPa 条件下压制、固化成型，优选侧压力为 3-8MPa、正压力为 2-4MPa，制得所述的竹层积材，制成的层积材再经常规除湿处理，使其含水率为 3～10%，优选为 3～7%。

如图 1-4 所示，所述竹片按厚度方向垂直排列组坯可以采用以下方式：竹

片 1 的竹青面 1a、竹黄面 1b 按相同朝向以厚度方向排列组坯；两相邻竹片 1 的竹青面 1a 与竹青面 1a、竹黄面 1b 与竹黄面 1b 紧贴；其对称中心两边竹片的竹青面 1a、竹黄面 1b 朝向分别相同，且方向相反，即对称中心两边竹片的竹黄面 1b 或竹青面 1a 均朝向对称中心线；竹片 1 长度方向采用错位排列方式，使竹层积材两端侧成阶梯式结构。

如图 5、图 6 所示，竹层积材长度拼接采用以下方式：按图 4 所示组坯方式制得的竹层积材长度方向拼接，两相邻阶梯式端侧搭接组坯，制成所需长度的竹层积材；按图 1-4 所示组坯方式制得的竹层积材两端侧加工成斜端面结构，两相邻斜端面拼接组坯，制成所需长度的竹层积材。具有一定斜率的层积材进行斜接拼接组坯，可以大大降低原材料的消耗。

按照上述方案制成的竹层积材，可以大幅度提高竹层积材的力学性能，部分检测指标如下所示：

材料	拉伸强度 MPa	压缩强度 MPa	模量 GPa
竹层积材	252	120	24
竹地板	127	70	13
桦木层积材	104	75	17

权 利 要 求

1、一种竹层积材生产方法，其特征在于包括以下步骤：

1）竹片的采集、加工：选用竹龄为 4 年以上、胸径 7～15 寸的毛竹，取毛竹根部 0.5 米以上部位，截成 0.3～2.6 米长的竹筒，沿竹筒圆周方向加工成宽度为 8～25 ㎜的竹条，沿竹条径向方向分成两部分，选用靠近竹青层的部分，其气干密度大于等于 0.95 g/cm^3，去除竹壁外表面的硅质和蜡质层，加工处理成厚度为 1～4 ㎜的竹片；

2）上述竹片进行常规防虫、防霉、防腐处理后，烘干至含水率 6～15%；

3）将步骤 2）的竹片定厚定宽加工成厚度为 0.5～3.5 ㎜、宽度为 5～22 ㎜，再经除湿处理至竹片含水率为 3～10%；

4）采用涂胶或浸胶工艺对竹片进行上胶，上胶量为 3～16%（胶与竹片的绝干重量之比）；

5）竹片按厚度方向垂直排列组坯，在侧压力：3-15MPa，正压力：1-6MPa 条件下压制、固化成型，制得所述的竹层积材。

2、如权利要求 1 所述一种竹层积材生产方法，其特征在于竹筒加工成竹条后，沿竹条径向方向分成三部分，选用靠近竹青层的部分和次内层部分，其中次内层部分的竹片经压密化处理后使其气干密度大于等于 0.95 g/cm^3。

3、如权利要求 1 所述的一种竹层积材生产方法，其特征在于竹片的竹青面、竹黄面按相同朝向以厚度方向垂直排列组坯。

4、如权利要求 1 所述的一种竹层积材生产方法，其特征在于所述竹片按厚度方向垂直排列组坯，其两相邻竹片的竹青面与竹青面、竹黄面与竹黄面紧贴。

5、如权利要求 1 所述的一种竹层积材生产方法，其特征在于所述竹片按厚度方向垂直排列组坯，其对称中心两边竹片的竹青面、竹黄面朝向分别一致，且方向相反。

6、如权利要求 1 所述的一种竹层积材生产方法，其特征在于所述竹片按厚度方向垂直排列组坯，其竹片长度方向采用错位排列方式，使竹层积材两端侧成阶梯式结构，竹层积材长度方向拼接，两相邻阶梯式端侧搭接组坯，制成所需长度的竹层积材。

7、如权利要求 1 或 6 所述的一种竹层积材生产方法，其特征在于制得的竹

层积材两端侧加工成斜端面结构，两相邻斜端面拼接组坯，制成所需长度的竹层积材。

8、如权利要求 1 所述的一种竹层积材生产方法，其特征在于制成的层积材再经除湿处理，使其含水率为 3～10%，优选为 3～7%。

9、如权利要求 1 所述的一种竹层积材生产方法，其特征在于竹片定厚定宽加工成厚度为 0.8～1.5 ㎜、宽度为 12～18 ㎜，上胶量为 5～8%。

10、如权利要求 1 所述的一种竹层积材生产方法，其特征在于压制成型时的侧压力为 3-8MPa，正压力为 2-4MPa。

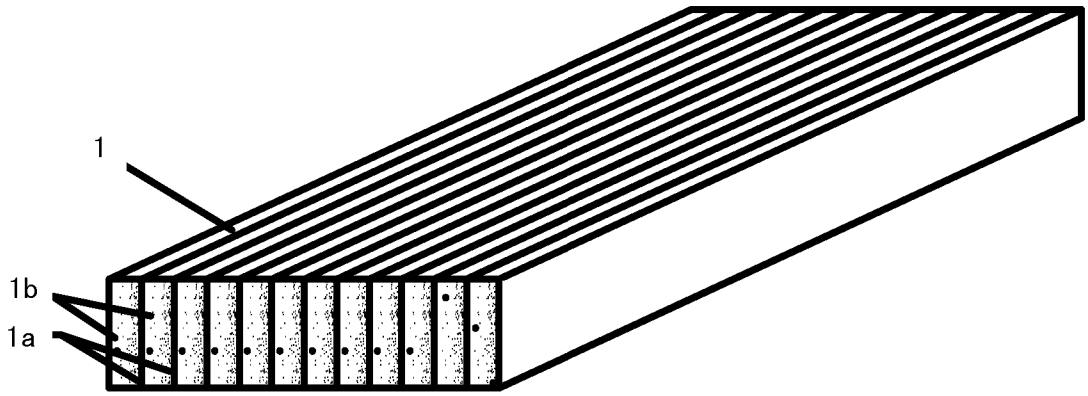


图 1

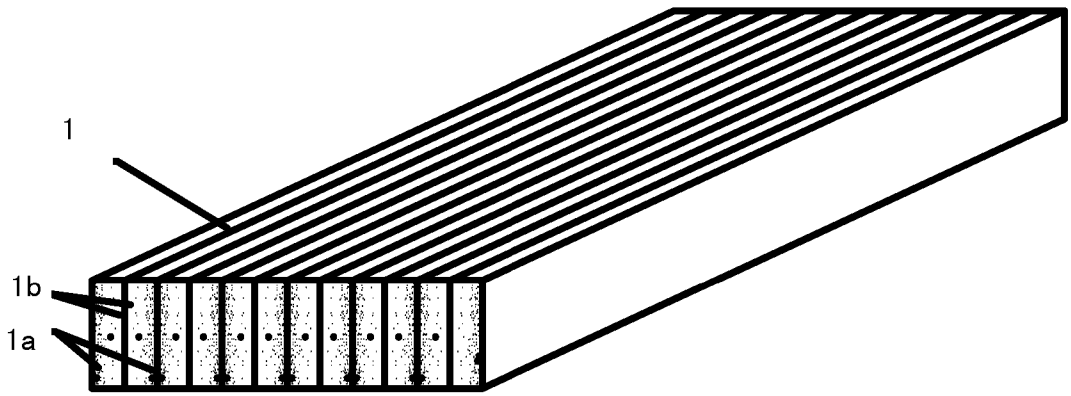


图 2

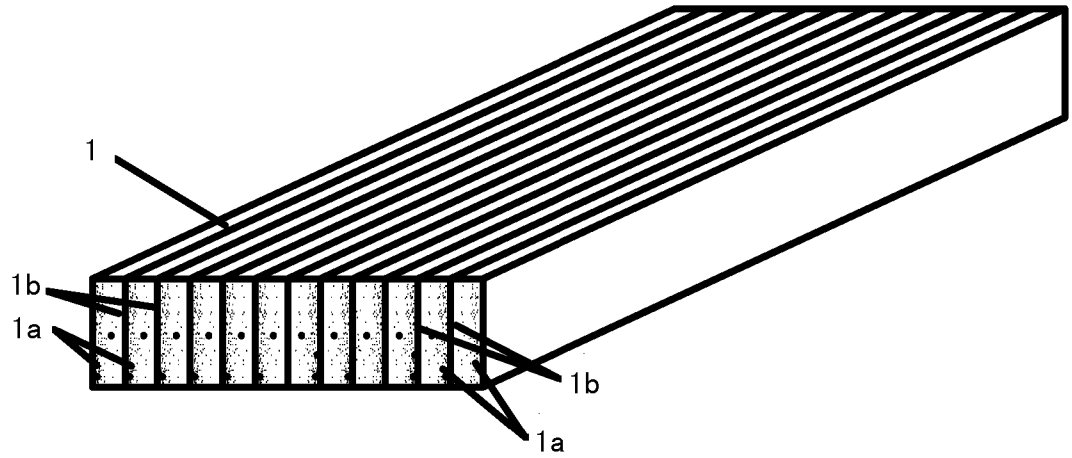


图 3

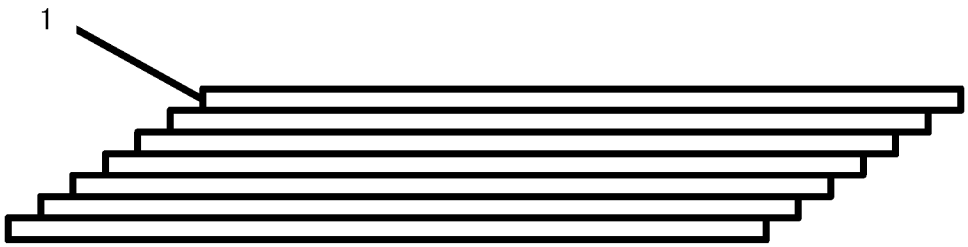


图 4

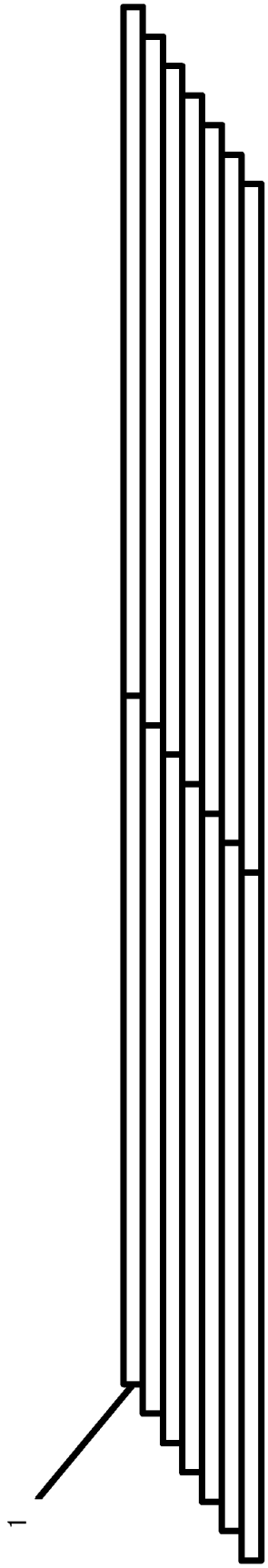


图 5

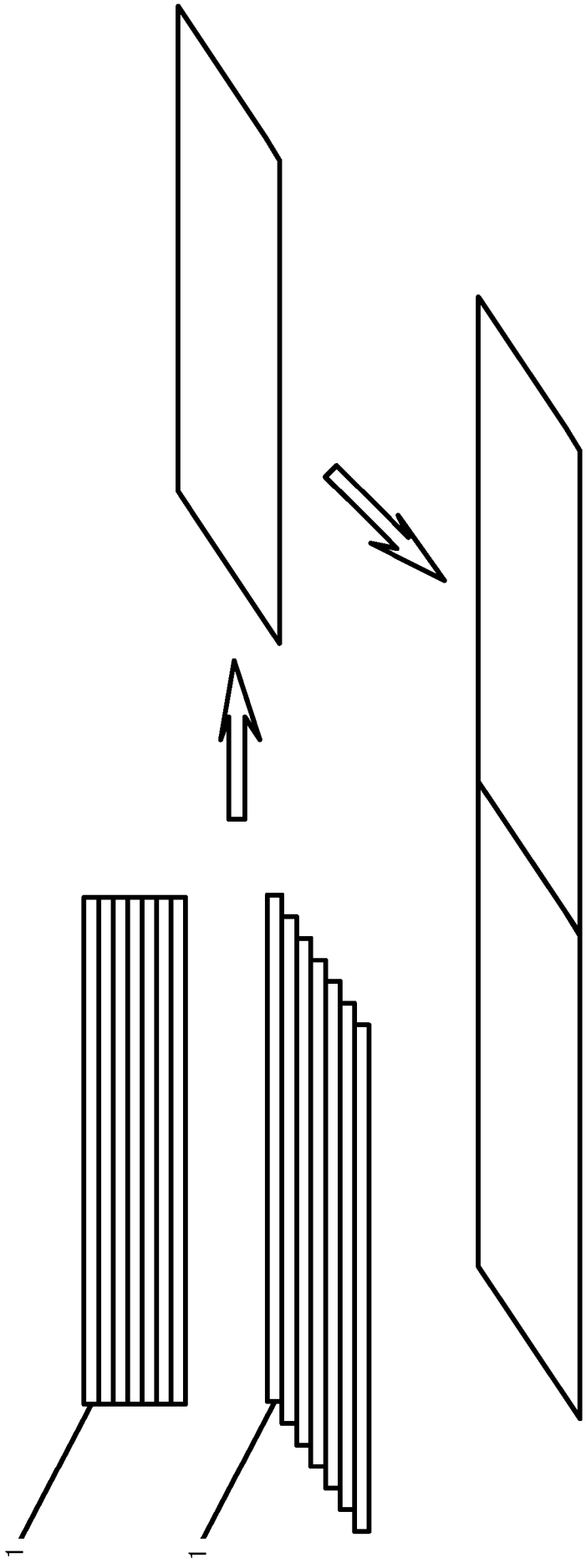


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2008/070176

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: B27D, B27J, B27K, B27L, B27M, B27N, B32B, E04C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, WPI, PAJ, CNPAT, CNKI bamboo, dry+, glu+, bond+, compress+, press+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN1944011A (ZHAO, Bin) 11Apr. 2007 (11.04.2007) page 3 lines 3-26 and Figs. 1-2	1-10
Y	CN1864953A (HANGZHOU DAZHUANG FLOOR CO., LTD.) 22 Nov. 2006 (22.11.2006) page 3,line 16-page 4, line 13 and fig. 3	1-10
Y	CN200960684Y (HANGZHOU DAZHUANG FLOOR CO., LTD. et al.) 17 Oct. 2007 (17.10. 2007) page 2, lines4-10 and fig. 1	5
A	CN1335217A(MIZUTA ARAO)13 Feb. 2002 (13.02. 2002) the whole document	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
17 Jul. 2008(17.07.2008)	**14 Aug. 2008 (14.08.2008)**
Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451	Authorized officer LI, Hua Telephone No. (86-10)62085529

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2007)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2008/070176

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN1156655A(JIANGXI MINGFA BAMBOO INDUSTRY CO., LTD.)13 Aug. 1997 (13.08.1997) the whole document	1-10
A	CN1597277A (TIMBER IND INST CHINESE FORESTRY SCI INS) 23 Mar. 2005 (23.03. 2005) page 3, lines 2-25	1-10
A	CN1462676A (TIMBER IND INST CHINESE FORESTRY SCI INS) 24 Dec. 2003 (24.12. 2003) the whole document	1-10
A	WO99/44796A1(JAPAN BLOWER IND. CO., LTD.) 10 Sep. 1999 (10.09.1999) the whole document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2008/070176

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN1944011A	11.04.2007	none	
CN1864953A	22.11.2006	none	
CN200960684Y	17.10. 2007	none	
CN1335217A	13.02. 2002	JP2000084904A	28.03.2000
CN1156655A	13.08. 1997	none	
CN1597277A	23.03. 2005	none	
CN1462676A	24.12. 2003	none	
WO99/44796A1	10.09.1999	JP11314204A	16.11.1999

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2008/070176

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B27D1/04(2006.01)i
B27J1/00(2006.01)i
B32B21/13(2006.01)i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2008/070176

A. 主题的分类

参见附加页

按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: B27D, B27J, B27K, B27L, B27M, B27N, B32B, E04C

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用）)

EPODOC, WPI, PAJ, CNPAT, CNKI 竹材、竹板、竹片、竹篾、竹条、干燥、烘干、除湿、胶、压

bamboo, dry+, glu+, bond+, compress+, press+

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN1944011A（赵斌）11.4 月 2007（11.04.2007）说明书第 3 页第 3-26 行及图 1-2	1-10
Y	CN1864953A（杭州大庄地板有限公司）22.11 月 2006（22.11.2006）说明书第 3 页第 16 行-第 4 页第 13 行及图 3	1-10
Y	CN200960684Y（杭州大庄地板有限公司等）17.10 月 2007（17.10.2007）说明书第 2 页第 4-10 行及图 1	5
A	CN1335217A(水田新雄)13.2 月 2002（13.02.2002）全文	1-10
A	CN1156655A(江西明发竹业有限公司)13.8 月 1997（13.08.1997）全文	1-10
A	CN1597277A（中国林业科学研究院木材工业研究所）23.3 月 2005（23.03.2005）说明书第 3 页第 2-25 行	1-10

☒ 其余文件在 C 栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

"T" 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

"X" 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

"Y" 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
17.7 月 2008(17.07.2008)	**14.8 月 2008 (14.08.2008)**
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号： (86-10)62019451	受权官员 李华 电话号码：(86-10) **62085529**

C(续). 相关文件

类 型	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN1462676A（中国林业科学研究院木材工业研究所）24.12 月 2003（24.12. 2003）全文	1-10
A	WO99/44796A1（JAPAN BLOWER IND. CO., LTD.）10.9 月 1999（10.09.1999）全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2008/070176

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN1944011A	11.04.2007	无	
CN1864953A	22.11.2006	无	
CN200960684Y	17.10. 2007	无	
CN1335217A	13.02. 2002	JP2000084904A	28.03.2000
CN1156655A	13.08. 1997	无	
CN1597277A	23.03. 2005	无	
CN1462676A	24.12. 2003	无	
WO99/44796A1	10.09.1999	JP11314204A	16.11.1999

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2008/070176

A. 主题的分类

B27D1/04(2006.01)i

B27J1/00(2006.01)i

B32B21/13(2006.01)i