(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
2020 年 9 月 17 日 (17.09.2020)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/181614 A1

(51) 国际专利分类号:
B27D 1/04 (2006.01) *B27D 1/10* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/083252

(22) 国际申请日: 2019 年 4 月 18 日 (18.04.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910195046.6 2019年3月14日 (14.03.2019) CN

(71) 申请人: 湖南桃花江竹材科技股份有限公司(HUNAN TAOHUAJIANG BAMBOO SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国湖南省益阳市桃江县桃江经济开发区, Hunan 413400 (CN)。

(72) 发明人: 吴志平(WU, Zhiping); 中国湖南省益阳市桃江县桃江经济开发区湖南桃花江竹材科技股份有限公司, Hunan 413400 (CN)。 胡进波(HU, Jinbo); 中国湖南省益阳市桃江县桃江经济开发区湖南桃花江竹材科技股份有限公司, Hunan 413400 (CN)。 熊艳辉(XIONG, Yanhui); 中国湖南省益阳市桃江县桃江经济开发区湖南桃花江竹材科技股份有限公司, Hunan 413400 (CN)。 薛志成(XUE, Zhicheng); 中国湖南省益阳市桃江县桃江经济开发区湖南桃花江竹材科技股份有限公司, Hunan 413400 (CN)。 李婷(LI, Ting); 中国湖南省益阳市桃江县桃江经济开发区湖南桃花江竹材科技股份有限公司, Hunan 413400 (CN)。 胡智斌(HU, Zhibin); 中国湖南省益阳市桃江县桃江经济开发区湖南桃花江竹材科技股份有限公司, Hunan 413400 (CN)。 胡远坤(HU, Yuankun); 中国湖南省益阳市桃江县桃江经济开发区湖南桃花江竹材科技股份有限公司, Hunan 413400 (CN)。

(74) 代理人: 湖南兆弘专利事务所（普通合伙）(HUNAN ZHAOHONG PATENT LAW OFFICE (GENERAL PARTNERSHIP)); 中国湖南省长沙市芙蓉区芙蓉中路 185 号顺天城 2701 室 张丽娟, Hunan 410011 (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,

(54) **Title:** GLUE-LAMINATED BAMBOO HAVING INFINITE RANDOM LENGTH, AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) **发明名称**: 一种无限任意长竹片集成材及其制造方法

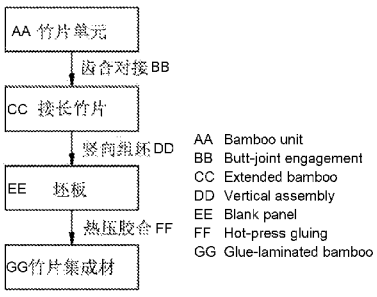

图 1

(57) **Abstract:** Provided is glue-laminated bamboo having an infinite random length, the glue-laminated bamboo being formed by means of gluing and laminating a plurality of pieces of extended bamboo. Each piece of extended bamboo is formed by means of continuously butting a plurality of bamboo units (3) in an engaging manner in sequence, wherein two ends in the length direction of each bamboo unit are provided with tines (31) and grooves (32); the tines of one bamboo unit and the grooves of another bamboo unit are fitted with each other to form an engaging butt-joint portion; and the engaging butt-joint portions of adjacent pieces of extended bamboo are arranged to be staggered. Further provided is a method for manufacturing glue-laminated bamboo, the method comprising the steps of preparation, butt-joint engagement, hot-press gluing, etc., of pieces of bamboo. The glue-laminated bamboo has the advantages of a small interface and a uniform mechanical strength, and is applicable to structural materials, such as a floor of a van truck.

(57) **摘要**: 一种无限任意长竹片集成材，由多个接长竹片胶合叠加而成，接长竹片由多个竹片单元（3）依次连续齿合对接而成，竹片单元沿长度方向两端开设有尖齿（31）和沟槽（32），其中一竹片单元的尖齿与另一竹片单元的沟槽相配合并形成齿合对接部位，相邻接长竹片之间的齿合对接部位错位设置。还提供一种竹片集成材的制造方法，包括竹片单元的制备、齿合对接、热压胶合等步骤。该竹片集成材具有接口小、力学强度均匀的优点，适用于箱式货车底板等结构用材。

WO 2020/181614 A1

[见续页]

BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

一种无限任意长竹片集成材及其制造方法

【技术领域】

本发明涉及箱式货车用生物质复合材料技术领域，尤其涉及一种无限任意长竹片集成材及其制造方法。

【背景技术】

目前世界上用作箱式货车底板的主要是硬木，如来自热带雨林的克隆木或寒带阔叶硬木等，但随着全球运输业的飞速发展，生长周期长的硬木已不能满足箱式货车底板需求量的要求，同时随着硬木资源越来越少，硬木资源短缺，价格昂贵，增加了物流成本。因此寻找硬木的替代品来制造箱式货车底板就成为时代的迫切要求。

竹材作为一种丰富的可再生资源，具有生长速度快，产量高、代木性好等优点，是植物中作为结构材的最好的原料之一，它具有强度高、弹性好、性能稳定、密度小的特点。竹材的比强度和比刚度高于木材和普通钢铁，广泛用于建筑工程和结构用材。因此，竹材是一种制造箱式货车底板的理想材料。

竹子不同于树木，利用形态与树木完全不同的竹子进行加工，生产出类似于木的竹材，需要有新的技术创造。原生态的竹子是圆的，中空，现代竹业加工中都是考虑如何充分利用竹壁，竹子有头大尾小和头厚尾薄的特性，竹板材生产中要把竹片加工成等宽、等厚的长方体竹片单元，这样厚度要向薄的一端看齐，宽度要向窄的一端看齐，多余的就刨削掉了，这就决定了所加工成的竹板材长度受限，越长竹子的利用率越低，生产的原料成本越高。市场上利用竹片的自然长度生产的竹材多为 2 米以内，而市场对超过 3 米以上的长竹板有较大需求，用之于做家具和装饰，还有需求达 10 米以上的，用之于做箱式货车的底板和建筑梁柱。但一直以来没有很好的生产技术解决这一难题，有曾尝试用指接拼板的方法，可以实现一定长度的接长，但因竹片太小、太薄，指接设备不能直接接长竹片，需要先把竹片加工成较大体形的长方体，再以两端加压的方式指接接长，这样的生产技术方式有很多缺陷：一是成本高；二是有明显接口；三是长度仍受限，不能无限任意长；四是难免较大色差；五是接口较大，板面力学强度不均匀。为此，我们致力于以较完善的技术方法来解决这一难题。

【发明内容】

本发明要解决的技术问题是克服现有技术的不足，提供一种接口小、力学强度均匀且

适用于箱式货车底板等结构用材的无限任意长竹片集成材及其制造方法。

为解决上述技术问题，本发明采用以下技术方案：

一种无限任意长竹片集成材，所述竹片集成材由多个接长竹片胶合叠加而成，所述接长竹片由多个竹片单元依次连续齿合对接而成，所述竹片单元沿长度方向的两端开设有尖齿和沟槽，其中一竹片单元的尖齿与另一竹片单元的沟槽相配合并形成齿合对接部位，相邻接长竹片之间的齿合对接部位错位设置；所述竹片单元的厚度为4～12mm，宽度为15～50mm。

作为对上述技术方案的进一步改进：

尖齿包括大齿和一排多个小齿，大齿的齿厚大于小齿的齿厚，大齿靠近竹片单元一侧边缘设置，多个小齿自大齿向竹片单元的另一侧边缘延伸设置，沟槽包括分别与大齿和小齿相配合的大槽和小槽。

所述沟槽的长度L为5～20 mm，底部宽度为1～8 mm。

所述接长竹片的长度为10～30 m。

相邻接长竹片之间的齿合对接部位错位设置的间距为S，S大于等于5cm。

所述竹片单元的表面设有刻痕。

所述刻痕为点状刻痕，所述刻痕的深度为0.1～1 mm，刻痕的直径为0.2～2 mm，刻痕的密度为1～3 点/cm^2。

所述多个竹片集成材沿宽度方向或厚度方向胶合连接形成增宽或增厚的竹片集成材，相邻竹片集成材之间的竹片单元错位设置。

作为一个总的发明构思，本发明还提供一种前述无限任意长竹片集成材的制造方法，包括以下步骤：

S1、将竹子加工成竹片单元，在竹片单元的两端开设尖齿和沟槽，将多个竹片单元进行连续齿合对接，当竹片单元达到预设长度时根据需要截断，得接长竹片；

S2、取多个步骤S1所得接长竹片，在接长竹片的表面涂布胶黏剂后，沿接长竹片的厚度方向进行竖向组坯处理，组坯时，相邻接长竹片的齿合对接部位错位设置，得坯板；

S3、将步骤S2所得坯板置于具有正向和侧向双向加压功能的热压机中，进行正向和侧向热压胶合处理，得竹片集成材；

当所述胶黏剂为脲醛树脂胶黏剂时，所述热压胶合处理的温度为90～100℃；

当所述胶黏剂为酚醛树脂胶黏剂时，所述热压胶合处理的温度为130～140℃；

所述热压胶合处理的正向压力为0.1～0.5MPa，侧向压力为0.3～3.0MPa。

作为对上述技术方案的进一步改进：

所述步骤 S3 中，热压胶合处理后还包括以下步骤：将多个热压胶合后的竹片集成材进行刨光处理，在表面涂覆冷固化胶黏剂后置于冷压机中进行冷压胶合处理，得增宽或增厚的竹片集成材。

所述冷固化胶黏剂为间苯二酚甲醛树脂胶黏剂、改性间苯二酚甲醛树脂胶黏剂和异氰酸酯胶黏剂中的一种；所述冷压胶合处理时温度为室温，正向压力为 0.2～2Mpa，侧向压力为 0.3～2.0MPa。

所述步骤 S1 中，采用截锯、剖分、初铣、干燥和精铣将竹子加工成竹片单元；

所述步骤 S1 中，所述连续齿合对接所采用的设备为压辊齿合对接设备，所述压辊齿合对接设备包括水平槽和多排辊轮，所述水平槽用于放置竹片单元，所述水平槽内宽度与竹片单元的宽度相匹配且水平槽的宽度可调，所述辊轮设置于水平槽上方与竹片单元接触并驱动竹片单元向前输送。

所述连续齿合对接的具体步骤为：将竹片单元依次置于水平槽中，竹片单元的尖齿与相邻竹片单元的沟槽相对设置，调节竹片单元上方的辊轮转速，使得在沿竹片单元输送方向上，在前竹片单元上方的辊轮转速 n_1 小于在后竹片单元上方的辊轮转速 n_2，在前竹片单元的输送速度 v_1 小于在后竹片单元的输送速度 v_2，竹片单元的尖齿与另一竹片单元的沟槽实现连续齿合对接。

所述步骤 S2 中，在涂布胶黏剂前还对接长竹片的表面进行了刻痕处理；所述刻痕处理的设备为辊面上具有刺的荆棘辊轮。

与现有技术相比，本发明的优点在于：

（1）本发明的一种无限任意长竹片集成材及其制造方法，将多个竹片单元齿合对接接长，实现了以厚度为 4～12mm，宽度为 15～50mm 的短竹片生产长竹板，大大提高了竹子利用率，降低了竹材产品原料成本，为提高竹材市场占有率，实现以竹代木、以竹胜木提供了强大技术支持，让复杂的问题简单化，让高效生产各种尺寸规格的竹材成为现实，并且质量有保证。

（2）本发明的一种无限任意长竹片集成材及其制造方法，相邻接长竹片的齿合对接部位错位设置，使得坯板面各部位力学强度相同、均匀，而且表面齿合对接部位不明显，避免了鲜明色差，表面美观，突破了原有竹材限制，大大拓展了竹材这一环保材料的应用领域，尤其适用于箱式货车底板等结构用材。

（3）本发明的一种无限任意长竹片集成材的制造方法，在热压胶合时通过正向和侧向双向加压，使得集成材在后续加工和使用过程中的应力均匀和不变形。

（4）本发明的一种无限任意长竹片集成材的制造方法，当目标竹片集成材的厚度超

过单个竹片集成材的厚度值时（如实施例 1 中目标竹片集成材厚度值为 64mm，单个竹片集成材的宽度值为 50mm）时，竹片集成材为特厚板，在热压胶合后需进一步采用冷压胶合处理，在降低能耗的同时，实现了大型板材的室温粘结，解决了酚醛树脂等粘结大型板材的传热难操作的技术瓶颈。

（5）本发明的一种无限任意长竹片集成材及其制造方法，刻痕增大竹片单元的表面粗糙度和增加竹片单元的孔结构，大大提高了接长竹片的胶合强度。

【附图说明】

图 1 是本发明的工艺流程图。

图 2 是本发明实施例 1 中的工艺流程图。

图 3 是本发明实施例 1 中压辊齿合对接设备的结构示意图。

图 4 是本发明实施例 1 中竹片单元齿合对接前的局部结构示意图。

图 5 是本发明实施例 1 中竹片单元齿合对接后的局部结构示意图。

图 6 是本发明实施例 1 中刻痕竹片的示意简图。

图 7 是本发明实施例 1 中坯板的示意简图。

图 8 是本发明实施例 3 中增宽的竹片集成材的示意简图。

图中各标号表示：

1、辊轮；2、水平槽；3、竹片单元；31、尖齿；311、大齿；312、小齿；32、沟槽；321、大槽；322、小槽。

【具体实施方式】

以下将结合说明书附图和具体实施例对本发明做进一步详细说明。除非特殊说明，以下材料或仪器均为市售。

本发明的一种无限任意长竹片集成材，由多个接长竹片胶合叠加而成，接长竹片由多个竹片单元 3 依次连续齿合对接而成，竹片单元 3 沿长度方向的两端开设有尖齿 31 和沟槽 32，其中一竹片单元 3 的尖齿 31 与另一竹片单元 3 的沟槽 32 相配合并形成齿合对接部位，相邻接长竹片之间的齿合对接部位错位设置；竹片单元 3 的厚度为 4～12mm，宽度为 15～50mm。

尖齿 31 包括大齿 311 和一排多个小齿 312，大齿 311 的齿厚大于小齿 312 的齿厚，大齿 311 靠近竹片单元 3 一侧边缘设置，多个小齿 312 自大齿 311 向竹片单元 3 的另一侧边缘延伸设置，沟槽 32 包括分别与大齿 311 和小齿 312 相配合的大槽 321 和小槽 322。大齿 311 的齿厚大于小齿 312 的齿厚，在保证结合强度的同时，降低了尖齿 31 断裂的风险，降低竹片单元 3 的废品率。

沟槽 32 的长度 L 为 5～20 mm，底部宽度为 1～8 mm；接长竹片的长度为 10～30 m；相邻接长竹片之间的齿合对接部位错位设置的间距为 S，S 大于等于 5cm。

多个竹片集成材沿宽度方向或厚度方向胶合连接形成增宽或增厚的竹片集成材，相邻竹片集成材之间的竹片单元 3 错位设置。

如图 1 所示，本发明的一种无限任意长竹片集成材的制造方法，包括以下步骤：

S1、将竹子加工成竹片单元 3，在竹片单元 3 的两端开设尖齿 31 和沟槽 32，将多个竹片单元 3 进行连续齿合对接，当竹片单元 3 达到预设长度时根据需要截断，得接长竹片；

S2、取多个步骤 S1 所得接长竹片，在接长竹片的表面涂布胶黏剂后，沿接长竹片的厚度方向进行竖向组坯处理，组坯时，相邻接长竹片的齿合对接部位错位设置，得坯板；

S3、将步骤 S2 所得坯板置于具有正向和侧向双向加压功能的热压机中，进行正向和侧向热压胶合处理，得竹片集成材；

当所述胶黏剂为脲醛树脂胶黏剂时，所述热压胶合处理的温度为 90～100℃；

当所述胶黏剂为酚醛树脂胶黏剂时，所述热压胶合处理的温度为 130～140℃；

所述热压胶合处理的正向压力为 0.1～0.5MPa，侧向压力为 0.3～3.0MPa。

实施例 1：

本实施例中，竹片单元 3 的表面设有刻痕；刻痕为点状刻痕，刻痕的深度为 0.1～1 mm，刻痕的直径为 0.2～2 mm，刻痕的密度为 1～3 点/cm^2。

如图 2 所示，本实施例的一种无限任意长竹片集成材的制造方法，包括以下步骤：

（1）竹片单元 3 的制备：通过截锯、剖分、初铣、干燥和精铣等工艺，对竹子进行处理，加工成四面光洁的长方体薄小竹片，厚度为 8mm，宽度为 20mm，长度为 2m，竹片干燥至含水率 10%，得竹片单元 3。

（2）竹片单元 3 的齿合对接：将竹片单元 3 的两端分别锯成三角形尖齿 31 和与之对应的沟槽 32，在尖齿 31 和沟槽 32 上涂布胶黏剂，采用压辊齿接机械设备，把等宽、等厚的竹片单元 3 头尾进行连续齿合对接，得接长竹片。

尖齿 31 包括大齿 311 和一排多个小齿 312，大齿 311 靠近竹片单元一侧边缘设置，多个小齿 312 自大齿 311 向竹片单元 3 的另一侧边缘设置，沟槽 32 包括分别与大齿 311 和小齿 312 相配合的大槽 321 和小槽 322。

本实施例中，尖齿 31（或沟槽 32）长度 L 为 10mm，小齿 312（或小槽 322）底部宽度 W_1 为 4mm；大槽 321 的底部宽度 W_2 为 8mm，大齿 311 的宽度，即大槽 321 的宽度，大于小齿 312 的宽度，即小槽 322 的宽度，竹片单元 3 边缘齿厚大于中间齿厚，在后续齿合对接时，竹片单元 3 边缘强度大于中间强度，降低尖齿 31 断裂的风险，能够在保证结

合强度的同时，降低竹片单元 3 的废品率。

本实施例中，竹片单元 3 端面三角形小齿 312（及对应小槽 322）的数量为 4 个。

如图 3 所示，图 3 中最上方的箭头所示方向为竹片单元 3 的输送方向。压辊齿合对接设备包括水平槽 2 和多排辊轮 1，水平槽 2 用于放置竹片单元 3，水平槽 2 内宽度与竹片单元 3 的宽度相匹配且水平槽 2 的宽度可调，辊轮 1 设置于水平槽 2 上方与竹片单元 3 接触并驱动竹片单元 3 向前输送。

连续齿合对接的具体步骤为：将竹片单元 3 依次置于水平槽 2 中，竹片单元 3 的尖齿 31 与相邻竹片单元 3 的沟槽 32 相对设置，调节竹片单元 3 上方的辊轮 1 转速，使得在沿竹片单元 3 输送方向上，在前竹片单元 3 上方的辊轮 1 转速 n_1 小于在后竹片单元 3 上方的辊轮 1 转速 n_2，在前竹片单元 3 的输送速度 v_1 小于在后竹片单元 3 的输送速度 v_2，竹片单元 3 的尖齿 31 与另一竹片单元 3 的沟槽 32 实现齿合对接。

在齿合对接可连续进行时，根据所要生产的集成材所需长度进行齿合对接，无限接长，任意截断。

本实施例中，接长竹片由 10 个竹片单元 2 齿合对接而成，长度为 20m。

（3）接长竹片的刻痕处理：采用辊面上带刺的荆棘辊轮对指接接长竹片的表面进行点状刻痕处理，刻痕的深度为 0.5 mm，刻痕直径为 0.3 mm，刻痕密度为 2 点/cm^2，得刻痕竹片，如图 6 所示。在热压胶合前增加了刻痕处理工序，增大竹片单元的表面粗糙度和增加竹片单元的孔结构，大大提高了接长竹片的胶合强度。

（4）刻痕竹片的组坯处理：采用涂胶机，在刻痕竹片表面（宽面或旋面）涂布酚醛树脂胶黏剂（在其他实施例中，可采用脲醛树脂胶黏剂或其它高强耐候胶黏剂也可取得相同或相似的技术效果），酚醛树脂胶黏剂的固体含量为 28%，沿刻痕竹片的厚度方向进行竖向组坯处理，刻痕竹片的涂胶面相互接触，当达到所需竹片集成材宽度停止组坯，得坯板，如图 7 所示，组坯时，组坯过程中可经过计算和调整刻痕竹片的截断部位，使得相邻刻痕竹片的齿合对接部位相互错开不重叠，其错开的间距 S 不少于 5cm。

本实施例中，竹片集成材采用 8 个刻痕竹片进行组坯。

（5）坯板的热压胶合处理：将组成的坯板送入具有正向和侧向双向加压功能的热压机中，进行正向和侧向热压胶合成型处理，得热压胶合成型后的竹片集成材，其中热压温度 135℃，时间 15min，正向压力为 0.2MPa, 侧向压力为 0.6MPa。

在其他实施例中，热压温度、时间和压力根据所用胶黏剂的种类而确定。如脲醛树脂胶粘剂的热压温度为 90～100℃，酚醛树脂胶粘剂的热压温度为 130～140℃，其它胶粘剂的热压温度根据其固化特性确定。热压机应有与所需生产竹板相当的长度，长度不够的在

热压机上加一定装置也可分段热压固化。

在其他实施例中，正向压力（弦向压力）为 0.1～0.5MPa，侧向压力（径向压力）压力为 0.3～3.0MPa, 保压时间为 5～20 分钟，具体根据目标竹片集成材的厚度确定。

（6）集成材的冷压胶合处理：对热压胶合成型后的多个竹片集成材的上、下表面（在其他实施例中，对侧面进行刨削或砂光处理）进行刨削或砂光处理，然后在竹片集成材表面涂布间苯二酚甲醛树脂胶黏剂（在其他实施例中，采用改性间苯二酚甲醛树脂胶黏剂，异氰酸酯胶黏剂或其他冷固化型酚醛树脂胶黏剂均可取得相同或相似的技术效果），送入冷压机中进行冷压胶合处理，得增厚（或增宽）的竹片集成材，冷压时环境温度控制在 30℃，冷压机正向压力控制在 0.5MPa，保压时间为 16 小时（在其他实施例中，保压时间为 10～24 小时均可取得相同或相似技术效果）。

本实施例中，热压胶合后的竹片集成材还进行了冷压胶合处理，在其他实施例中，当目标竹片集成材的厚度小于集成材厚度值时，不是特厚板，无需做进一步冷压胶合处理。

在其他实施例中，热压胶合后的竹片集成材还可通过热压胶合处理以得到增厚或增宽的竹片集成材。

经测试，本实施例制备得到的竹片集成材各部位任一处的力学强度相同，符合箱式货车底板的要求和标准（LY/T 1055-2002），胶层剪切强度高于标准 20%-30%。

实施例 2：

本实施例的无限任意长竹片集成材的结构与实施例 1 大致相同，不同之处在于：

竹片单元 3 的表面没有刻痕。

本实施例的一种无限任意长竹片集成材的制造方法，包括以下步骤：

（1）竹片单元 3 的制备：通过截锯、剖分、初铣、干燥和精铣等工艺，对竹子进行处理，加工成四面光洁的长方体薄小竹片，厚度为 15mm，宽度为 30mm，长度为 2.6m，竹片干燥至含水率 12%，得竹片单元 3。

（2）竹片单元 3 的齿合对接：将竹片单元 3 的两端分别锯成三角形尖齿 31 和与之对应的沟槽 32，在尖齿 31 和沟槽 32 上涂布胶黏剂，采用压辊齿接机械设备，把等宽、等厚的竹片单元 3 头尾齿合对接，得接长竹片。

本实施例中，尖齿 31（或沟槽 32）长度 L 为 10mm，小齿 312（或小槽 322）底部宽度 W_1 为 4mm；大槽 321 的底部宽度 W_2 为 8mm，竹片单元 3 端面三角形小齿 312（及对应小槽 322）的数量 6 个。

本实施例采用的压辊齿合对接设备、齿合对接的具体步骤均与实施例 1 相同。

（3）接长竹片的组坯处理：采用涂胶机，在接长竹片表面（宽面或旋面）涂布酚醛

树脂胶黏剂（在其他实施例中，可采用脲醛树脂胶黏剂或其它高强耐候胶黏剂也可取得相同或相似的技术效果），酚醛树脂胶黏剂的固体含量为 28%，沿接长竹片的厚度方向进行竖向组坯处理，刻痕竹片的涂胶面相互接触，当达到所需竹片集成材宽度停止组坯，得坯板，组坯过程中可经过计算和调整接长竹片的截断部位，使得相邻刻痕竹片的齿合对接部位相互错开不重叠，其错开的间距 S 不少于 5cm。

（4）坯板的热压胶合处理：将组成的坯板送入具有正向和侧向双向加压装置的热压机中，进行热压胶合成型处理，得热压胶合成型后的竹片集成材，热压温度为 135℃，时间 15min，正向压力为 0.2MPa, 侧向压力为 0.6MPa。

（5）集成材的冷压胶合处理：对热压胶合成型后的竹片集成材的上、下表面（在其他实施例中，对侧面进行刨削或砂光处理）进行刨削或砂光处理，然后在竹片集成材表面涂布间苯二酚甲醛树脂胶黏剂（在其他实施例中，采用改性间苯二酚甲醛树脂胶黏剂，异氰酸酯胶黏剂或其他冷固化型酚醛树脂胶黏剂均可取得相同或相似的技术效果），送入冷压机中进行冷压胶合处理，得增厚（或增宽）的竹片集成材，冷压时环境温度控制在 30℃，冷压机正向压力控制在 0.5Mpa，保压时间为 16 小时。

经测试，本实施例制备得到的竹片集成材符合箱式货车底板的要求和标准符合箱式货车底板的要求和标准（LY/T 1055-2002）。

实施例 3：

本实施例的无限任意长竹片集成材，由多个竹片集成材沿宽度方向胶合连接，相邻竹片集成材之间的竹片单元 3 错位设置。本实施例中，根据实际需要取实施例 1 和实施例 2 的竹片集成材，涂覆胶黏剂，沿竹片集成材的宽度方向进行冷压或热压胶合处理，得到增宽的竹片集成材。

在其他实施例中，可制备不同厚度的竹片单元 3，分别将厚度相同竹片单元 3 制备成多个竹片集成材，由于厚度不同的竹片单元 3 在制备成相同厚度的竹片集成材所需的数量不同，因此，在组坯时根据实际需要，调整竹片集成材中竹片单元 3 的数量，制备出厚度均相等的竹片集成材。

将多个竹片集成材涂覆胶黏剂，沿竹片集成材的宽度方向胶合组成增宽的竹片集成材。相邻竹片集成材之间的齿合对接部位错位设置，并且由于各竹片集成材中原始竹片单元 3 的厚度不同，相邻竹片集成材的竹片单元 3 在沿竹片集成材的宽度方向上也是错位设置，如图 8 所示，如此设置可提高最终竹片集成材的强度。

虽然本发明已以较佳实施例揭露如上，然而并非用以限定本发明。任何熟悉本领域的技术人员，在不脱离本发明技术方案范围的情况下，都可利用上述揭示的技术内容对本发

明技术方案做出许多可能的变动和修饰，或修改为等同变化的等效实施例。因此，凡是未脱离本发明技术方案的内容，依据本发明技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同变化及修饰，均应落在本发明技术方案保护的范围内。

权 利 要 求

1. 一种无限任意长竹片集成材，其特征在于：所述无限任意长竹片集成材由多个接长竹片胶合叠加而成，所述接长竹片由多个竹片单元（3）依次连续齿合对接而成，所述竹片单元（3）沿长度方向的两端开设有尖齿（31）和沟槽（32），其中一竹片单元（3）的尖齿（31）与另一竹片单元（3）的沟槽（32）相配合并形成齿合对接部位，相邻接长竹片之间的齿合对接部位错位设置；所述竹片单元(3)的厚度为4～12mm，宽度为15～50mm。

2. 根据权利要求1所述的无限任意长竹片集成材，其特征在于：尖齿（31）包括大齿（311）和一排多个小齿（312），大齿（311）的齿厚大于小齿（312）的齿厚，大齿（311）靠近竹片单元（3）一侧边缘设置，多个小齿（312）自大齿（311）向竹片单元（3）的另一侧边缘延伸设置，沟槽（32）包括分别与大齿（311）和小齿（312）相配合的大槽（321）和小槽（322）。

3. 根据权利要求1所述的无限任意长竹片集成材，其特征在于：所述沟槽（32）的长度L为5～20 mm，底部宽度为1～8 mm；所述接长竹片的长度为10～30 m；相邻接长竹片之间的齿合对接部位错位设置的间距为S，S大于等于5cm。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的无限任意长竹片集成材，其特征在于：所述竹片单元（3）的表面设有刻痕；所述刻痕为点状刻痕，所述刻痕的深度为0.1～1 mm，刻痕的直径为0.2～2 mm，刻痕的密度为1～3 点/cm^2。

5. 根据权利要求1至3中任一项所述的无限任意长竹片集成材，其特征在于：所述多个竹片集成材沿宽度方向或厚度方向胶合连接形成增宽或增厚的竹片集成材，相邻竹片集成材之间的竹片单元（3）错位设置。

6. 一种根据权利要求1至5中任一项所述无限任意长竹片集成材的制造方法，其特征在于：包括以下步骤：

S1、将竹子加工成竹片单元（3），在竹片单元（3）的两端开设尖齿（31）和沟槽（32），将多个竹片单元（3）进行连续齿合对接，当竹片单元（3）达到预设长度时根据需要截断，得接长竹片；

S2、取多个步骤 S1 所得接长竹片，在接长竹片的表面涂布胶黏剂后，沿接长竹片的厚度方向进行竖向组坯处理，组坯时，相邻接长竹片的齿合对接部位错位设置，得坯板；

S3、将步骤 S2 所得坯板置于具有正向和侧向双向加压功能的热压机中，进行正向和侧向热压胶合处理，得竹片集成材；

当所述胶黏剂为脲醛树脂胶黏剂时，所述热压胶合处理的温度为90～100℃；

当所述胶黏剂为酚醛树脂胶黏剂时，所述热压胶合处理的温度为130～140℃；

所述热压胶合处理的正向压力为0.1～0.5MPa，侧向压力为0.3～3.0MPa。

7. 根据权利要求6所述的制造方法，其特征在于：所述步骤S3中，热压胶合处理后还包括以下步骤：将多个热压胶合后的竹片集成材进行刨光处理，在表面涂覆冷固化胶黏剂后置于冷压机中进行冷压胶合处理，得增宽或增厚的竹片集成材。

8. 根据权利要求7所述的制造方法，其特征在于：所述冷固化胶黏剂为间苯二酚甲醛树脂胶黏剂、改性间苯二酚甲醛树脂胶黏剂和异氰酸酯胶黏剂中的一种；所述冷压胶合处理时温度为室温，正向压力为0.2～2Mpa，侧向压力为0.3～2.0MPa。

9. 根据权利要求6所述的制造方法，其特征在于：所述步骤S1中，采用截锯、剖分、初铣、干燥和精铣将竹子加工成竹片单元（3）；

所述步骤S1中，所述连续齿合对接所采用的设备为压辊齿合对接设备，所述压辊齿合对接设备包括水平槽（2）和多排辊轮（1），所述水平槽（2）用于放置竹片单元（3），所述水平槽（2）内宽度与竹片单元（3）的宽度相匹配且水平槽（2）的宽度可调，所述辊轮（1）设置于水平槽（2）上方与竹片单元（3）接触并驱动竹片单元（3）向前输送。

10. 根据权利要求9所述的制造方法，其特征在于：所述连续齿合对接的具体步骤为：将竹片单元（3）依次置于水平槽（2）中，竹片单元（3）的尖齿（31）与相邻竹片单元（3）的沟槽（32）相对设置，调节竹片单元（3）上方的辊轮（1）转速，使得在沿竹片单元（3）输送方向上，在前竹片单元（3）上方的辊轮（1）转速 n_1 小于在后竹片单元（3）上方的辊轮（1）转速 n_2，在前竹片单元（3）的输送速度 v_1 小于在后竹片单元（3）的输送速度 v_2，竹片单元（3）的尖齿（31）与另一竹片单元（3）的沟槽（32）实现连续齿合对接。

11. 根据权利要求6至10中任一项所述的制造方法，其特征在于：所述步骤S2中，在涂布胶黏剂前还对接长竹片的表面进行了刻痕处理；所述刻痕处理的设备为辊面上具有刺的荆棘辊轮。

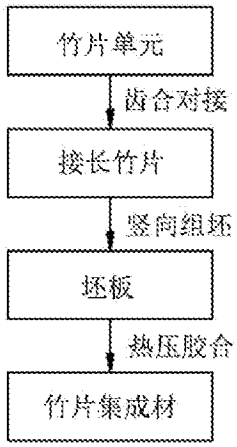
竹片单元
齿合对接
接长竹片
竖向组坯
坯板
热压胶合
竹片集成材

图 1

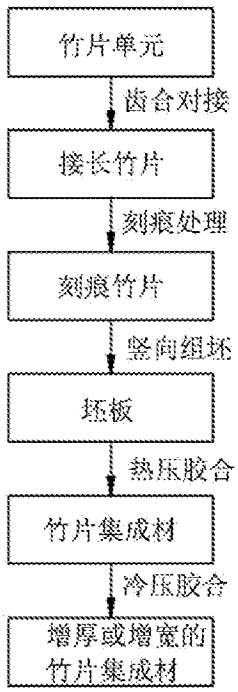
竹片单元
齿合对接
接长竹片
刻痕处理
刻痕竹片
竖向组坯
坯板
热压胶合
竹片集成材
冷压胶合
增厚或增宽的
竹片集成材

图 2

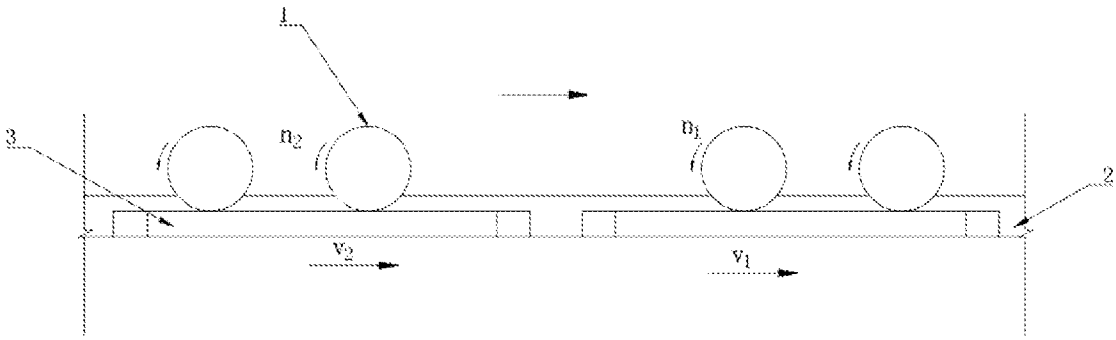

图 3

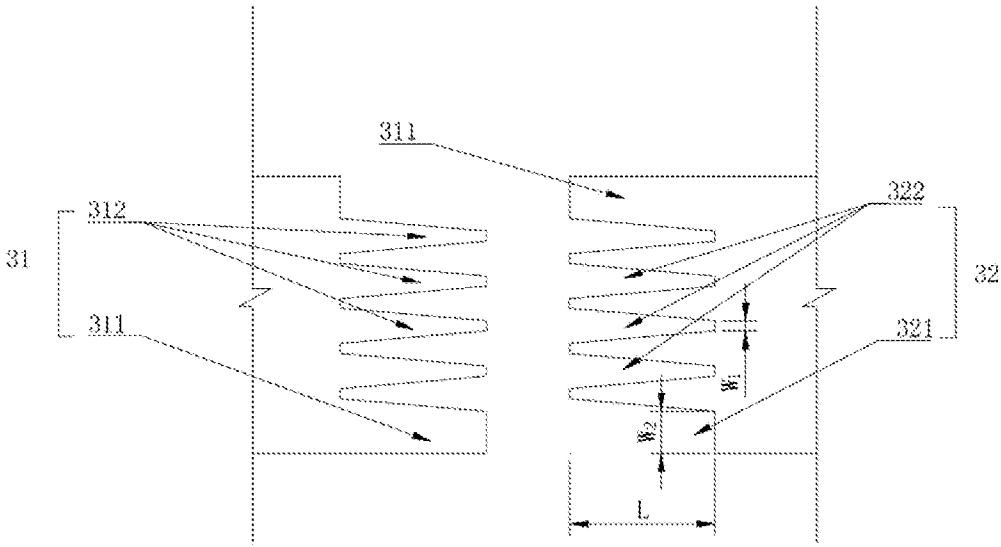

图 4

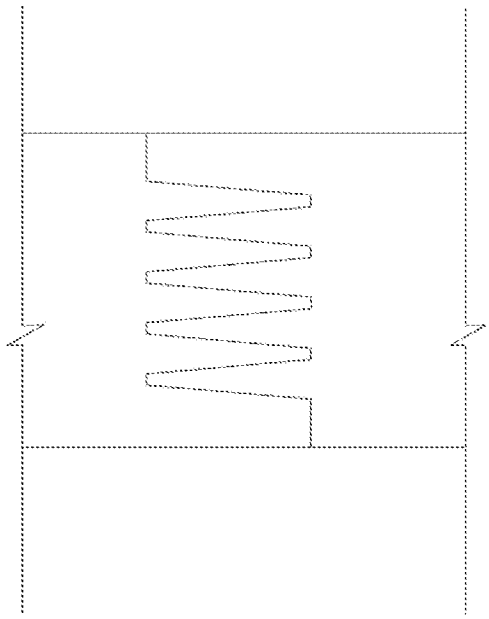

图 5

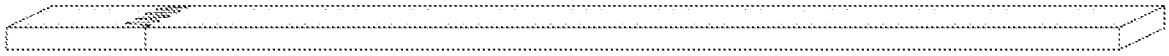

图 6

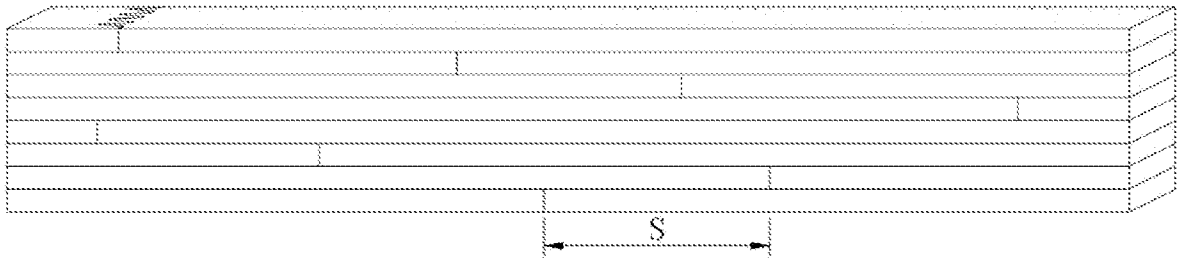

图 7

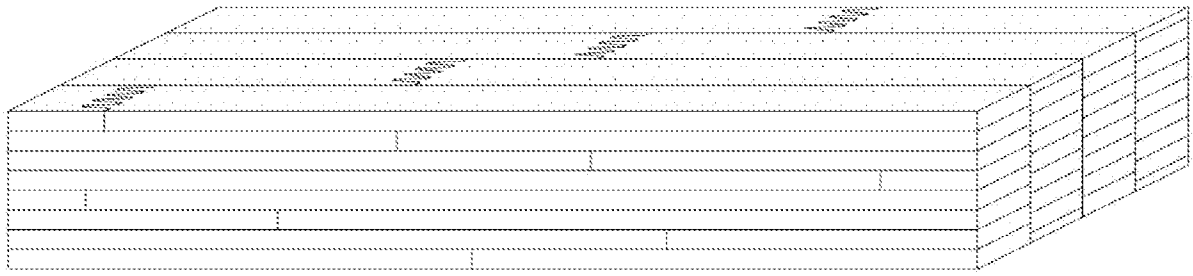

图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2019/083252

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B27D 1/04(2006.01)i; B27D 1/10(2006.01)i

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)

B27D; B32B

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)

VEN; CNABS; CNTXT; CNKI: 板, 拼, 接长, 齿接, 指接, 孔, 点, 滚筒, 辊, 窄, 宽, 细, 竹片, 速度, 刻痕, rabbet?, tenon?, bamboo, finger, teeth, roller

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 108145808 A (NANJING FORESTRY UNIVERSITY) 12 June 2018 (2018-06-12) description, page 3	1-11
Y	CN 1891419 A (TECSUN SUZHOU HOMES CO., LTD.) 10 January 2007 (2007-01-10) description, page 2, and figure 1	1-11
Y	CN 103753659 A (FUJIAN AGRICULTURE AND FORESTRY UNIVERSITY) 30 April 2014 (2014-04-30) description, paragraph 0026	4, 11
A	CN 206913353 U (QUJING WAIDE RENXIN SOLID WOOD PROCESSING CO., LTD.) 23 January 2018 (2018-01-23) entire document	1-11
A	CN 108714946 A (HAN, Ligen) 30 October 2018 (2018-10-30) entire document	1-11
A	US 2010151175 A1 (GAO, Yonghui et al.) 17 June 2010 (2010-06-17) entire document	1-11
A	US 2005161116 A1 (CHANG, Aoyu) 28 July 2005 (2005-07-28) entire document	1-11

☐ 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
28 November 2019	**19 December 2019**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2019/083252

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 108145808 A	12 June 2018	None	
CN 1891419 A	10 January 2007	None	
CN 103753659 A	30 April 2014	CN 103753659 B	28 October 2015
CN 206913353 U	23 January 2018	None	
CN 108714946 A	30 October 2018	None	
US 2010151175 A1	17 June 2010	JP 2010537852 A	09 December 2010
		AU 2008295358 A1	12 March 2009
		CA 2698416 C	17 February 2015
		EP 2199045 A1	23 June 2010
		CA 2698416 A1	12 March 2009
		US 8268431 B2	18 September 2012
		EP 2199045 A4	11 April 2012
		WO 2009030132 A1	12 March 2009
		JP 5249332 B2	31 July 2013
US 2005161116 A1	28 July 2005	US 7160053 B2	09 January 2007
		US 2005163990 A1	28 July 2005
		US 7021346 B2	04 April 2006

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2019/083252

A. 主题的分类

B27D 1/04(2006.01)i; B27D 1/10(2006.01)i

按照国际专利分类(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)

B27D; B32B

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））

VEN;CNABS;CNTXT;CNKI:板，拼，接长，齿接，指接，孔，点，滚筒，辊，窄，宽，细，竹片，速度，刻痕，rabbet?, tenon?, bamboo, finger, teeth, roller

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	CN 108145808 A (南京林业大学) 2018年 6月 12日 (2018-06-12) 说明书第3页	1-11
Y	CN 1891419 A (德胜苏州洋楼有限公司) 2007年 1月 10日 (2007-01-10) 说明书第2页，附图1	1-11
Y	CN 103753659 A (福建农林大学) 2014年 4月 30日 (2014-04-30) 说明书第0026段	4、11
A	CN 206913353 U (曲靖外得人心实木加工有限公司) 2018年 1月 23日 (2018-01-23) 全文	1-11
A	CN 108714946 A (韩立根) 2018年 10月 30日 (2018-10-30) 全文	1-11
A	US 2010151175 A1 (GAO YONGHUI等) 2010年 6月 17日 (2010-06-17) 全文	1-11
A	US 2005161116 A1 (CHANG AO YU) 2005年 7月 28日 (2005-07-28) 全文	1-11

☐ 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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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（如具体说明的）

“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
2019年 11月 28日	2019年 12月 19日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	马玉青
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-010-62085474

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2019/083252

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	108145808	A	2018年 6月 12日	无			
CN	1891419	A	2007年 1月 10日	无			
CN	103753659	A	2014年 4月 30日	CN	103753659	B	2015年 10月 28日
CN	206913353	U	2018年 1月 23日	无			
CN	108714946	A	2018年 10月 30日	无			
US	2010151175	A1	2010年 6月 17日	JP	2010537852	A	2010年 12月 9日
				AU	2008295358	A1	2009年 3月 12日
				CA	2698416	C	2015年 2月 17日
				EP	2199045	A1	2010年 6月 23日
				CA	2698416	A1	2009年 3月 12日
				US	8268431	B2	2012年 9月 18日
				EP	2199045	A4	2012年 4月 11日
				WO	2009030132	A1	2009年 3月 12日
				JP	5249332	B2	2013年 7月 31日
US	2005161116	A1	2005年 7月 28日	US	7160053	B2	2007年 1月 9日
				US	2005163990	A1	2005年 7月 28日
				US	7021346	B2	2006年 4月 4日