

(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
2024 年 1 月 11 日 (11.01.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/007359 A1

- (51) 国际专利分类号: **B27N 3/12** (2006.01) **B27N 3/18** (2006.01) 峰 (CHEN, Yanfeng); 中国江苏省南京市鼓楼区汉口路22号, Jiangsu 210093 (CN)。
- (21) 国际申请号: PCT/CN2022/105622 (74) 代理人: 苏州禾润科晟知识产权代理
事务所 (普通合伙) (HERUN-KESHENG
INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY (GENERAL
PARTNERSHIP)); 中国江苏省苏州市苏州工业
园区金鸡湖大道1355号国际科技园A2001-061
单元赵传海, Jiangsu 215000 (CN)。
- (22) 国际申请日: 2022 年 7 月 14 日 (14.07.2022)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权: 202210788848.X 2022年7月6日 (06.07.2022) 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,
CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ,
IR, IS, IT, JM, 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,
- (71) 申请人: 南京大学 (NANJING UNIVERSITY) [CN/
CN]; 中国江苏省南京市鼓楼区汉口路
22号, Jiangsu 210093 (CN)。
- (72) 发明人: 祝名伟 (ZHU, Mingwei); 中国江苏省南京
市鼓楼区汉口路22号, Jiangsu 210093 (CN)。黄
仲雷 (HUANG, Zhonglei); 中国江苏省南京市鼓
楼区汉口路22号, Jiangsu 210093 (CN)。陈延

(54) Title: ARTIFICIAL BOARD AND PREPARATION METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 人造板及其制备方法

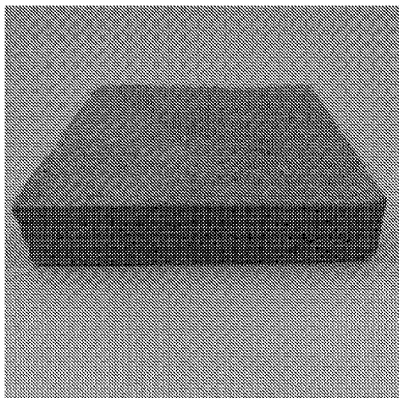


图 1

(57) Abstract: An artificial board and a preparation method therefor. The preparation method comprises the following steps: activating plant fibers with a non-derivatized solvent to obtain a plant fiber solution, wherein the plant fibers are wall-broken or non-wall-broken plant cells; then mixing the plant fiber solution with plant particles until uniform, and molding same; and then subsequently subjecting same to a drying treatment, a soaking and cleaning treatment and a standing treatment, so as to obtain an artificial board. In the method, plant particles and activated plant fibers are cross-linked by means of hydrogen bonds to prepare an artificial board, a resin adhesive does not need to be used, and toxicity and harm are avoided during the production and use processes. Moreover, since a large number of hydroxyl groups are exposed after the plant fibers in the plant fiber solution are subjected to an activating treatment, stronger cross-linking between the plant fibers and the plant particles are more easily realized, and therefore the artificial board is endowed with good mechanical properties.

(57) 摘要: 一种人造板及其制备方法, 制备方法包括如下步骤: 用非衍生化溶剂对植物纤维进行活化处理, 得到植物纤维溶液, 植物纤维为破壁或非破壁的植物细胞。之后, 将植物纤维溶液与植物颗粒混匀塑型, 之后依次进行干燥处理、浸泡清洗处理和静置处理, 得到人造板。该方法中, 植物颗粒与经活化处理的植物纤维通过氢键交联制得人造板, 无需使用树脂胶合剂, 生产和使用过程中无毒无害。且由于植物纤维溶液中的植物纤维经过活化处理暴露出大量羟基, 可以更容易地与植物颗粒产生更强的交联, 从而赋予人造板具有优异的力学性能。

SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, SC, 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))。

人造板及其制备方法

技术领域

本发明涉及木材加工领域，特别是涉及一种人造板及其制备方法。

背景技术

木材的需求量一直在逐年增长，发展人造板工业是提高木材利用率、节约木材资源的主要途径。目前人造板制造工艺中，首先将木材或其他草本植物破碎制成碎料颗粒，然后施加化工胶粘剂在温度和压力作用下胶合成人造板，根据植物原料不同又可分为胶合板、碎料板、纤维板等。

据统计，我国具有巨大的人造板市场规模，年产量超过千万。然而，目前人造板加工技术中，为使木材或其他植物原料制成的碎料颗粒能够胶合成型，必须使用大量胶合剂。据调查我国木材胶合剂用量已过万吨，胶合剂主要包括天然胶合剂和包括树脂胶合剂在内的合成类胶合剂。由于天然胶合剂粘剂强度低，制得的人造板力学性能较差，大部分人造板加工时都使用合成类胶合剂，最常用的就是树脂胶合剂。这些树脂胶合剂在生产过程中会造成环境污染，且在使用过程中，会持续释放甲醛等有毒挥发性物质，造成环境污染和严重的健康风险。

因此，制造一种不含树脂胶合剂且力学性能优异的人造板，对建筑行业 and 家装行业有巨大意义和商业前景。

发明内容

本发明实施例所要解决的技术问题在于，提供一种人造板，在生产过程中不使用树脂胶合剂且具有较优的力学性能。

为了解决上述技术问题，本发明提供了一种人造板的制备方法，包括如下步骤：

用非衍生溶剂对植物纤维进行活化处理，得到植物纤维溶液，植物纤维为破壁或非破壁的植物细胞。

将植物纤维溶液与植物颗粒混匀塑型，之后依次进行干燥处理、浸泡清洗处理和静置处理，得到人造板。

在一种可能的实现方式中，植物颗粒为含有植物纤维的木材颗粒和/或草本颗粒，且植物颗粒的粒径为2目-1000目。

在一种可能的实现方式中，植物颗粒与植物纤维溶液的质量比为(50.1-99.9):(0.1-49.9)。

在一种可能的实现方式中，植物纤维溶液中植物纤维的含量为0.1%wt-20%wt。

在一种可能的实现方式中，植物纤维溶液中植物纤维的含量为1%wt-10%wt。

在一种可能的实现方式中，非衍生溶剂选自氯化锂和二甲基乙酰胺的混合溶液、离子液体、碱和尿素的混合溶液和N-甲基吗啉-N-氧化物溶液中的至少一种。

在一种可能的实现方式中，活化处理的温度为-20℃-150℃，活化处理的时间为5min-72h。

在一种可能的实现方式中，在进行静置处理前，将依次进行干燥处理、浸泡清洗处理的操作进行至少两次。

本方法中，植物颗粒与经活化处理的植物纤维通过氢键相连制得人造板，无需使用树脂胶合剂。且由于植物纤维溶液中的植物纤维经过活化处理暴露出大量羟基，可以更容易地与植物颗粒产生更强的交联，从而赋予人造板具有优异的力学性能。

相应地，本发明还提供了一种人造板，由上述人造板的制备方法制得。

在一种可能的实现方式中，人造板的密度为 0.05g/cm^3 - 1.6g/cm^3 ，人造板的弯曲强度为 1Mpa - 200Mpa ，人造板的 D 型肖氏硬度为 5HSD-85HSD。

本发明所提供的人造板中不含树脂胶合剂且具有优异的力学性能。

附图说明

图 1 是实施例 1 制得的人造板的照片；

图 2 是实施例 2 制得的人造板的照片；

图 3 是实施例 3 制得的人造板的照片；

图 4 是实施例 1 制得的植物纤维溶液的流变性能；

图 5 是实施例 4 制得的人造板的弯曲强度；

图 6 是实施例 5 制得的人造板的截面的扫描电镜图。

具体实施方式

为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似改进，因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及 / 或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

一种人造板的制备方法，包括如下步骤：

用非衍生化溶剂对植物纤维进行活化处理，得到植物纤维溶液，植物纤维为破壁或非破壁的植物细胞。

将植物纤维溶液与植物颗粒混匀塑型，之后依次进行干燥处理、浸泡清洗处理和静置处理，得到人造板。

本发明通过调节微米级植物纤维的微结构，破坏植物纤维天然存在的氢键，制得植物纤维溶液，溶解后的植物纤维暴露出更多的羟基，因此可以更容易地与植物颗粒产生交联。植物纤维和植物颗粒相互交联组成三维结构体，在不使用任何树脂胶合剂的情况下，得到具有高强度、高模量、高硬度和高耐水性的人造板。

在上述各原料中，植物纤维至少包括纤维素，在一种可能的实现方式中，植物纤维还可能含有半纤维素和/或木质素。优选地，当植物纤维为纤维素时，制得的人造板具有更高的硬度。

在一种可能的实现方式中，在进行静置处理前，将依次进行干燥处理、浸泡清洗处理的操作进行至少两次。植物纤维在干燥处理中会主动收缩，形成致密的结构。通过反复的干燥处理和浸泡清洗处理，使塑型后的植物纤维和植物颗粒进行更充分的交联和勾连，使人造板更加致密。

在一种可能的实现方式中，植物颗粒为含有植物纤维的木材颗粒和/或草本颗粒，且植物颗粒的粒径为 2 目-1000 目。

在一种可能的实现方式中，植物颗粒与植物纤维溶液的质量比为 (30-90):(10-70)。在该质量比下制得的人造板具有较优的力学性能。

在一种可能的实现方式中，植物纤维溶液中植物纤维的含量为 0.1%wt-20%wt。

在一种可能的实现方式中，植物纤维溶液中植物纤维的含量为 1%wt-10%wt。当植物纤维溶液中的植物纤维含量处于此范围内，能够使植物颗粒和植物纤维之间具有较优的交联强度。

在一种可能的实现方式中，非衍生溶剂选自氯化锂和二甲基乙酰胺的混合溶液、离子液体、碱和尿素的混合溶液和 N-甲基吗啉-N-氧化物溶液中的至少一种。

上述各原料中，离子液体是指由有机阳离子和有机或无机阴离子组成的液态的盐；低共熔溶剂是指由两种或多种固体或液体物质通过氢键相互作用形成的液体溶剂。

在上述各原料中，氯化锂和二甲基乙酰胺的混合溶液中锂离子和二甲基乙酰胺形成复合阳离子结构，此时体系中的氯离子与植物纤维中的羟基形成氢键，从而破坏纤维素分子间和内的氢键。

在一种可能的实现方式中，活化处理的温度为 -20°C - 150°C ，活化处理的时间为 5min-72h。

本方法中，植物颗粒与经活化处理的植物纤维通过氢键相连制得人造板，无需使用树脂胶合剂，全生命使用周期不产生任何有毒有害气体，可自然降解。且由于植物纤维经过活化处理暴露出大量羟基，可以更容易地与植物颗粒产生更强的交联，从而赋予人造板具有优异的力学性能。

本方法使用植物纤维溶液与植物颗粒交联，植物纤维来源丰富，价格低廉，使本方法的可操作性强、应用价值高、操作简单且可大规模生产。另一方面，在本方法中，植物纤维和植物颗粒的塑型不需要机械外力辅助，成本低且耗时耗能少。

相应地，本发明还提供了一种人造板，由上述人造板的制备方法制得。

在一种可能的实现方式中，人造板的密度为 $0.05\text{g}/\text{cm}^3$ - $1.6\text{g}/\text{cm}^3$ ，人造板的弯曲强度为 1Mpa-200Mpa，人造板的 D 型肖氏硬度为 5HSD-85HSD。

本发明所提供的人造板中不含树脂胶合剂且具有优异的力学性能。

参照上述实施内容，为了使得本发明的技术方案更加具体清楚、易于理解，现对本发明技术方案进行举例，但是需要说明的是，本发明所要保护的内容不限于以下实施例 1-实施例 8。

实施例 1

实施例 1 以滤纸浆为植物纤维来源，使用氯化锂的二甲基乙酰胺溶液

对植物纤维进行活化处理，具体步骤如下：

将 17g 滤纸浆与 412g 浓度为 8%wt 的氯化锂的二甲基乙酰胺溶液混合，在 100℃ 下搅拌 5 小时后取出，恢复至室温，得到植物纤维溶液。

将 17g 植物纤维溶液与 68g 粒径为 40 目的木粉混合均匀，之后置于玻璃皿中塑型，得到粗制人造板。

将粗制人造板在 40℃ 下进行干燥处理 48h，之后用水进行浸泡清洗处理，重复干燥处理和浸泡清洗处理的步骤 3 次，之后在 0.1Mpa，50℃ 的条件下静置处理 24h，得到人造板，人造板的结构如图 1 所示。

实施例 2

实施例 2 以滤微晶纤维素为植物纤维来源，使用氢氧化钠和尿素的混合溶液对植物纤维进行活化处理，具体步骤如下：

将 51g 微晶纤维素与 624g 浓度为 7%wt 的氢氧化钠和 12%wt 的尿素的混合溶液混合均匀，-20℃ 下搅拌 3 小时后取出，恢复至室温，得到植物纤维溶液。

将 10g 植物纤维溶液与 78g 粒径为 80 目的木屑混合均匀，之后置于玻璃皿中塑型，得到粗制人造板。

将粗制人造板在 25℃ 下进行干燥处理 48h，之后用水进行浸泡清洗处理，重复干燥处理和浸泡清洗处理的步骤 3 次，之后在 0.5Mpa，50℃ 的条件下静置处理 24h，得到人造板，人造板的结构如图 2 所示。

实施例 3

实施例 3 以溶解浆为植物纤维来源，使用 N-甲基吗啉-N-氧化物溶液对植物纤维进行活化处理，具体步骤如下：

将 11g 溶解浆与 351g 浓度为 50%wt 的 N-甲基吗啉-N-氧化物溶液混合均匀，80℃ 下搅拌 3 小时后取出，恢复至室温，得到植物纤维溶液。

将 448g 植物纤维溶液与 15g 粒径为 20 目的秸秆粉混合均匀，之后置于玻璃皿中塑型，得到粗制人造板。

将粗制人造板在 60℃ 下进行干燥处理 48h，之后用水进行浸泡清洗处理，重复干燥处理和浸泡清洗处理的步骤 3 次，之后在 212Mpa，50℃ 的条件下静置处理 24h，得到人造板，人造板的结构如图 3 所示。

实施例 4

实施例 4 以溶解浆为植物纤维来源，使用氢氧化钠和尿素的混合溶液对植物纤维进行活化处理，具体步骤如下：

将 21g 溶解浆与 651g 浓度为 7%wt 的氢氧化钠和 12%wt 的尿素的混合溶液混合均匀，80℃ 下搅拌 3 小时后取出，恢复至室温，得到植物纤维溶液。

将 35g 植物纤维溶液与 78g 粒径为 40 目的秸秆粉混合均匀，之后置于玻璃皿中塑型，得到粗制人造板。

将粗制人造板在 40℃ 下进行干燥处理 48h，之后用水进行浸泡清洗处理，重复干燥处理和浸泡清洗处理的步骤 3 次，之后在 0.6Mpa，50℃ 的条件下静置处理 24h，得到人造板。

实施例 5

实施例 5 以阔叶木浆为植物纤维来源，使用 N-甲基吗啉-N-氧化物溶液对植物纤维进行活化处理，具体步骤如下：

将 21g 阔叶木浆与 651g 浓度为 50%wt 的 N-甲基吗啉-N-氧化物溶液混合均匀，80℃ 下搅拌 3 小时后取出，恢复至室温，得到植物纤维溶液。

将 60g 植物纤维溶液与 78g 粒径为 40 目的木屑混合均匀，之后置于玻璃皿中塑型，得到粗制人造板。

将粗制人造板在 40℃ 下进行干燥处理 48h，之后用水进行浸泡清洗处理，重复干燥处理和浸泡清洗处理的步骤 3 次，之后在 0Mpa，50℃ 的条件下静置处理 24h，得到人造板。

实施例 6

实施例 6 以阔叶木浆为植物纤维来源，使用 N-甲基吗啉-N-氧化物溶液

对植物纤维进行活化处理，具体步骤如下：

将 31g 阔叶木浆与 731g 浓度为 50%wt 的 N-甲基吗啉-N-氧化物溶液混合均匀，80℃下搅拌 3 小时后取出，恢复至室温，得到植物纤维溶液。

将 748g 植物纤维溶液与 42g 粒径为 40 目的竹粉混合均匀，之后置于玻璃皿中塑型，得到粗制人造板。

将粗制人造板在 40℃下进行干燥处理 48h，之后用水进行浸泡清洗处理，重复干燥处理和浸泡清洗处理的步骤 3 次，之后在 300Mpa，50℃的条件下静置处理 24h，得到人造板。

实施例 7

实施例 7 以阔叶木浆为植物纤维来源，使用氯化 1-丁基-3-甲基咪唑溶液对植物纤维进行活化处理，具体步骤如下：

将 60g 阔叶木浆与 650g 氯化 1-丁基-3-甲基咪唑溶液混合均匀，100℃下搅拌 3 小时后取出，恢复至室温，得到植物纤维溶液。

将 552g 植物纤维溶液与 20g 粒径为 10 目的竹粉混合均匀，之后置于玻璃皿中塑型，得到粗制人造板。

将粗制人造板在 40℃下进行干燥处理 48h，之后用水进行浸泡清洗处理，重复干燥处理和浸泡清洗处理的步骤 3 次，之后在 100Mpa，50℃的条件下静置处理 24h，得到人造板。

实施例 8

实施例 8 以溶解浆为植物纤维来源，使用氯化锂的二甲基乙酰胺溶液对植物纤维进行活化处理，具体步骤如下：

将 21g 溶解浆与 651g 浓度为 8%wt 的氯化锂的二甲基乙酰胺溶液混合均匀，100℃下搅拌 3 小时后取出，恢复至室温，得到植物纤维溶液。

将 277g 植物纤维溶液与 78g 解构干燥后的木屑混合均匀，之后置于玻璃皿中塑型，得到粗制人造板。

将粗制人造板在 40℃下进行干燥处理 48h，之后用水进行浸泡清洗处

理，重复干燥处理和浸泡清洗处理的步骤 3 次，之后在 2Mpa，50℃的条件下静置处理 24h，得到人造板。

性能测试：

分别对实施例 1 制得的植物纤维溶液的流变性能、实施例 5 制得的人造板的微观形貌、实施例 1-8 制得的人造板的密度、弯曲强度和 D 型肖氏硬度进行测试或表征，测试方法和测试数据如下：

流变性能：采用 HAAKE MARS60 流变仪进行流变性能测试，测试模式为动力学粘度测试(旋转模式)，测试的剪切速率范围为 0.1s^{-1} - 1000s^{-1} ，温度为恒定 25℃。

实施例 1 制得的植物纤维溶液的流变性能如图 4 所示。由图 4 可以看出，实施例 1 制得的植物纤维溶液粘度得到了大幅提高。

微观形貌：对实施例 5 制得的人造板的截面进行镀金处理，之后采用德国蔡司生产的扫描电子显微镜对全植物人造板进行了形貌表征，加速电压为 5kV。

实施例 5 制得的人造板的微观形貌如图 6 所示。由图 6 可以看出，人造板中的植物纤维弯曲变形并紧密缠绕，形成了致密的结构。

密度：采用分析天平测得材料的质量，采用排液法测得材料得体积，通过其质量与体积之比得到人造板的密度。

D 型肖氏硬度：将 D 型肖氏硬度仪平压在样品表面，待数值稳定后读数记录。

弯曲强度：采用山东万辰微型电子万能试验机(CMT4104)进行测试。在弯曲性能试验中，样品尺寸为 70mm*6mm*3mm，弯曲夹具两个下辊之间的距离为 34mm，上辊在中间以 2mm/min 的速度向下压，直至标准样品断裂或材料力学性能出现骤降。

实施例 4 制得的人造板的弯曲强度和弯曲应变如图 5 所示。由图 5 可以看出，实施例 4 制得的人造板的最大弯曲强度为 24Mpa，对应的弯曲强

度约为 3.0%，说明实施例 4 制得的人造板具有较高的弯曲强度和弯曲模量。

实施例 1-8 制得的人造板的密度、弯曲强度和 D 型肖氏硬度如表 1 所示。

表 1 实施例 1-8 制得的人造板的密度、弯曲强度和 D 型肖氏硬度

	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5	实施例 6	实施例 7	实施例 8
密度 (g/cm ³)	0.4	0.5	1.5	0.4	0.2	1.6	1.1	0.5
弯曲强度 (Mpa)	18	28	71	24	5	178	86	58
D 型肖氏硬度 (HSD)	23	43	73	43	8	83	63	53

由表 1 可以看出，实施例 1-8 制得的人造板的密度为 0.05g/cm³-1.6g/cm³，人造板的弯曲强度为 1Mpa-200Mpa，人造板的 D 型肖氏硬度为 5HSD-85HSD，表明本发明技术方案的人造板具有优异的力学性能。

以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。因此，发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

权 利 要 求 书

1.一种人造板的制备方法，其特征在于，包括如下步骤：

用非衍生化溶剂对植物纤维进行活化处理，得到所述植物纤维溶液，所述植物纤维为破壁或非破壁的植物细胞；

将所述植物纤维溶液与植物颗粒混匀塑型，之后依次进行干燥处理、浸泡清洗处理和静置处理，得到人造板。

2.根据权利要求1所述的人造板的制备方法，其特征在于，在进行所述静置处理前，将所述依次进行干燥处理、浸泡清洗处理的操作进行至少两次。

3.根据权利要求1所述的人造板的制备方法，其特征在于，所述植物颗粒与所述植物纤维溶液的质量比为(30-90):(10-70)。

4.根据权利要求1所述的人造板的制备方法，其特征在于，所述植物纤维溶液中植物纤维的含量为0.1%wt-20%wt。

5.根据权利要求1或4所述的人造板的制备方法，其特征在于，所述植物纤维溶液中植物纤维的含量为1%wt-10%wt。

6.根据权利要求1所述的人造板的制备方法，其特征在于，所述活化处理的温度为-20℃-150℃，所述活化处理的时间为5min-72h。

7.根据权利要求1所述的人造板的制备方法，其特征在于，所述非衍生溶剂选自氯化锂的二甲基乙酰胺溶液、离子液体、碱和尿素的混合溶液和N-甲基吗啉-N-氧化物溶液中的至少一种。

8.根据权利要求1所述的人造板的制备方法，其特征在于，所述植物颗粒为含有植物纤维的木材颗粒和/或草本颗粒，且所述植物颗粒的粒径为2目-1000目。

9.一种人造板，其特征在于，由权利要求1-8中任意一项所述的人造板的制备方法制得。

10.根据权利要求 9 所述的人造板，其特征在于，所述人造板的密度为 0.05g/cm^3 - 1.6g/cm^3 ，所述人造板的弯曲强度为 1Mpa-200Mpa，所述人造板的 D 型肖氏硬度为 5HSD-85HSD。



图 1

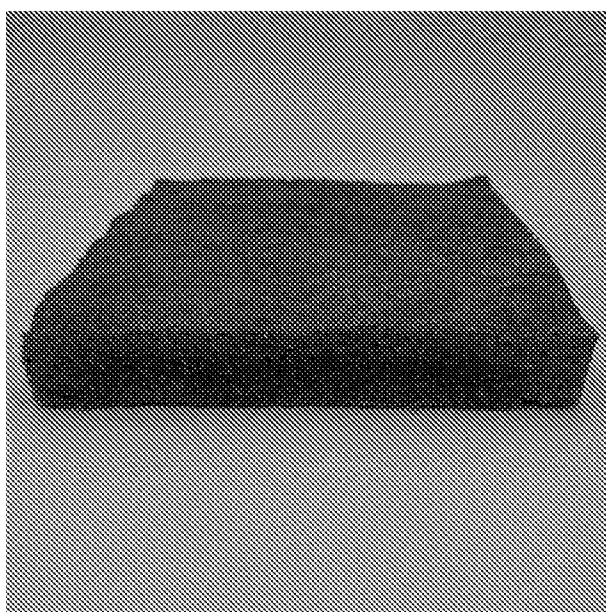


图 2

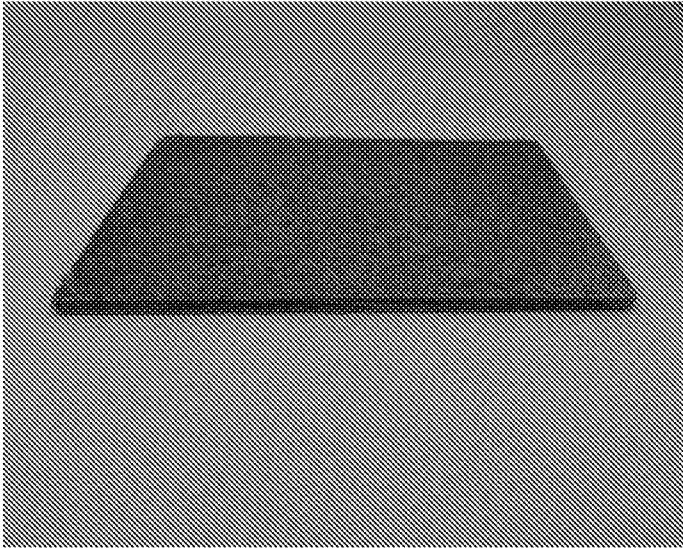


图 3

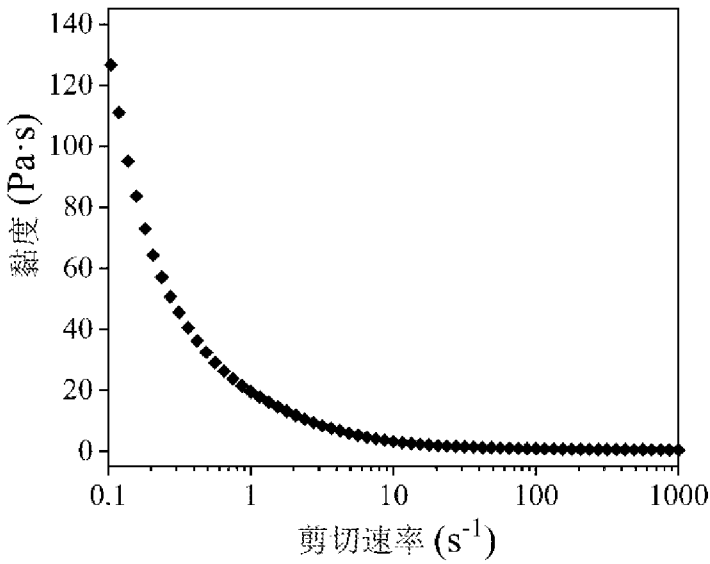


图 4

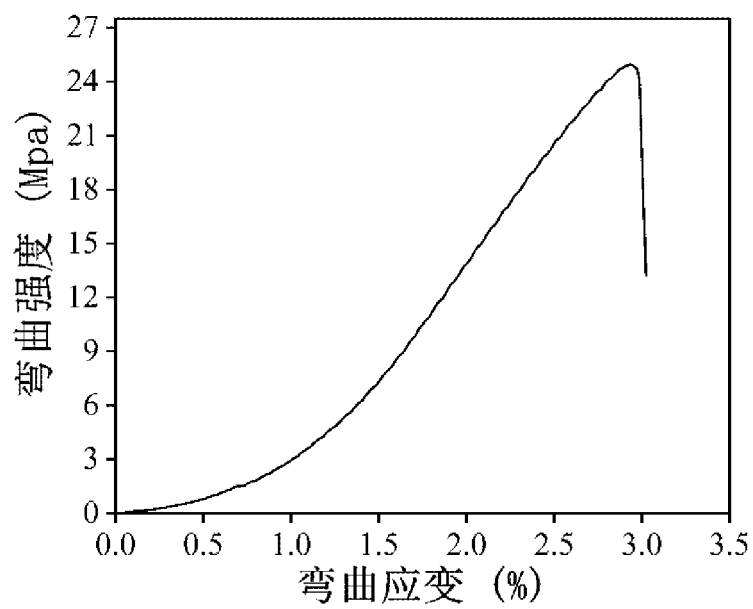


图 5

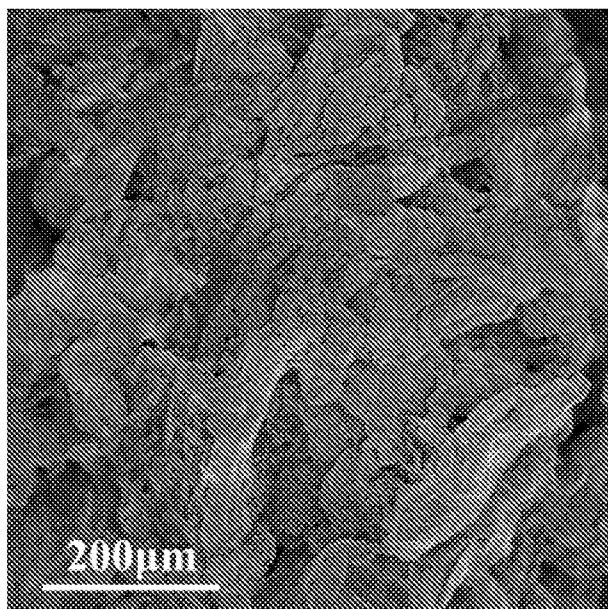


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/105622

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B27N 3/12(2006.01)i; B27N 3/18(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)

B27N3/-

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)

WPABS, CNTXT, ENTXT, ISI Web of Knowledge: 人造板, 甲基吗啉, 氢键, 纸浆, 陈延峰, 衍生, LiCl, 木材, 草, 溶解浆, 草浆, 植物, 木浆, 二甲基乙酰胺, 黄仲雷, 干燥, 氯化锂, 祝名伟, 纤维, 板

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 112778578 A (NANJING UNIVERSITY) 11 May 2021 (2021-05-11) description, paragraphs 0006-0023 and 0029-0048, and figures 1-4	1-10
Y	CN 109153856 A (THE UNITED STATES OF AMERICA, AS REPRESENTED BY THE SECRETARY OF AGRICULTURE et al.) 04 January 2019 (2019-01-04) description, paragraphs 0004, 0007-0008, and 0011	1-10
Y	CN 113119266 A (QILU UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 16 July 2021 (2021-07-16) description, paragraphs 0006-0022	1-10
A	CN 112157751 A (NANJING UNIVERSITY) 01 January 2021 (2021-01-01) entire document	1-10
A	CN 112227063 A (NANJING UNIVERSITY) 15 January 2021 (2021-01-15) entire document	1-10
A	CN 105522638 A (YU JINFENG et al.) 27 April 2016 (2016-04-27) entire document	1-10
A	CN 112171830 A (NANJING UNIVERSITY) 05 January 2021 (2021-01-05) entire 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

13 December 2022

Date of mailing of the international search report

03 January 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/105622**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 107936305 A (ZHANG JING) 20 April 2018 (2018-04-20) entire document	1-10
A	JP 2003159703 A (KONO SHINSOZAI KAIHATSU KK et al.) 03 June 2003 (2003-06-03) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/105622

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	112778578	A	11 May 2021	CN	112778578	B	17 May 2022
				WO	2021088527	A1	14 May 2021
CN	109153856	A	04 January 2019	BR	112018008930	A2	29 January 2019
				MX	2018009668	A	06 March 2019
				WO	2017139504	A1	17 August 2017
				CA	3016587	A1	17 August 2017
				EP	3414286	A1	19 December 2018
				US	2019119851	A1	25 April 2019
				EP	3414286	B1	02 December 2020
				US	10995452	B2	04 May 2021
CN	113119266	A	16 July 2021	None			
CN	112157751	A	01 January 2021	None			
CN	112227063	A	15 January 2021	CN	112227063	B	28 September 2021
CN	105522638	A	27 April 2016	None			
CN	112171830	A	05 January 2021	CN	112171830	B	21 June 2022
CN	107936305	A	20 April 2018	None			
JP	2003159703	A	03 June 2003	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/105622

A. 主题的分类 B27N 3/12(2006.01)i; B27N 3/18(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) B27N3/- 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)) WPABS, CNTXT, ENTXT, ISI Web of Knowledge:人造板, 甲基吗啉, 氢键, 纸浆, 陈延峰, 衍生, LiCl, 木材, 草, 溶解浆, 草浆, 植物, 木浆, 二甲基乙酰胺, 黄仲雷, 干燥, 氯化锂, 祝名伟, 纤维, 板				
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 112778578 A (南京大学) 2021年5月11日 (2021 - 05 - 11) 说明书第0006-0023、0029-0048段, 图1-4	1-10		
Y	CN 109153856 A (美国政府由农业部的部长所代表等) 2019年1月4日 (2019 - 01 - 04) 说明书第0004、0007-0008、0011段	1-10		
Y	CN 113119266 A (齐鲁工业大学) 2021年7月16日 (2021 - 07 - 16) 说明书第0006-0022段	1-10		
A	CN 112157751 A (南京大学) 2021年1月1日 (2021 - 01 - 01) 全文	1-10		
A	CN 112227063 A (南京大学) 2021年1月15日 (2021 - 01 - 15) 全文	1-10		
A	CN 105522638 A (于金峰等) 2016年4月27日 (2016 - 04 - 27) 全文	1-10		
A	CN 112171830 A (南京大学) 2021年1月5日 (2021 - 01 - 05) 全文	1-10		
A	CN 107936305 A (张静) 2018年4月20日 (2018 - 04 - 20) 全文	1-10		
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。				
<table><tr><td>* 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(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</td><td>“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</td></tr></table>			* 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(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
* 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(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 2022年12月13日		国际检索报告邮寄日期 2023年1月3日		
ISA/CN的名称和邮寄地址 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 传真号 (86-10)62019451		受权官员 邹鑫 电话号码 (86-10)53962732		

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
A	JP 2003159703 A (KAWANO SHINSOZAI KAIHATSU K. K. 等) 2003年6月3日 (2003 - 06 - 03) 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/CN2022/105622

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	112778578	A	2021年5月11日	CN	112778578	B	2022年5月17日
				WO	2021088527	A1	2021年5月14日
CN	109153856	A	2019年1月4日	BR	112018008930	A2	2019年1月29日
				MX	2018009668	A	2019年3月6日
				WO	2017139504	A1	2017年8月17日
				CA	3016587	A1	2017年8月17日
				EP	3414286	A1	2018年12月19日
				US	2019119851	A1	2019年4月25日
				EP	3414286	B1	2020年12月2日
				US	10995452	B2	2021年5月4日
CN	113119266	A	2021年7月16日	无			
CN	112157751	A	2021年1月1日	无			
CN	112227063	A	2021年1月15日	CN	112227063	B	2021年9月28日
CN	105522638	A	2016年4月27日	无			
CN	112171830	A	2021年1月5日	CN	112171830	B	2022年6月21日
CN	107936305	A	2018年4月20日	无			
JP	2003159703	A	2003年6月3日	无			