

(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:

2005年8月4日(04.08.2005)

PCT

(10) 国际公布号:

WO 2005/070635 A1

- (51) 国际分类号: B27N 3/04
- (21) 国际申请号: PCT/CN2005/000016
- (22) 国际申请日: 2005年1月5日(05.01.2005)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
200410000649.X 2004年1月15日(15.01.2004) CN
- (71) 申请人(对除美国以外的所有指定国): 中国科学院过程工程研究所(INSTITUTE OF PROCESS ENGINEERING, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) [CN/CN]; 中国北京市海淀区中关村北二条1号, Beijing 100080 (CN).
- (72) 发明人;及
- (75) 发明人/申请人(仅对美国): 任天瑞(REN, Tianrui) [CN/CN]; 中国北京市海淀区中关村北二条1号, Beijing 100080 (CN).
- (74) 代理人: 上海新天专利代理有限公司(SHANGHAI XIN TIAN PATENT AGENT CO., LTD); 中国上海市南昌路59号科学会堂思南楼1606室, Shanghai 200020 (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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), 欧亚专利(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲专利(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)
- 根据细则4.17的声明:
— 发明人资格(细则4.17(iv))仅对美国
- 本国际公布:
— 包括国际检索报告。
- 所引用双字母代码和其它缩写符号, 请参考刊登在每期PCT公报期刊起始的“代码及缩写符号简要说明”。

(54) Title: THE WATER-PROOF COMPOSITE SHEET

(54) 发明名称: 一种复合防水板材及其制备方法和用途

(57) Abstract: The present invention relates to a water-proof composite sheet. The sheet is produced by blending 20-70wt% vegetable fiber, 10-60wt% pulverized coal ash and 5-40wt% binder and subsequent molding the resultant blend, where said vegetable fiber includes fiber powder produced from stalks of crops or the like, said pulverized coal ash includes coal powder with a combustion loss of less than 10 % in a variety of industries, and said binder is a mixture comprising maleic anhydride, phthalic anhydride, polyhydric alcohol, styrene or homologues thereof, and also comprises melamine, acrylic acid or rosin and dicyclopentadiene. The water-proof composite sheet of the present invention also comprises 10-40wt% new or old plastic. Said water-proof composite sheet exhibits high strength, good water proofness and reduced pollution of the environment due to fact that most of materials employed are wastes from industry and agriculture. Said water-proof composite sheet can be widely used in the sheet-manufacturing industry, furniture-manufacturing industry and the industry of material for decoration and architecture, and also used for producing material for automotive interior decoration.

(57) 摘要

本发明涉及一种复合防水板材,是由20~70重量份的植物纤维、10~60重量份的粉煤灰和5~40重量份的粘合剂通过共混模压聚合制成。其中的植物纤维包括农作物的秸秆等制成的纤维粉末;所述的粉煤灰包括了各行业的烧失量低于10%的燃煤粉体;所述的粘合剂为由顺丁烯二酸酐、邻苯二甲酸酐、多元醇、苯乙烯或其同系物的混合物,还可包括三聚氰胺、丙烯酸、或松香和双环戊二烯。本发明提供的复合防水板材的组份还可包括10~40重量份的新、旧塑料。该复合防水板材高强度、防水性能好,并且采用的原材料大部分是工农业的废弃产品,降低了对环境造成的污染。该复合防水板材可以广泛地应用于板制造业、家具制造业、装修建筑材料行业以及制造汽车内饰材料。

WO 2005/070635 A1

一种复合防水板材及其制备方法和用途

技术领域

本发明涉及一种复合防水板材及其制备方法和用途。

背景技术

家具制造业与建筑装饰业需要大量地消耗木材，造成了世界森林的急剧下降与土地荒漠化，于是世界各国出台各种政策，限制森林的砍伐，使得建材业原料紧张。另一方面，粉煤灰与秸秆是当今工业与农业生产中的两大废弃物。据统计，全世界粉煤灰与秸秆的排放量分别约为 1.6 亿吨/年和 29 亿吨/年，而在中国其为 1.1 亿吨/年和 6 亿吨/年。另外，随着塑料消费需求的增加，废旧塑料的总量也在不断扩大，美国年生产废旧塑料超过 1600 万吨，中国年生产废旧塑料超过 1400 万吨。这三种废弃物对人类的生态环境造成了巨大的压力，因而将粉煤灰、秸秆以及废旧塑料的再利用成为全球性的研究热点，尤其是人们希望通过各种技术，将这些废弃物作为木材的替代品用于建材业。

已经有许多专利报道，利用桔秆来制备人造板材。在 US 6103377 和 CN 96108108 中公开了采用提纯后的植物纤维也就是纸纤维制备高密度板材的技术；在 US 5656129 和 CN 01100009 中公开了采用提纯的小麦秸秆与木质纤维制备低密度、中密度和高密度板材专利。但是这些技术制得的板材强度低，不防水防火，并且在生产过程中易造成环境污染。在 CN 95117473 中公开了用甲醛、尿素、三聚氰氨和氨水调治的胶与秸秆直接压制板材，这类方法生产的板材，虽然强度比较好，但是容易产生对人体有毒的甲醛气体，而且防水性也比较差。

由于粉煤灰具有机械强度高和重量轻的特点，在 GB 1468165 和 CN 91102499 中公开了将其直接压缩制备天花板材；在 CN 99211198 中公开了制备防火板材的技术。

发明内容

本发明的目的在于克服已有技术制得的板材强度低，不防水防火，在生产过程中易造成环境污染的缺陷，从而提供一种高强度、防水、不易造成环境污染的复合防水板材。

本发明的目的是通过如下的技术方案实现的：

本发明提供一种复合防水板材，由如下组份通过共混模压聚合制成：

| | |
|------|------------|
| 植物纤维 | 20~70 重量份； |
| 粉煤灰 | 10~60 重量份； |
| 粘合剂 | 5~40 重量份； |

所述的植物纤维包括农作物的秸秆、各种树木的枝杈为原料制成的纤维粉末，以及木材加工所生成的木屑；所述的农作物包括小麦、水稻、玉米、棉花、甘蔗；

所述的粉煤灰包括了火力发电厂、炼钢厂、化工厂和其它行业的烧失量低于 10% 的燃煤粉体；

所述的粘合剂为由顺丁烯二酸酐、邻苯二甲酸酐、多元醇、苯乙烯或其同系物按重量份 10：15：10：30 的比例制得的混合物；

所述的粘合剂还包括三聚氰胺、丙烯酸、或松香和双环戊二烯。

本发明提供的复合防水板材，其原料组份还包括：塑料 10~40 重量份；所述的塑料选自聚乙烯 (PE)、聚氯乙烯 (PVC)、聚苯乙烯 (PS)、乙烯-醋酸乙烯共聚物 (EVA)、聚胺酯 (PU)、聚丙烯 (PP)、聚碳酸酯 (PC)、邻苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、ABS 树脂、SBS 树脂中的一种或几种的混合物，可以是新塑料，也可以是废旧塑料，即上所述各种回收的热塑性塑料的粉体以任意比例的共混粉体。

本发明提供一种上述复合防水板材的制备方法，包括如下步骤：

- 1) 将植物纤维干燥后，粉碎至长度低于 50 毫米；
- 2) 在室温下，先将 5~40 重量份的粘合剂与粘合剂重量 2% 的过氧化引发剂混合均匀后，再与 20~70 重量份步骤 1) 的经粉碎的植物纤维混合，制成预模压料；
- 3) 将 10~60 重量份的粉煤灰倒入步骤 2) 的预模压料中，混合均匀制成模压料；
- 4) 将步骤 3) 制得的模压料填在模压机的模腔中，于 5Mpa 条件下 110℃ 加热 10 分钟，在维持此压力下冷却到 80℃，停止加压；冷却至 50℃ 以下，打开模腔，得到复合防水板材，修边备用；

所述的植物纤维包括农作物的秸秆、各种树木的枝杈为原料制成的纤维粉末，以及木材加工所生成的木屑；所述的农作物包括小麦、水稻、玉米、棉花、甘蔗；

所述的粉煤灰包括了火力发电厂、炼钢厂、化工厂和其它行业的烧失量低于 10% 的燃煤粉体；

所述的粘合剂为由顺丁烯二酸酐、邻苯二甲酸酐、多元醇、苯乙烯或其同系物按重量份 10: 15: 10: 30 的比例制得的混合物；

所述的粘合剂还包括三聚氰胺、丙烯酸、或松香和双环戊二烯。

所述步骤 1) 的植物纤维长度优选 5~20 毫米。

所述的过氧化引发剂为过氧化氢、过氧化苯甲酰胺或过硫酸胺。

本发明提供的复合防水板材的制备方法，还包括在步骤 3) 中加入 10~40 重量份的塑料。

所述的塑料选自聚乙烯 (PE)、聚氯乙烯 (PVC)、聚苯乙烯 (PS)、乙烯-醋酸乙烯共聚物 (EVA)、聚胺酯 (PU)、聚丙烯 (PP)、聚碳酸酯 (PC)、邻苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、ABS 树脂、SBS 树脂中的一种或几种的混合物，可以是新塑料，也可以是废旧塑料。

本发明利用植物纤维、粉煤灰或/和塑料，采用材料接枝技术与半互穿聚合物网络 (Semi-IPN, Semi-interpenetrating polymer network,) 工艺制备的高强度防水复合板材具有优越的防水、耐腐蚀、抗冲击性、隔音与防虫等效果，材料完全不含有甲醛，是一种新型的环保材料。可用于制备各种家具、室内外装修与建筑材料中。

本发明提供的复合防水板材及其制备方法的优益之处在于：

1、复合防水板材主要原料之一的秸秆，其表面存在大量的羟基，可与粘合剂形成酯键和大量的氢键，在板材中的作用是增加人造板材的韧性，减少人造板材的单位重量，提高人造板材的抗弯曲性能；

2、复合防水板材主要原料之一的粉煤灰，是一类多羟基的无机矿物质，不仅重量轻，而且可以提高人造板材的抗冲击性能；

3、复合防水板材主要原料之一的的粘合剂，主要组分为丁二烯酸酐、苯酐、多元醇和苯乙烯，具有少量的自由羧基，在制备复合板材的过程中与秸秆表面的羟基以及粉煤灰表面的羟基发生酯化，形成了体形结构，提高了板材的防水性和强度；当粘合剂中加入三聚氰胺时，可以生成星状的聚酰胺，与粘合剂中的聚酯和聚苯乙烯形成了互穿高聚物网络结构 (IPN) 的粘合剂，对于防水与防腐性能均有极大的提高；当加入松香和双环戊二烯时，可以提高粘合剂的流动性与应用的表面光洁度；

4、复合防水板材主要原料之一的塑料，加入复合板材中可以减低粘

合剂的用量，同时提高了复合板材的可加工性与可饰性；

5、本发明采用的原材料大部分是工农业的废弃产品，所以不但原料资源丰富，而且价格低廉；同时为桔秆、粉煤灰和废旧塑料的再利用提供了巨大的市场，降低了对环境造成的污染；

6、本发明的全部生产流程不产生任何的废水和废气，环保卫生。

具体实施方式

本发明使用的桔秆是直接从农田收割来的农作物的茎部，晾干到自由水分含量低于 15%，用桔秆粉碎机粉碎到长度低于 50 毫米，最好是 5~20 毫米，制备成桔秆粉末，备用。其中不同桔秆的化学成分列于表 1，在本发明中最常使用的是小麦桔秆和水稻桔秆。

表 1、桔秆的主要组成

| 名称 | 粗蛋白 | 粗纤维 | 灰分 | 钙 | 磷 | 无氮浸出物 |
|-----|-----|------|------|------|------|-------|
| 稻草 | 4.8 | 35.1 | 17.0 | 0.21 | 0.08 | 35 |
| 小麦秸 | 3.2 | 43.6 | 7.2 | 0.16 | 0.08 | 38.6 |
| 大麦秸 | 3.6 | 41.6 | 6.9 | 0.35 | 0.10 | 39.5 |
| 玉米秸 | 5.7 | 34.3 | 6.9 | 0.6 | 0.1 | 51.3 |
| 蚕豆秸 | 8.4 | 41.5 | 8.4 | - | - | 34.0 |
| 燕麦秸 | 3.8 | 49.0 | 7.6 | 0.27 | 0.1 | 40.1 |

本发明使用的粉煤灰要求烧失量低于 10%，否则其中未燃尽的炭粒含量高，造成吸水性大，强度低，易风化，不利于复合板材的性能。该粉煤灰的化学组成如表 2 所示。

表 2 粉煤灰的化学组成 (%)

| 成分 | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | CaO | MgO | SO ₃ | Na ₂ O 及 K ₂ O | 烧失量 |
|----|------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------|---------|-----------------|--------------------------------------|-----|
| 含量 | 48-57 | 20-25 | <4 | 1.5-2.0 | 0.4-0.8 | <0.8 | 1.0-1.5 | <10 |

实施例 1、制备复合防水板材 I

在室温下，先将粘合剂——顺丁烯二酸酐（工业级）、邻苯二甲酸酐（工业级）、丙二醇（工业级）、苯乙烯（工业级）质量比是 10：15：10：30 的混合物 100g，与 2g 过氧化氢混合均匀后，再与 100g 长度为 5~20 毫米的小麦桔秆混合，制成预模压料；将 100g 的电厂粉煤灰（300 目）

倒入此预模压料中，混合均匀制成模压料。

为了利于脱模，在模具中刷少量机油，取 130g 模压料填入模腔，用手按平即可，盖上模具上模板压实。将平板硫化压机上下加热板加热到 110℃，使已装料模具在硫化压机上升压到 5MPa，保压、保温 10 分钟后，停止加热；在保压的状态下冷却到 80℃。停止加压。将模板冷却至 50℃ 以下，开模取出样品，得到复合防水板材 I，修边备用。在以后的试验中，该板材样品将被加工为小条，一块样品加工 4-6 个小条以进行力学性能的测试。

按下述方法对复合防水板材 I 进行测试，该板材的密度为 1.1g/cm³，吸水率为 1.1%，冲击强度为 4096.01 (KJ/m²)，静弯曲强度为 20.822Mpa，防虫实验的ΔG 小于 G1 的 0.1%。

测试实验一、对板材的密度、吸水率的测定方法

用云石机、木锯、钢锯等切割工具切割出用于测量的试件，其尺寸为：宽度 $b=15\pm 0.1\text{mm}$ ，长度 $L=23\pm 0.5\text{mm}$ ，厚度 $\delta=(5-25)\text{mm}\pm 0.1\text{mm}$ 。测量精度为 0.1mm。通过游标卡尺测量，达到该精度后，选取感量为 0.01g 的天平称重，记录每个试样的质量 G1（精确到 0.01g）。

取容器装满蒸馏水，并使容器内的水温保持在 $20\pm 5^\circ\text{C}$ 。将质量为 G1 的试件浸入容器内的蒸馏水中，在 $20\pm 5^\circ\text{C}$ 的水温下保持 24h。取出试件，用纱布或者吸水纸吸干试件表面水分，立刻称重 G。精度为 0.01g。

按照下列公式计算每个试件的密度和 24h 吸水率 W（%），精确到 0.1%。

$$\text{密度} = \text{质量 } G1 / (\text{长度 } L \times \text{宽度 } b \times \text{厚度 } \delta)$$

$$\text{吸水率 } W = (G - G1) / G1$$

G—浸水后试件的重量, g

G1—浸水前试件的重量, g。

测试实验二、试样的冲击测试

用云石机、木锯、钢锯等切割出用于材料的冲击韧性、静曲强度的试件尺寸为：宽度 $b=15\pm 0.1\text{mm}$ ，长度 $L=120\pm 0.5\text{mm}$ ，厚度 $\delta=(5-25)\text{mm}\pm 0.1\text{mm}$ 。通过游标卡尺测量，准确记录每个样条的长度、宽度、厚度精确到 (0.001mm)。

采取常规的简支梁方式在冲击机上测定冲击功（冲击吸收能）。试验时将摆锤挂在机架的扬臂上，摆锤杆的中心线与通过摆锤杆中心的铅垂线

成为 α 的扬角，此时摆锤具有一定位能。然后让摆锤自由下落，位能转变为动能打在试样上。试样断裂成两半后，摆锤的剩余能量使摆锤上升到一定高度， β 角为升角。如果，以 w 表示摆锤的重量， l 表示摆锤摆杆长度。记录冲击测试机上的冲击功（冲击吸收能）数据。

冲击强度=冲击功/试样的横截面积

其中，横截面积=试样宽度 L × 试样厚度 δ

测试实验三、试样的弯曲性能测试

用云石机、木锯、钢锯等切割出用于材料的冲击韧性、静曲强度的试件尺寸为：宽度 $b=15 \pm 0.1\text{mm}$ ，长度 $L=120 \pm 0.5\text{mm}$ ，厚度 $\delta = (5-25)\text{mm} \pm 0.1\text{mm}$ 。通过游标卡尺测量，准确记录每个样条的长度、宽度、厚度精确到 (0.001mm) 。

使用万能材料测试仪（INSTRON-1121）对试样的弯曲性能进行测试。测试条件是，温度 23°C ，在 5mm/min 下弯曲。按下式计算弯曲强度：

$$\beta = 3PL/2bd^2$$

式中 P 为破坏载荷， L 为样条跨距， b 为样条宽度， d 为样条厚度。样条在载荷的作用下的形变称为挠度，样条随着载荷的增加，其挠度也增加，计算弯曲模量 $E=L^3m/4bd^3$ ， m 为载荷—挠度曲线上直线的斜率。直接由万能材料测试仪（INSTRON-1121）所附带软件计算得出。

测试实验四、防虫实验

取用云石机、木锯、钢锯等切割工具切割出用于材料的密度、吸水率测量的试件尺寸为：宽度 $b=15 \pm 0.1\text{mm}$ ，长度 $L=23 \pm 0.5\text{mm}$ ，厚度 $\delta = (5-25)\text{mm} \pm 0.1\text{mm}$ 。测量精度为 0.1mm 。通过游标卡尺测量，达到该精度后，选取感量为 0.01g 的天平称重，记录每个试样的质量 $G1$ （精确到 0.01g ）。

取三块该样品放入带通风装置的玻璃器皿，放入 100-120 只白蚁。观察三日后试样的外观是否被白蚁啃食。称量试样记录试样的质量 $G2$ ，计算其差值 ΔG 。

实施例 2、制备复合防水板材 II

在室温下，先将粘合剂——顺丁烯二酸酐（工业级）、邻苯二甲酸酐（工业级）、丙二醇（工业级）、苯乙烯（工业级）质量比是 10: 15: 10: 30 的混合物 100g，与 2g 过氧化苯甲酰胺混合均匀后，再与 100g 长度为 5~20 毫米的小麦秸秆混合，制成预模压料；将 100g 聚氯乙烯（PVC）

细粉（北京有机化工二厂，建材 5 型）和 100g 的电厂粉煤灰（300 目）混合均匀后倒入此预模压料中，混合均匀制成模压料。

为了利于脱模，在模具中刷少量机油，取 140g 模压料填入模腔，用手按平即可，盖上模具上模板压实。将平板硫化压机上下加热板加热到 110℃，使已装料模具在硫化压机上升压到 5MPa，保压、保温 10 分钟后，停止加热；在保压的状态下冷却到 80℃。停止加压。将模板冷却至 50℃ 以下，开模取出样品，得到复合防水板材 II，修边备用。

按实施例 1 中的方法对复合防水板材 II 进行测试，该板材的密度为 1.1g/cm³、吸水率为 1.0%，冲击强度为 4501.03 (KJ/m²)，静弯曲强度为 35.853MPa，防虫实验的 ΔG 小于 G1 的 0.1%。

实施例 3~29、制备复合防水板材 III~XXIX

按实施例 1、2 的方法制备复合防水板材 III~XXIX，并按实施例 1 的方法对其进行测试，列于表 3、表 4。

表 3、复合防水板材的组成

*为方便起见，下表中将顺丁烯二酸酐(A)、邻苯二甲酸酐(B)、丙二醇(C)、苯乙烯(D)、三聚氰胺(E)、丙烯酸(F)、松香(G)、双环戊二烯(H)依次用 A、B、C、D、E、F、G 表示

| 实 施 例 | 植物纤维及其所占重量份 | | 粉煤灰及其所占重量份 | | 塑料及其所占重量份 | | 粘合剂及其所占重量份 | |
|-------------|-------------|----------|-------------------|-------------------|-------------|-------------|----------------------------------|----------------------------------|
| | 3 | 水稻 秸秆 | 20 | 火力发 电厂的 粉煤灰 | 25 | 聚乙烯 (PE) | 40 | A:B:C:D= 10:15:10:30 (wt%) |
| 4 | 水稻 秸秆 | 20 | 火力发 电厂的 粉煤灰 | 15 | 聚乙烯 (PE) | 40 | A:B:C:D= 10:15:10:30 (wt%) | 25 |
| 5 | 水稻 秸秆 | 20 | 火力发 电厂的 粉煤灰 | 20 | 聚乙烯 (PE) | 20 | A:B:C:D= 10:15:10:30 (wt%) | 40 |
| 6 | 水稻 秸秆 | 40 | 火力发 电厂的 粉煤灰 | 20 | 聚乙烯 (PE) | 20 | A:B:C:D= 10:15:10:30 (wt%) | 20 |

| | | | | | | | | |
|----|----------------|----|-------------------|----|-----------------------------|----|---|----|
| 7 | 水稻 秸秆 | 60 | 火力发 电厂的 粉煤灰 | 20 | 聚乙烯 (PE) | 10 | A:B:C:D= 10:15:10:30 (wt%) | 10 |
| 8 | 水稻 秸秆 | 10 | 炼钢厂 的粉煤 灰 | 60 | 聚苯乙烯 (PS) | 20 | A:B:C:D= 10:15:10:30 (wt%) | 10 |
| 9 | 水稻 秸秆 | 20 | 炼钢厂 的粉煤 灰 | 40 | 乙烯-醋 酸乙烯共 聚物 (EVA) | 20 | A:B:C:D= 10:15:10:30: (wt%) | 20 |
| 10 | 棉花 秸秆 | 30 | 化工厂的 粉煤灰 | 20 | 乙烯-醋 酸乙烯共 聚物 (EVA) | 30 | A:B:C:D:E =10:15:10: 30:0.1 (wt%) | 20 |
| 11 | 甘蔗 秸秆 | 35 | 炼钢厂 的粉煤 灰 | 30 | 聚胺酯 (PU) | 20 | A:B:C:D:F = 10:15:10:30:5 (wt%) | 15 |
| 12 | 树木 枝杈 粉末 | 30 | 火力发 电厂的 粉煤灰 | 40 | 聚丙烯 (PP) | 10 | A:B:C:D:G:H =10:15:10: 30:5:5 (wt%) | 20 |
| 13 | 木屑 | 20 | 化工厂的 粉煤 灰 | 35 | 聚碳酸酯 (PC) | 15 | A:B:C:D:G:H =10:15:10: 30:5:5 (wt%) | 30 |
| 14 | 树木 枝杈 粉末 | 30 | 化工厂的 粉煤 灰 | 20 | ABS 树脂 | 30 | A:B:C:D:G:H =10:15:10: 30:5:5 (wt%) | 20 |
| 15 | 甘蔗 秸秆 | 20 | 化工厂的 粉煤 灰 | 30 | SBS 树脂 | 20 | A:B:C:D:G:H =10:15:10: 30:5:5 (wt%) | 30 |
| 16 | 小麦 秸秆 | 20 | 化工厂的 粉煤 | 35 | PVC:PE (1:1) | 35 | A:B:C:D:G:H =10:15:10: | 15 |

| | | | | | | | | |
|----|----------|----|-------------------|----|-----------------------|----|---|----|
| | | | 灰 | | | | 30:5:5 (wt%) | |
| 17 | 小麦 秸秆 | 20 | 化工厂的 粉煤灰 | 30 | PVC:PE (1:3) | 20 | A:B:C:D:G:H =10:15:10: 30:5:5 (wt%) | 30 |
| 18 | 小麦 秸秆 | 30 | 火力发 电厂的 粉煤灰 | 30 | PVC:PE (1:5) | 20 | A:B:C:D:G:H =10:15:10: 30:5:5 (wt%) | 20 |
| 19 | 小麦 秸秆 | 30 | 火力发 电厂的 粉煤灰 | 30 | PVC:PS (1:1) | 20 | A:B:C:D:G:H =10:15:10: 30:5:5 (wt%) | 20 |
| 20 | 小麦 秸秆 | 15 | 火力发 电厂的 粉煤灰 | 15 | PVC:PP (1:1) | 35 | A:B:C:D:G:H =10:15:10: 30:5:5 (wt%) | 35 |
| 21 | 小麦 秸秆 | 20 | 火力发 电厂的 粉煤灰 | 20 | PVC:PC (1:1) | 30 | A:B:C:D:G:H =10:15:10: 30:5:5 (wt%) | 30 |
| 22 | 小麦 秸秆 | 70 | 火力发 电厂的 粉煤灰 | 20 | PE:PP (1:1) | 30 | A:B:C:D:G:H =10:15:10: 30:5:5 (wt%) | 30 |
| 23 | 小麦 秸秆 | 20 | 火力发 电厂的 粉煤灰 | 20 | PS:PE (1:1) | 30 | A:B:C:D:G:H =10:15:10: 30:5:5 (wt%) | 30 |
| 24 | 小麦 秸秆 | 20 | 火力发 电厂的 粉煤灰 | 20 | PVC:PS:P E (1:1:1) | 30 | A:B:C:D:G:H =10:15:10: 30:5:5 (wt%) | 30 |
| 25 | 小麦 秸秆 | 20 | 火力发 电厂的 粉煤灰 | 20 | PVC:PP:P E (1:1:1) | 30 | A:B:C:D:G:H =10:15:10: 30:5:5 (wt%) | 30 |
| 26 | 小麦 秸秆 | 20 | 火力发 电厂的 粉煤灰 | 20 | PC:PS:PE (1:1:1) | 30 | A:B:C:D:G:H =10:15:10: 30:5:5 (wt%) | 30 |

| | | | | | | | | |
|----|------|----|-----------|----|----------------------------|----|---|----|
| 27 | 小麦秸秆 | 20 | 火力发电厂的粉煤灰 | 20 | ABS:SBS :PE (1:1:1) | 30 | A:B:C:D:G:H =10:15:10: 30:5:5 (wt%) | 30 |
| 28 | 小麦秸秆 | 20 | 火力发电厂的粉煤灰 | 10 | ABS:SBS :PVC (1:1:1) | 30 | A:B:C:D:G:H =10:15:10: 30:5:5 (wt%) | 30 |
| 28 | 小麦秸秆 | 40 | 火力发电厂的粉煤灰 | 30 | 热塑性塑料组分 | 0 | A:B:C:D:G:H =10:15:10: 30:5:5 (wt%) | 30 |
| 29 | 剑麻纤维 | 40 | 火力发电厂的粉煤灰 | 30 | 热塑性塑料组分 | 10 | A:B:C:D:G:H =10:15:10: 30:5:5 (wt%) | 20 |

表 4、复合防水板材的性能

| 复合防水板材 | 密度 (g/cm ³) | 吸水率(%) | 冲击强度 (KJ/m ²) | 静弯曲强度(MPa) | 防虫实验 $\Delta G/G1$ (%) |
|--------|----------------------------|--------|------------------------------|------------|---------------------------|
| III | 0.95 | 0.40 | 3986.65 | 35.68 | 0.00 |
| IV | 1.20 | 0.80 | 4985.67 | 78.63 | 0.00 |
| V | 0.98 | 1.00 | 5200.36 | 63.25 | 0.00 |
| VI | 1.15 | 0.10 | 2698.25 | 58.63 | 0.00 |
| VII | 1.25 | 0.20 | 2986.56 | 46.39 | 0.02 |
| VIII | 1.40 | 0.30 | 4933.58 | 58.36 | 0.02 |
| IX | 1.10 | 2.00 | 5263.82 | 48.63 | 0.02 |
| X | 0.80 | 4.00 | 2986.33 | 58.36 | 0.02 |
| XI | 0.98 | 0.20 | 2658.76 | 69.63 | 0.00 |
| XII | 1.10 | 0.10 | 2865.36 | 45.63 | 0.02 |
| XIII | 1.50 | 2.00 | 2469.25 | 63.68 | 0.00 |
| XIV | 1.40 | 3.00 | 3002.58 | 67.65 | 0.00 |
| XV | 0.80 | 1.50 | 3147.28 | 74.92 | 0.00 |
| XVI | 1.20 | 4.00 | 2869.65 | 69.54 | 0.01 |
| XVII | 1.36 | 5.00 | 2796.46 | 68.63 | 0.00 |

| | | | | | |
|--------|------|------|---------|-------|------|
| XVIII | 1.42 | 0.10 | 2789.58 | 67.46 | 0.02 |
| XIX | 1.10 | 0.10 | 2689.64 | 68.97 | 0.00 |
| XX | 1.00 | 0.80 | 2578.98 | 56.36 | 0.02 |
| XXI | 0.90 | 0.20 | 2178.69 | 59.54 | 0.01 |
| XXII | 1.10 | 1.00 | 3258.95 | 46.24 | 0.04 |
| XXIII | 1.20 | 2.00 | 3145.39 | 56.58 | 0.00 |
| XXIV | 1.26 | 3.00 | 2987.27 | 49.78 | 0.02 |
| XXV | 0.90 | 1.00 | 2568.84 | 46.36 | 0.06 |
| XXVI | 1.10 | 0.60 | 2596.35 | 38.57 | 0.04 |
| XXVII | 1.15 | 0.50 | 2498.35 | 56.69 | 0.00 |
| XXVIII | 1.20 | 0.10 | 3002.00 | 55.14 | 0.00 |
| XXIX | 1.20 | 0.10 | 3988.25 | 75.67 | 0.00 |

根据表 4 中的测试的数据可以看出,本发明提供的复合防水板材的防水性能明显高于现有的板材。它的最高吸水率远低于其它板材 8% 的吸水率。就其力学性能而言,它的静弯曲强度也远高于其它板材 16MPa 的数值;同时,它具有较高的抗冲击性能,几乎达到相同质量的工程塑料的抗冲击性能。本发明提供的复合防水板材具有优良的防虫性能,白蚁无法啃食该材料。在生产本品的过程中完全不产生污水和废气,是一种纯绿色产品,完全不含甲醛,并且在生产的过程中能消耗大量工业废品粉煤灰、农田废弃物秸秆以及各种废旧塑料。

本发明提供的复合防水板材具有防水、防潮、结实、好用的特点,利于加工,可以用于制造柜子、桌子、椅子、地板、门窗、打轻质龙骨、隔断、制作包装箱、家装仿木材料等用途。

使用本专利生产的 0.5×0.5 米² 的板材为原料,用木工锯子、钢锯、云石机等木工工具进行切割加工,制成各种形状的板材,然后使用刨子、角磨机等工具刨平表面,再用木螺丝、粘胶等制作成为桌子、台面、门板以及以上所述的各种建筑材料。板材的外表面可以刮腻子、打磨、喷刷各种油漆、可以粘贴各种表面。或者定做相应的模具,直接压制成为所需要的形状的产品,例如成型整体门、窗、地板等。材料的外表面的装饰过程既可以在成品完成后再贴面,也可以在压制前铺垫上外表面材料直接成型。

权利要求

1、一种复合防水板材，由如下组份通过共混模压聚合制成：

植物纤维 20~70 重量份；

粉煤灰 10~60 重量份；

粘合剂 5~40 重量份；

所述的植物纤维包括农作物的秸秆、各种树木的枝杈为原料制成的纤维粉末，以及木材加工所生成的木屑；

所述的粉煤灰包括了火力发电厂、炼钢厂、化工厂和其它行业的烧失量低于 10%的燃煤粉体；

所述的粘合剂为由顺丁烯二酸酐、邻苯二甲酸酐、多元醇、苯乙烯或其同系物按重量份 10:15:10:30 的比例制得的混合物。

2、如权利要求 1 所述的复合防水板材，其特征在于，所述的粘合剂还包括三聚氰胺、丙烯酸、或松香和双环戊二烯。

3、如权利要求 1 所述的复合防水板材，其特征在于，其组份还包括：塑料 10~40 重量份。

4、如权利要求 3 所述的复合防水板材，其特征在于，所述的塑料选自聚乙烯、聚氯乙烯、聚苯乙烯、乙烯-醋酸乙烯共聚物、聚胺酯、聚丙烯、聚碳酸酯、邻苯二甲酸乙二醇酯、ABS 树脂、SBS 树脂中的一种或几种的混合物。

5、一种权利要求 1 所述的复合防水板材的制备方法，包括如下步骤：

1) 将植物纤维干燥后，粉碎至长度低于 50 毫米；

2) 在室温下，先将 5~40 重量份的粘合剂与粘合剂重量 2%的过氧化引发剂混合均匀后，再与 20~70 重量份步骤 1) 的经粉碎的植物纤维混合，制成预模压料；

3) 将 10~60 重量份的粉煤灰倒入步骤 2) 的预模压料中，混合均匀制成模压料；

4) 将步骤 3) 制得的模压料填在模压机的模腔中，于 5Mpa 条件下 110℃加热 10 分钟，在维持此压力下冷却到 80℃，停止加压；冷却至 50℃以下，打开模腔，得到复合防水板材，修边备用；

所述的植物纤维包括农作物的秸秆、各种树木的枝杈为原料制成的纤维

维粉末，以及木材加工所生成的木屑；

所述的粉煤灰包括了火力发电厂、炼钢厂、化工厂和其它行业的烧失量低于 10% 的燃煤粉体；

所述的粘合剂为由顺丁烯二酸酐、邻苯二甲酸酐、多元醇、苯乙烯或其同系物按重量份 10:15:10:30 的比例制得的混合物。

6、如权利要求 5 所述的复合防水板材的制备方法，其特征在于，所述的粘合剂还包括三聚氰胺、丙烯酸、或松香和双环戊二烯。

7、如权利要求 5 所述的复合防水板材的制备方法，其特征在于，所述步骤 1) 的植物纤维长度为 5~20 毫米。

8、如权利要求 5 所述的复合防水板材的制备方法，其特征在于，所述步骤 2) 的过氧化引发剂为过氧化氢、过氧化苯甲酰胺或过硫酸胺。

9、如权利要求 5 所述的复合防水板材的制备方法，其特征在于，所述的复合防水板材的制备方法，还包括在步骤 3) 中加入 10~40 重量份的塑料。

10、如权利要求 9 所述的复合防水板材的制备方法，其特征在于，所述的塑料选自聚乙烯、聚氯乙烯、聚苯乙烯、乙烯-醋酸乙烯共聚物、聚胺酯、聚丙烯、聚碳酸酯、邻苯二甲酸乙二醇酯、ABS 树脂、SBS 树脂中的一种或几种的混合物。

11、一种权利要求 1 所述的复合防水板材在各种家具、办公设备、汽车内饰、室内外装修与建筑材料中的非承重墙体、吊顶、地板及不拆卸模板材料中的用途。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2005/000016

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC⁷ B27N3/04

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)

IPC⁷ B27N1/02,3/00,3/04,3/12;B27K9/00;B29D7/00,7/01;B32B5/06,21/00;C04B28/00

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

CHINESE INVENTION 1985-2004, CHINESE UTILITY MODELS 1985-2004

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

WPI,EPODOC,PAJ,CNPAT:fiber,vegetable,straw,cellulosic,plant,crop,wood ,powdered (pulverized) coal
ash,waste ,plastic,polymer,binding(blending) agent,adhesive

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A | CN1044968A (INST OF TIMBER INDUSTRY CHINES) 29 Aug.1990 (29-08-1990) the whole document | 1-11 |
| PA | CN1532220A(Zhang yong)29 Sep.2004 (29-09-2004) the whole document | 1-11 |
| A | CN1345898A (Lai maike) 24 Apr.2002 (24-04-2002) the whole document | 1-11 |
| A | CN1313231A (Li ping) 19 Sep.2001 (19-09-2001) the whole document | 1-11 |
| A | US6103377A (Clausi) 15.Aug.2000 (15-08-2000) the whole document | 1 |
| A | CN1056095A(JIANGXI BUILDING MATERIAL FACT) 13 Nov.1991(13-11-1991)the whole document | 1-11 |

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

| | |
|--|--|
| * Special categories of cited documents: | "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 |
| "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 | "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 |
| "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) | "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 |
| "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 | "&" document member of the same patent family |

Date of the actual completion of the international search
20 May.2005(20-05-2005)

Date of mailing of the international search report

09 · JUN 2005 (09 · 06 · 2005)

Name and mailing address of the ISA/
Chinese Patent Office
No. 6 Xitucheng Road, Jimen Bridge, Haidian District
100088 BEIJING, P.R of CHINA
Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer

XI,YING

Telephone No. 86-10-62085497

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family member

International application No.
PCT/CN2005/000016

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|------------------|
| CN1044968A | 29-08-1990 | NONE | — |
| CN1532220A | 29-09-2004 | NONE | — |
| CN1345898A | 24-04-2002 | NONE | — |
| CN1313231A | 19-09-2001 | NONE | — |
| US6103377A | 15-08-2000 | CA2264675A | 08-01-1998 |
| | | WO9800272A | 08-01-1998 |
| | | AU3250697A | 21-01-1998 |
| | | US5855832A | 05-01-1999 |
| | | EP0958116AB | 24-11-1999 |
| | | EP1201380A | 02-05-2002 |
| | | AT227198T | 15-11-2002 |
| | | DE69716953D | 12-12-2002 |
| | | ES2186899T | 16-05-2003 |
| CN1056095A | 13-11-1991 | NONE | — |

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2005/000016

| | | |
|--|---|---|
| A. 主题的分类 | | |
| IPC⁷ B27N3/04 | | |
| 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 ⁷ B27N1/02,3/00,3/04,3/12;B27K9/00;B29D7/00,7/01;B32B5/06,21/00;C04B28/00 | | |
| 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 | | |
| 中国发明专利 1985-2004, 中国实用新型专利 1985-2004 | | |
| 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)) | | |
| WPI, EPODOC,PAJ, CNPAT:植物, 纤维, 粉末, 木屑, 秸秆, 农作物, 废旧, 塑料, 粘合剂, 胶, 粉煤灰 | | |
| 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 | CN1044968A(中国林业科学研究院木材工业研究所)29.8月1990(29-08-1990)全文 | 1-11 |
| PA | CN1532220A(张勇)29.9月2004(29-09-2004)全文 | 1-11 |
| A | CN1345898A(赖迈克)24.4月2002(24-04-2002)全文 | 1-11 |
| A | CN1313231A(李平)19.9月2001(19-09-2001)全文 | 1-11 |
| A | US6103377A(Clausi)15.8月2000(15-08-2000)全文 | 1 |
| A | CN1056095A(江西建筑材料厂)13.11月1991(13-11-1991)全文 | 1-11 |
| <input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 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, 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 20.5月2005(20.05.2005) | | 国际检索报告邮寄日期 09.6月2005(09.06.2005) |
| 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 奚纓 电话号码: (86-10)62085497 |

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2005/000016

| 检索报告中引用的 专利文件 | 公布日期 | 同族专利 | 公布日期 |
|------------------|------------|-------------|------------|
| CN1044968A | 29-08-1990 | 无 | — |
| CN1532220A | 29-09-2004 | 无 | — |
| CN1345898A | 24-04-2002 | 无 | — |
| CN1313231A | 19-09-2001 | 无 | — |
| US6103377A | 15-08-2000 | CA2264675A | 08-01-1998 |
| | | WO9800272A | 08-01-1998 |
| | | AU3250697A | 21-01-1998 |
| | | US5855832A | 05-01-1999 |
| | | EP0958116AB | 24-11-1999 |
| | | EP1201380A | 02-05-2002 |
| | | AT227198T | 15-11-2002 |
| | | DE69716953D | 12-12-2002 |
| | | ES2186899T | 16-05-2003 |
| CN1056095A | 13-11-1991 | 无 | — |