

(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
2017年2月2日 (02.02.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/016435 A1

- (51) 国际专利分类号:
B32B 15/14 (2006.01) *B32B 27/04* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/090900
- (22) 国际申请日: 2016年7月21日 (21.07.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510444674.5 2015年7月27日 (27.07.2015) CN
- (71) 申请人: 比亚迪股份有限公司 (BYD COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。
- (72) 发明人: 毛定文 (MAO, Dingwen); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。 崔静娜 (CUI, Jingna); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。 罗文海 (LUO, Wenhai); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。
- (74) 代理人: 北京清亦华知识产权代理事务所 (普通合伙) (TSINGYIHUA INTELLECTUAL PROP-

ERTY LLC); 中国北京市海淀区清华园清华大学照澜院商业楼301室, Beijing 100084 (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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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))。

(54) Title: FIBER METAL LAMINATE AND PREPARATION METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 纤维金属层合板及其制备方法

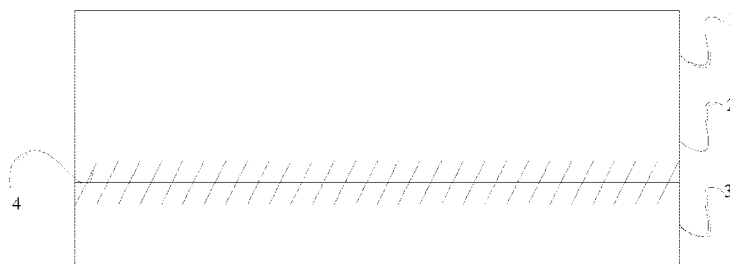


图 1

(57) Abstract: Provided are a fiber metal laminate and a preparation method therefor. The fiber metal laminate comprises a metal layer (1), a resin bonding layer (2) and a fiber layer (3) laminated in sequence, wherein chopped fibers (4) are embedded between the resin bonding layer (2) and the fiber layer (3), and the length of the chopped fibers (4) is 50 μ m - 2 mm.

(57) 摘要: 一种纤维金属层合板及其制备方法, 纤维金属层合板包括依次层叠的金属层(1)、树脂粘结层(2)和纤维层(3), 树脂粘结层(2)和纤维层(3)之间包埋有短切纤维(4), 且短切纤维(4)的长度为50 μ m-2mm。

WO 2017/016435 A1

纤维金属层合板及其制备方法

相关申请的交叉引用

本申请主张在 2015 年 7 月 27 日在中国提交的中国专利申请号 No. 201510444674.5 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本公开涉及纤维金属层合板及其制备方法。

背景技术

为了克服广泛应用于航空航天领域的铝合金材料和纤维复合材料存在的一些缺点，荷兰代尔夫特理工大学研制出了金属材料与纤维复合的纤维金属层合板材料，即纤维金属层合板。纤维金属层合板是一类新型的混杂增强结构复合材料，不仅结合了金属与纤维复合材料的优点，还克服了其大部分的缺点，是一种在航空航天、军事、汽车等高科技领域有巨大应用前景的结构材料。虽然纤维金属层合板具有一系列优异的性能，但是其金属层与纤维布之间的结合力较弱。

因此，纤维金属层合板有待于进一步的研究。

发明内容

本公开的目的是提供一种纤维金属层合板及其制备方法。所述纤维金属层合板的金属层与纤维布之间具有较强的结合力。

本公开一方面的实施例提供了一种纤维金属层合板，包括层叠的金属层、树脂粘结层和纤维层，所述树脂粘结层和所述纤维层之间包埋有短切纤维，且所述短切纤维的长度为 50 μ m-2mm。

本公开另一方面的实施例还提供了制备上述纤维金属层合板的方法，包括：将粘结剂涂布于金属层表面以便在所述金属层表面形成树脂粘结层；将纤维层设置在所述树脂粘结层上；以及热压使所述纤维层、所述树脂层和所述金属层结合为一体，从而获得所述纤维金属层合板，其中所述纤维金属层合板包括层叠的所述金属层、所述树脂粘结层和所述纤维层，其中所述粘结剂由含有热固化性粘结剂树脂及短切纤维的树脂组合物形成，其中所述短切纤维的长度为 50 μ m-2mm。

本公开另一方面的实施例还提供了一种纤维金属层合板，包括：第一金属层；第一树脂粘结层，设置在所述第一金属层上；纤维层，设置在所述第一树脂粘结层上；第二树脂粘结

层，设置在所述纤维层上；和第二金属层，设置在所述第二树脂粘结层上，其中所述第一树脂粘结层和所述纤维层以及所述第二树脂粘结层和所述纤维层之间包埋有短切纤维，且所述短切纤维的长度为 $50\mu\text{m}$ - 2mm 。

根据本公开的纤维金属层合板，其金属层与纤维布之间的结合力强。

本公开的其它特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

具体实施方式

下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触，也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

本公开提供的纤维金属层合板包括层叠的金属层 1、树脂粘结层 2 和纤维层 3，所述树脂粘结层 2 和纤维层 3 之间包埋有短切纤维 4，且所述短切纤维 4 的长度为 $50\mu\text{m}$ - 2mm 。

根据本公开，为进一步提高金属层 1 与纤维层 3 之间的结合力，可选地，所述短切纤维 4 的长度为 $75\mu\text{m}$ - 1mm 。

另外，在本公开中，所述短切纤维 4 的直径可以在较大范围内变动，可选地所述短切纤维 4 的截面直径为 $0.5\mu\text{m}$ - $20\mu\text{m}$ ，例如为 $1\mu\text{m}$ - $10\mu\text{m}$ 。

在本公开中，可选地，所述短切纤维 4 为玻璃纤维、碳纤维和芳纶纤维中的一种或多种。

在本公开中，对于所述纤维层 3 没有特殊限制，其材质可以为常规的各种材质，例如，

所述纤维层 3 可以为玻璃纤维、碳纤维和芳纶纤维中的一种或多种编织而成的纤维布。

本公开中，对于上述纤维层 3 的单位面积质量没有特殊限制，具体可以在较大范围内变动，可选地所述纤维层 3 的单位面积质量为 $50\text{g}/\text{cm}^2$ - $650\text{g}/\text{cm}^2$ ，例如为 $150\text{g}/\text{cm}^2$ - $300\text{g}/\text{cm}^2$ 。

上述树脂粘结层 2 可以为由含有热固化性粘结剂树脂及短切纤维的树脂组合物固化而得到层。

可选地，所述热固化性粘结剂树脂为丙烯酸树脂、环氧树脂、聚氨酯树脂、聚酯树脂、苯丙噁嗪树脂、酚醛树脂、尿素树脂和三聚氰胺树脂中一种或多种。例如为环氧树脂。

可选地，所述树脂组合物还含有活性稀释剂。可选地，相对于 100 重量份的热固化性粘结剂树脂，所述活性稀释剂的含量为 10-55 重量份；可选地，相对于 100 重量份的热固化性粘结剂树脂，所述活性稀释剂的含量为 13-53 重量份。

所述活性稀释剂用于溶解和分散成膜物质，具有在涂料成膜过程中参与成膜反应，形成不发挥组分留在涂膜中的作用。作为上述所述活性稀释剂可选为丙烯基缩水甘油醚、丁基缩水甘油醚、乙二醇双缩水甘油醚、间苯二酚双缩水甘油醚、己二醇二缩水甘油醚、丁二醇二缩水甘油醚、聚丙二醇二缩水甘油醚、新戊二醇二缩水甘油醚和烷基多缩水甘油醚中的一种或多种。从降低粘度效果更优，对纤维预浸效果更好的方面来考虑，可选地，所述活性稀释剂为丁基缩水甘油醚、丁二醇二缩水甘油醚、新戊二醇二缩水甘油醚和烷基多缩水甘油醚中的一种或多种。具体地，作为所述活性稀释剂可以使用江苏三木集团有限公司的型号为 SM678 的活性稀释剂（成分为新戊二醇二缩水甘油醚）。

根据本公开，可选地，所述树脂组合物还含有固化剂。可选地，相对于 100 重量份的热固化性粘结剂树脂，所述固化剂的含量为 1-55 重量份；可选地，相对于 100 重量份的热固化性粘结剂树脂，所述固化剂的含量为 2-50 重量份。

所述固化剂可以为本领域常用的各种用于固化的固化剂。可选地，为二氨基二苯基甲烷、间苯二胺、二氨基二苯基砒己二酸二酰肼、双氰胺、三乙烯二胺、三乙烯四胺、四乙烯五胺、二乙氨基丙胺、孟烷二胺、异佛尔酮二胺、N-氨乙基哌嗪、双(4-氨基-3-甲基环己基)甲烷和双(4-氨基环己基)甲烷中的一种或多种。例如为双氰胺。

根据本公开，可选地，所述树脂组合物还可以含有固化促进剂。可选地，相对于 100 重量份的热固化性粘结剂树脂，所述固化促进剂的含量为 0-10 重量份；可选地，相对于 100 重量份的热固化性粘结剂树脂，所述固化促进剂的含量为 0.9-8.8 重量份。

所述固化促进剂可以为本领域常用的各种固化促进剂。例如可以为有机胍类化合物、咪唑类化合物和脲类化合物中的一种或多种；例如为咪唑类化合物；例如为 1-甲基咪唑。

根据本公开，可选地，所述树脂组合物还可以含有消泡剂、流平剂和润湿剂中的一种或多种。可选地，相对于 100 重量份的热固化性粘结剂树脂，所述泡剂、流平剂和润湿剂的

含量分别为 0-12 重量份，例如为 1.5-11 重量份。

所述消泡剂、流平剂和润湿剂可以本领域常用的各种消泡剂、流平剂和润湿剂。可选地，所述消泡剂为聚丙烯酸-聚醚共聚物消泡剂、有机硅类消泡剂、有机改性聚硅氧烷消泡剂和氟硅氧烷消泡剂中的一种或多种；所述流平剂为丙烯酸酯、聚醚硅氧烷共聚物和有机改性聚硅氧烷中的一种或多种；所述润湿剂为非离子有机表面活性剂。具体地，作为所述消泡剂可以使用 DEGO Airex 932 消泡剂（氟硅氧烷消泡剂）

另外，本公开中，可选地所述树脂粘结层的厚度为 0.02mm-0.5mm，例如为 0.02mm-0.2mm。

本公开中，上述金属层可采用现有的具有各种材质和结构的金属板，例如，所述金属层为铝合金板、钛合金板和钢板中的一种。本公开中，可选地采用常规的铝合金板。对于上述金属层的厚度，本公开中没有特殊限制，具体可以在较大范围内变动，本领域技术人员可根据实际情况进行调整，可选地所述金属层的厚度为 0.1mm-3mm。

根据本公开，可选地，所述短切纤维 4 表面包覆有硅烷偶联剂。通过在所述短切纤维表面包覆有硅烷偶联剂，具有能和纤维表面化学结合的反应基团，可以在纤维和预浸树脂间起来桥梁作用的效果，从而能够进一步提高层间结合力。

在所述短切纤维 4 表面包覆硅烷偶联剂的方法可以为本领域所公知的方法，例如将硅烷偶联剂与分散剂和溶剂混合后的溶液喷洒在所述短切纤维的表面后干燥。

所述硅烷偶联剂可以为本领域所常用的各种硅烷偶联剂。可选地，所述硅烷偶联剂为氨基硅烷、环氧基硅烷、硫基硅烷、甲基丙烯酰氧基硅烷、乙烯基硅烷、脲基硅烷和异氰酸酯基硅烷中的一种或多种。可选地，所述硅烷偶联剂为氨基硅烷和环氧基硅烷中的一种或多种。所述分散剂可以为本领域所常用的各种分散剂，可选地为水玻璃、三聚磷酸钠、六偏磷酸钠、焦磷酸钠、三乙基己基磷酸、十二烷基硫酸钠、甲基戊醇、纤维素衍生物、聚丙烯酰胺、古尔胶、脂肪族聚乙二醇酯和改性聚烷氧化物中的一种或多种。所述溶剂只要能够很好地将所述硅烷偶联剂和分散剂溶剂即可，例如可以为乙醇、二甲苯、正丁醇、乙二醇丁醚、乙酸丁酯、异丙醇、环己酮和甲基异丁基酮中的一种或多种。

对于硅烷偶联剂、分散剂和溶剂的混合质量比例可选为 1: 0.5-5: 50-200；例如为=1: 3: 100。

另外，如本领域技术人员知晓的，纤维金属层合板的层数根据不同的实际情况可以相应增减。例如，常用的纤维金属层合板包括纤维层、两个所述金属层和两个所述树脂粘结层；所述两个树脂粘结层位于所述两个金属层之间，所述纤维布位于所述两个树脂粘结层之间。本公开中，当纤维金属层合板包括纤维层、两个所述金属层和两个所述树脂粘结层时，所述两个树脂粘结层和纤维布之间均包埋有所述短切纤维。

本公开还提供一种制备纤维金属层合板的方法，包括：将粘结剂涂布于金属层 1 表面以便在所述金属层表面形成树脂粘结层 2；将纤维层 3 设置在所述树脂粘结层 2 上；以及热压使所述纤维层 3、所述树脂层 2 和所述金属层 1 结合为一体，从而获得所述纤维金属层合板，其中所述纤维金属层合板包括层叠的所述金属层 1、所述树脂粘结层 2 和所述纤维层 3，其中所述粘结剂由含有热固化性粘结剂树脂及短切纤维 4 的树脂组合物形成，其中所述短切纤维 4 的长度为 50 μ m-2mm。

根据本公开的制备纤维金属层合板的方法，为了得到金属层 1 与纤维层 3 之间的结合力优良的纤维金属层合板，可选地，相对于 100 重量份的热固化性粘结剂树脂，所述短切纤维 4 的含量为 5-50 重量份；可选地，相对于 100 重量份的热固化性粘结剂树脂，所述短切纤维的含量为 8-38 重量份。

对于上述短切纤维 4，可选地其长度为 75 μ m-1mm。

在本公开的制备纤维金属层合板的方法中，短切纤维 4 的直径可以在较大范围内变动，可选地所述短切纤维 4 的截面直径为 0.5 μ m-20 μ m，例如为 1 μ m-10 μ m。

在本公开的制备纤维金属层合板的方法中，可选地，所述短切纤维为玻璃纤维、碳纤维和芳纶纤维中的一种或多种。

根据本公开的制备纤维金属层合板的方法，所述树脂组合物含有所述热固化性粘结剂树脂。所述热固化性粘结剂树脂可选为丙烯酸树脂、环氧树脂、聚氨酯树脂、聚酯树脂、苯丙噁嗪树脂、酚醛树脂、尿素树脂和三聚氰胺树脂中一种或多种。例如为环氧树脂。

根据本公开的制备纤维金属层合板的方法，可选地，所述树脂组合物还含有活性稀释剂。所述活性稀释剂的用量可以为本领域的常规用量，相对于 100 重量份的热固化性粘结剂树脂，所述活性稀释剂的含量为 10-55 重量份；可选地，相对于 100 重量份的热固化性粘结剂树脂，所述活性稀释剂的含量为 13-53 重量份。

所述活性稀释剂用于溶解和分散成膜物质，具有在涂料成膜过程中参与成膜反应，形成不发挥组分留在涂膜中的作用。所述活性稀释剂可选为丙烯酸缩水甘油醚、丁基缩水甘油醚、乙二醇双缩水甘油醚、间苯二酚双缩水甘油醚、己二醇二缩水甘油醚、丁二醇二缩水甘油醚、聚丙二醇二缩水甘油醚、新戊二醇二缩水甘油醚和烷基多缩水甘油醚中的一种或多种；从降低粘度效果更优，对纤维预浸效果更好的方面来考虑，可选地，所述活性稀释剂为丁基缩水甘油醚、丁二醇二缩水甘油醚、新戊二醇二缩水甘油醚和烷基多缩水甘油醚中的一种或多种。具体地，所述活性稀释剂可以使用江苏三木集团有限公司的型号为 SM678 的活性稀释剂（成分为新戊二醇二缩水甘油醚）。

根据本公开的制备纤维金属层合板的方法，可选地，所述树脂组合物还含有固化剂。所述固化剂的用量可以为本领域的常规用量，可选地，相对于 100 重量份的热固化性粘结剂

树脂，所述固化剂的含量为 1-55 重量份；可选地，相对于 100 重量份的热固化性粘结剂树脂，所述固化剂的含量为 2-50 重量份。

所述固化剂可以为本领域常用的各种用于固化的固化剂，可选地为二氨基二苯基甲烷、间苯二胺、二氨基二苯基砷己二酸二酰肼、双氰胺、三乙烯二胺、三乙烯四胺、四乙烯五胺、二乙氨基丙胺、孟烷二胺、异佛尔酮二胺、N-氨乙基哌嗪、双(4-氨基-3-甲基环己基)甲烷和双(4-胺基环己基)甲烷中的一种或多种。例如为双氰胺。

根据本公开的制备纤维金属层合板的方法，可选地，所述树脂组合物还含有固化促进剂。所述固化促进剂的用量可以为本领域的常规用量，可选地，相对于 100 重量份的热固化性粘结剂树脂，所述固化促进剂的含量为 0-10 重量份；可选地，相对于 100 重量份的热固化性粘结剂树脂，所述固化促进剂的含量为 0.9-8.8 重量份。

所述固化促进剂可以为本领域常用的各种固化促进剂。例如可以为有机胍类化合物、咪唑类化合物和脲类化合物中的一种或多种；例如为咪唑类化合物；例如为 1-甲基咪唑。

所述树脂组合物还可以含有消泡剂、流平剂和润湿剂中的一种或多种。可选地，相对于 100 重量份的热固化性粘结剂树脂，所述泡剂、流平剂和润湿剂的含量分别为 0-12 重量份，例如为 1.5-11 重量份。

所述消泡剂、流平剂和润湿剂可以为本领域常用的各种消泡剂、流平剂和润湿剂。可选地，所述消泡剂例如为聚丙烯酸-聚醚共聚物消泡剂、有机硅类消泡剂、有机改性聚硅氧烷消泡剂和氟硅氧烷消泡剂中的一种或多种；所述流平剂例如为丙烯酸酯、聚醚硅氧烷共聚物和有机改性聚硅氧烷中的一种或多种；所述润湿剂例如为非离子有机表面活性剂中的一种或多种。具体地，所述消泡剂可以为 DEGO Airex 932 消泡剂（氟硅氧烷消泡剂）。

根据本公开的制备纤维金属层合板的方法，所述预浸纤维布可以商购获得，也可以采用本领域常规的方法制备得到。例如可以通过将纤维布与预浸料组合物接触而得到；所述预浸料组合物含有热固化性粘结剂树脂、活性稀释剂、固化剂、固化促进剂以及消泡剂。所述预浸料组合物含有的热固化性粘结剂树脂、活性稀释剂、固化剂、固化促进剂和消泡剂为本领域所公知。另外，所述预浸料组合物含有的热固化性粘结剂树脂、活性稀释剂、固化剂、固化促进剂和消泡剂也可以分别与上述树脂组合物中含有热固化性粘结剂树脂、活性稀释剂、固化剂、固化促进剂和消泡剂相同。

对于上述纤维布的材质没有特殊限制，其材质可以为常规的各种材质，例如，具体可以为玻璃纤维布、碳纤维布和芳纶纤维布中的一种或多种，也可以为上述玻璃纤维、碳纤维和芳纶纤维中的一种或多种形成的混纺布。

另外，对于上述纤维布的单位面积的质量没有特殊限制，具体可以在较大范围内变动，可选地所述纤维布的单位面积的质量为 $50\text{g}/\text{cm}^2$ - $650\text{g}/\text{cm}^2$ ，例如为 $150\text{g}/\text{cm}^2$ - $300\text{g}/\text{cm}^2$ 。

根据本公开的制备纤维金属层合板的方法，上述金属层可采用现有的具有各种材质和结构的金属板，例如，所述金属层为铝合金板、钛合金板和钢板中的一种。本公开中，可选地采用常规的铝合金板。对于上述金属层的厚度，本公开中没有特殊限制，具体可以在较大范围内变动，本领域技术人员可根据实际情况进行调整，可选地所述金属层的厚度为0.1mm-3mm。

另外，可选地，上述金属在与预浸纤维布层叠之前，将金属进行除油去污处理。所述除油去污的方法为本领域所公知，例如将上述金属用酸浸泡后再用碱浸泡。具体地，例如可以将上述金属放入到5重量%的硝酸水溶液中浸泡30s，然后再在10重量%的氢氧化钠水溶液中浸泡30s。

根据本公开的制备纤维金属层合板的方法，可选地，所述短切纤维表面包覆有硅烷偶联剂。通过在所述短切纤维表面包覆有硅烷偶联剂，具有能和纤维表面化学结合的反应基团，可以在纤维和预浸树脂间起来桥梁作用的效果，从而能够进一步提高层间结合力。

在所述短切纤维表面包覆硅烷偶联剂的方法可以为本领域所公知的方法，例如将硅烷偶联剂与分散剂和溶剂混合后的溶液喷洒在所述短切纤维的表面。

所述硅烷偶联剂可以为本领域所常用的各种硅烷偶联剂。可选地，所述硅烷偶联剂为氨基硅烷、环氧基硅烷、硫基硅烷、甲基丙烯酰氧基硅烷、乙烯基硅烷、脲基硅烷和异氰酸酯基硅烷中的一种或多种；可选地，所述硅烷偶联剂为氨基硅烷和/或环氧基硅烷。作为所述分散剂可以为本领域所常用的各种分散剂，可选为水玻璃、三聚磷酸钠、六偏磷酸钠、焦磷酸钠、三乙基己基磷酸、十二烷基硫酸钠、甲基戊醇、纤维素衍生物、聚丙烯酰胺、古尔胶、脂肪族聚乙二醇酯和改性聚烷氧化物中的一种或多种。作为所述溶剂只要能够很好地将所述硅烷偶联剂和分散剂溶剂即可，例如可以为乙醇、二甲苯、正丁醇、乙二醇丁醚、乙酸丁酯、异丙醇、环己酮和甲基异丁基酮中的一种或多种。

对于硅烷偶联剂、分散剂和溶剂的混合质量比例可选为1:0.5-5:50-200；例如为1:3:100。

根据本公开的制备纤维金属层合板的方法，通过将树脂组合物中的各成分混合分散后得到粘结剂。对于树脂组合物中各成分的混合顺序没有特别的要求，可以是任意的。但是，从进一步提高金属层和纤维布之间的层间结合力上来考虑，可选地，将热固化性粘结剂树脂和活性稀释剂混合分散后，再加入短切纤维进行分散混合，然后加入固化剂、固化促进剂和消泡剂后进行分散混合，从而得到粘结剂。

根据本公开的制备纤维金属层合板的方法，将粘结剂涂布于金属层表面以便在所述金属层表面形成树脂粘结层，所述粘结剂的涂覆厚度可选为0.02mm-0.5mm，例如为0.05mm-0.2mm。

根据本公开，热压使所述纤维层、所述树脂层和所述金属层结合为一体，从而获得所述纤维金属层合板，其中所述纤维金属层合板包括层叠的所述金属层、所述树脂粘结层和所述纤维层。

具体热压方法为本领域所常用的，可选地所述热压方法为：在 120℃-140℃、0.1MPa-10MPa 压力下热压 30min-120min，然后冷却后卸压。

以下将通过实施例对本公开进行详细描述。

以下实施例和对比例中，原料为以下公司的市售品。

品种	型号	公司
硅烷偶联剂	A1130	美国康普顿
分散剂	六偏磷酸钠	北京康普汇维科技有限公司
乙醇	乙醇	东莞市兆能化工有限公司
短切纤维	EMG-200	泰山玻璃纤维有限公司
环氧树脂	E44	CYTEC
双氰胺	DICYANEX 1400F	美国气体
咪唑	1-甲基咪唑	天津格瑞恒业科技有限公司
消泡剂	Airex 932	DEGO
活性稀释剂	SM678	江苏三木集团有限公司
预浸布	单向布，纤维克重 175g/cm ²	德州富鑫复合材料有限公司
铝合金	Al-6061	广东东莞广升达五金有限公司

实施例 1

1、粘结剂的制备

- 1) 按照硅烷偶联剂：分散剂：乙醇=1：3：100 的比例（质量比）配制预处理剂；
- 2) 在 4kg 玻纤短切纤维（玻璃短切纤维，长度为 200μm，截面直径为 10μm）表面喷洒预处理剂，烘干得到预处理纤维丝 X；
- 3) 称取环氧树脂 48kg、活性稀释剂 25kg，用高速分散机（购于上海法孚莱能源有限公司，以下相同）分散，得到混合物 A；
- 4) 将步骤 2) 中得到的预处理纤维丝 X 加入混合物 A 中，用高速分散机分散，得到混合物 B；
- 5) 称取双氰胺 15kg（固化剂）、1-甲基咪唑 5kg（固化促进剂）、消泡剂 3kg，加入混合物 B 中，用高速分散机分散，得到粘结剂；

6) 将铝合金的金属裁剪成长宽为 200mm × 100mm 的尺寸 (2 片), 放入到 5 重量%的硝酸水溶液中浸泡 30s, 然后再在 10 重量%的氢氧化钠水溶液中浸泡 30s;

7) 分别在两片金属的表面涂覆步骤 5) 得到粘结剂 (涂覆厚度大致为 0.2mm), 然后再将金属、预浸纤维布 (尺寸: 200mm × 100mm)、金属依次层叠 (金属涂覆有粘结剂的表面与预浸纤维布相对), 然后在 140℃ 下, 以 0.5MPa 的压力热压 30min。然后冷却、卸压, 得到纤维金属层合板 A1。

将该纤维金属层合板的横截面通过显微镜观察可知, 该纤维金属层合板由依次层叠的金属层、树脂粘结层、纤维层、树脂粘结层和金属层构成, 且在所述树脂粘结层和纤维布之间包埋有短切纤维, 另外, 粘着剂层的厚度大致为 0.05mm。

实施例 2

1) 按照硅烷偶联剂: 分散剂: 乙醇=1: 3: 100 的比例 (质量比) 配制预处理剂;

2) 在 8kg 短切纤维 (玻璃短切纤维, 长度为 200μm 截面直径为 10μm) 表面喷洒预处理剂, 烘干得到预处理纤维丝 X;

3) 称取环氧树脂 75kg、活性稀释剂 10kg, 用高速分散机分散, 得到混合物 A;

4) 将步骤 2) 中得到的预处理纤维丝 X 加入混合物 A 中, 用高速分散机分散, 得到混合物 B;

5) 称取双氰胺 5kg (固化剂)、1-甲基咪唑 0.7kg (固化促进剂)、消泡剂 1.3kg, 加入混合物 B 中, 用高速分散机分散, 得到粘结剂;

6) 将铝合金的金属裁剪成长宽为 200mm × 100mm 的尺寸 (2 片), 放入到 5 重量%的硝酸水溶液中浸泡 30s, 然后再在 10 重量%的氢氧化钠水溶液中浸泡 30s;

7) 分别在两片金属的表面涂覆步骤 5) 得到粘结剂 (涂覆厚度大致为 0.3mm), 然后再将金属、预浸纤维布 (尺寸: 200mm × 100mm)、金属依次层叠 (金属涂覆有粘结剂的表面与预浸纤维布相对), 然后在 140℃ 下, 以 0.5MPa 的压力热压 90min。然后冷却、卸压, 得到纤维金属层合板 A2。

将该纤维金属层合板的横截面通过显微镜观察可知, 该纤维金属层合板由依次层叠的金属层、树脂粘结层、纤维布、树脂粘结层和金属层构成, 且在所述树脂粘结层和纤维布之间包埋有短切纤维, 另外, 粘着剂层的厚度大致为 0.2mm。

实施例 3

按照硅烷偶联剂: 分散剂: 乙醇=1: 3: 100 的比例 (质量比) 配制预处理剂;

2) 在 15kg 短切纤维 (玻璃短切纤维, 长度为 200μm, 截面直径为 10μm) 表面喷洒预

处理剂，烘干得到预处理纤维丝 X；

3) 称取环氧树脂 40.5kg、活性稀释剂 18kg，用高速分散机分散，得到混合物 A；

4) 将步骤 2) 中得到的预处理纤维丝 X 加入混合物 A 中，用高速分散机分散，得到混合物 B；

5) 称取双氰胺 20kg（固化剂）、1-甲基咪唑 3.5kg（固化促进剂）、消泡剂 3kg，加入混合物 B 中，用高速分散机分散，得到粘结剂；

6) 将铝合金的金属裁剪成长宽为 200mm × 100mm 的尺寸（2 片），放入到 5 重量%的硝酸水溶液中浸泡 30s，然后再在 10 重量%的氢氧化钠水溶液中浸泡 30s；

7) 分别在两片金属的表面涂覆步骤 5) 得到粘结剂（涂覆厚度大致为 0.2mm），然后再将金属、预浸纤维布（尺寸：200mm × 100mm）、金属依次层叠（金属涂覆有粘结剂的表面与预浸纤维布相对），然后在 140℃下，以 0.5MPa 的压力热压 60min。然后冷却、卸压，得到纤维金属层合板 A3。

将该纤维金属层合板的横截面通过显微镜观察可知，该纤维金属层合板由依次层叠的金属层、树脂粘结层、纤维布、树脂粘结层和金属层构成，且在所述树脂粘结层和纤维布之间具有短切纤维，另外，粘着剂层的厚度大致为 0.15mm。

实施例 4

按照实施例 1 的方法进行，不同的是玻璃短切纤维的长度为 75μm，截面直径为 3μm，相同地得到纤维金属层合板 A4。

将该纤维金属层合板的横截面通过显微镜观察可知，该纤维金属层合板由依次层叠的金属层、树脂粘结层、纤维布、树脂粘结层和金属层构成，且在所述树脂粘结层和纤维布之间具有短切纤维，另外，粘着剂层的厚度大致为 0.05mm。

实施例 5

按照实施例 1 的方法进行，不同的是玻璃短切纤维的长度为 500μm，截面直径为 5μm，相同地得到纤维金属层合板 A5。

将该纤维金属层合板的横截面通过显微镜观察可知，该纤维金属层合板由依次层叠的金属层、树脂粘结层、纤维布、树脂粘结层和金属层构成，且在所述树脂粘结层和纤维布之间具有短切纤维，另外，粘着剂层的厚度大致为 0.05mm。

实施例 6

按照实施例 1 的方法进行，不同的是玻璃短切纤维的长度为 800μm，截面直径为 8μm，

相同地得到纤维金属层合板 A6。

将该纤维金属层合板的横截面通过显微镜观察可知，该纤维金属层合板由依次层叠的金属层、树脂粘结层、纤维布、树脂粘结层和金属层构成，且在所述树脂粘结层和纤维布之间具有短切纤维，另外，粘着剂层的厚度大致为 0.05mm。

实施例 7

按照实施例 1 的方法进行，不同的是玻璃短切纤维的长度为 1000 μ m，截面直径为 10 μ m，相同地得到纤维金属层合板 A7。

将该纤维金属层合板的横截面通过显微镜观察可知，该纤维金属层合板由依次层叠的金属层、树脂粘结层、纤维布、树脂粘结层和金属层构成，且在所述树脂粘结层和纤维布之间具有短切纤维，另外，粘着剂层的厚度大致为 0.05mm。

实施例 8

按照实施例 1 的方法进行，不同的是步骤 1 中短切纤维表面未喷洒预处理剂，得到纤维金属层合板 A8。

将该纤维金属层合板的横截面通过显微镜观察可知，该纤维金属层合板由依次层叠的金属层、树脂粘结层、纤维布、树脂粘结层和金属层构成，且在所述树脂粘结层和纤维布之间具有短切纤维，另外，粘着剂层的厚度大致为 0.05mm。

对比例 1

按照实施例 1 的方法进行，不同的是步骤 1 中未加入短切纤维，得到纤维金属层合板 D1。

对比例 2

按照实施例 1 的方法进行，不同的是步骤 1 中短切纤维的长度为 2.5mm，得到纤维金属层合板 D2。

测试例 1（剥离强度测试）

将实施例 1-8 和对比例 1-2 得到的纤维金属层合板 A1-A8 和 D1-D2 分别裁剪为尺寸为 100mm $\times$ 20mm 的样条（其中纤维方向是样条长度方向）；将得到的样条在万能材料试验机上，以剥离速度为 10mm/min 进行剥离，使剥离侧的金属完全脱落，记录下数据，该值即为剥离强度。

其结果如表 1 所示。

表 1

序号	剥离强度 (N)
A1	235
A2	280
A3	256
A4	230
A5	242
A6	248
A7	260
A8	200
D1	150
D2	170

以上详细描述了本公开的可选实施方式，但是，本公开并不限于上述实施方式中的具体细节，在本公开的技术构思范围内，可以对本公开的技术方案进行多种简单变型，这些简单变型均属于本公开的保护范围。

另外需要说明的是，在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征，在不矛盾的情况下，可以通过任何合适的方式进行组合。为了避免不必要的重复，本公开对各种可能的组合方式不再另行说明。

此外，本公开的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合，只要其不违背本公开的思想，其同样应当视为本公开所公开的内容。

权利要求书

- 1、一种纤维金属层合板，包括层叠的金属层、树脂粘结层和纤维层，其中所述树脂粘结层和所述纤维层之间包埋有短切纤维，且所述短切纤维的长度为 $50\mu\text{m}$ - 2mm 。
- 2、根据权利要求 1 所述的纤维金属层合板，其中所述短切纤维的长度为 $75\mu\text{m}$ - 1mm 。
- 3、根据权利要求 1 或 2 所述的纤维金属层合板，其中所述短切纤维的截面直径为 $0.5\mu\text{m}$ - $20\mu\text{m}$ 。
- 4、根据权利要求 1-3 中任一项所述的纤维金属层合板，其中所述短切纤维的截面直径为 $1\mu\text{m}$ - $10\mu\text{m}$ 。
- 5、根据权利要求 1-4 中任一项所述的纤维金属层合板，其中所述短切纤维为玻璃纤维、碳纤维和芳纶纤维中的一种或多种。
- 6、根据权利要求 1-5 中任一项所述的纤维金属层合板，其中所述纤维层为玻璃纤维、碳纤维和芳纶纤维中的一种或多种编织而成的纤维布。
- 7、根据权利要求 1-6 中任一项所述的纤维金属层合板，其中所述纤维层的单位面积质量为 $50\text{g}/\text{m}^2$ - $650\text{g}/\text{m}^2$ 。
- 8、根据权利要求 1-7 中任一项所述的纤维金属层合板，其中所述树脂粘结层为由含有热固化性粘结剂树脂及短切纤维的树脂组合物固化而得到层。
- 9、根据权利要求 1-8 中任一项所述的纤维金属层合板，其中所述树脂粘结层的厚度为 0.02mm - 0.5mm 。
- 10、根据权利要求 1-9 中任一项所述的纤维金属层合板，其中所述金属层为铝合金板、钛合金板和钢板中的一种。
- 11、根据权利要求 1-10 中任一项所述的纤维金属层合板，其中所述金属层的厚度为 0.1mm - 3mm 。

12、根据权利要求 1-11 中任一项所述的纤维金属层合板，其中所述短切纤维表面包覆有硅烷偶联剂。

13、一种制备纤维金属层合板的方法，包括：

将粘结剂涂布于金属层表面以便在所述金属层表面形成树脂粘结层；

将纤维层设置在所述树脂粘结层上；以及

热压使所述纤维层、所述树脂层和所述金属层结合为一体，从而获得所述纤维金属层合板，其中所述纤维金属层合板包括层叠的所述金属层、所述树脂粘结层和所述纤维层，

其中所述粘结剂由含有热固化性粘结剂树脂及短切纤维的树脂组合物形成，

其中所述短切纤维的长度为 50 μ m-2mm。

14、根据权利要求 13 所述的方法，其中相对于 100 重量份的所述热固化性粘结剂树脂，所述短切纤维的含量为 5-50 重量份。

15、根据权利要求 13 或 14 所述的方法，其中相对于 100 重量份的所述热固化性粘结剂树脂，所述短切纤维的含量为 8-38 重量份。

16、根据权利要求 13-15 中任一项所述的方法，其中所述树脂组合物还含有活性稀释剂。

17、根据权利要求 16 中所述的方法，其中相对于 100 重量份的所述热固化性粘结剂树脂，所述活性稀释剂的含量为 10-55 重量份。

18、根据权利要求 16 或 17 所述的方法，其中相对于 100 重量份的所述热固化性粘结剂树脂，所述活性稀释剂的含量为 13-53 重量份。

19、根据权利要求 16-18 中任一项所述的方法，其中所述活性稀释剂为丙烷基缩水甘油醚、丁基缩水甘油醚、乙二醇双缩水甘油醚、间苯二酚双缩水甘油醚、己二醇二缩水甘油醚、丁二醇二缩水甘油醚、聚丙二醇二缩水甘油醚、新戊二醇二缩水甘油醚和烷基多缩水甘油醚中的一种或多种。

20、根据权利要求 13-19 中任一项所述的方法，其中所述树脂组合物还含有固化剂。

21、根据权利要求 20 中所述的方法，其中相对于 100 重量份的所述热固化性粘结剂树脂，所述固化剂的含量为 1-55 重量份。

22、根据权利要求 20 或 21 所述的方法，其中相对于 100 重量份的所述热固化性粘结剂树脂，所述固化剂的含量为 2-50 重量份。

23、根据权利要求 20-22 中任一项所述的方法，其中所述固化剂为二氨基二苯基甲烷、间苯二胺、二氨基二苯基砷己二酸二酰肼、双氰胺、三乙烯二胺、三乙烯四胺、四乙烯五胺、二乙氨基丙胺、孟烷二胺、异佛尔酮二胺、N-氨乙基哌嗪、双(4-氨基-3-甲基环己基)甲烷和双(4-胺基环己基)甲烷中的一种或多种。

24、根据权利要求 13-23 中任一项所述的方法，其中所述树脂组合物还含有固化促进剂。

25、根据权利要求 24 所述的方法，其中相对于 100 重量份的所述热固化性粘结剂树脂，所述固化促进剂的含量为 0-10 重量份。

26、根据权利要求 24 或 25 所述的方法，其中相对于 100 重量份的所述热固化性粘结剂树脂，所述固化促进剂的含量为 0.9-8.8 重量份。

27、根据权利要求 24-26 中任一项所述的方法，其中所述树脂组合物还含有消泡剂、流平剂和润湿剂中的一种或多种。

28、根据权利要求 13-27 中任一项所述的方法，其中所述短切纤维的长度为 75 μ m-1mm。

29、根据权利要求 13-28 中任一项所述的方法，其中所述短切纤维的截面直径为 0.5 μ m-20 μ m。

30、根据权利要求 13-29 中任一项所述的方法，其中所述短切纤维的截面直径为 1-10 μ m。

31、根据权利要求 13-30 中任一项所述的方法，其中所述短切纤维为玻璃纤维、碳纤维和芳纶纤维中的一种或多种。

32、根据权利要求 13-31 中任一项所述的方法，其中所述纤维层中的纤维布为玻璃纤维布、碳纤维布和芳纶纤维布中的一种或多种。

33、根据权利要求 13-32 中任一项所述的方法，其中所述纤维布的单位面积的质量为 50g/m^2 - 650g/m^2 。

34、根据权利要求 13-33 中任一项所述的方法，其中所述热固化性粘结剂树脂为丙烯酸树脂、环氧树脂、聚氨酯树脂、聚酯树脂、苯丙噁嗪树脂、酚醛树脂、尿素树脂和三聚氰胺树脂中一种或多种。

35、根据权利要求 13-34 中任一项所述的方法，其中所述短切纤维表面包覆有硅烷偶联剂。

36、根据权利要求 13-35 中任一项所述的方法，其中所述金属层为铝合金板、钛合金板和钢板中的一种。

37、根据权利要求 13-36 中任一项所述的方法，其中所述金属层的厚度为 0.1mm - 3mm 。

38、一种纤维金属层合板，包括：

第一金属层；

第一树脂粘结层，设置在所述第一金属层上；

纤维层，设置在所述第一树脂粘结层上；

第二树脂粘结层，设置在所述纤维层上；和

第二金属层，设置在所述第二树脂粘结层上，

其中所述第一树脂粘结层和所述纤维层以及所述第二树脂粘结层和所述纤维层之间包埋有短切纤维，且所述短切纤维的长度为 $50\mu\text{m}$ - 2mm 。

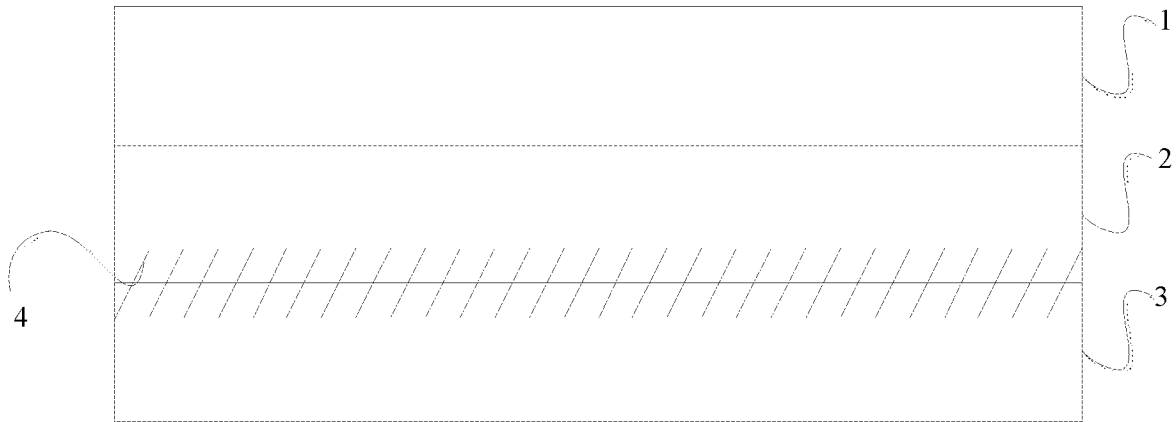


图 1

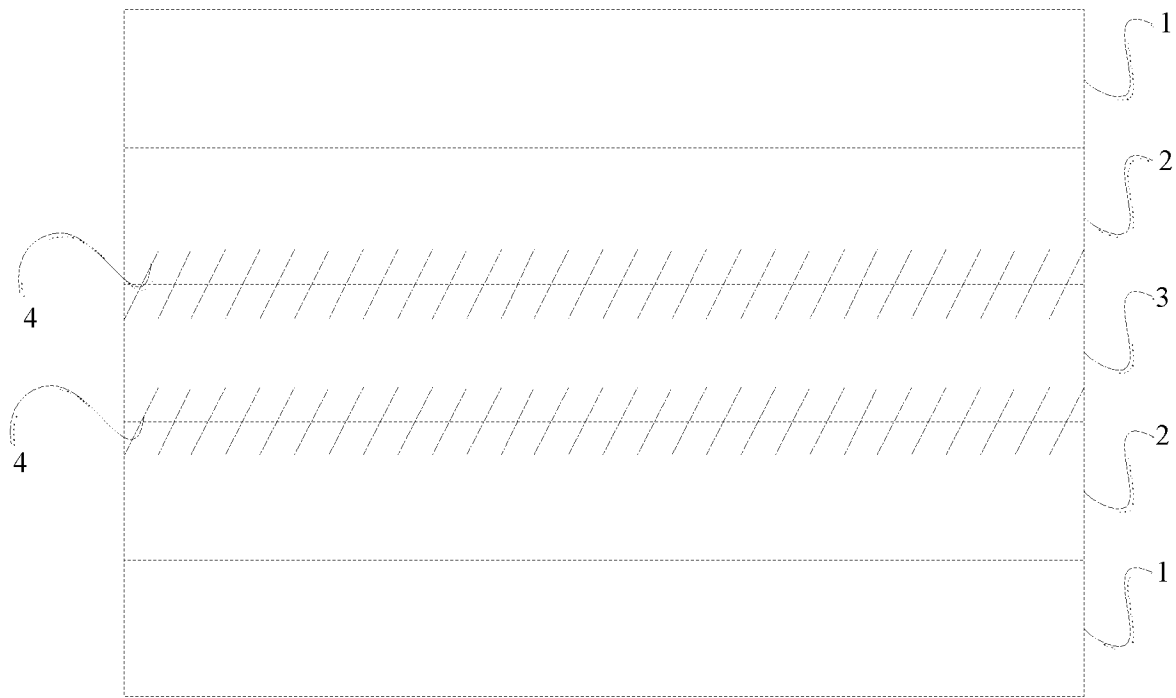


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/090900

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B32B 15/14 (2006.01) i; B32B 27/04 (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)

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: bond, short-cut fibre, layer, fibre, fiber, board, plank, shutter, panel, sheet, plate, metal, resin, gelatin, mastic, paste, adhesive

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 1568255 A (DOFASCO, INC.), 19 January 2005 (19.01.2005), description, page 4, paragraph 8 to page 10, paragraph 7, and figures 1-3	1-38
Y	CN 1743398 A (CHEN, Jinhai), 08 March 2006 (08.03.2006), description, page 1, paragraph 9 to page 2, paragraph 1	1-38
A	JP 2011255669 A (JFE GALVANIZING & COATING CO., LTD.), 22 December 2011 (22.12.2011), the whole document	1-38
PX	CN 105522788 A (BYD COMPANY LIMITED), 27 April 2016 (27.04.2016), description, paragraphs 15-56	1-38

☐ 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	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 12 October 2016 (12.10.2016)	Date of mailing of the international search report 28 October 2016 (28.10.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer ZHAO, Jie Telephone No.: (86-10) 62085192

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/090900

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 1568255 A	19 January 2005	US 2003129364 A1	10 July 2003
		MX PA04004136 A	08 July 2004
		WO 03037619 A1	08 May 2003
		BR 0213578 A	24 August 2004
		JP 2005506919 A	10 March 2005
		EP 1448377 A1	25 August 2004
		KR 20050042219 A	06 May 2005
CN 1743398 A	08 March 2006	None	
JP 2011255669 A	22 December 2011	None	
CN 105522788 A	27 April 2016	WO 2016082599 A1	02 June 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/090900

A. 主题的分类 B32B 15/14(2006.01)i; B32B 27/04(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) 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)) CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 层, 板, 金属, 树脂, 粘结, 纤维, 短切纤维, layer, fibre, fiber, board, plank, shutter, panel, sheet, plate, metal, resin, gelatin, mastic, paste, adhesive																	
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 1568255 A (多法斯科公司) 2005年 1月 19日 (2005 - 01 - 19) 说明书第4页第8段-第10页第7段, 图1-3</td> <td>1-38</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 1743398 A (陈金海) 2006年 3月 8日 (2006 - 03 - 08) 说明书第1页第9段-第2页第1段</td> <td>1-38</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2011255669 A (JFE GALVANIZING & COATING CO LTD) 2011年 12月 22日 (2011 - 12 - 22) 全文</td> <td>1-38</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 105522788 A (比亚迪股份有限公司) 2016年 4月 27日 (2016 - 04 - 27) 说明书第15-56段</td> <td>1-38</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 1568255 A (多法斯科公司) 2005年 1月 19日 (2005 - 01 - 19) 说明书第4页第8段-第10页第7段, 图1-3	1-38	Y	CN 1743398 A (陈金海) 2006年 3月 8日 (2006 - 03 - 08) 说明书第1页第9段-第2页第1段	1-38	A	JP 2011255669 A (JFE GALVANIZING & COATING CO LTD) 2011年 12月 22日 (2011 - 12 - 22) 全文	1-38	PX	CN 105522788 A (比亚迪股份有限公司) 2016年 4月 27日 (2016 - 04 - 27) 说明书第15-56段	1-38
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
Y	CN 1568255 A (多法斯科公司) 2005年 1月 19日 (2005 - 01 - 19) 说明书第4页第8段-第10页第7段, 图1-3	1-38															
Y	CN 1743398 A (陈金海) 2006年 3月 8日 (2006 - 03 - 08) 说明书第1页第9段-第2页第1段	1-38															
A	JP 2011255669 A (JFE GALVANIZING & COATING CO LTD) 2011年 12月 22日 (2011 - 12 - 22) 全文	1-38															
PX	CN 105522788 A (比亚迪股份有限公司) 2016年 4月 27日 (2016 - 04 - 27) 说明书第15-56段	1-38															
☐ 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(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 2016年 10月 12日		国际检索报告邮寄日期 2016年 10月 28日															
ISA/CN的名称和邮寄地址 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		授权官员 赵杰 电话号码 (86-10)62085192															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/090900

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	1568255	A	2005年 1月 19日	US	2003129364	A1	2003年 7月 10日
				MX	PA04004136	A	2004年 7月 8日
				WO	03037619	A1	2003年 5月 8日
				BR	0213578	A	2004年 8月 24日
				JP	2005506919	A	2005年 3月 10日
				EP	1448377	A1	2004年 8月 25日
				KR	20050042219	A	2005年 5月 6日
CN	1743398	A	2006年 3月 8日	无			
JP	2011255669	A	2011年 12月 22日	无			
CN	105522788	A	2016年 4月 27日	WO	2016082599	A1	2016年 6月 2日