(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104802236 A
(43)申请公布日 2015.07.29

(21)申请号 201410040549.3

(22)申请日 2014.01.27

(71)申请人 上海杰事杰新材料(集团)股份有限公司
地址 201109 上海市闵行区北松路 800 号

(72)发明人 杨桂生 鲁小城 刘密密 赵磊 李兰杰

(74)专利代理机构 上海智信专利代理有限公司 31002
代理人 吴林松

(51)Int.Cl.
B27D 1/08(2006.01)
B27D 1/04(2006.01)
B27N 3/08(2006.01)
B32B 21/08(2006.01)
B32B 37/06(2006.01)
B32B 37/08(2006.01)
B32B 37/10(2006.01)
B32B 37/12(2006.01)
B65D 90/02(2006.01)

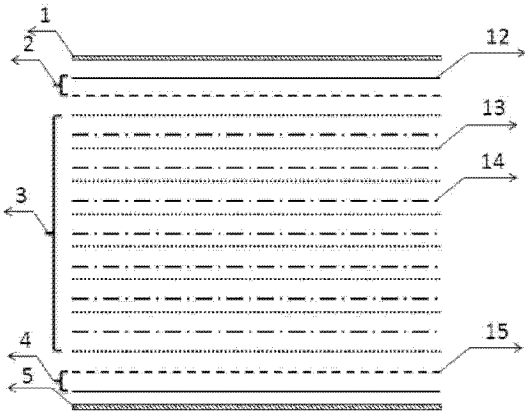
权利要求书2页 说明书10页 附图2页

(54)发明名称

一种复合板材、制备方法及其应用

(57)摘要

本发明公开了一种复合板材，从上到下依次包括面层、芯层、中芯层、底芯层和底面层，各层间通过热压连接。制备方法如下：将底面层铺设在模具上；在底面层上面，铺设底芯层；在底芯层的上面，铺设中芯层；在中芯层的上面，铺设芯层；在芯层的上面铺设面层，盖上模具，热压、保压，再分段降压和排气或先冷却到室温后卸压，制得复合板材。本发明中的复合板材，其密度、强度、弹性模量和表面质量等各项性能指标均达到国际集装箱工业标准的复合集装箱底板，所以用作集装箱底板，其可设计性强，能够根据实际的需求合理的选择面层和芯材的厚度和密度，以达到最佳的经济效果。



CN 104802236 A

1. 一种复合板材，其特征在于：从上到下依次包括面层、芯层、中芯层、底芯层和底面层，各层间通过热压连接。

2. 根据权利要求 1 所述的复合板材，其特征在于：所述面层和 / 或底面层为纤维增强热塑性板材，厚度为 1 ～ 3mm。

3. 根据权利要求 2 所述的复合板材，其特征在于：所述纤维增强热塑性板材中纤维的质量百分数为 40 ～ 55%。

4. 根据权利要求 3 所述的复合板材，其特征在于：所述纤维增强热塑性板材中的纤维选自连续玻璃纤维、连续碳纤维或连续玄武岩纤维中的一种或一种以上；优选连续玻璃纤维或连续玄武岩纤维；更优选连续玻璃纤维。

5. 根据权利要求 3 所述的复合板材，其特征在于：所述纤维增强热塑性板材中的树脂基体选自聚乙烯、聚丙烯、热塑性聚酯、聚酰胺、丙烯氰 - 丁二烯 - 苯乙烯树脂、聚氯乙烯、苯乙烯或聚碳酸酯中的一种或一种以上。

6. 根据权利要求 1 所述的复合板材，其特征在于：所述芯层和 / 或底芯层为单向竹帘经过铺层得到的板材，单向竹帘通过酚醛树脂胶胶合；

或所述芯层和 / 或底层的厚度为 2.8 ～ 6mm。

7. 根据权利要求 6 所述的复合板材，其特征在于：所述竹帘为竹子经过剖切，形成条状的竹条；将该竹条单向平行排布，利用缝合线将其连接形成的材料；

或所述竹子为毛竹或楠竹；

或所述铺层的方式为 0/90 交替铺层或者是 0_2/90 两纵一横的方式铺层，铺层层数为 2 ～ 6 层，单层厚度为 1 ～ 2mm。

8. 根据权利要求 1 所述的复合板材，其特征在于：所述中芯层的材料为速生木材单板经过铺层得到的板材，速生木材单板通过酚醛树脂胶胶合；

或所述中芯层厚度为 11.2 ～ 24mm。

9. 根据权利要求 8 所述的复合板材，其特征在于：所述速生木材单板的层数为 14 ～ 20 层，单层厚度为 1 ～ 2mm，含水量≤ 8%，单层的铺层方式为 0/90 度交替铺层；

或所述速生木材单板选自杨木单板、桉木单板、松木单板或柳木单板中的一种或一种以上。

10. 根据权利要求 6 或 8 所述的复合板材，其特征在于：所述酚醛树脂胶的施胶量为 300 ～ 400g/m^2，酚醛树脂胶中加入防虫剂，防虫剂的加入量占酚醛树脂胶的质量百分含量为 0.3 ～ 0.5%。

11. 根据权利要求 10 所述的复合板材，其特征在于：所述防虫剂为辛硫磷、氯菊酯、溴氰菊酯、氯氟菊酯或 4- 溴 -2-（4- 氯苯基）-1-（乙氧基甲基）-5-（三氟甲基）吡咯 -3- 腈中的一种或一种以上；优选 4- 溴 -2-（4- 氯苯基）-1-（乙氧基甲基）-5-（三氟甲基）吡咯 -3- 腈。

12. 一种权利要求 1 至 11 任一所述的复合板材的制备方法，其特征在于：包括以下步骤：

将底面层铺设在模具上；在底面层上面，铺设底芯层；在底芯层的上面，铺设中芯层；在中芯层的上面，铺设芯层；在芯层的上面铺设面层，盖上模具，热压、保压，再分段降压和排气或先冷却到室温后卸压，制得复合板材。

13. 根据权利要求 12 所述的复合板材的制备方法，其特征在于：所述热压的温度为 135 ～ 145℃；

或所述保压的压力为 1.5 ～ 3.0MPa，时间为 10 ～ 18min；

或所述分段降压为压力降到原先压力的一半，保持 5 ～ 10min 后卸压。

14. 根据权利要求 12 所述的复合板材的制备方法，其特征在于：所述面层或所述底面层由以下方法制得，将纤维铺展开，与挤出熔融的树脂基体复合，再经过辊压后，得到纤维增强热塑性的预浸带，然后在温度为 170 ～ 180℃，压力为 2 ～ 4MPa 的条件下，将纤维增强热塑性的预浸带与一层 PET 无纺织物热压成板材，热压时间为 20 ～ 30min，然后再冷压 30 ～ 40min，得到纤维增强热塑性板材。

15. 根据权利要求 12 所述的复合板材的制备方法，其特征在于：所述芯层或所述底芯层的制备方法为：

将单向竹帘在烘干装置中进行第一次烘干，然后将烘干的竹帘送入浸胶装置，利用浸胶装置对竹帘进行浸胶并甩干，再将经布胶后竹帘进行晒干或者送入烘干装置进行第二次烘干；将单向竹帘经过 0/90 交替铺层，或者是 0_2/90 两纵一横的方式铺层，得到芯层或底芯层。

16. 根据权利要求 12 所述的复合板材的制备方法，其特征在于：所述中芯层的制备方法为：在速生木材单板的上下表面涂上酚醛树脂胶，陈化或室温干燥 8 ～ 10 小时；然后将速生木材单板按照 0/90 度交替铺层得到中芯层。

17. 一种权利要求 1 至 11 任一所述的复合板材用作集装箱底板的用途。

一种复合板材、制备方法及其应用

技术领域

[0001] 本发明涉及集装箱底板制造技术领域，尤其涉及的是一种复合板材、制备方法及其应用。

背景技术

[0002] 集装箱底板是集装箱的主要承载结构，集装箱底板制造业要求地板具有很高的力学性能、精确的加工尺寸、良好的抗冲击性。长期以来，集装箱底板主要采用热带雨林中生长的高密度硬阔叶木材为主要原料，制作上采用大径级原木旋切成单板后，多层单板组胚，热压成胶合板。由于高密度阔叶树种的生长周期很长，一般均需 50 年甚至更长，而集装箱底板的需求却日益增加。为了保护世界生态环境，减少热带硬木资源的消耗，开发新型集装箱底板，拓宽地板用材的来源，具有深远的现实意义。

[0003] 中国专利 CN93115652.0 公开了一种竹质集装箱地板的生产方法，该方法将竹材剖成等宽等厚的篾片，篾片平行排列成片，放入防腐剂与酚醛树脂的混合液中浸渍后叠层加压，所生产的竹质集装箱地板能够通过国际集装箱的测试要求，但是竹材的利用率低、制造复杂、加工效率低下，导致竹质集装箱地板的成本偏高，产能有限，不能大规模用于市场化。

[0004] 中国专利 ZL200820121351.8 中公开了一种具有高抗冲击能力的集装箱，该专利采用粉末涂层聚酯粉末替代油漆对集装箱表面进行涂覆，改善了集装箱的耐候性，耐腐蚀性和坚韧性，利用该方法加工成集装箱表面虽然有一定的抗冲击效果，但是，聚酯粉末在使用过程中脱落，损伤，仍然容易造成底板的损坏。

[0005] 中国专利 CN102717408A 中公开了一种热压成型高弹性模量竹木复合集装箱底板及其制备方法，采用 3 ～ 5 层浸渍酚醛胶或三聚氰胺胶的薄竹帘，刨花板，木制单板加工形成。该方法加工扩展了集装箱材料选择，但是对于集装箱底板的冲击没有进行改进。

发明内容

[0006] 针对现有技术中所存在的问题，本发明的目的是提供一种能够满足集装箱载货强度要求，且具有较高的抗冲击效果的复合板材，是由面层、芯层、中芯层、底芯层、底面层五层结构分布，其中面层材料为热塑性树脂复合材料和 PET 无纺布的复合材料，芯层由单向竹帘排布而成，中芯层由普通速生木材进行复合。这种复合板材可以替代传统的采用东南亚克隆木等热带阔叶硬木制造的集装箱底板用胶合板。

[0007] 本发明的另一目的是提供一种上述复合板材的制备方法，该方法将强度大、硬度高、韧性好的纤维增强的热塑性板材作为表层材料；用单向竹帘作为芯层材料；普通速生木材作为中芯层，经合理搭配组合，采用科学的胶合工艺制成的复合板材，可以用作集装箱底板，充分发挥了纤维增强热塑性板材耐磨、耐酸碱、防水、高模量高强度等特性，满足对集装箱底板所提出的各项机械、物理技术要求。

[0008] 本发明的另一个目的是提供一种上述复合板材用作集装箱底板的用途。

[0009] 本发明的技术方案如下：

[0010] 本发明提供了一种复合板材，从上到下依次包括面层、芯层、中芯层、底芯层和底面层，各层间通过热压连接。

[0011] 所述面层和/或底面层为纤维增强热塑性板材，厚度为 1 ～ 3mm。

[0012] 所述纤维增强热塑性板材中纤维的质量百分数为 40 ～ 55%。

[0013] 所述纤维增强热塑性板材中的纤维选自连续玻璃纤维、连续碳纤维或连续玄武岩纤维中的一种或一种以上；优选连续玻璃纤维或连续玄武岩纤维；更优选连续玻璃纤维。

[0014] 所述纤维增强热塑性板材中的树脂基体选自聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、热塑性聚酯、聚酰胺、丙烯氰-丁二烯-苯乙烯树脂(ABS)、聚氯乙烯(PVC)、苯乙烯(PS)或聚碳酸酯(PC)中的一种或一种以上。

[0015] 所述芯层和/或底芯层为单向竹帘经过铺层得到的板材，单向竹帘通过酚醛树脂胶胶合。

[0016] 所述芯层和/或底层的厚度为 2.8 ～ 6mm。

[0017] 所述竹帘为竹子经过剖切，形成条状的竹条；将该竹条单向平行排布，利用缝合线将其连接形成的材料。

[0018] 所述竹子为毛竹或楠竹。

[0019] 所述铺层的方式为 0/90 交替铺层或者是 0_2/90 两纵一横的方式铺层，铺层层数为 2 ～ 6 层，单层厚度为 1 ～ 2mm。

[0020] 所述中芯层的材料为速生木材单板经过铺层得到的板材，速生木材单板通过酚醛树脂胶胶合。

[0021] 所述中芯层厚度为 11.2 ～ 24mm。

[0022] 所述速生木材单板的层数为 14 ～ 20 层，单层厚度为 1 ～ 2mm，含水量≤ 8%，单层的铺层方式为 0/90 度交替铺层。

[0023] 所述速生木材单板选自杨木单板、桉木单板、松木单板或柳木单板中的一种或一种以上。

[0024] 所述酚醛树脂胶的施胶量为 300 ～ 400g/m^2，酚醛树脂胶中加入防虫剂，防虫剂的加入量占酚醛树脂胶的质量百分含量为 0.3 ～ 0.5%。

[0025] 所述防虫剂为辛硫磷、氯菊酯、溴氰菊酯、氯氟菊酯或 4-溴-2-(4-氯苯基)-1-(乙氧基甲基)-5-(三氟甲基)吡咯-3-腈(Chlorfenapyr)中的一种或一种以上；优选 4-溴-2-(4-氯苯基)-1-(乙氧基甲基)-5-(三氟甲基)吡咯-3-腈(Chlorfenapyr)。

[0026] 本发明还提供了一种上述复合板材的制备方法，包括以下步骤：

[0027] 将底面层铺设在模具上；在底面层上面，铺设底芯层；在底芯层的上面，铺设中芯层；在中芯层的上面，铺设芯层；在芯层的上面铺设面层，盖上模具，热压、保压，再分段降压和排气或先冷却到室温后卸压，制得复合板材。

[0028] 所述热压的温度为 135 ～ 145℃。

[0029] 所述保压的压力为 1.5 ～ 3.0MPa，时间为 10 ～ 18min。

[0030] 所述分段降压为压力降到原先压力的一半，保持 5 ～ 10min 后卸压。

[0031] 所述面层或所述底面层由以下方法制得，将纤维铺展开，与挤出熔融的树脂基体复合，再经过辊压后，得到纤维增强热塑性的预浸带，然后在温度为 170 ～ 180℃，压力为

2～4MPa的条件下，将纤维增强热塑性的预浸带与一层PET无纺织物热压成板材，热压时间为20～30min，然后再冷压30～40min，得到纤维增强热塑性板材。

[0032] 所述芯层或所述底芯层的制备方法为：

[0033] 将单向竹帘在烘干装置中进行第一次烘干，然后将烘干的竹帘送入浸胶装置，利用浸胶装置对竹帘进行浸胶并甩干，再将经布胶后竹帘进行晒干或者送入烘干装置进行第二次烘干；将单向竹帘经过0/90交替铺层，或者是0_2/90两纵一横的方式铺层，得到芯层或底芯层。

[0034] 所述中芯层的制备方法为：在速生木材单板的上下表面涂上酚醛树脂胶，陈化或室温干燥8～10小时；然后将速生木材单板按照0/90度交替铺层得到中芯层。

[0035] 本发明还提供了一种上述复合板材用作集装箱底板的用途。

[0036] 本发明与现有技术相比，具有以下优点和有益效果：

[0037] 1、本发明中的复合板材，其密度、强度、弹性模量和表面质量等各项性能指标均达到国际集装箱工业标准的复合集装箱底板，所以用作集装箱底板，其可设计性强，能够根据实际的需求合理的选择面层和芯材的厚度和密度，以达到最佳的经济效果。

[0038] 2、本发明中的复合板材的面层是纤维增强的热塑性板材，具有很好的耐磨性、耐腐蚀性，且不吸水、容易清洗，对比于硬木地板，本发明的复合地板使用寿命大大提高，且免除了底面喷漆的工序，对环境保护有利。

[0039] 3、本发明中的复合板材面层是纤维增强的热塑性板材，热压机高温时出板不会发生龟裂情况，可以很好地保证集装箱底板上表面的平整性。另外，纤维增强的热塑性板材不易腐蚀、不生菌，不会存在虫蛀的问题。

[0040] 4、本发明利用纤维增强热塑性板材与竹帘，速生木材进行复合形成复合板材，获得一种符合集装箱底板使用要求的复合板材，使得集装箱底板摆脱了长期以来对热带阔叶硬木和大径级原木的需求，为集装箱底板材料来源开辟了新途径。

[0041] 5、本发明的方法将强度大、硬度高、韧性好的纤维增强的热塑性板材作为表层材料，用竹帘作为芯层材料，经合理搭配组合，采用科学的胶合工艺可以制成具有高性能的集装箱底板用复合板材，充分发挥了纤维增强热塑性板材耐磨、耐酸碱、防水、高模量高强度等特性，在各方面满足对集装箱底板所提出的各项机械、物理技术要求。

[0042] 6、本发明的方法制备的板体沿其厚度方向的密度分布曲线为两端高中间低的波浪状曲线，这样的板体在满足板体力学指标的前提下，其质量较轻，生产用料较小，生产能耗量也较小，生产成本也较低。

[0043] 7、本发明的方法制备形成的集装箱底板，具有优良的耐候性，耐腐蚀性和坚韧性，在集装箱搬运过程中抗冲击能力强，受到磕碰时，不易脱落。

附图说明

[0044] 图1为实施例1中复合板材的结构示意图。

[0045] 图2为实施例2中复合板材的结构示意图。

[0046] 图3为实施例3中复合板材的结构示意图。

[0047] 图4为实施例4中复合板材的结构示意图。

[0048] 其中：1为面层，2为芯层，3为中芯层，4为底芯层，5为底面层；12，22，32，42为芯

层和底芯层的 0 度方向竹帘 ;13,23,33,43 为中芯层木材的 0 度铺层材料 ;14,24,34,44 为中芯层木材的 90 度铺层材料 ;15,25,35,45 为芯层和底芯层的 90 度方向竹帘。

具体实施方式

[0049] 下面结合附图所示实施例对本发明作进一步详细的说明。

[0050] 实施例 1

[0051] 如图 1 所示,图 1 为实施例 1 中复合板材的结构示意图。

[0052] 上述复合板材由以下方法制得 :

[0053] (1)将连续玻璃纤维铺展开,与挤出熔融的聚丙烯树脂基体复合,再经过辊压后,得到纤维增强热塑性的预浸带,预浸带中纤维的质量百分数为 40%,然后在温度为 170℃,压力为 2MPa 的条件下,将纤维增强热塑性的预浸带与一层 PET 无纺织物热压成板材,热压时间为 30min,然后再冷压 40min,得到纤维增强热塑性板材即面层 1 和底面层 5 ;

[0054] (2)将毛竹经过剖切,形成条状的竹条 ;将该竹条单向平行排布,利用缝合线将其连接形成的 1.5mm 厚的单向竹帘,将单向竹帘在烘干装置中进行第一次烘干,然后将烘干的竹帘送入浸胶装置,利用浸胶装置对竹帘进行浸胶并甩干,再将经布胶后竹帘进行晒干或者送入烘干装置进行第二次烘干 ;将 2 层单向竹帘经过 0/90 交替铺层,芯层和底芯层的 0 度方向竹帘 12 和芯层和底芯层的 90 度方向竹帘 15 交替铺层,单向竹帘通过酚醛树脂胶胶合得到板材作为芯层 2 和底芯层 4 ;

[0055] (3)在 1.6mm 厚的速生木材单板杨木单板的上下表面涂上酚醛树脂胶,陈化或室温干燥 8 小时使速生单板的含水量≤ 8% ;然后将 15 层杨木单板按照 0/90 度交替铺层,中芯层木材的 0 度铺层材料 13 和中芯层木材的 90 度铺层材料 14 交替铺层,得到中芯层 3 ;

[0056] (4)将底面层 5 铺设在模具上 ;在底面层 5 上面,铺设底芯层 4 ;在底芯层 4 的上面,铺设中芯层 3 ;在中芯层 3 的上面,铺设芯层 2 ;在芯层 2 的上面铺设面层 1,盖上模具,进行热压,热压温度为 135℃,保压压力为 1.5MPa,保压时间为 18min,再分段降压到 0.75MPa,保持 5min 后泄压,排气制得复合板材 ;压板之后板材厚度为 28mm,其中面层和底面层厚度为 1mm,芯层和底芯层厚度为 2.8mm,中芯层厚度为 20.4mm ;

[0057] 其中步骤(2)和步骤(3)中酚醛树脂胶的施胶量为 300g/m^2,酚醛树脂胶中加入占酚醛树脂胶的质量百分含量 0.3% 的氯菊酯防虫剂。

[0058] 实施例 2

[0059] 如图 2 所示,图 2 为实施例 2 中复合板材的结构示意图。

[0060] 一种复合板材,由以下方法制得 :

[0061] (1)将连续玻璃纤维铺展开,与挤出熔融的聚丙烯树脂基体复合,再经过辊压后,得到纤维增强热塑性的预浸带,预浸带中纤维的质量百分数为 45%,然后在温度为 170℃,压力为 2.5MPa 的条件下,将纤维增强热塑性的预浸带与一层 PET 无纺织物热压成板材,热压时间为 25min,然后再冷压 35min,得到纤维增强热塑性板材即面层 1 和底面层 5 ;

[0062] (2)将毛竹经过剖切,形成条状的竹条 ;将该竹条单向平行排布,利用缝合线将其连接形成的 1.25mm 厚的单向竹帘,将单向竹帘在烘干装置中进行第一次烘干,然后将烘干的竹帘送入浸胶装置,利用浸胶装置对竹帘进行浸胶并甩干,再将经布胶后竹帘进行晒干或者送入烘干装置进行第二次烘干 ;将 4 层单向竹帘经过 0/90 交替铺层,芯层和底芯层的

0 度方向竹帘 22 和芯层和底芯层的 90 度方向竹帘 25 交替铺层，单向竹帘通过酚醛树脂胶胶合得到板材作为芯层 2 和底芯层 4 ；

[0063] （3）在 1.38mm 厚的速生木材单板桉木单板的上下表面涂上酚醛树脂胶，陈化或室温干燥 8 小时使速生单板的含水量≤ 8% ；然后将 13 层桉木单板按照 0/90 度交替铺层，中芯层木材的 0 度铺层材料 23 和中芯层木材的 90 度铺层材料 24 交替铺层，得到中芯层 3 ；

[0064] （4）将底面层 5 铺设在模具上 ；在底面层 5 上面，铺设底芯层 4 ；在底芯层 4 的上面，铺设中芯层 3 ；在中芯层 3 的上面，铺设芯层 2 ；在芯层 2 的上面铺设面层 1，盖上模具，进行热压，热压温度为 138℃，保压压力为 2MPa，保压时间为 16min，再分段降压到 1MPa，保持 8min 后泄压，排气制得复合板材 ；压板之后板材厚度为 28mm，其中面层和底面层厚度为 2mm，芯层和底芯层厚度为 4.5mm，中芯层厚度为 15mm ；

[0065] 其中步骤（2）和步骤（3）中酚醛树脂胶的施胶量为 325g/m^2，酚醛树脂胶中加入占酚醛树脂胶的质量百分含量 0.4% 的氯菊酯防虫剂。

[0066] 实施例 3

[0067] 如图 3 所示，图 3 为实施例 3 中复合板材的结构示意图。

[0068] 一种复合板材由以下方法制得 ：

[0069] （1）将连续玻璃纤维铺展开，与挤出熔融的聚丙烯树脂基体复合，再经过辊压后，得到纤维增强热塑性的预浸带，预浸带中纤维的质量百分数为 50%，然后在温度为 175℃，压力为 3MPa 的条件下，将纤维增强热塑性的预浸带与一层 PET 无纺织物热压成板材，热压时间为 25min，然后再冷压 35min，得到纤维增强热塑性板材即面层 1 和底面层 5 ；

[0070] （2）将毛竹经过剖切，形成条状的竹条 ；将该竹条单向平行排布，利用缝合线将其连接形成的 1.33mm 厚的单向竹帘，将单向竹帘在烘干装置中进行第一次烘干，然后将烘干的竹帘送入浸胶装置，利用浸胶装置对竹帘进行浸胶并甩干，再将经布胶后竹帘进行晒干或者送入烘干装置进行第二次烘干 ；将 3 层单向竹帘经过 0/90 交替铺层，芯层和底芯层的 0 度方向竹帘 32 和芯层和底芯层的 90 度方向竹帘 35 交替铺层，单向竹帘通过酚醛树脂胶胶合得到板材作为芯层 2 和底芯层 4 ；

[0071] （3）在 1.72mm 厚的速生木材单板松木单板的上下表面涂上酚醛树脂胶，陈化或室温干燥 8 小时使速生单板的含水量≤ 8% ；然后将 11 层松木单板按照 0/90 度交替铺层，中芯层木材的 0 度铺层材料 33 和中芯层木材的 90 度铺层材料 34 交替铺层，得到中芯层 3 ；

[0072] （4）将底面层 5 铺设在模具上 ；在底面层 5 上面，铺设底芯层 4 ；在底芯层 4 的上面，铺设中芯层 3 ；在中芯层 3 的上面，铺设芯层 2 ；在芯层 2 的上面铺设面层 1，盖上模具，进行热压，热压温度为 140℃，保压压力为 2.5MPa，保压时间为 14min，再分段降压到 1.25MPa，保持 9min 后泄压，排气制得复合板材 ；压板之后板材厚度为 28mm，其中面层和底面层厚度为 2.5mm，芯层和底芯层厚度为 3.6mm，中芯层厚度为 15.8mm ；

[0073] 其中步骤（2）和步骤（3）中酚醛树脂胶的施胶量为 375g/m^2，酚醛树脂胶中加入占酚醛树脂胶的质量百分含量 0.2% 的氯菊酯防虫剂和含量为 0.2% 辛硫磷防虫剂。

[0074] 实施例 4

[0075] 如图 4 所示，图 4 为实施例 4 中复合板材的结构示意图。

[0076] 一种复合板材由以下方法制得 ：

[0077] （1）将连续玻璃纤维铺展开，与挤出熔融的聚丙烯树脂基体复合，再经过辊压后，

得到纤维增强热塑性的预浸带，预浸带中纤维的质量百分数为 55%，然后在温度为 175℃，压力为 4MPa 的条件下，将纤维增强热塑性的预浸带与一层 PET 无纺织物热压成板材，热压时间为 30min，然后再冷压 30min，得到纤维增强热塑性板材即面层 1 和底面层 5 ；

[0078] （2）将毛竹经过剖切，形成条状的竹条 ；将该竹条单向平行排布，利用缝合线将其连接形成的 1mm 厚的单向竹帘，将单向竹帘在烘干装置中进行第一次烘干，然后将烘干的竹帘送入浸胶装置，利用浸胶装置对竹帘进行浸胶并甩干，再将经布胶后竹帘进行晒干或者送入烘干装置进行第二次烘干 ；将 6 层单向竹帘经过 $0_2/90$ 交替铺层，芯层和底芯层的 0 度方向竹帘 42 和芯层和底芯层的 90 度方向竹帘 45 交替铺层，单向竹帘通过酚醛树脂胶胶合得到板材作为芯层 2 和底芯层 4 ；

[0079] （3）在 1.75mm 厚的速生木材单板柳木单板的上下表面涂上酚醛树脂胶，陈化或室温干燥 8 小时使速生单板的含水量≤ 8% ；然后将 7 层柳木单板按照 0/90 度交替铺层，中芯层木材的 0 度铺层材料 43 和中芯层木材的 90 度铺层材料 44 交替铺层，得到中芯层 3 ；

[0080] （4）将底面层 5 铺设在模具上 ；在底面层 5 上面，铺设底芯层 4 ；在底芯层 4 的上面，铺设中芯层 3 ；在中芯层 3 的上面，铺设芯层 2 ；在芯层 2 的上面铺设面层 1，盖上模具，进行热压，热压温度为 145℃，保压压力为 3MPa，保压时间为 10min，再分段降压到 1.5MPa，保持 10min 后泄压，排气制得复合板材 ；压板之后板材厚度为 28mm，其中面层和底面层厚度为 3mm，芯层和底芯层厚度为 5.4mm，中芯层厚度为 11.2mm ；

[0081] 其中步骤（2）和步骤（3）中酚醛树脂胶的施胶量为 400g/m^2，酚醛树脂胶中加入占酚醛树脂胶的质量百分含量 0.2% 的氯菊酯防虫剂和含量为 0.3% 辛硫磷防虫剂。

[0082] 实施例 1 ～ 4 制备的复合板材，通过常规后期制作，用作集装箱地板，性能测试结果见表 1 所示。

[0083] 表 1

[0084]

检验项目		单位	标准规定值	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4
密度		g/cm^3	≥0.75	0.78	0.82	0.8	0.85
含水率		%	≤12.0	10	10	10	10
静曲强度	0 度	MPa	≥85.0	87	90	93	95
	90 度		≥35.0	70	72	65	60
弹性模量	0 度	MPa	≥10000	10000	11000	10000	12000
	90 度		≥3500	6000	6200	6500	5500

[0085] 本发明将强度大、硬度高、韧性好的纤维增强的热塑性板材作为表层材料，用单向竹帘作为芯层材料，经不同铺层方式设计，采用科学的胶合工艺可以制成具有高性能的复合集装箱底板，充分发挥了纤维增强热塑性板材耐磨、耐酸碱、防水、高模量高强度等特性，在各方面满足对集装箱底板所提出的各项机械、物理技术要求。

[0086] 实施例 5

[0087] 一种复合板材由以下方法制得 ：

[0088] （1）将连续碳纤维铺展开，与挤出熔融的聚乙烯树脂基体复合，再经过辊压后，得

到纤维增强热塑性的预浸带，预浸带中纤维的质量百分数为50%，然后在温度为180℃，压力为3MPa的条件下，将纤维增强热塑性的预浸带与一层PET无纺织物热压成板材，热压时间为20min，然后再冷压35min，得到纤维增强热塑性板材即面层和底面层；

[0089] （2）将毛竹经过剖切，形成条状的竹条；将该竹条单向平行排布，利用缝合线将其连接形成的2mm厚的单向竹帘，将单向竹帘在烘干装置中进行第一次烘干，然后将烘干的竹帘送入浸胶装置，利用浸胶装置对竹帘进行浸胶并甩干，再将经布胶后竹帘进行晒干或者送入烘干装置进行第二次烘干；将5层单向竹帘经过0/90交替铺层，单向竹帘通过酚醛树脂胶胶合得到板材作为芯层和底芯层；

[0090] （3）在1.0mm厚的速生木材单板杨木单板的上下表面涂上酚醛树脂胶，陈化或室温干燥10小时使速生单板的含水量≤8%；然后将14层杨木单板按照0/90度交替铺层，得到中芯层；

[0091] （4）将底面层铺设在模具上；在底面层上面，铺设底芯层；在底芯层的上面，铺设中芯层；在中芯层的上面，铺设芯层；在芯层的上面铺设面层，盖上模具，进行热压，热压温度为140℃，保压压力为2.5MPa，保压时间为14min，再分段降压到1.25MPa，保持9min后泄压，排气，或先冷却到室温后泄压，制得复合板材；压板之后板材厚度为28mm，其中面层和底面层厚度为1.5mm，芯层和底芯层厚度为3mm，中芯层厚度为19mm；

[0092] 其中步骤（2）和步骤（3）中酚醛树脂胶的施胶量为310g/m^2，酚醛树脂胶中加入占酚醛树脂胶的质量百分含量0.4%的溴氰菊酯防虫剂。

[0093] 实施例6

[0094] 一种复合板材由以下方法制得：

[0095] （1）将连续玄武岩纤维铺展开，与挤出熔融的热塑性聚酯树脂基体复合，再经过辊压后，得到纤维增强热塑性的预浸带，预浸带中纤维的质量百分数为45%，然后在温度为180℃，压力为3MPa的条件下，将纤维增强热塑性的预浸带与一层PET无纺织物热压成板材，热压时间为20min，然后再冷压35min，得到纤维增强热塑性板材即面层和底面层；

[0096] （2）将毛竹经过剖切，形成条状的竹条；将该竹条单向平行排布，利用缝合线将其连接形成的1.4mm厚的单向竹帘，将单向竹帘在烘干装置中进行第一次烘干，然后将烘干的竹帘送入浸胶装置，利用浸胶装置对竹帘进行浸胶并甩干，再将经布胶后竹帘进行晒干或者送入烘干装置进行第二次烘干；将2层单向竹帘经过0_2/90交替铺层，单向竹帘通过酚醛树脂胶胶合得到板材作为芯层和底芯层；

[0097] （3）在2.0mm厚的速生木材单板桉木单板的上下表面涂上酚醛树脂胶，陈化或室温干燥9小时使速生单板的含水量≤8%；然后将20层桉木单板按照0/90度交替铺层，得到中芯层；

[0098] （4）将底面层铺设在模具上；在底面层上面，铺设底芯层；在底芯层的上面，铺设中芯层；在中芯层的上面，铺设芯层；在芯层的上面铺设面层，盖上模具，进行热压，热压温度为140℃，保压压力为2.5MPa，保压时间为14min，再分段降压到1.25MPa，保持9min后泄压，排气，或先冷却到室温后泄压，制得复合板材；压板之后板材厚度为28mm，其中面层和底面层厚度为2.5mm，芯层和底芯层厚度为4mm，中芯层厚度为15mm；

[0099] 其中步骤（2）和步骤（3）中酚醛树脂胶的施胶量为320g/m^2，酚醛树脂胶中加入占酚醛树脂胶的质量百分含量0.4%的氯氟菊酯防虫剂。

[0100] 实施例 7

[0101] 一种复合板材由以下方法制得：

[0102] (1)将连续玻璃纤维铺展开，与挤出熔融的聚酰胺树脂基体复合，再经过辊压后，得到纤维增强热塑性的预浸带，预浸带中纤维的质量百分数为 50%，然后在温度为 180℃，压力为 3MPa 的条件下，将纤维增强热塑性的预浸带与一层 PET 无纺织物热压成板材，热压时间为 20min，然后再冷压 35min，得到纤维增强热塑性板材即面层和底面层；

[0103] (2)将毛竹经过剖切，形成条状的竹条；将该竹条单向平行排布，利用缝合线将其连接形成的 1.5mm 厚的单向竹帘，将单向竹帘在烘干装置中进行第一次烘干，然后将烘干的竹帘送入浸胶装置，利用浸胶装置对竹帘进行浸胶并甩干，再将经布胶后竹帘进行晒干或者送入烘干装置进行第二次烘干；将 3 层单向竹帘经过 0/90 交替铺层，单向竹帘通过酚醛树脂胶胶合得到板材作为芯层和底芯层；

[0104] (3)在 1.1mm 厚的速生木材单板松木单板的上下表面涂上酚醛树脂胶，陈化或室温干燥 9 小时使速生单板的含水量≤ 8%；然后将 16 层松木单板按照 0/90 度交替铺层，得到中芯层；

[0105] (4)将底面层铺设在模具上；在底面层上面，铺设底芯层；在底芯层的上面，铺设中芯层；在中芯层的上面，铺设芯层；在芯层的上面铺设面层，盖上模具，进行热压，热压温度为 140℃，保压压力为 2.5MPa，保压时间为 14min，再分段降压到 1.25MPa，保持 9min 后泄压，排气，或先冷却到室温后泄压，制得复合板材；压板之后板材厚度为 28mm，其中面层和底面层厚度为 1.2mm，芯层和底芯层厚度为 5mm，中芯层厚度为 15.6mm；

[0106] 其中步骤(2)和步骤(3)中酚醛树脂胶的施胶量为 330g/m^2，酚醛树脂胶中加入占酚醛树脂胶的质量百分含量 0.4% 的 4- 溴 -2-(4- 氯苯基)-1-(乙氧基甲基)-5-(三氟甲基)吡咯 -3- 腈(Chlorfenapyr)防虫剂。

[0107] 实施例 8

[0108] 一种复合板材由以下方法制得：

[0109] (1)将连续玻璃纤维铺展开，与挤出熔融的 ABS 树脂基体复合，再经过辊压后，得到纤维增强热塑性的预浸带，预浸带中纤维的质量百分数为 50%，然后在温度为 180℃，压力为 3MPa 的条件下，将纤维增强热塑性的预浸带与一层 PET 无纺织物热压成板材，热压时间为 20min，然后再冷压 35min，得到纤维增强热塑性板材即面层和底面层；

[0110] (2)将毛竹经过剖切，形成条状的竹条；将该竹条单向平行排布，利用缝合线将其连接形成的 1.6mm 厚的单向竹帘，将单向竹帘在烘干装置中进行第一次烘干，然后将烘干的竹帘送入浸胶装置，利用浸胶装置对竹帘进行浸胶并甩干，再将经布胶后竹帘进行晒干或者送入烘干装置进行第二次烘干；将 4 层单向竹帘经过 0/90 交替铺层，单向竹帘通过酚醛树脂胶胶合得到板材作为芯层和底芯层；

[0111] (3)在 1.2mm 厚的速生木材单板柳木单板的上下表面涂上酚醛树脂胶，陈化或室温干燥 9 小时使速生单板的含水量≤ 8%；然后将 17 层柳木单板按照 0/90 度交替铺层，得到中芯层；

[0112] (4)将底面层铺设在模具上；在底面层上面，铺设底芯层；在底芯层的上面，铺设中芯层；在中芯层的上面，铺设芯层；在芯层的上面铺设面层，盖上模具，进行热压，热压温度为 140℃，保压压力为 2.5MPa，保压时间为 14min，再分段降压到 1.25MPa，保持 9min 后泄

压，排气，或先冷却到室温后泄压，制得复合板材；压板之后板材厚度为 28mm，其中面层和底面层厚度为 3mm，芯层和底芯层厚度为 4mm，中芯层厚度为 14mm；

[0113] 其中步骤（2）和步骤（3）中酚醛树脂胶的施胶量为 340g/m^2，酚醛树脂胶中加入占酚醛树脂胶的质量百分含量 0.4% 的 4- 溴 -2-（4- 氯苯基）-1-（乙氧基甲基）-5-（三氟甲基）吡咯 -3- 腈（Chlorfenapyr）防虫剂。

[0114] 实施例 9

[0115] 一种复合板材由以下方法制得：

[0116] （1）将连续玻璃纤维铺展开，与挤出熔融的聚氯乙烯树脂基体复合，再经过辊压后，得到纤维增强热塑性的预浸带，预浸带中纤维的质量百分数为 50%，然后在温度为 180℃，压力为 3MPa 的条件下，将纤维增强热塑性的预浸带与一层 PET 无纺织物热压成板材，热压时间为 20min，然后再冷压 35min，得到纤维增强热塑性板材即面层和底面层；

[0117] （2）将毛竹经过剖切，形成条状的竹条；将该竹条单向平行排布，利用缝合线将其连接形成的 1.7mm 厚的单向竹帘，将单向竹帘在烘干装置中进行第一次烘干，然后将烘干的竹帘送入浸胶装置，利用浸胶装置对竹帘进行浸胶并甩干，再将经布胶后竹帘进行晒干或者送入烘干装置进行第二次烘干；将 5 层单向竹帘经过 0/90 交替铺层，单向竹帘通过酚醛树脂胶胶合得到板材作为芯层和底芯层；

[0118] （3）在 1.5mm 厚的速生木材单板杨木单板的上下表面涂上酚醛树脂胶，陈化或室温干燥 9 小时使速生单板的含水量≤ 8%；然后将 18 层杨木单板按照 0/90 度交替铺层，得到中芯层；

[0119] （4）将底面层铺设在模具上；在底面层上面，铺设底芯层；在底芯层的上面，铺设中芯层；在中芯层的上面，铺设芯层；在芯层的上面铺设面层，盖上模具，进行热压，热压温度为 140℃，保压压力为 2.5MPa，保压时间为 14min，再分段降压到 1.25MPa，保持 9min 后泄压，排气，或先冷却到室温后泄压，制得复合板材；压板之后板材厚度为 28mm，其中面层和底面层厚度为 1.6mm，芯层和底芯层厚度为 3.5mm，中芯层厚度为 17.8mm；

[0120] 其中步骤（2）和步骤（3）中酚醛树脂胶的施胶量为 350g/m^2，酚醛树脂胶中加入占酚醛树脂胶的质量百分含量 0.4% 的 4- 溴 -2-（4- 氯苯基）-1-（乙氧基甲基）-5-（三氟甲基）吡咯 -3- 腈（Chlorfenapyr）防虫剂。

[0121] 实施例 10

[0122] 一种复合板材由以下方法制得：

[0123] （1）将连续玻璃纤维铺展开，与挤出熔融的苯乙烯树脂基体复合，再经过辊压后，得到纤维增强热塑性的预浸带，预浸带中纤维的质量百分数为 45%，然后在温度为 180℃，压力为 3MPa 的条件下，将纤维增强热塑性的预浸带与一层 PET 无纺织物热压成板材，热压时间为 20min，然后再冷压 35min，得到纤维增强热塑性板材即面层和底面层；

[0124] （2）将毛竹经过剖切，形成条状的竹条；将该竹条单向平行排布，利用缝合线将其连接形成的 1.8mm 厚的单向竹帘，将单向竹帘在烘干装置中进行第一次烘干，然后将烘干的竹帘送入浸胶装置，利用浸胶装置对竹帘进行浸胶并甩干，再将经布胶后竹帘进行晒干或者送入烘干装置进行第二次烘干；将 6 层单向竹帘经过 0/90 交替铺层，单向竹帘通过酚醛树脂胶胶合得到板材作为芯层和底芯层；

[0125] （3）在 1.8mm 厚的速生木材单板杨木单板的上下表面涂上酚醛树脂胶，陈化或室

温干燥 9 小时使速生单板的含水量≤ 8% ;然后将 19 层杨木单板按照 0/90 度交替铺层,得到中芯层 ;

[0126] (4)将底面层铺设在模具上 ;在底面层上面,铺设底芯层 ;在底芯层的上面,铺设中芯层 ;在中芯层的上面,铺设芯层 ;在芯层的上面铺设面层,盖上模具,进行热压,热压温度为 140℃,保压压力为 2.5MPa,保压时间为 14min,再分段降压到 1.25MPa,保持 9min 后泄压,排气,或先冷却到室温后泄压,制得复合板材 ;压板之后板材厚度为 28mm,其中面层和底面层厚度为 2.6mm,芯层和底芯层厚度为 5.5mm,中芯层厚度为 11.8mm ;

[0127] 其中步骤(2)和步骤(3)中酚醛树脂胶的施胶量为 360g/m^2,酚醛树脂胶中加入占酚醛树脂胶的质量百分含量 0.4% 的 4- 溴 -2-(4- 氯苯基)-1-(乙氧基甲基)-5-(三氟甲基)吡咯 -3- 腈(Chlorfenapyr)防虫剂。

[0128] 实施例 11

[0129] 一种复合板材由以下方法制得 :

[0130] (1)将连续玻璃纤维铺展开,与挤出熔融的聚碳酸酯树脂基体复合,再经过辊压后,得到纤维增强热塑性的预浸带,预浸带中纤维的质量百分数为 42%,然后在温度为 180℃,压力为 3MPa 的条件下,将纤维增强热塑性的预浸带与一层 PET 无纺织物热压成板材,热压时间为 20min,然后再冷压 35min,得到纤维增强热塑性板材即面层和底面层 ;

[0131] (2)将毛竹经过剖切,形成条状的竹条 ;将该竹条单向平行排布,利用缝合线将其连接形成的 1.9mm 厚的单向竹帘,将单向竹帘在烘干装置中进行第一次烘干,然后将烘干的竹帘送入浸胶装置,利用浸胶装置对竹帘进行浸胶并甩干,再将经布胶后竹帘进行晒干或者送入烘干装置进行第二次烘干 ;将 3 层单向竹帘经过 0/90 交替铺层,单向竹帘通过酚醛树脂胶胶合得到板材作为芯层和底芯层 ;

[0132] (3)在 1.4mm 厚的速生木材单板杨木单板的上下表面涂上酚醛树脂胶,陈化或室温干燥 9 小时使速生单板的含水量≤ 8% ;然后将 12 层杨木单板按照 0/90 度交替铺层,得到中芯层 ;

[0133] (4)将底面层铺设在模具上 ;在底面层上面,铺设底芯层 ;在底芯层的上面,铺设中芯层 ;在中芯层的上面,铺设芯层 ;在芯层的上面铺设面层,盖上模具,进行热压,热压温度为 140℃,保压压力为 2.5MPa,保压时间为 14min,再分段降压到 1.25MPa,保持 9min 后泄压,排气,或先冷却到室温后泄压,制得复合板材 ;压板之后板材厚度为 28mm,其中面层和底面层厚度为 2.8mm,芯层和底芯层厚度为 4.5mm,中芯层厚度为 13.4mm ;

[0134] 其中步骤(2)和步骤(3)中酚醛树脂胶的施胶量为 370g/m^2,酚醛树脂胶中加入占酚醛树脂胶的质量百分含量 0.4% 的 4- 溴 -2-(4- 氯苯基)-1-(乙氧基甲基)-5-(三氟甲基)吡咯 -3- 腈(Chlorfenapyr)防虫剂。

[0135] 上述的对实施例的描述是为便于该技术领域的普通技术人员能理解和应用本发明。熟悉本领域技术的人员显然可以容易地对这些实施例做出各种修改,并把在此说明的一般原理应用到其他实施例中而不必经过创造性的劳动。因此,本发明不限于这里的实施例,本领域技术人员根据本发明的揭示,不脱离本发明范畴所做出的改进和修改都应该在本发明的保护范围之内。

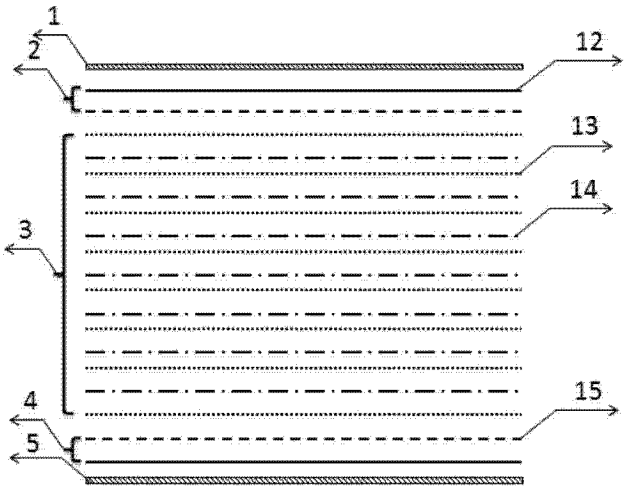


图 1

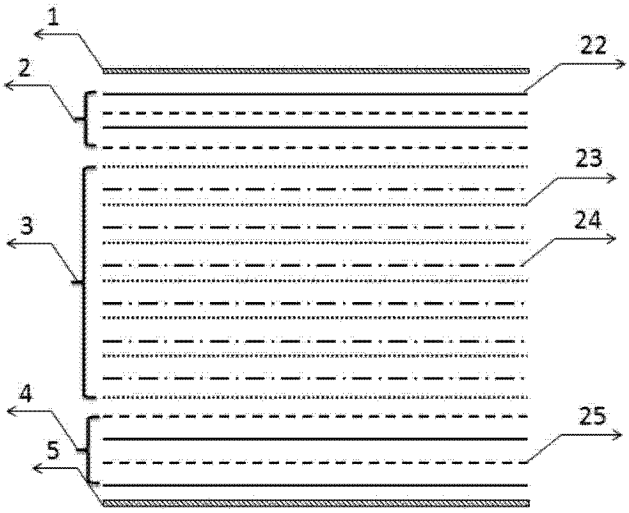


图 2

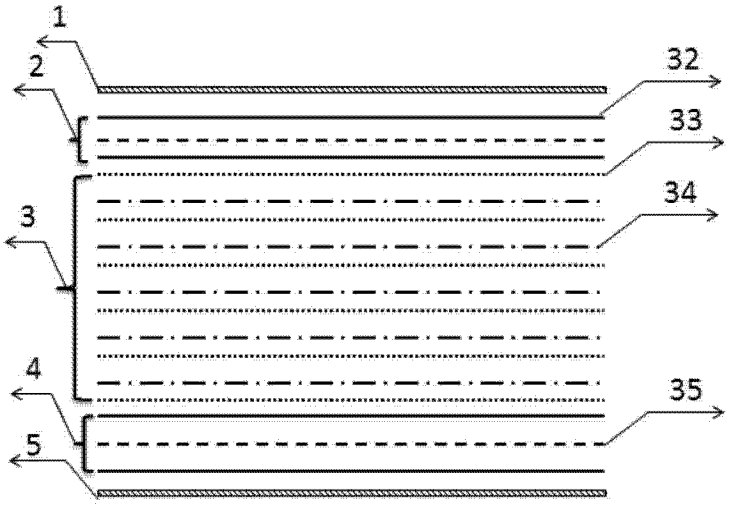


图 3

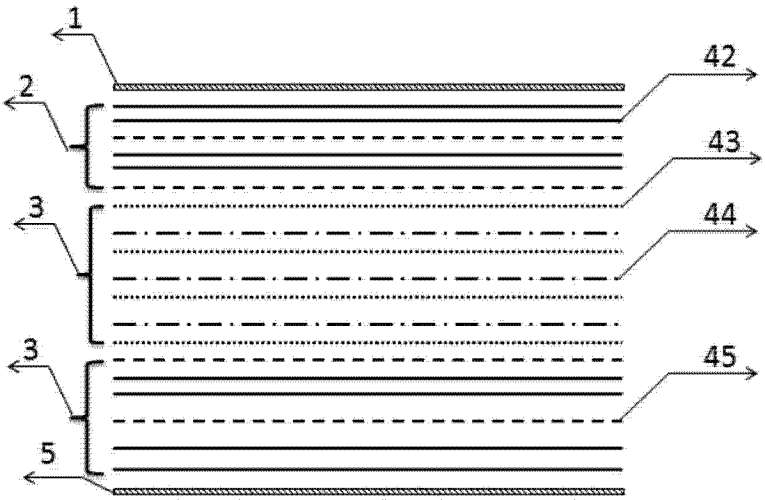


图 4