



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105140326 B

(45)授权公告日 2017.07.11

(21)申请号 201510604574.4

B29C 70/44(2006.01)

(22)申请日 2015.09.21

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105140326 A

WO 2014/207236 A1,2014.12.31,

WO 2014/207236 A1,2014.12.31,

CN 103872276 A,2014.06.18,

CN 205081130 U,2016.03.09,

CN 201865222 U,2011.06.15,

(43)申请公布日 2015.12.09

(73)专利权人 北京昶远科技有限公司

地址 101111 北京市北京经济技术开发区

经海四路25号6号楼323室

审查员 刘东

(72)发明人 曾洪江 白琳 谢晋东 刘准

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理

有限公司 11205

代理人 陶敏 黄健

(51)Int.Cl.

H01L 31/048(2014.01)

B29C 70/34(2006.01)

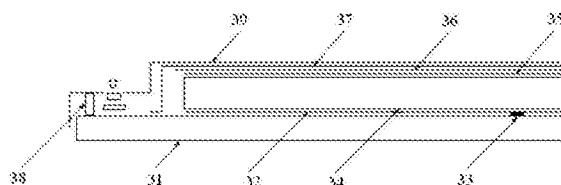
权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

一种具有光伏组件的结构件及其制备方法

(57)摘要

本发明提供一种具有光伏组件的结构件及其制备方法。该结构件由成型件和设置在所述成型件上的光伏组件构成,所述光伏组件由电池组件和分别设置在所述电池组件两个相对表面的内表面封装层和外表面封装层构成,所述内表面封装层朝向所述成型件。该结构件的制备方法包括:将光伏组件固定在模具中,并将包括树脂和纤维增强材料的原料成型于光伏组件上,形成制件;对所述制件进行共固化,随后脱模,制得所述具有光伏组件的结构件。本发明的制备方法工艺操作简单、生产周期短、制作成本低,能够较好地适应曲面封装需求;此外,制备的结构件不仅重量轻,而且具有良好的力学性能和光伏特性。



1. 一种具有光伏组件的结构件的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

在模具上涂上脱模剂,将光伏组件固定在模具中,并将制备成型件的原料成型于光伏组件上,形成制件,其中,所述原料包括树脂和纤维增强材料;

对所述制件进行共固化,随后脱模,制得所述具有光伏组件的结构件;

所述成型包括依次进行的手糊成型和压力袋成型;

所述手糊成型包括:

1) 对纤维增强材料进行预处理,并将树脂制成胶液;

2) 在所述光伏组件上刷涂所述胶液,随后铺设预处理后的纤维增强材料;

3) 重复步骤2) 直至达到预设厚度,再依次铺设增强层、隔离层和表面层,形成预制件;

其中,所述具有光伏组件的结构件由成型件和设置在所述成型件上的光伏组件构成,所述光伏组件由电池组件和分别设置在所述电池组件两个相对表面的内表面封装层和外表面封装层构成,所述内表面封装层朝向所述成型件。

2. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述树脂在所述原料中的质量含量为25~40%。

3. 根据权利要求2所述的制备方法,其特征在于,所述树脂为环氧树脂,所述纤维增强材料为碳纤维或玻璃纤维。

4. 根据权利要求1-3任一所述的制备方法,其特征在于,所述增强层为扒皮布,所述表面层为透气毡。

5. 根据权利要求1-3任一所述的制备方法,其特征在于,所述压力袋成型包括:将真空袋套设于所述预制件上,对所述真空袋进行抽真空至0.08MPa以下,并保持一段时间,形成制件。

6. 根据权利要求4所述的制备方法,其特征在于,所述压力袋成型包括:将真空袋套设于所述预制件上,对所述真空袋进行抽真空至0.08MPa以下,并保持一段时间,形成制件。

7. 根据权利要求1至3任一所述的制备方法,其特征在于,所述共固化包括:将所述制件以1-2°C/min的升温速率从室温加热至120°C,保温60-120min后,再以不高于1°C/min的降温速率降温至60°C以下。

8. 根据权利要求4所述的制备方法,其特征在于,所述共固化包括:将所述制件以1-2°C/min的升温速率从室温加热至120°C,保温60-120min后,再以不高于1°C/min的降温速率降温至60°C以下。

9. 根据权利要求5所述的制备方法,其特征在于,所述共固化包括:将所述制件以1-2°C/min的升温速率从室温加热至120°C,保温60-120min后,再以不高于1°C/min的降温速率降温至60°C以下。

10. 根据权利要求6所述的制备方法,其特征在于,所述共固化包括:将所述制件以1-2°C/min的升温速率从室温加热至120°C,保温60-120min后,再以不高于1°C/min的降温速率降温至60°C以下。

## 一种具有光伏组件的结构件及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于光伏组件应用领域,具体涉及一种具有光伏组件的结构件及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 近年来,随着全球能源日趋紧张,太阳能作为一种新型的清洁能源被大力开发,光伏组件(又称太阳能电池组件)也因此被广泛应用于日常生活、电力驱动等各个方面。然而,光伏组件的薄、脆、易氧化等物理缺陷限制了其在不同环境下的大规模应用。正因如此,光伏组件的保护性封装和固定成为其工业化生产和大规模使用的关键技术之一。

[0003] 如图1所示,现有的光伏组件在固定于成型件上时通常是先对电池组件11进行物理封装,即在电池组件11的两个相对表面上分别设置内表面封装层12和外表面封装层13,从而形成光伏组件,随后将该光伏组件胶接固定在基板14上,并制备成型件15,最后将光伏组件通过粘结层16与成型件15进行粘结固定,从而形成具有光伏组件的结构件。

[0004] 采用上述方式制得的结构件表面会存在因固定光伏组件而形成的凸起,如果要使结构件表面光滑,则需要成型件表面设置厚度与光伏组件相应的凹槽,因此工艺流程复杂、加工困难、制作成本高。而将光伏组件固定于基板上会导致整个结构件的重量大、柔度小、尺寸受限,不利于其在车辆、航空等领域曲面封装上的应用;并且,利用粘结层进行粘结无法较好地满足光伏组件与成型件之间的粘结强度;此外,由于常规封装机器的规模限制,光伏组件无法进行大面积一次性封装而需要被迫设计工艺分离面,从而造成封装工序翻倍、成本上升、重量增加等缺陷。

### 发明内容

[0005] 本发明提供一种具有光伏组件的结构件及其制备方法,用于解决现有技术中光伏组件封装和固定操作复杂、不适于曲面封装、封装后的结构件重量大、成型件与光伏组件之间的粘结强度较差等技术缺陷。

[0006] 本发明提供一种具有光伏组件的结构件,由成型件和设置在所述成型件上的光伏组件构成,所述光伏组件由电池组件和分别设置在所述电池组件两个相对表面的内表面封装层和外表面封装层构成,所述内表面封装层朝向所述成型件。

[0007] 本发明的结构件无需设置基板和粘结层,重量大大减轻,并且光伏组件与成型件之间的粘结强度高。在本发明中,成型件为利用模具进行成型的构件,对成型件的具体结构无严格限制,其可以为任意需要安装光伏组件的构件,特别是安装面(即安装光伏组件的表面)为曲面的构件;即,所述成型件具有曲面,所述光伏组件设置在所述成型件的曲面上。此外,对光伏组件的结构无严格限制,可以为本领域常规的光伏组件。

[0008] 在本发明中,所述成型件具体可以为航空器的壳体,例如飞机的机翼等。

[0009] 进一步地,光伏组件的内表面封装层和外表面封装层均可以为本领域的常规结构;特别是,为了更好地适应曲面封装需求,所述内表面封装层和外表面封装层可由柔性材

料形成,例如由聚四氟乙烯形成的层(即聚四氟乙烯层),其不仅防水,而且可耐高温150℃,此外内表面封装层和外表面封装层可以通过常规方式进行成型,例如真空层压热熔成型。在本发明中,所述内表面封装层和外表面封装层的厚度可以相同或不同,并且厚度均可以为0.1-1mm,进一步为0.2-1mm,例如0.8mm。

[0010] 本发明对制备所述成型件的原料无严格限制,在一实施方式中,所述成型件可由纤维增强复合材料制备;特别是,本发明的结构件可以通过将制备所述成型件的原料成型后与光伏组件共固化所制得。具体地,制备所述成型件的原料可以包括树脂和纤维增强材料,并且所述结构件是将所述原料成型后与所述光伏组件共固化所制得。

[0011] 在本发明中,所述原料包括制备纤维增强复合材料的常规原料,其不限于树脂和纤维增强材料,还可以包括不对所述结构件的性能造成不利影响的其它辅助剂,例如固化剂、引发剂、促进剂、稀释剂、增韧剂、增塑剂、触变剂、填料、颜料等。此外,对原料的成型方式不作严格限定,可以为本领域的常规成型方法,例如手糊成型、注射成型、喷射成型、模压成型、拉挤成型、压力袋成型等,也可根据实际需要选择两种以上成型方式。

[0012] 进一步地,所述树脂在所述原料中的质量含量可以为本领域的常规范围,例如25~40%。

[0013] 本发明对所述树脂和纤维增强材料的种类不作严格限制,树脂可以为不饱和聚酯树脂、环氧树脂等,纤维增强材料可以为碳纤维、玻璃纤维等。在一实施方式中,所述树脂为环氧树脂,所述纤维增强材料为碳纤维或玻璃纤维。

[0014] 本发明还提供上述任一所述具有光伏组件的结构件的制备方法,包括如下步骤:

[0015] 在模具上涂上脱模剂,将光伏组件固定在模具中,并将制备成型件的原料成型于光伏组件上,形成制件,其中,所述原料包括树脂和纤维增强材料;

[0016] 对所述制件进行共固化,随后脱模,制得所述具有光伏组件的结构件。

[0017] 在本发明中,模具主要用于成型所述成型件,可以根据产品要求来设计适宜的模具;在进行共固化后,所述原料成型为成型件。具体地,模具可以为复合材料模具;其短期耐温值可达120℃,表面粗糙度Ra可达3.2um以上,在真空压力下不漏气,在0.3MPa以下模具形状无变形,并且外型尺寸能够较好地符合产品设计要求。

[0018] 在使用模具前,需对模具进行清洗并涂刷脱模剂,从而便于产品脱模,脱模剂可采用本领域常规的脱模剂,例如脱模剂FREKOTE44-NC等。具体地,首先可以采用丙酮等溶剂将模具表面清洗干净,晾干后,可在温度为50℃的条件下,每隔30min用毛刷均匀涂刷脱模剂FREKOTE44-NC一次,总共可涂刷6次脱模剂。

[0019] 在将光伏组件固定于模具中时,可以先在模具上标记光伏组件位置,随后按照标记位置将光伏组件铺放好,在固定时可采用双面胶进行固定,贴胶位置要求能够保证在后续工序中光伏组件的位置不会发生移动即可。双面胶具体可以为3M3702双面胶带,其为透明,长期耐温性达120℃,短期耐温性达140℃,厚度为0.205mm,并且具有良好的热稳定性、化学稳定性、抗溶剂,对粘贴表面无损伤并且撕下后无残留痕迹,能够良好地满足光伏组件的固定。

[0020] 对包括树脂和纤维增强材料的原料的成型可采用本领域常规方式。在一实施方式中,所述成型包括依次进行的手糊成型和压力袋成型;其中,手糊成型是以手工作业为主成型复合材料构件的方法,其通常一边手工铺设纤维增强材料一边涂刷由树脂制成的胶液,

反复进行,直至达到预设厚度;压力袋成型主要是通过通过在柔韧袋中产生均匀真空,以一定压力使置于模具内的材料压实成型;上述两种成型方式均为本领域的常规成型方式。

[0021] 在本发明中,所述手糊成型可采用本领域常规方法进行,例如可以包括:

[0022] 1) 对纤维增强材料进行预处理,并将树脂制成胶液;

[0023] 2) 在所述光伏组件上刷涂所述胶液,随后铺设预处理后的纤维增强材料;

[0024] 3) 重复步骤2) 直至达到预设厚度,再依次铺设增强层、隔离层和表面层,形成预制件。

[0025] 其中,对纤维增强材料进行预处理具体为对纤维增强材料进行剪裁,并且可以采用常规方式将树脂制成胶液。

[0026] 在本发明中,增强层主要作为承载层;隔离层用于隔离增强层和表面层;表面层主要用于防止表面形成富树脂层而使产品渗漏,进一步提高耐腐蚀性;各层均可为本领域的常规材料。在一实施方式中,所述增强层可以为扒皮布,所述表面层可以为透气毡。

[0027] 进一步地,进行所述手糊成型的环境温度可以为18-30℃,相对湿度不大于75%。

[0028] 在本发明中,所述压力袋成型也可采用本领域常规方法进行,例如可以包括:将真空袋套设于所述预制件上,对所述真空袋进行抽真空至0.08MPa以下,并保持一段时间(例如5-15min),形成制件。进一步地,可以采用真空泵抽真空,真空泵例如可以为2X-15型旋片式真空泵。

[0029] 在一实施方式中,所述共固化包括:将所述制件以1-2℃/min的升温速率从室温加热至120℃,保温60-120min后,再以不高于1℃/min的降温速率降温至60℃以下。进一步地,升温速率可以为2℃/min。

[0030] 在本发明所述的制备方法中,可以采用辅助工装辅助产品成型。辅助工装可以为钢制密封箱体,其结构牢固可靠,密封性好,可耐受0.17MPa的压力。

[0031] 通过上述方式制备的结构件拉伸强度 $\geq 500\text{MPa}$ ;拉伸模量 $\geq 30\text{GPa}$ ;压缩强度 $\geq 480\text{MPa}$ ;层间剪切强度 $\geq 40\text{MPa}$ ;光伏组件光伏衰减率小于2%。其中,上述拉伸强度和拉伸模量按照ISO 527-4方法测得;压缩强度按照ISO 14126方法测得;层间剪切强度按照ISO 14130方法测得。

[0032] 本发明的实施,至少具有以下优势:

[0033] 1、本发明的方法通过共固化方式将制备成型件的原料与光伏组件一次固化成型,不仅免去了传统工艺中间复杂的成型、制造过程,此外易于使结构件形成光滑表面,大大地简化了工艺操作、缩短了生产周期,并且降低制作成本。

[0034] 2、本发明采用纤维增强复合材料作为原料制备成型件,利用该原料耐腐蚀、抗疲劳等特点来提高结构件的力学性能,从而无需设置基板和粘结层,大大减轻了结构件的重量,减重可达20-30%;此外,通过共固化方式即可实现光伏组件与成型件的粘结,粘结强度较采用粘结层提高20%左右。

[0035] 3、本发明以制作纤维增强复合材料的原料作为基础进行成型和固化,材料在成型前柔度较大,因此能够方便地适应大面积、多曲面的铺制,最终能够成型制得具有复杂曲面构型的结构件,从而较好地适应曲面封装需求。

[0036] 4、本发明的成型固化方式能够使光伏组件的封装、固定摆脱机床尺寸的束缚,从而能够成型较大曲率的结构件,同时结构件的尺寸不受限制。

[0037] 5、本发明的结构件结构简单、重量轻，其拉伸强度可达640MPa，拉伸模量可达50GPa，压缩强度可达550MPa，层间剪切强度可达50MPa，并且光伏组件光伏衰减率小于2%，具有良好的力学性能和光伏特性。

### 附图说明

[0038] 图1为现有技术的具有光伏组件的结构件的爆炸图；

[0039] 图2为本发明一实施例的具有光伏组件的结构件的爆炸图；

[0040] 图3为本发明一实施例的具有光伏组件的结构件的制备方法的示意图。

### 具体实施方式

[0041] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明的附图和实施例，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0042] 本发明各实施例所采用的相关设备及其要求和用途说明见表1。

[0043] 表1相关设备及设备要求和用途

[0044]

设备名称	设备要求和用途
成型模具	复合材料模具，短期耐温值120℃，表面粗糙度Ra3.2um以上， 模具在真空压力下不漏气，在0.3MPa以下形状无变形 外型尺寸符合产品设计要求 使用方便和便于脱模 适用于太阳能飞机蒙皮的成型
辅助工装	钢制密封箱体，结构牢固可靠，密封性好，可耐受0.17MPa 用于辅助产品成型
烘房	容积：4m×6m×2.5m 温度：+20℃至+300℃ 内部温度偏差：±3℃ 温度控制偏差：±1℃
真空系统	2X-15型旋片式真空泵 真空管路密封良好，真空度达0.08MPa
专用小车	轻便灵活、耐受200℃高温 用于运载模具进出烘房

[0045] 实施例1

[0046] 本实施例的具有光伏组件的结构件的结构如图2所示，其由成型件24和设置在成

型件24上的光伏组件构成,光伏组件由电池组件21和分别设置在电池组件21两个相对表面的内表面封装层22和外表面封装层23构成,内表面封装层22朝向成型件24。

[0047] 在上述结构件中,制备成型件24的原料包括树脂和纤维增强材料,并且该结构件是将原料成型后与光伏组件共固化所制得。其中:树脂采用9A16环氧树脂,其在原料中的质量含量为38%,纤维增强材料采用W-1011碳纤维;此外,内表面封装层22和外表面封装层23均为厚度0.8mm的聚四氟乙烯层。

[0048] 参见图3,上述结构件可以通过如下方法进行制备:

[0049] 1、准备工作

[0050] 采用丙酮将模具31表面擦洗干净,晾干后,在温度为50℃的条件下,每隔30min用毛刷均匀涂刷脱模剂FREKOTE44-NC一次,总共涂刷6次脱模剂。

[0051] 将工具(例如剪刀、钢板尺等)、工作台清理干净,用白纸擦拭至没有污渍,保证工作周围环境无可视灰尘、垃圾等异物。

[0052] 操作人员穿着整洁衣服,以保证在后续操作过程中无异物掉入产品上。

[0053] 2、纤维增强材料预处理

[0054] 按剪裁样板对上述纤维增强材料进行剪裁,剪裁时注意纤维方向,剪裁后进行编号,并将剪裁好的纤维增强材料平放在料架上备用。

[0055] 3、固定光伏组件

[0056] 在模具31上标记光伏组件位置后,按照标记位置将光伏组件32铺放好,在固定时可采用双面胶33进行固定,贴胶位置要求能够保证在后续工序中光伏组件32的位置不会发生移动即可。

[0057] 双面胶33具体可以为3M3702双面胶带,其为透明,长期耐温性达120℃,短期耐温性达140℃,厚度为0.205mm,并且具有良好的热稳定性、化学稳定性、抗溶剂,对粘贴表面无损伤并且撕下后无残留痕迹,能够良好地对光伏组件32进行固定。

[0058] 4、手糊成型

[0059] 将上述树脂制成胶液,备用;

[0060] 在固定好的光伏组件32上刷涂上述胶液,随后铺设剪裁好的纤维增强材料,铺设时注意纤维方向并赶净气泡,重复进行直至达到预设厚度,形成预浸料34,再在预浸料34上依次铺设增强层35、隔离层36和表面层37,形成预制件,其中增强层35为扒皮布,隔离层36为隔离膜,表面层37为透气毡。

[0061] 视情况进行抽真空预压实,其中控制真空压力 $\geq 0.08\text{Mpa}$ ,时间为5min左右。

[0062] 5、压力袋成型

[0063] 将气嘴放置预设位置,在模胎周边贴一周密封胶带38后,将真空袋39套设于预制件上,封好真空袋39,并注意防止架桥。

[0064] 随后将封好的真空袋39接通真空管路,放入辅助工装中,接通真空管路,抽真空至0.08MPa,保持10min,然后关闭真空阀5min后,真空度下降不大于0.01MPa为合格。检验完后,打开真空阀抽真空压力不小于0.08Mpa,封装好辅助工装后加正压0.1Mpa,形成制件。

[0065] 6、共固化

[0066] 用小车将辅助工装推入烘箱内,随后进行共固化,共固化条件为:将制件以2℃/min的升温速率从室温加热至120℃,保温120min后,再以1℃/min的降温速率降温至60℃左

右。

[0067] 共固化结束后,打开烘箱,用小车推出辅助工装,卸压,确保气体排尽后,打开辅助工装,进行脱模,修整后,制得上述结构件。

[0068] 7、检测

[0069] 按照ISO 527-4方法测定上述结构件的拉伸强度和拉伸模量,按照ISO 14126方法测定上述结构件的压缩强度;按照ISO 14130方法测定上述结构件的层间剪切强度,结果见表2。

[0070] 此外,按照HG/T 3052-2008方法测定上述结构件的粘结强度,并测定上述结构件的重量和光伏衰减率。经检测,该结构件光伏组件的光伏衰减率小于2%,光伏特性良好。

[0071] 实施例2

[0072] 本实施例的具有光伏组件的结构件的结构与实施例1相同。在该结构件中,制备成型件的原料包括树脂和纤维增强材料,并且该结构件是将原料成型后与光伏组件共固化所制得。其中:树脂采用6511环氧树脂,其在原料中的质量含量为38%,纤维增强材料采用24#E玻璃纤维;此外,内表面封装层和外表面封装层均为厚度0.8mm的聚四氟乙烯层。

[0073] 上述结构件可以参照实施例1的方法进行制备,其中不同的是,共固化条件为将制件以1°C/min的升温速率从室温加热至120°C,保温90min后,再以1°C/min的降温速率降温至40°C左右。

[0074] 采用实施例1方法对制备的结构件进行检测,其中:结构件的力学性能测定结果见表2,此外该结构件光伏组件的光伏衰减率小于2%,光伏特性良好。

[0075] 表2各实施例制备的结构件的力学性能测定结果

[0076]

力学性能	实施例1结构件	实施例2结构件	测试方法
0°拉伸强度,MPa	640	500	ISO 527-4
0°拉伸模量,GPa	50	30	ISO 527-4
0°压缩强度,MPa	550	480	ISO 14126
层间剪切强度,MPa	50	40	ISO 14130

[0077] 对照例

[0078] 采用传统方法制备的结构件作为对照例,其结构如图1所示,由依次设置的光伏组件、基板14、粘结层16和成型件15构成,光伏组件由电池组件11和分别设置在电池组件11两个相对表面的内表面封装层12和外表面封装层13构成,内表面封装层12朝向基板14。

[0079] 制备上述结构件时,先对电池组件11(其结构和尺寸与实施例1的电池组件21相同)进行物理封装,即在电池组件11的两个相对表面上分别设置内表面封装层12和外表面封装层13,形成光伏组件;随后,将该光伏组件胶接固定在基板14上,并制备成型件15,最后将光伏组件通过粘结层16与成型件15进行粘结固定,形成本对照例的具有光伏组件的结构件。

[0080] 采用实施例1方法对本对照例的结构件进行检测,结果表明:相对于本对照例的结构件,实施例1结构件的重量减轻了27%,实施例1的结构件中光伏组件与成型件之间的粘结强度相对于本对照例的结构件提高了20%。

[0081] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽



管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

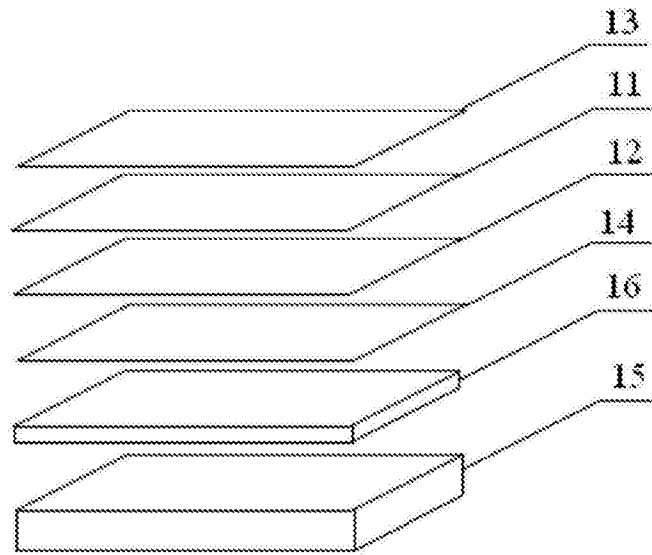


图1

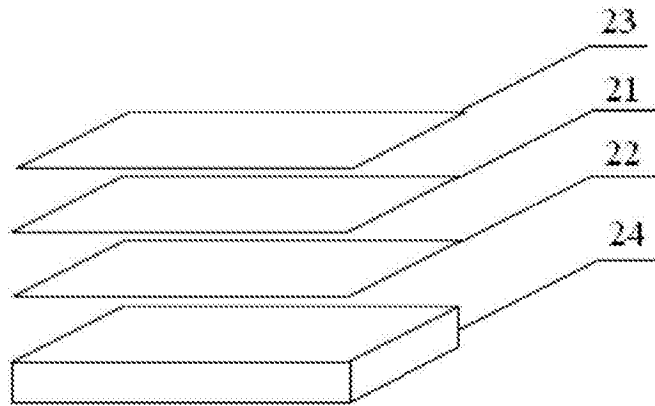


图2

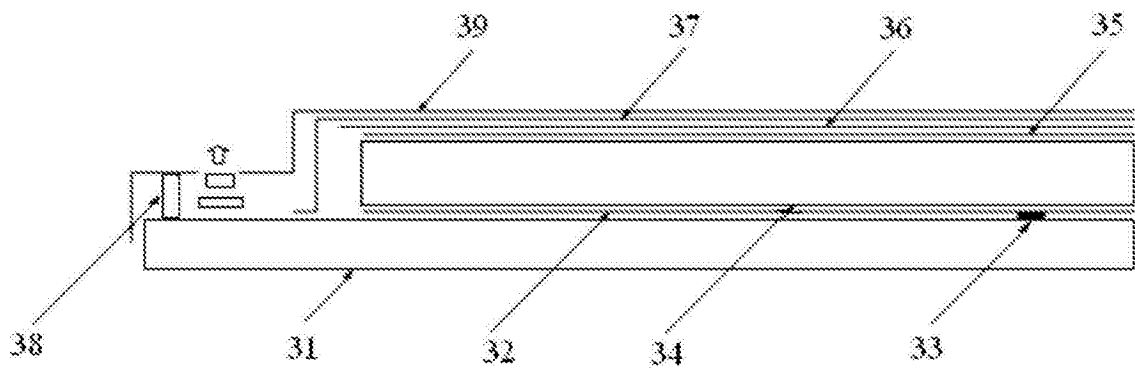


图3