(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 110870085 A
(43)申请公布日 2020.03.06

(21)申请号 201780093051.5

(22)申请日 2017.12.08

(30)优先权数据
102017115798.0 2017.07.13 DE
17196142.8 2017.10.12 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2020.01.09

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2017/081991 2017.12.08

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2019/011456 DE 2019.01.17

(71)申请人 阿兰诺德股份有限两合公司
地址 德国恩讷珀塔尔

(72)发明人 史帝芬·辛格勒

(74)专利代理机构 北京金信知识产权代理有限公司 11225
代理人 严彩霞

(51)Int.Cl.
H01L 33/62(2010.01)
H01L 33/60(2010.01)
C23C 4/08(2016.01)
H05K 3/34(2006.01)
G02B 5/08(2006.01)
C23C 24/04(2006.01)
H05K 3/32(2006.01)
H05K 1/02(2006.01)

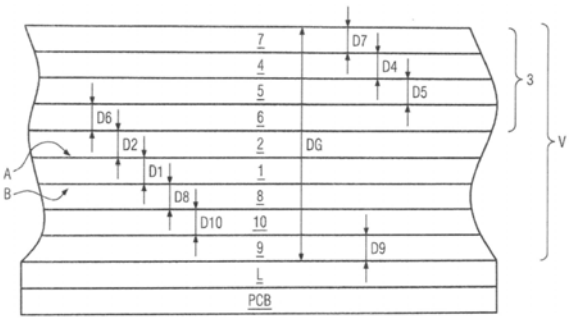
权利要求书3页 说明书10页 附图3页

(54)发明名称

具有表面安装在框架支承结构上的结构元件的光电装置和用于这种装置的可反射的复合材料

(57)摘要

本发明涉及一种光电装置(LV)以及尤其用于光电装置中的可反射的复合材料(V),其具有由铝构成的载体(1)、在一侧(A)位于载体(1)上的由氧化铝构成的中间层(2)和在中间层(2)上施加的反射增强的光学作用的多层系统(3)。为了提供这种具有高反射率的复合材料(V),在使用表面安装、尤其是芯片和导线技术的情况下该复合材料具有更好的电连接性而提出,由氧化铝构成的中间层(2)具有的厚度(D2)在5nm至200nm的范围中,并且在载体(1)的与反射增强的光学作用的多层系统(3)相反的一侧(B)上在表面施加金属或金属合金的层(9),金属或金属合金在25℃下具有的比电阻最大为$1.2*10^{-1}\Omega mm^2/m$,其中,在表面施加的层(9)的厚度(D9)在10nm至5.0μm的范围中。对于根据本发明的光电装置(LV)提出,框架支承结构(LF)包括具有铝载体(1)的金属材料,在其表面(A)上局部地在电子结构元件(SMD)与导线(D)的连接部位(SP)处施加非由铝构成的金属接合层(FA)。



CN 110870085 A

1.一种光电装置(LV),尤其是发光装置(LV),包括用于能表面安装的电子结构元件(SMD)的框架支承结构(LF),其中,所述框架支承结构(LF)包括金属材料,并且其中,所述电子结构元件(SMD)放置并且安装在所述框架支承结构(LF)的上侧(A)上并且借助导线(D)与所述框架支承结构(LF)电接触,其特征在于,所述框架支承结构(LF)包括具有铝载体(1)的金属材料,在其表面上局部地在与所述导线(D)的连接部位(SP)处施加非由铝构成的金属接合层。

2.根据权利要求1所述的光电装置(LV),其特征在于,所述框架支承结构(LF)的金属材料是可反射的复合材料(V)并且所述电子结构元件(SMD)是构造成芯片(DIE)的发光二极管(LED)。

3.根据权利要求1或2所述的光电装置(LV),其特征在于,所述金属接合层(FA)由银构成。

4.根据权利要求1至3中任一项所述的光电装置(LV),其特征在于,所述金属接合层(FA)在俯视图中具有圆形形状或构造成多边形、尤其是矩形,其中,所述金属接合层遮盖的面具有的直径或等效直径或棱边长度(K)在10μm至200μm的范围中、尤其在30μm至100μm的范围中。

5.根据权利要求1至4中任一项所述的光电装置(LV),其特征在于,所述金属接合层(FA)具有的厚度(DF)在0.5μm至5.0μm的范围中、优选在1.0μm至3.0μm的范围中。

6.根据权利要求1至5中任一项所述的光电装置(LV),其特征在于,所述接合层(FA)通过冷气焊接来施加,其中,在所述接合层(FA)中的氧含量尤其小于0.5重量百分比,优选小于0.1重量百分比。

7.根据权利要求1至6中任一项所述的光电装置(LV),其特征在于,在所述接合层(FA)的金属和所述框架支承结构(LF)的铝之间构造材料适配的连接。

8.根据权利要求1至7中任一项所述的光电装置(LV),其特征在于,所述接合层(FA)的金属穿过必要时位于所述框架支承结构(LF)的表面上的层(2、4、5、6、7),例如光学的多层系统(3)的层(4、5、6、7)或构造在所述载体(1)上的、尤其由氧化铝构成的中间层(2)。

9.根据权利要求1至8中任一项所述的光电装置(LV),其特征在于,所述导线(D)由金属,尤其是由金、银、铜、铂或铝构成或者由这些金属的合金和材料组合构成。

10.根据权利要求1至9中任一项所述的光电装置(LV),其特征在于,所述导线(D)具有由金、银、铜、铂或铝或这些金属的合金构成的表面涂层。

11.根据权利要求1至10中任一项所述的光电装置(LV),其特征在于,所述导线(D)具有在15μm至35μm的范围中的直径(DD)。

12.根据权利要求1至11中任一项所述的光电装置(LV),其特征在于,所述导线(D)在所述接合层(FA)的部位处借助超声波焊接与所述框架支承结构(LF)连接。

13.根据权利要求1至12中任一项所述的光电装置(LV),其特征在于,由所述电子结构元件(SMD)和所述框架支承结构(LF)构成的复合体在下侧(B)与电路板(PCB)导电地材料适配地连接。

14.根据权利要求13所述的光电装置(LV),其特征在于,所述框架支承结构(LF)经由含锡的焊料层(L)与所述电路板(PCB)连接。

15.根据权利要求13或14所述的光电装置(LV),其特征在于,所述电子结构元件(SMD)

是构造成芯片(DIE)的发光二极管(LED)。

16.可反射的复合材料(LV),尤其用作根据权利要求1至15中任一项所述的光电装置(LV)中的框架支承结构,具有由铝构成的载体(1)、在一侧(A)位于所述载体(1)上的由氧化铝构成的中间层(2)和在所述中间层(2)上施加的反射增强的光学作用的多层系统(3),其特征在于,由氧化铝构成的中间层(2)具有的厚度(D_2)在5nm至200nm的范围中,并且在所述载体(1)的与反射增强的光学作用的多层系统(3)相反的一侧(B)上在表面施加金属或金属合金的层(9),所述金属或金属合金在25℃下具有的比电阻最大为$1.2*10^{-1}\Omega mm^2/m$,其中,在表面施加的层(9)的厚度(D_9)在10nm至5.0μm的范围中。

17.根据权利要求16所述的复合材料(V),其特征在于,在所述载体(1)的与反射增强的光学作用的多层系统(3)相反的一侧(B)上在表面施加的金属或金属合金的层(9)在25℃下具有的比电阻最大为$2.7*10^{-2}\Omega mm^2/m$,优选最大为$1.8*10^{-2}\Omega mm^2/m$。

18.根据权利要求16或17所述的复合材料(V),其特征在于,由氧化铝构成的中间层(2)具有的厚度(D_2)在10至100nm的范围中。

19.根据权利要求16至18中任一项所述的复合材料(V),其特征在于,在由铝构成的载体(1)和在表面施加的金属或金属合金的层(9)之间布置由过渡金属构成的、尤其是由钛、铬或镍构成的粘附剂层(10)。

20.根据权利要求16至19中任一项所述的复合材料(V),其特征在于,在表面施加的金属或金属合金的层(9)是银层,尤其具有的厚度(D_9)在10nm至500nm的范围中、优选在50nm至250nm的范围中。

21.根据权利要求16至20中任一项所述的复合材料(V),其特征在于,在表面施加的金属或金属合金的层(9)上沉积有钝化层,所述钝化层优选由Ag、Ni、Pd和/或Au构成且厚度在10nm至500nm的范围中、优选在50nm至250nm的范围中。

22.根据权利要求16至21中任一项所述的复合材料(V),其特征在于,作为表面施加的金属或金属合金的层(9)和/或位于其上的钝化层和/或作为反射增强的光学作用的多层系统(3)的反射层(6)的银层是合金化的并且作为合金元素包含一种或多种稀土元素和/或钯,铂,金,铜,铟,钛,锡和/或钼。

23.根据权利要求16至22中任一项所述的复合材料(V),其特征在于,尤其是光学的多层系统(3)的布置在所述中间层(2)上的层(4、5、6、7)中的一个或多个,以及表面施加的金属或金属合金的层(9)和/或所述钝化层为溅射层,尤其是通过反应性溅射产生的层,CVD或PECVD层或通过蒸发、尤其是通过电子轰击或由热源产生的层。

24.根据权利要求16至23中任一项所述的复合材料(V),其特征在于,所述载体(1)的铝具有高于99.0%的纯度。

25.根据权利要求16至24中任一项所述的复合材料(V),其特征在于,所述载体(1)具有的厚度(D_1)为0.1至1.5mm、优选0.2至0.8mm。

26.根据权利要求16至25中任一项所述的复合材料(V),其特征在于,在光学的多层系统(3)的侧(A)上的根据DIN5036、第三部分(11/79版本)确定的总光反射率大于97%,优选至少98%。

27.根据权利要求16至26中任一项所述的复合材料(V),其特征在于,构造成用于表面安装的构件(SMD)的框架支承结构(LF),其中,所述框架支承结构(LF)尤其在俯视图中具有

H的形状，其横梁(Q)在构造成指部(F)的轨道之间优选倾斜地延伸，并且其中，所述框架支承结构(LF)优选制成为冲压件和/或弯曲件或通过激光切割制成。

28.根据权利要求27所述的复合材料(V)，其特征在于，构造成带状电路板形式的框架装置，在其中多个框架支承结构(LF)经由接片以区域的形式作为行元件和列元件并入。

29.根据权利要求16至28中任一项所述的复合材料(V)，其特征在于，构造为宽度最高1600mm、优选1250mm的卷材。

30.根据权利要求16至29中任一项所述的复合材料(V)，其形成用于发光装置(LV)的电子结构元件(SMD)的框架支承结构(LF)，其中，所述电子结构元件(SMD)放置并且固定在所述框架支承结构(LF)的上侧(A)上并且借助单独的导线(D)经由金属接合层(FA)与所述框架支承结构(LF)电接触，并且其中，由所述电子结构元件(SMD)和所述框架支承结构(LF)构成的复合体在下侧(B)与电路板(PCB)导电地材料适配地连接。

具有表面安装在框架支承结构上的结构元件的光电装置和用于这种装置的可反射的复合材料

技术领域

[0001] 本发明涉及一种光电装置,该光电装置包括用于可表面安装的电子结构元件的框架支承结构,其中,所述框架支承结构包括金属材料,并且其中,所述电子结构元件放置并且安装在框架支承结构的上侧以及借助导线与框架支承结构电接触。

[0002] 所述光电装置特别可以是发光装置,其中,所述金属材料优选由具有铝载体的可反射的复合材料构成并且所述电子结构元件是构造成芯片的发光二极管(LED)。

[0003] 本发明还涉及用于这种装置的可反射的复合材料。

背景技术

[0004] 在DE 103 40 005 A1中描述了一种用于发出白光的发光装置,该发光装置包括未详细指定的具有两个联接电极的电绝缘基板,两个联接电极设置在基板的上表面和下侧。已知的装置在此包括位于基板上的实施成芯片的发光二极管(LED)。发光二极管的阴极通过粘合剂与其中一个电极连接,并且阳极通过接合导线与另一电极连接。LED和基板的上表面被透明的树脂覆盖。

[0005] 在DE 103 40 005 A1中实施的安装方式的特征在此是所谓的LED芯片表面安装,其也称为“Die(立方体或小板的英语)”。该安装技术在英语中称为“Surface-mounting technology SMT”。在该文献中同样还使用的简称“SMD”(英语:Surface-mounted device)在此描述表面安装的结构元件,该表面安装的结构元件与传统的带有“有线的结构元件”的穿插安装(Through Hole Technology,“THT”)的结构元件不同,其没有导线联接,而是借助尤其是可钎焊的联接面(但是在此在DE 103 40 005 A1中借助粘合剂)作为所谓的平面组件直接地安装在电路板上。

[0006] 对于开头所述的联接电极结构和框架支承结构通常英语称为“lead frame(引线框架)”,对此例如参见US 6,407,411 B1。在该文献中需要提及的是,在SMD-LED的区域中现今通常使用铜、尤其厚度0.2mm-0.3mm的轧制铜作为“引线框架”的材料。在对“引线框架”进行冲压之后,使铜带的整个表面电镀银,但是由此不利地是其对硫化氢的抵抗力低,并且反射率仅在约93%的数量级。

[0007] 已知SMD-LED作为安装基座而具有前面提及的所谓的“引线框架”。在引线框架上固定LED芯片。LED芯片借助小的导线与“引线框架”电连接。由于化学稳定性以及延展性尤其使用金。在通常的实践中尤其是通过使用超声波焊接方法使导线与“引线框架”连接。

[0008] 在DE 103 40 005 A1中描述的安装方式还使用所谓的“COB技术”(英语:Chip-on-Board-Technology),其也称为裸芯片安装。这是一种用于将未封装的(ungehaust)半导体芯片直接安装在电路板上来制造电子组件的技术。现在人们将术语“COB”用于包括裸露半导体的所有组件,而最初这仅是指根据所谓的芯片和导线技术制造的组件。根据该申请,基于进一步的新的理解,这在内容上包括如DE 103 40 005 A1对于LED芯片所提供的芯片和导线技术。

[0009] 开头所述类型的光电装置由EP 1 022 787 B1已知。该文献描述了用于制造可表面安装的光电结构元件的方法，在该方法中光发射器和/或接收器安装在具有电联接端的导体框架上，其中，在安装光发射器和/或接收器之前或之后用塑料对导体框架进行注塑包封，从而产生带有凹槽的基体，光发射器和/或接收器布置在凹槽中，其中，之后用浇注树脂注塑基体中的凹槽。基体包含光发射器和/或接收器，其中对此实施成，使得光发射器有利地用于使半导体结构元件安装在反射器中。该反射器可构造为金属载体中的压印部或通过用可反射的、必要时高反射的塑料包封而形成。在金属载体中的压印部和用可反射塑料的包封的组合也是可能的。

[0010] LED装置的显著优势是其高的发光效率(英语:luminous efficacy)。发光效率应理解为是指光源发出的光通量Φ_v和其消耗的功率P的商。发光效率的SI单位是流明每瓦(lm/W)。在灯的给定功率消耗P下，发光效率的值越大，可用于眼睛的光通量越高。灯的发光效率η_v由两个因子构成:灯的辐射效率η_e以及输出辐射的光学测量的辐射当量K:

[0011] $\eta_v = \eta_e \cdot K$。

[0012] 传统的白炽灯的发光效率为10至30lm/瓦，而LED灯的发光效率有利地大于其双倍，即，60至100lm/瓦。

[0013] 在EP 2 138 761 A1中实施成，由铝构成的、尤其经涂布的反射器可用于实现相对高的发光强度或发光效率η_v，即高的效率。用作反射器的高反射的载体的总反射率也导致高的发光效率。对此根据该申请术语“高反射”基于与在所述的EP 2 138 761 A1中所阐述相同的理解。即，在下文中，“高反射”材料应理解为根据DIN5036，第三部分(11/79版本)具有至少85％、优选至少90％、特别优选至少95％的总反射率。

[0014] 但是在使用铝作为“引线框架”的基材(载体)时发现，使金导线与铝接合是有问题的，因为在光电结构元件、例如二极管芯片的使用寿命过程中在高于150℃的温度下可形成各种金属间金-铝化合物，例如Au_4Al、Au_5Al_2(“白斑”)以及AuAl和紫色的$AuAl_2$(“purple pest”“紫斑”)，其在应用中不能应对热应力。因为金属间化合物具有较高的比电阻率，随着相增长，接触电阻也提高。此外，金属间化合物$AuAl_2$更脆，因此该触点在机械负荷下会更容易断裂。因此，“紫斑”导致半导体结构元件或集成电路的可靠性明显变差。

发明内容

[0015] 本发明的目的是，提供一种开头所述类型的具有高反射率且优选也具有高的持久稳定性、即长时间总光反射率损失很小的光电装置，其中，在使用芯片和导线技术的情况下实现很高的导线电连接能力，导线使可表面安装的电子结构元件与框架支承结构电接触。根据本发明也应提供一种优选可用于框架支承结构的可高反射的复合材料。

[0016] 根据本发明，对于开头所述类型的光电装置以如下方式实现了该目的，框架支承结构包括具有铝载体的金属材料，在金属材料的表面上局部地在与导线连接的部位处施加非由铝构成的金属接合层。

[0017] 金属接合层在此优选可由银制成。尤其在该金属与金导线接合时该金属没有形成金属间的相。但是也可考虑其他的金属组合，在其之间没有产生有害的金属间的相。

[0018] 作为金属接合层的施加方法尤其可使用冷气喷射，借助冷气喷射可有利地设置非常小的面，即，该面具有的等效直径在10μm至100μm的范围中、尤其在20μm至60μm的范围中，

其设有几微米、尤其0.5μm至5.0μm、优选1.0μm至3.0μm厚的金属层。接合层例如可优选在俯视图中实施成棱边长度在10μm至200μm的范围中、优选在30μm至100μm的范围中的矩形。由此，在俯视图中该面可具有椭圆或圆形的形状或者构造成多边形。该面用作与导线、尤其与金导线超声波焊接连接的支承面。

[0019] 在此有利的是，冷气喷射是“阳性的”金属涂布方法，即，接合层的材料可以高度精确性仅施加在所需的部位上。这与例如由电路板制造已知的“阴性的”方法不同，在阴性的方法中首先整体(例如电镀)涂布表面在之后将材料除去。该“阴性的”方法的缺点是较高的技术成本，需要较高的材料应用并且精确性较低。在使用掩模或丝网印刷的情况下原则上也可想到的用于接合层的涂布方法由于精确度不足而看起来不太合适。

[0020] 在冷气喷射时，类似于在摩擦焊接工艺中产生在接合层的金属和框架支承结构的铝之间的材料适配连接，其中，在铝载体上施加的层被在冷气喷射中使用的颗粒穿透。颗粒以如此大的能量撞击到框架支承结构的表面上，使得其在此有利地穿透可能存在的PVD层以及可能存在的阳极氧化层并且直接与铝材料适配地连接。由此实际上接触电阻(Übergangswiderstand)为零。

[0021] 冷气喷射是从二十世纪八十年代就已知的例如用于将铜层涂布到大功率电子设备的冷却体上或用于施加涂层以感应加热轻金属厨具的涂布方法，在该涂布方法中涂层物质以粉末形式以非常高的速度施加到载体材料上。为了清楚示例性地参见DE 10126100 A1。使加热到几百度的工艺气体、尤其是氮气或氦气通过在拉伐尔喷嘴(lavaldüse)中膨胀而加速到超声波速度，然后使粉末颗粒注射到气体射流中。将注射的喷射颗粒加速至如此高的速度(尤其在压力直至40巴下超过1000m/s)，使得注射的喷射颗粒相对于其他热喷射方法即使在没有先前部分或完全熔融的情况下在撞击基板时也形成紧密且牢固粘附的层。因为在撞击时间点的动能不足以完全熔融颗粒，该方法虽然在室温或低于室温下不可实施，但是相对于在较高的温度下实践的热喷射方法、例如高速火焰喷射(HVOF)称为冷气喷射。结果有利地在高喷射效率和低喷射损耗的同时生成几乎没有孔的、相对更紧密的且低氧化的层或材料复合体并进而在接合部位上也产生高的导热性和导电性。对此同样有利地，在形成稳定的相和物质组分的同时仅有非常少的热量引入到载体中。由此在根据本发明的接合层中的氧含量例如小于0.5重量百分比、优选小于0.1重量百分比。

[0022] 作为用于冷气喷射的金属，根据本发明例如也可使用钛、镍、铜、钽和铌，其中，也可由这些材料制成复合物质。

[0023] 连接电子结构元件与框架支承结构的导线由金属、优选由贵金属、例如金、银或铂制成，或由铜、铝或所述金属的合金或材料组合制成。导线也可具有由金、银、铂、铜或铝或者这些金属的合金构成的表面涂层。由此例如可涉及金导线，该金导线用铝涂层。

[0024] 作为用于根据本发明的光电装置的框架支承结构的高反射作用的载体材料可使用最小纯度为99.8％的轧制铝，在其上施加中间层作为其上的PVD层的基底以及作为化学的、抗腐蚀作用的保护层。用于保护的中间层优选以湿法化学阳极氧化工艺来产生，其中通过以下方式实现，表面具有足够低的粗糙度以及足够的硬度以及构造成无缺陷的，其中，氧化铝层的可能还存在的孔在工艺链的最后阶段中尽可能地通过热压缩来封闭。通过改变纯度和/或粗糙度，在此可影响总反射率的大小，而通过有针对性地改变铝载体的辊压结构可影响漫反射的程度。在尤其是带状的用于产生中间层的铝载体材料被引入用于阳极氧化或

用于湿法化学阳极氧化的浴中时，不仅在其上侧产生氧化铝中间层，而且在其下侧产生具有基本相同结构的另一氧化铝层。

[0025] 然后接下来在中间层上施加的光学作用的多层系统例如可由至少三个层构成，其中，上部的层是介电层和/或氧化层，并且最下部的层是金属层，其形成反射层。在此金属层例如是高反射的纯银层，纯银层沉积在阳极氧化层上。其是光学致密的并且在可见光的范围中具有非常高的总反射率。开头所述类型的这种复合材料以MIRO®银的名字作为表面处理的铝带广泛地应用于照明技术、日光系统和装饰应用。

[0026] 在DE 10 2015 114 095 A1以及WO 2017/032809 A1中描述了可用于根据本发明的光电装置的框架支承结构的具有银反射层的其他复合材料。

[0027] 具有由铝制成的载体，具有用于根据本发明的光电装置的优选特性的具有发明意义的可反射的复合材料具有在一侧位于载体上的由氧化铝构成的中间层和在中间层上施加的反射增强的光学作用的多层系统，其中，所述复合材料的特征在于，由氧化铝构成的中间层具有的厚度在5nm至200nm的范围中，并且在载体的与反射增强的光学作用的多层系统相反的一侧上在表面施加金属或金属合金的层，金属或金属合金在25℃下具有的比电阻最大为$1.2*10^{-1}\Omega mm^2/m$，其中，在表面施加的层的厚度在10nm至5.0μm的范围中。

[0028] 根据本发明的这种复合材料在高反射率以及优选高持久稳定性的情况下，即长时间总光反射率损失很小的情况下，在使用表面安装时、尤其在使用芯片和导线技术的情况下具有与印刷电路板(PCB)的更好的电连接性能。由此具有非常小的接触电阻的材料可被焊接到PCB(英语:Printed Circuit Board)上或借助类似的、材料配合作用的连接方法，例如通过使用导电漆或粘合剂来施加。

[0029] 有利地，根据本发明在所谓的导线接合的范围内一方面可毫无问题地将导线焊接、尤其是将金导线超声波焊接在根据本发明的复合材料的前侧或上侧以建立在复合材料的表面和通过表面安装施加在复合材料上的电子构件之间的连接，并且另一方面显示出，在根据本发明的复合材料的后侧或下侧的接触电阻令人惊奇地小到可忽略不计。

[0030] 可有利地在考虑以下方面，例如比电阻的值、耐温性、尤其在焊接时的焊料兼容性、可用性、价格等方面的情况下使材料的选择和在后侧表面施加的金属或金属合金层的厚度彼此最佳地协调。

[0031] 优选地，在这些观点下表面施加的金属或金属合金的层是厚度在0.1μm至5.0μm的范围中的铜层或厚度在10nm至500nm的范围中的银层。

[0032] 根据本发明的发光装置尤其包括根据本发明的可反射的复合材料，其形成用于电子结构元件、例如构造成裸芯片(Die)的发光二极管的框架支承结构(“引线框架”)，其中，所述电子结构元件在上侧放置并固定在框架支承结构上以及借助单独的导线与框架支承结构电接触，并且其中，由电子结构元件(作为SMD)和框架支承结构(“引线框架”)构成的复合体在下侧与印刷电路板(PCB)导电地材料适配地连接。

[0033] 通过根据本发明的复合材料替换普通的由覆银的铜构成的框架结构的使用在此，尤其在表面施加的层中没有银时引起更高的抗腐蚀性、尤其对于硫化氢的抗腐蚀性，其中在任何情况下同时提高了发光效率，其尤其可表现为超过100lm/W的值。

[0034] 本发明的其他有利实施方式可在从属权利要求以及下面详细描述中获得。

附图说明

[0035] 根据通过附图显示的实施例详细阐述本发明。对此示出：

[0036] 图1示出了根据本发明的复合材料的实施方式的放大的原理剖视图，其中，包含在其中的层厚度纯粹示意性地且未按正确比例示出，

[0037] 图2示出了作为根据本发明的光电装置的示例的发光装置的实施方式的部分区域的俯视图，

[0038] 图3示出了用于根据本发明的光电的、尤其是发光的装置的由根据本发明的复合材料构成的框架支承结构的实施方式的俯视图，以及

[0039] 图4示出了作为根据本发明的光电装置的示例的发光装置的实施方式的横截面。

具体实施方式

[0040] 对于接下来的描述需要着重强调的是，本发明不限于该实施例并且同时也不限于描述的特征组合中的所有特征或多个特征。而是该实施例的每个单个的部分特征独立于在本文中一起描述的其他所有特征单独地以及与任意的合适的其他特征相结合都具有发明的意义。

[0041] 在图纸的各个附图中，同一部件也始终设置相同的附图标记，从而其通常也仅分别描述一次。

[0042] 首先由图1可见，根据本发明的包括由铝制成的载体1的可反射的复合材料V具有位于载体1上的一侧A上的由氧化铝构成的中间层2和施加在中间层2上的增强反射的光学作用的多层系统3。载体1可具有卷材(Coil)的构造，其宽度可达1600mm、优选1250mm且厚度D_1约为0.1至1.5mm、优选约0.2至0.8mm。因为位于载体上的所有薄层、尤其是中间层2以及光学作用的多层系统3的层相对小，可忽略，所以载体厚度D_1的尺寸同时也代表根据本发明的复合材料V的总厚度DG。

[0043] 载体1的铝尤其可具有高于99.0％的纯度，由此促进其导热性能。由此可防止形成热峰。但是例如载体1也可为带状的铝板Al98.3，即纯度为98.3％。也可使用铝合金、例如AlMg合金作为载体1，只要由其通过阳极氧化可形成中间层2。

[0044] 光学作用的多层系统3例如如示出地可由至少三个层构成，其中的两个上层4、5是介电层和/或氧化层，位于其下面的最下层6是金属的、例如由铝或银构成的层，其形成反射层6。

[0045] 此外，在示出的情况下示出了可选存在的、用于保护的非金属的、由吸收率低的材料，例如二氧化硅构成的覆盖层7。这种层结构由德国实用新型DE 2 98 12 559 U1得知，其完全包括在本文中。由此光学的多层系统3的介电层和/或氧化层4、5例如可分别具有在30nm至200nm范围中的厚度D_4、D_5，其中厚度D_4、D_5分别优选地为待反射的电磁辐射的光谱范围的平均波长的四分之一，从而层4、5可用作提高反射的干涉层。保护层7的厚度D_7可在0.5nm至20nm的范围中、优选在0.5nm至10nm的范围中。也可设置成，在光学的多层系统3上施加氮化硅保护层作为覆盖层7。

[0046] 光学的多层系统3和覆盖层7以及有利地下面还将描述的、尤其构造成铜层的金属或金属合金的层9可以技术有利的方式在使用连续的真空带涂布工艺的情况下进行施加。尤其在此层4、5、6、7、9可为溅射层、尤其是通过反应性溅射产生的层，CVD或PECVD层或通过

蒸发、尤其通过电子轰击或由热源产生的层。

[0047] 反射层6能可选地经由未示出的、例如由氧化铝、氧化钛和/或氧化铬构成的粘附剂层连接到中间层2上。此外，反射层6能可选地在上侧和下侧置入到未示出的例如由镍、镍合金或钯构成的阻挡层之间，以便提高温度稳定性。

[0048] 光学的多层系统3的上部的介电层和/或氧化层4是比光学的多层系统3的下部的介电层和/或氧化层5具有更高的折射率的层，其中，上部的层4优选可由TiO_2、Ta_2O_5、Nb_2O_5、MoO_3和/或ZrO_2构成且下部的层5优选可由Al_2O_3和/或SiO_2构成。

[0049] 根据本发明设置成，由氧化铝构成的、尤其由阳极氧化的铝形成的中间层2具有的厚度D_2在5nm至200nm的范围中、优选在10至100nm的范围中。如已经实施地，由此如在图2中所示，有利地根据本发明在所谓的线接合中一方面可将导线D焊接、尤其将金线超声波焊接在根据本发明的复合材料V的前侧或上侧A，从而在复合材料V的表面A和在复合材料V上通过表面安装施加的电子构件SMD之间可以毫无问题地进行电连接(焊接点SP)。

[0050] 在此优选地，中间层2的表面具有的算数平均粗糙度R_a在小于0.05μm、尤其小于0.01μm、特别优选小于0.005μm的范围中。这在存在前述的高的总光反射率的情况下用于设置根据DIN5036确定的最小的漫射光反射率。如果需要较高的漫射光反射率，可相应地提高粗糙度。

[0051] 在载体1的与反射增强的光学作用的多层系统3相反的一侧B上可选地布置由氧化铝构成的另一层8，该层例如可以在上侧A阳极氧化的制造情况下同时产生。但是其形成在必要时可通过遮盖侧B来避免。还已知用于必要时除去这种层的方法。如果存在由氧化铝构成的另一层8，其厚度D8应在与中间层2的厚度D_2相同的范围中，即，在5nm至200nm的范围中、优选在10至100nm的范围中。

[0052] 另一本发明重要的特征在于，在载体1的与反射增强的、光学作用的多层系统3相反的侧B上在表面施加金属或金属合金的层9，其在25℃下具有的比电阻最大为$1.2*10^{-1}\ \Omega mm^2/m$，其中，在表面施加的层9的厚度$D_9$在10nm至5.0μm的范围中。

[0053] 尤其可为铜层，以在0.1μm至5.0μm的范围中、优选在0.2μm至3.0μm的范围中、特别优选在0.5μm至1.5μm的范围中的厚度D_9施加铜层。

[0054] 本发明的另一优选的实施方式是，在表面施加的层9是厚度D_9在10nm至500nm的范围中、尤其厚度D_9在50nm至250nm的范围中的银层。

[0055] 在表面施加的金属或金属合金的层9的比电阻在25℃下优选可具有最大值$2.7*10^{-2}\ \Omega mm^2/m$、特别优选最大值$1.8*10^{-2}\ \Omega mm^2/m$。

[0056] 关于在此不同材料所基于的比电阻的值参考下面表1，该表格基于在文献中各个位置所述的值来总结。

[0057] 表1：在25℃下的比电阻ρ的值

[0058]

材料	ρ $10^{-2}\Omega mm^2/m$
根据本发明特别优选ρ≤$1.8*10^{-2}$ $\Omega mm^2/m$	
Ag Cu	1.59 1.69-1.72
根据本发明优选ρ≤$2.7*10^{-2}\Omega$ mm^2/m	
Al Au	2.65 2.21
根据本发明ρ≤$1.2*10^{-1}\Omega mm^2/m$	
W Ni Pt Pd Sn	5.3 6.9-7.1 10.5 10.7 10.9

[0059] 分别具有不同组分的十种不同的二元合金(Al/Cu、Al/Mg、Cu/Au、Cu/Ni、Cu/Pd、Cu/Zn、Au/Pd、Au/Ag、Fe/Ni、Ag/Pd)的比电阻ρ的概览例如参见科学文章“Electrical resistivity of ten selected binary alloys Systems”,作者Ho,C.Y.等,J.Phys.Chem.Ref.Data,第12卷,第2期,1983年,第183至322页。在确定根据本发明设置的层9的特定化学组分时可参考这些值。

[0060] 但是也可根据ASTM F390-11“Standard Test Method for Sheet Resistance of Thin Metallic Films With a Collinear Four-Probe-Array”直接测量。该标准也包含对此的说明,例如以单位Ω或“Ω平方”得出的表面电阻(“Sheet Resistance”)在考虑到层几何结构、即其长度、宽度和厚度的情况下可被换算成比电阻。

[0061] 在由铝制成的载体1或由氧化铝制成的可选存在的另一层8和铜层9之间可以优选地设置粘附剂层10,粘附剂层例如由过渡金属、尤其是由钛、铬或镍制成且其厚度D_{10}优选可在5nm至25nm的范围中、特别优选在10nm至20nm的范围中。

[0062] 如刚才所提到的,这有利地使得在根据本发明的复合材料V的后侧或下侧B上的接触电阻较小可忽略。由此可将侧B焊接到印刷电路板PCB上或借助类似的、材料配合作用的连接方法来施加。材料配合作用的连接层在图1和图4中分别用附图标记L表示。对于焊接可有利地使用例如含锡的标准电焊料、例如Sn96.5Ag3Cu0.5。

[0063] 虽然金属或金属合金的表面层9、尤其是铜层相对薄,但是显示出,在根据本发明的复合材料V和焊料之间没有形成相对于层厚D_9厚且脆的金属间的相,其可由于热应力而产生焊接部位的机械失效以及因此电失效。由此直至1000h的热时效处理仅形成几百nm厚

的金属间的相。也显示出，连接层L的钎焊连接有利地通过了典型的测试，在连接的构件LF、COB之间的牵拉力或剪切力在温度时效处理之后、例如在120℃以及1000h的情况下降低仅少于2倍。

[0064] 在表面施加的金属或金属合金的层9上、尤其在铜层上能可选地布置有未示出的钝化层。该钝化层优选由Ag、Ni、Pd和/或Au(Ag/Ni/Pd/Au)构成且具有的通常厚度在10nm至500nm的范围中，优选在50nm至250nm的范围中。这种层由于贵金属表面可被焊料较好地润湿还有助于制成的SMD构件在PCB上的可焊接性。

[0065] 参见图2和图4，根据本发明的发光装置LV包括根据本发明的可反射的复合材料V，可反射的复合材料可形成用于电子结构元件SMD的框架支承结构LF(“引线框架”)，例如构造成裸芯片DIE的发光二极管。这种框架支承结构LF在图3中示出。该框架支承结构在俯视图中示出的形式具有H形的形状，其中，其横梁Q在称为指部F的轨道之间不是直角地、而是如示出地通常倾斜地延伸。这种框架支承结构LF可在技术方面有利地例如制造成冲压件或通过激光切割制造。根据需要也可额外地构造成弯曲件，因为复合材料V可没有质量损失地毫无问题地弯曲。

[0066] 在此，首先可将多个框架支承结构LF组合在一个构造成带状电路板的框架装置中，在其中框架支承结构LF经由接片以区域的形式(feldförmig)、即作为行元件和列元件并入。可从框架装置中简单地除去、例如切除或冲压出框架支承结构LF，从而可有利地轻松地尤其自动化地批量生产根据本发明的发光装置LV。在此框架支承结构LF在上侧已经装配电子芯片SMD。

[0067] 在根据本发明的发光装置LV中，电子结构元件SMD/DIE在上侧、即在侧A上放置在框架支承结构LF上并且借助至少一个单独的导线D与框架支承结构LF电接触。除了LED-Die(附图标记:DIE)在图2中还在右下部示出了齐纳二极管Z作为其他的表面安装的电子构件SMD。由电子结构元件SMD或在示出的情况下由两个示出的电子结构元件SMD(DIE和Z)以及框架支承结构LF构成的复合体在下侧(侧B)与印刷电路板PCB导电地材料适配地连接。

[0068] 与示出的实施例不同，也可在载体1上布置具有其他层的其他反射增强的系统3。对此尤其提及DE 10 2015 114 095 A1的具有反射增强的银层的这种系统，只要其根据本发明来设置即可。而在WO 2017/032809 A1中描述的系统在中间层2中必须有厚度直至5μm的形成有机层的漆，根据本发明这需要避免。表述“由氧化铝构成的中间层2”根据本申请优选仅封闭地理解为“仅由…构成”，但是在本申请中必要时不完全排除在中间层2中存在部分层。但是在该观点下，此时任何情况下整个中间层2的厚度D_2都应处于5nm至200nm的范围中。

[0069] 虽然光学的多层系统3不仅可具有前述层4、5、6，但是根据本发明由此不允许设置成，在其上作为覆盖层7施加有机的或有机硅的漆层、例如基于如在现有技术中也描述的溶胶-凝胶层。

[0070] 尤其从示出根据本发明的、尤其发光的光电装置LV或其单个零件的图2至图4中可看出，在光电装置LV的表面上局部地在焊接点SP处、即在与导线D连接的部位处，根据本发明将非由铝制成的金属接合层FA施加到框架支承结构LF上。该金属接合层FA优选可由银制成并且在俯视图中具有圆形或者形成多边形、尤其是矩形，其中，金属接合层遮盖的面的直径或等效直径或棱边长度K(参见图2)在10μm至100μm的范围中、尤其在20μm至40μm的范围

中。金属接合层FA可具有在0.5μm至5.0μm的范围中、优选在1.0μm至3.0μm的范围中的厚度DF。接合层FA可通过冷气焊接施加，其中，在接合层FA中的氧含量尤其小于0.5重量百分比、优选小于0.1重量百分比。

[0071] 导线D可如已经所述地由金属、尤其由金、银、铜、铂或铝或由其合金和这些金属的材料组合构成和/或具有由金、银、铜、铂或铝或者这些金属的合金构成的表面的涂层。导线优选可具有的直径DD在15μm至35μm的范围中且优选在接合层FA的部位处借助超声波焊接与框架支承结构LF材料适配地连接。

[0072] 技术人员可得出在权利要求的范围中其他的适宜的实施方式，但是没有离开本发明的范围。因此例如在图4中用透明的物质M、例如用环氧树脂注塑根据本发明的发光装置LV的表面。替代地或额外地也可经由构造成LED芯片DIE的电子构件SMD设置光学透镜系统。

[0073] 如已经提及银层尤其作为反射层6的情况下，这包括，这种层可包含的合金元素在0.001质量百分比至5.0质量百分比的范围中，尤其在0.5质量百分比至3.0质量百分比的范围中。这种合金元素例如可为稀土元素，如钕。这些元素可迁移至例如银的晶界和/或积聚在银层的表面，由此这些元素在那里比更贵重的银更先氧化并且在银粒子上形成微观的薄的保护层。该合金元素的效用可通过额外地加入合金钯、铂、金和/或铜来提高。由此也使得抑制扩散且抵消银晶体的尤其在较高的温度下例如可在其工作状态下出现的聚集。由此有利地使得反射层的老化减速，即，延缓随时间推移和/或由温度产生的反射率下降。

[0074] 钯也可作为主要合金元素、优选以在合金的0.5质量百分比至3.0质量百分比的范围中的质量比例加入到银中，其中，可以额外地以较少的或最多相等的比例存在元素铝，金，铂，铜，钽，铬，钛，镍，钴或硅中的一种作为第三合金成分。

[0075] 也可以提供铟，钛和/或锡作为银的合金元素。在这方面，例如合适的是合金优选地包含0.5质量百分比至3.0质量百分比的铟和/或锡和/或锑和/或铋，其中，其余为银。

[0076] EP 3 196 334 A1中也描述了在溅射工艺中产生银合金层的合适靶材。

[0077] 本发明不限于在独立权利要求中限定的特征组合，而是也可通过对总共所有公开的单个特征中的特定特征的每个任意的其他组合来限定。这是指，原则上实际上独立权利要求1的任一单个特征都可取消或通过本申请在其他位置公开的至少一个单个特征来替代。就此而言权利要求1仅理解为本发明的第一表述尝试。

[0078] 附图标记列表

[0079] 1 V的载体

[0080] 2 V在1上的中间层(侧A)

[0081] 3 V在2上的光学作用的多层系统

[0082] 4、5 3的上部的层(侧A)

[0083] 6 3的最下层、反射层(侧A)

[0084] 7 V在3上方的覆盖层(侧A)

[0085] 8 V在1上的Al_2O_3层(侧B)

[0086] 9 金属或金属合金的层(侧B)

[0087] A 1的上侧

[0088] B 1的下侧

[0089] D 导线

[0090] D_1 1的厚度

[0091] D_2 2的厚度

[0092] D_3 3的厚度

[0093] D_4 4的厚度

[0094] D_5 5的厚度

[0095] D_6 6的厚度

[0096] D_7 7的厚度

[0097] D_8 8的厚度

[0098] D_9 9的厚度

[0099] DG V的总厚度

[0100] DIE 发光二极管、SMD的裸芯片实施方式(图2、4)

[0101] F LF的H形指部(图2、3)

[0102] FA 接合层

[0103] K FA的棱边长度(图2)

[0104] L 在V和PCB之间的连接层

[0105] LF 框架支承结构(引线框架)

[0106] LV 具有V的发光的光电装置

[0107] M LV的透明物质(图4)

[0108] PCB 印刷电路板

[0109] Q LF的H形横梁(图3)

[0110] SMD 电子结构元件(表面安装设备)

[0111] SP 焊接点,在D和LF之间的连接部位(图2、4)

[0112] V 复合材料

[0113] Z 齐纳二极管、SMD的实施方式(图2)

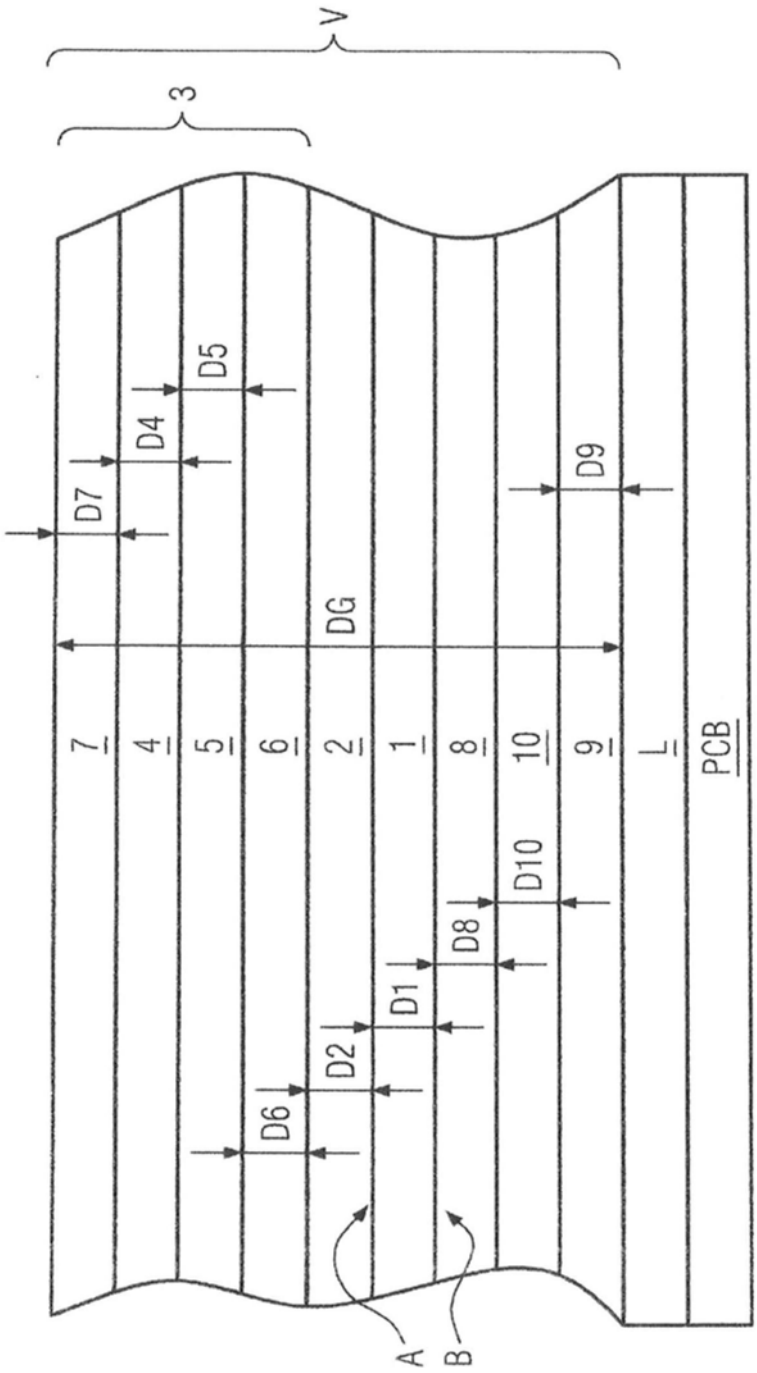


图1

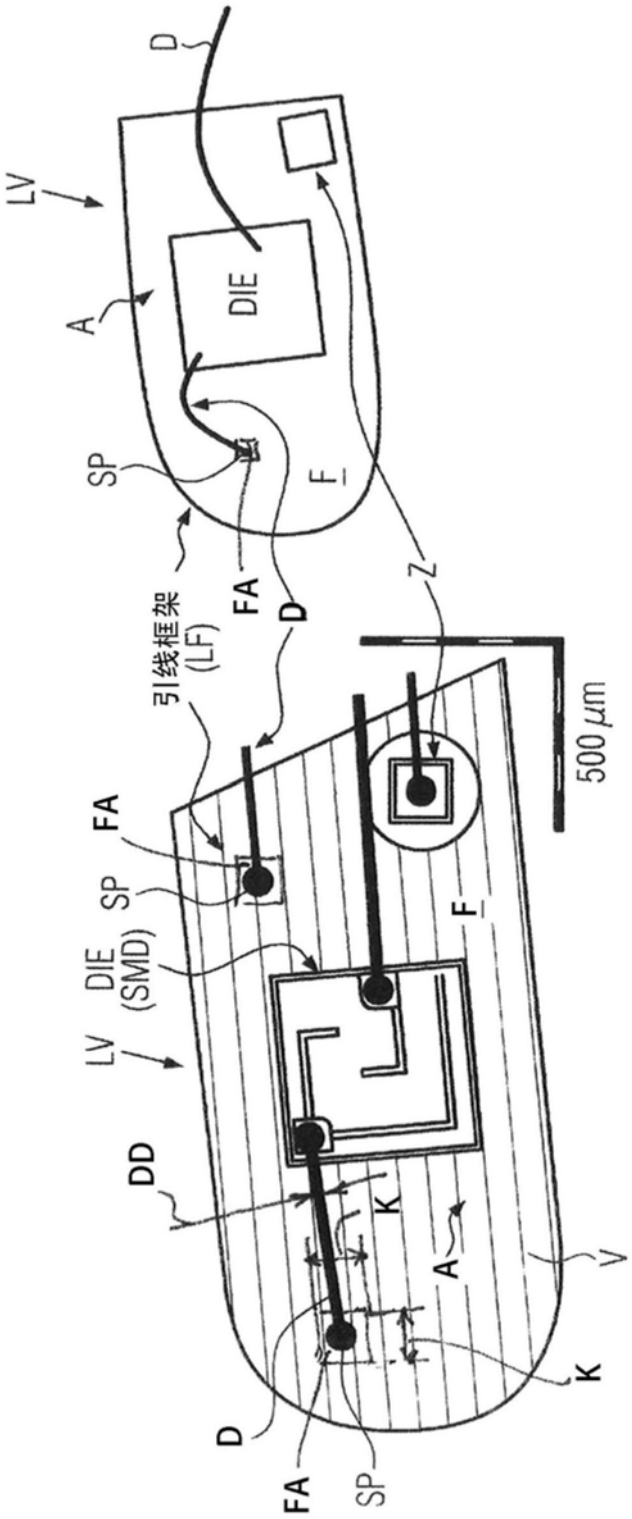


图2

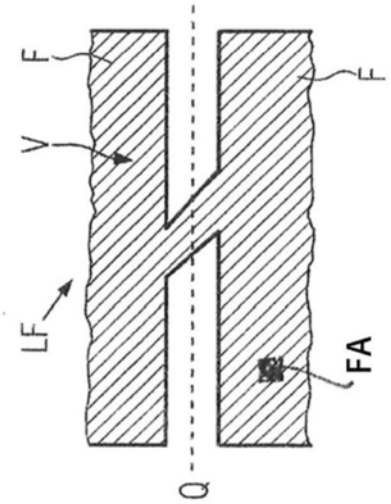


图3

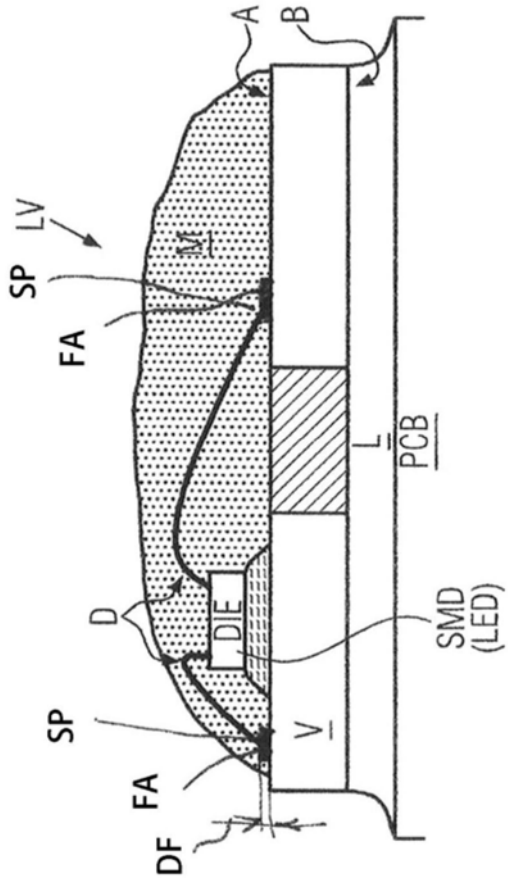


图4