



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208014728 U

(45)授权公告日 2018.10.26

(21)申请号 201820437798.X

(22)申请日 2018.03.29

(73)专利权人 昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市昆山高新区晨丰路188号

专利权人 昆山国显光电有限公司

(72)发明人 邢汝博 韦冬 杨小龙 刘会敏

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224

代理人 唐清凯

(51)Int.Cl.

H01L 33/38(2010.01)

H01L 25/16(2006.01)

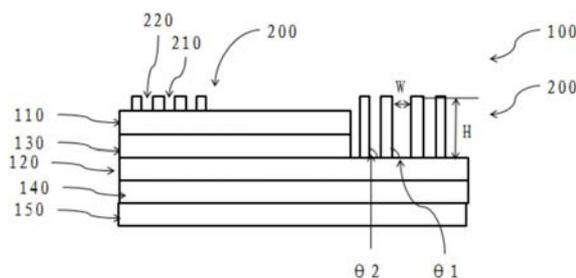
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

显示装置及其发光二极管芯片

(57)摘要

本实用新型涉及一种发光二极管芯片,包括第一半导体层和第二半导体层,第一半导体层和第二半导体层上下层叠设置;第一半导体层和第二半导体层分别具有外露的上表面。电极,第一半导体层和第二半导体层外露的上表面上分别设置有电极,电极沿垂直于所述上表面的方向上具有第一凹部。本实用新型的发光二极管芯片,电极上设置有第一凹部。通过第一凹部产生的毛细作用,可将焊料吸入至第一凹部内,增加焊料和电极的接触面积,可达到提高焊接强度的作用。



1. 一种发光二极管芯片,包括:

第一半导体层和第二半导体层,所述第一半导体层和所述第二半导体层上下层叠设置;所述第一半导体层和所述第二半导体层分别具有外露的上表面;

电极,所述第一半导体层和所述第二半导体层外露的所述上表面上分别设置有所述电极,所述电极具有第一凹部。

2. 根据权利要求1所述的发光二极管芯片,其特征在于,

所述第一凹部的内侧面与所述第一半导体层或所述第二半导体层的所述上表面呈第一夹角,所述第一夹角范围为30度-90度。

3. 根据权利要求2所述的发光二极管芯片,其特征在于,

所述电极还具有第二凹部,所述第二凹部的内表面与所述第一半导体层或所述第二半导体层的所述上表面呈第二夹角,所述第二夹角范围为30度-90度。

4. 根据权利要求3所述的发光二极管芯片,其特征在于,

所述第二凹部围绕在所述第一凹部的外部。

5. 根据权利要求4所述的发光二极管芯片,其特征在于,

所述第一凹部和所述第二凹部为同心圆环。

6. 根据权利要求1所述的发光二极管芯片,其特征在于,

所述第一半导体层为p型半导体层;

所述第二半导体层为n型半导体层;

所述第一半导体层和所述第二半导体层之间具有有源层。

7. 根据权利要求1所述的发光二极管芯片,其特征在于,

所述发光二极管芯片为微发光二极管芯片,所述微发光二极管芯片的尺寸范围为1微米-100微米。

8. 一种显示装置,其特征在于,包括:

驱动电路基板;

若干呈阵列分布的发光二极管芯片;

所述发光二极管芯片设置有电极,所述电极与所述驱动电路基板固定连接,以实现所述发光二极管芯片阵列与所述驱动电路基板的电连接;

其中,所述电极具有第一凹部,所述第一凹部沿垂直于所述驱动电路基板的方向上具有一定深度。

显示装置及其发光二极管芯片

技术领域

[0001] 本实用新型涉及显示技术领域,特别是涉及一种发光二极管芯片结构。

背景技术

[0002] 随着发光二极管LED芯片工艺技术的日益进步,使得以LED作为像素的LED显示技术成为可能。在制备LED显示装置的工艺中,需要将阵列分布的LED芯片批量转移至驱动背板上,再将LED芯片焊接在驱动背板上。目前微米级的LED芯片渐渐成为LED显示装置中的主流。由于Micro-LED芯片的电极尺寸很小,导致有效焊接面积也很小。因此,Micro-LED芯片的电极与驱动背板焊接后的强度,会直接影响Micro-LED显示装置的可靠性。

[0003] 现有技术中,为增加Micro-LED芯片和驱动背板间的焊接强度,一般会通过焊料的选用来达到增加焊接强度的目的。例如采用金锡合金、焊锡等材料。但在电极面积小的情况下,焊接的结合力仍然不足。因此,需要提供一种简单易行的方法来进一步提升Micro-LED芯片焊接的可靠性。

实用新型内容

[0004] 基于此,针对如何提高发光二极管焊接强度的问题,本实用新型提供了一种发光二极管芯片,能够利用毛细作用增加电极与焊料的接触,达到提高电极和驱动背板之间的焊接强度的目的。

[0005] 本实用新型的技术方案如下:

[0006] 一种发光二极管芯片,包括:

[0007] 第一半导体层和第二半导体层,所述第一半导体层和所述第二半导体层上下层叠设置;所述第一半导体层和所述第二半导体层分别具有外露的上表面;

[0008] 电极,所述第一半导体层和所述第二半导体层外露的所述上表面上分别设置有所述电极,所述电极具有第一凹部。

[0009] 上述发光二极管芯片的所述电极,设置有第一凹部。焊料液化后,通过所述第一凹部产生的毛细作用,将焊料吸入至所述第一凹部内,增加焊料和所述电极的接触面积,可达到提高焊接强度的作用。

[0010] 在其中一个实施例中,所述第一凹部的内侧面与所述第一半导体层或所述第二半导体层的所述上表面呈第一夹角,所述第一夹角范围为30度-90度。

[0011] 在其中一个实施例中,所述第一凹部的开口宽度小于所述第一凹部的深度。

[0012] 在其中一个实施例中,所述电极还具有第二凹部,所述第二凹部的内表面与所述第一半导体层或所述第二半导体层的所述上表面呈第二夹角,所述第二夹角范围为30度-90度。

[0013] 在其中一个实施例中,所述第二凹部围绕在所述第一凹部的外部。

[0014] 在其中一个实施例中,所述第一凹部和所述第二凹部为同心圆环。

[0015] 在其中一个实施例中,所述第一半导体层为p型半导体层;所述第二半导体层为n

型半导体层;所述第一半导体层和所述第二半导体层之间具有有源层。

[0016] 在其中一个实施例中,所述发光二极管芯片为微发光二极管芯片,尺寸范围为1微米-100微米。

[0017] 本实用新型还涉及一种显示装置,包括:驱动电路基板;

[0018] 若干呈阵列分布的发光二极管芯片;

[0019] 所述发光二极管芯片设置有电极,所述电极与所述驱动电路基板固定连接,以实现所述发光二极管芯片阵列与所述驱动电路基板的电连接;

[0020] 其中,所述电极具有第一凹部,所述第一凹部沿垂直于所述驱动电路基板的方向上具有一定深度。

[0021] 本申请的发光二极管芯片的电极,至少设置有第一凹部。并且第一凹部的结构有助于增加电极的毛细作用,使得焊料液化后,能够通过第一凹部产生的毛细作用将焊料吸入至电极内部,增加焊料和所述电极的接触面积,可达到提高焊接强度的作用。

附图说明

[0022] 图1为本实用新型的一个实施例的发光二极管的结构示意图;

[0023] 图2为图1所示的发光二极管沿A-A剖面线的截面结构图;

[0024] 图3是本实用新型的一个实施例的显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0025] 为使本实用新型的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本实用新型的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本实用新型。但是本实用新型能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本实用新型内涵的情况下做类似改进,因此本实用新型不受下面公开的具体实施例的限制。

[0026] 图1是本实用新型的一个实施例的发光二极管的结构示意图。图2是图1所示的发光二极管沿A-A剖面线的截面结构图。参见图1和图2,发光二极管芯片100包括第一半导体层110和第二半导体层120。所述第一半导体层110为所述发光二极管芯片100的p型半导体层,所述第二半导体层120为所述发光二极管芯片100的n型半导体层。所述第一半导体层110和所述第二半导体层120构成所述发光二极管芯片100的核心部分。所述第一半导体层110和所述第二半导体层120之间具有有源层130。所述有源层130可以为膜层厚度较薄的量子阱有源层,以减小所述有源区130对光子的重吸收作用。

[0027] 所述发光二极管芯片100可以是GaP基发光二极管、GaN基发光二极管或ZnO基发光二极管中的一种。在一个实施例中,所述发光二极管芯片100为GaN基发光二极管芯片。所述第一半导体层110为p-GaN层,所述第二半导体层120为n-GaN层。

[0028] 如图2所示,所述发光二极管芯片100还包括衬底150。所述衬底150可以是Si、SiC、GaN、ZnO以及蓝宝石衬底中的一种。

[0029] 如图2所示,所述发光二极管芯片100还包括缓冲层140。所述缓冲层140设置在所述衬底150和所述第二半导体层120之间。所述缓冲层140能够与所述衬底150具有良好的浸润性,并有利于成核。在一个实施例中,所述缓冲层140为GaN。

[0030] 在一个实施例中,所述发光二极管芯片为微发光二极管芯片,尺寸范围为1-100微米。

[0031] 参见图1和图2,所述第一半导体层110和所述第二半导体层120可以上下层叠设置。所述第一半导体层110和所述第二半导体层120分别具有外露的上表面。在所述第一半导体层110和所述第二半导体层120外露的所述上表面上分别设置有电极200。所述第二半导体层120的一部分通过刻蚀被暴露出来,在暴露的所述上表面上设置有所述电极200。

[0032] 在一个实施例中,所述电极200具有第一凹部210。所述第一凹部210沿垂直于所述第一半导体层110和所述第二半导体层120的所述上表面的方向上设置。

[0033] 本实用新型的发光二极管芯片100的所述电极200,设置有第一凹部210。焊料液化后,通过所述第一凹部210产生的毛细作用,将焊料吸入至所述第一凹部210内,增加焊料和所述电极的接触面积,达到提高焊接强度的作用。

[0034] 在一个实施例中,所述第一凹部210的内侧面与所述第一半导体层110或所述第二半导体层120呈第一夹角 θ_1 ,所述第一夹角 θ_1 范围为30度-90度。

[0035] 需要理解的是,第一夹角 θ_1 小于焊料和第一凹部210的内表面的接触角时,有利于第一凹部210产生毛细作用,将焊料被吸入所述第一凹部210中。即便所述发光二极管芯片100为微米级尺寸,所述电极200上的第一凹部210尺寸很小,也能使焊料流进所述电极200的凹入部分,从而增加焊接强度。所述第一夹角 θ_1 在30度-90度范围内,可以满足大多数焊料的要求,保证焊料能够流进所述电极200的第一凹部201内。

[0036] 在一个实施例中,所述第一凹部210的开口宽度W小于所述第一凹部210的深度H。所述第一凹部210为孔径相对较小的细长结构时,毛细作用越明显,焊料越容易进入所述第一凹部210内。

[0037] 在一个实施例中,所述电极200不止具有所述第一凹部210,所述电极200还可以具有第二凹部220。所述第二凹部的内表面与所述第一半导体层或所述第二半导体层呈第二夹角 θ_2 ,所述第二夹角 θ_2 范围为30度-90度。以进一步增加焊料向所述电极200内的流入能力。

[0038] 所述第二凹部220可以与所述第一凹部210同方向并列设置。所述第一凹部210和所述第二凹部220的横截面形状不限于圆形、方形、矩形、任意四边形、或其他多边形等形状。所述第二凹部220也可以是与所述第一凹部210互为嵌套的结构。为方便制备,所述第二凹部220可以围绕在所述第一凹部210的外部,与所述第一凹部210之间具有一定间隙。

[0039] 在一个实施例中,所述第一凹部210和所述第二凹部220为同心圆环。

[0040] 在一个实施例中,所述第二凹部220的开口宽度和所述第一凹部210的开口宽度的差值的一半小于所述第二凹部220的深度,以使得所述第一凹部210和所述第二凹部220的孔径差值小于所述第二凹部220的深度,达到增加毛细作用,使焊料较容易地进入所述第一凹部210和所述第二凹部220之间的间隙内。

[0041] 在一个实施例中,所述电极200除了所述第一凹部210和所述第二凹部220之外还可以设置有多多个凹部。多个凹部之间可以是并列排布,也可以是互为嵌套的结构,还可以呈迷宫式结构分布,以尽可能的提高电极200和焊料的接触。

[0042] 为实现上述发光二极管结构,所述发光二极管芯片100的制备方法可以为如下步骤:先在所述衬底150上依次外延生长所述缓冲层140、所述第二半导体层120、所述有源区

130和所述第一半导体层110。然后刻蚀所述第一半导体层110和所述有源区130,将所述第二半导体层120的一部分暴露出来。在所述第一半导体层110和所述第二半导体层120的暴露部分沉积所述电极200。最后,采用光刻工艺图形化所述电极200,形成所述第一凹部210和所述第二凹部220。

[0043] 图3是本实用新型的一个实施例的显示装置的结构示意图。如图3所示,本实用新型还涉及一种显示装置300。所述显示装置300包括:驱动电路基板310和若干呈阵列分布的发光二极管芯片100。所述发光二极管芯片100设置有电极200,所述电极200与所述驱动电路基板310固定连接,以实现所述发光二极管芯片100阵列与所述驱动电路基板310的电连接。

[0044] 在一个实施例中,所述电极200具有第一凹部210,所述第一凹部210沿垂直于所述驱动电路基板310的方向上具有一定深度,以使所述第一凹部210在所述电极200上形成空洞结构或槽状结构。在一个实施例中,所述第一凹部210的开口宽度 W 小于所述第一凹部210的深度 H (参见图2),以使所述第一凹部210为孔径相对较小的细长结构,增强毛细作用,便于焊料较容易的进入所述第一凹部210内。

[0045] 本实用新型的显示装置300采用了图形化的电极200,通过在电极200上设置第一凹部210,来增加电极200与焊料的接触,提高发光二极管芯片100的焊接强度,增强显示装置300的可靠性。

[0046] 在一个实施例中,一个发光二极管芯片100可以发出红光、绿光或蓝光中的一种颜色的光。

[0047] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0048] 以上所述实施例仅表达了本实用新型的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对实用新型专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本实用新型的保护范围。因此,本实用新型专利的保护范围应以所附权利要求为准。

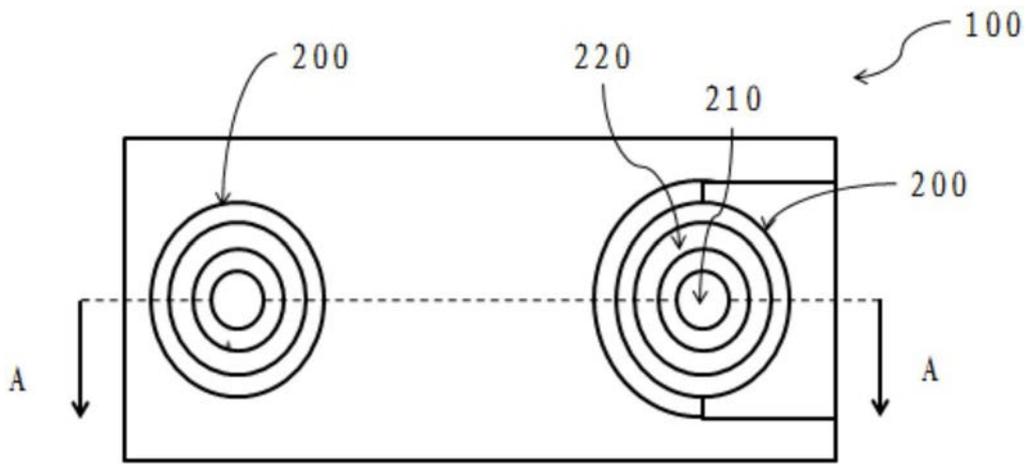


图1

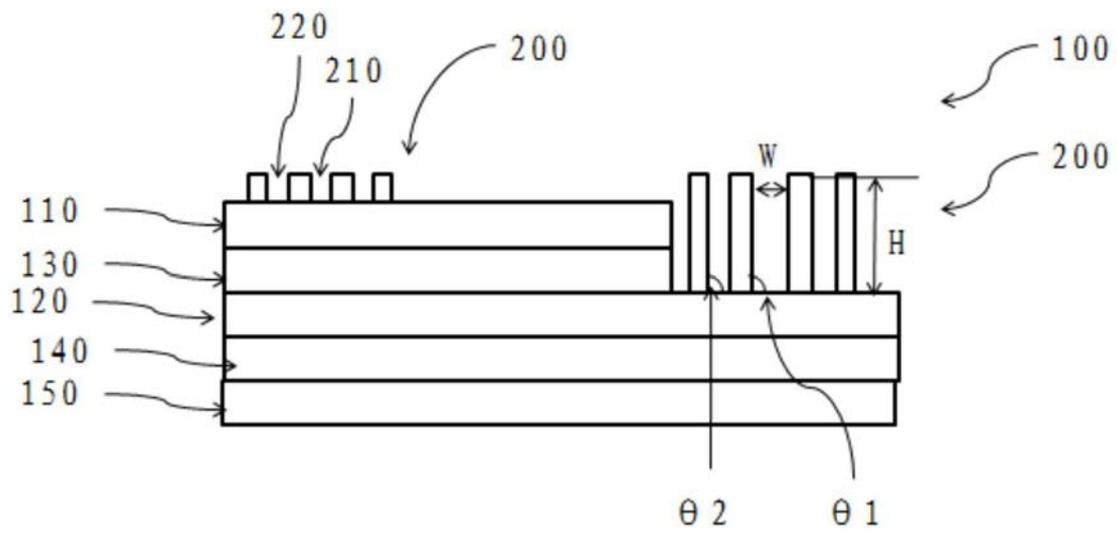


图2

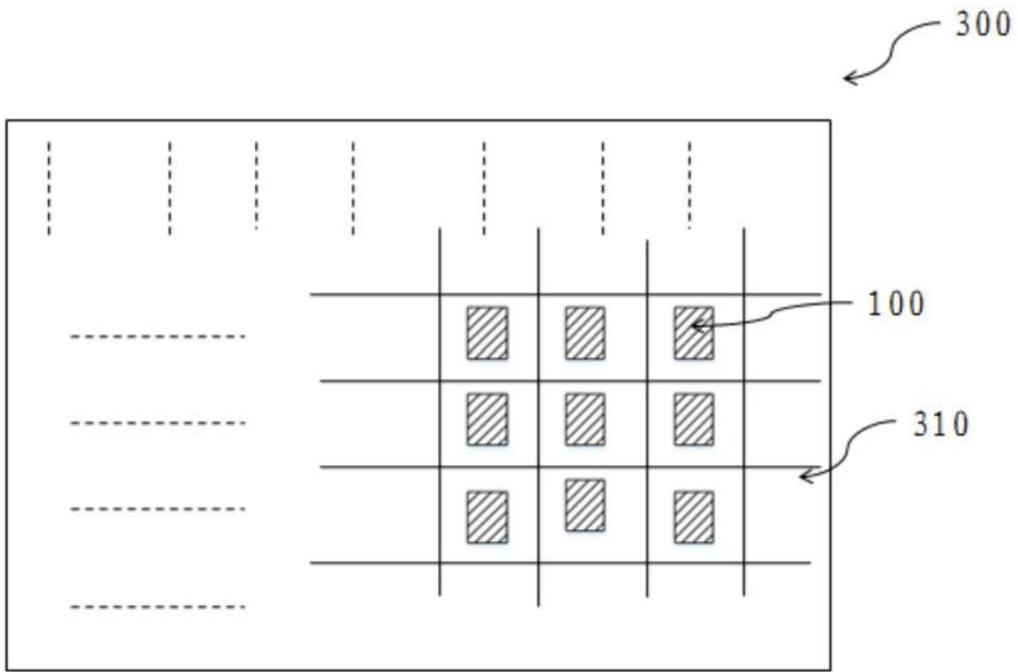


图3

专利名称(译)	显示装置及其发光二极管芯片		
公开(公告)号	CN208014728U	公开(公告)日	2018-10-26
申请号	CN201820437798.X	申请日	2018-03-29
[标]申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
[标]发明人	邢汝博 韦冬 杨小龙 刘会敏		
发明人	邢汝博 韦冬 杨小龙 刘会敏		
IPC分类号	H01L33/38 H01L25/16		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型涉及一种发光二极管芯片，包括第一半导体层和第二半导体层，第一半导体层和第二半导体层上下层叠设置；第一半导体层和第二半导体层分别具有外露的上表面。电极，第一半导体层和第二半导体层外露的上表面上分别设置有电极，电极沿垂直于所述上表面的方向上具有第一凹部。本实用新型的发光二极管芯片，电极上设置有第一凹部。通过第一凹部产生的毛细作用，可将焊料吸入至第一凹部内，增加焊料和电极的接触面积，可达到提高焊接强度的作用。

