



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 218471955 U

(45) 授权公告日 2023. 02. 10

(21) 申请号 202222832373.8

(22) 申请日 2022.10.26

(73) 专利权人 浙江德合光电科技有限公司

地址 311800 浙江省绍兴市诸暨市陶朱街  
道展诚大道78号中节能(诸暨)环保产  
业园33栋

(72) 发明人 张汉春 邵铁风 王明臣

(74) 专利代理机构 北京易捷胜知识产权代理有  
限公司 11613

专利代理师 韩国胜

(51) Int. Cl.

H01L 25/075 (2006.01)

H01L 33/58 (2010.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

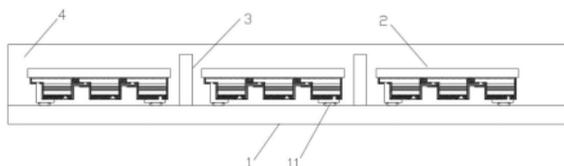
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种LED显示模组

(57) 摘要

本实用新型涉及一种LED显示模组及其使用方法,其中,包括基板以及安装在所述基板上的多个发光模块,相邻的所述发光模块之间设有防串光的隔离栅;所述发光模块包括多个串联的发光单元,串联起始的所述发光单元和串联末尾的所述发光单元通过极性相反的电极连接所述基板;所述发光单元为倒装结构的Micro-LED芯片。其有益效果是,该LED显示模组在其亮度达到要求的同时,功耗更低,且显示效果更好。



1. 一种LED显示模组,其特征在于,  
包括基板(1)以及安装在所述基板(1)上的多个发光模块(2),相邻的所述发光模块(2)之间设有防串光的隔离栅(3);  
所述发光模块(2)包括多个串联的发光单元,串联起始的所述发光单元和串联末尾的所述发光单元通过极性相反的电极连接所述基板(1);  
所述发光单元为倒装结构的Micro-LED芯片。
2. 如权利要求1所述的LED显示模组,其特征在于,  
所述发光模块(2)的尺寸为50~200 $\mu\text{m}$ 。
3. 如权利要求1所述的LED显示模组,其特征在于,  
多个串联的所述Micro-LED芯片共用同一片衬底(21)。
4. 如权利要求1所述的LED显示模组,其特征在于,  
所述Micro-LED芯片包括从上到下连接的衬底(21)、N型半导体(22)、多层量子阱(23)和P型半导体(24);  
所述N型半导体(22)设有N电极(25),所述P型半导体(24)设有P电极(26);  
串联起始的所述Micro-LED芯片通过其所述N电极(25)或者所述P电极(26)连接所述基板(1),串联末尾的Micro-LED芯片对应地通过其所述P电极(26)或者N电极(25)连接所述基板(1)。
5. 如权利要求4所述的LED显示模组,其特征在于,  
所述P型半导体(24)的底部还铺设有电流扩展层(27)和DBR层(28);  
所述DBR层(28)位于所述电流扩展层(27)的下方,所述P电极(26)位于DBR层(28)下方,所述P电极(26)穿过所述DBR层(28)电连所述电流扩展层(27)。
6. 如权利要求4所述的LED显示模组,其特征在于,  
所述衬底(21)为蓝宝石衬底(21)。
7. 如权利要求1所述的LED显示模组,其特征在于,  
所述隔离栅(3)高度为0.1~0.5mm。
8. 如权利要求1所述的LED显示模组,其特征在于,  
所述基板(1)为TFT玻璃基板或者PCB基板。
9. 如权利要求1所述的LED显示模组,其特征在于,  
所述Micro-LED芯片的外侧和底部包覆有钝化保护层(29);  
串联起始的所述Micro-LED芯片和串联末尾的所述Micro-LED芯片的电极穿过钝化保护层(29)连接所述基板(1)。

## 一种LED显示模组

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及LED技术领域,尤其涉及一种LED显示模组。

### 背景技术

[0002] 随着显示产业的发展,LED (Light-emitting Diode,发光二极管) 显示应用越来越广,现已经逐步涉及到小间距以及微间距显示技术。目前LED显示产品技术方案多种多样。主流方案如下:1、采用倒装Mini-LED芯片制作COB (Chip on Board,板上芯片封装) 直显产品,这部分产品采用的成熟的PM (Passive Matrix,被动式矩阵) 驱动方式,技术成熟,但是由于PM方式存在摩尔纹问题,且电流脉冲较大,对LED的寿命有一定的影响。此外,PCB (Printed Circuit Board,印制电路板) 基板的制程线宽受限,点间距(像素点之间的间距) 基本做到P0.6左右,如果继续进行间距缩小,PCB基板良品率会非常低,成本呈指数上升。2、采用TFT (Thin Film Transistor,薄膜晶体管) 玻璃基板或者Micro IC (Micro Integrated Circuit Chip,微处理芯片) 方案,进行制造AM (Active Matrix,主动式矩阵) 驱动方案的COG (Chip on Glass,指将LED芯片直接固晶到TFT玻璃基板再进行整体封装) 系列产品。AM驱动为一驱一方式,静态电流控制,无摩尔纹,显示效果优越。同时由于TFT玻璃基板的布线精度高,点间距可以做的很小,目前可以做到P0.1左右。该系列产品可以根据点间距采用Mini-LED芯片(芯片长边尺寸介于50~200 $\mu\text{m}$ 之间的LED芯片) 或者Micro-LED芯片(芯片长边尺寸小于50 $\mu\text{m}$ 的LED芯片),用于微间距显示。由于LED亮度高、色域宽、寿命长,可以用于LED户内拼接大屏、LED电视或者车载显示等,用于代替PCB直显产品或传统的LCD显示产品。

[0003] 但是目前LED直显产品的AM驱动方案仍存在一些问题:由于AM驱动属于一对一驱动,对于Mini-LED芯片的电流很小从而导致电流密度很低,Mini-LED芯片未达到线性工作电流区域,导致其发光效率很低,为了保证产品的亮度符合要求,则需要加大电流,此时产品的功耗会很高,而且亮度和PCB直显产品差距不大。同时由于TFT玻璃基板布线厚度受限,线路负载较小,电流无法加到很大,这也限制了产品的亮度。

[0004] 故亟需一种发光效率高以及功耗低的LED显示模组。

### 实用新型内容

[0005] (一) 要解决的技术问题

[0006] 鉴于现有技术的上述缺点、不足,本实用新型提供一种LED显示模组及其使用方法,其解决了现有产品的LED芯片发光效率低以及功耗高的技术问题。

[0007] (二) 技术方案

[0008] 为了达到上述目的,本实用新型采用的主要技术方案包括:

[0009] 本实用新型提供一种LED显示模组,包括基板以及安装在所述基板上的多个发光模块,相邻的所述发光模块之间设有防串光的隔离栅。所述发光模块包括多个串联的发光单元,串联起始的所述发光单元和串联末尾的所述发光单元通过极性相反的电极连接所述基板。所述发光单元为倒装结构的Micro-LED芯片。

- [0010] 可选地,所述发光模块的尺寸为50~200 $\mu\text{m}$ 。
- [0011] 可选地,多个串联的所述Micro-LED芯片共用同一片衬底。
- [0012] 可选地,所述Micro-LED芯片包括从上到下连接的衬底、N型半导体、多层量子阱和P型半导体。所述N型半导体设有N电极,所述P型半导体设有P电极。串联起始的所述Micro-LED芯片通过其所述N电极或者所述P电极连接所述基板,串联末尾的Micro-LED芯片对应地通过其所述P电极或者N电极连接所述基板。
- [0013] 可选地,所述P型半导体的底部还铺设电流扩展层和DBR层。所述DBR层位于所述电流扩展层的下方,所述P电极位于DBR层下方,所述P电极穿过所述DBR层电连所述电流扩展层。
- [0014] 可选地,所述衬底为蓝宝石衬底。
- [0015] 可选地,所述隔离栅高度为0.1~0.5mm。
- [0016] 可选地,所述基板为TFT玻璃基板或者PCB基板。
- [0017] 可选地,所述Micro-LED芯片的外侧和底部包覆有钝化保护层。串联起始的所述Micro-LED芯片和串联末尾的所述Micro-LED芯片的电极穿过钝化保护层连接所述基板。
- [0018] (三)有益效果
- [0019] 本实用新型的有益效果是:
- [0020] 本实用新型提供了一种LED显示模组,通过串联的多个倒装结构的Micro-LED芯片形成一个高电压的整体LED芯片,同样电流下,该整体LED芯片的发光效率能够有极大的提升,不需要增加电流,即可达到亮度要求。通过防串光的隔离栅,提高显示效果。且该整体LED芯片的尺寸能够达到Mini-LED芯片的尺寸,不仅能够适用于AM驱动方式,还能够适用于PM驱动方式,即采用现有基板布线即可实现其效果。相比于现有技术,该LED显示模组在其亮度达到要求的同时,功耗更低,且显示效果更好。

### 附图说明

- [0021] 图1为本实用新型的具体实施方式中的LED显示模组的结构示意图;
- [0022] 图2为本实用新型的具体实施方式中的发光模块的结构示意图。
- [0023] **【附图标记说明】**
- [0024] 1:基板;11:焊盘;
- [0025] 2:发光模块;21:衬底;22:N型半导体;23:多层量子阱;24:P型半导体;25:N电极;26:P电极;27:电流扩展层;28:DBR层;29:钝化保护层;
- [0026] 3:隔离栅;
- [0027] 4:封装胶体。

### 具体实施方式

[0028] 为了更好的理解上述技术方案,下面将参照附图更详细地描述本实用新型的示例性实施例。虽然附图中显示了本实用新型的示例性实施例,然而应当理解,可以以各种形式实现本实用新型而不应被这里阐述的实施例所限制。相反,提供这些实施例是为了能够更清楚、透彻地理解本实用新型,并且能够将本实用新型的范围完整的传达给本领域的技术人员。

[0029] 如图1和图2所示,本具体实施方式提供一种LED显示模组,包括基板1以及安装在基板1上的多个发光模块2,相邻的发光模块2之间设有防串光的隔离栅3。发光模块2包括多个串联的发光单元,串联起始的发光单元和串联末尾的发光单元通过极性相反的电极连接基板1。具体地,电极连接基板1上的焊盘11。发光单元为倒装结构的Micro-LED芯片。其中,隔离栅3的高度为0.1~0.5mm,以确保实现隔离栅3防串光的效果。

[0030] 具体地,其原理是,通过串联的多个倒装结构的Micro-LED芯片形成一个高电压的整体LED芯片,同样电流下,该整体LED芯片的发光效率能够有极大的提升,不需要增加电流,即可达到亮度要求,降低了线损(线路存在阻抗,电流越小,线路上损失的电压越小,功耗越小,发热量也越小)。通过防串光的隔离栅,提高显示效果。且该整体LED芯片的尺寸能够达到Mini-LED芯片的尺寸,不仅能够适用于PM驱动方式,还能够适用于AM驱动方式,即采用现有基板布线即可实现其效果。相比于现有技术,该LED显示模组在其亮度达到要求的同时,功耗更低,且显示效果更好。

[0031] 进一步地,如图2所示,多个串联的Micro-LED芯片共用同一片衬底21,在本具体实施方式中,串联的Micro-LED芯片的数量的三个。Micro-LED芯片包括从上到下连接的衬底21、N型半导体22、多层量子阱23和P型半导体24。N型半导体22设有N(Negative,负极)电极25,P型半导体24设有P(Positive,正极)电极26。串联起始的Micro-LED芯片通过其N电极25或者P电极26连接基板1上的焊盘11,串联末尾的Micro-LED芯片对应地通过其P电极26或者N电极25连接基板1上对应的焊盘11。在本具体实施方式中,衬底21为蓝宝石衬底。

[0032] 进一步地,如图2所示,P型半导体24的底部还铺设电流扩展层27和DBR(Distributed Bragg Reflection,分布式布拉格反射镜)层28。DBR层28位于电流扩展层27的下方,P电极26位于DBR层28下方,P电极26穿过DBR层28电连电流扩展层27。具体地,具有高电导率的电流扩展层27能够让通过P电极进入Micro-LED芯片的电流尽可能均匀地扩展到整个P型半导体的底部,进而提高Micro-LED芯片的光提取效率。通过反射率可达99%的DBR层28,能够进一步提高Micro-LED芯片的亮度。

[0033] 进一步地,在本具体实施方式中,由多个Micro-LED芯片串联组成的发光模块2的长边尺寸为50~200 $\mu\text{m}$ ,即发光模块2的尺寸达到了Mini-LED芯片的尺寸,以替代Mini-LED芯片,且通过普通的键合方式即可将发光模块2连接于基板1上,不仅能够解决Mini-LED芯片光效低的问题,又解决了Micro-LED芯片巨量转移良品率低的问题。

[0034] 进一步地,基板1为TFT玻璃基板或者PCB基板,即本具体实施方式提供的LED显示模组,不仅能够采用TFT玻璃基板的AM驱动方式,也能够采用PCB基板的PM驱动方式。

[0035] 进一步地,如图2所示,Micro-LED芯片的外侧和底部包覆有钝化保护层29。串联起始的Micro-LED芯片和串联末尾的Micro-LED芯片的电极穿过钝化保护层29连接基板1的焊盘11。通过钝化保护层29以及衬底1对Micro-LED芯片进行全方位的保护。

[0036] 进一步地,如图1所示,本具体实施方式提供的LED显示模组还包括透明的封装胶体4,所述封装胶体4包覆每个发光模块2以及每个隔离栅3的侧部和顶部。通过保护Micro-LED芯片能长期可靠的工作,提高其耐久性,且通过透明的封装胶体4封装之后不会影响Micro-LED芯片的发光效果。

[0037] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,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。在本实用新型的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

[0038] 在本实用新型中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连；可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0039] 在本实用新型中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征“上”或“下”，可以是第一和第二特征直接接触，或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”，可以是第一特征在第二特征正上方或斜上方，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”，可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度低于第二特征。

[0040] 在本说明书的描述中，术语“一个实施例”、“一些实施例”、“实施例”、“示例”、“具体示例”或“一些示例”等的描述，是指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，在不相互矛盾的情况下，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0041] 尽管上面已经示出和描述了本实用新型的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本实用新型的限制，本领域的普通技术人员在本实用新型的范围内可以对上述实施例进行改动、修改、替换和变型。

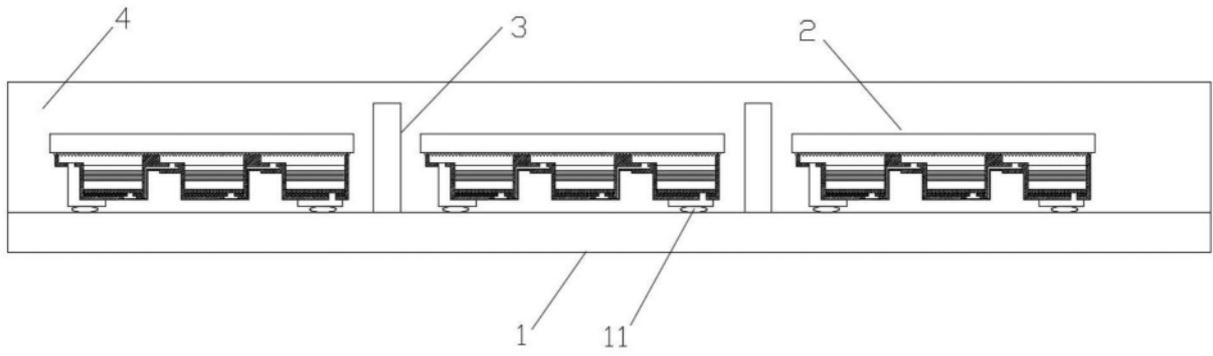


图1

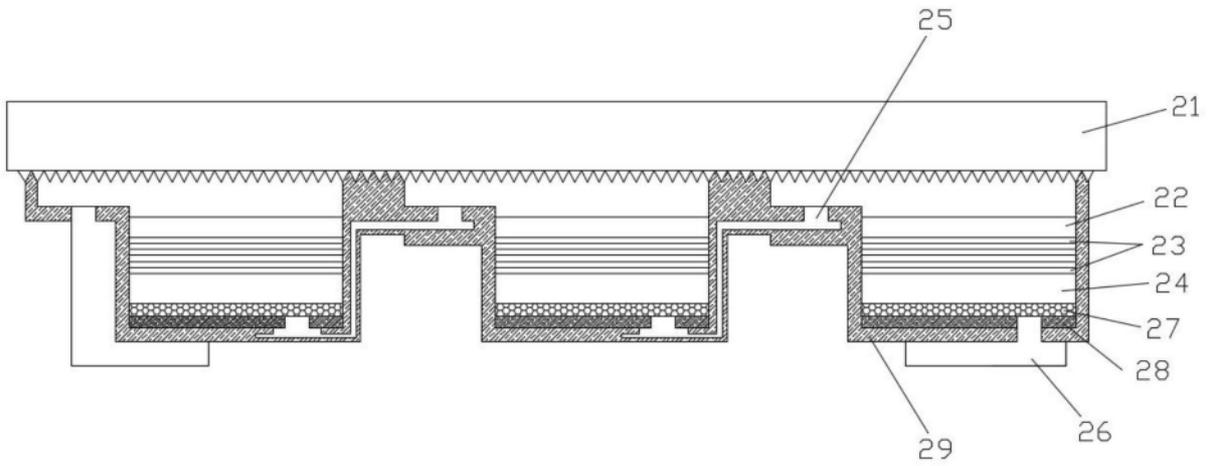


图2