



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109841165 B

(45) 授权公告日 2021.11.16

(21) 申请号 201711230777.7

审查员 付莹

(22) 申请日 2017.11.29

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109841165 A

(43) 申请公布日 2019.06.04

(73) 专利权人 利亚德光电股份有限公司

地址 100091 北京市海淀区正红旗西街9号

(72) 发明人 张龙虎 王宏伟 王勇

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

代理人 韩建伟 谢湘宁

(51) Int. Cl.

G09F 9/33 (2006.01)

G09F 9/302 (2006.01)

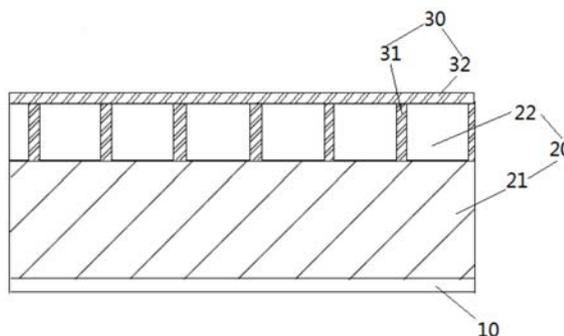
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

小间距LED显示模块及其制作方法

(57) 摘要

本发明提供了一种小间距LED显示模块及其制作方法。该小间距LED显示模块包括安装基板、LED灯板和保护胶体。LED灯板包括电路板和间隔设置在电路板上的多个LED,电路板设置在安装基板的一侧表面上,LED设置在电路板的远离安装基板的一侧表面上;保护胶体包括第一胶体部和第二胶体部,第一胶体部设置在各LED之间的间隙中;第二胶体部位于第一胶体部和LED的上表面上,第二胶体部的厚度小于1.0mm且其远离电路板一侧的表面为粗糙表面。保护胶体对各LED起到很好的保护作用,第二胶体部使得表面清理更容易。另外,第二胶体部较薄的厚度和粗糙表面有利于降低保护胶体带来的摩尔纹问题,使显示模块具有较好的防眩光性能。



1. 小间距LED显示模块的制作方法,其特征在于,包括以下步骤:

提供安装基板(10);

在所述安装基板(10)的一侧表面上设置LED灯板(20),所述LED灯板(20)包括电路板(21)和间隔设置在所述电路板(21)上的多个LED(22),所述电路板(21)设置在所述安装基板(10)的一侧表面上,所述LED(22)设置在所述电路板(21)的远离所述安装基板(10)的一侧表面上;

采用胶水向所述LED灯板(20)的远离所述安装基板(10)的一侧进行灌胶;所述灌胶过程在真空环境中进行;所述灌胶的步骤包括:采用胶枪在所述LED灯板(20)的远离所述安装基板(10)的一侧上方进行往复运动,在所述往复运动的同时进行出胶;

利用磨砂板对承载有所述胶水的一侧进行压合,使所述胶水进入各所述LED(22)之间的间隙中并将多余的所述胶水挤出,然后进行固化以形成保护胶体(30),进而形成预制模块;其中所述磨砂板的与所述胶水相接触的表面为粗糙表面;所述保护胶体(30)包括第一胶体部(31)和第二胶体部(32),所述第一胶体部(31)设置在各所述LED(22)之间的间隙中;所述第二胶体部(32)位于所述第一胶体部(31)和所述LED(22)的上表面上,所述第二胶体部(32)的厚度小于1.0mm,且所述第二胶体部(32)的远离所述电路板(21)一侧的表面为粗糙表面;所述第二胶体部(32)的雾度为4~8%,光泽度75~85;所述磨砂板为磨砂玻璃或AG磨砂膜;所述磨砂板的厚度为0.1~1.0mm;

移除所述预制模块中的所述磨砂板,形成所述小间距LED显示模块。

2. 根据权利要求1所述的制作方法,其特征在于,所述胶水为常温固化胶水。

3. 根据权利要求2所述的制作方法,其特征在于,所述常温固化胶水选自树脂胶。

4. 根据权利要求3所述的制作方法,其特征在于,所述树脂胶为环氧树脂胶和/或改性硅胶。

5. 根据权利要求3所述的制作方法,其特征在于,所述树脂胶中添加有染色剂和/或扩散剂。

6. 根据权利要求1至3中任一项所述的制作方法,其特征在于,所述磨砂板的表面粗糙度为0.2~2 μ m。

7. 根据权利要求1所述的制作方法,其特征在于,所述压合过程中的压力为0.005~0.04MPa,所述固化过程中的固化时间为0.5~6h。

小间距LED显示模块及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及LED显示技术领域,具体而言,涉及一种小间距LED显示模块及其制作方法。

背景技术

[0002] LED显示屏是由LED点阵组成,通过灯珠的亮灭来显示文字、图片,内容可以随时更换,各部分组件都是模块化结构的显示器件。LED显示模块通常包括安装基板和LED灯板,LED灯板包括电路板和位于电路板上的多个阵列排布的LED,根据LED之间间距的大小,LED显示模块分为大间距型和小间距型。

[0003] 对于小间距LED显示模块而言,其本身具有不防水的特性,同时LED的焊接力小、靠近灯板边缘,这就导致了裸露的LED显示模块容易出现磕灯、表面不容易清理、LED湿气过大时会出现死灯等种种问题,这就需要对其进行封装。现有的对于小间距LED显示模块的封装主要有以下几种方式:1) COB封胶工艺:该工艺存在变形大、工艺控制困难、成品率较低的问题。2) 采用整体玻璃或塑料板进行封装:该方法LED显示模块的尺寸容易受局限,且安装、运输比较困难。3) 镀膜工艺:成本较高。4) 注胶工艺:该法会降低LED显示模块的光学性能,摩尔纹问题较为严重。

[0004] 基于以上原因,有必要提供一种简单可靠、成本较低、光学性能较高的小间距LED显示模块结构及制作方法。

发明内容

[0005] 本发明的主要目的在于提供一种小间距LED显示模块及其制作方法,以解决现有技术中小间距LED显示模块在LED防护工艺方面无法兼顾高可靠性、低成本和良好的光学性能的问题。

[0006] 为了实现上述目的,根据本发明的一个方面,提供了一种小间距LED显示模块,其包括:安装基板;LED灯板,LED灯板包括电路板和间隔设置在电路板上的多个LED,电路板设置在安装基板的一侧表面上,LED设置在电路板的远离安装基板的一侧表面上;以及保护胶体,保护胶体包括第一胶体部和第二胶体部,第一胶体部设置在各LED之间的间隙中;第二胶体部位于第一胶体部和LED的上表面上,第二胶体部的厚度小1.0mm,且第二胶体部的远离电路板一侧的表面为粗糙表面。

[0007] 进一步地,保护胶体为常温固化型胶水经固化后形成的硬化胶体;优选地,常温固化型胶水选自树脂胶,优选树脂胶为环氧树脂胶和/或改性硅胶,优选树脂胶中添加有染色剂和/或扩散剂。

[0008] 进一步地,第二胶体部的远离电路板一侧的表面的粗糙度为0.2~2 μ m;优选地,第二胶体部的雾度为4~8%,光泽度75~85。

[0009] 根据本发明的另一方面,还提供了一种小间距LED显示模块的制作方法,其包括以下步骤:提供安装基板;在安装基板的一侧表面上设置LED灯板,LED灯板包括电路板和间隔

设置在电路板上的多个LED,电路板设置在安装基板的一侧表面上,LED设置在电路板的远离安装基板的一侧表面上;采用胶水向LED灯板的远离安装基板的一侧进行灌胶;利用磨砂板对承载有胶水的一侧进行压合,使胶水进入各LED之间的间隙中并将多余的胶水挤出,然后进行固化以形成保护胶体,进而形成预制模块;其中磨砂板的与胶水相接触的表面为粗糙表面;移除预制模块中的磨砂板,形成小间距LED显示模块。

[0010] 进一步地,灌胶过程在真空环境中进行。

[0011] 进一步地,灌胶的步骤包括:采用胶枪在LED灯板的远离安装基板的一侧上方进行往复运动,在往复运动的同时进行出胶。

[0012] 进一步地,胶水为常温固化胶水,优选常温固化胶水选自树脂胶,优选树脂胶为环氧树脂胶和/或改性硅胶,优选树脂胶中添加有染色剂和/或扩散剂。

[0013] 进一步地,磨砂板为磨砂玻璃或AG磨砂膜,且磨砂板的表面粗糙度为 $0.2\sim 2\mu\text{m}$ 。

[0014] 进一步地,磨砂板的厚度为 $0.1\sim 1.0\text{mm}$ 。

[0015] 进一步地,压合过程中的压力为 $0.005\sim 0.04\text{MPa}$,固化过程中的固化时间为 $0.5\sim 6\text{h}$ 。

[0016] 本发明提供了一种小间距LED显示模块,其包括安装基板、LED灯板和保护胶体。LED灯板包括电路板和间隔设置在电路板上的多个LED,电路板设置在安装基板的一侧表面上,LED设置在电路板的远离安装基板的一侧表面上;保护胶体包括第一胶体部和第二胶体部,第一胶体部设置在各LED之间的间隙中;第二胶体部位于第一胶体部和LED的上表面上,第二胶体部的厚度小于 1.0mm ,且第二胶体部的远离电路板一侧的表面为粗糙表面。

[0017] 本发明提供的上述小间距LED显示模块,在各LED之间的间隙中以及上方设置了保护胶体,且保护胶体包括第一胶体部和第二胶体部。这样,位于间隙中的第一胶体部和位于LED上方的第二胶体部对各LED能够起到很好的保护作用,能够有效防止LED的磕灯和因湿气过大导致的死灯问题。同时,由于第二胶体部同时位于各LED和第一胶体部的上方,这就使得LED灯板表面的清理更为容易。另外,第二胶体部的厚度小于 1.0mm ,且第二胶体部的远离电路板一侧的表面为粗糙表面。较薄的厚度和粗糙表面有利于提高保护胶体的减反射效应,从而降低保护胶体带来的摩尔纹问题,使本发明的小间距LED显示模块在更好地防护LED的同时具有较好的防眩光性能,保持较高的光学性能。此外,该保护胶体的加工方式简单,加工方便可靠,适于工业化大规模应用。

附图说明

[0018] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0019] 图1示出了根据本发明一种实施例的小间距LED显示模块的结构示意图;

[0020] 图2示出了图1所示的小间距LED显示模块结构的剖视图;

[0021] 图3示出了本发明一种实施例的小间距LED显示模块制作方法中灌胶过程的示意图;

[0022] 图4示出了本发明一种实施例的小间距LED显示模块制作方法中磨砂板压合过程的示意图;

[0023] 图5示出了本发明一种实施例的小间距LED显示模块制作方法中固化过程的示意

图；

[0024] 图6示出了本发明一种实施例的小间距LED显示模块制作方法中移除预制模块中磨砂板过程的示意图；

[0025] 图7示出了本发明实施例1制作的小间距LED显示模块的摩尔纹显示图像；

[0026] 图8示出了对比例1制作的小间距LED显示模块的摩尔纹显示图像。

具体实施方式

[0027] 需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0028] 以下结合具体实施例对本申请作进一步详细描述，这些实施例不能理解为限制本申请所要求保护的范

[0029] 正如背景技术部分所描述的，现有技术中小间距LED显示模块在LED防护工艺方面无法兼顾高可靠性、低成本和良好的光学性能。

[0030] 为了解决这一问题，本发明提供了一种小间距LED显示模块，如图1和2所示，该小间距LED显示模块包括安装基板10、LED灯板20及保护胶体30；LED灯板20包括电路板21和间隔设置在电路板21上的多个LED22，电路板21设置在安装基板10的一侧表面上，LED22设置在电路板21的远离安装基板10的一侧表面上；保护胶体30包括第一胶体部31和第二胶体部32，第一胶体部31设置在各LED22之间的间隙中；第二胶体部32位于第一胶体部31和LED22的上表面上，第二胶体部32的厚度小于1.0mm，且第二胶体部32的远离电路板21一侧的表面为粗糙表面。

[0031] 本发明提供的上述小间距LED显示模块，在各LED之间的间隙中以及上方设置了保护胶体30，且保护胶体30包括第一胶体部31和第二胶体部32。这样，位于间隙中的第一胶体部31和位于LED上方的第二胶体部32对各LED能够起到很好的保护作用，能够有效防止LED22的磕灯和因湿气过大导致的死灯问题。同时，由于第二胶体部32同时位于各LED22和第一胶体部的上方，这就使得LED灯板20表面的清理更为容易。另外，第二胶体部32的厚度小于1.0mm，且第二胶体部的远离电路板一侧的表面为粗糙表面。较薄的厚度和粗糙表面有利于提高保护胶体的减反射效应，从而降低保护胶体带来的摩尔纹问题，使本发明的小间距LED显示模块在更好地防护LED22的同时具有较好的防眩光性能，保持较高的光学性能。此外，该保护胶体的加工方式简单，加工方便可靠，适于工业化大规模应用。

[0032] 需要说明的是，第一胶体部31和第二胶体部32之间是直接相接触的，且二者没有分界线，图2中只是为了方便结构描述将保护胶体30位于间隙中的一部分表示为第一胶体部31，且第一胶体部31远离电路板21一侧的表面与LED22远离电路板21一侧的表面平齐，然后将保护胶体30高于缝隙和LED22的部分表示为第二胶体部32。

[0033] 此处还需要说明的是，正是因为第二胶体部32的厚度很薄，模块间出光角度的一致性较高，这也能够使LED显示屏具有较好的防眩光性能，光学性能更佳。在实际应用过程中，第二胶体部32的厚度越薄越好，考虑到加工方便等因素，优选第二胶体部32的厚度小于1.0mm且大于0.1mm。

[0034] 在一种优选的实施方式中，保护胶体30为常温固化型胶水经固化后形成的硬化胶体。选用常温固化型胶水能够进一步简化工艺，且有利于防止加热变形等问题。优选地，常

温固化型胶水选自树脂胶,优选树脂胶为环氧树脂胶和/或改性硅胶,优选树脂胶中添加有染色剂和/或扩散剂。上述几种胶水固化时间和粘度更为适宜,在具体的加工过程中,依靠良好的流动性能快速充满LED22之间的缝隙用以形成第一胶体部31,且多余的胶水也能够快速地被清理,形成厚度较薄的第二胶体部32。在树脂胶中添加染色剂和扩散剂,胶水能够更充分地覆盖灯板。

[0035] 在一种优选的实施方式中,第二胶体部32的远离电路板21一侧的表面的粗糙度为 $0.2\sim 2\mu\text{m}$ 。该粗糙度下的第二胶体部32具有更强的减反射作用,能够进一步提高LED显示模块的光学性能。更优选地,第二胶体部32的雾度为 $4\sim 8\%$,光泽度 $75\sim 85$ 。

[0036] 根据本发明的另一方面,还提供了一种小间距LED显示模块的制作方法,其包括以下步骤:提供安装基板10;在安装基板10的一侧表面上设置LED灯板20,LED灯板20包括电路板21和间隔设置在电路板21上的多个LED22,电路板21设置在安装基板10的一侧表面上,LED22设置在电路板21的远离安装基板10的一侧表面上;采用胶水向LED灯板20的远离安装基板10的一侧进行灌胶;利用磨砂板对承载有胶水的一侧进行压合,使胶水进入各LED22之间的间隙中并将多余的胶水挤出,然后进行固化以形成保护胶体30,进而形成预制模块;其中磨砂板的与胶水相接触的表面为粗糙表面;移除预制模块中的磨砂板,形成小间距LED显示模块。

[0037] 本发明提供的上述制作方法工艺简单可靠,如图3所示,在灌胶的过程中,胶水能够流入LED灯板20上各LED22之间的间隔缝隙中,该过程中,除了流入各LED22之间的胶水以外,还有一些胶水会留在LED22上方,利用磨砂板b对承载有胶水的一侧进行压合,能够使胶水进一步充满各LED22之间的间隙中,并将多余的胶水挤出(如图4所示)。挤出多余的胶水之后,如图5所示,在压板压合的状态下进行固化以形成包括第一胶体部31和第二胶体部32的保护胶体30,进而形成了预制模块。其次,如图6所示,将预制模块中的磨砂板b移除之后,即可得到小间距LED显示模块,该显示模块中,第一胶体部31远离电路板21一侧的表面与LED22远离电路板21一侧的表面平齐,第二胶体部32位于第一胶体部31和LED22的上表面上,第二胶体部32的厚度小于 1.0mm ,且第二胶体部32的远离电路板21一侧的表面为粗糙表面。

[0038] 需要说明的是,上述“挤出多余的胶水”是指待胶水进入LED间隙之后,在压板和LED灯板之间的胶水被挤出,剩余的胶水固化后形成了上述保护胶体。本领域技术人员都应理解此处“多余”的含义。

[0039] 位于间隙中的第一胶体部31和位于LED上方的第二胶体部32对各LED能够起到很好的保护作用,能够有效防止LED22的磕灯和因湿气过大导致的死灯问题。同时,由于第二胶体部32同时位于各LED22和第一胶体部的上方,这就使得LED灯板20表面的清理更为容易。另外,第二胶体部32的厚度小于 1.0mm ,且第二胶体部的远离电路板一侧的表面为粗糙表面。较薄的厚度和粗糙表面有利于提高保护胶体的减反射效应,从而降低保护胶体带来的摩尔纹问题,使本发明的小间距LED显示模块在更好地防护LED22的同时具有较好的防眩光性能,保持较高的光学性能。此外,该保护胶体30的加工方式简单,利用“灌胶—磨砂板压合一固化”一体化成型具有粗糙表面的保护胶体30,无需复杂设备,加工方便可靠,适于工业化大规模应用。

[0040] 在实际的制作过程中,待形成保护胶体30以后,可以对按照尺寸要求对LED显示模

块进行外形切割。

[0041] 在一种优选的实施方式中,灌胶过程在真空环境中进行。这样有利于去除LED22间隙中的空气,减少气泡,使胶水更充分地充满间隙。

[0042] 在一种优选的实施方式中,如图3所示,灌胶的步骤包括:采用胶枪a在LED灯板20的远离安装基板10的一侧上方进行往复运动,在往复运动的同时进行出胶。这样进行灌胶,胶水能够更平稳地流入间隙中,且出胶过程及胶水流动过程中产生的气泡很少,有利于提高保护胶体30的整体性,以对每一个LED22都能起到更好地防护作用。

[0043] 在一种优选的实施方式中,胶水为常温固化胶水。选用常温固化型胶水能够进一步简化工艺,且有利于防止加热变形等问题。优选常温固化胶水选自自树脂胶,优选树脂胶为环氧树脂胶和/或改性硅胶,优选地,树脂胶中添加有染色剂和/或扩散剂。在一种优选的实施方式中,磨砂板b为磨砂玻璃或AG磨砂膜,且磨砂板b的表面粗糙度为 $0.2\sim 2\mu\text{m}$ 。用上述表面粗糙度的磨砂板进行压合,能够使第二胶体部32的上表面具有 $0.2\sim 2\mu\text{m}$ 的粗糙度。该粗糙度下的第二胶体部32具有更强的减反射作用,能够进一步提高LED显示模块的光学性能。

[0044] 在一种优选的实施方式中,磨砂板b的厚度为 $0.1\sim 1\text{mm}$ 。这样厚度的磨砂板b更容易从LED22和保护胶体30的表面移除,有利于进一步降低加工难度。

[0045] 在一种优选的实施方式中,压合过程中的压力为 $0.005\sim 0.04\text{MPa}$,固化过程中的固化时间为 $0.5\sim 6\text{h}$ 。在具体的操作过程中,固化过程中可以在磨砂板b上方用压块c压住进行固化,固化完全后再将压块c挪走,将磨砂板b移除即可。另外,由于本发明采用的是磨砂板压合的方式,在进行胶水固化之前,可以对磨砂板压合进行二次调整,这样就能够更彻底地排出磨砂板和胶水、LED22之间的气体。

[0046] 以下根据实施例进一步说明本发明的有益效果:

[0047] 实施例1

[0048] 该实施例制作了小间距LED显示模块,具体工艺如下:

[0049] 选用型号为TVH2.5的设置在安装基板上的LED灯板,其LED的点间距为 2.5mm ,尺寸为 $200\times 150\text{mm}$;

[0050] 采用常温固化环氧树脂胶向LED灯板的远离安装基板的一侧进行灌胶;

[0051] 其次,利用AG磨砂板(表面粗糙度为 $0.2\mu\text{m}$)对承载有胶水的一侧进行压合(压力 0.04MPa),使胶水进入各LED之间的间隙中并将多余的胶水挤出,然后进行固化(6h)以形成保护胶体,进而形成预制模块;保护胶体包括第一胶体部和第二胶体部,第一胶体部设置在各LED之间的间隙中;第二胶体部位于第一胶体部和LED的上表面上,第二胶体部的厚度为 0.1mm ,且第二胶体部的远离电路板一侧的表面为粗糙表面,粗糙度为 $0.2\mu\text{m}$,第二胶体部的雾度为4%,光泽度80。

[0052] 移除预制模块中的磨砂板,形成小间距LED显示模块。

[0053] 对上述小间距LED显示模块的性能进行表征,用反射率检测仪检测模块表面的反射率,可见光反射率为 0.2% 。将该小间距LED显示模块原始图像转换为灰度图像,然后经傅里叶变换得到的摩尔纹显示图像如图7所示。

[0054] 实施例2

[0055] 该实施例中小间距LED显示模块的制作工艺同实施例1,不同之处在于:

[0056] AG磨砂板的表面粗糙度为 $0.2\mu\text{m}$,压合压力 0.005MPa ,形成的保护胶体中第二胶体部的厚度为 0.8mm ,且第二胶体部的远离电路板一侧的表面为粗糙表面,粗糙度为 $2\mu\text{m}$,第二胶体部的雾度为 10% ,光泽度 85 。对上述小间距LED显示模块的性能进行表征,可见光反射率为 3% 。

[0057] 实施例3

[0058] 该实施例中小间距LED显示模块的制作工艺同实施例1,不同之处在于:

[0059] AG磨砂板的表面粗糙度为 $0.2\mu\text{m}$,压合压力 0.02MPa ,形成的保护胶体中第二胶体部的厚度为 0.5mm ,且第二胶体部的远离电路板一侧的表面为粗糙表面,粗糙度为 $1\mu\text{m}$,第二胶体部的雾度为 8% ,光泽度 75 。对上述小间距LED显示模块的性能进行表征,可见光反射率为 1% 。

[0060] 实施例4

[0061] 该实施例中小间距LED显示模块的制作工艺同实施例1,不同之处在于:

[0062] AG磨砂板的表面粗糙度为 $0.2\mu\text{m}$,压合压力 0.02MPa ,形成的保护胶体中第二胶体部的厚度为 0.5mm ,且第二胶体部的远离电路板一侧的表面为粗糙表面,粗糙度为 $1\mu\text{m}$,第二胶体部的雾度为 4% ,光泽度 85 。对上述小间距LED显示模块的性能进行表征,可见光反射率为 0.8% 。

[0063] 对比例1

[0064] 该对比例制作了小间距LED显示模块,具体工艺如下:

[0065] 选用型号为TVH2.5的设置在安装基板上的LED灯板,其LED的点间距为 2.5 ,尺寸为 $200\times 150\text{mm}$;

[0066] 使用玻璃对LED灯板进行封装,玻璃厚度为 2mm ,形成小间距LED显示模块。

[0067] 对上述小间距LED显示模块的性能进行表征,用反射率检测仪检测模块表面的反射率,可见光反射率为 8% 。将该小间距LED显示模块原始图像转换为灰度图像,然后经傅里叶变换得到的摩尔纹显示图像如图8所示。

[0068] 由以上数据可知,本发明实施例中制作的小间距LED显示模块,可见光反射率明显降低,这可以有效削弱因背后强光导致画面变白之缺陷,使影像显示更加清晰。另外,由图7和图8之间的对比可知,本发明制作的小间距LED显示模块,摩尔纹明显减弱。可见,摩尔纹得到了明显削弱。总之,本发明制作的小间距LED显示模块具有更好的光学性能。此外,本发明对于小间距LED显示模块在LED防护工艺简单、可靠性高、成本也更低。

[0069] 从以上的描述中,可以看出,本发明上述的实施例实现了如下技术效果:

[0070] 本发明提供的上述小间距LED显示模块,在各LED之间的间隙中以及上方设置了保护胶体,且保护胶体包括第一胶体部和第二胶体部。这样,位于间隙中的第一胶体部和位于LED上方的第二胶体部对各LED能够起到很好的保护作用,能够有效防止LED的磕灯和因湿气过大导致的死灯问题。同时,由于第二胶体部同时位于各LED和第一胶体部的上方,这就使得LED灯板表面的清理更为容易。另外,第二胶体部的厚度小于 1.0mm ,且第二胶体部的远离电路板一侧的表面为粗糙表面。较薄的厚度和粗糙表面有利于提高保护胶体的减反射效应,从而降低保护胶体带来的摩尔纹问题,使本发明的小间距LED显示模块在更好地防护LED的同时具有较好的防眩光性能,保持较高的光学性能。此外,该保护胶体的加工方式简单,加工方便可靠,适于工业化大规模应用。

[0071] 具体地,本发明提供的小间距LED显示模块的制作方法具有以下几点优势:

[0072] 工艺简单、操作容易,不需要复杂模具和工装,投入较小,成本低;

[0073] 验证时间短(采用模具,要反复试验,周期长);

[0074] 可靠性高,尤其是采用常温固化胶水,不需加温即可固化,保护胶层的变形小,不会对LED造成伤害;

[0075] 固化前可以二次调整压膜的状况,彻底解决气泡;

[0076] 用于压合的磨砂板可以反复使用,模块表面一致性高,保证了LED显示模块的光学性能。

[0077] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

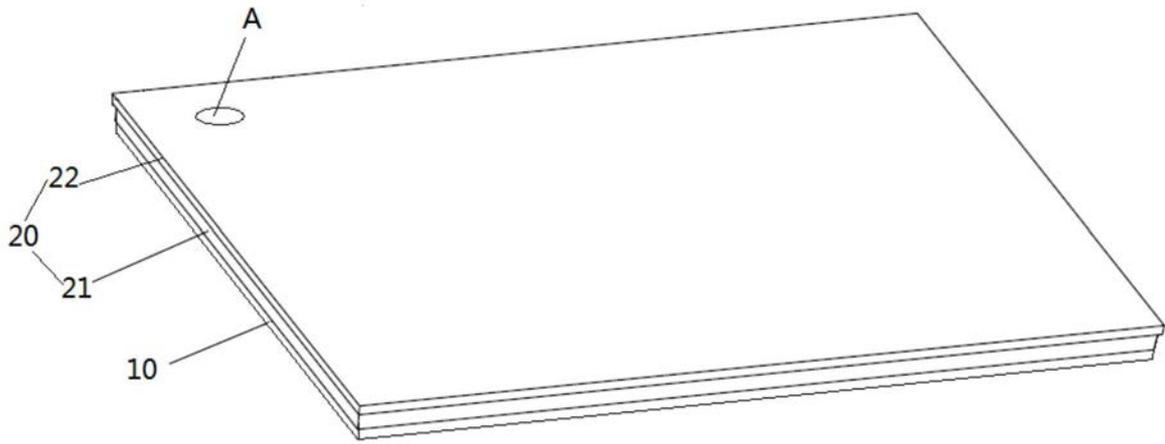


图1

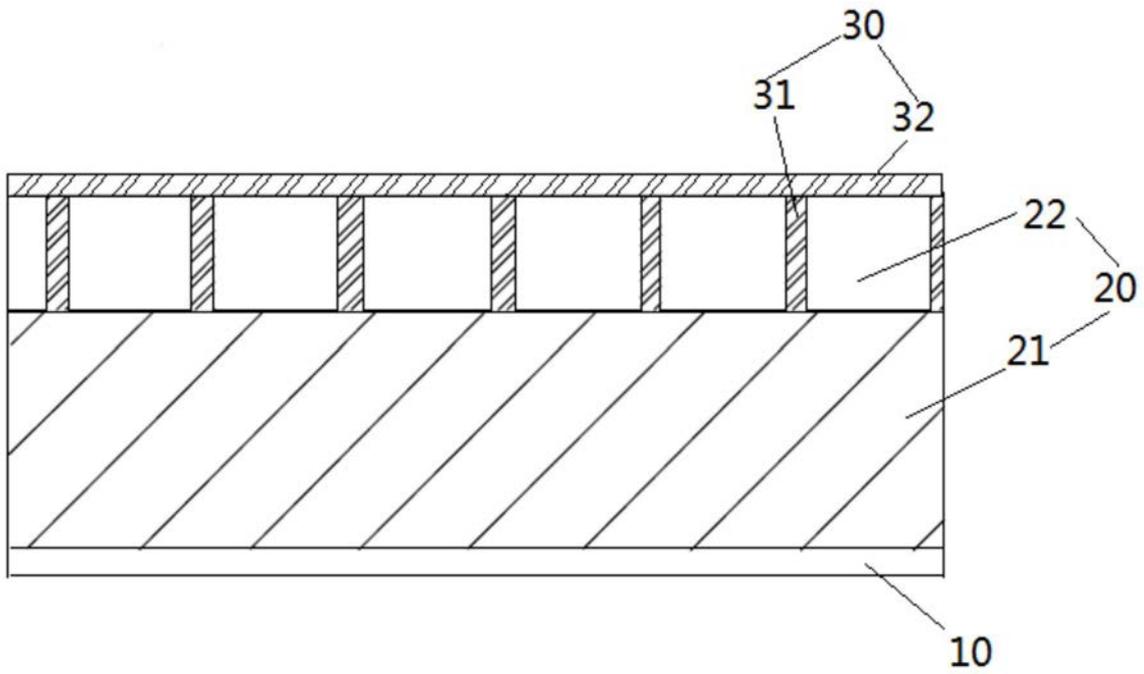


图2

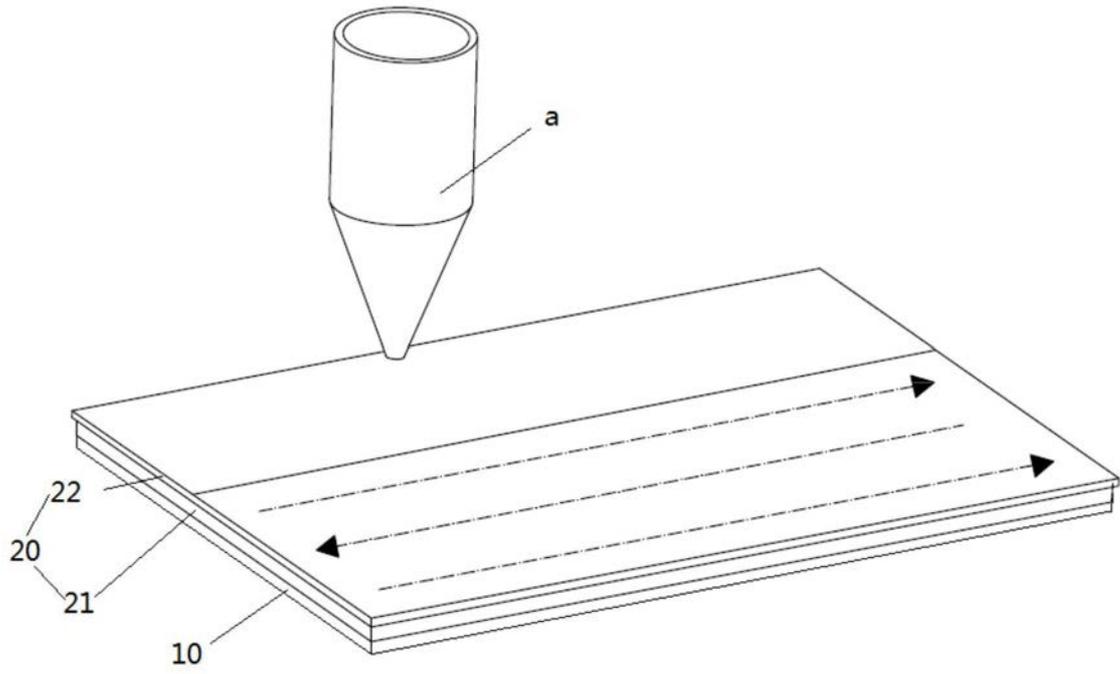


图3

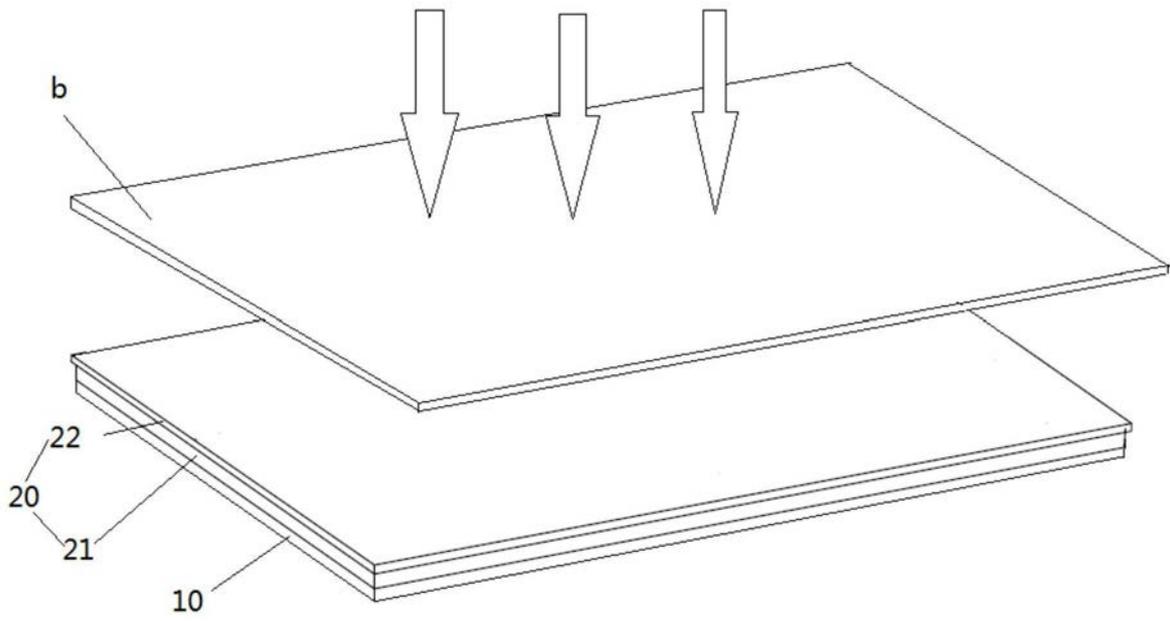


图4

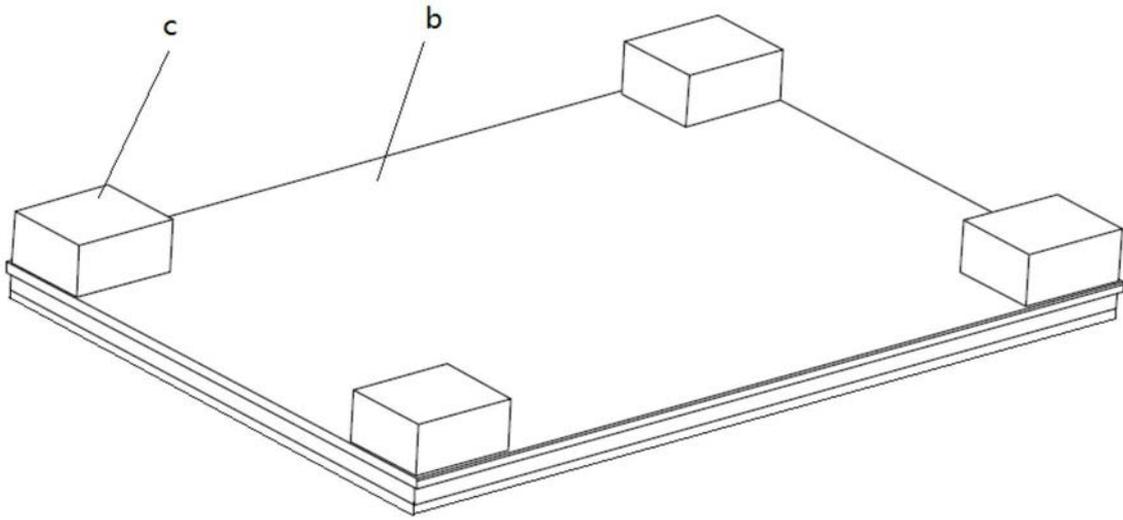


图5

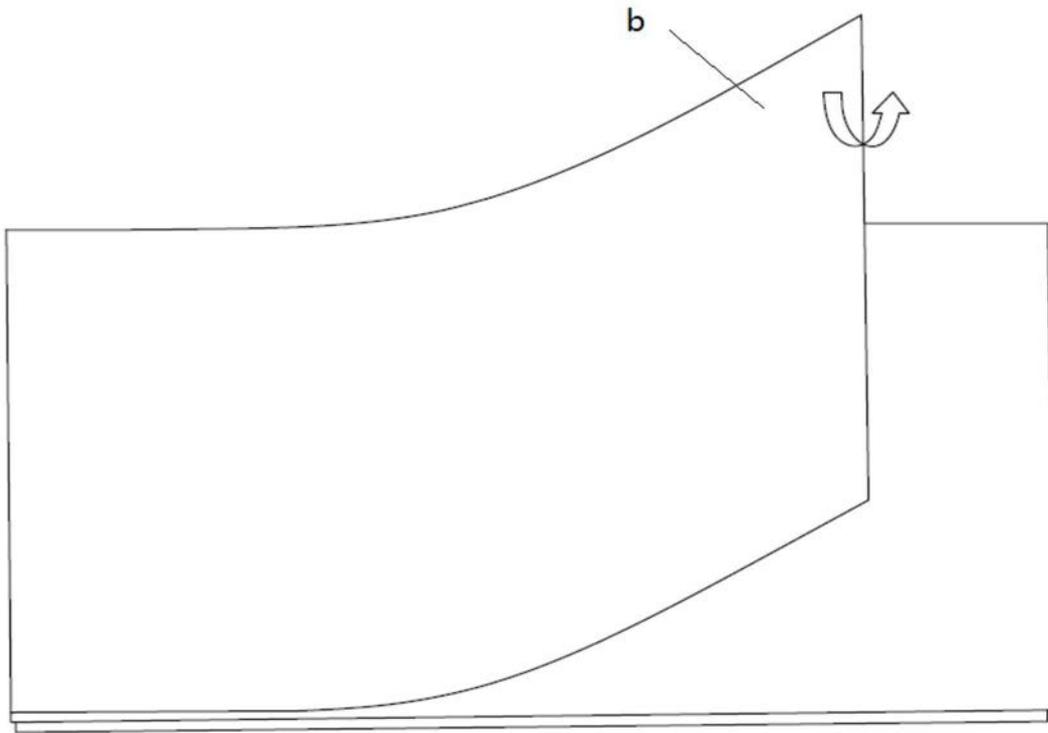


图6

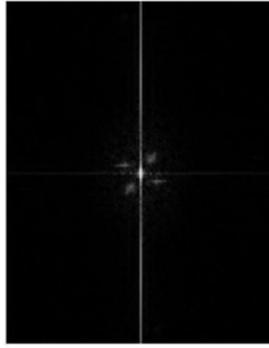


图7

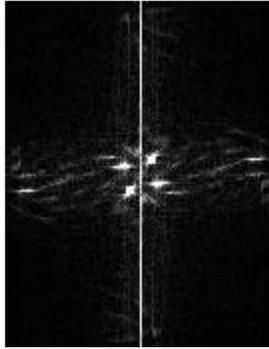


图8