



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104537960 B

(45)授权公告日 2018.01.23

(21)申请号 201410814161.4

F21V 17/10(2006.01)

(22)申请日 2014.12.24

F21V 19/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

F21Y 115/10(2016.01)

申请公布号 CN 104537960 A

审查员 梁燕

(43)申请公布日 2015.04.22

(73)专利权人 深圳市晶泓达光电工程技术有限公司

地址 518000 广东省深圳市龙华新区民治街道民康路秋瑞大厦1313-1315

(72)发明人 黄福强

(74)专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务所(普通合伙) 11350

代理人 汤东风

(51)Int.Cl.

G09F 9/33(2006.01)

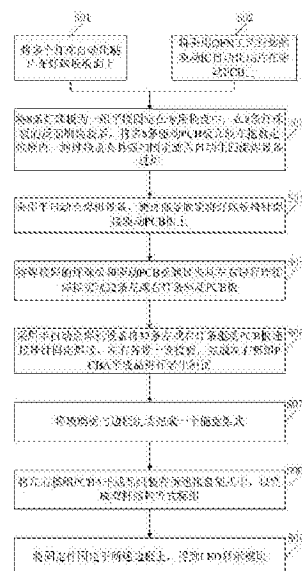
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

一种LED显示模块及其制备方法

(57)摘要

本发明属于LED显示领域,提供了一种LED显示模块及其制备方法,该LED显示模块中的灯珠固定于线性排列的灯珠板板面上,灯珠板固定于驱动PCB板上,灯珠板板面垂直于驱动PCB板板面,驱动PCB板板面与玻璃板板面相垂直,固定件固定于边框上,通过采用具有高透明度的透明玻璃板作为安装主体,并通过将驱动PCB板横向设置在玻璃板上,能够极大地减少驱动PCB板对光线的遮挡,提高了LED显示模块的透明度,同时,通过将多个灯珠固定于线性排列的灯珠板板面上提高了LED显示模块的像素密度,本发明还提供了一种LED显示模块制备方法,本发明的目的在于提供一种高密度、高通透的LED显示模块,以满足市场对既具有高像素密度又具有高通透性的LED显示模块的需求。



1. 一种LED显示模块,其特征在于,包括多个灯珠、线性排列的灯珠板、线性排列的驱动PCB板、边框、透明玻璃板、连接板及固定件,所述多个灯珠固定于所述灯珠板板面上,所述灯珠板固定于所述驱动PCB板上,所述灯珠板板面垂直于所述驱动PCB板板面,所述驱动PCB板两端固定于所述连接板上,所述连接板包括设置在所述驱动PCB板一侧两端的第一子连接板和第二子连接板,所述边框固定于所述玻璃板上,所述驱动PCB板板面与所述玻璃板板面相垂直,所述固定件固定于所述边框上,所述边框包括位于所述驱动PCB板顶部的第一子边框和位于所述驱动PCB板底部的第二子边框,所述第一子边框和第二子边框均为L型,所述第一子边框包括第一面和第二面,所述第一面设置在所述驱动PCB板的顶部,所述第二面设置在所述驱动PCB板板面上,所述第二子边框包括第三面和第四面,所述第三面设置在所述驱动PCB板的底部,所述第四面设置在所述驱动PCB板板面上;所述灯珠截面的宽度与灯珠板板面的宽度相当,所述灯珠板、驱动PCB板和连接板均为玻璃纤维材质。

2. 根据权利要求1所述的LED显示模块,其特征在于,所述多个灯珠等距离排布在所述灯珠板板面上。

3. 根据权利要求2所述的LED显示模块,其特征在于,所述灯珠发光平面轴向方向与所述玻璃板平面方向垂直。

4. 根据权利要求1所述的LED显示模块,其特征在于,所述第二面和第三面上分别设有多个间隔排布的透光孔。

5. 根据权利要求1所述的LED显示模块,其特征在于,所述驱动PCB板两端分别设有连接针座,所述驱动PCB板通过所述连接针座与所述第一子连接板和第二子连接板固定连接,所述驱动PCB板板面垂直于所述第一子连接板板面和第二子连接板板面。

6. 如权利要求1-5任一项所述的LED显示模块制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1) 将多个灯珠自动化贴片在灯珠板板面上;

(2) 将采用QFN工艺封装的驱动IC自动化贴片在驱动PCB上;

(3) 将8条灯珠板为一组平摆固定在专用拖盘中,在8条灯珠板的反面刷锡胶后,将多条驱动PCB板立放在拖盘定位框内,通过拖盘夹具锁扣固定放入自动化回流焊设备过炉;

(4) 采用半自动点焊机设备,通过拖盘固定将灯珠板排针焊接驱动PCB板上;

(5) 将焊接好的灯珠板和驱动PCB板通过夹具左右进行连接焊接实现32条左或右灯条驱动PCB板;

(6) 采用半自动点焊机设备将32条左或右灯条驱动PCB板连接排针固定焊接,左右各设一连接板,完成左右模组PCBA半成品进行老测试;

(7) 将透明玻璃板与边框组装完成一个拖盘架式;

(8) 将左右模组PCBA半成品组装在所述拖盘架式中,以完成双杆结构方式模组;

(9) 将固定件固定于所述边框上,得到LED显示模块。

7. 如权利要求6所述的LED显示模块制备方法,其特征在于,所述灯珠板和驱动PCB板的厚度均为0.5-1.5mm,所述灯珠板和驱动PCB板的长度均315-325mm。

8. 如权利要求6所述的LED显示模块制备方法,其特征在于,所述连接板的厚度为1.5-2.5mm,所述连接板的高度为155-165mm。

9. 根据权利要求6所述的LED显示模块制备方法,其特征在于,所述固定件和边框均为铝合金材质,所述灯珠板、驱动PCB板和连接板均为玻璃纤维材质。

10. 根据权利要求6所述的LED显示模块制备方法,其特征在于,所述玻璃板由PMMA高分子材料制成的高透明度均质基板。

一种LED显示模块及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及LED显示领域,尤其涉及一种LED显示模块及其制备方法。

背景技术

[0002] LED显示屏因其尺寸灵活,环境适应性强的特点使其在媒体领域得到广泛应用,目前,市场上普遍使用的LED显示设备,一般都是黑色的箱体式、灯条屏、删格屏方式结构和条状结构。

[0003] 在某些特别的场合,如玻璃幕墙、商店橱窗、舞台背景、商场、酒店、机场等环境需要LED显示模块通透性高,采光透视效果好,同时又要保持一定的像素密度,而黑色的箱体式、灯条屏、删格屏方式结构的LED显示设备无法和周围的使用环境协调,比如在玻璃幕墙、背景墙安装了箱体式的LED显示设备就会完全地阻挡了光线,失去透光的效果,而灯条屏、删格屏难以满足多种尺寸玻璃幕墙结构,如果采用成本大大增加,非常不便利和后期维护,而条状LED显示屏,这种LED屏幕是将LED发光单元安装在一根根条状的电路板上,然后以不透明的外壳固定,若干这样的灯条组成一个单元模块,若干单元模块再级联成显示屏。由于不透明外壳占用较大空间,这种单元模块的像素间距一般要做到40mm以上才有一定的透光效果,但是像素间距太大则不适用于观看距离较小的应用场合。同时,由于这种不透明显示模块条状结构非常明显,无论安装在室内还是室外,都会给人一种束缚感,并不适用于商店橱窗、商场玻璃幕墙等这样的高档应用场合,市场呼唤既具有高像素密度又具有高通透性的LED显示屏。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服上述现有类似产品结构的不足,提供一种LED显示模块及其制备方法,旨在提供一种既具有高像素密度又具有高通透性的LED显示模块。

[0005] 本发明是这样实现的,一方面,提供了一种LED显示模块,包括多个灯珠、线性排列的灯珠板、线性排列的驱动PCB板、边框、透明玻璃板、连接板及固定件,所述多个灯珠固定于所述灯珠板板面上,所述灯珠板固定于所述驱动PCB板上,所述灯珠板板面垂直于所述驱动PCB板板面,所述驱动PCB板固定于所述连接板上,所述连接板包括设置在所述驱动PCB板一侧两端的第一子连接板和第二子连接板,所述边框固定于所述玻璃板上,所述驱动PCB板板面与所述玻璃板板面相垂直,所述固定件固定于所述边框上,所述边框包括位于所述驱动PCB板顶部的第一子边框和位于所述驱动PCB板底部的第二子边框,所述第一子边框和第二子边框均为L型,所述第一子边框包括第一面和第二面,所述第一面设置在所述驱动PCB板的顶部,所述第二面设置在所述驱动PCB板板面上,所述第二子边框包括第三面和第四面,所述第三面设置在所述驱动PCB板的底部,所述第四面设置在所述驱动PCB板板面上。

[0006] 进一步地,所述多个灯珠等距离排布在所述灯珠板板面上。

[0007] 进一步地,所述灯珠发光平面轴向方向与所述透明玻璃板平面方向垂直。

[0008] 进一步地,所述驱动PCB板两端分别设有连接针座,所述驱动PCB板通过所述连接

针座与所述第一子连接板和第二子连接板固定连接,所述驱动PCB板板面垂直于所述第一子连接板板面和第二子连接板板面。

[0009] 另一方面,提供了一种LED显示模块制备方法,包括以下步骤:

[0010] (1) 将多个灯珠自动化贴片在灯珠板板面上;

[0011] (2) 将采用QFN工艺封装的驱动IC自动化贴片在驱动PCB上;

[0012] (3) 将8条灯珠板为一组平摆固定在专用拖盘中,在8条灯珠板的反面刷锡胶后,将多8条驱动PCB板立放在拖盘定位框内,通过拖盘夹具锁扣固定放入自动化回流焊设备过炉;

[0013] (4) 采用半自动点焊机设备,通过拖盘固定将灯珠板排针焊接驱动PCB板上;

[0014] (5) 将焊接好的灯珠板和驱动PCB板通过夹具左右进行连接焊接实现32条左或右灯条驱动PCB板;

[0015] (6) 采用半自动点焊机设备将32条左或右灯条驱动PCB板连接排针固定焊接,左右各设一连接板,完成左右模组PCBA半成品进行老测试;

[0016] (7) 将透明玻璃板与边框组装完成一个拖盘架式;

[0017] (8) 将左右模组PCBA半成品组装在所述拖盘架式中,以完成双杆结构方式模组;

[0018] (9) 将固定件固定于所述边框上,得到LED显示模块。

[0019] 具体地,所述灯珠板和驱动PCB板的厚度均为0.5-1.5mm,所述灯珠板和驱动PCB板的长度均315-325mm。

[0020] 具体地,所述连接板的厚度为1.5-2.5mm,所述连接板的高度为155-165mm。

[0021] 具体地,所述固定件和边框均为铝合金材质,所述灯珠板、驱动PCB板和连接板均为玻璃纤维材质。

[0022] 具体地,所述玻璃板由PMMA高分子材料制成的高透明度均质基板。

[0023] 本发明的有益效果是:本发明采用具有高透明度的透明玻璃板作为安装主体,并通过将驱动PCB板横向设置在透明玻璃板上,其能够极大地减少驱动PCB板对光线的遮挡,提高了LED显示模块的透明度,同时,通过将多个灯珠固定于线性排列的灯珠板板面上,提高了LED显示模块的像素的密度。

附图说明

[0024] 图1是本发明实施例提供的LED显示模块立体示意图。

[0025] 图2是图1中A处放大示意图。

[0026] 图3是本发明实施例提供的LED显示模块分解示意图。

[0027] 图4是图3中B处放大示意图。

[0028] 图5是本发明实施例提供的LED显示模块的正视图。

[0029] 图6是图5中C处放大示意图。

[0030] 图7是本发明提供的LED显示模块的俯视图。

[0031] 图8是图7中D处放大示意图。

[0032] 图9是本发明提供的LED显示模块的仰视图。

[0033] 图10是图9中E处放大示意图。

[0034] 图11是本发明提供的LED显示模块的左俯视图。

[0035] 图12是本发明提供的LED显示模块的右俯视图。

[0036] 图13是本发明实施例提供的LED显示模块制备方法流程图。

具体实施方式

[0037] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0038] 如图1~图12所示,本发明实施例提供一种LED显示模块,包括多个灯珠1、线性排列的灯珠板2、线性排列的驱动PCB板3、边框4、透明玻璃板5、连接板6及固定件7,多个灯珠1固定于灯珠板2板面上,灯珠板2固定于驱动PCB板3上,灯珠板2板面垂直于驱动PCB板3板面,驱动PCB板3固定于连接板6上,连接板6包括设置在驱动PCB板3一侧两端的第一子连接板61和第二子连接板62,边框4固定于玻璃板5上,驱动PCB板3板面与玻璃板5板面相垂直,固定件7固定于边框4上。

[0039] 优选地,多个灯珠1等距离排布在灯珠板2板面上,在灯珠板2板面上设置多个灯珠1可以确保LED显示模块的像素密度,灯珠1优选为3528个,并且3528个灯珠1通过自动化贴片的方式贴片在灯珠板2板面上。

[0040] 优选地,固定件7包括设置在边框4一侧两端的第一子固定件71和第二子固定件72,第一子固定件71和第二子固定件72均为类U形,第一子固定件71包括第一底板711、第一侧板712、第二侧板713和第一横板714,第一侧板712及第二侧板713的底部分别连接在第一底板711的相对两侧,第一横板714设置在第二侧板713的顶部一侧且向外侧延伸,所述第一底板711、第一侧板712及第二侧板713形成一用于容纳第一子连接板61的空间,第二子固定件72包括第二底板721、第三侧板722、第四侧板723和第二横板724,第三侧板722及第四侧板723的底部分别连接在第二底板721的相对两侧,第二横板724设置在第三侧板722的顶部一侧且向外侧延伸,第二底板721、第三侧板722及第四侧板723形成一用于容纳第二子连接板62的空间。

[0041] 优选地,驱动PCB板3板面上设有第一固定块31,驱动PCB板3靠近边框4的一侧设有第二固定块32,通过第一固定块31和第二固定块32的设置,可以进一步提高驱动PCB板3的牢固性,由于第一固定块31和第二固定块32均为PMMA高分子材料制成,第一固定块31和第二固定块32具有高透明度,这样,第一固定块31和第二固定块32就可以起到固定驱动PCB板3的同时,还不影响LED显示模块的透光度。

[0042] 优选地,边框4包括位于驱动PCB板3的顶部的第一子边框41和位于驱动PCB板3底部的第二子边框42,第一子边框41和第二子边框42均为L型,第一子边框41包括第一面411和第二面412,第一面411设置在驱动PCB板3的顶部,所述第二面412设置在驱动PCB板3板面上,第二子边框42包括第三面421和第四面422,第三面421设置在驱动PCB板3的底部,第四面422设置在驱动PCB板3板面上。

[0043] 优选地,第二面412和第三面421上分别设置多个间隔排布的透光孔43,透光孔43的设置即可以减轻LED显示模块的重量,又可以提高LED显示模块的通透度。

[0044] 优选地,驱动PCB板3板面上设有第一固定块31,驱动PCB板3靠近边框4的一侧设有第二固定块32且第二固定块32延伸出驱动PCB板3边沿,驱动PCB板3通过第一固定块31和第二固定块32的设置,可以提高PCB板3的牢固性,另外,由于第一固定块31和第二固定块32均

为PMMA高分子材料制成,第一固定块31和第二固定块32具有高透明度,这样,第一固定块31和第二固定块32就可以起到固定驱动PCB板3的同时,还不影响LED显示模块的透光度。

[0045] 优选地,灯珠1截面的宽度与灯珠板2板面的宽度相当,由于灯珠1截面的宽度与灯珠板2板面的宽度相当,这样,可以避免灯珠1对光线的遮挡,保证LED显示模块的通透度。

[0046] 优选地,灯珠1发光平面轴向方向与透明玻璃板5平面方向垂直,这样可以提高LED显示模块的发光亮度,有效节省驱动电路的占用空间。

[0047] 优选地,驱动PCB板3两端分别设有连接针座33,驱动PCB板3通过连接针座33与第一子连接板61和第二子连接板62固定连接,驱动PCB板3板面垂直于第一子连接板61板面和第二子连接板62板面。

[0048] 本发明所提供的LED显示模块,由于采用具有高透明度的玻璃板5作为安装主体,灯珠1固定于灯珠板2板面上,灯珠板2固定于驱动PCB板3上,灯珠板2板面垂直于驱动PCB板3板面,驱动PCB板3固定于连接板6上,驱动PCB板3板面与玻璃板5板面相垂直,这样,通过将驱动PCB板3横向设置在玻璃板5上,其能够极大地减少驱动PCB板3对光线的遮挡,提高了LED显示模块的透明度,同时,通过将多个灯珠1固定于线性排列的灯珠板2板面上提高了LED显示模块的像素密度。

[0049] 相应地,本发明实施例提供一种LED显示模块制备方法,该制备方法的流程示意图如图13所示,该方法包括如下步骤:

[0050] S01、将多个灯珠自动化贴片在灯珠板板面上;

[0051] S02、将采用QFN(Quad Flat No-leadPackage,方形扁平无引脚封装技术)工艺封装的驱动IC自动化贴片在驱动PCB上;

[0052] S03、将8条灯珠板为一组平摆固定在专用拖盘中,在8条灯珠板的反面刷锡胶后,将8条驱动PCB板立放在拖盘定位框内,通过拖盘夹具锁扣固定放入自动化回流焊设备过炉;

[0053] S04、采用半自动点焊机设备,通过拖盘固定将灯珠板上的排针焊接在驱动PCB板上;

[0054] S05、将焊接好的灯珠板和驱动PCB板通过夹具左右进行连接焊接实现32条左灯条驱动PCB板或32条右灯条驱动PCB板;

[0055] S06、采用半自动点焊机设备将32条左灯条驱动PCB板或32条右灯条驱动PCB板连接排针固定焊接,左右各设一连接板,完成左右模组PCBA半成品进行老测试;

[0056] S07、将透明玻璃板与边框组装完成一个拖盘架式;

[0057] S08、将左右模组PCBA半成品组装在所述拖盘架式中,以完成双杆结构方式模组;

[0058] S09、将固定件固定于所述边框上,得到LED显示模块。

[0059] 具体地,灯珠板和驱动PCB板的厚度均为0.5-1.5mm,灯珠板和驱动PCB板的长度均315-325mm,灯珠板的长度和驱动PCB板的厚度均优选为1mm,灯珠板的长度和驱动PCB板的长度均优选为320mm。

[0060] 具体地,连接板的厚度为1.5-2.5mm,连接板的高度为155-165mm,连接板厚度优选2mm,连接板的高度优选为160mm。

[0061] 优选地,固定件和边框均为铝合金材质。

[0062] 优选地,灯珠板、驱动PCB板和连接板均为玻璃纤维材质,玻璃纤维具有重量轻、强

度高等优点,因此,灯珠板、驱动PCB板和连接板具有重量轻、强度高等优点。

[0063] 优选地,透明玻璃板由PMMA高分子材料制成的高透明度均质基板,玻璃板具有美观、高透明度及易于机械加工的特点,以玻璃板为LED模块的基板,提高了LED显示模块的透明度。

[0064] 下面结合具体实施例对本发明作详细的描述:

[0065] 实施例1

[0066] 该实施例的LED显示模块,如图1、图2和图3所示,包括多个灯珠1、线性排列的灯珠板2、线性排列的驱动PCB板3、框体4、透明玻璃板5、连接板6及固定件7,多个灯珠1固定于灯珠板2板面上且与灯珠板2电连接,灯珠板2固定于驱动PCB板3上且与驱动PCB板3电连接,灯珠板2板面垂直于驱动PCB板3的板面,驱动PCB板3设置在框体4中,框体4固定于玻璃板5上,驱动PCB板3固定于连接板6上,驱动PCB板3板面与玻璃板5板面相垂直,固定件7固定于框体4上,边框4包括位于驱动PCB板3的顶部的第一子边框41和位于驱动PCB板3底部的第二子边框42,第一子边框41和第二子边框42均为L型,第一子边框41包括第一面411和第二面412,第一面411设置在驱动PCB板3的顶部,所述第二面412设置在驱动PCB板3板面上,第二子边框42包括第三面421和第四面422,第三面421设置在驱动PCB板3的底部,第四面422设置在驱动PCB板3板面上。

[0067] 其制备方法如下:

[0068] (1) 将3528个灯珠自动化贴片在灯珠板板面上,其中,灯珠板厚度为1.0mm,灯珠板的长度为320mm;

[0069] (2) 将采用QFN工艺封装的驱动IC自动化贴片在驱动PCB上,其中,驱动PCB板厚度为1.0mm,驱动PCB板的长度为320mm;

[0070] (3) 将8条灯珠板为一组平摆固定在专用拖盘中,在8条灯珠板的反面刷锡胶后,将8条驱动PCB板立放在拖盘定位框内,通过拖盘夹具锁扣固定放入自动化回流焊设备过炉;

[0071] (4) 采用半自动点焊机设备,通过拖盘固定将灯珠板上的排针焊接在驱动PCB板上;

[0072] (5) 将焊接好的灯珠板和驱动PCB板通过夹具左右进行连接焊接实现640mm长度的左或右灯条驱动PCB板;

[0073] (6) 采用半自动点焊机设备将32条左或右灯条驱动PCB板连接排针固定焊接,左右各设一连接板,完成左右模组PCBA半成品进行老测试,其中,连接板的厚度为2mm,连接板的高度为160mm;

[0074] (7) 将玻璃板与边框组装完成一个拖盘架式;

[0075] (8) 将左右模组PCBA半成品组装在所述拖盘架式中,以完成双杆结构方式模组;

[0076] (9) 将固定件固定于所述边框上,得到LED显示模块。

[0077] 本发明实施例中,驱动PCB板面向观众的正端上设置的灯珠板板与驱动PCB板为T型连接方式工艺,通过左右模组PCBA半成品组合可达1280mm宽度,160mm高度无限扩展拼装,按每平方计算高达40000个显示像素点密度,高密度下透明度高达48%效果。

[0078] 实施例2

[0079] 该实施例的LED显示模块,如图1、图2和图3所示,包括灯珠1、线性排列的灯珠板2、线性排列的驱动PCB板3、框体4、透明玻璃板5、连接板6及固定件7,灯珠1固定于灯珠板2板

面上且与灯珠板2电连接,灯珠板2固定于驱动PCB板3上且与驱动PCB板3电连接,灯珠板2板面垂直于驱动PCB板3的板面,驱动PCB板3设置在框体4中,框体4固定于玻璃板5上,驱动PCB板3固定于连接板6上,驱动PCB板3板面与玻璃板5板面相垂直,固定件7固定于框体4上,边框4包括位于驱动PCB板3的顶部的第一子边框41和位于驱动PCB板3底部的第二子边框42,第一子边框41和第二子边框42均为L型,第一子边框41包括第一面411和第二面412,第一面411设置在驱动PCB板3的顶部,所述第二面412设置在驱动PCB板3板面上,第二子边框42包括第三面421和第四面422,第三面421设置在驱动PCB板3的底部,第四面422设置在驱动PCB板3板面上。

[0080] 其制备方法如下:

[0081] (1) 将3528个灯珠自动化贴片在灯珠板板面上,其中,灯珠板厚度为1.0mm,灯珠板的长度为256mm;

[0082] (2) 将采用QFN工艺封装的驱动IC自动化贴片在驱动PCB上,其中,驱动PCB板厚度为1.0mm,驱动PCB板的长度为256mm;

[0083] (3) 将8条灯珠板为一组平摆固定在专用拖盘中,在8条灯珠板的反面刷锡胶后,将多8条驱动PCB板立放在拖盘定位框内,通过拖盘夹具锁扣固定放入自动化回流焊设备过炉;

[0084] (4) 采用半自动点焊机设备,通过拖盘固定将灯珠板排针焊接驱动PCB板上;

[0085] (5) 将焊接好的灯珠板和驱动PCB板通过夹具左右进行连接焊接实现512mm长度的左或右灯条驱动PCB板;

[0086] (6) 采用半自动点焊机设备将32条左或右灯条驱动PCB板连接排针固定焊接,左右各设一连接板,完成左右模组PCBA半成品进行老测试,其中,连接板的厚度为2mm,连接板的高度为160mm;

[0087] (7) 将玻璃板与边框组装完成一个拖盘架式;

[0088] (8) 将左右模组PCBA半成品组装在所述拖盘架式中,以完成双杆结构方式模组;

[0089] (9) 将固定件固定于所述边框上,得到LED显示模块。

[0090] 本发明实施例中,驱动PCB板面向观众的正端上设置的灯珠板板与驱动PCB板为T型连接方式工艺,通过左右模组PCBA半成品组合可达1024mm宽度,256mm高度无限扩展拼装,按每平方计算高达15625个显示像素点密度,高密度下透明度高达67.5%效果。

[0091] 以上实施是本发明的优选实施方式,并非限定本发明产品的结构和样式,应当指出,对于本技术领域的技术人员来说,在不脱离本发明结构原理的前提下,还可以做出若干等同效果的变化和修饰,这些等同变化和修饰皆属于本发明的保护范围。

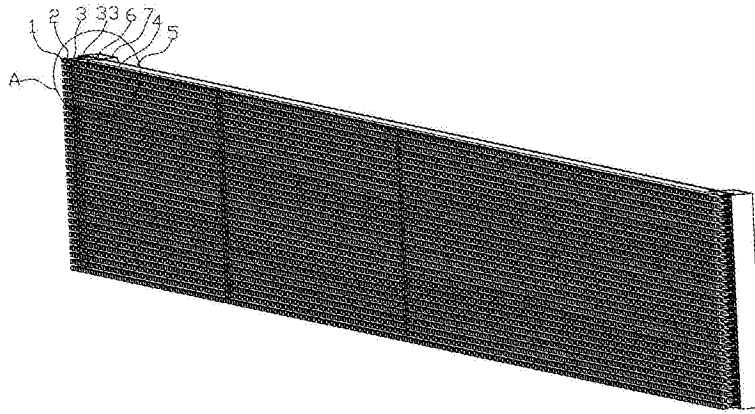


图1

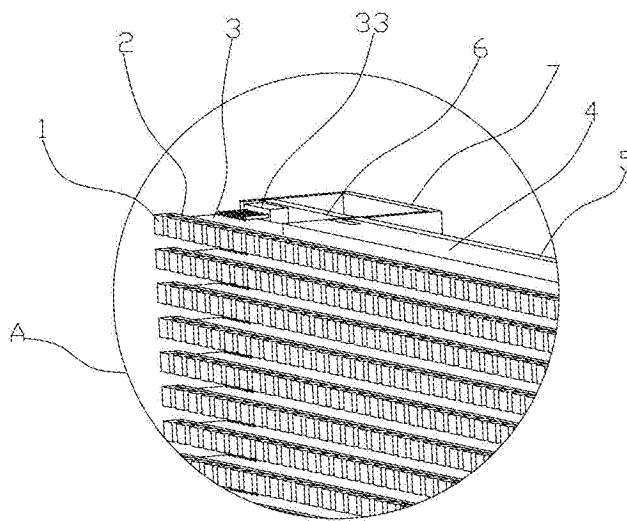


图2

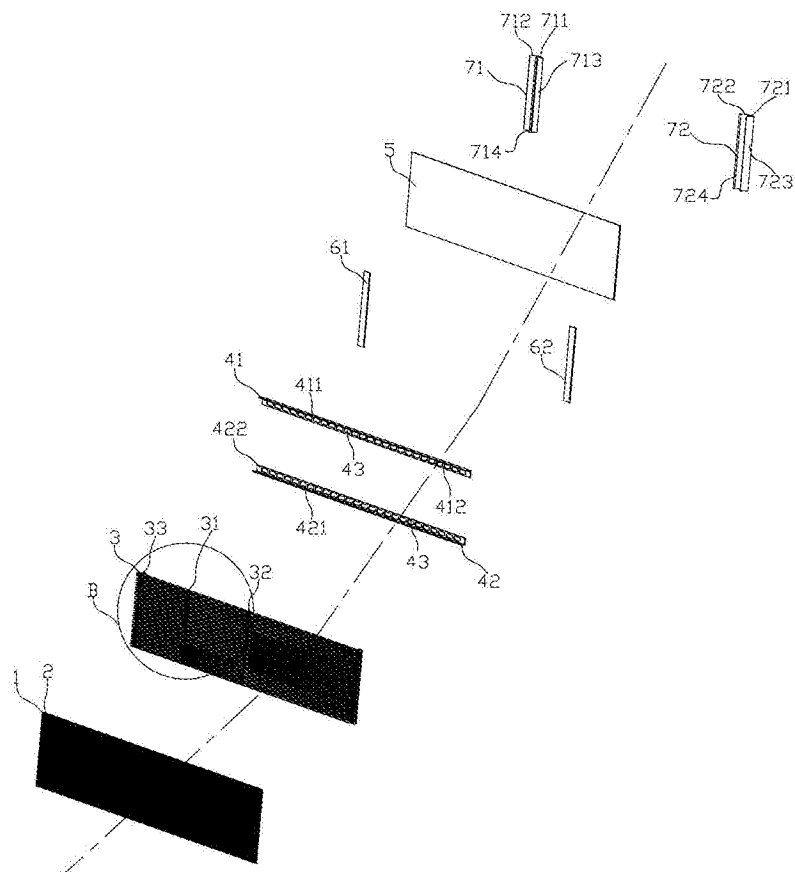


图3

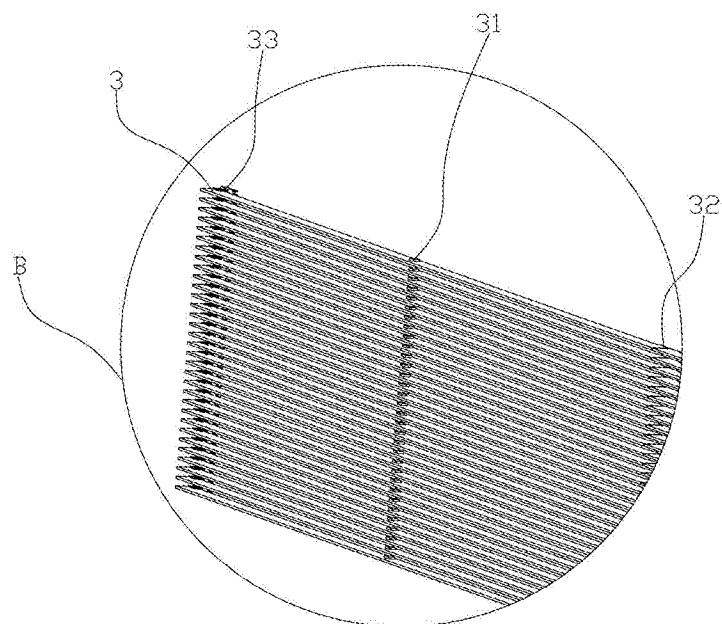


图4

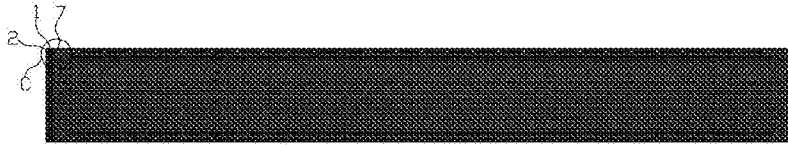


图5

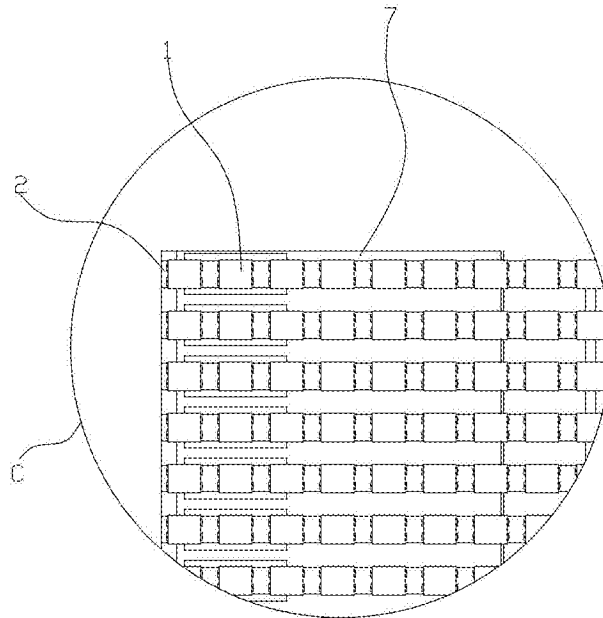


图6



图7

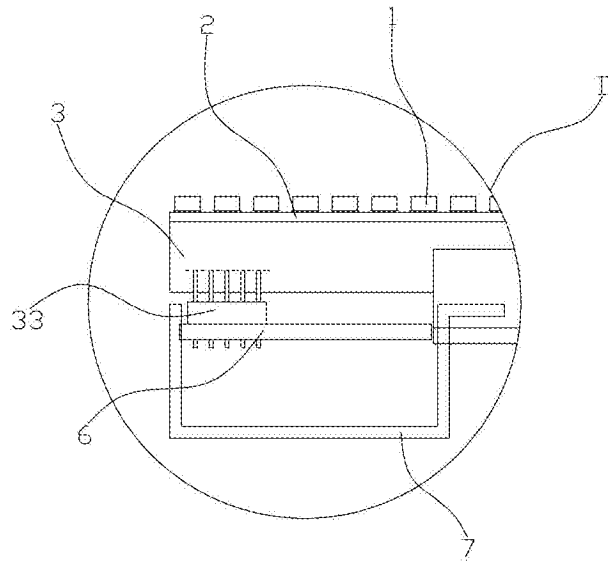


图8

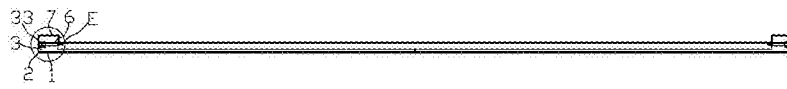


图9

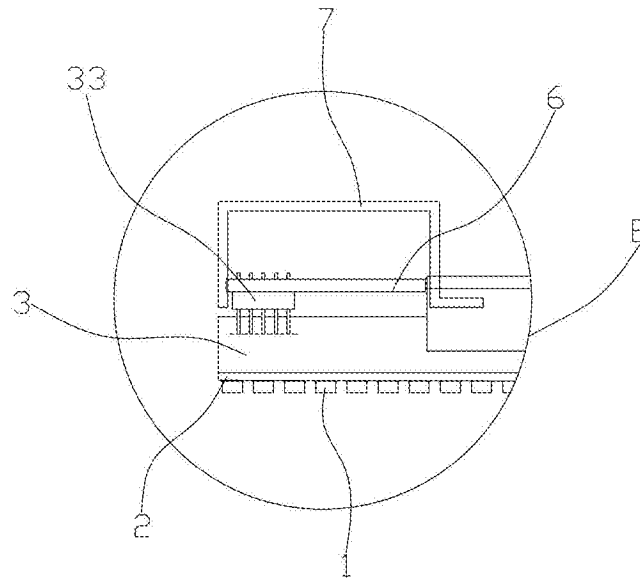


图10

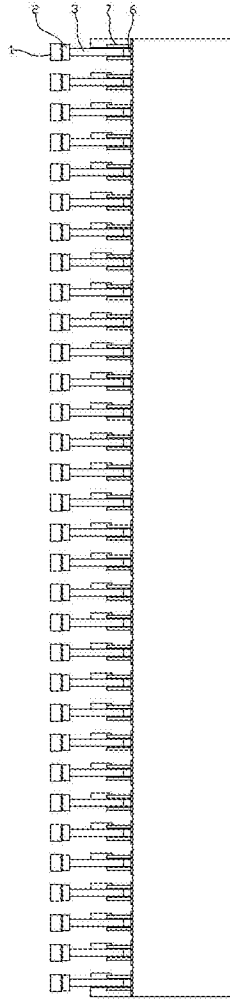


图11

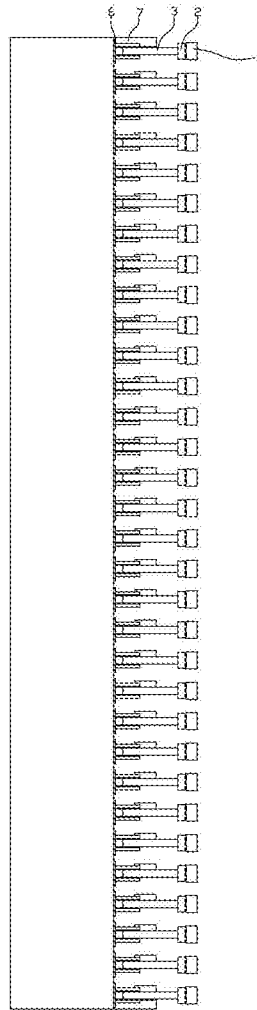


图12

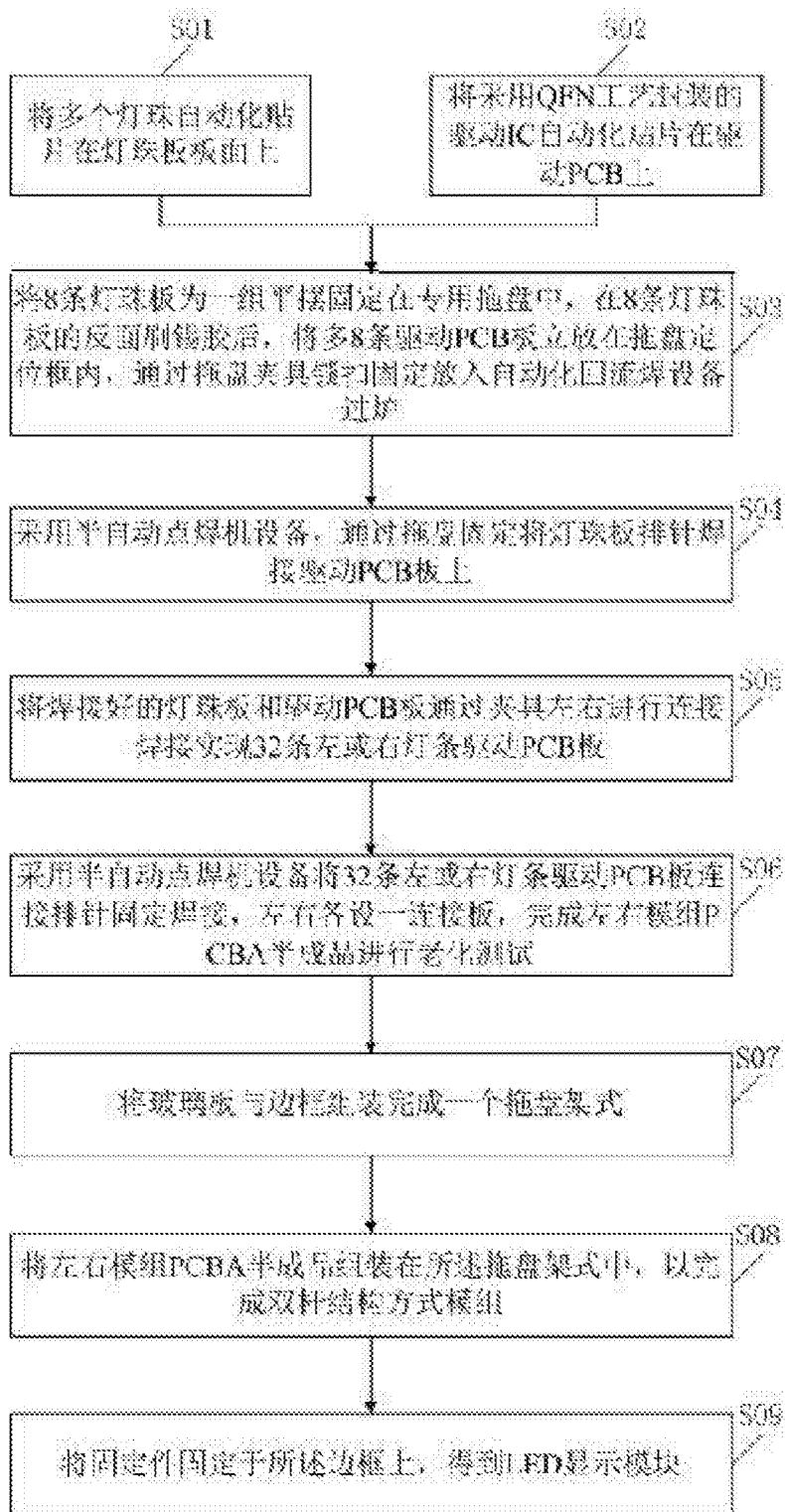


图13