



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108493154 A

(43)申请公布日 2018.09.04

(21)申请号 201810403827.5

(22)申请日 2018.04.28

(71)申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明
大道9-2号

(72)发明人 陈黎暄

(74)专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事
务所 44265

代理人 林才桂 王中华

(51)Int.Cl.

H01L 21/77(2017.01)

H01L 27/32(2006.01)

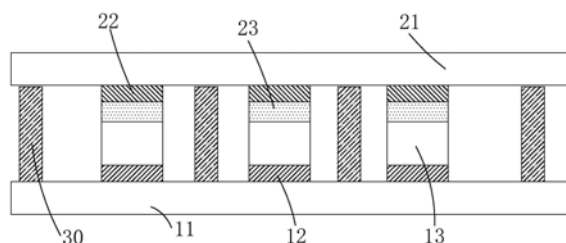
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

Micro LED显示面板的制作方法及其Micro LED显示面板

(57)摘要

本发明提供一种Micro LED显示面板的制作方法及其Micro LED显示面板。所述Micro LED显示面板的制作方法通过在位于封装基板上的上像素电极上形成弹性导电层，在封装基板与驱动基板对组时，通过弹性导电层实现上像素电极与Micro LED的上电极的电性连接，可利用弹性导电层的弹性填补各个Micro LED之间的高度差，避免上像素电极与Micro LED的上电极的连接不良，提升Micro LED显示面板的对组效果和Micro LED显示面板的制程良率。



1. 一种Micro LED显示面板的制作方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤S1、提供一驱动基板(11),在所述驱动基板(11)上形成阵列排布的多个下像素电极(12),在各个下像素电极(12)上分别形成垂直结构的Micro LED(13),所述各个下像素电极(12)分别与其对应Micro LED(13)的下电极电性连接;

步骤S2、提供一封装基板(21),在所述封装基板(21)上形成阵列排布的多个上像素电极(22),在各个上像素电极(22)上形成弹性导电层(23);

步骤S3、将所述封装基板(21)与所述驱动基板(11)对组并加压,使得各个上像素电极(22)通过弹性导电层(23)分别与其对应的Micro LED(13)固定贴合并与所述Micro LED(13)的上电极电性连接。

2. 如权利要求1所述的Micro LED显示面板的制作方法,其特征在于,所述步骤S2中通过在各个上像素电极(22)上涂布第一溶液形成所述弹性导电层(23)。

3. 如权利要求2所述的Micro LED显示面板的制作方法,其特征在于,所述第一溶液包括:第一溶剂以及分散于所述第一溶剂中的多个弹性导电球,第一溶剂为能够固化的溶剂。

4. 如权利要求3所述的Micro LED显示面板的制作方法,其特征在于,所述步骤S3中在所述封装基板(21)与所述驱动基板(11)对组并加压的同时还进行固化处理,使得弹性导电层(23)中的第一溶剂固化。

5. 如权利要求4所述的Micro LED显示面板的制作方法,其特征在于,在所述第一溶剂固化前,所述弹性导电层(23)的厚度小于所述弹性导电球在自然状态下的直径的两倍,在所述第一溶剂固化后,所述弹性导电层(23)的厚度小于所述弹性导电球在自然状态下的直径。

6. 如权利要求1所述的Micro LED显示面板的制作方法,其特征在于,所述步骤S2中通过在各个上像素电极(22)上涂布具有弹性的导电胶形成所述弹性导电层(23)。

7. 如权利要求1所述的Micro LED显示面板的制作方法,其特征在于,所述封装基板(21)与所述驱动基板(11)对组贴合前,还包括在所述驱动基板(11)或封装基板(21)上形成支撑物(30)。

8. 一种Micro LED显示面板,其特征在于,包括:驱动基板(11)、与所述驱动基板(11)相对设置的封装基板(21)、设于所述驱动基板(11)靠近封装基板(21)的一侧阵列排布的多个下像素电极(12)、设于所述封装基板(21)靠近所述驱动基板(11)的一侧的与所述多个下像素电极(12)相对的多个上像素电极(22)、设于各个下像素电极(12)与上像素电极(22)之间的Micro LED(13)以及设于所述各个Micro LED(13)与上像素电极(22)之间的弹性导电层(23),所述Micro LED(13)为垂直结构的Micro LED,所述各个下像素电极(12)分别与其对应的Micro LED(13)的下电极电性连接,所述各个上像素电极(22)通过弹性导电层(23)分别与其对应的Micro LED(13)的上电极电性连接。

9. 如权利要求8所述的Micro LED显示面板,其特征在于,所述弹性导电层(23)的材料为第一溶液或具有弹性的导电胶,所述第一溶液包括:第一溶剂以及分散于所述第一溶剂中的多个弹性导电球,第一溶剂为能够固化的溶剂。

10. 如权利要求8所述的Micro LED显示面板,其特征在于,还包括位于所述驱动基板(11)靠近封装基板(21)的一侧或所述封装基板(21)靠近所述驱动基板(11)的一侧的支撑物(30)。

Micro LED显示面板的制作方法及其Micro LED显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种Micro LED显示面板的制作方法及其Micro LED显示面板。

背景技术

[0002] 随着可穿戴显示设备的快速发展,出现了微发光二极管(Micro LED,uLED)技术。Micro LED技术即LED微缩化和矩阵化技术,指的是在一个芯片上集成的高密度微小尺寸的LED阵列。Micro LED的耗电量远小于液晶显示器(Liquid Crystal Display,LCD),与有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)一样属于自发光,能够将像素之间的距离从毫米等级降至微米等级,色彩饱和度接近OLED,所以很多厂商把Micro LED视为下一代的显示技术。

[0003] 现有技术通过微转印(Micro Transfer Print)法来制作Micro LED阵列:将LED裸芯片(Bare Chip)通过激光剥离(Laser Lift-off,LL0)技术从蓝宝石衬底上分离开后,使用一个图案化的转移基板(Transfer Layer)将LED裸芯片从供给基板吸附起来,转移到接收基板。具体地,这个接收基板是已经预先制备完成电路图案的硅基板,通过将转移基板与接收基板进行对位,转移基板上所吸附的LED裸芯片被贴附到接收基板的匹配位置,再剥离转移基板,即可完成LED裸芯片的转移。诸如US2013/0210194,US2013/0128585等专利对微转印技术有较为细致地描述。

[0004] 现有的Micro LED按照结构不同,可分为垂直结构的Micro LED和水平结构的Micro LED,垂直结构的Micro LED的两个电极分别位于发光层的上下两侧,水平的结构的Micro LED的两个电极均位于发光层的下侧;相比于水平结构的Micro LED,垂直结构的Micro LED具有以下优势:1、制作工艺与传统TFT-LCD的制作工艺有相近之处,部分机台和设备可以沿用;2、业内已经发展出一些技术来控制垂直结构的Micro LED的漏电流。

[0005] 在采用垂直结构的Micro LED的显示面板中,需要对应其上下电极分别设置上像素电极和下像素电极来驱动其工作,其中上像素电极制作于封装基板上,下像素电极制作于驱动基板上,然后将封装基板与驱动基板对组得到Micro LED显示面板,此时在封装基板与驱动基板进行对组时,由于Micro LED的上方存在高低不平,即各个Micro LED的高度并不是完全相同的,容易出现部分上像素电极与Micro LED的上电极不能正确贴合,导致上像素电极与Micro LED的上电极不能实现电性连接的问题。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种Micro LED显示面板的制作方法,能够提升Micro LED显示面板的对组效果,避免上像素电极与Micro LED的上电极的连接不良。

[0007] 本发明的目的还在于提供一种Micro LED显示面板,能够提升Micro LED显示面板的对组效果,避免上像素电极与Micro LED的上电极的连接不良。

[0008] 为实现上述目的,本发明提供了一种Micro LED显示面板的制作方法,包括如下步

骤:

[0009] 步骤S1、提供一驱动基板,在所述驱动基板上形成阵列排布的多个下像素电极,在各个下像素电极上分别形成垂直结构的Micro LED,所述各个下像素电极分别与其对应Micro LED的下电极电性连接;

[0010] 步骤S2、提供一封装基板,在所述封装基板形成阵列排布的多个上像素电极,在各个上像素电极上形成弹性导电层;

[0011] 步骤S3、将所述封装基板与所述驱动基板对组并加压,使得各个上像素电极通过弹性导电层分别与其对应的Micro LED固定贴合并与所述Micro LED的上电极电性连接。

[0012] 所述步骤S2中通过在各个上像素电极上涂布第一溶液形成所述弹性导电层。

[0013] 所述第一溶液包括:第一溶剂以及分散于所述第一溶剂中的多个弹性导电球,第一溶剂为能够固化的溶剂。

[0014] 所述步骤S3中在所述封装基板与所述驱动基板对组并加压的同时还进行固化处理,使得弹性导电层中的第一溶剂固化。

[0015] 在所述第一溶剂固化前,所述弹性导电层的厚度小于所述弹性导电球在自然状态下的直径的两倍,在所述第一溶剂固化后,所述弹性导电层的厚度小于所述弹性导电球在自然状态下的直径。

[0016] 所述步骤S2中通过在各个上像素电极上涂布具有弹性的导电胶形成所述弹性导电层。

[0017] 所述封装基板与所述驱动基板对组贴合前,还包括在所述驱动基板或封装基板上形成支撑物。

[0018] 本发明还提供一种Micro LED显示面板,包括:驱动基板、与所述驱动基板相对设置的封装基板、设于所述驱动基板靠近封装基板的一侧阵列排布的多个下像素电极、设于所述封装基板靠近所述驱动基板的一侧的与所述多个下像素电极相对的多个上像素电极、设于各个下像素电极与上像素电极之间的Micro LED以及设于所述各个Micro LED与上像素电极之间的弹性导电层,所述Micro LED为垂直结构的Micro LED,所述各个下像素电极分别与其对应的Micro LED的下电极电性连接,所述各个上像素电极通过弹性导电层分别与其对应的Micro LED的上电极电性连接。

[0019] 所述弹性导电层的材料为第一溶液或具有弹性的导电胶,所述第一溶液包括:第一溶剂以及分散于所述第一溶剂中的多个弹性导电球,第一溶剂为能够固化的溶剂。

[0020] 所述Micro LED显示面板还包括位于所述驱动基板靠近封装基板的一侧或所述封装基板靠近所述驱动基板的一侧的支撑物。

[0021] 本发明的有益效果:本发明提供一种Micro LED显示面板的制作方法,通过在位于封装基板上的上像素电极上形成弹性导电层,在封装基板与驱动基板对组时,通过弹性导电层实现上像素电极与Micro LED的上电极的电性连接,可利用弹性导电层的弹性填补各个Micro LED之间的高度差,避免上像素电极与Micro LED的上电极的连接不良,提升Micro LED显示面板的对组效果和Micro LED显示面板的制程良率。本发明还提供一种Micro LED显示面板,能够提升Micro LED显示面板的对组效果,避免上像素电极与Micro LED的上电极的连接不良。

附图说明

[0022] 为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容,请参阅以下有关本发明的详细说明与附图,然而附图仅提供参考与说明用,并非用来对本发明加以限制。

[0023] 附图中,

[0024] 图1为本发明的Micro LED显示面板的制作方法的步骤S1的示意图;

[0025] 图2为本发明的Micro LED显示面板的制作方法的步骤S1的示意图;

[0026] 图3为本发明的Micro LED显示面板的制作方法的步骤S3的示意图暨本发明的Micro LED显示面板的示意图;

[0027] 图4为本发明的Micro LED显示面板的制作方法的流程图。

具体实施方式

[0028] 为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果,以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

[0029] 请参阅图4,本发明提供一种Micro LED显示面板的制作方法,包括如下步骤:

[0030] 步骤S1、请参阅图1,提供一驱动基板11,在所述驱动基板11上形成阵列排布的多个下像素电极12,在各个下像素电极12上分别形成垂直结构的Micro LED13,所述各个下像素电极12分别与其对应Micro LED13的下电极电性连接;

[0031] 步骤S2、请参阅图2,提供一封装基板21,在所述封装基板21上形成阵列排布的多个上像素电极22,在各个上像素电极22上形成弹性导电层23;

[0032] 步骤S3、请参阅图3,将所述封装基板21与所述驱动基板11对组并加压,使得各个上像素电极22通过弹性导电层23分别与其对应的Micro LED13固定贴合并与所述Micro LED13的上电极电性连接。

[0033] 具体地,所述步骤S2中通过在各个上像素电极22上涂布第一溶液形成所述弹性导电层23,所述第一溶液为有弹性且能导电的溶液,从而通过所述第一溶液形成所述弹性导电层23。

[0034] 具体地,在本发明的第一实施例中,所述第一溶液包括:第一溶剂以及分散于所述第一溶剂中的多个弹性导电球,第一溶剂为能够固化的溶剂。优选地,所述第一溶剂为树脂溶剂或其他可固化的溶剂,所述弹性导电球为外表面包覆有导电材料的纳米级或微米级的二氧化硅小球,或者所述弹性导电球为金球(Au ball)。所述包覆所述二氧化硅小球的导电材料可以为碳纳米管。

[0035] 进一步地,在第一实施例中,所述步骤S3中在所述封装基板21与所述驱动基板11对组并加压的同时还进行固化处理,使得弹性导电层23中的第一溶剂固化。所述固化处理的方法可以根据第一溶剂的性质的不同选择加热固化或紫外光照射固化。

[0036] 进一步地,在第一实施例中,在所述第一溶剂固化前,所述弹性导电层23的厚度小于所述弹性导电球在自然状态下的直径的两倍,在所述第一溶剂固化后,所述弹性导电层23的厚度小于所述弹性导电球在自然状态下的直径,以保证所述弹性导电层23固化后,能够通过所述弹性导电球使得所述上像素电极22与所述Micro LED 13的上电极保持良好的欧姆接触。

[0037] 需要说明的是,在本发明的第一实施例中,通过设置所述弹性导电球还能够部分破坏Micro LED 13出射系统的全反射,使得Micro LED 13的光取出效率更高。

[0038] 具体地,在本发明的第二实施例中,所述步骤S2中还可以通过在各个上像素电极22上涂布具有弹性的导电胶形成所述弹性导电层23。

[0039] 需要说明的是,所述弹性导电层23在对组后自然状态下(未受压的状态)的厚度应大于所述高度最低的Micro LED 13的上电极到其对应的上像素电极22之间的距离,以保证所有的弹性导电层23在受压后能够均能够接触到其对应的Micro LED13的上电极,使得所述上像素电极22与所述Micro LED 13的上电极保持良好的欧姆接触。

[0040] 具体地,为了提升所述驱动基板11和封装基板21的受压能力,本发明在所述封装基板21与所述驱动基板11对组贴合前,还包括在所述驱动基板11或封装基板21上形成支撑物30,所述支撑物30的高度小于所述驱动基板11和封装基板21之间的间隙。进一步地,对应到本发明的第一实施例中,所述支撑物30的高度与所述弹性导电球在自然状态下的直径之和还应该大于所述驱动基板11和封装基板21之间的间隙。

[0041] 进一步地,请参阅图3,本发明还提供一种Micro LED显示面板,包括:驱动基板11、与所述驱动基板11相对设置的封装基板21、设于所述驱动基板11靠近封装基板21的一侧阵列排布的多个下像素电极12、设于所述封装基板21靠近所述驱动基板11的一侧的与所述多个下像素电极12相对的多个上像素电极22、设于各个下像素电极12与上像素电极22之间的Micro LED 13以及设于所述各个Micro LED 13与上像素电极22之间的弹性导电层23,所述Micro LED 13为垂直结构的Micro LED,所述各个下像素电极12分别与其对应的Micro LED13的下电极电性连接,所述各个上像素电极22通过弹性导电层23分别与其对应的Micro LED13的上电极电性连接。

[0042] 具体地,在本发明的第一实施例中,所述弹性导电层23的材料为第一溶液,所述第一溶液包括:第一溶剂以及分散于所述第一溶剂中的多个弹性导电球,第一溶剂为能够固化的溶剂。

[0043] 优选地,所述第一溶剂为树脂溶剂或其他可固化的溶剂,所述弹性导电球为外表面包覆有导电材料的纳米级或微米级的二氧化硅小球,或者所述弹性导电球为金球(Au ball)。所述包覆所述二氧化硅小球的导电材料可以为碳纳米管。

[0044] 进一步地,在第一实施例中,所述第一溶液涂布形成所述弹性导电层23后需要进行固化处理,使其中的第一溶剂固化。所述固化处理的方法可以根据第一溶剂的性质的不同选择加热固化或紫外光照射固化。

[0045] 进一步地,在所述第一溶剂固化前,所述弹性导电层23的厚度小于所述弹性导电球在自然状态下的直径的两倍,在所述第一溶剂固化后,所述弹性导电层23的厚度小于所述弹性导电球在自然状态下的直径,以保证所述弹性导电层23固化后,能够通过所述弹性导电球使得所述上像素电极22与所述Micro LED13的上电极保持良好的欧姆接触。

[0046] 需要说明的,在本发明的第一实施例中,通过设置所述弹性导电球还能够部分破坏Micro LED 13出射系统的全反射,使得Micro LED 13的光取出效率更高。

[0047] 具体地,在本发明的第二实施例中,所述弹性导电层23的材料还可以为具有弹性的导电胶。

[0048] 需要说明的是,所述弹性导电层23在对组后自然状态下(未受压的状态)的厚度应

大于所述高度最低的Micro LED 13的上电极到其对应的上像素电极22之间的距离,以保证所有的弹性导电层23在受压后能够均能够接触到其对应的Micro LED13的上电极,使得所述上像素电极22与所述Micro LED 13的上电极保持良好的欧姆接触。

[0049] 具体地,为了提升所述驱动基板11和封装基板21的受压能力,本发明Micro LED显示面板还包括位于所述驱动基板11靠近封装基板21的一侧或所述封装基板21靠近所述驱动基板11的一侧的支撑物30,所述支撑物30的高度小于所述驱动基板11和封装基板21之间的间隙。

[0050] 进一步地,对应到本发明的第一实施例中,所述支撑物30的高度与所述弹性导电球在自然状态下的直径之和还应该大于所述驱动基板11和封装基板21之间的间隙。

[0051] 综上所述,本发明提供一种Micro LED显示面板的制作方法,通过在位于封装基板上的上像素电极上形成弹性导电层,在封装基板与驱动基板对组时,通过弹性导电层实现上像素电极与Micro LED的上电极的电性连接,可利用弹性导电层的弹性填补各个Micro LED之间的高度差,避免上像素电极与Micro LED的上电极的连接不良,提升Micro LED显示面板的对组效果和Micro LED显示面板的制程良率。本发明还提供一种Micro LED显示面板,能够提升Micro LED显示面板的对组效果,避免上像素电极与Micro LED的上电极的连接不良。

[0052] 以上所述,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形,而所有这些改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

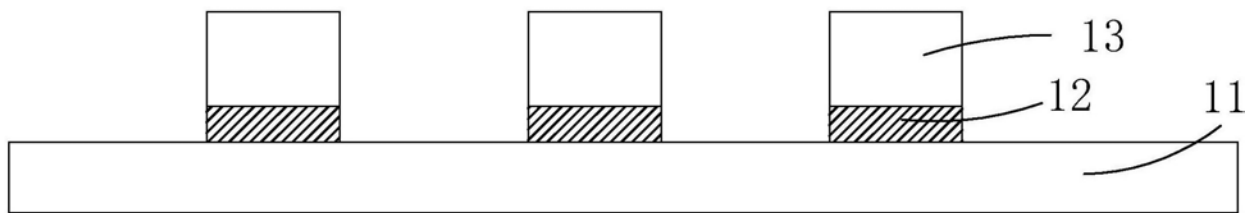


图1

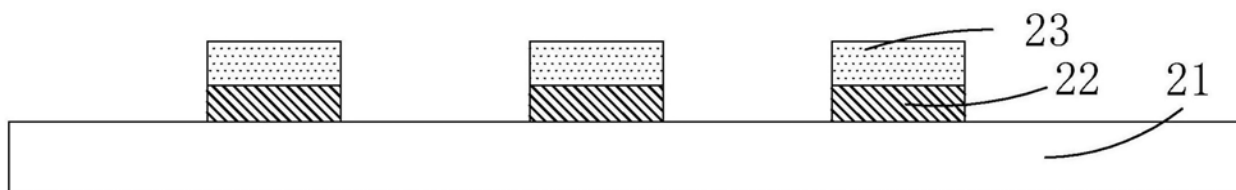


图2

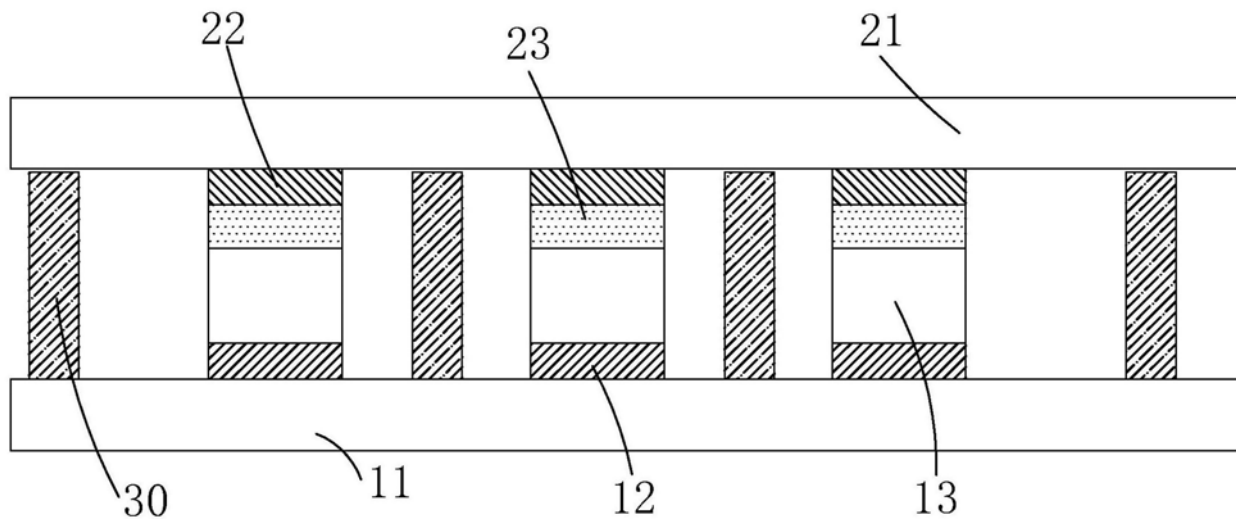


图3

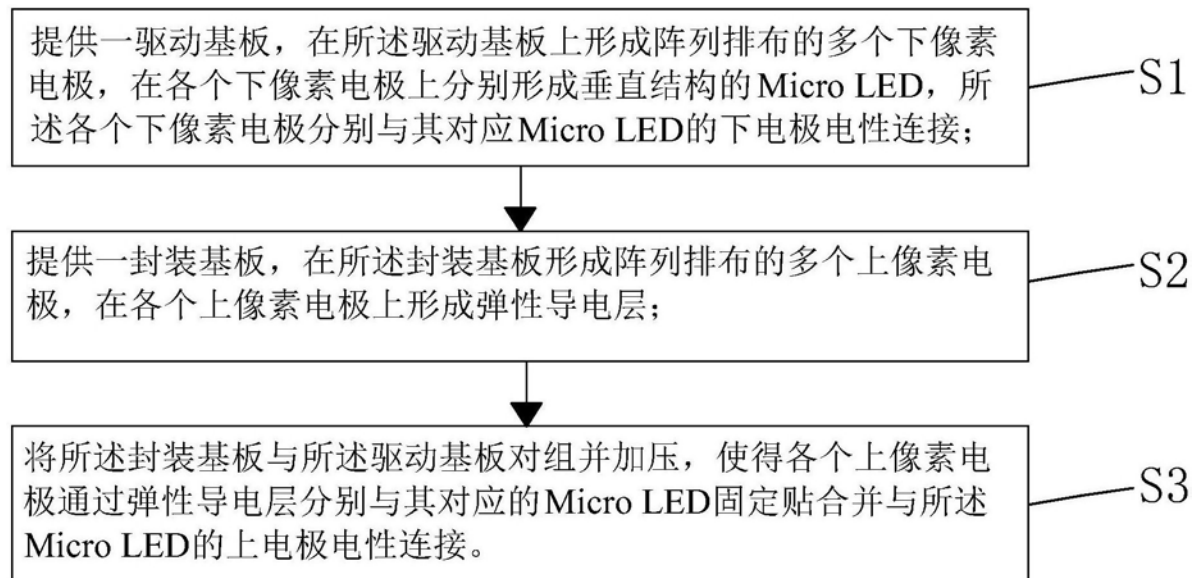


图4

专利名称(译)	Micro LED显示面板的制作方法及其Micro LED显示面板		
公开(公告)号	CN108493154A	公开(公告)日	2018-09-04
申请号	CN201810403827.5	申请日	2018-04-28
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	陈黎暄		
发明人	陈黎暄		
IPC分类号	H01L21/77 H01L27/32		
CPC分类号	H01L21/77 H01L27/3244		
代理人(译)	王中华		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种Micro LED显示面板的制作方法及其Micro LED显示面板。所述Micro LED显示面板的制作方法通过在位于封装基板上的上像素电极上形成弹性导电层，在封装基板与驱动基板对组时，通过弹性导电层实现上像素电极与Micro LED的上电极的电性连接，可利用弹性导电层的弹性填补各个Micro LED之间的高度差，避免上像素电极与Micro LED的上电极的连接不良，提升Micro LED显示面板的对组效果和Micro LED显示面板的制程良率。

