



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106782128 A

(43)申请公布日 2017. 05. 31

(21)申请号 201710055160.X

(22)申请日 2017.01.24

(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 李冬泽

(74)专利代理机构 广州三环专利代理有限公司
44202

代理人 郝传鑫 熊永强

(51)Int.Cl.

G09F 9/33(2006.01)

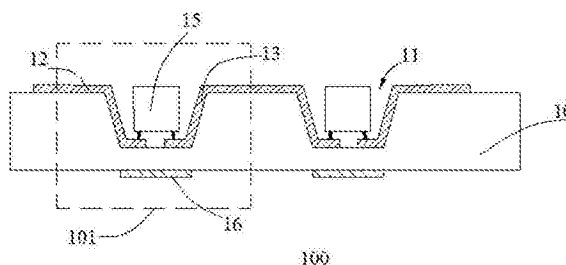
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

微发光二极管显示面板及其制造方法

(57)摘要

本发明实施例提供一种微发光二极管显示面板及其制造方法,所述显示面板包括衬底基板和多个微发光二极管,所述衬底基板包括多个阵列设置的子像素区域,每个所述子像素区域中设有凹槽,所述凹槽内表面覆盖有相互绝缘的第一反光电极和第二反光电极,每个所述微发光二极管设置于一个所述凹槽中,所述微发光二极管的一管脚与所述第一反光电极连接,另一管脚与所述第二反光电极连接,所述第一反光电极和所述第二反光电极将所述微发光二极管发出的光线反射回所述凹槽,从而减少了光能的损耗,提升光源利用率。



1. 一种微发光二极管显示面板, 其特征在于, 包括衬底基板和多个微发光二极管, 所述衬底基板包括多个阵列设置的子像素区域, 每个所述子像素区域中设有凹槽, 所述凹槽内表面覆盖有相互绝缘的第一反光电极和第二反光电极, 每个所述微发光二极管设置于一个所述凹槽中, 所述微发光二极管的一管脚与所述第一反光电极连接, 另一管脚与所述第二反光电极连接, 所述第一反光电极和所述第二反光电极将所述微发光二极管发出的光线反射回所述凹槽。

2. 如权利要求1所述的微发光二极管显示面板, 其特征在于, 还包括反光层, 所述反光层位于所述凹槽下方, 所述反光层将所述微发光二极管发出的光线反射回所述凹槽。

3. 如权利要求1所述的微发光二极管显示面板, 其特征在于, 所述凹槽底部设置有凸台, 所述凸台将所述第一反光电极和所述第二反光电极隔开。

4. 如权利要求3所述的微发光二极管显示面板, 其特征在于, 所述微发光二极管放置于所述凸台上, 所述微发光二极管的两个管脚分置于所述凸台两侧。

5. 如权利要求1所述的微发光二极管显示面板, 其特征在于, 所述第一反光电极及所述第二反光电极的材料为铝或银。

6. 如权利要求1所述的微发光二极管显示面板, 其特征在于, 所述多个微发光二极管包括红色微发光二极管、绿色微发光二极管和蓝色微发光二极管。

7. 如权利要求1或6所述的微发光二极管显示面板, 其特征在于, 所述多个微发光二极管均为GaN微发光二极管、InGaN微发光二极管或AlGaInP微发光二极管。

8. 一种微发光二极管显示面板的制造方法, 其特征在于, 包括:

提供一衬底基板, 所述衬底基板包括多个阵列设置的子像素区域, 每个所述子像素区域上设置有凹槽;

在所述衬底基板上形成反光电极层, 所述反光电极层覆盖所述凹槽内表面;

在所述反光电极层上形成光阻层;

透过所述光阻层对所述反光电极层进行蚀刻, 使得所述反光电极层之位于所述凹槽底部部分被分开以形成第一反光电极和第二反光电极;

通过微转印法将微发光二极管置于所述凹槽中, 其中, 所述微发光二极管的一管脚与所述第一反光电极连接, 另一管脚与所述第二反光电极连接。

9. 如权利要求8所述的微发光二极管显示面板的制造方法, 其特征在于, 采用溅射法或热蒸发法在所述衬底基板上形成所述反光电极层。

10. 如权利要求8所述的微发光二极管显示面板的制造方法, 其特征在于, 所述在所述基板上形成反光电极层, 所述反光电极层覆盖所述凹槽内表面步骤中包括, 将聚二烯丙基二甲基氯化铵涂布于所述衬底基板表面, 在所述聚二烯丙基二甲基氯化铵上涂布带负电的银纳米粒子, 以形成所述反光电极层。

微发光二极管显示面板及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种微发光二极管显示面板及其制造方法。

背景技术

[0002] 微发光二极管(Micro LED)显示器是一种以在一个基板上集成的高密度微小尺寸的LED阵列作为显示像素来实现图像显示的显示器,同大尺寸的户外LED显示屏一样,每一个像素可定址、单独驱动点亮,可以看成是户外LED显示屏的缩小版,将像素点距离从毫米级降低至微米级,Micro LED显示器和有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode, OLED)显示器一样属于自发光显示器,但 μ LED显示器相比OLED显示器还具有材料稳定性更好、寿命更长、无影像烙印等优点,被认为是OLED显示器的最大竞争对手。

[0003] 现有技术中的Micro LED的尺寸大小远小于现有的像素尺寸。例如,现行的55' FHD显示器,其子像素(R/G/B)的长宽可能分别为600 μ m和200 μ m左右,而Micro LED的尺寸约为10-50 μ m左右。这就导致子像素中Micro LED周围有较大区域的非显示区。由于Micro LED发出的光是向各个方向的,于是有较多的光能损耗在非显示方向上,光源的利用率较低。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种微发光二极管显示面板,该微发光二极管显示面板可以提升光线的利用率。

[0005] 本发明的另一目的在于提供微发光二极管显示面板的制造方法,该方法生产出的微发光二极管显示面板可以提升光线的利用率。

[0006] 为了实现上述目的,本发明实施方式提供如下技术方案:

[0007] 本发明实施例提供一种微发光二极管显示面板,包括衬底基板和多个微发光二极管,所述衬底基板包括多个阵列设置的子像素区域,每个所述子像素区域中设有凹槽,所述凹槽内表面覆盖有相互绝缘的第一反光电极和第二反光电极,每个所述微发光二极管设置于一个所述凹槽中,所述微发光二极管的一管脚与所述第一反光电极连接,另一管脚与所述第二反光电极连接,所述第一反光电极和所述第二反光电极将所述微发光二极管发出的光线反射回所述凹槽。

[0008] 其中,还包括反光层,所述反光层位于所述凹槽下方,所述反光层将所述微发光二极管发出的光线反射回所述凹槽。

[0009] 其中,所述凹槽底部设置有凸台,所述凸台将所述第一反光电极和所述第二反光电极隔开。

[0010] 其中,所述微发光二极管放置于所述凸台上,所述微发光二极管的两个管脚分置于所述凸台两侧。

[0011] 其中,所述第一反光电极及所述第二反光电极的材料为铝或银。

[0012] 其中,所述多个微发光二极管包括红色微发光二极管、绿色微发光二极管和蓝色微发光二极管。

[0013] 其中,所述多个微发光二极管均为GaN微发光二极管、InGaN微发光二极管或AlGaInP微发光二极管。

[0014] 本发明实施还提供一种微发光二极管显示面板的制造方法,包括:

[0015] 提供一衬底基板,所述衬底基板包括多个阵列设置的子像素区域,每个所述子像素区域上设置有凹槽;

[0016] 在所述衬底基板上形成反光电极层,所述反光电极层覆盖所述凹槽内表面;

[0017] 在所述反光电极层上形成光阻层;

[0018] 透过所述光阻层对所述反光电极层进行蚀刻,使得所述反光电极层之位于所述凹槽底部部分被分开以形成第一反光电极和第二反光电极;

[0019] 通过微转印法将微发光二极管置于所述凹槽中,其中,所述微发光二极管的一管脚与所述第一反光电极连接,另一管脚与所述第二反光电极连接。

[0020] 其中,采用溅射法或热蒸发法在所述衬底基板上形成所述反光电极层。

[0021] 其中,所述在所述基板上形成反光电极层,所述反光电极层覆盖所述凹槽内表面步骤中包括,将聚二烯丙基二甲基氯化铵涂布于所述衬底基板表面,在所述聚二烯丙基二甲基氯化铵上涂布带负电的银纳米粒子,以形成所述反光电极层。

[0022] 本发明实施例具有如下优点或有益效果:

[0023] 本发明的微发光二极管显示面板及其制造方法中,通过在衬底基板上设置凹槽,并且凹槽内表面覆盖反光电极,通过反光电极与微发光二极管连接,衬底基板上的驱动电路控制所述微发光二极管发光,所述微发光二极管发出的光线可以经凹槽内表面的反光电极反射回凹槽,从而减少了光能的损耗,提升光源利用率。

附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0025] 图1为本发明一种实施例的微发光二极管显示面板的结构示意图。

[0026] 图2为本发明另一实施例的微发光二极管显示面板的结构示意图。

[0027] 图3为本发明微发光二极管显示面板的制造方法流程示意图。

具体实施方式

[0028] 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,显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0029] 此外,以下各实施例的说明是参考附加的图示,用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明中所提到的方向用语,例如,“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“内”、“外”、“侧面”等,仅是参考附加图式的方向,因此,使用的方向用语是为了更好、更清楚地说明及理解本发明,而不是指示或暗指所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方

位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0030] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸地连接,或者一体地连接;可以是机械连接;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。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发明中的具体含义。

[0031] 此外,在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。若本说明书中出现“工序”的用语,其不仅是指独立的工序,在与其它工序无法明确区别时,只要能实现该工序所预期的作用则也包括在本用语中。另外,本说明书中用“~”表示的数值范围是指将“~”前后记载的数值分别作为最小值及最大值包括在内的范围。在附图中,结构相似或相同的用相同的标号表示。

[0032] 请参阅图1。图1为本发明一种实施例的微发光二极管显示面板的结构示意图。本实施例提供的微发光二极管显示面板100包括衬底基板10和多个微发光二极管15。所述衬底基板10包括多个阵列设置的像素区域(图未示出),通常每个像素区域包括三个子像素区域101(即虚线围绕部分)。每个所述子像素区域101上设置有一个凹槽11,所述凹槽11在所述子像素区域101上的投影包含于所述子像素区域101。所述凹槽11内表面覆盖有相互绝缘的第一反光电极12和第二反光电极。具体的,所述第一反光电极12与所述第二反光电极13之间形成有间隙,通过所述间隙使得所述第一反光电极12和所述第二反光电极13之间相互绝缘。优选的,所述间隙形成于所述凹槽11底部。每个所述凹槽11中设置有一个所述微发光二极管15。所述微发光二极管15的一管脚与所述第一反光电极12连接,所述微发光二极管15的另一管脚与所述第二反光电极13连接。

[0033] 具体地,所述衬底基板10为柔性基板或刚性基板。优选的,所述衬底基板10为玻璃基板,所述衬底基板10上形成有驱动电路(图未示出),所述驱动电路经所述第一反光电极12和所述第二反光电极13后与所述微发光二极管15电性连接,通过所述驱动电路控制所述微发光二极管15发光。所述微发光二极管15照射至所述第一反光电极12及所述第二反光电极13处的光线,会被所述第一反光电极12及所述第二反光电极13反射回所述凹槽11。

[0034] 进一步具体的,所述第一反光电极12和所述第二反光电极13可以采用高反射性的金属材料制成。例如可以采用铝或银材料制成。

[0035] 本发明中通过在衬底基板10上设置凹槽11,并且凹槽11内表面覆盖反光电极(第一反光电极12和第二反光电极13),通过反光电极连接驱动电路和微发光二极管15,衬底基板10上的驱动电路控制所述微发光二极管15发光,所述微发光二极管15发出的光线可以经凹槽11内表面的反光电极反射回凹槽11,从而减少了光能的损耗,提升光源利用率。

[0036] 进一步的,所述微发光二极管显示面板还包括反光层16。所述反光层16位于所述凹槽11下方,所述反光层16正对所述凹槽11底部。可以理解的是,所述反光层16与所述第一反光电极12及所述第二反光电极13在不同层中。当微发光二极管15发出的光线射入所述凹槽11底部时,此时射入凹槽11底部的光线会在所述反光层16的反射作用下返回所述凹槽11。进一步减少了光能的损耗,提升光源利用率。进一步的,所述反光层16可以采用高反射性的金属材料制成。例如可以采用铝或银材料制成。

[0037] 具体地,所述多个微发光二极管15包括:红色微发光二极管、绿色微发光二极管和

蓝色微发光二极管。具体的,一红色微发光二极管、一绿色微发光二极管及一蓝色微发光二极管构成一个显示像素。即三个子像素区域101形成一个像素区域。

[0038] 优选地,所述多个微发光二极管15均为氮化镓(GaN)微发光二极管、氮化铟镓(InGaN)微发光二极管、或磷化铝镓铟(AlGaInP)微发光二极管。

[0039] 具体的,对于同一直线上的多个微发光二极管15,可以为共阴极结构,阳极分开。当然,其他实施方式中,还可以是但是多个微发光二极管15串联,即上一微发光二极管15的阴极连接下一微发光二极管15的阳极。此处不加以限定。

[0040] 请参阅图2。图2为本发明另一实施例的微发光二极管显示面板的结构示意图。本实施例与上述实施例的区别点在于,本实施例提供的微发光二极管显示面板100'的衬底基板10上的凹槽11底部设置有凸台14。通过所述凸台14将所述第一反光电极12和所述第二反光电极13隔开,进而实现第一反光电极12和第二反光电极13的绝缘。具体的,所述微发光二极管15放置于所述凸台14上,所述微发光二极管的两个管脚分置于所述凸台14两侧。

[0041] 本发明还提供一种上述微发光二极管显示面板的制造方法。具体的,请参阅图3。图3为本发明微发光二极管显示面板的制造方法流程示意图。本发明的制造方法主要包括如下步骤:

[0042] 步骤S001:提供一衬底基板,所述衬底基板包括多个阵列设置的子像素区域,每个所述子像素区域上设置有凹槽。

[0043] 具体的,请结合参阅图1。所述衬底基板10包括多个阵列设置的像素区域,通常每个像素区域包括三个子像素区域101。每个所述子像素区域101上设置有一个凹槽11,所述凹槽11在所述子像素区域101上的投影包含于所述子像素区域101。进一步具体的,可以通过掩膜版+光蚀刻的方法在所述衬底基板10上形成所述凹槽11。

[0044] 步骤S002:在所述衬底基板上形成反光电极层,所述反光电极层覆盖所述凹槽内表面。

[0045] 具体的,本发明一种实施方式中,可以通过溅射法或热蒸发法在所述衬底基板10上形成所述反光电极层。具体的,所述反光电极层覆盖所述凹槽11内表面。所述反光电极层的材料可以采用高反射性的金属材料制成。例如可以采用铝或银材料制成。

[0046] 本发明一种可能的实现方式中,还可以经如下步骤形成反光电极层:

[0047] 采用阳离子聚电解质状态的聚二烯丙基二甲基氯化铵(PDDA)涂布在所述衬底基板10表面;优选的,所述聚二烯丙基二甲基氯化铵的浓度可以为2mg/mL。待风刀吹干后;在所述聚二烯丙基二甲基氯化铵上涂布表面带负电的银纳米粒子,同样以风刀吹干,形成一层Ag纳米粒子薄膜,即形成所述反光电极层。该膜层由于金属特有的光学特性,可以使微发光二极管15向凹槽11周围方向发射的光线,经过折射与反射重新汇聚到出光方向,减少光损失,提高光利用率。

[0048] 步骤S003:在所述反光电极层上形成光阻层。

[0049] 步骤S004:透过所述光阻层对所述反光电极层进行蚀刻,使得所述反光电极层之位于所述凹槽底部部分被分开以形成第一反光电极和第二反光电极。

[0050] 具体的,可通过干法蚀刻的方法依次对所述光阻层和所述反光电极层进行蚀刻,以将反光电极层之位于所述凹槽11底部部分被分开以形成第一反光电极12和第二反光电极13。

[0051] 可以理解的是,所述衬底基板10上还形成有电路图案(即驱动电路),以与反光电极层的第一反光电极12及第二反光电极13连接,驱动电路驱动所述多个微发光二极管15发光。

[0052] 步骤S005:通过微转印法将微发光二极管置于所述凹槽中,其中,所述微发光二极管的一管脚与所述第一反光电极连接,另一管脚与所述第二反光电极连接。

[0053] 所述多个微发光二极管15可通过微转印的方法制得,具体操作过程如下:首先提供一原生基板,在所述原生基板上生成多个微发光二极管15,再通过一微转印传送头将所述多个微发光二极管15转印到衬底基板10上的凹槽11中。

[0054] 通过本实施例的微发光二极管显示面板的制造方法,通过在衬底基板上设置凹槽,并且凹槽内表面覆盖反光电极,通过反光电极与微发光二极管连接,衬底基板上的驱动电路控制所述微发光二极管发光,所述微发光二极管发出的光线可以经凹槽内表面的反光电极反射回凹槽,从而减少了光能的损耗,提升光源利用率。

[0055] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”或“一些示例”等的描述意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发明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一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0056] 以上所述的实施方式,并不构成对该技术方案保护范围的限定。任何在上述实施方式的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等,均应包含在该技术方案的保护范围之内。

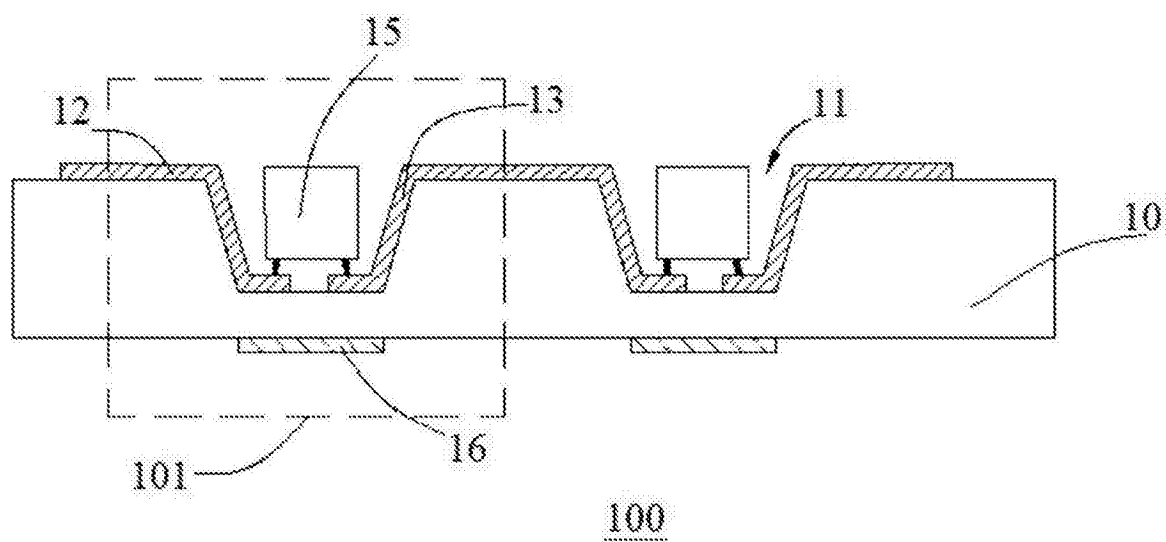


图1

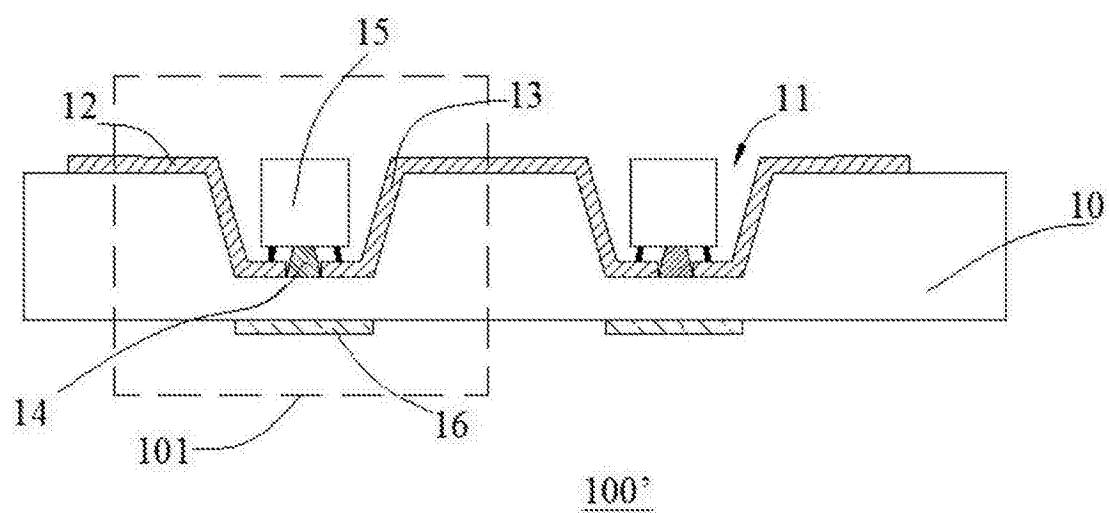


图2

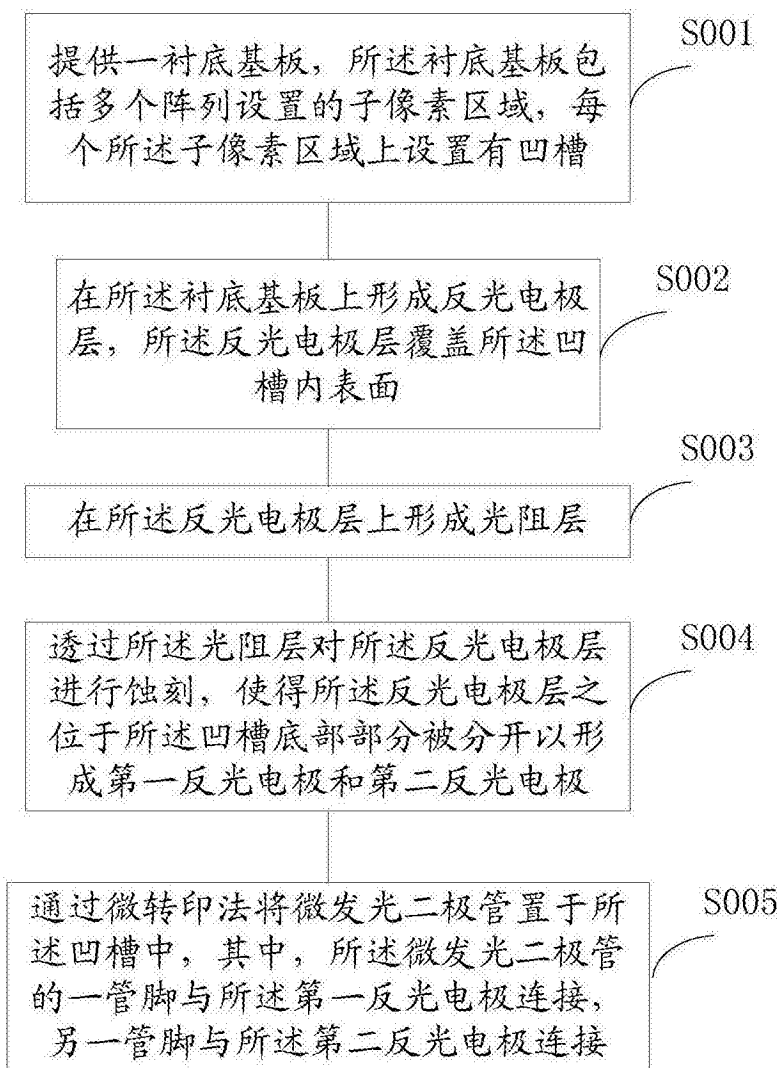


图3

专利名称(译)	微发光二极管显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	CN106782128A	公开(公告)日	2017-05-31
申请号	CN201710055160.X	申请日	2017-01-24
[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 李冬泽		
发明人	陈黎暄 李冬泽		
IPC分类号	G09F9/33		
CPC分类号	H01L25/0753 G02B19/0019 G02B19/0061 G02B19/0066 G09F9/33 H01L33/30 H01L33/32 H01L33/405 H01L33/60 H01L33/62 H01L2933/0016 H01L2933/0058 H01L2933/0066		
代理人(译)	熊永强		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例提供一种微发光二极管显示面板及其制造方法，所述显示面板包括衬底基板和多个微发光二极管，所述衬底基板包括多个阵列设置的子像素区域，每个所述子像素区域中设有凹槽，所述凹槽内表面覆盖有相互绝缘的第一反光电极和第二反光电极，每个所述微发光二极管设置于一个所述凹槽中，所述微发光二极管的一管脚与所述第一反光电极连接，另一管脚与所述第二反光电极连接，所述第一反光电极和所述第二反光电极将所述微发光二极管发出的光线反射回所述凹槽，从而减少了光能的损耗，提升光源利用率。

