



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108183117 A

(43)申请公布日 2018.06.19

(21)申请号 201711432351.X

(22)申请日 2017.12.26

(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 杨清斗 王质武

(74)专利代理机构 深圳市铭粤知识产权代理有
限公司 44304

代理人 孙伟峰 阳志全

(51)Int.Cl.

H01L 27/15(2006.01)

H01L 27/12(2006.01)

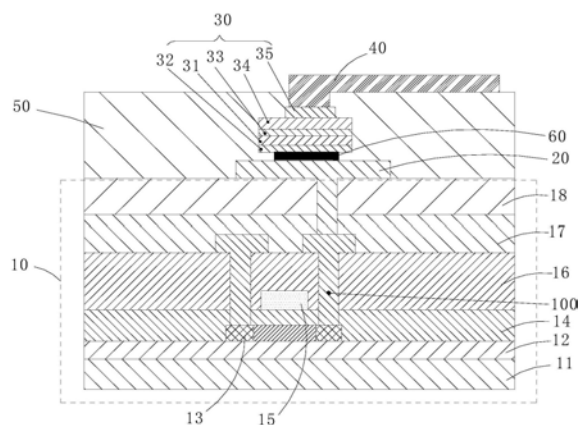
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

微型发光二极管显示面板及其制作方法

(57)摘要

本发明公开了一种微型发光二极管显示面板,包括薄膜晶体管基板、设于薄膜晶体管基板顶部的底部电极、设于底部电极上的微型发光二极管芯片、设于微型发光二极管芯片顶部的顶部电极以及覆盖薄膜晶体管基板和微型发光二极管芯片的钝化层,多个底部电极相互间隔地阵列设置在薄膜晶体管基板顶部,底部电极的底端延伸至与薄膜晶体管基板的源极或漏极导通。本发明还公开了一种微型发光二极管显示面板的制作方法。本发明通过直接在薄膜晶体管基板上制作连接有底部电极和顶部电极的微型发光二极管芯片,使得显示面板的厚度大幅减薄,并能同时实现窄边框显示的效果。并且,微型发光二极管芯片旁为整层的钝化层,无需多次制备工艺,简化了制作工序。



1. 一种微型发光二极管显示面板,其特征在于,包括薄膜晶体管基板(10)、设于所述薄膜晶体管基板(10)顶部的底部电极(20)、设于所述底部电极(20)上的微型发光二极管芯片(30)、设于所述微型发光二极管芯片(30)顶部的顶部电极(40)以及覆盖所述薄膜晶体管基板(10)和所述微型发光二极管芯片(30)的第一钝化层(50),所述底部电极(20)为多个,相互间隔地阵列设置在所述薄膜晶体管基板(10)顶部,所述底部电极(20)的底端延伸至与所述薄膜晶体管基板(10)的源极或漏极(100)导通,所述顶部电极(40)至少部分位于所述第一钝化层(50)外。

2. 根据权利要求1所述的微型发光二极管显示面板,其特征在于,还包括键合层(60),所述微型发光二极管芯片(30)与所述底部电极(20)之间通过所述键合层(60)连接。

3. 根据权利要求2所述的微型发光二极管显示面板,其特征在于,所述微型发光二极管芯片(30)包括发光层(31)、分别设于所述发光层(31)两侧的N型半导体层(32)和P型半导体层(33)、设于所述P型半导体层(33)表面的透明导电层(34)以及设于所述透明导电层(34)表面的P型金属电极(35),所述N型半导体层(32)通过所述键合层(60)与所述底部电极(20)键合,所述顶部电极(40)延伸至与所述P型金属电极(35)表面接触。

4. 根据权利要求1-3任一所述的微型发光二极管显示面板,其特征在于,所述薄膜晶体管基板(10)还包括衬底(11)、设于所述衬底(11)上的缓冲层(12)、设于所述缓冲层(12)上的有源层(13)、设于所述缓冲层(12)上并覆盖所述有源层(13)的栅极绝缘层(14)、设于所述栅极绝缘层(14)上的栅极(15)、同时设于所述栅极绝缘层(14)和所述栅极(15)上的介电层(16)以及覆盖于所述介电层(16)上的第二钝化层(17),所述第二钝化层(17)完全覆盖源极和漏极。

5. 根据权利要求4所述的微型发光二极管显示面板,其特征在于,所述薄膜晶体管基板(10)还包括平坦层(18),所述平坦层(18)覆盖于所述第二钝化层(17)表面,所述底部电极(20)设于所述第二钝化层(17)表面并贯穿所述第二钝化层(17),延伸至所述薄膜晶体管基板(10)的源极或漏极(100)表面。

6. 一种微型发光二极管显示面板的制作方法,其特征在于,包括:

提供一薄膜晶体管基板(10);

在所述薄膜晶体管基板(10)顶部开孔并制作底部电极(20),使所述底部电极(20)的底端延伸至与所述薄膜晶体管基板(10)的源极或漏极(100)导通;

将微型发光二极管芯片(30)转移至所述底部电极(20)上;

制作第一钝化层(50),使所述第一钝化层(50)完全覆盖所述微型发光二极管芯片(30)、所述底部电极(20)和所述薄膜晶体管基板(10)上表面;

在所述第一钝化层(50)表面开设通孔(500),使所述微型发光二极管芯片(30)暴露;

在所述通孔(500)内制作顶部电极(40)。

7. 根据权利要求6所述的微型发光二极管显示面板的制作方法,其特征在于,将微型发光二极管芯片(30)转移至所述底部电极(20)上时,所述微型发光二极管芯片(30)与所述底部电极(20)之间通过所述键合层(60)连接。

8. 根据权利要求7所述的微型发光二极管显示面板的制作方法,其特征在于,所述微型发光二极管芯片(30)包括发光层(31)、分别设于所述发光层(31)两侧的N型半导体层(32)和P型半导体层(33)、设于所述P型半导体层(33)表面的透明导电层(34)以及设于所述透明

导电层(34)表面的P型金属电极(35);将微型发光二极管芯片(30)转移至所述底部电极(20)上时,所述N型半导体层(32)通过所述键合层(60)与所述底部电极(20)键合;在所述通孔(500)内制作顶部电极(40)时,使所述顶部电极(40)延伸至与所述P型金属电极(35)表面接触。

9.根据权利要求6-8任一所述的微型发光二极管显示面板的制作方法,其特征在于,所述薄膜晶体管基板(10)还包括衬底(11)、设于所述衬底(11)上的缓冲层(12)、设于所述缓冲层(12)上的有源层(13)、设于所述缓冲层(12)上并覆盖所述有源层(13)的栅极绝缘层(14)、设于所述栅极绝缘层(14)上的栅极(15)、同时设于所述栅极绝缘层(14)和所述栅极(15)上的介电层(16)以及覆盖于所述介电层(16)上的第二钝化层(17),所述第二钝化层(17)完全覆盖源极和漏极。

10.根据权利要求9所述的微型发光二极管显示面板的制作方法,其特征在于,所述薄膜晶体管基板(10)还包括平坦层(18),所述平坦层(18)覆盖于所述第二钝化层(17)表面,所述底部电极(20)设于所述第二钝化层(17)表面并贯穿所述第二钝化层(17),延伸至所述薄膜晶体管基板(10)的源极或漏极(100)表面。

微型发光二极管显示面板及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体制作技术领域,尤其涉及一种微型发光二极管显示面板及其制作方法。

背景技术

[0002] 随着消费者需求的日益提升,显示装置中各模组的轻薄化越来越受到人们的关注与重视。通常,显示装置包括显示面板和背光模组,背光模组能够发出光线而作为显示面板的背光源。目前的背光模组按照光源与导光板的位置关系主要分为两种,直下式和侧入式,其中,直下式背光由于其结构限制,在厚度上不具备优势;而相对地,侧入式背光由于侧入式背光源占据一定的边框宽度,使得其无法进一步做窄,限制了整体的边框设计。因此,无论是侧入式背光还是直下式背光,均无法兼顾显示装置的厚度和窄边框。

发明内容

[0003] 鉴于现有技术存在的不足,本发明提供了一种微型发光二极管显示面板及其制作方法,兼具超薄厚度和超窄边框。

[0004] 为了实现上述的目的,本发明采用了如下的技术方案:

[0005] 一种微型发光二极管(即Micro LED)显示面板,包括薄膜晶体管基板、设于所述薄膜晶体管基板顶部的底部电极、设于所述底部电极上的微型发光二极管芯片、设于所述微型发光二极管芯片顶部的顶部电极以及覆盖所述薄膜晶体管基板和所述微型发光二极管芯片的第一钝化层,所述底部电极为多个,相互间隔地阵列设置在所述薄膜晶体管基板顶部,所述底部电极的底端延伸至与所述薄膜晶体管基板的源极或漏极导通,所述顶部电极至少部分位于所述第一钝化层外。

[0006] 作为其中一种实施方式,所述的微型发光二极管显示面板还包括键合层,所述微型发光二极管芯片与所述底部电极之间通过所述键合层连接。

[0007] 作为其中一种实施方式,所述微型发光二极管芯片包括发光层、分别设于所述发光层两侧的N型半导体层和P型半导体层、设于所述P型半导体层表面的透明导电层以及设于所述透明导电层表面的P型金属电极,所述N型半导体层通过所述键合层与所述底部电极键合,所述顶部电极延伸至与所述P型金属电极表面接触。

[0008] 作为其中一种实施方式,所述薄膜晶体管基板还包括衬底、设于所述衬底上的缓冲层、设于所述缓冲层上的有源层、设于所述缓冲层上并覆盖所述有源层的栅极绝缘层、设于所述栅极绝缘层上的栅极、同时设于所述栅极绝缘层和所述栅极上的介电层以及覆盖于所述介电层上的第二钝化层,所述第二钝化层完全覆盖源极和漏极。

[0009] 作为其中一种实施方式,所述薄膜晶体管基板还包括平坦层,所述平坦层覆盖于所述第二钝化层表面,所述底部电极设于所述第二钝化层表面并贯穿所述第二钝化层,延伸至所述薄膜晶体管基板的源极或漏极表面。

[0010] 本发明的另一目的在于提供一种微型发光二极管显示面板的制作方法,包括:

- [0011] 提供一薄膜晶体管基板；
- [0012] 在所述薄膜晶体管基板顶部开孔并制作底部电极，使所述底部电极的底端延伸至与所述薄膜晶体管基板的源极或漏极导通；
- [0013] 将微型发光二极管芯片转移至所述底部电极上；
- [0014] 制作第一钝化层，使所述第一钝化层完全覆盖所述微型发光二极管芯片、所述底部电极和所述薄膜晶体管基板上表面；
- [0015] 在所述第一钝化层表面开设通孔，使所述微型发光二极管芯片暴露；
- [0016] 在所述通孔内制作顶部电极。
- [0017] 作为其中一种实施方式，将微型发光二极管芯片转移至所述底部电极上时，所述微型发光二极管芯片与所述底部电极之间通过所述键合层连接。
- [0018] 作为其中一种实施方式，所述微型发光二极管芯片包括发光层、分别设于所述发光层两侧的N型半导体层和P型半导体层、设于所述P型半导体层表面的透明导电层以及设于所述透明导电层表面的P型金属电极；将微型发光二极管芯片转移至所述底部电极上时，所述N型半导体层通过所述键合层与所述底部电极键合；在所述通孔内制作顶部电极时，使所述顶部电极延伸至与所述P型金属电极表面接触。
- [0019] 作为其中一种实施方式，所述薄膜晶体管基板还包括衬底、设于所述衬底上的缓冲层、设于所述缓冲层上的有源层、设于所述缓冲层上并覆盖所述有源层的栅极绝缘层、设于所述栅极绝缘层上的栅极、同时设于所述栅极绝缘层和所述栅极上的介电层以及覆盖于所述介电层上的第二钝化层，所述第二钝化层完全覆盖源极和漏极。
- [0020] 作为其中一种实施方式，所述薄膜晶体管基板还包括平坦层，所述平坦层覆盖于所述第二钝化层表面，所述底部电极设于所述第二钝化层表面并贯穿所述第二钝化层，延伸至所述薄膜晶体管基板的源极或漏极表面。
- [0021] 本发明通过直接在薄膜晶体管基板上制作连接有底部电极和顶部电极的微型发光二极管芯片，使得显示面板的厚度大幅减薄，并能同时实现窄边框显示的效果。并且，本发明微型发光二极管芯片旁的保护结构为整层的钝化层，无需多次制备工艺，简化了制作工序。

附图说明

- [0022] 图1为本发明实施例的Micro LED显示面板的结构示意图；
- [0023] 图2为本发明实施例的Micro LED显示面板的制作方法流程图；
- [0024] 图3为本发明实施例的Micro LED显示面板的一部分制作过程示意图；
- [0025] 图4为本发明实施例的Micro LED显示面板的另一部分制作过程示意图。

具体实施方式

- [0026] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。
- [0027] 参阅图1，本发明实施例的Micro LED显示面板包括薄膜晶体管基板10、设于薄膜晶体管基板10顶部的底部电极20、设于底部电极20上的微型发光二极管芯片30、设于微型

发光二极管芯片30顶部的顶部电极40以及覆盖薄膜晶体管基板10和微型发光二极管芯片30的有机的第一钝化层50,底部电极20为多个,相互间隔地阵列设置在薄膜晶体管基板10顶部,底部电极20的底端延伸至与薄膜晶体管基板10的源极或漏极100导通,顶部电极40至少部分位于第一钝化层50外,其顶部贴合于第一钝化层50表面,以便方便地与驱动电路连接。

[0028] 具体地,微型发光二极管芯片30与底部电极20之间通过键合层60进行连接。微型发光二极管芯片30包括发光层31、分别设于发光层31两侧的N型半导体层32和P型半导体层33、设于P型半导体层33表面的透明导电层34以及设于透明导电层34表面的P型金属电极35,N型半导体层32通过键合层60与底部电极20键合,顶部电极40延伸至与P型金属电极35表面接触。

[0029] 通常,微型发光二极管芯片30的制作方法为:先在蓝宝石类的基板上通过分子束外延生长出发出各种颜色光线的微型发光二极管芯片30,然把微型发光二极管芯片30转移到玻璃基板上。微型发光二极管芯片30制作完成后,通过转印的方式利用键合层60与薄膜晶体管基板10上对应位置的底部电极20键合。

[0030] 薄膜晶体管基板10除了具有源极/漏极100外,还包括衬底11、设于衬底11上的缓冲层12、设于缓冲层12上的有源层13、设于缓冲层12上并覆盖有源层13的栅极绝缘层14、设于栅极绝缘层14上的栅极15、同时设于栅极绝缘层14和栅极15上的介电层16以及覆盖于介电层16上的第二钝化层17,第二钝化层17完全覆盖源极和漏极,可以在进行开孔时避免孔壁崩塌,源极/漏极100设于介电层16表面并延伸至与下方的有源层13导通。

[0031] 另外,薄膜晶体管基板10的表面还具体一层平坦层18,该平坦层18覆盖于第二钝化层17表面,可以保证底部电极20以及第一钝化层50具有平整的制作表面,底部电极20设于第二钝化层17表面并贯穿第二钝化层17,延伸至薄膜晶体管基板10的源极/漏极100表面。

[0032] 如图2~4所示,本发明的还提供了一种微型发光二极管显示面板的制作方法,包括:

[0033] S01、提供一薄膜晶体管基板10,薄膜晶体管基板10包括源极/漏极100、衬底11、设于衬底11上的缓冲层12、设于缓冲层12上的有源层13、设于缓冲层12上并覆盖有源层13的栅极绝缘层14、设于栅极绝缘层14上的栅极15、同时设于栅极绝缘层14和栅极15上的介电层16/覆盖于介电层16上的第二钝化层17以及平坦层18,第二钝化层17完全覆盖源极和漏极,平坦层18覆盖于第二钝化层17表面,底部电极20设于第二钝化层17表面并贯穿第二钝化层17,延伸至薄膜晶体管基板10的源极或漏极100表面;

[0034] S02、在薄膜晶体管基板10顶部开孔并制作底部电极20,使底部电极20的底端延伸至与薄膜晶体管基板10的源极或漏极100导通;

[0035] S03、将微型发光二极管芯片30转移至底部电极20上,并使微型发光二极管芯片30与底部电极20之间通过键合层60连接;具体地,微型发光二极管芯片30包括发光层31、分别设于发光层31两侧的N型半导体层32和P型半导体层33、设于P型半导体层33表面的透明导电层34以及设于透明导电层34表面的P型金属电极35;将微型发光二极管芯片30转移至底部电极20上时,N型半导体层32通过键合层60与底部电极20键合;

[0036] S04、制作第一钝化层50,使第一钝化层50完全覆盖微型发光二极管芯片30、底部

电极20和薄膜晶体管基板10上表面；

[0037] S05、在第一钝化层50表面开设通孔500，使微型发光二极管芯片30暴露；

[0038] S06、在通孔500内制作顶部电极40，使顶部电极40与微型发光二极管芯片30导通，即，延伸至与P型金属电极35表面接触，且其顶部贴合于第一钝化层50表面。

[0039] 微型发光二极管芯片30四周完全被整层的第一钝化层50包围，只需要一次性制作出一层第一钝化层50将微型发光二极管芯片30掩埋于其中，随后再在第一钝化层50上方开设通孔500，即可使微型发光二极管芯片30暴露，从而方便地制作顶部电极40。

[0040] 由于本发明直接在薄膜晶体管基板上制作连接有底部电极和顶部电极的微型发光二极管芯片，微型发光二极管芯片直接通过键合的方式形成在薄膜晶体管基板表面的底部电极上，使得显示面板的厚度大幅减薄，并能同时实现窄边框显示的效果。并且，本发明微型发光二极管芯片旁的保护结构为整层的钝化层，无需多次制备工艺，简化了制作工序。

[0041] 以上所述仅是本申请的具体实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

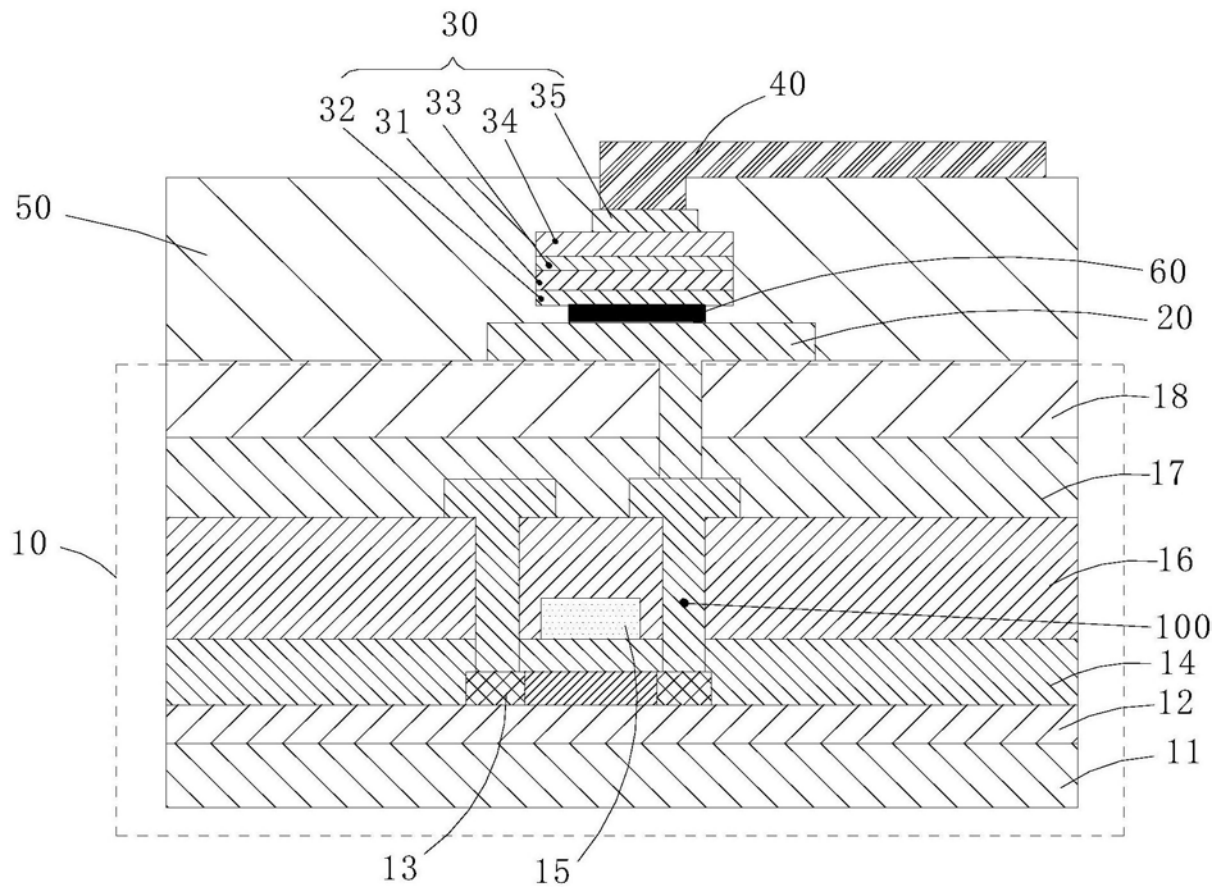


图1

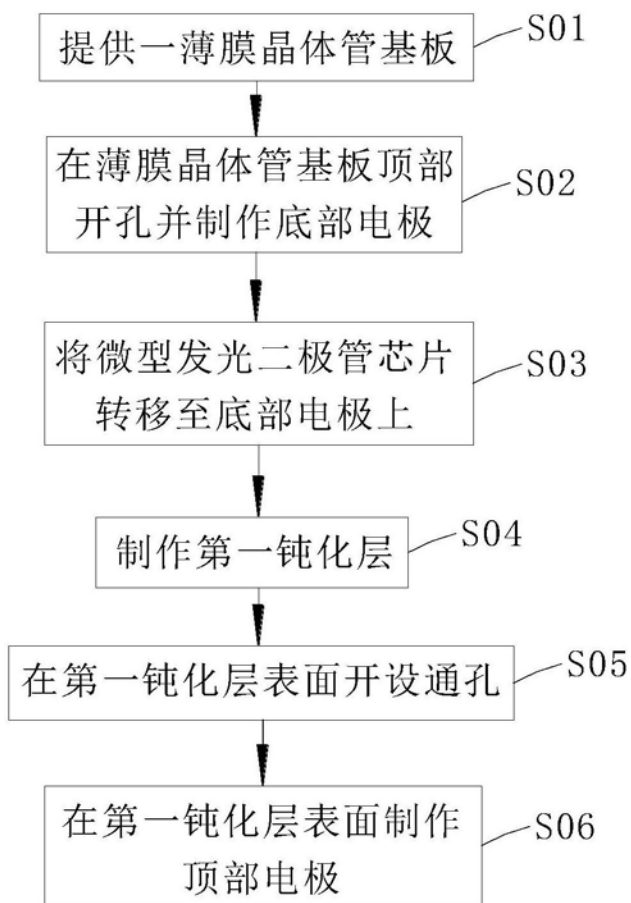


图2

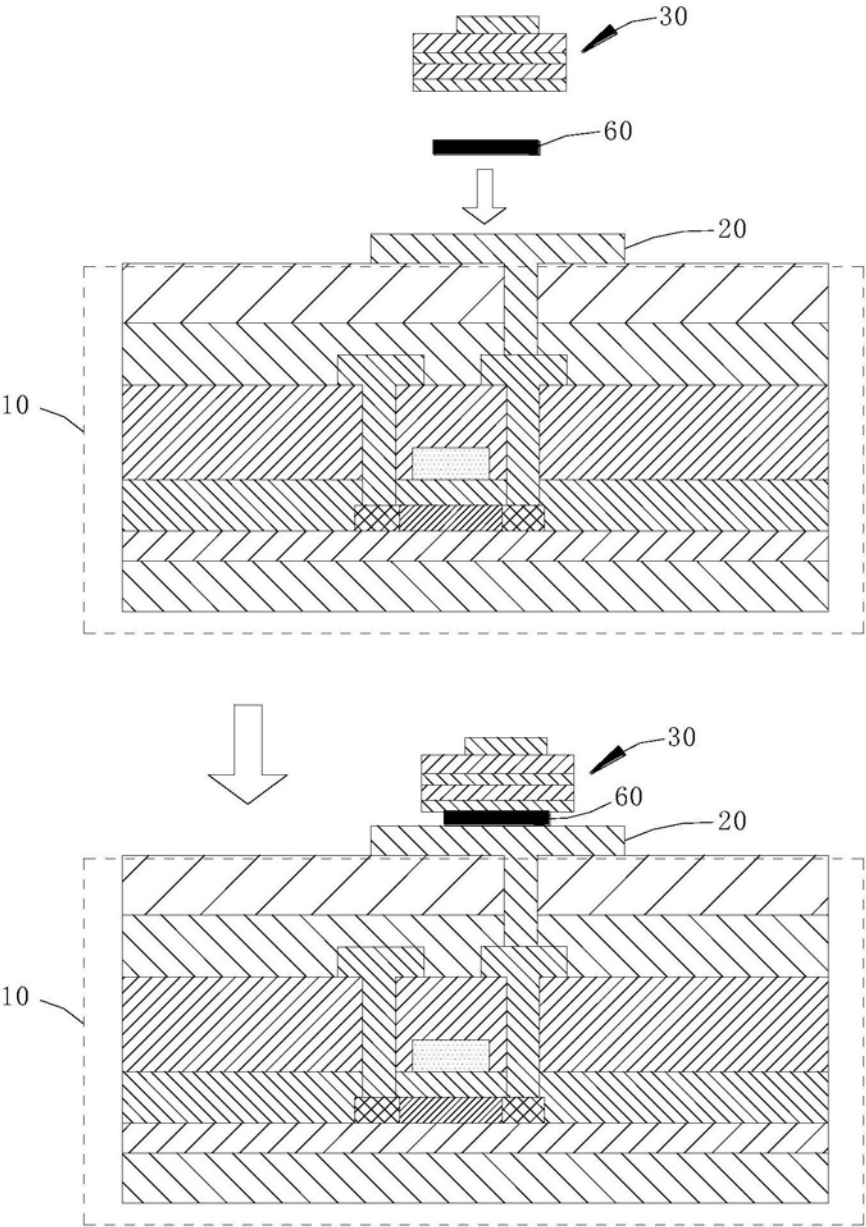


图3

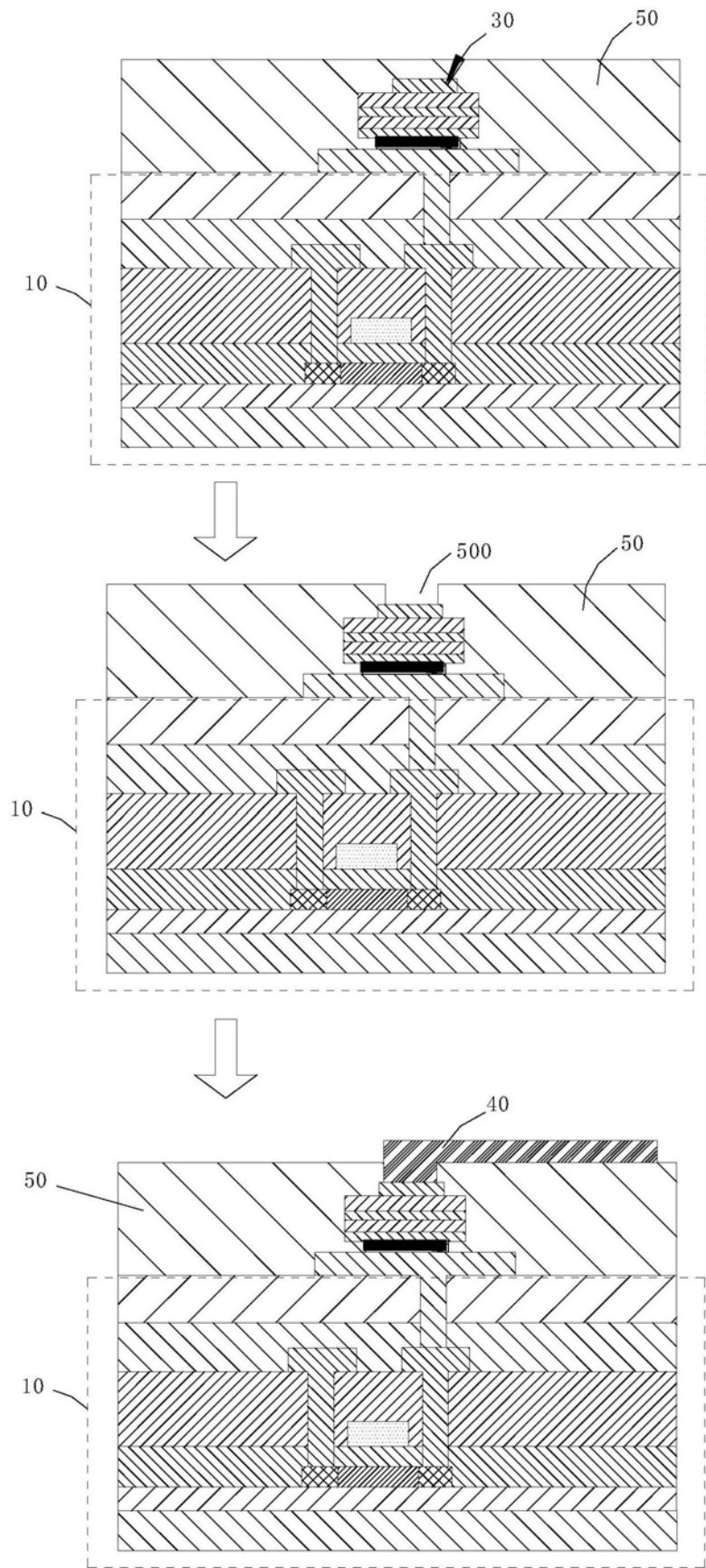


图4

专利名称(译)	微型发光二极管显示面板及其制作方法		
公开(公告)号	CN108183117A	公开(公告)日	2018-06-19
申请号	CN201711432351.X	申请日	2017-12-26
[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	杨清斗 王质武		
发明人	杨清斗 王质武		
IPC分类号	H01L27/15 H01L27/12		
CPC分类号	H01L27/12 H01L27/1259 H01L27/156 H01L25/0753 H01L25/167 H01L33/52 H01L33/62 H01L2933/0066 H01L27/3248		
代理人(译)	孙伟峰		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种微型发光二极管显示面板，包括薄膜晶体管基板、设于薄膜晶体管基板顶部的底部电极、设于底部电极上的微型发光二极管芯片、设于微型发光二极管芯片顶部的顶部电极以及覆盖薄膜晶体管基板和微型发光二极管芯片的钝化层，多个底部电极相互间隔地阵列设置在薄膜晶体管基板顶部，底部电极的底端延伸至与薄膜晶体管基板的源极或漏极导通。本发明还公开了一种微型发光二极管显示面板的制作方法。本发明通过直接在薄膜晶体管基板上制作连接底部电极和顶部电极的微型发光二极管芯片，使得显示面板的厚度大幅减薄，并能同时实现窄边框显示的效果。并且，微型发光二极管芯片旁为整层的钝化层，无需多次制备工艺，简化了制作工序。

