



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112599552 B

(45) 授权公告日 2024. 02. 20

(21) 申请号 202011471134.3

H01L 33/58 (2010.01)

(22) 申请日 2020.12.14

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112599552 A

CN 111584541 A, 2020.08.25

CN 110416246 A, 2019.11.05

CN 108345142 A, 2018.07.31

(43) 申请公布日 2021.04.02

CN 107170773 A, 2017.09.15

(73) 专利权人 苏州芯聚半导体有限公司

CN 110911460 A, 2020.03.24

地址 215000 江苏省苏州市工业园区通园

CN 111370547 A, 2020.07.03

路666号B幢2楼2007

CN 111725428 A, 2020.09.29

(72) 发明人 韦冬 李庆 于波 顾杨

CN 207529966 U, 2018.06.22

JP 2015128027 A, 2015.07.09

(74) 专利代理机构 苏州威世朋知识产权代理事

务所(普通合伙) 32235

CN 111430403 A, 2020.07.17

US 2015200230 A1, 2015.07.16

专利代理师 常伟

JP 2019102664 A, 2019.06.24

CN 110992841 A, 2020.04.10

(51) Int. Cl.

H01L 27/15 (2006.01)

H01L 33/44 (2010.01)

H01L 33/48 (2010.01)

审查员 唐朝东

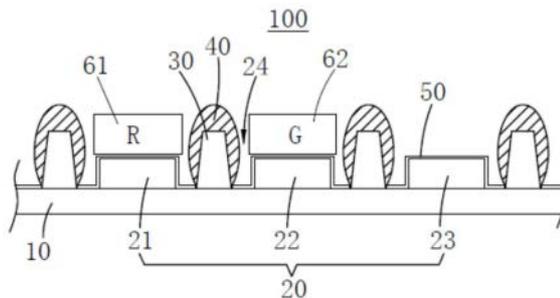
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

微发光二极管显示面板及制备方法

(57) 摘要

本发明揭示了一种微发光二极管显示面板及制作方法,所述微发光二极管显示面板包括:衬底;微发光二极管阵列,所述微发光二极管阵列设置于所述衬底一侧的表面上,所述微发光二极管阵列中,任意相邻的微发光二极管之间具有隔离槽;多个隔离柱,每一隔离柱位于对应的隔离槽中;以及遮光结构,所述遮光结构形成于对应的隔离柱的顶面及侧面;其中,所述顶面朝向所述微发光二极管的发光面,所述侧面围绕所述顶面设置。



1. 一种微发光二极管显示面板,其特征在于,所述微发光二极管显示面板包括:
衬底;
微发光二极管阵列,所述微发光二极管阵列设置于所述衬底一侧的表面上,所述微发光二极管阵列中,任意相邻的微发光二极管之间具有隔离槽;
多个隔离柱,每一隔离柱位于对应的隔离槽中,所述隔离柱是非遮光材料;以及
遮光结构,所述遮光结构形成于对应的隔离柱的顶面及侧面,所述遮光结构由遮光材料形成;
其中,所述顶面朝向所述微发光二极管的发光面,所述侧面围绕所述顶面设置,所述衬底上还包括低表面能功能层,所述低表面能功能层设置于所述微发光二极管阵列远离所述衬底一侧的表面上,所述低表面能功能层对应于所述隔离槽具有开槽,其中,所述隔离柱自所述开槽中突出所述衬底,所述隔离柱和所述遮光结构均为高表面能材料制成。
2. 根据权利要求1所述的微发光二极管显示面板,其特征在于,所述低表面能功能层为选自二氧化硅功能层、氮化硅功能层或者氧化铝功能层。
3. 根据权利要求1所述的微发光二极管显示面板,其特征在于,通过图案化制程形成所述开槽。
4. 根据权利要求1所述的微发光二极管显示面板,其特征在于,所述开槽的尺寸小于所述隔离槽的尺寸。
5. 一种微发光二极管显示面板的制作方法,其特征在于,所述制作方法包括:
S1、提供衬底,所述衬底一侧的表面上包括微发光二极管阵列,所述微发光二极管阵列包括多个微发光二极管,任意两个微发光二极管之间设有隔离槽;
S2、于所述衬底上形成隔离层,所述隔离层覆盖所述微发光二极管阵列,图案化所述隔离层形成多个隔离柱,每一隔离柱位于对应的隔离槽中,所述隔离柱是非遮光材料;以及
S3、形成遮光结构于所述多个隔离柱上,所述遮光结构覆盖所述隔离柱的顶面和侧面,所述遮光结构由遮光材料形成;
所述衬底上还包括低表面能功能层,所述低表面能功能层设置于所述微发光二极管阵列远离所述衬底一侧的表面上,所述低表面能功能层对应于所述隔离槽具有开槽,其中,所述隔离柱自所述开槽中突出所述衬底,所述隔离柱和所述遮光结构均为高表面能材料制成。
6. 根据权利要求5所述的制作方法,其特征在于,S3形成遮光结构于所述多个隔离柱上还包括:
S31、形成遮光材料层于所述衬底上覆盖所述微发光二极管阵列和所述多个隔离柱;
S32、图案化所述遮光材料层,移除所述遮光材料层对应所述微发光二极管的部分,形成覆盖在隔离柱上的遮光结构。
7. 根据权利要求5所述的制作方法,其特征在于,所述S2中形成所述隔离层之间还包括:
于所述衬底上形成低表面能功能层,所述低表面能功能层覆盖所述微发光二极管阵列;以及
图案化所述低表面能功能层形成多个开槽,多个开槽与多个隔离槽一一对应。
8. 根据权利要求7所述的制作方法,其特征在于,所述低表面能功能层为选自二氧化硅

功能层、氮化硅功能层或者氧化铝功能层。

9. 根据权利要求7所述的制作方法,其特征在于,所述S3中还包括:

形成遮光材料层于所述衬底上,且覆盖所述低表面能功能层和所述多个隔离柱;以及加热固化,所述遮光材料朝向所述隔离柱聚集形成覆盖在所述隔离柱上的遮光结构。

微发光二极管显示面板及制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种微发光二极管的显示面板及制备方法。

背景技术

[0002] 微发光二极管显示面板(Micro Light Emitting Diode Display, μ LED)是一种将微发光二极管作为显示器的光发射组件的新世代显示面板。此技术是将LED薄膜化、微小化、数组化至单一LED,尺寸仅在1~10 μ m等级,再将 μ LED批量式移转至电路基板上,进行表面粘着后,与电路基板上的电极与晶体管、上电极、保护层等等共同构成微发光二极管显示器所需的 μ LED面板。

[0003] 目前,微发光二极管(Micro LED)显示面板的彩色化一般包括:在显示面板的一个像素内放置R、G、B三颗不同颜色的Micro LED芯片;或者,在显示面板的一个像素内放置三颗蓝色Micro LED芯片,对其中两颗蓝色Micro LED芯片上设置R、G量子点层进行色彩转化,从而实现Micro LED显示面板的彩色化显示。

[0004] 另外,像素结构还包括遮光结构,遮光结构设置于任意两个Micro LED芯片之间,用于避免像素结构中光串扰。由于Micro LED芯片和/或量子层本身的厚都厚,同时任意两个Micro LED芯片间的Gap比较小,因此,需要遮光结构必须是又高又窄的结构。

[0005] 现有形成遮光结构的方式是在基板上设计一层较厚的光刻胶,然后通过曝光、显影的方式获得。由于光刻胶的吸光性,导致曝光制程中,光线不能到达光刻胶的底部,因此,容易造成光刻胶蚀刻不完全,不易获得又高又窄遮光结构。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种微发光二极管显示面板及其制作方法,采用隔离柱和遮光结构相结合的方式,克服现有微发光二极管显示面板制程工艺不能获得又高又窄遮光结构的问题。

[0007] 为实现上述发明目的之一,本发明一实施方式提供一种微发光二极管显示面板,所述微发光二极管显示面板包括:衬底;微发光二极管阵列,所述微发光二极管阵列设置于所述衬底一侧的表面上,所述微发光二极管阵列中,任意相邻的微发光二极管之间具有隔离槽;多个隔离柱,每一隔离柱位于对应的隔离槽中;以及遮光结构,所述遮光结构形成于对应的隔离柱的顶面及侧面;其中,所述顶面朝向所述微发光二极管的发光面,所述侧面围绕所述顶面设置。

[0008] 作为可选的技术方案,所述衬底上还包括低表面能功能层,所述低表面能功能层设置于所述微发光二极管阵列远离所述衬底一侧的表面上,所述低表面能功能层对应于所述隔离槽具有开槽,其中,所述隔离柱自所述开槽中突出所述衬底。

[0009] 作为可选的技术方案,所述低表面能功能层为选自二氧化硅功能层、氮化硅功能层或者氧化铝功能层。

[0010] 作为可选的技术方案,通过图案化制程形成所述开槽。

- [0011] 作为可选的技术方案,所述开槽的尺寸小于所述隔离槽的尺寸。
- [0012] 本发明还提供一种微发光二极管显示面板的制作方法,所述制作方法包括:
- [0013] S1、提供衬底,所述衬底一侧的表面上包括微发光二极管阵列,所述微发光二极管阵列包括多个微发光二极管,任意两个微发光二极管之间设有隔离槽;
- [0014] S2、于所述衬底上形成隔离层,所述隔离层覆盖所述微发光二极管阵列,图案化所述隔离层形成多个隔离柱,每一隔离柱位于对应的隔离槽中;以及
- [0015] S3、形成遮光结构于所述多个隔离柱上,所述遮光结构覆盖所述隔离柱的顶面和侧面。
- [0016] 作为可选的技术方案,S3形成遮光结构于所述多个隔离柱上还包括:
- [0017] S31、形成遮光材料层于所述衬底上覆盖所述微发光二极管阵列和所述多个隔离柱;
- [0018] S32、图案化所述遮光材料层,移除所述遮光材料层对应所述微发光二极管的部分,形成覆盖在隔离柱上的遮光结构。
- [0019] 作为可选的技术方案,所述S2中形成所述隔离层之间还包括:
- [0020] 于所述衬底上形成低表面能功能层,所述低表面能功能层覆盖所述微发光二极管阵列;以及
- [0021] 图案化所述低表面能功能层形成多个开槽,多个开槽与多个隔离槽一一对应。
- [0022] 作为可选的技术方案,所述低表面能功能层为选自二氧化硅功能层、氮化硅功能层或者氧化铝功能层。
- [0023] 作为可选的技术方案,所述S3中还包括:
- [0024] 形成遮光材料层于所述衬底上,且覆盖所述低表面能功能层和所述多个隔离柱;以及
- [0025] 加热固化,所述遮光材料朝向所述隔离柱聚集形成覆盖在所述隔离柱上的遮光结构。
- [0026] 与现有技术相比,本发明提供一种微发光二极管显示面板及其制作方法,预先获得高宽比较大的隔离柱,再于隔离柱的外侧形成遮光结构,以准确地制作出又高又窄遮光结构,进而解决微发光二极管显示面板中微发光二极管因漏光、反射等而造成像素不清晰、对比度降低等技术问题,进而达到提升像素清晰度与对比度等特殊技术功效。

附图说明

- [0027] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式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,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,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。
- [0028] 图1是本发明一实施例中微发光二极管显示面板的剖面示意图。
- [0029] 图2是本发明一实施例中的微发光二极管显示面板制作方法流程图。
- [0030] 图3至图9是本发明一实施例中微发光二极管显示面板制作过程示意图。

具体实施方式

[0031] 以下将结合附图所示的具体实施方式对本发明进行详细描述。但这些实施方式并不限制本发明,本领域的普通技术人员根据这些实施方式所做出的结构、方法、或功能上的变换均包含在本发明的保护范围内。

[0032] 如图1所示,本发明一实施例中提供一种微发光二极管显示面板100,其包括衬底10,形成在衬底10上微发光二极管阵列20,微发光二极管阵列20中任意相邻的微发光二极管之间具有隔离槽24;多个隔离柱30,每一隔离柱30设置于对应的隔离槽24中;以及,遮光结构40,遮光结构40形成于对应的隔离柱30的顶面和侧面,其中,顶面朝向微发光二极管的发光面突出,侧面围绕顶面设置。

[0033] 本实施例中,先在衬底10上对应隔离槽24的部分形成多个隔离柱30,再在隔离柱30的外表面上形成遮光结构40,较佳的,隔离柱30可以是非遮光材料,因此,非遮光材料形成的隔离层经图案化工艺,可获得高宽比大的结构,即,又高又窄的结构;再在隔离柱的顶面和侧面上覆盖遮光结构,遮光结构包覆隔离柱作为一个整体可视作又高又窄的遮光结构。换言之,本发明中通过遮光结构包覆隔离柱可形成又高又窄的遮光结构,进而克服现有的微发光显示二极管面板中不能通过直接图案化较厚的遮光光刻胶制备又高又窄的遮光结构的问题。

[0034] 此外,由于隔离柱30将遮光结构40位于隔离槽24中的部分进行垫高,形成在隔离柱30上的遮光结构40的膜层厚度可降低,因此,在图案化制程中能够避免遮光材料(或者吸光材料)蚀刻不完全的问题。

[0035] 如图1所示,微发光二极管阵列20中包括多个像素,每一像素至少包括3个子像素,即,第一子像素21、第二子像素22和第三子像素23。本实施例中,第一子像素21、第二子像素22和第三子像素23分别为具有蓝色光微发光二极管,但不以此为限。在本发明其他实施例中,第一子像素、第二子像素和第三子像素可以分别为红色光微发光二极管、绿色光微发光二极管和蓝色光微发光二极管。

[0036] 当第一子像素21、第二子像素22和第三子像素23分别为蓝色光微发光二极管时,可在任意两个子像素上分别设置红色量子点层61和绿色量子点层62,以使得微发光二极管显示面板100能够进行彩色化显示。

[0037] 如图1所示,微发光二极管显示面板100还包括低表面能功能层50,其形成在微发光二极管阵列20远离衬底10一侧表面上,低表面能功能层50对应于隔离槽24具有开槽51,或者说,开槽51位于隔离槽24中。其中,隔离柱30从开槽51中突出衬底10上。

[0038] 本实施例中,开槽51的尺寸小于隔离槽24的尺寸。即,隔离槽24中存在部分低表面能层50,其目的在于,促使遮光结构40朝向隔离柱30聚集。

[0039] 具体来讲,隔离柱30的表面能和遮光结构40的表面能相同或者近似相同,均为高表面能材料制成,因此,在低表面能功能层50上涂布高表面能的遮光材料时,其不易在低表面能功能层50的表面上铺展开,会朝向高表面能的隔离柱30聚集,再经加热制程,聚集在隔离柱30表面的遮光材料固化形成遮光结构40。

[0040] 在一较佳的实施方式中,低表面能功能层50为选自二氧化硅功能层、氮化硅功能层或者氧化铝功能层。

[0041] 在本发明其他实施方式中,形成在隔离柱上的遮光结构可以是经过图案化制程获

得。具体来讲,涂布遮光光刻胶至衬底上覆盖微发光二极管阵列和隔离柱,其中,曝光、显影后移除遮光光刻胶对应于微发光二极管的部分,保留遮光光刻胶对应于隔离柱的部分,固化保留遮光光刻胶对应于隔离柱的部分形成遮光结构。

[0042] 如图2所示,本发明还提供一种微发光二极管显示面板的制作方法200,其包括:

[0043] S1、提供衬底,所述衬底一侧的表面上包括微发光二极管阵列,所述微发光二极管阵列包括多个微发光二极管,任意两个微发光二极管之间设有隔离槽;

[0044] S2、于所述衬底上形成隔离层,所述隔离层覆盖所述微发光二极管阵列,图案化所述隔离层形成多个隔离柱,每一隔离柱位于对应的隔离槽中;以及

[0045] S3、形成遮光结构于所述多个隔离柱上,所述遮光结构覆盖所述隔离柱的顶面和侧面。

[0046] 以下将结合图3至图9,详细说明图2中所示的微发光二极管显示面板的制作方法200制作图1中所示的微发光二极管显示面板100的制作过程。

[0047] 如图3所示,提供衬底10,衬底10一侧的表面上包括微发光二极管阵列20,微发光二极管阵列20中任意两个微发光二极管之间具有隔离槽24。

[0048] 其中,衬底10例如为TFT基板,微发光二极管阵列20例如是通过巨量转移方式转移到TFT基板上,微发光二极管阵列20形成多个像素,每一像素至少包括3个子像素,3个子像素对应3个微发光二极管,任意两个微发光二极管之间包括隔离槽24。

[0049] 如图4所示,形成低表面能功能材料52至微发光二极管阵列20远离衬底10一侧的表面上。其中,低表面能功能材料52例如选自二氧化硅、氮化硅或者氧化铝,可通过化学气相沉积的方式形成。

[0050] 如图5所示,图案化低表面能功能材料52形成开槽51和低表面能层50;其中,开槽51对应于隔离槽24设置,开槽51的尺寸略小于隔离槽24的尺寸,以使部分低表面能功能层50位于隔离槽24中。

[0051] 如图6和图7所示,涂布隔离层31至低表面能层50上,涂布光刻胶于隔离层31上,再经曝光、显影移除对应于微发光二极管的隔离层,形成多个隔离柱30,隔离柱30位于隔离槽24中,且隔离柱30从开槽51中突出于衬底10的一侧。

[0052] 其中,隔离层31的材料例如是高表面能材料。隔离层31例如为非吸光性有机膜层,包括但不限于聚酰亚胺等。

[0053] 如图8和图9所示,涂布遮光材料层41至低表面能功能层50和隔离柱30远离衬底10的一侧表面上,其中,遮光材料层41的表面能与隔离层31的表面能相同或者相近似。

[0054] 热处理遮光材料层41,遮光材料层41朝向隔离柱30聚集,并固化于隔离柱30的侧面和顶面上,形成遮光结构40。

[0055] 在一较佳的实施方式中,遮光材料层41例如选自遮光油墨等。

[0056] 在图9中所示的微发光二极管显示面板的微发光二极管阵列20的第一子像素21、第二子像素22上分别形成红色量子点层61和绿色量子点层62即可获得微发光二极管显示面板100。

[0057] 当然需要说明的是,在本发明其他实施例中,微发光二极管显示面板100可以是不包括低表面能功能层,其仅包括位于隔离槽中隔离柱和形成于隔离柱外部的遮光结构。

[0058] 此时,对应的制作方法简化为,在具有微发光二极管阵列的衬底上形成隔离层,图

案化隔离层,形成多个隔离柱,每一隔离柱位于对应的隔离槽中;接着,涂布遮光材料层至微发光二极管阵列远离衬底的一侧,遮光材料层覆盖多个微发光二极管和多个隔离柱;继续,图案化遮光材料层,移除对应微发光二极管的遮光材料层,保留隔离柱外侧的遮光材料层,接着固化保留隔离柱外侧的遮光材料层形成遮光结构。其中,遮光材料层的膜层厚度可显著小于隔离柱的膜层厚度,因此,在图案化过程中不易出现蚀刻不彻底的问题。

[0059] 由于隔离柱对位于隔离槽中的遮光结构进行垫高,使得其能够实现与现有的“又窄又高”的遮光层相同的技术效果,但,本发明提供的上述遮光结构具有容易制备的优势。

[0060] 综上,本发明提供的一种微发光二极管显示面板及其制作方法,预先获得高宽比较大的隔离柱,再于隔离柱的外侧形成遮光结构,以准确地制作出又高又窄遮光结构,进而解决微发光二极管显示面板中微发光二极管因漏光、反射等而造成像素不清晰、对比度降低等技术问题,进而达到提升像素清晰度与对比度等特殊技术功效。

[0061] 应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施方式中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

[0062] 上文所列出的一系列的详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施方式的具体说明,它们并非用以限制本发明的保护范围,凡未脱离本发明技艺精神所作的等效实施方式或变更均应包含在本发明的保护范围之内。

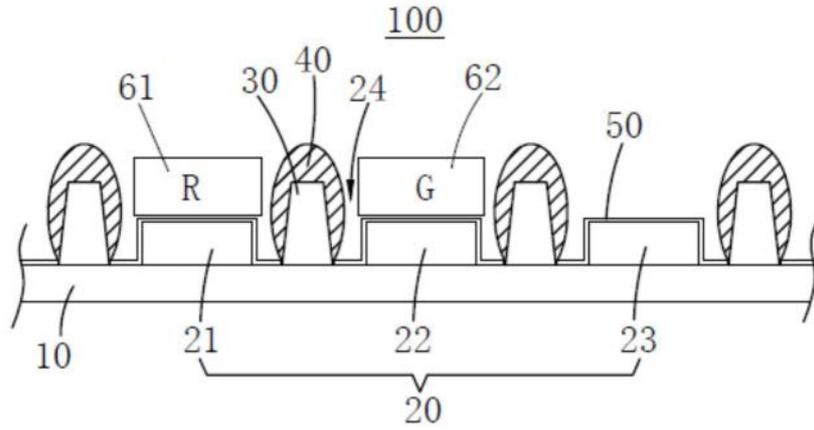


图1

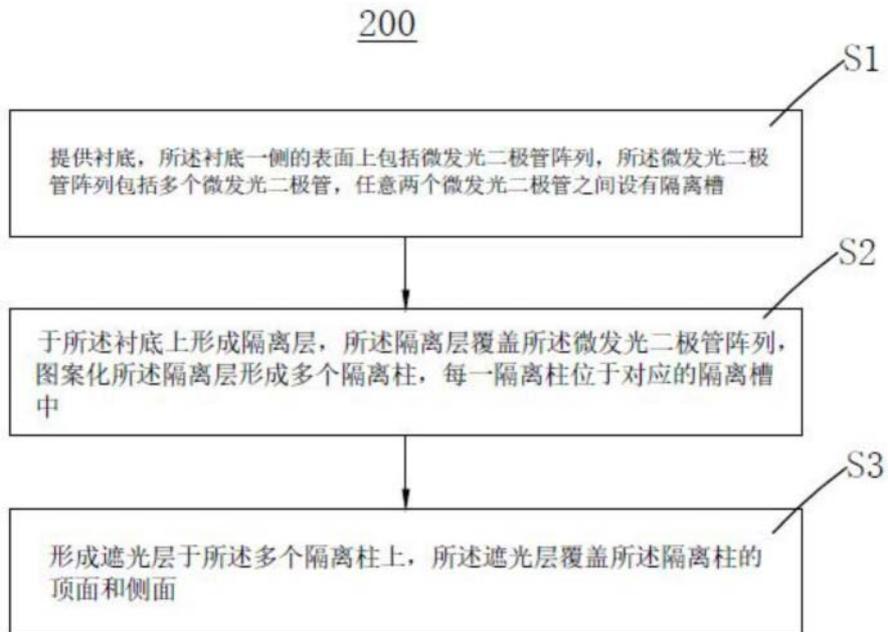


图2

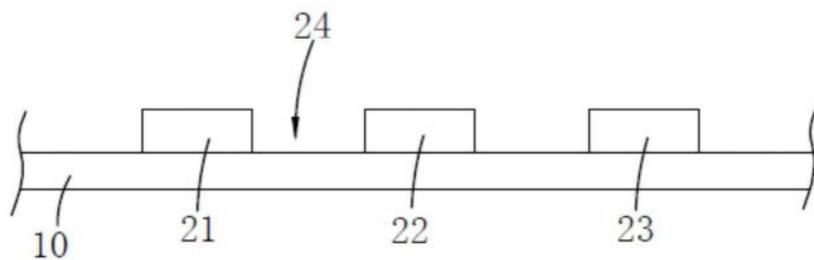


图3

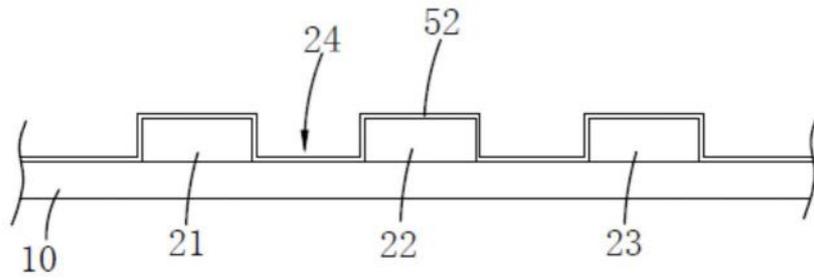


图4

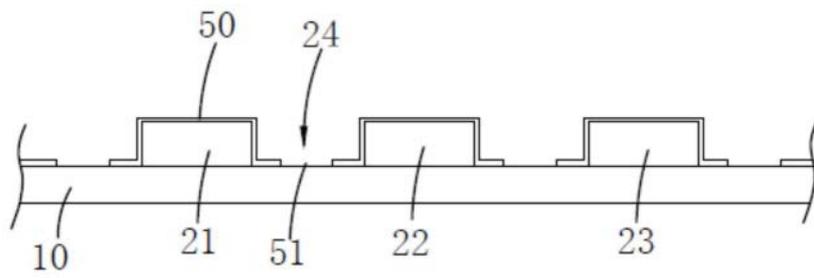


图5

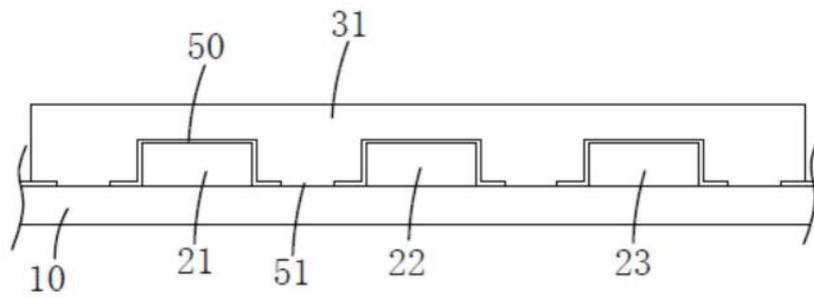


图6

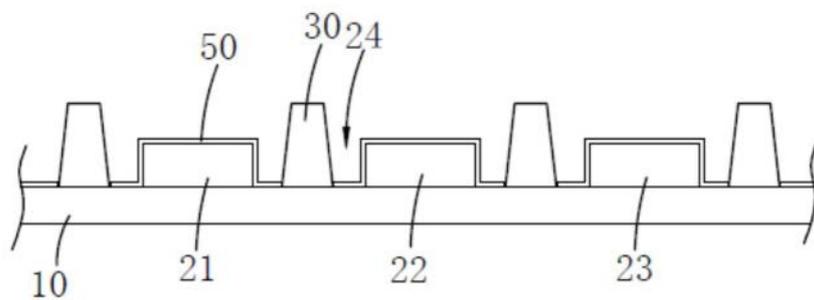


图7

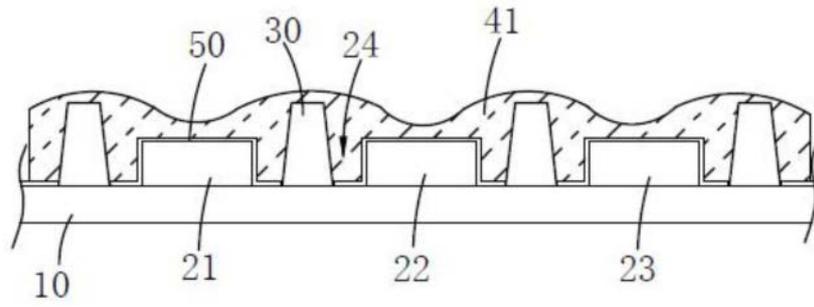


图8

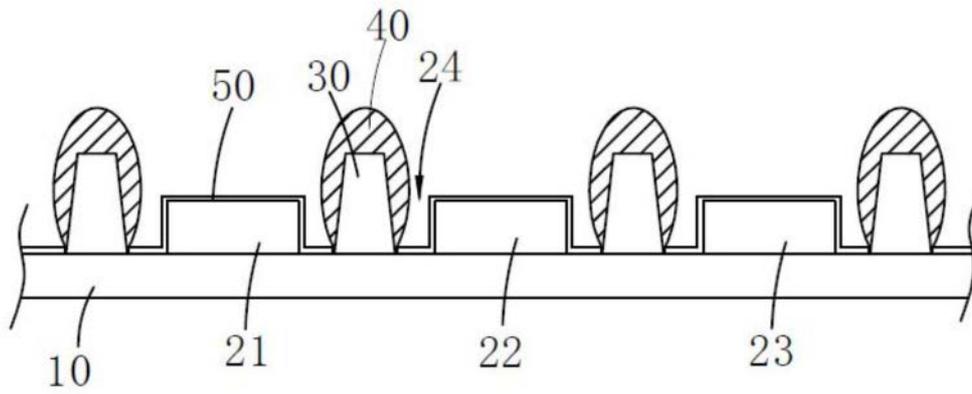


图9