



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108873454 A

(43)申请公布日 2018.11.23

(21)申请号 201810706726.5

(22)申请日 2018.07.02

(71)申请人 厦门乾照光电股份有限公司
地址 361100 福建省厦门市火炬高新区(翔安)产业区翔天路259-269号

(72)发明人 邓群雄 柯志杰 陈凯轩 林志伟

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 李婷婷 王宝筠

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335(2006.01)

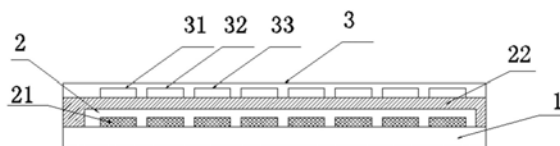
权利要求书3页 说明书10页 附图15页

(54)发明名称

主动发光集成式彩色显示面板及其制作方法、显示装置

(57)摘要

本发明提供的主动发光彩色显示面板,包括阵列基板、集成式LED基板和彩膜层,由于本发明提供的主动发光彩色显示面板,直接由阵列基板控制每个子像素内的LED发射不同的光,且集成式LED基板上方仅设置彩膜层,从而使得LED发出的光透过的物质层较少,其他物质层对LED发出光的吸收较少,相对于现有技术中的液晶显示器,无需使用液晶、上下偏振片,进而提高了LED显示面板的亮度,提高了LED的光能利用率。且通过阵列基板上的扫描线和数据线能够单独控制每一个LED的发光,从而使得不同颜色的子像素的亮度可以不同,更加利于彩色显示面板或彩色显示装置的配色设置。



1. 一种主动发光集成式彩色显示面板,其特征在于,包括:

阵列基板,所述阵列基板包括沿行方向延伸的多条扫描线、多条单端信号线和沿列方向延伸的多条数据线,所述多条扫描线和多条数据线相互交叉绝缘设置,并限定出呈阵列排布的多个子像素,每个子像素包括一个薄膜晶体管,所述薄膜晶体管包括栅极、源极和漏极;其中,所述薄膜晶体管的栅极与所述扫描线连接,所述薄膜晶体管的源极与所述数据线连接;所述多条单端信号线与所述扫描线和所述数据线绝缘设置;

集成式LED基板,所述集成式LED基板包括多个呈阵列排布的LED,每个LED对应一个子像素,所述LED包括第一端和第二端,位于同一行的多个所述LED的第一端均与该行的单端信号线相连,每个所述LED的第二端与所对应的子像素内的薄膜晶体管的漏极相连;

位于所述集成式LED基板背离所述阵列基板的彩膜层,所述彩膜层包括多个彩膜区域,每个彩膜区域与一个所述子像素对应设置。

2. 根据权利要求1所述的主动发光集成式彩色显示面板,其特征在于,所述LED为具有同侧电极的LED,且所述LED的第一端和所述LED的第二端齐平。

3. 根据权利要求2所述的主动发光集成式彩色显示面板,其特征在于,所述LED包括:
衬底;

位于所述衬底沿背离所述衬底方向设置的第一型半导体层、有源层、第二型半导体层和透明导电层;

位于所述透明导电层背离所述衬底表面的第一电极和第二电极;

所述第一电极和所述第二电极之间绝缘,且所述第一电极与通过凹槽与所述第一型半导体层电性连接。

4. 根据权利要求3所述的主动发光集成式彩色显示面板,其特征在于,所有所述LED的共用所述衬底和所述第一型半导体层。

5. 根据权利要求1所述的主动发光集成式彩色显示面板,其特征在于,所述LED的第一端为N端,所述LED的第二端为P端,所述单端信号线为共N端线。

6. 根据权利要求1所述的主动发光集成式彩色显示面板,其特征在于,所述LED为蓝光LED。

7. 根据权利要求6所述的主动发光集成式彩色显示面板,其特征在于,在所述彩膜层和所述集成式LED基板之间还包括黄色荧光层或量子点。

8. 根据权利要求7所述的主动发光集成式彩色显示面板,其特征在于,所述彩膜区域包括第一彩膜区域、第二彩膜区域和第三彩膜区域,其中,所述第一彩膜区域的彩膜层为红色彩膜层、所述第二彩膜区域的彩膜层为绿色彩膜层、所述第三彩膜区域的彩膜层为蓝色彩膜层。

9. 根据权利要求2所述的主动发光集成式彩色显示面板,其特征在于,所述阵列基板具体包括:

衬底基板;

位于所述衬底基板表面的栅极;

覆盖所述栅极的绝缘层;

位于所述绝缘层背离所述衬底基板表面,且覆盖所述栅极的氧化层;

位于所述氧化层背离所述衬底基板表面的源极和漏极;

覆盖所述漏极和所述源极的填充层；

位于所述填充层背离所述衬底基板表面的单端信号线键合层；

通过过孔与所述漏极相连的电极键合层；

其中，所述单端信号线键合层与所述电极键合层相对于所述衬底基板表面齐平；

所述单端信号线键合层用于键合所述LED的第一端；所述电极键合层用于键合所述LED的第二端。

10. 一种主动发光集成式彩色显示面板制作方法，其特征在于，用于形成权利要求1-9任意一项所述的主动发光集成式彩色显示面板；所述主动发光集成式彩色显示面板制作方法包括：

提供阵列基板，所述阵列基板包括沿行方向延伸的多条扫描线、多条单端信号线和沿列方向延伸的多条数据线，所述多条扫描线和多条数据线相互交叉绝缘设置，并限定出多个子像素，每个子像素包括一个薄膜晶体管，所述薄膜晶体管包括栅极、源极和漏极；其中，所述薄膜晶体管的栅极与所述扫描线连接，所述薄膜晶体管的源极与所述数据线连接；所述多条单端信号线与所述扫描线和所述数据线绝缘设置；

提供集成式LED基板，所述集成式LED基板包括多个呈阵列排布的LED，每个所述LED包括第一端和第二端；

将所述集成式LED基板键合至所述阵列基板上，其中，每个所述LED的第一端与其所在行的所述单端信号线连接，每个所述LED的第二端与所对应的子像素内的薄膜晶体管的漏极连接；

在所述集成式LED基板背离所述阵列基板的表面形成彩膜层，所述彩膜层包括多个彩膜区域，每个彩膜区域与一个所述子像素对应设置。

11. 根据权利要求10所述的主动发光集成式彩色显示面板制作方法，其特征在于，所述提供阵列基板具体包括：

提供衬底基板；

在所述衬底基板上形成栅极；

形成绝缘层覆盖所述栅极；

在所述绝缘层上形成氧化层，所述氧化层覆盖所述栅极；

在所述氧化层背离所述衬底基板的表面形成源极和漏极；

形成整层填充层；

在所述填充层上形成单端信号线键合层；

在所述整层填充层上形成过孔，暴露出所述漏极；

在所述过孔内形成电极键合层，所述电极键合层与所述漏极相连；

其中，所述单端信号线键合层与所述电极键合层相对于所述衬底基板表面齐平。

12. 根据权利要求10所述的主动发光集成式彩色显示面板制作方法，其特征在于，所述提供集成式LED基板具体包括：

提供衬底；

在所述衬底上依次形成第一型半导体层、有源层、第二型半导体层和透明导电层；

在所述透明导电层上形成多个凹槽，所述多个凹槽的底部位于所述第一型半导体层；

形成整层绝缘钝化层；

在所述绝缘钝化层上开设多个第一开口和多个第二开口,所述第二开口暴露所述凹槽的底部以及所述凹槽包围的透明导电层,所述第二开口暴露所述第二型半导体层;

在所述第一开口内形成第一电极,在所述第二开口内形成第二电极。

13. 根据权利要求10所述的主动发光集成式彩色显示面板制作方法,其特征在于,所述将所述集成式LED基板键合至所述阵列基板上,具体包括:

将所述集成式LED基板上每个所述LED的第一端与所述阵列基板上的单端信号线键合层键合;

同时,将所述集成式LED基板上每个所述LED的第二端与所述阵列基板上一个子像素的电极键合层键合。

14. 一种主动发光集成式彩色显示装置,其特征在于,包括权利要求1-9任意一项所述的主动发光集成式彩色显示面板。

主动发光集成式彩色显示面板及其制作方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种主动发光集成式彩色显示面板及其制作方法、主动发光彩色显示装置。

背景技术

[0002] 显示屏经历过阴极射线管显示器(CRT),等离子显示器(PDP),液晶显示器(LCD)、有机发光二极管(OLED)的历程,而现行的显示技术中,LCD占有绝对的统治地位。但作为自发光的LED逐渐被关注,LED相对其它显示器件功耗低、亮度、对比度、发光效率、寿命以及视角有着明显的优势。

[0003] 而现有技术中的LCD彩色显示屏,是将LED应用为背光模组,在其上设置相对的彩膜基板和阵列基板,在彩膜基板和阵列基板中间设置液晶层,形成液晶显示结构,实现LED显示屏。在现有的LED显示屏中,LED作为背光模组,仅仅起到照明作用,且光能利用率较低,并没有充分发挥其优势。

[0004] 随着Mini-LED技术和Micro-LED技术的发展,逐渐出现LED彩色显示屏,但是就目前的工艺而言Mini-LED技术和Micro-LED技术彩色显示屏的制作成本较高,制作技术存在较大难题,如LED的尺寸无法制作更小,巨量转移工艺较为繁琐等,因此,如何提供一种LCD彩色显示屏向LED彩色显示屏发展的中间彩色显示屏,而且能够主动发光、光能利用率较高的LED显示屏成为亟待解决的问题。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供一种主动发光集成式彩色显示面板及其制作方法、主动发光彩色显示装置,以解决现有技术中LCD彩色显示屏对LED光能利用率较低,且Micro-LED彩色显示屏或Mini-LED彩色显示屏的制作成本以及制作工艺较为困难的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0007] 一种主动发光集成式彩色显示面板,包括:

[0008] 阵列基板,所述阵列基板包括沿行方向延伸的多条扫描线、多条单端信号线和沿列方向延伸的多条数据线,所述多条扫描线和多条数据线相互交叉绝缘设置,并限定出呈阵列排布的多个子像素,每个子像素包括一个薄膜晶体管,所述薄膜晶体管包括栅极、源极和漏极;其中,所述薄膜晶体管的栅极与所述扫描线连接,所述薄膜晶体管的源极与所述数据线连接;所述多条单端信号线与所述扫描线和所述数据线绝缘设置;

[0009] 集成式LED基板,所述集成式LED基板包括多个呈阵列排布的LED,每个LED对应一个子像素,所述LED包括第一端和第二端,位于同一行的多个所述LED的第一端均与该行的单端信号线相连,每个所述LED的第二端与所对应的子像素内的薄膜晶体管的漏极相连;

[0010] 位于所述集成式LED基板背离所述阵列基板的彩膜层,所述彩膜层包括多个彩膜区域,每个彩膜区域与一个所述子像素对应设置。

[0011] 一种主动发光集成式彩色显示面板制作方法,用于形成上面所述的主动发光彩色

显示面板;所述主动发光彩色显示面板制作方法包括:

[0012] 提供阵列基板,所述阵列基板包括沿行方向延伸的多条扫描线、多条单端信号线和沿列方向延伸的多条数据线,所述多条扫描线和多条数据线相互交叉绝缘设置,并限定出多个子像素,每个子像素包括一个薄膜晶体管,所述薄膜晶体管包括栅极、源极和漏极;其中,所述薄膜晶体管的栅极与所述扫描线连接,所述薄膜晶体管的源极与所述数据线连接;所述多条单端信号线与所述扫描线和所述数据线绝缘设置;

[0013] 提供集成式LED基板,所述集成式LED基板包括多个呈阵列排布的LED,每个所述LED包括第一端和第二端;

[0014] 将所述集成式LED基板键合至所述阵列基板上,其中,每个所述LED的第一端与其所在行的所述单端信号线连接,每个所述LED的第二端与所对应的子像素内的薄膜晶体管的漏极连接;

[0015] 在所述集成式LED基板背离所述阵列基板的表面形成彩膜层,所述彩膜层包括多个彩膜区域,每个彩膜区域与一个所述子像素对应设置。

[0016] 一种主动发光彩色显示装置,包括上面所述的主动发光彩色显示面板。

[0017] 经由上述的技术方案可知,本发明提供的主动发光集成式彩色显示面板,包括阵列基板、集成式LED基板和彩膜层,其中,阵列基板上包括多条扫描线、多条单端信号线和多条数据线,多条扫描线和多条数据线交叉绝缘限定出多个呈阵列排布的子像素;集成式LED基板集成有多个呈阵列排布的LED,将LED基板整块键合在阵列基板上后,每个LED对应一个子像素,且所述LED包括第一端和第二端,位于同一行的多个所述LED的第一端均与该行的单端信号线相连,每个所述LED的第二端与所对应的子像素内的薄膜晶体管的漏极相连。也即本发明中通过阵列基板上的驱动电路控制每一个子像素内的LED发光,再通过彩膜层使得不同子像素发出不同颜色的光,从而得到主动发光的LED彩色显示面板。

[0018] 由于本发明提供的主动发光集成式彩色显示面板,直接由阵列基板控制每个子像素内的LED发出不同的光,且集成式LED基板上仅设置彩膜层,从而使得LED发出的光透过的介质层较少,其介质层对LED发出光的吸收较少,相对于现有技术中的液晶显示器,无需使用液晶、上下偏振片,进而提高了LED显示面板的亮度,提高了LED的光能利用率。且通过阵列基板上的扫描线和数据线能够单独控制每一个LED的发光,从而使得不同颜色的子像素的亮度可以不同,更加利于彩色显示面板或彩色显示装置的配色设置。

[0019] 本发明还对应提供一种主动发光彩色显示面板的制作方法,用于形成上面所述的主动发光彩色显示面板,进而得到LED的光能利用率较高,且能够单独控制子像素发光颜色亮度的主动发光LED彩色显示面板。

[0020] 另外,本发明中采用集成式LED基板,而非单颗LED颗粒,从而在与阵列基板键合时,能够减少多个LED颗粒的对位工艺,从而简化了主动发光彩色显示面板的制作工艺。

[0021] 本发明还对应提供一种主动发光彩色显示装置,包括上面所述的主动发光彩色显示面板,同样能够提高LED的光能利用率,且利于彩色显示装置的配色设置。

附图说明

[0022] 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,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

- [0023] 图1为现有技术液晶彩色显示屏的剖面结构示意图;
- [0024] 图2为本发明提供的一种主动发光集成式彩色显示面板剖面结构示意图;
- [0025] 图3为本发明实施例提供的一种阵列基板结构示意图;
- [0026] 图4为本发明实施例提供的一种LED剖面结构示意图;
- [0027] 图5为图4所示LED对应的一种俯视结构示意图;
- [0028] 图6为本发明实施例提供的一种集成式LED基板的剖面结构示意图;
- [0029] 图7为图6对应的集成式LED基板的俯视结构示意图;
- [0030] 图8为本发明实施例提供的一种阵列基板剖面结构示意图;
- [0031] 图9为图8所示的阵列基板上一个子像素的俯视结构示意图;
- [0032] 图10为本发明实施例提供的一种阵列基板的俯视结构示意图;
- [0033] 图11为所述主动发光集成式彩色显示面板制作方法流程图;
- [0034] 图12-图17为本发明提供的阵列基板的制作步骤工艺图;
- [0035] 图18-图20为本发明提供的集成式LED基板的制作步骤工艺图;
- [0036] 图21为本发明提供的集成式LED基板和阵列基板键合工艺示意图;
- [0037] 图22-图24为形成白光LED的具体工艺示意图;
- [0038] 图25为形成彩膜层后的主动发光集成式彩色显示面板剖面结构示意图;
- [0039] 图26-图28为形成彩膜层的具体工艺示意图;
- [0040] 图29为本发明实施例提供的一种主动发光集成式彩色显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0041] 正如背景技术部分所述,现有技术中应用了LED的彩色显示装置,一种是液晶显示装置,LED的光能利用率较低;另一种是Mini-LED显示装置和 Micro-LED显示装置,工艺制作较为繁琐。

[0042] 发明人发现出现LED光能利用率较低的原因是,请参见图1,图1为现有技术中液晶彩色显示屏的剖面结构示意图;液晶彩色显示屏由下至上依次包括:背光模组01、下偏光片02、阵列基板03、液晶层04、彩膜基板05和上偏光片06。背光模组01包括LED光源,通常为白光光源,上偏光片02与下偏光片06的方向垂直,当没有电压驱动液晶分子旋转时,透过下偏光片02的偏振光完全被上偏振片06挡住,显示黑色;当有电压驱动液晶分子旋转时,透过液晶分子的白色偏振光再经过子像素的红,绿,蓝三原色的彩膜基板上的滤光片,过滤掉滤光片色彩的其它颜色杂光,最后通过上偏光片6出来滤光片色彩的光,从而实现彩色化。从图1中的结构可以看出,首先,LCD显示屏时非主动发光屏体,其次,LED出射的光需要经过位于背光模组01上的至少5层结构,才能够出射,最后整个光线只剩下不到10%,LED的光能利用率较低,使得液晶显示屏的整体亮度受限。

[0043] 基于此,本发明提供一种主动发光集成式彩色显示面板,包括:

[0044] 阵列基板,所述阵列基板包括沿行方向延伸的多条扫描线、多条单端信号线和沿列方向延伸的多条数据线,所述多条扫描线和多条数据线相互交叉绝缘设置,并限定出呈阵列排布的多个子像素,每个子像素包括一个薄膜晶体管,所述薄膜晶体管包括栅极、源极

和漏极;其中,所述薄膜晶体管的栅极与所述扫描线连接,所述薄膜晶体管的源极与所述数据线连接;所述多条单端信号线与所述扫描线和所述数据线绝缘设置;

[0045] 集成式LED基板,所述集成式LED基板包括多个呈阵列排布的LED,每个LED对应一个子像素,所述LED包括第一端和第二端,位于同一行的多个所述LED的第一端均与该行的单端信号线相连,每个所述LED的第二端与所对应的子像素内的薄膜晶体管的漏极相连;

[0046] 位于所述集成式LED基板背离所述阵列基板的彩膜层,所述彩膜层包括多个彩膜区域,每个彩膜区域与一个所述子像素对应设置。

[0047] 本发明提供的主动发光集成式彩色显示面板,包括阵列基板、集成式LED基板和彩膜层,其中,阵列基板上包括多条扫描线、多条单端信号线和多条数据线,多条扫描线和多条数据线交叉绝缘限定出多个呈阵列排布的子像素;集成式LED基板集成有多个呈阵列排布的LED,将集成式LED基板整块键合在阵列基板上后,每个LED对应一个子像素,且所述LED包括第一端和第二端,位于同一行的多个所述LED的第一端均与该行的单端信号线相连,每个所述LED的第二端与所对应的子像素内的薄膜晶体管的漏极相连。也即本发明中通过阵列基板上的驱动电路控制每一个子像素内的LED发光,再通过彩膜层使得不同子像素发出不同颜色的光,从而得到主动发光的LED彩色显示面板。

[0048] 由于本发明提供的主动发光彩色显示面板,直接由阵列基板控制每个子像素内的LED发出不同的光,且LED基板上仅设置彩膜层,从而使得LED发出的光透过的介质层较少,其介质层对LED发出光的吸收较少,相对于现有技术中的液晶显示器,无需使用液晶、上下偏振片,进而提高了LED显示面板的亮度,提高了LED的光能利用率。且通过阵列基板上的扫描线和数据线能够单独控制每一个LED的发光,从而使得不同颜色的子像素的亮度可以不同,更加利于彩色显示面板或彩色显示装置的配色设置。

[0049] 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前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0050] 请参见图2,图2为本发明提供的一种主动发光集成式彩色显示面板剖面结构示意图;主动发光集成式彩色显示面板包括:

[0051] 阵列基板1,请参见图3,图3为本发明实施例提供的一种阵列基板结构示意图;阵列基板1包括沿行方向X延伸的多条扫描线(G1、G2、……Gx)、多条单端信号线10和沿列方向Y延伸的多条数据线(S1、S2、……Sy),多条扫描线(G1、G2、……Gx)和多条数据线(S1、S2、……Sy)相互交叉绝缘设置,并限定出呈阵列排布的多个子像素P,每个子像素P包括一个薄膜晶体管T,薄膜晶体管包括栅极、源极和漏极;其中,薄膜晶体管T的栅极与一根扫描线(G1、G2、……Gx)连接,薄膜晶体管T的源极与一根数据线(S1、S2、……Sy)连接;多条单端信号线10与扫描线(G1、G2、……Gx)和数据线(S1、S2、……Sy)绝缘设置;本实施例中多条单端信号线10还通过一条沿Y方向延伸的导电线11连接在一起。

[0052] 集成式LED基板2,集成式LED基板2包括多个呈阵列排布的LED21,每个LED21对应一个子像素,LED包括第一端和第二端,位于同一行的多个LED的第一端均与该行的单端信号线10相连,每个LED的第二端与所对应的子像素P内的薄膜晶体管T的漏极相连。

[0053] 位于集成式LED基板2背离阵列基板1的彩膜层3,彩膜层3包括多个彩膜区域(31、

32、33),每个彩膜区域(31、32、33)与一个子像素P对应设置。

[0054] 需要说明的是,本实施例中为了使得集成式LED基板2与阵列基板1安装更加方便,可选的,所述LED为具有同侧电极的LED,且LED的第一端和LED的第二端齐平,同样的,阵列基板3上与LED键合的部分也是齐平的,从而使得LED基板2和阵列基板1安装时,无需进行平坦化设计,从而简化LED基板2和阵列基板3的键合工艺。

[0055] 需要说明的是,本实施例中不限定具有同侧电极的LED的具体结构,可选的,如图4所示,图4为本发明实施例提供的一种LED剖面结构示意图;LED包括:衬底210;位于衬底210沿背离衬底210方向设置的第一型半导体层211、有源层212、第二型半导体层213和透明导电层214;位于透明导电层214背离衬底210表面的第一电极215和第二电极216;第一电极215和第二电极216之间通过绝缘层218绝缘,且第一电极215与通过凹槽217与第一型半导体层211电性连接。

[0056] 本实施例中不限定凹槽217的具体形状以及第二电极216的具体形状,可选的,如图5所示,图5为图4所示LED对应的一种俯视结构示意图;本实施例中凹槽217为圆形凹槽,第二电极216的形状也为圆形。在本发明其他实施例中凹槽和第二电极的形状还可以为其他形状,本实施例中对此不做限定。

[0057] 需要说明的是,本实施例中集成式LED基板为包括多个LED的基板,多个LED共用衬底和第一型半导体层,从而使得集成式LED基板为整体结构,也即LED的集成单元,而不是多个单粒LED集成在基板上形成的结构。如图6所示,为本发明实施例提供的一种集成式LED基板的剖面结构示意图;多个LED具有相同的衬底以及第一型半导体层,多个LED的第一端均相同。图7为图6对应的集成式LED基板的俯视结构示意图。

[0058] 需要说明的是,本实施例中不限定第一型半导体层、第二型半导体层、第一电极、第二电极的具体类型,第一型半导体层可以为N型半导体层,对应的第一电极为N电极;第二型半导体层为P型半导体层,第二电极为P电极。第一型半导体层还可以为P型半导体层,对应的第一电极为P电极;第二型半导体层为N型半导体层,第二电极为N电极。本实施例中可选的,第一型半导体层可以为N型半导体层,对应的第一电极为N电极;第二型半导体层为P型半导体层,第二电极为P电极。对应的,LED的第一端为N端,所述LED的第二端为P端,所述单端信号线为共N端线。

[0059] 本实施例中不限定LED的具体材质,可选的,所述LED为氮化镓基蓝光LED,即,第一型半导体层为N型GaN层,第二型半导体层为P型GaN层。需要说明的是,请参见图2,本实施例中在彩膜3和集成式LED基板2之间还包括黄色荧光层22或量子点,黄色荧光层22与发射蓝光的LED21综合作用,使得LED基板上的LED发射出来的光为白光。

[0060] 本实施例中不限定主动发光集成式LED彩色显示面板上彩膜层各个彩膜区域的具体颜色,根据实际彩色显示面板上的像素排列方式进行选择。可选的,在本发明的一个实施例中所述彩膜区域包括依次重复排列的第一彩膜区域31、第二彩膜区域32和第三彩膜区域33,其中,第一彩膜区域31的彩膜层为红色彩膜层、第二彩膜区域32的彩膜层为绿色彩膜层、第三彩膜区域33的彩膜层为蓝色彩膜层。相邻的第一彩膜区域31、第二彩膜区域32和第三彩膜区域33组成像素单元,该像素单元包括RGB三原色的子像素。

[0061] 本实施例中不限定阵列基板的具体结构,只要能够实现单独控制每一个子像素的发光亮度即可。可选的,请参见图8和图9,图8为本发明实施例提供的一种阵列基板剖面结

构示意图;图9为图8所示的阵列基板的俯视结构示意图;本实施例中所述阵列基板包括:衬底基板30;位于衬底基板30表面的栅极Tg;覆盖栅极Tg的绝缘层34;位于绝缘层34背离衬底基板30表面,且覆盖栅极Tg的氧化层35;位于氧化层35背离衬底基板30表面的源极Ts和漏极Td;覆盖漏极Td和源极Ts的填充层36;位于填充层36背离衬底基板30表面的单端信号线键合层37;通过过孔38与漏极Td相连的电极键合层39;其中,单端信号线键合层37与电极键合层39相对于衬底基板表面齐平;单端信号线键合层37用于键合LED的第一端;电极键合层39用于键合LED的第二端。

[0062] 需要说明的是,阵列基板上包括多薄膜晶体管结构,请参见图10,图10为阵列基板的俯视结构示意图;其中,本实施例中多个单端信号线键合层37连接在一起形成单端信号线10,多个栅极Tg连接在一起形成扫描线Gx。而多个源极Ts连接至数据线Sy,扫描线和数据线交叉绝缘设置形成多个子像素。

[0063] 本发明提供的主动发光集成式彩色显示面板,包括阵列基板、集成式LED基板和彩膜层,其中,阵列基板上包括多条扫描线、多条单端信号线和多条数据线,多条扫描线和多条数据线交叉绝缘限定出多个呈阵列排布的子像素;集成式LED基板集成有多个呈阵列排布的LED,将集成式LED基板整块键合在阵列基板上后,每个LED对应一个子像素,且所述LED包括第一端和第二端,位于同一行的多个所述LED的第一端均与该行的单端信号线相连,每个所述LED的第二端与所对应的子像素内的薄膜晶体管的漏极相连。也即本发明中通过阵列基板上的驱动电路控制每一个子像素内的LED发光,再通过彩膜层使得不同子像素发出不同颜色的光,从而得到主动发光的集成式LED彩色显示面板。

[0064] 由于本发明提供的主动发光集成式彩色显示面板,直接由阵列基板控制每个子像素内的LED发出不同的光,且集成式LED基板上仅设置彩膜层,从而使得LED发出的光透过的介质层较少,其介质层对LED发出光的吸收较少,相对于现有技术中的液晶显示器,无需使用液晶、上下偏振片,进而提高了LED显示面板的亮度,提高了LED的光能利用率。且通过阵列基板上的扫描线和数据线能够单独控制每一个LED的发光,从而使得不同颜色的子像素的亮度可以不同,更加利于彩色显示面板或彩色显示装置的配色设置。

[0065] 本发明实施例还提供一种主动发光集成式彩色显示面板制作方法,用于形成上面实施例中所述的主动发光集成式彩色显示面板;请参见图11,图11为所述主动发光集成式彩色显示面板制作方法流程图,所述主动发光集成式彩色显示面板制作方法包括:

[0066] S101:提供阵列基板,所述阵列基板包括沿行方向延伸的多条扫描线、多条单端信号线和沿列方向延伸的多条数据线,所述多条扫描线和多条数据线相互交叉绝缘设置,并限定出多个子像素,每个子像素包括一个薄膜晶体管,所述薄膜晶体管包括栅极、源极和漏极;其中,所述薄膜晶体管的栅极与所述扫描线连接,所述薄膜晶体管的源极与所述数据线连接;所述多条单端信号线与所述扫描线和所述数据线绝缘设置;

[0067] 请参见图12-图17,为本发明提供的阵列基板的制作步骤工艺图;阵列基板的制作方法包括:

[0068] 请参见图12和图13,图12为工艺剖面示意图,图13为对应工艺的俯视示意图;提供衬底基板30;并在衬底基板上形成栅极Tg。

[0069] 本实施例中不限定衬底基板30的具体材质,可选的,衬底基板30包括但不限于硅基板、陶瓷基板、金属基板、蓝宝石基板。制作栅极的具体工艺包括:在衬底基板30上形成整

层光刻胶层,通过光刻工艺,形成需要形成栅极的区域;在通过电子束蒸发或磁控溅射的方式镀上栅极。本实施例中栅极的材质可以是Cr、Ni、Ti、Au、Pt、Cu、Sn金属中的一种或多种的组合结构,本实施例中对此不做限定。

[0070] 请参见图14和图15,图14为工艺剖面示意图,图15为对应工艺的俯视示意图;形成绝缘层34覆盖栅极Tg;在绝缘层34上形成氧化层35,氧化层35覆盖栅极Tg;

[0071] 具体制作方法为:通过PECVD(等离子体增强化学的气相沉积法)整面生长出绝缘层34,本实施例中绝缘层材质可以为二氧化硅或氮化硅。

[0072] 再通过电子束蒸发或磁控溅射的方式镀上TFT氧化物层35,本实施例中所述TFT氧化物层可以为铟镓锌的氧化物IGZO,其中各种元素的比例不做限制。

[0073] 接着,通过光刻胶的光刻工艺,使需要保留的TFT氧化物图形用光刻胶保护,再通过化学蚀刻方式或离子刻蚀的方式,去除掉非保留TFT氧化物,再将光刻胶保护图形通过化学剥离方式去除,最终形成需要的TFT氧化物层35。

[0074] 请参见图16和图17,图16为工艺剖面示意图,图17为对应工艺的俯视示意图;在氧化层35背离衬底基板30的表面形成源极Ts和漏极Td;

[0075] 通过电子束蒸发或磁控溅射的方式镀上源极Ts和漏极Td,本实施例中不限定源极Ts和漏极Td的材质,可选的,源极Ts和漏极Td的材料为Cr、Ni、Ti、Au、Pt、Cu、Sn金属中的一种或多种的组合结构。

[0076] 请参见图8和图9所示的阵列基板剖面结构示意图和俯视结构示意图;形成整层填充层36;在填充层36上形成单端信号线键合层37;在整层填充层36上形成过孔38,暴露出漏极Td;在过孔38内形成电极键合层39,电极键合层39与漏极Td相连;其中,单端信号线键合层37与电极键合层39相对于衬底基板30表面齐平。

[0077] 需要说明的是,所述填充层36用于使得阵列基板表面平整化,可选的,整面通过PECVD(离子体增强化学的气相沉积法)整面生长出填充层(填充层的材质可以为二氧化硅或氮化硅),再进行CMP(化学机械抛光),使整个平面平整,继而使用光刻方式将需要连接的漏极区域,通过化学蚀刻或离子蚀刻方式暴露出来,最后将光刻胶保护图形通过化学剥离方式去除。

[0078] 或者,使用光敏性树脂溶液,整面均匀旋涂上后,再通过光刻的方式,除了需要连接的漏极区域外进行紫光固化,而得到平整化的表面。

[0079] 通过光刻胶的光刻,使需要镀上键合层的区域暴露出来,再通过电子束蒸发、磁控溅射或热蒸发的方式镀上电极键合层,电极键合层可以为Cr、Ni、Ti、Au、Pt、Sn金属中的一种或多种组合结构。

[0080] 最后将残留的光刻胶保护图形通过化学剥离方式去除。

[0081] S102:提供集成式LED基板,所述集成式LED基板包括多个呈阵列排布的LED,每个所述LED包括第一端和第二端;

[0082] 提供集成式LED基板具体包括:

[0083] 提供衬底;本实施例中对所述衬底的材质不做限定,可选的,所述衬底为蓝宝石衬底,另外,本实施例中对蓝宝石衬底是否进行图形化形成图形化衬底不做限定,根据实际需求进行设定。

[0084] 请参见图18,在衬底210上依次形成第一型半导体层211、有源层212、第二型半导

体层213和透明导电层214。

[0085] 本实施例中第一型半导体层为N型氮化镓层,有源层为量子阱层。各层结构采用外延生长工艺形成。

[0086] 具体的,在蓝宝石衬底上生长N型氮化镓层,N型氮化镓层上生长量子阱层,量子阱层上生长P型氮化镓。在P型氮化镓层上整面电子束蒸发,或磁控溅射镀上透明导电层,再通过高温退火,使透明导电层跟P型氮化镓形成欧姆接触,本实施例中透明导电层的材质可以为ITO、ZnO或NiAu等材质。

[0087] 请参见图19,在透明导电层214上形成多个凹槽217,多个凹槽217的底部位于第一型半导体层211;需要说明的是,本实施例中不限定凹槽217的延伸区域,可选的,如图20所示,在透明导电层214之外的区域均为凹槽217的区域。

[0088] 具体地,通过光刻胶的光刻,做出需要保留的P型氮化镓区域的光刻胶保护图形,再通过化学蚀刻方式或离子刻蚀的方式,去除掉非保留P型氮化镓区域图形的透明导电层。通过ICP(电感耦合等离子体)将非保留的P型氮化镓区域蚀刻到N型氮化镓层。再将残留的光刻胶保护图形通过化学剥离方式去除,形成凹槽217。

[0089] 然后,形成整层绝缘钝化层;在绝缘钝化层上开设多个第一开口和多个第二开口,第二开口暴露凹槽的底部以及凹槽包围的透明导电层,第二开口暴露第二型半导体层;在第一开口内形成第一电极,在第二开口内形成第二电极。

[0090] 具体地,请参见图4和图5所示,通过PECVD(离子体增强化学的气相沉积法)整面生长出绝缘钝化层,所述绝缘钝化层为二氧化硅或氮化硅。通过光刻胶的光刻,使需要镀上第一电极和第二电极的区域暴露出来,先通过化学蚀刻,或离子蚀刻的方式,将绝缘钝化层去除干净。再通过电子束蒸发或磁控溅射的方式镀上电极层,本实施例中不限定第一电极和第二电极的具体材质和结构,可选的,所述第一电极和第二电极的电极结构为Ti/Al/Ti/Au、Cr/Pt/Au、或Cr、Ni、Ti、Au、Pt金属组合的多层结构。最后将残留的光刻胶保护图形通过化学剥离方式去除。

[0091] S103:将所述集成式LED基板键合至所述阵列基板上,其中,每个所述LED的第一端与其所在行的所述单端信号线连接,每个所述LED的第二端与所对应的子像素内的薄膜晶体管的漏极连接;

[0092] 将集成式LED基板键合至阵列基板上,具体包括:

[0093] 将集成式LED基板与阵列基板对位,对位后,通过热压机使LED基板与阵列基板键合。或者,在阵列基板需要键合处使用用ACF(异方性导电胶)胶对位后,通过热压机使屏与电路键合。

[0094] 请参见图21,图21为集成式LED基板和阵列基板键合工艺示意图;将集成式LED基板上每个LED的第一端215与阵列基板上的单端信号线键合层键合37;同时,将集成式LED基板上每个LED的第二端216与阵列基板上一个子像素的电极键合层39键合。

[0095] S104:在集成式LED基板背离阵列基板的表面形成彩膜层,彩膜层包括多个彩膜区域,每个彩膜区域与一个子像素对应设置。

[0096] 需要说明的是,本实施例中LED为蓝光LED,要形成白光LED,还需要增加设置黄色荧光粉或量子点层,最终形成白光LED。

[0097] 本发明实施例中提供一种形成白光LED的工艺方法,可参见图22,在集成式LED基

板和阵列基板键合后,通过光刻胶的光刻,使需要镀上遮光膜的区域暴露出来,再通过电子束蒸发、磁控溅射或热蒸发的方式镀上遮光膜41,本实施例中遮光膜41可以为Cr、Ni金属的一种或多种组合结构。

[0098] 再参见图23,整面覆盖上黄色荧光粉量子点的胶体42,并固化处理。

[0099] 请参见图24,进行表面填充,形成填充层43,平整化处理。方式一:整面通过PECVD(离子体增强化学的气相沉积法)整面生长出填充层(填充层为二氧化硅、或氮化硅),再进行CMP(化学机械抛光),使整个平面平整。方式二:使用光敏性树脂溶液,整面均匀旋涂上后,得到平整化的表面。

[0100] 最终如图25所示,在集成式LED基板上形成彩膜层5,完成整个主动发光彩色显示面板的制作。

[0101] 彩膜层的制作过程,可以参见图25-图27,首先,如图25所示,在填充层43表面,使用负性的红色光敏性彩色滤膜溶液,整面均匀旋涂上后,再通过光刻方式进行紫光固化,再去掉非保留区域的红色光膜溶液。如图26所示,使用负性的绿色光敏性彩色滤膜溶液,整面均匀旋涂上后,再通过光刻方式进行紫光固化,再去掉非保留区域的绿光膜溶液。如图27所示,为了保证屏体蓝颜色的颜色一致性,使用负性的蓝色光敏性彩色滤膜溶液,整面均匀旋涂上后,再通过光刻方式进行紫光固化,再去掉非保留区域的蓝色光膜溶液。最终制作成具有红、绿、蓝三原色的彩色显示屏。

[0102] 本发明提供的主动发光集成式彩色显示面板的制作方法,用于形成上面实施例中所述的主动发光彩色显示面板,进而得到LED的光能利用率较高,且能够单独控制子像素发光颜色亮度的主动发光LED彩色显示面板。

[0103] 另外,本发明中采用集成式LED基板,而非单颗LED颗粒,从而在与阵列基板键合时,能够减少多个LED颗粒的对位工艺,从而简化了主动发光彩色显示面板的制作工艺。

[0104] 本发明还提供一种主动发光集成式彩色显示装置,图29是本发明实施例提供一种主动发光集成式彩色显示装置的结构示意图,参考图29,主动发光集成式彩色显示装置400可以包括本发明任意实施例所述的主动发光彩色显示面板101。主动发光彩色显示装置400可以为图29所示的手机,也可以为电脑、电视机、智能穿戴显示装置等,本发明实施例对此不作特殊限定。

[0105] 本发明实施例提供的主动发光集成式彩色显示装置,包括上面实施例所述的主动发光集成式彩色显示面板,同样能够提高LED的光能利用率,且利于彩色显示装置的配色设置。

[0106] 需要说明的是,本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可。

[0107] 还需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括上述要素的物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0108] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

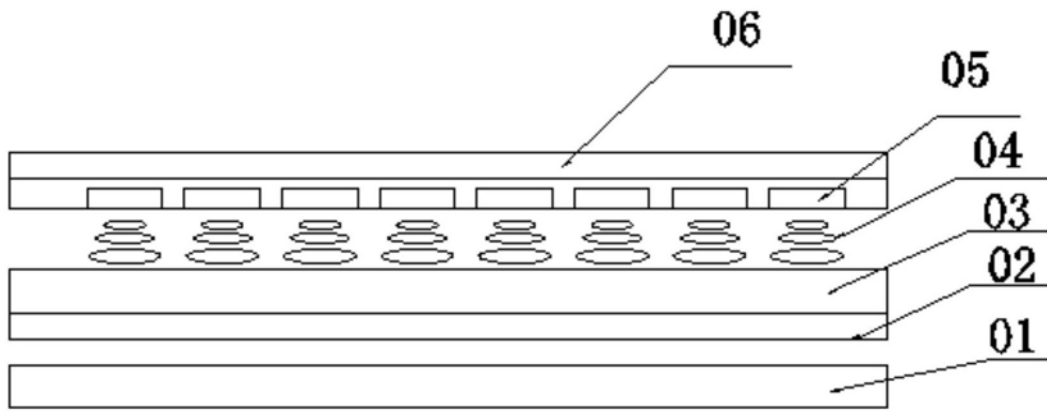


图1

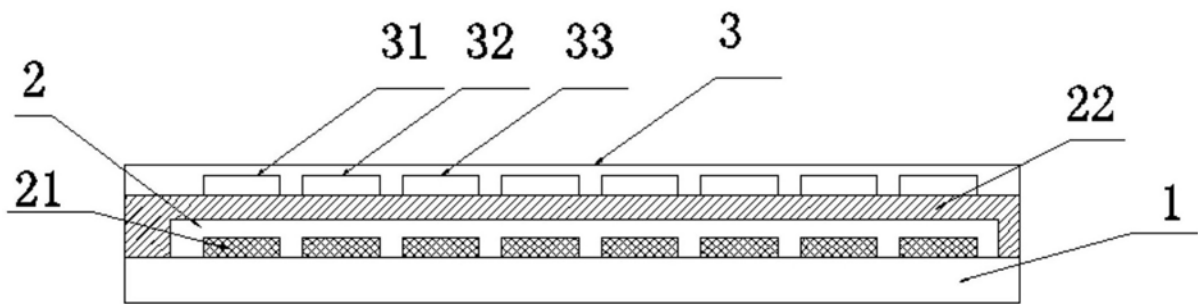


图2

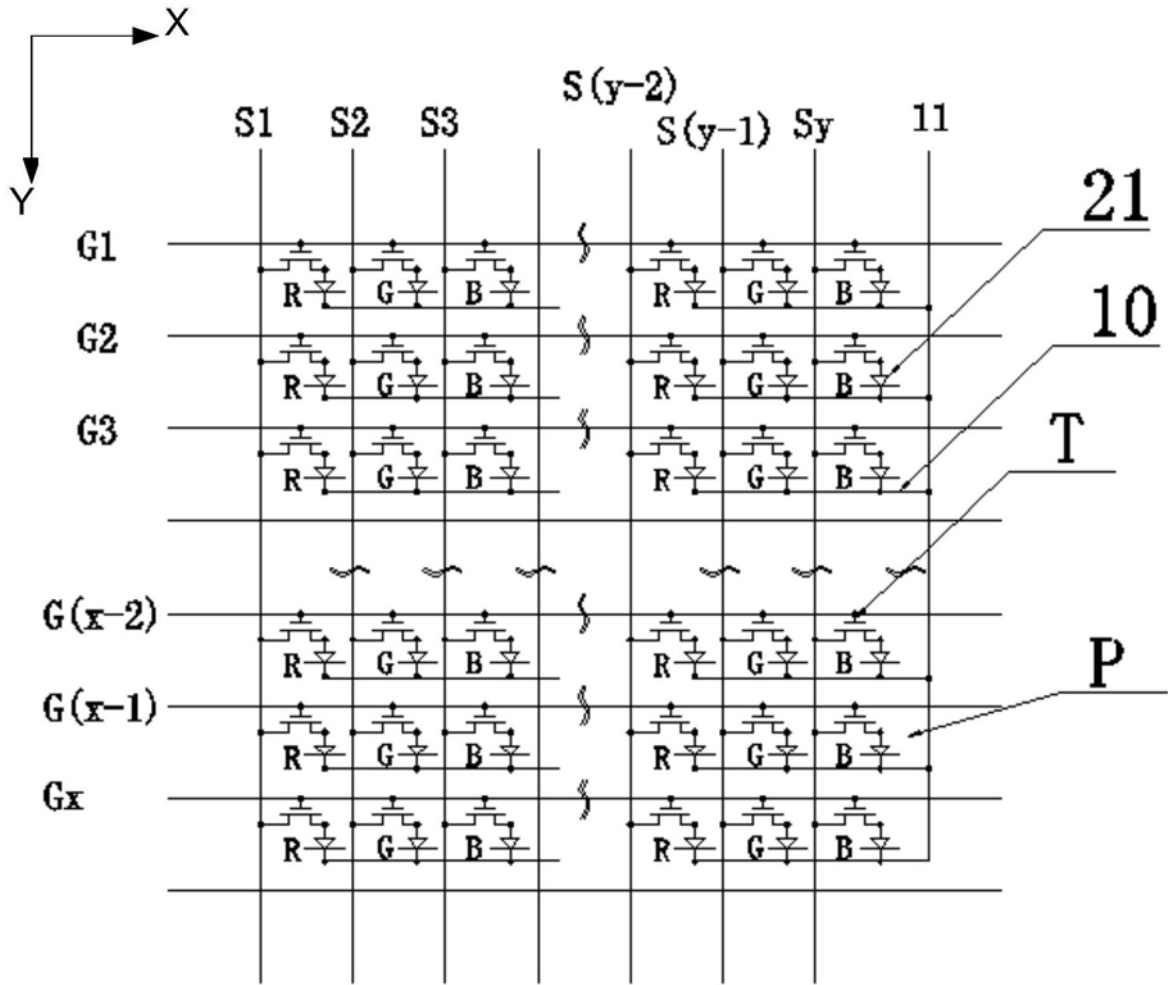


图3

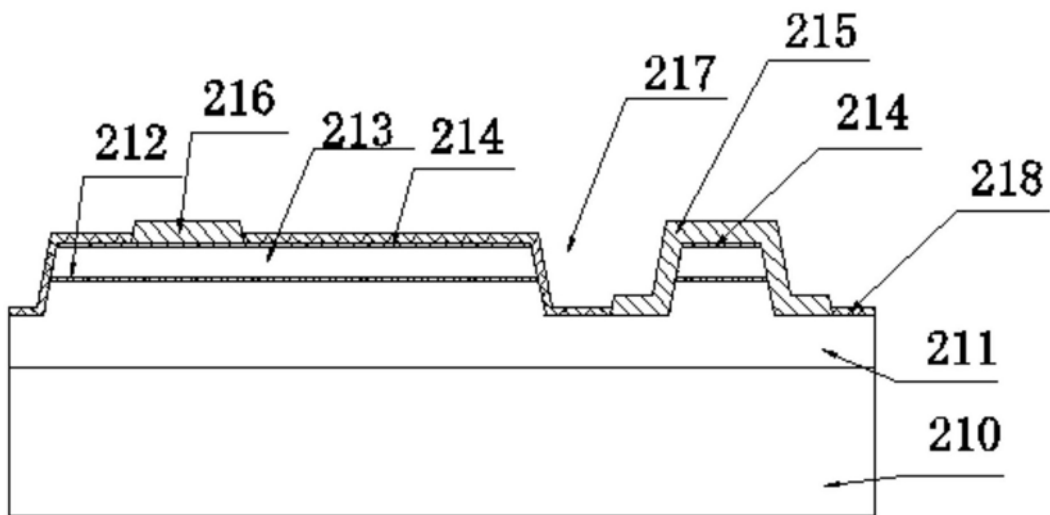


图4

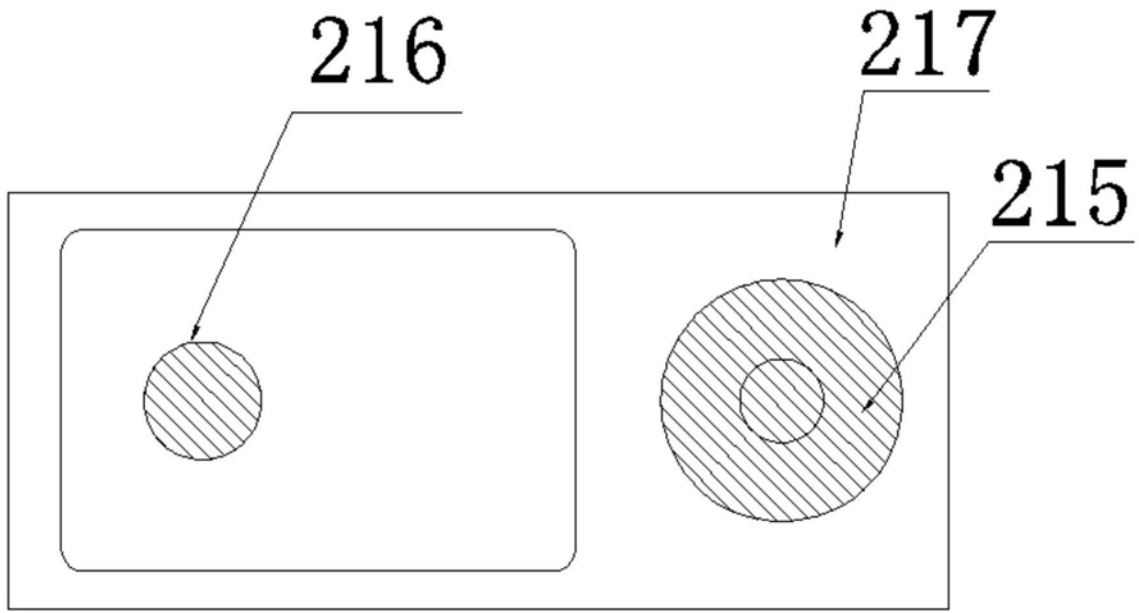


图5

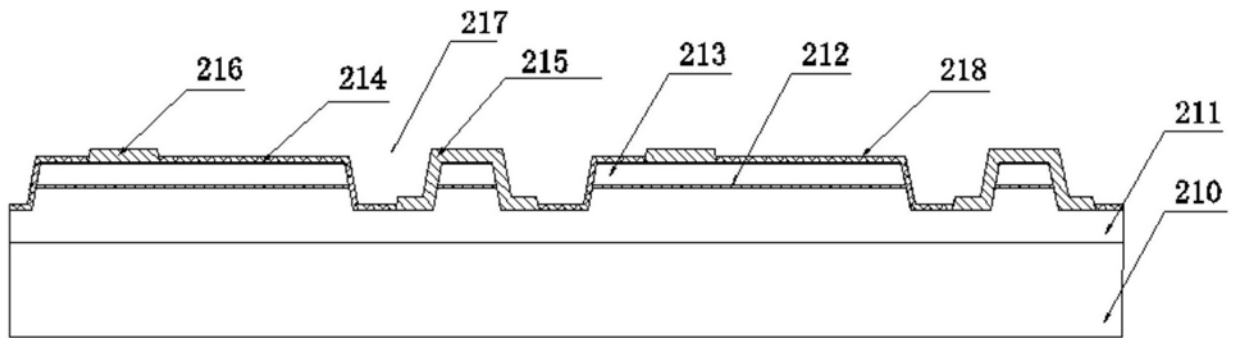


图6

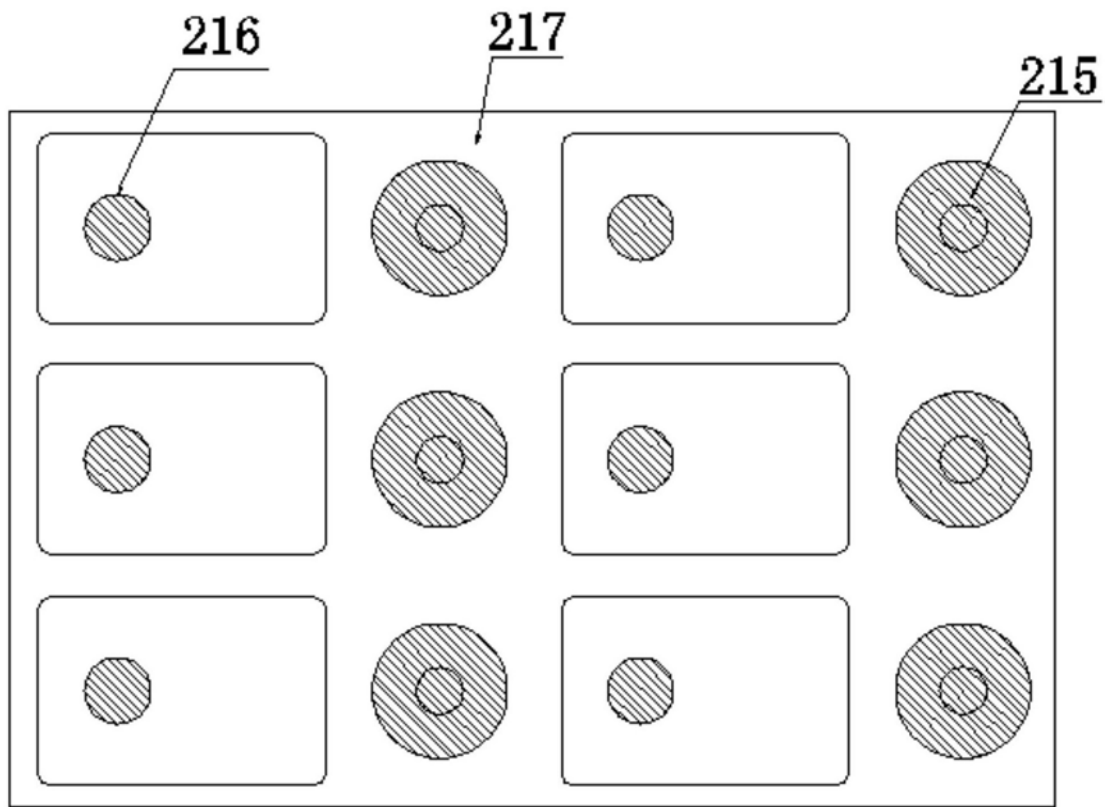


图7

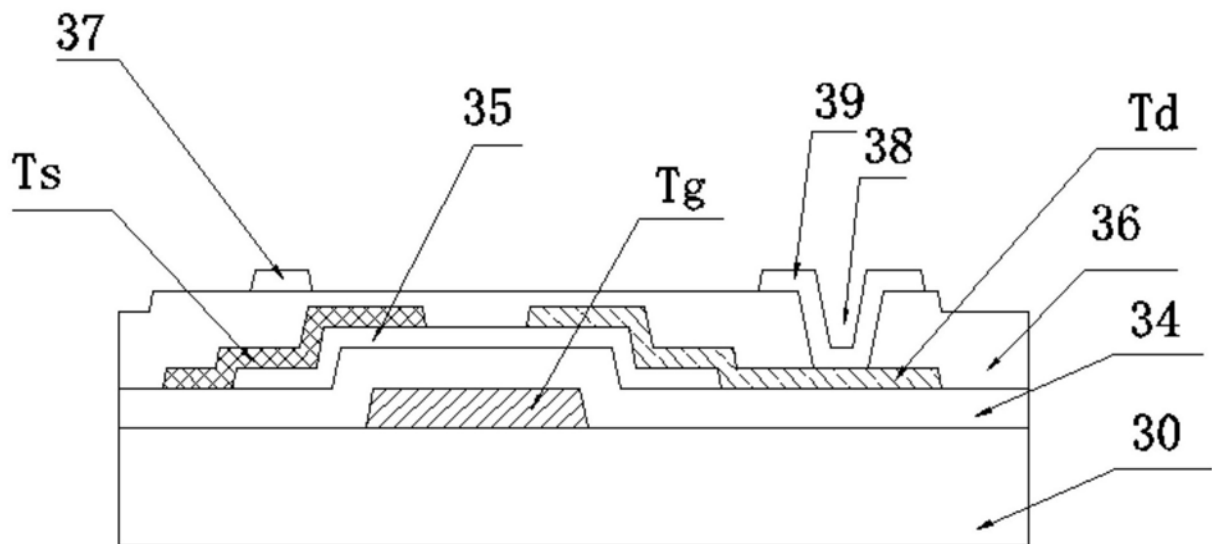


图8

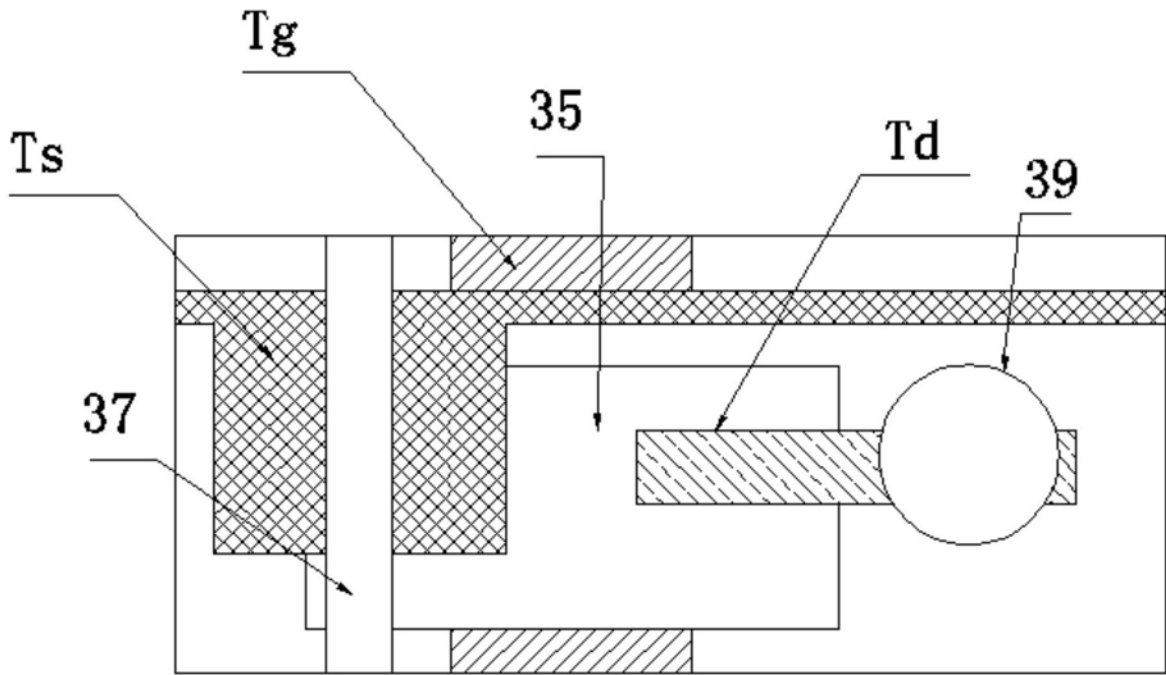


图9

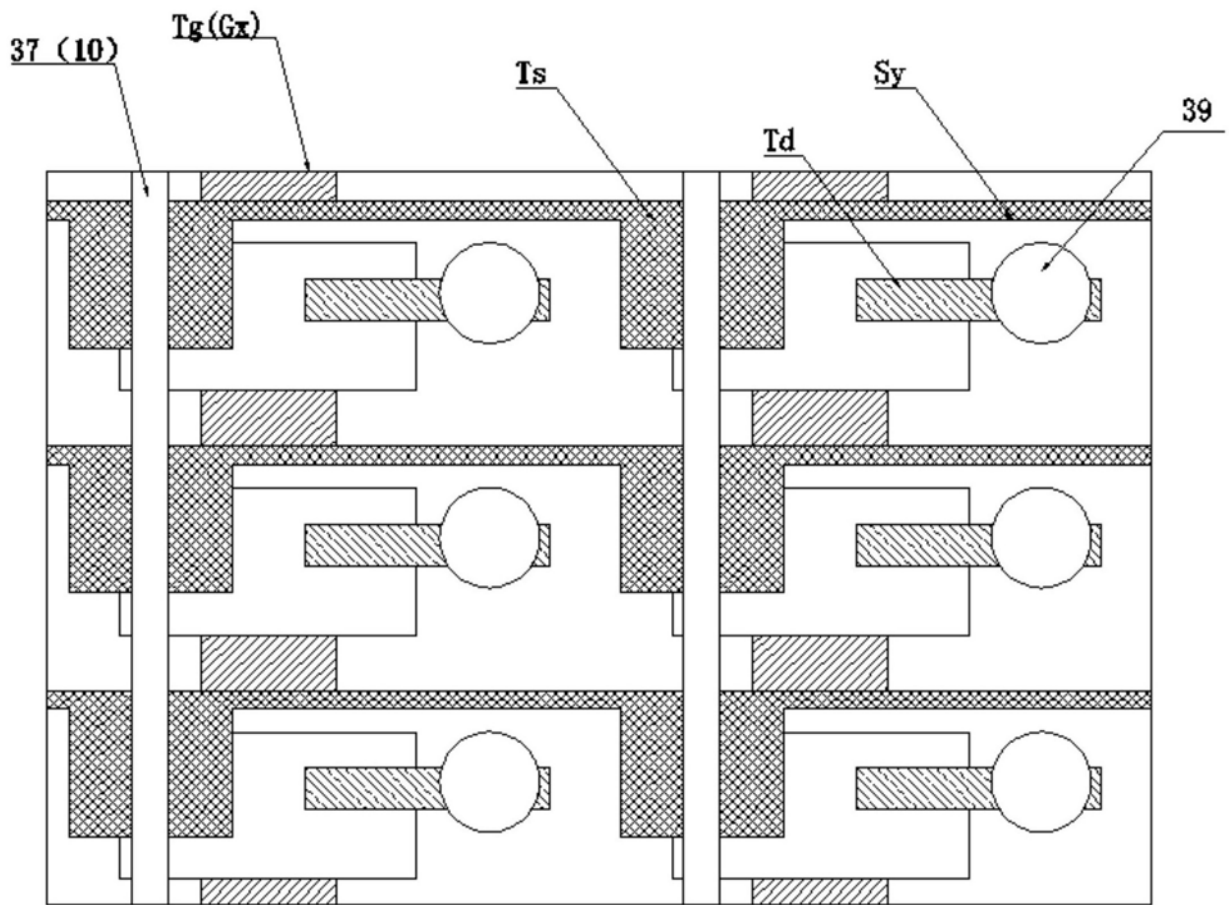


图10

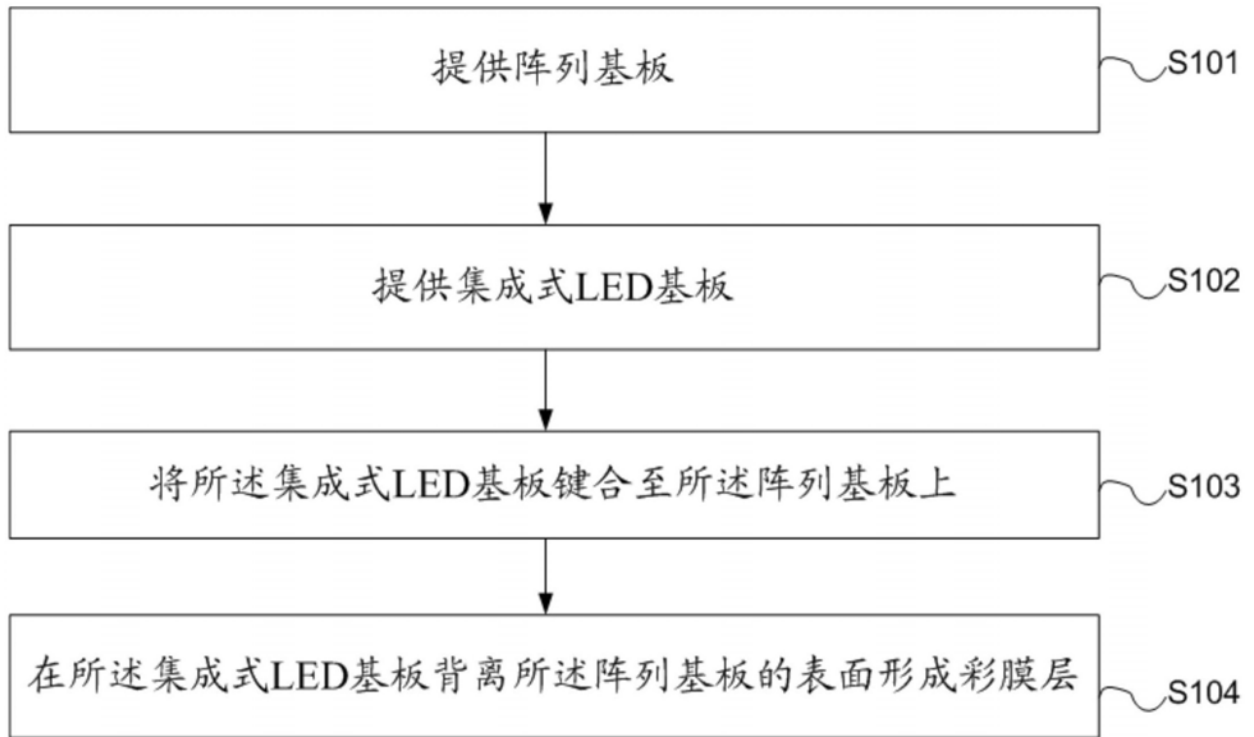


图11

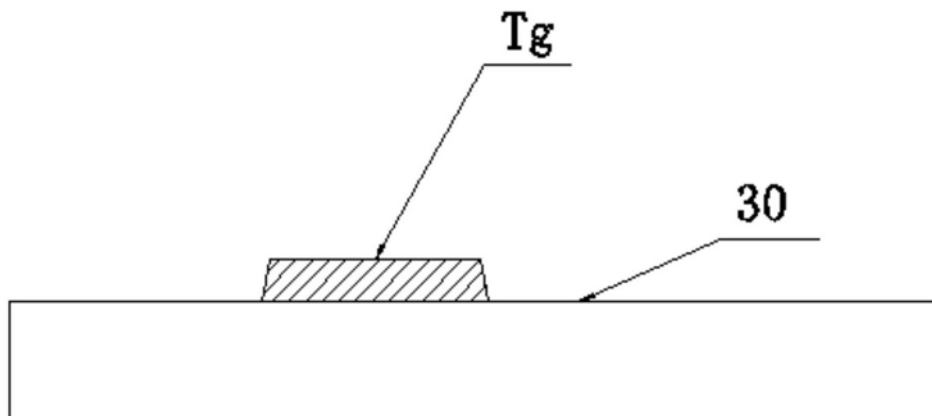


图12

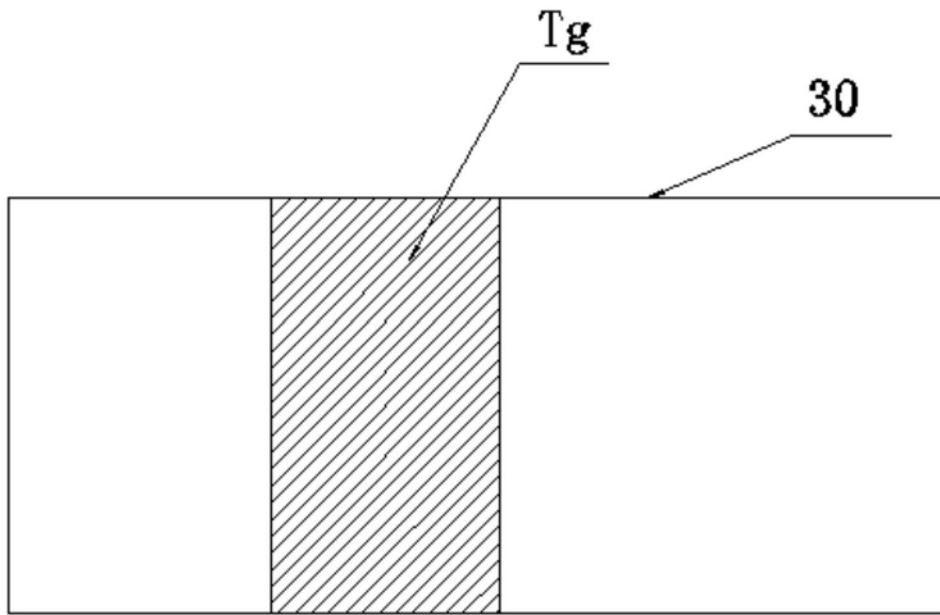


图13

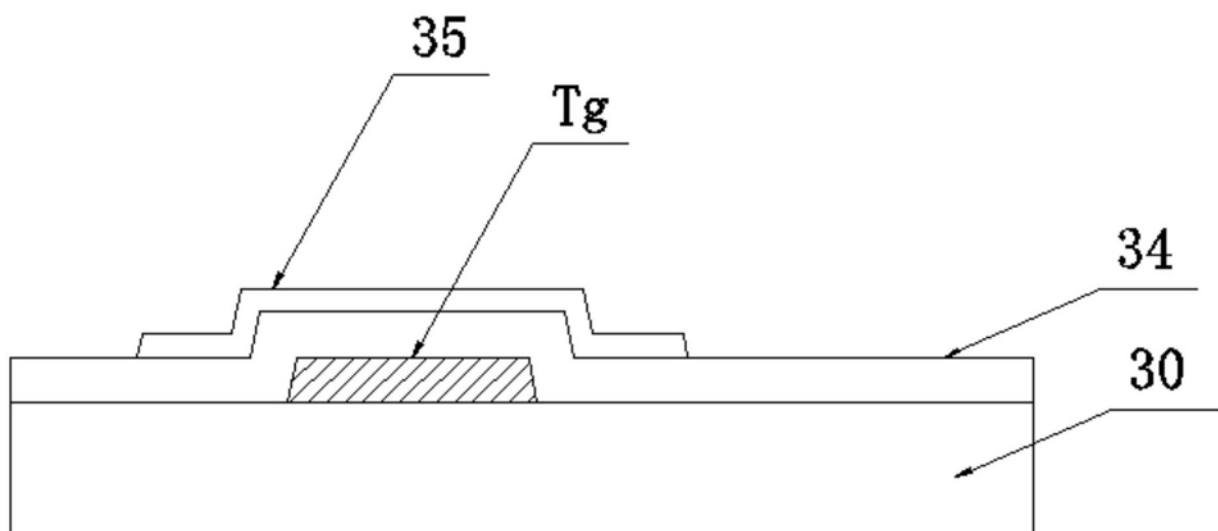


图14

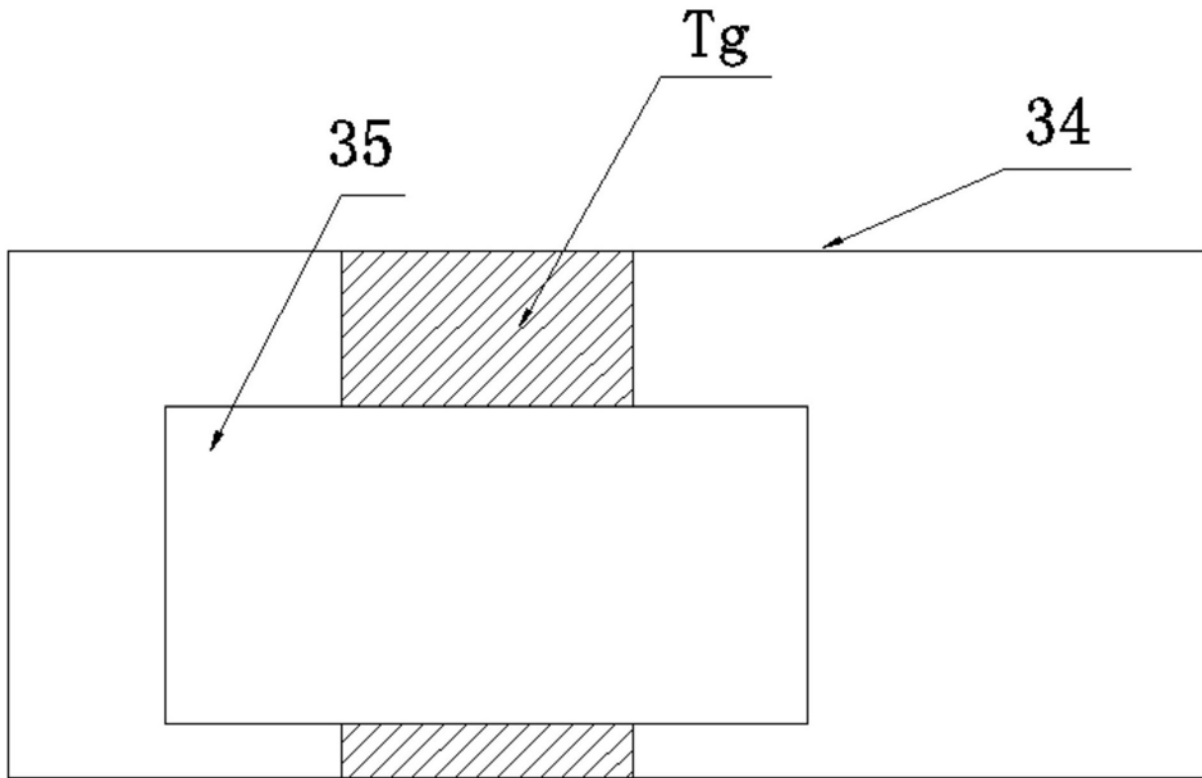


图15

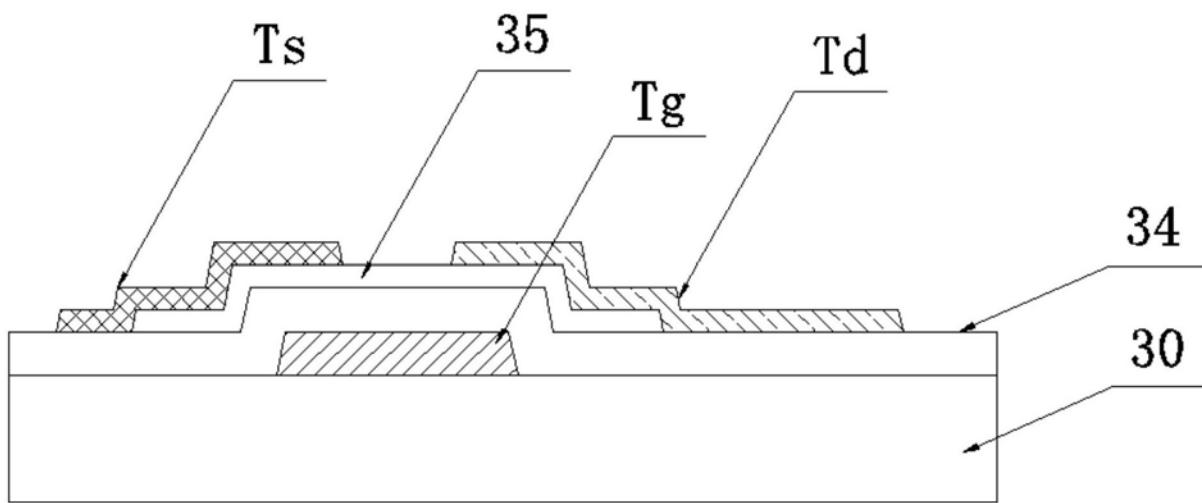


图16

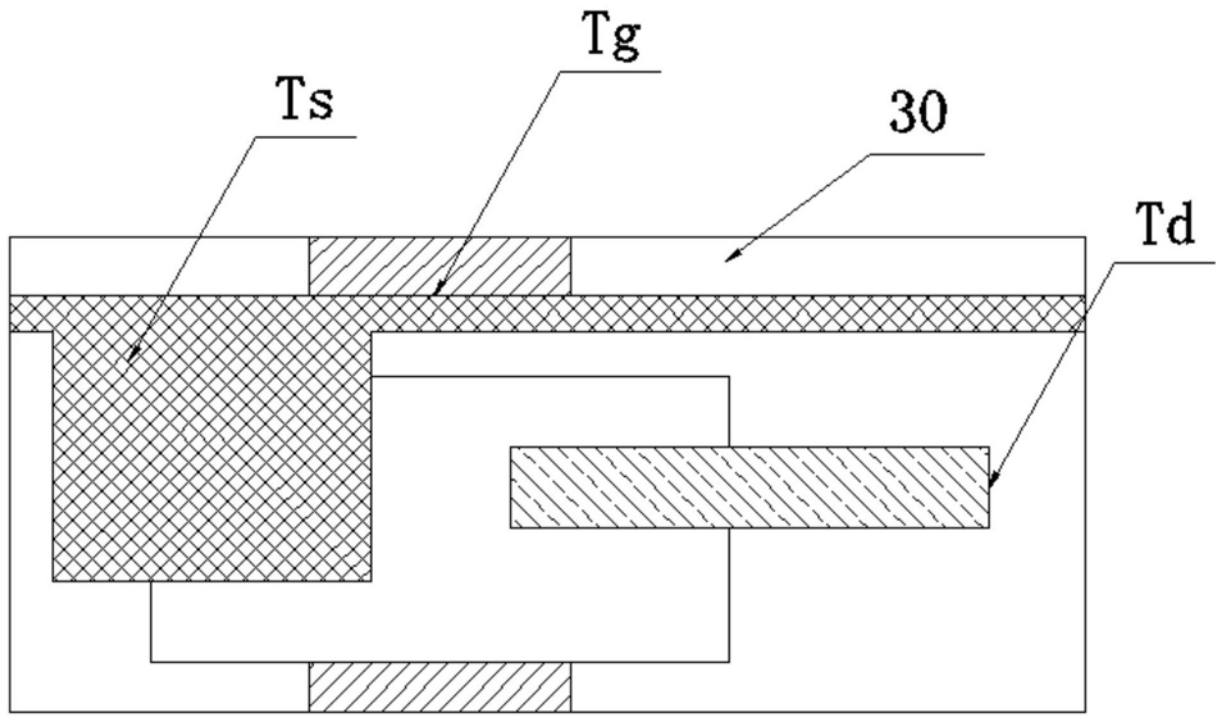


图17

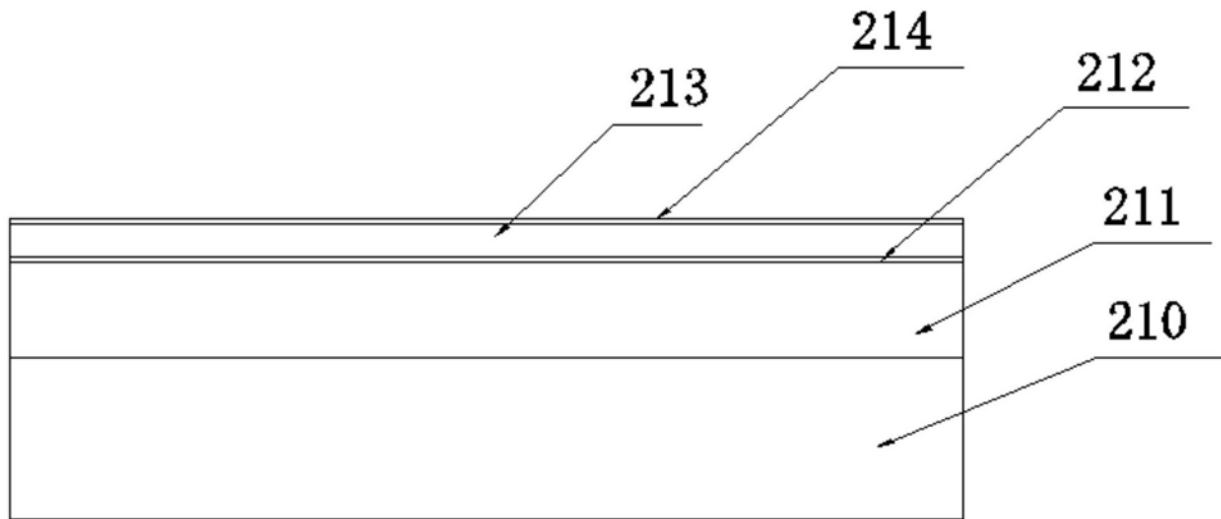


图18

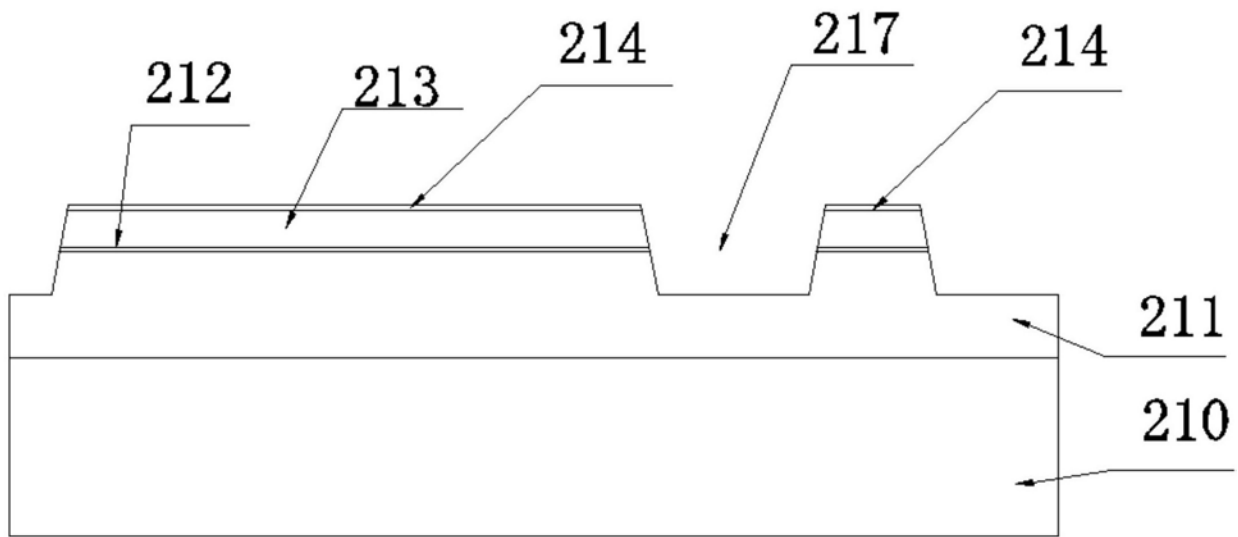


图19

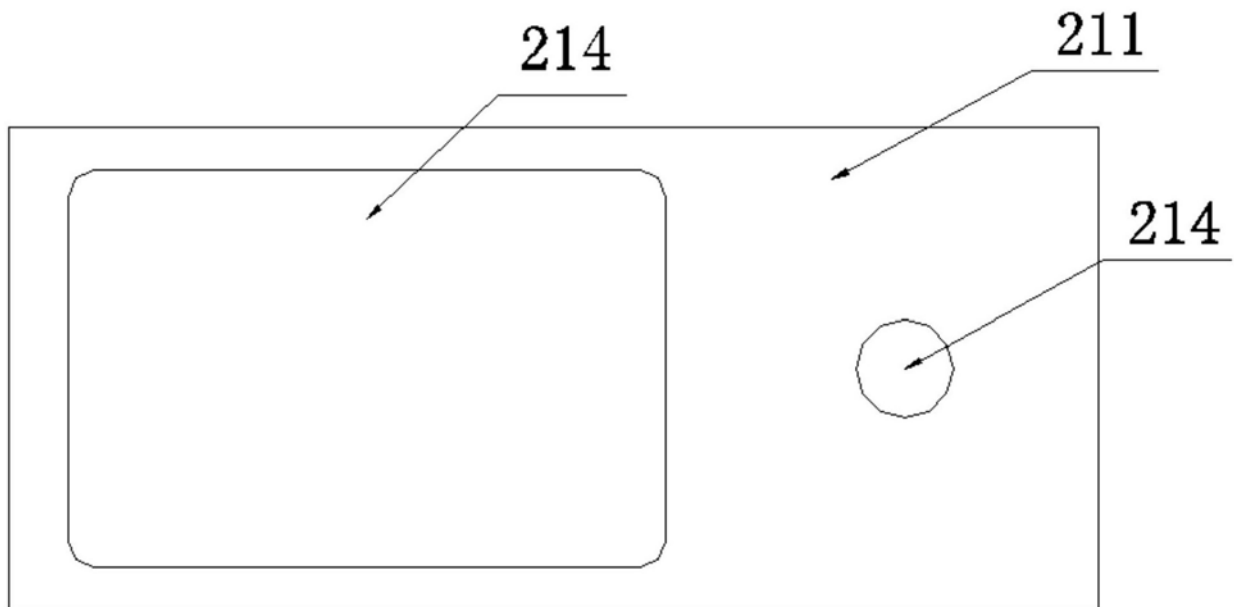


图20

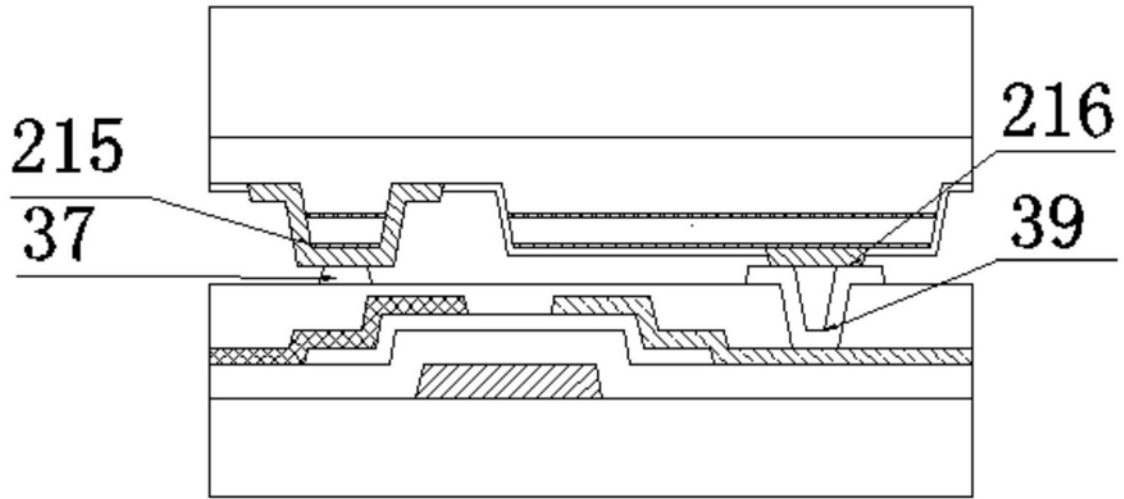


图21

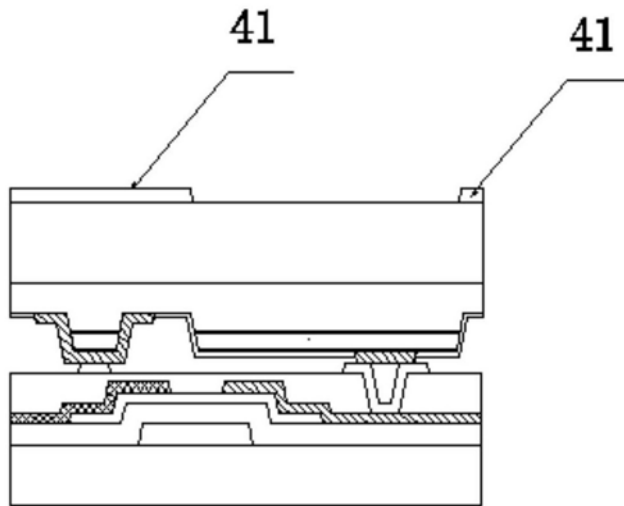


图22

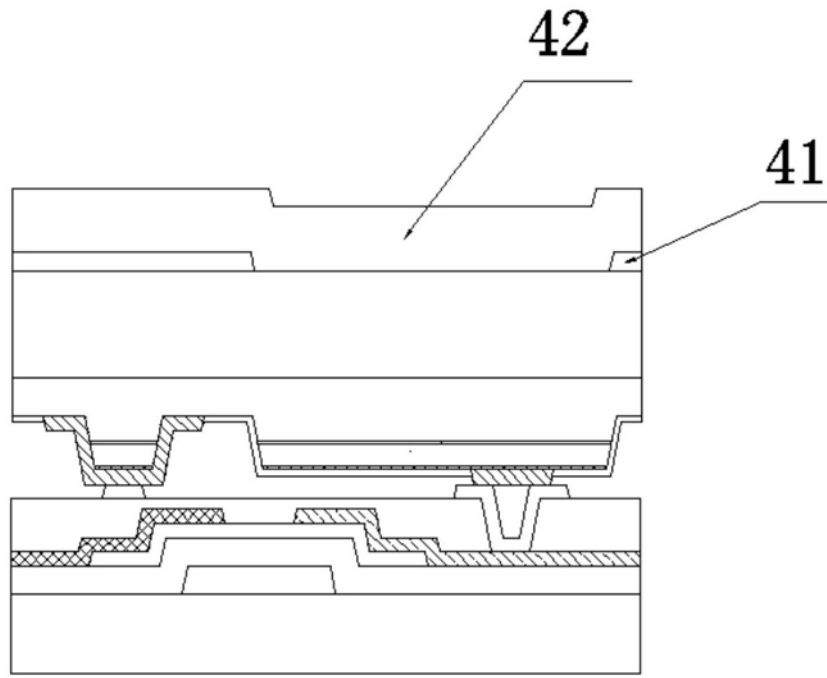


图23

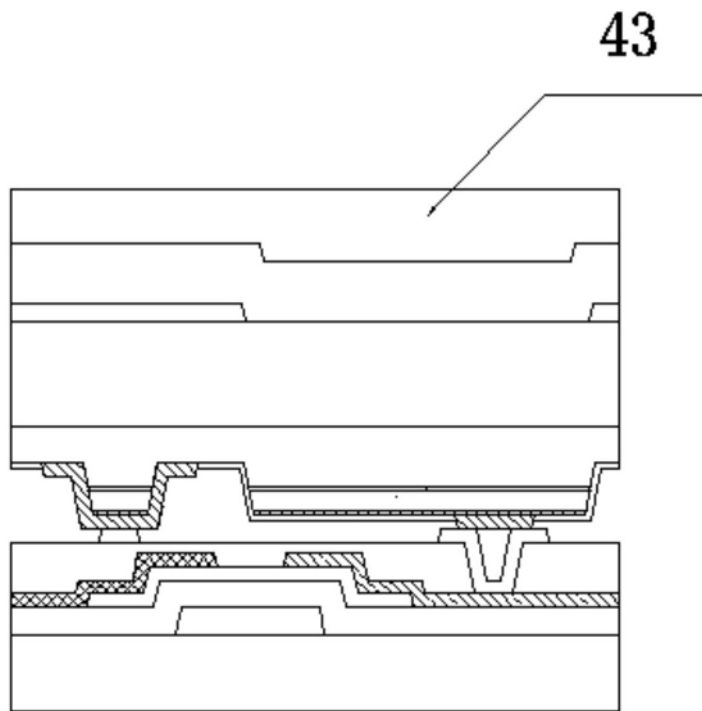


图24

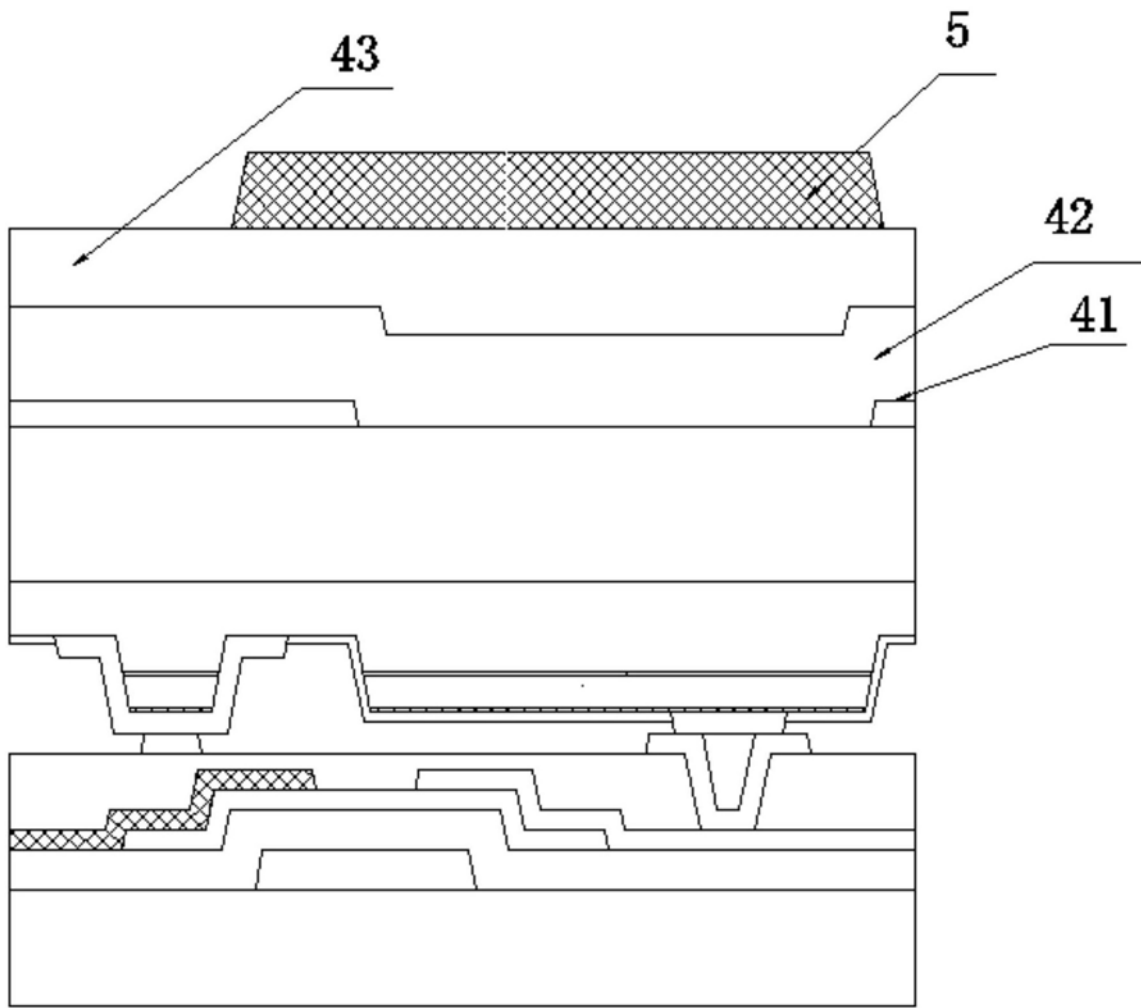


图25

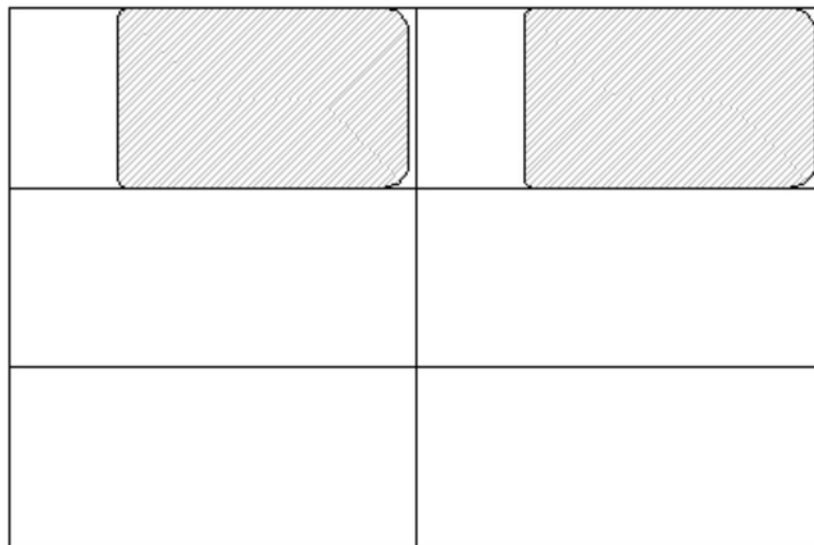


图26

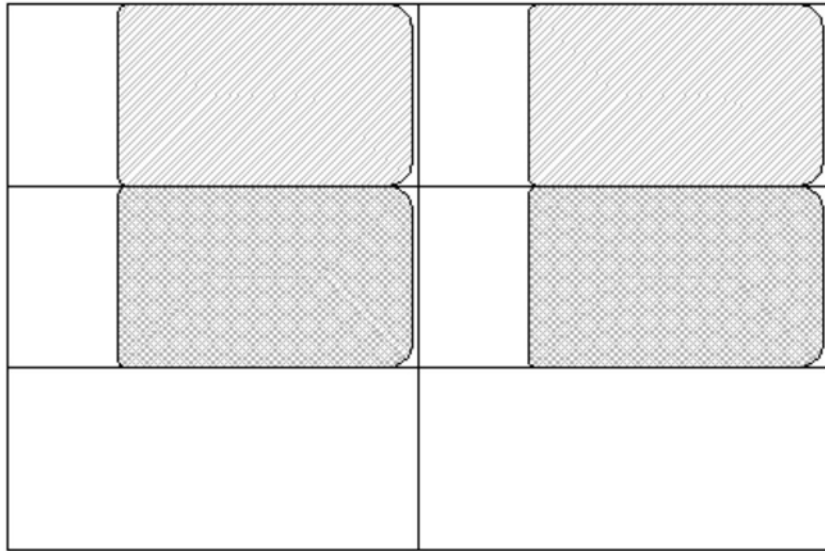


图27

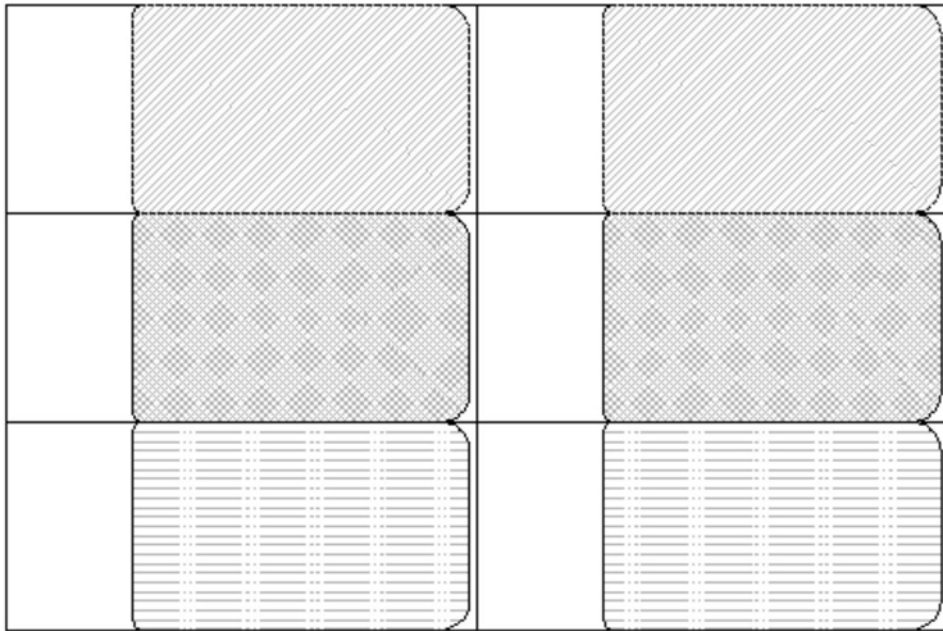


图28

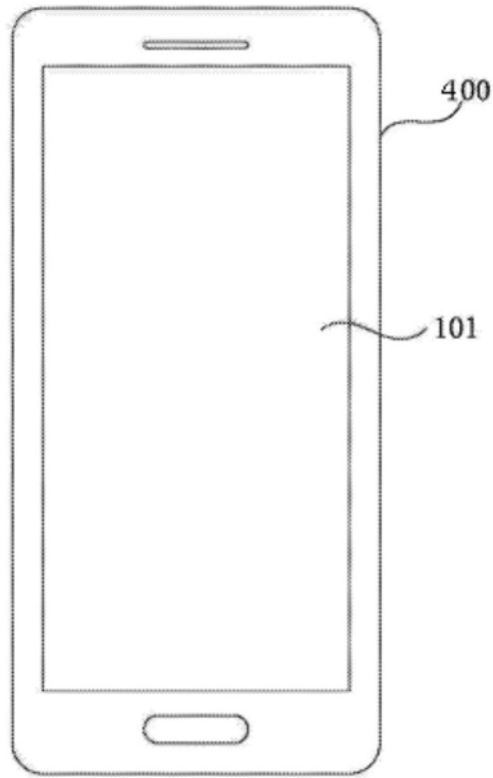


图29

专利名称(译)	主动发光集成式彩色显示面板及其制作方法、显示装置		
公开(公告)号	CN108873454A	公开(公告)日	2018-11-23
申请号	CN201810706726.5	申请日	2018-07-02
申请(专利权)人(译)	厦门干照光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	厦门干照光电股份有限公司		
[标]发明人	邓群雄 柯志杰 陈凯轩 林志伟		
发明人	邓群雄 柯志杰 陈凯轩 林志伟		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133514 G02F1/133516		
代理人(译)	李婷婷		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请本发明提供的主动发光彩色显示面板，包括阵列基板、集成式LED基板和彩膜层，由于本发明提供的主动发光彩色显示面板，直接由阵列基板控制每个子像素内的LED发射不同的光，且集成式LED基板上仅设置彩膜层，从而使得LED发出的光透过的物质层较少，其他物质层对LED发出光的吸收较少，相对于现有技术中的液晶显示器，无需使用液晶、上下偏振片，进而提高了LED显示面板的亮度，提高了LED的光能利用率。且通过阵列基板上的扫描线和数据线能够单独控制每一个LED的发光，从而使得不同颜色的子像素的亮度可以不同，更加利于彩色显示面板或彩色显示装置的配色设置。

