



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114077110 A

(43) 申请公布日 2022. 02. 22

(21) 申请号 202111390952.5

(22) 申请日 2021.11.23

(71) 申请人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号
申请人 重庆京东方光电科技有限公司

(72) 发明人 张英 沈灿 方祥 高超 陈瑶
程逸明 李金祥 黄世飞 张文迪
殷盛杰 陶俊 陈攀

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理
有限公司 11291
代理人 丁睿

(51) Int. Cl.
G02F 1/1362 (2006.01)
G02F 1/13357 (2006.01)

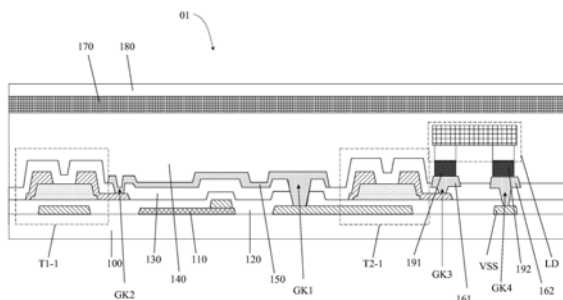
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

一种阵列基板、液晶显示面板及显示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种阵列基板、液晶显示面板及显示装置,通过在形成有子像素的衬底基板上设置微型发光二极管,在将该阵列基板应用于液晶显示面板中时,可以将微型发光二极管作为液晶显示面板的背光源,为液晶显示面板提供光源,将阵列基板上的子像素用于显示画面,以实现液晶显示面板的画面显示功能。将作为背光源的微型发光二极管集成在具有开关晶体管的衬底基板上,微型发光二极管发出的光可以不经过衬底基板,即可直接入射到液晶层,大大提高光源利用率。以及,在衬底基板上的开关晶体管等器件进行设计时,也可以不用考虑开口率的问题,从而使开关晶体管等器件的尺寸做的更大,提高开关晶体管等器件的驱动能力。



1. 一种阵列基板,其特征在于,包括:

衬底基板;

多个子像素,位于所述衬底基板一侧;其中,所述子像素包括像素电极以及与所述像素电极电连接的开关晶体管;

多个发光单元,位于所述衬底基板设置有所述子像素的一侧;其中,所述发光单元包括微型发光二极管以及与所述微型发光二极管电连接的发光驱动电路;

其中,一个所述发光单元与至少两个子像素对应设置;并且,所述发光驱动电路与对应的子像素中的开关晶体管电连接。

2. 如权利要求1所述的阵列基板,其特征在于,将所述阵列基板划分为多个子像素组;各所述子像素组包括M行N列子像素;其中,M为大于1的整数,N为大于1的整数;

所述发光单元与所述子像素组一一对应设置;

所述发光单元中的发光驱动电路与对应的子像素中的开关晶体管均电连接。

3. 如权利要求2所述的阵列基板,其特征在于,所述阵列基板还包括:

多条栅线;其中,一行子像素中的开关晶体管的栅极与一条所述栅线电连接;

多条数据线;其中,一列子像素中的开关晶体管的源极与一条所述数据线电连接;

第一发光电源线;其中,各所述发光驱动电路的输入端与所述第一发光电源线电连接;

第二发光电源线;其中,各所述微型发光二极管的负极与所述第二发光电源线电连接;

其中,同一所述子像素中的开关晶体管的漏极与所述像素电极电连接;并且,所述发光驱动电路的控制端与对应的所有子像素中的开关晶体管的漏极电连接;以及,所述发光驱动电路的输出端与所述微型发光二极管的正极电连接。

4. 如权利要求3所述的阵列基板,其特征在于,所述发光驱动电路包括多个发光控制晶体管;所述多个发光控制晶体管与对应的子像素一一对应设置;

所述发光控制晶体管的栅极与对应的子像素中的开关晶体管的漏极电连接,所述发光控制晶体管的源极与所述第一发光电源线电连接,所述发光控制晶体管的漏极所述微型发光二极管的正极电连接。

5. 如权利要求4所述的阵列基板,其特征在于,所述发光控制晶体管和所述开关晶体管中功能相同的膜层同层同材质。

6. 如权利要求5所述的阵列基板,其特征在于,所述像素电极位于所述开关晶体管的源极背离所述衬底基板一侧;并且,所述像素电极还通过第一过孔与所述发光控制晶体管的栅极电连接;其中,所述第一过孔贯穿所述像素电极与所述开关晶体管的栅极之间的绝缘层;

所述微型发光二极管位于所述像素电极背离所述衬底基板一侧;

所述发光单元还包括:与所述像素电极同层设置的第一焊盘和第二焊盘;其中,所述第一焊盘与所述微型发光二极管的正极电连接,所述第二焊盘与所述微型发光二极管的负极电连接。

7. 如权利要求6所述的阵列基板,其特征在于,所述发光单元还包括:与所述第一焊盘一一对应设置的第一键合连接部,以及与所述第二焊盘一一对应设置的第二键合连接部;

所述第一键合连接部位于对应的所述第一焊盘与所述微型发光二极管的正极之间;

所述第二键合连接部位于对应的所述第二焊盘与所述微型发光二极管的负极之间。

8. 一种液晶显示面板,其特征在于,包括:

阵列基板,所述阵列基板为如权利要求1-7任一项所述的阵列基板;

对向基板,与所述阵列基板相对设置;

液晶层,封装于所述阵列基板与所述对向基板之间。

9. 如权利要求8任一项所述的液晶显示面板,其特征在于,所述阵列基板还包括:位于所述微型发光二极管背离所述衬底基板一侧的封装层,位于所述封装层背离所述衬底基板一侧的第一光学膜层,位于所述第一光学膜层背离所述衬底基板一侧的第一偏光片;

所述液晶显示面板还包括:位于所述液晶层与所述对向基板之间的彩膜层,位于所述彩膜层与所述对向基板之间的第二光学膜层,以及位于所述对向基板背离所述衬底基板一侧的第二偏光片。

10. 如权利要求9所述的液晶显示面板,其特征在于,所述微型发光二极管为白光mini LED;

或者,所述微型发光二极管为蓝光mini LED,且所述液晶显示面板还包括:位于所述第一光学膜层和所述第一偏光片之间的色彩转换层。

11. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求8-10任一项所述的液晶显示面板。

一种阵列基板、液晶显示面板及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种阵列基板、液晶显示面板及显示装置。

背景技术

[0002] 在诸如液晶显示器(Liquid Crystal Display,LCD)等显示器中,一般包括多个像素。每个像素可以包括:红色子像素、绿色子像素以及蓝色子像素。通过控制每个子像素对应的显示数据,以控制每个子像素的显示亮度,从而混合出所需显示的色彩来显示彩色图像。

发明内容

[0003] 本发明实施例提供一种阵列基板、液晶显示面板及显示装置,用以降低液晶显示面板的厚度。

[0004] 本发明实施例提供了阵列基板,包括:

[0005] 衬底基板;

[0006] 多个子像素,位于所述衬底基板一侧;其中,所述子像素包括像素电极以及与所述像素电极电连接的开关晶体管;

[0007] 多个发光单元,位于所述衬底基板设置有所述子像素的一侧;其中,所述发光单元包括微型发光二极管以及与所述微型发光二极管电连接的发光驱动电路;

[0008] 其中,一个所述发光单元与至少两个子像素对应设置;并且,所述发光驱动电路与对应的子像素中的开关晶体管电连接。

[0009] 在一些示例中,将所述阵列基板划分为多个子像素组;各所述子像素组包括M行N列子像素;其中,M为大于1的整数,N为大于1的整数;

[0010] 所述发光单元与所述子像素组一一对应设置;

[0011] 所述发光单元中的发光驱动电路与对应的子像素中的开关晶体管均电连接。

[0012] 在一些示例中,所述阵列基板还包括:

[0013] 多条栅线;其中,一行子像素中的开关晶体管的栅极与一条所述栅线电连接;

[0014] 多条数据线;其中,一列子像素中的开关晶体管的源极与一条所述数据线电连接;

[0015] 第一发光电源线;其中,各所述发光驱动电路的输入端与所述第一发光电源线电连接;

[0016] 第二发光电源线;其中,各所述微型发光二极管的负极与所述第二发光电源线电连接;

[0017] 其中,同一所述子像素中的开关晶体管的漏极与所述像素电极电连接;并且,所述发光驱动电路的控制端与对应的所有子像素中的开关晶体管的漏极电连接;以及,所述发光驱动电路的输出端与所述微型发光二极管的正极电连接。

[0018] 在一些示例中,所述发光驱动电路包括多个发光控制晶体管;所述多个发光控制晶体管与对应的子像素一一对应设置;

[0019] 所述发光控制晶体管的栅极与对应的子像素中的开关晶体管的漏极电连接,所述发光控制晶体管的源极与所述第一发光电源线电连接,所述发光控制晶体管的漏极所述微型发光二极管的正极电连接。

[0020] 在一些示例中,所述发光控制晶体管和所述开关晶体管中功能相同的膜层同层同材质。

[0021] 在一些示例中,所述像素电极位于所述开关晶体管的源极背离所述衬底基板一侧;并且,所述像素电极还通过第一过孔与所述发光控制晶体管的栅极电连接;其中,所述第一过孔贯穿所述像素电极与所述开关晶体管的栅极之间的绝缘层;

[0022] 所述微型发光二极管位于所述像素电极背离所述衬底基板一侧;

[0023] 所述发光单元还包括:与所述像素电极同层设置的第一焊盘和第二焊盘;其中,所述第一焊盘与所述微型发光二极管的正极电连接,所述第二焊盘与所述微型发光二极管的负极电连接。

[0024] 在一些示例中,所述发光单元还包括:与所述第一焊盘一一对应设置的第一键合连接部,以及与所述第二焊盘一一对应设置的第二键合连接部;

[0025] 所述第一键合连接部位于对应的所述第一焊盘与所述微型发光二极管的正极之间;

[0026] 所述第二键合连接部位于对应的所述第二焊盘与所述微型发光二极管的负极之间。

[0027] 本发明实施例还提供了液晶显示面板,包括:

[0028] 阵列基板,所述阵列基板为上述的阵列基板;

[0029] 对向基板,与所述阵列基板相对设置;

[0030] 液晶层,封装于所述阵列基板与所述对向基板之间。

[0031] 在一些示例中,所述阵列基板还包括:位于所述微型发光二极管背离所述衬底基板一侧的封装层,位于所述封装层背离所述衬底基板一侧的第一光学膜层,位于所述第一光学膜层背离所述衬底基板一侧的第一偏光片;

[0032] 所述液晶显示面板还包括:位于所述液晶层与所述对向基板之间的彩膜层,位于所述彩膜层与所述对向基板之间的第二光学膜层,以及位于所述对向基板背离所述衬底基板一侧的第二偏光片。

[0033] 在一些示例中,所述微型发光二极管为白光mini LED;

[0034] 或者,所述微型发光二极管为蓝光mini LED,且所述液晶显示面板还包括:位于所述第一光学膜层和所述第一偏光片之间的色彩转换层。

[0035] 本发明实施例还提供了显示装置,包括上述液晶显示面板。

[0036] 本发明有益效果如下:

[0037] 本发明实施例提供的阵列基板、液晶显示面板及显示装置,通过在形成有子像素的衬底基板上设置微型发光二极管,在将该阵列基板应用于液晶显示面板中时,可以将微型发光二极管作为液晶显示面板的背光源,为液晶显示面板提供光源,将阵列基板上的子像素用于显示画面,以实现液晶显示面板的画面显示功能。这样不用额外的为液晶显示面板设置背光模组,可以使整个液晶显示面板更加超薄。以及,将作为背光源的微型发光二极管集成在具有开关晶体管的衬底基板上,微型发光二极管发出的光可以不经衬底基板,

即可直接入射到液晶层,大大提高光源利用率。以及,在衬底基板上的开关晶体管等器件进行设计时,也可以不用考虑开口率的问题,从而可以使开关晶体管等器件的尺寸做的更大,提高开关晶体管等器件的驱动能力。

附图说明

- [0038] 图1为本发明实施例中阵列基板的俯视结构示意图;
- [0039] 图2为本发明实施例中的等效电路结构示意图;
- [0040] 图3为本发明实施例中的阵列基板的布局结构示意图;
- [0041] 图4为图3所示的阵列基板沿AA'方向的剖视结构示意图;
- [0042] 图5为本发明实施例中的液晶显示面板的结构示意图。

具体实施方式

[0043] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例的附图,对本发明实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。并且在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。基于所描述的本发明的实施例,本领域普通技术人员在无需创造性劳动的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。

[0044] 除非另外定义,本发明使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本发明中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接,而是可以包括电性的连接,不管是直接的还是间接的。

[0045] 需要注意的是,附图中各图形的尺寸和形状不反映真实比例,目的只是示意说明本发明内容。并且自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。

[0046] 参见图1至图5,液晶显示面板可以包括:相对设置的阵列基板01和对向基板200以及位于阵列基板01和对向基板200之间的液晶层300。示例性地,阵列基板01可以包括:衬底基板100、位于衬底基板100一侧的多个阵列排布的像素单元,多条栅线GA、多条数据线DA。示例性地,每个像素单元包括多种不同颜色的子像素spx。且该子像素spx位于衬底基板100与液晶层300之间。例如,像素单元可以包括红色子像素spx,绿色子像素spx以及蓝色子像素spx,这样可以通过红绿蓝进行混色,以实现彩色显示。或者,像素单元也可以包括红色子像素spx,绿色子像素spx、蓝色子像素spx以及白色子像素spx,这样可以通过红绿蓝白进行混色,以实现彩色显示。当然,在实际应用中,像素单元中的子像素spx的发光颜色可以根据实际应用环境来设计确定,在此不作限定。下面以像素单元包括红色子像素spx,绿色子像素spx以及蓝色子像素spx为例进行说明。

[0047] 在本公开实施例中,每个子像素spx中可以包括像素电极150以及与该像素电极150电连接的开关晶体管。其中,可以使每一个子像素spx行对应一条栅线GA,一列子像素spx对应一条数据线DA。并且,一行子像素spx中的开关晶体管的栅极与对应的栅线GA电连

接,一列子像素spx中的开关晶体管的源极与对应的数据线DA电连接,以及同一子像素spx中的开关晶体管的漏极与像素电极150电连接。在栅线GA输入栅极开启信号时,可以控制电连接的开关晶体管导通,此时数据线DA上输入数据电压,从而通过导通的开关晶体管将数据线DA上的数据电压输入到子像素spx中,以对子像素spx充电,实现显示功能。

[0048] 在本公开实施例中,如图1至图5所示,阵列基板还包括:位于衬底基板100设置有子像素spx的一侧的多个发光单元fpx,即多个发光单元fpx位于衬底基板100和液晶层300之间,并且各发光单元fpx包括微型发光二极管LD以及与微型发光二极管LD电连接的发光驱动电路,以通过发光驱动电路驱动连接的微型发光二极管LD发光。示例性地,微型发光二极管LD可以设置为mini LED、OLED中的至少一种。例如,微型发光二极管LD可以设置为白光mini LED或蓝光mini LED,可以根据实际应用的需求进行确定,在此不作限定。

[0049] 在本公开实施例中,可以使一个发光单元fpx与至少一个子像素spx对应设置;并且,发光驱动电路与对应的子像素spx中的开关晶体管电连接。这样可以使开关晶体管为发光驱动电路输入控制信号,以控制发光驱动电路驱动连接的微型发光二极管LD发光。并且,在将该阵列基板应用于液晶显示面板中时,可以将微型发光二极管LD作为液晶显示面板的背光源,为液晶显示面板提供光源,将阵列基板上的子像素用于显示画面,以实现液晶显示面板的画面显示功能。这样不用额外的为液晶显示面板设置背光模组,可以使整个液晶显示面板更加超薄。以及,将作为背光源的微型发光二极管LD集成在具有开关晶体管的衬底基板100上,微型发光二极管LD发出的光可以不经衬底基板100,即可直接入射到液晶层300,大大提高光源利用率。以及,在衬底基板100上的开关晶体管等器件进行设计时,也可以不用考虑开口率的问题,从而可以使开关晶体管等器件的尺寸做的更大,提高开关晶体管等器件的驱动能力。

[0050] 在实际应用中,一个发光单元fpx对应的子像素spx的数量可以根据实际应用的需求进行设计确定,在此不作限定。

[0051] 在本发明实施例中,将阵列基板划分为多个子像素组PXL;各子像素组PXL包括M行N列子像素spx;其中,M为大于1的整数,N为大于1的整数。并且,发光单元fpx与子像素组PXL一一对应设置;发光单元fpx中的发光驱动电路与对应的子像素spx中的开关晶体管均电连接。示例性地,如图2与图3所示,可以使 $M=2, N=2$,这样可以使每一个子像素组PXL包括相邻的2行2列子像素spx。或者,也可以使 $M=3, N=3$,这样可以使每一个子像素组PXL包括相邻的3行3列子像素spx。或者,也可以使 $M=3, N=2$,这样可以使每一个子像素组PXL包括相邻的3行2列子像素spx。当然,在实际应用中,M和N的取值可以根据实际应用的需求进行设计确定,在此不作限定。

[0052] 在本发明实施例中,阵列基板还包括:第一发光电源线VDD和第二发光电源线VSS;其中,各微型发光二极管LD的负极与第二发光电源线VSS电连接。各发光驱动电路的输入端与第一发光电源线VDD电连接,发光驱动电路的控制端与对应的所有子像素spx中的开关晶体管的漏极电连接;以及,发光驱动电路的输出端与微型发光二极管LD的正极电连接。示例性地,第一发光电源线VDD为电压源以传输恒定的第一电源电压,例如第一电源电压为正电压;而第二发光电源线VSS可以为电压源以传输恒定的第二电源电压,例如第二电源电压为0或者为负电压等。例如,在一些示例中,第二发光电源线VSS可以接地。

[0053] 在本发明实施例中,发光驱动电路包括多个发光控制晶体管;多个发光控制晶体

管与对应的子像素一一对应设置。其中,发光控制晶体管的栅极与对应的子像素spx中的开关晶体管的漏极电连接,发光控制晶体管的源极与第一发光电源线VDD电连接,发光控制晶体管的漏极微型发光二极管LD的正极电连接。示例性地,每一个发光控制晶体管的源极与第一发光电源线VDD电连接,同一发光单元fpx中的所有发光控制晶体管的漏极均与同一微型发光二极管LD的正极电连接。以及,发光控制晶体管的栅极与对应的子像素spx中的开关晶体管的漏极电连接。如图3所示,一个子像素组PXL包括4个子像素spx,则该子像素组PXL对应的发光驱动电路包括4个发光控制晶体管。例如,该子像素组PXL中的第一个子像素spx中的开关晶体管T1-1与发光控制晶体管T2-1对应,且发光控制晶体管T2-1的栅极与开关晶体管T1-1的漏极电连接。该子像素组PXL中的第二个子像素spx中的开关晶体管T1-2与发光控制晶体管T2-2对应,且发光控制晶体管T2-2的栅极与开关晶体管T1-2的漏极电连接。该子像素组PXL中的第三个子像素spx中的开关晶体管T1-3与发光控制晶体管T2-3对应,且发光控制晶体管T2-3的栅极与开关晶体管T1-3的漏极电连接。该子像素组PXL中的第四个子像素spx中的开关晶体管T1-4与发光控制晶体管T2-4对应,且发光控制晶体管T2-4的栅极与开关晶体管T1-4的漏极电连接。并且,发光控制晶体管T2-1~T2-4的漏极均与同一微型发光二极管LD的正极电连接。

[0054] 在本发明实施例中,如图3与图5所示,可以使发光控制晶体管和开关晶体管中功能相同的膜层同层同材质。示例性地,可以使栅线GA、发光控制晶体管的栅极和开关晶体管的栅极同层同材质。可以使发光控制晶体管的有源层和开关晶体管的有源层同层同材质。可以使数据线DA、发光控制晶体管的源极和漏极与开关晶体管的源极和漏极同层同材质。并且,开关晶体管的栅极所在层和有源层所在层之间设置有栅绝缘层120,源极和漏极所在层直接与有源层所在层接触,开关晶体管的源极和漏极同层同材质。可以使像素电极150位于开关晶体管的源极背离衬底基板100一侧。像素电极150所在层与开关晶体管的源极所在层之间还设置有层间绝缘层130。微型发光二极管LD位于像素电极150背离衬底基板100一侧。发光单元fpx还包括:与像素电极150同层设置的第一焊盘161和第二焊盘162;其中,第一焊盘161与微型发光二极管LD的正极电连接,第二焊盘162与微型发光二极管LD的负极电连接。

[0055] 在本发明实施例中,如图3与图5所示,发光单元fpx还包括:与第一焊盘161一一对应设置的第一键合连接部191,以及与第二焊盘162一一对应设置的第二键合连接部192;其中,第一键合连接部191位于对应的第一焊盘161与微型发光二极管LD的正极之间;第二键合连接部192位于对应的第二焊盘162与微型发光二极管LD的负极之间。示例性地,第一键合连接部191和第二键合连接部192同层同材质设置。例如,第一键合连接部191可以为金属材料,例如,In,Sn。第一键合连接部191也可以为带有导电粒子的ACF胶。当然,在实际应用中,第一键合连接部191和第二键合连接部192的材料可以根据实际应用的需求进行确定,在此不作限定。

[0056] 在本发明实施例中,如图3至图5所示,阵列基板01还可以包括:位于开关晶体管的栅极与衬底基板100之间的公共电极层110,位于微型发光二极管LD背离衬底基板100一侧的封装层140,位于封装层140背离衬底基板100一侧的第一光学膜层170,位于第一光学膜层170背离衬底基板100一侧的第一偏光片180。

[0057] 示例性地,公共电极层110和像素电极150设置于液晶层300的同一侧,可以形成水

平电场,以驱动液晶翻转,从而实现图像显示功能。

[0058] 公共电极层110可以为透明导电材料,例如氧化铟锡(ITO)材料、氧化铟锌(IZO)材料、碳纳米管或石墨烯等,在此不作限定。

[0059] 示例性地,像素电极150可以为透明导电材料,例如氧化铟锡(ITO)材料、氧化铟锌(IZO)材料、碳纳米管或石墨烯等,在此不作限定。

[0060] 示例性地,封装层140可以包括透明胶,用以保护微型发光二极管LD及促进微型发光二极管LD发出的光均匀扩散。

[0061] 示例性地,第一光学膜层170的主要作用是将微型发光二极管LD发出的光进一步打散加强,形成整体均匀的面光源(类似背光的扩散膜,将光扩散形成均匀无Mura的面光源)。

[0062] 在本发明实施例中,如图5所示,液晶显示面板还可以包括:位于液晶层300与对向基板200之间的彩膜层210,位于彩膜层210与对向基板200之间的第二光学膜层220,以及位于对向基板200背离衬底基板100一侧的第二偏光片230。

[0063] 示例性地,彩膜层210可以包括红色子像素spx对应的红色彩膜、绿色子像素spx对应的绿色彩膜以及蓝色子像素spx对应的蓝色彩膜,这样可以来实现红绿蓝显色,以显示彩色图像。

[0064] 示例性地,第二光学膜层220可以包括低反膜护眼膜中的至少一种,以提升视效。

[0065] 示例性地,本发明实施例中的,开关晶体管和发光控制晶体管可以为基于a-si的反向通道蚀刻薄膜晶体管(Back Channel Etch Thin Film Transistor,BCE TFT)结构。当然,在实际应用中,开关晶体管和发光控制晶体管可以为基于金属氧化物半导体材料的金属-氧化物半导体场效应晶体管(Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor,MOSFET)结构,在此不作限定。

[0066] 在本发明实施例中,在微型发光二极管LD为蓝光mini LED时,且液晶显示面板还可以包括:位于第一光学膜层170和第一偏光片180之间的色彩转换层。示例性地,色彩转换层可以为量子点层或荧光膜。

[0067] 在本发明实施例中,如图3与图5所示,像素电极150还通过第二过孔GK2与开关晶体管T1-1的漏极电连接。并且,像素电极150还通过第一过孔GK1与发光控制晶体管T2-1的栅极电连接。一行发光单元fpx对应一条第一发光电源线VDD和一条第二发光电源线VSS。发光控制晶体管T2-1的源极直接与对应的第一发光电源线VDD电连接,第一焊盘161通过第三过孔GK3与对应的发光控制晶体管T2-1的漏极电连接。第二焊盘162通过第四过孔GK4与对应的第二发光电源线VSS电连接。这样可以通过像素电极150将开关晶体管T1-1的漏极和发光控制晶体管T2-1的栅极电连接上,以形成信号传输路径。其中,第一过孔GK1贯穿像素电极150与开关晶体管T1-1的栅极之间的绝缘层。该绝缘层可以包括栅绝缘层120和层间绝缘层130。第二过孔GK2贯穿层间绝缘层130,第三过孔GK3贯穿层间绝缘层130,第四过孔GK4贯穿层间绝缘层130和栅绝缘层120。

[0068] 结合图2、图3与图5所示,T1-1,T1-2,T1-3,T1-4是分别控制4个子像素的开关晶体管。在这四个开关晶体管T1-1,T1-2,T1-3,T1-4打开时,可以将数据线上的数据信号的电压写入像素电极。例如,开关晶体管T1-1连接的像素电极输入了电压Vda1,开关晶体管T1-2连接的像素电极输入了电压Vda2,开关晶体管T1-3连接的像素电极输入了电压Vda3,开关晶

晶体管T1-4连接的像素电极输入了电压Vda4。并且对公共电极加载公共电压,可以通过像素电极上的电压与公共电极上的公共电压之间形成的电场来控制液晶的翻转。

[0069] 开关晶体管T1-1连接的像素电极,还与发光控制晶体管T2-1的栅极电连接,因此,输入到开关晶体管T1-1连接的像素电极上的电压Vda1,同样也输入到了发光控制晶体管T2-1的栅极上。因此,发光控制晶体管T2-1的栅极可以受电压Vda1的控制,来控制发光控制晶体管T2-1打开,从而可以控制由第一发光电源线VDD、发光控制晶体管T2-1、微型发光二极管LD至第二发光电源线VSS这一条流电路径可以流通电流。

[0070] 开关晶体管T1-2连接的像素电极,还与发光控制晶体管T2-2的栅极电连接,因此,输入到开关晶体管T1-2连接的像素电极上的电压Vda2,同样也输入到了发光控制晶体管T2-2的栅极上。因此,发光控制晶体管T2-2的栅极可以受电压Vda2的控制,来控制发光控制晶体管T2-2打开,从而可以控制由第一发光电源线VDD、发光控制晶体管T2-2、微型发光二极管LD至第二发光电源线VSS这一条流电路径可以流通电流。

[0071] 开关晶体管T1-3连接的像素电极,还与发光控制晶体管T2-3的栅极电连接,因此,输入到开关晶体管T1-3连接的像素电极上的电压Vda3,同样也输入到了发光控制晶体管T2-3的栅极上。因此,发光控制晶体管T2-3的栅极可以受电压Vda3的控制,来控制发光控制晶体管T2-3打开,从而可以控制由第一发光电源线VDD、发光控制晶体管T2-3、微型发光二极管LD至第二发光电源线VSS这一条流电路径可以流通电流。

[0072] 开关晶体管T1-4连接的像素电极,还与发光控制晶体管T2-4的栅极电连接,因此,输入到开关晶体管T1-4连接的像素电极上的电压Vda4,同样也输入到了发光控制晶体管T2-4的栅极上。因此,发光控制晶体管T2-4的栅极可以受电压Vda4的控制,来控制发光控制晶体管T2-4打开,从而可以控制由第一发光电源线VDD、发光控制晶体管T2-4、微型发光二极管LD至第二发光电源线VSS这一条流电路径可以流通电流。

[0073] 例如,当不需要液晶翻转即控制电压Vda1~Vda4为低电平时,相应的发光控制晶体管T2-1~T2-4将关闭,使得第一发光电源线VDD上的电压无法加载到微型发光二极管LD上,使得微型发光二极管LD不发光,此区域显示纯黑。

[0074] 例如,当发光控制晶体管T2-1~T2-4中至少有一个开启时,微型发光二极管LD仍然发光,将通过液晶的旋转来控制低灰阶亮度。

[0075] 需要说明的是,微型发光二极管LD整个显示通过控制第一发光电源线VDD上的电压,来控制微型发光二极管LD显示亮度,从而可以使控制更加精细,提高显示对比度。

[0076] 需要说明的是,这四个发光控制晶体管T2-1~T2-4的工艺制造需要对Gate极的制造参数进行严格管控,公差设置更小,VGS电压比较小的情况下,即可工作在饱和区,从而实现低灰阶亮度的均匀性。

[0077] 示例性地,还可以控制发光控制晶体管T2-1~T2-4的打开程度,控制流过微型发光二极管LD的电流大小来改变微型发光二极管LD的亮度,从而改变背光亮度。

[0078] 本发明实施例还提供了一种显示装置,包括本发明实施例提供的上述液晶显示面板。该显示装置解决问题的原理与前述液晶显示面板相似,因此该显示装置的实施可以参见前述液晶显示面板的实施,重复之处在此不再赘述。

[0079] 在具体实施时,在本发明实施例中,显示装置可以为:手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。对于该显示装置

的其它必不可少的组成部分均为本领域的普通技术人员应该理解具有的,在此不做赘述,也不应作为对本发明的限制。

[0080] 本发明实施例提供的阵列基板、液晶显示面板及显示装置,通过在形成有子像素的衬底基板上设置微型发光二极管,在将该阵列基板应用于液晶显示面板中时,可以将微型发光二极管作为液晶显示面板的背光源,为液晶显示面板提供光源,将阵列基板上的子像素用于显示画面,以实现液晶显示面板的画面显示功能。这样不用额外的为液晶显示面板设置背光模组,可以使整个液晶显示面板更加超薄。以及,将作为背光源的微型发光二极管集成在具有开关晶体管的衬底基板上,微型发光二极管发出的光可以不经过衬底基板,即可直接入射到液晶层,大大提高光源利用率。以及,在衬底基板上的开关晶体管等器件进行设计时,也可以不用考虑开口率的问题,从而可以使开关晶体管等器件的尺寸做的更大,提高开关晶体管等器件的驱动能力。

[0081] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

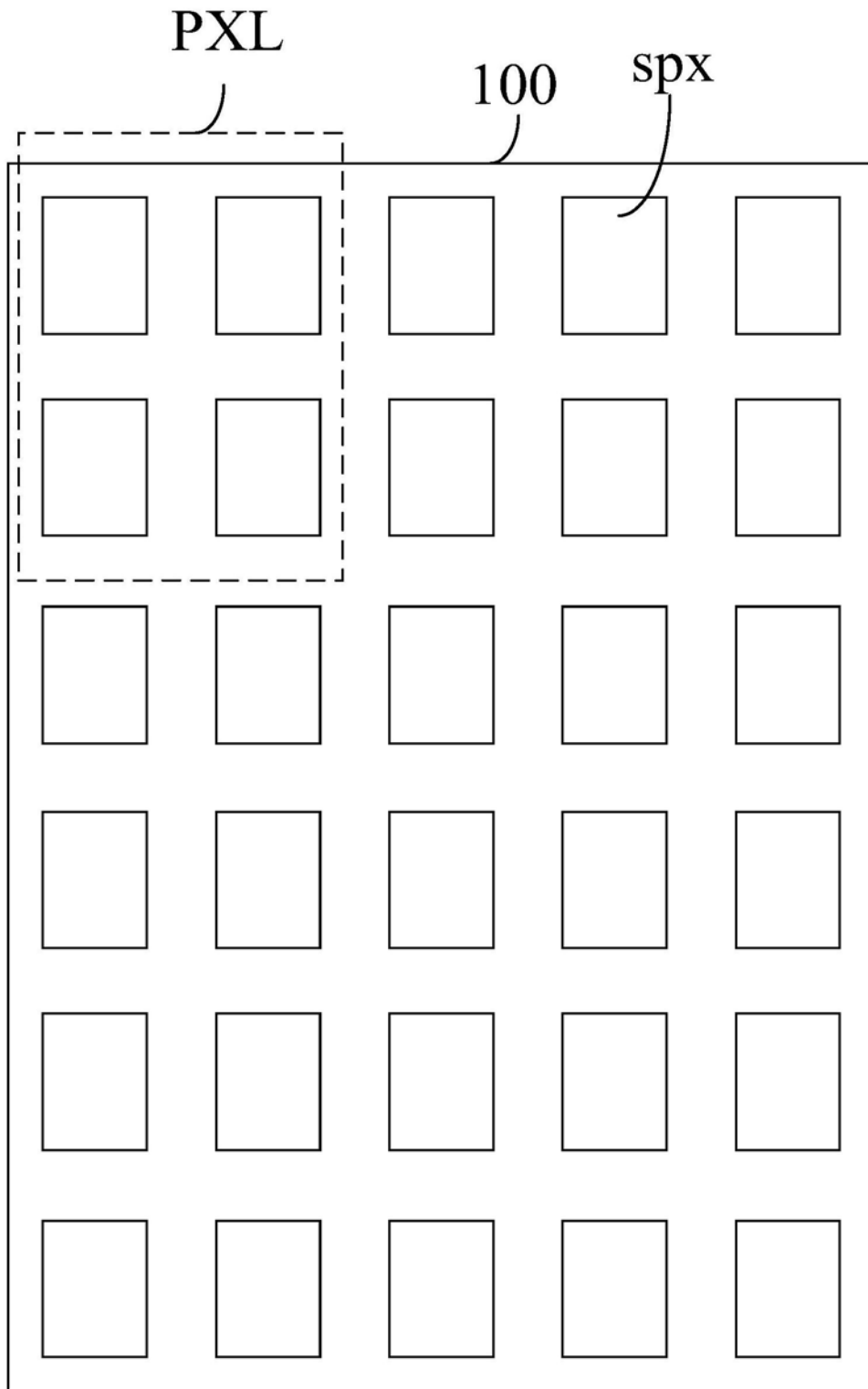


图1

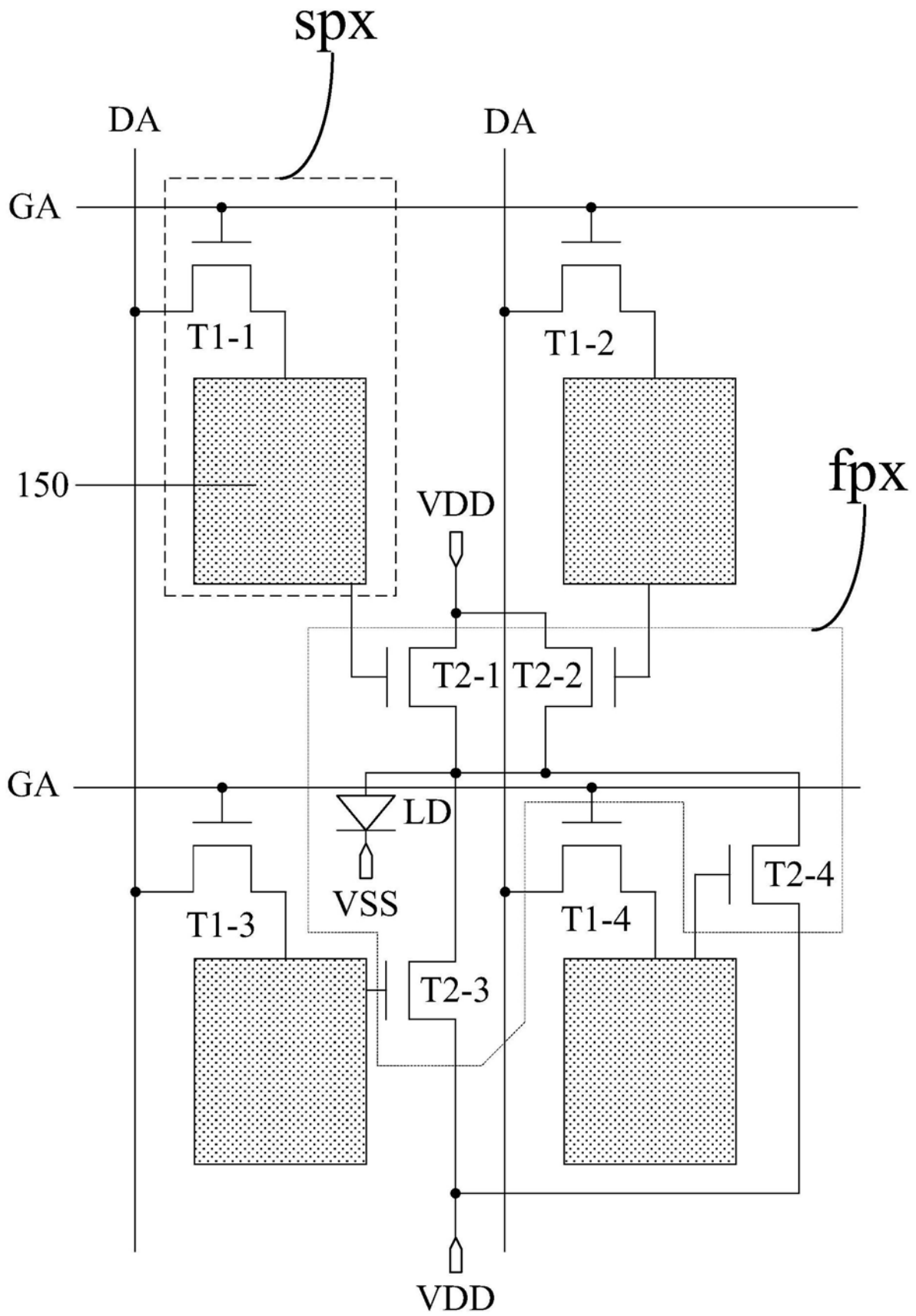


图2

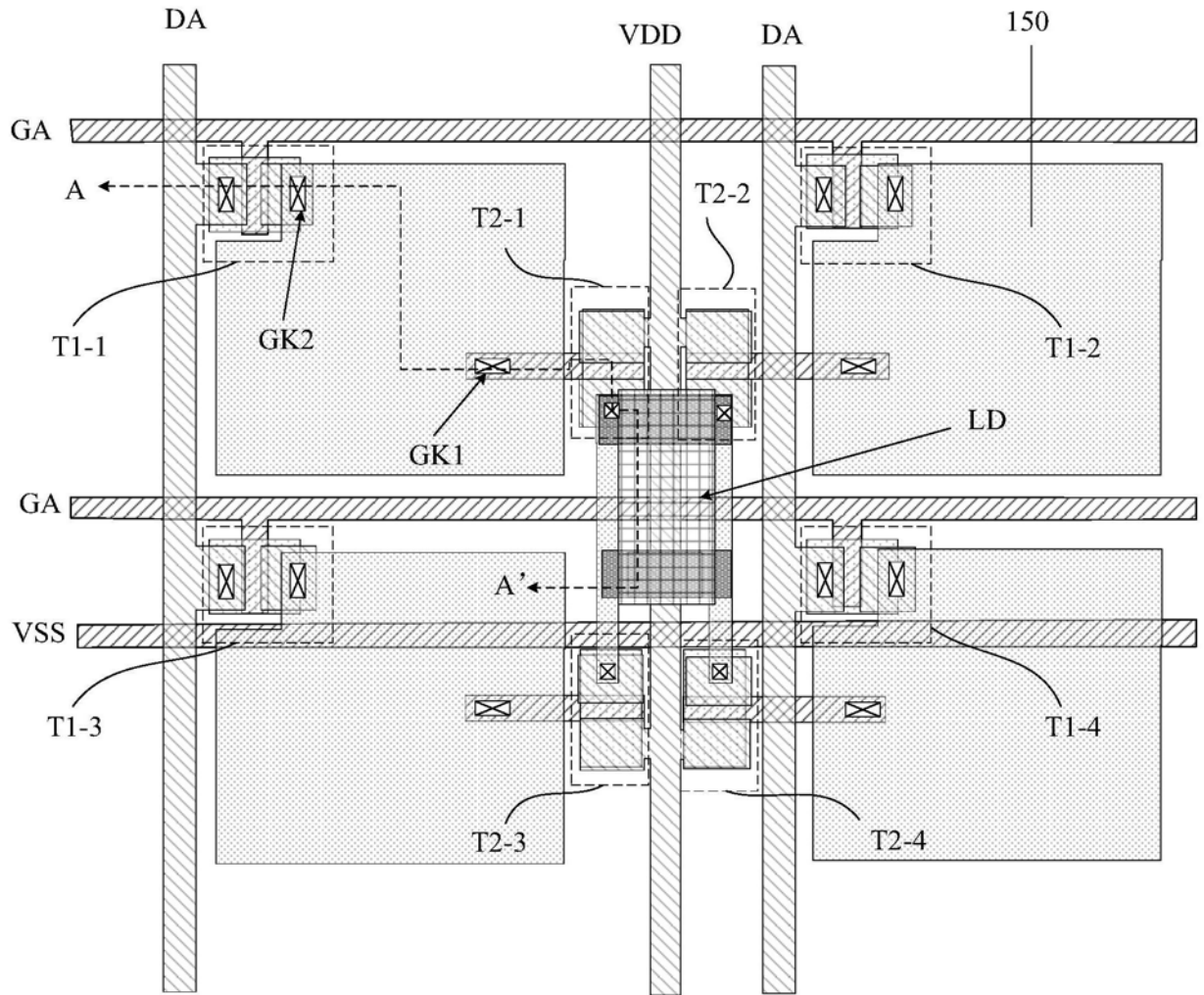


图3

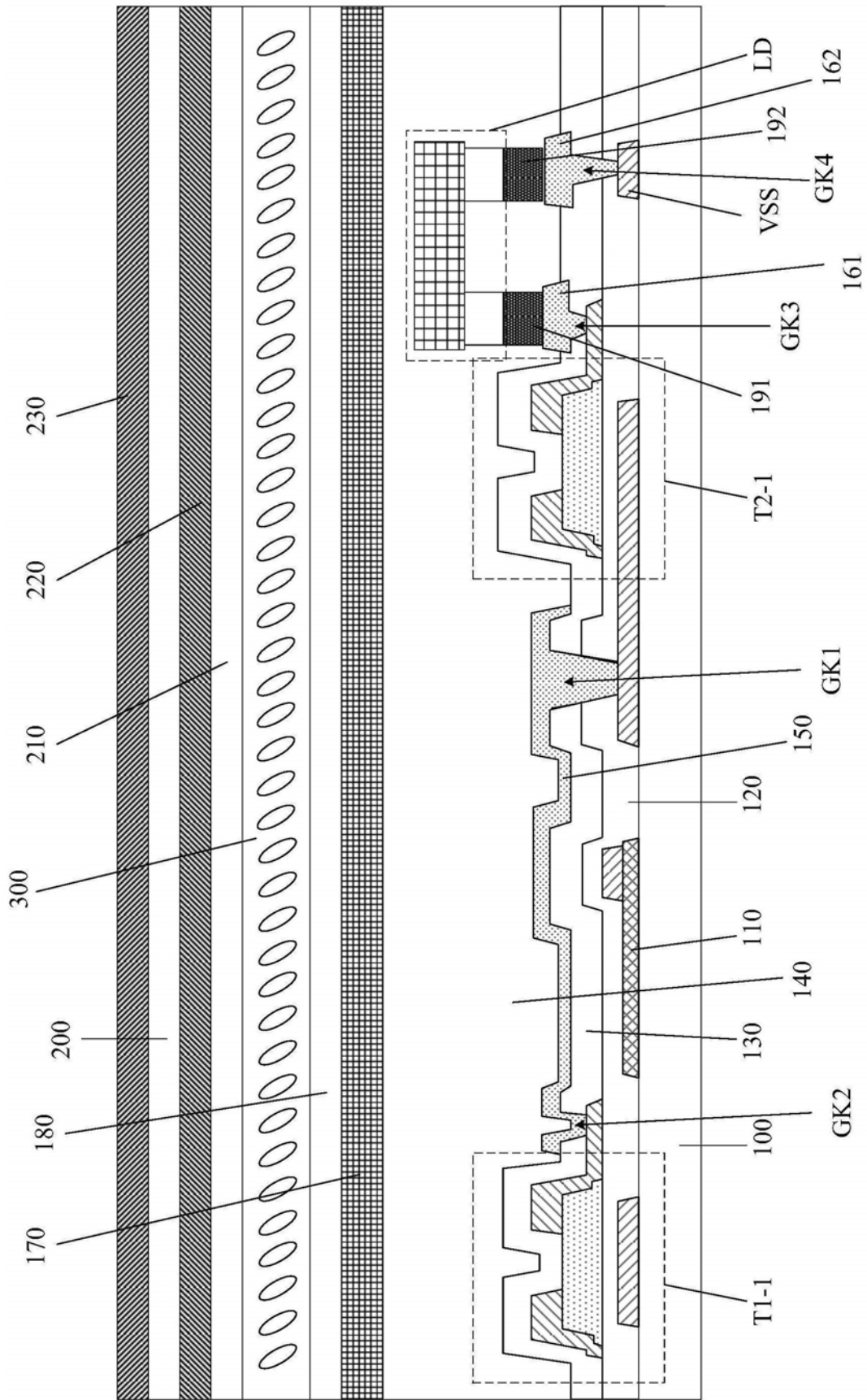


图5