



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106200183 B

(45)授权公告日 2019.06.11

(21)申请号 201610854053.9

H01L 27/12(2006.01)

(22)申请日 2016.09.27

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106200183 A

CN 1746743 A, 2006.03.15,

US 2008129912 A1, 2008.06.05,

JP 2009128520 A, 2009.06.11,

CN 103207490 A, 2013.07.17,

(43)申请公布日 2016.12.07

(73)专利权人 昆山龙腾光电有限公司

审查员 李国斌

地址 215301 江苏省苏州市昆山市龙腾路1号

(72)发明人 钟德镇 陈尧

(74)专利代理机构 上海波拓知识产权代理有限公司 31264

代理人 蔡光仟

(51)Int.Cl.

G02F 1/1362(2006.01)

G02F 1/1368(2006.01)

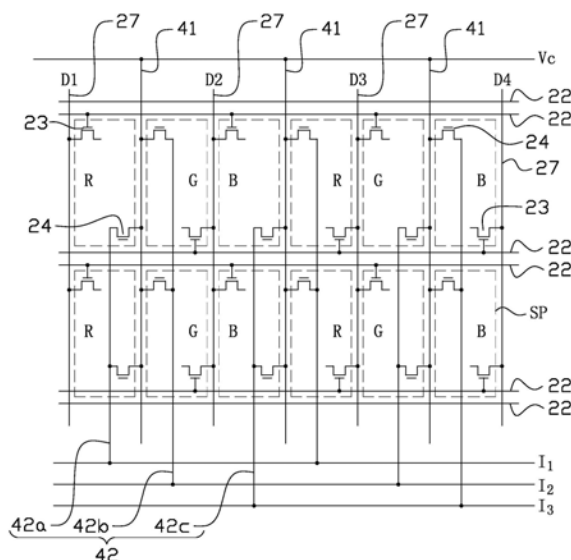
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

薄膜晶体管阵列基板及制作方法和液晶显示面板

(57)摘要

一种薄膜晶体管阵列基板及制作方法和液晶显示面板,其中该薄膜晶体管阵列基板包括衬底和形成在衬底上的扫描线、数据线、信号输入线和电流反馈线,扫描线与数据线交叉限定形成多个子像素,每个子像素内形成有薄膜晶体管、光传感器和像素电极,薄膜晶体管包括第一栅极、第一半导体、第一源极和第一漏极,第一栅极与扫描线相连,第一源极和第一漏极相互间隔且均与第一半导体接触,第一源极与数据线相连,第一漏极与像素电极相连,光传感器包括第二栅极、第二半导体、第二源极和第二漏极,第二栅极不接信号,第二源极和第二漏极相互间隔且均与第二半导体接触,第二源极与信号输入线相连,第二漏极与电流反馈线相连。



1. 一种薄膜晶体管阵列基板, 包括衬底 (21) 和形成在所述衬底 (21) 上的扫描线 (22) 和数据线 (27), 所述扫描线 (22) 与所述数据线 (27) 交叉限定形成多个子像素 (SP), 每个子像素 (SP) 内形成有薄膜晶体管 (23) 和像素电极 (28), 所述薄膜晶体管 (23) 包括第一栅极 (231)、第一半导体 (232)、第一源极 (233) 和第一漏极 (234), 所述第一栅极 (231) 与所述扫描线 (22) 相连, 所述第一源极 (233) 和所述第一漏极 (234) 相互间隔且均与所述第一半导体 (232) 接触, 所述第一源极 (233) 与所述数据线 (27) 相连, 所述第一漏极 (234) 与所述像素电极 (28) 相连, 其特征在于, 所述衬底 (21) 上还形成有信号输入线 (41) 和电流反馈线 (42), 每个子像素 (SP) 内还形成有光传感器 (24), 所述光传感器 (24) 包括第二栅极 (241)、第二半导体 (242)、第二源极 (243) 和第二漏极 (244), 所述第二栅极 (241) 不接信号, 所述第二源极 (243) 和所述第二漏极 (244) 相互间隔且均与所述第二半导体 (242) 接触, 所述第二源极 (243) 与所述信号输入线 (41) 相连, 所述第二漏极 (244) 与所述电流反馈线 (42) 相连。

2. 如权利要求1所述的薄膜晶体管阵列基板, 其特征在于, 所有子像素 (SP) 中的光传感器 (24) 的第二源极 (243) 通过所述信号输入线 (41) 相互连接, 相同颜色子像素 (SP) 中的光传感器 (24) 的第二漏极 (244) 通过所述电流反馈线 (42) 相互连接, 不同颜色子像素 (SP) 中的光传感器 (24) 的第二漏极 (244) 相互绝缘且与不同的所述电流反馈线 (42) 相连。

3. 如权利要求2所述的薄膜晶体管阵列基板, 其特征在于, 所述子像素 (SP) 包括红色子像素 (R)、绿色子像素 (G) 和蓝色子像素 (B), 所述电流反馈线 (42) 包括相互绝缘的第一电流反馈线 (42a)、第二电流反馈线 (42b) 和第三电流反馈线 (42c), 所述第一电流反馈线 (42a) 与位于红色子像素 (R) 中的光传感器 (24) 的第二漏极 (244) 相连, 所述第二电流反馈线 (42b) 与位于绿色子像素 (G) 中的光传感器 (24) 的第二漏极 (244) 相连, 所述第三电流反馈线 (42c) 与位于蓝色子像素 (G) 中的光传感器 (24) 的第二漏极 (244) 相连。

4. 如权利要求1所述的薄膜晶体管阵列基板, 其特征在于, 所述薄膜晶体管阵列基板采用双扫描线像素阵列结构, 两条相邻数据线 (27) 之间设有两列子像素 (SP), 每条数据线 (27) 与位于该条数据线 (27) 两侧的两列子像素 (SP) 相连, 上下相邻两行的子像素 (SP) 之间设有两条紧邻的扫描线 (22), 同一行的子像素 (SP) 交替连接在位于该行子像素 (SP) 上下两侧的两条扫描线 (22) 上, 所述信号输入线 (41) 设置在两条相邻数据线 (27) 之间的两列子像素 (SP) 之间。

5. 如权利要求1所述的薄膜晶体管阵列基板, 其特征在于, 所述扫描线 (22)、所述第一栅极 (231) 和所述第二栅极 (241) 位于同一层中; 所述数据线 (27)、所述第一源极 (233)、所述第一漏极 (234)、所述第二源极 (243)、所述第二漏极 (244)、所述信号输入线 (41) 和所述电流反馈线 (42) 位于同一层中。

6. 如权利要求5所述的薄膜晶体管阵列基板, 其特征在于, 所述衬底 (21) 上还形成有栅绝缘层 (25), 所述栅绝缘层 (25) 覆盖所述扫描线 (22)、所述第一栅极 (231) 和所述第二栅极 (241); 所述数据线 (27)、所述第一源极 (233)、所述第一漏极 (234)、所述第二源极 (243)、所述第二漏极 (244)、所述信号输入线 (41) 和所述电流反馈线 (42) 形成在所述栅绝缘层 (25) 上。

7. 如权利要求6所述的薄膜晶体管阵列基板, 其特征在于, 所述栅绝缘层 (25) 上还形成有钝化层 (29), 所述钝化层 (29) 覆盖所述数据线 (27)、所述第一源极 (233)、所述第一漏极 (234)、所述第二源极 (243)、所述第二漏极 (244)、所述信号输入线 (41) 和所述电流反馈线

(42);所述像素电极(28)形成在所述钝化层(29)上,所述钝化层(29)中于对应所述第一漏极(234)的位置处设有通孔(291),所述像素电极(28)通过所述通孔(291)与所述第一漏极(234)相连。

8.一种薄膜晶体管阵列基板的制作方法,其特征在于,包括步骤:

在衬底(21)上制作形成扫描线(22)、第一栅极(231)和第二栅极(241);

形成覆盖所述扫描线(22)、所述第一栅极(231)和所述第二栅极(241)的栅绝缘层(25);

在所述栅绝缘层(25)上制作形成第一半导体(232)、第二半导体(242)、数据线(27)、第一源极(233)、第一漏极(234)、第二源极(243)、第二漏极(244)、信号输入线(41)和电流反馈线(42);

其中所述扫描线(22)与所述数据线(27)交叉限定形成多个子像素(SP),所述第一栅极(231)、所述第一半导体(232)、所述第一源极(233)和所述第一漏极(234)形成薄膜晶体管(23),所述第二栅极(241)、所述第二半导体(242)、所述第二源极(243)和所述第二漏极(244)形成光传感器(24),所述薄膜晶体管(23)和所述光传感器(24)位于每个子像素(SP)内,所述第一栅极(231)与所述扫描线(22)相连,所述第一源极(233)和所述第一漏极(234)相互间隔且均与所述第一半导体(232)接触,所述第一源极(233)与所述数据线(27)相连,所述第一漏极(234)用于与像素电极(28)相连,所述第二栅极(241)不接信号,所述第二源极(243)和所述第二漏极(244)相互间隔且均与所述第二半导体(242)接触,所述第二源极(243)与所述信号输入线(41)相连,所述第二漏极(244)与所述电流反馈线(42)相连。

9.一种液晶显示面板,包括薄膜晶体管阵列基板(20)和彩色滤光片基板(30)以及设置在所述薄膜晶体管阵列基板(20)与所述彩色滤光片基板(30)之间的液晶层,其特征在于,所述薄膜晶体管阵列基板(20)为权利要求1至7任一项所述的薄膜晶体管阵列基板。

10.如权利要求9所述的液晶显示面板,其特征在于,所述液晶显示面板还包括背光控制器(51)和背光源(52),所述背光控制器(51)与所述光传感器(24)及所述背光源(52)相连,所述背光控制器(51)根据所述光传感器(24)的检测结果自动调整所述背光源(52)中与红色、绿色和蓝色成分光相对应的亮度。

11.如权利要求9所述的液晶显示面板,其特征在于,所述液晶显示面板还包括显示控制器(61)和数据驱动电路(62),所述显示控制器(61)与所述光传感器(24)及所述数据驱动电路(62)相连,所述显示控制器(61)根据所述光传感器(24)的检测结果自动调整所述数据驱动电路(62)输出至对应子像素(SP)上的数据信号电压。

薄膜晶体管阵列基板及制作方法和液晶显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示的技术领域,特别是涉及一种薄膜晶体管阵列基板及制作方法,以及具有该薄膜晶体管阵列基板的液晶显示面板。

背景技术

[0002] 随着显示技术的发展,液晶显示面板(Liquid Crystal Display,LCD)因其轻便、低辐射等优点越来越受到人们的欢迎。液晶显示面板包括相对设置的薄膜晶体管阵列基板和彩色滤光片基板以及夹置在两者之间的液晶层。

[0003] 当显示面板处于不同的外界环境时,外界光中某种颜色的光成分会偏多,例如红光偏多,那么面板在正常显示就会偏红。另外,短波长的光线影响人眼视网膜,容易诱发视网膜病变。LED采用蓝光芯片(chip)加黄色荧光粉产生白光,其中含有较多的高能蓝光,在暗室环境下对人眼伤害较大。

[0004] 现有技术中解决上述问题的方法有:(1)、手动调节显示面板的亮度;(2)、外置感光器件检测外界光亮度,再根据检测结果调节显示面板的亮度。然而,手动调整显示面板亮度操作不方便,用户体验差,且无法调节具体的颜色(如外界红光多时,无法调节显示面板红色亮度降低);而通过外置感光器件进行外界光亮度检测,则成本较高。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种薄膜晶体管阵列基板及制作方法,通过在显示面板中集成设置光传感器检测外界光,可根据外界光中不同成分的强度,来对应调节背光强度或者数据线电压,从而可以调节面板不同颜色,节省功耗,无需手动调节,实现成本低。

[0006] 本发明实施例提供一种薄膜晶体管阵列基板,包括衬底和形成在所述衬底上的扫描线和数据线,所述扫描线与所述数据线交叉限定形成多个子像素,每个子像素内形成有薄膜晶体管和像素电极,所述薄膜晶体管包括第一栅极、第一半导体、第一源极和第一漏极,所述第一栅极与所述扫描线相连,所述第一源极和所述第一漏极相互间隔且均与所述第一半导体接触,所述第一源极与所述数据线相连,所述第一漏极与所述像素电极相连,所述衬底上还形成有信号输入线和电流反馈线,每个子像素内还形成有光传感器,所述光传感器包括第二栅极、第二半导体、第二源极和第二漏极,所述第二栅极不接信号,所述第二源极和所述第二漏极相互间隔且均与所述第二半导体接触,所述第二源极与所述信号输入线相连,所述第二漏极与所述电流反馈线相连。

[0007] 进一步地,所有子像素中的光传感器的第二源极通过所述信号输入线相互连接,相同颜色子像素中的光传感器的第二漏极通过所述电流反馈线相互连接,不同颜色子像素中的光传感器的第二漏极相互绝缘且与不同的所述电流反馈线相连。

[0008] 进一步地,所述子像素包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素,所述电流反馈线包括相互绝缘的第一电流反馈线、第二电流反馈线和第三电流反馈线,所述第一电流反馈线与位于红色子像素中的光传感器的第二漏极相连,所述第二电流反馈线与位于绿色子

像素中的光传感器的第二漏极相连,所述第三电流反馈线与位于蓝色子像素中的光传感器的第二漏极相连。

[0009] 进一步地,所述薄膜晶体管阵列基板采用双扫描线像素阵列结构,两条相邻数据线之间设有两列子像素,每条数据线与位于该条数据线两侧的两列子像素相连,上下相邻两行的子像素之间设有两条紧邻的扫描线,同一行的子像素连接在位于该行子像素上下两侧的两条扫描线上,所述信号输入线设置在两条相邻数据线之间的两列子像素之间。

[0010] 进一步地,所述扫描线、所述第一栅极和所述第二栅极位于同一层中;所述数据线、所述第一源极、所述第一漏极、所述第二源极、所述第二漏极、所述信号输入线和所述电流反馈线位于同一层中。

[0011] 进一步地,所述衬底上还形成有栅绝缘层,所述栅绝缘层覆盖所述扫描线、所述第一栅极和所述第二栅极;所述数据线、所述第一源极、所述第一漏极、所述第二源极、所述第二漏极、所述信号输入线和所述电流反馈线形成在所述栅绝缘层上。

[0012] 进一步地,所述栅绝缘层上还形成有钝化层,所述钝化层覆盖所述数据线、所述第一源极、所述第一漏极、所述第二源极、所述第二漏极、所述信号输入线和所述电流反馈线;所述像素电极形成在所述钝化层上,所述钝化层中于对应所述第一漏极的位置处设有通孔,所述像素电极通过所述通孔与所述第一漏极相连。

[0013] 本发明实施例还提供一种薄膜晶体管阵列基板的制作方法,包括步骤:

[0014] 在衬底上制作形成扫描线、第一栅极和第二栅极;

[0015] 形成覆盖所述扫描线、所述第一栅极和所述第二栅极的栅绝缘层;

[0016] 在所述栅绝缘层上制作形成第一半导体、第二半导体、数据线、第一源极、第一漏极、第二源极、第二漏极、信号输入线和电流反馈线;

[0017] 其中所述扫描线与所述数据线交叉限定形成多个子像素,所述第一栅极、所述第一半导体、所述第一源极和所述第一漏极形成薄膜晶体管,所述第二栅极、所述第二半导体、所述第二源极和所述第二漏极形成光传感器,所述薄膜晶体管和所述光传感器位于每个子像素内,所述第一栅极与所述扫描线相连,所述第一源极和所述第一漏极相互间隔且均与所述第一半导体接触,所述第一源极与所述数据线相连,所述第一漏极用于与像素电极相连,所述第二栅极不接信号,所述第二源极和所述第二漏极相互间隔且均与所述第二半导体接触,所述第二源极与所述信号输入线相连,所述第二漏极与所述电流反馈线相连。

[0018] 本发明实施例还提供一种液晶显示面板,包括薄膜晶体管阵列基板和彩色滤光片基板以及设置在所述薄膜晶体管阵列基板与所述彩色滤光片基板之间的液晶层,所述薄膜晶体管阵列基板为如上所述的薄膜晶体管阵列基板。

[0019] 进一步地,所述液晶显示面板还包括背光控制器和背光源,所述背光控制器与所述光传感器及所述背光源相连,所述背光控制器根据所述光传感器的检测结果自动调整所述背光源中与红色、绿色和蓝色成分光相对应的亮度。

[0020] 进一步地,所述液晶显示面板还包括显示控制器和数据驱动电路,所述显示控制器与所述光传感器及所述数据驱动电路相连,所述显示控制器根据所述光传感器的检测结果自动调整所述数据驱动电路输出至对应子像素上的数据信号电压。

[0021] 本发明实施例提供的薄膜晶体管阵列基板及制作方法,将金属-半导体-金属结构的光传感器集成设置在薄膜晶体管阵列基板上,利用光传感器检测外界光,通过反馈外界

光的状况,有针对性的对不同颜色的LED背光亮度进行自动调节,或者对不同颜色子像素上的数据电压信号进行调节来达到降低功耗的效果,无需手动调节,不影响显示效果。而且可以利用普通的TFT制程,同步制作形成金属-半导体-金属结构的光传感器,无需增加额外器件,实现检测外界光和调节背光或子像素电信号一体化,制程简单,实现成本低。

附图说明

[0022] 图1为金属-半导体-金属结构(MSM)的光传感器的结构示意图。

[0023] 图2为金属-半导体-金属结构(MSM)的光传感器的光检测原理示意图。

[0024] 图3为本发明实施例中薄膜晶体管阵列基板的平面结构示意图。

[0025] 图4为图3中沿薄膜晶体管所在位置的剖面示意图。

[0026] 图5为图3中沿光传感器所在位置的剖面示意图。

[0027] 图6为本发明实施例中液晶显示面板的背光控制的模块示意图。

[0028] 图7为本发明实施例中液晶显示面板的显示控制的模块示意图。

具体实施方式

[0029] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术方式及功效,以下结合附图及实施例,对本发明的具体实施方式、结构、特征及其功效,详细说明如后。

[0030] 金属-半导体-金属(Metal-Semiconductor-Metal, MSM)结构的光传感器,可以实现将光信号转换为电流信号。如图1与图2所示,在衬底11上形成半导体层12,在半导体层12上沉积形成一对金属电极13、14,即形成金属-半导体-金属结构的光传感器。图示中,两个金属电极13、14为叉指形状。当适当波长的光入射至该光传感器时,半导体层12的价带电子吸收光子能量而跃迁到导带上,在导带和价带之间产出光生电子-空穴对(载流子)。如果在两个金属电极13、14上施加偏压,光生载流子在金属电极13、14之间的电场作用下经过漂移运动或扩散运动被金属电极13、14俘获,形成光生电流,使金属电极13、14之间导通。通过检测该光生电流的大小,即可得知对应入射光的强度。

[0031] 图3为本发明实施例中薄膜晶体管阵列基板的平面结构示意图,图4为图3中沿薄膜晶体管所在位置的剖面示意图,图5为图3中沿光传感器所在位置的剖面示意图,为清楚表示,这些图采取简略画法,省略了不相关的膜层。图3中还示意了彩色滤光片基板的色阻层的平面图案结构(用虚线表示),图4与图5中还示意了彩色滤光片基板的部分膜层截面结构。请参阅图3至图5,本发明实施例中的液晶显示面板包括薄膜晶体管阵列基板20和彩色滤光片基板30以及设置在薄膜晶体管阵列基板20与彩色滤光片基板30之间的液晶层(图未示)。

[0032] 本发明实施例提供的薄膜晶体管阵列基板20包括衬底21,衬底21可以为玻璃或塑料衬底。衬底21上形成有扫描线22、第一栅极231和第二栅极241。第一栅极231与扫描线22相连(第一栅极231也可作为扫描线22的一部分)。扫描线22、第一栅极231和第二栅极241上覆盖有栅绝缘层25。

[0033] 栅绝缘层25上形成有第一半导体232、第二半导体242、数据线27、第一源极233、第一漏极234、第二源极243、第二漏极244、信号输入线41和电流反馈线42。

[0034] 其中,扫描线22与数据线27交叉限定形成多个子像素SP(sub-pixel),第一栅极

231、第一半导体232、第一源极233和第一漏极234形成薄膜晶体管23 (TFT)，薄膜晶体管23形成在每个子像素SP内且位于扫描线22与数据线27相交叉的位置附近。每个子像素SP内还形成有像素电极28。第一源极233和第一漏极234相互间隔且均与第一半导体232接触，第一源极233与数据线27相连，第一漏极234与像素电极28相连。

[0035] 第二源极243和第二漏极244相互间隔且均与第二半导体242接触，第二源极243、第二半导体242与第二漏极244之间形成金属-半导体-金属结构的光传感器24。光传感器24位于每个子像素SP内，本实施例中，位于每个子像素SP内的薄膜晶体管23和光传感器24呈对角线布置，以利于节省空间。第二源极243与信号输入线41相连，第二漏极244与电流反馈线42相连。

[0036] 本实施例中，扫描线22、第一栅极231和第二栅极241位于同一层中且由同一金属层经图案化制作形成。栅绝缘层25覆盖扫描线22、第一栅极231和第二栅极241。数据线27、第一源极233、第一漏极234、第二源极243、第二漏极244、信号输入线41和电流反馈线42位于同一层中且由同一金属层经图案化制作形成。

[0037] 本实施例中，栅绝缘层25上还形成有钝化层29，钝化层29覆盖数据线27、第一源极233、第一漏极234、第二源极243、第二漏极244、信号输入线41和电流反馈线42，钝化层29还同时覆盖从第一源极233与第一漏极234之间露出的第一半导体232 (即薄膜晶体管23的沟道区) 以及从第二源极243与第二漏极244之间露出的第二半导体242 (即光传感器24的沟道区)。像素电极28形成在钝化层29上，钝化层29中于对应第一漏极234的位置处设有通孔291，像素电极28通过该通孔291与第一漏极234相连。

[0038] 为了实现彩色显示，液晶显示面板包括不同颜色的子像素SP。本实施例中，液晶显示面板包括红色子像素(R)、绿色子像素(G)和蓝色子像素(B)，由多个相邻的子像素构成一个显示像素(pixel)，例如每个显示像素包括一个红色子像素(R)、一个绿色子像素(G)和一个蓝色子像素(B)。

[0039] 本实施例中，所有子像素SP中的光传感器24的第二源极243通过信号输入线41相互连接并统一连接至公共电位 V_c 。相同颜色子像素SP中的光传感器24的第二漏极244通过电流反馈线42相互连接，但不同颜色子像素SP中的光传感器24的第二漏极244相互绝缘且与不同的电流反馈线42相连。具体地，电流反馈线42包括相互绝缘的第一电流反馈线42a、第二电流反馈线42b和第三电流反馈线42c，其中第一电流反馈线42a与位于红色子像素R中的光传感器24的第二漏极244相连，第二电流反馈线42b与位于绿色子像素G中的光传感器24的第二漏极244相连，第三电流反馈线42c与位于蓝色子像素B中的光传感器24的第二漏极244相连。

[0040] 如图4和图5所示，彩色滤光片基板30上形成有黑矩阵31 (BM) 和红(R)、绿(G)、蓝(B)三色的色阻层32，色阻层32覆盖每个子像素SP内的光传感器24，黑矩阵31覆盖每个子像素的四周 (包括覆盖薄膜晶体管23)，但是黑矩阵31未覆盖光传感器24，使外界光可以透过色阻层32照射到光传感器24上。

[0041] 如图3所示，本实施例在正常的子像素SP中加入一个光传感器24，使光传感器24集成在薄膜晶体管阵列基板20上。所有光传感器24的第二源极243通过信号输入线41引出并连接至一公共电位 (参图3的 V_c)，各个光传感器24的第二漏极244则根据不同颜色的子像素SP连接至不同的电流反馈线42上，其中位于红色子像素R中的光传感器24的第二漏极244共

同连接至第一电流反馈线42a,位于绿色子像素G中的光传感器24的第二漏极244共同连接至第二电流反馈线42b,位于蓝色子像素B中的光传感器24的第二漏极244共同连接至第三电流反馈线42c。第二栅极241不接信号,而且第二栅极241可以阻挡来自背光源51(图6)的光线从下方照射到光传感器24而影响对外界光的检测结果。

[0042] 利用光传感器24对外界光进行检测时,给所有光传感器24的第二源极243输入公共电压信号 V_c ,外界光透过彩色滤光片基板30上的色阻层32照射到各个光传感器24上,因色阻层32本身的滤光性,只允许与自身颜色相同的光通过(如针对红色子像素R,只有红色光穿过色阻层32并照射在红色子像素R内的光传感器24上),当透过光照到光传感器24上因其本身的感光漏电特性,会使光传感器24的漏极244产生一个感应电流,从而反馈外界环境中红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)成分光的强弱,最终由第一电流反馈线42a汇整输出反映红色(R)成分光强弱的第一光电流 I_1 ,由第二电流反馈线42b汇整输出反映绿色(G)成分光强弱的第二光电流 I_2 ,由第三电流反馈线42c汇整输出反映蓝色(B)成分光强弱的第三光电流 I_3 。

[0043] 本实施例中,薄膜晶体管阵列基板20采用双扫描线像素阵列结构,如图3所示,在两条相邻数据线27之间设有两列子像素SP,每条数据线27与位于该条数据线27两侧的两列子像素SP相连,上下相邻两行子像素SP之间设有两条紧邻的扫描线22,同一行的子像素SP连接在位于该行子像素SP上下两侧的两条扫描线22上(例如每一行的子像素SP中,位于奇数位的子像素SP连接至位于上侧的扫描线22上,位于偶数位的子像素SP连接至位于下侧的扫描线22上),光传感器24设置在两条相邻数据线27之间的两列子像素SP之间。通过将光传感器24设置在两列相邻子像素SP之间,对像素单元的开口率影响较小,有利于提升显示面板的穿透率。

[0044] 本实施例中,第一半导体232和第二半导体242采用非晶硅(a-Si),由于非晶硅的禁带宽度约1.6eV,对应光波长为775nm,因此非晶硅可探测波长的范围为小于775nm。而低温多晶硅(LTPS)和金属氧化物半导体如IGZO的禁带宽带大约在3eV左右,对紫外光比较敏感。因此第一半导体232和第二半导体242优选采用非晶硅。

[0045] 进一步地,如图4和图5所示,在第一半导体232和第二半导体242上还可以层叠设置掺杂非晶硅(n+a-Si,图未标),使得在薄膜晶体管23和光传感器24中,每个电极(第一源极233、第一漏极234、第二源极243和第二漏极244)与半导体232、242之间的接触均为欧姆接触。

[0046] 如图6所示,该液晶显示面板还包括背光控制器51,背光控制器51与光传感器24及背光源52相连。通过在光传感器24的两个电极端加上偏压,光传感器24将光信号转换为电流信号,随着外界光的变化,光传感器24上转换产生的电流也发生变化。背光控制器51接收光传感器24产生的电流信号并对电流信号进行处理,得到背光源52中红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)成分光所需亮度的控制信号,再由背光控制器51自动调整背光源52中的红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)成分光的亮度。例如,当通过对外界光检测所反馈的红色(R)光电流(即 I_1)大时,可以由背光控制器51控制背光源52,适当降低LED背光中红色(R)成分光的亮度,达到节省功耗的目的。而对LED背光中绿色(G)和蓝色(B)成分光的亮度调节同理,在此不赘述。

[0047] 如图7所示,该液晶显示面板还包括显示控制器61,显示控制器61与光传感器24及

数据驱动电路(source driver) 62相连。显示控制器61接收光传感器24产生的电流信号并对电流信号进行处理,得到对应子像素SP上所需的数据信号电压,再由显示控制器61自动调整数据驱动电路62输出至对应子像素SP上的数据信号电压。例如,当通过对外界光检测所反馈的红色(R)光电流(即 I_1)大时,可以由显示控制器61控制数据驱动电路62,适当调整输出至红色子像素(R)上的数据信号电压,以降低红色子像素(R)的亮度,达到节省功耗的目的。而对绿色子像素(G)和蓝色子像素(B)的亮度调节同理,在此不赘述。

[0048] 另外,当在黑暗环境下,所检测的漏电流很小,可以总体调低背光亮度,同时降低蓝光LED强度或者降低蓝色子像素(B)上的数据信号电压,达到降低高能蓝光,保护眼睛的效果。

[0049] 本发明实施例还提供一种薄膜晶体管阵列基板的制作方法,用于制作上述的薄膜晶体管阵列基板20,该制作方法包括步骤:

[0050] 通过磁控溅射等方法在衬底21上沉积第一金属层,利用蚀刻工艺(包括上光阻、曝光、显影、蚀刻、去光阻等步骤)对该第一金属层进行蚀刻图案化以制作形成扫描线22、第一栅极231和第二栅极241,即扫描线22、第一栅极231和第二栅极241位于同一层中且在同一道光罩制程中同时制作形成;

[0051] 通过等离子体增强型化学气相沉积(PECVD)等方法在衬底21上沉积形成栅绝缘层25,其中栅绝缘层25覆盖扫描线22、第一栅极231和第二栅极241;

[0052] 通过PECVD等方法在栅绝缘层25上沉积一层半导体材料,该半导体材料可以为非晶硅(a-Si),然后利用蚀刻工艺对该半导体材料进行蚀刻图案化以制作形成第一半导体232和第二半导体242;

[0053] 通过磁控溅射等方法在栅绝缘层25上沉积第二金属层,利用蚀刻工艺对该第二金属层进行蚀刻图案化以制作形成数据线27、第一源极233、第一漏极234、第二源极243、第二漏极244、信号输入线41和电流反馈线42,即数据线27、第一源极233、第一漏极234、第二源极243、第二漏极244、信号输入线41和电流反馈线42位于同一层中且在同一道光罩制程中同时制作形成。其中,扫描线22与数据线27交叉限定形成多个子像素SP,第一栅极231、第一半导体232、第一源极233和第一漏极234形成薄膜晶体管23,第二栅极241、第二半导体242、第二源极243和第二漏极244形成光传感器24,薄膜晶体管23和光传感器24位于每个子像素SP内,第一栅极231与扫描线22相连,第一源极233和第一漏极234相互间隔且均与第一半导体232接触,第一源极233与数据线27相连,第一漏极234与像素电极28相连;第二栅极241不接信号,第二源极243和第二漏极244相互间隔且均与第二半导体242接触,第二源极243与信号输入线41相连,第二漏极244与电流反馈线42相连;

[0054] 在每个子像素SP内制作形成像素电极28。例如,在栅绝缘层25上制作形成钝化层29,钝化层29覆盖薄膜晶体管23和光传感器24以及覆盖信号输入线41和电流反馈线42,再利用蚀刻工艺在钝化层29中对应第一漏极234的位置处蚀刻形成通孔291,像素电极28制作形成在钝化层29上并填入钝化层29的通孔291中与薄膜晶体管23的第一漏极234相连。

[0055] 另外,上述制作第一半导体232和第二半导体242的步骤和上述制作数据线27、第一源极233、第一漏极234、第二源极243、第二漏极244、信号输入线41和电流反馈线42的步骤也可以合并在一道半色调(half-tone)光罩中进行,如此可以减少光罩的使用数量。

[0056] 本发明实施例提供的薄膜晶体管阵列基板及制作方法,将金属-半导体-金属结构

的光传感器集成设置在薄膜晶体管阵列基板上,利用光传感器检测外界光,通过反馈外界光的状况,有针对性的对不同颜色的LED背光亮度进行自动调节,或者对不同颜色子像素上的数据电压信号进行调节来达到降低功耗的效果,无需手动调节,不影响显示效果。而且可以利用普通的TFT制程,同步制作形成金属-半导体-金属结构的光传感器,无需增加额外器件,实现检测外界光和调节背光或子像素电信号一体化,制程简单,实现成本低。另外,薄膜晶体管阵列基板通过采用双扫描线像素阵列架构,虽然光传感器分散形成在显示区,但并未影响显示面板的开口率,不会影响显示面板的穿透率。

[0057] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围内。

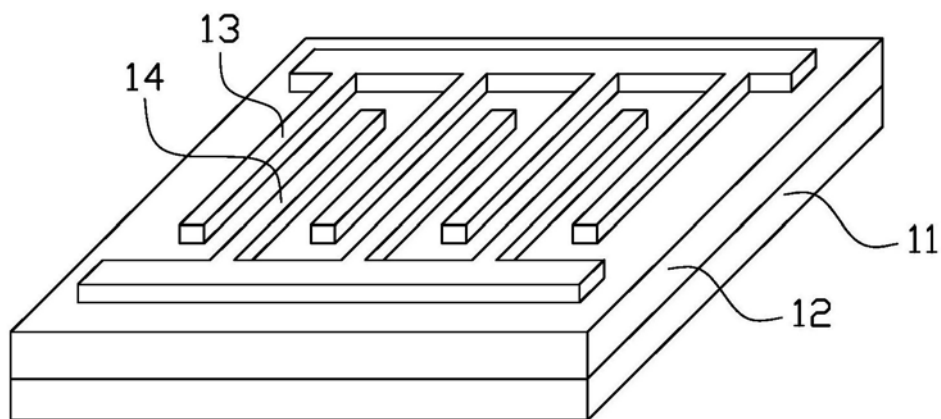


图1

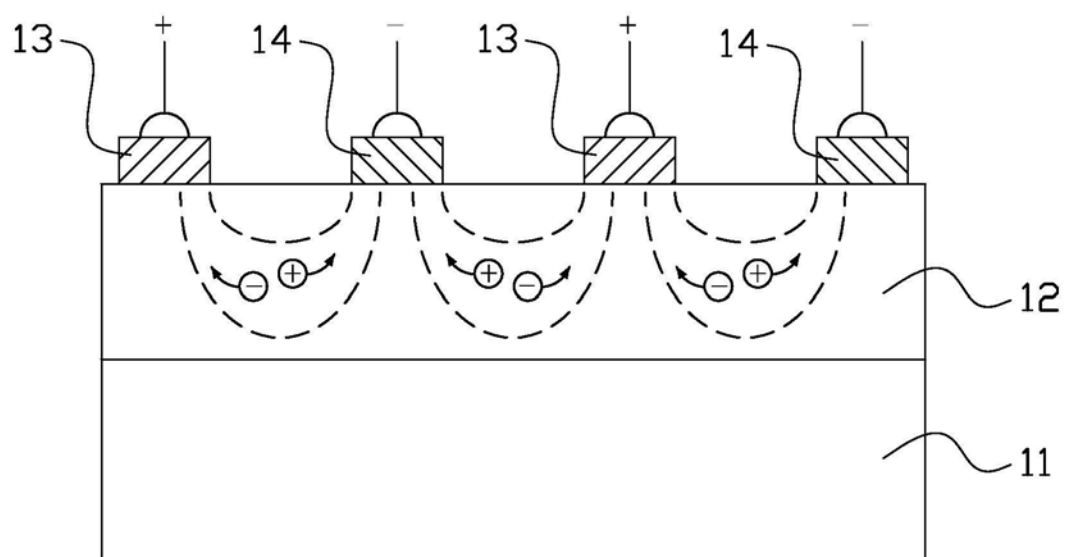


图2

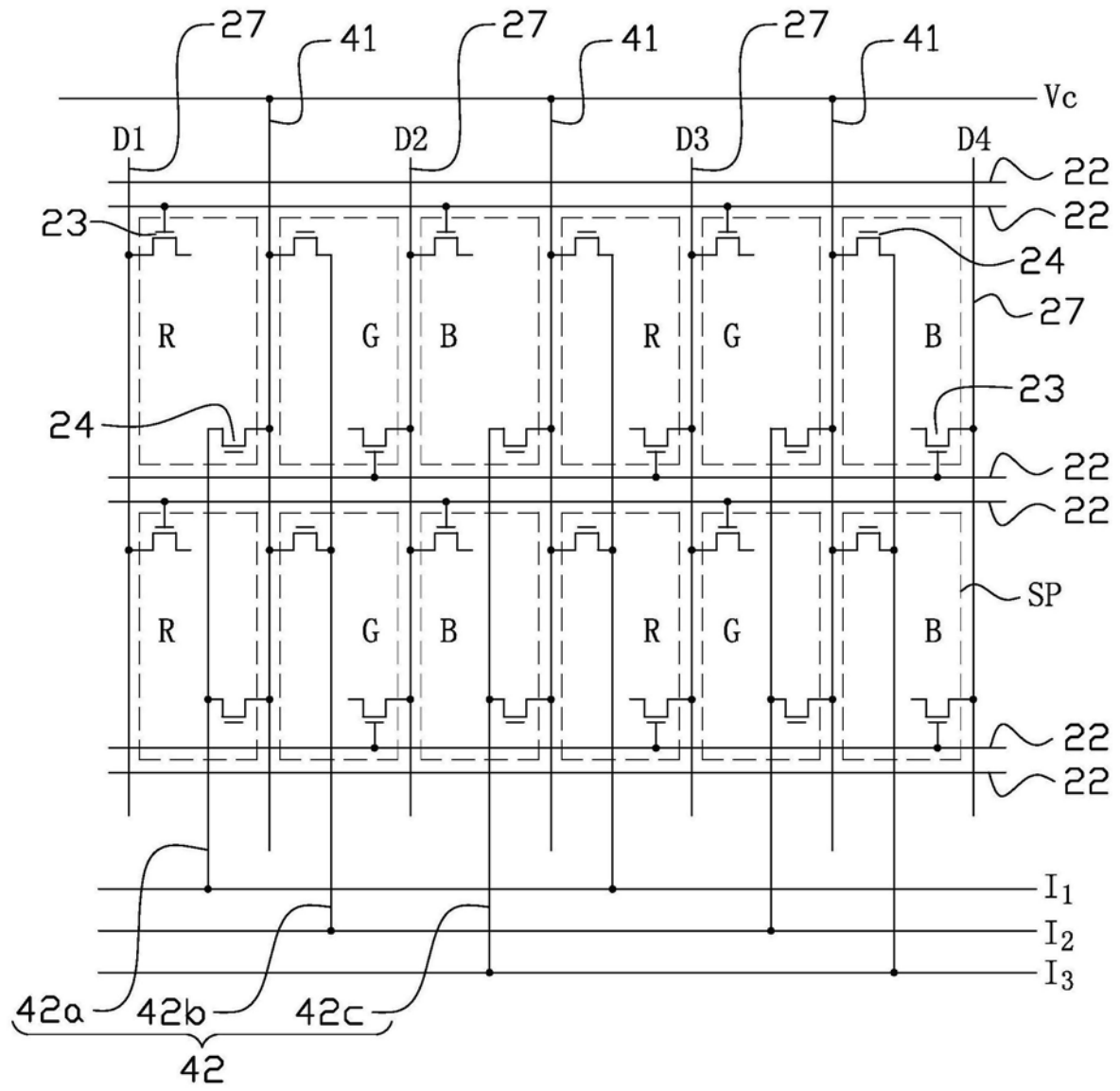


图3

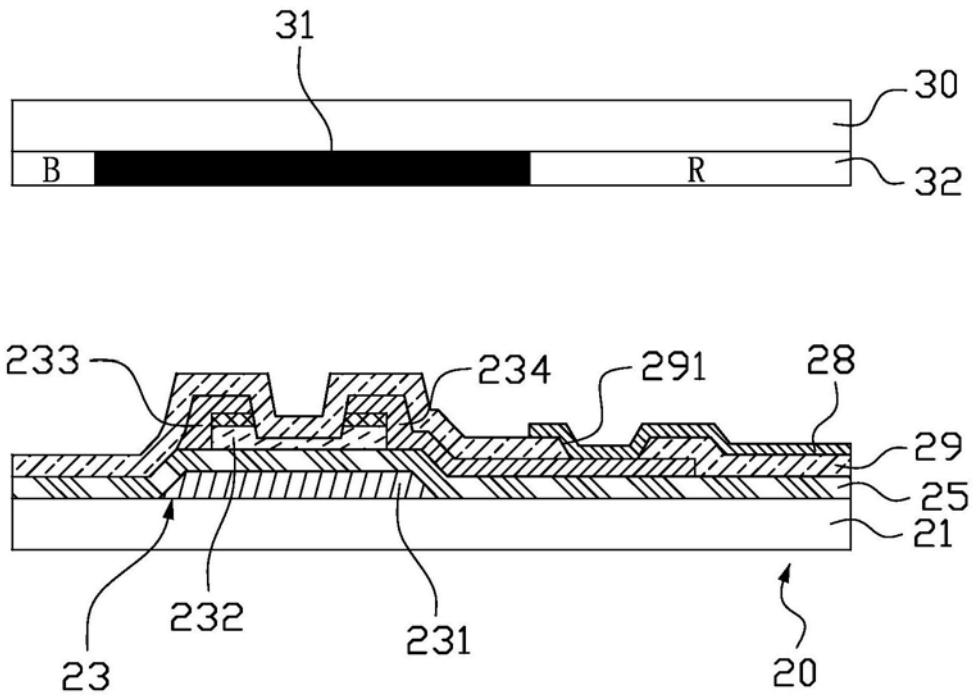


图4

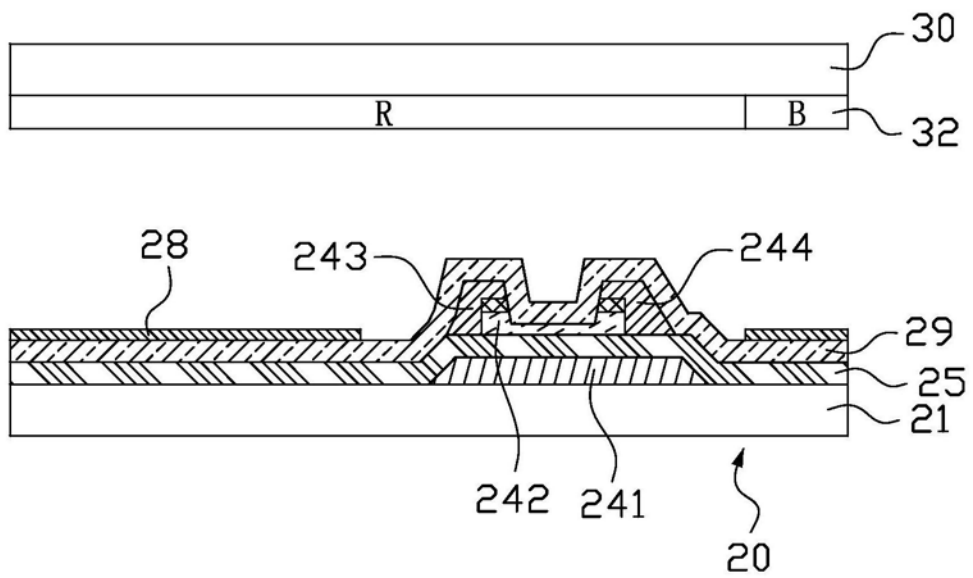


图5

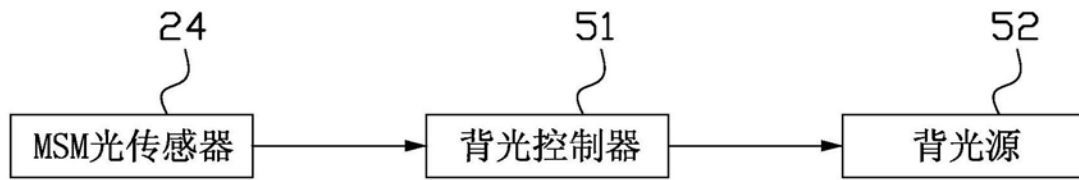


图6



图7

专利名称(译)	薄膜晶体管阵列基板及制作方法和液晶显示面板		
公开(公告)号	CN106200183B	公开(公告)日	2019-06-11
申请号	CN201610854053.9	申请日	2016-09-27
[标]申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
[标]发明人	钟德镇 陈尧		
发明人	钟德镇 陈尧		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1368 H01L27/12		
CPC分类号	G02F1/136227 G02F1/136286 G02F1/1368 G02F2001/136295 H01L27/1214 H01L27/1259		
审查员(译)	李国斌		
其他公开文献	CN106200183A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种薄膜晶体管阵列基板及制作方法和液晶显示面板，其中该薄膜晶体管阵列基板包括衬底和形成在衬底上的扫描线、数据线、信号输入线和电流反馈线，扫描线与数据线交叉限定形成多个子像素，每个子像素内形成有薄膜晶体管、光传感器和像素电极，薄膜晶体管包括第一栅极、第一半导体、第一源极和第一漏极，第一栅极与扫描线相连，第一源极和第一漏极相互间隔且均与第一半导体接触，第一源极与数据线相连，第一漏极与像素电极相连，光传感器包括第二栅极、第二半导体、第二源极和第二漏极，第二栅极不接信号，第二源极和第二漏极相互间隔且均与第二半导体接触，第二源极与信号输入线相连，第二漏极与电流反馈线相连。

