



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101266346 B

(45) 授权公告日 2010.05.26

(21) 申请号 200710086284.0

(22) 申请日 2007.03.13

(73) 专利权人 瀚宇彩晶股份有限公司

地址 中国台湾桃园县

(72) 发明人 陈柏仰 施博盛 张祖强

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 王英

(51) Int. Cl.

G02F 1/133(2006.01)

G06K 11/06(2006.01)

(56) 对比文件

JP 特开平 9-230307 A, 1997.09.05, 全文.

JP 特开 2005-196737 A, 2005.07.21, 全文.

US 2006/0145210 A1, 2006.07.06, 全文.

审查员 赵慧

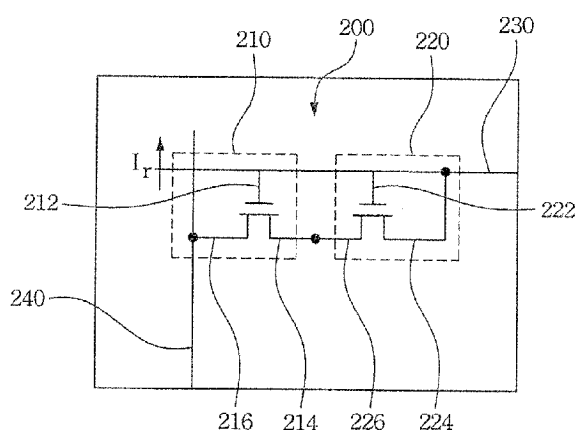
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 6 页

(54) 发明名称

光敏元件及应用此光敏元件的液晶显示器

(57) 摘要

一种光敏元件包括开关薄膜晶体管以及光检测元件。开关薄膜晶体管的栅极电极电连接开关线路,而其源极电极则电连接读取线路。光检测元件则被耦合于开关线路与开关薄膜晶体管的漏极电极之间,以检测其上的光线的亮度。



1. 一种光敏元件,至少包括:

开关线路 (230);

读取线路 (240);

开关薄膜晶体管 (210) 具有第一栅极电极 (212), 第一端电极 (216) 以及第二端电极 (214), 其中, 该第一栅极电极 (212) 电连接至该开关线路 (230), 以及该第一端电极 (216) 电连接至该读取线路 (240); 以及

光敏薄膜晶体管 (220), 具有第二栅极电极 (222)、第三端电极 (226) 以及第四端电极 (224), 其中该第二栅极电极 (222) 和该第四端电极 (224) 电连接至该开关线路 (230), 该开关薄膜晶体管 (210) 的第二端电极 (214) 与该光敏薄膜晶体管 (220) 的第三端电极 (226) 电连接。

2. 如权利要求 1 所述的光敏元件, 其中该光敏元件配置于衬底。

3. 如权利要求 2 所述的光敏元件, 其中该衬底是液晶显示器的薄膜晶体管数组衬底。

4. 如权利要求 1 所述的光敏元件, 其中该光敏薄膜晶体管和该开关薄膜晶体管均是非晶硅薄膜晶体管。

5. 一种光敏元件, 至少包括:

开关线路 (630);

读取线路 (640);

液晶显示器的共通线路或栅极线路 (650);

开关薄膜晶体管 (610) 具有第一栅极电极 (612), 第一端电极 (616) 以及第二端电极 (614), 其中, 该第一栅极电极 (612) 电连接至该开关线路 (630), 以及该第一端电极 (616) 电连接至该读取线路 (640); 以及

光敏薄膜晶体管 (620), 具有第二栅极电极 (622)、第三端电极 (626) 以及第四端电极 (624), 其中该第二栅极电极 (622) 电连接至该开关线路 (630), 该第四端电极 (624) 电连接至该液晶显示器的共通线路和栅极线路 (650), 该开关薄膜晶体管 (610) 的第二端电极 (614) 与该光敏薄膜晶体管 (620) 的第三端电极 (626) 电连接。

6. 一种光敏元件, 至少包括:

开关线路 (730);

读取线路 (740);

液晶显示器的共通线路或栅极线路 (750);

开关薄膜晶体管 (710) 具有第一栅极电极 (712), 第一端电极 (716) 以及第二端电极 (714), 其中, 该第一栅极电极 (712) 电连接至该开关线路 (730), 以及该第一端电极 (716) 电连接至该读取线路 (740); 以及

光敏薄膜晶体管 (720), 具有第二栅极电极 (722)、第三端电极 (726) 以及第四端电极 (724), 其中该第二栅极电极 (722) 电连接至该液晶显示器的共通线路或栅极线路 (750), 该第四端电极 (724) 电连接至该开关线路 (730), 该开关薄膜晶体管 (710) 的第二端电极 (714) 与该光敏薄膜晶体管 (720) 的第三端电极 (726) 电连接。

7. 一种读取像素, 用于液晶显示器, 该读取像素包括:

像素薄膜晶体管 (450、450a、550A) 配置于该液晶显示器的衬底;

根据权利要求 1-6 中任一项所述的光敏元件配置于该衬底。

8. 如权利要求7所述的读取像素,其中像素薄膜晶体管(450、550A)包括第三栅极电极电连接至该衬底的第一栅极线路(420、520),以及开关线路(421)是该衬底的第二栅极线路,且邻近于该第一栅极线路(420、520)。

9. 如权利要求7所述的读取像素,其中像素薄膜晶体管(450a)包括第三栅极电极电连接至开关线路(420a),且开关线路(420a)是该衬底的栅极线路。

10. 一种读取像素,用于液晶显示器,该读取像素包括:

像素薄膜晶体管(550A)配置于该液晶显示器的衬底;

根据权利要求1-6中任一项所述的光敏元件配置于该衬底,其中该像素薄膜晶体管(550A)包括第三栅极电极电连接至该衬底的第一栅极线路(520),以及开关线路是该衬底的第二栅极线路,且邻近于该第一栅极线路(520);以及

储存电容(552A),其一电极端电连接该像素薄膜晶体管的第五端电极,以及该储存电容(552A)的另一电极端电连接读取电路(540)。

光敏元件及应用此光敏元件的液晶显示器

发明领域

[0001] 本发明涉及一种光敏元件,并且特别涉及一种具有检测功能的光敏元件以及液晶显示器。

技术背景

[0002] 触控板一般具有透明表面,并被安装于显示装置之上,例如笔记型计算机或个人数字助理 (personal digital assistant ;PDA) 的液晶显示器上,以向使用者提供输入接口或输入装置,进行输入的工作,而无须额外的键盘或鼠标等装置。触控板亦常被使用于绘图的工作,例如是计算机辅助设计制图等。触控板亦常常以触控薄膜 (touch film)、触控屏幕 (touch screen)、数字板 (digitizer)、平板计算机 (tablet pc) 或电子图形输入面板 (electric graphic input panel ;EGIP) 的形式出现。

[0003] 根据感应方法的不同,触控板通常被分为电阻式、电容式或电磁式等等。电阻式的触控板是利用电流变化来检测被触压的位置的。而电容式的触控面板则是利用电容变化来检测被触压的位置的。电磁式的触控板,则是通过施加电磁场及被触压位置的共振频率的变化来检测被触压的位置。

[0004] 不同形式的触控板具有不同形式的信号放大、分辨率以及信号处理的技术。因此,根据不同的需求,使用者可根据经济上的效益、产品寿命、光电性质、电器特性、机械性质、环境测试以及输入特性等等因素,来选择所需的显示装置以及合适的触控板。

[0005] 然而,触控板具有的透明表面被安装于使用者与显示器 (例如是液晶显示器) 可视区的表面之间,具有许多的缺点。例如,由于触控板的透明表面结合液晶面板本身的许多光学薄膜,其将造成光线形成多次的反射,因而降低显示器的对比,并产生炫光 (glare) 的现象。此外,在显示器上外加触控板亦增加显示器的生产成本,并增加组装的复杂度和厚度。因此,部份的液晶显示器结合光敏元件于其薄膜晶体管数组衬底,以取代另外安装于显示器表面的透明触控板,其可以简化具有触控功能的液晶显示器的组装程序。

[0006] 如图 1A 所示,电流式光敏元件 100 具有光敏薄膜晶体管 (photothin film transistor ;photo TFT) 110 以及开关薄膜晶体管 (switch thinfilm transistor ;switch TFT) 130。开关薄膜晶体管 130 的源极电极 136 电连接读取线路 (readout line) 140,且其栅极电极 132 则电连接开关线路 (switch line) 150。而其漏极电极 134 则电连接光敏薄膜晶体管 110 的源极电极 116。此外,栅极电极 112 以及漏极电极 114 两者均电连接至偏压线路 (bias voltage line) 120。偏压线路 120 提供电压至光敏薄膜晶体管 110。因此,当开关薄膜晶体管 130 被开启后,通过光敏薄膜晶体管 110 的光电流将因为光敏薄膜晶体管 110 表面上的亮度而被影响。一般而言,此光电流将与光敏薄膜晶体管 110 所检测到的亮度成正相关。然而,过多的金属线路被配置于薄膜晶体管数组的衬底上,例如是读取线路 140、开关线路 150 以及偏压线路 120 其将明显影响到液晶显示器的开口率 (aperture ratio)。

[0007] 由于,电流式的光敏元件 100 需连接三条金属线路,例如是开关线路 150、偏压线路 120 以及读取线路 140,以驱动光敏元件 100 量测其上的光线的亮度。因此,电流式的光

敏元件一般被称之为三端点光敏元件。如图 1B 所示,示出了电荷式的光敏元件 800。电荷式光敏元件 800 包括光敏薄膜晶体管(photo TFT)850、开关薄膜晶体管(switch TFT)840 以及电容 860。开关薄膜晶体管 840 的源极电极电连接读取线路 810,并利用其栅极电极电连接开关线路 820。而其漏极电极则电连接光敏薄膜晶体管 850 的源极电极。此外,光敏薄膜晶体管 850 的栅极电极与漏极电极均电连接偏压线路 830。值得注意的是,此种电荷式光敏元件亦被称为三端点式的光敏元件。其与电流式光敏元件 100 并不完全相同,电荷式光敏元件 800 一般具有额外的元件,电容 860。

[0008] 相同地,电荷式的光敏元件 800 也必须连接至少三条金属线路,例如是开关线路 820、偏压线路 830 与读取线路 810,以驱动光敏元件 800 量测其上的光线的亮度。

[0009] 因此,结合光敏元件在薄膜晶体管数组衬底的液晶显示器会因为过多的金属线路(或导线)配置于其上,使得其开口率因而降低。如何提高液晶触控面板的敏感度并提高显示的表现,为开发业者所努力之目标。

发明内容

[0010] 根据前述目的,本发明提供一种光敏元件,至少包括:开关线路(230);读取线路(240);开关薄膜晶体管(210)具有第一栅极电极(212),第一端电极(216)以及第二端电极(214),其中,该第一栅极电极(212)电连接至该开关线路(230),以及该第一端电极(216)电连接至该读取线路(240);以及光敏薄膜晶体管(220),具有第二栅极电极(222)、第三端电极(226)以及第四端电极(224),其中该第二栅极电极(222)和该第四端电极(224)电连接至该开关线路(230),该开关薄膜晶体管(210)的第二端电极(214)与该光敏薄膜晶体管(220)的第三端电极(226)电连接。

[0011] 本发明的另一方面提供了一种光敏元件,至少包括:开关线路(630);读取线路(640);液晶显示器的共通线路或栅极线路(650);开关薄膜晶体管(610)具有第一栅极电极(612),第一端电极(616)以及第二端电极(614),其中,该第一栅极电极(612)电连接至该开关线路(630),以及该第一端电极(616)电连接至该读取线路(640);以及光敏薄膜晶体管(620),具有第二栅极电极(622)、第三端电极(626)以及第四端电极(624),其中该第二栅极电极(622)电连接至该开关线路(630),该第四端电极(624)电连接至该液晶显示器的共通线路和栅极线路(650),该开关薄膜晶体管(610)的第二端电极(614)与该光敏薄膜晶体管(620)的第三端电极(626)电连接。

[0012] 本发明的又一方面提供了一种光敏元件,至少包括:开关线路(730);读取线路(740);液晶显示器的共通线路或栅极线路(750);开关薄膜晶体管(710)具有第一栅极电极(712),第一端电极(716)以及第二端电极(714),其中,该第一栅极电极(712)电连接至该开关线路(730),以及该第一端电极(716)电连接至该读取线路(740);以及光敏薄膜晶体管(720),具有第二栅极电极(722)、第三端电极(726)以及第四端电极(724),其中该第二栅极电极(722)电连接至该液晶显示器的共通线路或栅极线路(750),该第四端电极(724)电连接至该开关线路(730),该开关薄膜晶体管(710)的第二端电极(714)与该光敏薄膜晶体管(720)的第三端电极(726)电连接。

[0013] 本发明的另一方面还提供了一种读取像素,用于液晶显示器,该读取像素包括:像素薄膜晶体管(450、450a、550A)配置于该液晶显示器的衬底;根据上述本发明任一方面所

述的光敏元件配置于该衬底。

[0014] 本发明的又一方面提供了一种液晶显示器。此液晶显示器包括有彩色滤光片衬底、薄膜晶体管数组衬底以及液晶层夹设于彩色滤光片衬底以及薄膜晶体管数组衬底之间。此外,复数个栅极线路、数据线路、读取线路以及读取像素形成于此薄膜晶体管数组衬底之上。每一读取像素更包括有上述像素薄膜晶体管以及上述光敏元件。且其中的开关薄膜晶体管、像素薄膜晶体管以及光敏元件,较佳地可由非晶硅薄膜晶体管所构成。

附图说明

[0015] 为让本发明的上述和其它目的、特征、优点与实施例能更明显易懂,所附图式的详细说明如下:

[0016] 图 1A 示出了公知液晶显示器的电流式光敏元件;

[0017] 图 1B 示出了公知液晶显示器的电荷式光敏元件;

[0018] 图 2 示出了本发明的光敏元件的第一较佳实施例的示意图;

[0019] 图 3 示出了图 2 的第一较佳实施例在不同环境下的电流量测曲线图;

[0020] 图 4A 示出了图 2 的第一较佳实施例应用于读取像素的示意电路图;

[0021] 图 4B 示出了图 2 的第一较佳实施例应用于另一读取像素的示意电路图;

[0022] 图 5A 示出了图 2 的第一较佳实施例应用于又一读取像素的示意电路图;

[0023] 图 5B 示出了液晶显示器的正常像素示意图;

[0024] 图 6 示出了本发明的光敏元件的第二较佳实施例的示意图;以及

[0025] 图 7 示出了本发明的光敏元件的第三较佳实施例的示意图。

具体实施方式

[0026] 以下将以图示及详细说明清楚说明本发明的实施例,如熟悉此技术的人员在了解本发明的较佳实施例后,当可由本发明所教示的技术,加以改变及修饰,然其并不脱离本发明之精神与范围。

[0027] 参阅图 2,其示出了本发明的光敏元件的第一较佳实施例的示意图。光敏元件 200 包括有开关薄膜晶体管 (switch TFT) 210 以及光敏薄膜晶体管 (photo TFT) 220。每一上述的薄膜晶体管包括有一个栅极电极以及二个端电极 (terminal electrode,亦称之为源/漏极电极),且上述薄膜晶体管被耦合于二导电线路间,例如是开关线路 (switch line) 230 以及读取线路 (readout line) 240。开关薄膜晶体管 210 的栅极电极 212 连接开关线路 230,而光敏薄膜晶体管 220 的栅极电极 222 与漏极电极 224 亦连接于此开关线路 230。开关薄膜晶体管 210 的漏极电极 214 连接光敏薄膜晶体管 220 的源极电极 226。此外,开关薄膜晶体管 210 的源极电极 216 则连接读取线路 240。

[0028] 比较光敏元件 200 与图 1A 中的公知光敏元件 100,光敏元件 200 可将偏压线路结合于开关线路 230 之中,而无须额外连接偏压线路。所以在薄膜晶体管数组衬底中的金属线路的数量可有效地被降低。光敏元件 200 亦仅需被连接于开关线路 230 与读取线路 240 间。是故在本发明的一个实施例中液晶显示器的薄膜晶体管数组衬底无须独立的偏压线路,其光敏元件 200 仅需被连接于二金属线路。

[0029] 表一:光电流量测值

[0030]

W/L = 48/5	$V_D = V_G = 5V$	$V_D = V_G = 10V$	$V_D = V_G = 15V$
Dark	2.34E-08	9.38E-07	3.6E-06
Bright	3.98E-07	2.43E-06	6.6E-06
$I_{\text{bright}} - I_{\text{dark}}$	3.75E-07	1.49E-06	3.01E-06

[0031] 单位 : 安培 (A)

[0032] 其中 V_D 是光敏薄膜电晶漏极电极的量测电压, 而 V_G 是光敏薄膜晶体管栅极电极的量测电压, 在 bright 情况下环境亮度约 2150cd/m², 在 dark 情况下则是将其置于黑盒子中, 以排除其它外部光源进行量测。

[0033] 此外, 表一是光敏元件 200 上所量测的光电流的量测值。其中光电流的量测值在 bright 的情况下, 是以环境亮度约为 2150cd/m² 的情况下进行, 而 dark 的情况, 则是将其放置于黑色的盒子之中, 以隔离其它的光源的情况下进行。参阅表一, 当 V_G 与 V_D 增加的情况下, 光电流的差值亦同时增加。由于光敏薄膜晶体管 220 的栅极电极 222 与漏极电极 224 同时被连接于开关线路 230, 因此, 相较于公知的光敏元件 100 的偏压, 本发明的开关线路 230 可提供较高的电压给光敏薄膜晶体管 220。所以, bright 与 dark 情况下的光电流的差值亦较公知的光敏元件 100 的差值为大。

[0034] 参阅图 3, 示出了图 2 中的第一较佳实施例的不同环境下的电流量测曲线。其中垂直轴表示光电流的量测值单位为安培 (Ampere ;A), 水平轴则表示开关薄膜晶体管的源极电极与漏极电极的电压差。曲线 310 是开关薄膜晶体管于 dark 的情况下所量测的漏极电流曲线。曲线 320 则是光敏薄膜晶体管于 dark 情况下的负载曲线。此外, 曲线 330 则是光敏薄膜晶体管于 bright 情况下的负载曲线。图 3 中的量测数据进一步的整理并揭露于表二中。表二是本发明的光敏元件 200 的光敏薄膜晶体管以及光敏薄膜晶体管 + 开关薄膜晶体管的电流量测值。

[0035] 表二 : 光敏薄膜晶体管及光敏薄膜晶体管 + 开关薄膜晶体管的电流量测值

[0036]

W/L = 48/5	PhotoTFT	PhotoTFT+SwitchTFT
Dark	2.17E-06	8.28E-07
Bright	2.93E-06	9.85E-07
$I_{\text{bright}} - I_{\text{dark}}$	7.64E-07	1.57E-07

[0037] 单位 : 安培 (A)

[0038] 其中 V_D 是光敏薄膜电晶漏极电极的量测电压, 而 V_G 是光敏薄膜晶体管栅极电极的

量测电压,在bright 情况下环境亮度约 2150cd/m²,在 dark 情况下则是将其置于黑盒子中,以排除其它外部光源进行量测。

[0039] 此外,表三则是公知的光敏元件 100 的 TFT 光敏薄膜晶体管以及光敏薄膜晶体管 + 开关薄膜晶体管的电流测量值。

[0040] 表三:公知光敏薄膜晶体管及光敏薄膜晶体管 + 开关薄膜晶体管的电流测量值
[0041]

	PhotoTFT	PhotoTFT+SwitchTFT
Dark	1.12E-09	1.10E-09
Bright	2.56E-08	2.41E-08
$I_{\text{bright}} - I_{\text{dark}}$	2.45E-08	2.30E-08

[0042] 单位:安培 (A)

[0043] 其中 V_D 是光敏薄膜晶体管漏极电极的量测电压,而 V_G 是光敏薄膜晶体管栅极电极的量测电压,在bright 情况下环境亮度约 2150cd/m²,在 dark 情况下则是将其置于黑盒子中,以排除其它外部光源进行量测。

[0044] 进一步比较表二与表三,其中,在 bright 与 dark 环境下所量测的电流差值, $I_{\text{bright}} - I_{\text{dark}}$,本发明的电流差值较公知的电流差值约大 10 的一次方倍。因此,光敏元件 200 的电流差值可较容易被读取线路 240 所检测。

[0045] 此外,本发明的光敏元件可被结合于每个一般的像素或者部份的一般像素,以形成读取像素 (readout pixel),因此使得液晶显示器面板可提供触摸与读取的功能,亦称之为内建式触控面板 (In-cell touchpanel)。而所需内建的光敏元件的数量则被决定于内建式触控面板的触控功能所需的分辨率。

[0046] 进一步参阅图 4A,其示出了图 2 的第一较佳实施例应用于读取像素的示意电路图。其中,读取像素被配置于液晶显示器的薄膜晶体管数组衬底 (TFT substrate)。一般而言,薄膜晶体管数组衬底包括有复数个栅极线路与复数个数据线路形成于其上。而这些栅极线路与数据线路共同定义了复数个像素。为简化并清楚的描述本发明的读取像素,图 4A 仅示出单一读取像素其分别结合栅极线路 420 与数据线路 410,并省略一般像素 (未包括光敏元件的像素)。读取像素包括有像素薄膜晶体管 450 以及光敏元件 400。使用像素薄膜晶体管 450 来作为开关元件,以控制液晶显示器像素所需的电荷。此液晶显示器的像素薄膜晶体管 450 的漏极电极与栅极电极则分别被连接至数据线路 410 与栅极线路 420。而光敏元件 400 则包括有光敏薄膜晶体管 430 以及开关薄膜晶体管 435,其耦接于栅极线路 421 以及读取线路 440 之间。所以,本发明的读取像素可不必利用额外的偏压线路,以提供光敏薄膜晶体管 430 以及开关薄膜晶体管 435 产生光电流所需的电压。因此,利用本发明的具有读取像素的液晶显示器其开口率可有效地被提高。此外,如前所述,由于本发明的光电流差值相较于公知的光敏元件的光电流差值为大,因此,其光电流差值亦可较容易被读取电路所量测,故本发明的光敏元件的尺寸亦可因此而进一步的被降低。而且,利用串连连接方式以增加对光线变化敏感度的光敏薄膜晶体管的数量亦可因此而减少。

[0047] 参阅图 4B 示出了图 2 的第一较佳实施例应用于另一读取像素的示意电路图。图 4B 的读取像素与图 4A 的读取像素相似,亦包括有像素薄膜晶体管 450a 与光敏元件 400a。然而,此光敏元件 400a 连接于栅极线路 420a 以及读取线路 440a 之间,其中像素薄膜晶体管 450a 的栅极电极亦连接于栅极线路 420a。因此,由上述图 4A 与图 4B 中可知,本发明的像素薄膜晶体管与光敏元件可连结于相同的栅极线路或者是不同的栅极线路,均可有效地量测光线亮度的变化。

[0048] 图 5A 示出了图 2 的第一较佳实施例应用于又一读取像素的示意电路图,而图 5B 则示出了此液晶显示器的正常像素示意图其不具有光敏元件。一般而言,具有触控功能的液晶显示器包括了读取像素与一般像素,其中读取像素具有光敏元件,而一般像素则不具备有光敏元件。公知的光敏元件通常利用共通线路作为偏压线路,以提供光敏薄膜晶体管所需的电压。然而,在读取线路与像素薄膜晶体管的源极电极之间,将因此而产生电容 (Cps ;未图示)。所以,一般像素的储存电容 (Cst) 将因此而必须被增加,以补偿读取像素中额外的电容 (Cps)。其将造成具有光敏元件的液晶显示器的开口率因此而被限制。

[0049] 应用本发明的第一较佳实施例的具有读取像素的液晶显示器,其读取像素的储存电容 (Cst) 552A 可被配置于像素薄膜晶体管 550A 的源极电极与读取线路 540 之间,故亦可被称之为 Cst 在读取线路 (Cst on readout line)。此外,一般像素的储存电容 (Cst) 552B 则可以被配置于像素薄膜晶体管 550B 的源极电极与栅极线路 521 之间,故亦可被称之为 Cst 在栅极线路 (Cst on gate line)。因此,本发明的具有读取像素的液晶显示器可有效地将共通线路由薄膜晶体管数组衬底上移除。所以,本发明的具有读取像素的液晶显示器的开口率将可有效地被提升。

[0050] 参阅图 6,示出了本发明的光敏元件的第二较佳实施例的示意图。此光敏元件 600 包括有开关薄膜晶体管 610 以及光敏薄膜晶体管 620。其中,开关薄膜晶体管 610 的源极电极 616 连接至读取线路 640,而开关薄膜晶体管 610 的栅极电极 612 则连接至开关线路 630。开关薄膜晶体管 610 的漏极电极 614 连接至光敏薄膜晶体管 620 的源极电极 626。光敏薄膜晶体管 620 的栅极电极 622 则连接至开关线路 630,光敏薄膜晶体管 620 的漏极电极 624 连接至导电线路 650。当光敏元件 600 被使用于部份或全部的液晶显示器的像素之中时,开关线路 630 可以利用液晶显示器的栅极线路,而导电线路 650 则可利用液晶显示器的共通线路或门极线路。表四为此光敏薄膜晶体管的电流量测值。

[0051] 表四 :光敏薄膜晶体管的电流量测值

[0052]

W/L = 48/5 ; $V_D = 5V$	$V_G = 5V$	$V_G = 10V$	$V_G = 15V$
Dark	2.34E-08	7.88E-07	2.31E-06
Bright	3.98E-07	1.85E-06	3.71E-06
$I_{\text{bright}} - I_{\text{dark}}$	3.75E-07	1.07E-06	1.4E-06

[0053] 单位 :安培 (A)

[0054] 其中 V_D 是光敏薄膜电晶漏极电极的量测电压,而 V_G 是光敏薄膜晶体管栅极电极的

量测电压,在bright 情况下环境亮度约 2150cd/m²,在 dark 情况下则是将其置于黑盒子中,以排除其它外部光源进行量测。

[0055] 其电流差值 ($I_{\text{bright}} - I_{\text{dark}}$) 则因光敏薄膜晶体管 620 的栅极电极 622 被连接至开关线路 630,亦即相对于公知液晶显示器的光敏元件 100 的驱动电压,其通常可提供 VG 较高的电压;是故,电流差值 ($I_{\text{bright}} - I_{\text{dark}}$) 将因此而增加,且易于读取线路 640 的量测。

[0056] 参阅图 7,示出了本发明的光敏元件的第三较佳实施例的示意图。此光敏元件 700 包括有开关薄膜晶体管 710 以及光敏薄膜晶体管 720。开关薄膜晶体管 710 的源极电极 716 连接至读取线路 740,而开关薄膜晶体管 710 的栅极电极 712 则连接至开关线路 730。开关薄膜晶体管 710 的漏极电极 714 连接至光敏薄膜晶体管 720 的源极电极 726。光敏薄膜晶体管 720 的栅极电极 722 连接至导电线路 750,而光敏薄膜晶体管 720 的漏极电极 724 则连接开关线路 730。当光敏元件 700 被应用于液晶显示器的部份或全部像素中时,开关线路 730 可以利用液晶显示器的栅极线路,而导电线路 750 则可以利用液晶显示器的共通线路或门极线路。表五是此光敏薄膜晶体管的电流量测值。

[0057] 表五:光敏薄膜晶体管的电流量测值

[0058]

W/L = 48/5 ; V _G = 5	V _D = 5V	V _D = 10V	V _D = 15V
Dark	2.34E-08	2.81E-08	3.26E-08
Bright	3.98E-07	4.72E-07	5.06E-07
$I_{\text{bright}} - I_{\text{dark}}$	3.75E-07	4.44E-07	4.74E-07

[0059] 单位:安培 (A)

[0060] 其中 VD 是光敏薄膜电晶漏极电极的量测电压,而 VG 是光敏薄膜晶体管栅极电极的量测电压,在 bright 情况下环境亮度约 2150cd/m²,在 dark 情况下则是将其置于黑盒子中,以排除其它外部光源进行量测。

[0061] 其电流差值 ($I_{\text{bright}} - I_{\text{dark}}$) 同样地亦被增强,其光敏薄膜晶体管 720 的漏极电极 724 连接于开关线路 730 故可提供较高的电压至光敏薄膜晶体管 720 的漏极电极 724,相对于公知驱动光敏元件 100 的电压而言。因此,其电流差值可被放大且易于被读取线路 740 所量测。

[0062] 本发明的像素薄膜晶体管、开关薄膜晶体管以及光敏薄膜晶体管较佳地可由非晶硅薄膜晶体管 (amorphous silicon transistor) 所构成。由于非晶硅薄膜晶体管对于照射在其上的光线敏感,因此,本发明的光敏薄膜晶体管可被形成于薄膜晶体管数组衬底上,且检测照射于其上的光线的亮度改变的情况,也就是说其上的光线亮度的相对差异值。此光敏薄膜晶体管亦可以是光敏二极管,其可感应照射于其上的光线亮度,并被连接于开关薄膜晶体管与开关线路之间。也就是说,此光敏元件可以为开关薄膜晶体管与光敏二极管所构成。或者是,此光敏薄膜晶体管可以被光敏电阻所取代,此光敏电阻可感应照射于其上的光线亮度,并被连接于开关薄膜晶体管与开关线路之间。因此,此光敏元件可由开关薄膜晶体管与光敏电阻所构成。是故,光敏元件可以由开关薄膜晶体管与光检测元件所构成,此

光检测元件可以是例如光敏薄膜晶体管、光敏二极管或光敏电阻,同时此光敏元件可控制流经其上的电流的大小,因此,具有读取像素的液晶显示器可利用本发明的光敏元件量测照射于其上的光线差异。

[0063] 本发明的光敏元件不仅可以配置于读取线路与开关线路之间,以有效地简化光敏元件所需的电路的复杂性,并可有效的增加电流差值,以便于量测照射于其上的光线亮度的差异,同时还可以增加具有读取像素的液晶显示器的开口率。本发明的光敏元件亦可以利用开关线路以提供较高的电压在光敏薄膜晶体管的栅极电极或漏极电极上,以增加电流差值,方便量测照射于其上的光线亮度的差异。因此,本发明的光敏薄膜晶体管可有效地增加电流的差值,以易于量测其上的光线亮度的差异。而上述开关薄膜晶体管或光敏薄膜晶体管的二端电极,源极电极与漏极电极,是具有可交换性的,上述说明仅方便用来清楚说明其结构与组合关系,而非用来限定其范围。

[0064] 如熟悉此技术之人员所了解的,以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并非用以限定本发明的申请专利范围。凡其它未脱离本发明所揭示的精神下所完成的等效改变或修饰,均应包括在下述申请专利范围内。

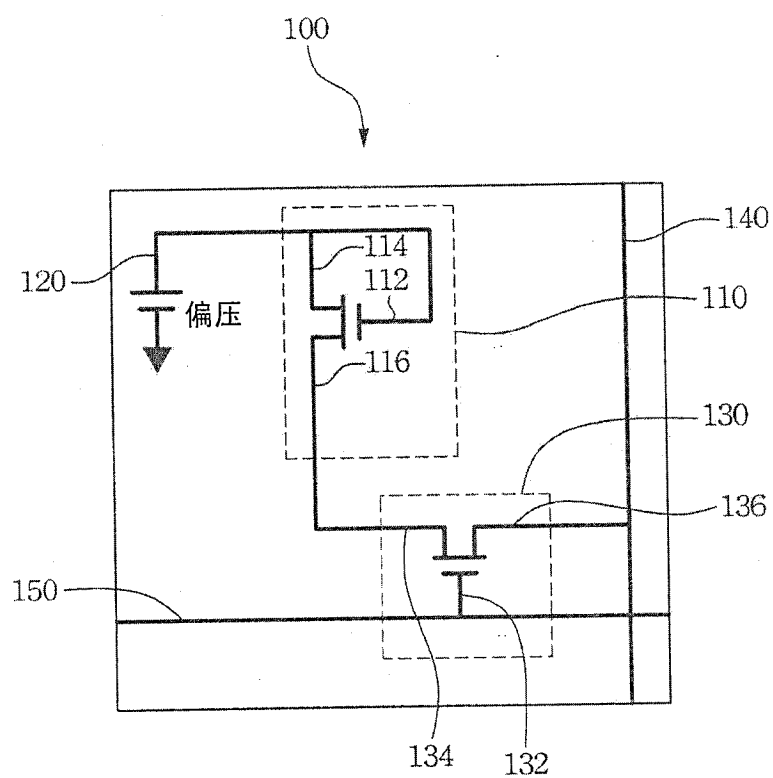


图 1A

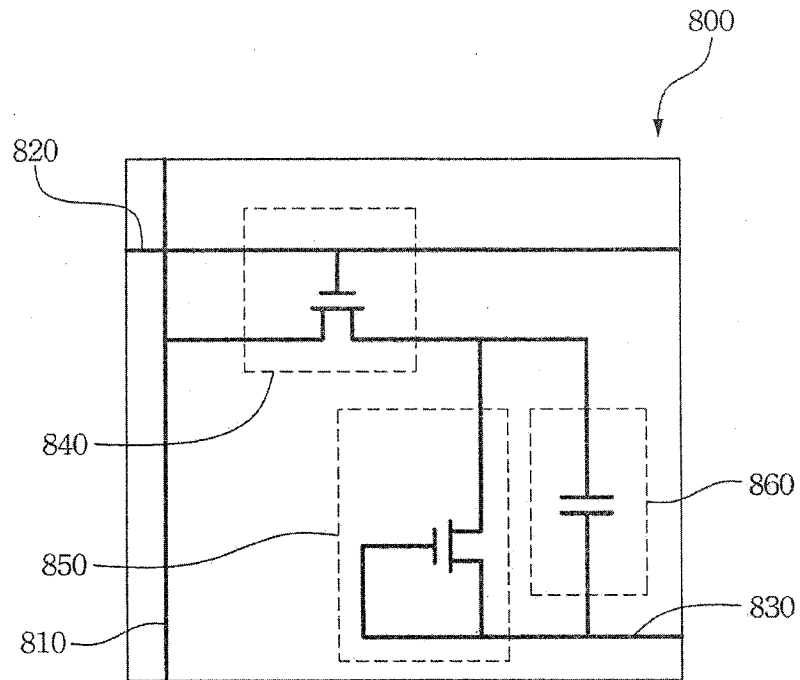


图 1B

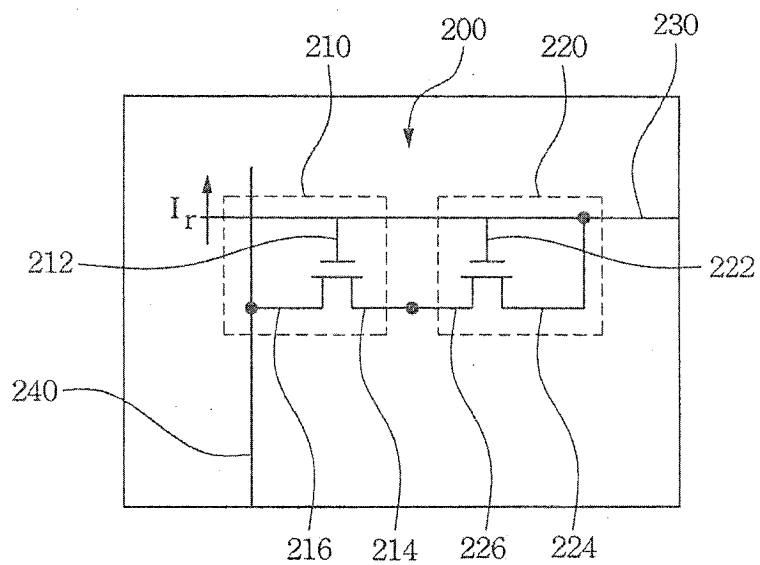


图 2

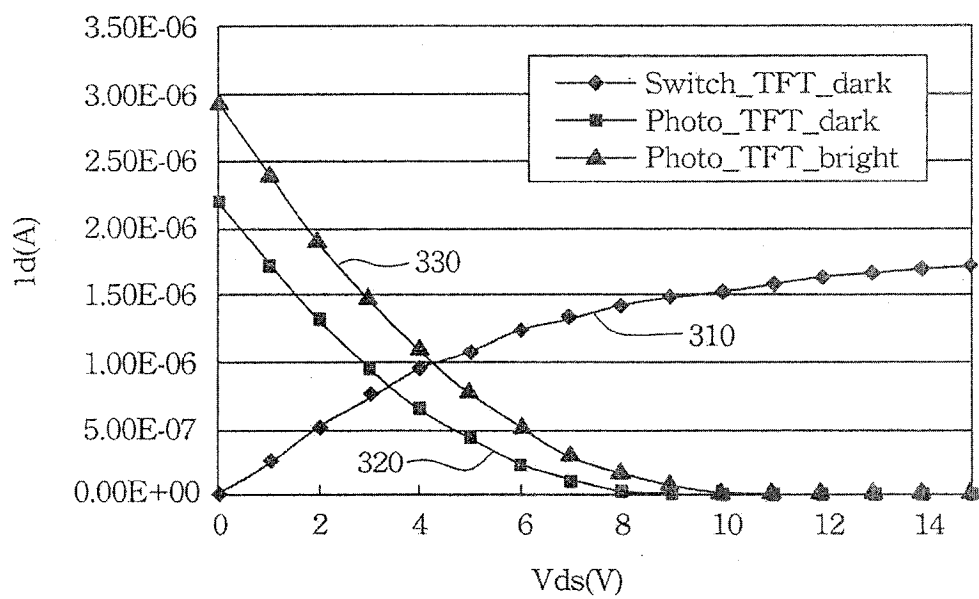


图 3

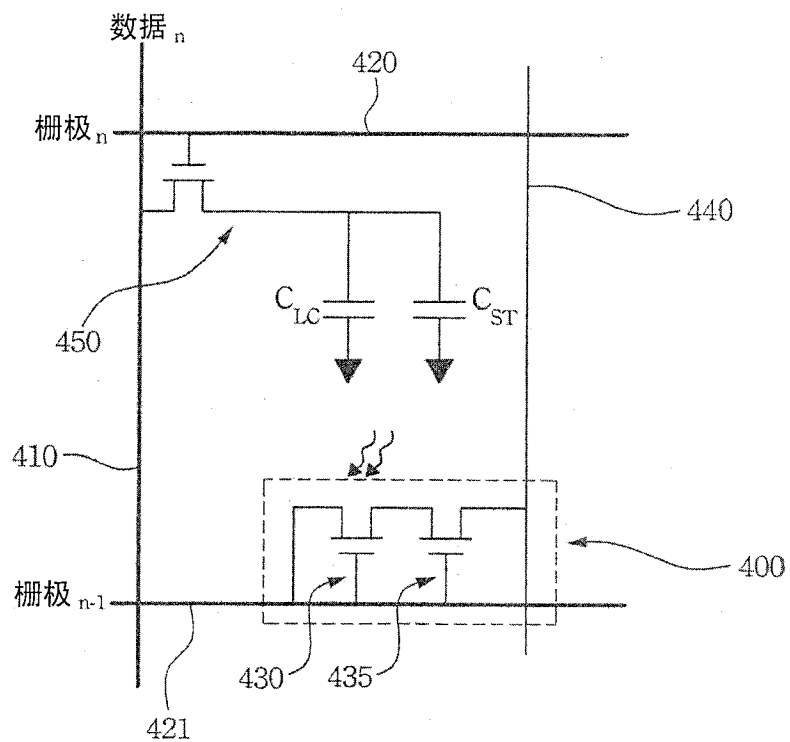


图 4A

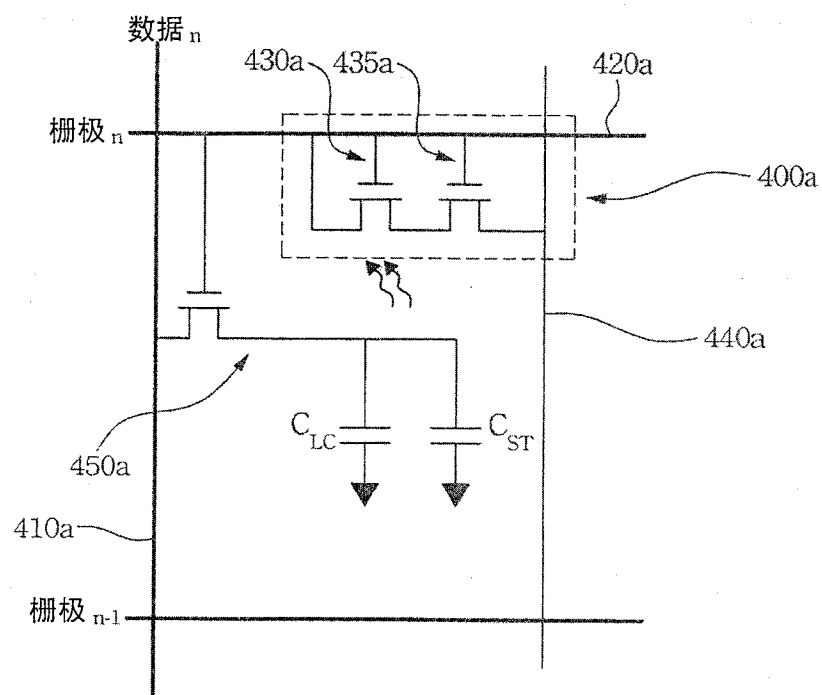


图 4B

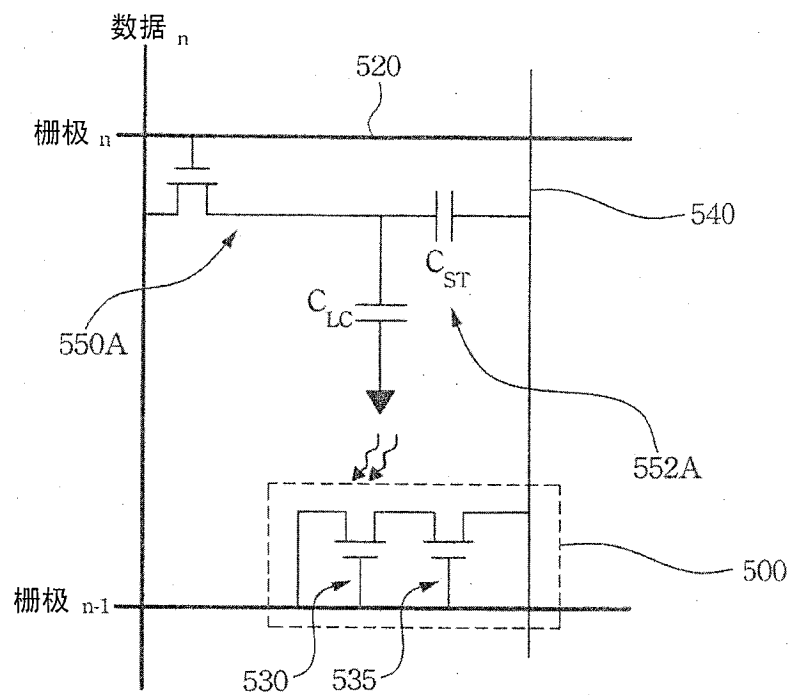


图 5A

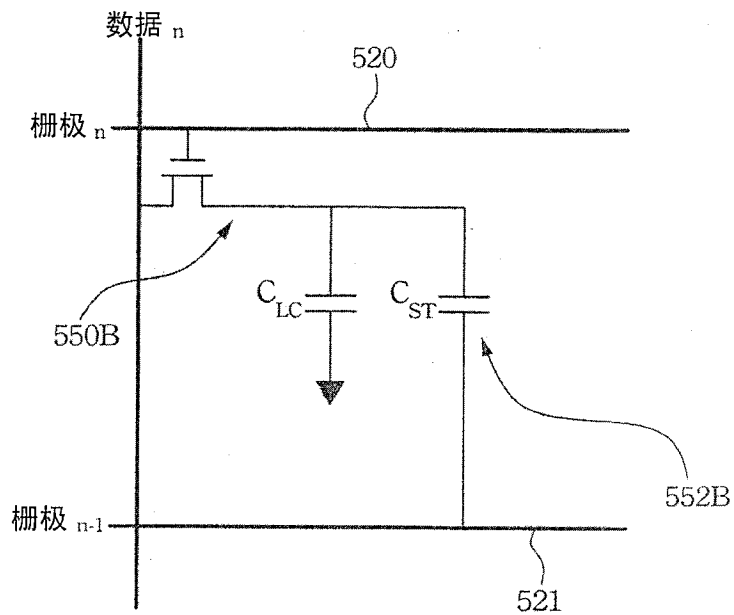


图 5B

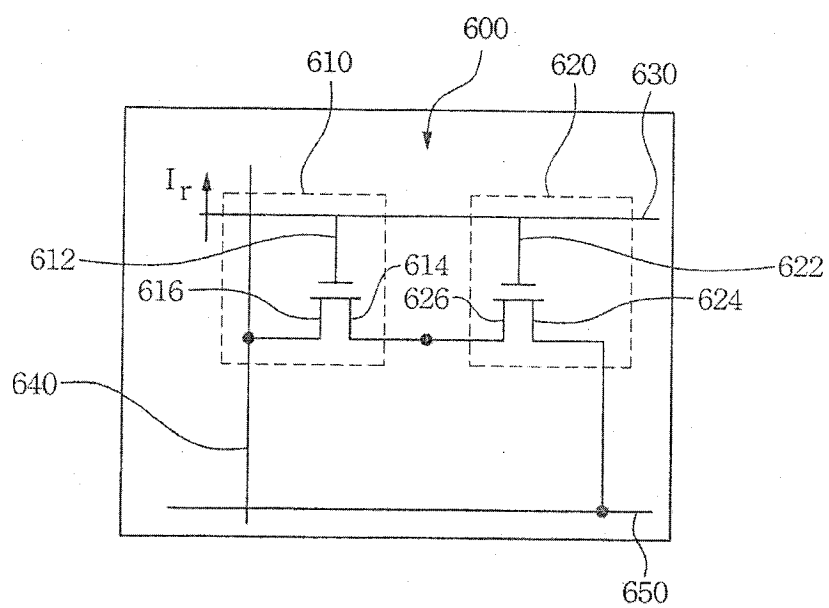


图 6

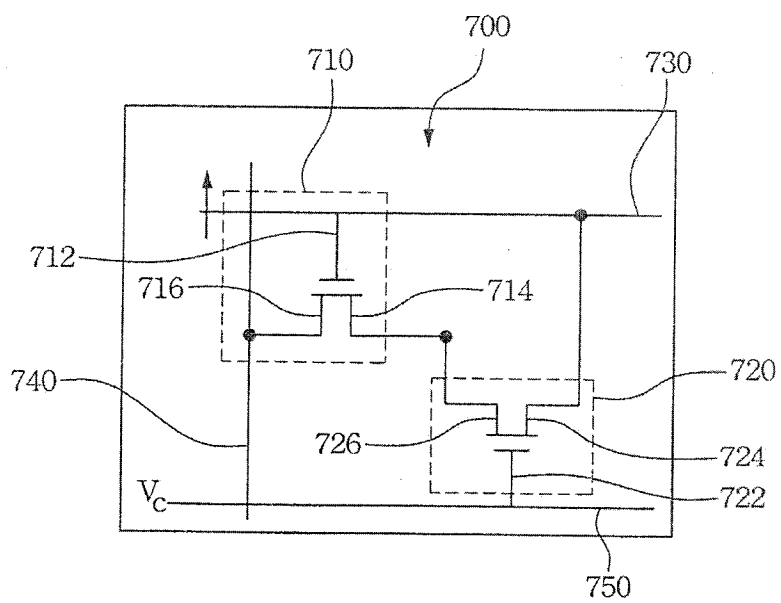


图 7

专利名称(译)	光敏元件及应用此光敏元件的液晶显示器		
公开(公告)号	CN101266346B	公开(公告)日	2010-05-26
申请号	CN200710086284.0	申请日	2007-03-13
[标]申请(专利权)人(译)	瀚宇彩晶股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	瀚宇彩晶股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	瀚宇彩晶股份有限公司		
[标]发明人	陈柏仰 施博盛 张祖强		
发明人	陈柏仰 施博盛 张祖强		
IPC分类号	G02F1/133 G06K11/06		
代理人(译)	王英		
审查员(译)	赵慧		
其他公开文献	CN101266346A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种光敏元件包括开关薄膜晶体管以及光检测元件。开关薄膜晶体管的栅极电极电连接开关线路，而其源极电极则电连接读取线路。光检测元件则被耦合于开关线路与开关薄膜晶体管的漏极电极之间，以检测其上的光线的亮度。

