



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102103843 B

(45) 授权公告日 2014. 07. 09

(21) 申请号 201010534207. 9

(22) 申请日 2010. 10. 29

(30) 优先权数据

10-2009-0127944 2009. 12. 21 KR

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 白明基

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 王凯

(51) Int. Cl.

G09G 3/36(2006. 01)

G02F 1/1362(2006. 01)

G02F 1/1368(2006. 01)

G02F 1/1335(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101180565 A, 2008. 05. 14,

CN 101281916 A, 2008. 10. 08,

CN 101105613 A, 2008. 01. 16,

WO 2009/011178 A1, 2009. 01. 22,

审查员 卫研研

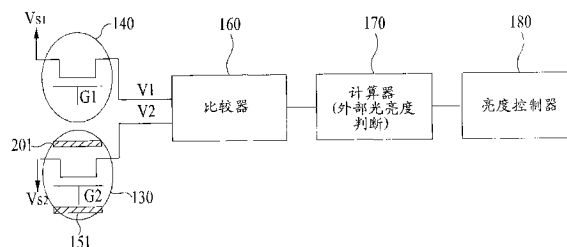
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

用于自动控制亮度的液晶显示设备和方法

(57) 摘要

用于自动控制亮度的液晶显示设备和方法。公开了包括感光器的液晶显示设备和用于自动控制亮度的方法,该感光器用于感测外部光的亮度,使得感光器可稳定地感测外部光而不受温度或外部噪声的影响。液晶显示设备包括:液晶板,其中限定有显示区和非显示区,且包括彼此相对的第一和第二基板以及填充于第一和第二基板之间的液晶层,第一基板具有从第二基板突出的外部部分;形成于第一基板的非显示区中的选通和数据驱动器;形成于第一基板的外部部分中的感光器;形成于第一基板的被第二基板覆盖的非显示区中的虚设传感器;形成于液晶板之下的背光单元;和控制单元,其包括控制选通驱动器、数据驱动器和背光单元的定时控制器,和提供电源电压的电源单元。



1. 一种液晶显示设备,该液晶显示设备包括:

液晶板,在所述液晶板中限定有显示区和非显示区,并且所述液晶板包括彼此相对的第一基板和第二基板以及填充于所述第一基板和第二基板之间的液晶层,所述第一基板具有从所述第二基板突出的外部部分;

形成于所述第一基板的所述非显示区中的选通驱动器 and 数据驱动器;

形成于所述第一基板的所述外部部分中的感光器;

形成于所述第一基板的被所述第二基板覆盖的所述非显示区中的虚设传感器;

第一遮光层,所述第一遮光层形成在所述第一基板和所述第二基板的中的每一个上并且位于所述虚设传感器的下方和上方;

第二遮光层,所述第二遮光层形成在所述第一基板上并且位于所述感光器下方;

形成于所述液晶板之下的背光单元;以及

控制单元,其包括用于控制所述选通驱动器、所述数据驱动器和所述背光单元的定时控制器,以及用于提供电源电压的电源单元,

其中,所述控制单元包括被配置为将从所述感光器输出的光强度与从所述虚设传感器输出的光强度进行比较的比较器、被配置为通过由所述比较器检测到的光强度差来计算外部光的亮度的计算器、以及被配置为根据所述外部光的所述亮度来控制背光亮度的亮度控制器,

其中,仅当从所述感光器输出的光强度与从所述虚设传感器输出的光强度之差大于预定阈值时,所述计算器根据外部光的亮度控制背光亮度,并且当所述差小于所述预定阈值时确定所述差是由从另一光源入射的光的干扰或者由环境温度产生的,从而不进行自动亮度控制操作,并且

其中,所述感光器和所述虚设传感器分别包括具有由低温结晶多晶硅形成的半导体层的薄膜晶体管。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示设备,其中所述第一基板包括:

多条选通线和数据线,所述选通线和数据线在所述显示区中彼此交叉以限定像素区;

形成于所述选通线和所述数据线的交叉处并且包括由多晶硅层形成的半导体层的薄膜晶体管 TFT,所述多晶硅层是通过对非晶硅层进行低温结晶而获得的;以及

分别形成于所述像素区中的像素电极。

3. 根据权利要求 1 所述的液晶显示设备,其中所述感光器和所述虚设传感器是在形成所述薄膜晶体管的工序中同时形成的。

4. 根据权利要求 2 所述的液晶显示设备,其中所述选通驱动器和所述数据驱动器是在形成所述选通线、所述数据线、所述 TFT 和所述像素电极的工序中同时形成的。

5. 根据权利要求 2 所述的液晶显示设备,其中所述第二基板还包括:

与多条选通线和数据线相对应的黑底层;以及

与所述像素区相对应的滤色器层。

6. 根据权利要求 1 所述的液晶显示设备,其中包括多个所述感光器和虚设传感器。

7. 一种用于在液晶显示设备中自动控制亮度的方法,所述液晶显示设备包括:液晶板,在所述液晶板中限定有显示区和非显示区,并且所述液晶板包括彼此相对的第一基板和第二基板以及填充于所述第一基板和第二基板之间的液晶层,所述第一基板具有从所述

第二基板突出的外部部分；形成于所述第一基板的所述非显示区中的选通驱动器和数据驱动器；形成于所述液晶板之下的背光单元；以及控制单元，其包括用于控制所述选通驱动器、所述数据驱动器和所述背光单元的定时控制器，以及用于提供电源电压的电源单元，所述方法包括以下步骤：

将从感光器输出的光强度与从虚设传感器输出的光强度进行比较，其中所述感光器和所述虚设传感器位于所述液晶板中；

通过从所述感光器输出的所述光强度与从所述虚设传感器输出的所述光强度之差来计算外部光的亮度；以及

根据所计算的外部光的亮度来控制背光亮度，

其中所述液晶板包括形成于所述第一基板的所述外部部分中的所述感光器以及形成于所述第一基板的被所述第二基板覆盖的所述非显示区中的虚设传感器，

其中，在所述第一基板和所述第二基板的中的每一个上并且在所述虚设传感器的下方和上方形成第一遮光层并且在所述第一基板上并且在所述感光器下方形成第二遮光层，

其中，所述控制单元包括被配置为将从所述感光器输出的光强度与从所述虚设传感器输出的光强度进行比较的比较器、被配置为通过由所述比较器检测到的光强度差来计算外部光的亮度的计算器、以及被配置为根据所述外部光的所述亮度来控制背光亮度的亮度控制器，

其中，仅当从所述感光器输出的光强度与从所述虚设传感器输出的光强度之差大于预定阈值时，所述计算器根据外部光的亮度控制背光亮度，并且当所述差小于所述预定阈值时确定所述差是由从另一光源入射的光的干扰或者由环境温度产生的，从而不进行自动亮度控制操作，并且

其中，所述感光器和所述虚设传感器分别包括具有由低温结晶多晶硅形成的半导体层的薄膜晶体管。

8. 根据权利要求7所述的方法，其中所述感光器由所述薄膜晶体管形成，在所述薄膜晶体管中光电流根据外部光而改变。

9. 根据权利要求8所述的方法，其中通过检测从所述感光器和所述虚设传感器输出的电压之差来进行将从所述感光器输出的所述光强度与从所述虚设传感器输出的所述光强度进行比较的操作。

10. 根据权利要求8所述的方法，其中通过检测从所述感光器和所述虚设传感器输出的电流之差来进行将从所述感光器输出的所述光强度与从所述虚设传感器输出的所述光强度进行比较的操作。

用于自动控制亮度的液晶显示设备和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示设备,并且更具体地,涉及用于自动控制亮度的液晶显示设备和方法,所述液晶显示设备包括用于感测外部光亮度的感光器,使得所述感光器可以稳定地感测外部光而不受温度或外部噪声的影响。

背景技术

[0002] 本申请要求 2009 年 12 月 21 日提交的韩国专利申请 No. 10-2009-0127944 的权益,此处以引证的方式并入其内容,就像在此进行了完整阐述一样。

[0003] 随着信息时代的来临,用于可视地显示电子信息信号的显示领域已经得到快速发展。从而,具有诸如纤薄、轻重量以及低功耗的优良性能的各种平板显示设备已经得到快速发展,并且用作阴极射线管 (CRT) 的替代。

[0004] 这些平板显示设备的示例包括液晶显示 (LCD) 设备、等离子显示板 (PDP) 设备、场致发射显示 (FED) 设备、电致发光显示 (ELD) 设备等,每一种这样的设备都包括作为基本组件的用于显示图像的平板显示板。平板显示板包括一对透明的绝缘基板,该对基板相互粘接,其间插入有发光层或偏振材料层。

[0005] 在这些设备中,LCD 设备使用电场来控制液晶的光透射,从而显示图像。图像显示设备包括:具有液晶单元的显示板;用于将光照射到显示板的背光单元;以及用于驱动液晶单元的驱动电路。

[0006] 在 LCD 设备领域中,主要使用有源矩阵 LCD (AMLCD)。在 AMLCD 中,一个薄膜晶体管 (TFT) 限定一个像素,并且一个 TFT 作为开关部件来控制像素的电压电平,从而改变像素的光透射,由此显示图像。

[0007] 一般的 LCD 设备包括:液晶板,其包括以矩阵形式设置来显示图像的多个 TFT;选通驱动器,用于控制数据信号到液晶板的输入;数据驱动器,用于将数据信号输出到液晶板;定时控制器,用于控制各个驱动器的定时;以及背光单元,用于将光照射到液晶板。背光单元包括:位于液晶板的后表面的背光部件,用于可视地显示数据信号;以及控制单元,用于控制所述背光部件。各个该组件从提供适于驱动各个该组件的电力的电源单元接收驱动电力,并且控制单元被集成在印刷电路板 (PCB) 上。

[0008] 尽管未示出,但是背光部件可以是一个或更多个荧光灯或多个发光二极管 (LED)。

[0009] 在具有这种配置的 LCD 设备中,氢化非晶硅 ($a\text{-Si:H}$;在后文中称为非晶硅) 主要用作 TFT 的半导体层。这是因为半导体层可以以大面积和高生产率来制造,并且可以在 350°C 或更少的低基板温度下沉积,或者可以使用便宜的绝缘基板。

[0010] 然而,非晶硅的特性可能由于光照射而恶化。另外,由于 TFT 的电特性 (低场效应迁移率: 0.1 到 $1.0\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$) 和可靠性的恶化,在驱动电路中难以使用非晶硅。

[0011] 因此,在非晶硅 TFT 基板中,使用带载封装 (TCP) 驱动集成电路 (IC) 来连接绝缘基板和 PCB。因此,驱动 IC 所需的成本占据了大部分生产成本。

[0012] 同时,液晶板通过将两个基板相互粘接来形成,并且被分成显示区域和非显示区

域,在显示区域中形成 TFT 以显示图像,而在非显示区域中形成驱动器和信号线。

[0013] 更详细地,在显示区域中,多条选通线和数据线以矩阵形式设置,从而相互交叉,并且在选通线和数据线相互交叉的交叉处形成 TFT。

[0014] 选通驱动器和数据驱动器从外部设备接收扫描信号和数据信号,并且通过选通线和数据线来控制显示区域的 TFT,由此改变液晶的光透射。

[0015] 尽管未示出,但是定时控制器和电源单元被安装在独立安装的 PCB 上,以连接到选通驱动器和数据驱动器。背光单元被安装在液晶板的后表面上。

[0016] 在使用非晶硅或多晶硅的 LCD 设备中,因为背光单元生成的光是恒定的,所以对于根据外部光亮度来控制 LCD 设备的亮度而言存在限制。因此,为了控制液晶显示设备的亮度,尝试控制背光单元的输入电压,或者尝试使用感光器等来测量外部光亮度,并反馈外部光亮度以控制 LCD 设备的背光灯的亮度。

[0017] 后文中,将参照附图来描述常规 LCD 设备。

[0018] 图 1 是示出包括外部感光器的常规移动电话的图。

[0019] 图 1 示出了常规 LCD 设备(即移动电话 1)的应用。移动电话包括对应于液晶板的屏幕 5,和具有小型键盘 20 的外部单元,以使得用户能够控制在屏幕 5 上显示的图像。

[0020] 用于接收和感测外部光的外部光传感器 10 被进一步包括在小型键盘 20 中。

[0021] 即,近来,在移动设备或小型和中型尺寸型号的设备中,用于感测外部光的传感器独立于液晶板被安装在外部单元中。另选地,在移动电话中,外部光传感器可以被进一步包括在摄像单元中。

[0022] 在这种情况下,外部光传感器 10 作为独立传感器被形成在半导体晶片上,并且独立于液晶板而被包括在独立模块中。

[0023] 常规 LCD 设备具有以下问题。

[0024] 为了控制背光单元的亮度,用于感测外部光的外部光传感器独立于液晶板而作为独立模块被包括在 LCD 设备的外部单元中。在这种情况下,对于操作外部光传感器而言,该独立模块是必需的,由此增加了设备的价格。另外,需要安装该独立模块的工序,因此在 LCD 设备中组装该独立模块变得很复杂。

发明内容

[0025] 因此,本发明涉及一种用于自动控制亮度的液晶显示设备和方法,其能够基本上克服因相关技术的局限和缺点带来的一个或更多个问题。

[0026] 本发明的目的在于提供包括感光器的液晶显示设备以及用于自动控制亮度的方法,所述感光器用于感测外部光的亮度,使得所述感光器可以稳定地感测外部光而不受温度或外部噪声的影响。

[0027] 本发明的附加优点、目的和特征将在下面的描述中部分描述且将对于本领域普通技术人员在研究下文后变得明显,或可以通过本发明的实践来了解。通过书面的说明书及其权利要求以及附图中特别指出的结构可以实现和获得本发明的目的和其它优点。

[0028] 为了实现这些目的和其它优点,按照本发明的目的,作为具体和广义的描述,一种液晶显示设备包括:液晶板,在所述液晶板中限定有显示区和非显示区,并且所述液晶板包括彼此相对的第一基板和第二基板以及填充于所述第一基板和第二基板之间的液晶层,所

述第一基板具有从所述第二基板突出的外部部分；形成于所述第一基板的所述非显示区中的选通驱动器和数据驱动器；形成于所述第一基板的所述外部部分中的感光器；形成于所述第一基板的被所述第二基板覆盖的所述非显示区中的虚设传感器；形成于所述液晶板之下的背光单元；以及控制单元，其包括用于控制所述选通驱动器、所述数据驱动器和所述背光单元的定时控制器，以及用于提供电源电压的电源单元。

[0029] 所述控制单元可以包括被配置为将从所述感光器输出的光强度与从所述虚设传感器输出的光强度进行比较的比较器、被配置为通过由所述比较器检测到的光强度差来计算外部光的亮度的计算器、以及被配置为根据所述外部光的所述亮度来控制背光亮度的亮度控制器。

[0030] 该液晶显示设备还可以包括形成于所述第一基板和所述第二基板中的每一方上并且位于所述虚设传感器之上和之下的遮光层。

[0031] 所述第一基板可以包括：多条选通线和数据线，所述选通线和数据线在所述显示区中彼此交叉以限定像素区；形成于所述选通线和所述数据线的交叉处并且包括由多晶硅层形成的半导体层的薄膜晶体管（TFT），所述多晶硅层是通过对非晶硅层进行低温结晶而获得的；以及分别形成于所述像素区中的像素电极。

[0032] 所述感光器和所述虚设传感器中的每一方可以由包括多晶硅层的薄膜晶体管（TFT）形成。此时，所述感光器和所述虚设传感器可以是在形成所述 TFT 的工序中同时形成的。

[0033] 所述选通驱动器和所述数据驱动器可以是在形成所述选通线、所述数据线、所述 TFT 和所述像素电极的工序中同时形成的。

[0034] 所述第二基板还可以包括：与所述多条选通线和数据线相对应的黑底层；以及与所述像素区相对应的滤色器层。

[0035] 还可以在所述第一基板上并在所述感光器之下形成遮光层。

[0036] 可以包括多个所述感光器和虚设传感器。

[0037] 在本发明的另一个方面，一种用于在液晶显示设备中自动控制亮度的方法包括以下步骤：将从感光器输出的光强度与从虚设传感器输出的光强度进行比较；通过从所述感光器输出的所述光强度与从所述虚设传感器输出的所述光强度之差来计算外部光的亮度；以及根据所计算的外部光的亮度来控制背光亮度。

[0038] 当从所述感光器输出的所述光强度与从所述虚设传感器输出的所述光强度之差大于阈值时可以进行通过从所述感光器输出的所述光强度与从所述虚设传感器输出的所述光强度之差来计算所述外部光的亮度的操作。

[0039] 所述感光器可以由薄膜晶体管形成，在所述薄膜晶体管中光电流根据外部光而改变。在该情况下，可以通过检测从所述感光器和所述虚设传感器输出的电压之差或从所述感光器和所述虚设传感器输出的电流之差，来进行将从所述感光器输出的所述光强度与从所述虚设传感器输出的所述光强度进行比较的操作。

[0040] 应当理解，本发明的上述一般描述和下述详细描述是示例性和说明性的，且旨在提供所要求保护的本发明的进一步解释。

[0041] 本发明的用于自动控制亮度的液晶显示设备和方法具有以下效果。

[0042] 由于能够检测光强差的感光器和虚设传感器是在包括由低温工序形成的多晶硅

层的基板上形成 TFT 的工序中同时形成的, 所以通过计算虚设传感器的输出值而排除外部光造成的影响, 并且因此可以通过外部光来自动控制背光亮度。

[0043] 即, 如果感光器实际应当工作的环境是异常的, 例如, 如果环境温度升高或者因为另一光源的存在而发生噪声, 则通过来自虚设传感器的输出消除了温度或噪声的影响, 并且因此可以通过自动亮度控制来防止故障。

附图说明

[0044] 附图被包括在本申请中以提供对本发明的进一步理解, 并结合到本申请中且构成本申请的一部分, 附图示出了本发明的实施方式, 且与说明书一起用于解释本发明的原理。附图中:

[0045] 图 1 是示出包括外部感光器的常规移动电话的图;

[0046] 图 2 是示出根据本发明的液晶显示 (LCD) 设备的平面图;

[0047] 图 3 是示出图 2 的自动亮度控制设备的示意性框图;

[0048] 图 4 是示出图 3 的自动亮度控制设备的传感器单元的配置的截面图;

[0049] 图 5A 和图 5B 是示出光电流根据图 4 的传感器单元的晶体管的 V_{ds} 的变化而变化的图;

[0050] 图 6 是示出入射到传感器单元的晶体管的光强度以及此时产生的光电流的水平

的图;

[0051] 图 7A 和 7B 是示出当 W/L 分别设为 $16/4$ 和 $16/6$ 时 V_{ds} 对根据亮度的光电流的

图;

[0052] 图 8A 和 8B 是示出当 W/L 分别设为 $16/4$ 和 $16/6$ 时亮度对根据 V_{ds} 的光电流的图;

以及

[0053] 图 9 是示出传感器单元每单位面积产生的光电流的图。

具体实施方式

[0054] 这之后将参照附图详细描述根据本发明的用于自动控制亮度的液晶显示 (LCD) 设备和方法。

[0055] 图 2 是示出根据本发明的 LCD 设备的平面图, 而图 3 是示出图 2 的自动亮度控制设备的示意性框图。

[0056] 如图 2 和 3 所示, 在本发明的 LCD 设备中, 限定有显示区 (A/A) 和非显示区。LCD 设备包括第一基板 100、第二基板 200 和液晶层 (未示出), 所述液晶层填充于所述第一和第二基板 100 和 200 之间。第一基板 100 包括外部部分从第二基板 200 突出的液晶板 1000, 形成于第一基板 100 的非显示区中的选通驱动器 110 和数据驱动器 120, 形成于第一基板 100 的外部部分上的感光器 140, 形成于第一基板 100 的非显示区并被第二基板 200 覆盖的虚设传感器 130, 形成于液晶板之下的背光单元 (未示出), 以及用于控制所述选通驱动器 110、数据驱动器 120 和背光单元的控制单元 300。

[0057] 薄膜晶体管 (TFT) 阵列形成在第一基板 100 的显示区中, 并且用于向 TFT 阵列施加信号的布线焊盘以及与其连接的选通驱动器 110 和数据驱动器 120 形成在非显示区中。

[0058] 此时, 选通驱动器 110 和数据驱动器 120 两者均包括在第一基板 100 中, 并且在形

成所述形成于第一基板 100 上的 TFT 阵列的工序中同时形成。

[0059] 感光器 140 和虚设传感器 130 两者均形成在液晶板 1000 的非显示区中（显示区 A/A 之外）。虚设传感器 130 被包括在不受外部光影响的区域中，而感光器 140 被包括在受外部光影响的区域中。感光器 140 和虚设传感器 130 在形成 TFT 阵列的工序中同时形成。感光器 140 形成在从第二基板 200 露出的区域中以接收外部光，而虚设传感器 130 形成在被第二基板 200 覆盖的区域中。在这种情况下，还在第二基板 200 上形成黑底 201 并被虚设传感器 130 覆盖。

[0060] 感光器 140 包括直接连接到控制单元 300，更具体地连接到处理器 330 的连接导线 142。如示出的，考虑到区域之间光强度的偏差，包括有多个感光器。

[0061] 尽管未示出，虚设传感器 130 还连接到控制单元 300 的处理器 330。

[0062] 此外，还可以在第二基板 100 在虚设传感器 130 和感光器 140 之下的部分上形成遮光层 151。在这种情况下，形成于第二基板 100 上的遮光层 151 防止背光单元的影响。如果背光单元与虚设传感器 130 或感光器 140 所在的非显示区不相对应，则可以省略该遮光层 151。然而，包括虚设传感器 130，以便于消除由于外部光之外的因素影响所造成的噪声。因此，虽然背光单元与非显示区不对应，但是优选地包括遮光层 151 来防止干扰光等的影响。

[0063] 控制单元 300 是印刷电路板 (PCB)，其包括定时控制器 310 和用于供给电源电压的电源单元 320。控制单元 300 包括用于将从感光器 140 和虚设传感器 130 输出的感测值进行比较的处理器 330。

[0064] 处理器 330 包括用于将从感光器输出的光强度与从虚设传感器输出的光强度进行比较的比较器 160、用于通过比较器 160 检测的光强差来计算外部光亮度的计算器 170、以及用于根据外部光亮度控制背光亮度的亮度控制器 180。

[0065] 除了感光器 140 之外还包括虚设传感器 130 以及处理器包括比较器 160 的原因在于，由于与另一光源横向入射的光的干扰，或者环境温度的升高，用于感测实际外部光的感光器 140 可能不能精确地检测外部光，并且可能感测到错误的值。

[0066] 即，位于不受外部光影响的区域中的虚设传感器 130 的输出与用于接收外部光的感光器 140 的输出由于光强差而是彼此不同的。因此，计算器 170 通过光强差来判断外部光的亮度。

[0067] 此时，仅当从感光器输出的光强度与从虚设传感器输出的光强度之差大于预定阈值时，计算器 170 根据外部光的亮度控制背光亮度，并且当所述差小于所述预定阈值时确定所述差是由从另一光源入射的光的干扰或者由环境温度产生的，从而不进行自动亮度控制操作。

[0068] 遮光层 151 和黑底层 201 的遮光材料形成在第一和第二基板 100 和 200 上，以与虚设传感器 130 相对应。如果输入外部光，则外部光通过第二基板 200 和黑底 201 并穿过液晶层输入到虚设传感器 130。随后，大多数外部光被遮蔽，使得入射到虚设传感器 130 的光强度显著减小或基本上接近 0。因为虚设传感器 130 在由 TFT 形成时基本上不吸收外部光，所以测得的光电流也接近为 0。

[0069] 相反，感光器 140 被定位为使得外部光被输入到感光器而不通过第二基板 200 或遮光层 201 以及液晶层，以吸收外部光而不同于虚设传感器 130。因此，感光器由 TFT 形成，

光电流随外部光强度增加而增加,并且因此电压值 V_{ds} 与外部光强度成比例地增加。

[0070] 第一基板 100 在显示区 A/A 中包括:多条选通线(未示出)和数据线(未示出),它们彼此交叉以限定像素区;形成于选通线和数据线的交叉处并且包括由多晶硅层制成的半导体层的 TFT(未示出);以及分别形成于该像素区中的像素电极。

[0071] 在形成 TFT 的工序中,虚设传感器 130 和感光器 140 由包括多晶硅层的 TFT 形成。另选地,感光器和虚设传感器在形成 TFT 的工序中同时形成。

[0072] 优选的是,选通驱动器 110 和数据驱动器 120 在形成选通线、数据线、TFT 和像素电极的工序中同时形成。

[0073] 第二基板 200 包括滤色器阵列,所述滤色器阵列与其中形成有 TFT 阵列的显示区相对应。即,滤色器阵列还可以包括与所述多条选通线和数据线相对应的黑底层 201,以及与像素区相对应的滤色器层 202。

[0074] 优选的是,还在第一基板上所述感光器 130 之下形成遮光层。

[0075] 可以包括多个感光器和虚设传感器。

[0076] 由于低温多晶硅(LTPS)形成工序中的激光结晶或金属诱发结晶,构造 TFT 的半导体层的多晶硅层通过相对低温的工序形成。在高温工序中,处理温度接近 1000°C ,这高于足以使绝缘基板改性(modify)的温度。另外,玻璃基板呈现出差的耐热性。因此,应当使用具有良好耐热性的昂贵的石英基板。此外,当通过高温工序形成多晶硅薄膜时,由于诸如细晶粒或高表面粗糙度的低结晶度,与通过低温工序形成的多晶硅层相比,设备的应用性质被恶化。因此,建议了通过使能够经受低温沉积的非晶硅结晶来形成多晶硅层的技术。

[0077] 因为包括了由多晶硅制成的半导体层,所以可以实现具有预定速率的晶体管。因此,使用该晶体管,选通驱动器 110 和数据驱动器 120 的电路可以直接安装在第一基板 100 上。即,选通驱动器 110 和数据驱动器 120 的各电路均是由包括多晶硅层的 TFT 形成的,所述多晶硅层通过低温结晶形成,由此获得高速率。

[0078] 在这种情况下,选通驱动器 110 和数据驱动器 120 的控制信号的生成以及图像信号的提供是由控制单元 300 的定时控制器 310 进行的。

[0079] 图 4 是示出图 3 的自动亮度控制设备的传感器单元的配置的截面图。

[0080] 如图 4 所示,自动亮度控制设备的传感器单元包括虚设传感器 130 和感光器 140,所述虚设传感器 130 和感光器 140 分别形成于第一基板 100 上不接收外部光的区域中和接收外部光的区域中,如图 2 所示,并且它们在配置上等同于所述 TFT。

[0081] 即,虚设传感器 130 在第一基板 100 上包括遮光层 151、缓冲层 102、在缓冲层 102 的预定区域中由低温结晶多晶硅形成的半导体层 113、形成于半导体层 113 的中心部分且其间夹有栅绝缘膜 104 的栅极 115、以及电连接到半导体层 113 两侧并形成于栅极 115 上其间夹有保护膜 107 的源极和漏极 116a 和 116b。

[0082] 保护膜 107 和栅绝缘膜 104 中的每一个还包括用于露出半导体层 113 的两侧的接触孔。

[0083] 还在第二基板 200 上形成黑底层 201 和公共电极 203,以与其上形成有虚设传感器 130 的第一基板 100 相对。

[0084] 在待形成的 LCD 设备使用垂直电场的情况下包括公共电极 203。如果形成于第一基板 100 上的像素电极和公共电极使用水平电场,则可以省略该公共电极。

[0085] 液晶层 250 填充在其上形成有虚设传感器 130 的第一基板 100 与第二基板 200 之间。在此情况下,如果虚设传感器 130 形成在形成于第一基板 100 和第二基板 200 的边缘的密封图案(未示出)中,则包括该液晶层 250,否则则省略该液晶层 250。

[0086] 与虚设传感器 130 不同,感光器 140 不与第二基板 200 和形成于第二基板表面上的黑底层 201 相对应,并且不与液晶层 250 和遮光层 151 相对应。即,感光器 140 在第一基板 100 上包括缓冲层 102、在缓冲层 102 的预定区域中由低温结晶多晶硅制成的半导体层 103、形成于半导体层 103 的中心部分其间夹有栅绝缘膜 104 的栅极 105、以及电连接到半导体层 103 两侧并形成于栅极 105 上其间夹有保护膜 107 的源极和漏极 106a 和 106b。

[0087] 在此情况下,如上面描述的,可以通过检测从感光器和虚设传感器输出的电压之差或者检测从感光器和虚设传感器输出的电流之差来进行将从具有 TFT 形状的感光器输出的光强度与从虚设传感器输出的光强度进行比较的步骤。

[0088] 在构造感光器或虚设传感器的 TFT 中,通过掺杂 p+ 型杂质来形成半导体层的源区(源极接触部分),通过掺杂 n+ 型杂质来限定漏区(漏极接触部分)。

[0089] 当向构造感光器或虚设传感器的晶体管的栅极和漏极施加 0V 来进行感测功能并向漏极施加 -5V 到 15V 的电压时,如下测量光电流的变化。

[0090] 图 5A 和 5B 是示出光电流根据图 4 的传感器单元的晶体管的 V_{ds} 的变化而出现的变化的图。

[0091] 在图 5A 和 5B 中,在晶体管形成于图 4 中所包括的感光器 140 之后,通过控制除上述电压条件之外的入射光来测量光电流。

[0092] 在此情况下,当向源极和栅极施加相同的 0V 电压时,晶体管起到 P- 本征 -N(PIN) 二极管的作用。因此,当施加负电压时,确定施加了前向电压。所以,电流根据电压而增加。如果施加正电压,则测得的光电流具有小的值。因此,可以看到,随着亮度增加,光电流相对于正电压接近饱和。

[0093] 在此情况下,如图 5B 所示,可以看到,甚至在 18 尼特的低亮度环境中,也产生了区别于暗电流(0 尼特)的光电流。通过检测光电流可以检测传感器单元的外部光。

[0094] 图 6 是示出入射到传感器单元的晶体管的光强度以及此时产生的光电流水平的图。

[0095] 从图 6 可以看到,光电流随着光强度增加而基本上线性地增加。

[0096] 图 7A 和 7B 是示出当 W/L 分别被设为 $16\mu\text{m}/4\mu\text{m}$ 和 $16\mu\text{m}/6\mu\text{m}$ 时 V_{ds} 对根据亮度的光电流的图。

[0097] 如图 7A 和 7B 所示,当半导体层的 W/L 的条件为 $16\mu\text{m}/4\mu\text{m}$ 或 $16\mu\text{m}/6\mu\text{m}$ 时,光电流随 V_{ds} 增加而增加。此外,可以看到,如果环境亮度增加,则光电流增加。然而,可以看到,随着长度 L 相对于相同宽度 W 增加,在特定电压值 V_{ds} 处迅速出现饱和。

[0098] 图 8A 和 8B 是示出当 W/L 分别被设为 $16\mu\text{m}/4\mu\text{m}$ 和 $16\mu\text{m}/6\mu\text{m}$ 时亮度对根据 V_{ds} 的光电流的图。

[0099] 从图 8A 和 8B 可以看到,如果亮度增加,则光电流增加,并且表示比例关系的斜率随 V_{ds} 增加而增加。

[0100] 图 9 是示出传感器单元每单位面积产生的光电流的图。

[0101] 图 9 示出当 W/L 条件为 $8\mu\text{m}/8\mu\text{m}$ 、 $16\mu\text{m}/4\mu\text{m}$ 和 $16\mu\text{m}/16\mu\text{m}$ 时通过将光电流

除以半导体层的面积而获得的每单位面积 ($1\ \mu\text{m} \times 1\ \mu\text{m}$) 的光电流。此时,施加在该设备两端的反向偏置的电场为 $7500\text{V}/\text{cm}$ 。在 $2000\ \text{尼特}$ 的亮度时每单位面积产生的光电流约为 $3 \times 10^{-13}\text{A}/\mu\text{m}^2$ 。可以看到,如果光接收面积相同,产生的光电流是相似的。

[0102] 如从上述实验可以看到的,在构造本发明的感光器的 TFT 中,如果外部光亮度增加则光电流增加。该趋势随着 V_{ds} 增加而增加。

[0103] 选择包括构造感光器的 TFT 的 V_{ds} 的电压条件并感测光电流,由此判断外部光的亮度。

[0104] 在相同条件下,为了比较,还将具有与感光器相同的条件的电压施加到构造虚设传感器的 TFT。

[0105] 能够感测光的传感器定位在液晶板 TFT 阵列、焊盘部分或面板外部部分上。

[0106] 一个或多个传感器定位在所述面板上并在制造下基板的工序中形成。

[0107] 对于传感器,除了用于感测外部光的传感器之外,形成对由于外部光或其它因素造成的光电流变化不敏感的虚设传感器。

[0108] 对所述传感器的输出进行比较以控制背光单元的亮度。

[0109] 可以输出变化输出作为电流或电压值,并且对从多个传感器输出的值进行比较。

[0110] 在多晶硅液晶板中,各种功能是必要的。为了使用外部光控制面板的亮度,将传感器安装在面板中。

[0111] 由于用作感光器的 PIN 二极管响应于光而产生光电流并且响应于温度而产生电流,所以虚设传感器位于面板外部,使得对传感器的电流进行比较。因此,基本上可以仅通过光的影响来控制背光。

[0112] 对于本领域技术人员而言很明显,在不偏离本发明的精神或范围的条件下,可以在本发明中做出各种修改和变型。因而,本发明旨在涵盖落入所附权利要求及其等同物的范围内的本发明的修改和变型。

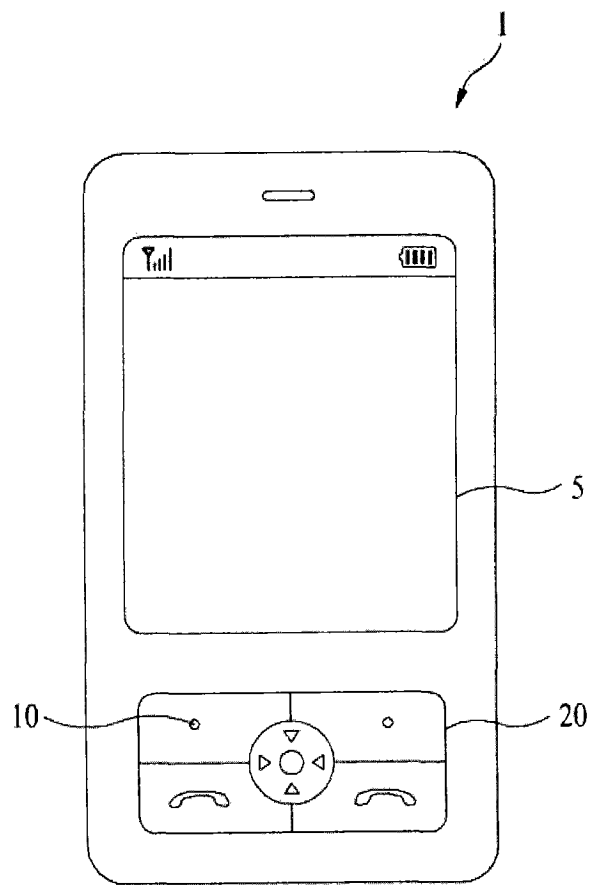


图 1

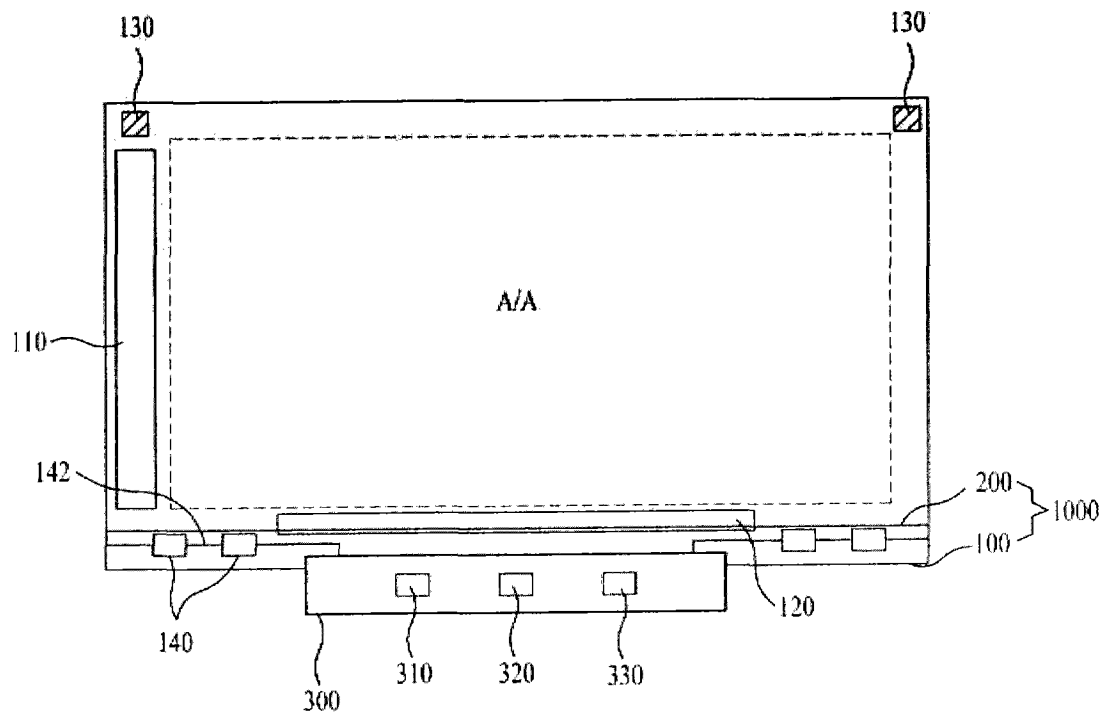


图 2

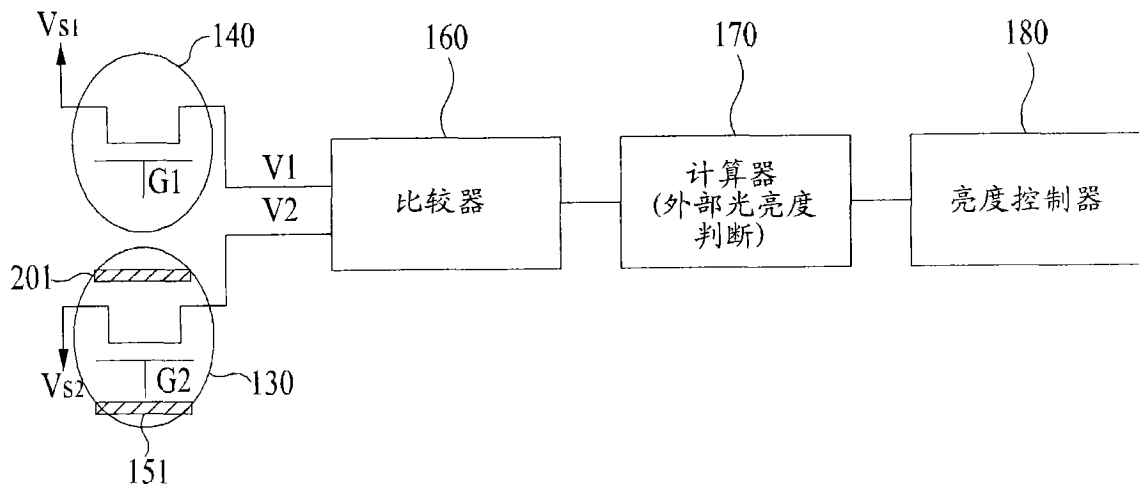


图 3

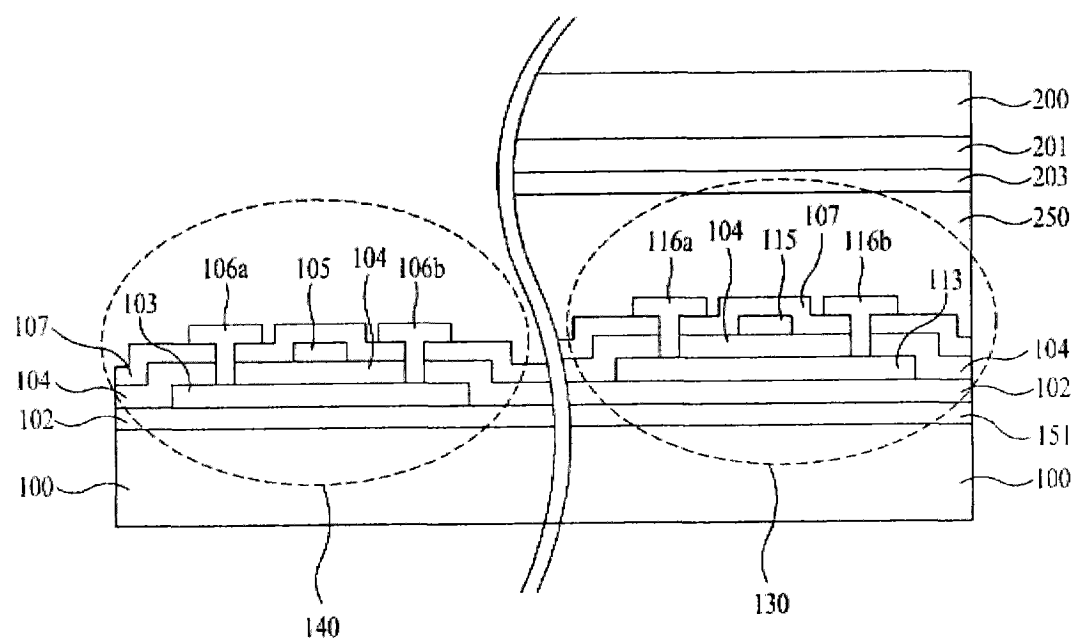


图 4

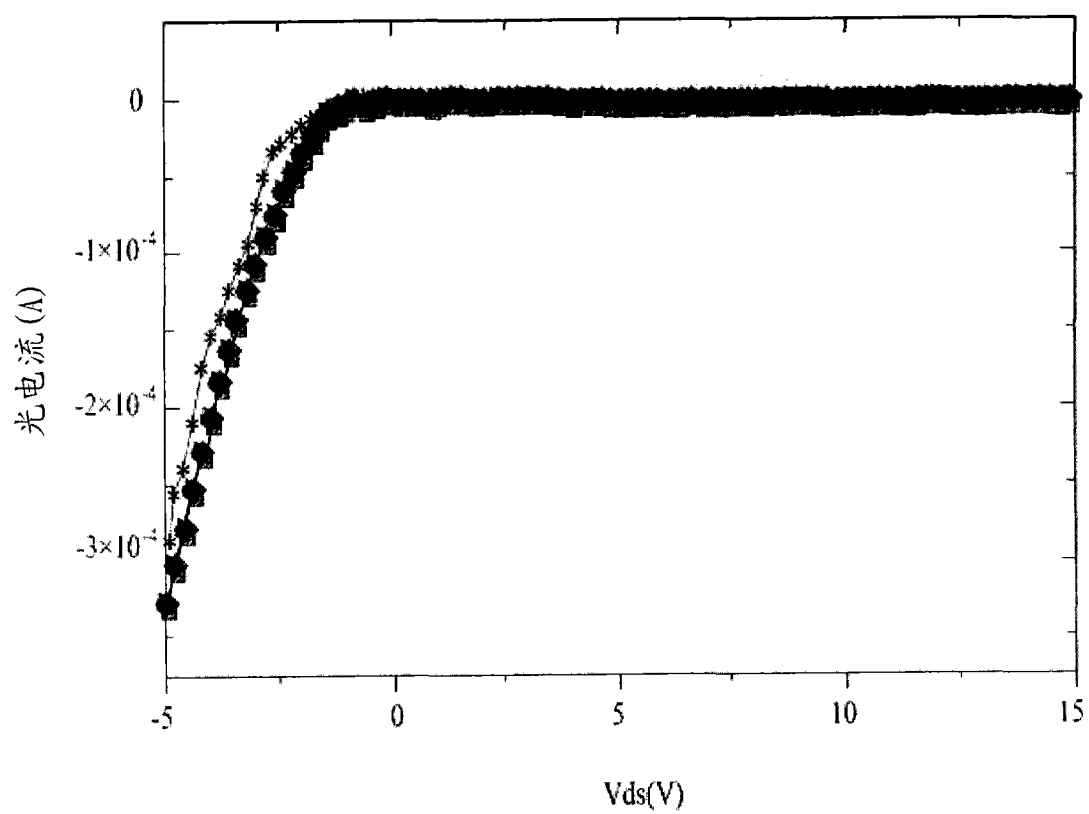


图 5A

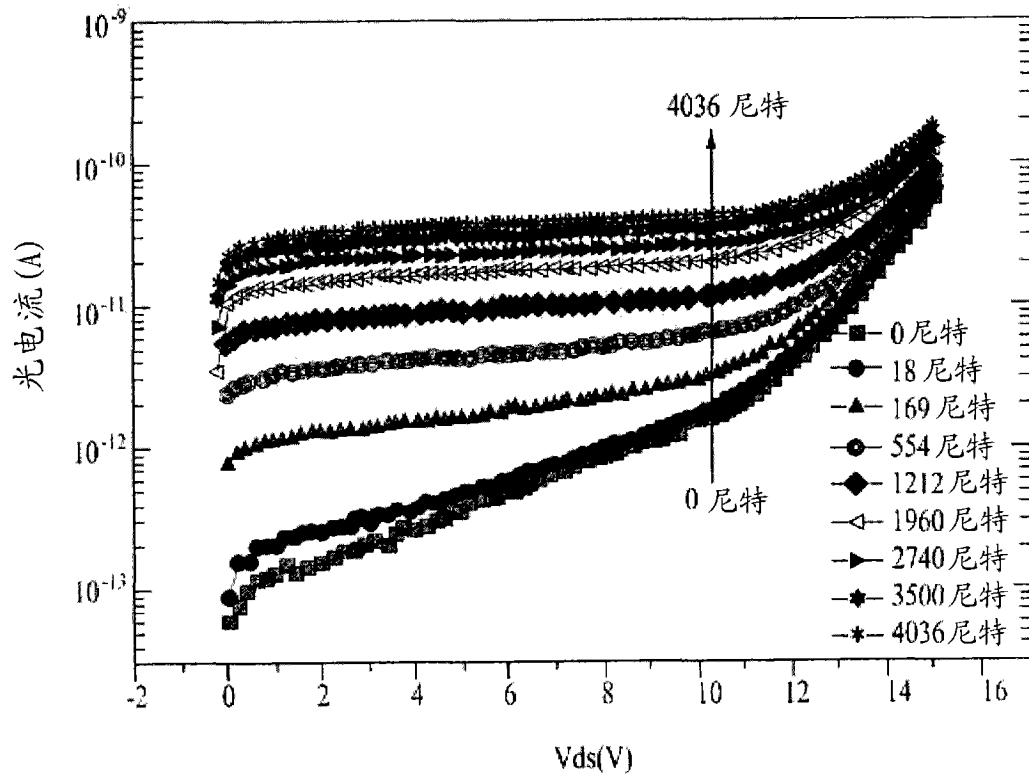


图 5B

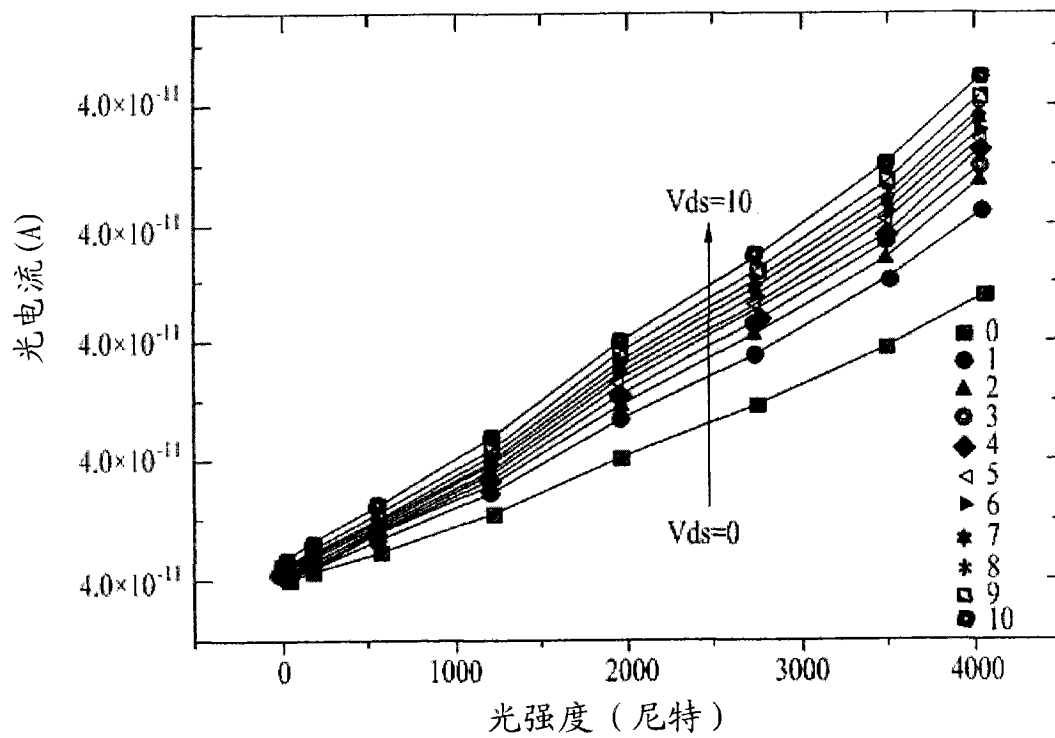


图 6

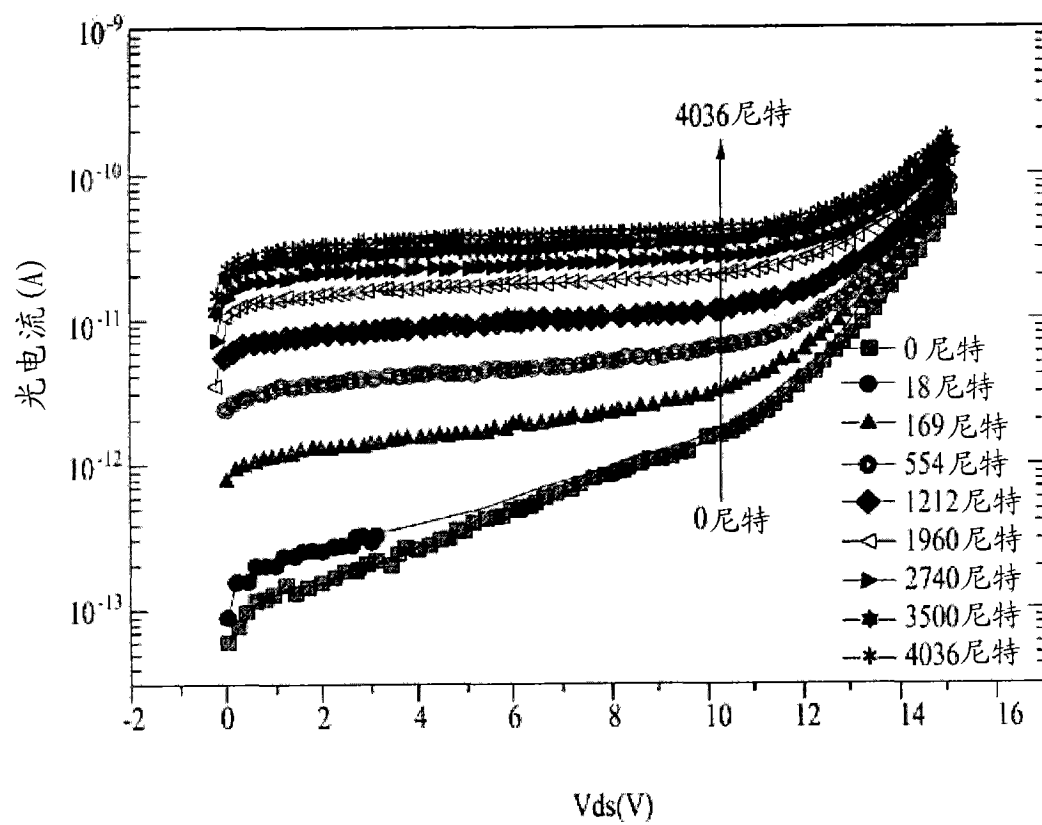


图 7A

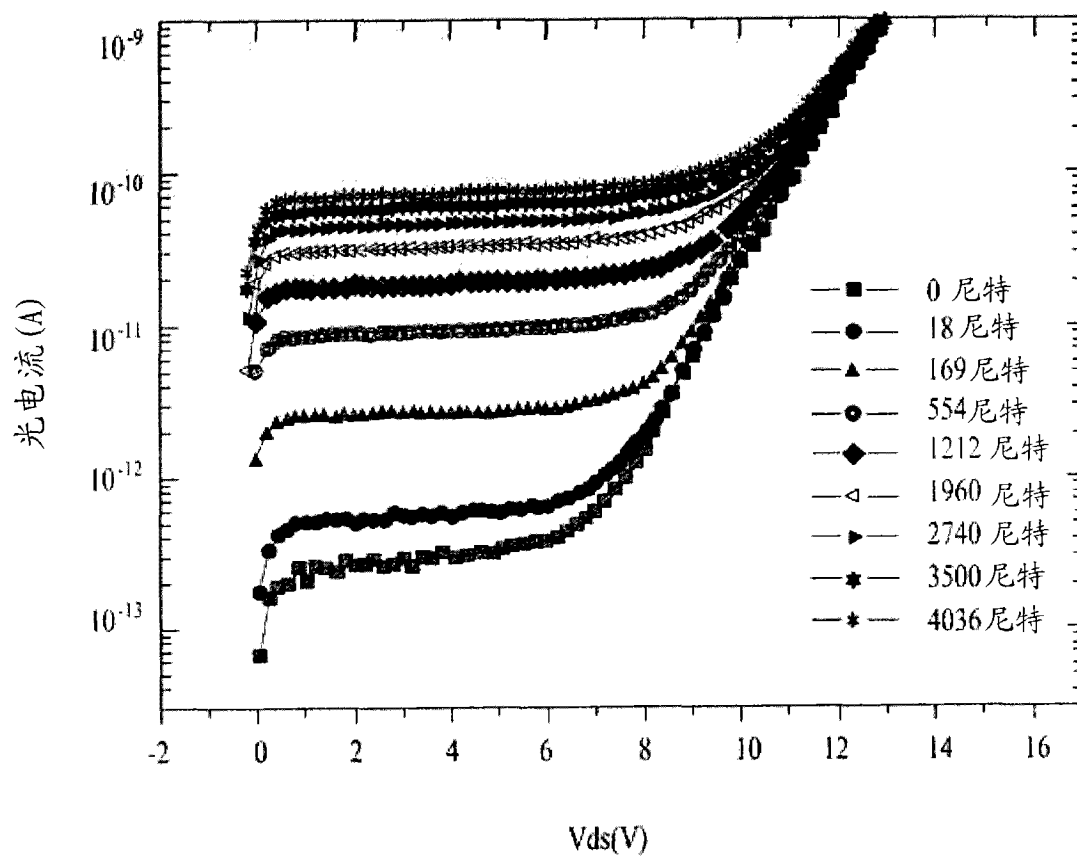


图 7B

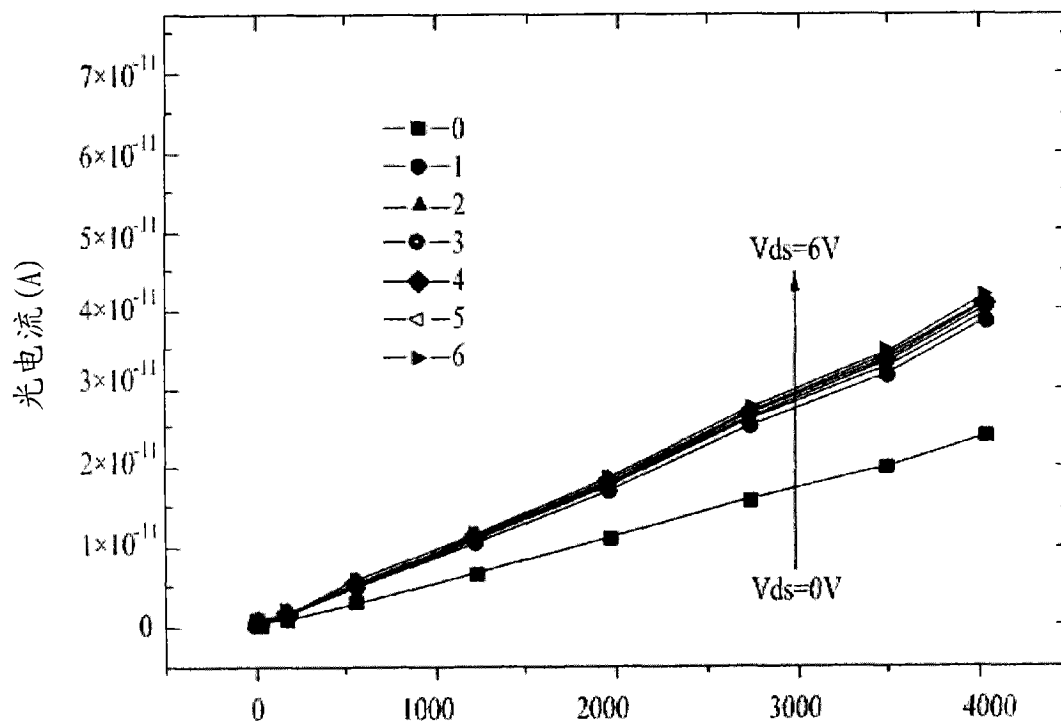


图 8A

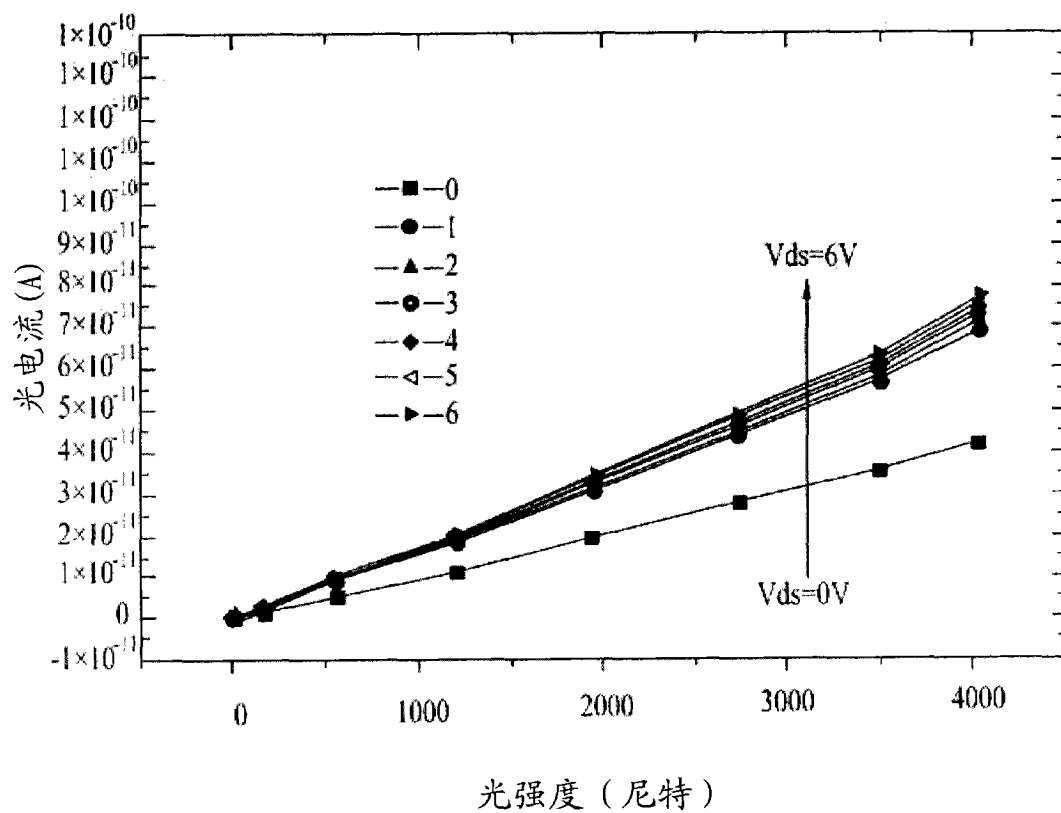


图 8B

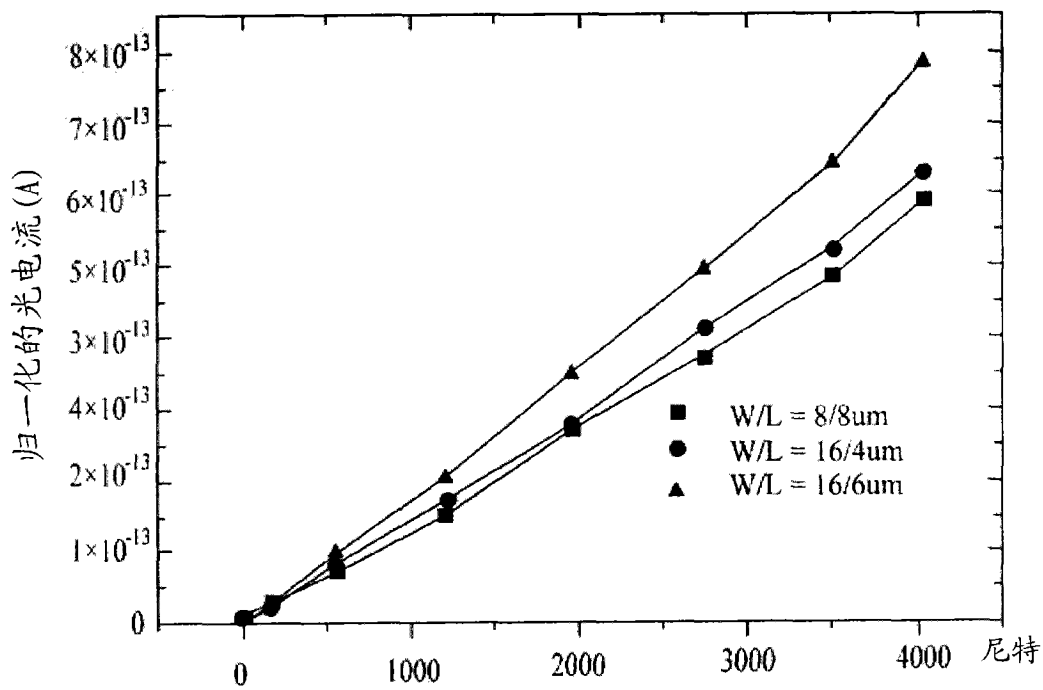


图 9

专利名称(译)	用于自动控制亮度的液晶显示设备和方法		
公开(公告)号	CN102103843B	公开(公告)日	2014-07-09
申请号	CN201010534207.9	申请日	2010-10-29
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	白明基		
发明人	白明基		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/1362 G02F1/1368 G02F1/1335		
CPC分类号	G09G2320/043 G09G2300/0413 G09G3/3648 G09G2320/0626 G02F2001/133388 G02F2201/58 G09G2320/041 G09G3/3406 G09G2360/144		
代理人(译)	李辉 王凯		
优先权	1020090127944 2009-12-21 KR		
其他公开文献	CN102103843A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

用于自动控制亮度的液晶显示设备和方法。公开了包括感光器的液晶显示设备和用于自动控制亮度的方法，该感光器用于感测外部光的亮度，使得感光器可稳定地感测外部光而不受温度或外部噪声的影响。液晶显示设备包括：液晶板，其中限定有显示区和非显示区，且包括彼此相对的第一和第二基板以及填充于第一和第二基板之间的液晶层，第一基板具有从第二基板突出的外部部分；形成于第一基板的非显示区中的选通和数据驱动器；形成于第一基板的外部部分中的感光器；形成于第一基板的被第二基板覆盖的非显示区中的虚设传感器；形成于液晶板之下的背光单元；和控制单元，其包括控制选通驱动器、数据驱动器和背光单元的定时控制器，和提供电源电压的电源单元。

