



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102236229 B

(45) 授权公告日 2014. 03. 12

(21) 申请号 201110120141. 3

(22) 申请日 2011. 05. 04

(30) 优先权数据

10-2010-0042017 2010. 05. 04 KR

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 李载钧 吴载映 崔大正 金善宇

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国 钟强

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362(2006. 01)

G02F 1/1343(2006. 01)

H01L 27/12(2006. 01)

(56) 对比文件

KR 100382807 B1, 2003. 05. 09, 全文.

CN 101093329 A, 2007. 12. 26, 全文.

US 2006028598 A1, 2006. 02. 09, 全文.

KR 100510188 B1, 2005. 08. 26, 全文.

KR 20020045256 A, 2002. 06. 19, 全文.

审查员 张鹏

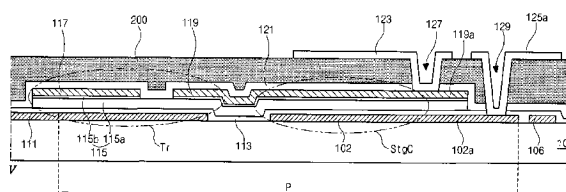
权利要求书1页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

用于面内切换模式液晶显示装置的阵列基板

(57) 摘要

本发明公开了一种用于面内切换模式液晶显示装置的阵列基板。用于液晶显示装置的阵列基板包含：基板；在基板上的栅线和数据线；与栅线平行且与该栅线隔开的公共线；连接到栅线和数据线的薄膜晶体管；在像素区中的多个像素电极；与多个像素电极交替的多个公共电极；在像素区的边缘部分处的至少一个最外部公共电极；对应于薄膜晶体管、栅线和数据线的黑矩阵，该黑矩阵包括无机材料并具有开口部；和在开口部中的滤色层。



1. 一种用于面内切换模式液晶显示装置的阵列基板,包含;
基板;
在所述基板上的栅线和数据线,该栅线 and 该数据线互相交叉以限定像素区;
与所述栅线平行且隔开的公共线;
连接到所述栅线和所述数据线的薄膜晶体管;
在所述像素区中的多个像素电极,该多个像素电极连接到所述薄膜晶体管并与所述数据线平行;
与所述多个像素电极交替的多个公共电极;
在所述像素区的边缘部分处的至少一个最外部公共电极,该至少一个最外部公共电极连接至所述公共线并与所述数据线平行;
对应于所述薄膜晶体管、所述栅线和所述数据线的黑矩阵,该黑矩阵包括无机材料并具有开口部;和
在所述开口部中的滤色层。
2. 如权利要求 1 所述的阵列基板,其中所述黑矩阵包含锗、碳化锗和硅化锗中的一种。
3. 如权利要求 1 所述的阵列基板,其中所述黑矩阵的电阻率等于或大于 $1 \times 10^{15} \Omega \text{ cm}$ 。
4. 如权利要求 1 所述的阵列基板,其中所述黑矩阵在波长约 550 纳米处具有约 5.3 的光密度。
5. 如权利要求 1 所述的阵列基板,其中所述黑矩阵的厚度为约 2000 Å 至约 5000 Å。
6. 如权利要求 1 所述的阵列基板,其中所述至少一个最外部公共电极设置在所述数据线的两侧。
7. 如权利要求 6 所述的阵列基板,其中所述黑矩阵具有对应于所述数据线的通孔。
8. 如权利要求 1 所述的阵列基板,其中所述薄膜晶体管包括连接到所述栅线的栅极、在该栅极上的栅绝缘层、在该栅极上方的栅绝缘层上的半导体层、连接至所述数据线的源极、和与所述源极隔开且连接到所述多个像素电极的漏极。
9. 如权利要求 8 所述的阵列基板,其中所述漏极通过插入在漏极和公共线之间的栅绝缘层与所述公共线重叠。
10. 如权利要求 1 所述的阵列基板,还包括至少一个辅助公共电极,该至少一个辅助公共电极具有与所述多个公共电极相同的层和相同的材料,并连接到所述公共线。
11. 如权利要求 1 所述的阵列基板,其中所述黑矩阵对应于所述至少一个最外部公共电极和在所述数据线与所述至少一个最外部公共电极之间的间隙。

用于面内切换模式液晶显示装置的阵列基板

[0001] 本申请要求于 2010 年 5 月 4 日申请的韩国专利申请 No. 10-2010-0042017 的权益，据此通过援引该专利申请的全部内容而将其结合在此。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种液晶显示装置，尤其涉及一种用于薄膜晶体管上滤色器型面内切换模式液晶显示装置上的阵列基板。

背景技术

[0003] 液晶显示 (LCD) 装置由于其显示运动图像方面的优越性能和高对比度，已经被广泛用于电视或监视器。总体上，LCD 装置利用液晶分子的光学各向异性及偏振特性来产生图像。LCD 装置包括具有两个基板的液晶面板和在该两个基板之间的液晶层。液晶层中的液晶分子通过电场重新取向。因此，液晶分子的取向 (alignment) 根据电场方向而改变且液晶面板的透光率也变化，由此显示图像。

[0004] 在不同类型的 LCD 装置中，有源矩阵型液晶显示 (AM-LCD) 装置因为其高分辨率和显示运动图像的高品质已成为最近研究的主题。

[0005] 在 LCD 装置中，液晶层通过两个基板之间产生的垂直电场驱动。尽管使用垂直电场的 LCD 装置提供了较高的透光率和高孔径比，但 LCD 装置的视角 (viewing angle) 比较狭窄。因此，已开发了诸如面内切换 (IPS) 模式 LCD 装置之类的具有宽视角的其他各种类型的 LCD 装置。

[0006] 图 1 是根据现有技术的面内切换模式液晶显示装置的截面图。图 1 中，下部基板 1 和上部基板 3 彼此相对并彼此隔开。液晶层 5 介于下部基板 1 与上部基板 3 之间。下部基板 1 和上部基板 3 可被分别称作阵列基板和滤色器基板 (color filter substrate)。像素电极 23 和公共电极 25 形成在下部基板 1 上。液晶层 5 通过像素电极 23 和公共电极 25 之间的水平电场“L”驱动。

[0007] 尽管图 1 中未示出，栅线、数据线和薄膜晶体管 (TFT) 形成在下部基板 1 的内表面上，黑矩阵 (black matrix) 和滤色层形成在上部基板 3 的内表面上。上部和下部基板 1 和 3 通过包括环氧树脂的密封图案彼此贴附。

[0008] 当下部和上部基板 1 和 3 彼此贴附时，可能由于下部和上部基板 1 和 3 未对准即贴附错误而导致发生漏光并且 IPS 模式 LCD 装置的孔径比可能减小。结果，基于贴附误差余量 (margin of attachment error) 来制造 IPS 模式 LCD 装置。特别地，由于基于贴附误差余量形成的黑矩阵宽度大于设计宽度，因此 IPS 模式 LCD 装置的孔径比将被进一步减小。

[0009] 为提高孔径比，滤色器上薄膜晶体管 (TOC) 型 LCD 装置和薄膜晶体管上滤色器 (COT) 型 LCD 装置已成为最近研究的主题，这里 TFT 和滤色层形成在单个基板上。

[0010] 图 2 示出根据现有技术用于薄膜晶体管上滤色器型面内切换模式液晶显示装置的阵列基板的截面图。在图 2 中，栅线 (未显示)、公共线 (common line) 2 和数据线 4 形成在基板 10 上。公共线 2 与栅线隔开且与其平行，并且数据线 4 与栅线交叉以限定像素区

P。自公共线 2 延伸的最外部公共电极 6 形成在像素区 P 的边缘部分处。

[0011] 连接到栅线和数据线 4 的薄膜晶体管 (TFT) Tr 包含栅极 11、栅绝缘层 13、半导体层 15、源极 17 和漏极 19。漏极 19 延伸以与公共线 2 重叠 (overlap)。公共线 2 的重叠部分作为第一电容电极 2a、漏极 19 的重叠部分作为第二电容电极 19a、和在第一和第二电容电极 2a 和 19a 的栅绝缘层作为介电层构成存储电容 StgC。

[0012] 钝化层 21 形成在 TFT Tr 上, 并且黑树脂的黑矩阵 30 形成在该钝化层 21 上。黑矩阵 30 对应于栅线、数据线 4 和 TFT Tr。包括红、绿、蓝滤色器的滤色层 33 形成在黑矩阵 30 和钝化层 21 上。红、绿和蓝滤色器顺序且重复地设置在像素区 P 中。外覆层 (overcoat layer) 35 形成在黑矩阵 30 和滤色层 33 上, 并且像素电极 24 和公共电极 26 形成在外覆层 35 上。外覆层 35 和滤色层 33 具有暴露出 TFT Tr 的漏极 19 的漏极接触孔 27。像素电极 23 通过漏极接触孔 27 电连接至漏极 19。

[0013] 在薄膜晶体管上滤色器 (COT) 型面内切换 (IPS) 模式液晶显示 (LCD) 装置中, 黑矩阵 30 防止红、绿和蓝滤色器色彩混合以提高对比度。另外, 黑矩阵 30 屏蔽掉 TFT Tr 的入射光以防止 TFT Tr 误操作。为实现足够的光屏蔽特性, 需要黑矩阵 30 具有等于或大于 4.0, 优选地, 等于或大于约 5.0 的光密度。当黑树脂形成黑矩阵 30 时, 对于大于或等于 4.0 的光密度黑矩阵 30 具有大约为 $1\mu\text{m}$ 至 $2\mu\text{m}$ 的厚度。

[0014] 此外, 形成滤色层 33 以与相对厚的黑矩阵 30 的边缘部分重叠, 并且在相对厚的黑矩阵 30 的边缘部分产生台阶差。由于台阶差而可导致诸如摩擦工艺 (rubbing process) 这样的随后工艺变差。因此, 在滤色层 33 和黑矩阵 30 上形成外覆层 35 以防止因台阶差而导致的变差。然而, 由于外覆层 35 导致制造工艺复杂且制作成本增加。

[0015] 通过对用诸如炭黑之类的黑色素而着色的树脂层进行构图来形成黑矩阵 30。黑树脂黑矩阵 30 的电阻率等于或小于约 $1 \times 10^7 \Omega \text{cm}$ 。因此, 当黑矩阵 30 设置于诸如栅线、数据线 4 和公共线 2 这样的导线上方时, 在导线中会产生电阻电容 (RC) 延迟, 并且由于串扰而导致显示质量变差。

[0016] 图 3A 和 3B 分别是示出根据现有技术薄膜晶体管上滤色器型面内切换模式液晶显示装置的电阻电容延迟和显示质量变差。

[0017] 在图 3A 和 3B 中, 第一和第二数据信号 DS1 和 DS2 对应于 COT 型 IPS 模式 LCD 装置的上部 UP 和下部 LP。当黑矩阵 30 形成在数据线 4 上时, 与第一数据信号 DS1 相比, 第二数据信号 DS2 被延迟, 使得第二数据信号 DS2 的上升和下降时间长于第一数据信号 DS1 的上升和下降时间。结果, 与上部 UP 的图像相比, 下部 LP 的图像具有较差的显示质量, 例如低对比度和低亮度。因此, COT 型 IPS 模式 LCD 装置具有不均匀的显示质量。

发明内容

[0018] 因此, 本发明涉及一种用于面内切换模式液晶显示装置的阵列基板, 该阵列基板充分消除了由于现有技术局限性和缺点而导致的一个或多个问题。

[0019] 本发明的优点是提供一种用于薄膜晶体管上滤色器型面内切换模式液晶显示装置的阵列基板, 这里, 防止了由于滤色器和黑矩阵导致的台阶差并且通过使用无机材料黑矩阵省略了平面化工艺 (planarization process)。

[0020] 本发明的另一个优点是提供一种用于薄膜晶体管上滤色器型面内切换模式液晶

显示装置的阵列基板,这里,防止了电阻电容延迟并且通过使用无机材料黑矩阵提高了显示质量。

[0021] 本发明的其他特征和优点将在下面的说明中阐明,且其部分可以根据所述说明将显而易见,或者可从本发明的实践中领会到。通过所撰写的说明书、其权利要求书以及附图中具体指出的结构可实现和获得本发明的这些或其他优点。

[0022] 正如所具体表示和概括描述的,为达到这些和其他优点,并根据本发明的目的,用于面内切换模式液晶显示装置的阵列基板包括:基板;在基板上的栅线 and 数据线,栅线 and 数据线相互交叉以限定像素区;与栅线平行且与栅线隔开的公共线;连接到栅线 and 数据线的薄膜晶体管;在像素区中的多个像素电极,该多个像素电极连接到薄膜晶体管且与数据线平行;与多个像素电极交替的多个公共电极;在像素区边缘部分的至少一个最外部公共电极,该至少一个最外部公共电极连接到公共线且与数据线平行;对应于薄膜晶体管、栅线 and 数据线的黑矩阵,该黑矩阵包括无机材料并具有开口部;和在开口部中的滤色层。

[0023] 应理解,前面的概括性描述和下面的详细描述都是示例性的和解释性的,意在对本发明提供进一步的解释。

附图说明

[0024] 包含的附图提供了对本发明的进一步理解且其结合到说明书中并构成说明书的一部分,其示出了本发明的实施方式并与描述一起用于解释本发明的原理。

[0025] 在图中:

[0026] 图 1 是示出根据现有技术的面内切换模式液晶显示装置的截面图;

[0027] 图 2 是示出根据现有技术用于薄膜晶体管上滤色器型面内切换模式液晶显示装置的截面图;

[0028] 图 3A 和 3B 分别是示出根据现有技术用于薄膜晶体管上滤色器型面内切换模式液晶显示装置的电阻电容延迟和显示质量变差的图;

[0029] 图 4 显示根据本发明实施方式的用于薄膜晶体管上滤色器型面内切换模式液晶显示装置的阵列基板的平面图;

[0030] 图 5 是沿图 4 的线 V-V 截取的截面图;

[0031] 图 6 是沿图 4 的线 VI-VI 截取的截面图;和

[0032] 图 7 是示出根据本发明第二实施方式的薄膜晶体管上滤色器型面内切换模式液晶显示装置的截面图。

具体实施方式

[0033] 现在将详细参考本发明的实施方式,在附图中示出了其实例。在任何可能之处,将使用相似的参考数字表示相同或相似的部件。

[0034] 图 4 显示根据本发明实施方式的用于薄膜晶体管上滤色器型面内切换模式液晶显示装置的阵列基板的平面图,图 5 是沿图 4 的线 V-V 截取的截面图,和图 6 是沿图 4 的线 VI-VI 截取的截面图。

[0035] 图 4 中,公共线 102、栅线 103 和数据线 104 形成在基板 101 上。公共线 102 与栅线 103 平行,并且栅线 103 和数据线 104 相互交叉以限定像素区 P。薄膜晶体管 (TFT) Tr 连

接到栅线 103 和数据线 104。TFT Tr 包括栅极 111、栅绝缘层 113(图 5)、半导体层(图 5)、源极 117 和漏极 119。栅极 111 连接到栅线 103,源极 117 连接到数据线 104。源极 117 和漏极 119 彼此隔开。

[0036] 另外,漏极 11 延伸以与公共线 102 重叠。公共线 102 和漏极 119 的重叠部分分别作为第一和第二电容电极 102a 和 109a,使得第一和第二电容电极 102a 和 109a 以及第一和第二电容电极 102a 和 109a 之间的栅绝缘层 113 构成存储电容 StgC。

[0037] 最外部公共电极 106、多个公共电极 125 和辅助公共电极 125a 形成在像素区 P 中。最外部公共电极 106、多个公共电极 125 和辅助公共电极 125a 与数据线 104 平行并与公共线 102 连接。最外部公共电极 106 设置在像素区 P 的边缘部分处且与数据线 104 隔开。最外部公共电极 106 自公共线 102 延伸并与公共线 102 具有相同层。多个公共电极 125 彼此隔开,并且辅助公共电极 125a 与最外部公共线 106 重叠。辅助公共电极 125a 与多个公共电极 125 具有相同层。此外,辅助公共电极 125a 和多个公共电极 125 的端部连接到公共连接图案 125b。

[0038] 辅助公共电极 125a 通过公共线接触孔 129 电连接到公共线 102 并与数据线 104 部分重叠以覆盖数据线 104 和最外部公共电极 106 之间的间隔。因此,辅助公共电极 125a 传送施加到公共线 102 的公共电压至多个公共电极 125,并防止由于数据线 104 和最外部公共电极 106 之间所产生的电场而导致的诸如串扰这样的变差。

[0039] 多个像素电极 123 形成在像素区 P。多个像素电极 123 和多个公共电极 125 相互交替设置。多个像素电极 123 通过漏极接触孔 127 电连接到从漏极 119 延伸出来的第二电容电极 119a。此外,多个像素电极 123 可与多个公共电极 125 有相同层。

[0040] 多个像素电极 123 和多个公共电极 125 可具有至少一个弯曲部分以获得多域结构。例如,多个像素电极 123 和多个公共电极 125 的每个关于其中心部分对称弯曲以使得像素区可具有 2 域结构(two-domain structure)。由于 2 域结构,可以防止变差诸如在特定视角的颜色反相(color conversion)并进一步改善 COT 型 IPS 模式 LCD 装置的视角。尽管图 4 中数据线 104、多个像素电极 123、多个公共电极 125 和辅助公共电极 125a 均形成为具有弯曲部分,在另一个实施方式中数据线、多个像素电极、多个公共电极和辅助公共电极也可形成为直线形而没有弯曲部分。

[0041] 黑矩阵 200 和滤色层 133 形成在具有 TFT Tr 的基板上(图 5)。黑矩阵 200 对应于公共线 102、栅线 103、数据线 104 和 TFT Tr。滤色器 133 包括红、绿和蓝滤色器,并且红、绿和蓝滤色器中的每一个交替设置在像素区 P 中。

[0042] 黑矩阵 200 包括无机材料。例如,该无机材料可包含锗(Ge)、碳化锗(GeC)和硅化锗(GeSi)中的一种。由于无机材料薄膜的透光率小于有机材料薄膜的透光率,因此与根据现有技术的黑树脂的黑矩阵 30(图 2)相比,无机材料的黑矩阵 200 具有相对较小的厚度。结果,使由于黑矩阵 200 导致的台阶差减至最小,且防止了由于台阶差导致的诸如摩擦工艺(rubbing process)之类的随后工艺变差。因此省去了用于平坦化的外覆层且简化了制造工艺。

[0043] 此外,无机材料薄膜的介电常数小于有机材料薄膜的介电常数,且无机材料的电阻率大于有机材料薄膜的电阻率。结果,即使无机材料的黑矩阵 200 形成在公共线 102、栅线 103 和数据线 104 上方,也能最小化电阻电导(resistive-conductive, RC)延迟。

[0044] 图 5 和 6 中,公共线 102、栅线 103(图 4)、栅极 111 和辅助公共电极 106 形成在具有像素区 P 的基板 101 上。栅极 111 连接到栅线 103,并且公共线 102 与栅线 103 平行且与其隔开。辅助公共电极 106 自公共线 102 延伸且设置在像素区 P 的边缘部分处。

[0045] 栅绝缘层 113 形成在公共线 102、栅线 103、栅极 111 和辅助公共电极 106 上。半导体层 115 形成在栅极 111 上方的栅绝缘层 113 上。半导体层 115 包括本征硅的有源层 115a 和杂质掺杂硅的欧姆接触层 115b。此外,源极和漏极 117 和 119 形成在半导体层 115 上,数据线 104 形成在栅绝缘层 113 上。源极和漏极 117 和 119 彼此隔开,并且数据线 104 与栅线 103 交叉以限定像素区 P。数据线 104 可与最外部公共电极 106 隔开。栅极 111、栅绝缘层 113、半导体层 115、源极 117 和漏极 119 构成了薄膜晶体管 (TFT) Tr。

[0046] 漏极 119 延伸以与公共线 102 重叠。公共线 102 和漏极 119 的重叠部分分别用作第一和第二电容电极 102a 和 109a,使得第一和第二电容电极 102a 和 109a 以及在第一和第二电容电极 102a 和 109a 之间的栅绝缘层 113 构成存储电容 StgC。尽管图 5 和 6 中包括有源层 115a 和欧姆接触层 115b 的半导体层 115 进一步被插入在栅绝缘层 113 和第二电容电极 109a 之间,但是在另一实施方式中可通过不同的制造工艺省去在第二电容电极 109a 下方的半导体层。此外,尽管图 5 和 6 中包括有源层 115a 和欧姆接触层 115b 的半导体层 115 进一步被插入在栅极 113 和数据线 104 之间,但是在另一实施方式中可通过不同的制造工艺省去在数据线 104 下方的半导体层。

[0047] 无机绝缘材料的钝化层 121 形成在数据线 104、源极 117 和漏极 119 上,并且无机材料的黑矩阵 200 形成在钝化层 121 上。黑矩阵 200 可对应于公共线 102、栅线 103、数据线 104 和 TFT Tr。而且,黑矩阵 200 由包括锗 (Ge) 的无机材料形成。例如,无机材料可包括锗 (Ge)、碳化锗 (GeC) 和硅锗 (GeSi) 中的一种。由于无机材料薄膜的透光率小于诸如黑树脂这样的有机材料薄膜的透光率,因此与根据现有技术的黑树脂的黑矩阵 30(图 2) 相比,无机材料的黑矩阵 200 具有相对小的厚度。结果,使由于黑矩阵 200 导致的台阶差减至最小,且防止了由于台阶差导致的诸如摩擦工艺之类的随后工艺变差。因此,可省掉用于平坦化的上覆层且简化了制造工艺。

[0048] 为实现充分的遮光特性,需要黑矩阵 200 具有在预定范围内的光密度。根据以下等式 I,光密度 OD 被限定为透射光 (transmitted light) 的输出强度 I_{out} 与入射光的输入强度 I_{in} 的比率。

[0049] $OD = -\log(I_{out}/I_{in})$ ----- 等式 I

[0050] 对于给定的入射光输入强度,随着透射光的输出强度降低,光密度增加。

[0051] 例如,可需要黑矩阵 200 具有等于或大于 4.0,优选等于或大于约 5.0 的光密度,以使黑矩阵 200 能够防止滤色器色彩混合并防止由于漏光导致的 TFTTr 的误操作。对于等于或大于约 4.0 的光密度,尽管根据现有技术的黑树脂的黑矩阵 30 具有约 $1\mu m$ 至约 $2\mu m$ 的厚度,但是无机材料的黑矩阵 200 可具有约 $2000\text{ \AA}$ 至约 $5000\text{ \AA}$ 的厚度。例如,具有约 $3000\text{ \AA}$ 厚度的无机材料黑矩阵 200 具有等于或大于约 4.0 的光密度。因此,降低了无机材料黑矩阵 200 的厚度且减小了由于黑矩阵 200 导致的台阶差。

[0052] 表 1 示出了根据本发明第一实施方式的黑矩阵 200 关于 COT 型 IPS 模式 LCD 装置中入射光波长的光密度。

[0053] <表 1>

[0054]

波长	450nm	550nm	610nm
光密度	5.3	5.3	4.0

[0055] 表 1 中,黑矩阵 200 由锗 (Ge) 形成且具有约 $3000 \text{ \AA}$ 的厚度。

[0056] 如表 1 中所示,锗 (Ge) 的黑矩阵 200 在约 450nm 和约 550nm 的波长处具有约 5.3 的相对高的光密度。此外,锗 (Ge) 的黑矩阵 200 具有约 4.0 的光密度,这与在 610nm 的波长处具有约 $1 \mu\text{m}$ 至约 $2 \mu\text{m}$ 厚度的黑树脂的黑矩阵 30 的光密度相似。因此,与根据现有技术的黑树脂的黑矩阵 30 相比,即使无机材料的黑矩阵 200 具有较小厚度,也具有优良的遮光特性。

[0057] 此外,与根据现有技术的黑树脂的黑矩阵 30 相比,无机材料的黑矩阵 200 具有较小的介电常数和较大的电阻率。结果,降低了在诸如公共线 102、栅线 103 和数据线 104 这样的导线中的电阻电容 (RC) 延迟。例如,无机材料的黑矩阵 200 可具有等于或大于约 $1 \times 10^{15} \Omega \text{ cm}$ 的电阻率。

[0058] 表 2 示出了在根据本发明第一实施方式的 COT 型 IPS 模式 LCD 装置中通过数据线 104 传输的信号的上时间时间和下降时间。

[0059] < 表 2 >

[0060]

	上升时间 (Tr, 微秒 (μsec))	下降时间 (Tf, 微秒)	上升时间+下降 时间 (Tr + Tf, 微秒)
基准值	0.8	0.8	1.6
数据线+黑树脂的黑矩阵	1.6	1.6	3.2
数据线+无机材料的黑矩阵	1.0	0.8	1.8

[0061] 表 2 中,对于通过其上顺序形成有钝化层和黑矩阵的数据线传输的信号测量上升时间和下降时间。当根据现有技术的黑树脂的黑矩阵 30 形成在数据线上时,信号的上升时间、下降时间和上升和下降时间的总和分别为约 1.6、约 1.6 和约 3.2,其约为基准值的两倍。当无机材料的黑矩阵 200 形成在数据线上时,信号的上升时间、下降时间和上升时间和下降时间的总和分别为约 1.0、约 0.8 和约 1.8,其与基准值相似。因此,通过数据线 104 传输的信号 RC 延迟被最小化且防止了诸如不均匀对比度和不均匀亮度这样的显示质量变差。

[0062] 包括红、绿和蓝滤色器的滤色层 133 形成在黑矩阵 200 和钝化层 121 上。尽管图 5 和 6 中示出了滤色层 133 与黑矩阵 200 的侧表面接触,但是滤色层 133 的边缘部分可形成在黑矩阵 200 上以与黑矩阵 200 重叠。红、绿和蓝滤色器可在经由黑矩阵 200 暴露的钝化层 121 上形成,且可顺序且重复地设置在像素区 P 中。滤色层 133 和钝化层 121 具有暴露

出自漏极 119 延伸的第二电容电极 119a 的漏极接触孔 127, 并且黑矩阵 200、钝化层 121 以及栅绝缘层 113 具有暴露出公共线 102 的公共线接触孔 129。

[0063] 多个像素电极 123、多个公共电极 125 和辅助公共电极 125a 形成在黑矩阵 200 和滤色层 133 上。多个像素电极 123、多个公共电极 125 和辅助公共电极 125a 可包括透明导电材料且可设置成与数据线 104 平行。多个像素电极 123 经由漏极接触孔 127 连接到第二电容电极 119a, 使得多个像素电极 123 电连接到漏极 119。多个公共电极 125 与多个像素电极 123 交替设置在像素区中。辅助公共电极 125a 设置在像素电极 P 的边缘部分处以与最外部公共电极 106 重叠, 且经由公共线接触孔 129 连接到公共线 102。辅助电极 125a 和多个公共电极 125 的端部连接到公共连接图案 125b (图 4)。

[0064] 在 COT 型 IPS 模式 LCD 装置中, 由于黑矩阵 200 和滤色层 133 形成在具有 TFT Tr 的基板 101 上, 因此使黑矩阵 200 的宽度最小化且防止了由于贴附误差导致的孔径比减小。此外, 由于黑矩阵 200 包括无机材料, 因此即使黑矩阵 200 具有相对小的厚度, 也具有足够的遮光特性 (相对大的光密度)。结果, 使由于黑矩阵 200 导致的台阶差减至最小且防止了由于台阶差导致的诸如摩擦工艺之类的随后工艺变差。此外, 通过省掉用于平坦化的上覆层而简化了制造工艺。而且, 由于无机材料的黑矩阵 200 具有相对大的电阻率和相对小的介电常数, 因此最小化了 RC 延迟且改善了显示质量。

[0065] 图 7 是示出根据本发明第二实施方式的薄膜晶体管上滤色器型面内转换模式液晶显示装置的截面图。由于其他部分与第一实施方式的那些相似, 因此图 7 示出了与数据线相邻的部分。

[0066] 图 7 中, 最外部公共电极 206 形成在基板 201 上的像素区的边缘部分处, 并且栅绝缘层 213 形成在最外部公共电极 206 上。数据线 204 形成在栅绝缘层 213 上。最外部公共电极 206 设置在数据线 204 的两侧。钝化层 221 形成在数据线 204 上, 并且无机材料的黑矩阵 300 形成在钝化层 221 上。黑矩阵 300 覆盖数据线 204 和最外部公共电极 206 之间的间隙从而防止经由该间隙漏光。此外, 黑矩阵 300 具有对应于数据线 204 的通孔 THA, 从而暴露出在数据线 204 上方的钝化层 221。

[0067] 包括红、绿和蓝滤色器的滤色层 233 形成在钝化层 221 和黑矩阵 300 上, 并且辅助公共电极 225a 形成在滤色层 233 和黑矩阵 300 上。尽管图 7 中示出滤色层 233 接触黑矩阵 300 的侧表面, 但是滤色层 233 的边缘部分可形成在黑矩阵 300 上以与该黑矩阵 300 重叠。红、绿和蓝滤色器可形成在经由黑矩阵 300 暴露的钝化层 221 上且可顺序和重复地设置在像素区 P 中。辅助公共电极 206 与最外部公共电极 225a 重叠。

[0068] 在第二实施方式的 COT 型 IPS 模式 LCD 装置中, 由于黑矩阵 300 未设置在数据线 204 正上方, 并且暴露出在数据线 204 正上方的钝化层 221, 进一步改善了电阻电容 (RC) 延迟。如第一实施方式的表 2 所示, 当黑矩阵 200 (图 6) 形成在数据线 104 (图 6) 正上方时, 约 1.8 微秒 (μsec) 的上升时间和下降时间的总和稍长于约 1.6 μsec 的基准值。在第二实施方式中, 由于去除了在数据线 204 正上方的黑矩阵 300, 因此上升时间和下降时间的总和可基本与基准值相同。

[0069] 因此, 在本发明的 COT 型 IPS 模式 LCD 装置中, 由于薄膜晶体管、黑矩阵和滤色层形成在单个基板上, 因此不需要贴附误差余量。结果, 最小化了黑矩阵宽度并且改善了孔径比。此外, 由于黑矩阵由无机材料形成, 因此即使具有相对小的厚度, 黑矩阵也具有相对大

的光密度。结果,最小化了由于黑矩阵导致的台阶差且防止了由于台阶差导致的诸如摩擦工艺之类的随后工艺变差。另外,通过省掉用于平坦化的上覆层简化了制造工艺。而且,由于无机材料黑矩阵具有相对大的电阻率和相对小的介电常数,因此最小化了电阻电容延迟并改善了显示质量。

[0070] 本领域技术人员将理解,在不脱离本发明的精神和范围的情况下可对本发明作出各种修改和变化。由此,只要落在所附的权利要求书及其等价物的范围内,本发明覆盖本发明的各种修改和变化。

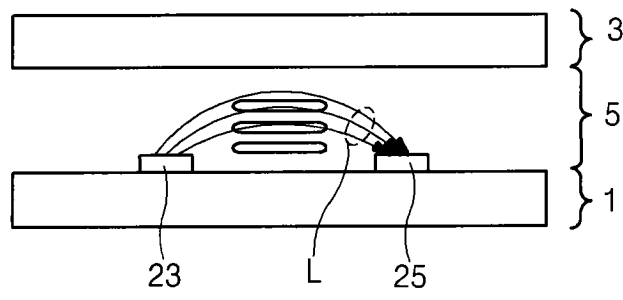


图 1

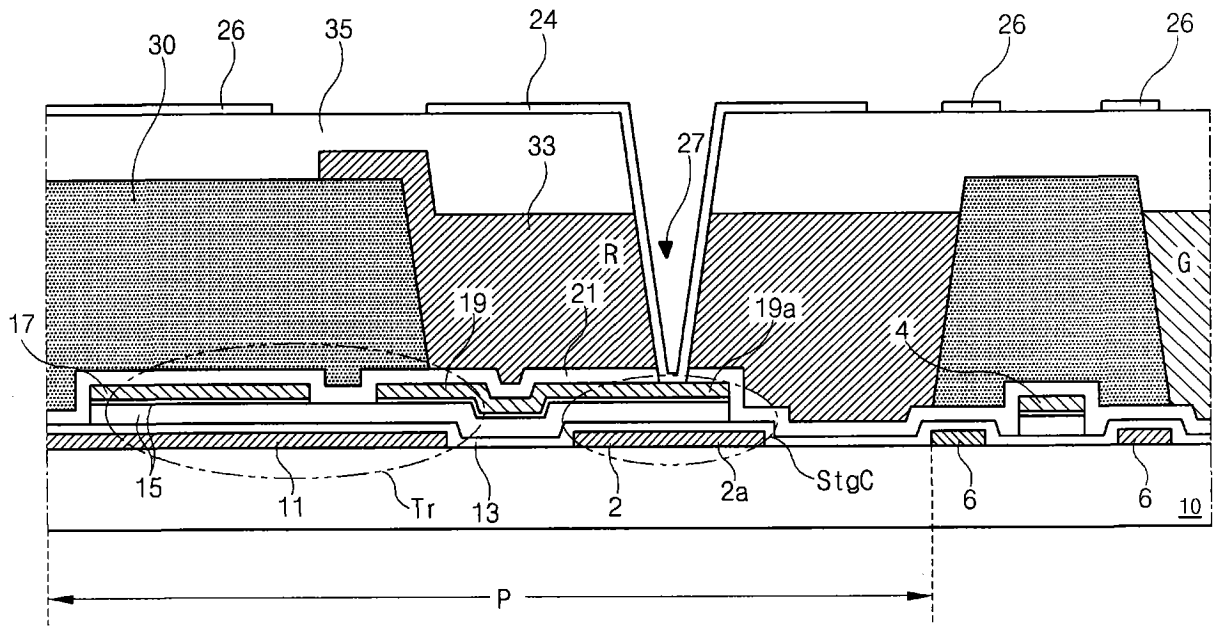


图 2

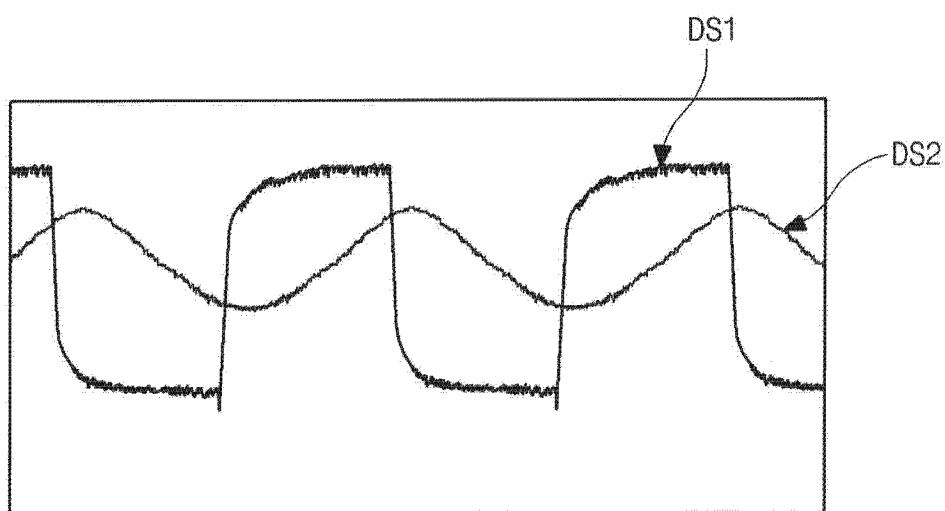


图 3A

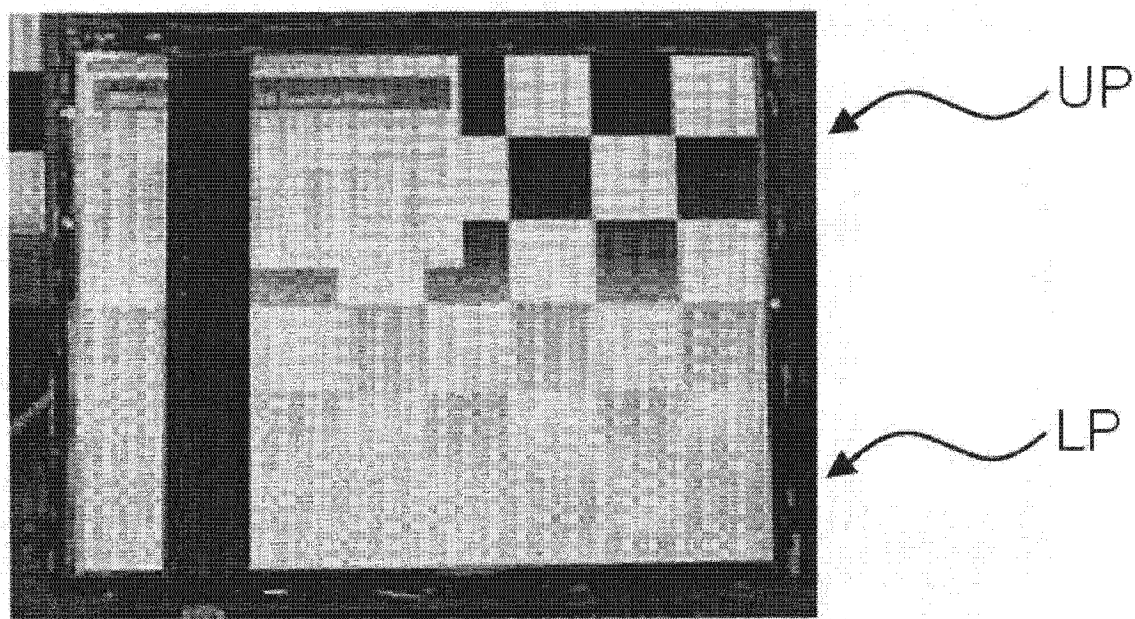


图 3B

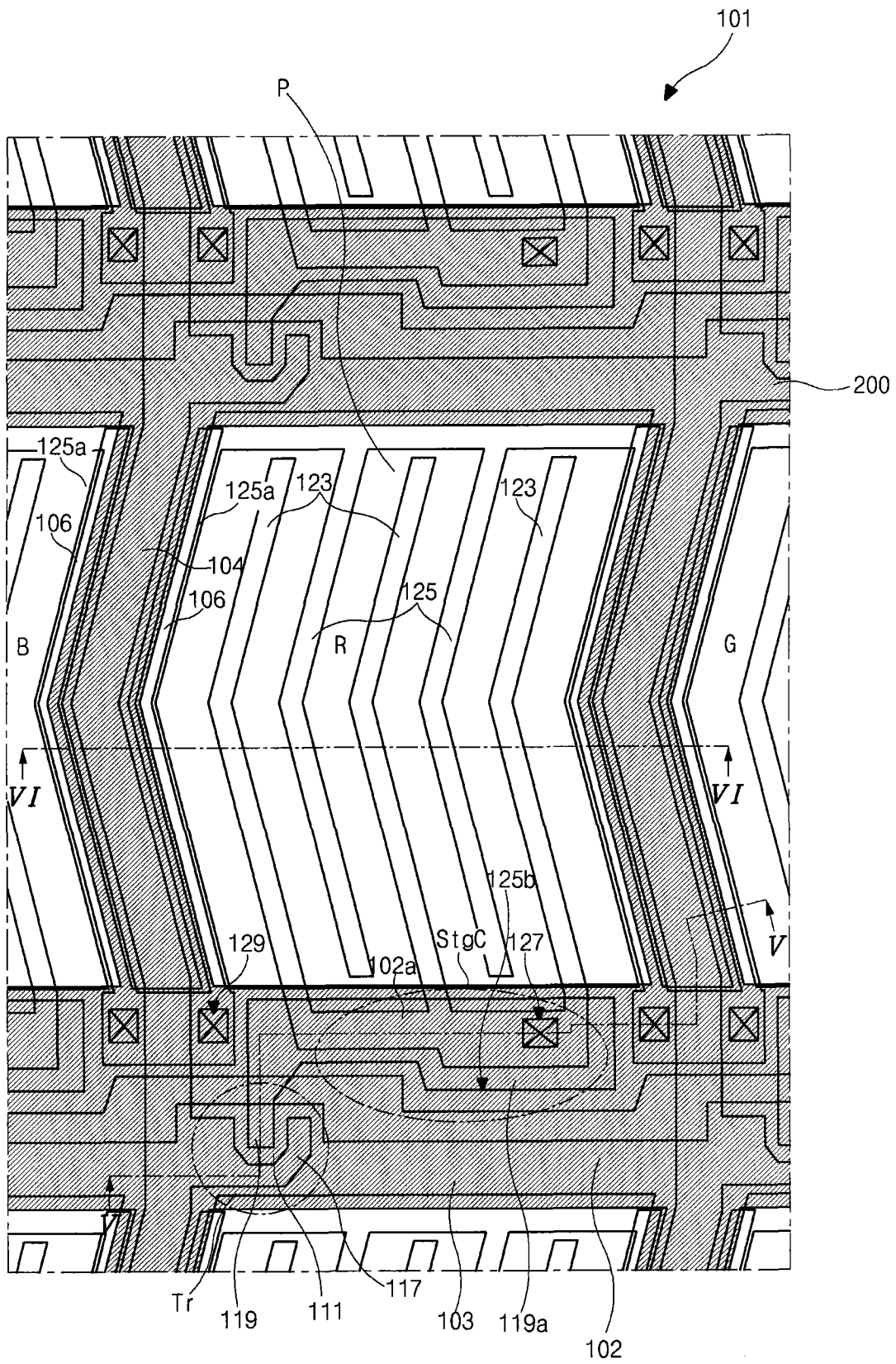


图 4

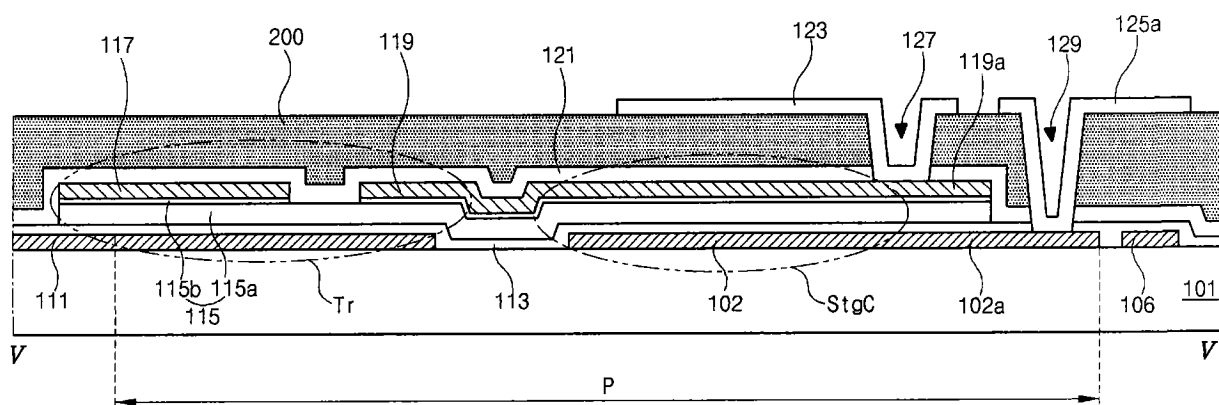


图 5

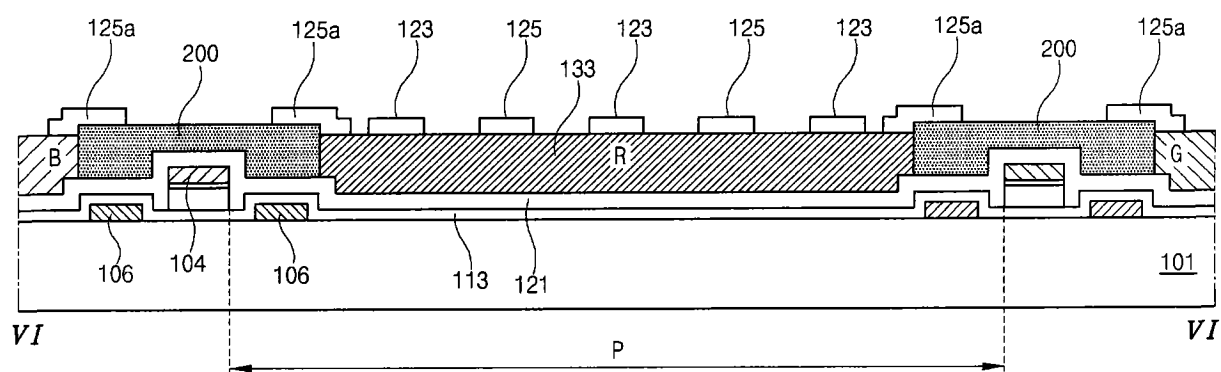


图 6

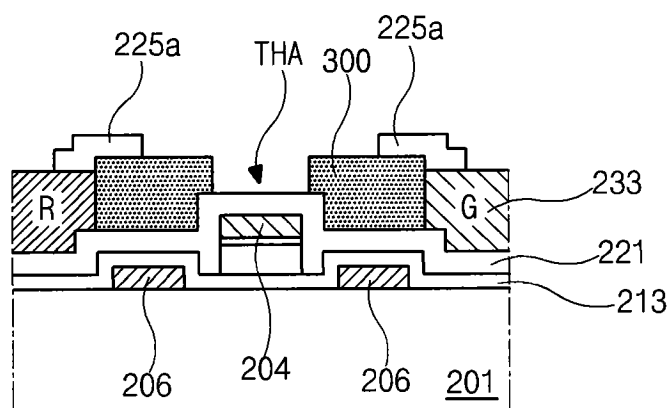


图 7

本发明公开了一种用于面内切换模式液晶显示装置的阵列基板。用于液晶显示装置的阵列基板包含：基板；在基板上的栅线和数据线；与栅线平行且与该栅线隔开的公共线；连接到栅线和数据线的薄膜晶体管；在像素区中的多个像素电极；与多个像素电极交替的多个公共电极；在像素区的边缘部分处的至少一个最外部公共电极；对应于薄膜晶体管、栅线和数据线的黑矩阵，该黑矩阵包括无机材料并具有开口部；和在开口部中的滤色层。

