



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101063782 B

(45) 授权公告日 2010. 07. 28

(21) 申请号 200710096987. 1

审查员 佟晓惠

(22) 申请日 2007. 04. 26

(30) 优先权数据

10-2006-0038788 2006. 04. 28 KR

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 洪炯基

(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 祁建国

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362(2006. 01)

G02F 1/1335(2006. 01)

G02F 1/133(2006. 01)

G09G 3/36(2006. 01)

G09G 3/20(2006. 01)

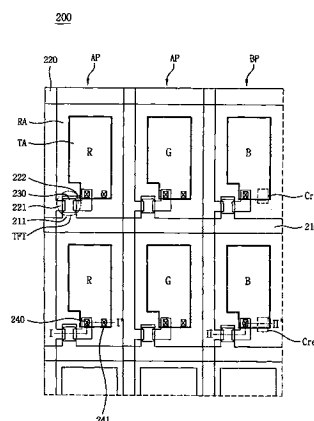
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 9 页

(54) 发明名称

液晶显示器及其阵列基板

(57) 摘要

本发明公开了一种液晶显示器。该液晶显示器包括上基板,包括彩色像素的下基板和液晶层。该彩色像素包括基准彩色像素和校正彩色像素。所述基准彩色像素和校正彩色像素均包括薄膜晶体管、设置在反射区域中的反射电极和设置在透射区域中并与所述薄膜晶体管电连接的透射电极。将施加给基准彩色像素的透射电极的数据电压施加给基准彩色像素的反射电极。将施加给校正彩色像素的透射电极的数据电压降低为补偿电压,并将该补偿电压施加给所述校正彩色像素的反射电极。



1. 一种液晶显示器,包括:

上基板;

与上基板相对并包括彩色像素的下基板,其中彩色像素包括基准彩色像素和校正彩色像素,所述基准彩色像素和校正彩色像素均包括反射区域和透射区域,所述基准彩色像素和校正彩色像素均包括薄膜晶体管、设置在反射区域中的反射电极以及设置在透射区域中以与所述薄膜晶体管电连接的透射电极;以及

位于所述上基板和下基板之间的液晶层,

其中将施加给基准彩色像素的透射电极的数据电压施加给基准彩色像素的反射电极,并且

将施加给校正彩色像素的透射电极的数据电压降低为补偿电压,并将该补偿电压施加给所述校正彩色像素的反射电极,其中基准彩色像素的反射电极和透射电极彼此电接触,并且校正彩色像素的反射电极和透射电极与该二者之间设置的绝缘层形成校正电容。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其特征在于,还包括:

上部四分之一波长板和下部四分之一波长板,其分别位于上基板的上部和下基板的下部,用于补偿经过液晶层的光的延迟差异,以及

分别位于上部四分之一波长板的上部以及下部四分之一波长板的下部的上部偏振板和下部偏振板。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示器,其特征在于,所述上部四分之一波长板和所述下部四分之一波长板每个都是具有一个光学轴的单层膜。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其特征在于,当向校正彩色像素的透射电极施加数据电压时,通过所述校正电容向校正彩色像素的反射电极感应产生补偿电压。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其特征在于,所述彩色像素为红、绿和蓝彩色像素其中之一,

所述红和绿彩色像素为基准彩色像素,并且

所述蓝彩色像素为校正彩色像素。

6. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其特征在于,所述彩色像素为红、绿和蓝彩色像素其中之一,

所述红彩色像素为基准彩色像素,并且

所述蓝和绿彩色像素为具有校正电容的校正彩色像素,并且绿彩色像素的校正电容大于蓝彩色像素的校正电容。

7. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其特征在于,在所述校正彩色像素中形成的所述校正电容与所述校正彩色像素的反射电极和透射电极的重叠面积成正比。

8. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其特征在于,所述补偿电压是由因校正电容而发生的电压降所产生的以补偿所述基准彩色像素的反射率-电压特性曲线与所述校正彩色像素的反射率-电压特性曲线之间的差异。

9. 一种阵列基板,包括:

以彼此垂直的方向交叉设置并限定包括基准彩色像素区域和校正彩色像素区域的彩色像素的区域的栅线 and 数据线;所述基准彩色像素区域和校正彩色像素区域均包括反射区域和透射区域,

位于栅线和数据线交叉部分处的薄膜晶体管；

位于基准彩色像素和校正彩色像素的反射区域中的反射电极；以及

位于基准彩色像素和校正彩色像素的透射区域中并与所述薄膜晶体管电连接的透射电极，

其中将施加给所述基准彩色像素的透射电极的数据电压施加给该基准彩色像素的反射电极，并且

将施加给所述校正彩色像素的透射电极的数据电压降低为补偿电压，所述补偿电压施加给该校正彩色像素的反射电极，其中所述基准彩色像素的反射电极和透射电极彼此电接触，并且校正彩色像素的反射电极和透射电极与该二者之间设置的绝缘层形成校正电容。

10. 根据权利要求 9 所述的阵列基板，其特征在于，所述薄膜晶体管包括栅极、半导体层、源极和漏极，

所述基准彩色像素的反射电极和所述校正彩色像素的反射电极都具有透射孔，并且所述基准彩色像素的反射电极和所述校正彩色像素的反射电极与薄膜晶体管间隔预定距离，以及

在所述校正彩色像素的反射电极和所述校正彩色像素的透射电极之间设置有绝缘层。

11. 根据权利要求 10 所述的阵列基板，其特征在于，所述基准彩色像素的透射电极在所述绝缘层上覆盖对应于所述透射孔的区域，并且

所述基准彩色像素的透射电极通过穿过所述绝缘层的接触孔而与所述漏极和基准彩色像素的反射电极电接触。

12. 根据权利要求 10 所述的阵列基板，其特征在于，所述校正彩色像素的透射电极在所述绝缘层上覆盖对应于所述透射孔的区域，

所述校正彩色像素的透射电极通过穿过所述绝缘层的接触孔而与所述校正彩色像素的漏极电接触，并且

所述校正彩色像素的透射电极和反射电极与二者之间的绝缘层形成校正电容。

液晶显示器及其阵列基板

[0001] 本申请要求享有 2006 年 4 月 28 日提交的韩国专利申请 No. 10-2006-0038788 的权益,在此引入其全部内容作为参考。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种显示装置,并尤其涉及液晶显示器以及用于该液晶显示器的阵列基板。

背景技术

[0003] 在液晶显示器中,在滤色片基板和阵列基板之间形成具有各向异性介电常数的液晶层。通过改变施加在液晶层上的电场强度而改变液晶层中的分子排列以控制透过滤色片基板的光量,从而显示所需图像。在液晶显示器中,通常使用采用 TFT 作为开关器件的薄膜晶体管液晶显示器 (TFT-LCD)。

[0004] 由于液晶显示器不是自发光显示器,因此单独的外部光源是必不可少的。根据光源的种类,液晶显示器分为被照式液晶显示器和反射式液晶显示器。在背照式液晶显示器中,背光单元安装在背照式液晶显示器的背面,使得该背照式液晶显示器传送在该背光单元中产生的光。在反射式液晶显示器中,在作为显示表面的滤色片基板上反射外部光。

[0005] 近来,对于在一个彩色像素中既包括反射区域又包括透射区域的透射反射式液晶显示器的研究正在积极进行。该透射反射式液晶显示器降低了由于使用背光单元产生的不必要能耗,并即使在外部光很暗的情况下也可以使用。

[0006] 而且,该透射反射式液晶显示器可以在任意需要的时候在反射模式和透射模式下随意操作。

[0007] 由于在透射反射式液晶显示器上反射的光穿过设置在滤色片基板和阵列基板之间的液晶层两次,因此与透过该透射反射式液晶显示器的光相比,在反射区域的光学路径为透射区域光学路径的两倍。

[0008] 为了减少由于光学路径差异而导致的延迟差异,设定反射区域的盒间隙大于透射区域的盒间隙,使得反射区域的延迟和透射区域的延迟保持在相等的延迟等级,从而恒定保持反射模式和透射模式的亮度。

[0009] 在滤色片基板的上部和阵列基板的下部分别设置有上部延迟膜和下部延迟膜,从而补偿延迟差异。

[0010] 透射反射式液晶显示器通常采用用于补偿红、绿和蓝彩色像素的透射区域的透射率 - 电压特性之间差异的延迟膜。

[0011] 在该情况下,红、绿和蓝彩色像素在红、绿和蓝波长段 (分别约 450nm、550nm 和约 650nm) 分别具有不同的黑色驱动电压 (反射率 = 0)。

[0012] 为了在包括全部红、绿和蓝波长段的可见光段 (约 300-700nm) 内执行延迟差异,由多层结构构成的宽带延迟膜是必不可少的。

[0013] 该宽带延迟膜允许红、绿和蓝彩色像素的反射区域的反射率 - 电压特性曲线彼此

相等,同时透射区域的透射率-电压特性也彼此相等。

[0014] 但是,由于多层结构导致宽带延迟膜很厚,因此以低成本制造薄而轻的液晶显示器非常困难。

发明内容

[0015] 在一方案中,液晶显示器包括上基板,与上基板相对并包括彩色像素的下基板,其中彩色像素包括基准彩色像素和校正彩色像素,所述基准彩色像素和校正彩色像素均包括反射区域和透射区域,所述基准彩色像素和校正彩色像素均包括薄膜晶体管、设置在反射区域中的反射电极和设置在透射区域中并与所述薄膜晶体管电连接的透射电极,以及位于所述上基板和下基板之间的液晶层,其中将施加给基准彩色像素的透射电极的数据电压施加给基准彩色像素的反射电极,并且将施加给校正彩色像素的透射电极的数据电压降低为补偿电压,并将该补偿电压施加给所述校正彩色像素的反射电极。

[0016] 在另一方案中,液晶显示器包括上基板,与上基板相对并包括彩色像素的下基板,其中彩色像素包括基准彩色像素和校正彩色像素,所述基准彩色像素和校正彩色像素均包括薄膜晶体管和电连接到该薄膜晶体管的反射电极,以及位于所述上基板和下基板之间的液晶层,其中将施加给基准彩色像素的薄膜晶体管的数据电压施加给基准彩色像素的反射电极,并且将施加给校正彩色像素的薄膜晶体管的数据电压降低为补偿电压,并将该补偿电压施加给所述校正彩色像素的反射电极。

[0017] 在再一方案中,一种阵列基板包括以彼此垂直的方向交叉设置并限定包括基准彩色像素和校正彩色像素的彩色像素的区域的栅线 and 数据线,位于栅线和数据线交叉部分处的薄膜晶体管,以及位于彩色像素的透射区域中并与所述薄膜晶体管电连接的透射电极,其中将施加给基准彩色像素的透射电极的数据电压施加给基准彩色像素的反射电极,并且将施加给校正彩色像素的透射电极的数据电压降低为补偿电压,所述补偿电压施加给校正彩色像素的反射电极。

附图说明

[0018] 附图用于对本发明提供进一步理解并引入构成说明书的部分,其示出了本发明的实施方式并结合说明书用于说明本发明的原理,在附图中:

[0019] 图 1 示出了根据本发明实施方式的示例性液晶显示器的平面图;

[0020] 图 2 为沿图 1 的液晶显示器的 I-I' 线提取的截面图;

[0021] 图 3 为沿图 1 的液晶显示器的 II-II' 线提取的截面图;

[0022] 图 4A 和 4B 为校正彩色像素的结构;

[0023] 图 5 为施加给图 1 的液晶显示器的反射区域的反射率-电压特性曲线图;

[0024] 图 6 为根据本发明另一实施方式的液晶显示器的平面图;

[0025] 图 7 为根据本发明一实施方式的反射式液晶显示器的平面图;

[0026] 图 8 为沿图 7 的液晶显示器的 I-I' 线提取的截面图;以及

[0027] 图 9 为沿图 7 的液晶显示器的 II-II' 线提取的截面图。

具体实施方式

[0028] 以下将参照附图详细描述示例性实施方式。

[0029] 图 1 为根据本发明实施方式的透射反射式液晶显示器的平面图。图 2 和图 3 为沿图 1 的液晶显示器的 I-I' 和 II-II' 线提取的截面图。

[0030] 参照图 1 到图 3, 根据一实施方式的液晶显示器包括彼此相对的上基板 300 和下基板 200, 以及位于两个基板 200 和 300 之间的液晶层 LC。

[0031] 下基板 200 为包括以矩阵形式设置的多个红、绿和蓝彩色像素 R、G 和 B 的阵列基板。

[0032] 红、绿和蓝彩色像素 R、G 和 B 均包括位于反射区域 RA 中的反射电极 250 和 251, 以及位于透射区域 TA 中并且不与反射电极 250 和 251 重叠的透射电极 260 和 261。

[0033] 更具体地, 通过沿水平方向延伸的数据线 220 以及沿垂直方向延伸与该数据线 220 交叉的栅线 210 限定各红、绿和蓝彩色像素 R、G 和 B 的区域。薄膜晶体管 TFT 位于栅线 210 和数据线 220 的交叉部分处。红、绿和蓝彩色像素 R、G 和 B 均包括反射区域 RA 和透射区域 TA。

[0034] 反射区域 RA 的反射电极 250 和 251 由诸如铝 (Al) 和铜 (Cu) 等具有较好反射率的金属构成。在不形成反射电极 250 和 251 的透射区域 TA 中形成由透明导电层构成的透射电极 260 和 261。

[0035] 在下基板 200 的下部形成下部四分之一波长 ($\lambda/4$) 板 (QWP) 341 和下部偏振板 351。在下偏振板 351 下方设置背光单元 (未示出)。

[0036] 作为滤色片基板的上基板 300 包括黑矩阵 310、红、绿、蓝滤色片层 320 和公共电极 330。黑矩阵 310 位于彩色像素 R、G 和 B 的外部并用于遮光。滤色片层 320 实现红、绿和蓝彩色像素 R、G 和 B 的颜色。公共电极 330 和反射电极 250 及 251 或者公共电极 330 和透射电极 260 及 261 形成电场。

[0037] 上基板 300 上的公共电极 330 与下基板 200 上的反射电极 250 和 251 以及透射电极 260 和 261 相对。在公共电极 330 的上部以指定顺序形成上部 QWP 340 和上部偏振板 350。

[0038] 上部 QWP 340 和下部 QWP 341 改变偏振光的状态。换句话说, 上部 QWP 340 和下部 QWP 341 将线性偏振改变为圆形偏振, 或者将圆形偏振改变为线性偏振。

[0039] 在上部 QWP 340 和下部 QWP 341 的外部设置上部偏振板 350 和下部偏振板 351, 以仅沿与光轴平行的方向上通过光, 从而将自然光或者在光源中产生的光变为线性偏振。

[0040] 在上基板 300 和下基板 200 之间形成液晶层 LC 以控制光的光学路径。

[0041] 在反射模式中, 反射电极 250 和 251 反射在上基板 300 上由外部产生的光。在透射模式中, 在背光单元中产生的光经过位于透射孔中的透明透射电极 260 和 261 而透过上基板 300, 其中透射孔形成在反射电极 250 和 251 中。

[0042] 薄膜晶体管 TFT 执行导通操作以向反射电极 250 和 251 及透射电极 260 和 261 施加电压。这将导致液晶层 LC 发生相位变化。光通过液晶层 LC 透射并反射, 从而显示图像。

[0043] 在反射模式中, 液晶显示器采用产生于外部的自然光或者人造光。通过反射电极 250 和 251 反射进入到上基板 300 中的光使其经过由位于反射电极 250 和 251 及公共电极 330 之间的电场排列的液晶层 LC。根据液晶层 LC 的排列控制通过液晶层 LC 的光量, 从而显示图像。

[0044] 在透射模式中,采用在背光单元中产生的光作为光源。在背光单元中产生的光经过透射电极 260 和 261 进入液晶层 LC。然后,通过透射电极 260 和 261 及公共电极 330 之间的电场改变液晶层 LC 的排列而控制光量,从而显示图像。

[0045] 各红、绿和蓝彩色像素 R、G 和 B 可以根据反射电极 250 和 251 及透射电极 260 和 261 的形成结构而分为基准彩色像素和校正彩色像素。

[0046] 参照图 1,红、绿和蓝彩色像素 R、G 和 B 在下基板 200 上沿水平方向彼此平行设置。换句话说,红、绿和蓝彩色像素 R、G 和 B 以带状形式设置。红、绿彩色像素 R 和 G 具有基准彩色像素 AP 的结构,而蓝色彩色像素 B 具有校正彩色像素 BP 的结构。

[0047] 图 2 和图 3 分别为基准彩色像素 AP 和校正彩色像素 BP 的截面图。

[0048] 在下基板 200 上基准彩色像素 AP 的反射电极 250 和透射电极 260 彼此电连接。

[0049] 校正彩色像素 BP 的反射电极 251 和透射电极 261 形成校正电容 Cre,在二者之间设置有绝缘层 203。当向校正彩色像素 BP 的透射电极 261 施加数据电压时,通过校正电容 Cre 对反射电极感应一补偿电压。

[0050] 更具体地,如图 2 所示,在基准彩色像素 AP 中,当薄膜晶体管 TFT 处于导通态时,通过第一接触孔 240 向透射电极 260 施加的数据电压在不改变该数据电压值的情况下通过第二接触孔 241 施加给反射电极 250。

[0051] 如图 1 和图 2 所示,该薄膜晶体管 TFT 包括在下基板 200 上由栅线 210 分离出来的栅极 211、位于栅极 211 上的半导体层 230 以及位于该半导体层 230 两侧的源极 221 和漏极 222。栅绝缘层 201 覆盖栅极 211 的上部。在半导体层 230 和源极 221 之间以及半导体层 230 和漏极 222 之间分别形成阻抗接触层 231 和 232。

[0052] 反射电极 250 包括对应于透射区域 TA 的透射孔。该反射电极 250 与薄膜晶体管 TFT 间隔预定距离。绝缘层 203 覆盖反射电极 250 的上部。

[0053] 透射电极 260 在绝缘层 203 上覆盖对应于透射孔的区域。该透射电极 260 通过穿过绝缘层 203 的第一接触孔 240 和第二接触孔 241 与薄膜晶体管 TFT 的漏极 222 和反射电极 250 电接触。

[0054] 更具体地,透射电极 260 通过第一接触孔 240 与用作开关器件的薄膜晶体管的漏极 222 接触。反射电极 250 通过第二接触孔 241 与透射电极 260 电接触,其中该反射电极 250 与漏极 222 形成在同一平面上并且二者之间间隔预定距离。

[0055] 如上所述,由于基准彩色像素 AP 具有薄膜晶体管 TFT 的漏极 222、反射电极 250 和透射电极 260 彼此电接触的结构,因此在相同的灰度级下向反射电极 250 和透射电极 260 上施加相等的数据电压电平。

[0056] 而且,漏极 222 和反射电极 250 可以不采用第二接触孔 241 而在同一平面上彼此直接连接。换句话说,可以省略第二接触孔 241。

[0057] 如图 3 所示,在校正彩色像素 BP 中,施加给透射电极 261 的数据电压减少为补偿电压,并且然后将该补偿电压施加给反射电极 251。

[0058] 补偿电压为通过向透射电极 261 施加数据电压而对反射电极感应的电压。该补偿电压用于补偿基准彩色像素 AP 和校正彩色像素 BP 的反射率-电压特性曲线之间的差异。

[0059] 参照图 3,反射电极 251 和透射电极 261 在物理上彼此不接触。由于部分反射电极 251 和部分透射电极 261 彼此重叠,在二者之间设置有绝缘层 203,因此在反射电极 251 和

透射电极 261 的重叠部分中形成校正电容 Cre。

[0060] 当薄膜晶体管 TFT 导通以向透射电极 261 施加对应于预定灰度级的数据电压时，通过该校正电容 Cre 对反射电极 251 感应产生补偿电压。

[0061] 该反射电极 251 具有对应于透射区域 TA 的透射孔，并与漏极 222 形成在同一平面上且二者之间间隔预定距离。在绝缘层 203 的上部上形成透射电极 261 从而构成校正电容 Cre。

[0062] 透射电极 261 在绝缘层 203 上覆盖对应于透射孔的区域。透射电极 261 通过穿过绝缘层 203 的第一接触孔 240 与漏极 222 电接触。反射电极 251 和透射电极 261 以及位于二者之间的绝缘层 203 构成校正电容 Cre。

[0063] 该校正电容 Cre 与反射电极 251 和透射电极 261 之间的重叠部分面积成正比。因此，通过重叠部分的面积可以适当地确定校正电容 Cre。

[0064] 可以通过以指定顺序执行栅极 211、半导体层 230、源极 221 和漏极 222、下部绝缘层 202、反射电极 251、绝缘层 203 和透射电极 261 的制造工艺制造图 3 所示的校正彩色像素 BP。

[0065] 分别在上基板 300 的上部上和下基板 200 的下部上额外设置上部 QWP 340 和下部 QWP 341。

[0066] 现在考虑上部 QWP 340 和下部 QWP 341 的延迟（即，上部偏振板 350 和下部偏振板 351 的光轴设置）和盒间隙的影响。当适当设计反射区域 RA 和透射区域 TA 的盒间隙 $d\Delta n$ 以及上部 QWP 340 和下部 QWP 341 的延迟时，可有效控制经过液晶层 LC 的光的相位并在上部 QWP 340 和下部 QWP 341 之间形成适当的延迟差异。而且，可以明显提高在反射模式和透射模式中光的使用效率，同时彩色像素 R、G 和 B 具有均匀的转换性能。

[0067] 以下提供了一种用于设计上部 QWP 340 和下部 QWP 341 的延迟以及盒间隙的工艺实施例。

[0068] 在液晶显示器上反射的光与透过液晶显示器的光相比经过液晶层两次。因此，透射区域 TA 的盒间隙为反射区域 RA 的盒间隙的两倍，从而通过减少透射区域 TA 和反射区域 RA 光学路径的长度差而补偿透射区域 TA 和反射区域 RA 之间的延迟差异。换句话说，液晶显示器采用双盒间隙结构。

[0069] 例如，当透射区域 TA 的盒间隙为 200nm 到 300nm 范围时，反射区域 RA 的盒间隙在 120nm 到 180nm 范围内。

[0070] 确定上部 QWP 340 和下部 QWP 341 之间的延迟差异在使处于红、绿和蓝彩色像素 R、G 和 B 所在的透射区域 TA 的透射率 - 电压特性曲线彼此相等的范围内。

[0071] 例如，在上部偏振板 350 和下部偏振板 351 的光轴彼此垂直时，上部 QWP340 和下部 QWP 341 之间的延迟差异在 20nm 到 60nm 的范围内，透射率 - 电压特性曲线得到优化，设置上部偏振板 350 和下部偏振板 351 的光轴彼此垂直，上部 QWP 340 具有 140-180nm 的延迟，下部 QWP 341 具有 100-140nm 的延迟。

[0072] 图 4A 和 4B 示出了校正彩色像素的结构。图 4A 为校正彩色像素 BP 的等效电路图，而图 4B 为校正彩色像素 BP 的局部平面图。

[0073] 假设根据实施方式所述的透射反射式液晶显示器在不施加电压时具有显示白色的常白 (NW) 模式。

[0074] 参照图 4A 和 4B,校正彩色像素 BP 包括栅线 210 和数据线 220,并且薄膜晶体管 TFT 的栅极 G 和源极 S 分别与栅线 210 和数据线 220 连接。

[0075] 薄膜晶体管 TFT 的漏极 D 与透射电极 PXb 和校正电容 Cre 连接。校正电容 Cre 为形成在反射电极 PXa 和透射电极 PXb 之间的电容。

[0076] 如图 4B 所示,当通过接触孔 CH 与透射电极 PXb 接触的漏极 D 和反射电极 PXa 彼此重叠并在二者之间插入绝缘层时形成该校正电容 Cre。

[0077] 而且,当部分反射电极 PXa 和部分透射电极 PXb 直接彼此重叠并在二者之间插入绝缘层时形成该校正电容 Cre。

[0078] 当向栅极提供施加给栅线 210 的栅电压从而导通薄膜晶体管 TFT 时,通过数据线 220 提供给源极 S 的数据电压 Vd 通过漏极 D 输出给透射电极 PXb。

[0079] 当通过漏极 D 将数据电压 Vd 施加给透射电极 PXb 时,由于校正电容 Cre 产生电压降,并且将比数据电压 Vd 低预定电压的补偿电压 Vre 施加给反射电极 PXa。

[0080] 图 5 为施加给图 1 的液晶显示器的反射区域的反射率-电压特性曲线。假设根据该实施方式所述的液晶显示器在不向液晶层 LC 施加电压时输出白色的常白(NM)模式下工作。

[0081] 在图 5 中,GR、GG 和 GB 分别表示红、绿和蓝彩色像素 R、G 和 B 的反射率-电压特性曲线。V0、V1 和 V2 分别表示在红、绿和蓝彩色像素 R、G 和 B 中满足黑色条件(反射率=0)的黑色驱动电压。

[0082] 如图 5 所示,红、绿和蓝彩色像素 R、G 和 B 均具有不同的反射率-电压特性曲线。

[0083] 因此,通过各彩色像素 R、G 和 B 的透射率-电压特性曲线确定在各彩色像素 R、G 和 B 中上部 QWP 340 和下部 QWP 341 之间的延迟差异。当上部 QWP 340 和下部 QWP 341 采用单层结构的 QWP 时,彩色像素 R、G 和 B 的反射区域 RA 不具有相同的反射率-电压特性曲线。因此,液晶显示器不能满足黑色条件(反射率=0)。

[0084] 为了满足黑色条件,可以代替上部 QWP 340 和下部 QWP 341 而采用宽带延迟膜。该宽带延迟膜具有包括单层结构的 QWP 和单层结构的二分之一波长($\lambda/2$)板(HWP)的多层结构。

[0085] 该宽带延迟膜允许在包括全部红、绿和蓝波长段的可见光段 W(约 300-700nm)中进行线性偏振和圆形偏振的改变。

[0086] 但是,由于宽带延迟膜价格高而且厚,以低成本制造薄的液晶显示器的难度很大。

[0087] 为了解决这个问题,根据彩色像素 R、G 和 B 的颜色而选择性应用基准彩色像素 AP 或者校正彩色像素 BP。

[0088] 彩色像素 R、G 和 B 的反射率-电压特性曲线判断施加基准彩色像素 AP 还是施加校正彩色像素 BP。

[0089] 假设彩色像素 R、G 和 B 的反射区域 RA 分别具有如图 5 所示的反射率-电压特性曲线 GR、GG 和 GB。

[0090] 当不采用在包括全部红、绿和蓝波长段的可见光段 W 中执行线性偏振和圆形偏振改变的宽带延迟膜时,红、绿和蓝彩色像素 R、G 和 B 的反射率-电压特性曲线彼此不同。这导致液晶显示器的整体亮度特性降低。

[0091] 换句话说,由于红、绿和蓝彩色像素 R、G 和 B 的黑色驱动电压 V0、V1 和 V2 彼此不

同,因此红、绿和蓝彩色像素 R、G 和 B 的黑色条件也互不相等。这导致液晶显示器的整体亮度特性降低。

[0092] 当将校正彩色像素 BP 的结构应用于部分彩色像素时,通过薄膜晶体管 TFT 施加给具有校正彩色像素 BP 结构的彩色像素的数据电压被校正电容减少并输出,使得彩色像素的反射区域 RA 的反射率-电压特性曲线彼此相等。因此,将亮度特性降低的情况减小到最小程度。

[0093] 例如,在低于黑色驱动电压 V0 的黑色驱动电压 V2 处,蓝彩色像素 B 的反射率最小,因此在将黑色驱动电压 V0 施加给红彩色像素 R 的反射电极的黑暗状态下,将黑色驱动电压 V1 施加给蓝彩色像素 B 的反射电极。因此,彩色像素 R、G 和 B 的黑色条件彼此相等。

[0094] 在图 5 中,当实际施加给蓝彩色像素 B 的反射电极 251 的电压低于在相等灰度级下施加给红和绿彩色像素 R 和 G 的反射电极 251 的电压时,彩色像素 R 和 G 的反射率-电压特性曲线的差异得到补偿。

[0095] 蓝彩色像素 B 的反射电极 251 不直接与漏极 222 接触。部分反射电极 251 和部分透射电极 261 彼此重叠,并且在二者之间设置绝缘层 203,从而形成校正电容 Cre。因此,对反射区域 RA 的反射电极 251 感应产生低于漏极 222 的数据电压的补偿电压。

[0096] 液晶显示器可以采用电控双折射模式 (ECB),在该模式中液晶层的初始排列平行于上基板 300 和下基板 200,并且设置在上基板 300 和下基板 200 上的电极向液晶提供垂直电场。

[0097] 校正电容 Cre 改变施加给彩色像素的反射电极 250 和 251 的电压。因此,由于在不采用多层结构的宽带延迟膜的情况下能够补偿彩色像素反射率-电压特性曲线之间的差,因此可以采用单层结构(即,具有一个光轴的单层膜)的上部 QWP 340 和下部 QWP 341。因此,可以以低成本制造薄的液晶显示器。

[0098] 假设红、绿和蓝彩色像素 R、G 和 B 的结构相同,向处于相等灰度级的彩色像素 R、G 和 B 的反射电极 251 和 251 施加相等的数据电压,并且在上基板 300 和下基板 200 上形成上部 QWP 340 和下部 QWP 341。

[0099] 在使彩色像素 R、G 和 B 的反射率-电压特性曲线彼此相等的过程中,蓝彩色像素 B 的反射率-电压特性曲线不同于红和绿彩色像素 R 和 G 的反射率-电压特性曲线。

[0100] 因此,控制施加给蓝彩色像素 B 的反射电极 251 的电压使其不同于在相等灰度级下施加给红和绿彩色像素 R 和 G 的反射电极 250 的电压。从而,红、绿和蓝彩色像素 R、G 和 B 的反射区域 RA 的反射率-电压特性曲线彼此相等。

[0101] 确定上部 QWP 340 和下部 QWP 341 之间的延迟差异使其处于红、绿和蓝彩色像素 R、G 和 B 所在的透射区域 TA 的透射率-电压特性曲线彼此相等的范围内。

[0102] 为了通过向各彩色像素 R、G 和 B 施加不同电压提高彩色像素 R、G 和 B 的反射率-电压特性,一驱动器(未示出)可以控制施加给彩色像素 R、G 和 B 的电压使其在相等的灰度级互不相同。但是,在这种情况下,由于增加了许多驱动器芯片和许多数据线导致制造成本增加并且液晶显示器的结构复杂化。

[0103] 尽管上述描述主要针对红、绿彩色像素 R 和 G 为基准彩色像素 AP 而蓝彩色像素 B 为校正彩色像素 BP 的情况,但是该示例性实施方式并不限于此。只要红、绿和蓝彩色像素

R、G 和 B 的反射率 - 电压特性曲线彼此接近,则也存在其他变形。

[0104] 图 6 所示为根据本发明另一实施方式的液晶显示器。

[0105] 彩色像素的颜色确定是应用基准彩色像素的结构还是应用校正彩色像素的结构。

[0106] 当将至少两个彩色像素设定为校正彩色像素时,根据该彩色像素的颜色确定校正电容。

[0107] 如图 6 所示,将红、绿和蓝彩色像素 R、G 和 B 中的红彩色像素 R 设定为基准彩色像素 AP,并将具有校正电容的绿彩色像素 G 和蓝彩色像素 B 设定为校正彩色像素 BP。

[0108] 在这种情况下,绿彩色像素 G 的校正电容 C_{re_1} 可以大于蓝彩色像素 B 的校正电容 C_{re_2} 。

[0109] 在由校正电容产生的电压感应中,校正彩色像素 BP 具有不同的校正电容。

[0110] 更具体地,当向红、绿和蓝彩色像素 R、G 和 B 施加的实际电压(数据电压或者补偿电压)分别表示为 $V(R)$ 、 $V(G)$ 和 $V(B)$ 时,施加到处于相等灰度级的红、绿和蓝彩色像素 R、G 和 B 的反射区域 RA 中形成的反射电极 250 和 251 的实际电压 $V(R)$ 、 $V(G)$ 和 $V(B)$ 之间的关系如下: $V(R) > V(G) > V(B)$ 。

[0111] 在图 5 的反射率 - 电压特性曲线中,红、绿和蓝彩色像素 R、G 和 B 的黑色驱动电压 V_0 、 V_1 和 V_2 满足如下关系: $V_2 < V_1 < V_0$ 。因此,当施加到反射区域 RA 的电压 $V(R)$ 、 $V(G)$ 和 $V(B)$ 满足如下关系: $V(R) > V(G) > V(B)$ 时,红、绿和蓝彩色像素 R、G 和 B 在相等的灰度级下可以具有相等的亮度。

[0112] 因此,在不采用宽带延迟膜的情况下,红、绿和蓝彩色像素 R、G 和 B 之间的延迟差异可以得到完全补偿,使得彩色像素 R、G 和 B 的反射率 - 电压特性彼此相等。从而可以获得具有高亮度的液晶显示器。

[0113] 可以将基准彩色像素 AP 的结构和校正彩色像素 BP 的结构应用到反射式液晶显示器中。

[0114] 图 7 为根据本发明实施方式的反射式液晶显示器的平面图。图 8 为沿图 7 的液晶显示器的 I-I' 线提取的截面图。图 9 为沿图 7 的液晶显示器的 II-II' 线提取的截面图。

[0115] 参照图 7 到图 9,根据本发明实施方式所述的反射式液晶显示器包括彼此相对的上基板 300 和下基板 400,以及设置在上基板 300 和下基板 400 之间的液晶层 LC。

[0116] 在上基板 300 的上部上形成上部 QWP 340。根据彩色像素的颜色而控制在各灰度级处施加到红、绿和蓝彩色像素 R、G 和 B 的反射电极 450 和 451 的电压。

[0117] 以彼此垂直的方向在下基板 400 上设置的栅线 410 和数据线 420 彼此交叉。栅线 410 和数据线 420 限定各红、绿和蓝彩色像素 R、G 和 B 的区域。在栅线 410 和数据线 420 的交叉部分处形成薄膜晶体管 TFT。一绝缘层覆盖该薄膜晶体管 TFT。在绝缘层 402 的上部设置反射电极 450 和 451,反射电极通过第三接触孔 442 与薄膜晶体管 TFT 的漏极 422 接触。

[0118] 薄膜晶体管 TFT 包括栅极 411、位于其上的栅绝缘层 401、半导体层 430、位于半导体层 430 两侧的源极 421 和漏极 422 以及电阻接触层 431 和 432。

[0119] 红、绿和蓝彩色像素 R、G 和 B 可以分为基准彩色像素 AP 和校正彩色像素 BP。

[0120] 在基准彩色像素 AP 中,在不改变数据电压值的情况下将施加给薄膜晶体管 TFT 的漏极 422 的数据电压施加给反射电极 450。在校正彩色像素 BP 中,施加给薄膜晶体管 TFT

的漏极 422 的数据电压降低为补偿电压,并且将该补偿电压感应施加给反射电极 451。

[0121] 换句话说,当将数据电压施加给红、绿和蓝彩色像素 R、G 和 B 的漏极 422 时,施加给基准彩色像素 AP 的反射电极 450 的数据电压值不变,而将低于该数据电压的补偿电压施加给校正彩色像素 BP 的反射电极 451。

[0122] 图 8 和 9 分别为基准彩色像素 AP 和校正彩色像素 BP 的截面图。

[0123] 在图 8 所示的校正彩色像素 BP 中,反射电极 450 通过第三接触孔 442 与薄膜晶体管 TFT 的漏极 422 电接触。

[0124] 在图 9 所示的校正彩色像素 BP 中,部分反射电极 450 和部分漏极 422 彼此重叠并在二者之间设置绝缘层以形成具有预定值的校正电容 C_{re} 。

[0125] 该校正电容 C_{re} 与反射电极 451 和漏极 422 的重叠面积成正比。具有校正电容 C_{re} 的校正彩色像素 BP 的补偿电压为用于最小化校正彩色像素 BP 的反射率 - 电压特性曲线中反射率的黑色驱动电压。

[0126] 在上基板 300 的上部附加形成上部 QWP 340 和上部偏振板 350。该上部 QWP340 由具有一个光轴的单层膜形成。

[0127] 如上所述,阵列基板以及包括该阵列基板的液晶显示器可以通过改善彩色像素的结构而在各灰度级处向彩色像素的反射区域施加不同的数据电压。

[0128] 因此,可以以低成本制造薄的液晶显示器。

[0129] 上述实施方式和优点仅是示例性的,并不应理解为限制本发明。本发明的构思可以容易地应用于其他类型的装置。而且,本发明的示例性实施方式的说明旨在说明而不是限制权利要求的范围,并且许多可选方式、修改和变型对于本领域技术人员来说是显而易见的。

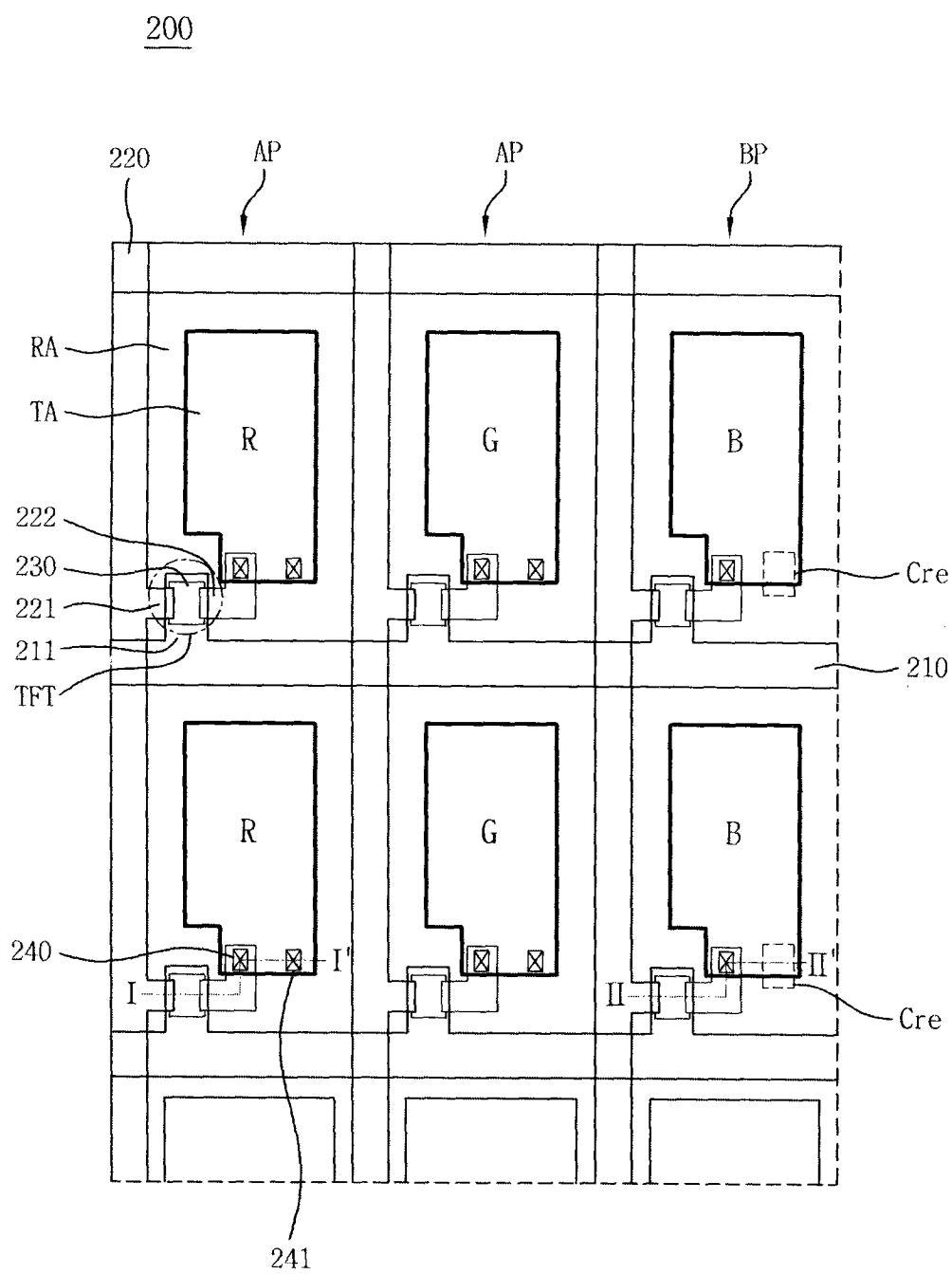


图 1

AP

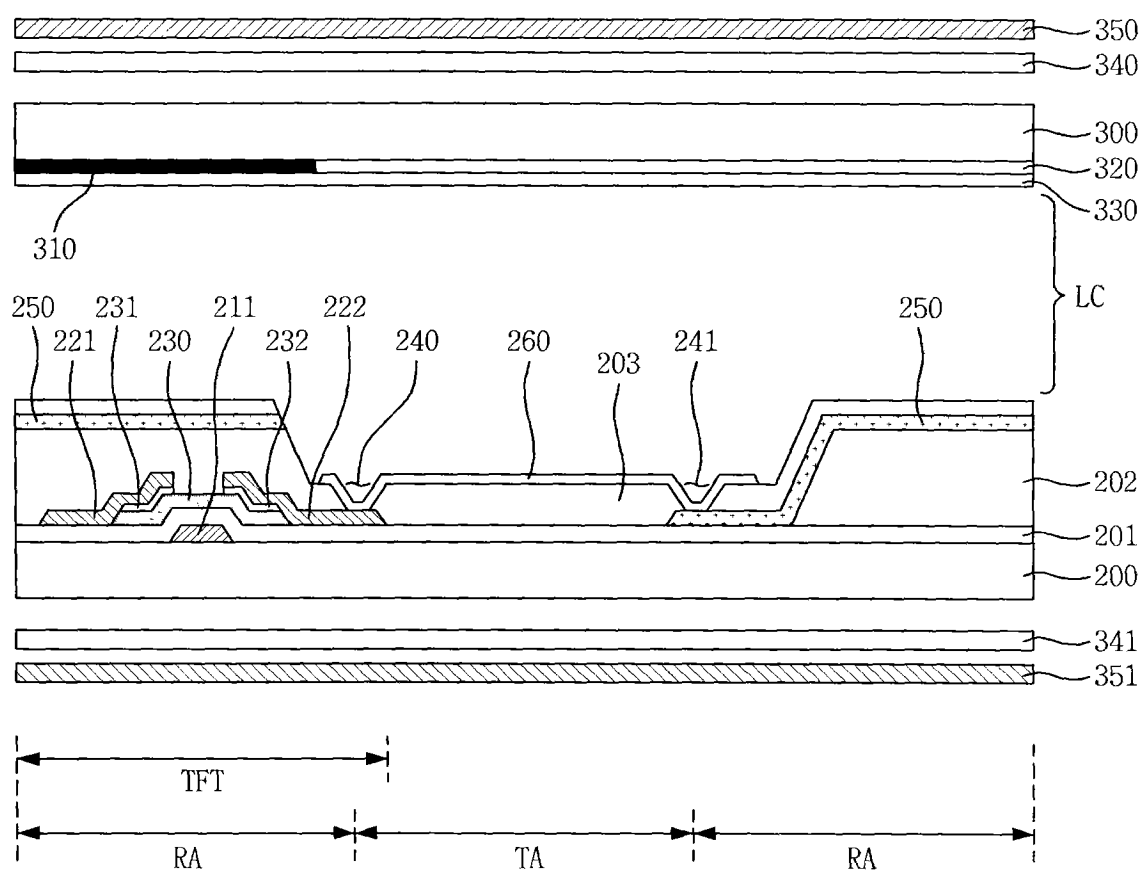


图 2

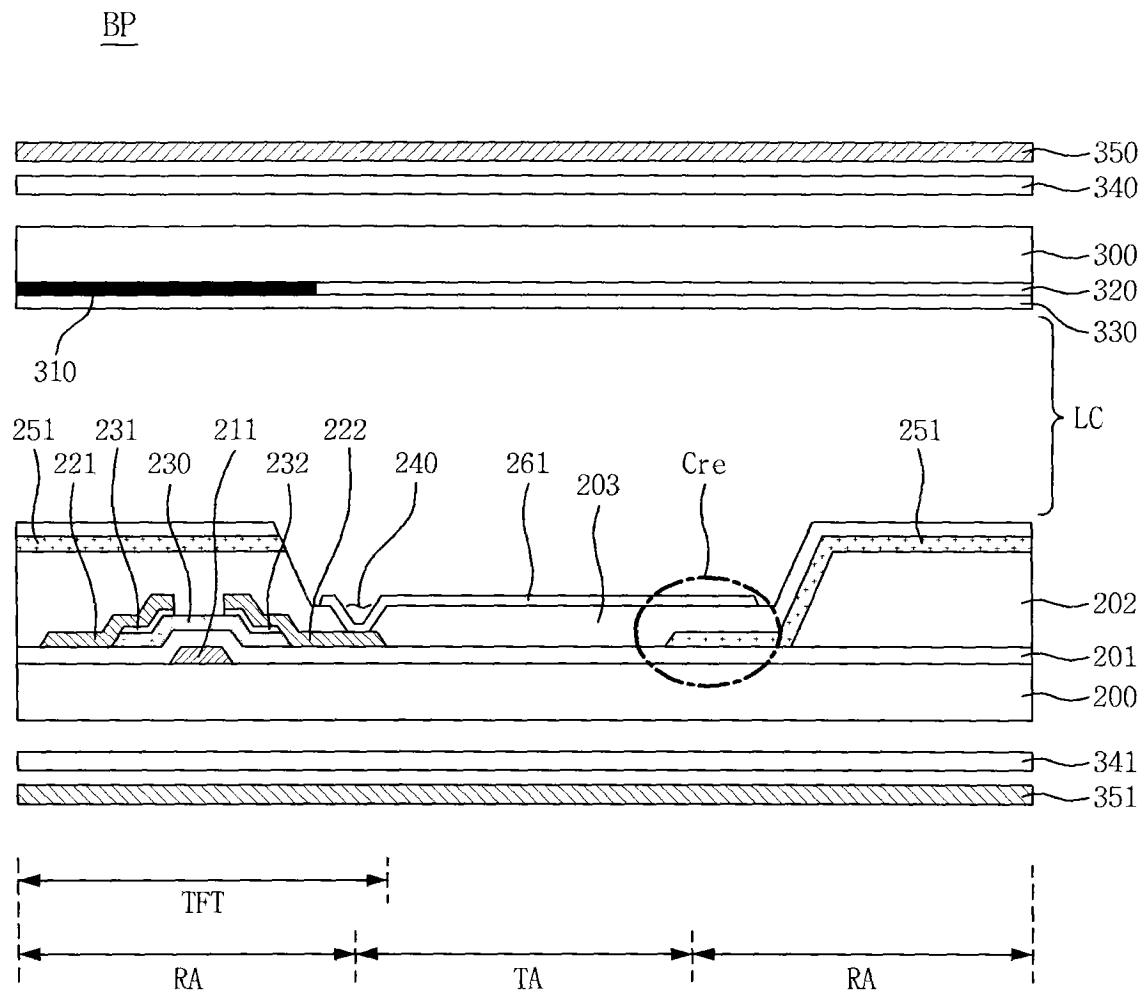


图 3

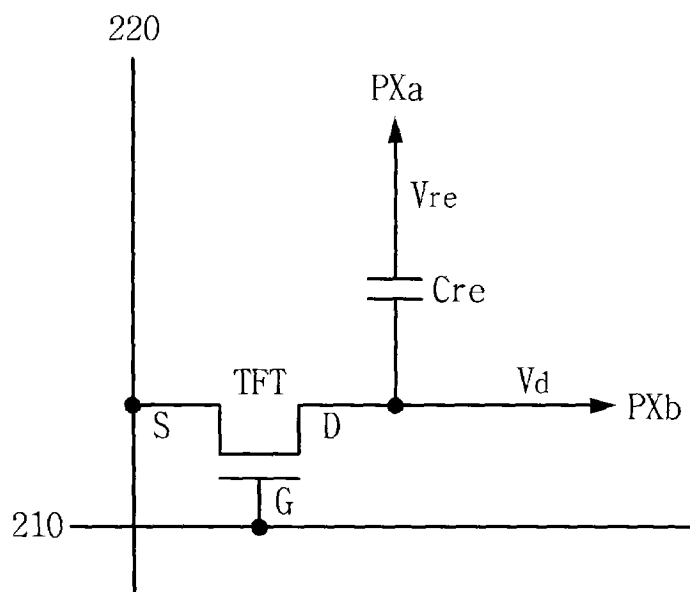
BP

图 4A

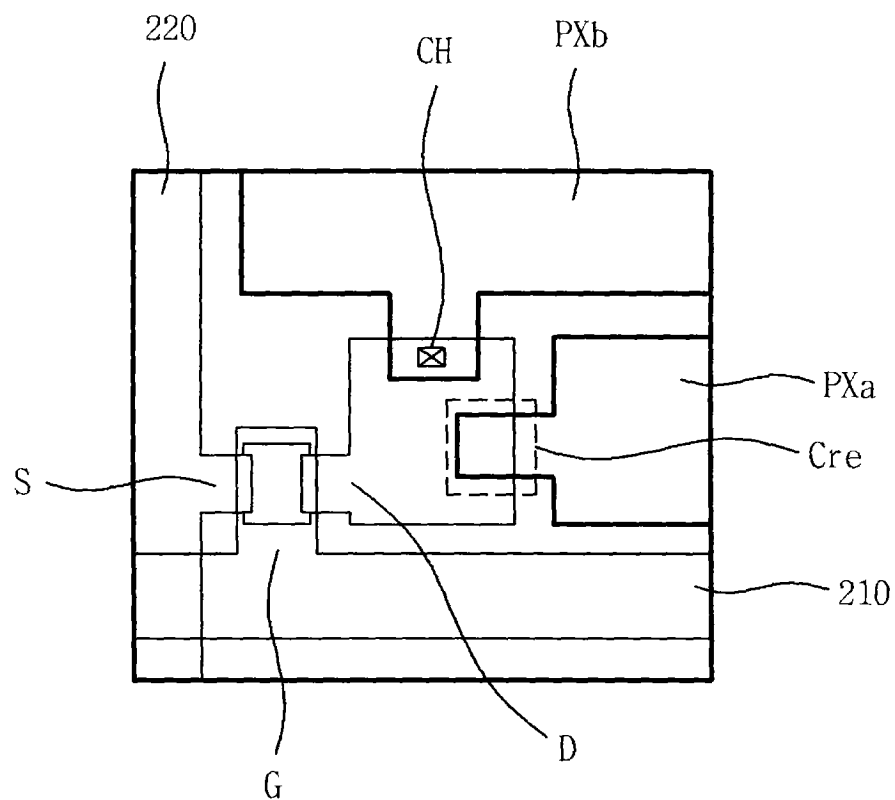
BP

图 4B

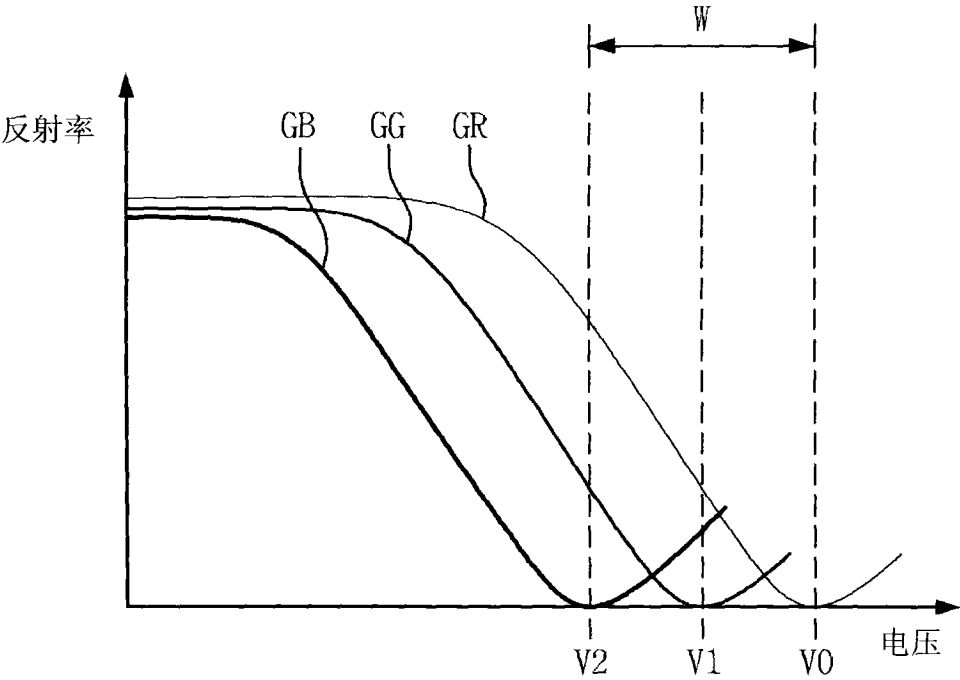


图 5

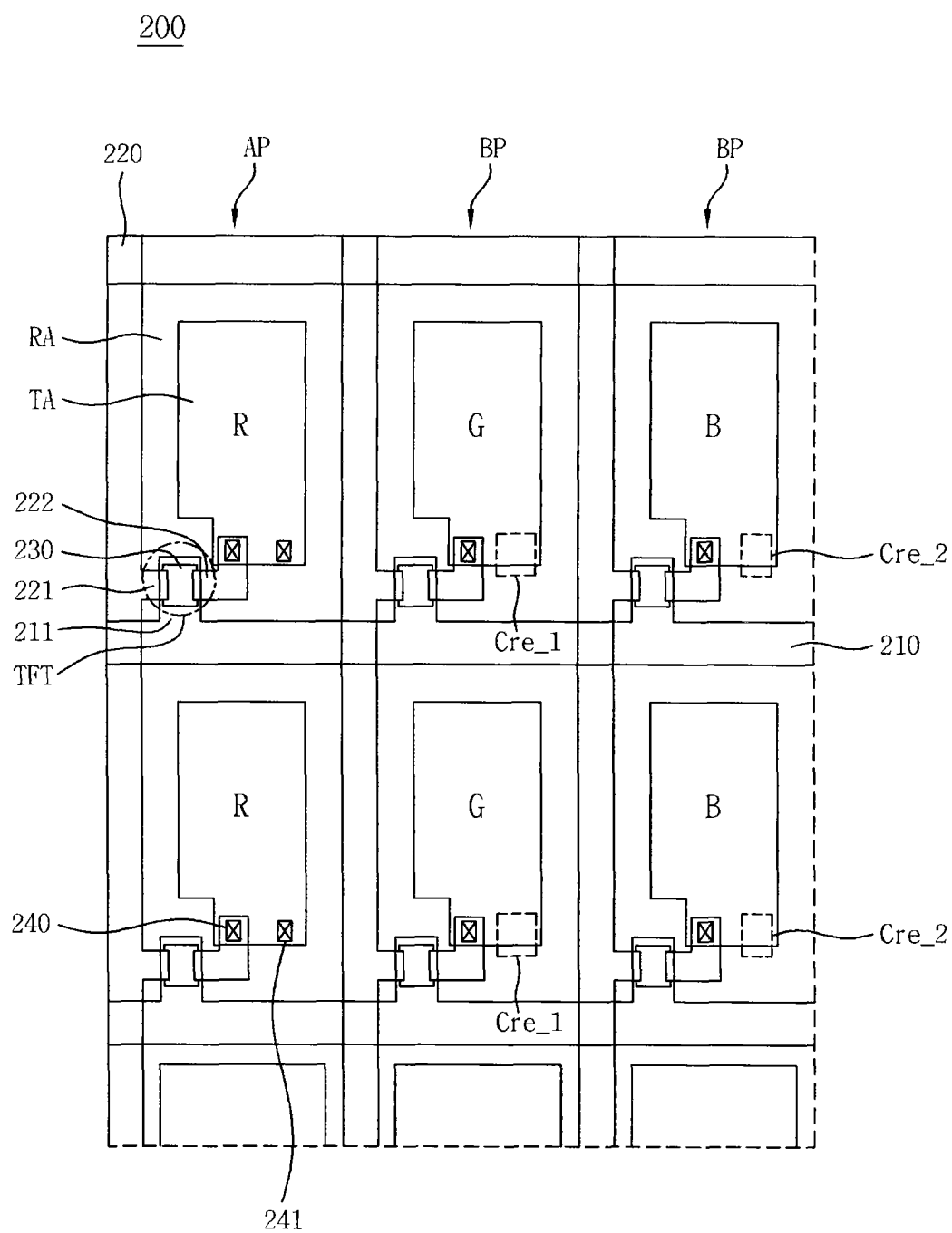


图 6

400

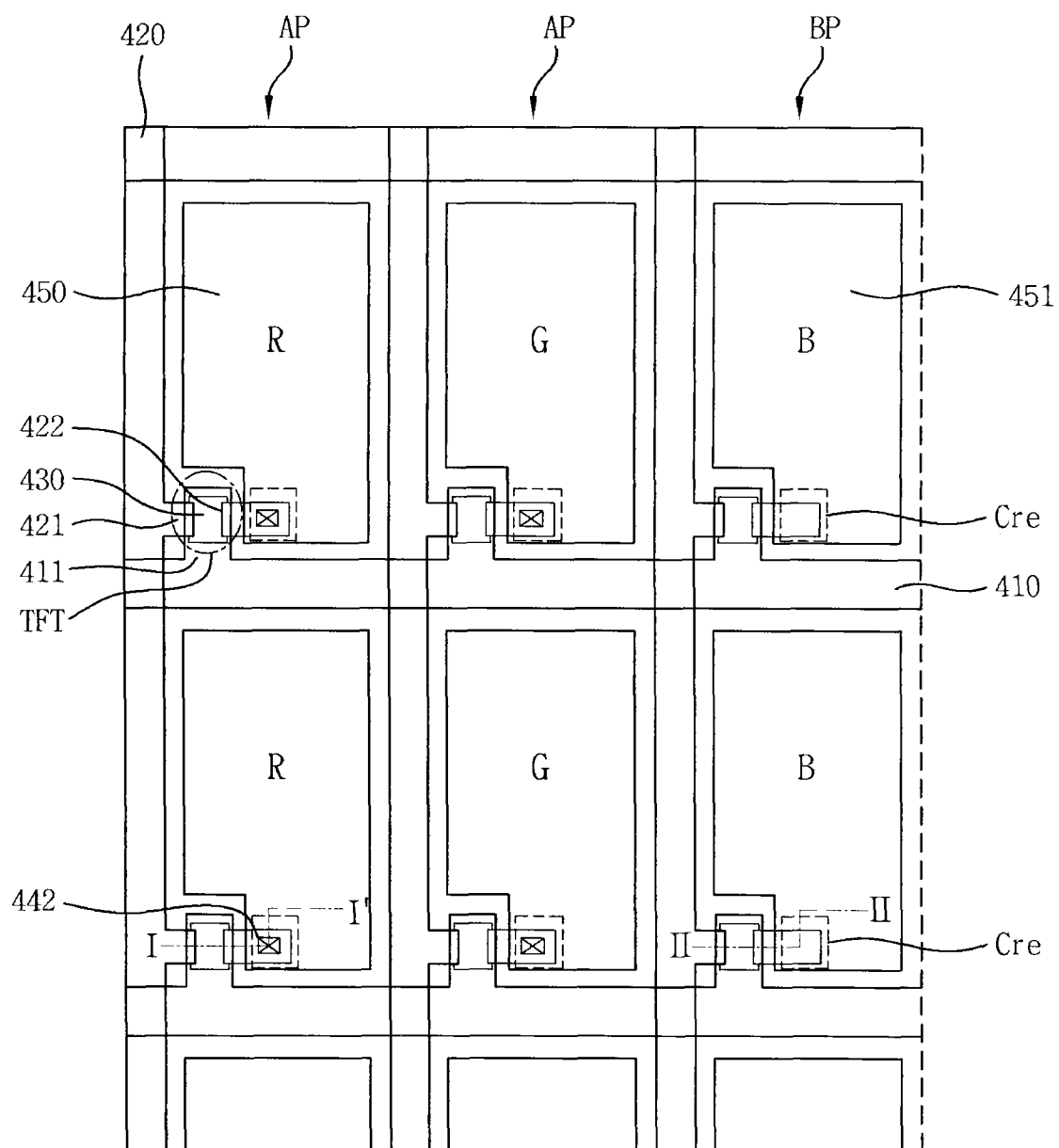


图 7

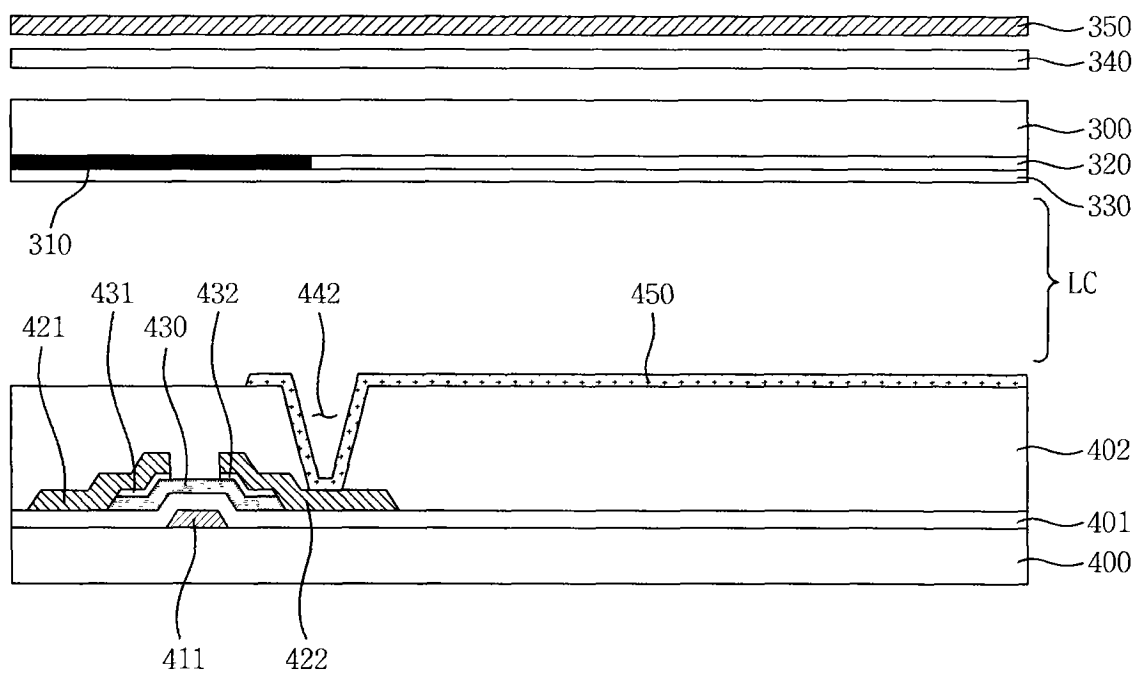
AP

图 8

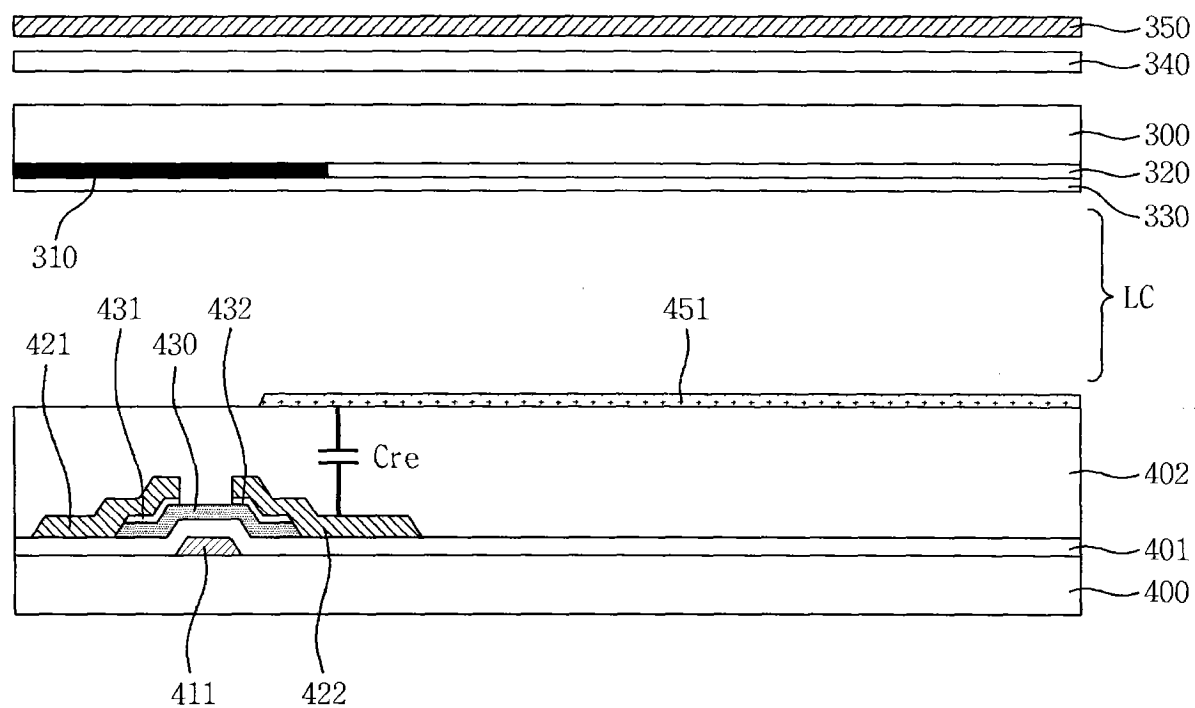
BP

图 9

专利名称(译)	液晶显示器及其阵列基板		
公开(公告)号	CN101063782B	公开(公告)日	2010-07-28
申请号	CN200710096987.1	申请日	2007-04-26
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	洪炯基		
发明人	洪炯基		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1335 G02F1/133 G09G3/36 G09G3/20		
CPC分类号	G02F2203/30 G09G2320/0242 G02F2001/134354 G09G2300/0456 G09G3/3607 G02F1/133555 G09G3/3648 G09G2300/0876		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020060038788 2006-04-28 KR		
其他公开文献	CN101063782A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示器。该液晶显示器包括上基板，包括彩色像素的下基板和液晶层。该彩色像素包括基准彩色像素和校正彩色像素。所述基准彩色像素和校正彩色像素均包括薄膜晶体管、设置在反射区域中的反射电极和设置在透射区域中并与所述薄膜晶体管电连接的透射电极。将施加给基准彩色像素的透射电极的数据电压施加给基准彩色像素的反射电极。将施加给校正彩色像素的透射电极的数据电压降低为补偿电压，并将该补偿电压施加给所述校正彩色像素的反射电极。

