

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610162340. X

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

G02F 1/1362 (2006.01)

G02F 1/13 (2006.01)

G09F 9/35 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 6 月 20 日

[11] 公开号 CN 1982964A

[22] 申请日 2006.12.14

[21] 申请号 200610162340. X

[30] 优先权

[32] 2005.12.14 [33] KR [31] 10-2005-0123129

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 金太星

[74] 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司

代理人 李 伟

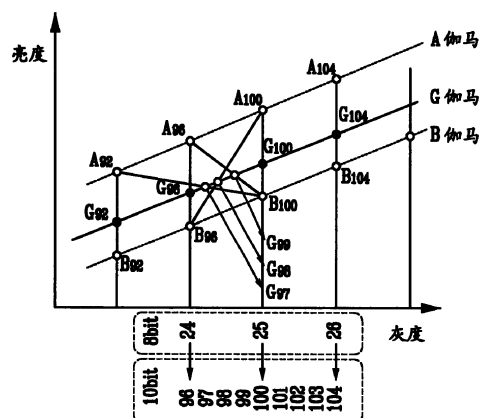
权利要求书 5 页 说明书 27 页 附图 11 页

[54] 发明名称

液晶显示器及其方法

[57] 摘要

一种液晶显示器 (“LCD”), 包括: 液晶面板组件, 包括多个像素, 每个像素均具有第一和第二子像素; 图像信号转换器, 将具有第一比特数的输入图像信号转换为具有小于第一比特数的第二比特数的第一预信号和第二预信号, 以及将具有第一比特数的第一预信号转换为具有第二比特数的第一输出图像信号, 将第二预信号转换为具有第二比特数的第二输出图像信号; 数据驱动器, 用于将对应于第一和第二输出图像信号中每一个的数据电压分别施加给第一和第二子像素。



1. 一种液晶显示器，包括：

液晶面板组件，包括多个像素，每个像素分别具有第一子像素和第二子像素；

图像信号转换器，用于将具有第一比特数的输入图像信号分为具有小于所述第一比特数的第二比特数的第一预信号和第二预信号，并且将所述第一预信号转换为具有所述第二比特数的第一输出图像信号，以及将所述第二预信号转换为具有所述第二比特数的第二输出图像信号；以及

数据驱动器，用于分别将对应于所述第一输出图像信号和所述第二输出图像信号的数据电压施加给所述第一子像素和所述第二子像素。

2. 根据权利要求1所述的显示器，其中，所述第一输出图像信号对应于施加给所述第一子像素的所述数据电压，以及所述第二输出图像信号对应于施加给所述第二子像素的所述数据电压。
3. 根据权利要求1所述的显示器，其中，所述第一输出图像信号为与第一校正值相加的所述第一预信号，以及所述第二输出图像信号为与第二校正值相加的所述第二预信号。
4. 根据权利要求3所述的显示器，其中，所述图像信号转换器包括分别存储所述第一预信号和所述第二预信号的第一查找表和第二查找表，以及分别存储所述第一校正值和所述第二校正值的第三查找表和第四查找表。

5. 根据权利要求3所述的显示器,其中,所述图像信号转换器包括分别存储所述第一输出图像信号和所述第二输出图像信号的第一查找表和第二查找表。
6. 根据权利要求1所述的显示器,其中,施加给所述第一子像素的所述数据电压与施加给所述第二子像素的所述数据电压彼此不同。
7. 根据权利要求1所述的显示器,其中,在每个像素中,所述第一子像素的面积和所述第二子像素的面积彼此不同。
8. 根据权利要求7所述的显示器,其中,所述第一子像素的所述面积小于所述第二子像素的所述面积,并且施加给所述第一子像素的所述数据电压高于施加给所述第二子像素的所述数据电压。
9. 根据权利要求8所述的显示器,其中,所述第一子像素和所述第二子像素的面积比在1:1.8至1:2的范围内。
10. 根据权利要求9所述的显示器,其中,施加给所述第一子像素和所述第二子像素的所述数据电压源于信号图像信息。
11. 根据权利要求10所述的显示器,其中,在每个像素中,所述第一子像素具有第一子像素电极,以及所述第二子像素具有第二子像素电极,以及

所述液晶显示器还包括:

第一薄膜晶体管,连接至所述第一子像素电极;

第二薄膜晶体管,连接至所述第二子像素电极;

第一信号线,连接至所述第一薄膜晶体管;

第二信号线，连接至所述第二薄膜晶体管；以及

第三信号线，连接至所述第一薄膜晶体管和所述第二薄膜晶体管，同时与所述第一信号线和所述第二信号线交叉。

12. 根据权利要求 11 所述的显示器，其中，所述第一薄膜晶体管和所述第二薄膜晶体管分别根据来自所述第一信号线和所述第二信号线的信号而导通，并传送来自所述第三信号线的信号。
13. 根据权利要求 11 所述的显示器，其中，所述第一薄膜晶体管和所述第二薄膜晶体管根据来自所述第三信号线的信号而导通，并传送所述第一信号线和所述第二信号线的信号。
14. 根据权利要求 1 所述的显示器，还包括控制所述数据驱动器的信号控制器，所述信号控制器包括所述图像信号转换器。
15. 一种改善显示装置的颜色再现性的方法，所述显示装置具有处理比施加给所述显示装置信号控制器的图像信号更低比特的图像信号的数据驱动器，所述方法包括：

提供具有第一比特数的输入图像信号；

将所述输入图像信号分为具有小于所述第一比特数的第二比特数的第一预信号和第二预信号；

分别对所述第一预信号和所述第二预信号应用校正值，以形成第一输出图像信号和第二输出图像信号；以及

将所述第一输出图像信号和所述第二输出图像信号施加给所述数据驱动器。

16. 根据权利要求 15 所述的方法, 其中, 将所述输入图像信号分为第一预信号和第二预信号包括删除所述输入图像信号的所选较低比特数, 并且还包括分别将所述第一预信号和所述第二预信号存储在所述第一查找表和所述第二查找表中。
17. 根据权利要求 15 所述的方法, 其中, 对所述第一预信号和所述第二预信号应用校正值包括分别将第一校正值和第二校正值与所述第一预信号和所述第二预信号相加, 其中, 所述第一校正值和所述第二校正值基于所述第一比特数。
18. 根据权利要求 17 所述的方法, 其中, 所述第一预信号和所述第二预信号分别存储在所述第一查找表和所述第二查找表中, 以及所述第一校正值和所述第二校正值分别存储在第三查找表和第四查找表中, 并且还包括分别将所述第一预信号和所述第二预信号以及所述第一校正值和所述第二校正值提供给第一加法器和第二加法器。
19. 根据权利要求 15 所述的方法, 还包括将来自所述数据驱动器的数据电压施加给所述显示装置像素的第一子像素和第二子像素, 所述数据电压分别对应于所述第一输出图像信号和所述第二输出图像信号。
20. 一种改善显示装置的颜色再现性的方法, 所述显示装置具有处理比施加给所述显示装置信号控制器的图像信号更低比特的图像信号的数据驱动器, 所述方法包括:
 - 提供具有第一比特数的输入图像信号;
 - 将所述输入图像信号分为具有小于所述第一比特数的第二比特数的第一输出信号和第二输出信号, 考虑校正值来生成所述第一输出信号和所述第二输出信号; 以及

将所述第一输出图像信号和所述第二输出图像信号施加给所述数据驱动器。

21. 根据权利要求 20 所述的方法, 还包括在将所述第一输出图像信号和所述第二输出图像信号施加给所述数据驱动器之前将所述第一输出信号和所述第二输出信号存储在所述第一查找表和第二查找表中。

液晶显示器及其方法

本申请要求于 2005 年 12 月 14 日提交的韩国专利申请第 10-2005-0123129 号的优先权，其全部内容结合于此作为参考。

技术领域

本发明涉及液晶显示器 (“LCD”) 及其方法。更具体地，本发明涉及具有改善的颜色再现性的 LCD 及其方法。

背景技术

液晶显示器 (“LCD”) 是最广泛使用的平板显示器之一。LCD 包括一对面板 (包括像素电极和共电极)，以及设置在面板之间并具有介电各向异性的液晶 (“LC”) 层。LCD 通过向电极施加电压来在 LC 层中生成电场，并通过控制电场强度以改变入射到 LC 层上的透光率来获得期望图像。

LCD 还包括连接至每个像素电极的开关元件以及多条诸如栅极线和数据线的信号线，以向像素电极施加电压，从而控制开关元件。

从外部图形源将诸如红色、绿色、或蓝色的图像信号输入至 LCD。LCD 的信号控制器适当地处理图像信号，并将处理后的图像信号提供给由集成电路 (“IC”) 形成的数据驱动器。数据驱动器选择对应于所施加的图像信号的模拟灰度电压，并将所选的模拟灰度电压施加到液晶显示面板组件。

一般来说,优选地,输入至信号控制器的图像信号的比特数等于将由数据驱动器处理的比特数。实际上,可以使用低处理数据驱动器以降低 LCD 的制造成本。例如,在将被施加到信号控制器的图像信号为 10 bit 的情况下,可以使用诸如处理 8 bit 图像信号的数据驱动器的低处理数据驱动器以降低制造成本,这是因为处理 10 bit 图像信号的数据驱动器相对较贵。

也就是说,为了通过处理较少比特数的数据驱动器来表示具有较大比特数的颜色,已经使用了用于增加情况(case)数的方法或者通过空间上组合几个像素来临时组合几个帧单元并表示其中心点,由此牺牲分辨率的方法。然而,该方法具有诸如低分辨率以及由于闪烁而导致清晰度降低的问题。

发明内容

因此,本发明提供了一种液晶显示器(“LCD”)及其方法,以通过增加代表色(representative color)的数量来改善显示装置的颜色再现性,而不降低清晰度,同时不改变显示装置的驱动器。

根据本发明的示例性实施例,LCD 包括:液晶(“LC”)面板组件,包括多个像素,每个像素都具有第一和第二子像素;图像信号转换器,用于将具有第一比特数的输入图像信号分为具有小于第一比特数的第二比特数的第一预信号和第二预信号,并且将第一预信号转换为具有第二比特数的第一输出图像信号,以及将第二预信号转换为具有第二比特数的第二输出图像信号;以及数据驱动器,用于将对应于第一和第二输出图像信号的数据电压分别施加到第一和第二子像素。

第一输出图像信号可对应于施加给第一子像素的数据电压,以及第二输出图像信号可对应于施加给第二子像素的数据电压。

第一输出图像信号可为与第一校正值相加的第一预信号，以及第二输出图像信号可为与第二校正值相加的第二预信号。

图像信号转换器可包括分别存储第一和第二预信号的第一和第二查找表，以及分别存储第一和第二校正值的第三和第四查找表。可选地，图像信号转换器可包括分别存储第一和第二输出图像信号的第一和第二查找表。

施加给第一子像素的数据电压与施加给第二子像素的数据电压可彼此不同。此外，第一子像素的面积和第二子像素的面积可彼此不同，以及第一子像素的面积可小于第二子像素的面积，以及施加给第一子像素的数据电压可高于施加给第二子像素的数据电压。例如，第一和第二子像素的面积比可在 1:1.8 至 1:2 的范围内。

第一和第二子像素可接收从信号图像信息获得的不同的数据电压。

第一子像素可具有第一子像素电极，以及第二子像素可具有第二子像素电极。在这种情况下，LCD 还可包括连接至第一子像素电极的第一薄膜晶体管(“TFT”)、连接至第二子像素电极的第二 TFT、连接至第一 TFT 的第一信号线、连接至第二 TFT 的第二信号线、以及连接至第一和第二 TFT 同时与第一信号线和第二信号线交叉的第三信号线。

第一和第二 TFT 可分别响应于第一和第二信号线的信号而导通，并传送来自第三信号线的信号。

第一和第二 TFT 可响应于第三信号线的信号而导通，并传送第一和第二信号线的信号。

LCD 还可包括控制数据驱动器的信号控制器, 并且信号控制器可包括图像信号转换器。

根据本发明的其它示例性实施例, 提供了一种改善显示装置颜色再现性的方法, 其中, 显示装置包括处理比施加给显示装置信号控制器的图像信号更低比特的图像信号的数据驱动器。该方法包括: 提供具有第一比特数的输入图像信号; 将输入图像信号分为具有小于第一比特数的第二比特数的第一和第二预信号; 分别对第一和第二预信号应用校正值, 以形成第一和第二输出图像信号; 以及将第一和第二输出图像信号施加给数据驱动器。

将输入图像信号分为第一和第二预信号可包括删除输入图像信号的所选较低比特数, 并且该方法还可包括分别将第一和第二预信号存储在第一和第二查找表中。

对第一和第二预信号应用校正值可包括分别将第一和第二校正值增加至第一和第二预信号, 其中, 第一和第二校正值基于第一比特数。

第一和第二预信号可存储在第一和第二查找表中, 以及第一和第二校正值可分别存储在第三和第四查找表中, 并且该方法还可包括分别将第一和第二预信号以及第一和第二校正值提供给第一和第二加法器。

该方法还可包括将来自数据驱动器的数据电压施加给显示装置像素的第一和第二子像素, 数据电压分别对应于第一和第二输出图像信号。

根据本发明的其它示例性实施例, 提供了一种改善显示装置颜色再现性的方法, 其中, 显示装置包括处理比施加给显示装置信号控制器的图像信号更低比特的图像信号的数据驱动器。该方法包

括：提供具有第一比特数的输入图像信号；将输入图像信号分为具有小于第一比特数的第二比特数的第一和第二输出信号，考虑校正值来生成第一和第二输出信号；以及将第一和第二输出图像信号施加给数据驱动器。该方法还可包括在将第一和第二输出图像信号施加给数据驱动器之前将第一和第二输出信号存储在第一和第二查找表中。

附图说明

通过进一步参照附图描述本发明的示例性实施例，本发明将变得更加显而易见，其中：

图 1 是根据本发明示例性实施例的示例性液晶显示器(“LCD”)的框图；

图 2 是根据本发明示例性实施例的 LCD 的两个示例性子像素的等效电路图；

图 3 是根据本发明示例性实施例的示例性液晶面板组件的示例性像素的等效电路图；

图 4 是根据本发明示例性实施例的示例性液晶面板组件的布局图；

图 5 和图 6 是分别沿线 V-V 和 VI-VI 截取的图 4 中所示示例性液晶面板组件的截面图；

图 7 是示出在示例性 LCD 的第一和第二示例性子像素中亮度对灰度的曲线图；

图 8 是示出在示例性 LCD 中示例性图像信号变化的图表；

图 9A 是根据本发明示例性实施例的示例性 LCD 的示例性图像信号转换器的框图；

图 9B 是根据本发明另一示例性实施例的示例性 LCD 的示例性图像信号转换器的框图；

图 10 是根据本发明示例性实施例的用于存储示例性 LCD 的校正值的示例性查找表的视图；以及

图 11 是根据本发明另一示例性实施例的示例性 LCD 组件的示例性像素的等效电路图。

具体实施方式

下面将参照附图来更全面地描述本发明，其中，附图中示出了本发明的优选实施例。本领域的技术人员应该明白，所描述的实施例可以以不同的方式进行修改，而不背离本发明的精神或范围。

在附图中，为了清楚起见，扩大了层、膜、面板、区域等的厚度。通篇中相同的参考标号表示相同的元件。应当理解，当提到诸如层、膜、区域、或基板的元件“位于”另一元件时，其可直接位于其它元件上，或者也可以存在插入元件。相反，当提到元件“直接位于”另一元件上时，不存在插入元件。如文中所使用的，术语“和/或”包括一个或多个相关的所列术语的任意和所有结合。

应当理解，尽管在此可能使用术语第一、第二、第三等来描述不同的元件、部件、区域、层、和/或部，但是这些元件、部件、区域、层、和/或部并不局限于这些术语。这些术语仅用于将一个元件、部件、区域、层、或部与另一个区域、层、或部相区分。因此，在不背离本发明宗旨的情况下，下文所述的第一元件、部件、区域、层、或部可以称为第二元件、部件、区域、层、或部。

在此使用的术语仅用于描述特定实施例而不是限制本发明。正如在此使用的，单数形式的“一个”、“这个”也包括复数形式，除非文中另有其它明确指示。应当进一步理解，当在本说明书中使用术语“包括”和/或“包含”时，是指存在所声称的特征、区域、整数、步骤、操作、元件、和/或部件，但是并不排除还存在或附加一个或多个其它的特征、区域、整数、步骤、操作、元件、部件、和/或其组合。

为了便于说明，在此可能使用诸如“在...之下”、“在...下面”、“下面的”、“在...上面”、以及“上面的”等空间关系术语，以描述如图中所示的一个元件或特征与另一元件或特征的关系。应当理解，除图中所示的方位之外，空间关系术语将包括所使用或操作的装置的不同方位。例如，如果翻转图中的装置，则被描述为在其他元件或特征“下面”或“之下”的元件将被定位为在其他元件或特征的“上面”。因此，示例性术语“在...下面”可以包括在上面和在下面的方位。装置可以以其它方式定位（旋转 90 度或在其他方位），并且在此所描述的空间关系可相应地进行解释。

除非特别限定，在此所使用的所有术语（包括技术术语和科技术语）具有与本发明所属领域的普通技术人员通常所理解的意思相同的解释。还应进一步理解，诸如在通用字典中所定义的术语应该被解释为与其在相关技术上下文中的意思相一致，并且除非在此进行特别限定，不应理想化的或过于正式的对其进行解释。

将通过参照附图详细描述根据本发明示例性实施例的液晶显示器（“LCD”）。

参照图 1 和图 2，示出了根据本发明示例性实施例的 LCD。

图 1 是根据本发明示例性实施例的示例性 LCD 的框图, 以及图 2 是根据本发明示例性实施例的示例性 LCD 的示例性像素的等效电路图。

如图 1 所示, 根据本发明示例性实施例的 LCD 包括液晶(“LC”)面板组件 300、栅极驱动器 400、连接至 LC 面板组件 300 的数据驱动器 500、连接至数据驱动器 500 的灰度电压发生器 800、以及用于控制上述元件的信号控制器 600。

从等效电路来看, LC 面板组件 300 包括连接至多条信号线 G_1 至 G_n 以及 D_1 至 D_m 并呈矩阵排列的多个像素 PX。从图 2 中所示结构来看, LC 面板组件 300 包括彼此面对的下面板 100 和上面板 200, 以及置于其间的液晶层 3。

信号线 G_1 至 G_n 以及 D_1 至 D_m 包括用于传送选通信号(也叫扫描信号)的多条栅极线 G_1 至 G_n 以及用于传送数据信号的多条数据线 D_1 至 D_m 。栅极线 G_1 至 G_n 在行方向(即, 第一方向)上延伸, 并且彼此平行。数据线 D_1 至 D_m 在列方向(即, 第二方向)上延伸, 并且彼此平行。第一方向可基本垂直于第二方向。

每个像素 PX 均包括一对子像素, 并且每个子像素均包括 LC 电容器 Clca 和 Clcb。两个子像素中的至少一个包括连接至栅极线、数据线、以及 LC 电容器 Clca 和 Clcb 的开关元件(未示出)。

LC 电容器 Clca/Clcb 包括作为两端的子像素电极 PEa/PEb 以及设置在上面板 200 上的共电极 CE。设置在共电极 CE 和子像素电极 PEa/PEb 之间的液晶层 3 作为介电材料。子像素电极 PEa 和 PEb 彼此隔开, 并形成像素电极 PE。共电极 CE 形成在整个上面板 200 上, 或基本形成在整个上面板 200 上, 并被提供有共电压 Vcom。LC 层

3 具有负的介电各向异性, 并且可定向 LC 层 **3** 中的 LC 分子, 使得在不存在电场时 LC 分子的长轴垂直于面板 **100** 和 **200** 的表面。

对于彩色显示, 每个像素 PX 特别地显示 (represent) 颜色组中 (例如, 原色) 的一个 (空间划分), 或者每个像素 PX 通过时间周期可选地显示颜色 (时间划分)。结果, 通过颜色的空间和时间综合来显示期望的颜色。颜色组的实例包括红色、绿色、或蓝色。图 2 示出了空间划分的实例。在图 2 中, 每个像素 PX 均包括用于在上面板 **200** 的区域上显示颜色组中一种颜色的滤色器 CF。可选地, 滤色器 CF 可形成在下面板 **100** 的子像素电极 PEa 和 Peb 之上或之下。

如稍后参照图 5 所描述的, 一对偏振器附着至面板 **100** 和 **200** 的至少一个。偏振器的偏振轴可彼此垂直。在 LCD 为反射型 LCD 的情况下, 可省略两个偏振器中的一个。在偏振器为交叉偏振器 (crossed polarizer) 的情况下, 当没有电场时, 偏振器切断输入至液晶层 **3** 的光。

再次参照图 1, 灰度电压发生器 **800** 生成与像素 PX 的透射率相关的多个灰度电压。然而, 灰度电压发生器 **800** 可仅生成给定数目的灰度电压 (称为基准灰度电压), 而不是生成所有灰度电压。

栅极驱动器 **400** 连接至 LC 面板组件 **300** 的栅极线 G_1 至 G_n , 并向栅极线 G_1 至 G_n 施加由栅极导通电压 V_{on} 和栅极截至电压 V_{off} 组成的选通信号。

数据驱动器 **500** 连接至 LC 面板组件 **300** 的数据线 D_1 至 D_m , 从灰度电压发生器 **800** 中选择灰度电压, 并将所选的灰度电压作为数据信号施加给数据线 D_1 至 D_m 。在灰度电压发生器 **800** 提供预定数量的基准灰度电压而不是所有灰度电压的情况下, 数据驱动器

500 划分基准灰度电压，生成所有灰度的灰度电压，并在所生成的灰度电压中选择数据信号。

信号控制器 **600** 包括图像信号转换器 **610** (下面参照图 9A 和图 9B 进行进一步描述), 并控制栅极驱动器 **400** 或数据驱动器 **500**。图像信号转换器 **610** 将具有预定比特数的图像信号转换为具有不同比特数 (例如, 较小的比特数) 的图像信号。

驱动装置 **400**、**500**、**600**、和 **800** 中的每个都可直接安装在 LC 面板组件 **300** 上, 作为至少一个集成电路 (“IC”) 芯片。每个驱动装置也可安装在柔性印刷电路 (“FPC”) 膜 (未示出) 上, 且以带载封装 (“TCP”) 的形式粘附至 LC 面板组件 **300**, 或安装在附加印刷电路板 (“PCB”) (未示出)。可选地, 驱动装置 **400**、**500**、**600**、和 **800** 可与信号线 G_1 至 G_n 和 D_1 至 D_m 以及薄膜晶体管 (“TFT”) 开关元件 Q 一起集成在 LC 面板组件 **300** 中。进一步可选地, 驱动装置 **400**、**500**、**600**、和 **800** 可集成为单芯片, 以及在这种情况下, 至少一个或至少一个形成它们的电路可位于单芯片的外部。

参照图 1 至图 6, 详细示出了 LC 面板组件的示例性结构。

图 3 是根据本发明示例性实施例的 LC 面板组件的示例性像素的等效电路图。

参照图 3, 根据本发明示例性实施例的 LC 面板组件包括: 信号线, 具有多条栅极线对 GLa 和 GLb、多条数据线 DL、以及多条存储电极线 SL; 以及多个连接至信号线的像素 PX。

每个像素 PX 均具有一对子像素 PXa 和 PXb。每个子像素 PXa/PXb 都具有连接至相应的栅极线 GLa/GLb 以及数据线 DL 的开关元件 Q_a/Q_b 、连接至开关元件 Q_a/Q_b 的 LC 电容器 C_{lca}/C_{lcb} 、以及连接至开关元件 Q_a/Q_b 和存储电极线 SL 的存储电容器 C_{sta}/C_{stb} 。

每个开关元件 Qa/Qb 均是诸如薄膜晶体管 (“TFT”) 的三端元件, 其设置在下面板 **100** 上, 并具有连接至栅极线 GLa/GLb 的控制端 (例如, 栅电极)、连接至数据线 DL 的输入端 (例如, 源电极)、以及连接至 LC 电容器 Clca/Clcb 以及存储电容器 Csta/Cstb 的输出端 (例如, 漏电极)。

存储电容器 Csta/Cstb 作为 LC 电容器 Clca/Clcb 的辅助件, 并通过使存储电极线 SL 和下面板 **100** 的像素电极 PE 在其间有绝缘体的情况下重叠来形成。将诸如共电压 Vcom 的预定电压施加给存储线 SL。可选地, 可通过使子像素电极 PEa 和 PEb 以及在先栅极线在其间有绝缘体的情况下重叠来形成存储电容器 Csta 和 Cstb。

由于以上描述了 LC 电容器 Clca 和 Clcb, 所以将省略其详细描述。

在包括 LC 面板组件的 LCD 中, 信号控制器 **600** 接收用于单个像素 PX 的输入图像信号 R、G、或 B, 并将输入图像信号转换为具有期望比特数以及对应于两个子像素 PXa 和 PXb 的输出图像信号 DAT, 并传送将被提供给数据驱动器 **500** 的输出图像信号 DAT。此外, 灰度电压发生器 **800** 生成用于两个子像素 PXa 和 PXb 的单独组 (separate group) 的灰度电压。通过灰度电压发生器 **800** 可选地将两组灰度电压提供给数据驱动器 **500**, 或通过数据驱动器 **500** 可选地选择, 使得两个子像素 PXa 和 PXb 被提供有不同的电压。此时, 优选地, 确定经过转换的输出图像信号值以及每组中的灰度电压值, 使得两个子像素 PXa 和 PXb 的伽马曲线的合成从正面看接近基准伽马曲线。例如, 从正面看的合成伽马曲线与从正面看的最适当的基准伽马曲线一致, 以及从侧面看的合成伽马曲线与从正面看的基准伽马曲线最相似。

参照图 3 至图 6, 在图 3 中详细示出 LC 面板组件的实例。

图 4 是根据本发明示例性实施例的示例性 LC 面板组件的布局图。图 5 和图 6 分别是沿线 V-V 和 VI-VI 截取的图 4 中所示示例性 LC 面板组件的截面图。

参照图 4 至图 6，根据本发明示例性实施例的 LC 面板组件示例性地包括彼此面对的下面板 100 和上面板 200，以及设置在面板 100 和 200 之间的 LC 层 3。

如下示出下面板 100。

在由例如透明玻璃或塑料制成的绝缘基板 110 上形成具有多对第一和第二栅极线 121a 和 121b 以及多条存储电极线 131 的多个栅极导体。

第一和第二栅极线 121a 和 121b 传送选通信号并在横向延伸。第一栅极线 121a 位于第二栅极线 121b 的上面。

第一栅极线 121a 具有放大的端部 129a，用于与向下突出的多个第一栅电极 124a、另一层、或栅极驱动器 400 接触。第二栅极线 121b 具有放大的端部 129b，用于与向上突出的多个第二栅电极 124b、另一层、或栅极驱动器 400 接触。在栅极驱动器 400 集成在基板 110 中的情况下，栅极线 121a 和 121b 可延伸并直接连接至栅极驱动器 400。

存储电极线 131 被提供有诸如共电压 Vcom 的预定电压，并在横向延伸。每条存储电极线 131 均设置在第一栅极线 121a 和第二栅极线 121b 之间。每条存储电极线 131 向上或向下延伸，或者同时向上和向下延伸，并进一步具有延伸的存储电极 137，或可具有用于每个像素的存储电极对。存储电极 137 和存储电极线 131 的形状和布置可以不同。

栅极导体 **121a**、**121b**、和 **131** 可由铝基金属（例如，铝（Al）或铝合金）、银基金属（例如，银（Ag）或银合金）、铜基金属（例如，铜（Cu）或铜合金）、钼基金属（例如，钼（Mo）或钼合金）、铬（Cr）、钽（Ta）、或钛（Ti）形成。可选地，栅极导体 **121a**、**121b**、和 **131** 可具有由物理特性彼此不同的两个导电层（未示出）组成的多层结构。一个导电层可由低电阻率的金属形成，以减小信号延迟或压降，例如，铝基金属、银基金属、或铜基金属。另一导电层可由相对于另一材料（例如，铟锡氧化物（“ITO”）和铟锌氧化物（“IZO”））具有极好物理、化学、或电接触特性的金属形成。例子有钼基金属、铬、钽、或钛。两个导电层的示例性组合包括下部铝（合金）层和上部钼（合金）层的组合。虽然描述了特定的实例，但是栅极导体 **121a**、**121b**、和 **131** 可由许多其它金属或导体形成。

栅极导体 **121a**、**121b**、和 **131** 的侧面相对于基板 **110** 的表面倾斜，并且倾斜角可为大约 30° 至大约 80° 。

在栅极导体 **121a**、**121b**、和 **131** 上以及基板 **110** 的露出部分上形成由硅氮化物（ SiN_x ）或硅氧化物（ SiO_x ）形成的栅极绝缘层 **140**。

在栅极绝缘层 **140** 上形成由氢化非晶硅（“a-Si”）或多晶硅形成的多个第一和第二半导体岛 **154a** 和 **154b**。第一和第二半导体 **154a** 和 **154b** 分别设置在第一和第二栅电极 **124a** 和 **124b** 上。

在每个第一半导体 **154a** 上形成一对欧姆接触岛构件 **163a** 和 **165a**。在每个第二半导体 **154b** 上形成另一对欧姆接触岛构件（未示出）。欧姆接触构件 **163a** 和 **165a** 以及另一对欧姆接触岛构件可由诸如 n^+ 氢化 a-Si（以高浓度掺杂诸如磷的 n 型杂质）或硅化物的材料形成。

半导体 **154a** 和 **154b** 以及欧姆接触构件 **163a** 和 **165a** 的侧面相对于基板 **110** 的表面倾斜, 并且倾斜角为大约 30° 至大约 80° 。

在欧姆接触构件 **163a** 和 **165a** 以及栅极绝缘层 **140** 上, 形成具有多条数据线 **171** 以及多对第一和第二漏电极 **175a** 和 **175b** 的数据导体。

数据线 **171** 传送数据信号并在纵向延伸, 同时与栅极线 **121a** 和 **121b** 以及存储电极线 **131** 交叉。数据线 **171** 的纵向可基本垂直于栅极线 **121a** 和 **121b** 的横向。每条数据线 **171** 均具有放大的端部 **179**, 用于与多对第一和第二源电极 **173a** 和 **173b** (每个均朝向第一和第二栅电极 **124a** 和 **124b** 延伸)、另一层、或数据驱动器 **500** 接触。在数据驱动器 **500** 集成在基板 **110** 中的情况下, 数据线 **171** 可延伸并直接连接至数据驱动器 **500**。

第一和第二漏电极 **175a** 和 **175b** 彼此分离, 同时, 它们均与数据线 **171** 分离。第一/第二漏电极 **175a/175b** 面向第一/第二源电极 **173a/173b**, 第一/第二栅电极 **124a/124b** 在它们之间, 并具有一个放大的端部 **177a/177b**, 而其它端部具有平板形状。第一漏电极 **175a** 的放大端部 **177a** 具有比第二漏电极 **175b** 的放大端部 **177b** 更大的面积。放大的端部 **177a** 和 **177b** 分别与存储电极 **137** 重叠, 或分别与用于像素的存储电极对中的存储电极重叠。具有平板形状的另一端部部分地环绕有弯曲的第一和第二源电极 **173a** 和 **173b**。

第一/第二栅电极 **124a/124b**、第一/第二源电极 **173a/173b**、和第一/第二漏电极 **175a/175b** 与第一/第二半导体 **154a/154b** 一起形成第一/第二 TFT Qa/Qb。第一/第二 TFT Qa/Qb 具有形成在第一/第二半导体 **154a/154b** 上的沟道, 其中, 第一/第二半导体 **154a/154b** 设置在第一/第二源电极 **173a/173b** 以及第一/第二漏电极 **175a/175b** 之间。第一/第二 TFT Qa/Qb 可位于数据线 **171** 的右侧上。

数据导体 **171**、**175a**、和 **175b** 可由诸如钼、铬、钽、钛、或其合金的难熔金属形成。数据导体 **171**、**175a**、和 **175b** 可具有多层结构，其具有难熔金属层（未示出）以及低电阻率导电层（未示出）。示例性多层结构可包括具有下部铬或钼（合金）层和上部铝（合金）层的双层，以及具有下部钼（合金）层、中间铝（合金）层、以及上部钼（合金）层的三层。虽然描述了特定实例，但数据导体 **171**、**175a**、和 **175b** 可由其它金属或导体形成。

数据导体 **171**、**175a**、和 **175b** 的侧面可相对于基板 **110** 的表面倾斜。并且倾斜角可为大约 30° 至大约 80° 。

欧姆接触构件 **163a** 和 **165a** 仅设置在半导体 **154a** 和 **154b**（设置在欧姆接触构件 **163a** 和 **165a** 的下面）以及数据导体 **171**、**175a**、和 **175b**（设置在欧姆接触构件 **163a** 和 **165a** 的上面）之间，并减小它们之间的接触阻抗。半导体 **154a** 和 **154b** 具有露出的部分，例如，在源电极 **173a** 和 **173b** 以及漏电极 **175a** 和 **175b** 之间的露出部分，以及没有被数据导体 **171**、**175a**、和 **175b** 覆盖的露出部分。

在数据导体 **171**、**175a**、和 **175b**、半导体 **154a** 和 **154b** 的露出部分、以及栅极绝缘层 **140** 的露出部分上形成钝化层 **180**。钝化层 **180** 可由无机绝缘材料或有机绝缘材料形成，并可为平面。有机绝缘材料可具有感光性。例如，有机绝缘材料的介电常数可为大约 4.0 或更小。可选地，钝化层 **180** 可具有双层结构，其具有下部无机层和上部有机层，以保持有机层极好的绝缘特性，以及防止损坏半导体 **154a** 和 **154b** 的露出部分。

穿过钝化层 **180** 形成多个接触孔 **182**、**185a**、和 **185b**，用于分别露出数据线 **171** 的端部 **179**、以及漏电极 **175a** 和 **175b** 的放大端部 **177a** 和 **177b**。穿过钝化层 **180** 和栅极绝缘层 **140** 形成用于露出

栅极线 **121a** 和 **121b** 的端部 **129a** 和 **129b** 的多个接触孔 **181a** 和 **181b**。

在钝化层 **180** 上形成多个像素电极 **191** 以及多个接触辅助构件 **81a**、**81b**、和 **82**。像素电极 **191** 以及接触辅助构件 **81a**、**81b**、和 **82** 可由诸如 ITO 或 IZO 的透明导电材料形成，或者由诸如铝、银、铬、或其合金的反射材料形成。

每个像素电极 **191** 均具有彼此分离的第一和第二子像素电极 **191a** 和 **191b**。第一和第二子像素电极 **191a** 和 **191b** 具有不同的面积。第一和第二子像素电极 **191a** 和 **191b** 的面积比可大约为 1:1.8 至 1:2。

第一子像素电极 **191a** 具有基本平行于数据线 **171** 的垂直面，以及相对于栅极线 **121** 形成倾斜角的一对曲面 (curved side)。第一子像素电极 **191a** 具有人字形。一对曲面具有：左凹面，与栅极线 **121a** 接触同时相对于栅极线 **121a** 形成锐角；以及右凸面，与水平面接触同时相对于水平面形成钝角。第一子像素电极 **191a** 的曲面相对于栅极线 **121a** 倾斜约 45° 的角。曲面对的边缘被斜切 (chamfer, 削切)。第一子像素电极 **191a** 相对于存储电极线 **131** 对称地反转，其中，存储电极线 **131** 穿过像素电极 **191** 的中心并将像素电极 **191** 划分成两部分。

第二子像素电极 **191b** 在行向上与第一子像素电极 **191a** 相邻。第一子像素电极 **191a** 嵌入第二子像素电极 **191b** 内，但与第二子像素电极 **191b** 隔开。第二子像素电极 **191b** 具有基本平行于栅极线 **121** 或数据线 **171** 的四个主边缘 (major edge)。第二子像素电极 **191b** 的左边缘被斜切。像素电极 **191** 的斜削边相对于栅极线 **121** 倾斜约 45° 的角。第二子像素电极 **191b** 具有在与第一子像素电极 **191a** 相

邻的侧面上形成并基本平行于第一子像素电极 **191a** 弯曲部的弯曲部。

第二子像素电极 **191b** 具有第一上切口 (cutout) **91a**、第一下切口 **91b**、第二上切口 **92a**、以及第二下切口 **92b**，并且通过切口 **91a** 至 **92b** 被分成多个区域。切口 **91a** 至 **92b** 相对于对分像素电极 **191** 的存储电极线 **131** 对称地反转。

下和上切口 **91a** 至 **92b** 倾斜并从像素电极 **191** 的左侧延伸至像素电极 **191** 的右侧，并且分别位于存储电极线 **131** 的下部和上部。下和上切口 **92a** 和 **92b** 相对于栅极线 **121** 以约 45° 的角倾斜，并在垂直方向上延伸。

第二子像素电极 **191b** 的下部通过第一和第二下切口 **91b** 和 **92b** 被分为三个区域，以及第二子像素电极 **191b** 的上部通过第一和第二上切口 **91a** 和 **92a** 被分为三个区域。划分的区域数目或切口的数目可取决于设计因素，例如，像素电极 **191** 的尺寸、像素电极 **191** 水平面和垂直面的长度比、或 LC 层 **3** 的类型或特性。

第一子像素电极 **191a** 通过接触孔 **185a** 连接至第一漏电极 **175a** 的放大部 **177a**，以及第二子像素电极 **191b** 通过接触孔 **185b** 连接至第二漏电极 **175b** 的放大部 **177b**。第一子像素电极 **191a** 和第二子像素电极 **191b** 分别接收来自漏电极 **175a** 和 **175b** 的数据电压。施加有数据电压的第一子像素电极 **191a** 与施加有共电压的共电极面板 **200** 的共电极 **270** 一起形成电场，从而确定设置在两个电极 **191a** 和 **270** 之间的 LC 层 **3** 的 LC 分子的方向。根据 LC 分子的方向，改变穿过 LC 层 **3** 的光的偏振。像素电极 **191** 和共电极 **270** 形成电容器，并且即使在 TFT 截止的情况下也能维持所施加的电压。像素电极 **191** 和共电极 **270** 也被称为场生成电极。

第二子像素电极 **191b** 以及连接至第二子像素电极 **191b** 的第二漏电极 **175b** 与存储电极 **137** 重叠，且栅极绝缘层 **140** 设置在它们之间，并且形成存储电容器 **Cst**。存储电容器 **Cst** 加强了 LC 电容器 **Clca/Clcb** 的电压存储能力。

接触辅助构件 **81a**、**81b**、和 **82** 分别通过接触孔 **181a**、**181b**、和 **182** 连接至栅极线 **121a**、**121b** 的端部 **129a**、**129b** 以及数据线 **171** 的端部 **179**。接触辅助构件 **81a**、**81b**、和 **82** 保护并补偿栅极线和数据线 **121a**、**121b** 和 **171** 的端部 **129a**、**129b**、和 **179** 与外部装置之间的接触。

接下来，将描述上面板 **200**。

在由例如透明玻璃或塑料形成的绝缘基板 **210** 上形成阻光构件 **220**。阻光构件 **220** 可具有对应于每个像素电极 **191** 曲面的弯曲部（未示出）以及对应于每个 TFT 的四边形部（未示出）。阻光构件 **220** 防止像素电极 **191** 之间的漏光，并限定面向每个像素电极 **191** 的开口。

在基板 **210** 和阻光构件 **220** 上形成多个滤色器 **230**。滤色器 **230** 主要位于由阻光构件 **220** 环绕的区域中，并且它们可通过沿着像素电极 **191** 的阵列延伸而变长。每个滤色器 **230** 可显示诸如红色、绿色、和蓝色的三种颜色中的一种。

在滤色器 **230** 和阻光构件 **220** 上形成保护层 **250**。保护层 **250** 可由有机绝缘材料形成，并且其防止露出滤色器 **230**，以及提供平坦表面。在可选实施例中，可省略保护层 **250**。

在保护层 **250** 上形成共电极 **270**。共电极 **270** 由诸如 ITO 或 IZO 的透明导体形成，并具有多个切口 **71** 至 **73b**。

一组切口 71、72a、72b、73a、和 73b 面向一个像素电极 191，并且包括第一切口 71、第一上切口 72a、第一下切口 72b、第二上切口 73a、以及第二下切口 73b。在像素电极 191 的相邻切口 91a 至 92b 之间、像素电极 191 的相邻切口 91a 至 91b 之间、或第一和第二子像素电极 191a 和 191b 之间的位置处，在共电极 270 上设置切口 71 至 73b 中的每个。切口 71 至 73b 中的每个均具有至少一个基本平行于像素电极 191 的切口 91a 至 92b 延伸的倾斜部。每个倾斜部均具有至少一个凹槽（scooped notch）。切口 71 至 73b 相对于存储电极线 131 对称地反转。

切口 71 至 73b 的数目可根据设计因素而不同。阻光构件 220 可与切口 71 至 73b 重叠，并防止相邻于切口 71 至 73b 的漏光。

分别在面板 100 和 200 内侧上形成与 LC 层 3 相邻的定向层 11 和 21。定向层 11 和 21 可包括垂直定向层。

偏振器 12 和 22 分别安装在面板 100 和 200 的外侧上。两个偏振器 12 和 22 的偏振轴彼此垂直，并相对于子像素电极 191a 和 191b 的斜边以约 45° 的角倾斜。当 LCD 是反射型 LCD 时，可省略两个偏振器中的一个。

LCD 可包括用于向偏振器 12 和 22、相位延迟层、面板 100 和 200、以及 LC 层 3 提供光的背光单元（未示出）。

LC 层 3 具有负的介电各向异性。LC 层 3 的 LC 分子被配置为使得当不存在电场时 LC 分子的纵轴垂直于两个面板 100、200 的表面。

切口 71 至 73b 可由突起（未示出）或凹陷（未示出）代替。突起可由有机材料或无机材料形成，并可设置在场生成电极 191 和 270 的上面或下面。

参照图 1 至图 6，示出 LCD 的操作。

信号控制器 **600** 从外部图形控制器（未示出）接收输入图像信号 R、G、和 B 以及用于控制图像信号 R、G、和 B 显示的输入控制信号。输入图像信号 R、G、和 B 具有用于每个像素 PX 的亮度信息。亮度具有预定的灰度数，例如， $1024 (2^{10})$ 、 $256 (2^8)$ 、或 $64 (2^6)$ 。例如，输入控制信号具有垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync、主时钟信号 MCLK、或数据使能信号 DE。

信号控制器 **600** 根据 LC 面板组件 **300** 和数据驱动器 **500** 的操作条件，基于输入控制信号和输入图像信号 R、G、和 B 来处理输入图像信号 R、G、和 B，生成栅极控制信号 CONT1 和数据控制信号 CONT2，并将栅极控制信号 CONT1 施加给栅极驱动器 **400**，将数据控制信号 CONT2 和经过处理的图像信号 DAT 施加给数据驱动器 **500**。输出图像信号 DAT 是数字信号并具有预定的数值（灰度）。

信号控制器 **600** 的信号处理包括图像信号转换器 **610**（将在下面进一步描述），通过图像信号转换器 **610** 将具有预定比特数的输入图像信号 R、G、和 B 转换为具有不同于预定比特数的比特数的输出图像信号 DAT。例如，图像信号转换器 **610** 将 10 bit 的输入图像信号转换为 8 bit 的输出图像信号 DAT。

下面，将描述图像信号转换器 **610** 的信号转换。

栅极控制信号 CONT1 具有用于表示扫描开始的扫描开始信号 STV，以及至少一个用于控制栅极导通电压 Von 输出周期的时钟信号。栅极控制信号 CONT1 还可包括用于限制栅极导通电压 Von 持续时间的输出使能信号 OE。

数据控制信号 CONT2 包括用于表示相对于像素 PX 束(bundle) 开始传送图像数据的水平同步开始信号 STH、用于将数据信号 Vd

施加给 LC 面板组件 **300** 的加载信号 LOAD、以及数据时钟信号 HCLK。数据控制信号 CONT2 还可包括用于相对于共电压 Vcom 转换数据信号 Vd 的电压极性（下文中，相对于共电压的数据信号的电压极性简称为“数据信号极性”）的转换信号 RVS。

响应于信号控制器 **600** 的数据控制信号 CONT2，数据驱动器 **500** 接收对应于像素 PX 束的数字图像信号 DAT，选择对应于每个数字图像信号 DAT 的灰度电压，将数字图像信号 DAT 转换为模拟数据信号，以及将模拟数据信号施加给相应的一条数据线 **171**。

响应于信号控制器 **600** 的栅极控制信号 CONT1，栅极驱动器 **400** 将栅极导通电压 Von 施加给栅极线 **121a** 和 **121b**，并使连接至栅极线 **121a** 和 **121b** 的开关元件 Qa 和 Qb 导通。然后，将施加给数据线 **171** 的数据信号 Vd 通过导通的开关元件 Qa 和 Qb 施加给相应的子像素 PXa 和 PXb。

结果，在 LC 电容器 Clca 和 Clcb 的两端形成电势差，以及在 LC 层 **3** 上形成基本垂直于面板 **100** 和 **200** 表面的主（primary）电场。响应于该电场，LC 层 **3** 的 LC 分子的纵轴被倾斜以垂直于电场方向，并且 LC 层 **3** 的输入光的偏振变化根据 LC 分子的倾斜角而改变。偏振变化表现为通过偏振器的透射率的变化，由此 LCD 显示图像。

LC 分子的倾斜角取决于电场强度。由于两个 LC 电容器 Clca 和 Clcb 的电压不同，所以 LC 分子的倾斜角不同，并且两个子像素的亮度不同。因此，如果适当地控制第一和第二 LC 电容器 Clca 和 Clcb 的电压，则从侧面看的图像与从前面看的图像最接近。具体地，侧伽马曲线与前伽马曲线最接近，由此改善了侧可视性。

如果其上施加有高电压的第一子像素电极 **191a** 的面积小于第二子像素电极 **191b** 的面积, 则侧伽马曲线几乎与前伽马曲线一致。具体地, 当第一和第二子像素电极 **191a** 和 **191b** 的面积比为大约 1:1.8 至 1:2 时, 侧伽马曲线实际上与前伽马曲线一致, 并且进一步改善了侧可视性。

LC 分子倾斜的方向主要通过由场生成电极 **191** 和 **270** 的切口 **71** 至 **73b** 和 **91** 至 **92b** 以及子像素电极 **191a** 和 **191b** 的侧面造成的主电场失真所产生的水平元件来确定。主电场的水平元件基本垂直于切口 **71** 至 **73b** 和 **91** 至 **92b** 的侧面以及子像素电极 **191a** 和 **191b** 的侧面。

子像素电极 **191a** 和 **191b** 通过切口 **71** 至 **73b** 和 **91a** 至 **92b** 被分为多个子区域。每个子区域均具有通过切口 **71** 至 **73b** 和 **91a** 至 **92b** 的弯曲部以及子像素电极 **191a** 和 **191b** 的曲面限定的两个主边缘。位于每个子区域上的 LC 分子通常垂直地倾向主边缘, 由此倾斜方向有四个。因此, 当 LC 分子的倾斜方向变化时, LCD 的基准视角变得更大。

进一步通过子像素电极 **191a** 和 **191b** 之间的电压差生成的次 (secondary) 电场具有垂直于子区域主边缘的方向。因此, 次电场的方向与主电场水平元件的方向相同。子像素电极 **191a** 和 **191b** 之间的次电场增强了 LC 分子倾斜方向的确定性。

以等于水平同步信号 Hsync 和数据使能信号 DE 一个周期的 1 水平周期 (“1H”) 为单位来重复上述处理, 以及所有像素 PX 接收数据信号以显示帧图像。

在完成一帧之后, 下一帧开始。控制将被施加给数据驱动器 **500** 的转换信号 RVS, 使得施加给每个像素 PX 的数据信号具有与施加

给前一帧像素的数据信号的极性相反的极性（“帧反转”）。在一帧内，经过数据线 171 的数据信号可根据反转信号 RVS 的特性来改变其极性（例如，行反转或点反转），或者施加给像素 PX 束的数据信号可具有不同的极性（例如，列反转或点反转）。

参照图 7 至图 10，示出了根据本发明示例性实施例的示例性 LCD 的信号处理。

参照图 7 和图 8，示出了根据本发明示例性实施例的用于转换图像信号的示例性方法。

图 7 是示出第一和第二示例性子像素以及示例性 LCD 的所有像素的亮度对灰度的曲线图。图 8 是示出根据本发明示例性实施例的用于转换图像信号的示例性方法的图表。

图 7 示出了目标伽马曲线（G 伽马）、第一伽马曲线（A 伽马）、以及第二伽马曲线（B 伽马）。参照伽马曲线 G 伽马、A 伽马、和 B 伽马，灰度与亮度一一对应。第一伽马曲线（A 伽马）示出了第一子像素 191a 的亮度对灰度，以及第二伽马曲线（B 伽马）示出了第二子像素 191b 的亮度对灰度。确定第一和第二伽马曲线（A 伽马和 B 伽马），使得施加给第一和第二子像素电极 191a 和 191b 的平均电压为整个像素电极 191 的目标电压。

参照图 8，示出了相邻于 8 bit 灰度中的灰度号（gray no）24、25、和 26 的目标伽马曲线（G 伽马）、第一伽马曲线（A 伽马）、以及第二伽马曲线（B 伽马）。在 8 bit 灰度和 10 bit 灰度的比较中，8 bit 灰度的灰度号 24、25、和 26 分别对应于 10 bit 灰度的灰度号 96、100、和 104。在 8 bit 灰度的每个灰度之间，有在 10 bit 灰度中表示但在 8 bit 中没有表示的三个灰度。例如，在 8 bit 灰度的灰度号 24 和 25 之间，存在 10 bit 灰度的灰度号 97、98、和 99。在 8 bit

中不能表示的灰度，例如，10 bit 灰度的灰度号 97、98、99 可通过将第一伽马曲线（A 伽马）和第二伽马曲线（B 伽马）的值合起来表示。因此，通过适当地合成第一子像素 **191a** 和第二子像素 **191b** 的电压，可通过相同数量的驱动装置来显示更多数量的颜色。

参照图 9A 至图 10，详细示出了如图 8 中所示的用于以第一和第二子像素来表示更多的数量颜色的示例性方法。

图 9A 和图 9B 是分别示出根据本发明示例性实施例的示例性 LCD 的示例性图像信号转换器的框图，以及图 10 示出了根据本发明示例性实施例的用于存储用于示例性 LCD 的图像信号转换的校正值的示例性查找表。

参照图 9A，信号控制器 **600** 的图像信号转换器 **610A** 包括：第一和第二查找表 **611a** 和 **611b**，用于存储第一和第二预信号；第三和第四查找表 **614a** 和 **614b**，用于存储第一和第二校正值；第一加法器 **612a**，用于将来自第三查找表 **614a** 的第一校正值与存储在第一查找表 **611a** 中的第一预信号相加；以及第二加法器 **612b**，用于将来自第四查找表 **614b** 的第二校正值与存储在第二查找表 **611b** 中的第二预信号相加。

作为实例，当信号控制器 **600** 接收 10 bit 的输入图像信号 R、G、或 B 时，图像信号转换器 **610A** 将输入图像信号 R、G、或 B 分为例如 8 bit 的第一和第二预信号。划分的第一和第二预信号分别存储在第一和第二查找表 **611a** 和 **611b** 中，然后分别被输出至第一和第二加法器 **612a** 和 **612b**。基于 10 bit，即，与输入图像信号 R、G、或 B 相同的比特数来确定存储在第三和第四查找表 **614a** 和 **614b** 中的第一和第二校正值，并且将确定的第一和第二校正值从第三和第四查找表 **614a** 和 **614b** 输出至第一和第二加法器 **612a** 和 **612b**。第一加法器 **612a** 将第一预信号与第一校正值相加，以输出施加给

数据驱动器 **500** 的第一输出图像信号 DATa。第二加法器 **612b** 将第二预信号与第二校正值相加，以输出施加给数据驱动器 **500** 的第二输出图像信号 DATb。

虽然图 9A 中所示的图像信号转换器 **610A** 分别将第一和第二校正值与第一和第二预信号相加，但考虑到校正值，图 9B 中所示的图像信号转换器 **610B** 替代地将输入图像信号 R、G、或 B 分为两个 8bit 的图像信号，然后生成第一和第二输出图像信号。第一和第二输出图像信号分别存储在查找表 **615a** 和 **615b** 中，随后被施加给数据驱动器 **500**。

参照图 10，示出了确定图 9A 和图 9B 中所示的图像信号转换器 **610A** 和 **610B** 中第一和第二校正值。

仍然参照图 10，在查找表中存储根据 2 bit 情况（例如，00、01、10、和 11）的第一和第二校正值。例如，信号控制器 **600** 接收 10 bit 灰度的输入图像信号 R、G、或 B，并且将输入图像信号 R、G、或 B 表示为例如比 10 bit 小 2 bit 的 8 bit 的灰度。删除 10 bit 的两个较低比特，以及将存储在图 10 的查找表中的第一和第二校正值分别与 8 bit 的输入图像信号 R、G、或 B 相加。

例如，当输入图像信号 R、G、或 B 为“0000001001”时，存储在图 10 的查找表中的校正值分别替代输入图像信号 R、G、或 B 的两个较低的比特“01”。仍然参照图 10，当两个较低比特为“01”时，用于第一伽马曲线 A 伽马的第一校正值为“1”，以及用于第二伽马曲线 B 伽马的第二校正值为“0”。将每个校正值与输入图像信号 R、G、或 B 相加。因此，第一输出图像信号 DATa 为“00000011 [= (00000010 + 1)]”，以及第二输出图像信号 DATb 为“00000010 [= (00000010 + 0)]”。因此，10 bit 的输入图像信号 R、G、或 B

被转换为 8 bit 的第一和第二输出图像信号 DATa 和 DATb，它们将被施加给数据驱动器 500。

当一个像素被分为第一和第二子像素时，如在根据本发明示例性实施例的 LCD 中，通过控制施加给两个子像素的数据电压来表示具有大于由数据驱动器处理的比特数的比特数的输入图像信号。

根据本发明示例性实施例的查找表不限于图 10 中所示的查找表，而是可根据第一和第二子像素电极 191a 和 191b 的面积以及每一灰度的面积来改变。

尽管本发明的示例性实施例示出了将 10 bit 的输入图像信号转换为 8 bit 的输出图像信号，但是根据本发明示例性实施例的转换可将具有各种比特数的输入图像信号转换为具有各种其它比特数的输出图像信号。

参照图 1 和图 2 以及图 11，示出了根据本发明另一示例性实施例的示例性 LC 面板组件。

图 11 是根据本发明示例性实施例的示例性 LC 面板组件的示例性像素的等效电路图。

参照图 11，根据本发明示例性实施例的 LC 面板组件包括：信号线，具有多条栅极线 GL、多对数据线 DLa 和 DLb、以及多条存储电极线 SL；以及多个像素 PX，连接至信号线。

每个像素 PX 均具有一对子像素 PXa 和 PXb。每个子像素 PXa/PXb 均具有连接至相应栅极线 GL 和数据线 DLa/DLb 的开关元件 Qa/Qb、连接至开关元件 Qa/Qb 的 LC 电容器 Clca/Clcb、以及连接至开关元件 Qa/Qb 和存储电极线 SL 的存储电容器 Csta/Cstb。

每个开关元件 Qa/Qb 均为安装在 TFT 阵列面板（例如前述的下面板 100）上的诸如 TFT 的三端元件，具有连接至栅极线 GL 的控制端（例如，栅电极）、连接至数据线 DLa/DLb 的输入端（例如，源电极）、以及连接至 LC 电容器 Clca/Clcb 和存储电容器 Csta/Cstb 的输出端（例如，漏电极）。

如图 11 中所示，由于 LC 电容器 Clca 和 Clcb、存储电容器 Csta 和 Cstb、以及具有 LC 面板组件的 LCD 的操作与在图 1 至图 10 中所示的大致相同，所以省略其详细描述。在图 3 中所示的 LCD 中，形成一个像素 PX 的两个子像素 PXa 和 PXb 接收具有时差的数据电压，而在图 11 中所示的 LCD 中，两个子像素 PXa 和 PXb 同时接收数据电压。

根据本发明的示例性实施例，LCD 增加了代表色的数量，并改善了显示装置的颜色再现性，而不替换显示器的驱动装置。

尽管结合实际示例性实施例描述了本发明，但是应该明白，本发明不限于所披露的实施例，相反，本发明应覆盖包括在所附权利要求的精神和范围内的各种修改以及等效配置。

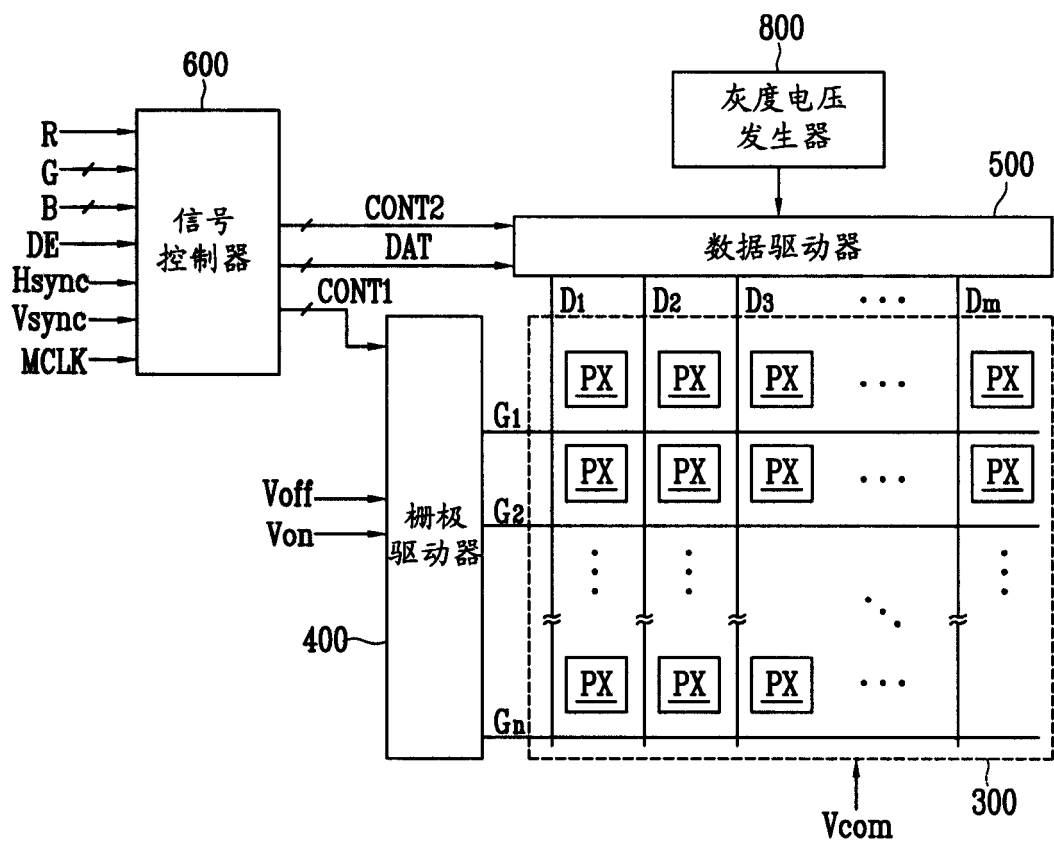


图 1

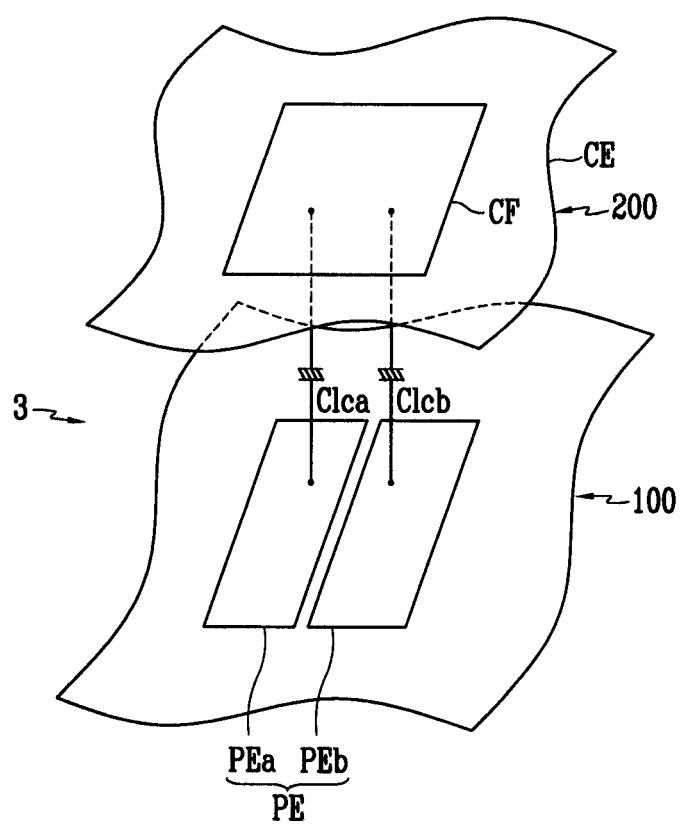


图 2

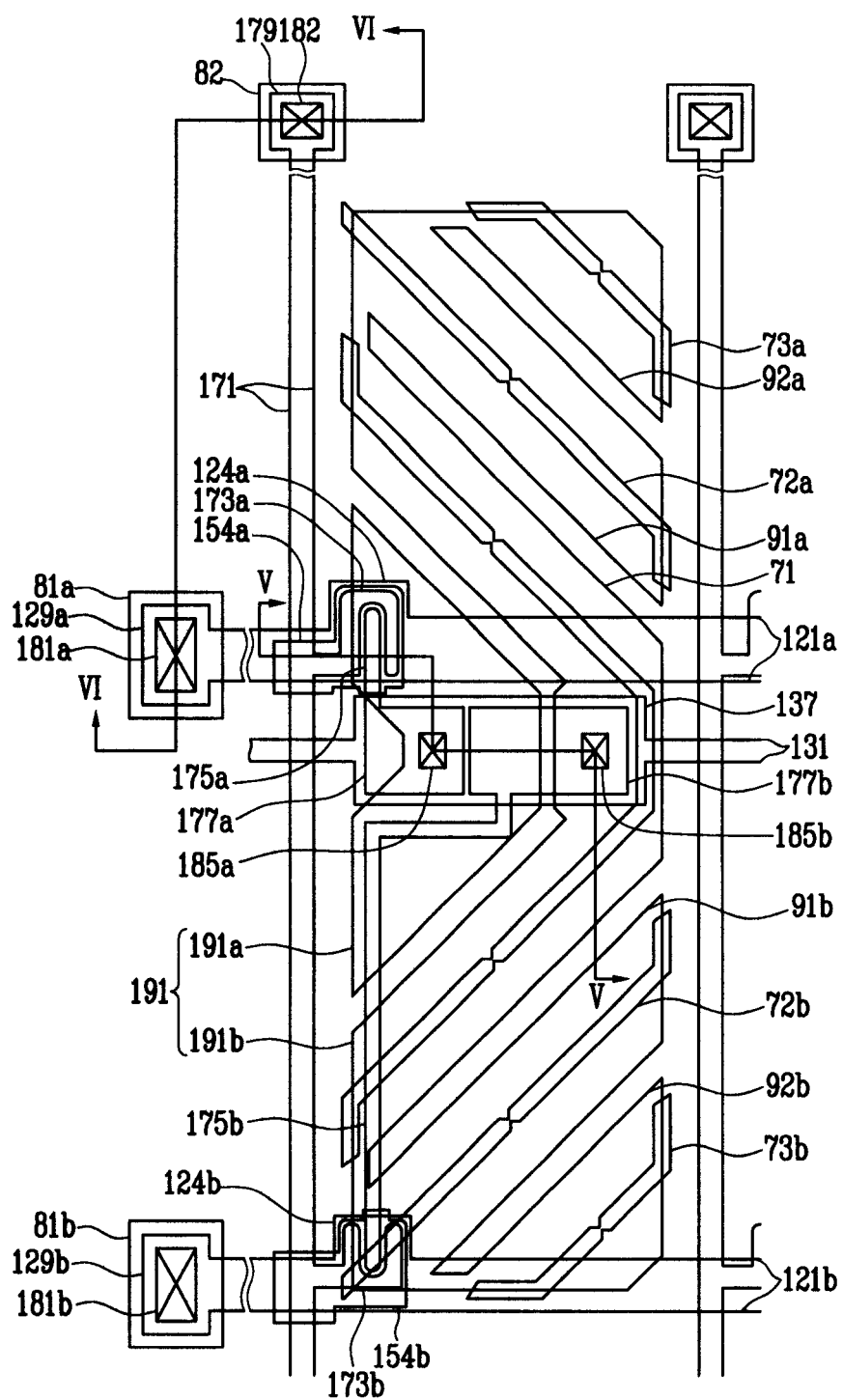


图 4

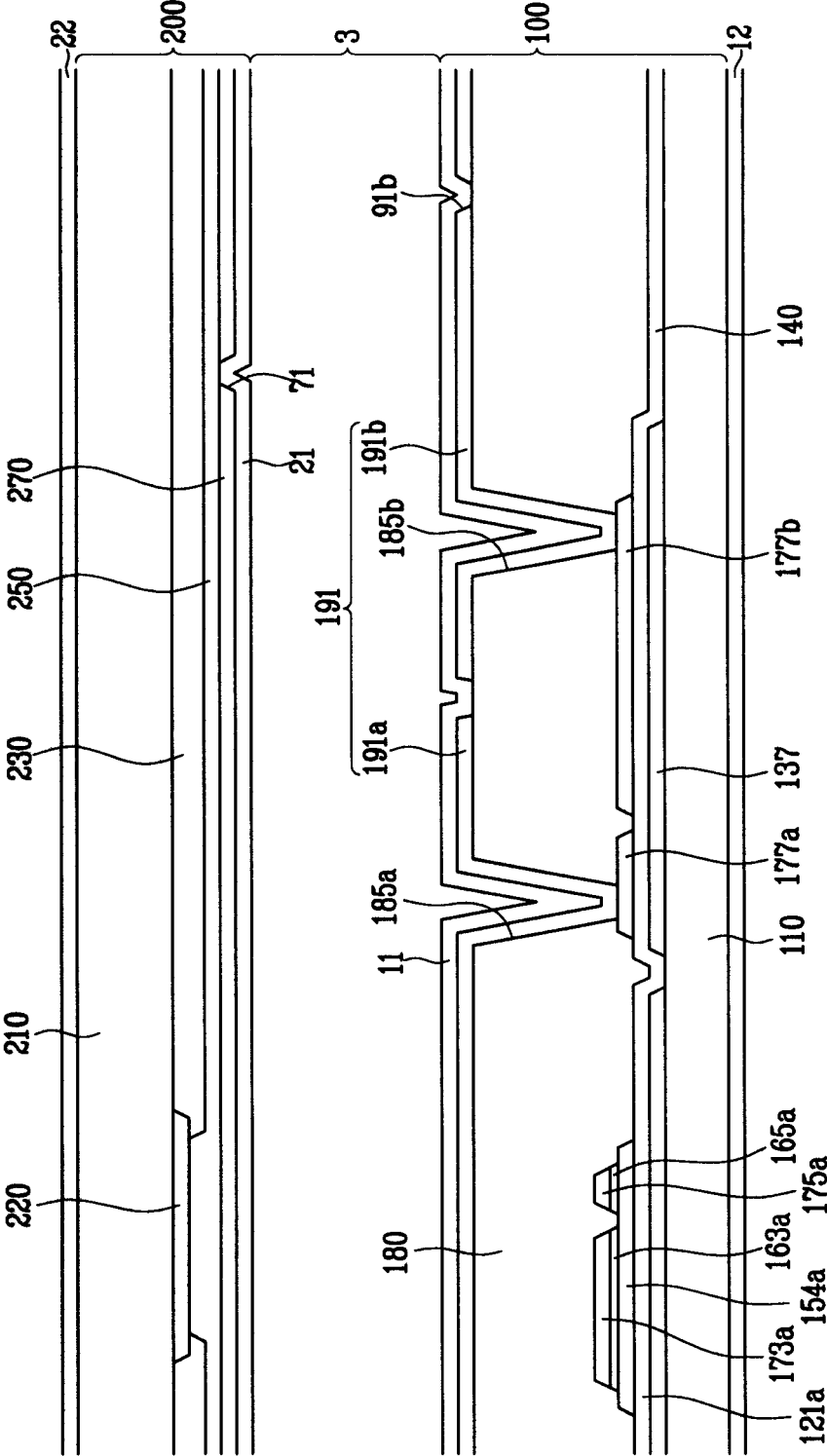


图 5

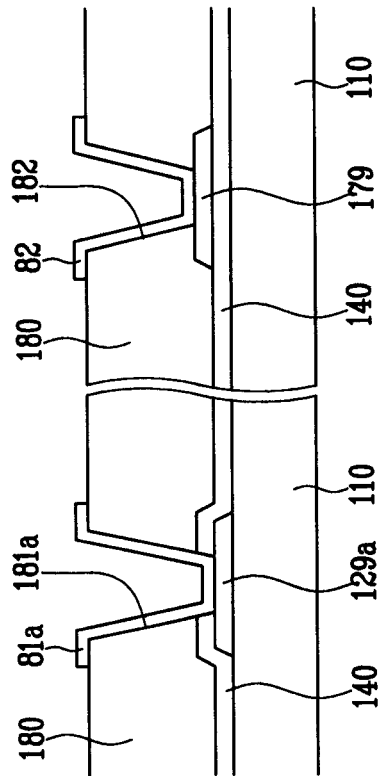


图 6

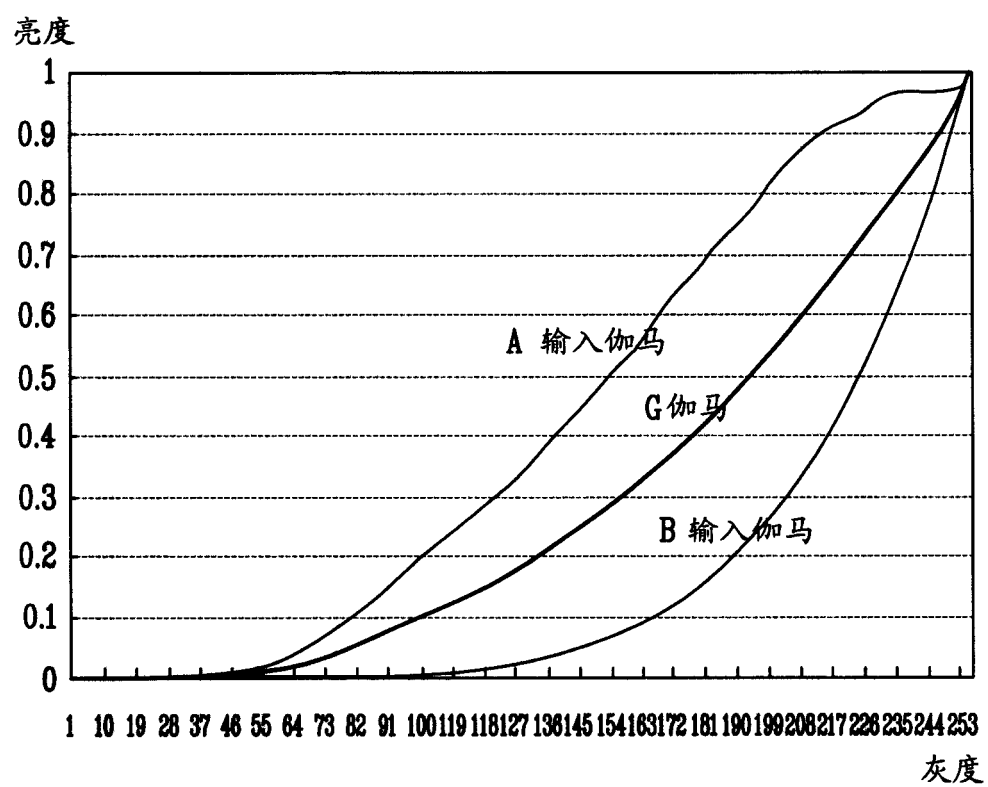


图 7

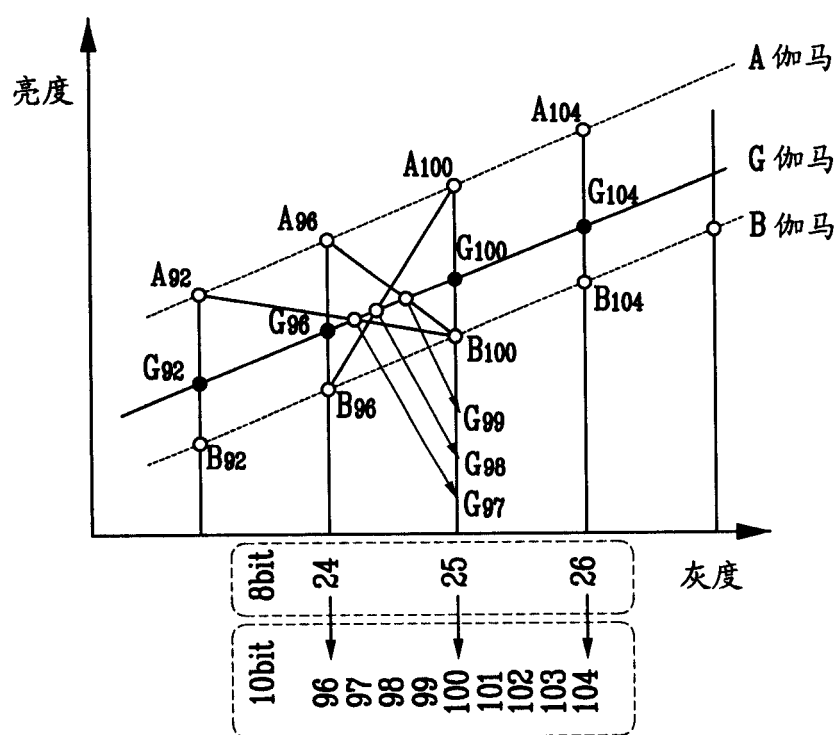


图 8

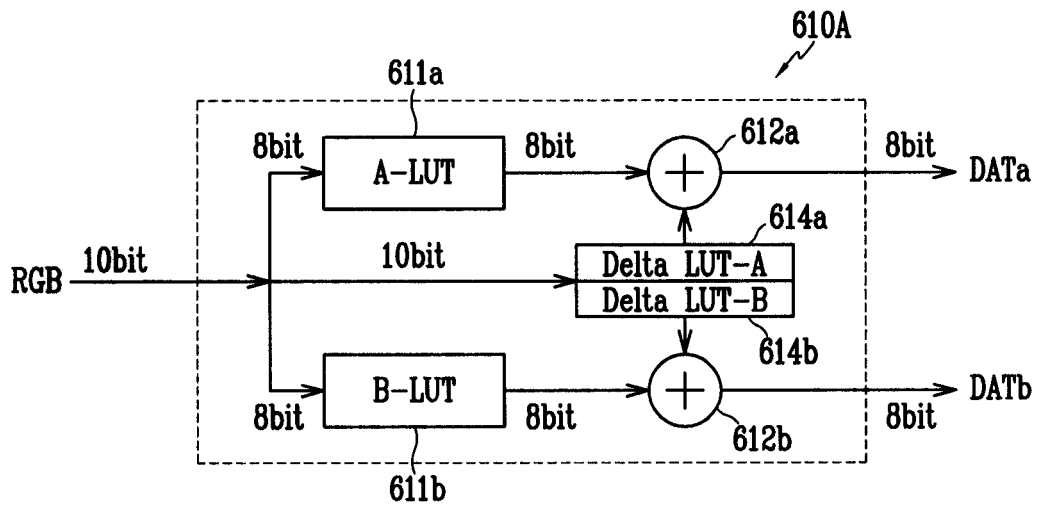


图 9A

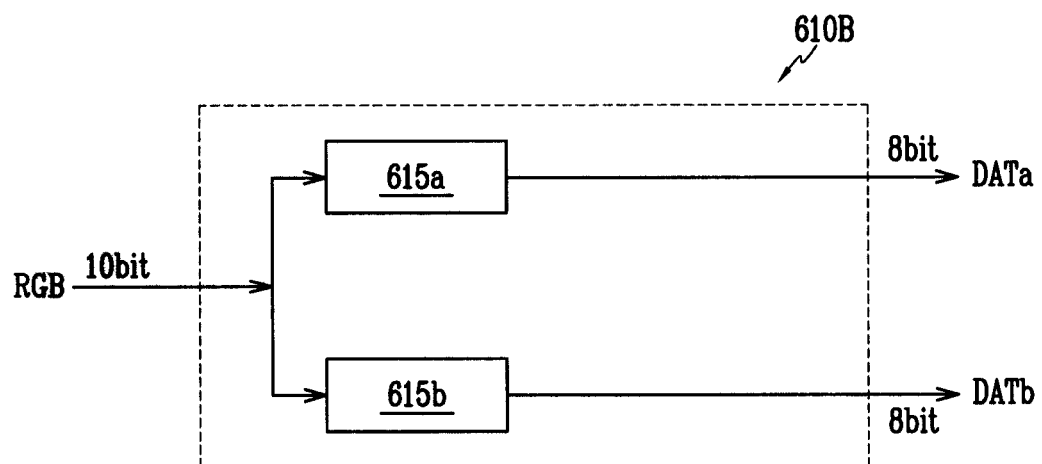


图 9B

	00	01	10	11
A伽马	0	1	0	10
B伽马	0	0	1	0

图 10

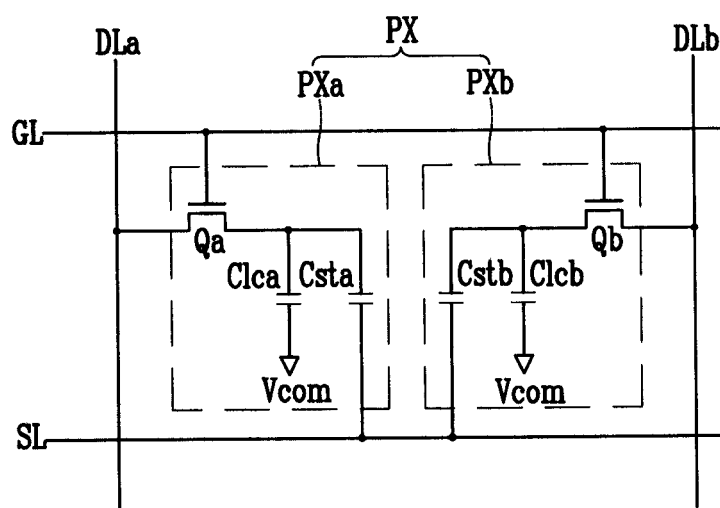


图 11

专利名称(译)	液晶显示器及其方法		
公开(公告)号	CN1982964A	公开(公告)日	2007-06-20
申请号	CN200610162340.X	申请日	2006-12-14
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	金太星		
发明人	金太星		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36 G02F1/1362 G02F1/13 G09F9/35		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G3/2074 G09G2320/028 G09G3/3611 G09G3/3607 G09G2320/0276		
代理人(译)	李伟		
优先权	1020050123129 2005-12-14 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示器("LCD"), 包括: 液晶面板组件, 包括多个像素, 每个像素均具有第一和第二子像素; 图像信号转换器, 将具有第一比特数的输入图像信号转换为具有小于第一比特数的第二比特数的第一预信号和第二预信号, 以及将具有第一比特数的第一预信号转换为具有第二比特数的第一输出图像信号, 将第二预信号转换为具有第二比特数的第二输出图像信号; 数据驱动器, 用于将对应于第一和第二输出图像信号中每一个的数据电压分别施加给第一和第二子像素。

