

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610002776.2

[43] 公开日 2006年8月2日

[11] 公开号 CN 1811891A

[22] 申请日 2006.1.25

[21] 申请号 200610002776.2

[30] 优先权

[32] 2005.1.25 [33] KR [31] 10-2005-0006759

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 梁英喆 洪性珍 宋根圭 李白云

洪雯杓

[74] 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

代理人 郭鸿禧 李云霞

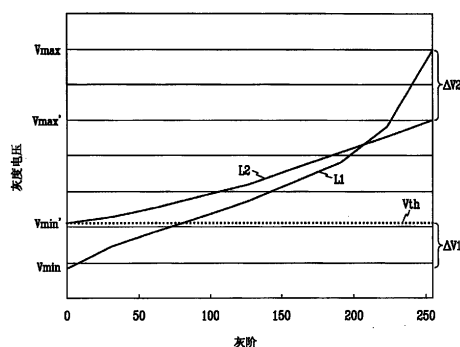
权利要求书 4 页 说明书 17 页 附图 8 页

[54] 发明名称

显示装置及其驱动设备和方法

[57] 摘要

本发明提供了一种平板显示装置的驱动设备的驱动方法。该显示装置的驱动设备包括数据处理器，该数据处理器基于输入灰度级选择两个输出灰度级并将对于每个像素的两个输出灰度级输出到数据驱动器，该数据驱动器选择与从数据处理器输出的输出图像数据对应的两个灰度电压并将该灰度电压作为数据电压施加到像素。第一输出灰度级可低于第二输出灰度级，并低于输入灰度级。作为数据电压施加到像素的第一和第二输出灰度级以像素为单位被在光学上求平均，以具有与原始输入灰度级相同的透射率。灰度电压发生器产生并输出由数据驱动器选择的多个灰度电压。多个灰度电压的至少一个可具有小于液晶阈值电压的值。



1、一种液晶显示装置，包括：

5 数据处理器，构造以基于接收的输入图像数据的输入灰度级选择第一输出灰度级和第二输出灰度级，所述第一和第二输出灰度级作为对应的第一和第二灰度电压被施加到所述液晶显示装置的各个像素；

灰度电压发生器，构造以产生多个灰度基准电压，其中，所述多个灰度基准电压中的至少一个具有小于所述液晶显示的阈值电压的值。

10 2、根据权利要求1所述的装置，其中，所述第二输出灰度级低于所述第一输出灰度级。

3、根据权利要求1所述的装置，其中，所述多个灰度基准电压的范围是从灰度0到灰度255。

15 4、根据权利要求3所述的装置，其中，与所述多个256灰度基准电压中的灰度0到灰度180的范围对应的灰度基准电压具有小于所述液晶阈值电压的值。

5、根据权利要求3所述的装置，其中，所述多个灰度基准电压的至少一个与对应于饱和区域的灰度对应。

6、根据权利要求5所述的装置，其中，与所述饱和区域对应的灰度的范围包括从灰度230到灰度255。

20 7、根据权利要求5所述的装置，其中，在所述饱和区域中施加到所述液晶的每电压V的透射率的改变百分率(%)等于或小于 $20\%/V$ 。

8、根据权利要求1所述的装置，其中，所述灰度电压发生器包括串联连接到驱动电压的多个电阻器。

25 9、根据权利要求8所述的装置，其中，所述电阻器的阻值控制所述多个灰度基准电压中的每个的值。

10、根据权利要求8所述的装置，其中，所述驱动电压控制所述多个灰度基准电压中的每个的值。

11、根据权利要求1所述的装置，具有与其前面伽马曲线相似的平均侧面伽马曲线。

30 12、根据权利要求1所述的装置，其中，所述第一输出灰度级具有大于所述输入灰度级的值。

13、根据权利要求1所述的装置，其中，所述第二输出灰度级具有小于所述输入灰度级的值。

14、一种显示装置，包括：
像素，包括开关元件；

5 数据控制器，构造以基于接收的输入图像数据的一个数字输入灰度级产生第一数字输出灰度级和第二数字输出灰度级。

15、根据权利要求14所述的装置，其中，所述第二数字输出灰度级低于所述第一数字输出灰度级。

16、根据权利要求15所述的装置，还包括：

10 数据驱动器，构造以将分别与所述第一数字输出灰度级和所述第二数字输出灰度级对应的第一和第二灰度电压作为数据电压输出到所述像素。

17、根据权利要求16所述的装置，其中，所述第一和第二灰度电压顺序地被输出到所述像素。

15 18、根据权利要求16所述的装置，其中，所述像素包括第一子像素和第二子像素，所述第一灰度电压被施加到所述第一子像素，所述第二灰度电压被施加到所述第二子像素。

19、根据权利要求16所述的装置，其中，所述数据驱动器传输所述第一输出灰度电压作为第一输出图像数据，传输所述第二输出灰度电压作为第二输出图像数据。

20 20、根据权利要求16所述的装置，其中，所述数据驱动器顺序地将所述第一输出灰度电压传输到所述像素，然后将所述第二输出灰度级传输到所述像素。

21、根据权利要求16所述的装置，还包括：

栅极线，构造以将栅极信号传输到所述像素的所述开关元件；

25 数据线，连接到所述开关元件，构造以将来自所述数据驱动器的第一和第二灰度电压中的至少一个传输到所述像素的所述开关元件。

22、根据权利要求16所述的装置，其中，所述数字输出灰度电压的范围是从灰度0到灰度255。

23、根据权利要求14所述的装置，还包括：

30 灰度电压发生器，电连接到所述数据驱动器并被构造以产生多个灰度基准电压，其中，由所述数据驱动器输出的所述第一和第二灰度电压中的每个

是从所述多个灰度基准电压中选择的。

24、根据权利要求 23 所述的装置，其中，所述多个灰度基准电压中的至少一个具有小于液晶阈值电压的值。

25、根据权利要求 24 所述的装置，其中，所述多个灰度基准电压中与灰度 0 到灰度 80 对应的灰度基准电压具有小于所述液晶阈值电压的值。

26、根据权利要求 14 所述的装置，其中，所述多个灰度基准电压中的至少一个与饱和区域对应。

27、根据权利要求 26 所述的装置，其中，与所述饱和区域对应的灰度的范围包括灰度 230 到灰度 255。

28、根据权利要求 14 所述的装置，其中，在所述饱和区域中施加到液晶上的每电压 V 的透射率的改变百分量 (%) 等于或小于 $20\%/V$ 。

29、根据权利要求 23 所述的装置，其中，由所述数据驱动器输出的所述第一灰度电压和所述第二灰度电压的近似平均由所述像素显示。

30、根据权利要求 29 所述的装置，其中，由施加所述第一和第二数字输出灰度级而得到的所述像素的平均前面透射率与由施加所述输入灰度级而得到的所述像素的前面透射率基本相同。

31、一种驱动包括像素的显示器的方法，所述方法包括：

接收将由像素显示的指示明度（灰度）级的数字图像数据；

将所述数字图像数据转换成一对第一明度（灰度）级和第二明度（灰度）级，其中，所述第一明度（灰度）级低于所述第二明度（灰度）级。

32、根据权利要求 31 所述的方法，其中，所述第一明度（灰度）级和第二明度（灰度）级基于存储在查找表中的值来配对。

33、根据权利要求 31 所述的方法，还包括：

将所述第一明度（灰度）级转换成第一模拟灰度电压；

将所述第二明度（灰度）级转换成第二模拟灰度电压；

将所述第一模拟灰度电压和所述第二模拟灰度电压传导到所述像素。

34、根据权利要求 31 所述的方法，在所述第二模拟灰度电压传导到所述像素之前，所述第一模拟灰度电压传导到所述像素。

35、根据权利要求 31 所述的方法，其中，所述像素包括第一子像素和第二子像素，所述第一模拟灰度电压被传导到所述第一子像素，所述第二模拟灰度电压被传导到所述第二子像素。

36、根据权利要求 31 所述的方法，还包括：

产生多个灰度基准电压；其中，所述第一模拟灰度电压和所述第二模拟灰度电压中的每个均基于所述多个灰度基准电压选择。

37、根据权利要求 35 所述的方法，其中，所述多个灰度基准电压的至少
5 一个具有小于液晶阈值电压的值。

显示装置及其驱动设备和方法

本申请要求于2005年1月25日提交的第2005-0006759号韩国专利申请的优先权，该申请通过引用全部包含于此。

技术领域

本发明涉及一种显示装置，更具体地讲，涉及一种驱动液晶显示器的设备和方法。

背景技术

通常，液晶显示器(LCD)包括置于两个面板之间并具有介电各向异性的液晶层、具有像素电极的一个面板和具有公共电极的另一面板。像素电极以矩阵(阵列)排列，并且每个像素电极均连接到开关元件如薄膜晶体管(TFT)。在某一时刻，像素电极以一行顺序接收数据电压。公共电极设置在与上面形成有像素电极的面板相同的面板上(或设置在不同的面板上)，并接收公共电压。像素电极、公共电极和置于其间的液晶层形成液晶LC电容器。液晶电容器与连接到液晶电容器的开关元件一起形成像素。

在两个电极之间施加电压，以产生横穿具有介电各向异性的液晶LC层的电场。横穿液晶层的电场的强度控制穿过液晶层的光的透射率。当多个像素均具有与图像的像素对应的电场时，液晶显示器实现期望的图像。

在这种液晶显示器中，更具体地讲，在利用垂直电场的液晶显示器中，液晶的光学相位延迟根据视角而变化，因此在显示器前面的光的透射率与该设备的侧面的光的透射率不同。因此，显示器的前面的可见性通常与该装置的侧面的可见性非常不同。

LCD包括用于对像素电极供给数据电压的数据驱动器，数据驱动器包括移位寄存器、数据寄存器、数据锁存器(latch)、数-模(D/A)转换器和输出缓冲器。数据驱动器锁存顺序地从与点时钟同步的时序控制器接收的红(R)、绿(G)和蓝(L)色数字图像数据，将数字数据转换成模拟(灰度)电压，然后将该模拟(灰度)电压输出到像素。D/A转换器参考从灰度电压发生器

接收的伽马基准电压(灰度电压)来执行图像数据到模拟(灰度)电压的D/A转换。

传统的LCD在假定不同颜色的像素具有相同的光电特性的情况下,对所有的这三种颜色使用相同的伽马基准电压。然而,实际上红、绿和蓝像素可具有不同的光电特性。为了提高颜色的概念,已经出现了对各种颜色使用单独的伽马基准电压的LCD。驱动液晶显示器的设备可包括用于对不同像素颜色(R、G、B)产生数字信号的信号控制器和连接到信号控制器的灰度电压发生器,其中,灰度电压发生器对于D/A转换不同像素颜色的图像数据产生(不同或相同)灰度电压信号(伽马基准电压)。与灰度电压发生器和信号控制器连接的数据驱动器通过选择灰度电压中的一个将数字图像数据信号的每个转换成对应的模拟(灰度)信号,其中,所述的灰度电压与要被转换的(任一像素颜色的)数字图像数据信号的灰度级相关。因此,液晶面板组件可包括用于对像素电极供给模拟数据(电压)信号的数据驱动器和与数据驱动器连接的灰度电压发生器。灰度电压发生器产生多个灰度(基准)电压,每个灰度(基准)电压均与(任一像素颜色的)数字图像数据信号的一个灰度级有关。数据驱动器通过选择与接收的数字图像数据信号相关的(与特定像素电极相关的)灰度(基准)电压,来确定将被传输到特定像素电极上的特定数据信号(灰度电压)。对红、绿、蓝色使用单独的伽马基准电压有利于色温和色标的调节。色温和色标的调节扩大了可由液晶特性和滤色器限制的颜色表示,以实现不同的颜色表示。

在液晶显示器中,当测量每个灰度级的透光率时,在低(黑)灰度中,从该装置的前面到该装置的侧面透光率逐渐增加,并且在高(白)灰度中,从该装置的前面到该装置的侧面透光率逐渐降低。因而,由于透光率根据视角变化,所以从该装置的前面到该装置的侧面灰度之间的透光率差减小,从而劣化了可见性。

为了减小在显示器的侧面的可见性的降低,已经提出了一种方法,该方法将一个像素分成两个子像素,并将子像素的液晶电容器连接到电容器或对子像素中的任一个周期性地施加固定的电压(以区分施加在两个液晶电容器的每个中的电压,从而提高侧面的可见性)。

然而,在该方法中,由于充入两个液晶电容器的电压之间的比率取决于电容器的电容,所以不能施加适用于每个灰度的电压,因此提高可见性是受

限的。

发明内容

本发明的一方面提供了一种执行驱动包括像素（例如，在以阵列排列的多个像素中）的显示器的方法的设备，该方法包括：接收将由像素显示的指示明度（灰度）级的数字图像数据；将数字图像数据转换成一对第一明度（灰度）级和第二明度（灰度）级。第一明度（灰度）级可低于第二明度（灰度）级。第一明度（灰度）级和第二明度（灰度）级基于存储在查找表中的值来配对。第一和第二明度（灰度）级被转换成第一和第二模拟灰度电压。

灰度电压发生器产生多个灰度基准电压，第一灰度电压和第二灰度电压中的每个是基于多个灰度基准电压的选择。多个灰度基准电压中的至少一个可具有小于液晶阈值电压的值。

在时分模式的操作中，在第二模拟灰度电压被传导到像素之前，第一模拟灰度电压（例如，由数据驱动器经数据线）被传导到像素。在空分模式的操作中，像素包括第一子像素和第二子像素，第一模拟灰度电压被传导到第一子像素，第二模拟灰度电压被传导到第二子像素。由第一和第二输出灰度合并而得到的像素中的平均前面透射率可与由（原始）输入灰度而得到的像素中的前面透射率基本相同。

本发明的各个方面提供了一种显示装置和该显示装置的驱动设备，该显示装置降低了 LCD 显示器的前面和侧面之间的可见性差异并提高了显示装置的图像品质。

本发明的另一方面提供了一种显示装置和该显示装置的驱动设备，其提高了液晶的响应速度。

根据本发明的一方面，提供了一种驱动包括多个像素的显示装置的驱动设备，该驱动设备包括：数据处理器，基于外部（接收的）输入图像数据的（数字）输入灰度选择（例如，使用查找表）多个（例如，第一和第二）（数字）输出灰度；灰度电压发生器，产生并输出多个灰度（基准）电压；数据驱动器，其从多个灰度（基准）电压中选择与从数据处理器输出的输出图像数据对应的灰度（基准）电压，并将该灰度电压作为数据电压施加到像素。多个灰度（基准）电压中的至少一个具有小于液晶阈值电压的值。灰度的范围可以从灰度 0 到灰度 255。

在本发明的以上方面中，在多个灰度电压中与灰度 0 到灰度 180 对应的灰度（基准）电压可具有小于液晶阈值电压的值。多个灰度电压中的至少一个可与属于饱和区域的灰度对应。另外，属于饱和区域的灰度的范围可为从灰度 230 到灰度 255。

在饱和区域中施加到液晶的电压 V 的透射率（%）的改变量可为 $20\% / V$ 或更小。

灰度电压发生器可包括串联连接到驱动电压的多个电阻器。由灰度电压发生器产生的灰度电压的值可通过改变其中的电阻器的阻值或通过调整驱动电压的值来调节。

多个（例如，第一和第二）输出灰度可在一个像素中合并，以形成与前面伽马曲线最近似的平均侧面伽马曲线。可合并一对灰度以形成基本上与输入灰度的前面透射率相同的平均前面透射率。

输出灰度可包括具有大于输入灰度的值的“较高”输出灰度和具有小于输入灰度的值的“较低”输出灰度。因此，输出图像数据可包括具有较低输出灰度的较高输出图像数据和具有较低输出灰度的较低输出图像数据。

根据本发明的另一方面，提供了一种显示装置，该显示装置包括：多个像素（每个像素包括开关元件）；多条栅极线，用于将栅极信号发送到开关元件；多条数据线，每条连接到一个开关元件；数据控制器，构造以选择基于外部（接收的）输入图像数据的输入灰度选择（成对的）多个（例如，第一和第二）输出灰度。数据控制器发送具有各个（第一和第二）输出灰度的多个（例如，第一和第二）数据图像数据；数据电压发生器，构造以产生并输出多个灰度（基准）电压；数据驱动器，从多个灰度（基准）电压中选择与从数据处理器输出的（第一和第二）输出图像数据对应的（两个）灰度（基准）电压，并将（第一和第二）灰度电压作为数据电压施加到像素，多个灰度（基准）电压中的至少一个可具有小于液晶阈值电压的值。

灰度的范围可为灰度 0 到灰度 255。在本发明的以上方面中，与多个（例如，256 个）灰度中的灰度 0 到灰度 80 对应的灰度（基准）电压可具有小于液晶阈值电压的值。

另外，多个灰度（基准）电压中的至少一个可与属于饱和区域的灰度对应。属于饱和区域的灰度的范围可为灰度 230 到灰度 255。

在饱和区域中由施加到液晶的电压 V 而引起的像素的透射率（%）的改

变百分量可为 20%/V 或更低。

每个像素的第一和第二输出灰度可在每个像素中被光学合并以形成与前面伽马曲线最近似的平均侧面伽马曲线。

附图说明

通过参照附图来详细描述本发明的示例性实施例，本发明的以上和其他特征对于本领域的技术人员将会变得更加清楚。以下，将参照附图详细描述本发明的示例性实施例，从而本领域的技术人员可更容易实现本发明。

在附图中，出于清晰地示出层和区域的目的，扩大了层和区域的厚度。此外，在整个说明书中相同的标号表示相同的元件。如果提到层、膜、区域或板位于第二元件上，则包括层、膜、区域或板直接位于第二元件上的情况以及在它们之间存在第三元件的情况。如果描述一个元件直接位于另一元件上，则意思是在它们之间不存在第三元件。

现在，将参照附图详细描述根据本发明实施例的显示装置和该显示装置的驱动设备，其中：

图 1 是根据本发明实施例的液晶显示器的方框图；

图 2 是图 1 的液晶显示器的一个像素的等效电路图；

图 3 是示出图 1 的液晶显示器中的前面伽马曲线、侧面伽马曲线、平均前面伽马曲线和平均侧面伽马曲线的曲线图；

图 4A 和图 4B 一起为对图 1 的液晶显示器中的每个像素施加的数据信号的波形图；

图 5 是示出从灰度电压发生器输出的灰度电压的范围的曲线图，其中，L1 表示从图 1 的液晶显示器的灰度电压发生器 800 输出的灰度电压的范围，L2 表示从根据现有技术的灰度电压发生器输出的灰度电压的范围；

图 6 是示出根据图 5 中示出的灰度电压 L1 的范围输出的一对较高灰度和较低灰度的例子；

图 7 是示出图 6 的较低输出灰度和较高输出灰度的平均前面伽马曲线和平均侧面伽马曲线以及当灰度电压的范围没有修正时的平均前面伽马曲线 S1' 和侧面伽马曲线 S2' 的曲线图；

图 8 是示出示例性电路的电路图，该电路包括一连串的电容器，用于在图 1 的液晶显示器中的灰度电压发生器中产生多个正灰度电压。

具体实施方式

图1是根据本发明实施例的液晶显示器的方框图,图2是图1的液晶显示器的一个像素的等效电路图。如图1所示,根据本发明实施例的液晶显示器包括:液晶面板组件300(包括如图2所示的像素的阵列,并且包括彼此面对的两个面板以及位于两个面板之间的具有正介电各向异性的液晶层);栅极驱动器400和数据驱动器500,与液晶面板组件300有效连接;灰度电压发生器800,与数据驱动器500有效连接;信号控制器600,用于控制栅极驱动器400和数据驱动器500。

液晶面板组件300包括:多条显示信号线(栅极线 G_1-G_n 和数据线 D_1-D_m);多个像素(见图2中的一个像素的等效电路),与信号线连接并且布置为矩阵(像素阵列)。

如图2中所示,液晶面板组件300包括彼此面对的下面板100和上面板200以及位于面板之间的具有介电各向异性的液晶层3。

显示信号线包括对各个像素传输栅极信号(也称作扫描信号)的多条栅极线 G_1-G_n 和传输数据信号的多条数据线 D_1-D_m 。栅极线 G_1-G_n 基本上在行(例如,水平)的方向上延伸并且相互平行,数据线 D_1-D_m 基本上在列(例如,竖直)的方向上延伸并且与栅极线 G_1-G_n 垂直。

每个像素包括开关元件(例如,晶体管)Q(与栅极线 G_1-G_n 中的一条和数据线 D_1-D_m 中的一条连接)、液晶电容器 C_{LC} (与开关元件Q有效地连接)和存储电容器 C_{ST} 。存储电容器 C_{ST} 在一些实施例中可被省略。

每个像素的开关元件Q包括薄膜晶体管TFT(例如,形成在下面板100上)并且为三端子元件,所述三端子元件具有:控制端(即,栅极),与栅极线 G_1-G_n 的各条连接;输入端(即,源极)与数据线 D_1-D_m 的各条连接;输出端(即,漏极)与液晶电容器 C_{LC} 和存储电容器 C_{ST} 连接。

下面板100的像素电极190和上面板200的公共电极270作为液晶电容器 C_{LC} 的两个端,位于电极190和270之间的液晶层3作为液晶电容器 C_{LC} 的介电材料。像素电极190与开关元件Q连接,公共电极270形成在上面板200的整个表面上并且接收公共电压 V_{com} 。可选地,与图2中所示不同,公共电极270可设置在下面板100上。在各种可选实施例中,电极190和270中的任何一个可形成为线形或杆形。

通过将像素电极 190 叠置在位于下面板 100 上的单独的信号线(未示出)上并将绝缘体设置在像素电极 190 和该信号线之间来形成帮助液晶电容器 C_{LC} 的存储电容器 C_{ST} 。对该单独的信号线施加预定电压例如公共电压 V_{com} 。然而,也可通过将像素电极 190 与前一级栅极线叠置并将绝缘体设置在像素电极 190 和前一级栅极线之间来形成存储电容器 C_{ST} 。

为了实现彩色显示,每个像素唯一地显示三原色中的任一种颜色(空分)或者在所有时间内交替地显示原色(时分),以通过原色的空分或时分的总和来实现期望的颜色。原色包括红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)。

图 2 示出了空分像素的实例,其中,每个像素包括在上面板 200 的区域内表示原色中的一种(R、G 或 B)的滤色器 230(例如,红色、绿色或蓝色滤色器)。可选地,与图 2 中所示不同,滤色器 230 可形成在下面板 100 的像素电极 190 之上或之下。

用于偏振通过像素和滤色器透射的光的偏振器(未示出)附于液晶显示面板组件 300 的面板 100 和 200 中的至少一个的外表面。

参照图 1,灰度电压发生器 800 产生灰度电压。在示例性实施例中,灰度电压发生器 800 产生与像素的透射率有关的两组灰度电压。第一组灰度电压相对于公共电压 V_{com} 具有正极性,第二组灰度电压相对于公共电压 V_{com} 具有负极性。从灰度电压发生器 800 输出的第一组灰度电压的一部分的值可小于液晶阈值电压的值。下面将详细描述根据本发明示例性实施例的灰度电压发生器 800。

栅极驱动器 400 与液晶面板组件 300 的栅极线 G_1-G_n 连接,对栅极线 G_1-G_n 施加栅极信号(包括栅极导通电压 V_{on} 和栅极截止电压 V_{off} 的组合),并且可包括多个集成电路(例如,安装在液晶面板组件 300 上)。

数据驱动器 500 与液晶面板组件 300 的数据线 D_1-D_m 连接,数据驱动器 500 从灰度电压发生器 800 输出的灰度电压中选择任何一个,将选择的灰度电压作为数据电压施加到像素,并且数据驱动器 500 可包括多个集成电路(例如,安装在液晶面板组件 300 上)。数据驱动器 500 从灰度电压发生器 800 接收灰度电压,在灰度电压中选择数据电压,并对数据线 D_1-D_m 施加该数据电压。数据驱动器 500 可包括移位寄存器(未示出)、数据寄存器(未示出)、数据锁存器(未示出)、D/A 转换器(未示出)和输出缓冲器(未示出)。移位寄存器存储从信号控制器 600 向数据寄存器传输的 R、G 和 B 数据。D/A

转换器通过数据锁存器接收存储在数据寄存器中的数据，并且将数据转换为模拟数据电压。输出缓冲器存储从 D/A 转换器供给的模拟数据电压并且响应负载信号对数据线施加数据电压。数据驱动器 500 的 D/A 转换器从灰度电压发生器 800 接收灰度电压，并将存储在数据寄存器中的存储的 R、G 和 B 数据转换为与灰度电压对应的模拟数据电压。输出缓冲器存储从 D/A 转换器供给的模拟数据电压并响应负载信号对数据线施加数据电压。

栅极驱动器 400 或数据驱动器 500 可以以多个用于驱动的集成电路芯片的形式直接安装在液晶面板组件 300 上，或者它可以以载带封装的形式安装在将要附于液晶面板组件 300 的柔性电路膜（未示出）上。可选地，栅极驱动器 400 或数据驱动器 500 可与显示信号线 G_1-G_n 和 D_1-D_m 以及开关元件 Q 一起集成到液晶面板组件 300 中。

信号控制器 600 控制栅极驱动器 400 和数据驱动器 500 的操作，并且包括数据处理器 601 和查找表 602。数据处理器 601 利用查找表 602 将外部输入并具有“输入灰度”的输入图像数据 R、G 和 B 转换为较低输出图像数据和较高输出图像数据，其中，较低输出图像数据的灰度（以下称作“较低输出灰度”）小于输入灰度，较高输出图像数据的灰度（以下称作“较高输出灰度”）大于输入灰度。

现在，将详细描述液晶显示器的操作。

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的显示的输入控制信号例如竖直同步信号 V_{sync} 和水平同步信号 H_{sync} 、主时钟信号 MCLK 和数据使能信号 DE。根据信号控制 600 接收的输入图像信号 R、G 和 B 以及输入控制信号，根据液晶面板组件 300 的操作条件处理输入图像信号 R、G 和 B，从而产生栅极控制信号 CONT1 和数据控制信号 CONT2。然后，对栅极驱动器 400 传输栅极控制信号 CONT1，对数据驱动器 500 传输数据控制信号 CONT2 和已处理的输出图像信号 DAT。

由信号控制器 600 执行的数据处理包括：根据输入图像数据 R、G 和 B 的输入灰度来选择较低输出灰度和较高输出灰度（存储在查找表 602 中）；将选择的灰度分配给像素（用空分或时分方法）；产生输出图像数据。下面，将详细描述在空分或时分模式的每个中的由信号控制器 600 执行的数据处理。

栅极控制信号 CONT1 包括表示扫描开始的扫描起始信号 STV 和用于控

制栅极导通电压 V_{on} 的输出时间的至少一个时钟信号。栅极控制信号 CONT1 还可包括用于限定栅极导通电压 V_{on} 的持续时间的输出使能信号 OE。

数据控制信号 CONT2 包括表示对像素行传输有效数据的水平同步起始信号 STH、用于对数据线 D_1 - D_m 施加各数据电压的负载信号 LOAD、数据时钟信号 HCLK。数据控制信号 CONT2 还可包括用于将相对于公共电压 V_{com} 的数据电压的极性（以下称作数据电压的极性）反相的反相信号 RVS。

数据驱动器 500 从信号控制 600 接收图像数据 DAT (R、G 和 B)，并响应来自信号控制器 600 的数据控制信号 CONT2 将图像数据 R、G 和 B 转换为从灰度电压发生器 800 供给的灰度电压中选择的模拟数据电压。根据从信号控制器 600 输出的数据控制信号 CONT2，数据驱动器 500 顺序地接收像素行的图像数据 DAT (R、G、B) 并将像素行的图像数据 DAT (R、G、B) 移位，选择与各图像数据 DAT 对应的灰度电压（来自从灰度电压发生器 800 接收的灰度电压），将图像数据 DAT 转换为模拟数据电压（与从灰度电压发生器 800 接收的灰度电压对应），并对各数据线 D_1 - D_m 施加模拟数据电压。

栅极驱动器 400 根据从信号控制器 600 输出的栅极控制信号 CONT1 对栅极线 G_1 - G_n 顺序施加栅极导通电压 V_{on} ，从而导通与栅极线 G_1 - G_n 连接的开关元件 Q。对数据线 D_1 - D_m 施加的数据电压通过导通的开关元件 Q 施加到各像素。

公共电压 V_{com} 和对像素的数据线施加的数据电压之差施加到像素的两端，并作为液晶电容器 C_{LC} 的充电电压，即像素电压。液晶分子的排列（取向）根据像素电压的大小改变，从而改变穿过液晶层 3 的光的偏振。液晶分子具有基于像素电压幅值的取向，所述取向确定了穿过液晶电容器 C_{LC} 的光的偏振。偏振器将光的偏振转换为光的透射率。结果，通过附于面板 100 和 200 上的偏振器（未示出）的每个像素的光的透射率根据对每个像素的数据线施加的数据电压而改变。

数据驱动器 500 和栅极驱动器 400 在每个竖直周期（或“1H”）（水平同步信号 H_{sync} 和栅极时钟 CPV 的一个周期）内重复地执行相同（上面）的操作。在一帧内，对所有的栅极线 G_1 - G_n 顺序地施加栅极导通电压 V_{on} ，从而对所有的像素按行顺序地施加数据电压。当一帧结束，下一帧开始时，控制对数据驱动器 500 施加的反相信号 RVS 的状态，使得对每个像素施加的数据电压的极性变成与前一帧的极性相反（“帧反相”）。在各种实施例中，即使在一

帧内,根据反相信号 RVS 的性质可改变一条数据线的电压的极性(例如,行反相或点反相)或者相邻数据线的电压的极性可彼此不同(例如,列反相或点反相)。

将参照附图描述根据本发明实施例的信号控制器 600 的数据处理器 601 的数据转换。首先,将参照图 3 来详细描述转换存储在查找表 602 中的灰度的原理。

图 3 是示出根据本发明实施例的修正前的前面伽码曲线 A 和侧面伽码曲线 B 以及修正后的前面伽码曲线 A'和侧面伽码曲线 B'的曲线图。

在图 3 中,在装置的前面和侧面测量每个灰度的透射率,以获得前面伽码曲线 A 和侧面伽码曲线 B(修正前)。接着,在每个灰度的成对的较低灰度和较高灰度中查找其中较低灰度的前面透射率和较高灰度的前面透射率的平均(以下称作前面平均透射率)等于原始灰度的前面透射率的成对的较低灰度和较高灰度,以形成与前面伽码曲线 A 相似的平均前面伽码曲线 A'。

在查找的成对灰度中,计算较低灰度的侧面透射率和较高灰度的侧面透射率的平均(以下称作侧面平均透射率),并且选择具有侧面平均透射率的成对的灰度,以形成与前面伽码曲线 A 最相似的平均侧面伽码曲线 B'。因此,在其侧面平均透射率等于原始灰度的前面透射率的多对较高灰度和较低灰度中,选择在设备的侧面具有最低伽码曲线失真的一对灰度。

得到成对的较低灰度和较高灰度并且将得到的成对的较低灰度和较高灰度作为较低输出灰度和较高输出灰度存储在查找表 602 中,其中,所述成对的较低灰度和较高灰度形成与每个灰度的前面伽码曲线 A 最相似的平均侧面伽码曲线 B'。

表 1 中示出了每个灰度的得到的较低输出灰度和较高输出灰度的例子。表 1 中示出的灰度的总数为 64,然而,本领域的普通技术人员将理解这些数目可根据灰度电压的数目(例如,256)而改变。

表 1

原始灰度	较低输出灰度	较高输出灰度	原始灰度	较低输出灰度	较高输出灰度	原始灰度	较低输出灰度	较高输出灰度
0	0	0	22	0	31	44	20	55

1	0	2	23	0	32	45	21	56
2	0	4	24	0	33	46	23	57
3	0	5	25	0	34	47	23	58
4	0	6	26	0	36	48	25	59
5	0	7	27	0	37	49	30	59
6	0	8	28	3	38	50	35	59
7	0	9	29	5	39	51	38	59
8	0	10	30	6	41	52	40	60
9	0	12	31	7	42	53	44	60
10	0	13	32	8	43	54	48	60
11	0	14	33	11	44	55	49	60
12	0	16	34	10	46	56	52	60
13	0	18	35	11	47	57	53	60
14	0	20	36	13	48	58	53	61
15	0	21	37	14	49	59	56	61
16	0	22	38	14	50	60	58	61
17	0	24	39	16	50	61	60	61
18	0	26	40	18	51	62	60	63
19	0	27	41	16	53	63	63	63
20	0	28	42	19	53			
21	0	29	43	19	54			

可选地，一个（原始）灰度能被转换为至少两个（例如，两个、三个或更多）输出灰度。在这种情况下，可使得灰度的前面平均透射率等于原始灰度的前面透射率，侧面平均透射率的平均侧面伽码曲线具有与前面伽码曲线 A 的形状相似的形状。输出灰度可具有不同的值，或者至少两个输出灰度可具有相同的值。

当通过上述方法将输入图像数据 R、G 和 B 的多个输出灰度存储在查找表 602 中时，信号控制器 600 的数据处理器 601 读取多个与输入图像数据 R、G 和 B 对应的输出灰度，并将输出灰度分配给各个像素。

将多个输出灰度分配给各个像素的方法包括空分方法和时分方法。

空分方法将一个像素划分为两个物理上接近的子像素，将像素的输入图像数据转换为具有较低输出灰度的较低输出图像数据和具有较高输出灰度的较高输出图像数据，并将较低和较高输出图像数据的每个分配给所述两个子像素之一。

对比地，在时分方法中，输入图像数据的帧频率（以下称为输入帧频率）不同于（例如，一部分的）输出图像数据的帧频率（以下称为输出帧频率），以按照频率比获得各个像素的多个输出图像数据，并将输出图像数据分配给不同的帧。

在时分方法中，例如，输出帧频率可被增加为输入帧频率的两倍。现在将参照图 4A 和图 4B 进一步描述时分方法。

图 4A 是帧频率为 60Hz（转换前）的数据信号的波形图，图 4B 是帧频率为 120Hz（转换后）的数据信号的波形图。

如图 4A 和图 4B 所示，如果输入帧频率是 60Hz 并且输出帧频率是 120Hz，则针对于每个像素的输入图像数据的输入（原始）灰度而获得较高和较低输出灰度，并且较高图像数据和较低图像数据被分配给一个帧。

例如，如图 4B 中所示，较高输出图像数据被分配给第一帧的像素，较低输出图像数据被分配给第二帧的像素。可选地，较低输出图像数据可被分配给第一帧的像素，较高输出图像数据可被分配给第二帧的像素。较低输出图像数据和较高输出图像数据还可以以其他分配顺序分配给像素。

另外，在输出帧频率是输入帧频率的偶数倍（例如，大于 2）的情况下，较高输出图像数据和较低输出图像数据可以以相同的方式分配给像素。此外，即使在输出帧频率不是输入帧频率的两倍的情况下，较低输出图像数据和较

高输出图像数据可被分配给像素。由于输入灰度基于时间平均透射率(time average transmittance)被转换为一对较低输出灰度和较高输出灰度,这就形成了具有形状最相似于前面伽马曲线的形状的侧面伽马曲线,并且较低输出灰度和较高输出灰度被分配给像素,所以降低了由于前面和侧面之间的可见性差异引起的图像品质的劣化。

接下来,将参照图5到图7以及图1来描述根据本发明的实施例灰度电压发生器800。

图5示出从灰度电压发生器800输出的灰度电压的范围的曲线图,其中L1表示从灰度电压发生器800输出的灰度电压的范围,L2表示从根据现有技术的灰度电压发生器输出的灰度电压的范围。

图6是示出基于图5中示出的灰度电压的范围L1输出的一个配对的(一对)较高灰度和较低灰度的示例的曲线图;图7是示出图6的较低输出灰度和较高输出灰度的平均前面伽马曲线S1和平均侧面伽马曲线S2以及当灰度电压没有被修正时的平均前面伽马曲线S1'和平均侧面伽马曲线S2'的曲线图。

首先,将参照图8来描述灰度电压发生器800的结构。图8示出在图1的灰度电压发生器800中的用于产生多个正灰度电压的一连串电阻器的示例。

如图8中所示,多个分压电阻器 R_1 、 R_2 、……、 R_p 在电源供给电压Vdd和地之间串联连接。分压电阻器 R_1 、 R_2 、……、 R_p 的数目根据将产生的灰度电压的数目而改变。例如,如果灰度电压的数目是256,则分压电阻器的数目为257。然而,本发明并不限于这种简单的实现方式。

电源供给电压Vdd被划分为具有由灰度电压发生器88的分压电阻器 R_1 、 R_2 、……、 R_p 预先确定的预定值的并作为多个灰度电压 $0G$ 、 $1G$ 、……、 $(q-2)G$ 、 $(q-1)G$ 、和 qG 被施加于数据驱动器500的多个电压。在常黑(normally-black)模式的液晶显示器中,最低的灰度电压 $0G$ 是“黑色”灰度的灰度电压,最高的灰度电压 qG 是用于“白色”的灰度电压。

当多个灰度电压 $0G$ 、 $1G$ 、……、 $(q-2)G$ 、 $(q-1)G$ 和 qG 被施加时,数据驱动器500选择与具有较低输出灰度的较低输出图像数据以及具有较高输出灰度的较高输出图像数据对应的灰度电压,并将灰度电压作为较低数据电压和较高数据电压施加于各个像素,其中所述较高输出图像数据和较低输出图像数据从信号控制器600被施加。

一般来讲, 在一个数据电压被施加于一个像素时, 即使灰度是用于显示黑色的最低灰度 0, 则必须输出与灰度 0 对应的亮度, 从而这时的灰度电压必定具有大于液晶阈值电压 V_{th} 的值。因此, 考虑到液晶阈值电压, 灰度电压的下限被确定为临近于液晶阈值电压的值。另外, 当最高灰度的灰度电压无条件地增加时, 亮度也增加, 但是色彩分辨率劣化。从而, 灰度电压不能无条件地增加。

如果两个数据电压(例如, 较低数据电压和较高数据电压)被施加于一个像素, 从而平均侧面伽马曲线具有相似于前面伽马曲线的形状, 则液晶的响应速度会变慢。因此, 通过施加与设置的较低和较高输出灰度对应的较低和较高输出数据电压像素电压在给定时间内达不到目标电压, 从而较低输出灰度和较高输出灰度之间的差变得小于期望值。因此, 平均侧面伽马曲线和前面伽马曲线之间的差增加, 因此可见性劣化。

因此, 有必要增加或降低实际输出灰度的灰度电压以提高液晶的响应速度, 以便像素电压在给定的时间间隔内达到目标电压。

由于较低数据电压和较高数据电压被施加于一个像素, 尽管较低数据电压或较高数据电压更多地增加或降低, 可使用其他较高数据电压或其他较低数据电压来补偿电压改变。在这种情况下, 如上所述, 较低灰度和较高灰度的平均前面伽马曲线与输入灰度的前面伽马曲线一样, 平均侧面伽马曲线具有与前面伽马曲线的形状相似的形状。

因此, 可调节灰度电压的上限和下限来拓宽灰度电压的范围并可增加灰度之间的电压差以拓宽灰度电压的选择范围。

从而灰度电压的下限降低到小于液晶阈值电压而灰度电压的上限增加, 因此增加了灰度电压的整个范围。

与从灰度 0 到预定灰度的低灰度组对应的灰度电压具有小于液晶阈值电压 V_{th} 的值。当较低输出灰度属于低灰度组时, 这时的灰度电压具有小于液晶阈值电压 V_{th} 的值并被作为较低数据电压施加到像素。低灰度组的范围大约是灰度 0 到灰度 180, 更优选地, 灰度 0 到灰度 80。然而, 本发明并不限于这些范围, 选择的范围可根据灰度的数目和灰度电压的范围而改变。由于低灰度组的灰度电压小于液晶阈值电压 V_{th} , 所以灰度电压的下限(受液晶阈值电压 V_{th} 限制)降低, 从而灰度电压的范围显著变宽。在初始排列中, 在液晶分子通过施加的像素电压操作之后, 即使施加小于液晶阈值电压 V_{th} 的施

加电压，液晶分子也可通过施加的电压操作。

具有小于液晶阈值电压 V_{th} 的值的低灰度组的灰度电压可通过调节多个分压电阻器 R_1 、 R_2 、.....、和 R_p 的值来产生。

另外，被施加到多个分压电阻器 R_1 、 R_2 、.....、和 R_p 的驱动电压 V_{dd} 可被增加以拓宽灰度电压的范围。在这种情况下，由于灰度电压的范围总体变宽，所以灰度电压之间的差增加，从预定灰度到最高灰度的高灰度组的灰度电压增加，灰度电压的上限增加。

高灰度组的范围可基于曲线(VT 曲线)的饱和区来预先确定，所述曲线示出透射率和施加到液晶的电压之间的关系。这是因为在饱和区液晶的响应速度慢。所述饱和区指 VT 曲线中施加的电压的透射率的变化迅速减小的区域，并且优选地指当最大透射率是 100% 时，施加的电压(V)的透射率的变化(%) 大约是(或小于)20%/V 的区域。在本示例性实施例中，高灰度组大约是灰度 230 到灰度 255(假定 256 个灰度)。然而，本发明并不限于这个范围，并且其范围可根据灰度的数目或灰度电压的范围而改变。

这样，可调节分压电阻器 R_1 、 R_2 、.....、和 R_p 的电阻值和驱动电压 V_{dd} 以拓宽低灰度组和高灰度组的灰度电压的范围进而扩展灰度电压的全部范围，从而施加明显低于或高于原始数据电压的数据电压。因此，较低灰度和较高灰度可基于拓宽的灰度电压的范围被预先确定，并且两个灰度之间的差可被增加以便液晶分子的响应速度增加，因此减少像素电压到达目标电压的时间。

现在将参照图 5 来描述当灰度电压的输出范围根据本发明实施例被调节时，与每个灰度对应的灰度电压的波形。

在图 5 中，线 L1 表示根据本发明示例性实施例的每个灰度的灰度电压。具有小于液晶阈值电压 V_{th} 的值的低灰度组范围大约从灰度 0 到灰度 80(假定 256 个灰度级)。

线 L2 表示根据现有技术的每个灰度的灰度电压(其中，具有小于液晶阈值电压 V_{th} 的值的灰度不存在)。

如图 5 中所示，由于与线 L1 的最小灰度对应的下限 V_{min} 比线 L2 的下限 V_{min}' 小 ΔV_1 ，与线 L1 的最大灰度对应的上限 V_{max} 比线 L2 的上限 V_{max}' 大 ΔV_2 ，所以可看到灰度电压的范围明显增加(了 ΔV_1 加 ΔV_2 的和)。

在图 6 中示出基于由图 5 的线 L1 示出的灰度电压的范围的成对的较低

输出灰度 LG 和较高输出灰度 UG 的示例。如图 6 中所示, 由于具有较低值的较低输出灰度 LG 和具有较高值的较高输出灰度 UG 被选择(配对), 所以较低输出灰度 LG 和较高输出灰度 UG 之间的间隔变宽。基于存储在图 1 中所示的查找表 602 中的与输入灰度对应的值来选择(配对)较低输出灰度 LG 和较高输出灰度 UG。

图 7 是示出当灰度电压的范围根据本发明修正时的图 6 的较低输出灰度和较高输出灰度的平均前面伽马曲线 S1 和平均侧面伽马曲线 S2 以及当灰度电压没有被修正时的平均前面伽马曲线 S1' 和平均侧面伽马曲线 S2' 的曲线图。

如图 7 中所示, 可从平均侧面伽马曲线得知曲线 S2 具有与平均前面伽马曲线 S1 相似的形状。如图 7 中所示, 当将平均侧面伽马曲线 S2 和 S2' 比较时, 由于根据本发明的平均侧面伽马曲线 S2 比平均侧面伽马曲线 S2' 更接近于平均前面伽马曲线 S1, 可得知可见性指数(visibility index)得到提高。根据本发明的根据平均前面伽马曲线 S1 和平均侧面伽马曲线 S2 的可见性指数大约为 0.208, 而根据平均前面伽马曲线 S1' 和平均侧面伽马曲线 S2' 的可见性指数大约为 0.242。这里, 可见性指数作为一个数字表示用肉眼观看屏幕时屏幕不会变化的度。从而, 通过在每个灰度将侧面伽马失真量改变为前面伽马, 改变的量被测量并通过数字表示。在这种标度下, 低可见性指数好。

由于与低灰度组对应的灰度电压具有小于液晶阈值电压 V_{th} 的值, 并且驱动电压 V_{dd} 的值增加以增加与高灰度组对应的灰度电压的值, 所以灰度电压的范围变宽。因此, 由于可被施加的数据电压的范围变宽, 所以液晶的响应速度可通过调节数据电压而得到提高。

由于液晶阈值电压一般是在很大程度上与温度相关, 所以可通过动态地改变存储在查找表 602 中的值来补偿这样的动态变化。

如上所述, 由于输入灰度被转换为形成具有与前面伽马曲线相似的形状的侧面伽马曲线的一对较低和较高输出灰度, 并被分配给像素, 所以由于设备的前面和侧面之间的可见性差异而引起的图像品质的劣化可被减小。

另外, 由于灰度电压的下限和上限可被改变以增加灰度电压的范围, 所以选择的数据电压的范围变得更宽。因此, 由于选择并施加了能以期望的状态排列实际液晶分子的数据电压, 所以液晶的响应速度提高, 图像品质得到改善。

尽管已经描述了本发明的示例性实施例和修改的示例，但是本发明并不限于这些实施例和示例，在不脱离权利要求的范围的情况下，可以以各种形式进行修改，这样的修改在本发明的范围内。

图 1

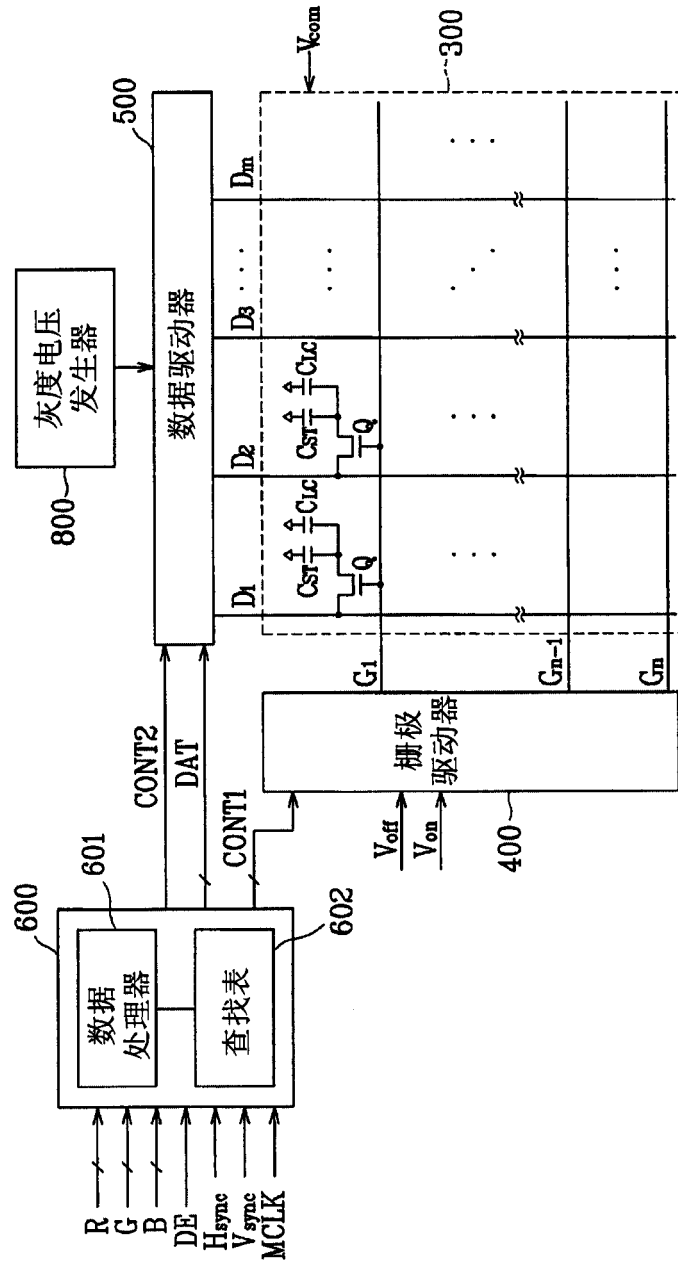


图 2

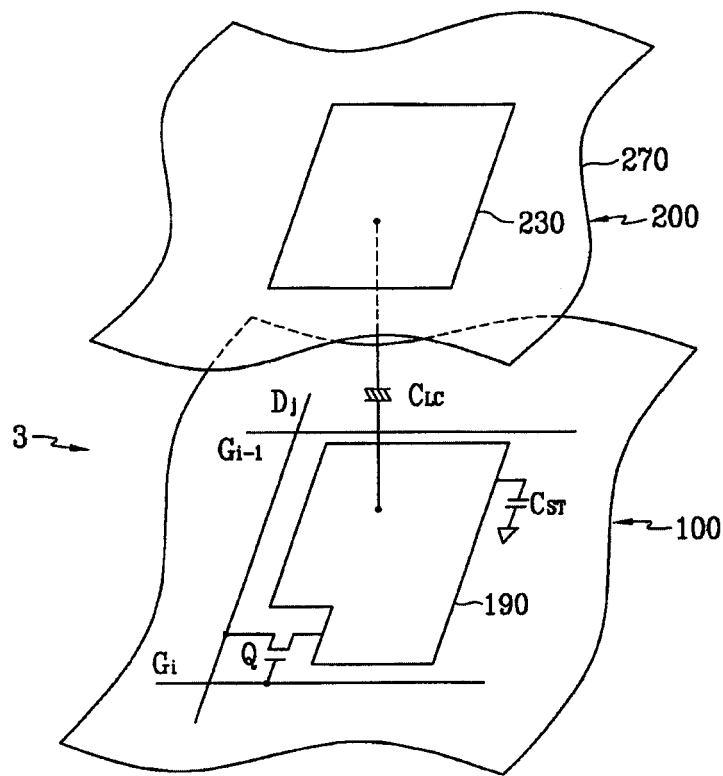


图 3

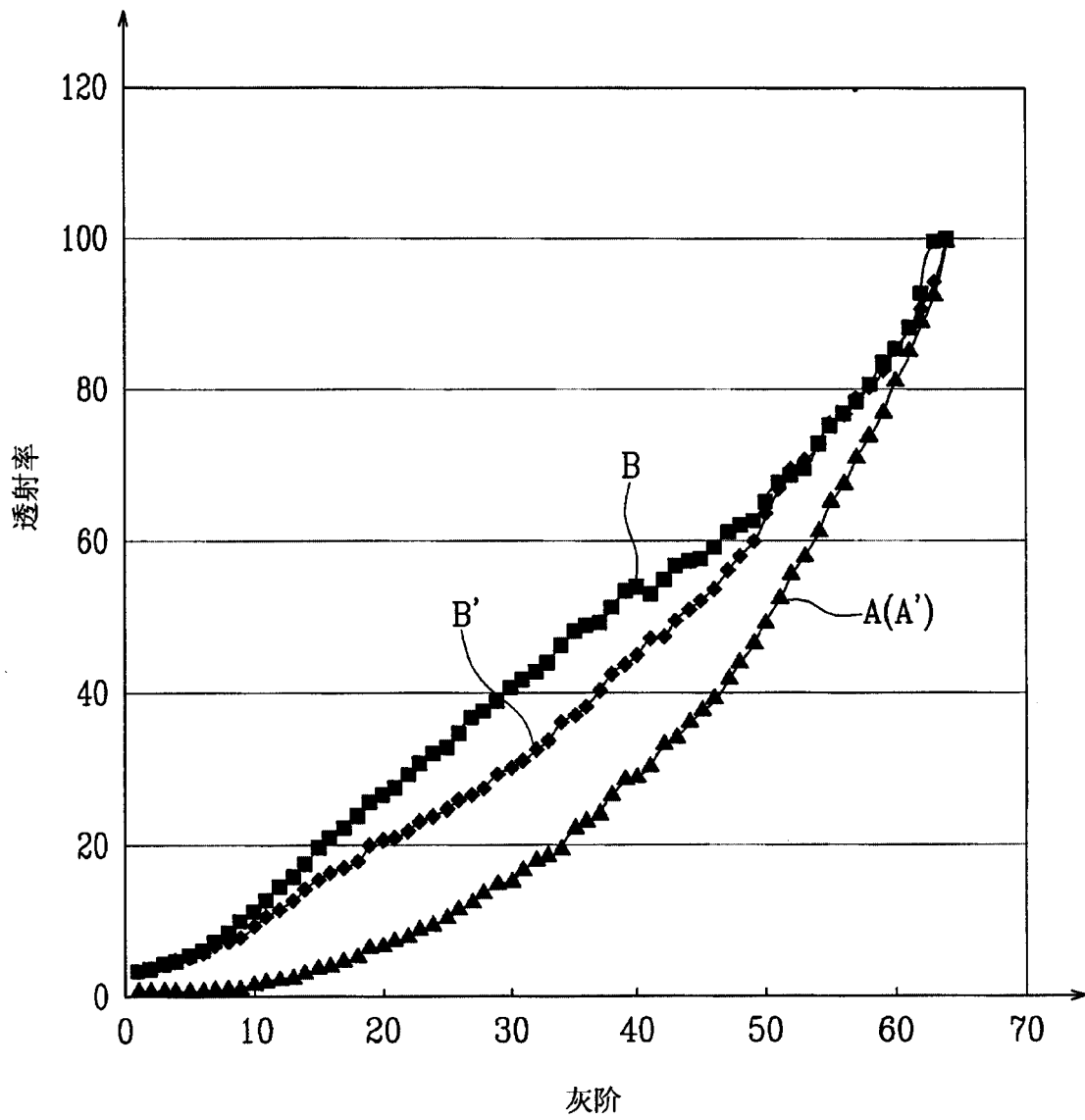


图 4A

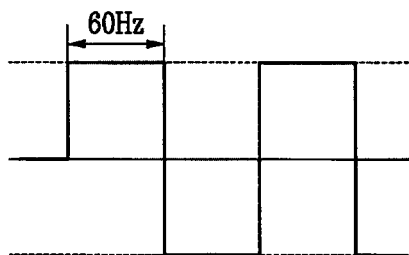


图 4B

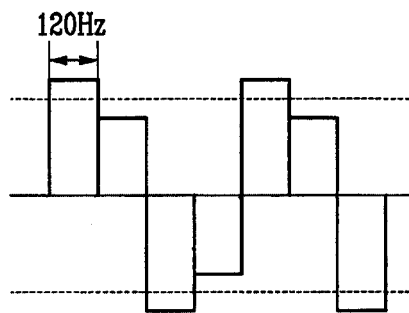


图 5

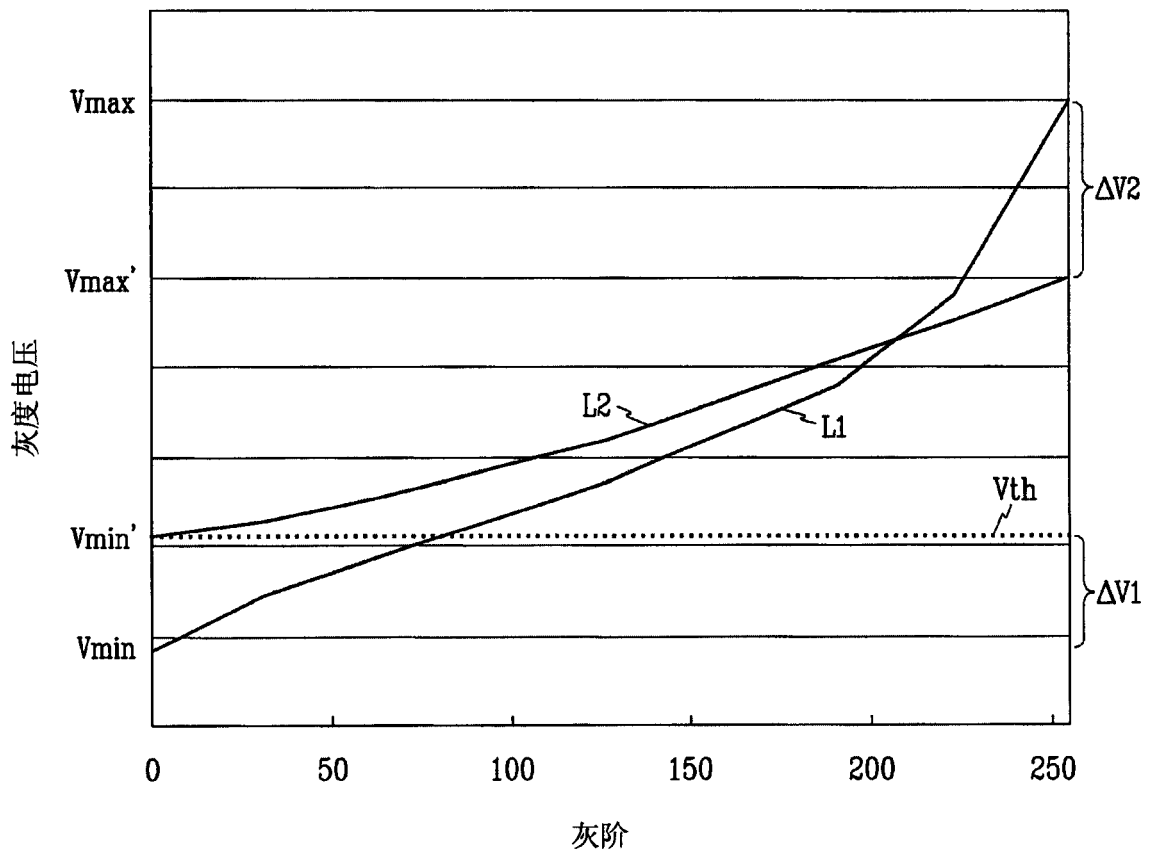


图 6

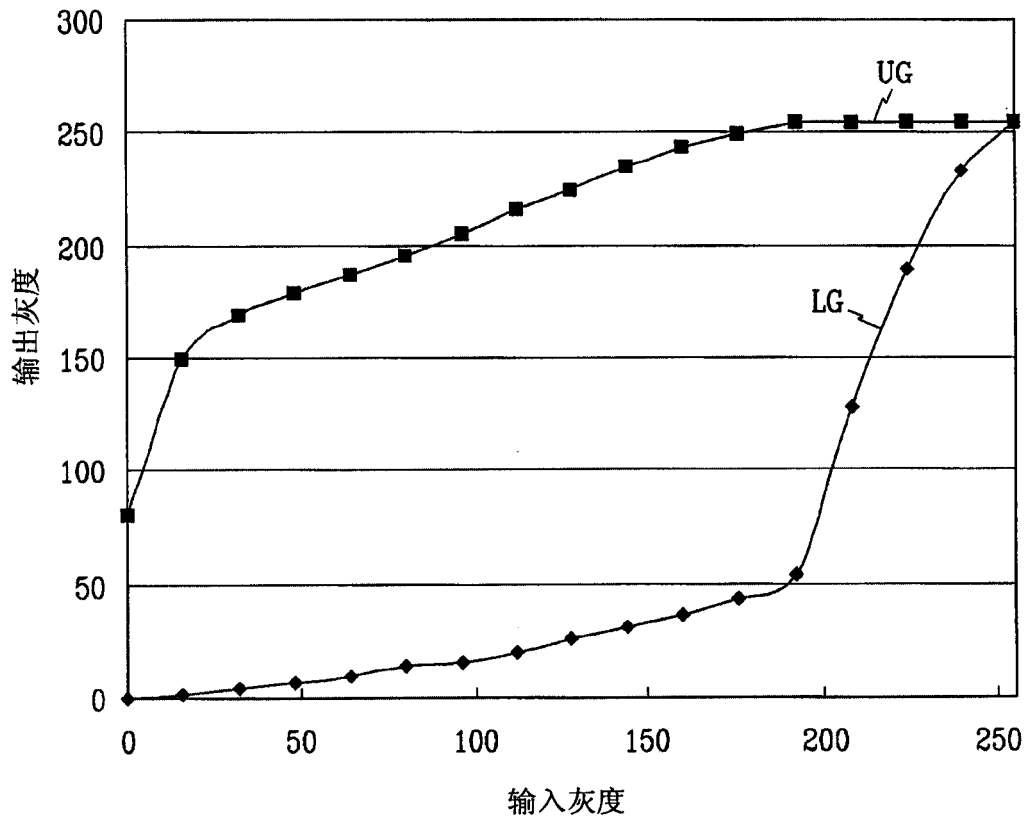


图 7

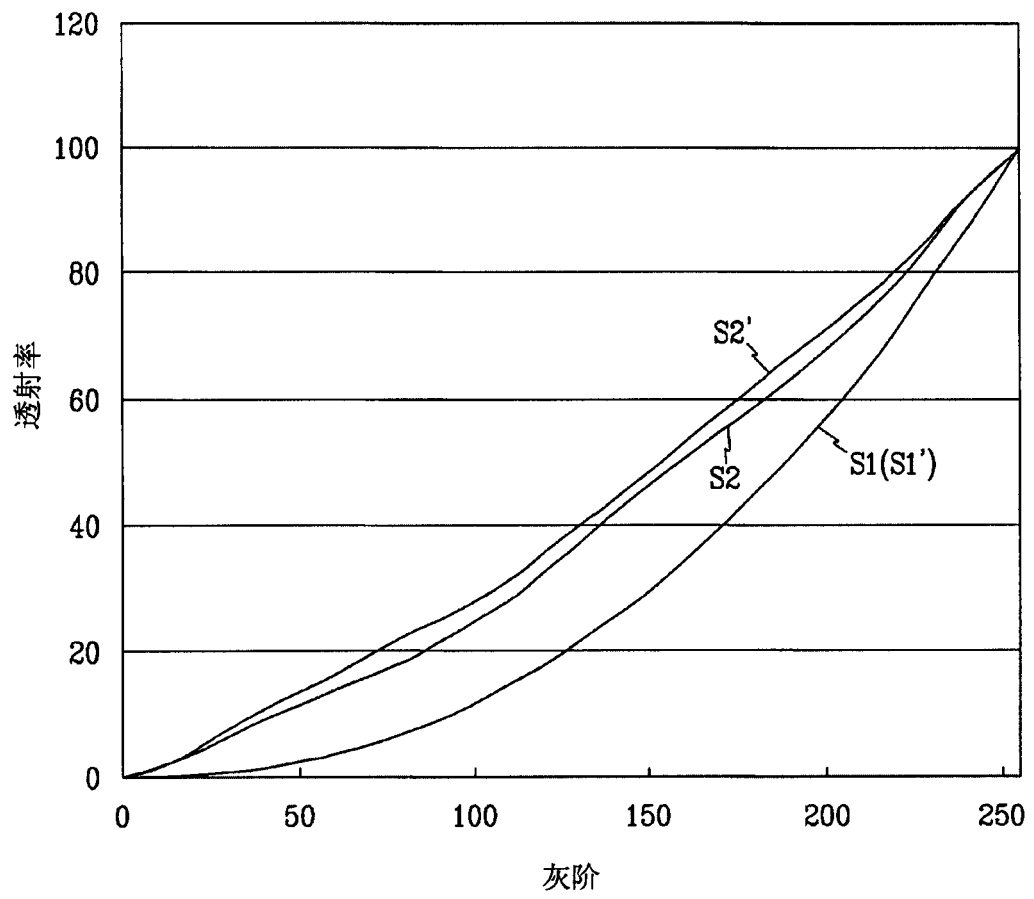
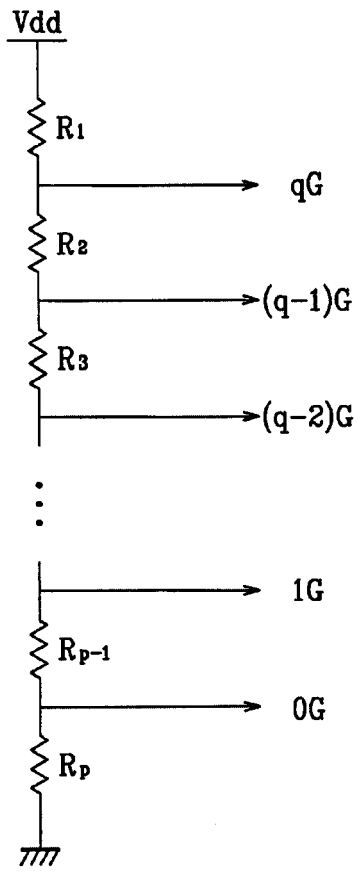


图 8



专利名称(译)	显示装置及其驱动设备和方法		
公开(公告)号	CN1811891A	公开(公告)日	2006-08-02
申请号	CN200610002776.2	申请日	2006-01-25
[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	梁英喆 洪性珍 宋根圭 李白云 洪雯杓		
发明人	梁英喆 洪性珍 宋根圭 李白云 洪雯杓		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/2074 G09G3/3648 G09G3/2081 G09G3/2018 G09G2320/028 G09G3/3611 G09G3/2011 G09G3/3614 G09G2320/0276		
代理人(译)	李云霞		
优先权	1020050006759 2005-01-25 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种平板显示装置的驱动设备的驱动方法。该显示装置的驱动设备包括数据处理器，该数据处理器基于输入灰度级选择两个输出灰度级并将对于每个像素的两个输出灰度级输出到数据驱动器，该数据驱动器选择与从数据处理器输出的输出图像数据对应的两个灰度电压并将该灰度电压作为数据电压施加到像素。第一输出灰度级可低于第二输出灰度级，并低于输入灰度级。作为数据电压施加到像素的第一和第二输出灰度级以像素为单位被在光学上求平均，以具有与原始输入灰度级相同的透射率。灰度电压发生器产生并输出由数据驱动器选择的多个灰度电压。多个灰度电压的至少一个可具有小于液晶阈值电压的值。

