

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610146808.6

[43] 公开日 2007 年 8 月 29 日

[11] 公开号 CN 101025486A

[22] 申请日 2006.11.24

[21] 申请号 200610146808.6

[30] 优先权

[32] 2006.2.22 [33] KR [31] 10-2006-0017273

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道水原市灵通区梅滩洞 416

[72] 发明人 李潜表

[74] 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

代理人 韩明星 李云霞

权利要求书 4 页 说明书 7 页 附图 8 页

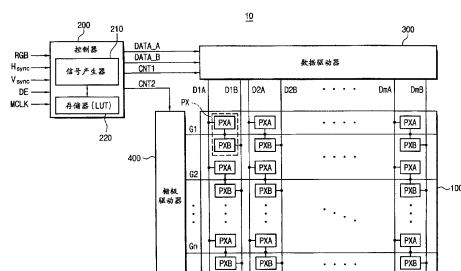
[54] 发明名称

具有改进的侧面可视性的液晶显示装置

[57] 摘要

具有最佳侧面可视性的液晶显示装置在查找表中存储与输入数据信号相应的灰度数据。液晶面板的每个像素包括两个子像素，液晶显示装置的控制

器使用查找表数据将具有不同电平的数据电压施加到所述子像素。



1、一种液晶显示装置，包括：

液晶面板，具有以矩阵形式排列的多个像素，并响应于栅极电压、第一数据电压和第二数据电压来显示图像，

控制器，使与输入图像数据信号相应的灰度数据输入，响应于图像数据信号输出第一和第二控制信号，并读出与所述图像数据信号相应的灰度数据以输出具有不同灰度级的第一和第二灰度信号；

数据驱动器，响应于第一控制信号以及第一和第二灰度信号，输出具有不同电平的第一和第二数据电压；和

栅极驱动器，响应于第二控制信号输出栅极电压。

2、如权利要求1所述的液晶显示装置，其中，所述控制器包括：

存储器，存储与图像数据信号的灰度级相应的灰度数据；和

信号产生器，检测图像数据信号的灰度级，从所述存储器中读出与检测出的灰度级相应的灰度数据，并将第一和第二灰度信号施加到数据驱动器。

3、如权利要求2所述的液晶显示装置，其中，存储在存储器中的灰度数据包括具有不同灰度值的第一和第二灰度数据，所述灰度值与所述图像数据信号的一个灰度级对应。

4、如权利要求3所述的液晶显示装置，其中，所述图像数据信号包括红色、绿色和蓝色图像数据信号，所述存储器存储分别与红色、绿色和蓝色图像数据信号的灰度级相应的第一和第二灰度数据。

5、如权利要求2所述的液晶显示装置，其中，所述存储器包括电可擦除可编程只读存储器。

6、如权利要求1所述的液晶显示装置，其中，第一灰度信号的灰度级比第二灰度信号的灰度级高，并且第一数据电压的电平比第二数据电压的电平高。

7、如权利要求1所述的液晶显示装置，其中，每个像素包括：

第一和第二薄膜晶体管；

第一和第二像素电极，分别与所述第一和第二薄膜晶体管的漏极相连接；

栅极线，其上施加了栅极电压，被公共连接到所述第一和第二薄膜晶体管的栅极；

第一数据线，其上施加了第一数据电压，并且与第一薄膜晶体管的源极相连接；和

第二数据线，其上施加了第二数据电压，并且与第二薄膜晶体管的源极相连接。

8、一种液晶显示装置，包括：

液晶面板，具有以矩阵方式排列的多个像素，并响应于栅极电压、第一数据电压和第二数据电压显示图像；

控制器，使与图像数据信号相应的灰度数据从外部输入，响应于所述图像数据信号输出第一和第二控制信号，并读出与所述图像数据信号相应的灰度数据以输出具有不同灰度级的第一和第二灰度信号；

数据驱动器，响应于所述第一控制信号以及第一和第二灰度信号，输出具有不同电平的第一和第二数据电压；和

栅极驱动器，响应于第二控制信号输出栅极电压，

其中，每个像素包括：

第一和第二薄膜晶体管；

第一和第二像素电极，分别与所述第一和第二薄膜晶体管的漏极相连接；

栅极线，其上施加了栅极电压，被公共连接到所述第一和第二薄膜晶体管的栅极；

第一数据线，其上施加了第一数据电压，与第一薄膜晶体管的源极相连接；和

第二数据线，其上施加了第二数据电压，与第二薄膜晶体管的源极相连接。

9、如权利要求8所述的液晶显示装置，其中，所述控制器包括：

存储器，存储与图像数据信号的灰度级相应的灰度数据；和

信号产生器，检测图像数据信号的灰度级，从存储器读出与检测出的灰度级相应的灰度数据，并将第一和第二灰度信号施加到数据驱动器。

10、如权利要求9所述的液晶显示装置，其中，存储在存储器中的灰度数据包括具有不同灰度值的第一和第二灰度数据，所述第一和第二灰度值与图像数据信号的灰度级之一对应。

11、如权利要求10所述的液晶显示装置，其中，所述图像数据信号包括红色、绿色和蓝色图像数据信号，所述存储器单独存储与红色、绿色和蓝色

图像数据信号的灰度级中的每一个相应的第一和第二灰度数据。

12、如权利要求 9 所述的液晶显示装置，其中，所述存储器包括电可擦除可编程只读存储器。

13、如权利要求 8 所述的液晶显示装置，其中，第一灰度信号的灰度级比第二灰度信号的灰度级高，并且第一数据电压的电平比第二数据电压的电平高。

14、一种驱动液晶显示装置的方法，所述方法包括：

准备与输入图像数据信号相应的灰度数据；

响应于图像数据信号输出第一和第二控制信号；

读出与图像数据信号相应的灰度数据，并输出具有不同灰度级的第一和第二灰度信号；

响应于第一控制信号以及第一和第二灰度信号，输出具有不同电平的第一和第二数据电压；

响应于第二控制信号输出栅极电压；和

响应于栅极电压、第一数据电压和第二数据电压，显示图像。

15、如权利要求 14 所述的方法，其中，输出第一和第二灰度信号的步骤包括：

存储与图像数据信号的灰度级相应的灰度数据；

检测图像数据信号的灰度级，从存储的灰度数据读出与检测出的灰度级相应的灰度数据，以施加第一和第二灰度信号。

16、如权利要求 14 所述的方法，其中，第一灰度信号的灰度级比第二灰度信号的灰度级高，并且第一数据电压的电平比第二数据电压的电平高。

17、一种设置液晶显示装置的灰度级的方法，所述方法包括：

设置使液晶面板具有最佳侧面可视性的第一和第二子像素的伽马曲线；

将相同灰度级的数据电压施加到第一和第二子像素；

检测其上显示与施加的电压相应的图像的液晶面板的亮度，并在液晶面板的前面检测伽马曲线；和

通过使用第一和第二子像素的设置的伽马曲线和检测出的伽马曲线，检测将被施加到第一和第二子像素的灰度级，并将检测出的灰度级存储在查找表中。

18、如权利要求 17 所述的方法，其中，所述液晶面板包括以矩阵形式排

列的多个像素，并且每个像素包括第一和第二子像素。

19、如权利要求 18 所述的方法，其中，第一子像素包括：第一薄膜晶体管；第一像素电极，与第一薄膜晶体管的漏极相连接；栅极线，被连接到所述第一薄膜晶体管的栅极；和第一数据线，与第一薄膜晶体管的源极相连接；并且第二子像素包括：第二薄膜晶体管；第二像素电极，与第二薄膜晶体管的漏极相连接；栅极线，被连接到所述第二薄膜晶体管的栅极；和第二数据线，与第二薄膜晶体管的源极相连接。

20、一种驱动具有以矩阵形式排列的多个像素的液晶显示装置的方法，其中所述像素的每一个被划分为具有各自的亮度相对于灰度的特性的子像素，所述方法包括：

检测输入图像数据信号的灰度级；

获得用于与检测出的输入图像数据信号的灰度级相应的子像素的每一个的数据电压；

将获得的数据电压施加到子像素中的相应的一个上。

21、如权利要求 20 所述的方法，其中，所述获得上述数据电压的步骤包括：

将与灰度级相应的电压单独施加到上述子像素的每一个上，并存储作为结果而生成的单独的亮度级；

将与灰度级相应的相等的数据电压共同施加到所述子像素的每一个上，并存储作为结果而生成的共同的亮度级；

对每个输入数据图像信号确定相应的存储的共同的亮度级；和

从存储器读出与共同的亮度级相应的单独的数据电压。

具有改进的侧面可视性的液晶显示装置

本申请要求 2006 年 2 月 22 日提交的第 2006-17273 号韩国专利申请的优先权，该申请的内容全部公开于此以资参考。

技术领域

本发明涉及一种液晶显示装置和为所述显示器设置灰度级的改进的方法。

背景技术

液晶显示装置包括由液晶层分开的两个基板，在两个基板上施加了电场。因为施加的电场通过液晶层来控制光透射率，所以所述装置显示图像。然而，根据相对于屏幕的观看位置，使用大尺寸液晶面板的液晶显示装置可使图像变形。

发明内容

本发明提供了一种特别是当从侧面观看时具有改进的显示质量的液晶显示装置。另外，本发明提供了一种设置液晶显示装置的灰度级的方法。在本发明的一方面中，每个像素 PX 被划分成两个子像素，并且具有不同灰度级的数据电压被施加到所述子像素上以改进侧面可视性。所述数据电压基于存储与输入图像数据信号相应的灰度数据的查找表。

示例性的液晶显示装置包括液晶面板、控制器、数据驱动器和栅极驱动器。液晶面板包括以矩阵形式排列的多个像素，并响应于栅极电压、第一数据电压和第二数据电压来显示图像。控制器响应于图像数据信号提供第一和第二控制信号，并读出与所述图像数据信号相应的灰度数据以输出具有不同灰度级的第一和第二灰度信号。数据驱动器响应于第一控制信号以及第一和第二灰度信号，输出具有不同电平的第一和第二数据电压。栅极驱动器响应于第二控制信号输出栅极电压。

在本发明的另一方面中，液晶显示装置如下面所示地被驱动。准备与输

入图像数据信号相应的灰度数据。对应于图像数据信号输出具有不同灰度级的第一和第二灰度信号。然后，响应于第一控制信号以及第一和第二灰度信号输出具有不同电平的第一和第二数据电压。响应于第二控制信号输出栅极电压。响应于栅极电压、第一数据电压和第二数据电压来显示图像。

在本发明的另一方面中，液晶显示装置如下面所述来设置灰度级。首先，设置使液晶面板具有最佳侧面可视性的第一和第二子像素的伽马曲线。然后，将相同灰度级的数据电压施加到第一和第二子像素。测量其上显示与施加的电压相应的图像的液晶面板的亮度，以在液晶面板的前面检测伽马曲线。通过使用第一和第二子像素的设置的伽马曲线和检测出的伽马曲线，检测将被施加到第一和第二子像素的灰度级，然后将检测出的灰度级存储在查找表中。

附图说明

通过结合附图阅读下面的详细描述，来获得本发明的上述和其他优点，其中：

图 1 是显示根据本发明的液晶显示装置的示例性实施例的框图；

图 2 是图 1 中所示的液晶面板的像素的等效电路图；

图 3 是显示根据施加到液晶面板 100 上的灰度级来表示亮度特性的伽马曲线的曲线图；

图 4 是通过使用图 3 中所示的伽马曲线在存储器中形成的查找表；

图 5A 和图 5B 是根据输入图像数据信号的颜色显示伽马曲线的示图；

图 6 是显示形成图 4 所示的查找表的过程的流程图；和

图 7 是显示使用图 4 所示的查找表的液晶显示装置的操作过程的流程图。

具体实施方式

在本发明中，液晶显示装置使用液晶的垂直取向方式以改进侧面可视性。在垂直取向方式中，液晶分子在没有施加电场的情况下被垂直排列，而当电压施加到液晶时，液晶分子实质上垂直于电场排列。在垂直取向方式中，超图案化垂直取向(S-PVA)方式将每个像素 PX 划分成两个子像素 PXA 和 PXB，并调节施加到液晶上的电压，从而使对子像素 PXA 施加的电压不同于对子像素 PXB 施加的电压。对施加到有关两个子像素 PXA 和 PXB 的液晶上的电压的不同导致透射率的差异，从而改善了液晶显示装置的侧面可视性。本发明

提供了一种施加具有不同灰度级的数据电压以使得有关两个子像素 PXA 和 PXB 的液晶充有不同的电压的方法。

图 1 是显示根据本发明的液晶显示装置的示例性实施例的框图。

参照图 1, 所述液晶显示装置 10 包括显示图像的液晶面板 100、输出控制信号的控制器 200、输出数据线驱动信号的数据驱动器 300 和输出栅极线驱动信号的栅极驱动器 400。

液晶面板 100 包括具有公共电极的基板和具有像素电极的基板, 液晶层在所述两个基板之间。所述具有像素电极的基板包括多个数据线 D1A 到 DmB, 多个栅极线 G1 到 Gn 和以矩阵形式排列的多个像素 PX。每个像素 PX 包括第一子像素 PXA 和第二子像素 PXB, 所述第一子像素 PXA 和第二子像素 PXB 分别连接到数据线 D1A 和 D1B 以及一条栅极线 G1。数据线 D1A 到 DmB 在液晶面板 100 的列的方向上排列, 栅极线 G1 到 Gn 在液晶面板 100 的行的方向上排列。

控制器 200 从外部图形源(未示出)接收红色图像数据信号 R、绿色图像数据信号 G 和蓝色图像数据信号 B、水平同步信号 Hsync、垂直同步信号 Vsync、时钟信号 MCLK 和数据使能信号 DE。控制器 200 输出第一数据信号 DATA_A 和第二数据信号 DATA_B 以及第一控制信号 CNT1 和第二控制信号 CNT2, 其中, 所述第一数据信号 DATA_A 和第二数据信号 DATA_B 具有被转换为适合于液晶面板 100 的操作需要的数据格式。第一数据信号 DATA_A 和第二数据信号 DATA_B 以及第一控制信号 CNT1 被施加到数据驱动器 300, 第二控制信号 CNT2 被施加到栅极驱动器 400。从控制器 200 输出的第一数据信号 DATA_A 和第二数据信号 DATA_B 包括将被显示在液晶面板 100 上的图像的灰度级信息。

详细地说, 控制器 200 包括信号产生器 210 和存储器 220, 所述存储器 220 用于以查找表(LUT)形式存储与输入的图像数据信号 R、G 和 B 的灰度级相应的灰度数据。所述存储在存储器 220 中的灰度数据包括相对于一个灰度级具有不同灰度值的第一灰度数据和第二灰度数据。

第一灰度数据作为第一数据信号 DATA_A 被施加到数据驱动器 300。第一灰度数据被数据驱动器 300 转换为第一数据电压, 并通过第一数据线 D1A 被施加到液晶面板 100 的第一子像素 PXA。同样, 第二灰度数据作为第二数据信号 DATA_B 被施加到数据驱动器 300。第二灰度数据被数据驱动器 300

转换为第二数据电压，并通过第二数据线 D1B 被施加到液晶面板 100 的第二子像素 PXB。

信号产生器 210 检测输入图像数据信号 R、G 和 B 的灰度级并从存储器 220 的 LUT 读出与检测出的灰度级相应的第一和第二灰度数据，并将第一和第二灰度数据作为第一数据信号 DATA_A 和第二数据信号 DATA_B 输出。

数据驱动器 300 响应于从控制器 200 提供的第一数据信号 DATA_A、第二数据信号 DATA_B 和第一控制信号 CNT1，通过液晶面板 100 的数据线 D1A 到 DmB 来输出数据线驱动信号。每一数据线驱动信号变为施加到液晶面板 100 的每个像素 PX 上的数据电压。从控制器 200 施加到数据驱动器 300 的第一控制信号 CNT1 包括比如水平同步开始信号 STH、加载信号 LOAD、数据时钟信号 HCLK 等的各种信号。

栅极驱动器 400 响应于第二控制信号 CNT2 通过栅极线 G1 到 Gn 输出栅极线驱动信号。每个栅极线驱动信号变成施加到液晶面板 100 的每个像素 PX 上的栅极电压。栅极电压开启或者关闭分别与像素 PX 对应的薄膜晶体管。从控制器 200 施加到栅极驱动器 400 上的第二控制信号 CNT2 包括比如垂直同步开始信号 STV、栅极时钟信号 CPV、输出使能信号 OE 等的各种信号。

图 2 是用于图 1 中所示的液晶面板的每个像素 PX 的等效电路图。参照图 2，液晶面板 100 的每个像素 PX 包括第一子像素 PXA 和第二子像素 PXB。所述第一子像素 PXA 被连接到第一数据线 D1A 和第一栅极线 G1，并包括第一薄膜晶体管 TA、第一存储电容器 CSTA 和第一液晶电容器 CLCA。所述第一薄膜晶体管 TA 包括连接到第一栅极线 G1 的栅极、连接到第一数据线 D1A 的源极和连接到第一存储电容器 CSTA 的漏极。

所述第二子像素 PXB 被连接到第二数据线 D1B 和第一栅极线 G1，并包括第二薄膜晶体管 TB、第二存储电容器 CSTB 和第二液晶电容器 CLCB。所述第二薄膜晶体管 TB 包括连接到第一栅极线 G1 的栅极、连接到第二数据线 D1B 的源极和连接到第二存储电容器 CSTB 的漏极。

第一数据线 D1A 和第二数据线 D1B 与数据驱动器 300 连接，并分别将不同电平的数据电压施加到第一子像素 PXA 和第二子像素 PXB。第一栅极线 G1 与栅极驱动器 400 连接。通过第一栅极线 G1 施加的栅极电压实质上同时开启或关闭第一子像素 PXA 的第一薄膜晶体管 TA 和第二子像素 PXB 的第二薄膜晶体管 TB。

图3是显示根据施加到液晶面板100的灰度级来表示亮度特性的伽马曲线的曲线图。在制作液晶显示装置10的过程中设置使液晶面板100具有最佳侧面可视性的第一子像素PXA的伽马曲线和第二子像素PXB的伽马曲线。所述第一子像素PXA的伽马曲线和第二子像素PXB的伽马曲线都可根据液晶显示装置10的特性和功能而改变。

表示相同灰度级的数据电压被施加到子像素PXA和PXB,然后,在液晶面板100前面的亮度特性被检测,从而获得液晶面板100前面的伽马曲线A+B。基于从伽马曲线A+B测量的亮度来形成存储器220中的LUT。

例如,当与相同的第一灰度130G相应的数据电压被施加到液晶面板100的第一子像素PXA和第二子像素PXB时,在液晶面板100前检测出第一亮度值L1。通过在亮度轴方向线性延长第一接触点P1,获得与第一子像素PXA的伽马曲线A接触的第二接触点P2和与第二子像素PXB的伽马曲线B接触的第三接触点P3,在第一接触点P1,施加到液晶面板100上的第一灰度130G与从液晶面板100检测出的第一亮度值L1相交。在第一子像素PXA的伽马曲线A上,第二接触点P2具有第二亮度值L2。在液晶面板100前面的伽马曲线A+B上,与第二亮度值L2相应的灰度是第二灰度220G。同样,在第二子像素PXB的伽马曲线B上,第三接触点P3具有第三亮度值L3。在液晶面板100前面的伽马曲线A+B上,与第三亮度L3相应的灰度是第三灰度35G。

换句话说,为了将液晶面板100前面的伽马特性表示为第一接触点P1,在第一子像素PXA上必须施加与第二灰度220G相应的数据电压,在第二子像素PXB上必须施加与第三灰度35G相应的数据电压。

以这种方式,与图像数据信号R、G和B每一灰度对应的将被施加到第一子像素PXA和第二子像素PXB上的灰度级可以以LUT的形式准备。此时,为了精确地检测与子像素PXA和第二子像素PXB的期望的伽马曲线相应的灰度级,可使用抖动方法(dithering method)。

图4显示使用图3中所示的伽马曲线在存储器中存储的LUT。参照图4,存储在存储器220中的LUT包括与从外部输入红色图像数据信号R、绿色图像数据信号G和蓝色图像数据信号B的灰度级相应的第一灰度数据DA和第二灰度数据DB。

在图4中,具有256个灰度级(在0到255之间)的液晶显示装置10的LUT

被显示为示例。然而，LUT的结构和格式可根据液晶显示装置10的驱动能力来不同地修改。

图5A和图5B是根据输入图像数据信号的颜色来显示伽马曲线的曲线图。参照图5A，伽马曲线根据从外部输入的图像数据信号R、G和B的颜色而改变。这是因为“色移”现象，所述色移现象表示根据施加到液晶显示装置10的灰度级，色温和色度坐标的偏移。为了对付这种“色移”现象，已经提出了精确的颜色捕捉(ACC)技术来分别调节从外部输入的红色图像数据信号R、绿色图像数据信号G和蓝色图像数据信号B的灰度级。

图5B是显示在应用了ACC之后根据图像数据信号的颜色伽马曲线的曲线图。图4中所示的存储器220的LUT包括与红色图像数据信号R、绿色图像数据信号G和蓝色图像数据信号B的灰度级相应的第一灰度数据DA和第二灰度数据DB，以便根据颜色的第一灰度数据DA和第二灰度数据DB可容易地被改变。换句话说，可通过调节存储器220的LUT的第一灰度数据DA和第二灰度数据DB来调节根据颜色的第一子像素PXA的伽马曲线A和第二子像素PXB的伽马曲线B。因此，在液晶面板100前面的伽马曲线A+B可根据颜色被调节。

图6是显示形成图4的LUT的过程的流程图。

参照图6，在制作液晶显示装置10的过程中设置使液晶面板100具有最佳侧面可视性的第一子像素PXA的伽马曲线A和第二子像素PXB的伽马曲线B(S500)。然后，相同灰度级的数据电压被施加到液晶面板100的第一子像素PXA和第二子像素PXB(S510)。

通过在液晶面板100前面检测亮度特性获得在液晶面板100前面的伽马曲线A+B，并通过使用液晶面板100前面的伽马曲线A+B以及第一子像素PXA的预置伽马曲线A和第二子像素PXB的预置伽马曲线B，在存储器220中存储LUT(S520)。

图7是显示使用图4的LUT的液晶显示装置的操作过程的流程图。

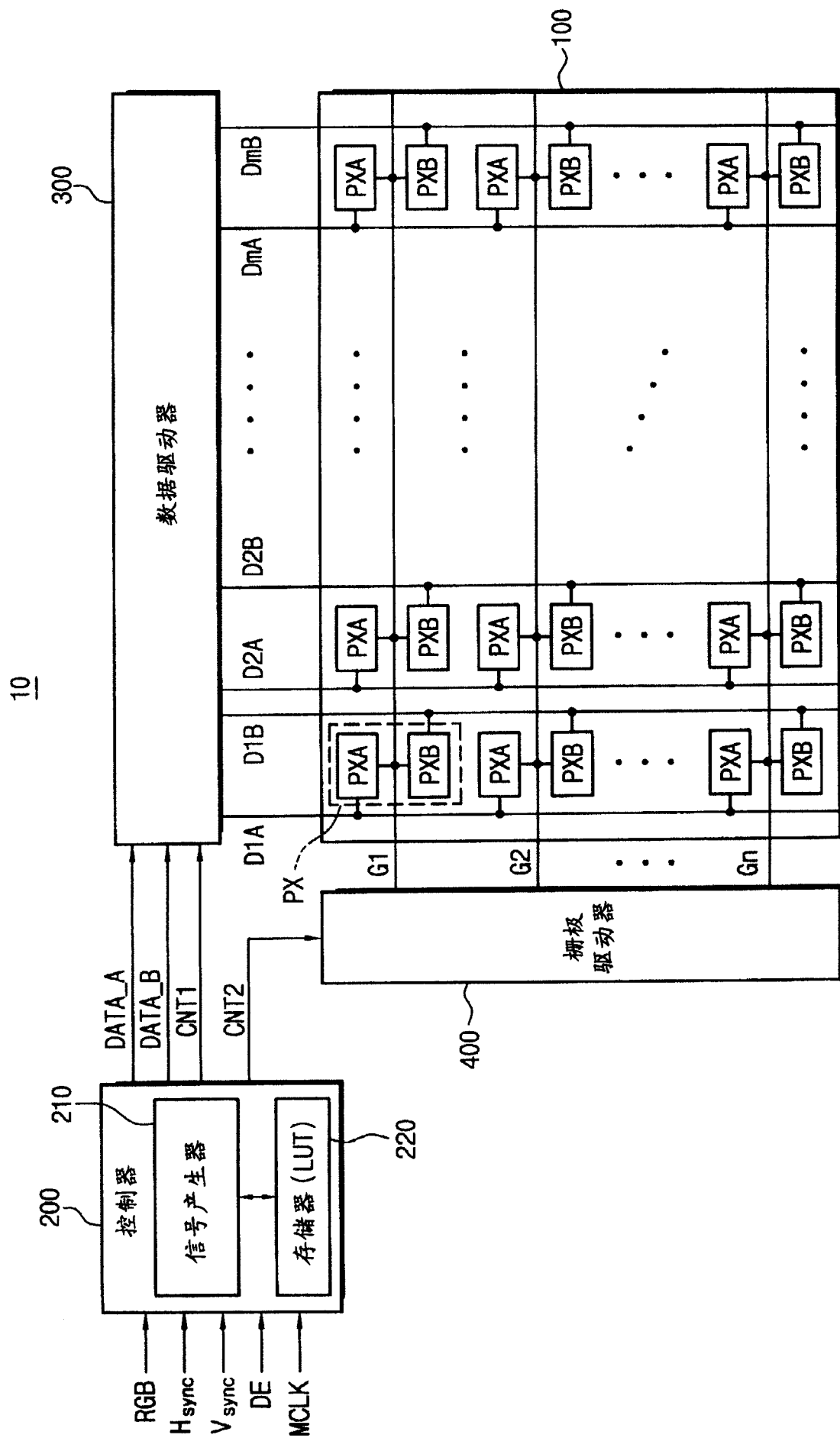
参照图7，液晶显示装置10的控制器200从外部接收图像数据信号R、G和B(S600)。然后，控制器200从LUT检测第一和第二灰度数据(S610)，所述第一和第二灰度数据与图像数据信号R、G和B的灰度级对应并期望被施加到液晶面板100的第一子像素PXA和第二子像素PXB。

控制器200将从LUT检测出的第一灰度数据和第二灰度数据作为第一数

据信号 DATA_A 和第二数据信号 DATA_B 施加到数据驱动器 300(S620)。数据驱动器 300 分别将从控制器 200 提供的第一数据信号 DATA_A 和第二数据信号 DATA_B 转换为数据电压，然后将该转换的电压施加到液晶面板 100 的第一子像素 PXA 和第二子像素 PXB。

根据上面所述，液晶面板的每个像素被划分成两个子像素，使用存储有与从外部输入的图像数据信号相应的灰度数据的 LUT 来将具有不同电平的数据电压施加到每个子像素上。从而，液晶显示装置的侧面可视性可得到改进。

尽管已经描述了本发明示例性实施例，但是本领域的技术人员应该理解，在不脱离本发明的精神和范围的情况下，显然可进行各种改变和修改。



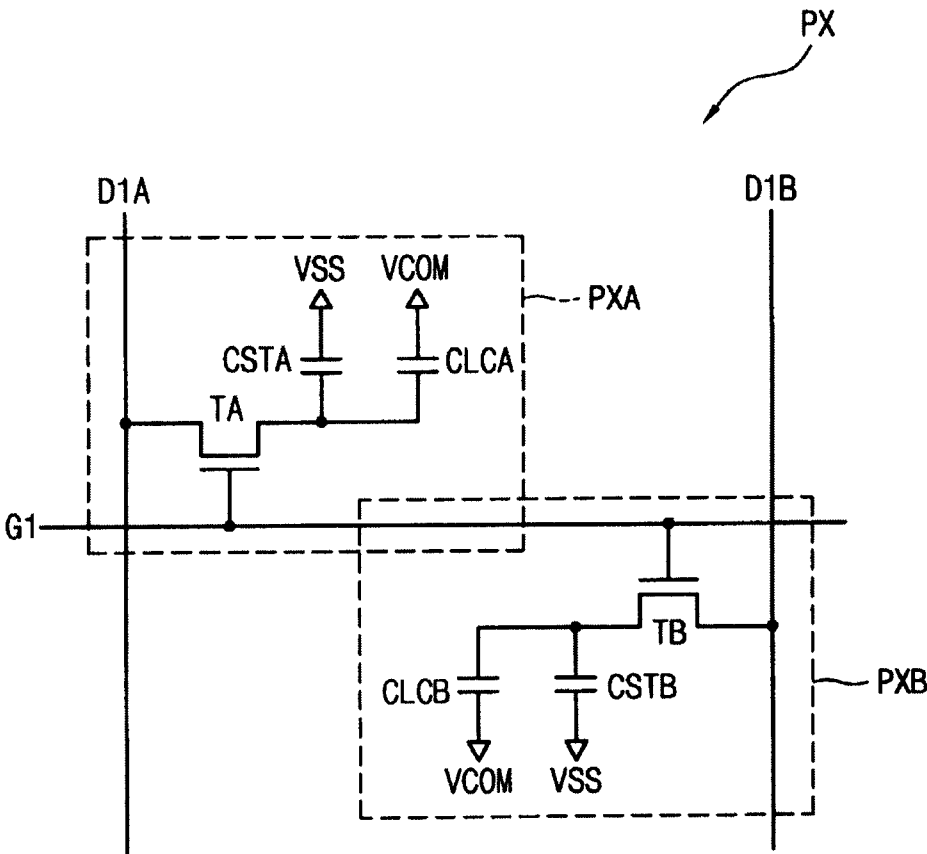


图2

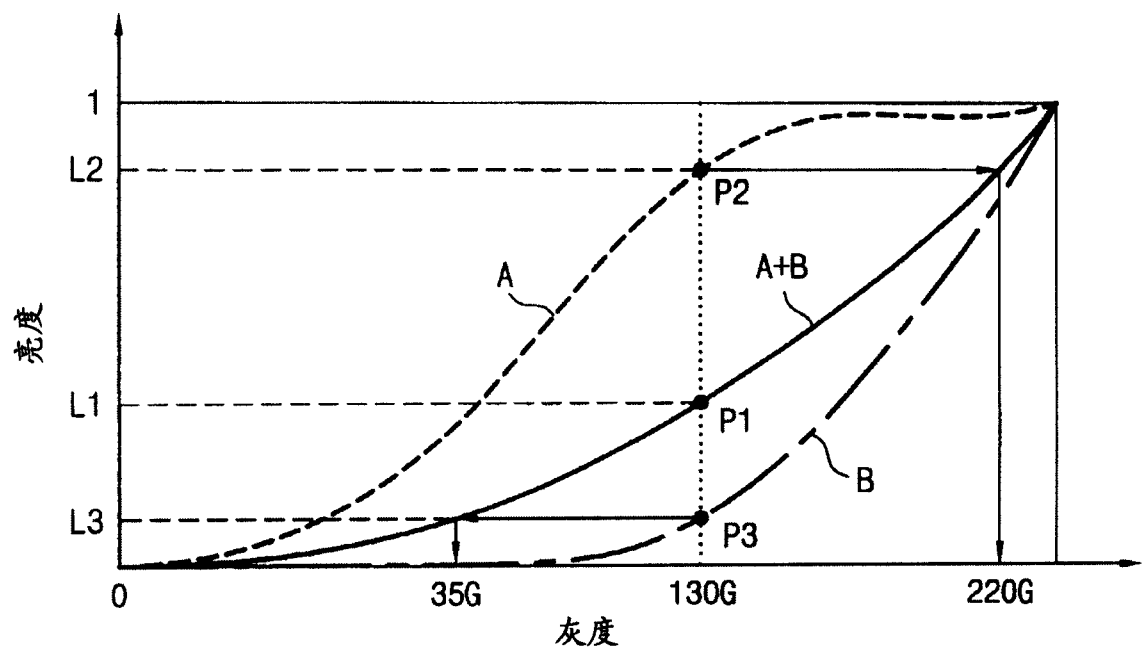


图3

220

灰度	R		G		B	
	DA	DB	DA	DB	DA	DB
0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	1	0	1	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
130	220	35	220	36	219	37
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
255	255	255	255	255	255	255

图4

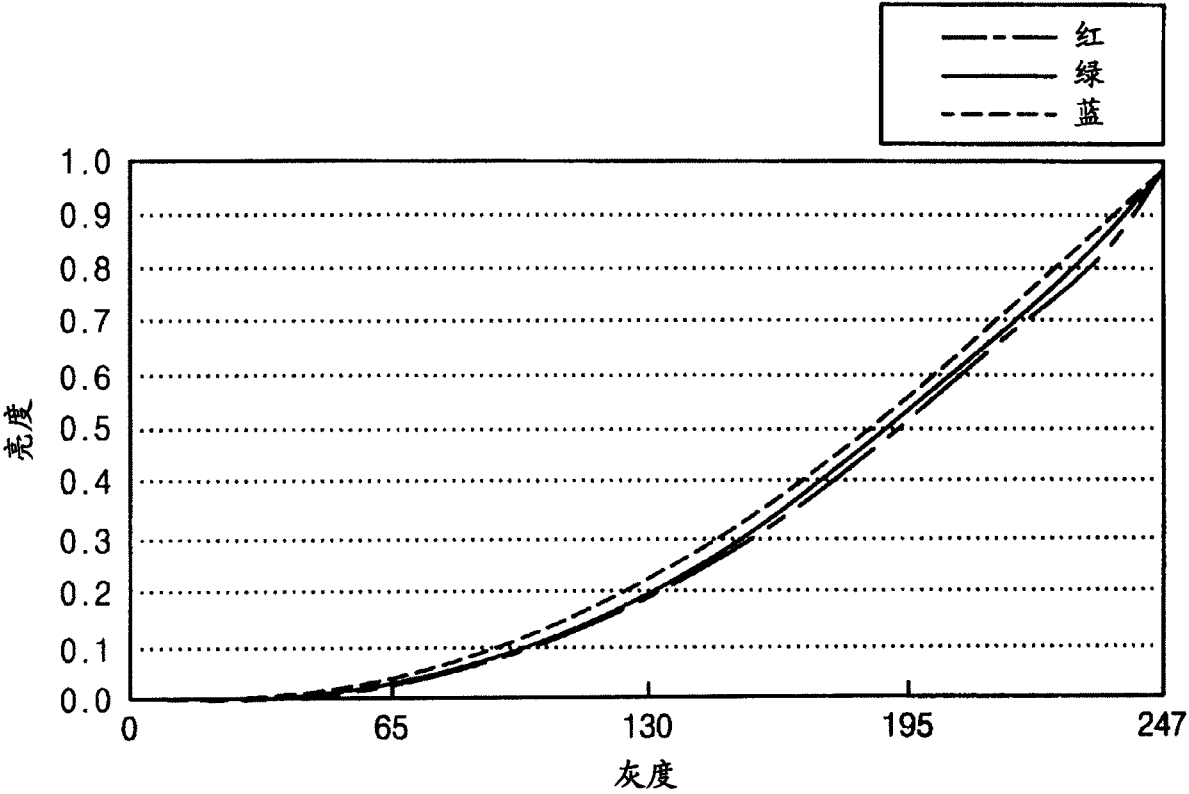


图5A

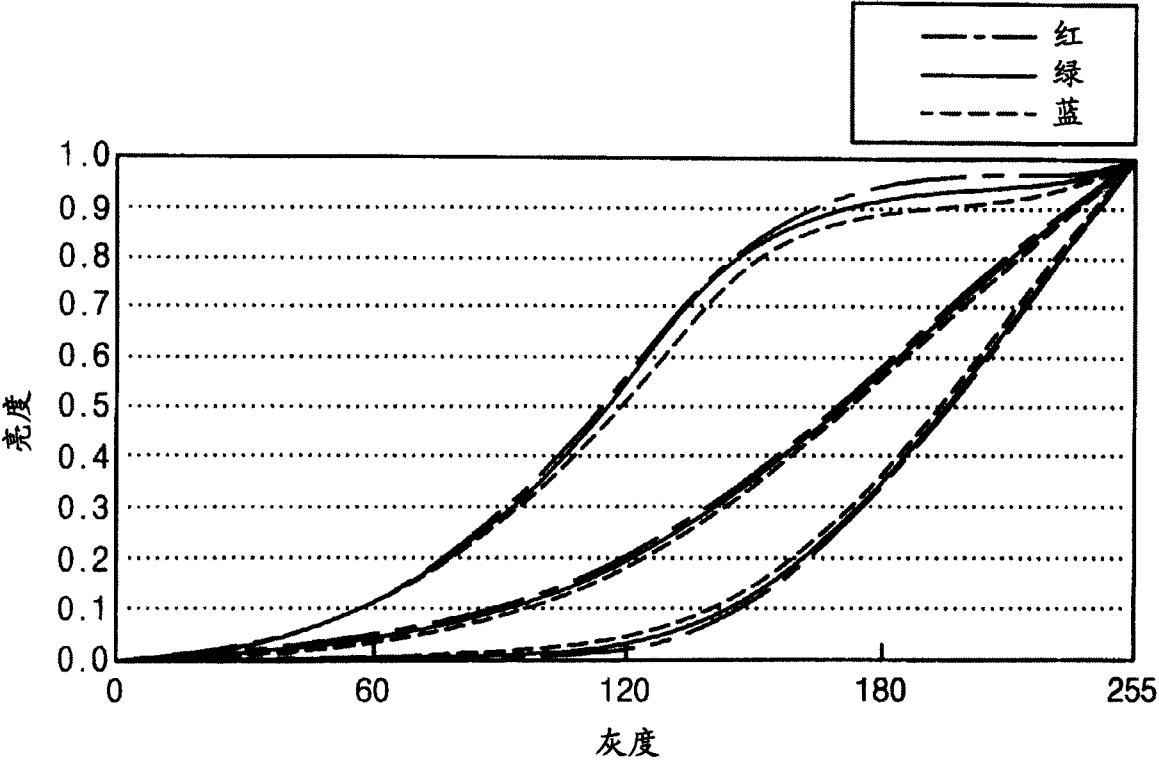


图5B

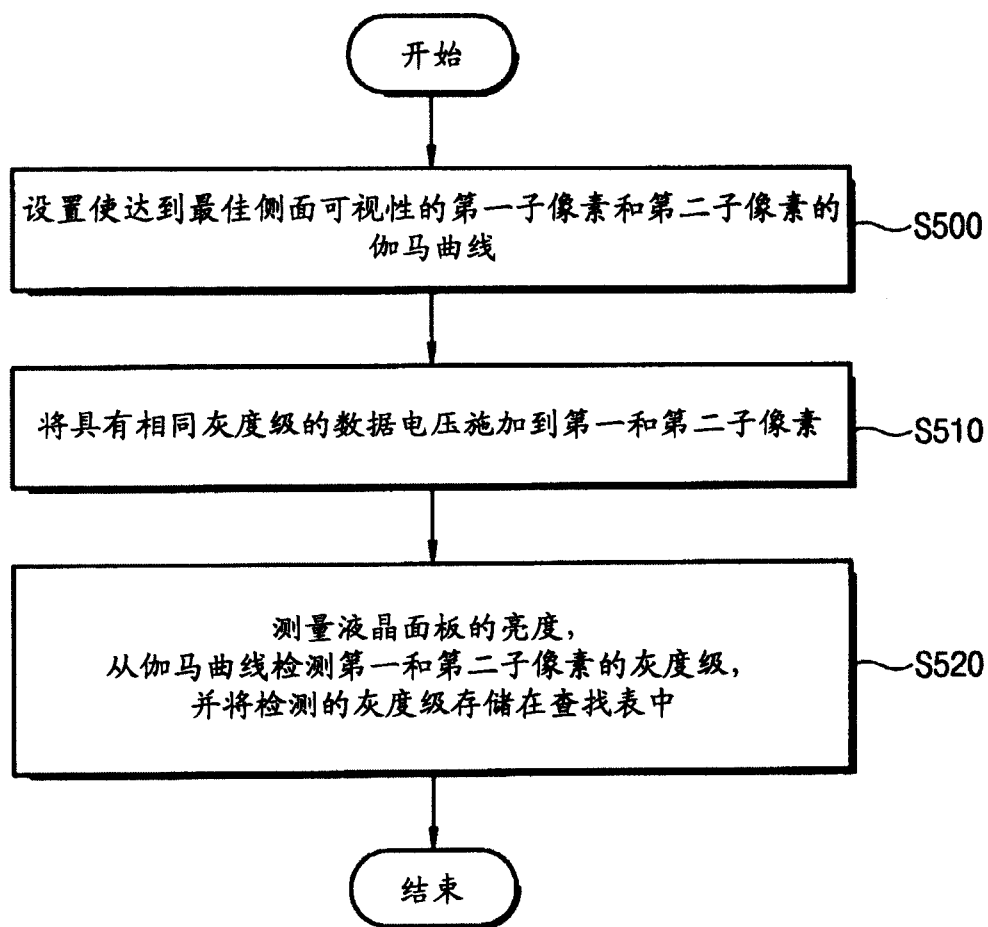


图6

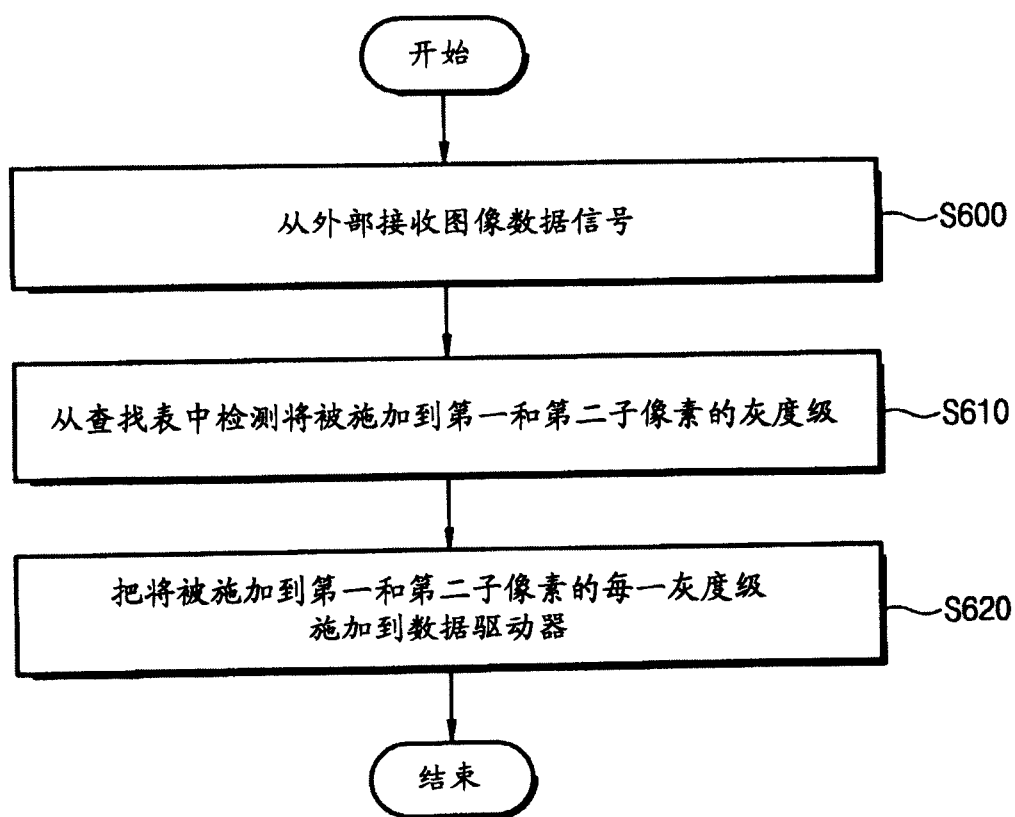


图7