

[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] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610084288.0

[45] 授权公告日 2009年7月8日

[11] 授权公告号 CN 100511402C

[22] 申请日 2006.5.30

[21] 申请号 200610084288.0

[30] 优先权

[32] 2005.5.30 [33] KR [31] 45626/05

[73] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 金度庆 朴贤永

[56] 参考文献

CN1484215A 2004.3.24

US2004/0130559A1 2004.7.8

CN1576966A 2005.2.9

CN1450802A 2003.10.22

CN1549947A 2004.11.24

JP2001-331154A 2001.11.30

CN1351324A 2002.5.29

审查员 刘志聪

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 邸万奎 黄小临

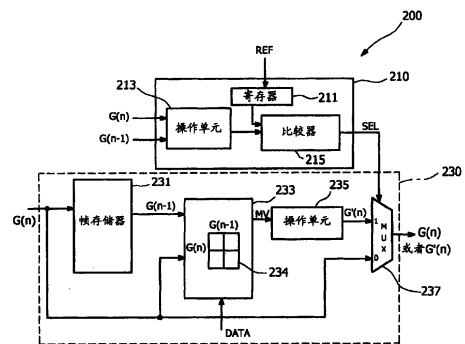
权利要求书 5 页 说明书 11 页 附图 7 页

[54] 发明名称

选择性地补偿灰度的方法、电路和显示器

[57] 摘要

通过响应于显示器当前帧的灰度值和显示器先前值的灰度值之间的差值与参考值的关系，选择性地提供该显示器当前帧的灰度值或者该显示器当前帧的已补偿的灰度值，来补偿该显示器的灰度值。可以通过对查找表格中的值进行插值来确定已补偿的灰度值。还提供了根据上述实施例的相关电路和液晶显示器。



1、一种补偿显示器的灰度值的方法，包括响应于显示器当前帧的灰度值和显示器先前帧的灰度值之间的差值与参考值的关系，选择性地提供显示器当前帧的灰度值或者显示器当前帧的已补偿的灰度值的步骤，其中该步骤包括：

存储有关多个测量的灰度值的数据，接收当前和先前帧的灰度值，以及基于当前和先前帧的灰度值输出有关至少一个所测量的灰度值的数据；

对从数据存储电路输出的有关至少一个灰度值的数据执行操作，并且根据该操作的结果输出已补偿的灰度值；以及

接收当前帧的灰度值以及来自操作单元的已补偿的灰度值，并且响应于选择信号输出当前帧的灰度值或者已补偿的灰度值。

2、如权利要求1所述的方法，其中选择性地提供包括：

如果当前帧的灰度值和先前帧的灰度值之间的差值超过参考值，则提供当前帧的已补偿的灰度值；以及

如果当前帧的灰度值和先前帧的灰度值之间的差值小于参考值，则提供当前帧的灰度值。

3、如权利要求2所述的方法，还包括：

通过对查找表中的值进行插值，来确定所述已补偿的灰度值。

4、如权利要求1所述的方法，还包括：

为当前帧而向显示器施加选择性提供的灰度值或者已补偿的灰度值。

5、如权利要求1所述的方法，其中所述显示器是液晶显示器。

6、一种电路，配置为通过执行权利要求1所述的方法而补偿显示器的灰度值。

7、一种电路，配置为通过执行权利要求2所述的方法而补偿显示器的灰度值。

8、一种液晶显示器，其包括被配置为通过执行权利要求1所述的方法而补偿灰度值的电路。

9、一种液晶显示器，其包括被配置为通过执行权利要求2所述的方法而补偿灰度值的电路。

10、一种补偿液晶显示器的灰度值的方法，包括步骤：

设置参考值;

将当前帧的灰度值和先前帧的灰度值之间的差值与参考值进行比较; 以及

根据比较结果输出当前帧的灰度值或者已补偿的灰度值,

其中根据比较结果输出当前帧的灰度值或者已补偿的灰度值的步骤包括:

存储有关多个测量的灰度值的数据, 接收当前和先前帧的灰度值, 以及基于当前和先前帧的灰度值输出有关至少一个所测量的灰度值的数据;

对从数据存储电路输出的有关至少一个灰度值的数据执行操作, 并且根据该操作的结果输出已补偿的灰度值; 以及

接收当前帧的灰度值以及来自操作单元的已补偿的灰度值, 并且响应于选择信号输出当前帧的灰度值或者已补偿的灰度值。

11、如权利要求 10 所述的方法, 其中在参考值设置期间, 将参考值设置为 0 到 7 之一。

12、如权利要求 10 所述的方法, 其中, 输出当前帧的灰度值或者已补偿的灰度值包括:

当差值大于参考值时输出已补偿的灰度值, 否则输出当前帧的灰度值。

13、一种用于补偿灰度值的电路, 包括:

选择信号生成电路, 被配置为接收当前帧的灰度值和先前帧的灰度值, 计算所接收的灰度值之间的差值, 并且生成指示该差值与参考值的比较结果的选择信号; 以及

灰度值选择电路, 被配置为响应于该选择信号, 输出当前帧的灰度值或者已补偿的灰度值,

其中该灰度值选择电路包括:

数据存储电路, 被配置为存储有关多个测量的灰度值的数据, 接收当前和先前帧的灰度值, 以及基于当前和先前帧的灰度值输出有关至少一个所测量的灰度值的数据;

操作单元, 被配置为对从数据存储电路输出的有关至少一个灰度值的数据执行操作, 并且根据该操作的结果输出已补偿的灰度值; 以及

选择电路, 被配置为接收当前帧的灰度值以及来自操作单元的已补偿的灰度值, 并且响应于选择信号输出当前帧的灰度值或者已补偿的灰度值。

14、如权利要求 13 所述的电路，其中选择信号生成电路包括：

寄存器，被配置为存储参考值；

操作单元，被配置为接收当前和先前帧的灰度值，计算所接收的灰度值之间的差值，并且输出计算的差值；以及

比较器，被配置为从寄存器接收参考值并从操作单元接收差值，将参考值与差值进行比较，并且输出指示比较结果的选择信号。

15、如权利要求 14 所述的电路，其中，所述数据存储电路包括总线结构，该总线结构提供了对有关至少三个所测量的灰度值的数据的并行存取。

16、一种显示设备，包括：

液晶显示器面板，包括多个像素，其中相应的一个像素位于选通线和对应数据线的相应交叉点处；

灰度值补偿电路，被配置为接收当前帧的灰度值和先前帧的灰度值，计算在所接收的灰度值之间的差值，并且响应于指示该差值与参考值的比较结果的选择信号，输出当前帧的灰度值或者已补偿的灰度值；

数据驱动器，被配置为将与当前帧的灰度值或者从灰度值补偿电路接收的已补偿的灰度值相对应的电压施加到液晶显示器面板的相应数据线；以及

选通驱动器，被配置为将选通信号施加到液晶显示器面板中相应的选通线，

其中灰度值补偿电路包括选择信号生成电路，被配置为接收当前帧的灰度值和先前帧的灰度值，计算所接收的灰度值之间的差值，并且生成指示该差值与参考值的比较结果的选择信号；以及灰度值选择电路，被配置为响应于该选择信号，输出当前帧的灰度值或者已补偿的灰度值，该灰度值选择电路包括：

数据存储电路，被配置为存储有关多个测量的灰度值的数据，接收当前和先前帧的灰度值，以及基于当前和先前帧的灰度值输出有关至少一个所测量的灰度值的数据；

操作单元，被配置为对从数据存储电路输出的有关至少一个灰度值的数据执行操作，并且根据该操作的结果输出已补偿的灰度值；以及

选择电路，被配置为接收当前帧的灰度值以及来自操作单元的已补偿的灰度值，并且响应于选择信号输出当前帧的灰度值或者已补偿的灰度值。

17、如权利要求 16 所述的显示设备，其中选择信号生成显示设备包括：

寄存器，被配置为存储参考值；

操作单元，被配置为接收当前和先前帧的灰度值，计算所接收的灰度值之间的差值，并且输出计算的差值；以及

比较器，被配置为从寄存器接收参考值并从操作单元接收差值，比较它们，并且生成指示比较结果的选择信号。

18、如权利要求 16 所述的显示设备，其中，所述数据存储电路包括总线结构，该总线结构提供了对有关至少三个测量的灰度值的数据的并行存取。

19、一种驱动显示设备的数据线的方法，该显示设备包括包含多个像素的液晶显示器面板，多个像素中的相应一个位于选通线和对应数据线的相应交叉点处，该方法包括：

(a)接收当前帧的灰度值和先前帧的灰度值，计算所接收的灰度值之间的差值，并且根据该差值与参考值的比较结果，输出当前帧的灰度值或者已补偿的灰度值；以及

(b)将与在(a)中输出的当前帧的灰度值或者已补偿的灰度值相对应的电压施加到液晶显示器面板中的相应数据线，

其中输出所述灰度值包括子步骤：

存储有关多个测量的灰度值的数据，接收当前和先前帧的灰度值，以及基于当前和先前帧的灰度值输出有关至少一个所测量的灰度值的数据；

对从数据存储电路输出的有关至少一个灰度值的数据执行操作，并且根据该操作的结果输出已补偿的灰度值；以及

接收当前帧的灰度值以及来自操作单元的已补偿的灰度值，并且响应于选择信号输出当前帧的灰度值或者已补偿的灰度值。

20、一种补偿灰度值的方法，包括步骤：

接收当前帧的灰度值和先前帧的灰度值；

基于当前和先前帧的灰度值以及参考值生成选择信号；以及

响应于选择信号输出当前帧的灰度值或者已补偿的灰度值，

其中响应于选择信号输出当前帧的灰度值或者已补偿的灰度值的步骤包括：

存储有关多个测量的灰度值的数据，接收当前和先前帧的灰度值，以及基于当前和先前帧的灰度值输出有关至少一个所测量的灰度值的数据；

对从数据存储电路输出的有关至少一个灰度值的数据执行操作，并且根

据该操作的结果输出已补偿的灰度值；以及

接收当前帧的灰度值以及来自操作单元的已补偿的灰度值，并且响应于选择信号输出当前帧的灰度值或者已补偿的灰度值，以及

其中设置参考值以确定不进行补偿的灰度电压子集。

21、一种补偿液晶显示器的灰度值的电路，包括：

选择信号生成电路，被配置为接收当前帧的灰度值和先前帧的灰度值，以及根据所接收的灰度值和参考值生成选择信号；以及

灰度值选择电路，被配置为响应于该选择信号，输出当前帧的灰度值或者已补偿的灰度值，

其中该灰度值选择电路包括：

数据存储电路，被配置为存储有关多个测量的灰度值的数据，接收当前和先前帧的灰度值，以及基于当前和先前帧的灰度值输出有关至少一个所测量的灰度值的数据；

操作单元，被配置为对从数据存储电路输出的有关至少一个灰度值的数据执行操作，并且根据该操作的结果输出已补偿的灰度值；以及

选择电路，被配置为接收当前帧的灰度值以及来自操作单元的已补偿的灰度值，并且响应于选择信号输出当前帧的灰度值或者已补偿的灰度值，以及

其中设置参考值以确定不进行补偿的灰度电压子集。

选择性地补偿灰度的方法、 电路和显示器

相关专利申请的交叉引用。

这个申请要求于2005年5月30提交的韩国专利申请No.10-2005-0045626根据35 USC§119的权利,该韩国申请的公开通过引用全部在此并入,就好像在此处进行全部阐述那样。

技术领域

本发明涉及诸如液晶显示器(以下称为“LCD”)之类的显示器,尤其涉及可以增加诸如便携式小和中等尺寸 LCD 之类的显示器的响应速度的灰度补偿方法和电路,以及具有该电路的显示设备。

背景技术

随着个人计算机、电视及其它设备变得越来越薄和轻,显示设备也已经变得越来越薄和轻。为了跟上这个趋势,正使用诸如 LCD 之类的平板类型显示器。

LCD 是这样的显示设备,其中通过向液晶材料施加电场而在其上形成期望的图像信号。在 LCD 当中,使用薄膜晶体管(TFT)作为切换设备的 TFT- LCD 已经被广泛地使用了。

众所周知, LCD 可能具有缓慢的响应速度,这可能使 LCD 对于显示运动图像较不可取。已经使用了动态电容补偿(DCC)技术来提高 LCD 的响应速度。

在 DCC 技术中,通过将先前帧的灰度值(‘灰度信号’或者‘灰度电压’)与当前帧的灰度值进行比较,并且基于查找表(LUT)过驱动或者欠驱动灰度值,来补偿 LCD 面板的响应速度。LUT 可以为先前和当前帧的每种可能情况列出已补偿的灰度值。一般说来,已补偿的灰度值用实验方法测量,而且 LUT 的尺寸可能显著地影响芯片尺寸以及液晶驱动设备的复杂度。也就是说,当把用于每种可能情况的所有已补偿的灰度值存储在 LUT 中时,LUT 的尺寸可

能增加，这可能增加液晶驱动设备的尺寸和复杂度。

已经引入了允许通过使用插值来为每种可能情况计算 LUT 值的算法。这种算法可以减少 LUT 的尺寸。然而，为大尺度 LCD 设计的 LUT 的尺寸可能仍然是太大的，以致不能应用于便携式小和中等尺寸的 LCD。此外，在使用通过减少原有 LUT 的尺寸而获得的简化 LUT 的情况下，当通过传统的插值方法对简化 LUT 中特定区域(对角线区域等)的灰度值进行插值时，图像质量可能降低。

发明内容

根据本发明的一些实施例，通过响应于显示器当前帧的灰度值和该显示器先前帧的灰度值之间的差值与参考值的关系，选择性地提供该显示器当前帧的灰度值或者该显示器当前帧已补偿的灰度值，来补偿该显示器的灰度值。在一些实施例中，如果当前帧的灰度值和先前帧的灰度值之间的差值超过参考值，则提供当前帧已补偿的灰度值。此外，如果当前帧的灰度值和先前帧的灰度值之间的差值小于参考值，则提供当前帧的灰度值。在一些实施例中，可以通过对查找表中的值进行插值来确定已补偿的灰度值。然后将选择性地提供的灰度值或者已补偿的灰度值施加于诸如液晶显示器之类的显示器。也可以提供根据上述实施例的相关电路和液晶显示器。

根据本发明的一些实施例，提供了一种补偿液晶显示器的灰度值的方法，该方法包括：设置参考值；将当前帧的灰度值和先前帧的灰度值之间的差值与参考值进行比较；并且根据比较结果输出当前帧的灰度值或者已补偿的灰度值。

可以基于关于多个已测量灰度值中的至少一个的数据而生成已补偿的灰度值，其中将关于测量的灰度值的数据存储在数据存储电路中。在参考值设置期间，可以将参考值设置为 0 到 7 之一。

在输出当前帧的灰度值或者已补偿的灰度值之一期间，当该差值大于参考值时可以输出已补偿的灰度值，否则可以输出当前帧的灰度值。

根据本发明的其它实施例，提供了一种用于补偿灰度值的电路。该电路包括：选择信号生成电路，被配置为接收当前帧的灰度值和先前帧的灰度值，以计算所接收的灰度值之间的差值，并且生成指示该差值与参考值的比较结果的选择信号。灰度值选择电路被配置为响应于该选择信号而输出当前帧的

灰度值或者已补偿的灰度值。

在一些实施例中，选择信号生成电路包括：寄存器，被配置为存储参考值；操作单元，被配置为接收当前和先前帧的灰度值，计算所接收的灰度值之间的差值，并且输出计算的差值；以及比较器，被配置为从寄存器接收参考值并从操作单元接收差值，将参考值与差值进行比较，并且输出指示比较结果的选择信号。

在一些实施例中，灰度值选择电路包括：数据存储电路，被配置为存储有关多个测量的灰度值的数据，接收当前和先前帧的灰度值，以及基于当前和先前帧的灰度值输出有关至少一个所测量的灰度值的数据。操作单元被配置为对从数据存储电路输出的有关至少一个灰度值的数据执行操作，并且根据该操作结果输出已补偿的灰度值。选择电路被配置为接收当前帧的灰度值以及来自操作单元的已补偿的灰度值，并且响应于选择信号输出当前帧的灰度值或者已补偿的灰度值。

根据本发明的其它实施例，提供了一种包括液晶显示器面板的显示设备，该液晶显示器面板包括多个像素，其中相应的一个像素位于选通线和对应数据线的相应交叉点处。灰度值补偿电路被配置为接收当前帧的灰度值和先前帧的灰度值，计算所接收的灰度值之间的差值，并且响应于指示该差值与参考值的比较结果的选择信号，输出当前帧的灰度值或者已补偿的灰度值。数据驱动器被配置为将与当前帧的灰度值或者从灰度值补偿电路接收的已补偿的灰度值相对应的电压施加到液晶显示器面板的相应数据线。选通驱动器被配置为将选通信号施加到液晶显示器面板中相应的选通线。

根据本发明的其它实施例，提供了一种驱动显示设备的数据线的方法，该显示设备包括液晶显示器面板，该液晶显示器面板包括多个像素，其中相应的一个像素位于选通线和对应数据线的相应交叉点处。该方法包括：接收当前帧的灰度值和先前帧的灰度值；计算所接收的灰度值之间的差值；以及根据差值与参考值的比较结果输出当前帧的灰度值或者已补偿的灰度值。将与当前帧的灰度值或者已补偿的灰度值相对应的电压施加到液晶显示器面板中的相应数据线。

附图说明

图1是图解根据本发明一些实施例的显示设备的框图；

图 2 是图解根据本发明一些实施例的灰度值补偿电路的框图；

图 3A 图解传统的查找表(LUT)的视图；

图 3B 是图解根据本发明的一些实施例、包括灰度值的 LUT 的视图；

图 4A 是图解根据本发明一些实施例、对未包括在 LUT 中的已补偿灰度值进行计算的示意图；

图 4B 是图解根据本发明一些实施例、对未包括在 LUT 中的已补偿灰度值进行计算的详细表格；

图 5 是图解根据本发明的一些实施例、对灰度值进行补偿的操作的流程图；以及

图 6 是图解根据本发明的一些实施例、用于驱动显示设备的数据线的操作的流程图。

具体实施方式

现在将参考其中示出了本发明示范实施例的附图，在下文中更充分地描述本发明。然而这个发明可以以许多不同的形式实施，而且不应当被解释为限于此处阐述的示范实施例。相反，提供所公开的实施例是为了使这个公开变得彻底和完整，并且向本领域技术人员充分传达本发明的范围。自始至终，类似的附图标记引用类似的单元。

应当理解：当一个单元被称为“连接到”或者“耦接到”到另一个单元时，它可以直接连接或者耦接到另一个单元，或者可以存在介于其间的单元。相反，当一个单元被称为是“直接连接到”或者“直接耦接到”到另一个单元上时，不存在介于其间的单元。此处使用的术语“和/或”包括一个或多个相关列出项目的任意和所有组合。此外，此处使用的术语“或者”指示所列出项目中的一个或者另一个，但不是所列出项目二者。

应当理解：虽然此处可以使用术语第一、第二、第三等来描述各种单元、部件、区域、层和/或部分，但是这些单元、部件、区域、层和/或部分不应当受这些术语所限制。这些术语可以用来将一个单元、部件、区域和/或部分与其它的区域和/或部分进行区分。例如，下面论述的第一单元、部件、区域和/或部分可以被称为第二单元、部件、区域和/或部分而没有背离本发明的示教。

此处使用的术语仅仅是用于描述特定实施例的目的，而不是用来限制本发明。除非上下文另外清楚地指出，否则此处使用的单一术语“一”和“该”

同样用于包括复数形式。需要进一步理解：当在这个说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时，其说明所陈述特征、整数、步骤、操作、单元、和/或部件的存在，但是没有排除一个或者多个其它特征、整数、步骤、操作、单元、部件、和/或它们的组的存在或者加入。

除非另外定义了，否则此处使用的所有术语(包括技术和科学术语)具有与本发明所属领域的技术人员所理解的意思相同的意思。将要进一步理解：诸如在通常使用的字典中定义的那些术语，应当被解释为具有与它们在相关技术领域和本公开的上下文中的意思一致的意思，而且除非在此处明确地这样定义了，否则不以理想化或者过度形式化的意义来加以解释。

图 1 是根据本发明一些实施例的显示设备 100 的框图。参见图 1，显示设备 100 包括 LCD 面板 110、选通驱动器 120、数据驱动器 130、和灰度值补偿电路 200。

LCD 面板 110 包括多条经由它们传送选通信号的选通线 $S_1, S_2, S_3, \dots, S_n$ ，以及多条经由它们传送已补偿的灰度值(或者与已补偿的灰度值相对应的电压)的数据线 D_1, D_2, \dots, D_m 。

众所周知，相应的像素(P)111 位于选通线 $S_1, S_2, S_3, \dots, S_n$ 之一和对应的一条数据线 D_1, D_2, \dots, D_m 的交叉点处。每个像素 111 包括其栅极和源极分别连接到相应的选通线和数据线的薄膜晶体管(TFT)和/或其它设备，以及连接到该 TFT 的漏极的电容器。

选通驱动器 120 按顺序将选通电压施加到选通线 $S_1, S_2, S_3, \dots, S_n$ 。以接通其栅极分别连接到相应的选通线 $S_1, S_2, S_3, \dots, S_n$ 的 TFT。

灰度值补偿电路 200 被配置为接收当前帧的灰度值 $G(n)$ ，计算当前帧的灰度值 $G(n)$ 和先前帧的灰度值 $G(n-1)$ 之间的差值，并响应于基于将所计算的差值与参考值进行比较的结果的选择信号而将灰度值 $G(n)$ 或者已补偿的灰度值 $G'(n)$ 输出到数据驱动器 130。该参考值可以是固定的，或者可以随时间而改变。

数据驱动器 130 将与从灰度值补偿电路 200 接收的灰度值 $G(n)$ 或者 $G'(n)$ 相对应的电压施加到 LCD 面板 110 中的相应一条数据线 D_1, D_2, \dots, D_m 。

图 2 是图解根据本发明的一些实施例的图 1 中的灰度值补偿电路 200 的框图。参见图 2，灰度值补偿电路 200 包括选择信号生成电路 210 和灰度值选择电路 230。

选择信号生成电路 210 被配置为接收当前帧的灰度值 $G(n)$ 以及先前帧的灰度值 $G(n-1)$ ，计算在它们之间的差值，将所计算的差值与参考值 REF 进行比较，并生成指示比较结果的选择信号 SEL。

灰度值选择电路 230 被配置为响应于选择信号 SEL 输出当前帧的灰度值 $G(n)$ 或者已补偿的灰度值 $G'(n)$ 。

选择信号生成电路 210 包括寄存器 211、操作单元 213、和比较器 215。寄存器 211 被配置为接收和存储可以从中央处理单元(CPU)、处理器和/或其它设备接收的参考值 REF。

操作单元 213 被配置为接收灰度值 $G(n)$ 和 $G(n-1)$ ，计算在它们之间的差值，以及将该差值输出到比较器 215。

比较器 215 被配置为从寄存器 211 接收参考值 REF 以及从操作单元 213 接收差值，比较它们，并且输出表示该比较结果的选择信号 SEL。

例如，选择信号生成电路 210 使用下式生成选择信号 SEL：

$$SEL = \begin{cases} 0, & \text{如果 } |G(n) - G(n-1)| \leq REF \\ 1, & \text{否则} \end{cases} \quad \dots (1)$$

可以由 CPU 等将参考值 REF 设置为 0 到 7 之一。然而，参考值 REF 的范围没有限制。

在一些实施例中，如果将参考值 REF 设置为 0 到 7 之一而且该差值小于或等于参考值 REF，则灰度值选择电路 230 输出当前帧的灰度值 $G(n)$ 。否则，灰度值选择电路 230 输出已补偿的灰度值 $G'(n)$ ，这将在下面进行详细描述。

灰度值选择电路 230 包括帧存储器 231、数据存储电路 233、操作单元 235、和选择电路 237。

帧存储器 231 被配置为存储帧的灰度值。当将第 n 帧(或者当前帧)的一个或者多个灰度值输入到帧存储器 231 中时，帧存储器 231 输出第 $(n-1)$ 帧(或者先前帧)的一个或者多个灰度值(n 是正整数)。

数据存储电路 233 被配置为存储有关用实验方法测量的多个灰度值(以下称为‘测量的灰度值’)的数据，接收当前和先前帧的灰度值 $G(n)$ 和 $G(n-1)$ ，并且基于灰度值 $G(n)$ 和 $G(n-1)$ ，从有关测量的灰度值的数据中输出有关至少一个测量的灰度值的数据 MV 到操作单元 235。

数据存储电路 233 包括查找表(LUT)234。LUT 234 被配置为基于先前和当前帧的灰度值 $G(n-1)$ 和 $G(n)$ ，以表格的形式存储测量的灰度值。可以由外

部寄存器(未示出)设置存储在 LUT 234 中的测量的灰度值(或者数据 DATA)。

现在将参考图 3A 和 3B 更详细地描述 LUT 234。

图 3A 图解了传统 LUT 的示例。参见图 3A, 当每个像素数据用 6 位(R、G、B 中每一个各 6 位)表示时, LUT 存储每个像素数据全部可能的灰度值。

参见图 3A, 先前帧的灰度值 $G(n-1)$ 用 6 位表示, 并且因此可以用 64 个不同的值, 例如, 0, 1, 2, ..., 63 表示。同样, 当前帧的灰度值 $G(n)$ 也可以用 64 个不同的值, 例如 0, 1, 2, ..., 63 表示。

因为用于 R、G、B 中每一个的 LUT 的尺寸为 $64 \times 64 \times 6$ 位, 所以用于 R、G、B 的 LUT 的总尺寸可能变为 $64 \times 64 \times 6 \times 3$ 位。因此, 当先前和当前帧的灰度值 $G(n-1)$ 和 $G(n)$ 可以具有的、所有点的已补偿灰度值存储在 LUT 中时, LUT 尺寸可能大大地增加了。

参见图 3B, 为了减少 LUT 尺寸, 仅仅将选定灰度值, 例如具有点 0, 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 和 63 的灰度值的已补偿灰度值存储在 LUT 中。也就是说, 在一些实施例中, LUT 仅仅存储 $9 \times 9 (= 81)$ 个点的已补偿灰度值, 即当 {先前帧灰度, 当前帧灰度} 为 {0,0}, {0,8}, {0,16}, ..., {8,0}, {8,8}, {8,16}, ..., {63,48}, {63,56}, {63,63} 时。因此, 用于 R, G, B 中每一个的 LUT 的尺寸为 $9 \times 9 \times 6$ 位, 而 LUT 的总尺寸可以是 $9 \times 9 \times 6 \times 3$ 位。

当使用图 3B 所图解的简化 LUT 时, 可以由操作单元 235 使用插值来计算未列在 LUT 中的其它点(或者灰度值)的已补偿灰度值。

再次参见图 2, 假定类似于图 3B 中所图解的简化 LUT 构造 LUT 234。LUT 234 中的每个单元存储相应测量的灰度值(或者数据)。

数据存储电路 233 被配置为基于先前和当前帧的灰度值 $G(n-1)$ 和 $G(n)$, 输出有关至少一个测量的灰度值的数据 MV。

更具体地说, 当与先前帧的灰度值 $G(n-1)$ (如图 3B 中的 63)以及当前帧的灰度值 $G(n)$ (如图 3B 中的 8)相对应的测量灰度值 A 存在于 LUT 的相应单元 301 中时, 数据存储电路 233 输出测量的灰度值 A。然而, 与灰度值 $G(n-1)$ (如图 3B 中的 10)以及灰度值 $G(n)$ (如图 3B 中的 10)相对应的测量灰度值不存在于单元 301 中。在这种情况下, 数据存储电路 233 输出邻近灰度值 $G(n-1)=10$ 和灰度值 $G(n)=10$ 的点的参考灰度值 B, 以及邻近参考灰度值 B 的两个相邻灰度值 C 和 D(将稍后参考图 4A 和 4B 进行更详细的描述)。

操作单元 235 被配置为对从数据存储电路 233 接收的有关多个测量的灰

度值中的至少一个的数据 MV 执行操作，并且根据该操作结果输出已补偿的灰度值 $G'(n)$ 。

图 4A 是图解根据本发明的一些实施例，对未列在 LUT 中的已补偿灰度值进行计算的示意图。参见图 4A， f_{00} ， f_{10} ， f_{01} ，和 f_{11} 表示存储在图 2 的 LUT 234 中的测量的灰度值，而 f 表示通过执行预定操作而获得的已补偿的灰度值。

已补偿的灰度值 f 可以由下式给出：

$$\begin{aligned} f &= f_{00} + ax - by + cxy \\ a &= f_{10} - f_{00} \\ b &= f_{01} - f_{00} \\ c &= f_{00} + f_{11} - f_{01} - f_{10} \end{aligned} \quad \dots (2),$$

其中可以省略 f_{11} ，即在计算已补偿的灰度 f 时可以不用考虑第四项 cxy 。

图 4B 是图解根据本发明的一些实施例，对未包括在 LUT 中的已补偿灰度值进行计算的详细表格。参见图 4B，当先前帧的灰度值 $G(n-1)$ 是 13 且当前帧的灰度值 $G(n)$ 是 36 时，即为点 $\{13, 36\}$ 时，与点 $\{13, 36\}$ 相对应的已补偿(测量的)灰度值没有存储在 LUT 中。

因此，数据存储电路 233 将与邻近点 $\{13, 36\}$ 的点 $\{8, 32\}$ 相对应的测量灰度值 42 作为参考灰度值输出到操作单元 235。

此外，对应于参考灰度值 42，数据存储电路 233 将与点 $\{8, 32\}$ 相邻的两个邻近点 $\{16, 32\}$ 和 $\{8, 40\}$ 分别相对应的所测量的灰度值 38 和 54 输出到操作单元 235。在这种情况下，数据存储电路 233 将三个测量的灰度值(或者数据) 42，38，和 54 输出到操作单元 235。

如上所述，为了通过执行操作获得未在 LUT 中列出的已补偿灰度值，使用了三个点的测量的灰度值。为了同时从 LUT 中输出三个点的测量的灰度值，LUT 可以具有提供对 LUT 中的三个单元的并行存取的总线结构。假定每个测量的灰度值用 6 位表示，则可以使用 $6 \times 3 (= 18)$ 条位线来存取 LUT。对于 R，G，B，可以使用 $6 \times 3 \times 3 (= 54)$ 条位线来存取 LUT。

操作单元 235 接收数据 42、38 和 54，并且被配置为使用下列等式(3)对其执行插值以获得已补偿的灰度值 $G'(n)$ ，并且将已补偿的灰度值 $G'(n)$ 输出到选择电路 237。

$$G'(n) = X = f + a \times \frac{(36-32)}{8} - b \times \frac{(13-8)}{8} \quad \dots (3)$$

再次参见图 4B，当前帧的灰度值 $G(n)$ 越大，则其已补偿的灰度值越大，

但是先前帧的灰度值 $G(n-1)$ 越大, 则其已补偿的灰度值越小。在等式(3)中, f 为 42, 测量的灰度值之间的差值(a)是 $12(=54-42)$, 而测量的灰度值之间的差值(b)是 $4(=42-38)$ 。应当理解, 根据本发明的一些实施例, 等式(3)仅仅是操作单元 235 可以执行的操作示例。

操作单元 235 被配置为将通过插值获得的已补偿灰度值 $G'(n)$ 输出到选择电路 237。

选择电路 237 被配置为从操作单元 235 接收已补偿的灰度值 $G'(n)$, 以及接收当前帧的灰度值 $G(n)$, 并且响应于选择信号 SEL 输出已补偿的灰度值 $G'(n)$ 或者灰度值 $G(n)$ 。选择电路 237 可以是多路复用器。

选择信号生成电路 210 被配置为确定是要输出通过插值获得的已补偿灰度值 $G'(n)$ 还是要输出未被补偿的当前帧的灰度值 $G(n)$, 并且将指示确定结果的选择信号 SEL 输出到选择电路 237。

选择信号生成电路 210 中的寄存器 211 被配置为存储参考值 REF, 该参考值 REF 允许不选择性地补偿 LUT 中的特定区域。

再次参见图 3A, 对在 LUT 特定区域中的灰度值进行补偿可能导致图象质量降低。特定区域可能位于 LUT 中的对角线 311 的周围。在图 3A 中, 相对于对角线 311, 在 LUT 的上面区域中, 先前帧的灰度值 $G(n-1)$ 大于当前帧的灰度值 $G(n)$ 。也就是说, 上面区域是其中当前帧灰度值 $G(n)$ 小于先前帧的灰度值 $G(n-1)$ 的下降(falling)部分。

此外, 相对于对角线 311, 在 LUT 的下面区域中, 先前帧的灰度值 $G(n-1)$ 小于当前帧的灰度值 $G(n)$ 。也就是说, 下面区域是其中当前帧灰度值 $G(n)$ 大于先前帧的灰度值 $G(n-1)$ 的上升(rising)部分。众所周知, 液晶材料在其上升和下降部分具有非常不同的响应速度。根据本发明的一些实施例, 没有选择性地补偿上升和下降部分之间的边界区域以便允许保持图像质量。

为了不补偿 LUT 中的预定区域, 图 2 中的选择电路 210 根据预定规则, 例如使用等式(1)生成选择信号 SEL。当选择电路 210 使用等式(1)生成选择信号 SEL 而且参考值 REF 是 7 时, 不需要补偿的预定区域可以对应于图 3A 中示出的线 321 和 322 之间的区域 320。然而, 用于选择不用补偿区域的预定规则不受限制。例如, 可以这样设置预定规则, 以便不补偿图 3A 中的对角线 311 周围的块区域 330。

图 5 是图解根据本发明的一些实施例, 对灰度值进行补偿的操作的流程

图。现在将参考图 2 和 5 描述根据本发明的一些实施例对灰度值的补偿。

首先, 使用 CPU 在寄存器 211 中设置参考值 REF(框 510)。可以将参考值 REF 设置为 0 到 7 之一。在当前帧的灰度值 $G(n)$ 和先前帧的灰度值 $G(n-1)$ 之间的差值具有预定值时, 用参考值 REF 将当前帧的灰度值 $G(n)$ 输出到数据驱动器 130。

选择信号生成电路 210 将当前帧的灰度值 $G(n)$ 和先前帧的灰度值 $G(n-1)$ 之间的差值与参考值 REF 进行比较(框 530)。

如果该差值小于或等于参考值 REF, 则灰度值选择电路 230 响应于选择信号 SEL, 输出未被补偿的当前帧的灰度值 $G(n)$ (框 540)。

然而, 如果该差值大于参考值 REF, 则灰度值选择电路 230 响应于选择信号 SEL, 输出已补偿的灰度值 $G'(n)$ (框 550)。

由操作单元 235 基于有关多个测量的灰度值中的至少一个的数据, 生成已补偿的灰度值 $G'(n)$, 其中有关所测量的灰度值的数据存储在数据存储电路 233 中。

图 6 是图解根据本发明的一些实施例驱动显示设备的数据线的流程图。现在将参考图 1 和 6, 描述根据本发明的一些实施例对显示设备的数据线的驱动, 该显示设备包括具有多个像素 111 的 LCD 面板 110, 这些像素中的相应一个位于相应一条数据线和对应的选通线的交叉点处。

首先, 灰度值补偿电路 200 接收当前帧的灰度值 $G(n)$ 和先前帧的灰度值 ($G(n-1)$), 计算它们之间的差值, 并且响应于指示该差值与预定参考值 REF 的比较结果的选择信号 SEL, 将灰度值 $G(n)$ 或者已补偿的灰度值 $G'(n)$ 输出到数据驱动器 130(框 610)。

接下来, 数据驱动器 130 将从灰度值补偿电路 200 接收的与灰度值 $G(n)$ 或者已补偿的灰度值 $G'(n)$ 相对应的电压施加到 LCD 面板 110 的相应数据线, 由此提高 LCD 面板 110 的响应速度(框 620)。在这个公开中使用的术语“灰度值”也可以称为“灰度信号”或者“灰度电压”。

如上所述, 在根据本发明一些实施例的用于补偿灰度值的方法和电路中, 仅仅将选定点已测量的灰度值存储在 LUT 中, 并且通过执行操作而获得其它灰度值, 这可以减少 LUT 的尺寸。因此, 本发明的一些实施例可以在移动的小和中等尺寸显示设备中使用。

此外, 根据本发明的一些实施例, 有可能选择性地避免对 LUT 中的预定

区域进行补偿，由此允许在 LUT 的特定区域中保持图像质量，该预定区域位于 LUT 对角线周围或者包括该对角线。

在附图和说明书中，已经公开了本发明的实施例，虽然使用了专用术语，但是它们仅仅以普通和叙述性的意义使用而不是用于限制目的，本发明的范围由所附权利要求阐明。

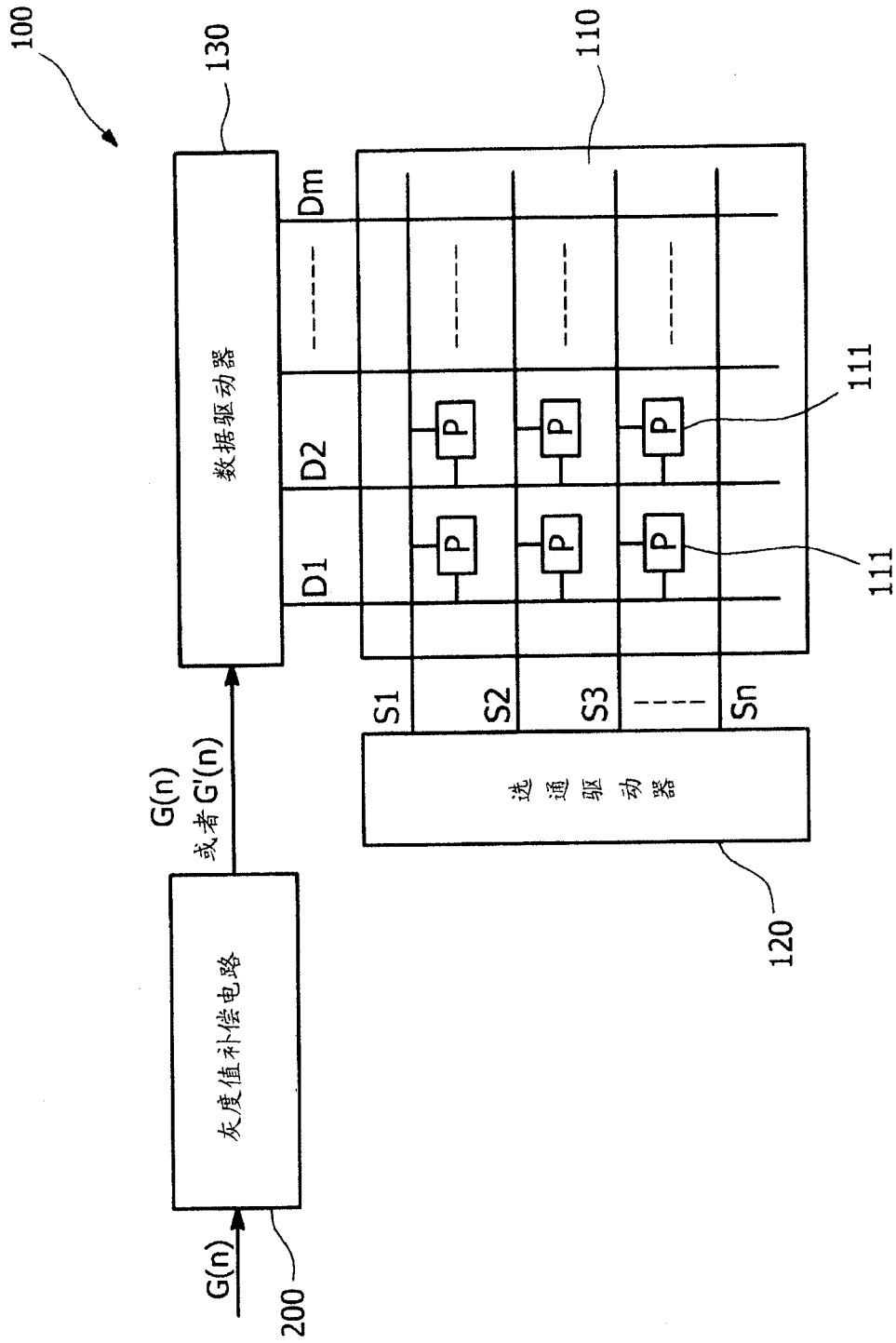


图 1

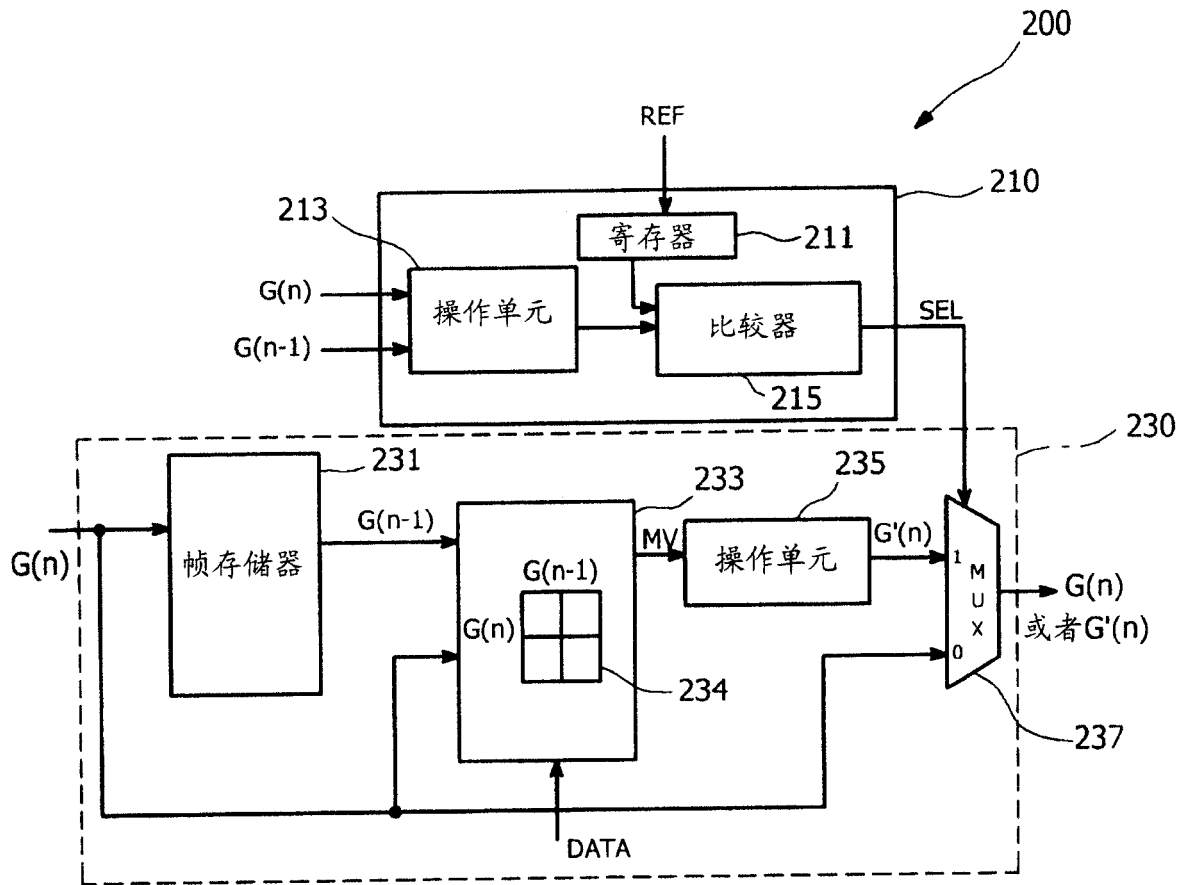


图 2

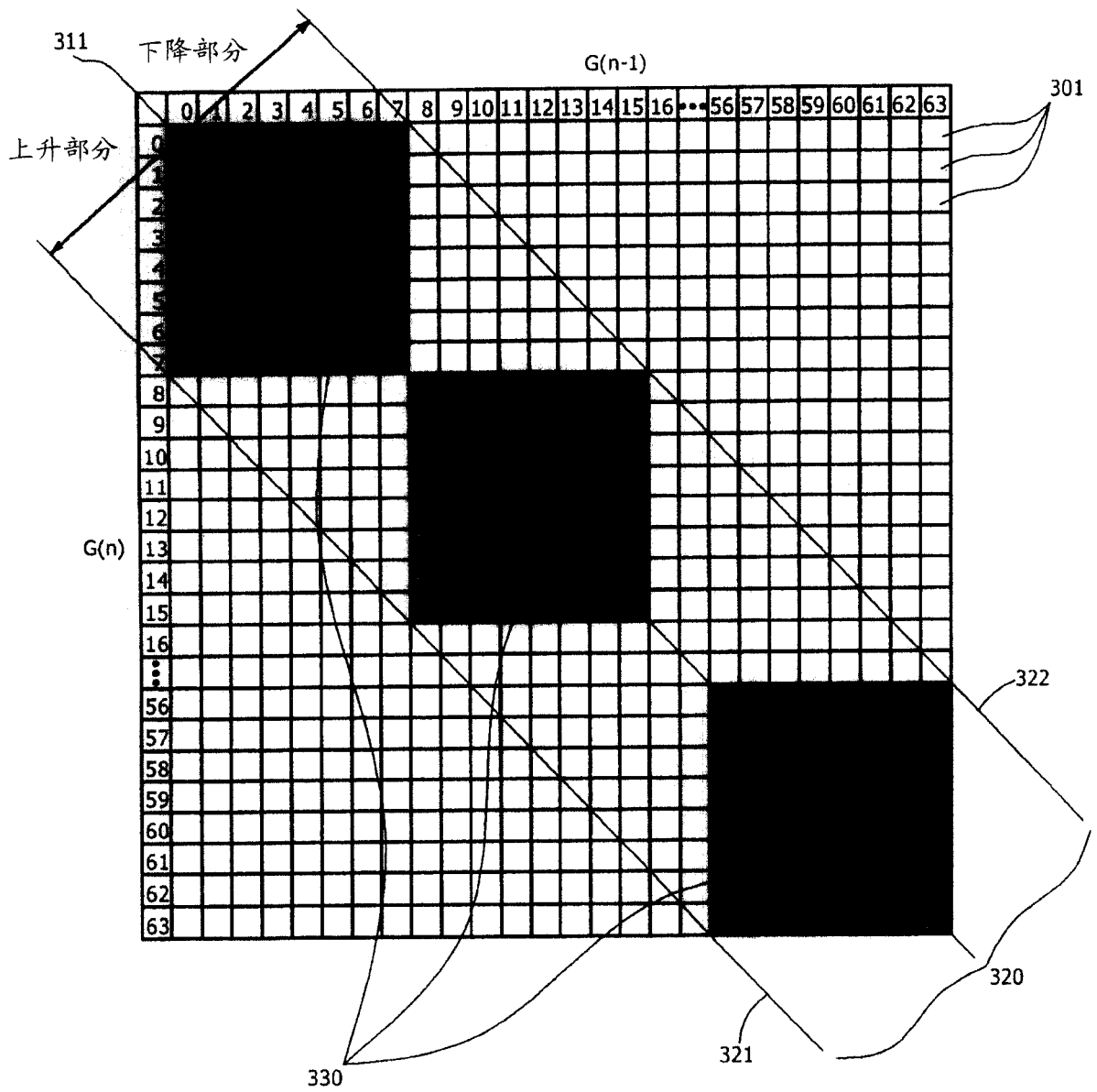


图 3A

$G(n-1) \backslash G(n)$	0	8	16	24	32	40	48	56	63
0									
8		B	C						A
16		D							
24									
32									
40									
48									
56									
63									

301

301

301

301

图 3B

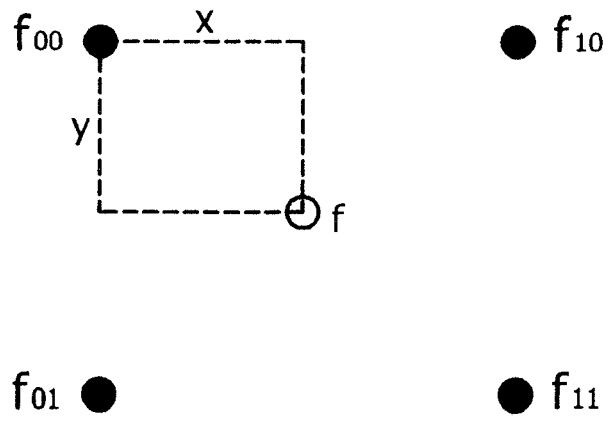


图 4A

$G(n-1)$	8	13	16
$G(n)$	32	42	38
	36	X	
	40	54	50

A vertical arrow points from the cell containing 13 down to the cell containing X. A horizontal arrow points from the cell containing 36 to the cell containing X.

图 4B

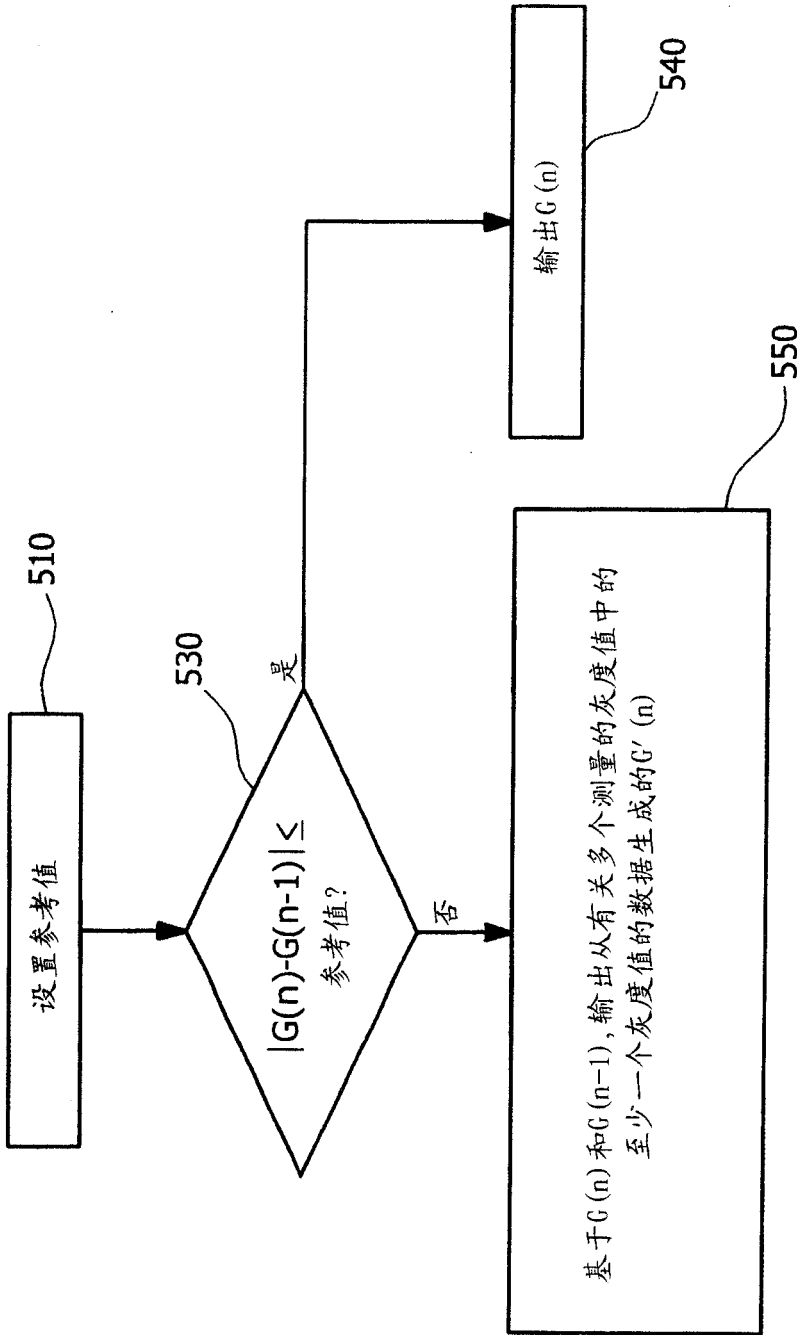


图 5

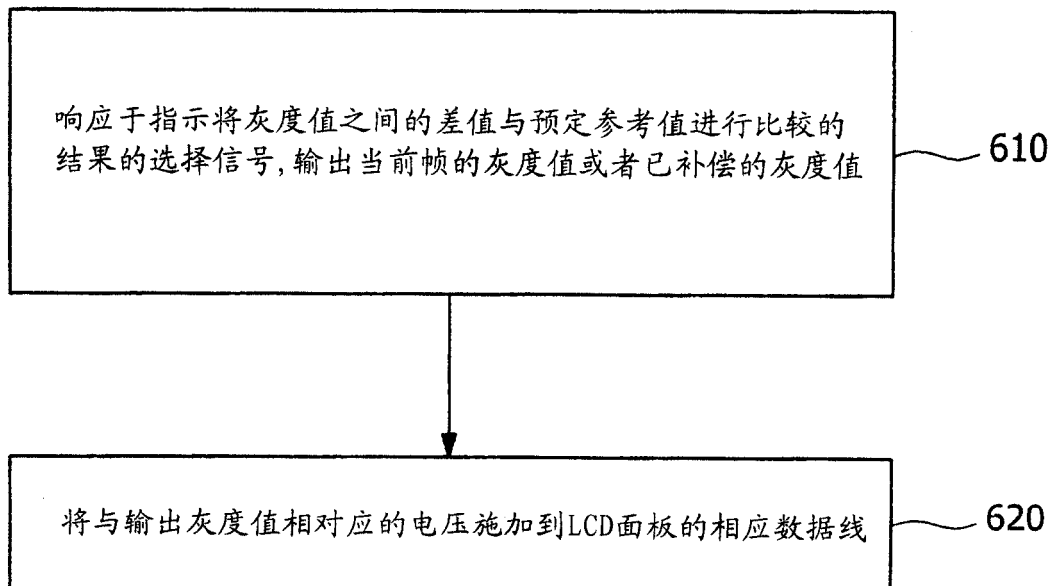


图 6

专利名称(译)	选择性地补偿灰度的方法、电路和显示器		
公开(公告)号	CN100511402C	公开(公告)日	2009-07-08
申请号	CN200610084288.0	申请日	2006-05-30
[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	金度庆 朴贤永		
发明人	金度庆 朴贤永		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G2360/18 G09G2340/16 G09G2320/0252 G09G3/3611		
审查员(译)	刘志聪		
优先权	1020050045626 2005-05-30 KR		
其他公开文献	CN1873760A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

通过响应于显示器当前帧的灰度值和显示器先前值的灰度值之间的差值与参考值的关系，选择性地提供该显示器当前帧的灰度值或者该显示器当前帧的已补偿的灰度值，来补偿该显示器的灰度值。可以通过对查找表格中的值进行插值来确定已补偿的灰度值。还提供了根据上述实施例的相关电路和液晶显示器。

