

[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] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610127705.5

[43] 公开日 2007 年 3 月 7 日

[11] 公开号 CN 1924989A

[22] 申请日 2006.8.30

[21] 申请号 200610127705.5

[30] 优先权

[32] 2005.8.31 [33] KR [31] 10-2005-0080707

[71] 申请人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 刘泰虎 咸溶晟

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

代理人 徐金国 祁建国

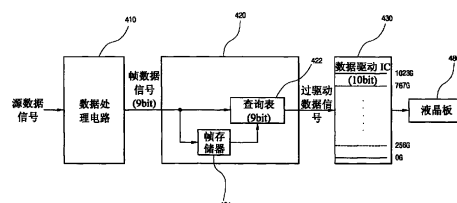
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 3 页

[54] 发明名称

液晶显示器件及其驱动方法

[57] 摘要

本发明涉及一种液晶显示器件，该器件包括过驱动数据发生器，用于将当前帧数据信号的灰度电平和前一帧数据信号的灰度电平相比较以输出过驱动数据信号，其中所述数据信号具有 n 个比特；数据驱动 IC，用于生成多于 2^n 个电平电压并且输出与所述过驱动数据信号相对应的多个电平电压其中之一；以及液晶板，具有施加有所述的电平电压其中之一的像素。



1、一种液晶显示器件，包括：

过驱动数据发生器，用于将当前帧数据信号的灰度电平和前一帧数据信号的灰度电平相比较以输出过驱动数据信号，其中所述数据信号具有 n 个比特；

数据驱动 IC，用于生成多于 2^n 个电平电压并且输出所述多个电平电压中与所述过驱动数据信号相对应的其中之一；以及

液晶板，具有施加有电平电压中所述其中之一的像素。

2、根据权利要求 1 所述的器件，其特征在于，所述电平电压的数目是 $2^{(n+1)}$ 。

3、根据权利要求 1 所述的器件，其特征在于，所述电平电压以电平的顺序被分为第一，第二和第三电平组，从数据驱动 IC 输出的电平电压包括第一电平组的电平电压之一，第三电平组的电平电压之一，和第二电平组的 2^n 个电平电压。

4、根据权利要求 1 所述的器件，其特征在于，所述过驱动数据信号具有对应于除了最高和最低灰度电平之外的灰度电平以及最高和最低灰度电平至少之一的电平。

5、根据权利要求 1 所述的器件，其特征在于，过驱动数据发生器包括帧存储器，用于存储前一帧的数据信号。

6、根据权利要求 1 所述的器件，还包括抖动电路，用于执行具有多于 n 个比特数的扩展数据的抖动处理以向过驱动数据发生器输出多个数据信号。

7、根据权利要求 1 所述的器件，还包括数据处理电路，用于处理源数据信号以输出数据信号。

8、一种液晶显示器件的驱动方法，包括：

将当前帧数据信号的灰度电平和前一帧数据信号的灰度电平相比较以输出过驱动数据信号，其中所述数据信号有 n 个比特；

生成多于 2^n 个电平电压；

输出所述多个电平电压中与所述过驱动数据信号相对应的其中之一；以及向液晶板的像素施加多个电平电压中所述其中之一。

9、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述电平电压的数目是 $2^{(n+1)}$ 。

10、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述电平电压以电平的顺序被分为第一，第二和第三电平组，输出的电平电压包括第一电平组的电平电

压之一，第三电平组的电平电压之一，和第二电平组的 2^n 个电平电压。

11、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述过驱动信号具有对应于除了最高和最低灰度电平的灰度电平以及至少最高和最低灰度电平之一的电平。

12、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，还包括存储前一帧的数据信号。

13、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，还包括执行具有多于 n 个比特数的扩展数据的抖动处理以输出多个数据信号。

14、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，还包括处理源数据信号以输出数据信号。

液晶显示器件及其驱动方法

本发明要求享有 2005 年 8 月 31 日提出的申请号为 10-2005-080707 的韩国专利申请的权益，在此结合将其全部内容作为参考。

技术领域

本发明涉及一种液晶显示器件，尤其涉及一种液晶显示器件及其驱动方法。

背景技术

通常，阴极射线管（CRT）是典型的显示器件。目前，已经致力于研究和开发诸如液晶显示（LCD）器件、等离子显示板（PDP）、场发射显示器（FED）以及电致发光显示器（ELD）的各种类型平板显示器件以代替 CRT。这些类型的平板显示器以有源矩阵型显示来驱动，其使用多个薄膜晶体管驱动以矩阵形式设置的多个像素。在这种有源矩阵型的平板显示器当中，液晶显示（LCD）器件和电致发光显示（ELD）器件因其高分辨率、色彩显示能力和显示移动图像的卓越性能而被广泛地应用于笔记本计算机和台式计算机。

通常，LCD 器件包括彼此分开并且彼此相对的两个基板，以及夹在两个基板之间的液晶分子层。所述两个基板包括彼此相对的电极，从而使得在两电极之间施加的电压产生跨越液晶分子层的电场。液晶分子的排列按照产生的电场强度以产生的电场方向而改变，从而改变 LCD 器件的透光率。这样，LCD 器件通过改变产生的跨越液晶分子层电场强度而显示图像。

图 1 为根据现有技术的 LCD 器件的示意图。

如图 1 所示，液晶板 100 包括彼此交叉的多条栅线 GL1 至 GLn 和多条数据线 DL1 至 DLm 以限定了多个像素 P。每个像素 P 都包括薄膜晶体管 T，液晶电容 Clc 和存储电容 Cst。液晶电容 Clc 包括像素电极，公共电极以及像素电极与公共电极之间的液晶层。

数据驱动器 110 向数据线 DL1 至 DLm 施加数据电压。栅驱动器 120 向栅

线 GL1 至 GLn 施加栅电压。时序控制器 130 向数据驱动器 110 和栅驱动器 120 提供控制信号并向数据驱动器 110 提供数据信号。

当栅导通电压施加给栅线 GL1 至 GLn 时,与栅线 GL1 至 GLn 连接的薄膜晶体管 T 导通。当薄膜晶体管 T 导通时,数据电压经数据线 DL1 至 DLm 施加给像素 P 的像素电极并在像素 P 中充电。公共电压施加给公共电极。这样,液晶产生了电场并改变了液晶层的透光比,从而显示图像。

液晶具有响应延时。因此在像素中充电的像素电压在充电周期(帧周期)没有达到施加的数据电压,即显示理想图像的正常电压。因此现有技术中 LCD 器件存在运动模糊的问题。

为了解决该问题,提出了一种过驱动方法。

过驱动方法是除了对应当前帧数据信号的数据电压外,施加一过驱动数据电压。将当前帧的数据信号与前一帧数据信号进行比较。然后,在当前帧的数据信号的灰度电平高于前一帧的数据信号时,过驱动数据电压具有比对应于当前帧数据信号的数据电压高的灰度电平,而在当前帧数据信号的灰度电平低于前一帧的数据信号时,过驱动数据电压具有比对应于当前帧数据信号的数据电压低的灰度电平。这样,由于给像素施加了高于或低于当前帧的数据电压的过驱动数据电压,而使得在帧周期中液晶的响应延时得到补偿且得到欲施加给像素的正常电压。

图 2 是说明现有技术 LCD 过驱动方法的波形图。左图示出了采用过驱动方法之前在像素中充电的像素电压,右图示出了采用过驱动方法之后在像素中充电的像素电压。

参照图 2 的左图,当未采用过驱动方法时,数据电压 210,其与正常电压相同,被施加给像素,在像素中充电的像素电压在帧周期 Ts 中由于液晶的响应延时没有达到正常电压。与之相反,参照图 2 的右图,当采用过驱动方法时,高于正常电压的过驱动数据电压 220 被施加给像素,在像素中充电的像素电压在该帧周期 Ts 中达到正常电压。

当数据信号为 n 比特信号,则显示 2^n 灰度电平。因此,数据驱动器采用产生分别对应 2^n 灰度电平的 2^n 灰度电平电压的 n 比特数据驱动集成电路(IC)。

当具有 n 比特数据驱动 IC 的 LCD 器件用于过驱动方法,则 2^n 灰度电平电压也用于过驱动电压。

当 n 比特数据驱动 IC 用于 n 比特数据信号的过驱动方法，则可以对中灰度电平执行过驱动方法。

然而，对最高灰度电平和最低灰度电平，例如全亮灰度电平或全黑灰度电平，不能执行过驱动方法，因为对于全亮或全黑灰度电平没有过驱动数据电压。例如，对于 9 比特数据信号，产生 512 灰度电平电压。由于第 1 灰度电平或 512 灰度电平是最低或最高灰度电平，所以在 512 灰度电平电压中没有对此灰度电平补偿的驱动数据电压。因此，对于全亮或全黑灰度电平不能执行过驱动，从而降低了显示质量。

发明内容

因此，本发明提供一种液晶显示器件及其驱动方法，其充分的消除由于现有技术的局限性和缺陷引起的一个或多个问题。

本发明的一个优势在于提供一种用于改善显示质量的液晶显示器件及其驱动方法。

本发明的其它特征和优势将在说明书中阐明，从说明书可以明白，或可以通过本发明的实施方式理解。本发明的目的和其它优势将通过说明书和权利要求书以及附图所指出的结构来实现和获得。

为了获得这些和其它的优势并根据本发明的目的，如在此包括和广泛描述的，一种液晶显示器件包括一种过驱动数据发生器，用于将当前帧的数据信号的灰度电平和前一帧数据信号的灰度电平相比较以输出过驱动数据信号，其中所述数据信号具有 n 个比特；数据驱动集成电路（IC），用于生成具有多于 2^n 个的多个电平电压并且输出所述多个电平电压中与过驱动数据信号相对应的其中之一；以及液晶板，具有施加有电平电压中所述其中之一的像素。

在另一方面，一种液晶显示器件的驱动方法，包括，将当前帧的数据信号的灰度电平和前一帧数据信号的灰度电平相比较以输出过驱动数据信号，其中所述数据信号具有 n 个比特；产生具有多于 2^n 个的多个电平电压；输出所述多个电平电压中与过驱动数据信号相对应的其中之一；并向液晶板的像素施加电平电压中所述其中之一。

很显然，上面的一般性描述和下面的详细说明都是示例性和解释性的，其目的在于对本发明的权利要求作进一步解释。

附图说明

本发明所包含的附图用于进一步理解本发明，其与说明书相结合并构成说明书的一部分，所述附图表示本发明的实施例并与说明书一起解释本发明的原理。在图中：

图 1 为根据现有技术的 LCD 器件的示意图；

图 2 为现有技术 LCD 的过驱动方法的波形图；

图 3 为根据本发明一示例性实施方式在数据驱动 IC 中产生的电平电压示意图；

图 4 为根据本发明所述示例性实施方式 LCD 器件的示意框图；

图 5 为本发明另一示例性实施方式的 LCD 器件的示意框图。

具体实施方式

以下将参照附图具体描述本发明的实施方式。

图 3 是根据本发明一示例性实施方式在数据驱动 IC 中产生的电平电压示意图；

在本发明的一示例性实施方式中，使用 $(n+1)$ 比特数据驱动 IC 进行 n 比特数据信号的过驱动。所述 $(n+1)$ 比特数据驱动 IC 产生 $2^{(n+1)}$ 个电平电压。在 $2^{(n+1)}$ 个电平电压中选择过驱动电压。当 n 比特数据信号用于显示图像时，产生的电平电压的数目多于数据信号的灰度电平数目。因此，可以在全部灰度电平执行过驱动。

例如，参照图 3，使用 10 比特数据驱动 IC 进行 9 比特数据信号的过驱动。10 比特数据驱动 IC 产生 2^{10} ($=1024$) 电平电压 0G 至 1023G。具体来说，相对于公共电压，10 比特数据驱动 IC 产生 2^{10} ($=1024$) 个正电平电压和 2^{10} ($=1024$) 个负电平电压。根据反转驱动方法每帧像素交替具有正电平电压和负电平电压。因此，对于反转驱动方法，数据驱动 IC 产生正电平电压和负电平电压，其相对于公共电压实质上是对称的。当像素在一帧中具有正极性时，将正电平电压其中之一作为过驱动电压输出，而当像素在下一帧具有负极性时，将负电平电压其中之一作为过驱动电压输出。

将 2^{10} ($=1024$) 个电平电压 0G 至 1023G 的一部分作为可用的灰度电平电压。例如，第 257 至第 768 电平电压 256G 至 767G 可以作为可用的灰度电

平电压。第 257 至第 768 电平电压 256G 至 767G 分别对应 9 比特数据信号的第 1 至第 512 灰度电平。换句话说,第 257 至第 768 电平电压 256G 至 767G 分别是正常显示第 1 至第 512 灰度电平的像素电压。可用的灰度电平电压也可以是除第 1 灰度电平和第 512 灰度电平(即,最低和最高灰度电平或全黑或全亮灰度电平)之外的第 2 至第 511 灰度电平的过驱动数据电压。

第 769 至第 1024 电平电压 768G 至 1023G 之一可以作为最高灰度电平的过驱动数据电压,而第 1 至第 256 电平电压 0G 至 255G 可以作为最低灰度电平的过驱动数据电压。

根据本发明示例性实施方式的过驱动方法,在当前帧的数据信号的灰度电平高于前一帧数据信号时,将比对应于当前帧的灰度电平的电平电压高的电平电压作为过驱动数据电压输出。在当前帧的数据信号的灰度电平低于前一帧数据信号时,将比对应于当前帧的灰度电平的电平电压低的电平电压输出。尤其是,在当前帧的数据信号具有最高或最低灰度电平时,将比可用的灰度电平电压高的电平电压之一或比可用灰度电平电压低的电平电压之一可以作为最高或最低灰度电平的过驱动数据电压。因此,像素可以具有欲显示全部灰度电平的正常电压。

如上所述,通过使用具有多于数据信号比特数目的比特数的数据驱动 IC,可使全部灰度电平包括最高和最低灰度电平都有过驱动电压。这样,可以在全部灰度电平执行过驱动。

根据本发明示例性实施方式的 LCD 器件的驱动方法参照图 3 和 4 具体说明。

图 4 是根据本发明所述示例性实施方式 LCD 器件的示意框图。

根据本发明所述示例性实施方式的 LCD 器件包括驱动电路和液晶板 480。

所述液晶板 480 类似于图 1 的液晶板。因此,关于液晶板 480 的详细说明在此省略。

所述驱动电路包括数据处理电路 410,过驱动数据发生器 420,和数据驱动 IC 430。数据处理电路 410 和过驱动数据发生器 420 可以包括在时序控制器(图 1 的 130)中。数据驱动 IC 430 包括在数据驱动器(图 1 的 110)中。

数据处理电路 410 提供有来自外部系统的源数据信号。数据处理电路 410 处理源数据信号而生成帧数据信号 FD。帧数据信号是一 n 比特的数据信号,

例如，一 9 比特的数据信号。帧数据信号 FD 显示 512 灰度电平。源数据信号的比特数可以小于帧数据信号 FD 的比特数。在进行数据处理时，源数据信号的信息可能部分丢失。因此，数据处理电路 410 可能产生帧数据信号 FD 的比特数多于源数据信号的比特数。

过驱动数据发生器 420 包括帧存储器 424 和查询表 (look-up table, LUT) 422。帧存储器 424 存储前一帧的帧数据信号。查询表 422 是一输入-输出表。向查询表 422 提供当前帧数据信号和前一帧数据信号，根据当前帧数据信号和前一帧数据信号的比较输出过驱动数据信号。换句话说，查询表 422 具有比较当前帧数据信号的灰度电平和前一帧数据信号的灰度电平并根据比较结果生成过驱动数据信号的功能。在当前帧数据信号的灰度电平高于前一帧数据信号的灰度电平时，过驱动数据信号 OD 具有比当前帧数据信号的电平 (灰度电平) 高的电平。在当前帧数据信号的灰度电平低于前一帧数据信号的灰度电平时，过驱动数据信号 OD 具有比当前帧数据信号的电平 (灰度电平) 低的电平。

过驱动数据信号 OD 对于 9 比特数据信号可以有 (2^9+2) 个电平。过驱动数据信号 OD 的第 1 电平是用于 9 比特数据信号的第 1 灰度电平的过驱动，而过驱动数据信号 OD 的第 (2^9+2) 电平是用于 9 比特数据信号的第 (2^9) 灰度电平的过驱动。过驱动数据信号 OD 的第 2 至第 (2^9+1) 电平是用于 9 比特数据信号的 2 至 (2^9-1) 灰度电平。

过驱动数据信号 OD 输入到数据驱动 IC 430。数据驱动 IC 输出对应过驱动数据信号 OD 的多个电平电压其中之一。例如，过驱动数据信号 OD 的第 2 至第 (2^9+1) 电平分别对应第 257 至第 768 电平电压 256G 至 767G。过驱动数据信号的第 1 电平对应第 1 至第 256 电平电压 0G 至 255G 其中之一。过驱动数据信号的第 (2^9+2) 电平对应第 769 至第 1024 电平电压 768G 至 1023G 其中之一。因此，第 257 至第 768 电平电压 256G 至 767G，第 1 至第 256 电平电压 0G 至 255G 其中之一，和第 769 至第 1024 电平电压 768G 至 1023G 其中之一用作全部灰度电平的过驱动数据电压。

第 257 至第 768 电平电压 256G 至 767G 其中之一，第 1 至第 256 电平电压 0G 至 255G 其中之一，和第 769 至第 1024 电平电压 768G 至 1023G 其中之一被作为过驱动电压输出到液晶板 480 中的数据线。由于给像素施加的过驱动数据电压的电平要高于或低于当前帧的灰度电平，像素在当前帧期间具有理想

的像素电压（正常电压），所以当前帧的灰度电平正常显示。

如上所述，通过使用比特数多于数据信号比特数的数据驱动 IC，可以为全部灰度电平执行过驱动。这样，动态对比度（C/R）和显示质量得以改善。

图 5 是根据本发明另一示例性实施方式的 LCD 器件的示意框图。除了抖动电路，图 5 的 LCD 器件类似于图 4。因此类似于图 4 部分的具体说明在此省略。

如图 5 所示，与图 4 的 LCD 器件相比，LCD 器件进一步包括用于进行抖动处理的抖动电路 540。

抖动处理用于通过由 n 比特数据信号实现的数据驱动 IC 显示更多的灰度电平。例如，即使当 2^9 灰度电平由数据驱动 IC 实现， $2^{(9+k)}$ 灰度电平也可以通过抖动处理来显示（ k 为自然数）。

抖动电路 540 设置在数据处理电路 510 和过驱动数据发生器 520 之间。数据处理电路 510 产生一 $(9+k)$ 比特扩展帧数据信号 EFD。抖动电路 540 截取扩展帧数据信号 EFD 的 k 个低有效比特（LSB），并产生多个 9 比特帧数据信号 FD 来在空间和/或时间补偿截取的 k 个低有效比特。多个 9 比特帧数据信号 FD 在至少一帧内重复，这样使得通过多个 9 比特帧数据信号 FD 显示的灰度电平之间的一个灰度电平由显示器显示。通过多个 9 比特帧数据信号 FD 显示的灰度电平之间的一个灰度电平是 $(9+k)$ 扩展帧数据信号 EFD 显示的灰度电平。空间补偿是把具有不同灰度电平的帧数据信号 FD 应用于不同的像素来补偿截取的低有效比特。时间补偿是在不同帧期间应用具有不同灰度电平的帧数据信号 FD 来补偿截取的低有效比特。

9 比特帧数据信号 FD 被输入过驱动数据发生器 520。过驱动数据发生器 520 比较当前帧数据信号与前一帧数据信号，通过使用帧存储器 524 和查询表 522 来输出过驱动数据信号 OD，类似于图 4。

数据驱动 IC 530 输出对应于过驱动数据信号 OD 的过驱动数据电压到液晶板 580，类似于图 4。

如另一实施方式所述，通过使用其比特数多于数据信号比特数的数据驱动 IC，可以在全部灰度电平执行过驱动。因此动态对比度（C/R）和显示质量得以改善。此外，在另一实施方式中，通过使用抖动电路，可以显示比由数据驱动 IC 实现的灰度电平更多的灰度电平。因此，降低了产品成本，获得了高

性能。

显然，对于熟悉本领域的技术人员来说在不脱离本发明精神或范围的情况下，对本发明的液晶显示器件和液晶显示器件的驱动方法可以有各种修改和变型。从而，本发明意在覆盖落入所附权利要求及其等同物范围内的本发明的修改和变型。

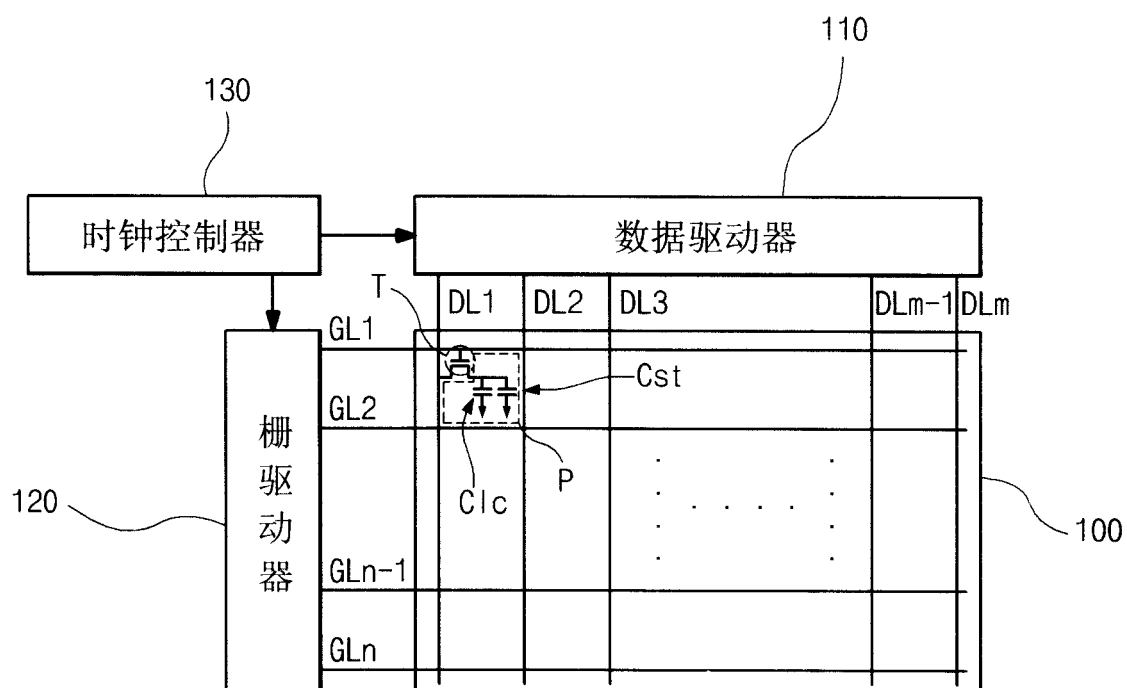


图 1

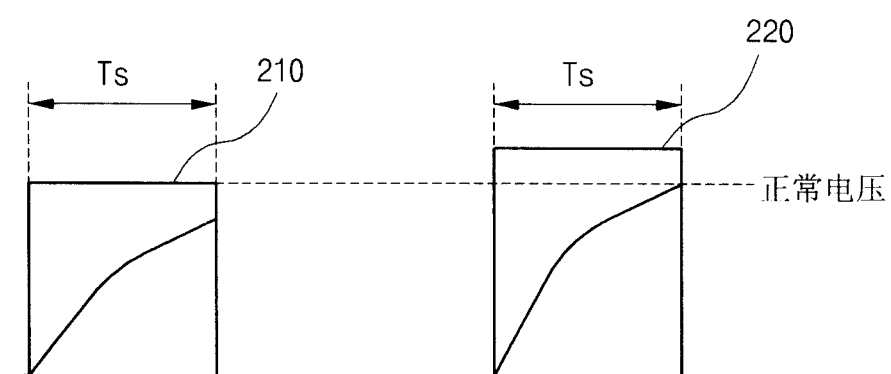


图 2

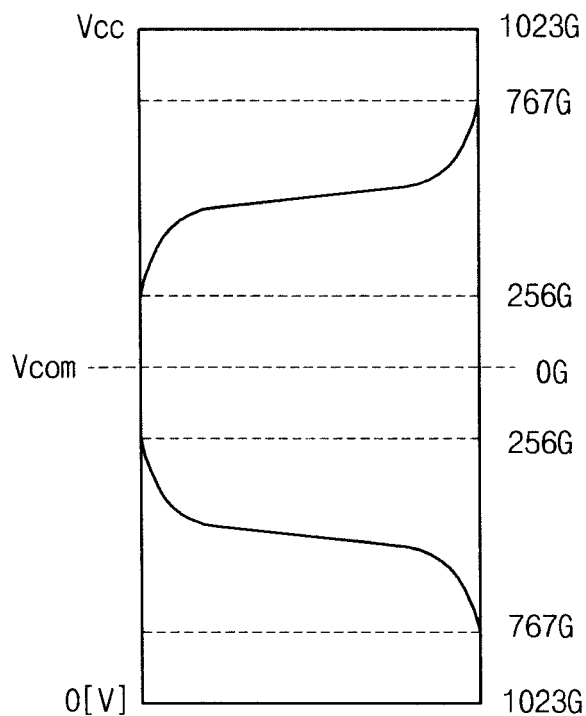


图 3

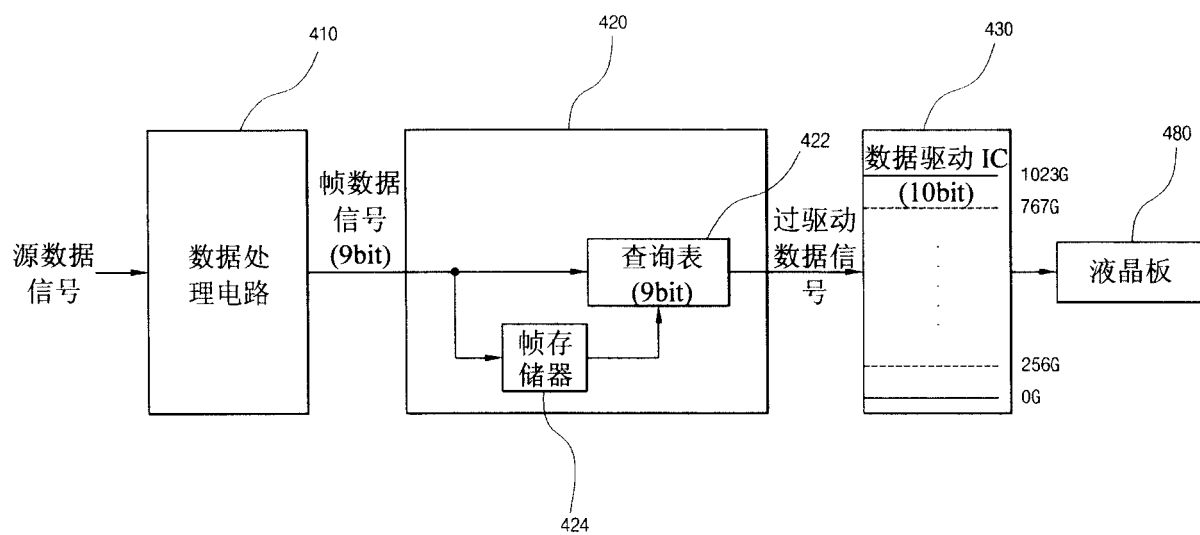


图 4

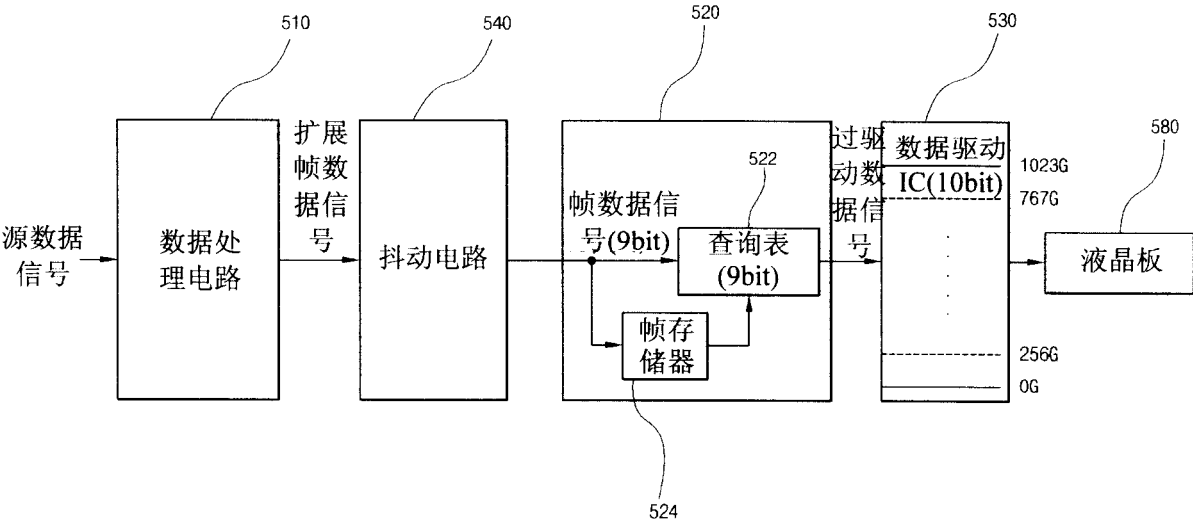


图 5

专利名称(译)	液晶显示器件及其驱动方法		
公开(公告)号	CN1924989A	公开(公告)日	2007-03-07
申请号	CN200610127705.5	申请日	2006-08-30
[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)	LG.飞利浦LCD株式会社		
[标]发明人	刘泰虎 咸溶晟		
发明人	刘泰虎 咸溶晟		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G2340/16 G09G2320/0252 G09G3/2051 G09G2320/0261		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020050080707 2005-08-31 KR		
其他公开文献	CN100562916C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示器件，该器件包括过驱动数据发生器，用于将当前帧数据信号的灰度电平和前一帧数据信号的灰度电平相比较以输出过驱动数据信号，其中所述数据信号具有n个比特；数据驱动IC，用于生成多于2n个电平电压并且输出与所述过驱动数据信号相对应的多个电平电压其中之一；以及液晶板，具有施加有所述的电平电压其中之一的像素。

