



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101334971 B

(45) 授权公告日 2011.03.02

(21) 申请号 200710160687.5

(22) 申请日 2007.12.29

(30) 优先权数据

10-2007-0064561 2007.06.28 KR

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 具圣祚 张修赫 金钟佑

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国 梁挥

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 5/02 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

H04N 9/64 (2006.01)

(56) 对比文件

W0 2007026551 A1, 2007.03.08,

W0 2004095404 A3, 2004.11.04,

CN 1648980A A, 2005.08.03,

审查员 刘锋

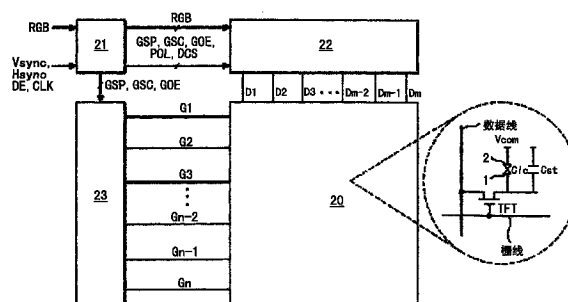
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 6 页

(54) 发明名称

液晶显示器及其驱动方法

(57) 摘要

本发明涉及能降低数据驱动电路的发热和功耗的液晶显示器及其方法。液晶显示器包括液晶显示面板、时序控制器和数据驱动电路和栅驱动电路。液晶显示面板包括多条数据线和多条栅线,和多个液晶单元。时序控制器确定输入数字视频数据的灰阶电平和当供应给数据线的数据电压的极性反转时的时间,并且产生动态电荷共享控制信号,其控制当数据电压的灰阶电平从白灰阶电平改变为黑灰阶电平时的时间以及当数据电压的极性反转时的另一时间。数据驱动电路将来自时序控制器的数字视频数据转换为数据电压,改变数据电压的极性,并响应动态电荷共享控制信号向数据线供应任意一个公共电压和电荷共享电压。栅驱动电路在时序控制器的控制下向栅线顺序供应扫描脉冲。



1. 一种液晶显示器,包括:

含彼此交叉的多条数据线和多条栅线的液晶显示面板,以及多个液晶单元;

时序控制器,用于确定输入数字视频数据的灰阶电平和当供应给数据线的数据电压的极性反转时的时间,并且产生动态电荷共享控制信号,其控制仅当数据电压的灰阶电平从白灰阶电平改变为黑灰阶电平时以及数据电压的极性反转时实施电荷共享;

数据驱动电路,用于将来自时序控制器的数字视频数据转换为数据电压,改变数据电压的极性,并响应动态电荷共享控制信号向数据线供应公共电压或电荷共享电压;以及

栅驱动电路,用于在时序控制器的控制下向栅线顺序地供应扫描脉冲。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其特征在于,所述时序控制器还产生包括栅起始脉冲、栅移位时钟信号、和栅输出使能信号的栅时序信号,用于控制栅驱动电路的工作时序,以及包括源起始脉冲、源采样时钟、源输出使能信号和极性控制信号的数据时序信号,用于控制数据驱动电路的工作时序;以及

其中所述极性控制信号每个N水平周期反转使得供应给所述数据线的数据电压的极性根据垂直N点反转方法来反转,其中N是等于或大于2的整数。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示器,其特征在于,所述时序控制器包括:

数据校验单元,用于校验所述数字视频数据的灰阶电平,确定连续输入的两个数字视频数据是否从白灰阶电平改变为黑灰阶电平,并产生第一电荷共享信号以指示当数字视频信号从白灰阶电平改变为黑灰阶电平时的时间;

极性校验单元,用于通过计数栅移位时钟来确定当供应给数据线的数据电压的极性反转时的时间,并产生第二电荷共享信号以指示当数据电压的极性反转时的时间;以及

动态电荷共享控制信号发生器,用于基于第一电荷共享信号和第二电荷共享信号来产生该动态电荷共享控制信号。

4. 根据权利要求3所述的液晶显示器,其特征在于,所述数据校验单元基于包含在一条线中的每个数字视频数据的最高位来确定包含在该一条线中的每个数字视频数据的灰阶电平,将包含在该一条线中的数字视频数据的主要灰阶电平与特定的阈值比较,并确定数字视频数据的灰阶电平为数据电压的灰阶电平。

5. 一种液晶显示器的驱动方法,该液晶显示器包括含彼此交叉的多条数据线和多条栅线的液晶显示面板,以及多个液晶单元,数据驱动电路,用于将数字视频数据转换为供应给数据线的数据电压,并改变数据电压的极性,以及栅驱动电路,用于在时序控制器的控制下向栅线顺序地供应扫描脉冲,该方法包括:

确定输入数字视频数据的灰阶电平和当向数据线供应的数据电压的极性反转时的时间;

产生动态电荷共享控制信号,以指示仅当向数据线供应的数据电压的灰阶电平从白灰阶电平改变为黑灰阶电平时和数据电压的极性反转时实施电荷共享;以及

通过应用动态电荷共享控制信号控制数据驱动电路来向数据线供应公共电压或电荷共享电压。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,进一步包括:

产生包括栅起始脉冲、栅移位时钟和栅输出使能信号的栅时序信号,用于控制所述栅驱动电路的工作时序;以及

产生包括源起始脉冲、源采样时钟、源输出使能信号和极性控制信号的数据时序信号，用于控制所述数据驱动电路的工作时序；

其中所述极性控制信号每个 N 水平周期反转使得所述供应给所述数据线的数据电压的极性可根据垂直 N- 点反转方法来反转，其中 N 是等于或大于 2 的整数。

7. 根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，进一步包括：

校验数字视频数据的灰阶电平，确定连续输入的两个数字视频数据是否从白灰阶电平改变为黑灰阶电平，并产生第一电荷共享信号以指示当数字视频数据从白灰阶电平改变为黑灰阶电平时的时间；

通过计数栅移位时钟来确定供应给数据线的数据电压的极性反转时的时间，并产生第二电荷共享信号以指示当数据电压的极性反转时的时间；以及

基于第一电荷共享信号和第二电荷共享信号产生动态电荷共享控制信号。

8. 根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述第一电荷共享信号的产生包括，基于包含在每条线中的每个数字视频数据的最高位来确定包含在该一条线中的每个数字视频数据的灰阶电平，将包含在该一条线中的所述数字视频数据的主要灰阶电平与特定的阈值相比较，以及确定数字视频数据的主要灰阶电平为所述数据电压的灰阶电平。

液晶显示器及其驱动方法

[0001] 本申请要求享有在 2007 年 6 月 28 日在韩国共和国提交的专利申请 No. 10-2007-0064561 的优先权,在此引入其全部内容作为参考。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种液晶显示器,更具体地,涉及一种能减少数据驱动电流的发热和功率消耗的液晶显示器及其驱动方法。

背景技术

[0003] 液晶显示器适于通过响应视频信号控制液晶单元的透光率来显示图像。有源矩阵型的液晶显示器通过应用形成在每个液晶单元 Clc 的薄膜晶体管 (TFT) 转换施加到液晶单元的数据电压的方式来有源地控制数据,如图 1 所示,从而改善运动图像的图像质量。图 1 中,符号 'Cst' 表示用于维持向液晶单元 Clc 充电的数据电压的存储电容器,'D1' 表示通过其供应数据电压的数据线,以及 'G1' 表示通过其供应扫描电压的栅线。

[0004] 该液晶显示器根据极性在相邻液晶单元之间反转的反转方式来驱动,并且只要帧周期频移极性将反转从而减少直流 (DC) 偏移量和液晶的劣化。然而,只要数据电压的极性改变,提供给数据线的数据电压的摆动宽度增加并因此在数据驱动电路中产生大的电流。因此,存在的问题在于数据驱动电路的发热温度增加并且数据驱动电路的能耗显著增加。

[0005] 为了减小供应给数据线的数据电压的摆动宽度并同时降低数据驱动电路的发热温度和能耗,在数据驱动电路中采用电荷共享电路或预充电电路。然而,其效果不能达到满意程度。

发明内容

[0006] 本发明的一个方面在于提供一种能减少数据驱动电路的发热和功耗的液晶显示器及其驱动方法。

[0007] 在本发明的一个方面,液晶显示器包括含彼此交叉的多条数据线和多条栅线的液晶显示面板,以及多个液晶单元;时序控制器,用于确定输入数字视频数据的灰阶电平和当供应给数据线的数据电压的极性反转时的时间,并且产生动态电荷共享控制信号,其控制当数据电压的灰阶电平从白灰阶电平改变为黑灰阶电平时的时间以及当数据电压的极性反转时的另一时间;数据驱动电路,用于将来自时序控制器的数字视频数据转换为数据电压,改变数据电压的极性,并响应动态电荷共享控制信号向数据线供应任意一个公共电压和电荷共享电压;以及栅驱动电路,用于在时序控制器的控制下向栅线顺序地供应扫描脉冲。

[0008] 本发明的另一方面,一种液晶显示器的驱动方法,该液晶显示器包括含彼此交叉的多条数据线和多条栅线的液晶显示面板,以及多个液晶单元;数据驱动电路,用于将数字视频数据转换为供应给数据线的数据电压,并改变数据电压的极性,以及栅驱动电路,用于

在时序控制器的控制下向栅线顺序地供应扫描脉冲,该方法包括:确定输入数字视频数据的灰阶电平和当向数据线供应的数据电压的极性反转时的时间;产生动态电荷共享控制信号以指示当向数据线供应的数据电压的灰阶电平从白灰阶电平改变为黑灰阶电平的时间和当数据电压的极性反转时的时间;以及通过应用动态电荷共享控制信号控制数据驱动电路来向数据线供应任意一种公共电压和电荷共享电压。

附图说明

[0009] 将参照以下的附图详细描述本发明的实施例,其中相同的附图标记指相同的元件。

[0010] 图 1 是液晶显示器的液晶单元的等效电路图;

[0011] 图 2 是根据本发明的实施方式的液晶显示器的方框图;

[0012] 图 3 是嵌入在时序控制器中的 DCS 产生电路和点反转控制信号产生电路的方框图;

[0013] 图 4 和图 5 是说明图 3 所示的数据校验单元的数据校验实施例的视图;

[0014] 图 6A-6C 示出说明根据本发明的实施方式的液晶显示器的动态电荷共享的波形图;

[0015] 图 7 示出说明时序控制器的数据校验,和时序控制器和数据驱动电路之间的数据流的波形图。

具体实施方式

[0016] 在下文中,本发明的实施方式参照图 2 到图 7 详细描述。

[0017] 参照图 2,根据本发明的实施方式的液晶显示器包括液晶显示面板 20、时序控制器 21、数据驱动电路 22 和栅驱动电路 23。

[0018] 液晶显示面板 20 具有在两片玻璃基板之间注入的液晶分子。 M 条数据线 $D1$ 到 Dm 和 n 条栅线 $G1$ 到 Gn 形成在液晶显示面板 20 的背玻璃基板中以便它们彼此交叉。液晶显示面板 20 包括 $m \times n$ 液晶单元 $C1c$,其以贯穿数据线 $D1$ 到 Dm 和 n 条栅线 $G1$ 到 Gn 的交叉结构的矩阵形式设置。

[0019] 数据线 $D1$ 到 Dm 、栅线 $G1$ 到 Gn 、TFT、连接至 TFT 的液晶单元 $C1c$ 的像素电极 1、存储电容 Cst 等等形成在液晶显示面板 20 的背玻璃基板中。

[0020] 黑矩阵、滤色片和公共电极 2 形成在液晶显示面板 20 的前玻璃基板上。公共电极 2 以诸如扭转向列 (TN) 和垂直向列 (VA) 的垂直电场模式形成在前玻璃基板上。公共电极 2 以诸如共平面开关 (IPS) 和边缘场开关 (FFS) 的横向电场模式与像素电极 1 一起形成在背玻璃基板上。

[0021] 光轴彼此正交的偏振片分别粘接在液晶显示面板 20 的前玻璃基板和背玻璃基板上。用于设定液晶的预倾斜角的取向膜形成在接触液晶的内表面上。

[0022] 时序控制器 21 接收时序信号,诸如垂直/水平同步信号 $Vsync$ 、 $Hsync$,数据使能信号 DE ,和时序信号 CLK ,并产生用于控制数据驱动电路 22 和栅驱动电路 23 的工作时序的控制信号。控制信号包括栅起始脉冲 GSP 、栅移位时钟 GSC 、栅输出使能信号 GOE 、源起始脉冲 SSP 、源采样时钟 SSC 、源输出使能信号 SOE 和极性控制信号 POL 。栅起始脉冲 GSP 控制

当一个屏幕显示时 1 个垂直周期中扫描开始的起始水平线。栅移位时钟 GSC 是时序控制信号,其输入至栅驱动电路 23 的移位寄存器并顺序地移位栅起始脉冲 GSP,以及产生作为对应 TFT 的导通周期的脉冲宽度。栅输出使能信号 GOE 控制栅驱动电路 23 的输出。源起始脉冲 SSP 控制 1 个水平线中的将被显示的数据的起始像素。源采样时钟 SSC 基于边缘的上升或下降来控制数据驱动电路 22 内的数据的锁存操作。源输出使能信号 SOE 控制数据驱动电路 22 的数据输出。极性控制信号 POL 控制供应给液晶显示面板 20 的液晶单元 C1c 的数据电压的极性。在每个 N 水平周期极性控制信号 POL 反转使得供应给液晶显示面板 20 的数据线 D1 到 Dm 的数据电压的极性可根据垂直 N 个点(其中,N 是等于或大于 2 的整数)反转方法发生反转。

[0023] 时序控制器 21 用于通过确定数据的灰阶电平来校验在 2 个水平周期中当数据的灰阶电平值从白灰阶电平改变为黑灰阶电平时的时间,并校验当数据电压的极性将反转时的时间。时序控制器 21 产生动态电荷共享信号(下文中,称为“DCS”),用于基于数据和极性的校验结果来减少数据驱动电路 22 的发热和功耗。

[0024] 数据驱动电路 22 在时序控制器 21 的控制下锁存数字视频数据 $RGB_{奇}$ 、 $RGB_{偶}$,将数字视频数据转换为模拟正/负伽玛补偿电压,产生正/负数据电压,并将所产生的数据电压提供给数据线 D1 到 Dm。另外,数据驱动电路 22 仅在当数据的灰阶电平从白灰阶电平改变为黑灰阶电平时以及当供应给液晶显示面板 20 的数据电压的极性响应源输出使能信号 SOE 和 DCS 被反转时通过实施电荷共享来将公共电压 Vcom 或电荷共享电压供应给数据线 D1 到 Dm。公共电压 Vcom 是正极性和数据电压和负极性的数据电压之间的中间电压。电荷共享电压是平均电压,其在正极性的数据电压供应给数据线时产生,并且提供负极性数据电压的数据线短路。

[0025] 同时,在现有的电荷共享驱动方法中,在数据之间无条件地实施电荷共享。在该情形下,由于供应给数据线 D1 到 Dm 的整个数据电压从公共电压或电荷共享电压升高,因此供应给数据线 D1 到 Dm 的数据电压的摆动宽度增加并且数据电压的上升边的数量也增加。因此,数据驱动电路 22 的发热和功耗不可避免地增加。相反地,在本发明中,仅在施加的灰阶电平从白灰阶电平改变为黑灰阶电平以及供应给液晶显示面板的数据电压的极性反转时,实施电荷共享。相应地,供应给数据线 D1 到 Dm 的数据电压的摆动宽度可降低并且数据电压的上升边的数量也将减少。

[0026] 栅驱动电路 23 包括多个栅驱动集成电路,其中每个栅驱动集成电路包括移位寄存器,电平偏移电路,其用于将移位寄存器的输出信号转换为具有适合于液晶单元的 TFT 驱动的摆动宽度的信号,以及连接在电平偏移电路和栅线 G1 到 Gn 之间的输出缓冲器。栅驱动电路 23 配置为顺序输出具有大约 1 个水平周期的脉冲宽度的扫描脉冲。

[0027] 图 3 是嵌入在时序控制器 21 中的 DCS 产生电路的方框图。

[0028] 参照图 3,时序控制器 21 包括数据校验单元 31、极性校验单元 32、DCS 发生器 33 和点反转控制信号发生器 34。

[0029] 数据校验单元 31 通过确定数字视频数据 RGB 的灰阶电平值来确定两个连续输入的数据是否从白灰阶电平改变为黑灰阶电平。灰阶电平是相对 1 行的每个数据或代表性灰阶电平的灰阶电平。根据数据分析,数据校验单元 31 产生第一 DCS 信号 DCS1,指示当数字视频数据 RGB 从白灰阶电平改变为黑灰阶电平的时间。

[0030] 极性校验单元 32 通过计数栅移位时钟 GSC 来确定供应给液晶显示面板 20 的数据电压的极性何时反转,并闪烁第二 DCS 信号 DCS2,指示极性反转时间点。例如,如果数据电压根据垂直 2 点反转方法供应给液晶显示面板 20,则极性校验单元 32 可计数栅移位时钟 GSC,将计数值除以 2,并确定余数何时变为 0 的时间为数据的极性反转的时间。

[0031] DCS 发生器 33 对第一 DCS 信号 DCS1 和第二 DCS 信号 DCS2 执行操作,并产生最终 DCS 信号。由 DCS 发生器 33 所产生的 DCS 信号仅在数据从白灰阶电平变为黑灰阶电平以及供应给液晶显示面板 20 的数据电压的极性反转时允许数据驱动电路 22 的电荷共享驱动。然而,在除以上情形的其他情形中,DCS 信号阻止数据驱动电路 22 的电荷共享驱动。

[0032] 图 4 是示出供应给在五条线中设置的液晶单元的数据的灰阶电平的实施例,以及图 5 输出数字视频数据的灰阶电平。

[0033] 数据校验单元 31 确定包含在 1 线中的每个数据的灰阶电平并确定代表性灰阶电平。例如,当 1 线的数据具有白灰阶电平 W 时,数据校验单元 31 确定线 L1、L3 的代表性灰阶电平为白灰阶电平 W,如图 4 所示。另外,当 1 线的数据包括 1366 数据以及 50%或以上的数据具有灰阶电平 G 时,数据校验单元 31 确定线 L5 的代表性灰阶电平为灰阶电平 G,如图 4 所示。另外,当 1 线的数据包括 1366 数据以及 50%或以上的数据具有黑灰阶电平 B 时,数据校验单元 31 确定线 L2、L3 的代表性灰阶电平为灰阶电平 B,如图 4 所示。这时,50%,为代表性灰阶电平的标准,可以根据液晶面板的驱动特征而变化。

[0034] 图 6A-6C 示出说明根据本发明实施方式的液晶显示器的 DCS 工作的实施例的波形图。

[0035] 数据驱动电路 22 在无扫描周期中执行电荷共享,其中供应给两个彼此垂直相邻的液晶单元的两个数据的灰阶电平,或者在供应给彼此相邻的两条线的数据的灰阶电平,从白灰阶电平 M 改变为黑灰阶电平 B,如图 6A 所示。另外,数据驱动电路 22 在无扫描周期中执行电荷共享,其中供应给两个彼此垂直相邻的液晶单元的两个数据电压的极性改变。然而,当供应给两个彼此垂直相邻的液晶单元的两个数据的灰阶电平,或者在供应给彼此相邻的两条线的数据的灰阶电平从黑灰阶电平 B 改变为白灰阶电平 W,从黑灰阶电平 B 变为灰阶电平 G,从白灰阶电平 W 变为白灰阶电平 W 时,如图 6B 所示,或从黑灰阶电平 B 变为黑灰阶电平 B 时,如图 6C 所示,数据驱动电路 22 阻止电荷共享。相应地,供应给数据线 D1 到 Dm 的数据电压的上升边的幅宽和数量减少,因此降低了数据驱动电路 22 的发热和功耗。

[0036] 当 DCS 信号时逻辑低并且源输出使能信号 SOE 是逻辑高时,如图 6A-6C 所示,数据驱动电路 22 执行电荷共享。另一方面,当 DCS 信号时逻辑高,但源输出使能信号 SOE 是逻辑高,并向数据线 D1 到 Dm 供应数据电压时,数据驱动电路 22 不执行电荷共享。另外,当源输出使能信号 SOE 是逻辑低时,数据驱动电路 22 向数据线 D1 到 Dm 供应与 DCS 信号的逻辑电平无关的数据电压。

[0037] 在根据本发明的液晶显示器的驱动方法中,校验每条线输入图像的数据。数据校验方法包括校验从当每条线数据输入至时序控制器 21 时的时间到当数据供应给液晶显示器 20 时的时间(下文中,称为“面板负载时间点”)的周期中两个线数据的灰阶电平的相关信息,如图 7 所示。在数据分析方法中,根据从时序控制器 22 的数据传输时序到数据驱动电路 22 的工作时序和面板负载时间点的时间来确定两个线数据的灰阶电平的相关信息。相应地,不需要向现有的时序控制器和存储器增加额外的存储器,并且可校验数据的灰阶电

平相关的信息,而不改变时序控制器 20 和数据驱动电路 22 的数据流。

[0038] 如上所述,根据本发明实施方式的液晶显示器及其驱动方法,由于使用动态电荷共享而不需要额外的存储器或改变数据流。因此,可以实现减少数据驱动电路的发热和功耗的效果。

[0039] 虽然本发明关于目前认为是实践的示例性实施例进行描述,但应当理解本发明不限于公开的实施例,而相反,意欲覆盖包含在所附权利要求书的精神和范围内的各种改进和等同的设置。

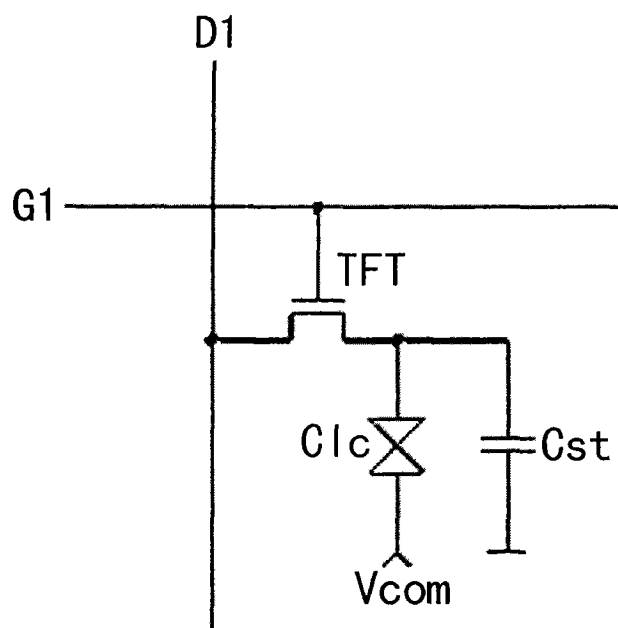


图 1

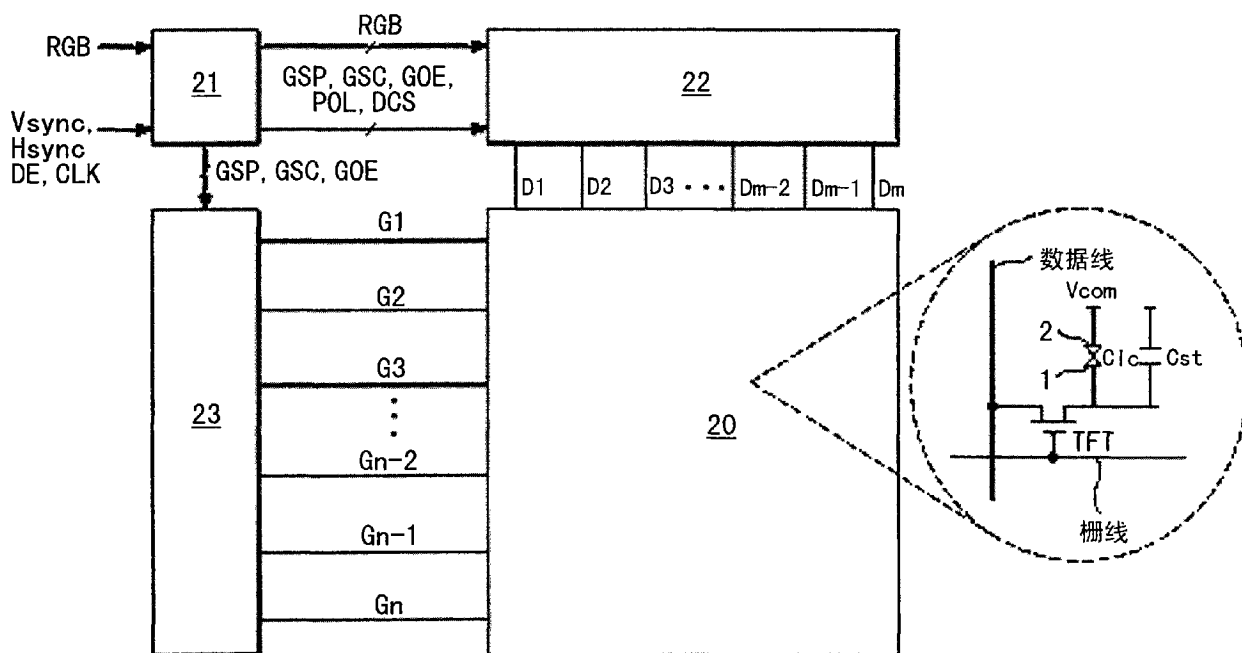


图2

21

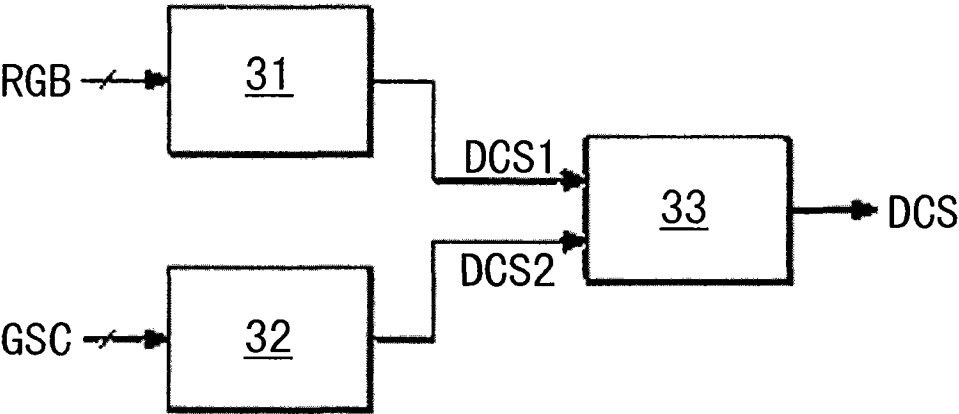


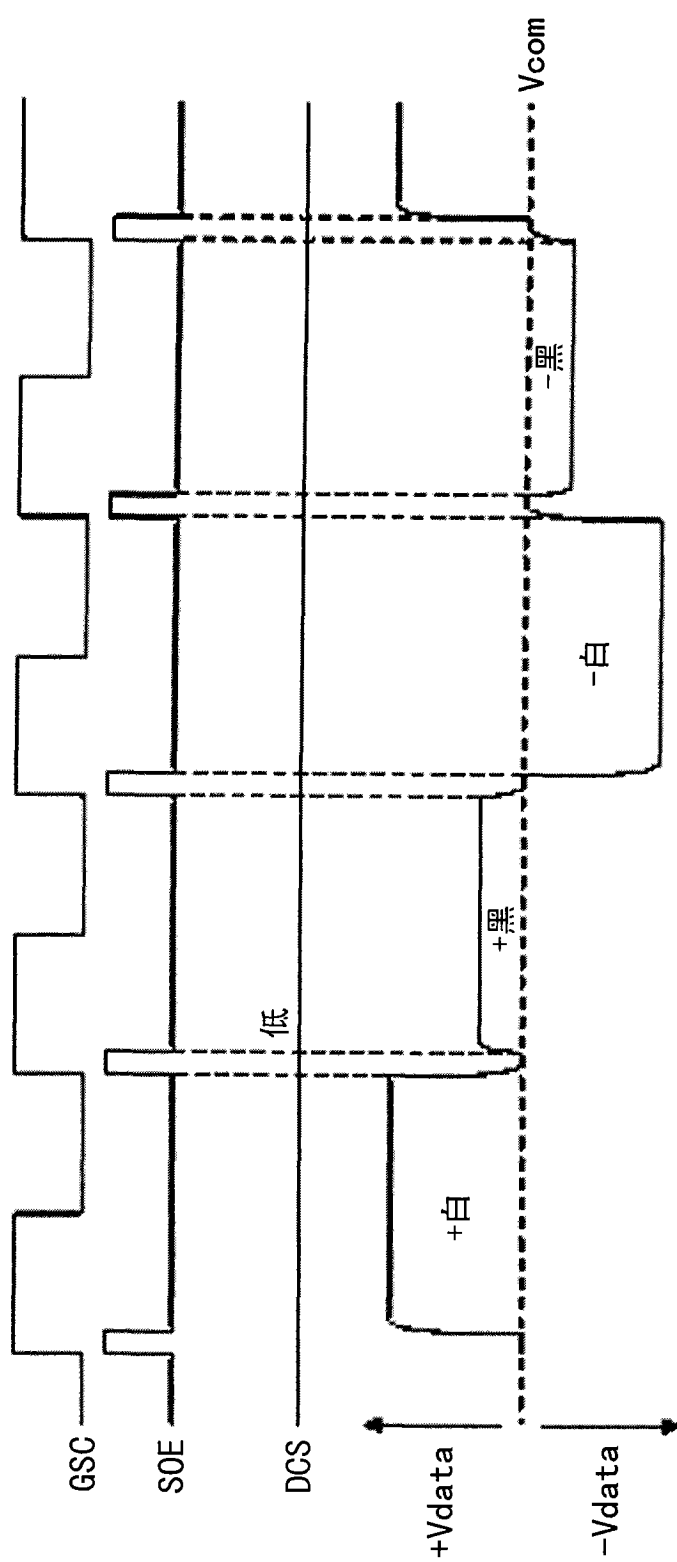
图 3

L1	W	W	W	W	G	...	G	W	W	W	W	W
L2	B	B	B	B	W	...	B	B	G	G	B	B
L3	G	G	G	B	B	...	W	W	W	W	G	W
L4	B	B	B	B	B	...	B	B	G	B	B	B
L5	G	G	G	G	B	...	G	G	G	G	W	G

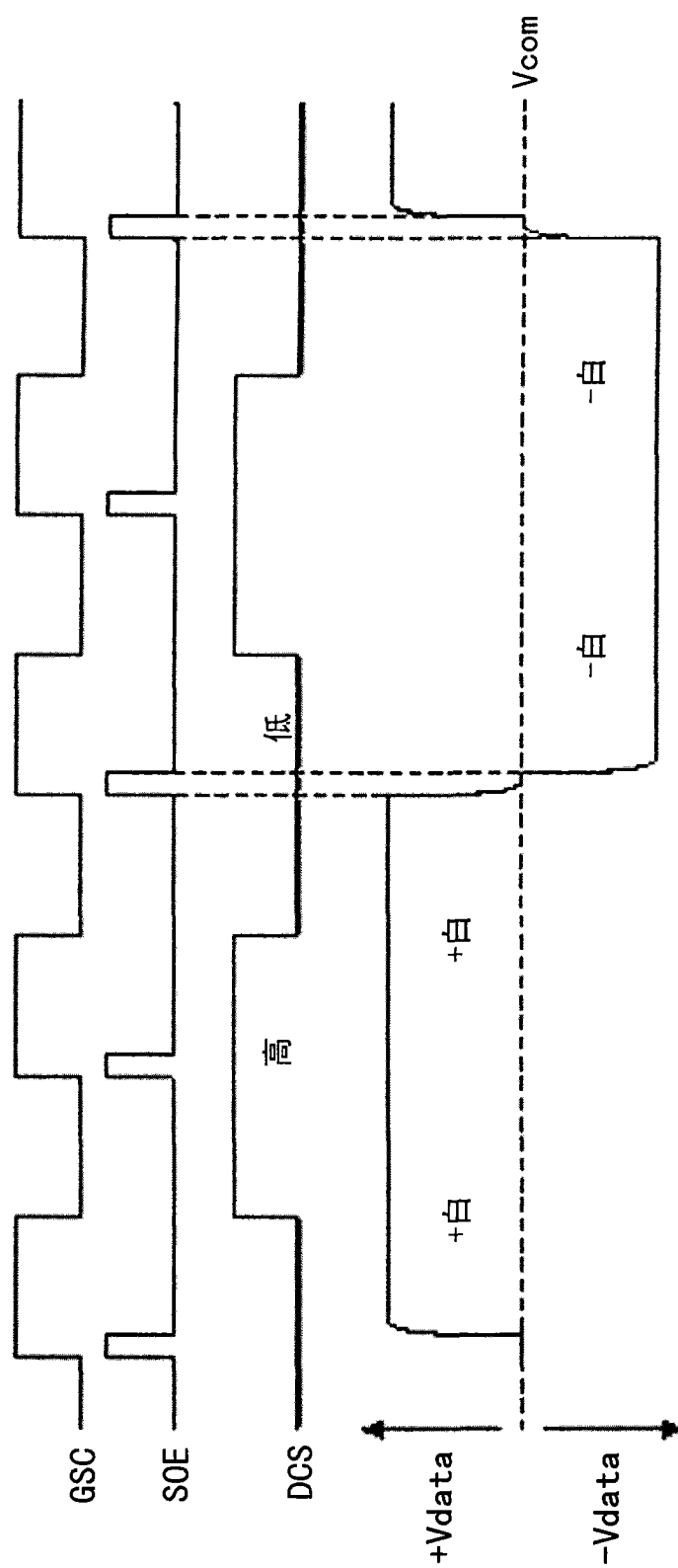
图4

MSB		LSB						
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0	
W	1	1	1	1	1	1	1	(255)
	1	1	1	1	1	1	0	(254)
			⋮					
	1	1	0	0	0	0	1	(93)
	1	1	0	0	0	0	0	(92)
	1	0	1	1	1	1	1	(191)
	1	0	1	1	1	1	0	(190)
G			⋮					
	0	1	0	0	0	0	1	(65)
	0	1	0	0	0	0	0	(64)
B	0	0	1	1	1	1	1	(63)
	0	0	1	1	1	1	0	(62)
			⋮					
	0	0	0	0	0	0	1	(1)
	0	0	0	0	0	0	0	(0)

图 5



6A
圖



6B
图

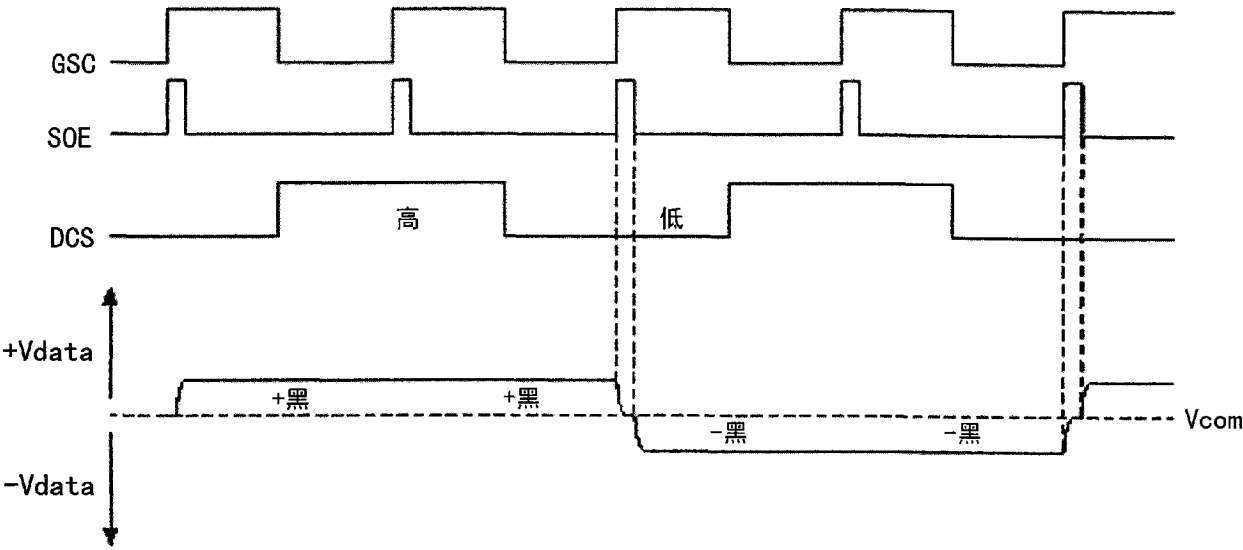


图6C

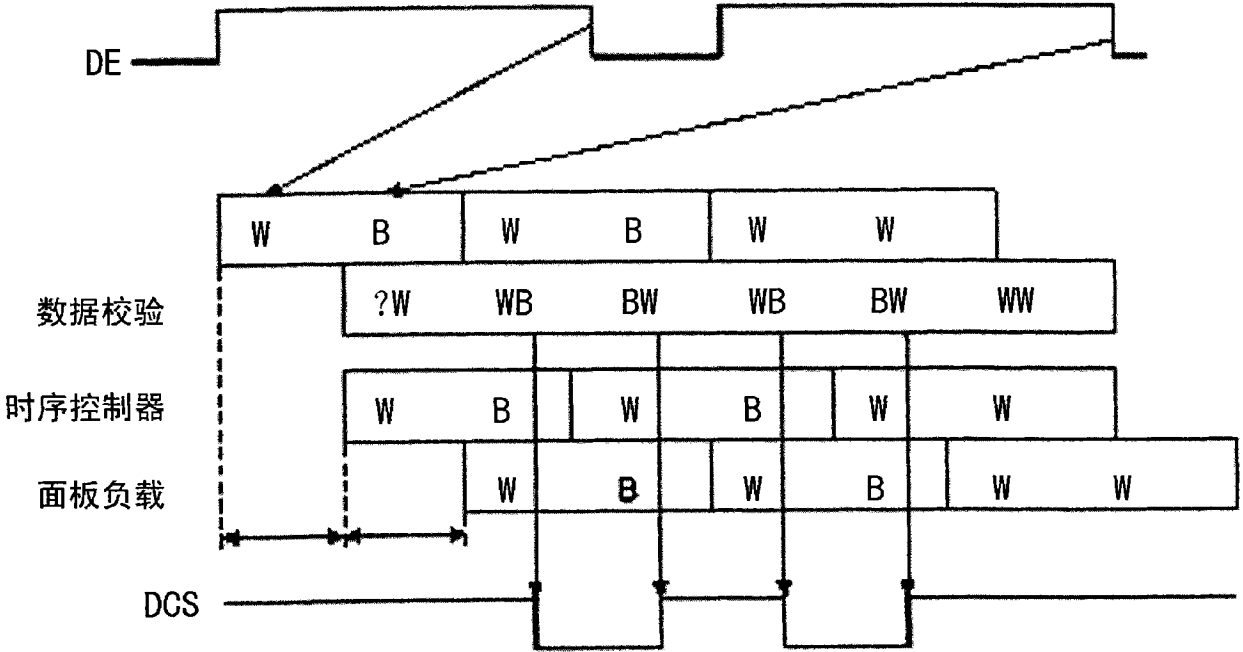


图7

专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	CN101334971B	公开(公告)日	2011-03-02
申请号	CN200710160687.5	申请日	2007-12-29
[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)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	具圣祚 张修赫 金钟佑		
发明人	具圣祚 张修赫 金钟佑		
IPC分类号	G09G3/36 G09G5/02 G02F1/133 H04N9/64		
CPC分类号	G09G3/3688 G09G2310/0248 G09G2330/021 G09G3/3614 G09G2360/16 G09G2330/023		
代理人(译)	徐金国		
审查员(译)	刘锋		
优先权	1020070064561 2007-06-28 KR		
其他公开文献	CN101334971A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及能降低数据驱动电路的发热和功耗的液晶显示器及其方法。液晶显示器包括液晶显示面板、时序控制器和数据驱动电路和栅驱动电路。液晶显示面板包括多条数据线和多条栅线，和多个液晶单元。时序控制器确定输入数字视频数据的灰阶电平和当供应给数据线的数据电压的极性反转时的时间，并且产生动态电荷共享控制信号，其控制当数据电压的灰阶电平从白灰阶电平改变为黑灰阶电平时的时间以及当数据电压的极性反转时的另一时间。数据驱动电路将来自时序控制器的数字视频数据转换为数据电压，改变数据电压的极性，并响应动态电荷共享控制信号向数据线供应任意一个公共电压和电荷共享电压。栅驱动电路在时序控制器的控制下向栅线顺序供应扫描脉冲。

