



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101334975 B

(45) 授权公告日 2011.09.28

(21) 申请号 200810008954.1

(56) 对比文件

(22) 申请日 2008.01.31

US 2007/0030230 A1, 2007.02.08, 全文.

(30) 优先权数据

US 2006/0274013 A1, 2006.12.07, 全文.

10-2007-0064561 2007.06.28 KR

CN 1773600 A, 2006.05.17, 全文.

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

审查员 陈敏泽

地址 韩国首尔

(72) 发明人 具圣祚 张修赫 金锺佑

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 吕俊刚

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 5/02 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

H04N 9/64 (2006.01)

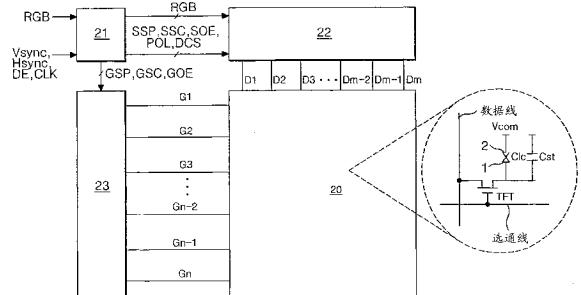
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 20 页

(54) 发明名称

液晶显示器及其驱动方法

(57) 摘要

液晶显示器及其驱动方法。该液晶显示器包括：液晶显示面板，其具有多条数据线、多条选通线和多个液晶单元；定时控制器，其确定输入数字视频数据的灰度级和数据电压的极性反转时间，激活动态电荷共享控制信号，检测白灰度级数据和黑灰度级数据规则排列的弱模式，并在输入了弱模式时激活点反转控制信号；数据驱动电路，其将数字视频数据转换为数据电压，改变数据电压的极性，向数据线提供公共电压或者正数据电压与负数据电压之间的电荷共享电压，并扩展数据电压的水平极性反转时间；以及选通驱动电路，其依次向选通线提供扫描脉冲。



1. 一种液晶显示器，该液晶显示器包括：

液晶显示面板，其具有多条数据线、多条选通线和多个液晶单元；

定时控制器，其用于确定输入数字视频数据的灰度级和待提供给所述数据线的数据电压的极性反转时间，激活动态电荷共享控制信号、以指示所述数据电压的灰度级从白灰度级变为黑灰度级的时间以及所述数据电压的极性反转时间，检测在所述输入数字视频数据中白灰度级数据和黑灰度级数据周期性交替布置的弱模式，并在输入了弱模式时激活点反转控制信号，该点反转控制信号用于扩展待提供给所述数据线的数据电压的水平极性反转时间；

数据驱动电路，其用于将来自所述定时控制器的所述数字视频数据转换为数据电压，改变所述数据电压的极性，响应于动态电荷共享控制信号、向所述数据线提供公共电压和位于正数据电压与负数据电压之间的电荷共享电压这两者中的任意一个，并响应于所述点反转控制信号、扩展所述数据电压的水平极性反转时间；以及

选通驱动电路，其用于在所述定时控制器的控制下、依次向所述选通线提供扫描脉冲，

其中，所述液晶显示面板包括第一液晶单元组和第二液晶单元组，每 2 个帧周期对所述第一液晶单元组和第二液晶单元组的极性进行反转，并且所述第一液晶单元组的极性反转时间与所述第二液晶单元组的极性反转时间彼此交叉。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器，其中，所述定时控制器包括：

数据检查单元，其用于分析数字视频数据的灰度级、以确定相继输入的两个数字视频数据是否从白灰度级变为黑灰度级，并且，生成第一电荷共享信号，该第一电荷共享信号指示所述数字视频数据从白灰度级变为黑灰度级的时刻；

极性检查单元，其通过对控制所述选通驱动电路的选通移位时钟进行计数、来分析对待提供给所述数据线的数据电压的极性进行反转的时刻，并且，生成第二电荷共享信号，该第二电荷共享信号指示对所述数据电压的极性进行反转的时刻；

动态电荷共享控制信号发生器，其用于基于所述第一电荷共享信号和第二电荷共享信号、来生成所述动态电荷共享控制信号；以及

点反转控制信号发生器，其用于通过检查所述输入数字视频数据，在输入了所述弱模式时生成逻辑高的点反转控制信号，在输入了所述弱模式以外的数据时生成逻辑低的点反转控制信号。

3. 根据权利要求 2 所述的液晶显示器，其中，当所述点反转信号为逻辑低时，所述数据驱动电路按照水平 1 点反转法的极性向所述数据线提供数据电压，而当所述点反转信号为逻辑高时，所述数据驱动电路按照水平 N 点反转法的极性向所述数据线提供数据电压，其中 N 为大于 2 的整数。

4. 一种液晶显示器的驱动方法，该液晶显示器包括：液晶显示面板，其具有多条数据线、多条选通线和多个液晶单元；数据驱动电路，其用于将数字视频数据转换为待提供给所述数据线的数据电压，并转换所述数据电压的极性；以及选通驱动电路，其用于向所述选通线依次提供扫描脉冲，该驱动方法包括以下步骤：

确定数字视频数据的灰度级以及待提供给所述数据线的数据电压的极性反转时刻；

激活动态电荷共享控制信号、以指示所述数据电压的灰度级从白灰度级变为黑灰度级的时刻，以及所述数据电压的极性反转时刻；

检测在所述数字视频数据中白灰度级数据和黑灰度级数据周期性交替布置的弱模式，并在输入了弱模式时激活点反转控制信号，该点反转控制信号用于扩展待提供给所述数据线的数据电压的水平极性反转时间；

将所述数字视频数据转换为数据电压，改变所述数据电压的极性，响应于所述动态电荷共享控制信号、向所述数据线提供公共电压和位于正数据电压与负数据电压之间的电荷共享电压这两者中的任意一个；以及

响应于所述点反转控制信号、扩展所述数据电压的水平极性反转时间，

其中，所述液晶显示面板包括第一液晶单元组和第二液晶单元组，每 2 个帧周期对所述第一液晶单元组和第二液晶单元组的极性进行反转，并且所述第一液晶单元组的极性反转时间与所述第二液晶单元组的极性反转时间交叉。

液晶显示器及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示器，更具体地涉及这样一种液晶显示器及其驱动方法，其能够减少数据驱动电路的发热及功耗，能够防止 DC 图像残影及闪烁，并且能够防止在显示弱模式的数据时图像质量的劣化。

背景技术

[0002] 液晶显示器适于响应于视频信号通过控制液晶单元的光透射率来显示图像。如图 1 所示，有源矩阵型的液晶显示器以这样的方式对数据进行有源控制：有源矩阵型的液晶显示器利用形成在每个液晶单元 Clc 中的薄膜晶体管 (TFT) 来切换向液晶单元施加的数据电压，从而提高运动图像的图像质量。在图 1 中，符号 ‘Cst’ 表示用于保持充入液晶单元 Clc 的数据电压的存储电容器，‘D1’ 表示用于施加数据电压的数据线，而 ‘G1’ 表示用于施加扫描电压的选通线。

[0003] 根据反转法（其中，在相邻的液晶单元之间反转极性，并且只要帧周期一切换就进行极性反转，以减少直流 (DC) 偏移成分和液晶的劣化）来驱动液晶显示器。然而，每当数据电压的极性改变时向数据线施加的数据电压的摆动宽度 (swing width) 增大，因此在数据驱动电路中产生了大的电流。从而，存在数据驱动电路的发热温度升高以及数据驱动电路的功耗急剧增加的问题。为了减小向数据线施加的数据电压的摆动宽度并降低数据驱动电路的发热温度和功耗，在数据驱动电路中采用了电荷共享电路或预充电电路。然而，其效果并没有达到令人满意的程度。

[0004] 此外，如果根据该反转方法来反转数据电压的极性，则充入正极性的数据电压的液晶单元的充电量不同于充入负极性的数据电压的液晶单元的充电量。因此，存在图像质量劣化的问题。例如，如图 2 所示，假设液晶单元被充入正极性的数据电压，并接着被充入表现与该正极性的数据电压相同灰度级的负极性的数据电压，在被充入正极性的数据电压以后，液晶单元保持在电压 $V_p(+)$ ，由于 TFT 的寄生电容而导致其电压绝对值降低了 ΔV_p 。接着，在被充入负极性的数据电压以后，液晶单元保持在电压 $V_p(-)$ ，由于 TFT 的寄生电容而导致其电压绝对值提高了 ΔV_p 。因此，当常黑模式的液晶显示器的液晶单元被充入表现出与正极性数据电压相同灰度级的负极性数据电压时，与正极性数据电压的光透射率相比，具有以更高的光透射率从其中透射的光。在常黑模式中，向液晶单元充电的电压越高，液晶单元的光透射率就越高。此外，当常白模式的液晶显示器的液晶单元被充入表现出与正极性数据电压相同灰度级的负极性数据电压时，与正极性数据电压的光透射率相比，具有以更低的光透射率从其中透射的光。在常白模式中，向液晶单元充电的电压越高，液晶单元的光透射率就越低。

[0005] 此外，根据向液晶单元充电的数据电压的极性模式和数据的灰度级之间的相关性，液晶显示器在特定图像的数据模式中具有低图像质量。降低图像质量的典型因素包括在显示画面中产生绿化 (greenish) 现象以及屏幕的亮度发生周期性改变的闪烁。

[0006] 例如，如图 3 所示，当根据垂直 2 点水平 1 点反转方法 (V2H1) 驱动液晶显示器时

会在显示图像中产生绿化，在 V2H1 反转方法中，每垂直 2 点（或 2 个液晶单元）反转充入液晶单元的数据电压的极性、并每水平 1 点（或 1 个液晶单元）反转充入液晶单元的数据电压的极性，并且在 1 帧周期内，向奇数像素施加的数据的灰度级为白灰度级，而向偶数像素施加的数据的灰度级为黑灰度级。换句话说，在第一、第二、第五和第六行 L1、L2、L5 和 L6 中，红 (R)、绿 (G) 和蓝 (B) 数据中对亮度具有最大影响的所有绿 (G) 数据的数据电压都具有负极性，因此在第一、第二、第五和第六行产生绿化。因为绿 (G) 数据偏向一个极性，所以产生该绿化现象。在图 4 中例示了绿化现象的另一示例。参照图 4，根据垂直 2 点水平 1 点反转方法 (V2H1) 驱动液晶显示器时，在显示图像中产生绿化，向奇数子像素施加的数据的灰度级为白灰度级，而向偶数子像素施加的数据的灰度级为黑灰度级。

[0007] 如图 5 所示，在根据垂直 1 点水平 1 点反转方法 (V1H1) 驱动液晶显示器时，产生了闪烁现象（即，显示图像的亮度在每个帧周期均被改变），在 V1H1 反转方法中，按每垂直 1 点和每水平 1 点对数据电压的极性进行反转、从而反转充入垂直方向和水平方向上相邻液晶单元的数据电压的极性，并且，该数据电压包括白灰度级的数据电压和黑灰度级的数据电压，在 1 帧周期中这两种数据电压被交替设置在每一子像素中。换句话说，在 1 帧周期内白灰度级的全部数据电压都具有正极性，而在下一帧中白灰度级的全部数据电压都具有正极性。因此，显示图像的亮度每过一个帧周期都发生变化。

[0008] 因为如图 3 到图 5 所示的白灰度级和黑灰度级周期性交替布置的图像降低了显示图像的图像质量，因此该图像被称为“弱模式 (weaknesspattern)”的图像。

[0009] 此外，当长时间地主要向液晶显示面板施加数据电压的两种极性中的某一种时，会产生图像残影。因为反复地对液晶单元施加相同极性的电压，因此该图像残影被称为“DC 图像残影”。其中一个示例包括向液晶显示器施加隔行法 (interlace method) 的数据电压的情况。隔行法的数据（在下文中，称之为“隔行数据”）仅包括在奇数帧周期中在奇数水平线的液晶单元中显示的奇数线数据电压和在偶数帧周期中在偶数水平线的液晶单元中显示的偶数线数据电压。

[0010] 图 6 示出例示了向液晶单元 Clc 施加隔行数据的示例的波形。假设如图 6 所示的数据电压所施加的液晶单元 Clc 是奇数水平线中设置的液晶单元中的一个。

[0011] 参照图 6，液晶单元 Clc 在奇数帧周期中被施加正电压，而在偶数帧周期中被施加负电压。在隔行方法中，仅在奇数帧周期中向奇数水平线中设置的液晶单元 Clc 施加高的正数据电压。由于该原因，与框内四个帧周期中的波形所示的负数据电压相比，正数据电压占优势，因此产生 DC 图像残影。

[0012] 图 7 示出例示了由于隔行数据而导致出现的 DC 图像残影的试验结果的图像。如果利用隔行法、在某个时段向液晶显示面板提供如图 7 的左侧所示的原始图像，极性在每个帧周期都变化的数据电压的幅值在奇数帧和偶数帧不同。结果，如果在提供图 7 的左侧所示的原始图像以后、向液晶显示面板的所有液晶单元 Clc 提供中间灰度级（即，127 灰度级）的数据电压，则产生 DC 图像残影（即，原始图像的图案显得模糊），如图 7 的右侧所示。

[0013] 作为 DC 图像残影的另一示例，如果以恒定的速度移动或滚动显示同一图像，则根据滚动图片的尺寸和滚动速度（移动速度）之间的相关性、在液晶单元 Clc 中重复地累积相同极性的电压，从而产生 DC 图像残影。图 8 例示了该情况的实际示例。图 8 示出例示了当以恒定速度移动倾斜图案和字符图案时所出现的 DC 图像残影的试验结果的图像。

发明内容

[0014] 本发明的一方面是提供一种液晶显示器及其驱动方法，在该液晶显示器中可以减少数据驱动电路的发热和功耗并且可以防止 DC 图像残影和闪烁，并可以防止在显示弱模式数据时的图像质量劣化。

[0015] 在本发明的一方面，液晶显示器包括：液晶显示面板，其具有多条数据线、多条选通线和多个液晶单元；定时控制器，其用于确定输入数字视频数据的灰度级和对要提供给所述数据线的数据电压的极性进行反转的时刻，激活动态电荷共享控制信号、以指示所述数据电压的灰度级从白灰度级变为黑灰度级的时刻以及对所述数据电压的极性进行反转的时刻，检测在所述输入数字视频数据中白灰度级数据和黑灰度级数据规则排列的弱模式，并在输入了弱模式时激活点反转控制信号，该点反转控制信号用于扩展待提供给所述数据线的数据电压的水平极性反转时间；数据驱动电路，其用于将来自所述定时控制器的所述数字视频数据转换为数据电压，改变所述数据电压的极性，响应于动态电荷共享控制信号、向所述数据线提供公共电压和位于正数据电压与负数据电压之间的电荷共享电压这两者中的任意一个，并响应于所述点反转控制信号、扩展所述数据电压的水平极性反转时间；以及选通驱动电路，其用于在所述定时控制器的控制下、依次向所述选通线提供扫描脉冲。所述液晶显示面板包括第一液晶单元组和第二液晶单元组，每 2 个帧周期反转所述第一液晶单元组和第二液晶单元组的极性，并且所述第一液晶单元组的极性反转时间与所述第二液晶单元组的极性反转时间交叉。

附图说明

[0016] 将参照以下附图对本发明的实施方式进行描述，附图中相同的标号表示相同的元件。

[0017] 图 1 是液晶显示器的液晶单元的等效电路图；

[0018] 图 2 例示了具有相同灰度级并被充入液晶单元的正极性数据电压和负极性数据电压的波形；

[0019] 图 3 例示了向根据垂直 2 点水平 1 点反转法驱动的液晶显示器的奇数像素提供白灰度级的数据、而向偶数像素提供黑灰度级的数据时出现的显示图像绿化现象；

[0020] 图 4 例示了向根据垂直 2 点水平 1 点反转法驱动的液晶显示器的奇数子像素提供白灰度级的数据、而向偶数子像素提供黑灰度级的数据时出现的显示图像绿化现象；

[0021] 图 5 例示了向根据垂直 1 点水平 1 点反转法驱动的液晶显示器输入子点闪烁图案的数据时出现的显示图像闪烁现象；

[0022] 图 6 例示了隔行数据的示例波形；

[0023] 图 7 例示了由隔行数据导致的 DC 图像残影的试验结果；

[0024] 图 8 例示了 DC 图像残影的试验结果；

[0025] 图 9 是根据本发明一个实施方式的液晶显示器的框图；

[0026] 图 10 是嵌入在定时控制器中的 DCS 发生电路和点反转控制信号发生电路的框图；

[0027] 图 11 和 12 例示了图 10 所示的数据检查单元 31 的数据检查示例；

[0028] 图 13A 到 13C 例示了根据本发明一个实施方式的液晶显示器的动态电荷共享的波形；

[0029] 图 14 例示了定时控制器的数据检查波形、以及定时控制器和数据驱动电路之间的数据流；

[0030] 图 15 是图 9 所示的数据驱动电路的详细电路图；

[0031] 图 16 是图 15 所示的 DAC 的详细电路图；

[0032] 图 17 例示了在根据本发明一个实施方式的液晶显示器中通过第一液晶单元组实现的 DC 图像残影防止效果的波形；

[0033] 图 18 和 19 例示了在根据本发明一个实施方式的液晶显示器中可以防止 DC 图像残影并在弱模式中不会劣化图像质量的极性模式的示例。

具体实施方式

[0034] 下面将参照图 9 到 19 详细描述本发明的实施方式。

[0035] 参照图 9，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、定时控制器 21、数据驱动电路 22 和选通驱动电路 23。

[0036] 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。在液晶显示面板 20 的后玻璃基板中形成 m 条数据线 DL₁ 至 DL_m 和 n 条选通线 GL₁ 至 GL_n，使其相互交叉。液晶显示面板 20 包括 $m \times n$ 个液晶单元 Clc，通过数据线 DL₁ 至 DL_m 和 n 条选通线 GL₁ 至 GL_n 的交叉结构、以矩阵形式对这些液晶单元 Clc 进行设置。

[0037] 在液晶显示面板 20 的后玻璃基板中形成数据线 DL₁ 至 DL_m、选通线 GL₁ 至 GL_n、TFT、连接到该 TFT 的液晶单元 Clc 的像素电极 1、存储电容器 Cst 等。

[0038] 在液晶显示面板 20 的前玻璃基板上形成黑底 (black matrix)、滤色器和公共电极 2。在垂直电场模式 (例如, 扭曲向列 (twisted nematic, TN) 和垂直配向 (vertical alignment, VA)) 下，在前玻璃基板上形成公共电极 2。而在横向电场模式 (例如面内切换 (in-plane switching, IPS) 和边缘场切换 (fringe field switching, FFS)) 下，在后玻璃基板上形成公共电极 2。

[0039] 光轴彼此垂直的偏振板分别贴在液晶显示面板 20 的前玻璃基板和后玻璃基板上。在与液晶接触的内表面上形成用于设定液晶的预倾斜角度的定向膜。

[0040] 定时控制器 21 接收定时信号 (例如, 垂直 / 水平同步信号 Vsync、Hsync、数据使能信号 DE 和时钟信号 CLK)，并生成用于控制数据驱动电路 22 和选通驱动电路 23 的操作定时的控制信号。该控制信号包括选通起始脉冲 GSP、选通移位时钟 GSC、选通输出使能信号 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。选通起始脉冲 GSP 在显示一个画面的一个垂直周期中对开始扫描的起始水平线进行控制。选通移位时钟 GSC 为定时控制信号，其被输入给选通驱动电路 23 的移位寄存器，并对选通起始脉冲 GSP 进行顺序移位，并且，其脉冲宽度对应于 TFT 的导通周期。选通输出使能信号 GOE 指示选通驱动电路 23 的输出。源起始脉冲 SSP 控制将要显示数据的 1 条水平线中的起始像素。源采样时钟 SSC 基于上升沿和下降沿，对数据驱动电路 22 中的数据锁存操作进行控制。源输出使能信号 SOE 对数据驱动电路 22 的输出进行控制。极性控制信号 POL 对待提供给液晶显示面板 20 的液晶单元 Clc 的数据电压的极性进行控制。

[0041] 定时控制器 21 用于通过分析数据的灰度级、在两个水平周期期间检测数据的灰度级值从白灰度级向黑灰度级改变的时间，并检测数据电压的极性将要反转的时间。定时控制器 21 基于数据和极性的检测结果，生成用于减少数据驱动电路 22 的发热和功耗的动态电荷共享信号（在下文中，称之为“DCS”）。

[0042] 定时控制器 21 还用于根据极性控制信号 POL 和点反转控制信号 DINV，对从数据驱动电路 22 输出的数据电压的极性进行控制，从而防止显示图像中的 DC 图像残影和闪烁。在定时控制器 21 的控制下、在 2 个水平周期期间向液晶单元充入具有相同极性的数据电压，但是，在液晶单元中包括的第一液晶单元组和第二液晶单元组的数据反转周期彼此交叉。此外，定时控制器 21 检查输入数据并根据水平 1 点反转法 (H1) 控制数据驱动电路 22，该水平 1 点反转法 (H1) 在检测到弱模式数据之外的普通数据时具有比水平 2 点反转法 (H2) 更好的图像质量，而在检测到弱模式数据时，定时控制器 21 根据不会产生绿化或闪烁的水平 2 点反转法 (H2) 来改变数据电压的极性。在水平 2 点反转法 (H2) 中，生成逻辑高的点反转控制信号 DINV，而在水平 1 点反转法 (H1) 中，生成逻辑低的点反转控制信号 DINV。

[0043] 数据驱动电路 22 在定时控制器 21 的控制下锁存数字视频数据 RGB，将数字视频数据转换为模拟正 / 负伽马补偿电压，产生正 / 负数据电压，并向数据线 D1 到 Dm 提供该数据电压。根据极性控制信号 POL 来决定数据电压极性的垂直反转周期，并且根据点反转控制信号 DINV 来决定数据电压极性的水平反转周期。垂直反转周期是相继地向各数据线提供的数据电压的极性反转时间，并且是在垂直方向上彼此相邻的液晶单元的极性反转时间。水平反转周期是向数据线 D1 到 Dm 提供的数据电压的极性反转时间，并且是在水平方向上彼此相邻的液晶单元的极性反转时间。

[0044] 此外，仅在数据的灰度级从白灰度级向黑灰度级改变时、并且响应于源输出使能信号 SOE 和 DCS 而对向液晶显示面板 20 提供的数据电压的极性进行反转时，数据驱动电路 22 通过执行电荷共享、来向数据线 D1 到 Dm 提供公共电压 Vcom 或电荷共享电压。公共电压 Vcom 是处于正极性的数据电压和负极性的数据电压之间的中间电压。电荷共享电压是当被提供有正极性的数据电压的数据线和被提供有负极性的数据电压的数据线被短接时所产生的平均电压。

[0045] 同时，在现有的电荷共享驱动方法中，电荷共享是在数据之间无条件地进行的。在这种情况下，因为向数据线 D1 到 Dm 提供的全部数据电压从公共电压 Vcom 或电荷共享电压开始升高，所以向数据线 D1 到 Dm 提供的数据电压的摆动宽度增大，并且数据电压的上升沿的数量增加。因此，不可避免地增加了数据驱动电路 22 发热和功耗。相反，在本实施方式中，仅在数据的灰度级从白灰度级向黑灰度级改变、并且向液晶显示面板 20 提供的数据电压的极性被反转时，才执行电荷共享。因此，可以减小向数据线 D1 到 Dm 提供的数据电压的摆动宽度，并减少数据电压的上升沿的数量。

[0046] 选通驱动电路 23 包括多个选通驱动集成电路，各选通驱动集成电路具有移位寄存器、用于将移位寄存器的输出信号改变为具有适于进行液晶单元的 TFT 驱动的摆动宽度的信号的电平移位器、以及连接在电平移位器和选通线 G1 到 Gn 之间的输出缓冲器。选通驱动电路 23 被配置为依次输出脉冲宽度约为 1 个水平周期的扫描脉冲。

[0047] 图 10 是嵌入在定时控制器 21 中的 DCS 发生电路的方框图。

[0048] 参照图 10，定时控制器 21 包括数据检查单元 31、极性检查单元 32、DCS 发生器 33

和点反转控制信号发生器 34。

[0049] 数据检查单元 31 通过分析数字视频数据 RGB 的灰度级值, 来确定相继输入的两个数据是否从白灰度级变为黑灰度级。该灰度级是针对每个数据的灰度级或 1 条线的代表性灰度级。根据数据分析, 数据检查单元 31 生成第一 DCS 信号 DCS1, 该信号指示数字视频数据 RGB 从白灰度级变为黑灰度级的时刻。

[0050] 极性检查单元 32 通过对选通移位时钟 GSC 进行计数, 来确定对待提供给液晶显示面板 20 的数据电压的极性进行反转的时刻, 并生成第二 DCS 信号 DCS2, 该信号指示极性反转的时间点。例如, 如果根据垂直 2 点反转法向液晶显示面板 20 供给数据电压, 则极性检查单元 32 可以对选通移位时钟 GSC 进行计数, 将该计数值除以 2, 并将余数变为 0 的时刻确定为对数据的极性进行反转的时刻。

[0051] DCS 发生器 33 对第一 DCS 信号 DCS1 和第二 DCS 信号 DCS2 执行与 (AND) 操作, 并生成最终的 DCS 信号。从 DCS 发生器 33 生成的 DCS 信号仅在数据从白灰度级变为黑灰度级并且对提供给液晶显示面板 20 的数据电压的极性进行反转的时候, 允许对数据驱动电路 22 进行电荷共享驱动。然而, 在上述情况以外的其它情况下, 该 DCS 信号阻止数据驱动电路 22 的电荷共享驱动。

[0052] 点反转控制信号发生器 34 通过对输入的数字视频数据 RGB 进行检查, 检测如图 3 到图 5 所示由于白灰度级和黑灰度级规则排列而可能导致图像质量降低 (例如, 绿化或闪烁) 的数据模式。当输入了弱模式时, 点反转控制信号发生器 34 也生成逻辑高的点反转控制信号 DINV, 而在输入了弱模式以外的数据模式时, 点反转控制信号发生器 34 生成逻辑低的点反转控制信号 DINV。

[0053] 图 11 和 12 例示了在数据检查单元 31 中进行的数据检查的例子。图 11 示出了向设置在 5 行中的液晶单元提供的数据的灰度级的例子, 而图 12 例示了数字视频数据的灰度级。

[0054] 数据检查单元 31 确定 1 行中包含的各数据的灰度级, 并确定代表性的灰度级。例如, 当 1 行中的数据包括 1366 个数据、并且其中 50% (即, 683 个数据) 或更多数据具有白灰度级 W 时, 如图 11 所示, 数据检查单元 31 将 L1 行和 L3 行的代表性灰度级确定为白灰度级 W。此外, 当 1 行中的数据包括 1366 个数据、并且其中 50% 或更多数据具有灰灰度级 G 时, 如图 11 所示, 数据检查单元 31 将 L5 行的代表性灰度级确定为灰度级 G。此外, 当 1 行中的数据包括 1366 个数据、并且其中 50% 或更多数据具有黑灰度级 B 时, 如图 11 所示, 数据检查单元 31 将 L2 行和 L3 行的代表性灰度级确定为黑灰度级 B。这里, 可以根据液晶面板的驱动特性来改变作为代表性灰度级的标准的数值 50%。

[0055] 仅使用如图 12 所示的数字视频数据的 2 位最高有效位 (MSB) 来确定数据的灰度级。当一个数据为 8 位数据时, 属于 192 到 255 灰度级的较高灰度级的最高有效位 (MSB) 为“11”, 属于 64 到 191 灰度级的中间灰度级的最高有效位 (MSB) 为“10”或“01”, 而属于 0 到 63 灰度级的较低灰度级的最高有效位 (MSB) 为“00”。因此, 当数字视频数据 RGB 的 2 位最高有效位 (MSB) 为“11”时, 数据检查单元 31 将数据的灰度级确定为白灰度级 W, 并且当数字视频数据 RGB 的 2 位最高有效位 (MSB) 为“10”或“01”时, 数据检查单元 31 将数据的灰度级确定为灰灰度级 G。此外, 当数字视频数据 RGB 的 2 位最高有效位 (MSB) 为“00”时, 数据检查单元 31 将数据的灰度级确定为黑灰度级 B。

[0056] 图 13A 到 13C 示出了表示根据本发明一个实施方式的液晶显示器的 DCS 操作的示例的波形。图 13A 到 13C 例示了根据垂直 2 点反转法 (V2) 驱动根据本发明实施方式的液晶显示器时的波形。

[0057] 如图 13A 所示,数据驱动电路 22 在将要向垂直方向上彼此相邻的两个液晶单元提供的两个数据的灰度级、或将要向彼此相邻的两行提供的数据的代表性灰度级从白灰度级 W 变为黑灰度级 B 的非扫描周期期间,执行电荷共享。此外,数据驱动电路 22 在将要向垂直方向上彼此相邻的两个液晶单元提供的两个数据电压的极性被改变的非扫描周期期间,执行电荷共享。然而,在如图 13B 所示的将要向垂直方向上彼此相邻的两个液晶单元提供的两个数据的灰度级或将要向彼此相邻的两行提供的数据的代表性灰度级从黑灰度级 B 变为白灰度级 W、从黑灰度级 B 变为灰灰度级 G、从白灰度级 W 变为白灰度级 W,或如图 13C 所示的从黑灰度级 B 变为黑灰度级 B 时,数据驱动电路 22 阻止执行电荷共享。因此,减少了向数据线 D1 到 Dm 提供的数据电压的上升沿的摆动宽度和数量,从而减少了数据驱动电路 22 的发热和功耗。

[0058] 如图 13A 到 13C 所示,数据驱动电路 22 在 DCS 信号为逻辑低并且源输出使能信号 SOE 为逻辑高时执行电荷共享。另一方面,当 DCS 信号为逻辑高时,即使源输出使能信号 SOE 为逻辑高,数据驱动电路 22 也不会执行电荷共享,并且依然向数据线 D1 到 Dm 提供数据电压。此外,当源输出使能信号 SOE 为逻辑低时,数据驱动电路 22 与 DCS 信号的逻辑电平无关地向数据线 D1 到 Dm 提供数据电压。

[0059] 在根据本发明实施方式的液晶显示器的驱动方法中,每一行都检查输入图像的数据。如图 11 所示,该数据检查方法包括在从每一行数据被输入到定时控制器 21 的时刻到数据被提供给液晶显示面板 20 的时刻(在下文中,称之为“面板加载时间点”)的时段期间,分析与两行数据的灰度级相关的信息。在该数据分析方法中,考虑到从定时控制器 21 的数据传输定时到数据驱动电路 22 的操作定时的时间和面板加载时间点,来分析与两行数据的灰度级相关的信息。因此,不需要对现有的定时控制器和存储器添加额外的存储器,并且可以在不改变定时控制器 20 和数据驱动电路 22 的数据流的情况下、对与数据的灰度级相关的信息进行逐行分析。

[0060] 图 15 是数据驱动电路 22 的详细电路图。

[0061] 参照图 15,数据驱动电路 22 包括用于驱动 k 条数据线 D1 到 Dk(其中 k 为小于 m 的整数)的多个集成电路 (IC)。各个 IC 包括移位寄存器 121、数据寄存器 122、第一锁存器 123、第二锁存器 124、数 / 模转换器(在下文中,称之为“DAC”)125、输出电路 126 和电荷共享电路 127。

[0062] 移位寄存器 121 响应于源采样时钟 SSC、对从定时控制器 101 接收的源起始脉冲 SSP 进行移位,并生成采样信号。移位寄存器 121 还对源起始脉冲 SSP 进行移位,并将进位信号 CAR 传递给下一级的 IC 的移位寄存器 121。数据寄存器 122 临时存储从定时控制器 101 接收的数字视频数据 RGB,并向第一锁存器 123 提供所存储的数字视频数据。第一锁存器 123 响应于从移位寄存器 121 依次接收的采样信号、对从数据寄存器 122 接收的数字视频数据 RGB 进行采样,锁存该数字视频数据 RGB,并同时输出该数字视频数据。第二锁存器 124 锁存从第一锁存器 123 接收的数字视频数据,然后,当源输出使能信号 SOE 为逻辑低时,输出与其他 IC 的第二锁存器 124 的数字视频数据同时锁存的数字视频数据。

[0063] DAC 125 由如图 16 所示的电路构成。DAC 125 响应于极性控制信号 POL 和点反转控制信号 DINV，将从第二锁存器 124 接收到的数字视频数据转换为正伽马补偿电压 GH 或负伽马补偿电压 GL(即，模拟正 / 负数据电压)。极性控制信号 POL 决定在垂直方向上彼此相邻的液晶单元的极性，而点反转控制信号 DINV 决定在水平方向上彼此相邻的液晶单元的极性。因此，垂直点反转法的极性反转时间由极性控制信号 POL 的反转时段决定，并且水平点反转法的极性反转时间由点反转控制信号 DINV 决定。当定时控制器 21 检测到弱模式的数据时，生成逻辑高的点反转控制信号 DINV，从而根据水平 2 点反转法来驱动液晶单元。

[0064] 输出电路 126 包括缓冲器，并用于使提供给数据线 D1 到 Dk 的模拟数据电压的信号衰减最小化。

[0065] 电荷共享电路 127 在 DCS 信号为逻辑低时、源输出使能信号 SOE 的逻辑高时段期间，向数据线 D1 到 Dk 提供电荷共享电压或公共电压 Vcom。

[0066] 图 16 是 DAC 125 的详细电路图。

[0067] 参照图 16，根据本发明实施方式的 DAC 125 包括提供有正伽马补偿电压 GH 的 P 解码器 (PDEC) 131、提供有负伽马补偿电压 GL 的 N 解码器 (NDEC) 132，以及响应于极性控制信号 POL 和点反转控制信号 DINV、来选择 P 解码器 131 的输出和 N 解码器 132 的输出的多路复用器 133。DAC 125 还包括水平输出反转电路 134，该水平输出反转电路 134 响应于点反转控制信号 DINV、对施加给多路复用器 133c 和 133d 的控制端子的选择控制信号的逻辑电平进行反转。

[0068] P 解码器 131 解码从第二锁存器 124 接收的数字视频数据，并输出与数字视频数据的灰度级值相对应的正伽马补偿电压。N 解码器 132 解码从第二锁存器 124 接收的数字视频数据，并输出与数字视频数据的灰度级值相对应的负伽马补偿电压。

[0069] 多路复用器 133 包括根据极性控制信号 POL 直接进行控制的第 (4i+1) 多路复用器 133a 和第 (4i+2) 多路复用器 133b，以及根据水平输出反转电路 134 的输出进行控制的第 (4i+3) 多路复用器 133c 和第 (4i+4) 多路复用器 133d。

[0070] 第 (4i+1) 多路复用器 133a 响应于向其非反转控制端子输入的极性控制信号 POL，在极性控制信号 POL 的每个反转周期交替选择正极性的伽马补偿电压和负极性的伽马补偿电压，并将所选择的正 / 负伽马补偿电压作为模拟数据电压输出。第 (4i+2) 多路复用器 133b 响应于向其反转控制端子输入的极性控制信号 POL，在极性控制信号 POL 的每个反转周交替选择正极性的伽马补偿电压和负极性的伽马补偿电压，并将所选择的正 / 负伽马补偿电压作为模拟数据电压输出。

[0071] 第 (4i+3) 多路复用器 133c 响应于向其非反转控制端子输入的水平输出反转电路 134 的输出，在极性控制信号 POL 的每个反转周期交替选择正极性的伽马补偿电压和负极性的伽马补偿电压，并将所选择的正 / 负伽马补偿电压作为模拟数据电压输出。第 (4i+4) 多路复用器 133d 响应于向其反转控制端子输入的水平输出反转电路 134 的输出，在极性控制信号 POL 的每个反转周期交替选择正极性的伽马补偿电压和负极性的伽马补偿电压，并将所选择的正 / 负伽马补偿电压作为模拟数据电压输出。

[0072] 水平输出反转电路 134 包括开关元件 S1 和 S2 以及反相器 135。水平输出反转电路 134 响应于点反转控制信号 DINV、对提供给第 (4i+3) 多路复用器 133c 和第 (4i+4) 多路复用器 133d 的控制端子的选择控制信号的逻辑值进行控制。反相器 135 被连接至第二开

关元件 S2 的输出端子以及第 (4i+3) 多路复用器 133c 或第 (4i+4) 多路复用器 133d 的反转 / 非反转控制端子。

[0073] 当点反转控制信号 DINV 为逻辑高时, 第二开关元件 S2 导通而第一开关元件 S1 截止。因此, 对第 (4i+3) 多路复用器 133c 的非反转控制端子输入反转后的极性控制信号 POL, 并且对第 (4i+4) 多路复用器 133d 的反转控制端子输入反转后的极性控制信号 POL。

[0074] 当点反转控制信号 DINV 为逻辑低时, 第一开关元件 S1 导通而第二开关元件 S2 截止。因此, 对第 (4i+3) 多路复用器 133c 的非反转控制端子输入未反转的极性控制信号 POL, 并且对第 (4i+4) 多路复用器 133d 的反转控制端子输入未反转的极性控制信号 POL。

[0075] 当点反转控制信号 DINV 为逻辑低 L 时, 向数据线提供的数据的奇数行水平极性模式按照“+--”或“-+-”的方式改变, 如图 18 和 19 所示。因此, 当点反转控制信号 DINV 为逻辑低 L 时, 根据水平 1 点反转法 (H1) 驱动液晶显示器。另一方面, 当点反转控制信号 DINV 为逻辑高 H 时, 向数据线提供的数据的奇数行水平极性模式按照“+--+”或“-++”的方式改变, 如图 18 和 19 所示。因此, 当点反转控制信号 DINV 为逻辑高 H 时, 根据水平 2 点反转法 (H2) 驱动液晶显示器。

[0076] 在根据本发明实施方式的液晶显示器的驱动方法中, 在 2 帧的周期内, 以比第二液晶单元组的数据电压频率低一半的数据电压频率来驱动第一液晶单元组。例如, 在 2 帧周期内, 以 30Hz 的数据电压频率来驱动第一液晶单元组, 而以 60Hz 的数据电压频率来驱动第二液晶单元组。或者, 在 2 帧周期内以 60Hz 的数据电压频率来驱动第一液晶单元组, 而以 120Hz 的数据电压频率来驱动第二液晶单元组。

[0077] 在根据本发明实施方式的液晶显示器的驱动方法中, 向第一液晶单元组提供极性每 2 个帧周期反转一次的数据电压、以防止 DC 图像残影, 并且向第一液晶单元组提供极性每 1 个帧周期反转一次的数据电压、以防止闪烁现象。下面参照图 17 描述防止由于第一液晶单元组而产生的 DC 图像残影的效果。

[0078] 参照图 17, 假设在奇数帧期间向第一液晶单元组中包含的特定液晶单元 Clc 提供高数据电压, 在偶数帧期间向特定液晶单元 Clc 提供相对低的数据电压, 并且, 数据电压每 2 个帧周期改变一次。在第一帧期间和第二帧期间、向第一液晶单元组的液晶单元 Clc 提供的正数据电压与在第三帧周期和第四帧周期期间、向第一液晶单元组的液晶单元 Clc 提供的负数据电压相互抵消, 因此在液晶单元 Clc 上不会累积具有偏倚极性的电压。因此, 根据本发明的液晶显示器, 由于第一液晶单元组, 即使处于隔行图像的数据电压下, 也不会产生 DC 图像残影。

[0079] 第一液晶单元组可以防止 DC 图像残影, 但是因为每 2 个帧周期向液晶单元 Clc 提供相同极性的数据电压, 所以可能存在闪烁现象。为了使第一液晶单元组产生的闪烁现象最小化, 向第二液晶单元组的液晶单元 Clc 提供极性在每个帧周期都进行反转的数据电压, 在这种情况下肉眼几乎无法观察到闪烁。这是因为肉眼对变化比较敏感, 并且, 在观看其中具有不同的驱动频率的第一液晶单元组和第二液晶单元组共存的液晶显示器时, 肉眼将第一液晶单元组的驱动频率视作具有较高驱动频率的第二液晶单元组的驱动频率。

[0080] 图 18 和 19 例示了其中可以防止 DC 图像残影、并可以防止在弱模式中图像质量的劣化的数据电压的极性模式。

[0081] 参照图 18, 假设作为由定时控制器 21 进行的数据检查的结果, 在第一帧周期和第

三帧周期输入的数字视频数据被检测为如图 3 到图 5 所示的弱模式, 定时控制器 21 在第一帧周期和第三帧周期期间生成逻辑高 H 的点反转控制信号 DINV。此外, 假设作为由定时控制器 21 进行的数据检查的结果, 在第二帧周期和第四帧周期输入的数字视频数据被检测为除弱模式以外的数据模式, 定时控制器 21 在第二帧周期和第四帧周期期间生成逻辑低 L 的点反转控制信号 DINV。因此, 在第一帧周期和第三帧周期期间根据水平 2 点反转法 (H2) 提供向液晶显示面板 20 的液晶单元施加的数据电压, 而在第二帧周期和第四帧周期期间根据水平 1 点反转法 (H1) 提供向液晶显示面板 20 的液晶单元施加的数据电压。

[0082] 在输入弱模式的数据的第 $(4i+1)$ (i 是大于 0 的整数) 帧周期期间, 第一液晶单元组包括设置在第 $(4i+2)$ 和第 $(4i+3)$ 水平线 L2、L3、L6 和 L7 中的第 $(4i+1)$ 和第 $(4i+2)$ 垂直线 C1、C2、C5 和 C6 处的液晶单元 Clc, 和设置在第 $(4i+1)$ 和第 $(4i+4)$ 水平线 L1、L4 和 L5 中的第 $(4i+3)$ 和第 $(4i+4)$ 垂直线 C3、C4、C7 和 C8 处的液晶单元 Clc。第二液晶单元组沿垂直方向和水平方向、以插入在各第一液晶单元组之间的方式而设置。第二液晶单元组包括设置在第 $(4i+2)$ 和第 $(4i+3)$ 水平线 L2、L3、L6 和 L7 中的第 $(4i+3)$ 和第 $(4i+4)$ 垂直线 C3、C4、C7 和 C8 处的液晶单元 Clc, 和设置在第 $(4i+1)$ 和第 $(4i+4)$ 水平线 L1、L4 和 L5 中的第 $(4i+1)$ 和第 $(4i+2)$ 垂直线 C1、C2、C5 和 C6 处的液晶单元 Clc。第一液晶单元组和第二液晶单元组都以 2×2 个液晶单元为单位设置, 这 2×2 个液晶单元在垂直方向和水平方向上彼此相邻。在这 2×2 个液晶单元中, 彼此相邻的液晶单元的极性彼此相反。第一液晶单元组的液晶单元和与第一液晶单元组相邻的第二液晶单元组的液晶单元被充入相同极性的数据电压。为此, 每对应于 2 个水平同步信号的每 2 个水平周期, 对在第 $(4i+1)$ 帧周期期间生成的极性控制信号 POL 的极性反转一次。数据驱动电路 22 响应于极性控制信号 POL、通过两个相邻的输出通道输出相同极性的数据电压, 并且, 数据电压的极性每两个输出通道反转一次、以在第 $(4i+1)$ 帧周期期间向在水平方向上彼此相邻的两个液晶单元提供相同极性的数据电压。此外, 数据驱动电路响应于极性控制信号 POL、每两个水平周期对数据电压的极性反转一次, 以在第 $(4i+1)$ 帧周期期间、每两个水平周期对数据电压的极性反转一次。在第 $(4i+1)$ 帧周期期间, 根据水平 2 点反转法 (H2D) 和垂直 2 点反转法 (V2D) 来驱动第一液晶单元组和第二液晶单元组。

[0083] 在输入除弱模式以外的数据的第 $(4i+2)$ 帧周期期间, 第一液晶单元组包括设置在第 $(4i+2)$ 和第 $(4i+3)$ 水平线 L2、L3、L6 和 L7 中的第 $(4i+3)$ 和第 $(4i+4)$ 垂直线 C3、C4、C7 和 C8 处的液晶单元 Clc, 和设置在第 $(4i+1)$ 和第 $(4i+4)$ 水平线 L1、L4 和 L5 中的第 $(4i+1)$ 和第 $(4i+2)$ 垂直线 C1、C2、C5 和 C6 处的液晶单元 Clc。第二液晶单元组沿垂直方向和水平方向、以插入在各第一液晶单元组之间的方式而设置。第二液晶单元组包括设置在第 $(4i+2)$ 和第 $(4i+3)$ 水平线 L2、L3、L6 和 L7 中的第 $(4i+1)$ 和第 $(4i+2)$ 垂直线 C1、C2、C5 和 C6 处的液晶单元 Clc, 和设置在第 $(4i+1)$ 和第 $(4i+4)$ 水平线 L1、L4 和 L5 中的第 $(4i+3)$ 和第 $(4i+4)$ 垂直线 C3、C4、C7 和 C8 处的液晶单元 Clc。第一液晶单元组和第二液晶单元组都以 2×2 个液晶单元为单位设置, 这 2×2 个液晶单元在垂直方向和水平方向上彼此相邻。在这 2×2 个液晶单元中, 彼此相邻的液晶单元的极性彼此相反。第一液晶单元组的液晶单元和与第一液晶单元组相邻的第二液晶单元组的液晶单元被充入不同极性的数据电压。为此, 在每个水平周期都对在第 $(4i+2)$ 帧周期期间生成的极性控制信号 POL 的极性进行反转。数据驱动电路响应于极性控制信号 POL、通过相邻的输出通道输出不同

极性的数据电压，并且，每个水平周期都对数据电压的极性进行反转，以在第(4i+2)帧周期期间、在每个水平方向和垂直方向上对每个液晶单元的数据电压的极性进行反转。在第(4i+2)帧周期期间，根据水平1点反转法(H1D)和垂直1点反转法(V1D)来驱动第一液晶单元组和第二液晶单元组。

[0084] 在输入弱模式的数据的第(4i+3)帧周期期间，第一液晶单元组包括设置在第(4i+2)和第(4i+3)水平线L2、L3、L6和L7中的第(4i+1)和第(4i+2)垂直线C1、C2、C5和C6处的液晶单元Clc，和设置在第(4i+1)和第(4i+4)水平线L1、L4和L5中的第(4i+3)和第(4i+4)垂直线C3、C4、C7和C8处的液晶单元Clc。第二液晶单元组沿垂直方向和水平方向、以插入在各第一液晶单元组之间的方式而设置。第二液晶单元组包括设置在第(4i+2)和第(4i+3)水平线L2、L3、L6和L7中的第(4i+3)和第(4i+4)垂直线C3、C4、C7和C8处的液晶单元Clc，和设置在第(4i+1)和第(4i+4)水平线L1、L4和L5中的(4i+1)和(4i+2)垂直线C1、C2、C5和C6处的液晶单元Clc。第一液晶单元组和第二液晶单元组个都以 2×2 个液晶单元为单位进行设置，这 2×2 个液晶单元在垂直方向和水平方向上彼此相邻。在这 2×2 个液晶单元中，彼此相邻的液晶单元的极性彼此相反。第一液晶单元组的液晶单元和与第一液晶单元组相邻的第二液晶单元组的液晶单元被充入相同极性的数据电压。在第(4i+3)帧周期期间向第一液晶单元组和第二液晶单元组的每一个提供的数据电压的极性与在第(4i+1)帧周期期间生成的数据电压的极性相反。为此，第(4i+3)帧周期期间生成的极性控制信号POL的极性每2个水平周期反转一次，并且，相对于在第(4i+1)帧周期期间生成的极性控制信号POL对在第(4i+3)帧周期期间生成的极性控制信号POL的相位进行反转。数据驱动电路22响应于极性控制信号POL，通过两个相邻的输出通道输出相同极性的数据电压、并且每两个输出通道对数据电压的极性反转一次，以在第(4i+3)帧周期期间向在水平方向上彼此相邻的两个液晶单元提供相同极性的数据电压。此外，数据驱动电路22响应于极性控制信号POL、每两个水平周期对数据电压的极性进行一次反转，以在第(4i+3)帧周期期间、每两个水平周期对数据电压的极性反转一次。在第(4i+3)帧周期期间，根据水平2点反转法(H2D)和垂直2点反转法(V2D)来驱动第一液晶单元组和第二液晶单元组。

[0085] 在输入除弱模式以外的数据的第(4i+4)帧周期期间，第一液晶单元组包括设置在第(4i+2)和第(4i+3)水平线L2、L3、L6和L7中的第(4i+3)和第(4i+4)垂直线C3、C4、C7和C8处的液晶单元Clc，和设置在第(4i+1)和第(4i+4)水平线L1、L4和L5中的第(4i+1)和第(4i+2)垂直线C1、C2、C5和C6处的液晶单元Clc。第二液晶单元组沿垂直方向和水平方向、以插入在各第一液晶单元组之间的方式而设置。第二液晶单元组包括设置在第(4i+2)和第(4i+3)水平线L2、L3、L6和L7中的第(4i+1)和第(4i+2)垂直线C1、C2、C5和C6处的液晶单元Clc，和设置在第(4i+1)和第(4i+4)水平线L1、L4和L5中的第(4i+3)和第(4i+4)垂直线C3、C4、C7和C8处的液晶单元Clc。第一液晶单元组和第二液晶单元组都以 2×2 个液晶单元为单位进行设置，这 2×2 个液晶单元在垂直方向和水平方向上彼此相邻。在这 2×2 个液晶单元中，彼此相邻的液晶单元的极性彼此相反。第一液晶单元组的液晶单元和与第一液晶单元组相邻的第二液晶单元组的液晶单元被充入不同极性的数据电压。在第(4i+4)帧周期期间向第一液晶单元组和第二液晶单元组的每一个提供的数据电压的极性与在第(4i+2)帧周期期间生成的数据电压的极性相反。为此，在每个

水平周期都对在第 $(4i+4)$ 帧周期期间生成的极性控制信号 POL 的极性进行反转，并且，相对于在第 $(4i+2)$ 帧周期期间生成的极性控制信号 POL、对在第 $(4i+4)$ 帧周期期间生成的极性控制信号 POL 的相位进行反转。数据驱动电路响应于极性控制信号 POL、通过相邻的输出通道输出不同极性的数据电压，并且，每个水平周期都对数据电压的极性进行反转，以在第 $(4i+4)$ 帧周期期间在每个水平方向和垂直方向上对每个液晶单元的数据电压的极性进行反转。在第 $(4i+4)$ 帧周期期间，根据水平 1 点反转法 (H1D) 和垂直 1 点反转法 (V1D) 来驱动第一液晶单元组和第二液晶单元组。

[0086] 参照图 19，假设作为由定时控制器 21 进行的数据检查的结果，在第二帧周期和第四帧周期输入的数字视频数据被检测为如图 3 到图 5 所示的弱模式，定时控制器 21 在第二帧周期和第四帧周期期间生成逻辑高 H 的点反转控制信号 DINV。此外，假设作为数据检查的结果，在第一帧周期和第三帧周期输入的数字视频数据被检测为除弱模式以外的数据模式，定时控制器 21 在第一帧周期和第三帧周期期间生成逻辑低 L 的点反转控制信号 DINV。因此，在第二帧周期和第四帧周期期间根据水平 2 点反转法 (H2) 提供向液晶显示面板 20 的液晶单元施加的数据电压，而在第一帧周期和第三帧周期期间根据水平 1 点反转法 (H1) 提供向液晶显示面板 20 的液晶单元施加的数据电压。

[0087] 在输入除弱模式以外的数据的第 $(4i+1)$ 帧周期期间，第一液晶单元组包括设置在第 $(4i+1)$ 和第 $(4i+3)$ 水平线 L1、L3、L5 和 L7 中的第 $(4i+1)$ 和第 $(4i+2)$ 垂直线 C1、C2、C5 和 C6 处的液晶单元 Clc，和设置在第 $(4i+2)$ 和第 $(4i+4)$ 水平线 L2、L4 和 L6 中的第 $(4i+3)$ 和第 $(4i+4)$ 垂直线 C3、C4、C7 和 C8 处的液晶单元 Clc。第二液晶单元组沿垂直方向和水平方向、以插入在各第一液晶单元组之间的方式设置。第二液晶单元组包括设置在第 $(4i+1)$ 和第 $(4i+3)$ 水平线 L1、L3、L5 和 L7 中的第 $(4i+3)$ 和第 $(4i+4)$ 垂直线 C3、C4、C7 和 C8 处的液晶单元 Clc，和设置在第 $(4i+2)$ 和第 $(4i+4)$ 水平线 L2、L4 和 L6 中的第 $(4i+1)$ 和第 $(4i+2)$ 垂直线 C1、C2、C5 和 C6 处的液晶单元 Clc。第一液晶单元组和第二液晶单元组都以水平方向上彼此相邻的 2×1 个液晶单元为单位进行设置。在这 2×1 个液晶单元中，彼此相邻的液晶单元的极性彼此相反。第一液晶单元组的液晶单元和与第一液晶单元组相邻的第二液晶单元组的液晶单元被充入不同极性的数据电压。为此，每 2 个水平周期对在第 $(4i+1)$ 帧周期期间生成的极性控制信号 POL 的极性反转一次。数据驱动电路 22 响应于极性控制信号 POL、反转数据电压的极性，以在第 $(4i+1)$ 帧周期期间每 2 个水平周期对数据电压的极性反转一次。在第 $(4i+1)$ 帧周期期间，根据水平 1 点反转法 (H1D) 和垂直 2 点反转法 (V2D) 来驱动第一液晶单元组和第二液晶单元组。

[0088] 在输入弱模式的数据的第 $(4i+2)$ 帧周期期间，第一液晶单元组包括设置在第 $(4i+1)$ 和第 $(4i+3)$ 水平线 L1、L3、L5 和 L7 中的第 $(4i+3)$ 和第 $(4i+4)$ 垂直线 C3、C4、C7 和 C8 处的液晶单元 Clc，和设置在第 $(4i+2)$ 和第 $(4i+4)$ 水平线 L2、L4 和 L6 中的第 $(4i+1)$ 和第 $(4i+2)$ 垂直线 C1、C2、C5 和 C6 处的液晶单元 Clc。第二液晶单元组沿垂直方向和水平方向、以插入在各第一液晶单元组之间的方式设置。第二液晶单元组包括设置在第 $(4i+1)$ 和第 $(4i+3)$ 水平线 L1、L3、L5 和 L7 中的第 $(4i+1)$ 和第 $(4i+2)$ 垂直线 C1、C2、C5 和 C6 处的液晶单元 Clc，和设置在第 $(4i+2)$ 和第 $(4i+4)$ 水平线 L2、L4 和 L6 中的第 $(4i+3)$ 和第 $(4i+4)$ 垂直线 C3、C4、C7 和 C8 处的液晶单元 Clc。第一液晶单元组和第二液晶单元组都以水平方向上彼此相邻的 2×1 个液晶单元为单位进行设置。在这 2×1 个液晶单元中，向相邻的液

晶单元中充入的数据电压的极性彼此相反。第一液晶单元组的液晶单元和与第一液晶单元组相邻的第二液晶单元组的液晶单元被充入不同极性的数据电压。为此,每2个水平周期对在第(4i+2)帧周期期间生成的极性控制信号POL的极性反转一次,并且该极性控制信号POL相对于在第(4i+1)帧周期期间生成的极性控制信号POL存在一个水平周期的相位差。数据驱动电路22响应于极性控制信号POL、反转数据电压的极性,以便每2个水平周期对数据电压的极性反转一次。在第(4i+2)帧周期期间,根据水平2点反转法(H2D)和垂直2点反转法(V2D)来驱动第一液晶单元组和第二液晶单元组。

[0089] 在输入除弱模式以外的数据的第(4i+3)帧周期期间,第一液晶单元组包括设置在第(4i+1)和第(4i+3)水平线L1、L3、L5和L7中的第(4i+1)和第(4i+2)垂直线C1、C2、C5和C6处的液晶单元Clc,和设置在第(4i+2)和第(4i+4)水平线L2、L4和L6中的第(4i+3)和第(4i+4)垂直线C3、C4、C7和C8处的液晶单元Clc。第二液晶单元组沿垂直方向和水平方向、以插入在各第一液晶单元组之间的方式设置。第二液晶单元组包括设置在第(4i+1)和第(4i+3)水平线L1、L3、L5和L7中的第(4i+3)和第(4i+4)垂直线C3、C4、C7和C8处的液晶单元Clc,和设置在第(4i+2)和第(4i+4)水平线L2、L4和L6中的第(4i+1)和第(4i+2)垂直线C1、C2、C5和C6处的液晶单元Clc。第一液晶单元组和第二液晶单元组都以在垂直方向和水平方向上彼此相邻的2×1个液晶单元为单位进行设置。在这2×1个液晶单元中,彼此相邻的液晶单元的极性彼此相反。第一液晶单元组的液晶单元和与第一液晶单元组相邻的第二液晶单元组的液晶单元被充入不同极性的数据电压。在第(4i+3)帧周期期间向第一液晶单元组和第二液晶单元组的每一个提供的数据电压的极性与在第(4i+1)帧周期期间生成的数据电压的极性相反。为此,每2个水平周期对在第(4i+3)帧周期期间生成的极性控制信号POL的极性反转一次,并且生成相对于在第(4i+1)帧周期期间生成的极性控制信号POL具有反转后的逻辑电平的极性控制信号POL。数据驱动电路22响应于极性控制信号POL、通过两个相邻的输出通道输出相同极性的数据电压,并且,每两个输出通道对数据电压的极性反转一次,以在第(4i+3)帧周期期间向在水平方向上彼此相邻的两个液晶单元提供相同极性的数据电压。此外,数据驱动电路22响应于极性控制信号POL、反转数据电压的极性,以便每2个水平周期对数据电压的极性反转一次。在第(4i+3)帧周期期间,根据水平1点反转法(H1D)和垂直2点反转法(V2D)来驱动第一液晶单元组和第二液晶单元组。

[0090] 在输入弱模式的数据的第(4i+4)帧周期期间,第一液晶单元组包括设置在第(4i+1)和第(4i+3)水平线L1、L3、L5和L7中的第(4i+3)和第(4i+4)垂直线C3、C4、C7和C8处的液晶单元Clc,和设置在第(4i+2)和第(4i+4)水平线L2、L4和L6中的第(4i+1)和第(4i+2)垂直线C1、C2、C5和C6处的液晶单元Clc。第二液晶单元组沿垂直方向和水平方向、以插入在各第一液晶单元组之间的方式设置。第二液晶单元组包括设置在第(4i+1)和第(4i+3)水平线L1、L3、L5和L7中的第(4i+1)和第(4i+2)垂直线C1、C2、C5和C6处的液晶单元Clc,和设置在第(4i+2)和第(4i+4)水平线L2、L4和L6中的第(4i+3)和第(4i+4)垂直线C3、C4、C7和C8处的液晶单元Clc。第一液晶单元组和第二液晶单元组都以在垂直方向和水平方向上彼此相邻的2×1个液晶单元为单位进行设置。在这2×1个液晶单元中,彼此相邻的液晶单元的极性彼此相反。第一液晶单元组的液晶单元和与第一液晶单元组相邻的第二液晶单元组的液晶单元被充入不同极性的数据电压。在第(4i+4)

帧周期期间向第一液晶单元组和第二液晶单元组的每一个的液晶单元提供的数据电压的极性与在第 $(4i+2)$ 帧周期期间生成的数据电压的极性相反。为此,每 2 个水平周期对在第 $(4i+4)$ 帧周期期间生成的极性控制信号 POL 的极性反转一次,并且,生成相对于在第 $(4i+2)$ 帧周期期间生成的极性控制信号 POL 具有反转后的逻辑电平的极性控制信号 POL。数据驱动电路 22 响应于极性控制信号 POL、反转数据电压的极性,以便在第 $(4i+4)$ 帧周期期间每 2 个水平周期对数据电压的极性反转一次。在第 $(4i+4)$ 帧周期期间,根据水平 2 点反转法 (H2D) 和垂直 2 点反转法 (V2D) 来驱动第一液晶单元组和第二液晶单元组。

[0091] 根据本发明实施方式的液晶显示器及其驱动方法,当输入弱模式时,驱动方法不但可以被切换为水平 2 点反转法,而且还可以被切换为水平 N 点(其中,N 为大于 2 的整数)反转法。即使在这种情况下,也可以减少弱模式中的绿化现象或闪烁现象。

[0092] 因此,根据本发明实施方式的液晶显示器及其驱动方法,检查数据的灰度级,并仅在数据的灰度级从白灰度级变为处于相同极性的数据电压的黑灰度级时、以及数据电压的极性被反转时,执行电荷共享。因此,减少了数据驱动电路的发热和功耗。此外,根据依照本发明实施方式的液晶显示器及其驱动方法,每 2 个水平周期对提供给液晶单元的数据电压的极性反转一次,并且将提供给相邻液晶单元的数据电压的极性被反转的时段控制为彼此交叉。因此,可以同时解决诸如 DC 图像残影和闪烁的问题。当输入其中白灰度级和黑灰度级被规则设置的弱模式的数据时,驱动方法被切换为水平 2 点反转法。当输入除弱模式以外的数据时,驱动方法被切换为水平 1 点反转法。因此,在任何数据模式中都可以防止图像质量的劣化。

[0093] 尽管已结合当前被认为是实际示例性实施方式对本发明进行了说明,但是应该理解,本发明不限于所公开的实施方式,相反,本发明旨在覆盖包括在所附权利要求书的精神和范围内的各种修改和等效方案。

[0094] 本申请要求于 2007 年 6 月 28 日提交的韩国专利申请 No. 10-2007-0064561 的优先权,通过引用的方式将其全部内容合并于此。

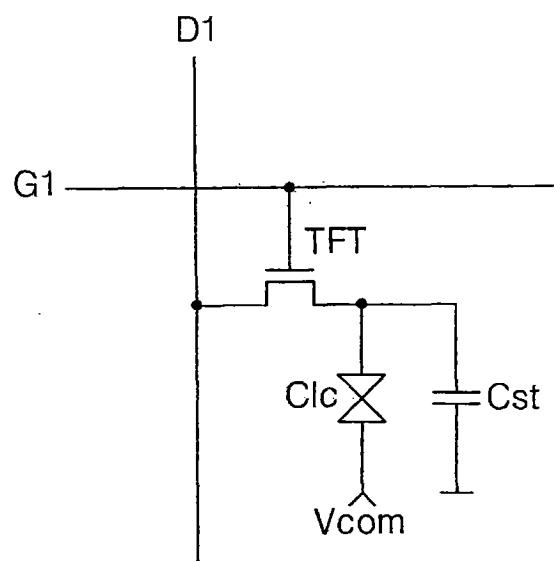


图 1
现有技术

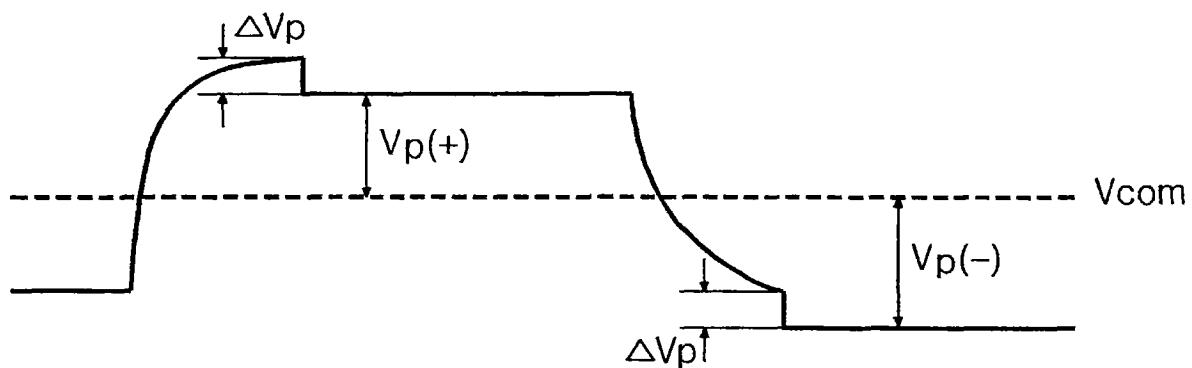


图 2
现有技术

V2H1

绿化

L1	R+	G-	B+	R-	G+	B-	R+	G-	B+	R-	G+	B-
L2	R+	G-	B+	R-	G+	B-	R+	G-	B+	R-	G+	B-
L3	R-	G+	B-	R+	G-	B+	R-	G+	B-	R+	G-	B+
L4	R-	G+	B-	R+	G-	B+	R-	G+	B-	R+	G-	B+
L5	R+	G-	B+	R-	G+	B-	R+	G-	B+	R-	G+	B-
L6	R+	G-	B+	R-	G+	B-	R+	G-	B+	R-	G+	B-
L7	R-	G+	B-	R+	G-	B+	R-	G+	B-	R+	G-	B+
L8	R-	G+	B-	R+	G-	B+	R-	G+	B-	R+	G-	B+

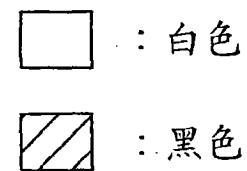


图 3
现有技术

V2H1

绿化

L1	R+	G-	B+	R-	G+	B-	R+	G-	B+	R-	G+	B-
L2	R+	G-	B+	R-	G+	B-	R+	G-	B+	R-	G+	B-
L3	R-	G+	B-	R+	G-	B+	R-	G+	B-	R+	G-	B+
L4	R-	G+	B-	R+	G-	B+	R-	G+	B-	R+	G-	B+
L5	R+	G-	B+	R-	G+	B-	R+	G-	B+	R-	G+	B-
L6	R+	G-	B+	R-	G+	B-	R+	G-	B+	R-	G+	B-
L7	R-	G+	B-	R+	G-	B+	R-	G+	B-	R+	G-	B+
L8	R-	G+	B-	R+	G-	B+	R-	G+	B-	R+	G-	B+

白色 : □

黑色 : \/_

图 4
现有技术

V1 H1

L1	R+	G-	B+	R-	G+	B-	R+	G-	B+	R-	G+	B-
L2	R-	G+	B-	R+	G-	B+	R-	G+	B+	R-	G-	B+
L3	R+	G-	B+	R-	G+	B-	R+	G-	B+	R-	G+	B-
L4	R-	G+	B-	R+	G-	B+	R-	G+	B-	R+	G-	B+
L5	R+	G-	B+	R-	G+	B-	R+	G-	B+	R-	G+	B-
L6	R-	G+	B-	R+	G-	B+	R-	G+	B-	R+	G-	B+
L7	R+	G-	B+	R-	G+	B-	R+	G-	B+	R-	G+	B-
L8	R-	G+	B-	R+	G-	B+	R-	G+	B-	R+	G-	B+

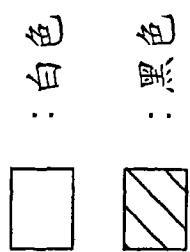


图 5
现有技术

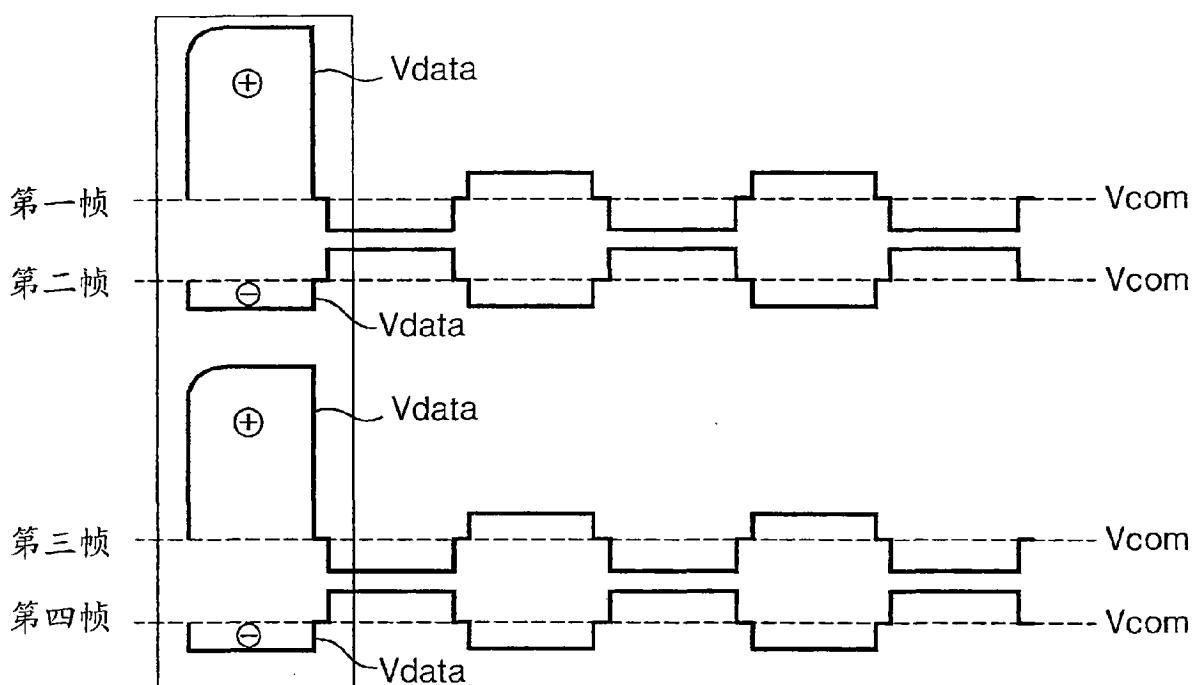


图 6

DC 图像残影

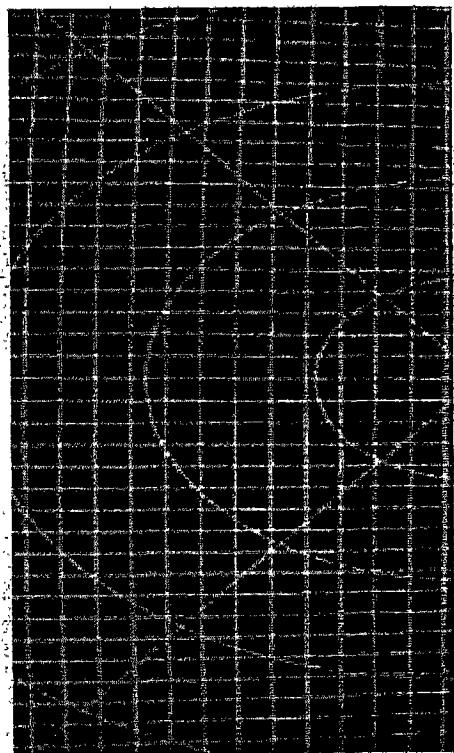
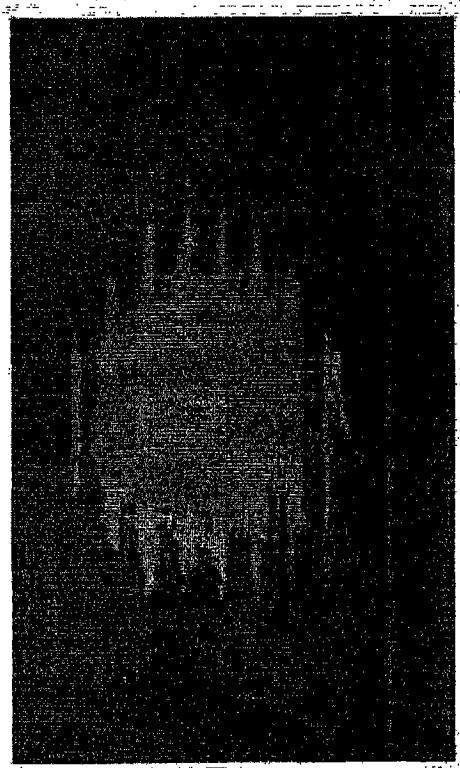


图 7

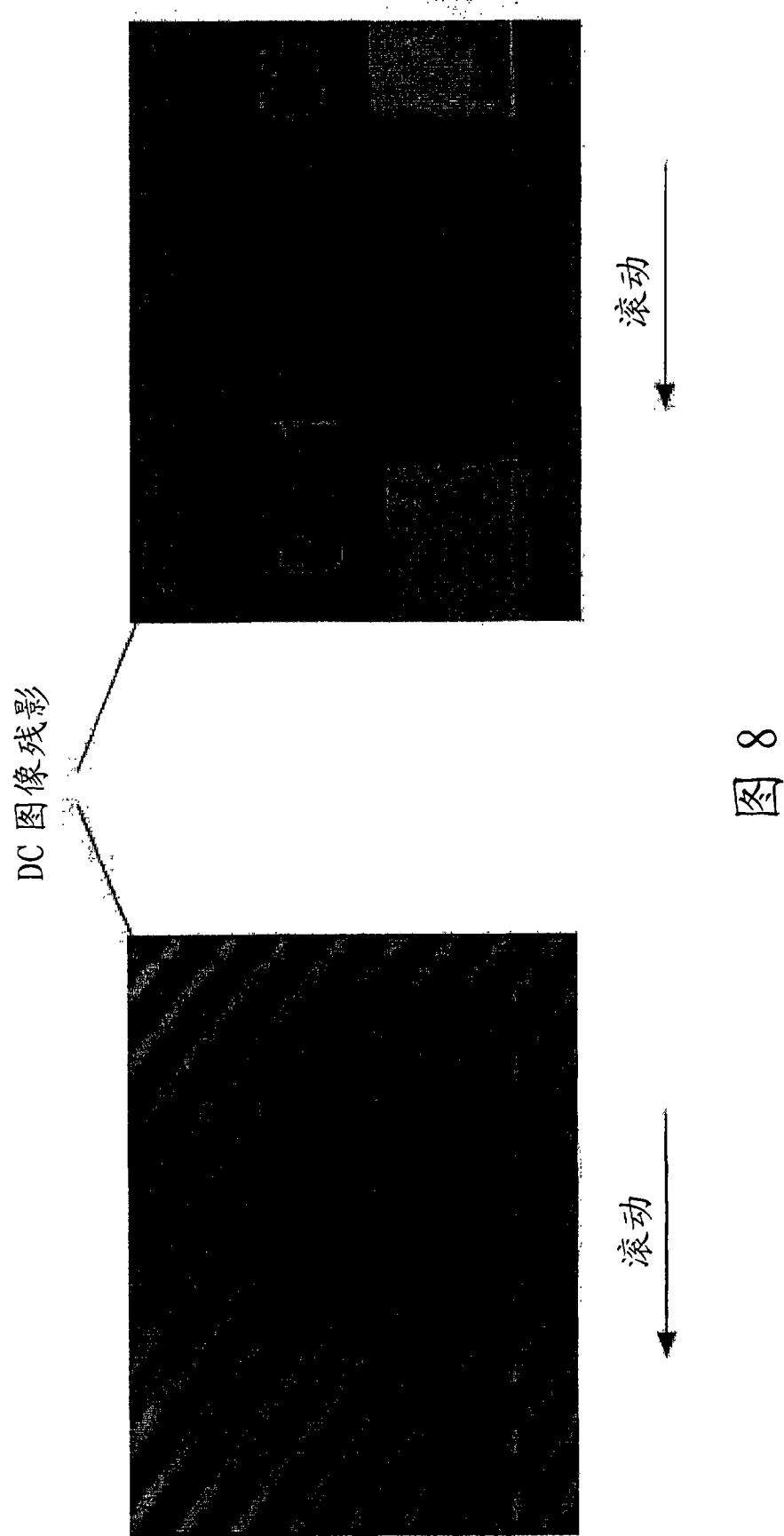


图 8

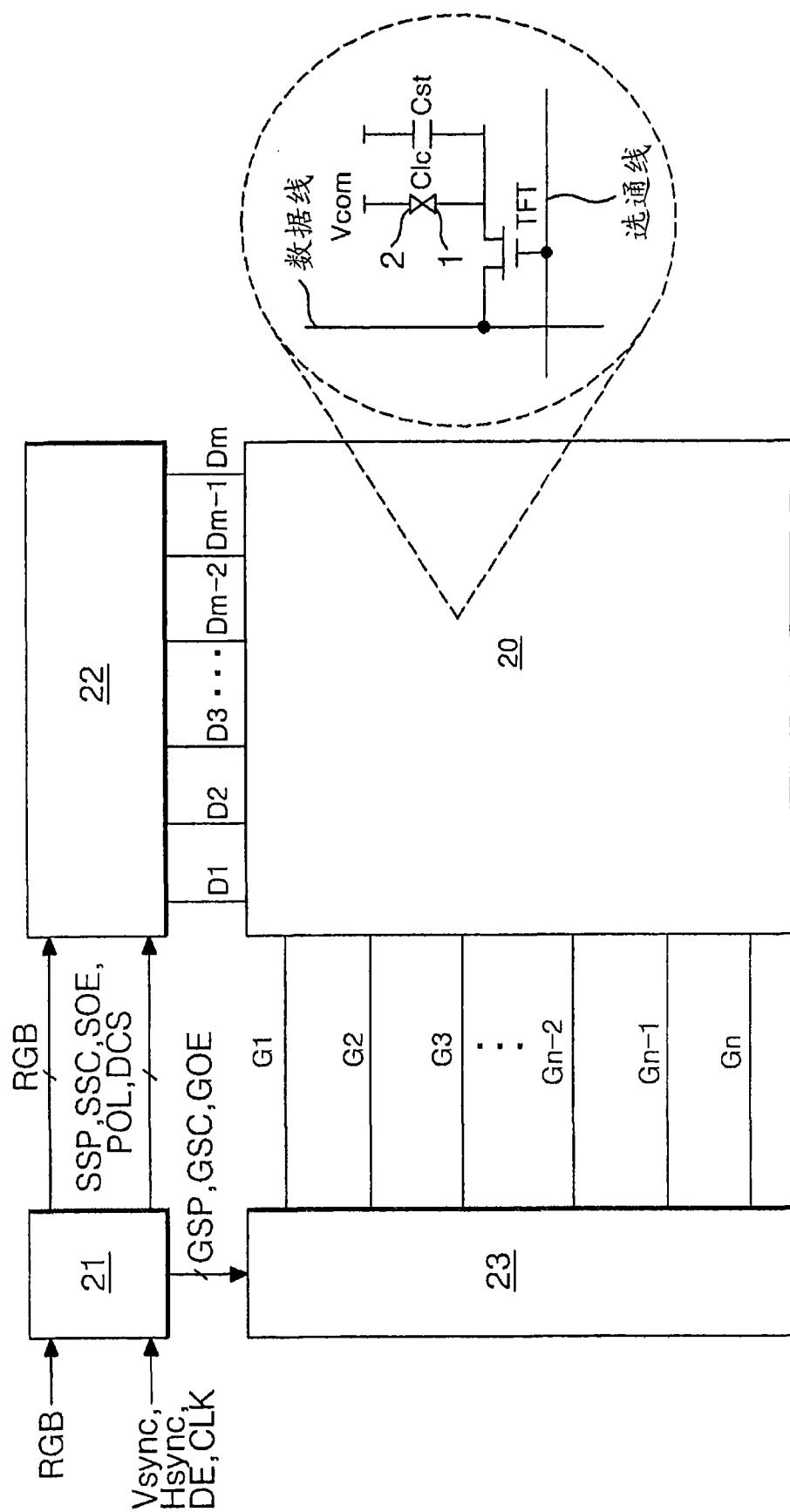


图 9

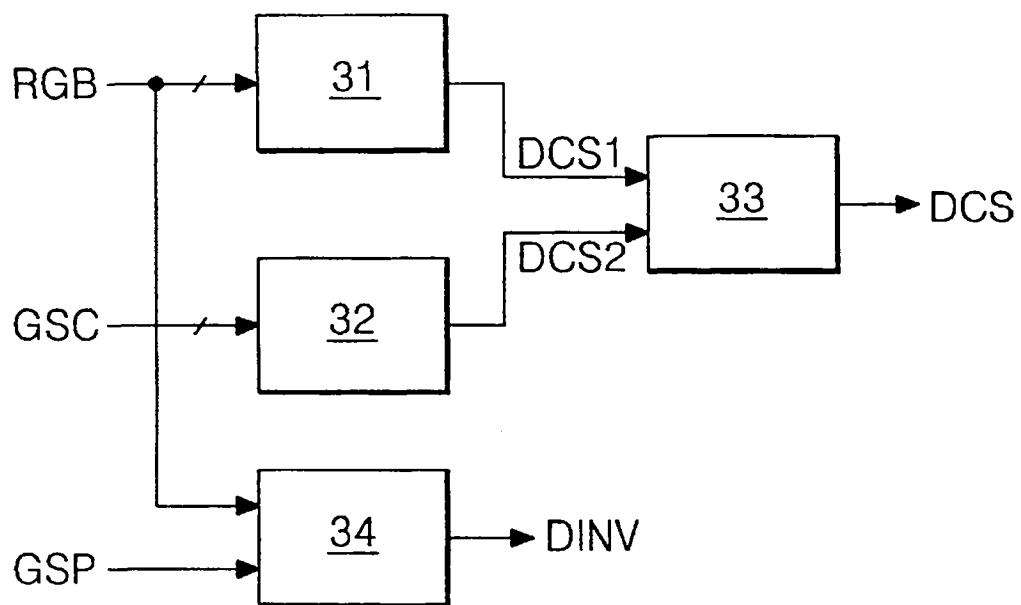
21

图 10

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

图 11

	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)
G	1	0	1	1	1	1	1	(191)
	1	0	1	1	1	1	0	(190)
					⋮			
	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 12

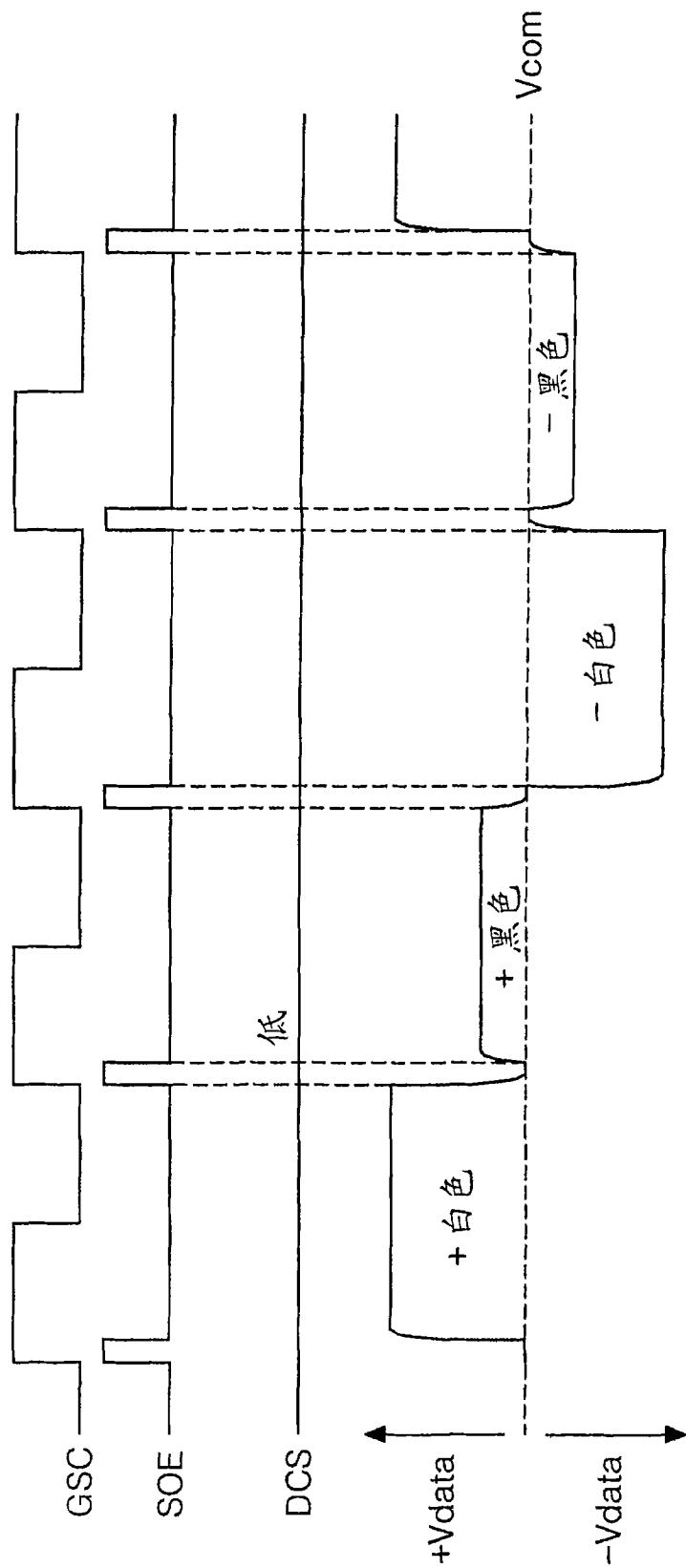


图 13A

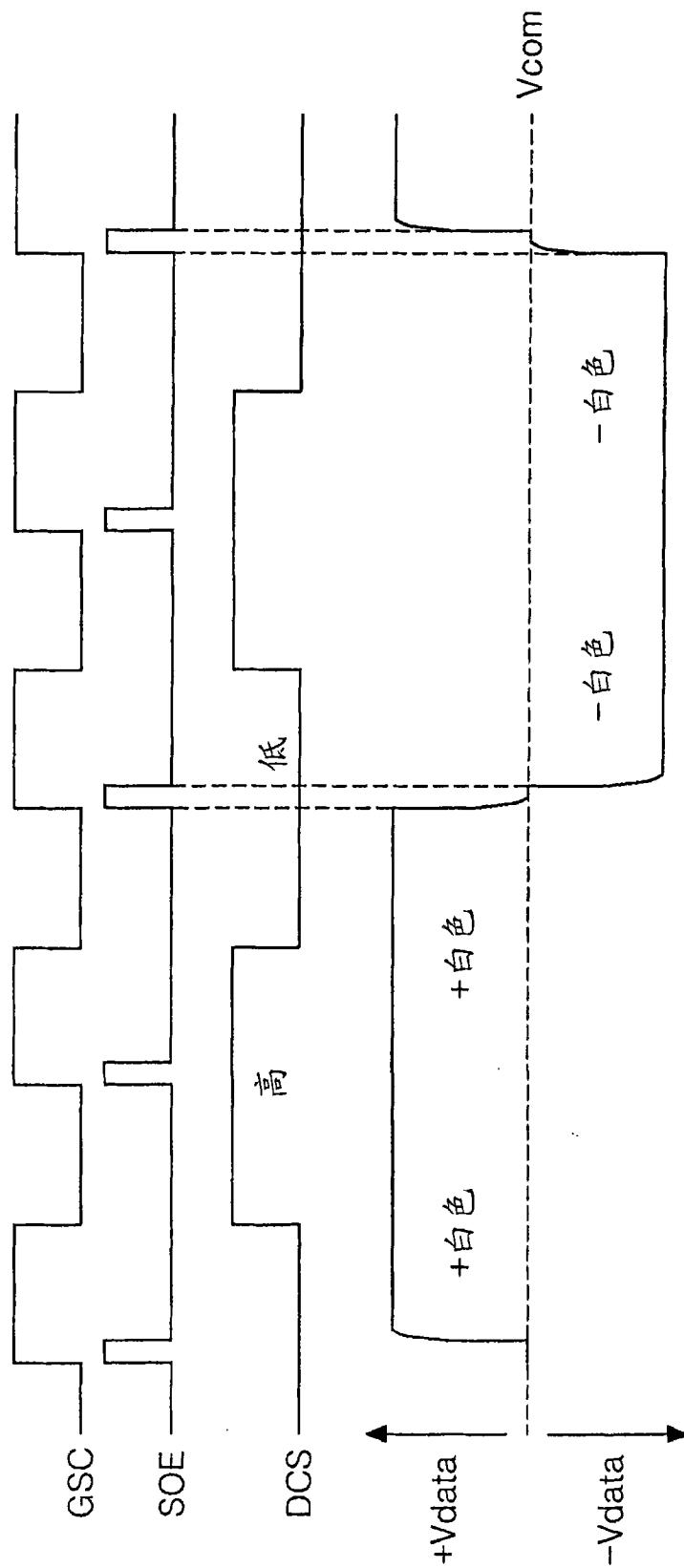


图 13B

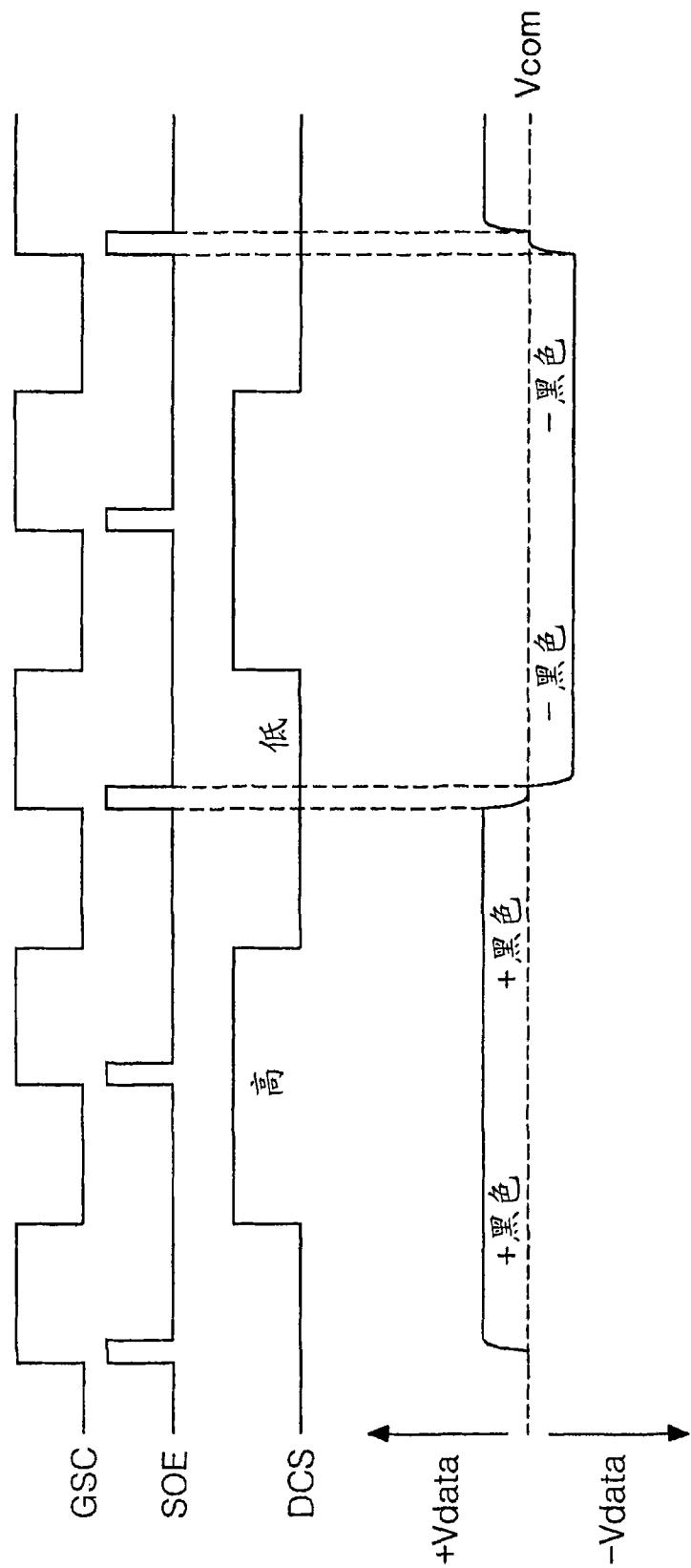


图 13C

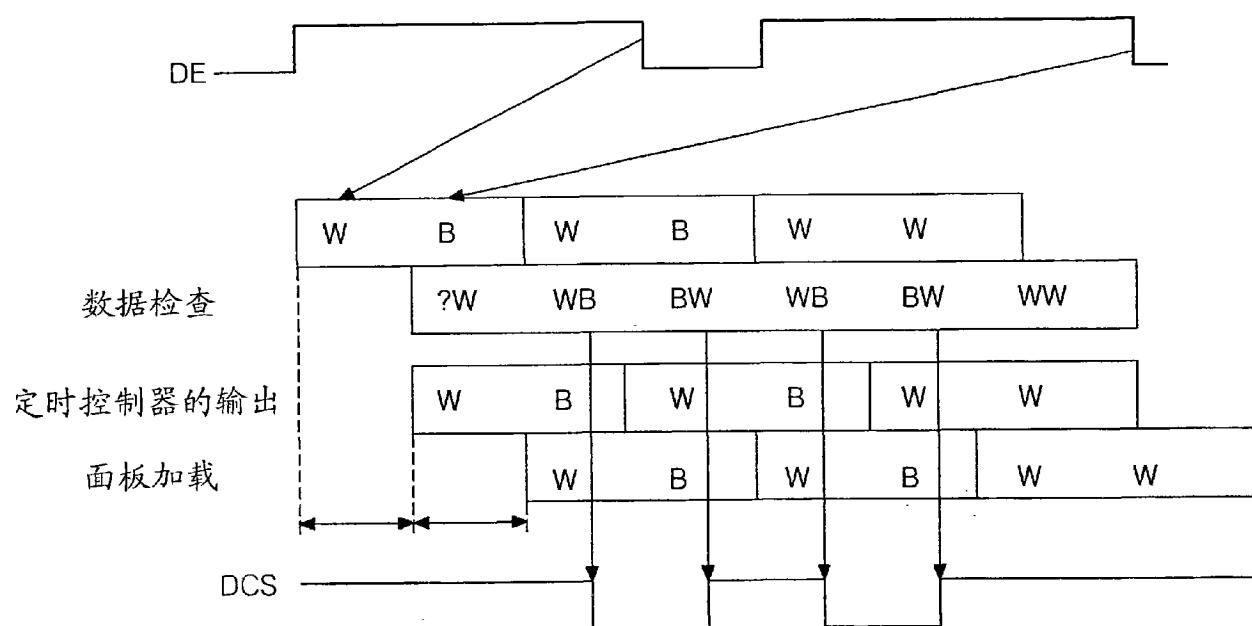


图 14

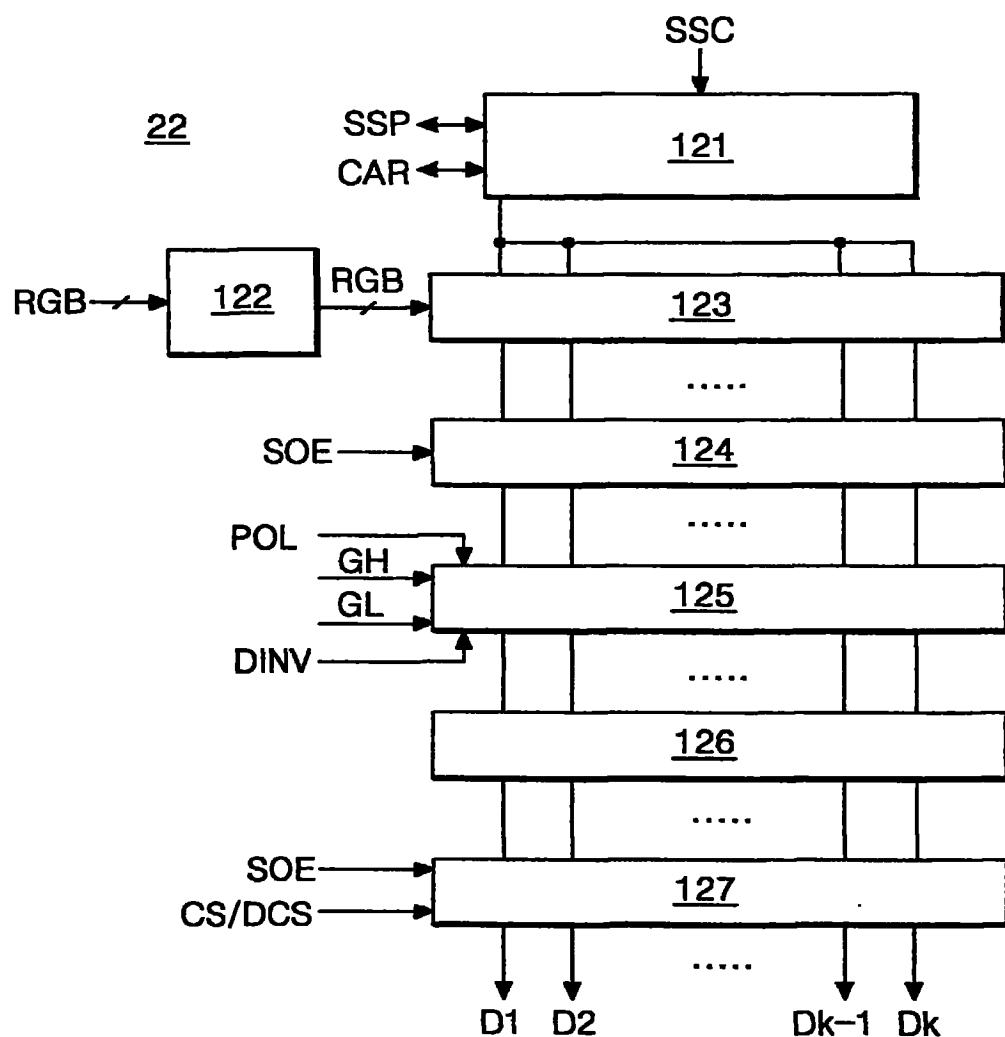


图 15

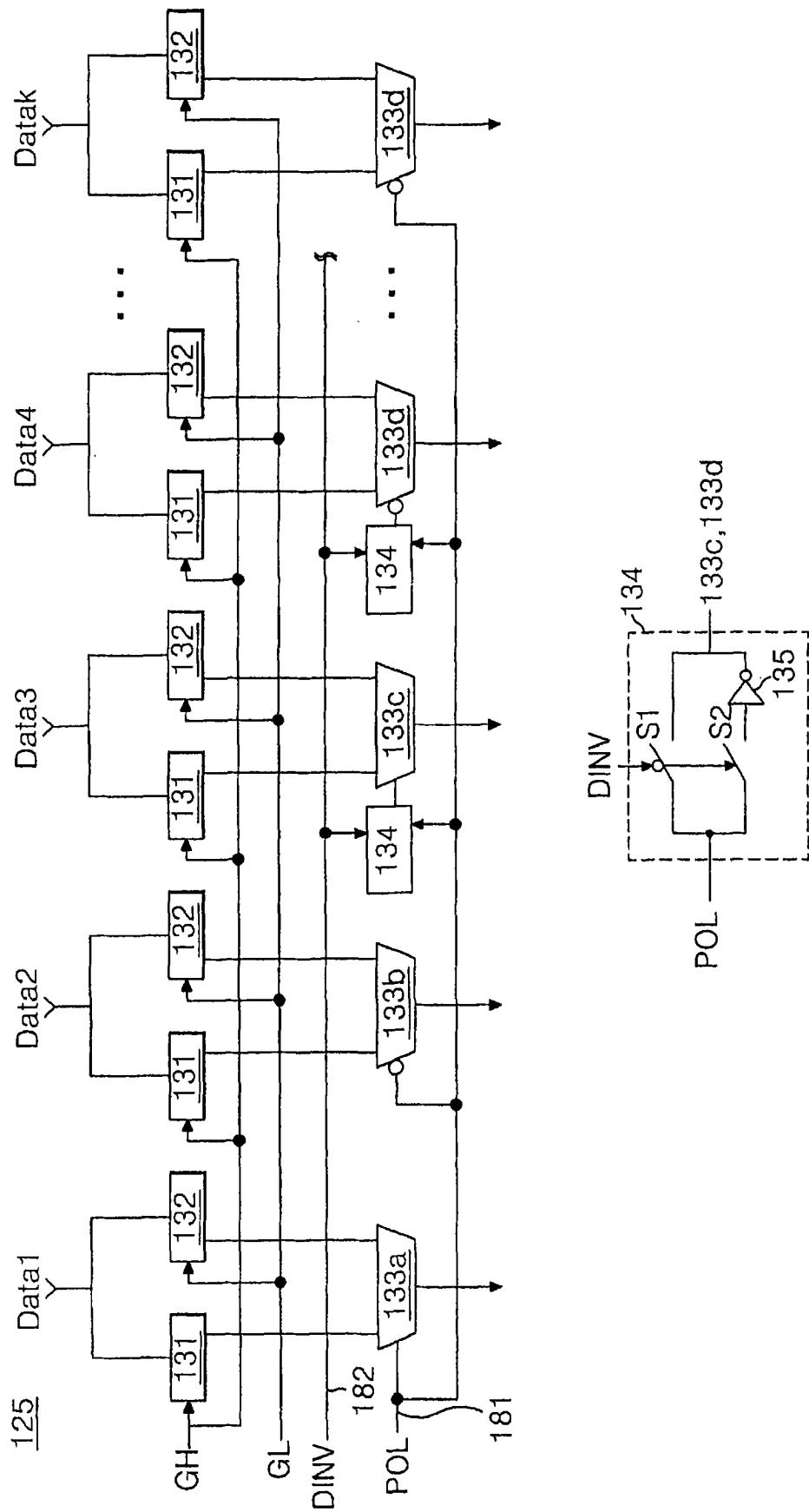


图 16

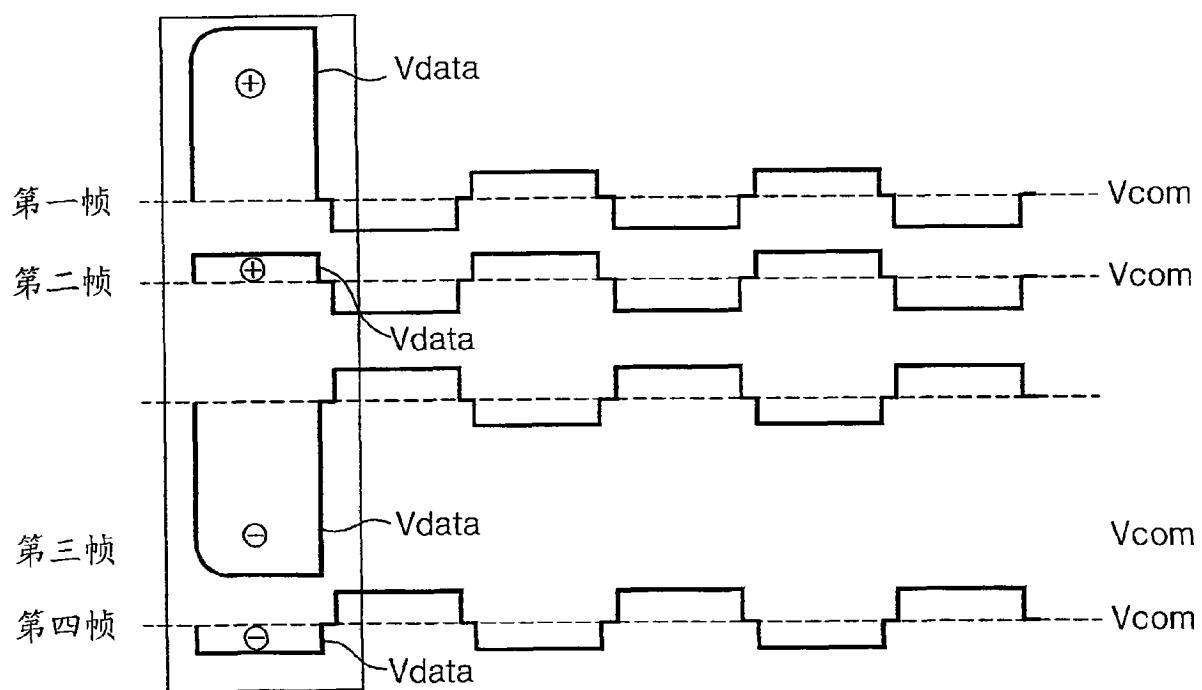


图 17

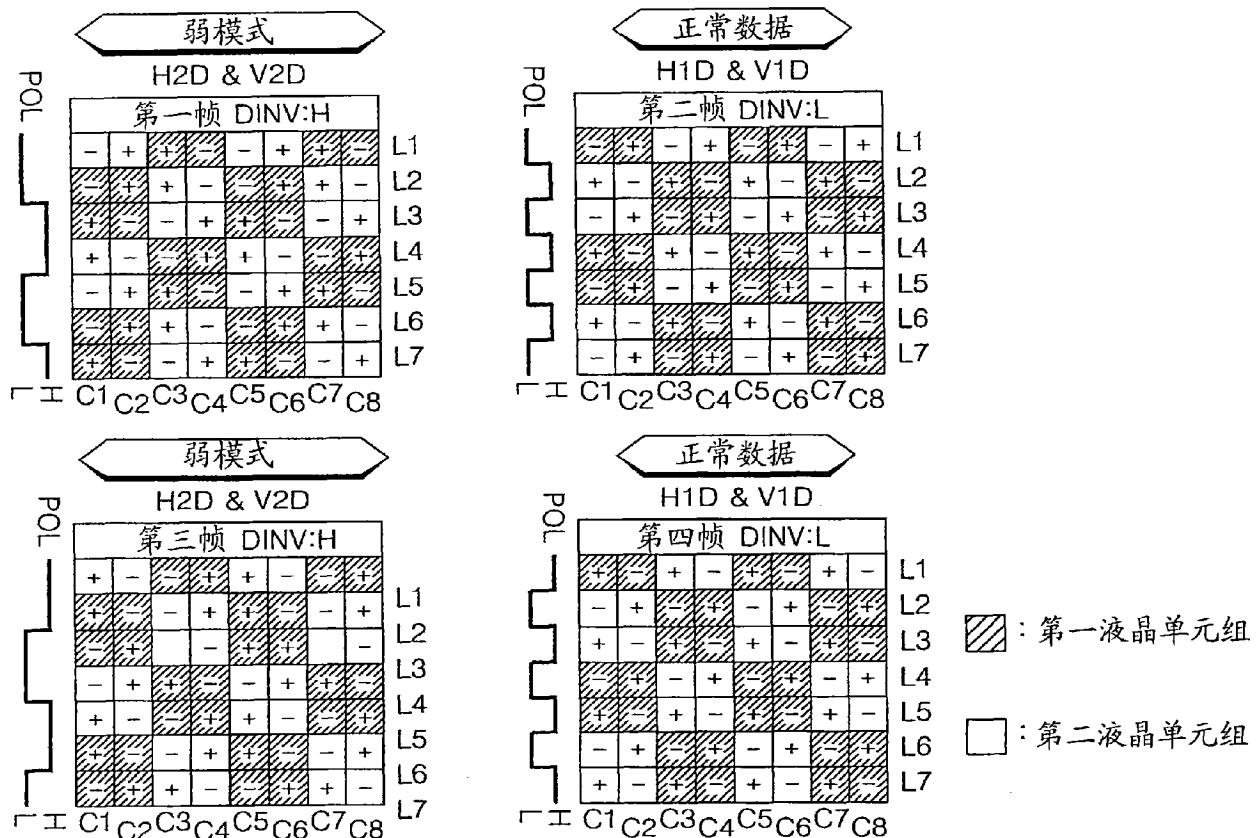


图 18

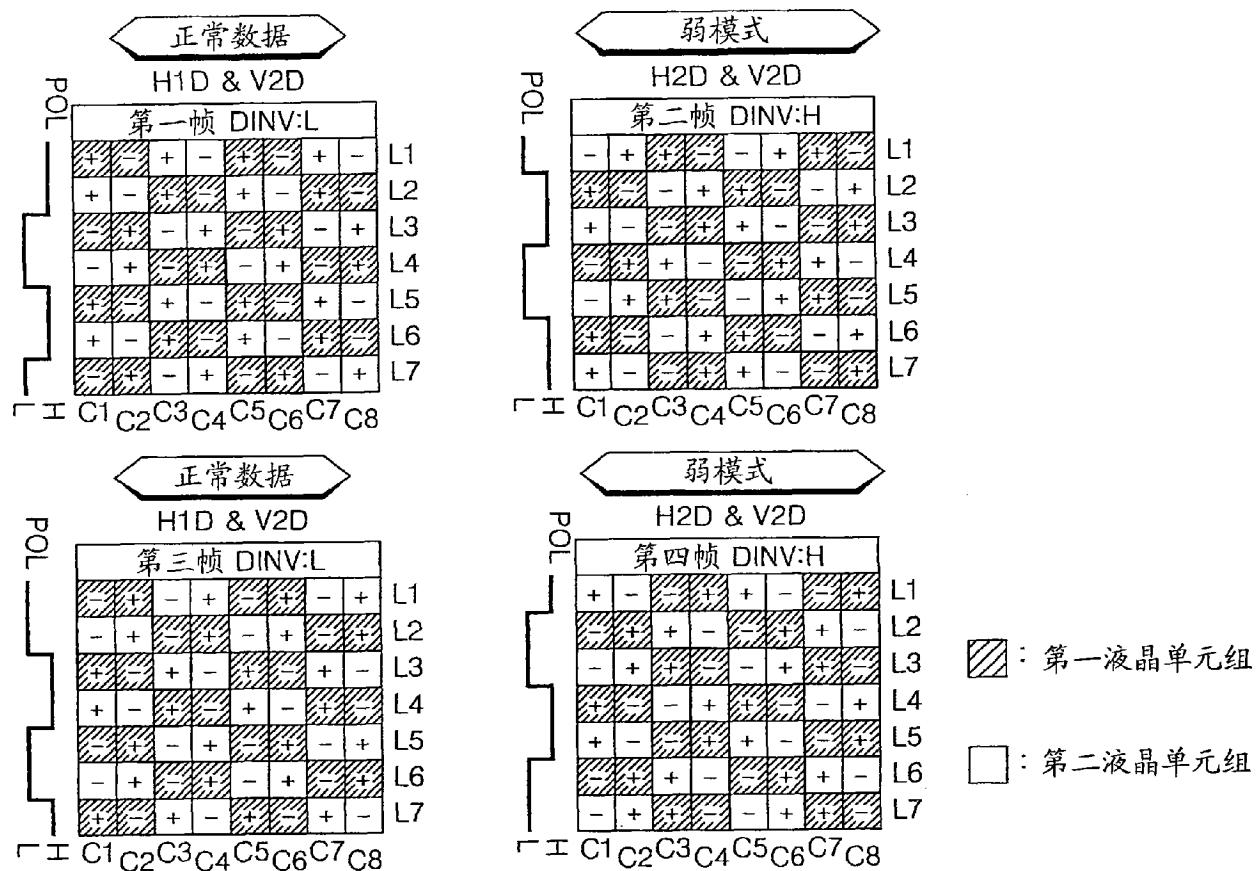


图 19

专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	CN101334975B	公开(公告)日	2011-09-28
申请号	CN200810008954.1	申请日	2008-01-31
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
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 金锺佑		
发明人	具圣祚 张修赫 金锺佑		
IPC分类号	G09G3/36 G09G5/02 G02F1/133 H04N9/64		
CPC分类号	G09G2360/16 G09G2330/021 G09G2330/023 G09G3/3688 G09G3/3614 G09G2310/0248		
代理人(译)	李辉		
优先权	1020070064561 2007-06-28 KR		
其他公开文献	CN101334975A		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

液晶显示器及其驱动方法。该液晶显示器包括：液晶显示面板，其具有多条数据线、多条选通线和多个液晶单元；定时控制器，其确定输入数字视频数据的灰度级和数据电压的极性反转时间，激活动态电荷共享控制信号，检测白灰度级数据和黑灰度级数据规则排列的弱模式，并在输入了弱模式时激活点反转控制信号；数据驱动电路，其将数字视频数据转换为数据电压，改变数据电压的极性，向数据线提供公共电压或者正数据电压与负数据电压之间的电荷共享电压，并扩展数据电压的水平极性反转时间；以及选通驱动电路，其依次向选通线提供扫描脉冲。

