

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610093750.3

[51] Int. Cl.
G09G 3/36 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 9 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 100541591C

[22] 申请日 2006.6.16

[21] 申请号 200610093750.3

[30] 优先权

[32] 2005.9.9 [33] JP [31] 261924/2005

[73] 专利权人 株式会社瑞萨科技

地址 日本东京都

[72] 发明人 赤井亮仁 工藤泰幸 江里口卓也
大门一夫

[56] 参考文献

US6549182B2 2003.4.15

US2002186230A1 2002.12.12

CN1584967A 2005.2.23

审查员 赵曦鹏

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
代理人 胡建新

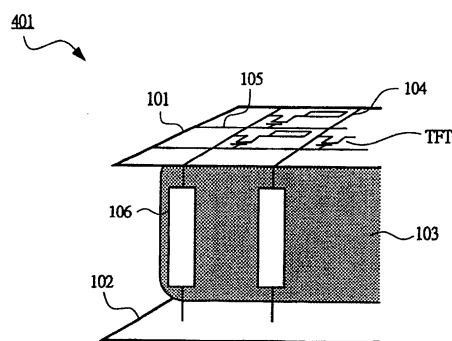
权利要求书 3 页 说明书 24 页 附图 8 页

[54] 发明名称

显示装置用驱动装置

[57] 摘要

本发明提供显示装置用驱动装置。考虑到液晶面板的电流泄漏路径及由其引起的信号线电压变化,在第 1 驱动方法中的每个分割期间适用 γ 调整功能(第 2 驱动方法)。在信号线驱动部中,生成在各灰度的每个输出期间加减运算了不同的电压变化量的灰度电压,将预先考虑了信号线电压变化量的灰度电压 V_x 施加到信号线。



1、一种显示装置用驱动装置，其特征在于具备：
生成电路，生成分别对应于多个灰度的灰度电压；以及
选择电路，根据所输入的显示数据，选择应输出至显示面板的信号线的上述灰度电压；

上述选择电路对每条上述信号线，从由上述生成电路按分时而输出的灰度电压中选择应输出至上述信号线的灰度电压，并通过上述显示数据来控制输出所选择的灰度电压的期间的长度；

上述生成电路可以对应于将用于向上述信号线输出上述灰度电压的1个扫描期间分时的多个各期间，生成电平相对于理想电压变化的灰度电压；

上述生成电路，对于上述灰度电压，根据上述信号线上的与上述分时的各期间相对应的电压变化量，生成加减运算了上述电压变化量的、电平在每个上述分割的期间不同的上述灰度电压。

2、如权利要求1所述的显示装置用驱动装置，其特征在于：

上述生成电路输出电平从上述灰度电压之中的高电位的灰度电压向低电位的灰度电压、或者从低电位的灰度电压向高电位的灰度电压阶梯性变化的灰度电压。

3、如权利要求1所述的显示装置用驱动装置，其特征在于：

上述生成电路具有分割基准电压的梯形电阻、以及位于上述梯形电阻和上述基准电压之间的可变电阻。

4、如权利要求3所述的显示装置用驱动装置，其特征在于：

具有用于调整上述可变电阻的电阻值的调整寄存器。

5、如权利要求4所述的显示装置用驱动装置，其特征在于：

上述调整寄存器设定灰度序号与灰度电压的关系曲线图上的振幅。

6、如权利要求5所述的显示装置用驱动装置，其特征在于具有：

数量与将上述 1 个扫描期间分时了的期间的数量相等的上述调整寄存器；以及

依次选择存储在上述调整寄存器中的设定值的切换电路。

7、如权利要求 6 所述的显示装置用驱动装置，其特征在于：上述切换电路在上述分时的时刻将被存储在上述调整寄存器中的设定值，传送到上述可变电阻。

8、一种显示装置用驱动装置，其特征在于，

具备：生成电路，生成分别对应于多个灰度的灰度电压；以及选择电路，根据所输入的显示数据，选择应输出至显示面板的信号线的上述灰度电压；

上述选择电路对每条上述信号线，从由上述生成电路按分时而输出的灰度电压中选择应输出至上述信号线的灰度电压，并通过上述显示数据来控制输出所选择的灰度电压的期间的长度；

上述生成电路可以对应于将用于向上述信号线输出上述灰度电压的 1 个扫描期间分时了的多个各期间，生成电平相对于理想电压变化的灰度电压；

上述显示装置用驱动装置还具有如下单元，该单元对于上述灰度电压，对由上述生成电路生成的灰度电压，根据上述信号线上的与上述分时了的各期间相对应的电压变化量进行电平调整或转换，而输出电平在每个上述分割的期间不同的灰度电压。

9、一种显示装置用驱动装置，其特征在于具备：

生成电路，生成分别对应于多个灰度的灰度电压；以及

选择电路，根据所输入的显示数据，选择应输出至显示面板的信号线的上述灰度电压；

上述选择电路对每条上述信号线，从由上述生成电路按分时而输出的灰度电压中选择应输出至上述信号线的灰度电压，并通过上述显示数据来控制输出所选择的灰度电压的期间的长度；

上述生成电路可以对应于将用于向上述信号线输出上述灰度电

压的1个扫描期间分时了的多个各期间，生成电平相对于理想电压变化的灰度电压；

上述显示装置用驱动装置组合下述驱动方法来进行驱动，该驱动方法是将上述扫描期间三分割、并将各个期间分配给作为上述显示面板的信号线的对应于显示色的R线、G线、B线而进行驱动，

上述显示装置用驱动装置还具有如下单元，该单元按照每个上述R、G、B，对于上述灰度电压，对由上述生成电路生成的灰度电压，根据上述信号线上的与上述分时了的各期间相对应的电压变化量，而输出加减运算了上述电压变化量的、电平在每个上述分割的期间不同的灰度电压。

10、一种显示装置用驱动装置，将对应于来自外部的显示数据的电压输出至显示面板，其特征在于具备：

用于对应于1个水平期间内的分割期间输出阶段性变化的电压的输出电路；

根据上述显示数据，确定上述阶段性变化的电压的电平的选择电路；

用于使上述阶段性变化的电压的电平在每个上述分割期间移位的电路；以及

使上述移位的电压量在每个上述分割期间不同的电路。

11、一种显示装置用驱动装置，将对应于来自外部的显示数据的电压输出至显示面板，其特征在于具备：

用于对应于1个水平期间内的分割期间输出阶段性变化的电压的输出电路；

根据上述显示数据，确定上述阶段性变化的电压的电平的选择电路；以及

用于对上述阶段性变化的电压的电平，加减对应于上述分割期间的电压电平的电路。

显示装置用驱动装置

本申请以 2005 年 9 月 9 日在日本提交的申请号为 P2005-261924 的专利申请为优先权，并包括其所有内容。

技术领域

本发明涉及一种便携式电话机等移动设备等所具备的显示装置用驱动装置（安装了驱动电路的 IC 等）的技术，尤其涉及一种能以低消耗电力且节省电路规模动作的显示装置的驱动方法及驱动电路的技术。

背景技术

以往，作为 TFT 液晶等显示装置用的驱动电路，有 U. S. Patent Publication No. 2005/052477 (JP-A-2005-99665) 所记载的驱动电路技术。该驱动电路中，具有灰度电压线和灰度电压生成部，该灰度电压线的数量对应于显示数据的上位比特的灰度数，该灰度电压生成部，对应于显示数据的下位比特在预先设定的每一时间接收脉冲信号，并且将仅改变了图像数据的下位比特的灰度数的量的灰度电压供给到选择器及各灰度电压线，该选择器仅在该脉冲信号为有效 (active) 的期间选择对应于上位比特的内容的灰度电压线并输出到信号线。U. S. Patent Publication No. 2005/052477 所记载的驱动方法是，在预先设定的每个分时期间内，根据显示数据的上位比特从电压电平改变的灰度电压组之中选择一个，并将所选择的灰度电压仅在与显示数据的下位比特的信息相对应的期间内输出到信号线的方法。以下将该方法简称为第 1 驱动方法。通过以上结构和动作，可以用很

小的电路规模实现更多的灰度显示。

另外，作为实现 γ 调整功能的以往的方法，有 JP-A-2005-49868 所记载的驱动电路。该电路及方法中，对于 S 字形的 γ 特性曲线，可以用振幅调整寄存器、倾斜调整寄存器、微调整寄存器分别进行振幅调整、倾斜调整、微调整，由此可以调整与各液晶面板的特性中的所期望的 γ 特性相对应的各灰度电压。

上述第 1 个驱动方法中，对于具有某种结构的液晶面板及其显示装置，例如，进行分级 (gradation) 显示时，会有显示亮度不均匀变化而产生筋状的画质劣化的情况。例如，液晶面板内的信号线和对置电极之间具有电流泄漏路径的情况下，会使充电到信号线及选择像素电极中的电荷向对置电极移动，并且施加到信号线及像素电极上的灰度电压电平产生变化。由此导致画质劣化的产生，不能得到所期望的显示亮度。

图 1 表示了本发明的技术中作为适用对象的在先技术的液晶面板 401 的一个例子。液晶面板 401 具有 TFT 基板 101、对置电极 102、液晶层 103、信号线（也称数据线）104、扫描线 105、电流泄漏路径 106。其中，尤其在信号线 104 和对置电极 102 之间具有电流泄漏路径 106 的液晶面板 401 中，判断产生了画质劣化。

这里，参照图 8A、B 对该画质劣化的产生原因进行说明。图 8A 表示一个扫描期间中的信号线 104 及对置电极 102 的电压瞬变。201 是 1 个扫描期间，202 是第 1 分割期间，203 是第 2 分割期间，204 是第 3 分割期间，205 是第 4 分割期间。另外，206 是对置电极电压，207 是电压施加期间为第 1 分割期间 202 的灰度的理想电压，208 是第 1 驱动方法适用于图 1 所示液晶面板 401 时的信号线 104 电压瞬变。

首先，第 1 驱动方法中，着眼于电压施加期间为第 1 分割期间 202 的灰度时，第 1 分割期间 202 结束后，信号线 104 在（1 个扫描期间 201-第 1 分割期间 202）的时间内转变到浮置状态。此外，信号

线 104 和对置电极 102 之间存在电流泄漏路径 106 的情况下, 信号线 104 的灰度电压变化到对置电极电压 206 侧, 相对于理想电压 207, 实际上发生了信号线电压瞬变 208。另一方面, 着眼于电压施加期间为第 4 分割期间 205 的灰度时, 第 4 分割期间 205 刚结束之后 TFT 转变到断开状态, 因此, 信号线 104 的灰度电压几乎没有变化。

根据如上内容, 在每个分割期间 (202~205) 内, 信号线 104 上发生不同的电压变化。例如, 显示数据为 32 级、1 个扫描期间 201 的分时数为 4 时, 这种电压变化量的偏向在每 4 个灰度重复 8 次。

图 8B 表示着眼于连接信号线 104 的信号线驱动部的输出电压、和 TFT 刚转变到断开状态之后的信号线 104 电压的灰度号-灰度电压的特性。209 是信号线驱动部的输出电压的灰度号和电压的特性, 210 是 TFT 刚转变到断开状态之后的像素电极电压 (信号线电压) 的灰度号和电压的特性。液晶面板 401 的显示亮度由像素电极电压 210 决定, 由此, 分级显示的情况下, 会发生可以看到 8 条筋的画质劣化。而且, 这里, 如图 8A 所示, 以信号线 104 从低电压瞬变到高电压的情况说明了产生画质劣化的结构, 但是, 第 1 驱动方法中, 在信号线 104 从高电压瞬变到低电压的情况下, 同样会产生画质劣化。

发明内容

本发明的目的是提供一种技术, 可以改善上述画质劣化, 或可以同时实现节省电路规模下的多灰度显示化和减轻画质劣化。

上述画质劣化的原因是信号线 104 的电压变化量在每个分割期间 (202~205) 不同。因此, 本发明的技术中, 使用在每个分割期间 (202~205) 调整 γ 特性的功能、方法。换言之, 上述 γ 特性就是显示数据、灰度电压、实际的显示亮度 (像素电极电压) 等的关系。作为实现该 γ 调整功能的以往的方法, 有 JP-A-2005-49868 所记载的驱动电路。

根据以上内容,本发明的技术的特征在于,为实现上述目的,具有将 JP-A-2005-49868 所记载的 γ 调整功能(以下称为第 2 驱动方法)适用于上述第 1 驱动方法的结构。即,其结构为具有如下装置:相对于信号线 104 和对置电极 102 之间具有电流泄漏路径 106 的液晶面板 401 等显示面板,对于适用第 1 驱动方法的情况下发生的信号线 104 及像素电极的电压变化,预先考虑该电压变化,即为了消除该变化的影响,将进行了加减运算等电平调整的灰度电压施加、输出到信号线。

图 2A 表示本发明的技术中,将第 2 驱动方法适用于上述第 1 驱动方法的驱动方法及驱动电路的结构中的信号线 104 电压电平的瞬变。相对于理想电压 207,预先生成在每个分割期间(202~205)内加上了不同的电压变化量 ΔV_1 、 ΔV_2 、 ΔV_3 的灰度电压 V_x ($V_x = V_{data} + \Delta V_y$, $x=0, 1, 2, \dots, 31$), 信号线驱动部在液晶面板 401 的信号线 104 上施加了该电压 (V_x)。其结果是,可以调整 TFT 刚转变到断开状态之后的相邻的灰度的电压差。

图 2B 表示着眼于信号线 104 电压的情况下的灰度号-灰度电压特性。301 是信号线驱动部的输出电压的灰度号和电压的特性,302 是 TFT 转变到断开状态的时刻的像素电极电压(信号线电压)的灰度号和电压的特性。以实际上决定显示亮度的像素电极电压 302 进行判断,特性曲线变得平滑,可以避免以往技术中发生的筋状的画质劣化。

根据以上内容,通过使用本发明的驱动装置,可以同时实现节省电路规模下的多灰度显示化和作为本发明第 1 目的的减轻画质劣化。

本驱动装置,例如,具有生成分别对应于多个灰度的灰度电压的灰度电压生成部、和根据所输入的显示数据选择应输出至显示面板的信号线的上述灰度电压的灰度电压选择部。上述灰度电压选择部,对每条上述信号线,从由上述灰度电压生成部按分时而输出的灰度电压中选择应输出至上述信号线的灰度电压,并通过上述显示数据来控制输出所选择的灰度电压的期间的长度。上述灰度电压生成部,可以对

应于将用于将上述灰度电压输出至上述信号线的 1 个扫描期间分时的多个各期间，生成电平相对于理想电压变化的上述灰度电压。此外，本驱动装置，对于上述灰度电压，根据上述信号线上的与上述分时的各期间相对应的电压变化量，生成在加减运算了上述电压变化量的每个上述分时期间内电平不同的上述灰度电压。或者，本装置还具有如下单元等，该单元对于由灰度电压生成部生成的上述灰度电压，进行上述加减等的电平调整或转换并输出。另外，尤其，上述灰度电压生成部阶段性（阶段状）地输出上述电平变化的灰度电压。此外，尤其，本装置具有用于每个上述分时期间的电平调整的寄存器等。

本驱动装置具有：例如，用于对应于 1 个水平期间内的分割期间输出阶段性变化的电压的输出电路（和实施方式中的 412、413 对应）；根据显示数据，确定上述阶段性变化的电压的电平的选择电路（415～417 等）；以及用于使上述阶段性变化的电压的电平在每个上述分割期间移位的电路（427、728 等）。另外，本驱动装置具有，例如，用于对应于 1 个水平期间内的分割期间输出阶段性变化的电压的输出电路；根据上述显示数据，确定上述阶段性变化的电压的电平的选择电路；以及用于在每个上述分割期间设定上述阶段性变化的电压的电平的设定电路（振幅调整寄存器 418～421 等）。

根据本发明，可以实现节省电路规模下的多灰度显示化，同时也可以实现画质劣化小的驱动电路。

附图说明

图 1 是表示作为本发明的实施方式的驱动装置的适用对象的在先技术的液晶面板的一个结构例，以及液晶面板中的信号线的电压电平变化的主要原因（电流泄漏路径）的说明图；

图 2A 是表示信号线电压电平的瞬变的图，该信号线电压电平的瞬变表示将第 2 驱动方法适用于第 1 驱动方法的本发明的实施方式的

驱动方法及驱动装置的灰度电压调整功能的效果，图 2B 是表示灰度号-灰度电压特性的图；

图 3 是表示包含本发明的实施方式 1 的驱动装置（TFT 液晶驱动电路）的系统（液晶显示装置）的结构的图，尤其是信号线驱动部的结构图；

图 4A 是本发明实施方式 1 的驱动方法中各信号的时序图，图 4B 是表示该驱动方法的效果的灰度号-灰度电压特性，图 4C 是图 4B 的一部分的扩大图；

图 5A 是包含本发明的实施方式 2 的驱动装置（TFT 液晶驱动电路）的系统（液晶显示装置）的结构，尤其是信号线驱动部的结构图，图 5B 是表示其一部分的结构的扩大图，图 5C 是表示图 5B 中的寄存器的设定例的表；

图 6A 是本发明实施方式 2 的驱动方法中各信号的时序图，图 6B 是该驱动方法的效果的灰度号-灰度电压特性，图 6C 是图 6B 的一部分的扩大图；

图 7A 是表示包含本发明的实施方式 3 的驱动装置（TFT 液晶驱动电路）的系统（液晶显示装置）的结构的图，图 7B 是实施方式 3 的驱动方法中各信号的时序图；

图 8A 是表示将第 1 驱动方法适用于图 1 的液晶面板，并且使电压电平从低电压向高电压瞬变的情况下的信号线电压的图，图 8B 是表示使电压电平从低电压向高电压瞬变的情况下的灰度号-灰度电压特性的图。

具体实施方式

下面参照附图对本发明的实施方式进行说明。此外，用于说明实施方式的所有图中，相同部件原则上标以相同符号，并省略其重复说明。图 1～图 7 用于说明本实施方式。图 8 用于说明现有技术。此外，

各图中同样的功能部位有多个的情况下，仅对其一部分标以符号。

本实施方式的驱动装置中，具有可输出考虑了显示装置的信号线电压变化的灰度电压的灰度电压调整功能。该功能用于进行根据本实施方式的驱动方法对显示装置进行驱动。本实施方式的驱动方法组合了上述第1驱动方法和上述第2驱动方法。

下面，为了和本实施方式进行比较，简单确认现有技术。作为现有技术的第1驱动方法中，驱动有源矩阵型显示面板、例如 TFT 液晶面板的情况下，信号线 104 的选择期间结束时，来自驱动电路的电荷供给停止，信号线 104 由液晶面板 401 内的布线间电容、例如信号线 104-扫描线 105 之间的电容耦合等来保持电荷，并转变到浮置状态。此外，处于选择状态的像素电极的灰度电压，到 TFT 转变到断开(OFF)状态为止，和信号线 104 保持相同电压。

但是，将由第1驱动方法驱动的驱动电路连接到例如图1所示的、信号线 104 和对置电极 102 之间具有电流泄漏路径 106 的 TFT 液晶面板 401 上的情况下，信号线 104 中充电的电荷始终持续向对置电极 102 移动，因此，从信号线 104 变成浮置状态的瞬间开始，信号线电压 V_{data} 改变。由此，得不到所期望的实效值，例如，进行分级显示的情况下，判断会发生筋状的画值劣化。

但是，如下式 1 所示，上述电压变化量 ΔV_y ($y=1, 2, 3, 4$) 由信号线电压 V_{data} 和对置电极电压 V_{com} 的电位差、以及液晶面板 401 内的电容性负载 CLCD、电流泄漏路径 106 的阻抗 R_{leak} 、信号线 104 的浮置状态(1 个扫描期间 201-信号线选择期间)的期间来决定的(此外， $\tau = CLCD \times R_{leak}$)。

$$\Delta V_y = -(V_{data} - V_{com}) \times e^{\{-(4-y) \times t \div \tau\}} \quad \cdots \cdots \text{式 1}$$

首先，着眼于液晶面板 401 时，面板内的电容性负载 CLCD 越小，电压变化量 ΔV_y 越大。另外，电流泄漏路径 106 的阻抗 R_{leak} 越小，电压变化量 ΔV_y 越大。根据如上内容，可以判断每个驱动的液晶面

板 401 的画质劣化的程度不同。

接着,着眼于信号线 104 成为浮置状态的期间时,在将 1 个扫描期间 H 四等分的时间 t ($t=H/4$) 为基准考虑时,仅在第 1 期间选择信号线 104 的第 1 灰度组的浮置期间为 $3t$,到第 2 期间为止选择信号线 104 的第 2 灰度组的浮置期间为 $2t$,到第 3 期间为止选择信号线 104 的第 3 灰度组的浮置期间为 t ,到第 4 期间为止选择信号线 104 的第 4 灰度组的浮置期间为 0。此外,第 1 灰度组的电压变化量 ΔV_1 最大, ΔV_2 、 ΔV_3 逐渐变小,第 4 灰度组的电压变化量 ΔV_4 为 0。

这里,本实施方式中,在同一液晶面板 401 中,着眼于如果第 y 灰度组是相同的,则式 1 的 $e^{-\{(4-y) \times t \div \tau\}}$ 部分一定,按每个灰度组生成加上了上述电压变化量 ΔV_y 的灰度电压 V_x ($V_x = V_{data} + \Delta V_y$),并施加到信号线 104。

下面,就本实施方式的驱动方法及驱动装置,以及包含该驱动装置的系统进行说明。

(实施方式 1)

参照图 3~图 4 对实施方式 1 的结构和动作进行说明。图 3 表示包含实施方式 1 的驱动装置的系统(液晶显示装置)的结构。图 4A 是对实施方式 1 的驱动方法中的各寄存器及开关的控制的、各信号的时序图。图 4B 及 C 是本驱动方法中的灰度号-灰度电压特性。

首先,图 3 中,本液晶显示装置的结构是,相对于液晶面板 401,具有信号线驱动部 402、扫描线驱动部 403、电源电路 404 及 CPU405。信号线驱动部 402 是根据本实施方式的驱动方法驱动液晶面板 401 的驱动电路。

液晶面板 401 是在两片玻璃基板之间封入液晶的结构,如图 1 所示,玻璃基板的一方上,在每个像素设置 TFT,在另一方的相对侧玻璃基板上设置对置电极 102。此外,液晶面板 401 是将连接在 TFT 上的扫描线 105 和信号线 104 成矩阵状设置的、被称为有源矩阵型的

TFT 液晶面板，TFT 的漏极端子通过信号线 104 连接到灰度电压选择部 417 的输出，TFT 的栅极端子通过扫描线 105 连接到扫描线驱动部 403 的输出，TFT 的源极端子连接到像素电极。并且，本实施方式中，尤其以信号线 104 和对置电极 102 之间具有电流泄漏路径 106 的液晶面板 401 为对象。

此外，下面，以液晶面板 401 为前提进行说明，但是，也可以是由电压电平控制显示亮度，并且在信号线上具有和上述电流泄漏路径 106 相当的部份的其他元件，例如有机 EL 元件等。

此外，连接在灰度电压选择部 417 上的信号线 490 是图 1 的液晶面板 401 内的信号线 104 的延长部分。信号线电压变化是在从灰度电压选择部 417 向面板侧延伸的信号线 490 及面板内的信号线 104 中发生的。

信号线驱动部 402 是将数字的显示数据 DA（数字-模拟）转换为模拟的灰度电压 Vdata，并通过将灰度电压 Vdata 经由液晶面板 401 的信号线 104 施加到像素电极上，来控制液晶面板 401 的显示亮度的模块。

扫描线驱动部 403 是用于相对于液晶面板 401 的扫描线 105，依次将与后述的信号线驱动部 402 内的时序控制器 408 所生成的线时钟 LP 同步的选择信号施加到线上的模块。

电源电路 404 是由从外部供给的电源电压 Vci 在信号线驱动部 402 及扫描线驱动部 403 内生成必要的电源电压电平的模块。此外，电源电压电平的生成是通过 n 倍化电荷泵电路等的电源电压 Vci 来实现的。

接着，对构成信号线驱动部 402 的各模块进行说明。信号线驱动部 402 具有系统接口 406、显示存储器控制部 409、显示存储器 410、门锁电路 411、控制寄存器 407、时序控制器 408、第 1 基准电压生成部 412、第 2 基准电压生成部 413、灰度电压生成部 414、灰度电

压分时输出部 415、比较运算部 416、灰度电压选择部 417 及寄存器切换电路 424、425。

控制寄存器 407 包括振幅调整寄存器 (418~421)、倾斜调整寄存器及微调整寄存器 422、分割期间调整寄存器 (分割期间 PH 设定寄存器) 423。振幅调整寄存器具有: 第 1 灰度组用振幅调整寄存器 (第 1 期间用振幅调整寄存器) 418、第 2 灰度组用振幅调整寄存器 (第 2 期间用振幅调整寄存器) 419、第 3 灰度组用振幅调整寄存器 (第 3 期间用振幅调整寄存器) 420、第 4 灰度组用振幅调整寄存器 (第 4 期间用振幅调整寄存器) 421 等各振幅调整寄存器 (正极用及负极用)。倾斜调整及微调整寄存器 422 和 JP-A-2005-49868 所记载的相同。

第 1 基准电压生成部 412 具有电阻 426、可变电阻 427、428、429、430 及选择电路 431。427 及 428 是振幅调整用可变电阻, 429 及 430 是倾斜调整用可变电阻。灰度电压生成部 414 具有梯形电阻 432、2to1 开关 433、运算放大器电路 434。灰度电压分时输出部 415 具有 4to1 选择器 435、运算放大器电路 436。比较运算部 416 具有比较器 437。灰度电压选择部 417 具有 8to1 选择器 438 和开关电路 439, 并连接信号线 490。

由灰度电压分时输出部 415、比较运算部 416、灰度电压选择部 417 实现第 1 驱动方法。但是, 也可以没有倾斜调整寄存器及微调整寄存器 422。

下面, 就信号线驱动部 402 的内部模块的动作进行说明。

系统接口 406 接收 CPU405 输出的显示数据及指令等, 并传送到控制寄存器 407。这里, 所谓“指令”是用于决定驱动电路的内部动作的信息, 包含帧频、驱动线数、灰度分时驱动时的分割期间信息、与 γ 特性相关的各种调整功能的寄存器的设定值。

控制寄存器 407 对于与 γ 调整功能 (第 2 方法) 相关的寄存器,

按每个用于驱动液晶面板 401 的施加电压极性设置。即，具有正极用的振幅调整寄存器（418~421）和与其相同的负极用的振幅调整寄存器。基本上，控制寄存器 407 是存储指令数据，并将该数据传送到各模块的模块。例如，与上述帧频和驱动线数、分割期间信息相关的指令被传送到后述的定时器 408。另外，振幅调整寄存器（418~421）中存储的指令被传送到后述的寄存器切换电路 424、425，倾斜调整寄存器及微调整寄存器 422 中存储的指令被传送到后述的基准电压生成部 412、413。而且，显示数据也暂时存储在控制寄存器 407 中，并和指示显示位置的指令一同输出到后述的显示存储器控制部 409。

定时器 408 具有点（dot）计数器，以从外部输入的点时钟为基础生成线时钟 LP。另外，根据由分割期间调整寄存器 423 传送的分割期间信息，生成规定了 1 个扫描期间的各灰度组的分割期间的 PH 信号。而且，这里的所谓“灰度组”是，0~31 的 32 个灰度号中以灰度号 $4n$ 为第 1 灰度组，以灰度号 $4n+1$ 为第 2 灰度组，以灰度号 $4n+2$ 为第 3 灰度组，以灰度号 $4n+3$ 为第 4 灰度组。

PH 信号是在 1 个扫描期间中按 00、01、10、11 的顺序变化的 2 位信号，被用于后述的寄存器切换电路 424、425。而且，定时器 408 也输出作为 PH 信号的反转信号的 /PH，/PH 用于灰度电压分时输出部 415 内的 4to1 选择器 435。并且，时序控制器 408 具有：每次以 $\text{PH}[0] \text{ (PH 信号下位 1 比特)} = \text{PH}[1] \text{ (PH 信号上位 1 比特)} \Leftrightarrow \text{PH}[0] \neq \text{PH}[1]$ 进行状态转变时计算的 2 位计数器；以及以 $\text{PH}[1]=0 \Leftrightarrow \text{PH}[0]=1$ 进行状态转变时计算的 2 位计数器；前者输出 PH_1 信号，后者输出 PH_2 信号。

显示存储器控制部 409 是进行显示存储器 410 的读出及写入动作的模块。在写入动作时，根据由控制寄存器 407 传送的显示位置的指令，输出选择显示存储器 410 的地址的信号，同时将显示数据传送到显示存储器 410。另外，在读出动作时，根据由控制寄存器 407 传送

的显示位置的指令，依次一齐选择 1 条线程度的显示数据。

显示存储器 410 具有与液晶面板 410 的像素数相当的存储区域，并通过显示存储器控制部 409 控制其动作。而且，由显示存储器控制部 409 读出并指定的显示数据被传送到门锁电路 411。

第 1 及第 2 基准电压生成部 412、413 具有相同电路结构，在由电源电路 404 设定的基准电压 VDD 和基准电压 VSS 之间，由梯形电阻和用于实现微调整的选择电路 431 构成，该梯形电阻由固定电阻群（电阻 426）、实现振幅调整的可变电阻 427、428、实现倾斜调整的可变电阻 429、430 构成。这里，可变电阻 427、428 的电阻值能以由寄存器切换电路 424、425 传送的寄存器值为基础进行调整。

而且，图 3 中，在基准电压 VDD、基准电压 VSS 附近设置可变电阻 427、428，以通过调整它们的电阻值来进行振幅调整。本发明并不仅限于此，也可以是将可变电阻 427、428、429、430 全部置换为固定电阻，并根据电阻分压后的多个电压电平使用选择电路进行振幅调整的结构。

灰度电压生成部 414 包括：用于选择由第 1 和第 2 基准电压生成部 412、413 输入的基准电压的 2to1 开关 433；用于阻抗变换其输出的运算放大电路 434；以及梯形电阻 432，用于以运算放大电路 434 的输出电压为基础，例如显示数据为 5 比特的情况下，生成 32 级电平（level）的灰度电压电平。此外，2to1 开关 433 由时序控制器 408 生成的 PH 信号的下位 1 比特 PH[0]进行切换。例如，在 PH[0]为“0”的情况下，选择第 1 基准电压生成部 412 的输出电压，在 PH[0]为“1”的情况下，选择第 2 基准电压生成部 413 的输出电压。

灰度电压分时输出部 415 包括：4to1 选择器 435，从灰度电压生成部 414 的输出，例如显示数据为 5 比特的情况下从 32 级电平的电压电平，依次选择相邻的 4 级电平的灰度电压；以及运算放大电路 436，用于对 4to1 选择器 435 的输出进行阻抗变换。4to1 选择器 435

的切换是通过由时序控制器 408 生成的/PH 信号进行动作的, 用于输出在 1 个扫描期间内从低电压侧向高电压侧改变 4 次电压电平的灰度电压 V0B~V7B。但是, 4to1 选择器 435 的切换也可以是用 PH 信号进行动作的, 用于输出在 1 个扫描期间内从高电压侧向低电压侧改变 4 次电压电平的灰度电压 V0B~V7B。

比较运算部 416 用比较器 437 比较作为显示数据 D[4:0]的下位 2 比特的 D[1:0]和/PH 信号, 输出在 $/PH \geq D[1:0]$ 的条件下为“1”(高)而在 $/PH < D[1:0]$ 的条件下为“0”(低)的 EN 信号。

而且, 上述 4to1 选择器 435 的切换用 PH 信号进行的情况下, 用比较器 437 比较 D[1:0]和 PH 信号, 输出在 $PH \leq D[1:0]$ 的条件下为“1”(高)而在 $PH > D[1:0]$ 的条件下为“0”(低)的 EN 信号。

灰度电压选择部 417 由液晶面板 401 的信号线 104、相同数量的 8to1 选择器 438 以及开关电路 439 构成。这里, 由比较运算部 416 传送的 EN 信号为“1”(高)的情况下, 开关电路 439 为导通(ON)状态, 根据显示数据的上位 3 比特的 D[4:2]的值, 8to1 选择器 438 选择灰度电压 V0B~V7B 之一输出。例如, 如果 D[4:2]为 000, 则选择 V0B 输出, 如果为 111 则选择 V7B 输出。另一方面, EN 信号为 0 的情况下, 不依赖 D[4:2]的值, 开关电路 439 为断开状态, 输出成为高阻抗。而且, 灰度电压选择部 417 的输出通过信号线 490 被连接到显示面板 401 的信号线 104 上。

第 1 寄存器切换电路 424 根据从时序控制器 408 传送的 PH_1 信号, 依次切换从振幅调整寄存器 418、420 传送的寄存器值。此外, 第 1 寄存器切换电路 424 将该值传送到第 1 基准电压生成部 412 内的可变电阻 427、428。另外, 同样第 2 寄存器切换电路 425 根据从时序控制器 408 传送的 PH_2 信号, 依次切换从振幅调整寄存器 419、421 传送的寄存器值。此外, 第 2 寄存器切换电路 425 将该值传送到第 2 基准电压生成部 413 内的可变电阻。这里, 不依赖于施加电压的

极性，向第1寄存器切换电路424传送奇数灰度组的振幅调整寄存器418、420的寄存器值，不依赖于施加电压的极性，向第2寄存器切换电路425传送偶数灰度组的振幅调整寄存器419、421的寄存器值。

接着，参照图4A对本实施方式1的寄存器及开关各自的控制进行说明。图4A中，501是本应施加到信号线104（像素电极）的灰度电压（输出电压），502是本实施方式1的灰度电压分时输出部415的输出电压。

首先，在由时序控制器408生成的线时钟LP的建立（上升）时刻，从门锁电路411将显示数据一齐传送到比较运算部416及灰度电压选择部417、2tol开关433。另外，同时，由时序控制器408生成的/PH信号被传送到比较运算部416及4tol选择器435，PH_1、PH_2信号被传送到寄存器切换电路424、425。

而且，EN信号如上所述由比较运算部416生成。具体来说，比较从门锁电路411传送的显示数据的下位2比特的D[1:0]和/PH信号，生成EN信号。

第1寄存器切换电路424，在从时序控制器408传送的PH_1信号的切换时刻，依次选择从正极用振幅调整寄存器418、420及负极用振幅调整寄存器传送的寄存器值，并传送到可变电阻427及428。结果，可变电阻427及428基于其设定值，在相当于2个扫描期间的时间内4次改变电阻值。另外，第2寄存器切换电路425在从时序控制器408传送的PH_2信号的切换时刻，依次选择从正极用振幅调整寄存器419、421及负极用振幅调整寄存器传送的寄存器值，并传送到第2基准电压生成部413内的可变电阻。结果，可变电阻的电阻值基于其设定值，在相当于2个扫描期间的时间内4次改变。

此外，2tol开关433，通过PH信号的下位1比特PH[0]的切换，选择第1基准电压生成部412的输出电压和第2基准电压生成部413的输出电压。图4A是以PH[0]=0选择第1基准电压生成部412的输

出电压,以 $PH[0]=1$ 选择第 2 基准电压生成部 413 的输出电压的情况。由此,按照正极的第 1 灰度组的振幅设定、第 2 灰度组的振幅设定、第 3 灰度组的振幅设定、第 4 灰度组的振幅设定、负极的第 1 灰度组的振幅设定、第 2 灰度组的振幅设定、第 3 灰度组的振幅设定、第 4 灰度组的振幅设定这样的顺序,切换 γ 特性。而且,2tol 开关 433 选择第 1 基准电压生成部 412、例如正极性的第 1 灰度组的输出电压的情况下,未被选择的第 2 基准电压生成部 413 生成正极性的第 2 灰度组的输出电压。由此,第 1 及第 2 基准电压生成部 412、413 的输出,可以在 2tol 开关 433 选择之前预先确定电压,对振幅设定切换时的收敛性不会产生延迟等问题。

4tol 选择器 435 根据 $/PH$ 信号从相邻的 4 电平的灰度电压依次选择 1 个电平,具有电压输出器(跟随器)作用的运算放大电路 436 将该电压传送到灰度电压选择部 417。而且,作为设置了 8 个的运算放大电路 436 的输出的 $V0B \sim V7B$,如图 4A 所示,从低电压侧向高电位侧阶梯状瞬变。此外, $V0B$ 、 $V1B$ 、 $\dots$ 、 $V7B$,相对于本应施加到信号线 104(像素电极)的灰度电压(输出电压)501,是在施加电压极性为正极性的情况下加上了电压变化量 ΔV_y 、而在施加电压极性为负极性的情况下减去了电压变化量 ΔV_y 的输出电压 502,这是本实施方式的特征。

图 4B 表示在 1 个扫描期间内输出的灰度电压分时输出部 415 中的输出电压的灰度号和灰度电压的特性。503 表示第 1 灰度组的灰度号-灰度电压特性。同样,504、505、506 分别表示第 2 灰度组、第 3 灰度组、第 4 灰度组的特性。灰度号-灰度电压特性 506 以外的电压电平全部加减运算了电压变化量 ΔV_y ,可以得到和图 2B 的灰度号-灰度电压特性 301 同样的特性。图 4C 表示将图 4B 的灰度号 4~9 的一部分扩大,但是,产生与各高阻抗期间对应的电压降时,可以期待灰度号-灰度电压特性 503~505 和未发生电压降的第 4 灰度组的灰度

号-灰度电压特性 506 同等。由此，可以避免现有技术中发生的筋状的画质劣化。

根据如上电路结构和动作时序，具有本实施方式 1 的驱动装置的液晶显示装置中，即使在液晶面板 401 中存在电流泄漏路径 106 的情况下，也可以适用第 1 驱动方法。因而，能以少的恒定电流和电路规模实现多灰度显示，并且可以减少由驱动方法引起的画质劣化。

而且，本实施方式 1 中，至信号线 104 的输出电压 V_x 从低灰度侧向高灰度侧阶梯状瞬变，但是，由于在 1 个扫描期间内灰度电压的瞬变方向相同即可，也可以是从高灰度侧向低灰度侧阶梯状瞬变。另外，寄存器切换电路和基准电压生成部各设置 2 个，但是，也可以是各 1 个。这种情况下，每个分割期间内依次切换正极用振幅调整寄存器 418~421 的寄存器值和负极用振幅调整寄存器的寄存器值，而使可变电阻 427、428 的电阻值在 2 个扫描期间内改变 8 次。另外，说明了输入的显示数据为 5 比特，但是，例如也可以是 6 比特，灰度电压选择部 417，以在 1 个扫描期间内在相邻的 4 电平的灰度电压阶梯状瞬变的过程中选择电压的情况进行了说明，但是，也可以是从 2 电平的灰度电压进行选择的结构。另外，对内置了显示存储器（410）的驱动装置及液晶显示装置进行了说明，但是，也可以是显示存储器非内置的驱动装置。并且，本实施方式中，以适用 JP-A-2005-49868 所述的振幅调整功能的情况为例，说明了生成各灰度组的 γ 特性曲线，但是并不仅限于此，也可以适用其它调整功能。

（实施方式 2）

下面，参照图 5~图 6 对实施方式 2 的结构和动作进行说明。实施方式 2 中，相对于在 1 个扫描期间 H 内的每个分割期间切换 γ 特性的上述实施方式 1，并非由灰度电压生成部在 1 个扫描期间中切换 γ 特性，而是可以将灰度电压的电压电平配合电压变化量 ΔV_y 进行调整。

图 5A 表示包括实施方式 2 中的驱动装置的系统(液晶显示装置)。图 5B 表示电路部分(B)的结构。图 5C 表示图 5B 的寄存器的设定例。图 6A 是表示对实施方式 2 的驱动方法中的各寄存器及开关的控制的各信号的时序图。图 6B 及 C 是本驱动方法中的灰度号-灰度电压特性。

图 5A 中, 控制寄存器 601、时序控制器 603、基准电压生成部 412、灰度电压生成部 604、比较运算器 608 以外的模块的结构及动作和实施方式 1 中相同。灰度电压生成部 604 具有梯形电阻部 605、运算放大电路 606、输出梯形电阻部 607。

控制寄存器 601 包括灰度间电压调整寄存器 602、倾斜调整寄存器及微调整寄存器 422、分割期间调整寄存器 423。涉及 γ 调整功能的寄存器对用于驱动液晶面板 401 的每一施加电压极性设置。但是, 也可以没有倾斜调整寄存器及微调整寄存器 422, 并且, 虽然图 5A 中省略了, 但是也可以设置振幅调整寄存器。

时序控制器 603 具有点计数器, 以从外部输入的点时钟为基础生成线时钟 LP。另外, 根据由分割期间调整寄存器 423 传送的分割期间信息, 生成和实施方式 1 同样规定了各灰度组的分割期间的 PH 信号, PH 信号用于后述的比较运算器 608 内的比较器 610。另一方面, 时序控制器 603 根据表示液晶施加电压的极性的 M 信号, 在 M=“0”的情况下生成反转了 PH 信号的全部比特的信号, 在 M=“1”的情况下生成成为 PH 信号的 PH_M 信号。而且, 该 PH_M 信号用于 4to1 选择器 435。

基准电压生成部 412 通过在上述实施方式 1 中在每一灰度组使可变电阻 427、428 的电阻值改变, 生成 4 种移位了电压变化量 ΔV_{γ} 的 γ 特性曲线, 通过在每个分割期间进行切换来改善画质劣化。另一方面, 本实施方式 2 中, 如上所述, 可变电阻 427、428 的电阻值在 1 个扫描期间内不改变。

灰度电压生成部 604 具有: 梯形电阻部 605, 以从基准电压生成

部 412 传送的基准电压为基础，通过电阻分割生成 32 级电平 of 灰度电压；运算放大电路 606，用于缓冲与从梯形电阻部 605 生成的电压电平开始每 4 个灰度、例如 V0、V4、…V29 相当的电压电平；以及输出梯形电阻部 607，以该运算放大电路 606 的输出电压为基准，生成加减运算了上述电压变化量 ΔV_y 的电压电平。而且，为了防止灰度电压生成部 604 的输出电压被由梯形电阻部 605 和输出梯形电阻部 607 的合成电阻引起的分压所决定，而设置运算放大电路 606。

如图 5B 所示，输出梯形电阻部 607 具有可变电阻 611、614、电阻 612、613。输出梯形电阻部 607 在运算放大电路 606 的输出之间，通过 4 个电阻 611~614 的电阻分割来生成 3 级电平。其中，运算放大电路 606 的输出附近的 2 个电阻 612、614 为可变电阻。另外，关于该电阻 612、614 的电阻值如图 5C 所示，可以根据存储在灰度间电压调整寄存器 602 中的 2 比特的设定值来进行设定。例如，可设定为 5R、10R、25R、50R 这 4 种。而且 R 为固定的电阻值。

可是，输出梯形电阻部 607 的输出电压例如 V5~V7 可以由下述式 2~式 4 求得。例如，增大可变电阻 614 的电阻值时，除了式 2~式 4 的 (V4-V8) 和 +V8 以外的部分的项为接近 1 的值，因此，可以将 V4 电平和 V8 电平固定，而仅使 V5、V6、V7 上升到 V4 侧的高电位。另外，增大可变电阻 611 的电阻值时，式 2~式 4 的相同部分的项为接近 0 的值，因此，可以将 V4 电平和 V8 电平固定，而仅使 V5、V6、V7 下降到 V8 侧的低电位。而且，下述内容中，例如 r612 为电阻 612 的电阻值。

$$V5 = (V4 - V8) \times (r612 + r613 + r614) / (r611 + r612 + r613 + r614) + V8 \quad \dots\dots \text{式 2}$$

$$V6 = (V4 - V8) \times (r613 + r614) / (r611 + r612 + r613 + r614) + V8 \quad \dots\dots \text{式 3}$$

$$V7 = (V4 - V8) \times (r614) / (r611 + r612 + r613 + r614) + V8$$

……式 4

因而，液晶施加电压的极性为正极性， $M=“0”$ 的情况下，信号线电压 $V_{data} > \text{对置电极电压 } V_{com}$ ，由于电流泄漏，信号线电压 V_{data} 的电压电平降低，因此，增大可变电阻 614 的电阻值，而在信号线电压 V_{data} 中加上电压变化量 ΔV_y 。另外，液晶施加电压的极性为负极性， $M=“1”$ 的情况下，信号线电压 $V_{data} < \text{对置电极电压 } V_{com}$ ，由于电流泄漏，信号线电压 V_{data} 的电压电平上升，因此，增大可变电阻 614 的电阻值，而在信号线电压 V_{data} 中加上电压变化量 ΔV_y 。

这里，图 5B 中，上述 4 个电阻之中的电阻 612、613 的电阻值 r_{612} 、 r_{613} 固定为 $5R$ ，但是也可以是可调整的结构。另外，可变电阻 611、614 的电阻值 r_{611} 、 r_{614} 如图 5C 所示，可以由灰度间电压调整寄存器 602 的设定值 2 比特来选择，但是，当然并不仅限于该比特数。一般，越是减少调整比特数，越是可以减少开关电路等，可以减小电路规模，但是这样调整宽度和调整精度将与之相应地降低，因此，会有无法期待充分的画质改善效果的情况。因而，优选在考虑了 1 个扫描期间的分割期间和液晶面板 401 内电流泄漏路径 106 的阻抗 R_{leak} 的值的的基础上，决定调整比特数和可设定电阻值。

比较运算器 608 由反相器 609 和比较器 610 构成。反相器 609 从闩锁电路 411 接收显示数据 $D[4:0]$ 的下位 2 比特的 $D[1:0]$ 和表示施加电压的极性的 M 信号，并在正极性且 $M=“0”$ 的情况下将使 $D[1:0]$ 全部比特反转的信号传送到比较器 610，在负极性且 $M=“1”$ 的情况下将 $D[1:0]$ 传送到比较器 610。这里，使反相器 609 的输出信号为 $C[1:0]$ 时，比较器 610 对 $C[1:0]$ 和由时序控制器 603 传送的 PH 信号进行比较，输出在 $PH \leq C[1:0]$ 的条件下为“1”（高）而在 $PH > C[1:0]$ 的条件下为“0”（低）的 EN 信号。而且，灰度电压选择部 417 之后的动作和实施方式 1 相同。

接着，参照图 6A 对本实施方式 2 中的寄存器及开关各自的控制

进行说明。图 6A 中，701 是理想的灰度电压（输出电压），702 是本实施方式 2 中的灰度电压分时输出部 415 的输出电压。

首先，到线时钟 LP 及显示数据 D[4:0]的比较运算器 608 为止的传送方式和实施方式 1 相同。关于作为本发明的实施方式的特征的灰度间电压调整，由时序控制器 603 与表示施加电压的极性的 M 信号的切换时刻同步，将正极性及负极性用的灰度间电压调整寄存器 602 中保存的寄存器值传送到可变电阻 611 及 614。

另外，EN 信号是随着上述比较运算器 608 的动作，使用 PH 信号和作为在 M 信号=“0”时将 D[1:0]正转而在 M 信号=“1”时将 D[1:0]反转的信号的 C[1:0]而生成的。

这里，4to1 选择器 435，根据 PH_M 信号，从相邻的 4 级电平的灰度电压依次选择 1 级电平，具有电压输出器作用的运算放大电路 436 将该电压传送到灰度电压选择部 417。作为设置了 8 个的运算放大电路 436 的输出的 V0B~V7B，在 M 信号=“0”且正极性的情况下，从低电压侧向高电压侧阶梯状瞬变。另外，在 M 信号=“1”且负极性的情况下，从高电压侧向低电压侧阶梯状瞬变。此外，V0B~V7B 相对于本应施加到信号线（像素电极）的灰度电压 701，是在施加电压极性为正极性的情况下加上了电压变化量 ΔV_y 、而在施加电压极性为负极性的情况下减去了电压变化量 ΔV_y 的输出电压 702，这是本实施方式的特征。

图 6B 中，703 是灰度电压分时输出部 415 的灰度号-灰度电压特性，可以得到和图 2B 的 301 同样的特性。结果，可以避免现有技术中发生的筋状的画质劣化。

根据如上电路结构和动作时序，具有本实施方式 2 的驱动装置的液晶显示装置，在液晶面板 401 中插入电流泄漏路径 106 的情况下，也可以适用第 1 驱动方法。因而，能以少的恒定电流和电路规模实现多灰度显示，并且可以减少由驱动方法引起的画质劣化。

而且,本实施方式2中,设置了1个基准电压生成部412,但是也可以例如按每个施加电压的极性设置2个。另外,和实施方式1相同,输入的显示数据例如也可以是6比特,并且,也可以是显示存储器非内置的驱动装置。并且,本实施方式2中,为了实现发明的特征,灰度电压生成部604内设置了可变电阻611、614,但是,作为驱动装置,只要能得到图6B所示的灰度号-灰度电压特性,当然不限于该电路结构,也可以是其它电路结构。

(实施方式3)

下面,参照图7说明实施方式3的结构和动作。实施方式3中,组合了上述实施方式1,以及将1个扫描期间分成3份,将各期间分配到液晶面板401的信号线104{R线、G线、B线}并进行驱动的RGB分时驱动,可以按每个作为液晶面板401的显示色的R(Red)、G(Green)、B(Blue)单独调整 γ 特性。

图7A表示包括实施方式3中的驱动装置的系统(液晶显示装置)。图7B是表示实施方式3的驱动方法中的寄存器及开关各自的控制的各信号的时序图。

图7A中,将实施方式1中的控制寄存器407按R、G、B单独设置。而且,时序控制器805及寄存器切换电路806、807以外的各模块的结构及动作和实施方式1基本相同。但是,在灰度电压选择部417的后级追加设置RGB分时开关808。

控制寄存器801包括用于实施RGB分时驱动的RGB选择期间调整寄存器802,关于 γ 调整功能是将R线用控制寄存器407b、和R线用控制寄存器407b结构相同的G线用控制寄存器803以及B线用控制寄存器804独立设置的结构。

时序控制器805具有点计数器,以从外部输入的点时钟为基础生成线时钟LP。此外,时序控制器805从RGB选择期间调整寄存器802传送的信号RSW、信号GSW和信号BSW;根据R线选择期间信息生成

1 个扫描期间内在 R 线的选择期间为“1”(高)而在非选择期间为“0”(低)的信号 RSW; 根据 G 线选择期间信息生成 1 个扫描期间内在 G 线的选择期间为“1”(高)而在非选择期间为“0”(低)的信号 GSW; 根据 B 线选择期间信息生成 1 个扫描期间内在 B 线的选择期间为“1”(高)而在非选择期间为“0”(低)的信号 BSW。而且, RSW、GSW、BSW 用于后述的寄存器切换电路 806、807 和 RGB 分时开关 808。

另外, 时序控制器 805 根据由分割期间调整寄存器 423 传送的分割期间信息, 生成对 R 线、G 线和 B 线选择期间内的各灰度组的分割期间进行规定的 PH 信号。而且, 这里的所谓“灰度组”是在 32 个灰度号中以灰度号 $4n$ 为第 1 灰度组, 以灰度号 $4n+1$ 为第 2 灰度组, 以灰度号 $4n+2$ 为第 3 灰度组, 以灰度号 $4n+3$ 为第 4 灰度组。这里, PH 信号是在 R 线、G 线和 B 线选择期间内按照 00、01、10、11 这样变化的 2 比特信号, 由后述的灰度电压生成部 414 使用。而且, 时序控制器 805 还输出 PH 信号的反转信号 $\overline{\text{PH}}$, $\overline{\text{PH}}$ 由灰度电压分时输出部 415 使用。

第 1 寄存器切换电路 806 中, 从 R 线用控制寄存器 407b 输入正极第 1 灰度组和正极第 3 灰度组、负极第 1 灰度组和负极第 3 灰度组的振幅调整寄存器值, 从 G 线用控制寄存器 803 输入正极第 1 灰度组和正极第 3 灰度组、负极第 1 灰度组和负极第 3 灰度组的振幅调整寄存器值, 从 B 线用控制寄存器 804 输入正极第 1 灰度组和正极第 3 灰度组、负极第 1 灰度组和负极第 3 灰度组的振幅调整寄存器值。此外, 第 1 寄存器切换电路 806 以由时序控制器 805 生成的 RSW、GSW、BSW 以及、和上述实施方式 1 同样的 PH₁ 信号为基础, 依次选择上述寄存器值, 并传送到第 1 基准电压生成部 412 内的可变电阻 427、428。

另外, 第 2 寄存器切换电路 807 中, 从 R 线用控制寄存器 407b 输入正极第 2 灰度组和正极第 4 灰度组、负极第 2 灰度组和负极第 4 灰度组的振幅调整寄存器值, 从 G 线用控制寄存器 803 输入正极第 2

灰度组和正极第4灰度组、负极第2灰度组和负极第4灰度组的振幅调整寄存器值,从B线用控制寄存器804输入正极第2灰度组和正极第4灰度组、负极第2灰度组和负极第4灰度组的振幅调整寄存器值。此外,第2寄存器切换电路807以由时序控制器805生成的RSW、GSW、BSW以及、和上述实施方式1同样的PH₂信号为基础,依次选择上述寄存器值,并传送到第2基准电压生成部413内的可变电阻。而且,寄存器值的选择顺序使用下述图7B说明。

本实施方式3中设置的RGB分时开关808由数量与液晶面板401的信号线104相同的开关809~810构成,该开关的一端连接在液晶面板401的信号线104上。此外,对于作为相邻的信号线104的R线、G线、B线,将该开关的另一端连接在同一个开关电路439上。这里,开关809由从时序控制器805传送的RSW进行控制,RSW=“1”时为导通状态,“0”时为断开状态。另外,同样开关电路810由GSW控制,开关电路811由BSW控制。由此,液晶面板401的驱动可由RGB的分时来进行,因此,对于RGB的3条信号线104,设置1个8to1选择器438即可,因此,可以减少电路规模。

接着,参照图7B对本实施方式3的寄存器及开关的各自的控制进行说明。图7B中,812是本应施加到信号线(像素电极)的灰度电压(输出电压),813是本实施方式3中的灰度电压分时输出部415的输出电压。

首先,对于线时钟LP,对应于由RGB选择期间调整寄存器802设定的R线选择期间、G线选择期间和B线选择期间,生成RSW、GSW、BSW。此外,第1寄存器切换电路806以由时序控制器805生成的PH₁信号和RSW、GSW、BSW信号为基础,改变第1基准电压生成部412内的可变电阻427及428的电阻值,实施基于振幅调整进行的 γ 调整。同样,第2寄存器切换电路807以由时序控制器805生成的PH₂信号和RSW、GSW、BSW信号为基础,改变第2基准电压生成部413内的

可变电阻的电阻值，实施基于振幅调整进行的 γ 调整。

而且，V0B~V7B 是对于本应施加到信号线（像素电极）的灰度电压（输出电压）812，在施加电压极性为正极性的情况下按每条 R 线、每条 G 线、每条 B 线加上不同的电压变化量 $\Delta V \cdot y$ 、而在施加电压极性为负极性的情况下按每条 R 线、每条 G 线、每条 B 线减去不同的电压变化量 $\Delta V \cdot y$ 的输出电压 813，这是本实施方式的特征。

如上所述，实施方式 3 中，能对作为液晶面板 401 的显示色的 R、G、B 各色的 γ 特性单独进行调整，可以同时实现由灰度分时方式带来的低消耗电力和节省电路规模、由上述实施方式 1 带来的画质劣化减少以及本实施方式带来的进一步的高画质化的液晶显示装置。

而且，实施方式 3 中，至信号线 104 的输出电压 V_x 从低灰度侧向高灰度侧阶梯状瞬变，但是，只要在 1 个扫描期间内灰度电压的瞬变方向相同即可，因此，也可以是从高灰度侧向低灰度侧阶梯状瞬变。另外，和实施方式 1 相同，输入的显示数据也可以是例如 6 比特，并且，灰度电压选择部 417 以在 R 线、G 线和 B 线的选择期间内在相邻的 4 级电平的灰度电压阶梯状瞬变的过程中选择电压的情况进行了说明，但是，也可以是从 2 级电平的灰度电压进行选择的结构。另外，也可以是显示存储器非内置的驱动装置。并且，本实施方式 3 中，以信号线驱动部 402 内设置 RGB 分时开关 808 的情况进行了说明，但是，也可以在液晶面板 401 中内置和 RGB 分时开关相当的部件。另外，本实施方式 3 中，以上述实施方式 1 的结构为基础，可以对每个 R、G、B 单独进行 γ 特性调整，但也可以是以上述实施方式 2 的结构为基础，对每个 R、G、B 单独进行 γ 特性调整。

如上所述，根据实施方式对本发明的发明人所作的发明进行了具体的说明，但本发明并不仅限于上述实施方式，当然可依在不脱离其主旨的范围内进行各种变更。

本发明可用于显示装置用驱动电路（驱动装置）和显示装置。

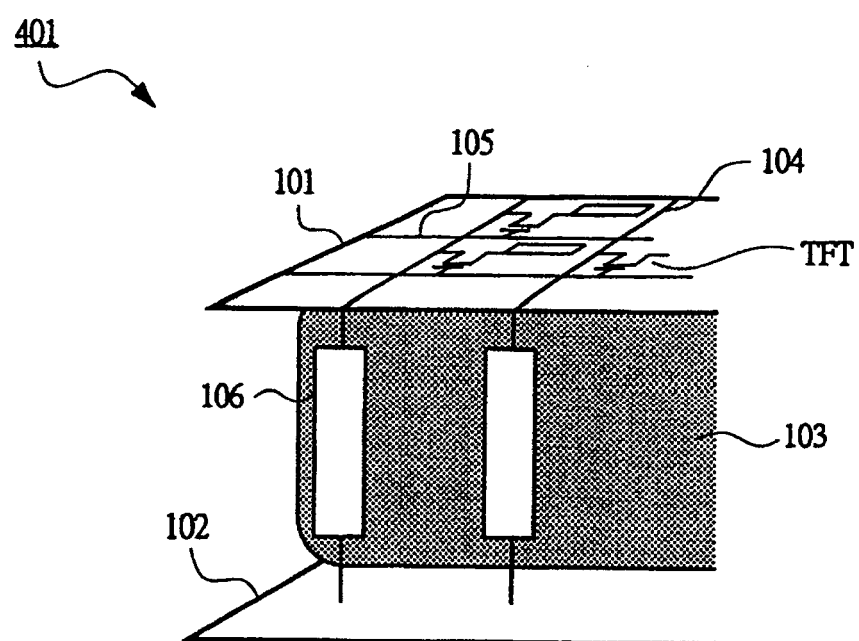


图1

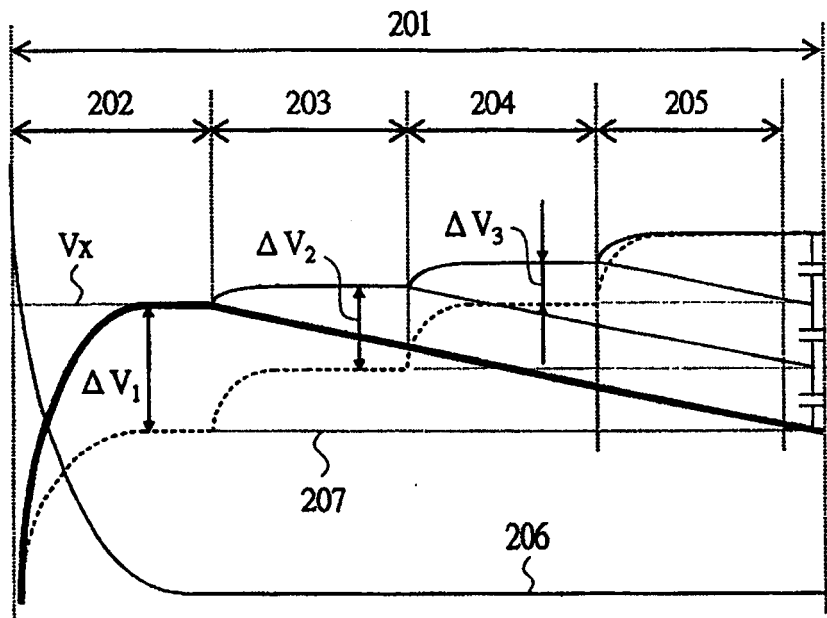


图2A

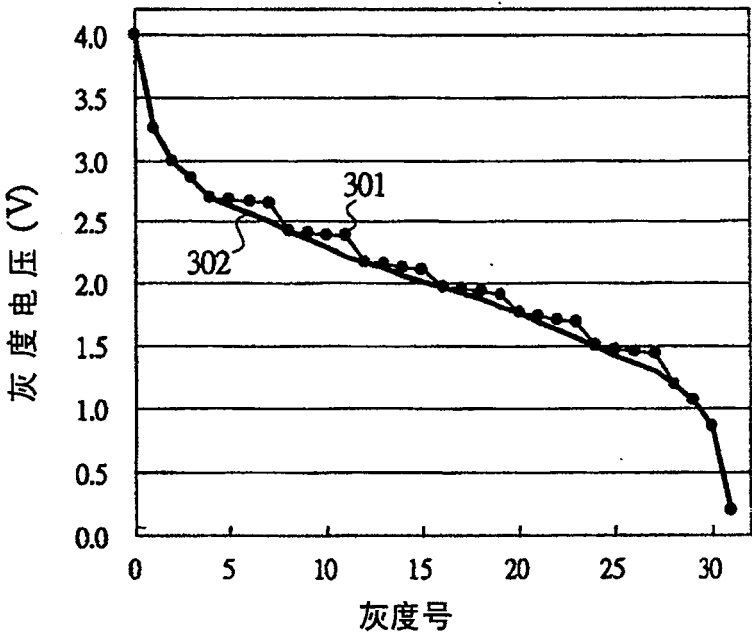


图2B

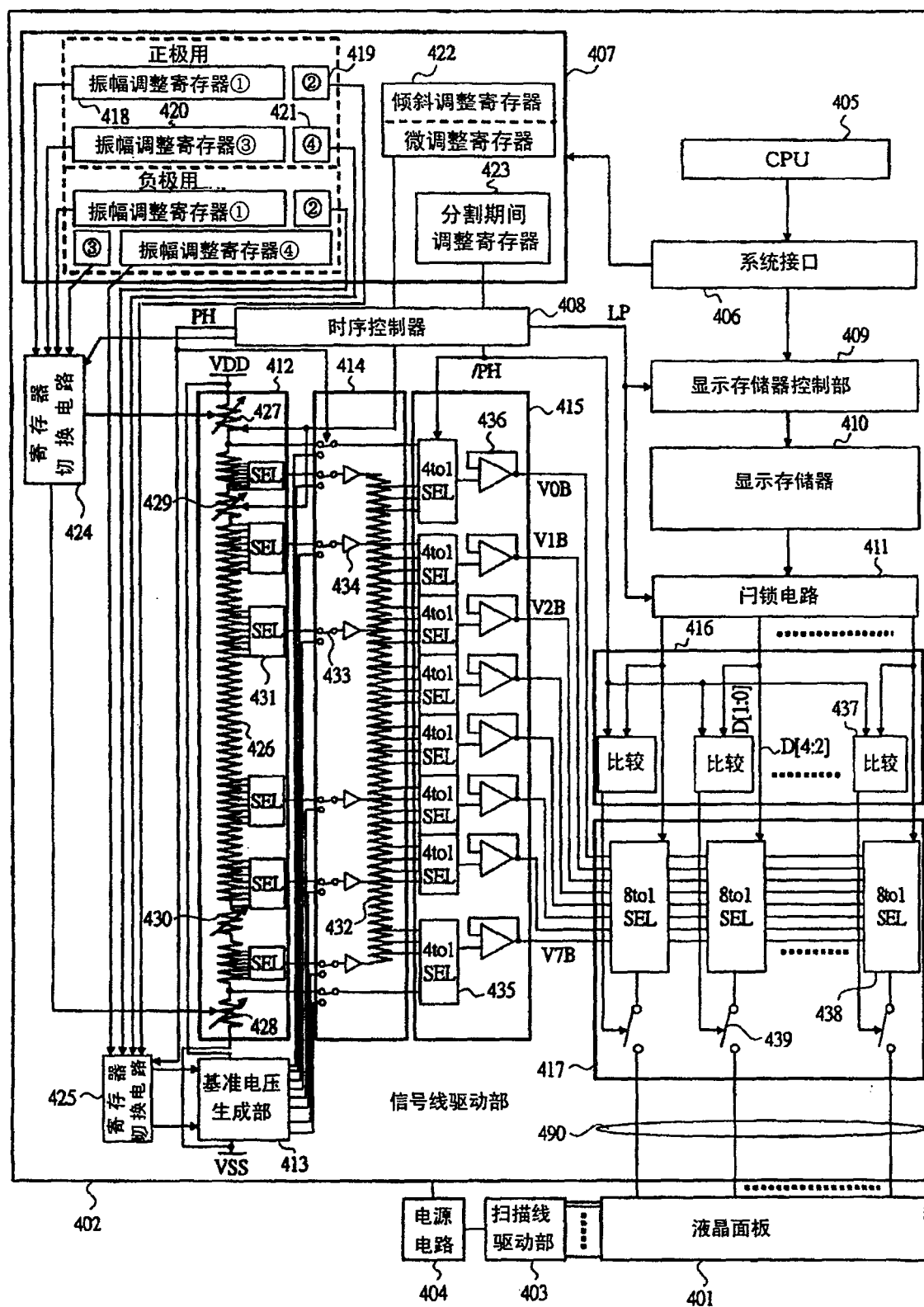


图 3

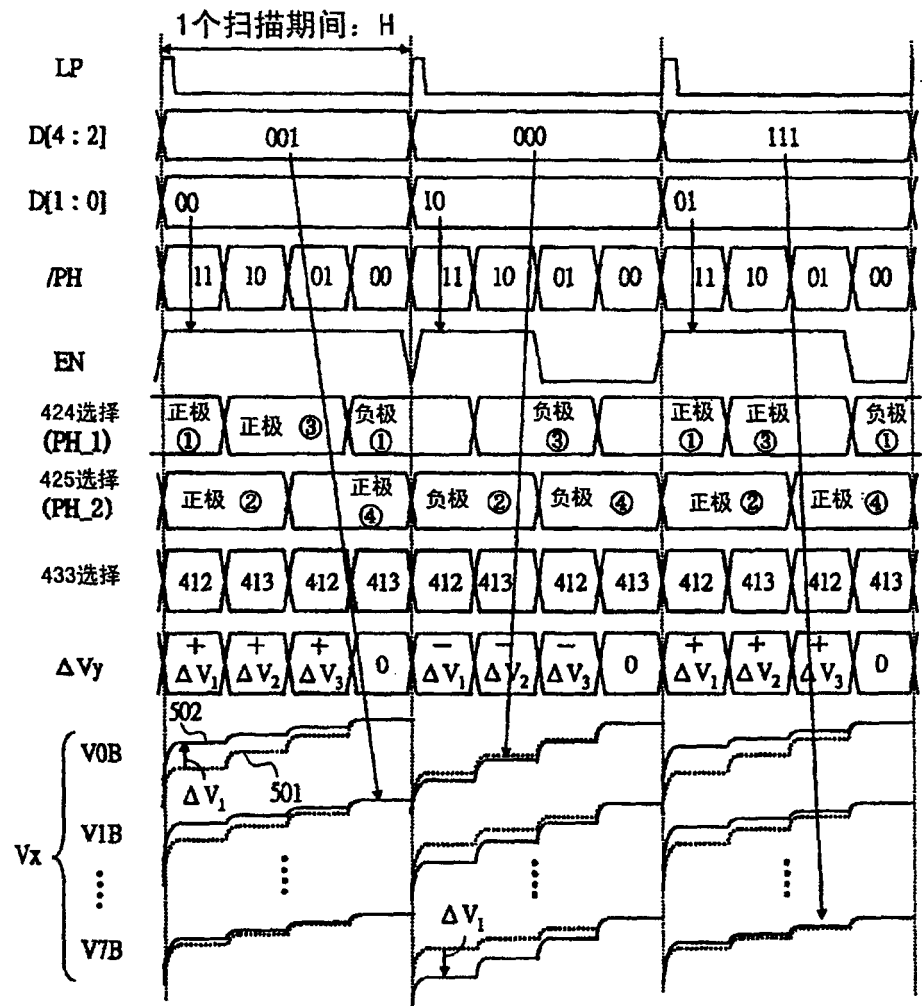


图4A

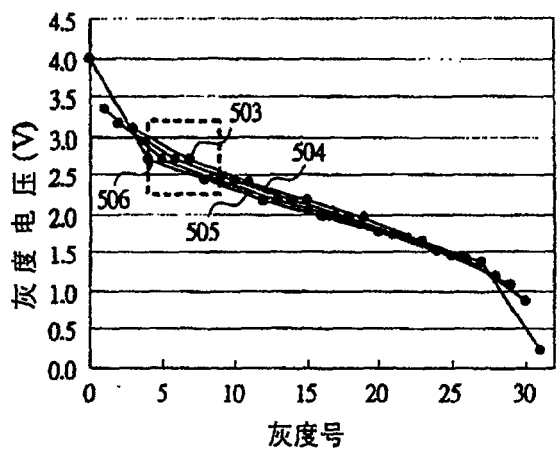


图4B

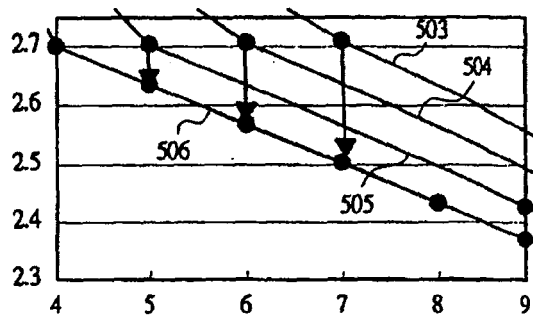


图4C

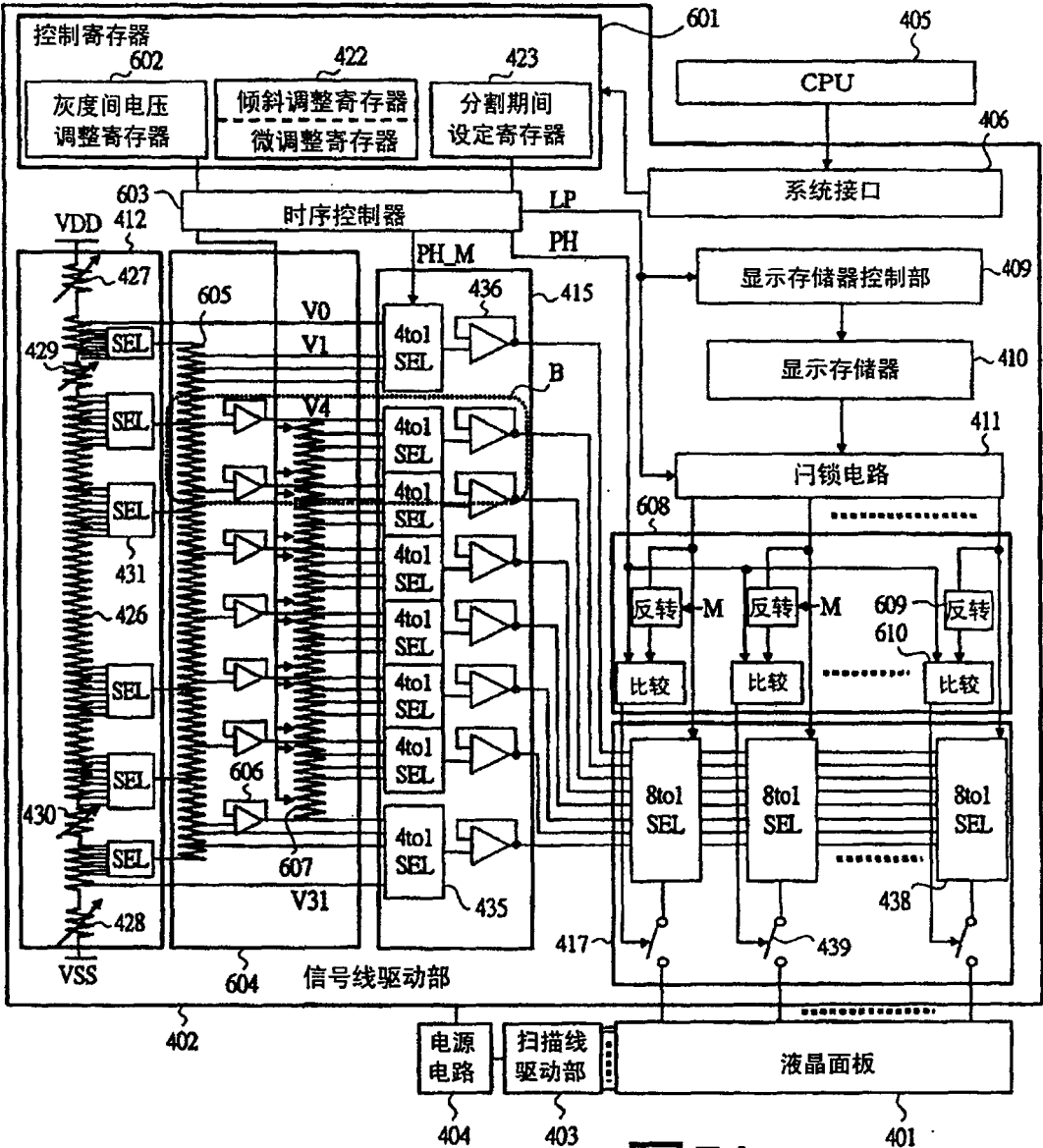


图5A

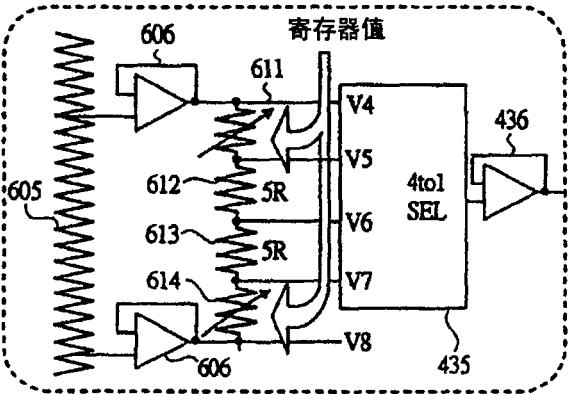


图5B

Reg	611	Reg	614
00	5R	00	5R
01	10R	01	10R
10	25R	10	25R
11	50R	11	50R

图5C

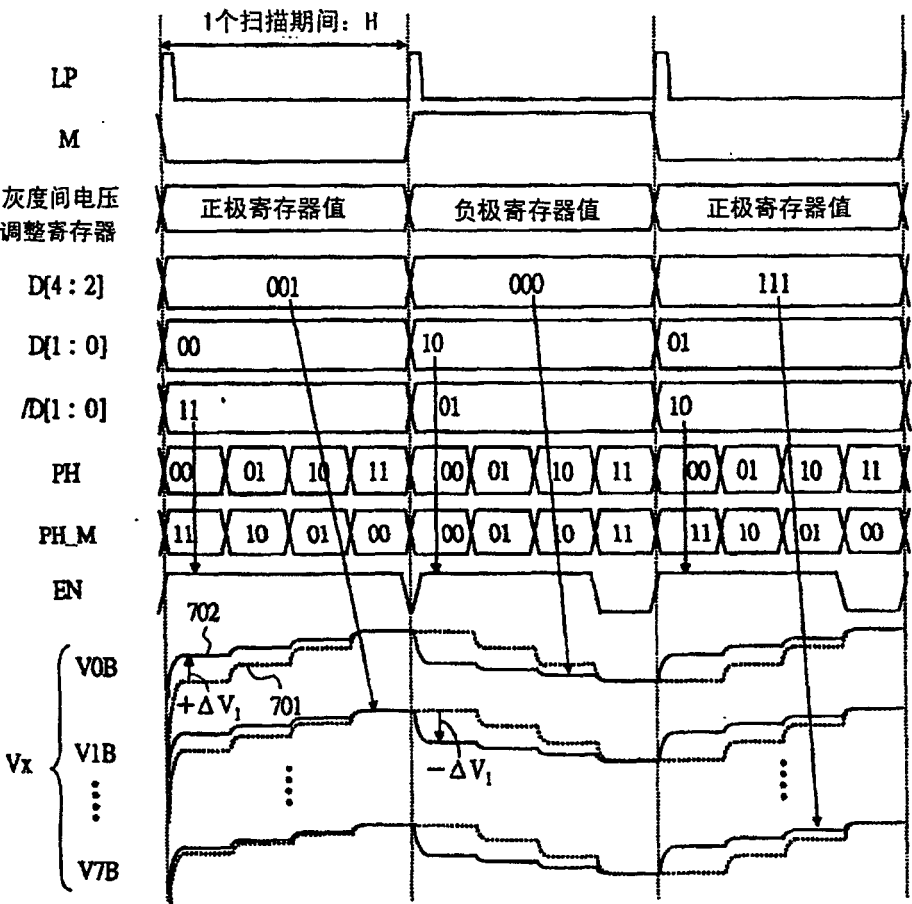


图6A

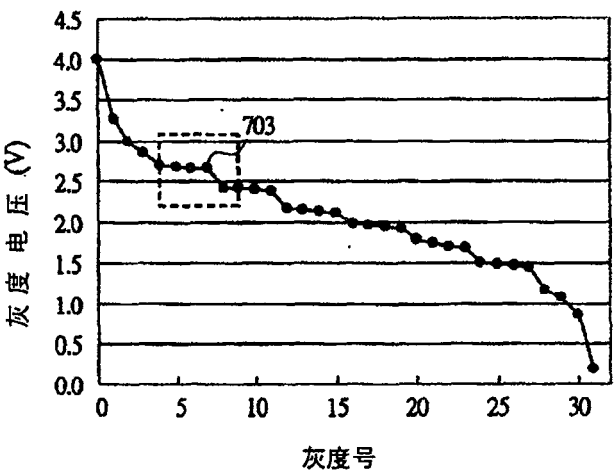


图6B

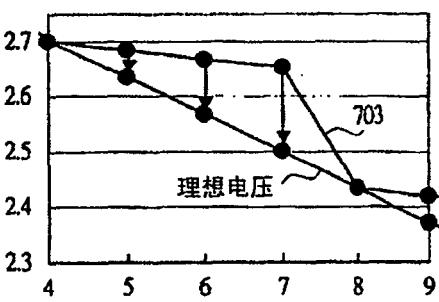


图6C

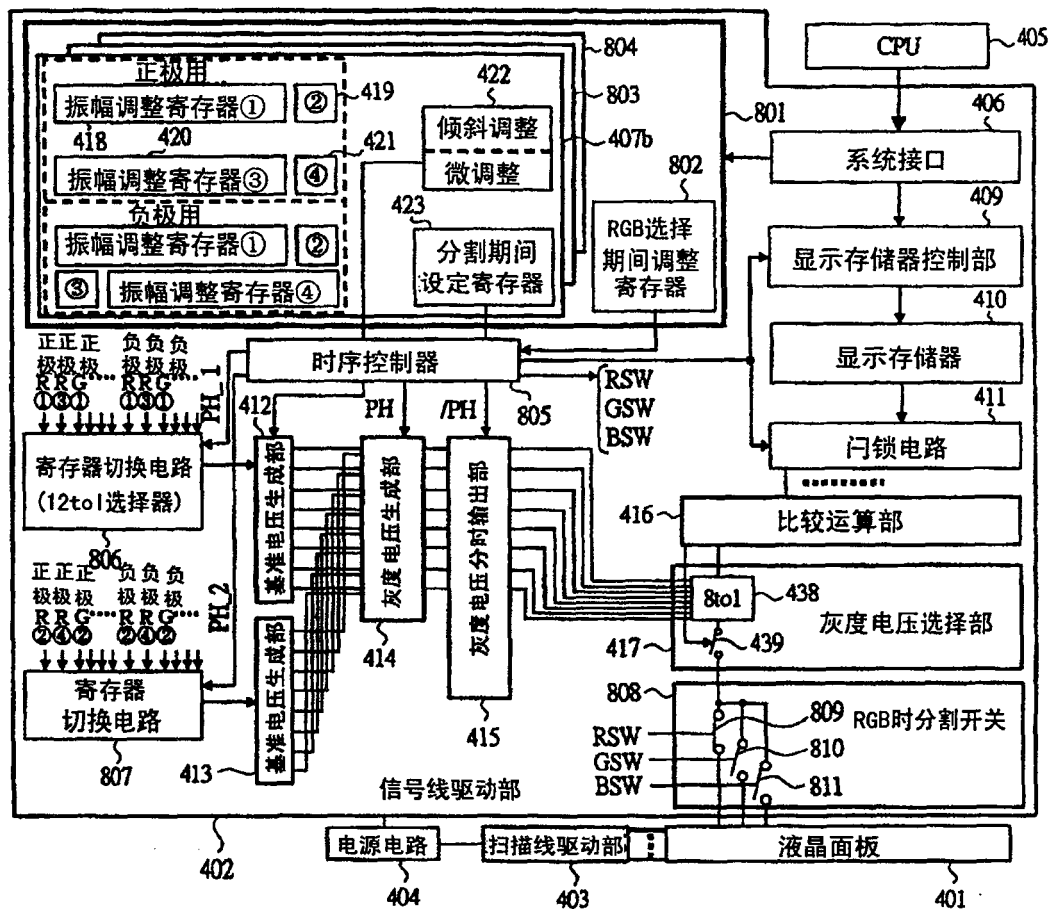


图7A

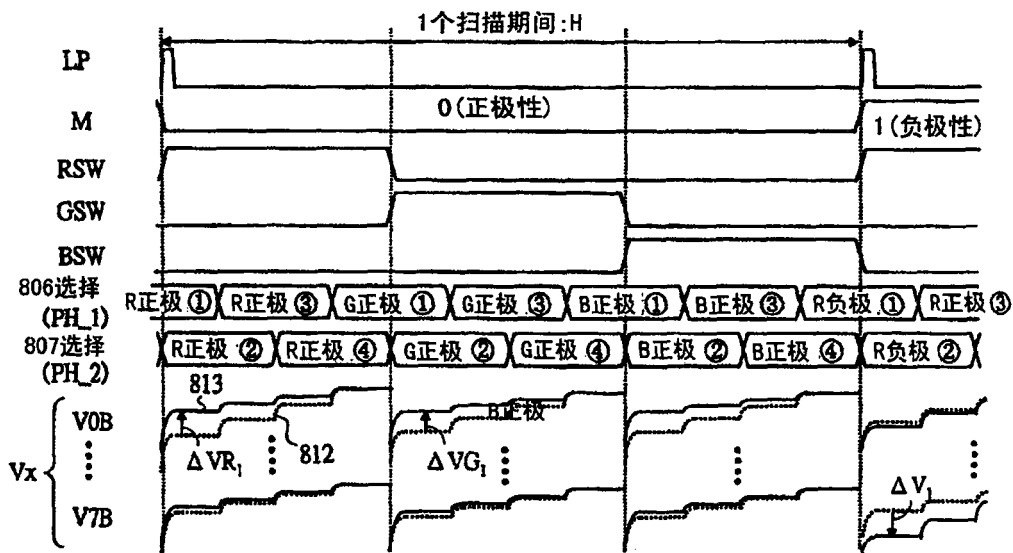


图7B

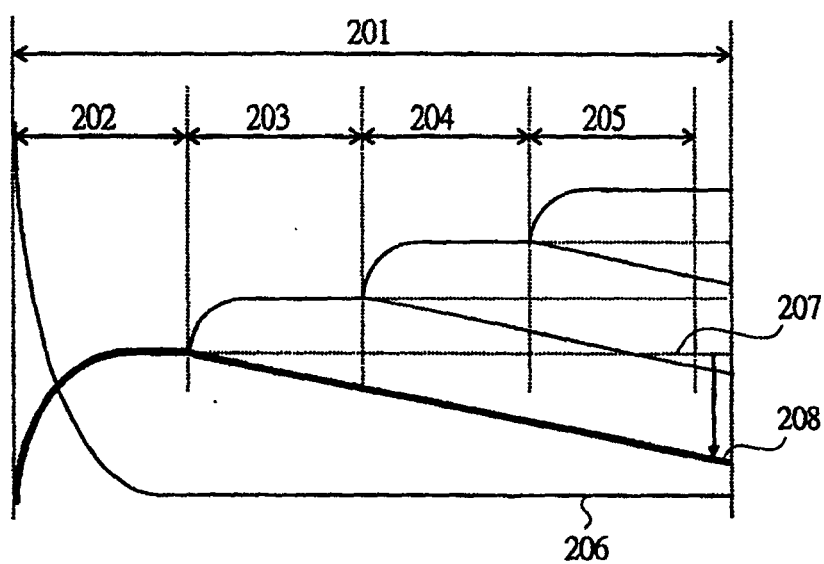


图8A

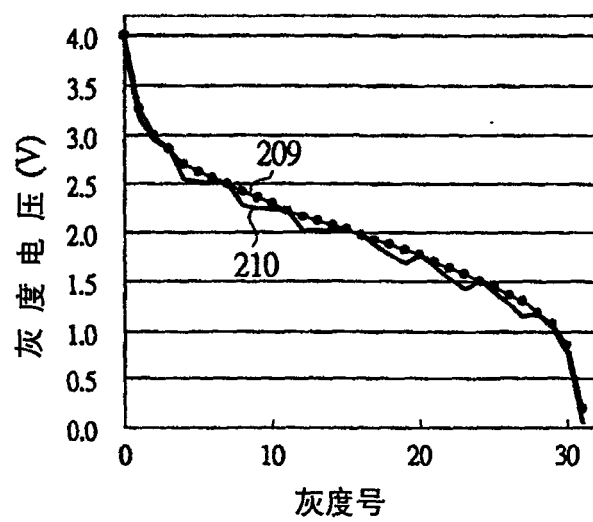


图8B

专利名称(译)	显示装置用驱动装置		
公开(公告)号	CN100541591C	公开(公告)日	2009-09-16
申请号	CN200610093750.3	申请日	2006-06-16
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社瑞萨科技		
申请(专利权)人(译)	株式会社瑞萨科技		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社瑞萨科技		
[标]发明人	赤井亮仁 工藤泰幸 江里口卓也 大门一夫		
发明人	赤井亮仁 工藤泰幸 江里口卓也 大门一夫		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3696 G09G3/20 G09G3/3614 G09G3/3688 G09G2310/0297 G09G2320/0219 G09G2320/0276 G09G2320/0673 G09G2330/021 G09G2360/18		
代理人(译)	胡建新		
优先权	2005261924 2005-09-09 JP		
其他公开文献	CN1928980A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供显示装置用驱动装置。考虑到液晶面板的电流泄漏路径及由其引起的信号线电压变化，在第1驱动方法中的每个分割期间适用 γ 调整功能(第2驱动方法)。在信号线驱动部中，生成在各灰度的每个输出期间加减运算了不同的电压变化量的灰度电压，将预先考虑了信号线电压变化量的灰度电压 V_x 施加到信号线。

