

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102334153 B

(45) 授权公告日 2013. 12. 04

(21) 申请号 200980157568. 1

(22) 申请日 2009. 10. 09

(30) 优先权数据

2009-066174 2009. 03. 18 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 08. 25

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2009/067607 2009. 10. 09

(87) PCT申请的公布数据

W02010/106702 JA 2010. 09. 23

(73) 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 山田崇晴 岩田康直 前野训子

三村泰裕 古川智朗 森井秀树

藤川彻也

(74) 专利代理机构 北京市隆安律师事务所

11323

代理人 权鲜枝

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006. 01)

G02F 1/133 (2006. 01)

G09G 3/20 (2006. 01)

(56) 对比文件

WO 2007/091353 A1, 2007. 08. 16,

WO 2007/091353 A1, 2007. 08. 16,

JP 特开 2005-148521 A, 2005. 06. 09,

JP 特开 2005-91454 A, 2005. 04. 07,

CN 101154367 A, 2008. 04. 02,

CN 101083062 A, 2007. 12. 05,

审查员 高慧霞

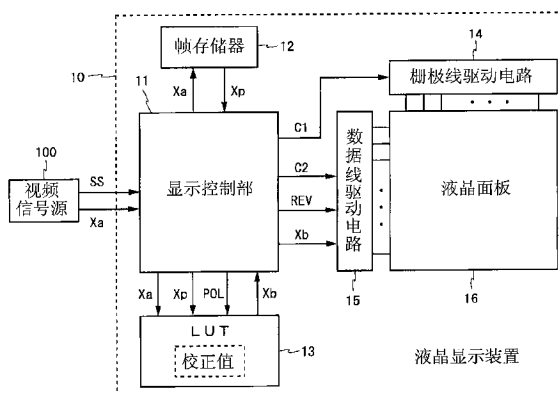
权利要求书2页 说明书15页 附图10页

(54) 发明名称

显示装置

(57) 摘要

LUT(13) 固定地存储用于补偿液晶面板 (16) 内的像素的馈通电压的校正值。显示控制部 (11) 把输入视频信号 (Xa)、从帧存储器 (12) 读出的前帧的视频信号 (Xp) 以及将像素施加电压的极性按每一像素示出的像素极性 (POL) 输出, 且将从 LUT(13) 读出的校正值作为校正后的视频信号 (Xb) 输出到数据线驱动电路 (15)。数据线驱动电路 (15) 基于校正后的视频信 (Xb) 进行交流驱动。LUT(13) 对输入视频信号 (Xa) 和前帧的视频信号 (Xp) 的值的组合的至少一部分, 存储当施加正极性电压时和施加负极性电压时不同的校正值。由此, 在正极性电压施加时和负极性电压施加时之间可以缩小响应速度的差, 可以提高显示质量。



1. 一种显示装置,其特征在于:

具备:

包括包含薄膜晶体管的多个像素的显示面板;

对输入视频信号进行校正的校正部,所述校正用于对由在上述薄膜晶体管的栅极-漏极之间存在的寄生电容引起的像素施加电压的下降进行补偿;

对上述显示面板内的各像素,将与用上述校正部求出的视频信号相应的电压切换其极性进行施加的驱动部;

将对前帧的视频信号进行校正时所得到的1帧时间后的到达灰度级作为参照数据进行存储的存储部;以及

与上述输入视频信号和上述参照数据的值的组合对应起来,固定地存储与上述输入视频信号相关的校正值的表,

上述表针对上述输入视频信号和上述参照数据的值的组合的至少一部分,根据像素施加电压的极性存储不同的校正值,

上述校正部基于上述输入视频信号和从上述存储部读出的参照数据,利用从上述表读出的校正值,对上述输入视频信号和上述参照数据的值的组合的至少一部分,根据像素施加电压的极性进行不同的校正。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于:

上述表将1帧时间后的到达灰度级与上述输入视频信号和上述参照数据的值的组合对应起来固定地存储。

3. 根据权利要求1所述的显示装置,

还具备帧率转换部,上述帧率转换部对上述输入视频信号进行基于1个图像生成多个子帧的处理,对上述校正部输出所得到的视频信号。

4. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于:

上述显示面板还包括用于选择像素的多个栅极线,

上述驱动部对连接到相同的栅极线的多个像素施加相同极性的电压。

5. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于:

上述显示面板还包括用于选择像素的多个栅极线,

上述驱动部对连接到相同的栅极线的多个像素混合施加正极性电压和负极性电压。

6. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于:

上述校正部对上述输入视频信号和上述参照数据的值的组合的至少一部分,进行当像素施加电压的绝对值比前帧大时提高像素施加电压、当像素施加电压的绝对值比前帧小时降低像素施加电压的校正。

7. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于:

上述校正部对上述输入视频信号和上述参照数据的值的组合的至少一部分,进行当施加正极性电压时与来自前帧的变化同向地改变灰度级值、当施加负极性电压时与来自前帧的变化反向地改变灰度级值的校正。

8. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于:

上述显示面板是包括多个像素的液晶面板,所述多个像素还包括液晶电容和辅助电容,上述显示面板包括在上述液晶电容、上述辅助电容以及上述寄生电容的电容值中至少1

个不同的多种像素，

上述校正部对上述输入视频信号，根据像素的种类进行不同的校正。

9. 根据权利要求 8 所述的显示装置，其特征在于：

上述显示面板包括单元间隙不同的多种像素。

10. 一种显示装置的驱动方法，其特征在于：

所述显示装置具有显示面板，所述显示面板包括包含薄膜晶体管的多个像素，
所述驱动方法具备：

对输入视频信号进行校正的步骤，所述校正用于对由在上述薄膜晶体管的栅极 - 漏极之间存在的寄生电容引起的像素施加电压的下降进行补偿；

对上述显示面板内的各像素，将与校正后的视频信号相应的电压切换其极性进行施加的步骤；以及

将对前帧的视频信号进行校正时所得到的 1 帧时间后的到达灰度级作为参照数据进行存储的步骤，

在上述进行校正的步骤中，与上述输入视频信号和上述参照数据的值的组合对应起来，固定地存储与上述输入视频信号相关的校正值，使用针对上述输入视频信号和上述参照数据的值的组合的至少一部分根据像素施加电压的极性存储不同的校正值的表，基于上述输入视频信号和存储的参照数据，利用从上述表读出的校正值，对上述输入视频信号和上述参照数据的值的组合的至少一部分，根据像素施加电压的极性进行不同的校正。

显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示装置,特别涉及以恒定的周期切换对像素所施加的电压的极性的显示装置。

背景技术

[0002] 在液晶显示装置中,当对像素连续施加相同极性的电压时,产生残影等缺陷,因此,进行以固定的周期切换对像素所施加的电压(下面,称为像素施加电压)的极性的交流驱动。例如,进行按每 1 个或者每多个栅极线切换像素施加电压的极性的线反转驱动、进行按每 1 个或者每多个数据线切换像素施加电压的极性的源极线反转驱动、按每 1 个像素切换像素施加电压的极性的点反转驱动等。

[0003] 另外,已知在液晶显示装置的像素中,当像素内的薄膜晶体管(Thin Film Transistor:下面,简称为 TFT)从导通状态变为截止状态时,像素施加电压下降规定的量。例如,在图 3(后述)示出的像素 3 中,TFT4 的漏极电压与共用电极电压 V_{com} 的差成为像素施加电压。该像素施加电压当 TFT4 的栅极电压从高电平变为低电平时,下降与在 TFT4 的栅极-漏极之间存在的寄生电容 C_7 的电容值等相应的量。此时的下降量被称为馈通电压。

[0004] 当不考虑馈通电压的影响而进行交流驱动时,施加正极性电压时(下面,称为正极性时)和施加负极性电压时(下面,称为负极性时)在像素施加电压的有效值中产生差,在画面中发生闪烁(闪烁)。作为防止该闪烁的方法,已知调整共用电极电压 V_{com} 而使正极性时和负极性时像素施加电压的有效值相等的方法。另外,还已知通过数据线驱动电路来生成对馈通电压的量进行了校正的电压、且将校正后的电压施加到数据线的�方法。

[0005] 此外,关于本申请的发明,已知下面的现有技术文献。在专利文献 1 中记载了如下液晶显示装置:为了使液晶的响应时间大致恒定,如图 18 所示,具备存储前帧的灰度级数据的帧存储器 91 和校正电路 92。校正电路 92 在输入灰度级数据比存储灰度级数据大的情况下,在 1 帧时间后向液晶驱动器 93 输出成为与输入灰度级数据相当的显示灰度级的校正灰度级数据,在输入灰度级数据比存储灰度级数据小的情况下,把输入灰度级数据向液晶驱动器 93 输出。

[0006] 在专利文献 2 中,记载了如下显示装置:其具备校正电路,所述校正电路进行使亮度上冲或者下冲而使平均亮度成为目标亮度的校正,并且即使在校正所需的亮度相同的情况下,也与当前帧和前帧的输入灰度级信号的灰度级水平的大小相应而减小或者增大校正信号。在专利文献 3 中,记载了使用 2 个表进行上冲驱动的液晶显示装置。在专利文献 4 中,记载了根据施加到数据线的电压的极性抑制上冲的程度,进行线反转驱动的液晶显示装置。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献 1:日本专利 2708746 号公报

[0010] 专利文献 2:日本专利 3769463 号公报

[0011] 专利文献 3 :日本专利 3958161 号公报

[0012] 专利文献 4 :国际公开第 2007/91353 号小册子

发明内容

[0013] 发明要解决的问题

[0014] 在液晶显示装置中,当显示动画时,在显示画面中产生闪烁、条纹图案、粒状图案等,存在显示质量下降的问题。作为该问题的原因之一,可以举出正极性时和负极性时液晶的响应速度不同。例如在图 3 示出的像素 3 中,当像素施加电压发生变化时,液晶的介电常数发生变化,液晶电容 5 的电容值也发生变化。另外,馈通电压依存于液晶电容 5 的在 TFT4 变为截止状态的时点的电容值,因此,受到前帧时间内的像素施加电压的影响。因此,当不考虑前帧时间内的像素施加电压的影响而进行交流驱动时,像素的亮度在 1 帧时间后不会到达预想的水平,有时在正极性时和负极性时之间响应速度产生差。当存在这种响应速度的差时,在显示画面中产生闪烁等,显示质量下降。

[0015] 因此,本发明的目的在于提供在正极性时和负极性时之间响应速度的差较小、显示质量较高的显示装置。

[0016] 用于解决问题的方案

[0017] 本发明的第 1 方面是显示装置,其特征在于:

[0018] 具备:

[0019] 包括包含薄膜晶体管的多个像素的显示面板;

[0020] 对输入视频信号进行校正的校正部,所述校正用于对由在上述薄膜晶体管的栅极-漏极之间存在的寄生电容引起的像素施加电压的下降进行补偿;

[0021] 对上述显示面板内的各像素,将与用上述校正部求出的视频信号相应的电压切换其极性进行施加的驱动部;

[0022] 将对前帧的视频信号进行校正时所得到的 1 帧时间后的到达灰度级作为参照数据进行存储的存储部;以及

[0023] 与上述输入视频信号和上述参照数据的值的组合对应起来,固定地存储与上述输入视频信号相关的校正值的表,

[0024] 上述表针对上述输入视频信号和上述参照数据的值的组合的至少一部分,根据像素施加电压的极性存储不同的校正值,

[0025] 上述校正部基于上述输入视频信号和从上述存储部读出的参照数据,利用从上述表读出的校正值,对上述输入视频信号和上述参照数据的值的组合的至少一部分,根据像素施加电压的极性进行不同的校正。

[0026] 本发明的第 2 方面的特征在于:

[0027] 在本发明的第 1 方面中,

[0028] 还具备与上述输入视频信号和上述参照数据的值的组合对应起来,固定地存储与上述输入视频信号相关的校正值的表,

[0029] 上述校正部使用从上述表读出的校正值进行对上述输入视频信号的校正,

[0030] 上述表针对上述输入视频信号和上述参照数据的值的组合的至少一部分,根据像素施加电压的极性存储不同的校正值。

- [0031] 本发明的第 3 方面的特征在于：
- [0032] 在本发明的第 2 方面中，
- [0033] 上述存储部存储前帧的视频信号作为上述参照数据。
- [0034] 本发明的第 4 方面的特征在于：
- [0035] 在本发明的第 2 方面中，
- [0036] 上述存储部存储 1 帧时间后的到达灰度级作为上述参照数据。
- [0037] 本发明的第 5 方面的特征在于：
- [0038] 在本发明的第 4 方面中，
- [0039] 上述表将 1 帧时间后的到达灰度级与上述输入视频信号和上述参照数据的值的组合对应起来固定地存储。
- [0040] 本发明的第 6 方面是在本发明的第 1 方面中，
- [0041] 还具备帧率转换部，上述帧率转换部对上述输入视频信号进行基于 1 个图像生成多个子帧的处理，对上述校正部输出所得到的视频信号。
- [0042] 本发明的第 7 方面的特征在于：
- [0043] 在本发明的第 1 方面中，
- [0044] 上述显示面板还包括用于选择像素的多个栅极线，
- [0045] 上述驱动部对连接到相同的栅极线的多个像素施加相同极性的电压。
- [0046] 本发明的第 8 方面的特征在于：
- [0047] 在本发明的第 1 方面中，
- [0048] 上述显示面板还包括用于选择像素的多个栅极线，
- [0049] 上述驱动部对连接到相同的栅极线的多个像素混合施加正极性电压和负极性电压。
- [0050] 本发明的第 9 方面的特征在于：
- [0051] 在本发明的第 1 方面中，
- [0052] 上述校正部对上述输入视频信号和上述参照数据的值的组合的至少一部分，进行当像素施加电压的绝对值比前帧大时提高像素施加电压、当像素施加电压的绝对值比前帧小时降低像素施加电压的校正。
- [0053] 本发明的第 10 方面的特征在于：
- [0054] 在本发明的第 1 方面中，
- [0055] 上述校正部对上述输入视频信号和上述参照数据的值的组合的至少一部分，进行当施加正极性电压时与来自前帧的变化同向地改变灰度级值、当施加负极性电压时与来自前帧的变化反向地改变灰度级值的校正。
- [0056] 本发明的第 11 方面的特征在于：
- [0057] 在本发明的第 1 方面中，
- [0058] 上述显示面板是包括多个像素的液晶面板，所述多个像素还包括液晶电容和辅助电容，上述显示面板包括在上述液晶电容、上述辅助电容以及上述寄生电容的电容值中至少 1 个不同的多种像素，
- [0059] 上述校正部对上述输入视频信号，根据像素的种类进行不同的校正。
- [0060] 本发明的第 12 方面的特征在于：

[0061] 在本发明的第 11 方面中，

[0062] 上述显示面板包括单元间隙不同的多种像素。

[0063] 本发明的第 13 方面是显示装置的驱动方法，其特征在于：

[0064] 所述显示装置具有显示面板，所述显示面板包括包含薄膜晶体管的多个像素，

[0065] 所述驱动方法具备：

[0066] 对输入视频信号进行校正的步骤，所述校正用于对由在上述薄膜晶体管的栅极 - 漏极之间存在的寄生电容引起的像素施加电压的下降进行补偿；

[0067] 对上述显示面板内的各像素，将与校正后的视频信号相应的电压切换其极性进行施加的步骤；以及

[0068] 将对前帧的视频信号进行校正时所得到的 1 帧时间后的到达灰度级作为参照数据进行存储的步骤，

[0069] 在上述进行校正的步骤中，与上述输入视频信号和上述参照数据的值的组合对应起来，固定地存储与上述输入视频信号相关的校正值，使用针对上述输入视频信号和上述参照数据的值的组合的至少一部分根据像素施加电压的极性存储不同的校正值的表，基于上述输入视频信号和存储的参照数据，利用从上述表读出的校正值，对上述输入视频信号和上述参照数据的值的组合的至少一部分，根据像素施加电压的极性进行不同的校正。

[0070] 发明效果

[0071] 根据本发明的第 1 或者第 13 方面，为了对由在薄膜晶体管的栅极 - 漏极之间存在的寄生电容引起的像素施加电压的下降进行补偿，进行针对输入视频信号的校正。当进行该馈通电压的量的校正时，基于对前帧的视频信号进行校正时所得到的参照数据，根据像素施加电压的极性进行不同的校正，由此即使当输入视频信号发生变化时也可以准确地进行校正。因此，可以在正极性电压施加时和负极性电压施加时之间统一 1 帧时间后的像素的亮度，可以在两者之间消除响应速度的差。因此，可以防止在显示画面中发生闪烁等，可以提高显示质量。

[0072] 根据本发明的第 2 方面，设置与输入视频信号和参照数据的值的组合对应起来，固定地存储与输入视频信号相关的校正值的表，由此可以容易地求出校正馈通电压的量所需的校正值。

[0073] 根据本发明的第 3 方面，将前帧的视频信号用作参照数据，由此可以以较少的电路量，在正极性电压施加时和负极性电压施加时之间消除响应速度的差，可以提高显示质量。

[0074] 根据本发明的第 4 方面，将 1 帧时间后的到达灰度级用作参照数据，由此可以在正极性电压施加时和负极性电压施加时之间以更高的精度消除响应速度的差，可以进一步提高显示质量。

[0075] 根据本发明的第 5 方面，设置固定地存储与输入视频信号相关的校正值和 1 帧时间后的到达灰度级的表，由此可以容易地求出校正馈通电压的量所需的 1 帧时间后的到达灰度级。

[0076] 根据本发明的第 6 方面，在进行基于 1 个图像生成多个子帧的处理的显示装置中，可以在正极性电压施加时和负极性电压施加时之间消除响应速度的差，可以提高显示质量。

[0077] 根据本发明的第 7 方面,如线反转驱动那样,在对连接到相同的栅极线的多个像素施加相同极性的电压的显示装置中,可以在正极性电压施加时和负极性电压施加时之间消除响应速度的差,可以提高显示质量。

[0078] 根据本发明的第 8 方面,如点反转驱动、源极线反转驱动那样,在对连接到相同的栅极线的多个像素混合施加正极性电压和负极性电压的显示装置中,可以在正极性电压施加时和负极性电压施加时之间消除响应速度的差,可以提高显示质量。

[0079] 根据本发明的第 9 方面,当像素施加电压的绝对值比前帧大时,考虑馈通电压较大而进行提高像素施加电压的校正,当像素施加电压的绝对值比前帧小时,考虑馈通电压较小而进行降低像素施加电压的校正,由此即使当输入视频信号发生变化时也可以准确地进行校正。因此,可以在正极性电压施加时和负极性电压施加时之间消除响应速度的差,可以提高显示质量。

[0080] 根据本发明的第 10 方面,当施加正极性电压时,与来自前帧的变化同向地改变灰度级值,当施加负极性电压时,与来自前帧的变化反向地改变灰度级值,由此即使当输入视频信号发生变化时也可以准确地进行校正。因此,可以在正极性电压施加时和负极性电压施加时之间消除响应速度的差,可以提高显示质量。

[0081] 根据本发明的第 11 方面,即使在使用像素内的电容的电容值因为像素的种类而不同的液晶面板的情况下,当进行馈通电压的量的校正时,根据像素的种类进行不同的校正,由此也可以对所有种类的像素在正极性电压施加时和负极性电压施加时之间消除响应速度的差,可以提高显示质量。

[0082] 根据本发明的第 12 方面,即使在使用单元间隙因为像素的种类而不同,因此像素内的电容的电容值不同的液晶面板的情况下,当进行馈通电压的量的校正时,根据像素的种类进行不同的校正,由此也可以对所有种类的像素在正极性电压施加时和负极性电压施加时之间消除响应速度的差,可以提高显示质量。

附图说明

[0083] 图 1 是示出本发明的第 1 实施方式的液晶显示装置的构成的框图。

[0084] 图 2 是图 1 示出的液晶显示装置的液晶面板的布局图。

[0085] 图 3 是图 1 示出的液晶显示装置的液晶面板所包括的像素的电路图。

[0086] 图 4 是示出图 3 所示像素的像素施加电压和液晶介电常数的关系的图。

[0087] 图 5 是示出图 3 所示像素的像素施加电压和馈通电压的关系的图。

[0088] 图 6 是示出在常白模式的液晶面板中像素内的 TFT 的漏极电压的变化和像素电容的变化关系的图。

[0089] 图 7 是示出在常黑模式的液晶面板中像素内的 TFT 的漏极电压的变化和像素电容的变化关系的图。

[0090] 图 8 是示出现有的液晶显示装置的亮度水平的变化的图。

[0091] 图 9 是示出图 1 所示液晶显示装置的亮度水平的变化的图。

[0092] 图 10 是示出本发明的第 2 实施方式的液晶显示装置的构成的框图。

[0093] 图 11 是示出本发明的第 3 实施方式的液晶显示装置的构成的框图。

[0094] 图 12 是示出图 11 所示液晶显示装置的帧率转换处理的图。

[0095] 图 13 是示出本发明的第 5 实施方式的液晶显示装置所包括的转换器的图。

[0096] 图 14A 是示出在连续进行黑显示的情况下本发明的第 6 实施方式的液晶显示装置的像素施加电压的变化的波形图。

[0097] 图 14B 是示出在连续进行白显示的情况下该电压的变化的波形图。

[0098] 图 14C 是示出在交替进行正极性的白显示和负极性的黑显示的情况下该电压的变化的波形图。

[0099] 图 14D 是示出在交替进行正极性的黑显示和负极性的白显示的情况下该电压的变化的波形图。

[0100] 图 15A 是示出在连续进行白显示的情况下本发明的第 7 实施方式的液晶显示装置的图像施加电压的变化的波形图。

[0101] 图 15B 是示出在连续进行黑显示的情况下该电压的变化的波形图。

[0102] 图 15C 是示出在交替进行正极性的黑显示和负极性的白显示的情况下该电压的变化的波形图。

[0103] 图 15D 是示出在交替进行正极性的白显示和负极性的黑显示的情况下该电压的变化的波形图。

[0104] 图 16 是示出本发明的第 8 实施方式的液晶显示装置的构成的框图。

[0105] 图 17 是图 16 示出的液晶显示装置的液晶面板的截面图。

[0106] 图 18 是示出现有的液晶显示装置的构成的框图。

具体实施方式

[0107] (第 1 实施方式)

[0108] 图 1 是示出本发明的第 1 实施方式的液晶显示装置的构成的框图。图 1 示出的液晶显示装置 10 具备显示控制部 11、帧存储器 12、查找表 (Look Up Table :下面称为 LUT) 13、栅极线驱动电路 14、数据线驱动电路 15 以及液晶面板 16。液晶显示装置 10 在显示控制部 11 中进行针对输入视频信号 Xa 的校正,基于校正后的视频信号 Xb 进行交流驱动,由此在液晶面板 16 中显示图像。

[0109] 图 2 是液晶面板 16 的布局图。如图 2 所示,在液晶面板 16 中,形成有多个栅极线 1、多个数据线 2 以及多个像素 3。栅极线 1 彼此平行地配置,数据线 2 以与栅极线 1 正交的方式彼此平行地配置。像素 3 与栅极线 1 和数据线 2 的交点对应地配置为 2 维状。此外,栅极线 1 也被称为扫描信号线,数据线 2 也被称为源极线或者视频信号线。

[0110] 图 3 是像素 3 的电路图。如图 3 所示,像素 3 包括 TFT4、液晶电容 5 以及辅助电容 6。TFT4 的栅极电极连接到栅极线 1,源极电极连接到数据线 2。TFT4 的漏极电极连接到液晶电容 5 的一方电极和辅助电容 6 的一方电极。对液晶电容 5 的另一方电极施加共用电极电压 Vcom,对辅助电容 6 的另一方电极施加与共用电极电压 Vcom 相同电平的辅助电容电压 Vcs。在像素 3 中,在 TFT4 的栅极电极和漏极电极之间存在寄生电容 7,TFT4 的漏极电压和共用电极电压 Vcom 的差成为像素施加电压。

[0111] TFT4 发挥切换是否对像素 3 写入电压的开关元件的功能。当对像素 3 写入电压时,对栅极线 1 施加比 TFT4 的阈值电压高的电压且对数据线 2 施加与视频信号相应的电压。此时,TFT4 成为导通状态,因此,TFT4 的漏极电压与施加到数据线 2 的电压相等,在液

晶电容 5 和辅助电容 6 中存储与该时点的像素施加电压相应的量的电荷。

[0112] 之后,对栅极线 1 施加比 TFT4 的阈值电压低的电压,将 TFT4 切换为截止状态。在像素 3 中存在寄生电容 7,因此,当 TFT4 从导通状态变为截止状态时,像素施加电压下降下面的式 (1) 示出的量。

$$[0113] \quad \Delta Vd = Vg_{p-p} \times Cgd / (Clc + Ccs + Cgd) \cdots (1)$$

[0114] 但是,在式 (1) 中, Vg_{p-p} 是 TFT4 的栅极电压的变化量, Clc 是液晶电容 5 的电容值, Ccs 是辅助电容 6 的电容值, Cgd 是寄生电容 7 的电容值。此外,在考虑寄生电容 7 以外的寄生电容的情况下,只要在式 (1) 的括号内加上该电容值即可。

[0115] 之后,到 TFT4 再次成为导通状态为止的期间,像素施加电压保持大致相同的水平。根据像素施加电压来决定该期间的像素的亮度。因此,对液晶面板 16 内的所有的像素 3 写入与输入视频信号 Xa 相应的电压,由此可以在液晶面板 16 中显示所希望的图像。

[0116] 下面,参照图 1 说明液晶显示装置 10 的构成和动作。显示控制部 11 是控制液晶显示装置 10 的整体的控制电路。帧存储器 12 是将输入视频信号 Xa 至少存储 1 帧的量的存储器。LUT13 是预先固定地存储输入视频信号 Xa 的校正值的表。栅极线驱动电路 14 和数据线驱动电路 15 是液晶面板 16 的驱动电路。

[0117] 在液晶显示装置 10 的外部设有输出同步信号 SS 和输入视频信号 Xa 的视频信号源 100。从视频信号源 100 输出的同步信号 SS 和输入视频信号 Xa 输入显示控制部 11。显示控制部 11 基于同步信号 SS ,对栅极线驱动电路 14 输出控制信号 $C1$,对数据线驱动电路 15 输出控制信号 $C2$ 。在控制信号 $C1$ 中包括栅极启动脉冲、栅极时钟等,在控制信号 $C2$ 中包括源极启动脉冲、源极时钟等。另外,显示控制部 11 对数据线驱动电路 15 输出按每一线示出像素施加电压的极性的线极性 REV 。而且,显示控制部 11 对输入视频信号 Xa 进行用于补偿馈通电压的量的校正,对数据线驱动电路 15 输出校正后的视频信号 Xb 。为了进行该校正,设有帧存储器 12 和 LUT13。

[0118] 栅极线驱动电路 14 基于控制信号 $C1$ 来驱动液晶面板 16 的栅极线 1。更详细地说,栅极线驱动电路 14 根据控制信号 $C1$ 从多个栅极线 1 中顺序选择 1 个栅极线,对所选择的栅极线施加比 TFT4 的阈值电压高的电压,对除此以外的栅极线施加比 TFT4 的阈值电压低的电压。数据线驱动电路 15 基于控制信号 $C2$ 和线极性 REV 以及校正后的视频信号 Xb 来驱动液晶面板 16 的数据线 2。更详细地说,数据线驱动电路 15 生成与校正后的视频信号 Xb 对应的电压,对数据线 2 施加生成的电压。此时,数据线驱动电路 15 根据线极性 REV 将生成的电压的极性切换为正极性和负极性。

[0119] 显示控制部 11 对帧存储器 12 写入输入视频信号 Xa ,在 1 帧时间后读出所写入的视频信号。下面,将从帧存储器 12 读出的视频信号称为“前帧的视频信号 Xp ”。显示控制部 11 在各帧时间内,边将输入视频信号 Xa 作为当前帧的视频信号写入帧存储器 12,边从帧存储器 12 读出前帧的视频信号 Xp 。另外,显示控制部 11 把输入视频信号 Xa 、前帧的视频信号 Xp 以及将像素施加电压的极性按每一像素示出的像素极性 POL 对 LUT13 输出,且将从 LUT13 读出的校正值作为校正后的视频信号 Xb 对数据线驱动电路 15 输出。

[0120] LUT13 与输入视频信号 Xa 的灰度级值、前帧的视频信号 Xp 灰度级值以及像素极性 POL 的值的组合对应起来,预先固定地存储输入视频信号 Xa 的校正值。例如,在输入视频信号 Xa 是 256 灰度级的视频信号的情况下,在 LUT 中最大存储有 $(256 \times 256 \times 2)$ 个校正值。

[0121] 在输入视频信号 Xa 的灰度级值是 Ra, 前帧的视频信号 Xp 的灰度级值是 Rp 的情况下, 例如用下面的方法来决定与该灰度级值的组合对应的校正值。首先, 为了基于灰度级值 Ra、Rp 和像素极性 POL 的值来补偿馈通电压的量, 判断应提高还是降低像素施加电压。在应提高像素施加电压的情况下, 以使像素施加电压提高下面式 (2) 示出的量的方式决定校正值。在应降低像素施加电压的情况下, 以使像素施加电压降低下面式 (2) 示出的量的方式决定校正值。

$$[0122] \quad \Delta Vd = V_{g_{p-p}} \times Cgd / (Clc(P) + Ccs + Cgd) \cdots (2)$$

[0123] 但是, 式 (2) 所包括的 Clc(P) 是表示前帧时的液晶电容 5 的电容值。

[0124] 例如, 以使像素施加电压提高或者降低式 (3) 示出的量的方式决定黑显示后进行白显示时的校正值。另外, 以使像素施加电压提高或者降低式 (4) 示出的量的方式决定白显示后进行黑显示时的校正值。

$$[0125] \quad \Delta Vd = V_{g_{p-p}} \times Cgd / (Clc(B) + Ccs + Cgd) \cdots (3)$$

$$[0126] \quad \Delta Vd = V_{g_{p-p}} \times Cgd / (Clc(W) + Ccs + Cgd) \cdots (4)$$

[0127] 但是, 式 (3) 所包括的 Clc(B) 是黑显示时的像素施加电压, 式 (4) 所包括的 Clc(W) 是白显示时的像素施加电压。这样, 以使像素施加电压根据前帧的视频信号发生变化的方式决定存储于 LUT13 的校正值。

[0128] 这样, 在液晶显示装置 10 中, 显示控制部 11 发挥对输入视频信号 Xa 进行用于补偿馈通电压的量的校正 (即, 用于对由寄生电容 7 引起的像素施加电压的下降进行补偿的校正) 的校正部的功能。帧存储器 12 发挥将对前帧的视频信号进行校正时所得到的数据 (在本实施方式中为输入视频信号 Xa) 作为参照数据进行存储的存储部的功能。LUT13 发挥与输入视频数据 Xa 和参照数据的值的组合对应起来, 固定地存储与输入视频数据 Xa 相关的校正值的表的功能。栅极线驱动电路 14 和数据线驱动电路 15 发挥对液晶面板 16 内的各像素 3, 将与用校正部求出的视频信号 (校正后的视频信号 Xb) 相应的电压边切换极性边进行施加的驱动部的功能。

[0129] 此外, 以往已知通过数据线驱动电路来校正馈通电压的量的液晶显示装置。现有的液晶显示装置的数据线驱动电路根据当前帧的视频信号改变像素施加电压。例如, 现有的数据线驱动电路使像素施加电压改变式 (5) 示出的量。

$$[0130] \quad \Delta Vd = V_{g_{p-p}} \times Cgd / (Clc(A) + Ccs + Cgd) \cdots (5)$$

[0131] 但是, 式 (5) 所包括的 Clc(A) 是表示当前帧时的液晶电容 5 的电容值。

[0132] 下面, 参照图 4 ~ 图 9 说明本实施方式的液晶显示装置 10 的效果。图 4 是示出图 3 的像素施加电压和液晶介电常数的关系的图。图 5 是示出图 3 的像素施加电压和馈通电压的关系的图。如图 4 和图 5 所示, 像素施加电压越高, 则液晶介电常数越大, 馈通电压越小。

[0133] 图 6 是示出在常白模式的液晶面板中, 像素内的 TFT 的漏极电压的变化和像素电容的变化的图。图 7 是在常黑模式的液晶面板中, 示出相同内容的图。像素电容是像素 3 内的电容 (液晶电容 5、辅助电容 6 以及寄生电容 7) 的电容值的合计。在图 6 和图 7 中, 将从时刻 t_i ($i = 1 \sim 6$) 开始的帧时间称为“第 i 帧时间”。

[0134] 如图 6 和图 7 的上段所示, 在像素中, 交替地写入比共用电极电压高的正极性电压和比共用电极电压低的负极性电压。在图 6 中, 在第 1、第 4 以及第 5 帧时间内写入用于白

显示的电压（下面，称为白电压），在第 2 和第 3 帧时间内写入用于黑显示的电压（下面，称为黑电压）。在图 7 中，在第 1、第 4 以及第 5 帧时间内写入黑电压，在第 2 和第 3 帧时间内写入白电压。

[0135] 在常白模式的液晶面板（图 6）中，黑显示时的像素施加电压的绝对值比白显示时的大。像素施加电压的绝对值越大，则像素电容越大（参照图 4），因此，像素电容在进行黑显示的第 2 和第 3 帧时间内变大。但是，即使像素施加电压急剧地发生变化，液晶分子的取向缓慢地发生变化，因此，像素电容也缓慢地发生变化。因此，像素电容如图 6 的下段所示，在第 2 帧时间内慢慢地增加，在第 4 帧时间内慢慢地减少。

[0136] 当 TFT4 从导通状态变为截止状态时，像素施加电压下降式 (1) 示出的馈通电压的量。式 (1) 所包括的电容值 C_{1c} 是 TFT4 变为截止状态的时点的液晶电容 5 的电容值。电容值 C_{1c} 在前帧和当前帧之间输入映像信号 X_a 发生变化的情况下，比表示当前帧时的电容值更接近表示前帧时的电容值。

[0137] 因此，在第 2 帧时间内，受到在前帧时间内进行了白显示的影响，像素施加电压较大地下降（馈通电压较大）。在第 3 帧时间内，受到在前帧时间内进行了黑显示的影响，像素施加电压较小地下降（馈通电压较小）。同样地，在第 4 帧时间内，像素施加电压较小地下降，在第 5 帧时间内，像素施加电压较大地下降。

[0138] 如上所述，现有的液晶显示装置根据当前帧的视频信号改变像素施加电压。因此，例如在进行黑显示的第 2 帧时间内，过小地评价馈通电压，虽然优选较大地校正像素施加电压，但是较小地校正像素施加电压。另外，在进行白显示的第 4 帧时间内，过大地评价馈通电压，虽然优选较小地校正像素施加电压，但是较大地校正像素施加电压。在常黑模式的液晶面板（图 7）中也可以说是相同的内容。

[0139] 这样，在现有的液晶显示装置中，在前帧和当前帧之间输入视频信号 X_a 发生变化的情况下，无法准确地进行馈通电压的量的校正。因此，如图 8 所示，在正极性时和负极性时之间，1 帧时间后的像素亮度的到达水平产生差，在正极性时和负极性时之间，响应速度产生差。当存在这种响应速度的差时，在显示画面中发生闪烁等，显示质量降低。

[0140] 与此相对地，本实施方式的液晶显示装置 10 根据前帧的视频信号 X_p 改变像素施加电压。因此，例如在第 2 帧时间内，在前帧时间内进行了白显示，因此，较大地评价馈通电压，较大地校正像素施加电压。另外，在第 4 帧时间内，在前帧进行了黑显示，因此，较小地评价馈通电压，较小地校正像素施加电压。在常黑模式的液晶面板（图 7）中也可以说是相同的内容。

[0141] 这样，在液晶显示装置 10 中，即使在前帧和当前帧之间输入视频信号 X_a 发生变化的情况下，也可以准确地进行馈通电压的量的校正。因此，如图 9 所示，在正极性时和负极性时之间 1 帧时间后的像素亮度的到达水平相等，在正极性时和负极性时之间可以消除响应速度的差。因此，可以防止在显示画面中发生闪烁等，可以提高显示质量。

[0142] 如上所示，在本实施方式的液晶显示装置 10 中，为了对由在 TFT4 的栅极-漏极之间存在的寄生电容 7 引起的像素施加电压的下降进行补偿，进行针对输入视频信号 X_a 的校正。当进行该馈通电压的量的校正时，将前帧的视频信号 X_p 作为参照数据，基于参照数据，根据像素施加电压的极性进行不同的校正，由此当输入视频信号 X_a 发生变化时，也可以准确地进行校正。因此，可以使在正极性时和负极性时之间 1 帧时间后的像素的亮度一致，可

以消除两者之间响应速度的差。因而,可以防止在显示画面中发生闪烁等,可以提高显示质量。

[0143] 另外,使用与输入视频信号 Xa 和前帧的视频信号 Xp 的值的组合对应起来,固定地存储输入视频信号 Xa 的校正值的 LUT13,由此可以容易地求出馈通电压的量的校正所需的校正值。另外,将前帧的视频信号 Xp 用作存储于帧存储器 12 的参照数据,由此可以以较少的电路量得到上述效果。

[0144] 此外,在本实施方式的液晶显示装置中,可以构成各种变形例。例如,LUT13 可以对输入视频信号 Xa 的灰度级值和前帧的视频信号 Xp 的灰度级值的所有组合,根据像素施加电压的极性存储不同的校正值,也可以对 2 个灰度级值的组合的一部分,根据像素施加电压的极性存储不同的校正值。这样,LUT13 只要对输入视频信号 Xa 和前帧的视频信号 Xp 的值的组合的至少一部分,根据像素施加电压的极性存储不同的校正值即可。显示控制部 11 只要对输入视频信号 Xa 和前帧的视频信号 Xp 的值的组合的至少一部分,根据像素施加电压的极性进行不同的校正即可。

[0145] 另外,也可以用上述以外的方法来决定存储于 LUT13 的校正值。例如,可以通过试验来决定存储于 LUT13 的校正值。在这种情况下,只要实际测量馈通电压,以使正极性时和负极性时馈通电压的差变小的方式决定校正值即可。另外,根据输入视频信号 Xa 的灰度级值和前帧的视频信号 Xp 的灰度级值的组合,即使正极性时和负极性时馈通电压存在差,在显示画面中有时也不会体现其影响。在这种情况下,可以在不对显示画面带来影响的范围内自由地决定校正值。

[0146] 另外,存储于 LUT13 的校正值可以是校正后的视频信号 Xb 的灰度级值本身,也可以是校正后的视频信号 Xb 的灰度级值与输入视频信号 Xa 的灰度级值的差。在后者的情况下,显示控制部 11 只要对输入视频信号 Xa 加上从 LUT13 读出的校正值即可。除此以外,作为存储于 LUT13 的校正值,也可以使用对输入视频信号 Xa 进行馈通电压的量的校正时能够使用的任意的值。例如,存储于 LUT13 的校正值可以是视频信号的灰度级值,也可以是像素施加电压的电平。

[0147] 另外,液晶显示装置也可以具备具有校正馈通电压的量的功能的数据线驱动电路。在这种情况下,当进行了经由显示控制部 11 的使用了 LUT13 的校正以及经由数据线驱动电路 15 的校正两者时,只要以使得可以在正极性时和负极性时之间消除响应速度的差的方式决定存储于 LUT13 的校正值即可。

[0148] (第 2 实施方式)

[0149] 图 10 是示出本发明的第 2 实施方式的液晶显示装置的构成的框图。图 10 示出的液晶显示装置 20 是在第 1 实施方式的液晶显示装置 10 中,将显示控制部 11、帧存储器 12 以及 LUT13 分别置换为显示控制部 21、帧存储器 22 以及 LUT23。对下面示出的各实施方式的构成要素中与第 1 实施方式相同的要素附上相同的参照附图标记而省略说明。

[0150] 在第 1 实施方式的液晶显示装置 10 中,在液晶面板 16 的响应较慢的情况下,即使对像素 3 施加与视频信号相应的电压,有时像素 3 的亮度在 1 帧时间后不会到达所希望的水平。因此,在本实施方式的液晶显示装置 20 中,帧存储器 22 将 1 帧时间与像素亮度所到达的水平对应的灰度级(下面,称为到达灰度级)存储 1 帧的量,取代输入视频信号 Xa。显示控制部 21 将由输入视频信号 Xa 求出的到达灰度级写入帧存储器 22,在 1 帧时间后读

出所写入的到达灰度级。下面,将从帧存储器 22 读出的到达灰度级称为“前帧的到达灰度级 X_q ”。

[0151] 显示控制部 21 把输入视频信号 X_a 、从帧存储器 22 读出的前帧的到达灰度级 X_q 以及像素极性 POL 对 LUT23 输出。此时,从 LUT23 读出输入视频信号 X_a 的校正值和到达灰度级。显示控制部 21 将从 LUT23 读出的校正值作为校正后的视频信号 X_b 对数据线驱动电路 15 输出,将从 LUT23 读出的到达灰度级作为当前帧的到达灰度级 X_c 写入帧存储器 22。

[0152] LUT23 与输入视频信号 X_a 的灰度级值和前帧的到达灰度级 X_q 的值的组合对应起来,预先固定地存储输入视频信号 X_a 的校正值和到达灰度级。LUT23 可以对输入视频信号 X_a 的灰度级值和前帧的到达灰度级 X_q 的值的组合,根据像素施加电压的极性存储不同的校正值,也可以对 2 个值的组合的一部分,根据像素施加电压的极性存储不同的校正值。这样,LUT23 对输入视频信号 X_a 和前帧的到达灰度级 X_q 的值的组合的至少一部分,根据像素施加电压的极性存储不同的校正值。显示控制部 21 使用帧存储器 22 和 LUT23,对输入视频信号 X_a 和前帧的到达灰度级 X_q 的值的组合的至少一部分,根据像素施加电压的极性进行不同的校正。

[0153] 如上所述,在本实施方式的液晶显示装置 20 中,与第 1 实施方式相同地,对输入视频信号 X_a 进行用于补偿馈通电压的量的校正。当进行该校正时,将前帧的到达灰度级 X_q 作为参照数据,基于参照数据,根据像素施加电压的极性进行不同的校正,由此在液晶面板 16 的响应较慢的情况下,也可以以较高精度进行校正。因此,可以以更高精度在正极性时和负极性时之间消除响应速度的差,可以进一步提高显示质量。另外,使用固定地存储与输入视频信号 X_a 相关的校正值和 1 帧时间后的到达灰度级的表,由此可以容易地求出馈通电压的量的校正所需的 1 帧时间后的到达灰度级。

[0154] (第 3 实施方式)

[0155] 图 11 是示出本发明的第 3 实施方式的液晶显示装置的构成的框图。图 11 示出的液晶显示装置是对第 1 实施方式的液晶显示装置 10 追加了帧率转换部 37。帧率转换部 37 对从视频信号源 100 输出的同步信号 SS 和输入视频信号 X_a 进行帧率转换,输出转换后的同步信号 SS^* 和转换后的视频信号 X_{a^*} 。

[0156] 帧率转换部 37 对输入视频信号 X_a 进行基于 1 个图像生成多个子帧的处理。例如,在基于 1 个图像生成 2 个子帧的情况下,如图 12 所示,基于输入视频信号 X_a 生成第 1 子帧视频信号 X_{a1} 和第 2 子帧视频信号 X_{a2} 。顺序输出所生成的 2 种视频信号 X_{a1} 、 X_{a2} ,由此得到转换后的视频信号 X_{a^*} 。显示控制部 11 基于转换后的同步信号 SS^* 和转换后的视频信号 X_{a^*} 进行与第 1 实施方式相同的动作。

[0157] 帧率转换部 37 基于 1 个图像生成多个子帧时,可以使用任意的的方法。例如,帧率转换部 37 可以复制原来的图像,可以基于前后 2 个图像进行插值处理,也可以进行使一方子帧优先,将原来的图像的灰度级值分配到 2 个子帧的处理。

[0158] 根据本实施方式的液晶显示装置,在进行基于 1 个图像生成多个子帧的处理的情况下,在正极性时和负极性时之间可以消除响应速度的差,可以提高显示质量。

[0159] (第 4 实施方式)

[0160] 本发明的第 4 实施方式的液晶显示装置具有与第 1 实施方式的液晶显示装置 10 相同的构成(图 1)。本实施方式的液晶显示装置的特征在于:数据线驱动电路 15 对连接

到相同的栅极线 1 的多个像素 3 施加相同极性的电压。在本实施方式中,可以将按每一线示出像素施加电压的极性的线极性 REV 原样用作按每一像素示出像素施加电压的极性的像素极性 POL。

[0161] 根据本实施方式的液晶显示装置,如线反转驱动那样,在对连接到相同的栅极线 1 的多个像素 3 施加相同极性的电压的情况下,在正极性时和负极性时之间可以消除响应速度的差,可以提高显示质量。

[0162] (第 5 实施方式)

[0163] 本发明的第 5 实施方式的液晶显示装置具有与第 1 实施方式的液晶显示装置 10 相同的构成(图 1)。本实施方式的液晶显示装置的特征在于:数据线驱动电路 15 对连接到相同的栅极线 1 的多个像素 3 混合施加正极性电压和负极性电压。本实施方式的显示控制部 11 包括图 13 示出的转换器 38。转换器 38 基于按每一线示出像素施加电压的极性的线极性 REV 和数据线序号 N_s , 求出按每一线示出像素施加电压的极性的像素极性 POL。

[0164] 根据本实施方式的液晶显示装置,如点反转驱动、源极线反转驱动那样,在对连接到相同的栅极线 1 的多个像素 3 混合施加正极性电压和负极性电压的情况下,在正极性时和负极性时之间可以消除响应速度的差,可以提高显示质量。

[0165] (第 6 实施方式)

[0166] 本发明的第 6 实施方式的液晶显示装置具有与第 1 实施方式的液晶显示装置 10 相同的构成(图 1)。本实施方式的液晶显示装置的特征在于:液晶面板 16 是常白模式的液晶面板。在下面的说明中,将施加正极性电压进行白显示称为“正极性的白显示”,将施加正极性电压进行黑显示称为“正极性的黑显示”,将施加负极性电压进行白显示称为“负极性的白显示”,将施加负极性电压进行黑显示称为“负极性的黑显示”。

[0167] 图 14A ~ D 是示出本实施方式的液晶显示装置的像素施加电压的变化的波形图。在该附图中,针对连续进行黑显示的情况(图 14A)、连续进行白显示的情况(图 14B)、交替地进行正极性的白显示和负极性的黑显示的情况(图 14C)以及交替地进行正极性的黑显示和负极性的白显示的情况(图 14D)记载了像素施加电压的变化。如图 14A ~ D 所示,在常白模式的液晶面板中,白显示后的帧时间内的馈通电压 $\Delta V_d(W)$ 较大,黑显示后的帧时间内的馈通电压 $\Delta V_d(B)$ 较小。

[0168] 如图 14C 所示,在负极性的黑显示后进行正极性的白显示的情况(第 1 种情况)下,实际的馈通电压较小,因此,显示控制部 11 校正输入视频信号 X_a ,使得像素施加电压比现状低(灰度级值变大)。相反地,在正极性的白显示后进行负极性的黑显示的情况(第 2 种情况)下,实际的馈通电压较大,因此,显示控制部 11 校正输入视频信号 X_a ,使得像素施加电压比现状高(灰度级值变大)。

[0169] 如图 14D 所示,在负极性的白显示后进行正极性的黑显示的情况(第 3 种情况)下,实际的馈通电压较大,因此,显示控制部 11 校正输入视频信号 X_a ,使得像素施加电压比现状高(灰度级值变小)。相反地,在正极性的黑显示后进行负极性的白显示的情况(第 4 种情况)下,实际的馈通电压较小,因此,显示控制部 11 校正输入视频信号 X_a ,使得像素施加电压比现状低(灰度级值变小)。

[0170] 总之,本实施方式的液晶显示装置的显示控制部 11 校正输入视频信号 X_a ,使得在像素施加电压的绝对值比前帧大的情况(第 2 和第 3 种情况)下,像素施加电压比现状高,

在像素施加电压的绝对值比前帧小的情况（第 1 和第 4 种情况）下，像素施加电压比现状低。或者显示控制部 11 校正输入视频信号 X_a ，使得当灰度级值变大的正极性时（第 1 种情况），灰度级值变大，当灰度级值变小的正极性时（第 3 种情况），灰度级值变小，当灰度级值变大的负极性时（第 4 种情况），灰度级值变小，当灰度级值变小的负极性时（第 2 种情况），灰度级值变大。换言之，显示控制部 11 对输入视频信号 X_a 进行如下校正：当正极性时与来自前帧的变化同向地改变灰度级值，当负极性时与来自前帧的变化反向地改变灰度级值。

[0171] 根据本实施方式的液晶显示装置，在使用常白模式的液晶面板的情况下，当像素施加电压的绝对值比前帧大时，考虑馈通电压较大而进行提高像素施加电压的校正，当像素施加电压的绝对值比前帧小时，考虑馈通电压较小而进行降低像素施加电压的校正，由此即使当输入视频信号发生变化时，也可以准确地进行校正。另外，当施加正极性电压时，与来自前帧的变化同向地改变灰度级值，当施加负极性电压时，与来自前帧的变化反向地改变灰度级值，由此即使当输入视频信号发生变化时，也可以准确地进行校正。因此，在使用常白模式的液晶面板的情况下，在正极性时和负极性时之间可以消除响应速度的差，可以提高显示质量。

[0172] （第 7 实施方式）

[0173] 本发明的第 7 实施方式的液晶显示装置具有与第 1 实施方式的液晶显示装置 10 相同的构成（图 1）。本实施方式的液晶显示装置的特征在于：液晶面板 16 是常黑模式的液晶面板。

[0174] 图 15A ~ D 是示出本实施方式的液晶显示装置的像素施加电压的变化的波形图。在该附图中，针对连续进行白显示的情况（图 15A）、连续进行黑显示的情况（图 15B）、交替地进行正极性的黑显示和负极性的白显示的情况（图 15C）以及交替地进行正极性的白显示和负极性的黑显示的情况（图 15D）记载了像素施加电压的变化。如图 15A ~ D 所示，在常黑模式的液晶面板中，黑显示后的帧时间内的馈通电压 $\Delta V_d(B)$ 较大，白显示后的帧时间内的馈通电压 $\Delta V_d(W)$ 较小。

[0175] 如图 15C 所示，在负极性的白显示后进行正极性的黑显示的情况（第 5 种情况）下，实际的馈通电压较小，因此，显示控制部 11 校正输入视频信号 X_a ，使得像素施加电压比现状低（灰度级值变小）。相反地，在正极性的黑显示后进行负极性的白显示的情况（第 6 种情况）下，实际的馈通电压较大，因此，显示控制部 11 校正输入视频信号 X_a ，使得像素施加电压比现状高（灰度级值变大）。

[0176] 如图 15D 所示，在负极性的黑显示后进行正极性的白显示的情况（第 7 种情况）下，实际的馈通电压较大，因此，显示控制部 11 校正输入视频信号 X_a ，使得像素施加电压比现状高（灰度级值变大）。相反地，在正极性的白显示后进行负极性的黑显示的情况（第 8 种情况）下，实际的馈通电压较小，因此，显示控制部 11 校正输入视频信号 X_a ，使得像素施加电压比现状低（灰度级值变大）。

[0177] 总之，本实施方式的液晶显示装置的显示控制部 11 校正输入视频信号 X_a ，使得在像素施加电压的绝对值比前帧大的情况（第 6 和第 7 种情况）下，像素施加电压比现状高，在像素施加电压的绝对值比前帧小的情况（第 5 和第 8 种情况）下，像素施加电压比现状低。或者显示控制部 11 校正输入视频信号 X_a ，使得当灰度级值变大的正极性时（第 7 种情

况),灰度级值变大,当灰度级值变小的正极性时(第5种情况),灰度级值变小,当灰度级值变大的负极性时(第6种情况),灰度级值变小,当灰度级值变小的负极性时(第8种情况),灰度级值变大。换言之,显示控制部11对输入视频信号 X_a 进行如下校正:当正极性时与来自前帧的变化同向地改变灰度级值,当负极性时与来自前帧的变化反向地改变灰度级值。

[0178] 根据本实施方式的液晶显示装置,因为与第6实施方式相同的理由,在使用常黑模式的液晶面板的情况下,在正极性时和负极性时之间可以消除响应速度的差,可以提高显示质量。

[0179] (第8实施方式)

[0180] 图16是示出本发明的第8实施方式的液晶显示装置的构成的框图。图16示出的液晶显示装置40是在第1实施方式的液晶显示装置中,将显示控制部11、LUT13以及液晶面板16分别置换为显示控制部41、LUT43以及液晶面板46。液晶面板46内的像素3分为用于显示红色的R像素、用于显示绿色的G像素以及用于显示蓝色的B像素这3种。

[0181] 图17是液晶面板46的截面图。液晶面板46具有在2个玻璃基板51a、51b之间夹着液晶层52的结构。在一方玻璃基板51a中设有3色的彩色滤光片53r、53g、53b、遮光膜54、相对电极55等,在另一方玻璃基板51b中,设有像素电极56、数据线57等。在玻璃基板51a、51b的相对的面中设有取向膜58,在另一面中设有偏光板59。

[0182] 在设置了彩色滤光片53r、53g、53b的位置分别形成有R像素、G像素以及B像素。在图17中,Dr、Dg以及Db分别表示R像素、G像素以及B像素的单元间隙(液晶层52的厚度)。在彩色滤光片53r、53g、53b的厚度不同的情况下,在3种像素之间单元间隙不同,因此,在3种像素之间液晶电容5的电容值也不同。

[0183] LUT43与第1实施方式的LUT13同样地,与输入视频信号 X_a 的灰度级值、前帧的视频信号 X_p 的灰度级值以及像素极性POL的值的组合对应起来,预先固定地存储输入视频信号 X_a 的校正值。另外,LUT43对输入视频信号 X_a 和前帧的视频信号 X_p 的值的组合的至少一部分,根据像素施加电压的极性存储不同的校正值。而且LUT43根据像素3的种类存储用于R像素的校正值、用于G像素的校正值以及用于B像素的校正值。

[0184] 显示控制部41当从LUT43读出输入视频信号 X_a 的校正值时,除了输入视频信号 X_a 、前帧的视频信号 X_p 、像素极性POL以外,还输出出像素3的种类的像素类别TYP。此时,从LUT43读出与像素的种类相应的校正值。显示控制部41将从LUT43读出的校正值作为校正后的视频信号 X_b ,对数据线驱动电路15输出。由此,显示控制部41对输入视频信号 X_a ,根据像素3的种类进行不同的校正。

[0185] 如上所示,在本实施方式的液晶显示装置中,液晶面板46包括因为单元间隙不同所以液晶电容5的电容值不同的多种像素3,显示控制部41对输入视频信号 X_a 根据像素3的种类进行不同的校正。这样,即使在使用单元间隙因为像素3的种类而不同,因此像素3内的电容的电容值不同的液晶面板46的情况下,根据像素3的种类使用不同的校正值来进行馈通电压的量的校正,由此也可以对所有种类的像素3在正极性时和负极性时之间消除响应速度的差,可以提高显示质量。

[0186] 此外,在此作为例子举出了使用包括单元间隙不同的多种像素的液晶面板,但是即使使用包括多种像素的上述以外的液晶面板(例如,包括布局不同的多种像素的液晶面

板),也可以用相同的方法在正极性时和负极性时之间消除响应速度的差,可以提高显示质量。

[0187] 在本发明的各实施方式的液晶显示装置中,可以构成下面的变形例。例如,可以根据温度使多个校正值存储于 LUT,检测液晶面板的表面温度,根据检测的温度切换从 LUT 输出的校正值。另外,可以将用于进行上冲驱动的校正值存储于 LUT。另外,只要不违反其性质,则可以任意地组合各实施方式的特征,可以构成合并了多个实施方式的特征的液晶显示装置。另外,也可以用上面所述的方法构成液晶显示装置以外的显示装置。

[0188] 如上所示,本发明的显示装置基于输入视频信号、对前帧的视频信号进行校正时得到的参照数据(前帧的视频信号、前帧的到达灰度级等)以及像素施加电压的极性信息,对输入视频信号在正极性时和负极性时进行不同的校正。由此,可以在正极性时和负极性时之间消除响应速度的差,可以提高显示质量。

[0189] 工业上的可利用性

[0190] 本发明的显示装置具有在正极性时和负极性时之间响应速度的差较小、显示质量较高的特征,因此,可以在液晶显示装置等各种显示装置中使用。

[0191] 附图标记说明

[0192] 3 : 像素

[0193] 4 : TFT

[0194] 7 : 寄生电容

[0195] 10、20、30、40 : 液晶显示装置

[0196] 11、21、41 : 显示控制部

[0197] 12、22 : 帧存储器

[0198] 13、23、43 : LUT

[0199] 14 : 栅极线驱动电路

[0200] 15 : 数据线驱动电路

[0201] 16、46 : 液晶面板

[0202] 37 : 帧率转换部

[0203] 38 : 转换器

[0204] Xa : 输入视频信号

[0205] Xa* : 转换后的视频信号

[0206] Xb : 校正后的视频信号

[0207] Xc : 当前帧的到达灰度级

[0208] Xp : 前帧的视频信号

[0209] Xq : 前帧的到达灰度级

[0210] POL : 像素极性

[0211] REV : 线极性

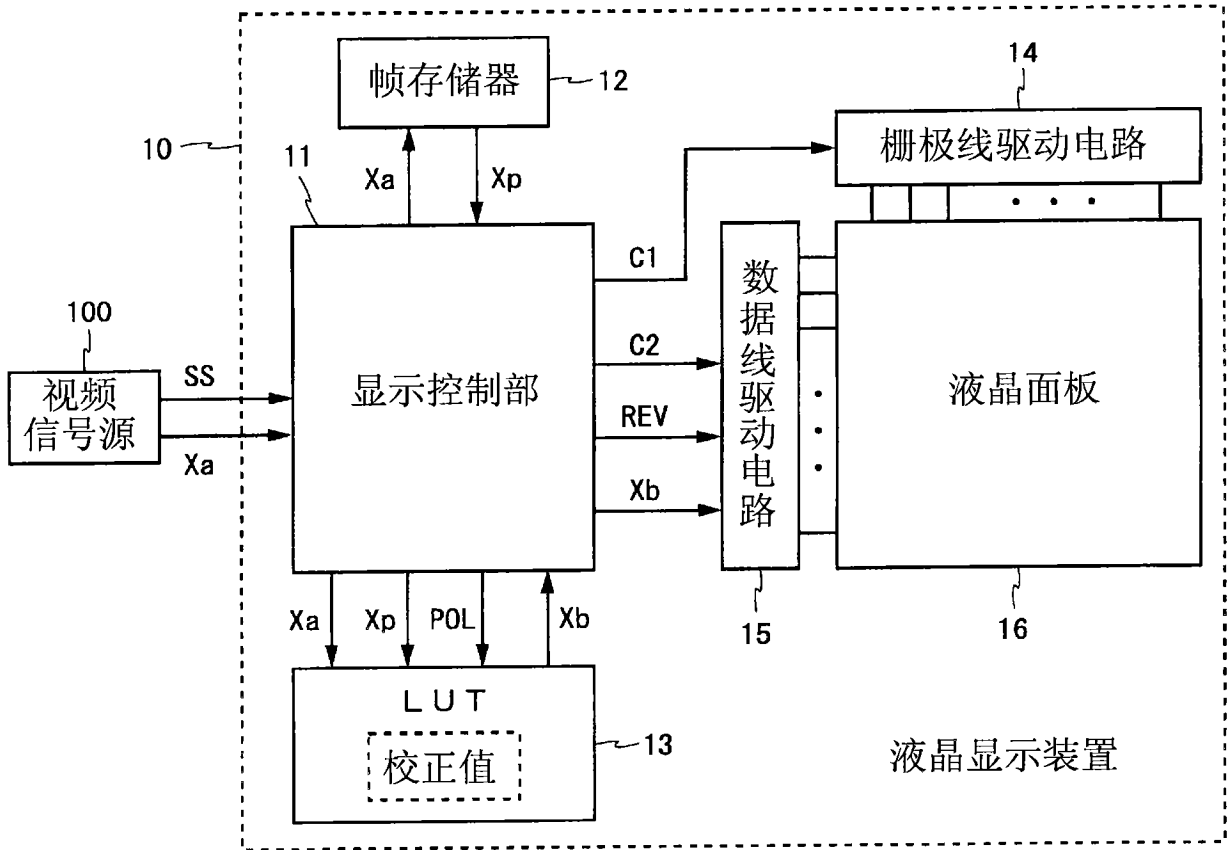


图 1

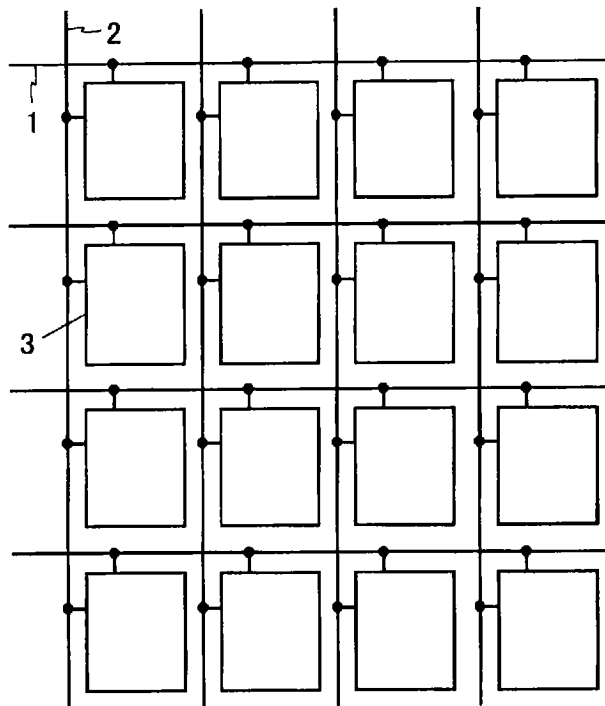


图 2

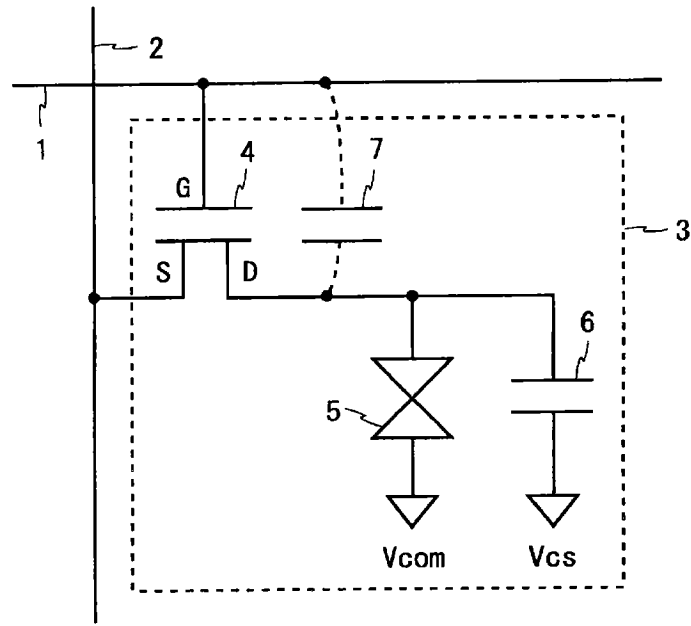


图 3

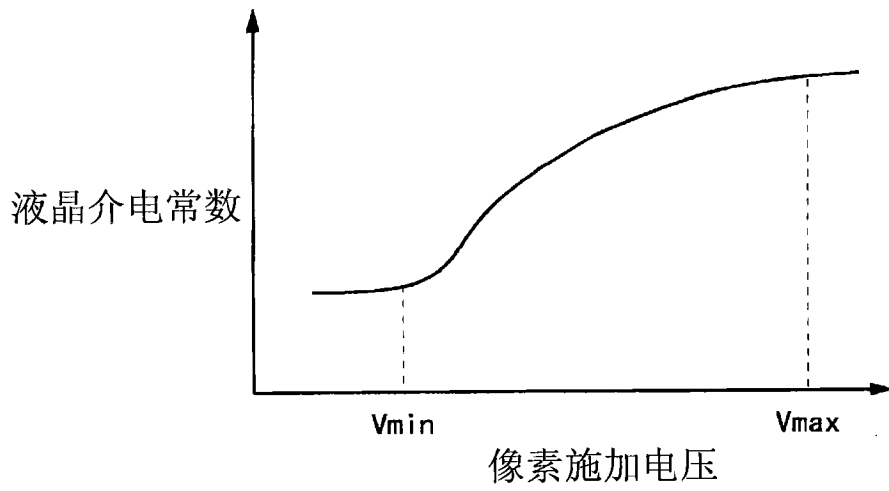


图 4

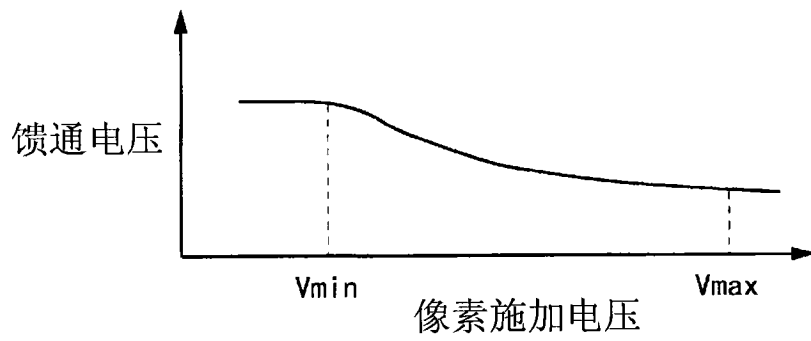


图 5

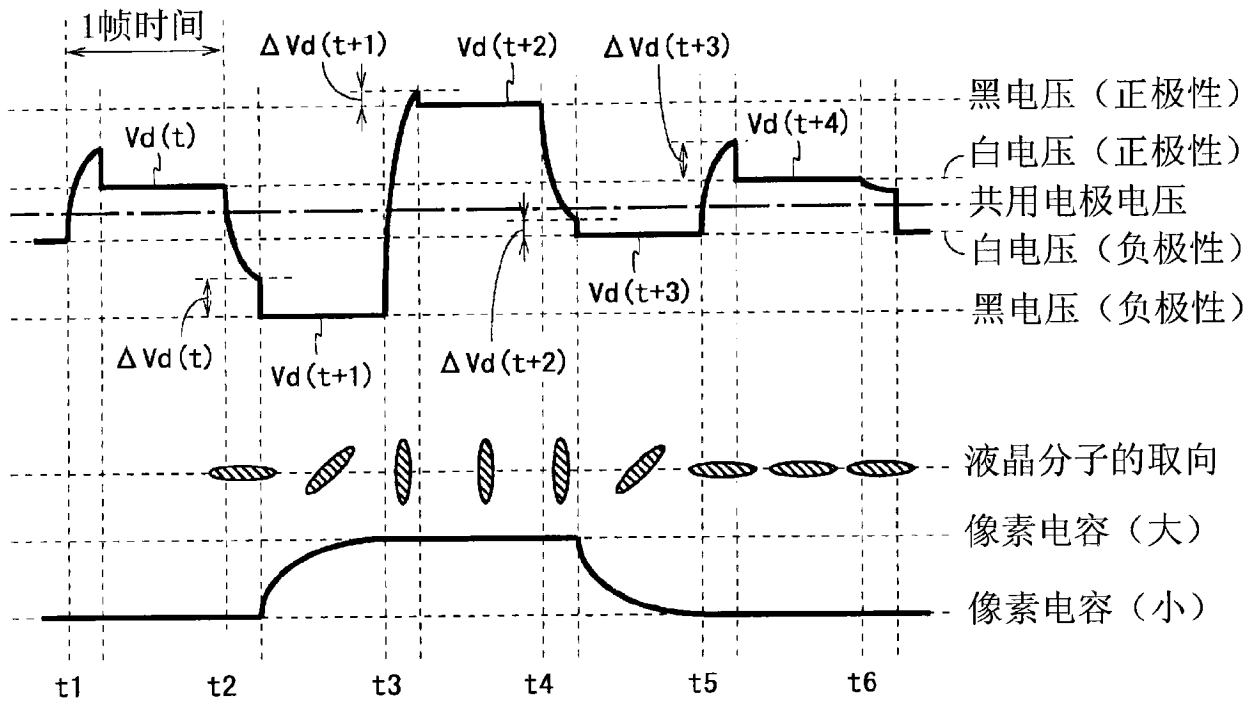


图 6

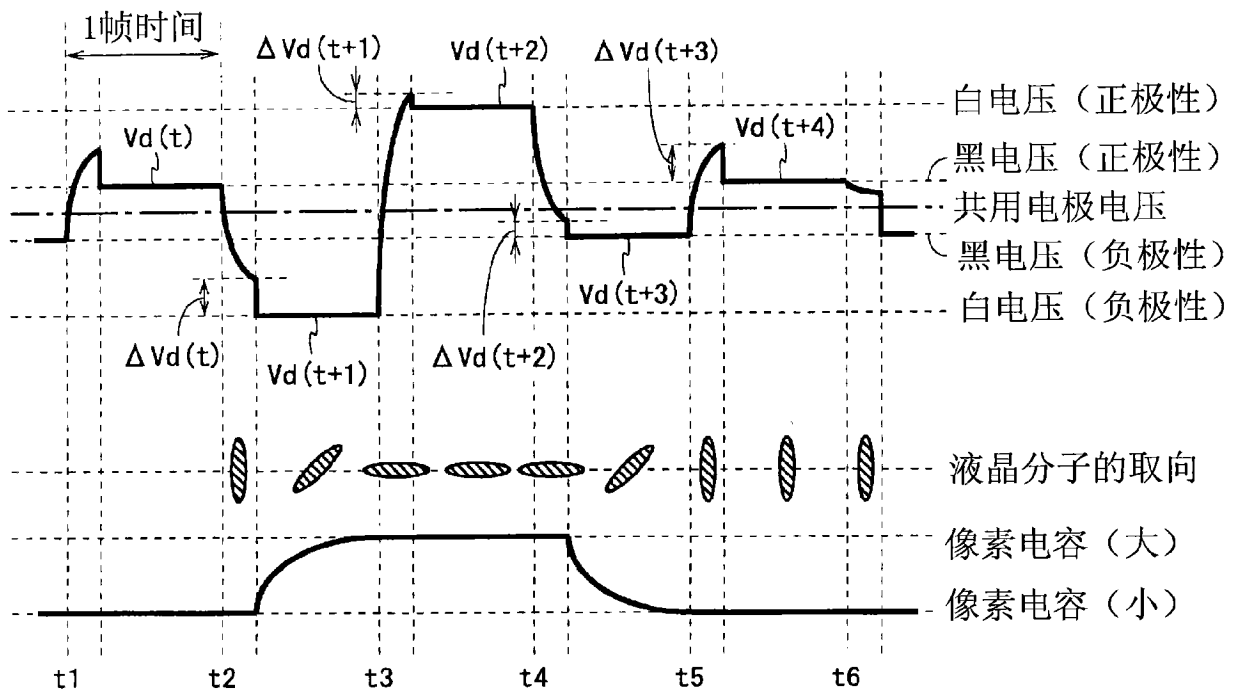


图 7

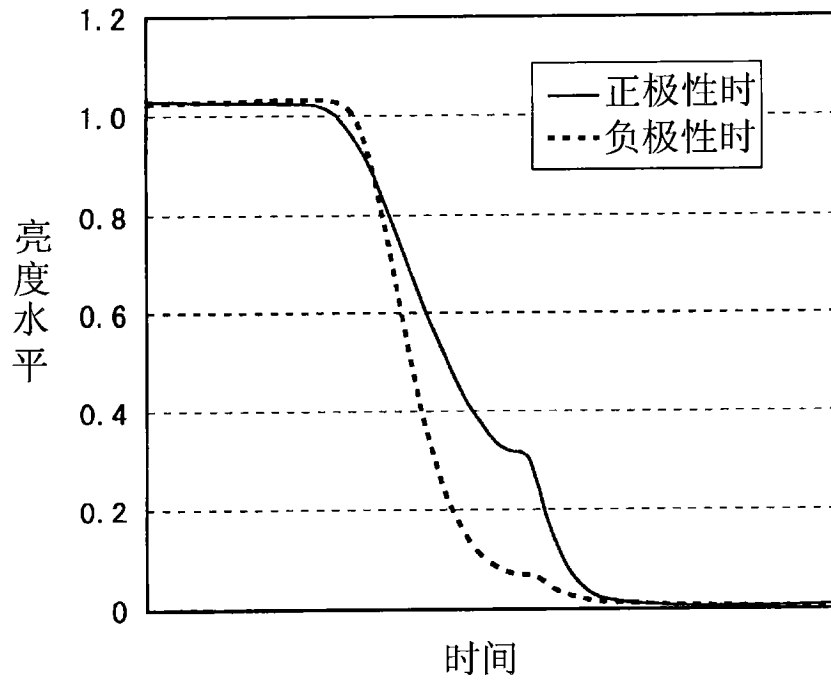


图 8

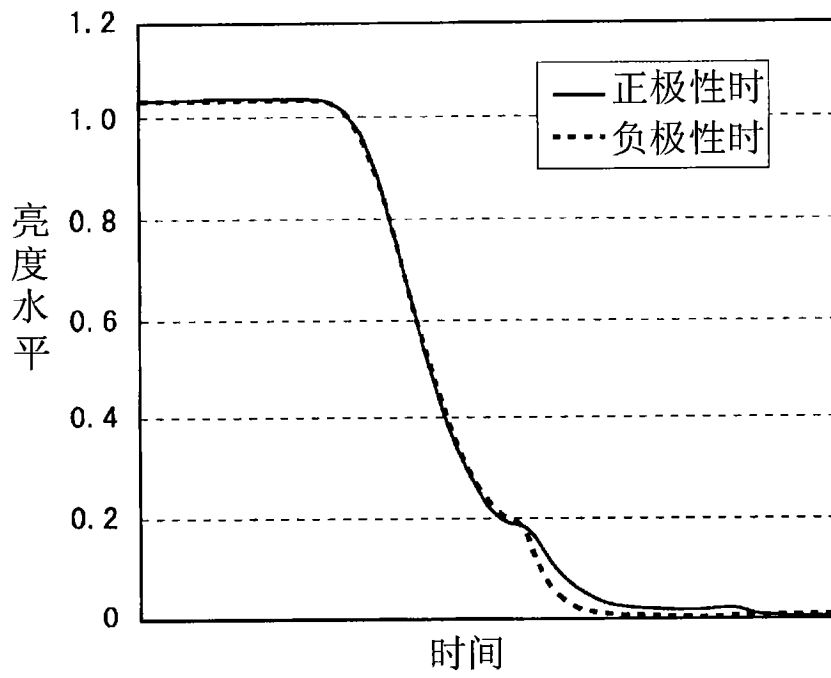


图 9

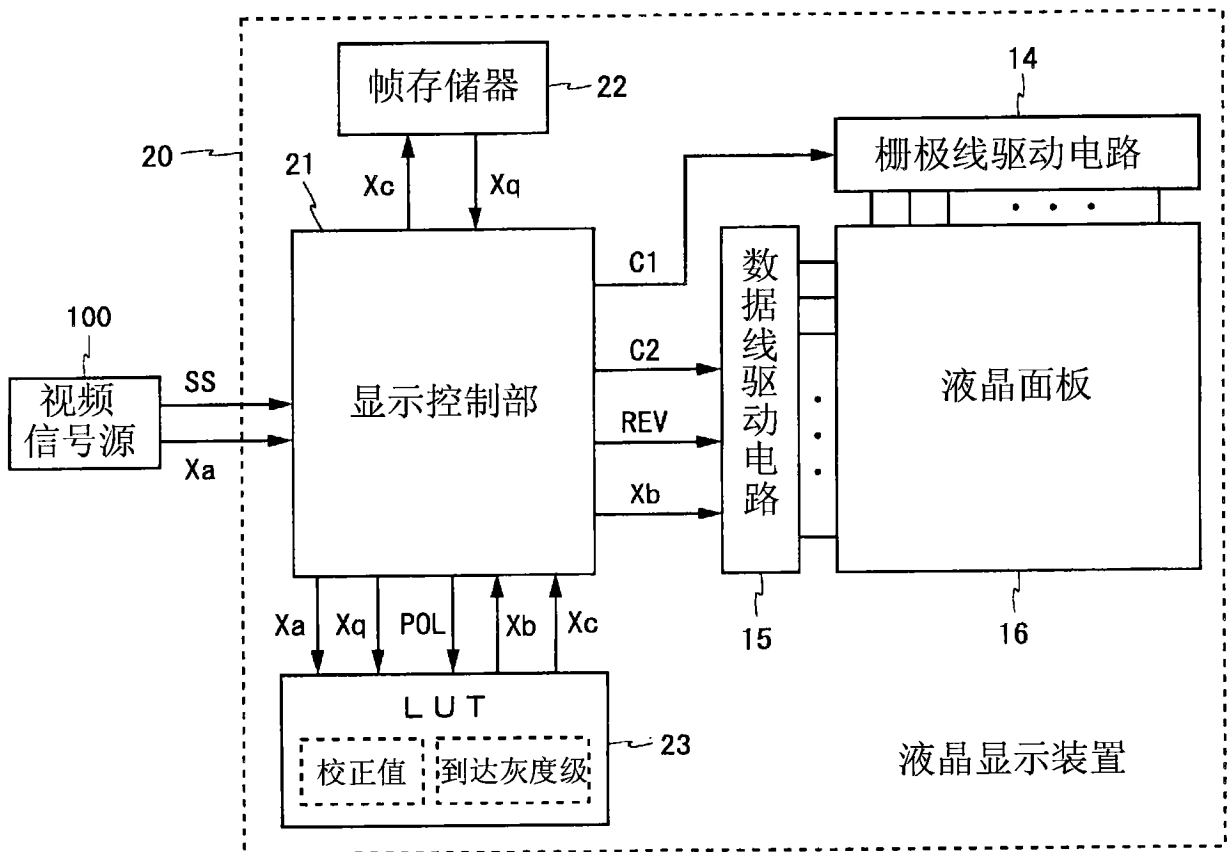


图 10

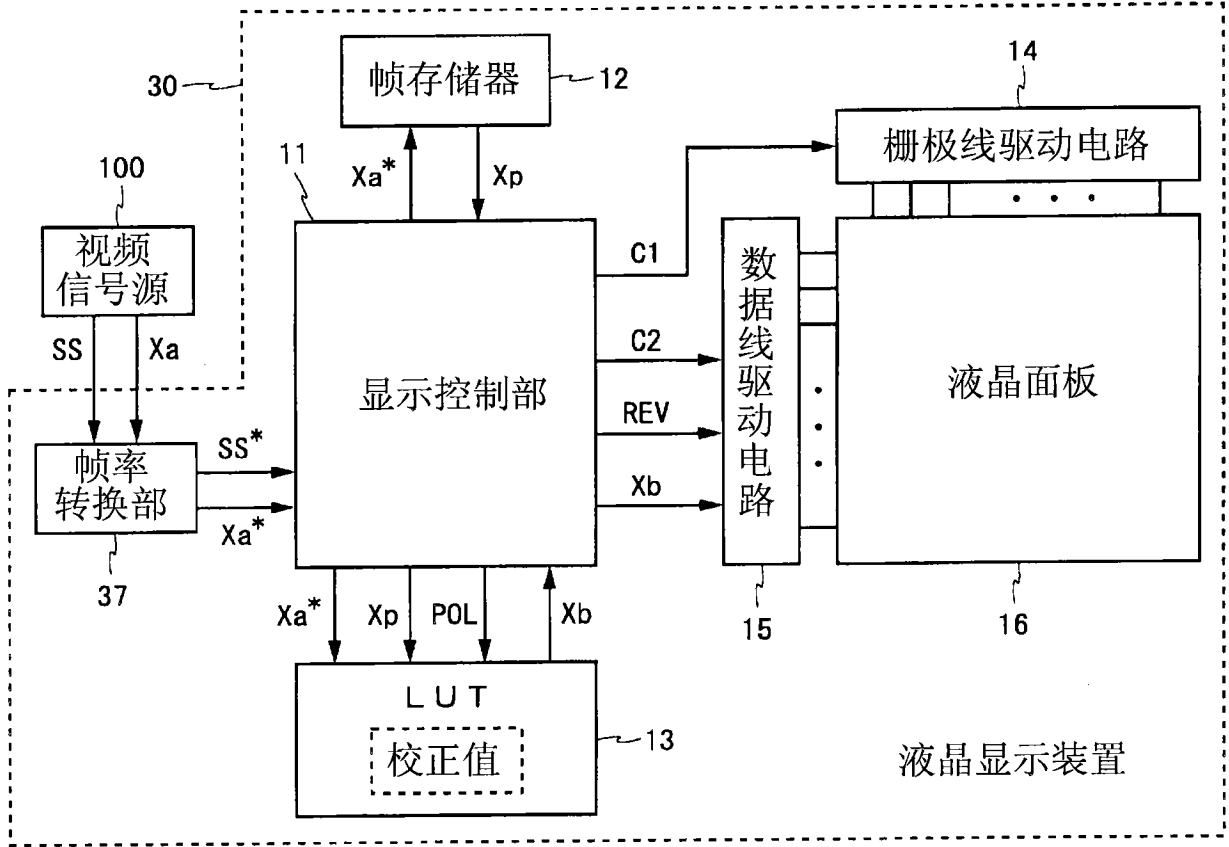


图 11

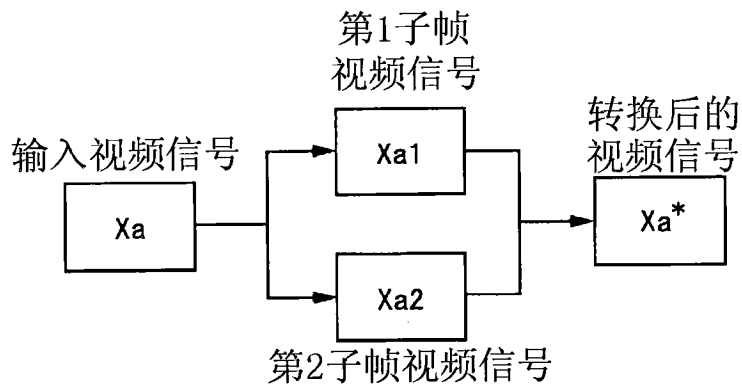


图 12

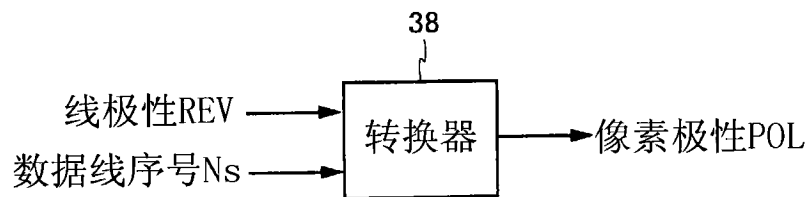


图 13

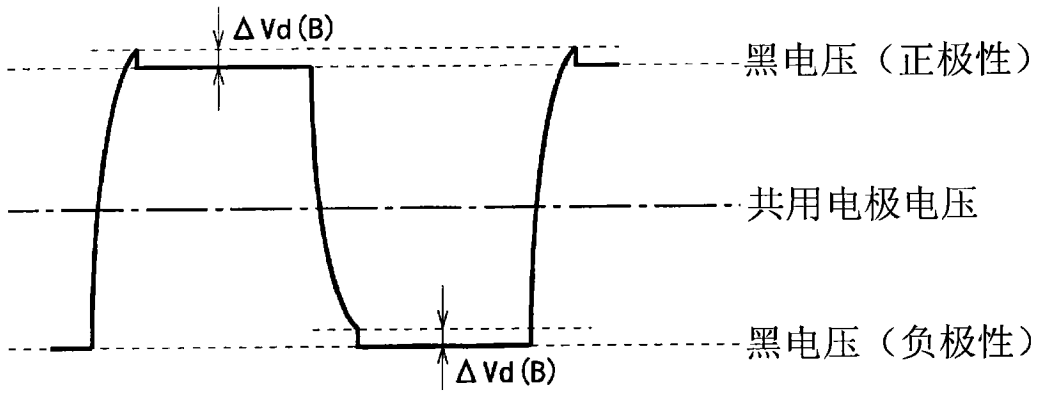


图 14A

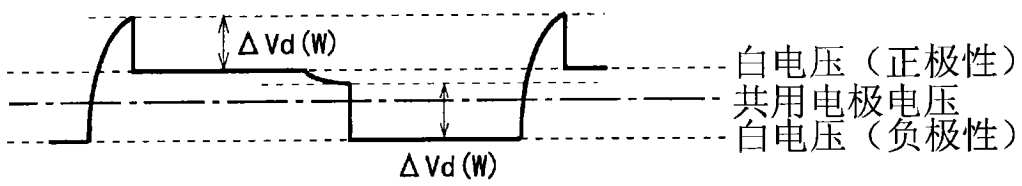


图 14B

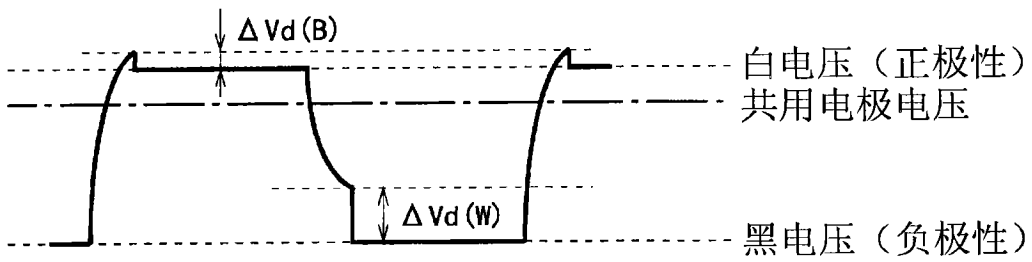


图 14C

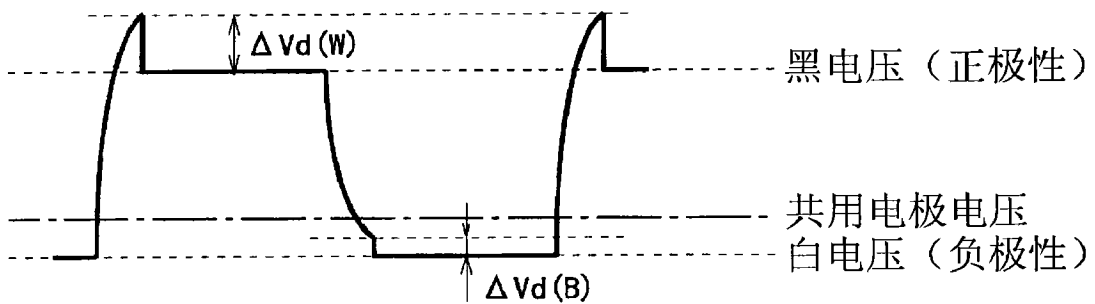


图 14D

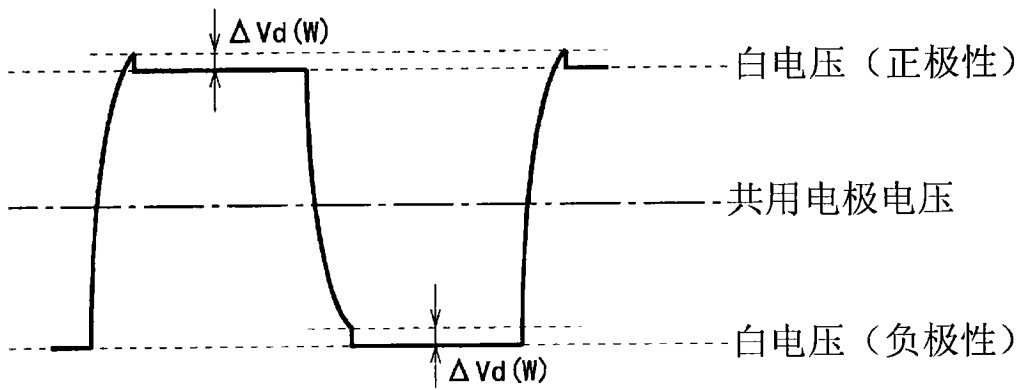


图 15A

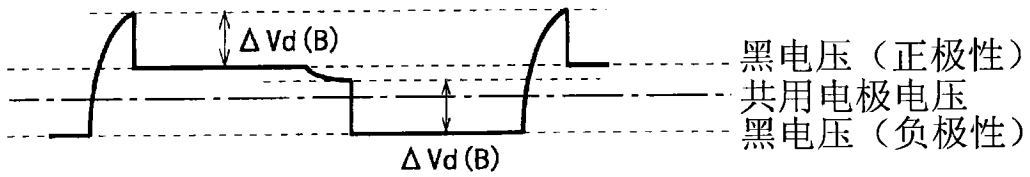


图 15B

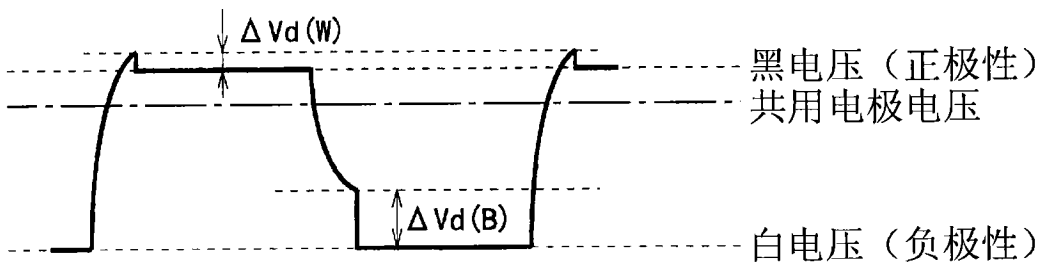


图 15C

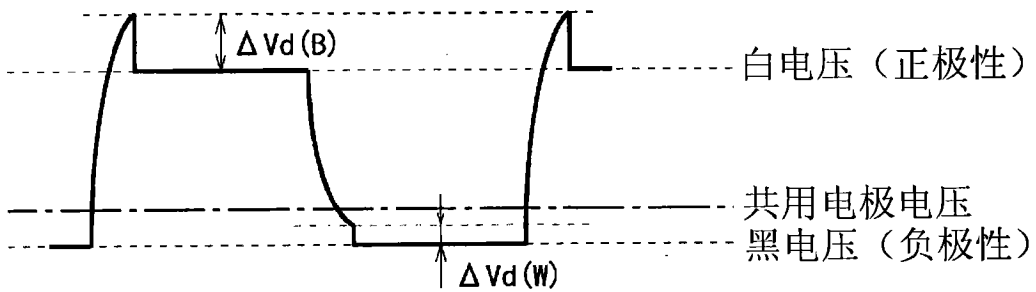


图 15D

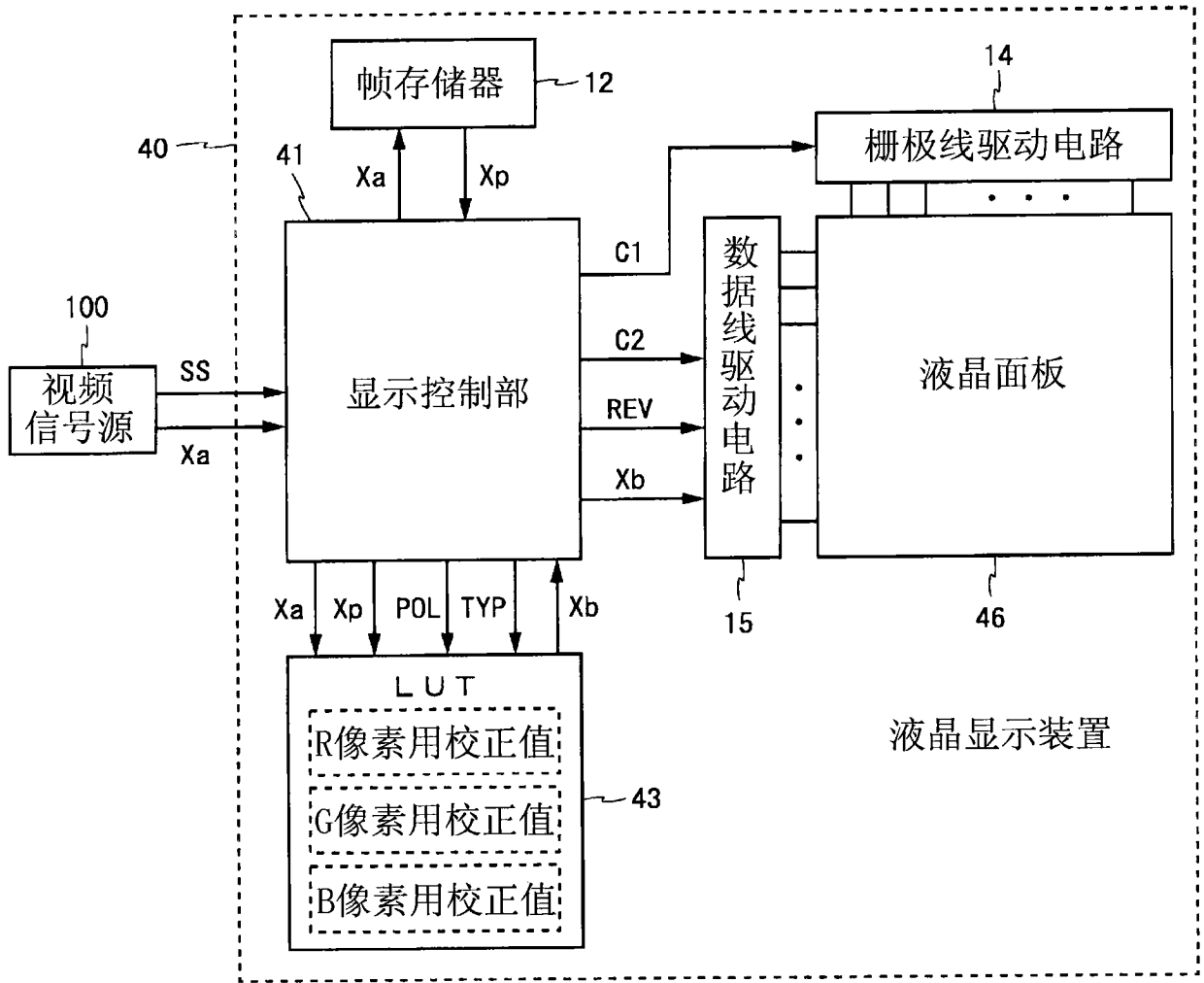


图 16

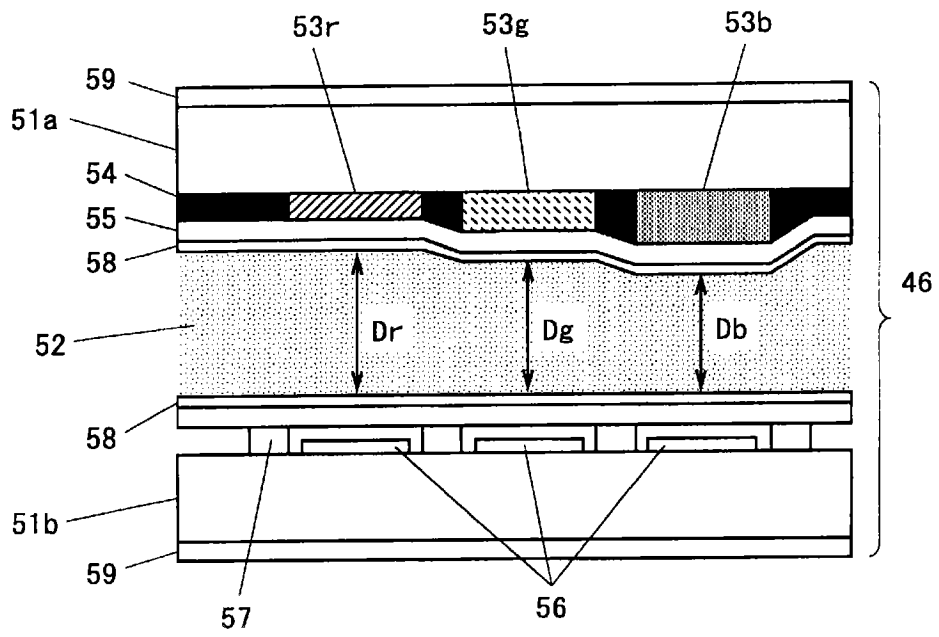


图 17

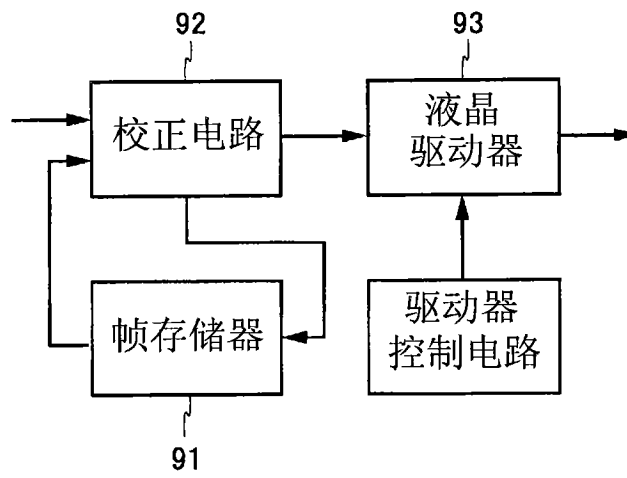


图 18

专利名称(译)	显示装置		
公开(公告)号	CN102334153B	公开(公告)日	2013-12-04
申请号	CN200980157568.1	申请日	2009-10-09
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	山田崇晴 岩田康直 前野训子 三村泰裕 古川智朗 森井秀树 藤川彻也		
发明人	山田崇晴 岩田康直 前野训子 三村泰裕 古川智朗 森井秀树 藤川彻也		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20		
CPC分类号	G09G2320/0247 G09G2340/16 G09G2320/0252 G09G2320/0285 G09G3/3614		
优先权	2009066174 2009-03-18 JP		
其他公开文献	CN102334153A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

LUT(13)固定地存储用于补偿液晶面板(16)内的像素的馈通电压的校正
值。显示控制部(11)把输入视频信号(Xa)、从帧存储器(12)读出的前帧的
视频信号(Xp)以及将像素施加电压的极性按每一像素示出的像素极性
(POL)输出,且将从LUT(13)读出的校正值作为校正后的视频信号(Xb)输
出到数据线驱动电路(15)。数据线驱动电路(15)基于校正后的视频信(Xb)
进行交流驱动。LUT(13)对输入视频信号(Xa)和前帧的视频信号(Xp)的
值的组合的至少一部分,存储当施加正极性电压时和施加负极性电压时不
同的校正值。由此,在正极性电压施加时和负极性电压施加时之间可以
缩小响应速度的差,可以提高显示质量。

