



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104620309 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 13

(21) 申请号 201380047337. 1

代理人 权鲜枝

(22) 申请日 2013. 09. 05

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

2012-201917 2012. 09. 13 JP

G09G 3/36(2006. 01)

G02F 1/133(2006. 01)

G09G 3/20(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 03. 11

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/073970 2013. 09. 05

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/042073 JA 2014. 03. 20

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 吉田壮寿 下敷领文一

(74) 专利代理机构 北京市隆安律师事务所

11323

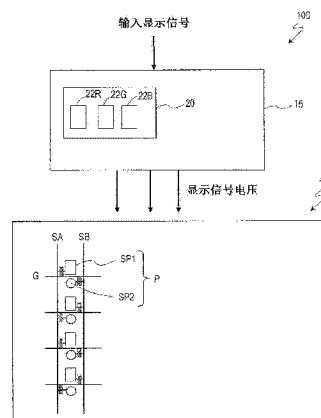
权利要求书2页 说明书12页 附图11页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

在本发明的实施方式所涉及的液晶显示装置(100)中,多个彩色显示像素(CP)具有呈现不同颜色的3个以上的像素(P),像素(P)具有经由第1TFT(T1)电连接到第1源极总线(SA)的第1副像素(SP1)和经由第2TFT(T2)电连接到第2源极总线(SB)的第2副像素(SP2),控制电路(15)构成为基于通过输入显示信号提供的像素(P)应呈现的灰度级、和像素(P)所属的彩色显示像素(CP)所包含的其余2个以上的像素(P)应呈现的灰度级,生成分别供应到像素(P)的第1副像素(SP1)和第2副像素(SP2)的第1显示信号电压和第2显示信号电压,将上述第1显示信号电压和上述第2显示信号电压分别输出到第1源极总线(SA)和第2源极总线(SB)。



1. 一种液晶显示装置,具有:

排列为具有行和列的矩阵状的多个像素;以及

接受提供上述多个像素应呈现的灰度级的输入显示信号,向上述多个像素分别供应显示信号电压的控制电路,

上述液晶显示装置的特征在于,

上述多个像素形成多个彩色显示像素,上述多个彩色显示像素各自具有呈现不同颜色的3个以上的像素,

上述多个像素各自具有经由第1TFT电连接到第1源极总线的第1副像素和经由第2TFT电连接到第2源极总线的第2副像素,

上述控制电路构成为基于通过上述输入显示信号提供的上述多个像素中的任意一个像素应呈现的灰度级、和上述任意一个像素所属的彩色显示像素所包含的其余2个以上的像素应呈现的灰度级,生成分别供应到上述任意一个像素的上述第1副像素和第2副像素的第1显示信号电压和第2显示信号电压,将上述第1显示信号电压和上述第2显示信号电压分别输出到上述第1源极总线和上述第2源极总线。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中,

上述控制电路能够针对上述任意一个像素应呈现的某一灰度级,根据上述其余2个以上的像素应呈现的灰度级,生成2个以上具有不同绝对值的上述第1显示信号电压和上述第2显示信号电压。

3. 根据权利要求1或2所述的液晶显示装置,其中,

上述多个彩色显示像素中的任意一个彩色显示像素包含第1像素至第m像素的m个像素,在此,m为3以上的整数,将上述第1像素至上述第m像素的各像素应呈现的灰度级分别设为第1灰度级(GL1)至第m灰度级(GLm),

在将对上述第1像素至上述第m像素分别呈现上述第1灰度级(GL1)至上述第m灰度级(GLm)时各自的正面视角的亮度以呈现最高灰度级时的正面视角的亮度为1而进行标准化后的亮度设为第1正面标准化亮度(NL1)至第m正面标准化亮度(NLm),将对斜向60°视角的亮度以呈现最高灰度级时的斜向60°视角的亮度为1而进行标准化后的亮度设为第1斜视角标准化亮度(IL1)至第m斜视角标准化亮度(ILm)时,

上述控制电路构成为,以使得对上述第1正面标准化亮度(NL1)至上述第m正面标准化亮度(NLm)以上述第1正面标准化亮度NL1至上述第m正面标准化亮度(NLm)中的最大值进行标准化后的各自的正面像素间亮度比与对上述第1斜视角标准化亮度(IL1)至上述第m斜视角标准化亮度(ILm)以上述第1斜视角标准化亮度(IL1)至上述第m斜视角标准化亮度(ILm)中的最大值进行标准化后的各自的斜向60°像素间亮度比之差的最大值成为0.25以下的方式,生成分别供应到上述第1像素至上述第m像素各自的上述第1副像素和上述第2副像素的上述第1显示信号电压和上述第2显示信号电压。

4. 根据权利要求1至3中的任一项所述的液晶显示装置,其中,

上述多个彩色显示像素中的任意一个彩色显示像素包含第1像素至第m像素的m个像素,在此,m为3以上的整数,将上述第1像素至上述第m像素的各像素应呈现的灰度级分别设为第1灰度级(GL1)至第m灰度级(GLm),在上述第1灰度级(GL1)至上述第m灰度级(GLm)至少包含2个不同的灰度级时,

上述控制电路构成为生成绝对值相等的电压作为分别供应到应呈现上述第 1 灰度级 (GL1) 至上述第 m 灰度级 (GLm) 中的值为最大的灰度级的像素的上述第 1 副像素和上述第 2 副像素的上述第 1 显示信号电压和上述第 2 显示信号电压。

5. 根据权利要求 4 所述的液晶显示装置, 其中,

上述控制电路构成为, 以使得分别供应到上述彩色显示像素所具有的上述 m 个像素中的除了呈现上述最高灰度级的像素以外的多个像素各自的上述第 1 副像素和上述第 2 副像素的上述第 1 显示信号电压与上述第 2 显示信号电压的绝对值之差成为最大的方式, 生成上述第 1 显示信号电压和上述第 2 显示信号电压。

6. 根据权利要求 1 至 5 中的任一项所述的液晶显示装置, 其中,

上述第 1 源极总线和第 2 源极总线延伸于上述列方向,

在上述多个像素中的每个像素中, 上述第 1 副像素和第 2 副像素排列于上述列方向,

从上述第 1 源极总线供应的上述第 1 显示信号电压和从上述第 2 源极总线供应的上述第 2 显示信号电压的极性各自在帧中是固定的。

7. 根据权利要求 6 所述的液晶显示装置, 其中,

从上述第 1 源极总线供应的上述第 1 显示信号电压的极性与从上述第 2 源极总线供应的上述第 2 显示信号电压的极性在帧中是相互相反的。

8. 根据权利要求 6 或 7 所述的液晶显示装置, 其中,

上述多个像素中的排列于上述列方向的像素是呈现同一颜色的像素,

属于在上述列方向相邻的 2 个像素并电连接于上述第 1 源极总线的 2 个副像素在上述列方向相邻。

9. 根据权利要求 1 至 8 中的任一项所述的液晶显示装置, 其中,

上述多个彩色显示像素各自包含红色像素、绿色像素和蓝色像素。

10. 根据权利要求 9 所述的液晶显示装置, 其中,

上述多个彩色显示像素各自还包含黄色像素。

11. 根据权利要求 1 至 10 中的任一项所述的液晶显示装置, 其中,

上述第 1TFT 和上述第 2TFT 具有作为活性层的氧化物半导体层, 上述氧化物半导体层包含 In-Ga-Zn-O 类半导体。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置,特别是,涉及视角特性优异的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 目前,作为 TV 用途等的液晶显示装置,主要是使用垂直取向模式(VA 模式)和横电场模式(包含 IPS 模式、FFS 模式)的液晶显示装置。此外,有时将横电场模式称为 IPS 模式。

[0003] 其中,VA 模式的液晶显示装置与 IPS 模式的液晶显示装置相比, γ 特性的视角依赖性较大。所谓 γ 特性,是指输入灰度级-亮度特性。一般来说,观察方向(即视角)是用与显示面法线之间的角(极角)和示出显示面内的方位的方位角来表示的。VA 模式的液晶显示装置的 γ 特性尤其对观察方向的极角的依赖性大。即,从正面(显示面法线方向)观察时的 γ 特性与从斜向观察时的 γ 特性相互不同,因此,灰度级显示状态会根据观察方向(极角)而不同。

[0004] 因此,为了降低 VA 模式的液晶显示装置的 γ 特性的视角依赖性,例如,出自本申请的申请人的专利文献 1 所记载的具有多像素结构的液晶显示装置已实用化。所谓多像素结构,是指 1 个像素具有明亮度不同的多个副像素的结构。此外,在本说明书中,“像素”是指液晶显示装置进行显示的最小单位,在彩色液晶显示装置的情况下,是指显示各个原色(典型的是 R、G 或者 B)的最小单位,有时被称为“像点”。

[0005] 具有多像素结构的液晶显示装置的像素具有能够向液晶层施加相互不同的电压的多个副像素。例如,像素具有至少在显示某中间灰度级时呈现不同亮度的 2 个副像素。在 1 个像素包括 2 个副像素的情况下,其中一个副像素的亮度高于该像素应显示的亮度(亮副像素),另一个副像素的亮度低于该像素应显示的亮度(暗副像素)。

[0006] 多像素结构也被称为像素分割结构,已知各种方式的多像素结构。例如,专利文献 1 的图 1 所示的液晶显示装置的各像素具有 2 个副像素,从与 2 个副像素分别对应的 2 条源极总线(显示信号线)向 2 个副像素供应相互不同的显示信号电压。在此,将该方式称为源极直接(ソースダイレクト;Source Direct)多像素方式。

[0007] 另一方面,专利文献 1 的图 12 所示的液晶显示装置的各像素所具有的 2 个副像素中被供应相同的显示信号电压。在此,如图 12 所示,按每个副像素设置有辅助电容,将构成辅助电容的辅助电容相对电极(连接到 CS 总线)设为按每个副像素电绝缘,在 TFT 从导通切换为截止后,使供应到辅助电容相对电极的电压(称为辅助电容相对电压。)变化,由此,利用电容分割,使得施加到 2 个副像素的液晶层的有效电压相互不同。在此,将该方式称为 CS 摇摆方式。CS 摇摆方式与源极直接方式相比,具有能够减少源极总线的条数的优点。如所示例的,在各像素具有 2 个副像素的情况下,在 CS 摇摆方式中,与源极直接方式相比能够将信号线的数量减为一半。

[0008] 通过采用这样的多像素结构,能够改善液晶显示装置特别是 VA 模式的液晶显示装置的 γ 特性的视角(特别是极角)依赖性。然而,即使改善了 γ 特性的视角依赖性,也

还存在无法充分降低颜色再现性的视角依赖性的问题。

[0009] 因此,在出自本申请的申请人的专利文献 2 中,公开了如下液晶显示装置:其为了降低颜色再现性的视角依赖性,而调整每个原色像素(典型的是,红色(R)像素、绿色(G)像素和蓝色(B)像素)中的亮副像素的面积比例和/或点亮时间,由此,降低了人的皮肤的颜色(以下,称为“皮肤色”)的颜色再现性的视角依赖性。

[0010] 现有技术文献

[0011] 专利文献

[0012] 专利文献 1:特开 2004-62146 号公报(美国专利第 6958791 号说明书)

[0013] 专利文献 2:国际公开第 2007/034876 号(美国专利第 8159432 号说明书)

发明内容

[0014] 发明要解决的问题

[0015] 然而,专利文献 2 所述的液晶显示装置存在能够改善颜色再现性的视角依赖性的颜色有限或者驱动方法复杂等问题。

[0016] 因此、本发明的目的在于,提供能降低颜色再现性的视角依赖性的具有多像素结构的液晶显示装置。

[0017] 用于解决问题的方案

[0018] 本发明的实施方式所涉及的液晶显示装置具有:排列为具有行和列的矩阵状的多个像素;以及接受提供上述多个像素应呈现的灰度级的输入显示信号,向上述多个像素分别供应显示信号电压的控制电路,其中,上述多个像素形成多个彩色显示像素,上述多个彩色显示像素各自具有呈现不同颜色的 3 个以上的像素,上述多个像素各自具有经由第 1TFT 电连接到第 1 源极总线的第 1 副像素和经由第 2TFT 电连接到第 2 源极总线的第 2 副像素,上述控制电路构成为基于通过上述输入显示信号提供的上述多个像素中的任意一个像素应呈现的灰度级、和上述任意一个像素所属的彩色显示像素所包含的其余 2 个以上的像素应呈现的灰度级,生成分别供应到上述任意一个像素的上述第 1 副像素和第 2 副像素的第 1 显示信号电压和第 2 显示信号电压,将上述第 1 显示信号电压和上述第 2 显示信号电压分别输出到上述第 1 源极总线和上述第 2 源极总线。

[0019] 在某实施方式中,上述控制电路能够针对上述任意一个像素应呈现的某一灰度级,根据上述其余 2 个以上的像素应呈现的灰度级,生成 2 个以上具有不同绝对值的上述第 1 显示信号电压和上述第 2 显示信号电压。即,即使在上述第 1 像素呈现的灰度级相同的情况下,也能够根据上述第 2 像素和上述第 3 像素呈现的灰度级,使供应到上述第 1 像素的上述第 1 副像素和上述第 2 副像素的上述第 1 显示信号电压和上述第 2 显示信号电压的绝对值不同。例如,即使上述第 1 像素呈现的灰度级相同,也使得在包含上述第 1 像素、上述第 2 像素和上述第 3 像素的彩色显示像素呈现的颜色为皮肤色的情况下与为无彩色中间灰度级(灰色)的情况下,上述第 1 像素的副像素间灰度级差不同。

[0020] 在某实施方式中,上述多个彩色显示像素中的任意一个彩色显示像素包含第 1 像素至第 m 像素的 m 个像素,在此, m 为 3 以上的整数,将上述第 1 像素至上述第 m 像素的各像素应呈现的灰度级分别设为第 1 灰度级 GL1 至第 m 灰度级 GLm,在将对上述第 1 像素至上述第 m 像素分别呈现上述第 1 灰度级 GL1 至上述第 m 灰度级 GLm 时各自的正面视角的亮度

以呈现最高灰度级时的正面视角的亮度为 1 而进行标准化后的亮度设为第 1 正面标准化亮度 NL1 至第 m 正面标准化亮度 NLm,将对斜向 60° 视角的亮度以呈现最高灰度级时的斜向 60° 视角的亮度为 1 而进行标准化后的亮度设为第 1 斜视角标准化亮度 IL1 至第 m 斜视角标准化亮度 ILm 时,上述控制电路构成为,以使得对上述第 1 正面标准化亮度 NL1 至上述第 m 正面标准化亮度 NLm 以上述第 1 正面标准化亮度 NL1 至上述第 m 正面标准化亮度 NLm 中的最大值进行标准化后的各自的正面像素间亮度比与对上述第 1 斜视角标准化亮度 IL1 至上述第 m 斜视角标准化亮度 ILm 以上述第 1 斜视角标准化亮度 IL1 至上述第 m 斜视角标准化亮度 ILm 中的最大值进行标准化后的各自的斜向 60° 像素间亮度比之差的成为 0.25 以下的方式,生成分别供应到上述第 1 像素至上述第 m 像素各自的上述第 1 副像素和上述第 2 副像素的上述第 1 显示信号电压和上述第 2 显示信号电压。

[0021] 在某实施方式中,上述多个彩色显示像素中的任意一个彩色显示像素包含第 1 像素至第 m 像素的 m 个像素,在此, m 为 3 以上的整数,将上述第 1 像素至上述第 m 像素的各像素应呈现的灰度级分别设为第 1 灰度级 GL1 至第 m 灰度级 GLm,在上述第 1 灰度级 GL1 至上述第 m 灰度级 GLm 至少包含 2 个不同的灰度级时,上述控制电路构成为生成绝对值相等的电压作为分别供应到应呈现上述第 1 灰度级 GL1 至上述第 m 灰度级 GLm 中的值为最大的灰度级的像素的上述第 1 副像素和上述第 2 副像素的上述第 1 显示信号电压和上述第 2 显示信号电压。

[0022] 在某实施方式中,上述控制电路构成为,以使得分别供应到上述彩色显示像素所具有的上述 m 个像素中的除了呈现上述最高灰度级的像素以外的多个像素各自的上述第 1 副像素和上述第 2 副像素的上述第 1 显示信号电压与上述第 2 显示信号电压的绝对值之差成为最大的方式,生成上述第 1 显示信号电压和上述第 2 显示信号电压。

[0023] 例如,在彩色显示像素呈现的颜色为皮肤色的情况下,红色像素的灰度级 > 绿色像素的灰度级 > 蓝色像素的灰度级,因此,红色像素的副像素间灰度级差为零,绿色像素和蓝色像素各自的副像素间灰度级差取最大值。

[0024] 另外,例如,在彩色显示像素呈现的颜色为无彩色中间灰度级的情况下,蓝色像素和绿色像素的副像素间灰度级差为零,红色像素的副像素间灰度级差取最大值。

[0025] 在某实施方式中,上述第 1 源极总线 and 第 2 源极总线延伸于上述列方向,在上述多个像素中的每个像素中,上述第 1 副像素和第 2 副像素排列于上述列方向,从上述第 1 源极总线供应的上述第 1 显示信号电压和从上述第 2 源极总线供应的上述第 2 显示信号电压的极性各自在帧中是固定的。

[0026] 在某实施方式中,从上述第 1 源极总线供应的上述第 1 显示信号电压的极性与从上述第 2 源极总线供应的上述第 2 显示信号电压的极性在帧中是相互相反的。

[0027] 在某实施方式中,上述多个像素中的排列于上述列方向的像素是呈现同一颜色的像素,属于在上述列方向相邻的 2 个像素并电连接于上述第 1 源极总线的 2 个副像素在上述列方向相邻。

[0028] 在某实施方式中,上述多个彩色显示像素各自包含红色像素、绿色像素和蓝色像素。

[0029] 在某实施方式中,上述多个彩色显示像素各自还包含黄色像素。也可以取代上述黄色像素,而包含白色像素。而且,上述多个彩色显示像素也可以各自具有红色像素、绿色

像素、蓝色像素、青色像素、品红色像素和黄色像素。

[0030] 在某实施方式中,上述第 1TFT 和上述第 2TFT 具有作为活性层的氧化物半导体层。上述氧化物半导体层包含 IGZO。

[0031] 发明效果

[0032] 根据本发明的实施方式,提供能降低颜色再现性的视角依赖性的具有多像素结构的液晶显示装置。

[0033] 本发明的实施方式的液晶显示装置具有能够任意控制供应到各像素所具有的 2 个副像素的显示信号电压的振幅的构成,根据彩色显示像素呈现的颜色,控制各像素的副像素间灰度级差。因此,能够根据彩色显示像素呈现的颜色,控制各像素的副像素间灰度级差,从而降低颜色再现性的视角依赖性。

附图说明

[0034] 图 1 是本发明的实施方式所涉及的液晶显示装置 100 的示意图。

[0035] 图 2 是液晶显示装置 100 所具有的液晶显示面板 10 的示意图。

[0036] 图 3 是示出进行多像素驱动时的亮副像素和暗副像素的显示灰度级与标准化亮度的关系的坐标图。

[0037] 图 4(a) ~ (c) 是用于说明不进行多像素驱动时的显示特性的图。

[0038] 图 5(a) ~ (c) 是用于说明进行现有的多像素驱动时的显示特性的图。

[0039] 图 6(a) ~ (c) 是用于说明进行本发明的实施方式所涉及的多像素驱动时的显示特性的图。

[0040] 图 7 是示出供应到 2 个副像素的显示信号电压的波形的图。

[0041] 图 8(a) ~ (c) 是示出分别供应到 R 像素、G 像素和 B 像素所具有的 2 个副像素的第 1 显示信号电压和第 2 显示信号电压的波形的例子图。

[0042] 图 9 是示出通过 R 像素、G 像素和 B 像素呈现某皮肤色时的 R 像素、G 像素和 B 像素的多像素驱动的有无的组合与颜色再现性的视角依赖性的关系的坐标图。

[0043] 图 10 是示出通过 R 像素、G 像素和 B 像素呈现某无彩色中间灰度级(灰色)时的 R 像素、G 像素和 B 像素的多像素驱动的有无的组合与颜色再现性的视角依赖性的关系的坐标图。

[0044] 图 11(a) ~ (c) 是示出在本发明的实施方式所涉及的液晶显示装置中用于生成供应到 2 个副像素的显示信号电压的查找表的例子图。

[0045] 图 12 是示出在本发明的实施方式所涉及的液晶显示装置中用于生成供应到 2 个副像素的显示信号电压的查找表的另一例的图。

[0046] 图 13 是示出在本发明的实施方式所涉及的液晶显示装置中用于生成供应到 2 个副像素的显示信号电压的查找表的再一例的图。

具体实施方式

[0047] 以下,参照附图来说明本发明的实施方式所涉及的液晶显示装置及其驱动方法。此外,本发明的实施方式不限于以下示例的实施方式。

[0048] 如图 1 所示,本发明的实施方式所涉及的液晶显示装置 100 具有:液晶显示面板

10, 其具有排列为具有行和列的矩阵状的多个像素 P; 以及控制电路 15, 其接受提供多个像素 P 应呈现的灰度级的输入显示信号, 向多个像素分别供应显示信号电压。有时控制电路 15 的一部分或者全部与液晶显示面板 10 形成为一体。

[0049] 各像素 P 具有第 1 副像素 SP1 和第 2 副像素 SP2, 第 1 副像素 SP1 由第 1 源极总线 SA 供应第 1 显示信号电压, 第 2 副像素 SP2 由第 2 源极总线 SB 供应第 2 显示信号电压。第 1 显示信号电压和第 2 显示信号电压是从相互电绝缘的 2 条源极总线 SA 和 SB 供应的, 因此, 可以是任意的电压。

[0050] 液晶显示装置 100 例如是以常黑模式进行显示的 VA 模式的液晶显示装置。液晶显示装置 100 至少在显示某中间灰度级时, 使第 1 显示信号电压与第 2 显示信号电压不同, 由此, 使第 1 副像素 SP1 和第 2 副像素 SP2 呈现的灰度级相互不同。也可以仅在某中间灰度级例如与 96/255 灰度级 (表示 256 灰度级显示 (0 灰度级 ~ 255 灰度级) 的 96 灰度级) 相比呈现低灰度级时进行多像素驱动。

[0051] 此外, 在此, “中间灰度级” 不包含最高灰度级 (白) 和最低灰度级 (黑)。在像素仅由 2 个副像素构成的情况下, 由 2 个副像素呈现像素应呈现的灰度级。因此, 与通过输入显示信号提供的像素应呈现的灰度级相比, 1 个副像素呈现的灰度级较高 (亮副像素), 另 1 个副像素呈现的灰度级较低 (暗副像素)。此时, 2 个副像素呈现的灰度级的组合存在多个。2 个副像素呈现的灰度级之差 (以下, 有时简单地称为副像素间灰度级差。) 越大, 则改善 γ 特性的效果越大。在不进行多像素驱动的情况下, 2 个副像素呈现的灰度级与像素应呈现的灰度级相等。

[0052] 接着, 参照图 2 来说明液晶显示面板 10 的构成。

[0053] 液晶显示面板 10 所具有的多个像素 P 形成多个彩色显示像素 CP, 多个彩色显示像素 CP 各自具有呈现不同颜色的 3 个以上的像素 P。在此, 示出彩色显示像素 CP 包括红色像素 (R 像素)、绿色像素 (G 像素) 和蓝色像素 (B 像素) 的例子。另外, 示出各颜色的像素 P 排列为条状的例子。

[0054] 排列为矩阵状的像素 P 是通过行编号和列编号来确定的, 例如, m 行 n 列的像素 P 表示为 P(m, n)。例如, n 列的像素列 Pn 为红色 (R), n+1 列的像素列 Pn+1 为绿色 (G), n+2 列的像素列 Pn+2 为蓝色 (B)。在行方向相邻的 3 个像素 P 例如 m 行的像素行 Pm 中的 P(m, n)、P(m, n+1) 和 P(m, n+2) 构成 1 个彩色显示像素 CP。

[0055] 多个像素 P 各自具有经由第 1TFTT1 电连接到第 1 源极总线 SA 的第 1 副像素 SP1 和经由第 2TFTT2 电连接到第 2 源极总线 SB 的第 2 副像素 SP2。例如, 如此处所示, 第 1TFTT1 和第 2TFTT2 是以连接到共用的栅极总线 G 而被供应共用的扫描信号的方式构成的, 但不限于此, 也可以设为从不同的栅极总线 G 供应扫描信号。在根据扫描信号使得第 1TFTT1 和第 2TFTT2 成为导通状态的期间, 第 1 显示信号电压和第 2 显示信号电压从第 1 源极总线和第 2 源极总线 SA 和 SB 分别供应到第 1 副像素和第 2 副像素 SP1 和 SP2。为了这样从 2 条源极总线 SA 和 SB 向 1 个像素 P 供应显示信号电压, 优选 TFT 的驱动能力高, 第 1TFTT1 和第 2TFTT2 例如是具有作为活性层的氧化物半导体层的 TFT。

[0056] 氧化物半导体层包含例如 IGZO。在此, IGZO 是 In (铟)、Ga (镓)、Zn (锌) 的氧化物, 广泛地包含 In-Ga-Zn-O 类氧化物。IGZO 可以是非晶态的, 也可以是晶态的。作为晶态 IGZO 层, 优选 c 轴大致垂直于层面地取向的晶态 IGZO 层。这样的 IGZO 层的结晶结构例

如已公开于特开 2012-134475 号公报。为了参考,本说明书中援引特开 2012-134475 号公报的全部公开内容。

[0057] 如图 1 所示,液晶显示装置 100 的控制电路 15 具有亮暗分割控制电路 20。亮暗分割控制电路 20 例如按每种原色(在此,按 R、G 和 B)具有原色亮暗分割控制电路 22R、22G 和 22B。具有亮暗分割控制电路 20 的控制电路 15 构成如下:基于通过输入显示信号提供的任意一个像素 P 应呈现的灰度级、和该像素 P 所属的彩色显示像素 CP 所包含的其余 2 个以上的像素 P 应呈现的灰度级,生成分别供应到该像素 P 的第 1 副像素 SP1 和第 2 副像素 SP2 的第 1 显示信号电压和第 2 显示信号电压,并分别输出到第 1 源极总线 SA 和第 2 源极总线 SB。即,控制电路 15 针对任意一个像素 P 应呈现的某一灰度级,能够根据该像素 P 所属的彩色显示像素 CP 所包含的其余 2 个以上的像素应呈现的灰度级,生成 2 个以上具有不同绝对值的第 1 显示信号电压和第 2 显示信号电压。因此,例如,在彩色显示像素具有呈现相互不同的颜色的第 1 像素(例如 R 像素)、第 2 像素(例如 G 像素)和第 3 像素(例如 B 像素)时,即使第 1 像素(R 像素)呈现的灰度级相同的情况下,也能够根据第 2 像素和第 3 像素呈现的灰度级,使供应到第 1 像素的第 1 副像素和第 2 副像素的第 1 显示信号电压和第 2 显示信号电压的绝对值不同。例如后面的具体例子所示,即使 R 像素呈现的灰度级是相同的,在彩色显示像素呈现的颜色为皮肤色的情况下与为无彩色中间灰度级(灰色)的情况下,也能够使 R 像素的副像素间灰度级差不同。

[0058] 此外,控制电路 15 一般具有定时控制电路、栅极总线(扫描线)驱动电路、源极总线(信号线)驱动电路等,但在此为了简化而省略。

[0059] 图 3 是示出进行多像素驱动时的亮副像素和暗副像素的显示灰度级与标准化亮度的关系的坐标图。图 3 为一例。图 3 的横轴表示像素应显示的灰度级即显示灰度级(0 灰度级~255 灰度级),纵轴表示以最大值为 1 而将 2 个副像素分别呈现的亮度进行标准化后的亮度。此外,示出了亮副像素与暗副像素的面积比为 1:1 的情况。

[0060] 亮副像素与暗副像素之间的标准化亮度的差(将亮度变换为灰度级而求出的差成为副像素间灰度级差)越大,则降低 γ 特性的视角依赖性的效果越大。因此,如图 3 所示例的,优选暗副像素的标准化亮度尽可能为 0.00(显示灰度级为 0 灰度级),在亮副像素的标准化亮度为最大(即 1.00(显示灰度级为 255 灰度级))且暗副像素的标准化亮度为 0.00(显示灰度级为 0)而无法得到像素所希望的显示灰度级的情况下,优选以使得暗副像素的标准化亮度超过 0.00 的方式生成第 1 显示信号电压和第 2 显示信号电压。如图 3 所示,在亮副像素与暗副像素的面积比为 1:1 的情况下,在像素的显示灰度级为最低灰度级(0/255 灰度级=黑)至 186/255 灰度级的区间,暗副像素的显示灰度级为 0 灰度级,仅亮副像素的显示灰度级增大,在像素的显示灰度级为 187/255 灰度级至最高灰度级(255/255 灰度级=白)的区间,亮副像素的显示灰度级固定(饱和)在 255/255 灰度级,仅暗副像素的显示灰度级增大。

[0061] 接着,参照图 4~图 6 来说明多像素驱动所致的 γ 特性的视角依赖性和颜色再现性的视角依赖性。

[0062] 图 4(a)~(c)是用于说明不进行多像素驱动时的显示特性的图,图 5(a)~(c)是用于说明进行现有的多像素驱动时的显示特性的图。图 6(a)~(c)是用于说明进行本发明的实施方式所涉及的多像素驱动时的显示特性的图。在此,示例出应显示的灰度级为

R 像素 180/255 灰度级、G 像素 120/255 灰度级和 B 像素 80/255 灰度级的情况。

[0063] 首先,在不进行多像素驱动的情况下,如图 4(a) 所示,R、G 和 B 像素各自的亮副像素和暗副像素应呈现的灰度级分别与 R、G 和 B 像素应呈现的灰度级是相同的。图 4(b) 示出此时的各像素的标准化亮度的视角依赖性。图 4(b) 所示的视角依赖性示出对方位角 0° 或者 180° (显示面的水平方向) 时的极角 θ (与显示面法线之间的角) 的依赖性。在此,将极角 θ 称为视角 θ 。图 5(b) 和图 6(b) 也是如此。

[0064] 从图 4(b) 可知,随着视角 θ (绝对值) 变大,R、G 和 B 像素的标准化亮度均增大了。这样,当视角向斜向倾斜时亮度上升的现象被称为泛白,显示的颜色看上去会发白。

[0065] 例如,能够通过使用图 4(c) 所示的参数来量化地评价该现象。

[0066] 图 4(c) 关于 R、G 和 B 像素中的每个像素,示出了从正面观察时的标准化亮度、从极角为 60° 的斜视角观察时的标准化亮度以及将从极角为 60° 的斜视角观察时的标准化亮度除以从正面观察时的标准化亮度而得到的视角亮度比(斜向 / 正面)。图 4(c) 还示出对 R、G 和 B 像素各自的从正面观察时的标准化亮度和从极角为 60° 的斜视角观察时的标准化亮度,分别以 R、G 和 B 像素中的应显示的灰度级为最高的 R 像素的各标准化亮度为 1.00 而进行标准化后的值(RGB 亮度比(也称为像素间亮度比。)),并且示出了从极角为 60° 的斜视角观察时的 RGB 亮度比减去从正面观察时的 RGB 亮度比而得到的值(RGB 亮度比变化(斜向 - 正面))。RGB 亮度比变化(斜向 - 正面)的值是表示斜视角时的颜色偏差的参数。

[0067] 如图 4(c) 所示,R 像素、G 像素和 B 像素的视角亮度比(斜向 / 正面)分别为 1.48、2.94 和 5.65,可知对于任一像素,斜向 60° 视角的标准化亮度均比正面视角的标准化亮度大,显示颜色看上去会发白。此外,关于斜视角时亮度上升的程度(视角亮度变化),是应显示 120/255 灰度级的 G 像素(2.94)比应显示 180/255 灰度级的 R 像素(1.48)大,而且应显示 80/255 灰度级的 B 像素(5.65)比应显示 120/255 灰度级的 G 像素大。以最高灰度级色为基准的 RGB 亮度比(像素间亮度比)在从正面观察时(即,显示应显示的颜色时)为 R 像素 :G 像素 :B 像素 = 1.00 :0.40 :0.15,而在从斜向 60° 观察时为 R 像素 :G 像素 :B 像素 = 1.00 :0.79 :0.56,可知 G 像素和 B 像素的亮度过大。

[0068] 能够使用图 4(c) 的以最高灰度级色为基准的 RGB 亮度比变化(斜向 - 正面)的值量化地评价颜色再现性的视角依赖性的差异。如图 4(c) 所示,以最高灰度级色为基准的 RGB 亮度比变化(斜向 - 正面)的值对呈现最高灰度级色的像素即 R 像素来说是 0.00,对 G 像素和 B 像素来说依次是 0.39 和 0.41。即,可知与 3 个像素中应显示最高灰度级(在此,为 180/255 灰度级)的 R 像素的亮度的上升相比,应显示比其低的灰度级的 G 像素和 B 像素的亮度的上升的程度较大,应显示比 G 像素低的灰度级的 B 像素的亮度的上升的程度最大。这样,可知因使视角倾斜而导致的像素的亮度的上升的程度依赖于显示的灰度级,其结果是,颜色的再现性依赖于视角。

[0069] 若通过以 CIE1976UCS 色度图上的 u' v' 坐标间的距离($\Delta u'$ v')表示的值(以下,有时简单地称为“色差”。)来表示从正面视角观察时的颜色与从 60° 斜视角观察时的颜色之差,则在彩色显示像素应显示的颜色为(R、G、B = 180、120、80)时,如果不进行多像素驱动, $\Delta u'$ $v' = 0.057$ 。

[0070] 接着,如图 5(a) 所示,为了降低 γ 特性的视角依赖性,设定亮副像素和暗副像素

应呈现的灰度级,进行多像素驱动。当为了使多像素驱动的效果最大,将 R 像素、G 像素和 B 像素的各暗副像素应呈现的灰度级设为 0 灰度级时,将 R 像素、G 像素和 B 像素的亮副像素应呈现的灰度级分别设为 232、157 和 104。

[0071] 如图 5(b) 所示,各像素的暗副像素的亮度均为 0.00,因此不依赖于视角。另一方面,可知各像素的亮副像素的亮度的视角依赖性与图 4(b) 相比也分别变小了。此时,如图 5(c) 所示,R 像素、G 像素、B 像素的视角亮度比(斜向/正面)分别是 0.98、1.76 和 3.63,可知与图 4(c) 所示的 1.48、2.94 和 5.65 相比变小了。这样,通过多像素驱动,抑制了视角所致的亮度的变化。

[0072] 然而,如图 5(c) 所示,从斜向 60° 观察时的以最高灰度级色为基准的 RGB 亮度比为 R 像素 :G 像素 :B 像素 = 1.00 :0.72 :0.55,从图 4(c) 所示的不进行多像素驱动的情况下的 RGB 亮度比即 R 像素 :G 像素 :B 像素 = 1.00 :0.79 :0.56 改善得较小。图 5(c) 所示的以最高灰度级色为基准的 RGB 亮度比变化(斜向-正面)的值按 G 像素和 B 像素的顺序为 0.32 和 0.40,与图 4(c) 所示的 RGB 亮度比变化(斜向-正面)的值(0.39 和 0.41)相比稍有下降,但呈现最高灰度级色以外的颜色的 G 像素和 B 像素的亮度的上升较大,很难说抑制了颜色的再现性的视角依赖性。此时, $\Delta u'v' = 0.056$,与不进行多像素驱动的情况下的 0.057 之差很小。

[0073] 本发明的实施方式所涉及的液晶显示装置 100 在多像素驱动中不是使 2 个副像素呈现的灰度级之差为最大,而是根据该像素 P 所属的彩色显示像素 CP 所包含的其余 2 个以上的像素应呈现的灰度级,设定 2 个副像素的灰度级差。此外,根据彩色显示像素呈现的颜色和像素的颜色,有时将灰度级差设为 0。

[0074] 在该例中,如图 6(a) 所示,对于呈现最高灰度级的 R 像素,不进行多像素驱动,即将 R 像素的副像素间灰度级差设为零,而 G 像素和 B 像素各自的副像素间灰度级差是与图 5(a) 所示例的同样,以取最大值的方式设定。

[0075] 如此,如图 6(b) 所示,R 像素的视角依赖性与图 4(b) 的 R 像素的视角依赖性相同,G 像素和 B 像素的视角依赖性与图 5(b) 的 G 像素和 B 像素的视角依赖性相同。因此,如图 6(c) 所示,R 像素、G 像素、B 像素的视角亮度比(斜向/正面)分别为 1.48、1.76 和 3.63。

[0076] 此时,如图 6(c) 所示,从斜向 60° 观察时的以最高灰度级色为基准的 RGB 亮度比(像素间亮度比)为 R 像素 :G 像素 :B 像素 = 1.00 :0.48 :0.36,可知从图 5(c) 的 R 像素 :G 像素 :B 像素 = 1.00 :0.72 :0.55 改善了。以最高灰度级色为基准的 RGB 亮度比变化(斜向-正面)的值按 G 像素和 B 像素的顺序为 0.08 和 0.22,将其与图 5(c) 所示的 RGB 亮度比变化(斜向-正面)的值(0.32 和 0.40)比较可知,抑制了颜色的再现性的视角依赖性。此时, $\Delta u'v' = 0.034$,与进行现有的多像素驱动的情况下的 0.056 相比显著变小了。这样,本发明的实施方式的液晶显示装置 100 能够降低颜色再现性的视角依赖性。

[0077] 在此,示出了彩色显示像素包括 R 像素、G 像素和 B 像素的例子,但也可以还包含黄色像素(Ye 像素)。另外,也可以取代黄色像素,而包含白色像素。而且,多个彩色显示像素也可以各自具有红色像素、绿色像素、蓝色像素、青色像素、品红色像素和黄色像素。

[0078] 在通过上述的例子中示出的包括 R 像素、G 像素和 B 像素的彩色显示像素来显示 R 像素 180/255 灰度级、G 像素 120/255 灰度级和 B 像素 80/255 灰度级时,根据本发明的实施方式,以最高灰度级色为基准的 RGB 亮度比变化(斜向-正面)的值的最大值为 0.22,与现

有的多像素驱动时的以最高灰度级色为基准的 RGB 亮度比变化（斜向－正面）的值的最大值 0.40 相比大幅下降了。当然，虽然以最高灰度级色为基准的 RGB 亮度比变化（斜向－正面）的值的最大值是越小则越优选，但只要比现有的多像素驱动时的以最高灰度级色为基准的 RGB 亮度比变化（斜向－正面）的值的最大值小，就会有降低颜色再现性的视角依赖性的效果，因而优选以最高灰度级色为基准的 RGB 亮度比变化（斜向－正面）的值的最大值为 0.25 以下。

[0079] 若将此普及到彩色显示像素包含 m 个像素的情况，则能够如下表述。任意一个彩色显示像素包含第 1 像素至第 m 像素的 m 个像素，在此， m 为 3 以上的整数，在将第 1 像素至第 m 像素的各像素应呈现的灰度级分别设为第 1 灰度级 GL_1 至第 m 灰度级 GL_m ，将对第 1 像素至第 m 像素分别呈现第 1 灰度级 GL_1 至第 m 灰度级 GL_m 时的各自的正面视角的亮度以呈现最高灰度级时的正面视角的亮度为 1 而进行标准化后的亮度设为第 1 正面标准化亮度 NL_1 至第 m 正面标准化亮度 NL_m ，将对斜向 60° 视角的亮度以呈现最高灰度级时的斜向 60° 视角的亮度为 1 而进行标准化后的亮度设为第 1 斜视角标准化亮度 IL_1 至第 m 斜视角标准化亮度 IL_m 时，在某实施方式中，控制电路 15 构成如下：以使得将第 1 正面标准化亮度 NL_1 至第 m 正面标准化亮度 NL_m 以第 1 正面标准化亮度 NL_1 至第 m 正面标准化亮度 NL_m 中的最大值进行标准化后的各自的正面像素间亮度比与将第 1 斜视角标准化亮度 IL_1 至第 m 斜视角标准化亮度 IL_m 以第 1 斜视角标准化亮度 IL_1 至第 m 斜视角标准化亮度 IL_m 中的最大值进行标准化后的各自的斜向 60° 像素间亮度比之差的最大值成为 0.25 以下的方式，生成分别供应到第 1 像素至第 m 像素各自的第 1 副像素和第 2 副像素的第 1 显示信号电压和第 2 显示信号电压。

[0080] 接着，参照图 2 和图 7，对液晶显示面板 10 中的像素 P 和副像素 SP1、SP2 与第 1 源极总线 SA 和第 2 源极总线 SB 的连接关系、分别供应到第 1 源极总线 SA 和第 2 源极总线 SB 的第 1 显示信号电压和第 2 显示信号电压的波形进行说明。

[0081] 如图 2 所示，第 1 源极总线 SA 和第 2 源极总线 SB 延伸于列方向，在多个像素 P 中的每个像素中，第 1 副像素 SP1 和第 2 副像素 SP2 排列于列方向。如上所述，排列于列方向的像素 P 为呈现同一颜色的像素。另外，属于在列方向相邻的 2 个像素 P 并连接到第 1 源极总线 SA 的 2 个副像素在列方向相邻。例如，像素 $P(m, n)$ 的副像素 SP1 和像素 $P(m+1, n)$ 的副像素 SP2 均经由第 1TFT1 电连接到第 1 源极总线 SA，且相互相邻。

[0082] 图 7 示出第 1 源极总线 SA 所供应的第 1 显示信号电压和第 2 源极总线 SB 所供应的第 2 显示信号电压的波形的例子。

[0083] 如图 7 所示，从第 1 源极总线 SA 供应的第 1 显示信号电压和从第 2 源极总线 SB 供应的第 2 显示信号电压的极性各自在帧中是固定的。另外，从第 1 源极总线 SA 供应的第 1 显示信号电压的极性与从第 2 源极总线 SB 供应的第 2 显示信号电压的极性在帧中是相互相反的。在此，所谓帧，是指从选择某栅极总线（扫描线）至下次选择该栅极总线为止的期间，有时也称为 1 个垂直扫描期间。另外，第 1 显示信号电压和第 2 显示信号电压的极性按每一帧或者 2 帧以上的周期反转。按帧周期以上的周期进行的极性的反转在长时间驱动时可以使得直流电压不施加到液晶层的方式适当设定。

[0084] 当向具有图 2 所示的构成的液晶显示面板 10 供应图 7 所示的第 1 显示信号电压和第 2 显示信号电压时，显示信号电压的极性反转的周期为 1 帧，在各帧中实现点反转，因

此,既能够抑制功耗,又能够提高显示质量。此时,例如,在某像素列的像素呈现某中间灰度级且提供副像素间灰度级差而形成了亮副像素和暗副像素时,在像素列中,电连接于第 1 源极总线 SA 的亮副像素与电连接于第 2 源极总线 SB 的亮副像素交替地配置。

[0085] 此时,第 1 显示信号电压和第 2 显示信号电压成为振幅按每 1 个水平扫描期间(有时称为“1H”。)变化的振动电压(振动的周期为 2H)。即,在第 1 显示信号电压和第 2 显示信号电压中各自按每 1 个水平扫描期间交替地出现亮副像素用的振幅和暗副像素用的振幅。此外,显示信号电压的大小(振幅)是以相对电压(也称为共用电压。)为基准时的显示信号电压的大小(振幅)。此外,所谓 1 个水平扫描期间,是指选择某栅极总线(例如第 m 个)的时刻与选择下一栅极总线(例如第 $m+1$ 个)的时刻之差(期间)。

[0086] 图 8(a)~(c) 分别示出供应到 R 像素、G 像素和 B 像素所具有的 2 个副像素的第 1 显示信号电压和第 2 显示信号电压的波形的例子。

[0087] 在本发明的实施方式所涉及的液晶显示装置 100 中,如上所述,各像素 P 所具有的第 1 副像素 SP1 由第 1 源极总线 SA 供应第 1 显示信号电压,第 2 副像素 SP2 由第 2 源极总线 SB 供应第 2 显示信号电压。第 1 显示信号电压和第 2 显示信号电压是从相互电绝缘的 2 条源极总线 SA 和 SB 供应的,因此,可以是任意的电压。因此,能够如图 8(a)~(c) 所示自由地设定供应到构成 1 个彩色显示像素的 R 像素、G 像素和 B 像素的第 1 副像素 SP1 和第 2 副像素 SP2 的第 1 显示信号电压和第 2 显示信号电压。

[0088] 接着,参照图 9 和图 10,来说明是否只要决定了供应到每个像素(例如,R 像素、G 像素和 B 像素)的第 1 显示信号电压和第 2 显示信号电压,就能够降低颜色再现性的视角依赖性。

[0089] 图 9 是示出通过 R 像素、G 像素和 B 像素来显示某皮肤色时的 R 像素、G 像素和 B 像素的多像素驱动的有无的组合与颜色再现性的视角依赖性的关系的坐标图。

[0090] 此外,在此,所谓皮肤色,如专利文献 2 所述,是指如下颜色:R 像素、G 像素和 B 像素的灰度级的范围(最小值~最大值)是,R 像素为 105~255 灰度级,G 像素为 52~223 灰度级,B 像素为 44~217 灰度级,且三原色的灰度级满足 R 像素>G 像素>B 像素的关系。对显示装置的颜色再现性来说,记忆色是重要的。由于基本上是显示装置所显示的图像无法与被摄体直接比较的情况,因此,显示图像与观察者所记忆的图像的关系变得重要。对电视用途的显示装置来说,可以认为在记忆色之中,皮肤色尤为重要。

[0091] 图 9 所示的例子是显示 R 像素、G 像素和 B 像素各自应显示的灰度级为 88/255 灰度级、61/255 灰度级、39/255 灰度级的皮肤色的情况。图 9 中的横轴所记载的 A 指“无多像素”,是 2 个副像素呈现相同灰度级的情况,B 指“有多像素”,此时,以第 1 副像素与第 2 副像素的灰度级差成为最大的方式设定。图 9 的纵轴是将从正面视角观察时的颜色与从 60° 斜视角观察时的颜色之差以 CIE1976UCS 色度图上的 $u'v'$ 坐标间的距离($\Delta u'v'$)来表示的值(色差)。

[0092] 从图 9 可知,在第 1 号~第 8 号的组合之中,第 4 号的将 R 像素设为“无多像素”且将 G 像素和 B 像素设为“有多像素”的情况下(与图 6 的例子相同)的色差小于 0.03,比其它组合小。

[0093] 在彩色显示像素包含第 1 像素至第 m 像素的 m 个(m 为 3 以上的整数)像素,将第 1 像素至第 m 像素的各像素应呈现的灰度级分别设为第 1 灰度级 GL1 至第 m 灰度级 GL m ,第

1 灰度级 GL1 至第 m 灰度级 GLm 至少包含 2 个不同的灰度级时,在某实施方式中,控制电路 15 可以构成如下:生成绝对值相等的电压来作为分别供应到应呈现第 1 灰度级 GL1 至第 m 灰度级 GLm 中的值为最大的灰度级的像素的第 1 副像素和第 2 副像素的第 1 显示信号电压和第 2 显示信号电压。通过这样的控制电路 15,能够改善包含上述的皮肤色在内的中间灰度级(将无彩色除外)的颜色再现性的视角依赖性。

[0094] 图 10 是示出通过 R 像素、G 像素和 B 像素呈现某无彩色中间灰度级(灰色)时的 R 像素、G 像素和 B 像素的多像素驱动的有无的组合与颜色再现性的视角依赖性的关系的坐标图。当无彩色中间灰度级着色时,会给观察者带来不调和感,因此,抑制无彩色中间灰度级的着色在颜色再现性这方面是重要的。

[0095] 图 10 所示的例子是呈现 R 像素、G 像素和 B 像素各自应呈现的灰度级为 135/255 灰度级、135/255 灰度级、135/255 灰度级的无彩色中间灰度级的情况。

[0096] 从图 10 可知,在第 1 号~第 8 号的组合之中,第 5 号的将 R 像素设为“有多像素”且将 G 像素和 B 像素设为“无多像素”的情况下的色差为 0.02 以下,比其它组合小。

[0097] 在彩色显示像素包含包括蓝色像素和绿色像素在内的第 1 像素至第 m 像素的 m 个(m 为 3 以上的整数)像素,将第 1 像素至第 m 像素的各像素应呈现的灰度级中的最高灰度级设为 GLmax,将最低灰度级设为 GLmin, GLmax/GLmin 处于 0.95 以上且 1.05 以下的范围内时,在某实施方式中,控制电路 15 可以构成如下:生成绝对值相等的电压来作为分别供应到蓝色像素和绿色像素的第 1 副像素和第 2 副像素的第 1 显示信号电压和第 2 显示信号电压。例如,在 GLmax/GLmin 处于 0.95 以上且 1.05 以下的范围内时,彩色显示像素呈现的颜色接近无彩色中间灰度级,因此,通过上述的控制电路,能够降低颜色再现性的视角依赖性。

[0098] 如上述的例子所示,优选分别供应到设为“有多像素”的像素的第 1 副像素和第 2 副像素的第 1 显示信号电压与第 2 显示信号电压的绝对值之差为最大,但不限于此。可以根据液晶显示面板的 γ 特性适当变更。

[0099] 接着,参照图 11~图 13 来说明在控制电路 15 中用于生成供应到 2 个副像素的显示信号电压的查找表的例子。

[0100] 图 11 示出例如参照图 9 而说明的将呈现最高灰度级的 R 像素设为“无多像素”并将 G 像素和 B 像素设为“有多像素”情况下所使用的查找表。

[0101] 例如,如图 11(a) 所示,在 R 像素为 0 灰度级时,R 像素不可能成为最高灰度级,因此,只要与以往相同地使用查找表即可。此外,图中省略了数值。

[0102] 如图 11(b) 所示,例如在 R 像素呈现 180/255 灰度级,G 像素呈现 120/255 灰度级,B 像素呈现 80/255 灰度级(相当于皮肤色)时,R 像素是“非多像素驱动”而呈现 180/255 灰度级,G 像素和 B 像素是分别以使得灰度级差成为最大的方式被提供灰度级差。

[0103] 在 R 像素呈现 255/255 灰度级时,对于除了 0 灰度级和 255 灰度级以外的所有的灰度级,以使得 G 像素和 B 像素各自的副像素间灰度级差成为最大的方式,将数值提供给图 11(c) 所示的查找表。此外,图中省略了数值。

[0104] 与图 11 同样地,分别准备呈现最高灰度级的像素为 G 像素的情况下的查找表、呈现最高灰度级的像素为 B 像素的情况下的查找表,例如,分别存储于图 1 所示的原色亮暗分割控制电路 22R、22G 和 22B 内的存储器。

[0105] 图 12 是示出在本发明的实施方式所涉及的液晶显示装置中用于生成供应到 2 个副像素的显示信号电压的查找表的另一例的图。

[0106] 如图 12 所示,还能够使用使各颜色像素的输出灰度级的组合与输入灰度级对应起来的查找表。

[0107] 例如,如图 10 所示,在 R 像素、G 像素和 B 像素均呈现 135/255 灰度级的情况下,将“有多像素”仅应用于 R 像素。

[0108] 另外,在显示 R 像素、G 像素和 B 像素为 180/255 灰度级、120/255 灰度级、80/255 灰度级的皮肤色的情况下,将 R 像素设为“无多像素”,将“有多像素”应用于 G 像素和 B 像素。

[0109] 在上述中,说明了 1 个彩色显示像素包括 R 像素、G 像素和 B 像素的例子,但如图 13 所示,还能够具有 Ye 像素(黄色像素)。当然,也可以取代黄色像素,而包含白色像素。而且,彩色显示像素也可以具有红色像素、绿色像素、蓝色像素、青色像素、品红色像素和黄色像素。插入到图 13 的空白栏的各数值以满足上述的条件的方式设定。

[0110] 工业上的可利用性

[0111] 本发明的实施方式的液晶显示装置能够广泛用于要求颜色再现性的用途。

[0112] 附图标记说明

[0113] 10 液晶显示面板

[0114] 15 控制电路

[0115] 20 明暗分割控制电路

[0116] 22R、22G、22B 原色明暗分割控制电路

[0117] 100 液晶显示装置

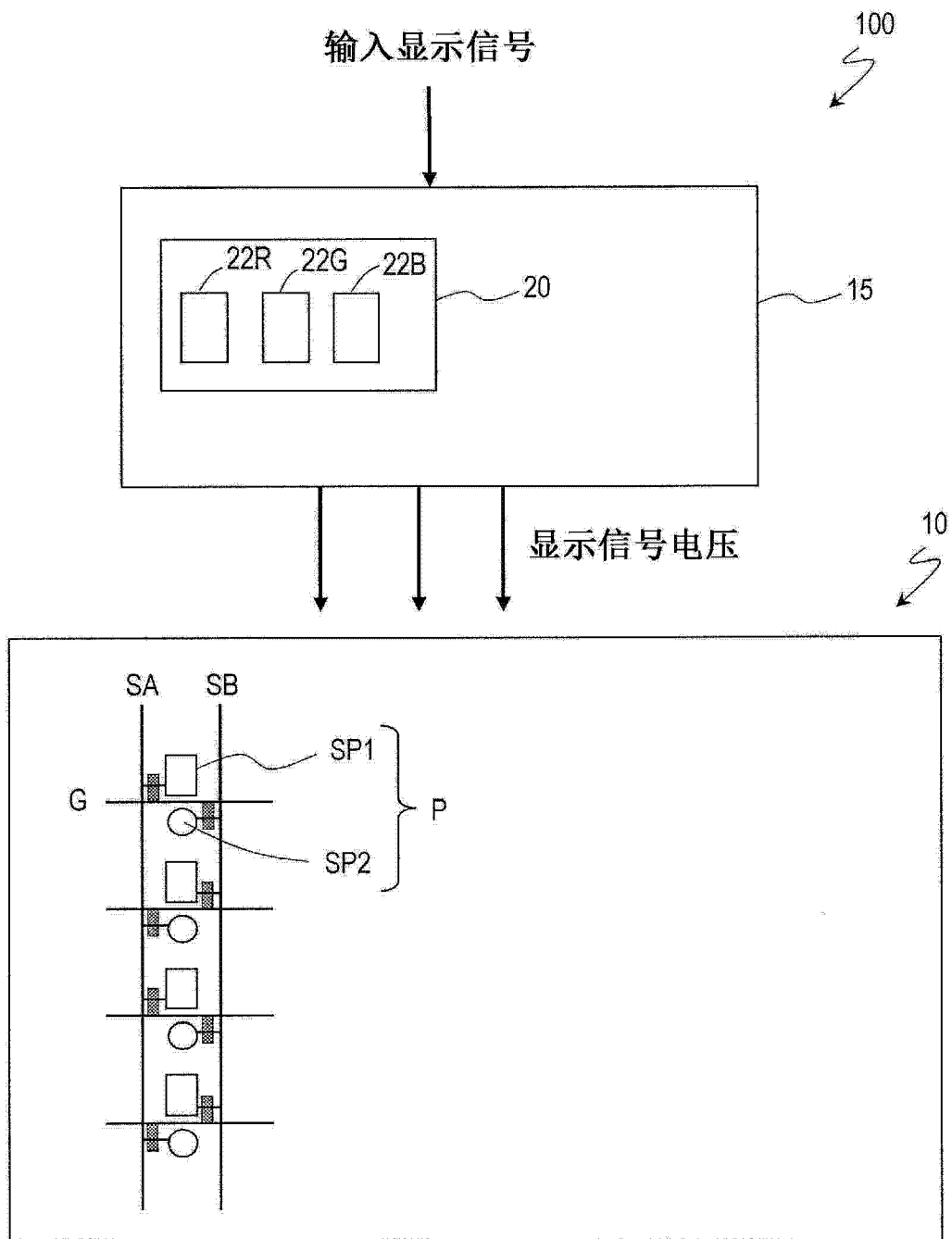


图 1

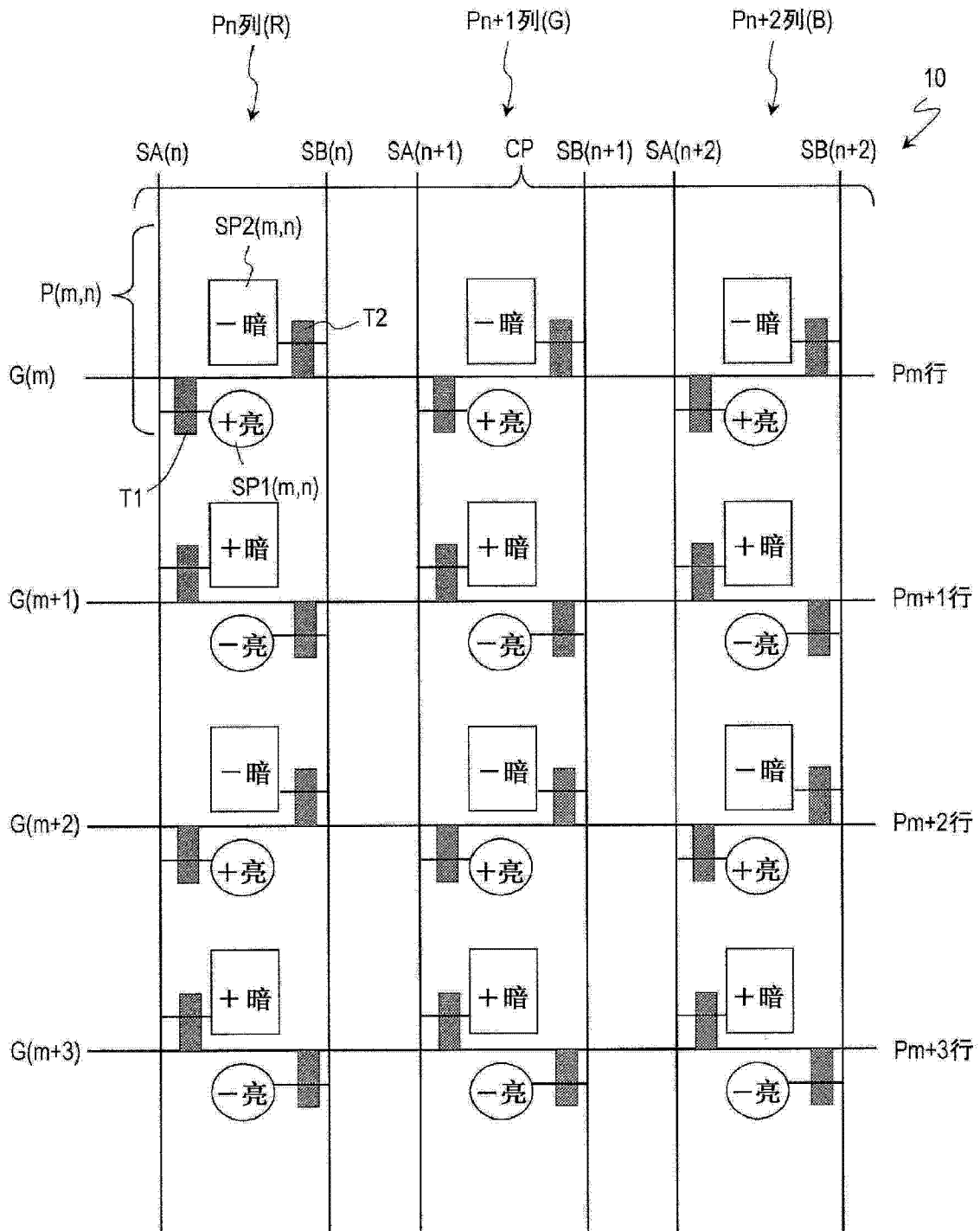


图 2

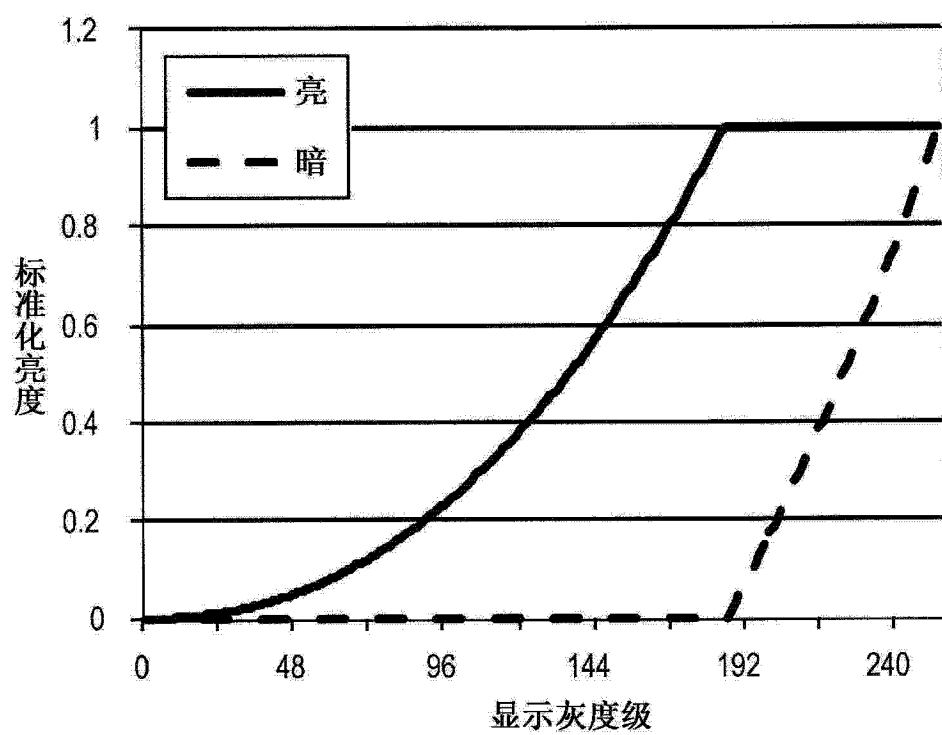
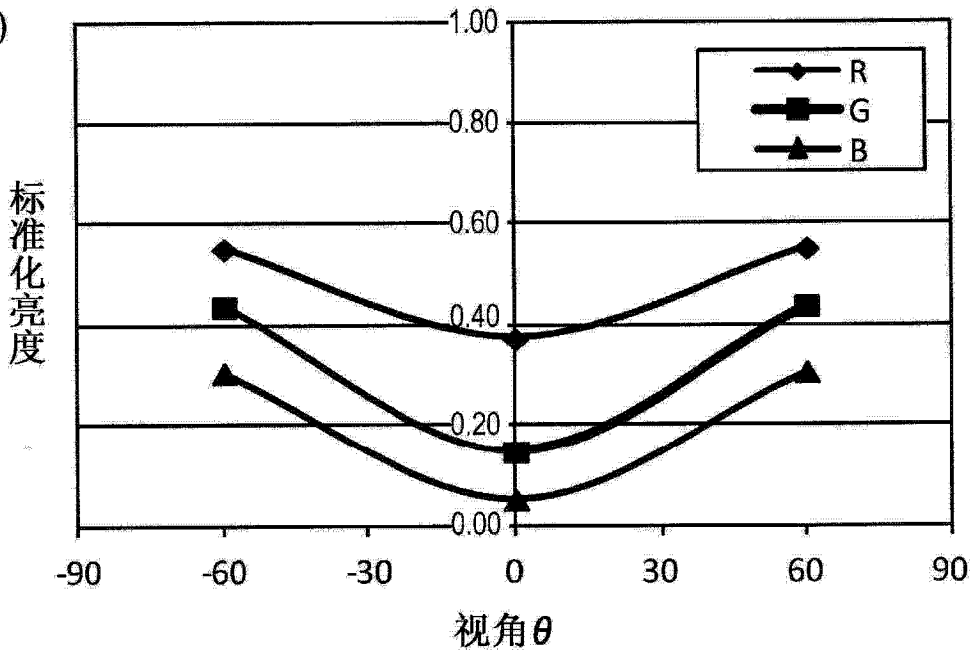


图 3

(a)

	R	G	B
亮	180	120	80
暗	180	120	80

(b)



(c)

$\Delta u'v' = 0.057$

		R	G	B
标准化亮度	正面	0.375	0.150	0.055
	斜向60°	0.554	0.440	0.309
视角亮度比 (斜向/正面)		1.48	2.94	5.65
RGB亮度比 (最高灰度级色基准)	正面	1.00	0.40	0.15
	斜向60°	1.00	0.79	0.56
RGB亮度比变化 (斜向 - 正面)		0.00	0.39	0.41

图 4

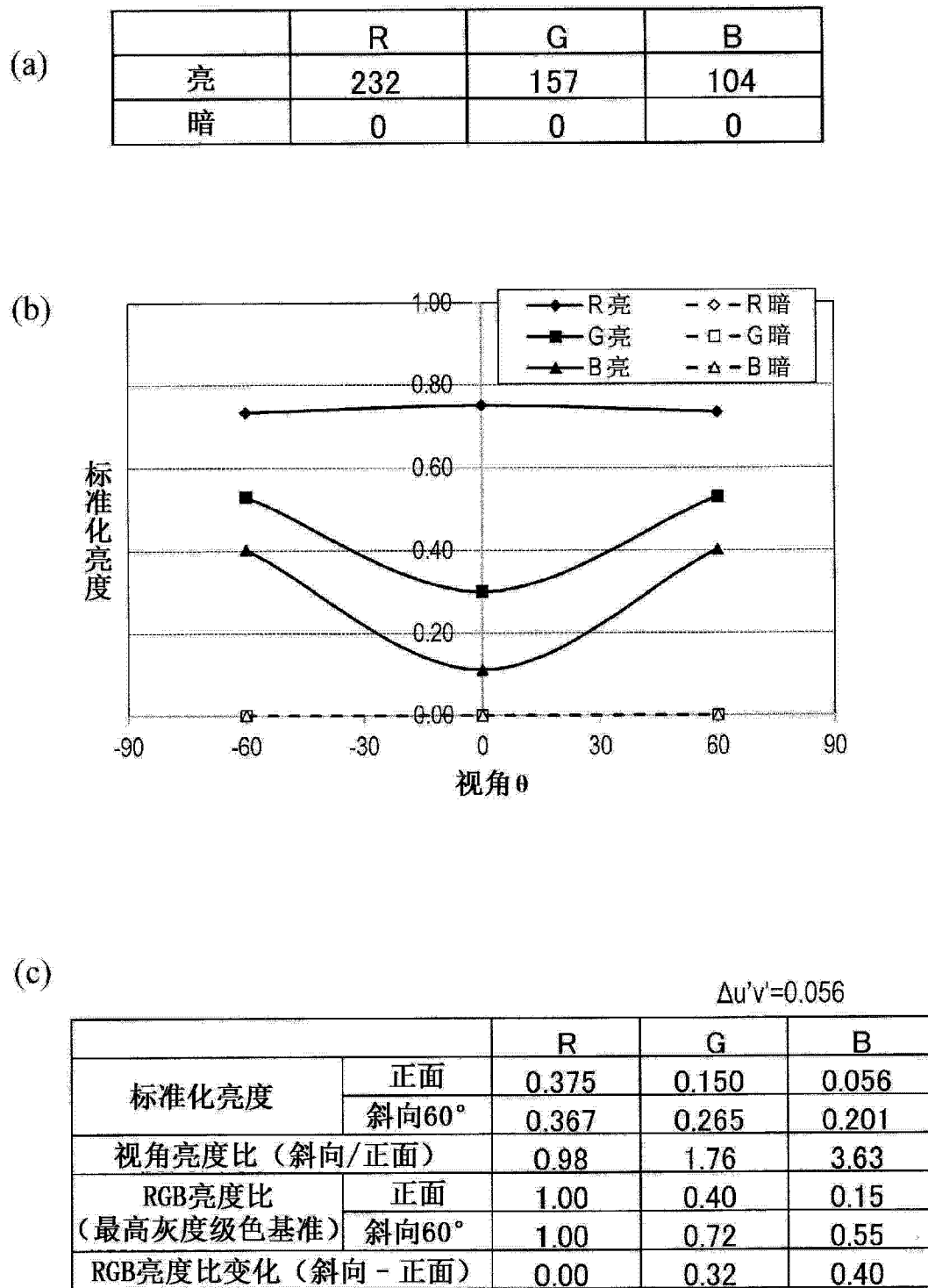
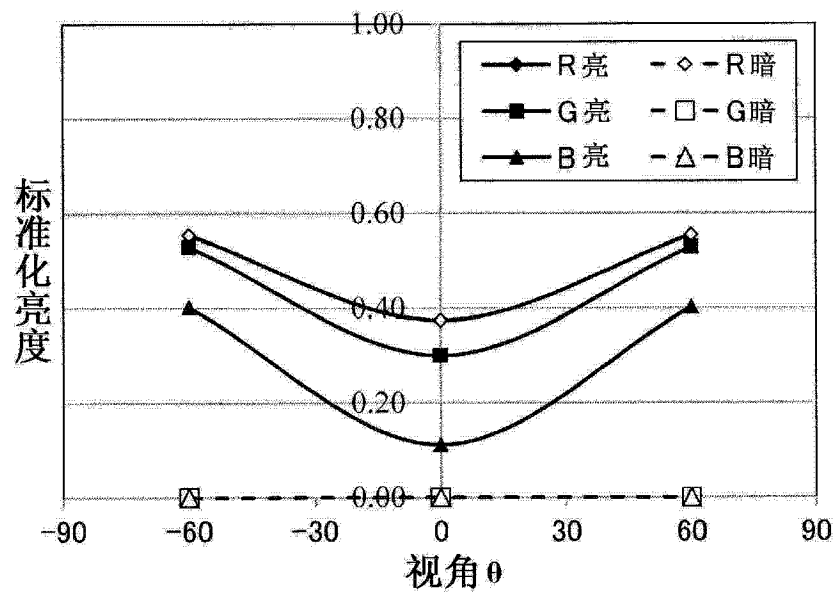


图 5

(a)

	R	G	B
亮	180	157	104
暗	180	0	0

(b)



(c)

$$\Delta u'v' = 0.034$$

		R	G	B
标准化亮度	正面	0.375	0.150	0.056
	斜向60°	0.554	0.265	0.201
视角亮度比 (斜向/正面)		1.48	1.76	3.63
RGB亮度比 (最高灰度级色基准)	正面	1.00	0.40	0.15
	斜向60°	1.00	0.48	0.36
RGB亮度比变化 (斜向 - 正面)		0.00	0.08	0.22

图 6

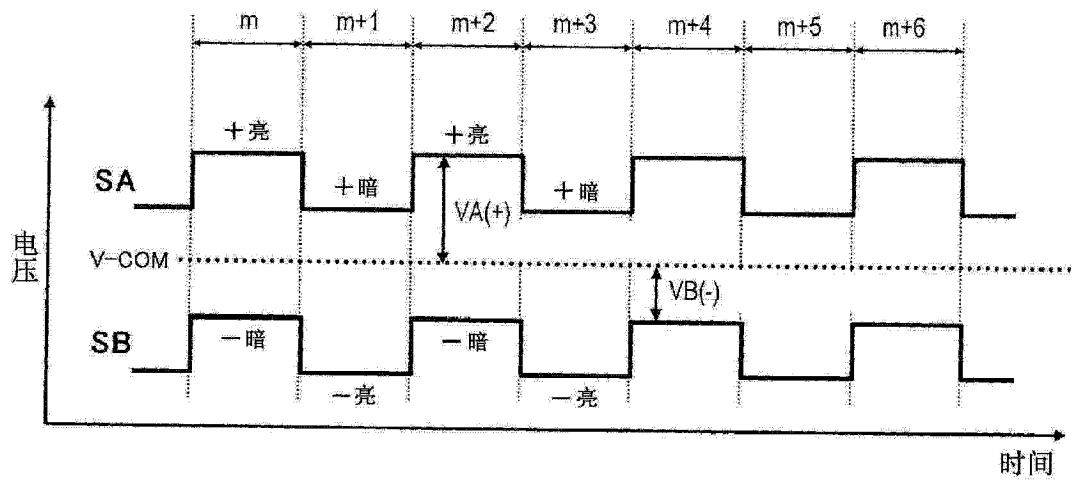


图 7

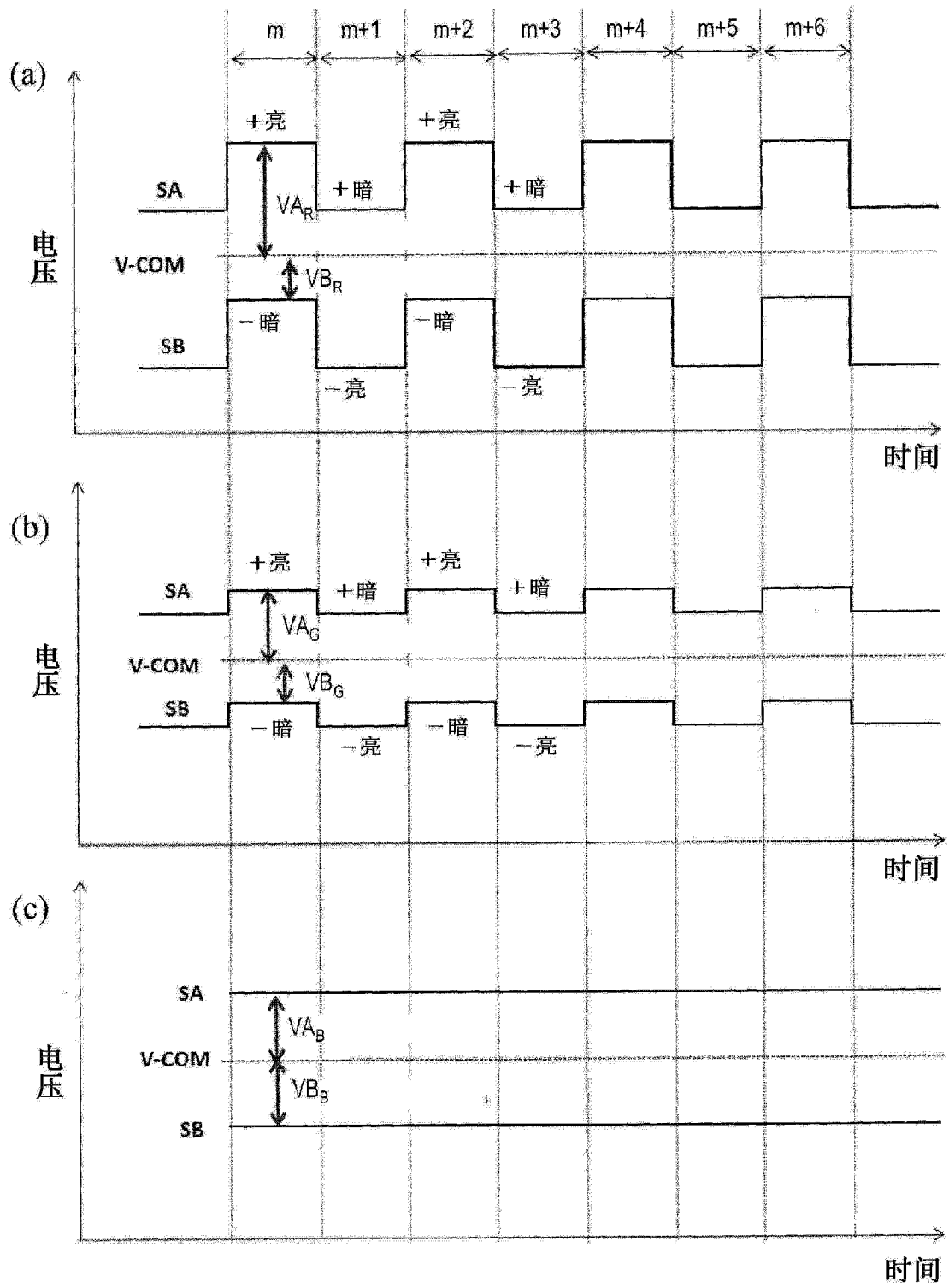


图 8

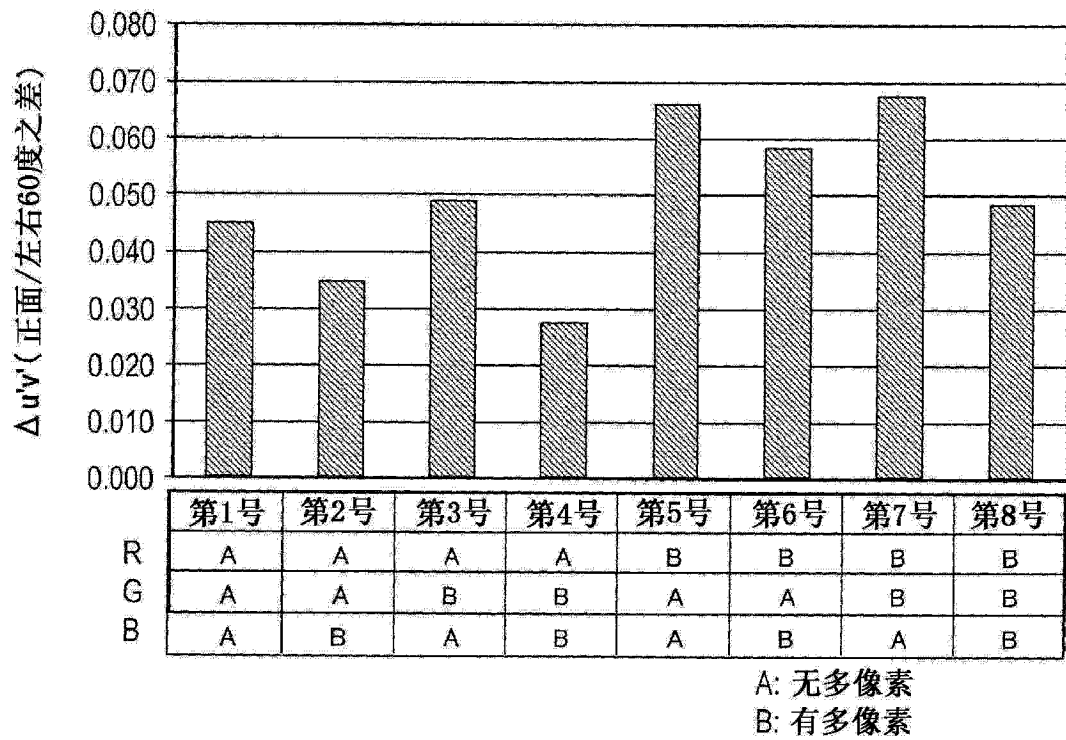


图 9

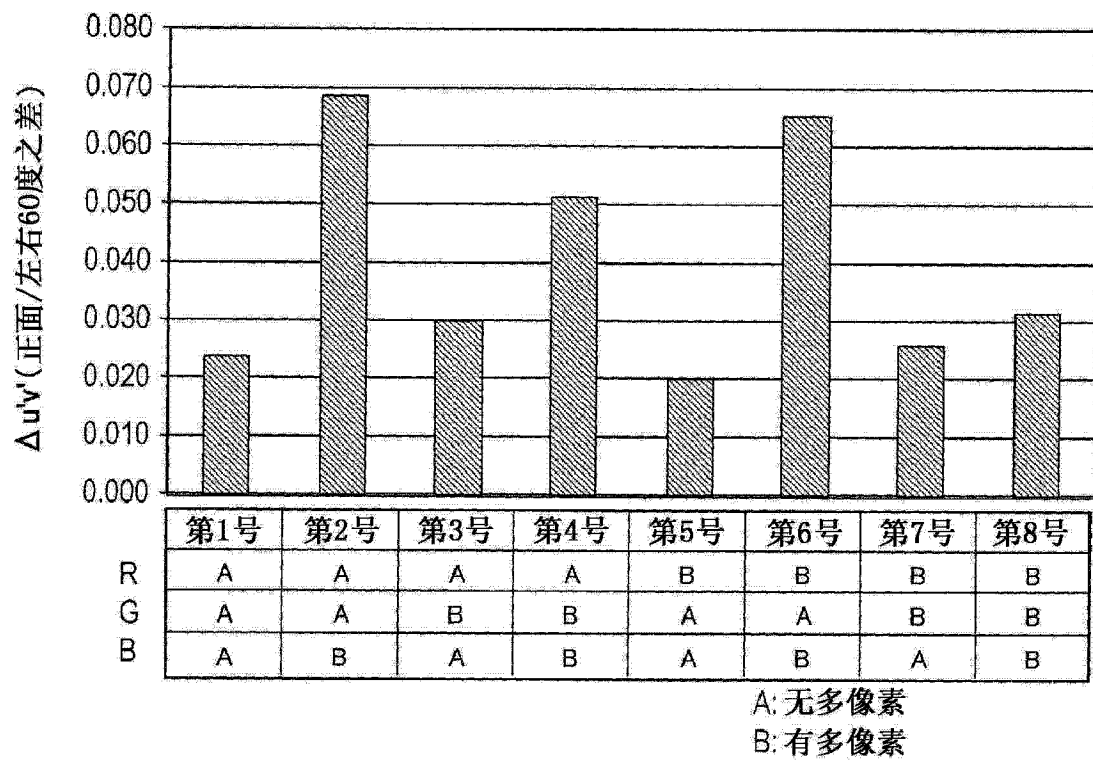


图 10

(a)

R 0		G							
		0	1	2	3	4		120	255
B	0								
	1								
	2								
	3								
	4								
	80								
	255								

(b)

R 180		G							
		0	1	2	3	4		120	255
B	0								
	1								
	2								
	3								
	4								
	80								
	255								

	亮	暗
G	157	0
B	104	0

(c)

R 255		G							
		0	1	2	3	4		120	255
B	0								
	1								
	2								
	3								
	4								
	80								
	255								

图 11

	输入灰度级			输出灰度级					
	R	G	B	R		G		B	
				亮	暗	亮	暗	亮	暗
	0	0	0						
	⋮	⋮	⋮						
	0	0	255						
	⋮	⋮	⋮						
	0	255	255						
	⋮	⋮	⋮						
例	135	135	135	176	0	135	135	135	135
	⋮	⋮	⋮						
	180	120	80	180	180	157	0	104	0
	⋮	⋮	⋮						
例	255	255	255						

图 12

输入灰度级			输出灰度级							
R	G	B	R		G		B		Ye	
			亮	暗	亮	暗	亮	暗	亮	暗
0	0	0								
⋮	⋮	⋮								
0	0	255								
⋮	⋮	⋮								
0	255	255								
⋮	⋮	⋮								
255	255	255								

图 13

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN104620309A	公开(公告)日	2015-05-13
申请号	CN201380047337.1	申请日	2013-09-05
[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	吉田壮寿 下敷领文一		
发明人	吉田壮寿 下敷领文一		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3607 G09G3/3614 G09G3/3648 G09G3/3659 G09G2300/0447 G09G2300/0452 G09G2300/0478 G09G2300/0809 G09G2310/027 G09G2320/028 G09G2320/068		
优先权	2012201917 2012-09-13 JP		
其他公开文献	CN104620309B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

在本发明的实施方式所涉及的液晶显示装置(100)中，多个彩色显示像素(CP)具有呈现不同颜色的3个以上的像素(P)，像素(P)具有经由第1TFT(T1)电连接到第1源极总线(SA)的第1副像素(SP1)和经由第2TFT(T2)电连接到第2源极总线(SB)的第2副像素(SP2)，控制电路(15)构成为基于通过输入显示信号提供的像素(P)应呈现的灰度级、和像素(P)所属的彩色显示像素(CP)所包含的其余2个以上的像素(P)应呈现的灰度级，生成分别供应到像素(P)的第1副像素(SP1)和第2副像素(SP2)的第1显示信号电压和第2显示信号电压，将上述第1显示信号电压和上述第2显示信号电压分别输出到第1源极总线(SA)和第2源极总线(SB)。

