

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102405435 A

(43) 申请公布日 2012. 04. 04

(21) 申请号 201080017638. 6

(74) 专利代理机构 北京市隆安律师事务所
11323

(22) 申请日 2010. 04. 16

代理人 权鲜枝

(30) 优先权数据

2009-106782 2009. 04. 24 JP

(51) Int. Cl.

G02F 1/133(2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

G09G 3/20(2006. 01)

2011. 10. 20

G09G 3/36(2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2010/002787 2010. 04. 16

H04N 9/30(2006. 01)

(87) PCT申请的公布数据

W02010/122753 JA 2010. 10. 28

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 入江健太郎 川端雅江

下敷领文一 铃木弘人 津幡俊英

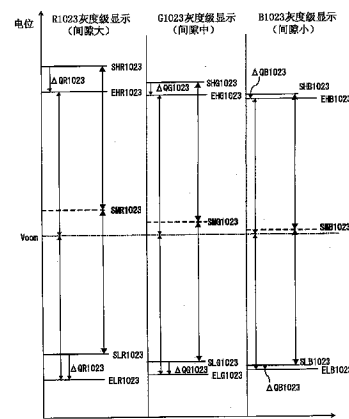
权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图 16 页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

在液晶层的厚度为 R 像素 > G 像素 > B 像素的液晶显示装置中, 当在 R、G、B 像素中分别连续显示相同的灰度级 (1023 灰度级) 时, 对 R 像素交替供给正极性信号电位 (SHR1023) 和负极性信号电位 (SLR1023), 对 G 像素交替供给正极性信号电位 (SHG1023) 和负极性信号电位 (SLG1023), 对 B 像素交替供给正极性信号电位 (SHB1023) 和负极性信号电位 (SLB1023)。SHR1023 和 SLR1023 的中间值即第 1 中间值 (SMR1023) 设定为比 SHG1023 和 SLG1023 的中间值即第 2 中间值 (SMG1023) 高, 第 2 中间值 (SMG1023) 设定为比 SHB1023 和 SLB1023 的中间值即第 3 中间值 (SMB1023) 高。根据本发明, 能补偿 R、G、B 像素的馈通电压的相异, 改善像素的残影问题。



1. 一种液晶显示装置,其特征在于,

具备多条扫描信号线、多条数据信号线、第 1 像素、第 2 像素以及第 3 像素,所述第 1 像素包括第 1 液晶层,所述第 2 像素包括第 1 液晶层以下的厚度的第 2 液晶层,所述第 3 像素包括比第 2 液晶层小的厚度的第 3 液晶层,在 1 条扫描信号线从选择状态变为非选择状态时,该扫描信号线的电位降低,

当在第 1 像素~第 3 像素中分别以规定期间连续显示相同的灰度级时,对第 1 像素交替供给第 1 正极性信号电位和第 1 负极性信号电位,对第 2 像素交替供给第 2 正极性信号电位和第 2 负极性信号电位,对第 3 像素交替供给第 3 正极性信号电位和第 3 负极性电位,

上述第 1 正极性信号电位和第 1 负极性信号电位的中间值即第 1 中间值设定为上述第 2 正极性信号电位和第 2 负极性信号电位的中间值即第 2 中间值以上,该第 2 中间值设定为比上述第 3 正极性信号电位和第 3 负极性信号电位的中间值即第 3 中间值高。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,

第 1 液晶层配置在第 1 像素所包括的像素电极和共用电极之间,第 2 液晶层配置在第 2 像素所包括的像素电极和上述共用电极之间,第 3 液晶层配置在第 3 像素所包括的像素电极和上述共用电极之间,

上述第 1 中间值~第 3 中间值分别设定为比上述共用电极的电位高。

3. 根据权利要求 2 所述的液晶显示装置,其特征在于,

第 1 中间值是对上述共用电极的电位加上显示上述灰度级时的第 1 像素中的馈通电压所得的值,第 2 中间值是对上述共用电极的电位加上显示上述灰度级时的第 2 像素中的馈通电压所得的值,第 3 中间值是对上述共用电极的电位加上显示上述灰度级时的第 3 像素中的馈通电压所得的值。

4. 根据权利要求 1~3 中的任一项所述的液晶显示装置,其特征在于,

与第 1 像素对应的颜色的波长比与第 2 像素对应的颜色的波长长,与第 2 像素对应的颜色的波长比与第 3 像素对应的颜色的波长长。

5. 根据权利要求 4 所述的液晶显示装置,其特征在于,

第 1 像素与红色对应,第 2 像素与绿色对应,第 3 像素与蓝色对应。

6. 根据权利要求 5 所述的液晶显示装置,其特征在于,

设定为第 1 液晶层的厚度=第 2 液晶层的厚度>第 3 液晶层的厚度,上述第 1 中间值=第 2 中间值>第 3 中间值。

7. 根据权利要求 1~5 中的任一项所述的液晶显示装置,其特征在于,

上述第 1 中间值~第 3 中间值按上述灰度级决定。

8. 根据权利要求 1~7 中的任一项所述的液晶显示装置,其特征在于,

第 1 液晶层~第 3 液晶层为 VA 模式。

9. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,

还具备第 4 像素,所述第 4 像素包括第 1 液晶层以下、第 2 液晶层以上的厚度的第 4 液晶层,

当在上述第 4 像素中也以规定期间连续显示与第 1 像素~第 3 像素相同的灰度级时,对第 4 像素交替供给第 4 正极性信号电位和第 4 负极性电位,

上述第 1 中间值设定为上述第 4 正极性信号电位和第 4 负极性信号电位的中间值即第

4 中间值以上,上述第 2 中间值设定为第 4 中间值以下。

10. 根据权利要求 9 所述的液晶显示装置,其特征在于,

第 1 像素与红色对应,第 2 像素与绿色对应,第 3 像素与蓝色对应,第 4 像素与黄色对应。

11. 根据权利要求 10 所述的液晶显示装置,其特征在于,

设定为上述第 1 液晶层的厚度=第 2 液晶层的厚度=第 4 液晶层的厚度>第 3 液晶层的厚度,上述第 1 中间值=第 2 中间值=第 4 中间值>第 3 中间值。

12. 一种液晶显示装置的驱动电路,其特征在于,

用于驱动液晶显示装置,所述液晶显示装置具备多条扫描信号线、多条数据信号线、第 1 像素、第 2 像素以及第 3 像素,所述第 1 像素包括第 1 液晶层,所述第 2 像素包括第 1 液晶层以下的厚度的第 2 液晶层,所述第 3 像素包括比第 2 液晶层小的厚度的第 3 液晶层,在 1 条扫描信号线从选择状态变为非选择状态时,该扫描信号线的电位降低,

当在第 1 像素~第 3 像素中分别以规定期间连续显示相同的灰度级时,对第 1 像素交替供给第 1 正极性信号电位和第 1 负极性信号电位,对第 2 像素交替供给第 2 正极性信号电位和第 2 负极性信号电位,对第 3 像素交替供给第 3 正极性信号电位和第 3 负极性电位,

将上述第 1 正极性信号电位和第 1 负极性信号电位的中间值即第 1 中间值设定为上述第 2 正极性信号电位和第 2 负极性信号电位的中间值即第 2 中间值以上,将该第 2 中间值设定为比上述第 3 正极性信号电位和第 3 负极性信号电位的中间值即第 3 中间值高。

13. 一种液晶显示装置的驱动方法,其特征在于,

用于驱动液晶显示装置,所述液晶显示装置具备多条扫描信号线、多条数据信号线、第 1 像素、第 2 像素以及第 3 像素,所述第 1 像素包括第 1 液晶层,所述第 2 像素包括第 1 液晶层以下的厚度的第 2 液晶层,所述第 3 像素包括比第 2 液晶层小的厚度的第 3 液晶层,在 1 条扫描信号线从选择状态变为非选择状态时,该扫描信号线的电位降低,

当在第 1 像素~第 3 像素中分别以规定期间连续显示相同的灰度级时,对第 1 像素交替供给第 1 正极性信号电位和第 1 负极性信号电位,对第 2 像素交替供给第 2 正极性信号电位和第 2 负极性信号电位,对第 3 像素交替供给第 3 正极性信号电位和第 3 负极性电位,

将上述第 1 正极性信号电位和第 1 负极性信号电位的中间值即第 1 中间值设定为上述第 2 正极性信号电位和第 2 负极性信号电位的中间值即第 2 中间值以上,将该第 2 中间值设定为比上述第 3 正极性信号电位和第 3 负极性信号电位的中间值即第 3 中间值高。

14. 一种电视接收机,其特征在于,

具备权利要求 1~11 中的任一项所述的液晶显示装置和接收电视播放的调谐部。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及多间隙结构的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 在液晶显示装置中设有例如与 R(红色)、G(绿色)、B(蓝色) 分别对应的像素,但是在液晶层的厚度均匀的单间隙结构的液晶显示装置中,液晶层的滞后的波长依存性会引起特别是在黑显示时在斜视野角下产生的着色(例如,发蓝的黑色)。为了减少该着色,也会按 R、G、B 像素设定灰度级-亮度特性(伽马曲线),但是这样会存在在正面观察时黑色的亮度变化、对比度降低的问题。因此,作为减少这种着色并且维持对比度的手法,提出了按 R、G、B 像素改变液晶层的厚度来补偿滞后的波长依存性的多间隙结构(例如,参照专利文献 1)。

[0003] 然而,在液晶显示装置中,如图 16 所示,会产生晶体管的漏极电极(和与它电连接的像素电极)与扫描信号线之间的寄生电容 C_{gd} 以及晶体管的漏极电极(和与它电连接的像素电极)与晶体管的源极电极(和与它电连接的数据信号线)之间的寄生电容 C_{sd} ,已知这些寄生电容会导致如下现象:在晶体管截止(扫描信号非激活)时,像素(像素电极)的电位降低。将该电位降低量(绝对值)称为馈通电压(ΔQ),设供给像素的信号电位为 S 时, $S-\Delta Q$ 为像素的有效电位(以下,将以共用电极的电位 V_{com} 为基准的有效电位的绝对值称为有效电压)。此外,设供给扫描信号线的扫描信号的激活电位为 V_H ,非激活电位为 V_L ,液晶电容为 C_{lc} ,保持(辅助)电容为 C_{cs} ,则馈通电压为 $\Delta Q = C_{gd} \times (V_H - V_L) / (C_{cs} + C_{sd} + C_{gd} + C_{lc})$ 。

[0004] 因此,如图 21 所示,当在 R 像素中连续显示灰度级 X 时,对该 R 像素交替供给信号电位 $SHRX$ (正极性驱动时)和信号电位 $SLRX$ (负极性驱动时),设定为信号电位 $SHRX =$ 正极性驱动时的有效电位 $EHRX + \Delta Q_x$,信号电位 $SLRX =$ 负极性驱动时的有效电位 $ELRX + \Delta Q_x$ 。此外,正极性驱动时的有效电位 $EHRX$ 和负极性驱动时的有效电位 $ELRX$ 的中间值 $= (EHRX + ELRX) / 2 = \{(SLRX + SHRX) / 2\} - \Delta Q_x = V_{com}$ (共用电极的电位),因此信号电位 $SHRX$ 和信号电位 $SLRX$ 的中间值 $SMRX = (SHRX + SLRX) / 2 = V_{com} + \Delta Q_x$ 。

[0005] 另外,如图 21 所示,当在 G 像素中连续显示灰度级 X 时,对该 G 像素交替供给信号电位 $SHGX$ (正极性驱动时)和信号电位 $SLGX$ (负极性驱动时),设定为信号电位 $SHGX =$ 正极性驱动时的有效电位 $EHGX + \Delta Q_x$,信号电位 $SLGX =$ 负极性驱动时的有效电位 $ELGX + \Delta Q_x$ 。此外,正极性驱动时的有效电位 $EHGX$ 和负极性驱动时的有效电位 $ELGX$ 的中间值 $= (EHGX + ELGX) / 2 = \{(SLGX + SHGX) / 2\} - \Delta Q_x = V_{com}$ (共用电极的电位),因此信号电位 $SHGX$ 和信号电位 $SLGX$ 的中间值 $SMGX = (SHGX + SLGX) / 2 = V_{com} + \Delta Q_x$ 。

[0006] 另外,如图 21 所示,当在 B 像素中连续显示灰度级 X 时,对该 B 像素交替供给信号电位 $SHBX$ (正极性驱动时)和信号电位 $SLBX$ (负极性驱动时),设定为信号电位 $SHBX =$ 正极性驱动时的有效电位 $EBHX + \Delta Q_x$,信号电位 $SLBX =$ 负极性驱动时的有效电位 $ELBX + \Delta Q_x$ 。此外,正极性驱动时的有效电位 $EBHX$ 和负极性驱动时的有效电位 $ELBX$ 的中间

值 = $(\text{EHBX} + \text{ELBX}) / 2 = \{(\text{SLBX} + \text{SHBX}) / 2\} - \Delta Q_x = V_{\text{com}}$ (共用电极的电位), 因此信号电位 SHBX 和信号电位 SLBX 的中间值 $\text{SMBX} = (\text{SHBX} + \text{SLBX}) / 2 = V_{\text{com}} + \Delta Q_x$ 。

[0007] 这样, 在 R 像素、G 像素、B 像素中分别显示相同灰度级 X 时, 供给 R 像素的信号电位的中间值 SMRX、供给 G 像素的信号电位的中间值 SMGX 和供给 B 像素的信号电位的中间值 SMBX 统一。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献 1: 日本公开专利公报“特开 2007-233336 号公报 (2007 年 9 月 13 日公开)”

发明内容

[0011] 发明要解决的问题

[0012] 本申请发明者发现, 在上述多间隙结构的液晶显示装置中, 当与图 21 同样设定供给 R 像素、G 像素、B 像素的信号电位 (SHRX、SLRX、SHGX、SLGX、SHBX、SLBX) 时, 会出现像素的残影等缺陷。

[0013] 本发明的目的在于提高多间隙结构的液晶显示装置的显示质量。

[0014] 用于解决问题的方案

[0015] 本发明的液晶显示装置的特征在于, 具备多条扫描信号线、多条数据信号线、第 1 像素、第 2 像素以及第 3 像素, 所述第 1 像素包括第 1 液晶层, 所述第 2 像素包括比第 1 液晶层薄的第 2 液晶层, 所述第 3 像素包括比第 2 液晶层薄的第 3 液晶层, 在 1 条扫描信号线从选择状态变为非选择状态时, 该扫描信号线的电位降低, 当在第 1 像素~第 3 像素中分别以规定期间连续显示相同的灰度级时, 对第 1 像素交替供给第 1 正极性信号电位和第 1 负极性信号电位, 对第 2 像素交替供给第 2 正极性信号电位和第 2 负极性信号电位, 对第 3 像素交替供给第 3 正极性信号电位和第 3 负极性电位, 上述第 1 正极性信号电位和第 1 负极性信号电位的中间值 (振幅中心) 即第 1 中间值设定为比上述第 2 正极性信号电位和第 2 负极性信号电位的中间值 (振幅中心) 即第 2 中间值高, 该第 2 中间值设定为比上述第 3 正极性信号电位和第 3 负极性信号电位的中间值 (振幅中心) 即第 3 中间值高。

[0016] 在第 1 液晶层的厚度 > 第 2 液晶层的厚度 > 第 3 液晶层的厚度的多间隙结构的液晶显示装置中, 第 3 像素的液晶电容 > 第 2 像素的液晶电容 > 第 1 像素的液晶电容, 因此, 在第 1 像素~第 3 像素中显示相同灰度级时, 也有第 1 像素中的馈通电压 > 第 2 像素中的馈通电压 > 第 3 像素中的馈通电压。因此如上述那样, 如果使第 1 中间值 > 第 2 中间值 > 第 3 中间值, 就能补偿像素间的馈通电压的相异, 能改善像素的残影等问题。

[0017] 发明效果

[0018] 根据本发明, 能容易地补偿多间隙结构的液晶显示装置中的像素间的馈通电压的相异, 能改善像素的残影等问题。

附图说明

[0019] 图 1 是示出本液晶显示装置中的信号电位的设定例 (1023 灰度级 = 白灰度级显示时) 的示意图。

- [0020] 图 2 是示出本液晶显示装置的构成的框图。
- [0021] 图 3 是示出本液晶显示装置的液晶面板的截面（多间隙结构）的截面图。
- [0022] 图 4 是示出本液晶显示装置中的信号电位的设定例（512 灰度级显示时）的示意图。
- [0023] 图 5 是示出本液晶显示装置中的信号电位的设定例（0 灰度级 = 黑灰度级显示时）的示意图。
- [0024] 图 6 是示出本液晶显示装置中的信号电位中间值的灰度级依存性（一个例子）的示意图。
- [0025] 图 7 是示出本液晶显示装置中的信号电位的其它设定例（1023 灰度级 = 白灰度级显示时）的示意图。
- [0026] 图 8 是示出本液晶显示装置的保存于显示控制电路的 LUT 的内容的表。
- [0027] 图 9 是示出设于本液晶显示装置的源极驱动器的构成（一部分）的示意图。
- [0028] 图 10 是示出设于本液晶显示装置的 DAC 电路的输入输出的表。
- [0029] 图 11 是示出设于本液晶显示装置的源极驱动器的其它构成（一部分）的示意图。
- [0030] 图 12 是示出设于本液晶显示装置的源极驱动器的输入输出的表。
- [0031] 图 13 是示出本电视接收机的构成的框图。
- [0032] 图 14 是示出本液晶显示装置中的信号电位中间值的灰度级依存性（其它例）的示意图。
- [0033] 图 15 是说明在多间隙结构的液晶显示装置中使 R、G、B 像素的信号电位中间值统一时的缺陷（相对电位偏差）的示意图。
- [0034] 图 16 是说明液晶显示装置的液晶电容、保持电容和寄生电容的电路图。
- [0035] 图 17 是示出本实施方式的其它液晶面板的截面图。
- [0036] 图 18 是示出使用图 17 的液晶面板的情况下的信号电位的设定例（T 灰度级显示时）的示意图。
- [0037] 图 19 是示出本实施方式的另一其它液晶面板的截面图。
- [0038] 图 20 是示出使用图 19 的液晶面板的情况下的信号电位的设定例（T 灰度级显示时）的示意图。
- [0039] 图 21 是示出非多间隙结构中的 R、G、B 像素的信号电位中间值的设定方法的示意图。

具体实施方式

[0040] 用图 1 ~ 20 如下说明本实施方式。图 2 是示出本液晶显示装置的构成的框图。如该图所示，本液晶显示装置具备：显示部（具有负型液晶层的 VA 模式的液晶面板）60、显示控制电路 70、栅极驱动器 80、源极驱动器 90。在显示部（液晶面板）60 中设有数据信号线（15R、15G、15B）、扫描信号线 16、红色的像素（以下为 R 像素）PR、绿色的像素（以下为 G 像素）PG、蓝色的像素（以下为 B 像素）PB 和保持电容配线（Cs 配线，未图示）。此外，数据信号线 15R 连接到 R 像素，数据信号线 15G 连接到 G 像素，数据信号线 15B 连接到 B 像素。

[0041] 显示控制电路 70 从外部的信号源（例如调谐器）接受数字视频信号 Dv、水平同步信号 HSY、垂直同步信号 VSY 和用于控制显示动作的控制信号 Dc。显示控制电路 70 根据接

受的各信号 (Dv、HSY、VSY、Dc) 生成源极起始脉冲信号 SSP、源极时钟信号 SCK、源极极性信号 POL、图像数据信号 DAT (数字信号)、栅极起始脉冲信号 GSP、栅极时钟信号 GCK 和栅极驱动器输出控制信号 GOE, 对源极驱动器 90 输出源极起始脉冲信号 SSP、源极时钟信号 SCK、源极极性信号 POL 和图像数据信号 DAT, 对栅极驱动器 80 输出栅极起始脉冲信号 GSP、栅极时钟信号 GCK 和栅极驱动器输出控制信号 GOE。

[0042] 另外, 栅极驱动器 80 根据栅极起始脉冲信号 GSP、栅极时钟信号 GCK 和栅极驱动器输出控制信号 GOE 驱动扫描信号线 16, 源极驱动器 90 根据源极起始脉冲信号 SSP、源极时钟信号 SCK 和图像数据信号 DAT 驱动数据信号线 (15R、15G、15B)。具体地说, 在由源极起始脉冲信号 SSP、源极时钟信号 SCK 和源极极性信号 POL 规定的定时将与图像数据信号 DAT 对应的模拟的信号电位供给数据信号线 (15R、15G、15B)。

[0043] 图 3 示出图 2 的液晶面板 60 的一部分截面。如该图所示, 液晶面板 60 具备有源矩阵基板 3、彩色滤光片基板 30 和填充于这些基板间的液晶层 40。在有源矩阵基板 3 上形成有数据信号线、扫描信号线、各种绝缘膜、晶体管和保持电容配线 (这些都未图示)、像素电极 17R、17G、17B、覆盖这些像素电极的取向膜 9。另外, 在彩色滤光片基板上形成有与像素电极 17R、17G、17B 对应的彩色滤光片 13R、13G、13B、覆盖这些彩色滤光片的相对电极 28、覆盖相对电极 28 的取向膜 19。并且, R 像素 PR 构成为包括像素电极 17R、相对电极 28 以及被它们夹着的液晶层 LR, G 像素 PG 构成为包括像素电极 17G、相对电极 28 以及被它们夹着的液晶层 LG, B 像素 PB 构成为包括像素电极 17B、相对电极 28 以及被它们夹着的液晶层 LB。

[0044] 在此, 本液晶面板具有液晶层 LR 的厚度 > 液晶层 LG 的厚度 > 液晶层 LB 的厚度的多间隙结构。

[0045] 多间隙结构的优点在于, 按 R、G、B 像素来改变液晶层的厚度, 由此能大体补偿滞后的波长依存性。即, 能使 R 像素的 VT 曲线 (有效电压 - 透射率曲线)、G 像素的 VT 曲线和 B 像素的 VT 曲线间的偏差比单间隙结构 (R、G、B 像素的液晶层的厚度均匀) 的液晶显示装置小。一般地, 在单间隙结构的 VA 模式的液晶显示装置中, 在中间灰度级显示中, 透射率为 B 像素 > G 像素 > R 像素, 因此会产生蓝色的着色, 但是能用多间隙结构来抑制这种着色, 提高显示质量。

[0046] 在多间隙的液晶显示装置中存在这种优点, 但是由于 R 像素的液晶层的厚度 > G 像素的液晶层的厚度 > B 像素的液晶层的厚度, 即, B 像素的液晶电容 (C1c) > G 像素的液晶电容 (C1c) > R 像素的液晶电容 (C1c), 因此在 R 像素、G 像素、B 像素中分别显示相同灰度级的情况下, 也有 R 像素的馈通电压 > G 像素的馈通电压 > B 像素的馈通电压。这是由于馈通电压用 $\Delta Q = Cgd \times (VH - VL) / (Ccs + Csd + Cgd + C1c)$ 表示。因此, 在 R 像素、G 像素、B 像素中分别显示相同灰度级 X 时, 当如以往那样使供给 R 像素的信号电位的中间值 SMRX、供给 G 像素的信号电位的中间值 SMGX 和供给 B 像素的信号电位的中间值 SMBX 统一时, 如图 15 所示在 R 像素和 B 像素中产生相对电位偏差, 产生像素的残影等。

[0047] 因此, 在本实施方式中, 在用多间隙的液晶显示装置在 R 像素、G 像素、B 像素中分别显示相同灰度级 X 时, 设定为供给 R 像素的信号电位的中间值 SMRX > 供给 G 像素的信号电位的中间值 SMGX > 供给 B 像素的信号电位的中间值 SMBX, 由此补偿了上述 R 像素、G 像素、B 像素中的馈通电压的相异。

[0048] 例如,在显示作为最高灰度级(白灰度级)的1023灰度级时,考虑R像素的馈通电压 $\Delta QR_{1023} > G$ 像素的馈通电压 $\Delta QG_{1023} > B$ 像素的馈通电压 ΔQB_{1023} 的情况,如图1那样,设定供给R像素的正极性信号电位 SHR_{1023} 、供给R像素的负极性信号电位 SLR_{1023} 、 SHR_{1023} 和 SLR_{1023} 的中间值 SMR_{1023} 、供给G像素的正极性信号电位 SHG_{1023} 、供给G像素的负极性信号电位 SLG_{1023} 、 SHG_{1023} 和 SLG_{1023} 的中间值 SMG_{1023} 、供给B像素的正极性信号电位 SHB_{1023} 、供给B像素的负极性信号电位 SLB_{1023} 以及 SHB_{1023} 和 SLB_{1023} 的中间值 SMB_{1023} (此外,设最适于以图1的多间隙结构为前提的R像素1023灰度级显示的有效电位为 EHR_{1023} 和 ELR_{1023} ,设最适于以上述多间隙结构为前提的G像素1023灰度级显示的有效电位为 EHG_{1023} 和 ELG_{1023} ,设最适于以上述多间隙结构为前提的B像素1023灰度级显示的有效电位为 EHB_{1023} 和 ELB_{1023})。

[0049] 具体地说,对于R像素,设正极性信号电位 $SHR_{1023} =$ 正极性有效电位 $EHR_{1023} +$ 馈通电压 ΔQR_{1023} ,负极性信号电位 $SLR_{1023} =$ 负极性有效电位 $ELR_{1023} +$ 馈通电压 ΔQR_{1023} ,相对电极(共用电极)电位 $V_{com} =$ 正、负极性有效电位的中间值 $= (EHR_{1023} + ELR_{1023}) / 2$,正、负极性信号电位的中间值 $SMR_{1023} = (SHR_{1023} + SLR_{1023}) / 2 = V_{com} + \Delta QR_{1023}$ 。另外,对于G像素,设正极性信号电位 $SHG_{1023} =$ 正极性有效电位 $EHG_{1023} +$ 馈通电压 ΔQG_{1023} ,负极性信号电位 $SLG_{1023} =$ 负极性有效电位 $ELG_{1023} +$ 馈通电压 ΔQG_{1023} ,相对电极(共用电极)电位 $V_{com} =$ 正、负极性有效电位的中间值 $= (EHG_{1023} + ELG_{1023}) / 2$,正、负极性信号电位的中间值 $SMG_{1023} = (SHG_{1023} + SLG_{1023}) / 2 = V_{com} + \Delta QG_{1023}$ 。另外,对于B像素,设正极性信号电位 $SHB_{1023} =$ 正极性有效电位 $EHB_{1023} +$ 馈通电压 ΔQB_{1023} ,负极性信号电位 $SLB_{1023} =$ 负极性有效电位 $ELB_{1023} +$ 馈通电压 ΔQB_{1023} ,相对电极(共用电极)电位 $V_{com} =$ 正、负极性有效电位的中间值 $= (EHB_{1023} + ELB_{1023}) / 2$,正、负极性信号电位的中间值 $SMB_{1023} = (SHB_{1023} + SLB_{1023}) / 2 = V_{com} + \Delta QB_{1023}$ 。

[0050] 因此,如图1所示,

[0051] $SMR_{1023} = V_{com} + \Delta QR_{1023} > SMG_{1023}$

[0052] $= V_{com} + \Delta QG_{1023} > SMB_{1023} = V_{com} + \Delta QB_{1023}$ 。

[0053] 另外,在显示作为中间灰度级之一的512灰度级时,考虑R像素的馈通电压 $\Delta QR_{512} > G$ 像素的馈通电压 $\Delta QG_{512} > B$ 像素的馈通电压 ΔQB_{512} 的情况,如图4所示,设定供给R像素的正极性信号电位 SHR_{512} 、供给R像素的负极性信号电位 SLR_{512} 、 SHR_{512} 和 SLR_{512} 的中间值 SMR_{512} 、供给G像素的正极性信号电位 SHG_{512} 、供给G像素的负极性信号电位 SLG_{512} 、 SHG_{512} 和 SLG_{512} 的中间值 SMG_{512} 、供给B像素的正极性信号电位 SHB_{512} 、供给B像素的负极性信号电位 SLB_{512} 以及 SHB_{512} 和 SLB_{512} 的中间值 SMB_{512} (此外,设最适于以图4的多间隙结构为前提的R像素512灰度级显示的有效电位为 EHR_{512} 和 ELR_{512} ,设最适于以上述多间隙结构为前提的G像素512灰度级显示的有效电位为 EHG_{512} 和 ELG_{512} ,设最适于以上述多间隙结构为前提的B像素512灰度级显示的有效电位为 EHB_{512} 和 ELB_{512})。

[0054] 具体地说,对于R像素,设正极性信号电位 $SHR_{512} =$ 正极性有效电位 $EHR_{512} +$ 馈通电压 ΔQR_{512} ,负极性信号电位 $SLR_{512} =$ 负极性有效电位 $ELR_{512} +$ 馈通电压 ΔQR_{512} ,相对电极(共用电极)电位 $V_{com} =$ 正、负极性有效电位的中间值 $= (EHR_{512} + ELR_{512}) / 2$,

正、负极性信号电位的中间值 $SMR_{512} = (SHR_{512} + SLR_{512}) / 2 = V_{com} + \Delta QR_{512}$ 。另外,对于 G 像素,设正极性信号电位 $SHG_{512} =$ 正极性有效电位 $EHG_{512} +$ 馈通电压 ΔQG_{512} , 负极性信号电位 $SLG_{512} =$ 负极性有效电位 $ELG_{512} +$ 馈通电压 ΔQG_{512} , 相对电极 (共用电极) 电位 $V_{com} =$ 正、负极性有效电位的中间值 $= (EHG_{512} + ELG_{512}) / 2$, 正、负极性信号电位的中间值 $SMG_{51} = (SHG_{512} + SLG_{512}) / 2 = V_{com} + \Delta QG_{512}$ 。另外,对于 B 像素,设正极性信号电位 $SHB_{512} =$ 正极性有效电位 $EHB_{512} +$ 馈通电压 ΔQB_{512} , 负极性信号电位 $SLB_{512} =$ 负极性有效电位 $ELB_{512} +$ 馈通电压 ΔQB_{512} , 相对电极 (共用电极) 电位 $V_{com} =$ 正、负极性有效电位的中间值 $= (EHB_{512} + ELB_{512}) / 2$, 正、负极性信号电位的中间值 $SMB_{512} = (SHB_{512} + SLB_{512}) / 2 = V_{com} + \Delta QB_{512}$ 。

[0055] 因此,如图 4 所示, $SMR_{512} = V_{com} + \Delta QR_{512} > SMG_{512} = V_{com} + \Delta QG_{512} > SMB_{512} = V_{com} + \Delta QB_{512}$ 。此外, $\Delta QR_{1023} < \Delta QR_{512}$, $\Delta QG_{1023} < \Delta QG_{512}$, $\Delta QB_{1023} < \Delta QB_{512}$ (即,与 1023 灰度级显示时相比,512 灰度级显示时的馈通电压较大),这是由于在具有负型液晶层的 VA 模式 (常黑) 的液晶面板中,随着显示灰度级下降 (施加于液晶层的有效电压变小),液晶电容 C_{lc} 会变小。

[0056] 在显示作为最低灰度级 (黑灰度级) 的 0 灰度级时,考虑 R 像素的馈通电压 $\Delta QR_0 >$ G 像素的馈通电压 $\Delta QG_0 >$ B 像素的馈通电压 ΔQB_0 的情况,如图 5 那样,设定供给 R 像素的正极性信号电位 SHR_0 、供给 R 像素的负极性信号电位 SLR_0 、 SHR_0 和 SLR_0 的中间值 SMR_0 、供给 G 像素的正极性信号电位 SHG_0 、供给 G 像素的负极性信号电位 SLG_0 、 SHG_0 和 SLG_0 的中间值 SMG_0 、供给 B 像素的正极性信号电位 SHB_0 、供给 B 像素的负极性信号电位 SLB_0 以及 SHB_0 和 SLB_0 的中间值 SMB_0 (此外,设最适于以图 5 的多间隙结构为前提的 R 像素 0 灰度级显示的有效电位为 EHR_0 和 ELR_0 ,设最适于以上述多间隙结构为前提的 G 像素 0 灰度级显示的有效电位为 EHG_0 和 ELG_0 ,设最适于以上述多间隙结构为前提的 B 像素 0 灰度级显示的有效电位为 EHB_0 和 ELB_0)。

[0057] 具体地说,对于 R 像素,设正极性信号电位 $SHR_0 =$ 正极性有效电位 $EHR_0 +$ 馈通电压 ΔQR_0 , 负极性信号电位 $SLR_0 =$ 负极性有效电位 $ELR_0 +$ 馈通电压 ΔQR_0 , 相对电极 (共用电极) 电位 $V_{com} =$ 正、负极性有效电位的中间值 $= (EHR_0 + ELR_0) / 2$, 正、负极性信号电位的中间值 $SMR_0 = (SHR_0 + SLR_0) / 2 = V_{com} + \Delta QR_0$ 。另外,对于 G 像素,设正极性信号电位 $SHG_0 =$ 正极性有效电位 $EHG_0 +$ 馈通电压 ΔQG_0 , 负极性信号电位 $SLG_0 =$ 负极性有效电位 $ELG_0 +$ 馈通电压 ΔQG_0 , 相对电极 (共用电极) 电位 $V_{com} =$ 正、负极性有效电位的中间值 $= (EHG_0 + ELG_0) / 2$, 正、负极性信号电位的中间值 $SMG_0 = (SHG_0 + SLG_0) / 2 = V_{com} + \Delta QG_0$ 。另外,对于 B 像素,设正极性信号电位 $SHB_0 =$ 正极性有效电位 $EHB_0 +$ 馈通电压 ΔQB_0 , 负极性信号电位 $SLB_0 =$ 负极性有效电位 $ELB_0 +$ 馈通电压 ΔQB_0 , 相对电极 (共用电极) 电位 $V_{com} =$ 正、负极性有效电位的中间值 $= (EHB_0 + ELB_0) / 2$, 正、负极性信号电位的中间值 $SMB_0 = (SHB_0 + SLB_0) / 2 = V_{com} + \Delta QB_0$ 。

[0058] 因此,如图 5 所示, $SMR_0 = V_{com} + \Delta QR_0 > SMG_0 = V_{com} + \Delta QG_0 > SMB_0 = V_{com} + \Delta QB_0$ 。此外, $\Delta QR_{512} < \Delta QR_0$, $\Delta QG_{512} < \Delta QG_0$, $\Delta QB_{512} < \Delta QB_0$, 如上所述,这是由于在具有负型液晶层的 VA 模式 (常黑) 的液晶面板中,随着显示灰度级下降 (施加于液晶层的有效电压变小),液晶电容 C_{lc} 变小。

[0059] 图 6 是在 R 像素中显示 0、512 和 1023 灰度级时的馈通电压 ΔQG_0 、正极性信号电位

SHG0、供给 G 像素的负极性信号电位 SLG0、SHG0 和 SLG0 的中间值 SMG0、馈通电压 $\Delta QG512$ 、正极性信号电位 SHG512、供给 G 像素的负极性信号电位 SLG512、SHG512 和 SLG512 的中间值 SMG512、馈通电压 $\Delta QG1023$ 、正极性信号电位 SHG1023、供给 G 像素的负极性信号电位 SLG1023、SHG1023 和 SLG1023 的中间值 SMG1023 的设定例。如该图所示,随着显示灰度级上升(施加于液晶层的有效电压变大),馈通电压变小,另外,正、负极性信号电位的中间值变低。这是由于在具有负型液晶层的 VA 模式(常黑)的液晶面板中,随着显示灰度级上升(施加于液晶层的有效电压变大),液晶电容 $C1c$ 变大。

[0060] 在图 1 中,设施加到 R、G、B 像素的正极性有效电位 (EHR1023、EHG1023、EHB1023) 为 $EHR1023 > EHG1023 > EHB1023$,设施加到 R、G、B 像素的负极性有效电位 (ELR1023、ELG1023、ELB1023) 也为 $EHB1023 > EHG1023 > EHR1023$ 。这是由于仅通过液晶层的厚度的设定来补偿 R、G、B 像素的滞后的差异(使与 R、G、B 像素对应的 3 条 VT 曲线一致)在实际的工艺上并不容易,因此利用多间隙结构使与 R、G、B 像素对应的 3 条 VT(有效电压-透射率)曲线大体一致,并且作为最终调整,按 R、G、B 像素进行伽马曲线(灰度级-亮度特性)的设定(所谓 RGB 独立伽马设定)。

[0061] 本来,RGB 独立伽马设定不是必须的,只要根据实际的工艺适当进行即可。即,如果仅通过液晶层的厚度的设定来补偿 R、G、B 像素的滞后的差异(使与 R、G、B 像素对应的 3 条 VT 曲线一致)在工艺上是可能的(也包括成本方面),则也可以不进行 RGB 独立伽马设定。在这种情况下,例如在显示作为黑灰度级的 0 灰度级时,如图 7 所示,施加到 R 的有效电位 (EHR0、ELR0)、施加到 G 的有效电位 (EHG0、ELG0) 以及施加到 B 的有效电位 (EHB0、ELB0) 是统一的。

[0062] 图 8 是示出显示控制电路 70 所包括的 LUT(查找表)的设定例的表。显示控制电路 70 用数字视频信号 Dv 和上述 LUT 生成源极极性信号 POL(“H”或者“L”)和图像数据信号 DAT(10 比特)的组合。下面说明 LUT 的输入为数字视频信号 Dv 所示的灰度级的情况,但是 LUT 的输入也可以是对数字视频信号 Dv 进行规定的处理而得到的数字信号所示的灰度级。

[0063] 例如,根据表示 R(红色)的 0 灰度级的 Dv ,生成 POL = “H”和表示 15 灰度级的 R 的 DAT 的组合以及 POL = “L”和表示 0 灰度级的 R 的 DAT 的组合。另外,根据表示 G(绿色)的 0 灰度级的 Dv ,生成 POL = “H”和表示 13 灰度级的 G 的 DAT 的组合以及 POL = “L”和表示 6 灰度级的 G 的 DAT 的组合。另外,根据表示 B(蓝色)的 0 灰度级的 Dv ,生成 POL = “H”和表示 0 灰度级的 B 的 DAT 的组合以及 POL = “L”和表示 9 灰度级的 B 的 DAT 的组合。另外,根据表示 R(红色)的 512 灰度级的 Dv ,生成 POL = “H”和表示 612 灰度级的 R 的 DAT 的组合以及 POL = “L”和表示 402 灰度级的 R 的 DAT 的组合。另外,根据表示 G(绿色)的 512 灰度级的 Dv ,生成 POL = “H”和表示 512 灰度级的 G 的 DAT 的组合以及 POL = “L”和表示 512 灰度级的 G 的 DAT 的组合。另外,根据表示 B(蓝色)的 512 灰度级的 Dv ,生成 POL = “H”和表示 364 灰度级的 B 的 DAT 的组合以及 POL = “L”和表示 625 灰度级的 B 的 DAT 的组合。另外,根据表示 R(红色)的 1023 灰度级的 Dv ,生成 POL = “H”和表示 1023 灰度级的 R 的 DAT 的组合以及 POL = “L”和表示 1015 灰度级的 R 的 DAT 的组合。另外,根据表示 G(绿色)的 1023 灰度级的 Dv ,生成 POL = “H”和表示 1015 灰度级的 G 的 DAT 的组合以及 POL = “L”和表示 1016 灰度级的 G 的 DAT 的组合。另外,根据表示 B(蓝

色)的 1023 灰度级的 D_v ,生成 POL = “H”和表示 1012 灰度级的 B 的 DAT 的组合以及 POL = “L”和表示 1023 灰度级的 B 的 DAT 的组合。

[0064] 在源极驱动器 90 中输出与各灰度级相应的模拟电压,因此用上述 LUT 从校正后的灰度级数据变换为模拟电压。

[0065] 例如,当 POL = “H”、15 灰度级的设定被输入源极驱动器时,从源极驱动器输出模拟的正极性信号电位 SHR0(参照图 5),当 POL = “L”、0 灰度级的设定被输入源极驱动器时,从源极驱动器输出模拟的正极性信号电位 SHL0(参照图 5)。图 9 是示出源极驱动器 90 的一部分的构成例的示意图。如图 9 所示,在源极驱动器 90 中设有连接到数据信号线 15R(红色的信号线)的 DAC100 和 DAC101、连接到数据信号线 15G(绿色的信号线)的 DAC100 和 DAC101 以及连接到数据信号线 15B(蓝色的信号线)的 DAC100 和 DAC101。

[0066] 并且,对连接到数据信号线 15R 的 DAC100 输入 POL = “H”的 R 的 DAT,对连接到数据信号线 15R 的 DAC101 输入 POL = “L”的 R 的 DAT,对连接到数据信号线 15G 的 DAC100 输入 POL = “H”的 G 的 DAT,对连接到数据信号线 15G 的 DAC101 输入 POL = “L”的 G 的 DAT,对连接到数据信号线 15B 的 DAC100 输入 POL = “H”的 B 的 DAT,对连接到数据信号线 15B 的 DAC101 输入 POL = “L”的 B 的 DAT。

[0067] 图 10 是表示图 9 的 DAC100 和 DAC101 的输入输出(一部分)的表。如该图所示, DAC100 当输入数字的图像数据信号 DAT15 时,输出模拟的正极性信号电位 SHR0(参照图 5),当输入图像数据信号 DAT612 时,输出正极性信号电位 SHR512(参照图 4),当输入图像数据信号 DAT1023 时,输出正极性信号电位 SHR1023(参照图 1),当输入图像数据信号 DAT13 时,输出正极性信号电位 SHG0(参照图 5),当输入图像数据信号 DAT512 时,输出正极性信号电位 SHG512(参照图 4),当输入图像数据信号 DAT1015 时,输出正极性信号电位 SHG1023(参照图 1),当输入图像数据信号 DAT0 时,输出正极性信号电位 SHB0(参照图 5),当输入图像数据信号 DAT364 时,输出正极性信号电位 SHB512(参照图 4),当输入图像数据信号 DAT1012 时,输出正极性信号电位 SHB1023(参照图 1)。

[0068] 另一方面, DAC101 当输入数字的图像数据信号 DAT0 时,输出模拟的负极性信号电位 SLR0(参照图 5),当输入图像数据信号 DAT402 时,输出负极性信号电位 SLR512(参照图 4),当输入图像数据信号 DAT1015 时,输出负极性信号电位 SLR1023(参照图 1),当输入图像数据信号 DAT6 时,输出负极性信号电位 SLG0(参照图 5),当输入图像数据信号 DAT512 时,输出负极性信号电位 SLG512(参照图 4),当输入图像数据信号 DAT1016 时,输出负极性信号电位 SLG1023(参照图 1),当输入图像数据信号 DAT9 时,输出负极性信号电位 SLB0(参照图 5),当输入图像数据信号 DAT625 时,输出负极性信号电位 SLB512(参照图 4),当输入图像数据信号 DAT1023 时,输出负极性信号电位 SLB1023(参照图 1)。

[0069] 根据以上所述,例如在 R 像素中连续 2 帧显示白灰度级(1023 灰度级)时,如下那样。首先,显示控制电路 70 根据表示 R(红色)的 1023 灰度级的 D_v ,生成 POL = “H”和表示 1023 灰度级的 R 的 DAT 的组合(参照图 8),该表示 1023 灰度级的 R 的 DAT 被输入连接到数据信号线 15R 的 DAC100(参照图 9),对该数据信号线 15R 输出正极性信号电位 SHR1023(参照图 1、10)。接着,显示控制电路 70 根据表示 R(红色)的 1023 灰度级的 D_v ,生成 POL = “L”和表示 1015 灰度级的 R 的 DAT 的组合(参照图 8),该表示 1015 灰度级的 R 的 DAT 被输入连接到数据信号线 15R 的 DAC101(参照图 9),对该数据信号线 15R 输出负极性信号电

位 SLR1023(参照图 1、10)。

[0070] 另外,在 G 像素中连续 2 帧显示白灰度级(1023 灰度级)时,如下那样。首先,显示控制电路 70 根据表示 G(绿色)的 1023 灰度级的 D_v ,生成 $POL = "H"$ 和表示 1015 灰度级的 G 的 DAT 的组合(参照图 8),该表示 1015 灰度级的 G 的 DAT 被输入连接到数据信号线 15G 的 DAC100(参照图 9),对该数据信号线 15G 输出正极性信号电位 SHG1023(参照图 1、10)。接着,显示控制电路 70 根据表示 G(绿色)的 1023 灰度级的 D_v ,生成 $POL = "L"$ 和表示 1016 灰度级的 G 的 DAT 的组合(参照图 8),该表示 1016 灰度级的 G 的 DAT 被输入连接到数据信号线 15G 的 DAC101(参照图 9),对该数据信号线 15G 输出负极性信号电位 SLG1023(参照图 1、10)。

[0071] 另外,在 B 像素中连续 2 帧显示白灰度级(1023 灰度级)时,如下那样。首先,显示控制电路 70 根据表示 B(蓝色)的 1023 灰度级的 D_v ,生成 $POL = "H"$ 和表示 1012 灰度级的 B 的 DAT 的组合(参照图 8),该表示 1012 灰度级的 B 的 DAT 被输入连接到数据信号线 15B 的 DAC100(参照图 9),对该数据信号线 15B 输出正极性信号电位 SHB1023(参照图 1、10)。接着,显示控制电路 70 根据表示 B(蓝色)的 1023 灰度级的 D_v ,生成 $POL = "L"$ 和表示 1023 灰度级的 B 的 DAT 的组合(参照图 8),该表示 1023 灰度级的 B 的 DAT 被输入连接到数据信号线 15B 的 DAC101(参照图 9),对该数据信号线 15B 输出负极性信号电位 SLB1023(参照图 1、10)。

[0072] 这样,使显示控制电路 70 中带有图 8 所示的 LUT 来进行灰度级变换,由此能如图 9 那样使设于源极驱动器 90 的 DAC 为两种(101、101)。一般的源极驱动器为图 9 的构成,因此只要使显示控制电路 70 中新带有图 8 那样的 LUT,或者如果是带有 LUT 的显示控制电路则将该 LUT 的内容变更为图 8 那样,或者如果是带有 LUT 的显示控制电路则进一步添加校正用 LUT(该校正用 LUT 的输出为图 8 那样),就能进行图 1、图 4~7 所示的考虑了多间隙结构的馈通电压的信号电位设定。

[0073] 此外,本实施方式不限于如上述那样用显示控制电路 70 进行灰度级变换。也可以变更源极驱动器 90 的 DAC 构成。例如如图 11 所示,使设于源极驱动器 90 的 DAC 为 6 种(对 R、G、B 像素各两种)。即,与数据信号线 15R 对应设有 DAC10R、11R,与数据信号线 15G 对应设有 DAC12G、13G,与数据信号线 15B 对应设有 DAC14B、16B。

[0074] 显示控制电路 70 根据输入的数字视频信号 D_v 生成源极极性信号 $POL("H"$ 或者 $"L")$ 和图像数据信号 DAT(10 比特)的组合。

[0075] 例如,根据表示 R(红色)的 0 灰度级的 D_v ,生成 $POL = "H"$ 和表示 0 灰度级的 R 的 DAT 的组合以及 $POL = "L"$ 和表示 0 灰度级的 R 的 DAT 的组合。另外,根据表示 G(绿色)的 0 灰度级的 D_v ,生成 $POL = "H"$ 和表示 10 灰度级的 G 的 DAT 的组合以及 $POL = "L"$ 和表示 0 灰度级的 G 的 DAT 的组合。另外,根据表示 B(蓝色)的 0 灰度级的 D_v ,生成 $POL = "H"$ 和表示 0 灰度级的 B 的 DAT 的组合以及 $POL = "L"$ 和表示 0 灰度级的 B 的 DAT 的组合。另外,根据表示 R(红色)的 512 灰度级的 D_v ,生成 $POL = "H"$ 和表示 512 灰度级的 R 的 DAT 的组合以及 $POL = "L"$ 和表示 512 灰度级的 R 的 DAT 的组合。另外,根据表示 G(绿色)的 512 灰度级的 D_v ,生成 $POL = "H"$ 和表示 512 灰度级的 G 的 DAT 的组合以及 $POL = "L"$ 和表示 512 灰度级的 G 的 DAT 的组合。另外,根据表示 B(蓝色)的 512 灰度级的 D_v ,生成 $POL = "H"$ 和表示 512 灰度级的 B 的 DAT 的组合以及 $POL = "L"$ 和表示 512 灰度级

的 B 的 DAT 的组合。另外,根据表示 R(红色)的 1023 灰度级的 D_v ,生成 POL = “H” 和表示 1023 灰度级的 R 的 DAT 的组合以及 POL = “L” 和表示 1023 灰度级的 R 的 DAT 的组合。另外,根据表示 G(绿色)的 1023 灰度级的 D_v ,生成 POL = “H” 和表示 1023 灰度级的 G 的 DAT 的组合以及 POL = “L” 和表示 1023 灰度级的 G 的 DAT 的组合。另外,根据表示 B(蓝色)的 1023 灰度级的 D_v ,生成 POL = “H” 和表示 1023 灰度级的 B 的 DAT 的组合以及 POL = “L” 和表示 1023 灰度级的 B 的 DAT 的组合。

[0076] 并且,对连接到数据信号线 15R 的 DAC10R 输入 POL = “H” 的 R 的 DAT,对连接到数据信号线 15R 的 DAC11R 输入 POL = “L” 的 R 的 DAT,对连接到数据信号线 15G 的 DAC12G 输入 POL = “H” 的 G 的 DAT,对连接到数据信号线 15G 的 DAC13G 输入 POL = “L” 的 G 的 DAT,对连接到数据信号线 15B 的 DAC14B 输入 POL = “H” 的 B 的 DAT,对连接到数据信号线 15B 的 DAC16B 输入 POL = “L” 的 B 的 DAT。

[0077] 图 12 是示出图 11 的 DAC10R、11R、12G、13G、14B、16B 的输入输出(一部分)的表。如图 12 所示,DAC10R 当输入数字的图像数据信号 DAT0 时,输出模拟的正极性信号电位 SHR0(参照图 5),当输入图像数据信号 DAT512 时,输出正极性信号电位 SHR512(参照图 4),当输入图像数据信号 DAT1023 时,输出正极性信号电位 SHR1023(参照图 1)。另外,DAC11R 当输入数字的图像数据信号 DAT0 时,输出正极性信号电位 SLR0(参照图 5),当输入图像数据信号 DAT512 时,输出正极性信号电位 SLR512(参照图 4),当输入图像数据信号 DAT1023 时,输出正极性信号电位 SLR1023(参照图 1)。

[0078] 另外,DAC12G 当输入数字的图像数据信号 DAT0 时,输出正极性信号电位 SHG0(参照图 5),当输入图像数据信号 DAT512 时,输出正极性信号电位 SHG512(参照图 4),当输入图像数据信号 DAT1023 时,输出正极性信号电位 SHG1023(参照图 1)。另外,DAC13G 当输入数字的图像数据信号 DAT0 时,输出正极性信号电位 SLG0(参照图 5),当输入图像数据信号 DAT512 时,输出正极性信号电位 SLG512(参照图 4),当输入图像数据信号 DAT1023 时,输出正极性信号电位 SLG1023(参照图 1)。

[0079] 另外,DAC14B 当输入数字的图像数据信号 DAT0 时,输出正极性信号电位 SHB0(参照图 5),当输入图像数据信号 DAT512 时,输出正极性信号电位 SHB512(参照图 4),当输入图像数据信号 DAT1023 时,输出正极性信号电位 SHB1023(参照图 1)。另外,DAC16G 当输入数字的图像数据信号 DAT0 时,输出正极性信号电位 SLB0(参照图 5),当输入图像数据信号 DAT512 时,输出正极性信号电位 SLB512(参照图 4),当输入图像数据信号 DAT1023 时,输出正极性信号电位 SLB1023(参照图 1)。

[0080] 根据以上所述,例如在 R 像素中连续 2 帧显示白灰度级(1023 灰度级)时,如下那样。首先,显示控制电路 70 根据表示 R(红色)的 1023 灰度级的 D_v ,生成 POL = “H” 和表示 1023 灰度级的 R 的 DAT 的组合,该表示 1023 灰度级的 R 的 DAT 被输入连接到数据信号线 15R 的 DAC10R(参照图 11),对该数据信号线 15R 输出正极性信号电位 SHR1023(参照图 1、12)。接着,显示控制电路 70 根据表示 R(红色)的 1023 灰度级的 D_v ,生成 POL = “L” 和表示 1023 灰度级的 R 的 DAT 的组合(参照图 8),该表示 1023 灰度级的 R 的 DAT 被输入连接到数据信号线 15R 的 DAC11R(参照图 11),对该数据信号线 15R 输出负极性信号电位 SLR1023(参照图 1、12)。

[0081] 另外,在 G 像素中连续 2 帧显示白灰度级(1023 灰度级)时,如下那样。首先,显

示控制电路 70 根据表示 G (绿色) 的 1023 灰度级的 D_v , 生成 $POL = "H"$ 和表示 1023 灰度级的 G 的 DAT 的组合, 该表示 1023 灰度级的 G 的 DAT 被输入连接到数据信号线 15G 的 DAC12G (参照图 11), 对该数据信号线 15G 输出正极性信号电位 SHG1023 (参照图 1、12)。接着, 显示控制电路 70 根据表示 G (绿色) 的 1023 灰度级的 D_v , 生成 $POL = "L"$ 和表示 1023 灰度级的 G 的 DAT 的组合, 该表示 1023 灰度级的 G 的 DAT 被输入连接到数据信号线 15G 的 DAC13G (参照图 11), 对该数据信号线 15G 输出负极性信号电位 SLG1023 (参照图 1、12)。

[0082] 另外, 在 B 像素中连续 2 帧显示白灰度级 (1023 灰度级) 时, 如下那样。首先, 显示控制电路 70 根据表示 B (蓝色) 的 1023 灰度级的 D_v , 生成 $POL = "H"$ 和表示 1023 灰度级的 B 的 DAT 的组合, 该表示 1023 灰度级的 B 的 DAT 被输入连接到数据信号线 15B 的 DAC14B (参照图 11), 对该数据信号线 15B 输出正极性信号电位 SHB1023 (参照图 1、12)。接着, 显示控制电路 70 根据表示 B (蓝色) 的 1023 灰度级的 D_v , 生成 $POL = "L"$ 和表示 1023 灰度级的 B 的 DAT 的组合, 该表示 1023 灰度级的 B 的 DAT 被输入连接到数据信号线 15B 的 DAC16B (参照图 11), 对该数据信号线 15B 输出负极性信号电位 SLB1023 (参照图 1、12)。

[0083] 在用液晶显示装置 800 显示基于电视播放的图像的情况下, 如图 13 所示, 本液晶显示装置 800 连接有调谐部 600, 由此构成本电视接收机 701。该调谐部 600 从用天线 (未图示) 接收到的接收波 (高频信号) 中提取要接收的频道的信号, 变换为中频信号, 通过对该中频信号进行检波来取出作为电视信号的复合彩色视频信号 Scv 。该复合彩色视频信号 Scv 被输入本液晶显示装置 800, 从复合彩色视频信号 Scv 得到的数字视频信号 D_v 被输入显示控制电路 70 (参照图 2)。

[0084] 此外, 在图 6 中说明了相同像素的馈通电压中存在灰度级依存性的情况, 但是在馈通电压中不存在灰度级依存性的情况、能忽略灰度级依存性的情况下, 与显示灰度级无关地, 设供给 R 像素的正、负极性信号电位的中间值为 $V_{com} + \Delta QR$, 供给 G 像素的正、负极性信号电位的中间值为 $V_{com} + \Delta QG$, 供给 B 像素的正、负极性信号电位的中间值 $SMBX$ 为 $V_{com} + \Delta QB$ 。此外, $\Delta QR > \Delta QG > \Delta QB$, 因此供给 R 像素的正、负极性信号电位的中间值 $>$ 供给 G 像素的正、负极性信号电位的中间值 $>$ 供给 B 像素的正、负极性信号电位的中间值。

[0085] 图 14 是使 G 像素进行 0、512 和 1023 灰度级显示时的信号电位的设定例, 有 $SMG0 = SMG512 = SMG1023$ 。在这种情况下, 例如, 设定 $SHR0$ 和 $SHB0$, 使得 $SHR0$ (0 灰度级显示时供给的 R 像素的正极性信号电位) $-SHG0$ (0 灰度级显示时供给的 B 像素的正极性信号电位) $= 0.242$ (V)。同样, 设定 $SHR512$ 和 $SHB512$, 使得 $SHR512$ (512 灰度级显示时供给的 R 像素的正极性信号电位) $-SHG512$ (512 灰度级显示时供给的 B 像素的正极性信号电位) $= 0.242$ (V)。同样, 设定 $SHR1023$ 和 $SHB1023$, 使得 $SHR1023$ (1023 灰度级显示时供给的 R 像素的正极性信号电位) $-SHG1023$ (1023 灰度级显示时供给的 B 像素的正极性信号电位) $= 0.242$ (V)。

[0086] 另外, 设定 $SLR0$ 和 $SLB0$, 使得 $SLR0$ (0 灰度级显示时供给的 R 像素的负极性信号电位) $-SLG0$ (0 灰度级显示时供给的 B 像素的负极性信号电位) $= 0.242$ (V)。同样, 设定 $SLR512$ 和 $SLB512$, 使得 $SLR512$ (512 灰度级显示时供给的 R 像素的负极性信号电位) $-SLG512$ (512 灰度级显示时供给的 B 像素的负极性信号电位) $= 0.242$ (V)。同样, 设定 $SLR1023$ 和 $SLB1023$, 使得 $SLR1023$ (1023 灰度级显示时供给的 R 像素的负极性信号电位) $-SLG1023$ (1023 灰度级显示时供给的 B 像素的负极性信号电位) $= 0.242$ (V)。

灰度级显示时供给的 B 像素的负极性信号电位) = 0.242 (V)。

[0087] 而且,在这种情况下,SHR0 和 SLR0 的中间值 SMR0 与 SHG0 和 SLG0 的中间值 SMG0 之差为 0.242 (V),SMG0 与 SHB0 和 SLB0 的中间值 SMB0 之差为 0.199 (V)。另外,SHR512 和 SLR512 的中间值 SMR512 与 SHG512 和 SLG512 的中间值 SMG512 之差为 0.242 (V),SMG512 与 SHB512 和 SLB512 的中间值 SMB512 之差为 0.199 (V)。另外,SHR1023 和 SLR1023 的中间值 SMR1023 与 SHG1023 和 SLG1023 的中间值 SMG1023 之差为 0.242 (V),SMG1023 与 SHB1023 和 SLB1023 的中间值 SMB1023 之差为 0.199 (V)。

[0088] 此外,在如图 14 那样设定的情况下,也可以在显示控制电路 70 内进行处理(例如,用 LUT 进行灰度级变换),也可以变更源极驱动器 90 的 DAC 构成,或在源极驱动器 90 内设有电压校正电路。

[0089] 如图 3 那样,当使 G 像素的液晶层的厚度 LG 比 R 像素的液晶层的厚度 LR 小时,在 G 像素的亮度降低较大的情况下,如图 17 所示,使 R 像素 RP 的液晶层的厚度 LR = G 像素 GP 的液晶层的厚度 LG > B 像素 BP 的液晶层的厚度 LB(仅使 B 像素的液晶层变薄),当在 R 像素、G 像素和 B 像素中分别以规定期间连续显示相同灰度级时,能将供给各像素的信号电位设定为供给 R 像素的正、负极性信号电位的中间值 = 供给 G 像素的正、负极性信号电位的中间值 > 供给 B 像素的正、负极性信号电位的中间值。

[0090] 具体地说,如图 18 所示,在显示灰度级 T 时,考虑 R 像素的馈通电压 $\Delta QRT = G$ 像素的馈通电压 $\Delta QGT > B$ 像素的馈通电压 ΔQBT 的情况,设定供给 R 像素的正极性信号电位 SHRT、供给 R 像素的负极性信号电位 SLRT、SHRT 和 SLRT 的中间值 SMRT、供给 G 像素的正极性信号电位 SHGT、供给 G 像素的负极性信号电位 SLGT、SHGT 和 SLGT 的中间值 SMGT、供给 B 像素的正极性信号电位 SHBT、供给 B 像素的负极性信号电位 SLBT、SHBT 和 SLBT 的中间值 SMBT。

[0091] 即,对于 R 像素,设正极性信号电位 SHRT = 正极性有效电位 EHRT+ 馈通电压 ΔQRT , 负极性信号电位 SLRT = 负极性有效电位 ELRT+ 馈通电压 ΔQRT , 相对电极(共用电极)电位 V_{com} = 正、负极性有效电位的中间值 = $(EHRT+ELRT)/2$, 正、负极性信号电位的中间值 $SMRT = (SHRT+SLRT)/2 = V_{com} + \Delta QRT$ 。另外,对于 G 像素,设正极性信号电位 SHGT = 正极性有效电位 EHGT+ 馈通电压 ΔQGT , 负极性信号电位 SLGT = 负极性有效电位 ELGT+ 馈通电压 ΔQGT , 相对电极(共用电极)电位 V_{com} = 正、负极性有效电位的中间值 = $(EHGT+ELGT)/2$, 正、负极性信号电位的中间值 $SMGT = (SHGT+SLGT)/2 = V_{com} + \Delta QGT$ 。另外,对于 B 像素,设正极性信号电位 SHBT = 正极性有效电位 EHBT+ 馈通电压 ΔQBT , 负极性信号电位 SLBT = 负极性有效电位 ELBT+ 馈通电压 ΔQBT , 相对电极(共用电极)电位 V_{com} = 正、负极性有效电位的中间值 = $(EHBT+ELBT)/2$, 正、负极性信号电位的中间值 $SMBT = (SHBT+SLBT)/2 = V_{com} + \Delta QBT$ 。因此,如图 18 所示,有 $SMRT = V_{com} + \Delta QRT = SMGT = V_{com} + \Delta QGT > SMBT = V_{com} + \Delta QBT$ 。

[0092] 在本实施方式中,像素的颜色也不限于 R、G、B 的 3 种类。也可以是 R、G、B、Y(黄色)的 4 种类。

[0093] 在这种情况下,R 的波长 > Y 的波长 > G 的波长 > B 的波长,因此例如设 R 像素的液晶层的厚度 > Y 像素的液晶层的厚度 > G 像素的液晶层的厚度 > B 像素的液晶层的厚度,当在 R 像素、Y 像素、G 像素、C 像素和 B 像素中分别以规定期间连续显示相同灰度级时,

设定供给各像素的信号电位,使得供给 R 像素的正、负极性信号电位的中间值 > 供给 Y 像素的正、负极性信号电位的中间值 > 供给 G 像素的正、负极性信号电位的中间值 > 供给 B 像素的正、负极性信号电位的中间值。

[0094] 另外,如图 19 所示,设 R 像素 RP 的液晶层的厚度 $LR = Y$ 像素 YP 的液晶层的厚度 $LY = G$ 像素 GP 的液晶层的厚度 $LG > B$ 像素 BP 的液晶层的厚度 LB ,当在 R 像素、Y 像素、G 像素和 B 像素中分别以规定期间连续显示相同灰度级时,也能设定供给各像素的信号电位,使得供给 R 像素的正、负极性信号电位的中间值 = 供给 Y 像素的正、负极性信号电位的中间值 = 供给 G 像素的正、负极性信号电位的中间值 > 供给 B 像素的正、负极性信号电位的中间值。

[0095] 具体地说,如图 20 所示,在显示灰度级 T 时,考虑 R 像素的馈通电压 $\Delta QRT = Y$ 像素的馈通电压 $\Delta QYT = G$ 像素的馈通电压 $\Delta QGT > B$ 像素的馈通电压 ΔQBT 的情况,设定供给 R 像素的正极性信号电位 SHRT、供给 R 像素的负极性信号电位 SLRT、SHRT 和 SLRT 的中间值 SMRT、供给 G 像素的正极性信号电位 SHGT、供给 Y 像素的负极性信号电位 SLYT、SHYT 和 SLYT 的中间值 SMYT、供给 G 像素的负极性信号电位 SLGT、SHGT 和 SLGT 的中间值 SMGT、供给 B 像素的正极性信号电位 SHBT、供给 B 像素的负极性信号电位 SLBT、SHBT 和 SLBT 的中间值 SMBT。

[0096] 即,对于 R 像素,设正极性信号电位 SHRT = 正极性有效电位 EHRT+ 馈通电压 ΔQRT ,负极性信号电位 SLRT = 负极性有效电位 ELRT+ 馈通电压 ΔQRT ,相对电极(共用电极)电位 $V_{com} =$ 正、负极性有效电位的中间值 = $(EHRT+ELRT)/2$,正、负极性信号电位的中间值 $SMRT = (SHRT+SLRT)/2 = V_{com} + \Delta QRT$ 。另外,对于 Y 像素,设正极性信号电位 SHYT = 正极性有效电位 EHYT+ 馈通电压 ΔQYT ,负极性信号电位 SLYT = 负极性有效电位 ELYT+ 馈通电压 ΔQYT ,相对电极(共用电极)电位 $V_{com} =$ 正、负极性有效电位的中间值 = $(EHYT+ELYT)/2$,正、负极性信号电位的中间值 $SMYT = (SHYT+SLYT)/2 = V_{com} + \Delta QYT$ 。另外,对于 G 像素,设正极性信号电位 SHGT = 正极性有效电位 EHGT+ 馈通电压 ΔQGT ,负极性信号电位 SLGT = 负极性有效电位 ELGT+ 馈通电压 ΔQGT ,相对电极(共用电极)电位 $V_{com} =$ 正、负极性有效电位的中间值 = $(EHGT+ELGT)/2$,正、负极性信号电位的中间值 $SMGT = (SHGT+SLGT)/2 = V_{com} + \Delta QGT$ 。另外,对于 B 像素,设正极性信号电位 SHBT = 正极性有效电位 EHBT+ 馈通电压 ΔQBT ,负极性信号电位 SLBT = 负极性有效电位 ELBT+ 馈通电压 ΔQBT ,相对电极(共用电极)电位 $V_{com} =$ 正、负极性有效电位的中间值 = $(EHBT+ELBT)/2$,正、负极性信号电位的中间值 $SMBT = (SHBT+SLBT)/2 = V_{com} + \Delta QBT$ 。因此,如图 20 所示,有 $SMRT = V_{com} + \Delta QRT = SMYT = V_{com} + \Delta QYT = SMGT = V_{com} + \Delta QGT > SMBT = V_{com} + \Delta QBT$ 。

[0097] 另外,也可以是 R、G、B、Y(黄色)、C(青色)的 5 种类。在设有 R、G、B、Y、C 的 5 种类像素的情况下,R 的波长 > Y 的波长 > G 的波长 > C 的波长 > B 的波长,因此,例如设 R 像素的液晶层的厚度 > Y 像素的液晶层的厚度 > G 像素的液晶层的厚度 > C 像素的液晶层的厚度 > B 像素的液晶层的厚度,当在 R 像素、Y 像素、G 像素、C 像素和 B 像素中分别以规定期间连续显示相同灰度级时,设定供给各像素的信号电位,使得供给 R 像素的正、负极性信号电位的中间值 > 供给 Y 像素的正、负极性信号电位的中间值 > 供给 G 像素的正、负极性信号电位的中间值 > 供给 C 像素的正、负极性信号电位的中间值 > 供给 B 像素的正、负极性信号电位的中间值。

[0098] 另外,上述说明关于在扫描信号线从选择状态变为非选择状态时该扫描信号线的电位降低(扫描信号为“High(高)”激活)的液晶显示装置,但是也可以是在扫描信号线从选择状态变为非选择状态时该扫描信号线的电位上升(扫描信号为“Low(低)”激活)的液晶显示装置。不过在这种液晶显示装置中,在晶体管截止(扫描信号为非激活)时,像素(像素电极)的电位上升(产生上冲电压),因此设第1像素的液晶层的厚度>第2像素的液晶层的厚度>第3像素的液晶层的厚度,设定供给各像素的信号电位,使得当在第1像素~第3像素中分别以规定期间连续显示相同灰度级时,供给第1像素的正、负极性信号电位的中间值<供给第2像素供给的正、负极性信号电位的中间值<供给第3像素的正、负极性信号电位的中间值。

[0099] 在上述说明中说明了将输入源极驱动器的图像数据信号设为10比特数据,当然也可以设为其它比特数。

[0100] 本发明的液晶显示装置的特征在于,具备多条扫描信号线、多条数据信号线、第1像素、第2像素以及第3像素,所述第1像素包括第1液晶层,所述第2像素包括第1液晶层以下的厚度的第2液晶层,所述第3像素包括比第2液晶层小的厚度的第3液晶层,在1条扫描信号线从选择状态变为非选择状态时,该扫描信号线的电位降低,当在第1像素~第3像素中分别以规定期间连续显示相同的灰度级时,对第1像素交替供给第1正极性信号电位和第1负极性信号电位,对第2像素交替供给第2正极性信号电位和第2负极性信号电位,对第3像素交替供给第3正极性信号电位和第3负极性电位,上述第1正极性信号电位和第1负极性信号电位的中间值(振幅中心)即第1中间值设定为上述第2正极性信号电位和第2负极性信号电位的中间值(振幅中心)即第2中间值以上,该第2中间值设定为比上述第3正极性信号电位和第3负极性信号电位的中间值(振幅中心)即第3中间值高。

[0101] 在第1液晶层的厚度 \geq 第2液晶层的厚度>第3液晶层的厚度的多间隙结构的液晶显示装置中,第3像素的液晶电容>第2像素的液晶电容 \geq 第1像素的液晶电容,因此,在第1像素~第3像素中显示相同灰度级时,也有第1像素中的馈通电压 \geq 第2像素中的馈通电压>第3像素中的馈通电压。因此如上述那样,如果使第1中间值 \geq 第2中间值>第3中间值,就能补偿像素间的馈通电压的相异,能改善像素的残影等问题。

[0102] 在本液晶显示装置中,也能构成为第1液晶层配置在第1像素所包括的像素电极和共用电极之间,第2液晶层配置在第2像素所包括的像素电极和上述共用电极之间,第3液晶层配置在第3像素所包括的像素电极和上述共用电极之间,上述第1中间值~第3中间值分别设定为比上述共用电极的电位高。

[0103] 在本液晶显示装置中,也能构成为第1中间值是对上述共用电极的电位加上显示上述灰度级时的第1像素中的馈通电压所得的值,第2中间值是对上述共用电极的电位加上显示上述灰度级时的第2像素中的馈通电压所得的值,第3中间值是对上述共用电极的电位加上显示上述灰度级时的第3像素中的馈通电压所得的值。

[0104] 在本液晶显示装置中,也能构成为与第1像素对应的颜色的波长比与第2像素对应的颜色的波长长,与第2像素对应的颜色的波长比与第3像素对应的颜色的波长长。

[0105] 在本液晶显示装置中,也能构成为第1像素与红色对应,第2像素与绿色对应,第3像素与蓝色对应。

[0106] 在本液晶显示装置中,也能构成为,设定为第 1 液晶层的厚度=第 2 液晶层的厚度>第 3 液晶层的厚度,上述第 1 中间值=第 2 中间值>第 3 中间值。

[0107] 在本液晶显示装置中,也能构成为上述第 1 中间值~第 3 中间值按上述灰度级决定。

[0108] 在本液晶显示装置中,第 1 液晶层~第 3 液晶层为 VA 模式。

[0109] 在本液晶显示装置中,也能构成为还具备第 4 像素,所述第 4 像素包括第 1 液晶层以下、第 2 液晶层以上的厚度的第 4 液晶层,当在上述第 4 像素中也以规定期间连续显示与第 1 像素~第 3 像素相同的灰度级时,对第 4 像素交替供给第 4 正极性信号电位和第 4 负极性电位,上述第 1 中间值设定为上述第 4 正极性信号电位和第 4 负极性信号电位的中间值即第 4 中间值以上,上述第 2 中间值设定为第 4 中间值以下。

[0110] 在本液晶显示装置中,也能构成为第 1 像素与红色对应,第 2 像素与绿色对应,第 3 像素与蓝色对应,第 4 像素与黄色对应。

[0111] 在本液晶显示装置中,也能构成为,设定为上述第 1 液晶层的厚度=第 2 液晶层的厚度=第 4 液晶层的厚度>第 3 液晶层的厚度,上述第 1 中间值=第 2 中间值=第 4 中间值>第 3 中间值。

[0112] 本液晶显示装置的驱动电路的特征在于,用于驱动液晶显示装置,所述液晶显示装置具备多条扫描信号线、多条数据信号线、第 1 像素、第 2 像素以及第 3 像素,所述第 1 像素包括第 1 液晶层,所述第 2 像素包括第 1 液晶层以下的厚度的第 2 液晶层,所述第 3 像素包括比第 2 液晶层小的厚度的第 3 液晶层,在 1 条扫描信号线从选择状态变为非选择状态时,该扫描信号线的电位降低,当在第 1 像素~第 3 像素中分别以规定期间连续显示相同的灰度级时,对第 1 像素交替供给第 1 正极性信号电位和第 1 负极性信号电位,对第 2 像素交替供给第 2 正极性信号电位和第 2 负极性信号电位,对第 3 像素交替供给第 3 正极性信号电位和第 3 负极性电位,将上述第 1 正极性信号电位和第 1 负极性信号电位的中间值即第 1 中间值设定为上述第 2 正极性信号电位和第 2 负极性信号电位的中间值即第 2 中间值以上,将该第 2 中间值设定为比上述第 3 正极性信号电位和第 3 负极性信号电位的中间值即第 3 中间值高。

[0113] 本液晶显示装置的驱动方法的特征在于,用于驱动液晶显示装置,所述液晶显示装置具备多条扫描信号线、多条数据信号线、第 1 像素、第 2 像素以及第 3 像素,所述第 1 像素包括第 1 液晶层,所述第 2 像素包括第 1 液晶层以下的厚度的第 2 液晶层,所述第 3 像素包括比第 2 液晶层小的厚度的第 3 液晶层,在 1 条扫描信号线从选择状态变为非选择状态时,该扫描信号线的电位降低,当在第 1 像素~第 3 像素中分别以规定期间连续显示相同的灰度级时,对第 1 像素交替供给第 1 正极性信号电位和第 1 负极性信号电位,对第 2 像素交替供给第 2 正极性信号电位和第 2 负极性信号电位,对第 3 像素交替供给第 3 正极性信号电位和第 3 负极性电位,

[0114] 将上述第 1 正极性信号电位和第 1 负极性信号电位的中间值即第 1 中间值设定为上述第 2 正极性信号电位和第 2 负极性信号电位的中间值即第 2 中间值以上,将该第 2 中间值设定为比上述第 3 正极性信号电位和第 3 负极性信号电位的中间值即第 3 中间值高。

[0115] 本电视接收机的特征在于,具备上述液晶显示装置和接收电视播放的调谐部。

[0116] 本发明不限于上述实施方式,根据公知技术、技术常识适当地变更上述实施方式

而得到的方式、将它们组合而得到的方式也包含于本发明的实施方式。另外,在实施方式中记载的作用效果等仅为例示。

[0117] 工业实用性

[0118] 本发明的液晶显示装置及其驱动电路适用于例如液晶电视、液晶监视器。

[0119] 附图标记说明

[0120] SHR1023 正极性信号电位 (R1023 灰度级显示)

[0121] SLR1023 负极性信号电位 (R1023 灰度级显示)

[0122] SMR1023 信号电位中间值 (R1023 灰度级显示)

[0123] EHR1023 正极性有效电位 (R1023 灰度级显示)

[0124] ELR1023 负极性有效电位 (R1023 灰度级显示)

[0125] Δ QR1023 馈通电压 (R1023 灰度级显示时)

[0126] SHG1023 正极性信号电位 (G1023 灰度级显示)

[0127] SLG1023 负极性信号电位 (G1023 灰度级显示)

[0128] SMG1023 信号电位中间值 (G1023 灰度级显示)

[0129] EHG1023 正极性有效电位 (G1023 灰度级显示)

[0130] ELG1023 负极性有效电位 (G1023 灰度级显示)

[0131] Δ QG1023 馈通电压 (G1023 灰度级显示)

[0132] SHB1023 正极性信号电位 (B1023 灰度级显示)

[0133] SLB1023 负极性信号电位 (B1023 灰度级显示)

[0134] SMB1023 信号电位中间值 (B1023 灰度级显示)

[0135] EHB1023 正极性有效电位 (B1023 灰度级显示)

[0136] ELB1023 负极性有效电位 (B1023 灰度级显示)

[0137] Δ QB1023 馈通电压 (B1023 灰度级显示)

[0138] Vcom 共用电极电位

[0139] 60 液晶面板 (VA 常黑)

[0140] 70 显示控制电路

[0141] 80 栅极驱动器

[0142] 90 源极驱动器

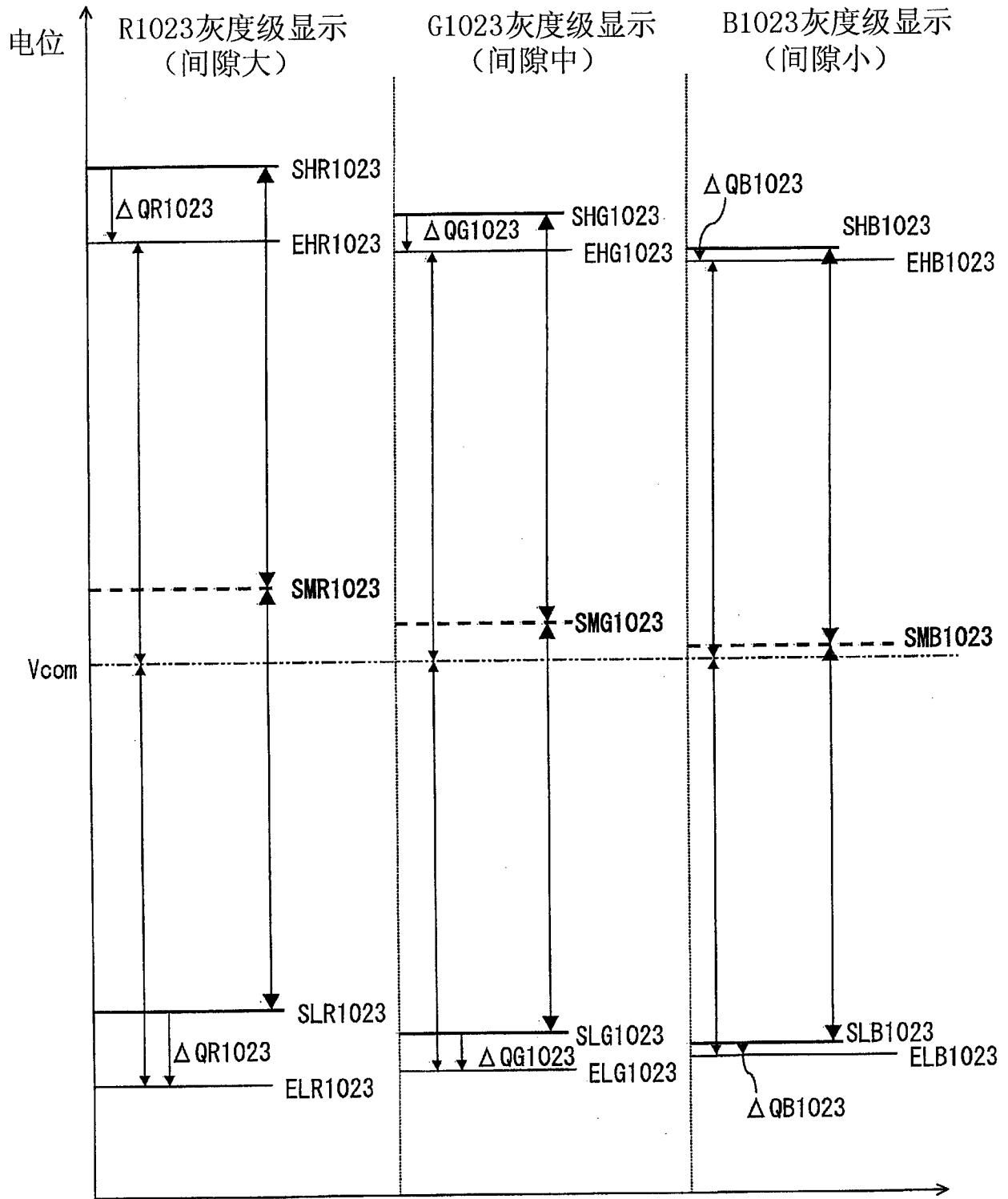


图 1

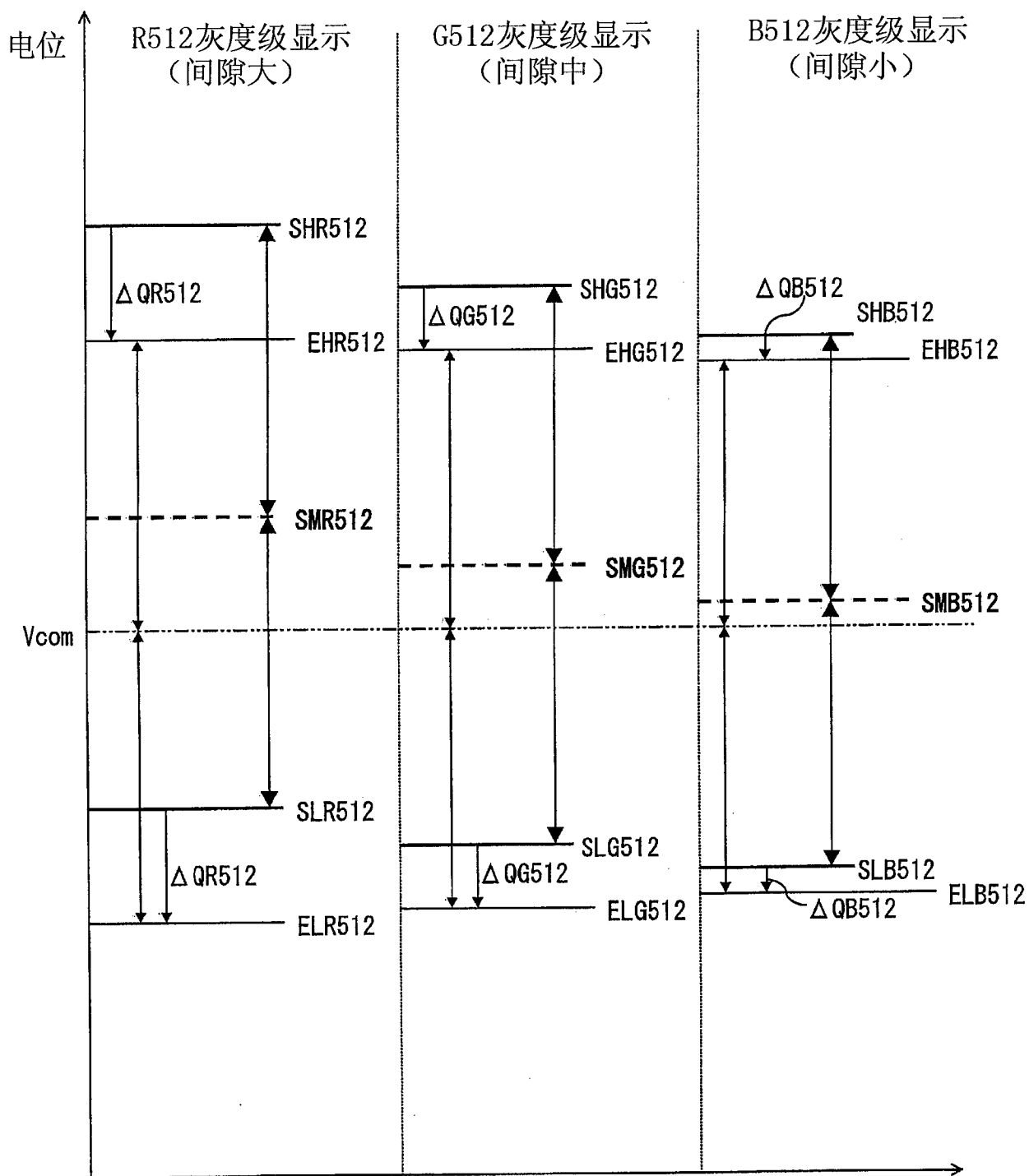


图 4

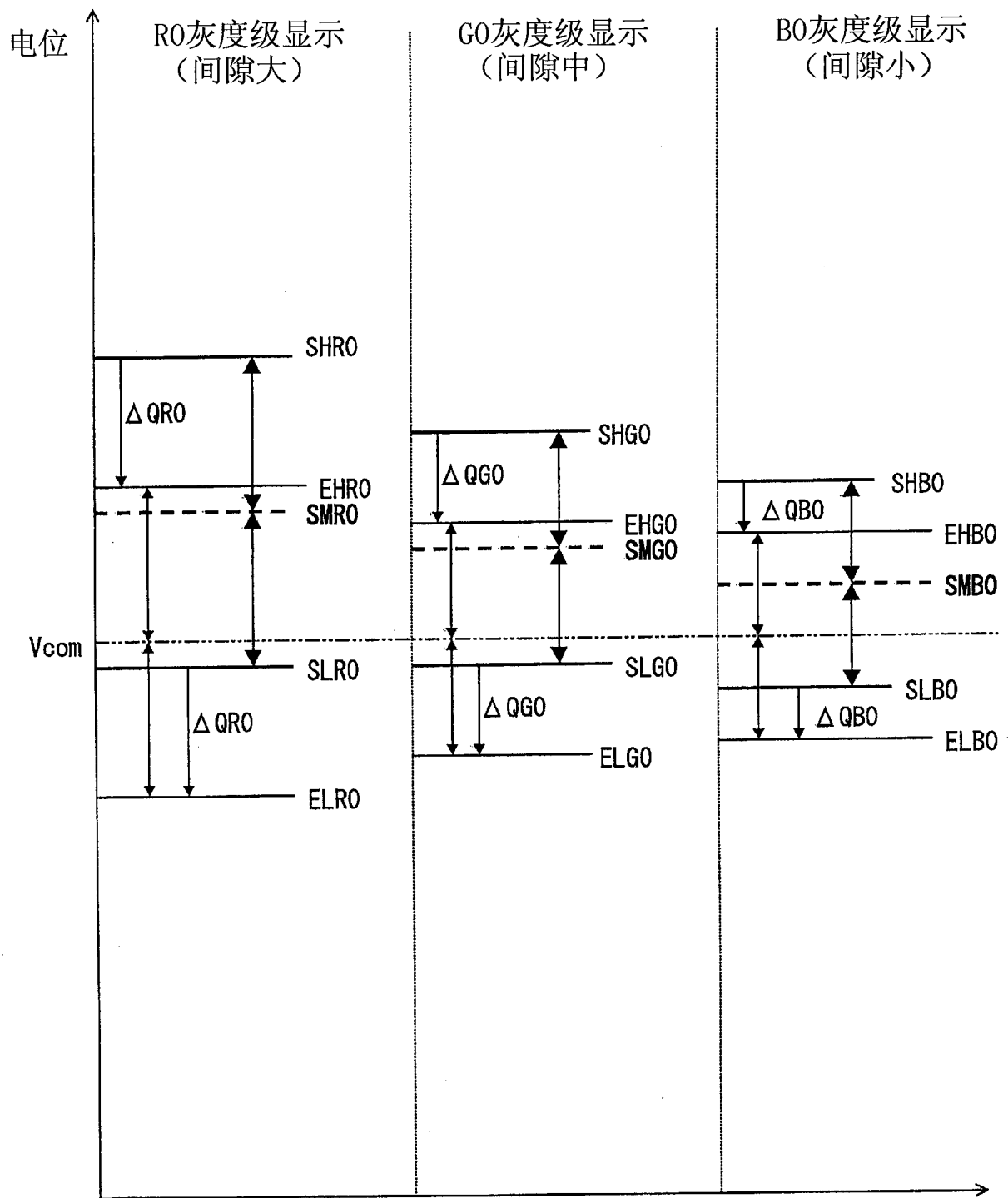


图 5

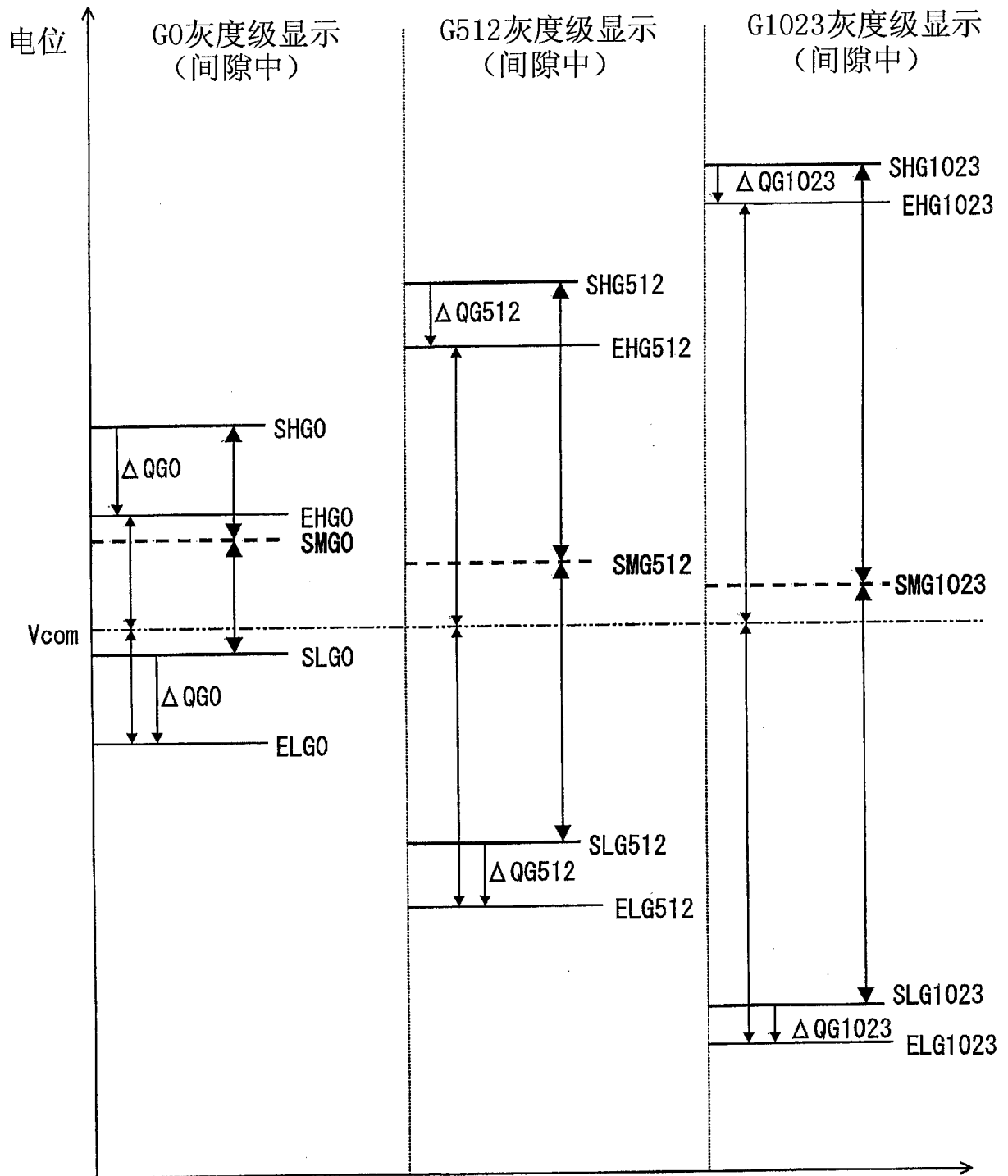


图 6

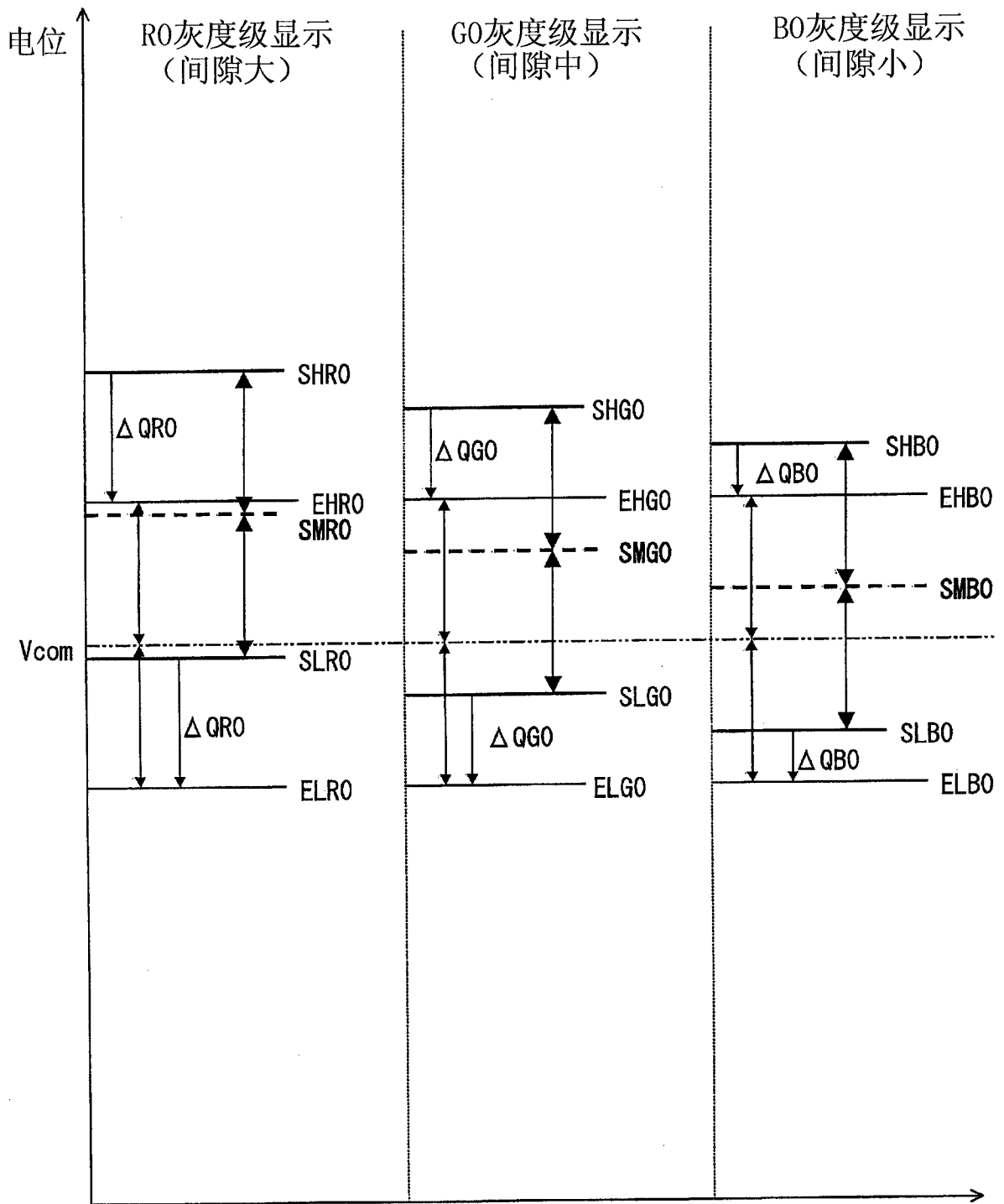


图 7

输入	输出 (DAT)					
	R		G		B	
	H	L	H	L	H	L
0	15	0	13	6	0	9
.
.
256	396	132	260	256	94	407
.
.
512	612	402	512	512	364	625
.
.
768	816	708	768	768	691	823
.
.
1023	1023	1015	1015	1016	1012	1023

图 8

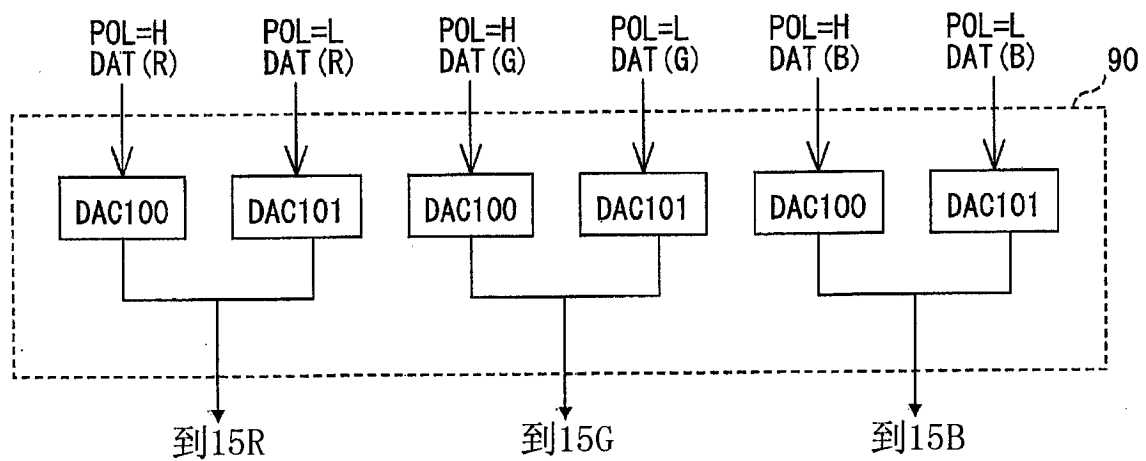


图 9

DAC	DAT	DAC输出	DAC	DAT	DAC输出
DAC100	15	SHR0	DAC101	0	SLR0
	612	SHR512		402	SLR512
	1023	SHR1023		1015	SLR1023
	13	SHG0		6	SLG0
	512	SHG512		512	SLG512
	1015	SHG1023		1016	SLG1023
	0	SHB0		9	SLB0
	364	SHB512		625	SLB512
	1012	SHB1023		1023	SLB1023

图 10

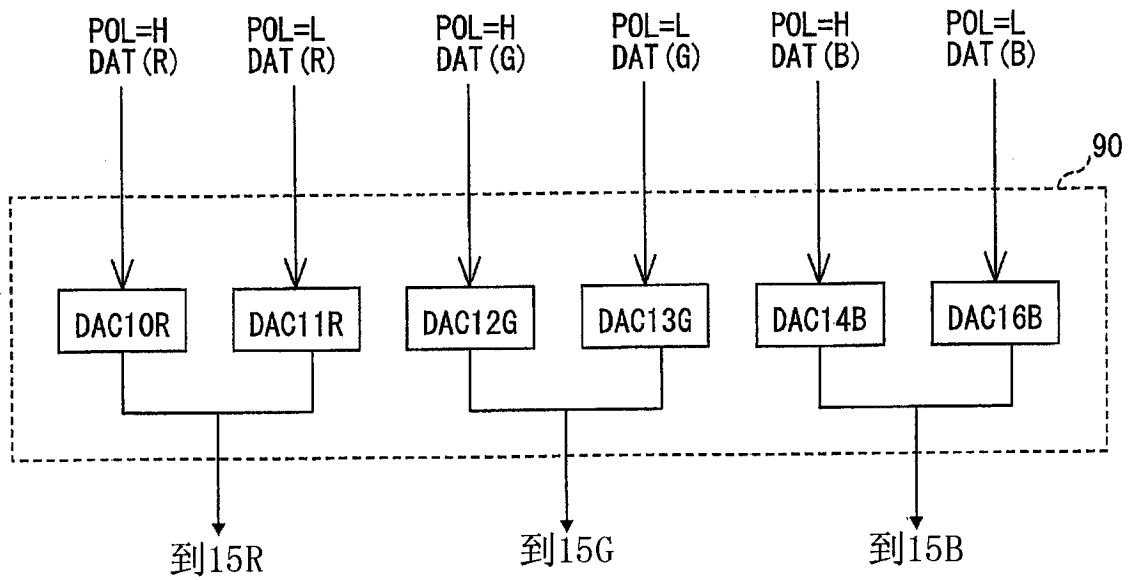


图 11

颜色		R		G		B	
POL		H	L	H	L	H	L
DAC		10R	11R	12G	13G	14B	16B
DAT	0	SHR0	SLR0	SHG0	SLG0	SHB0	SLB0
	512	SHR512	SLR512	SHG512	SLG512	SHB512	SLB512
	1023	SHR1023	SLR1023	SHG1023	SLG1023	SHB1023	SLB1023

图 12

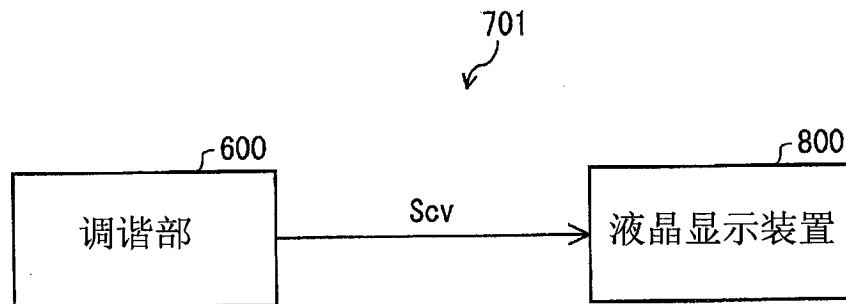


图 13

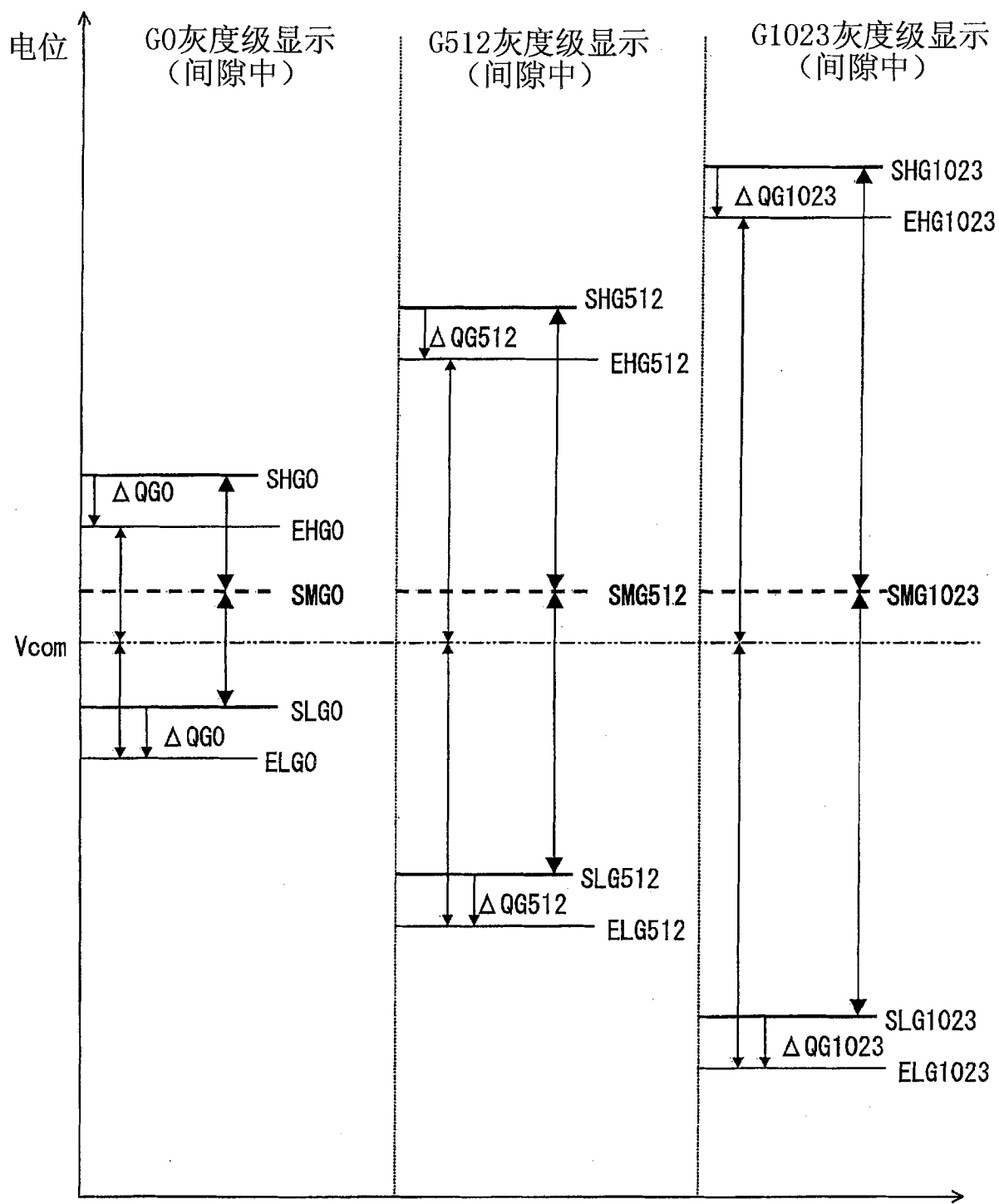


图 14

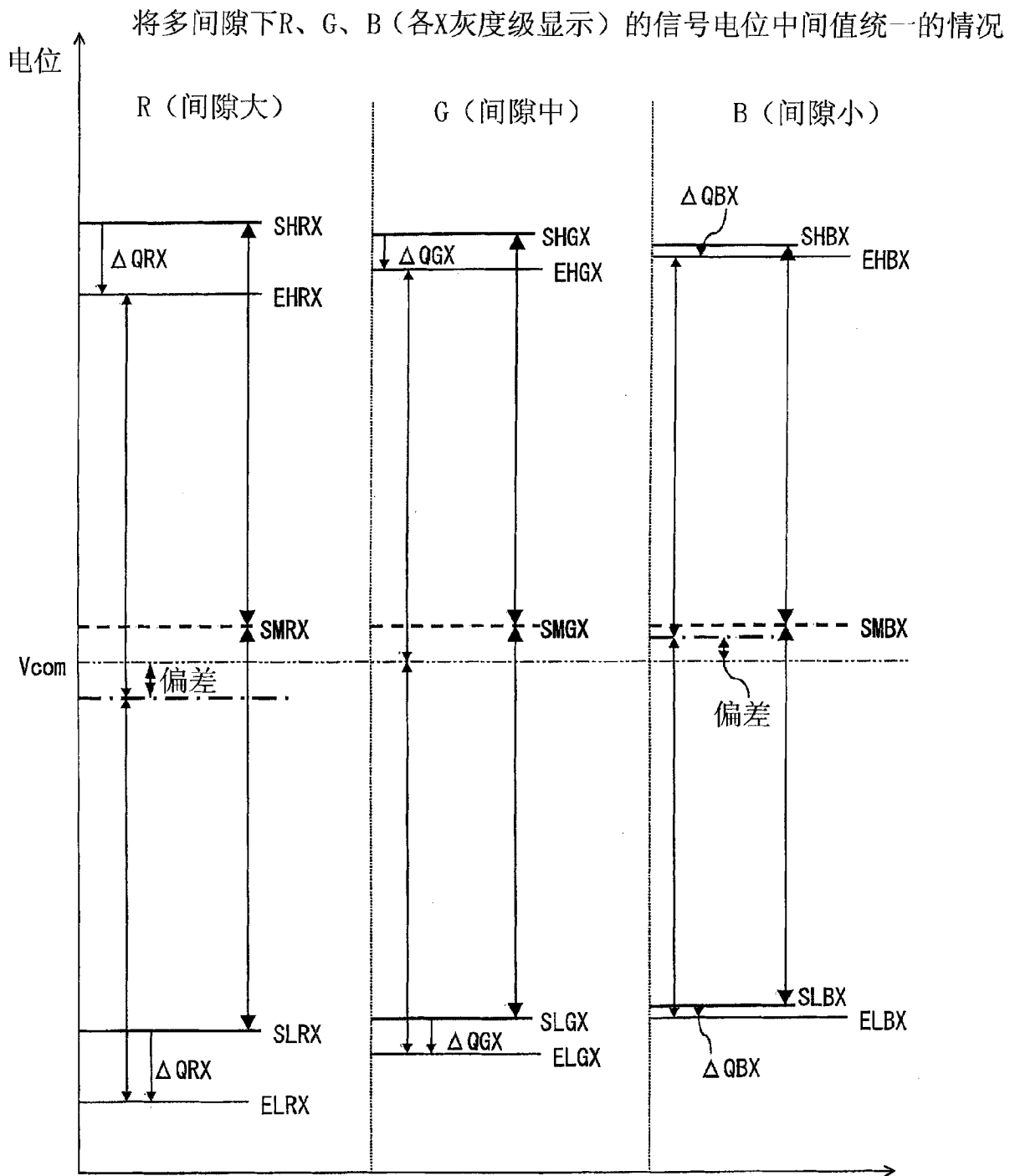


图 15

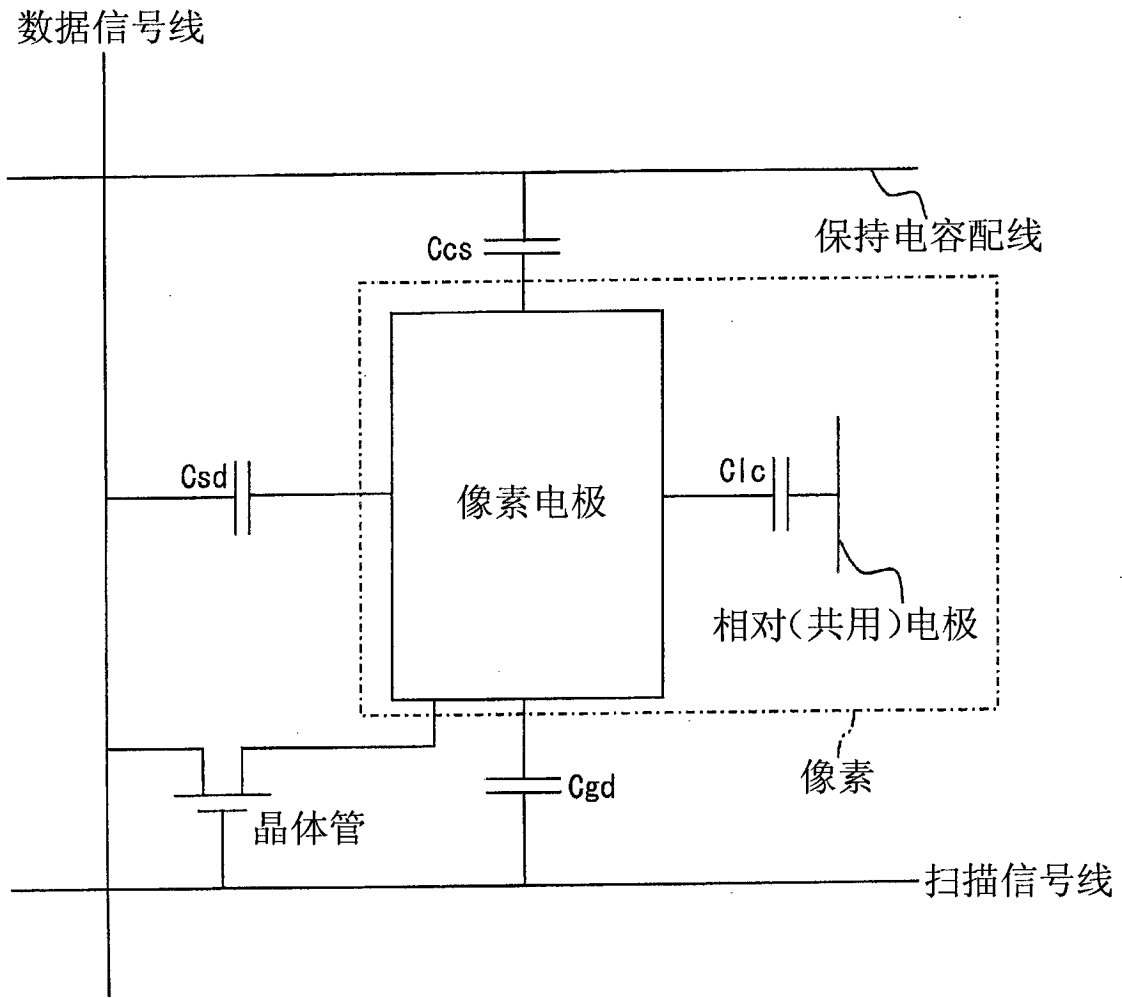


图 16

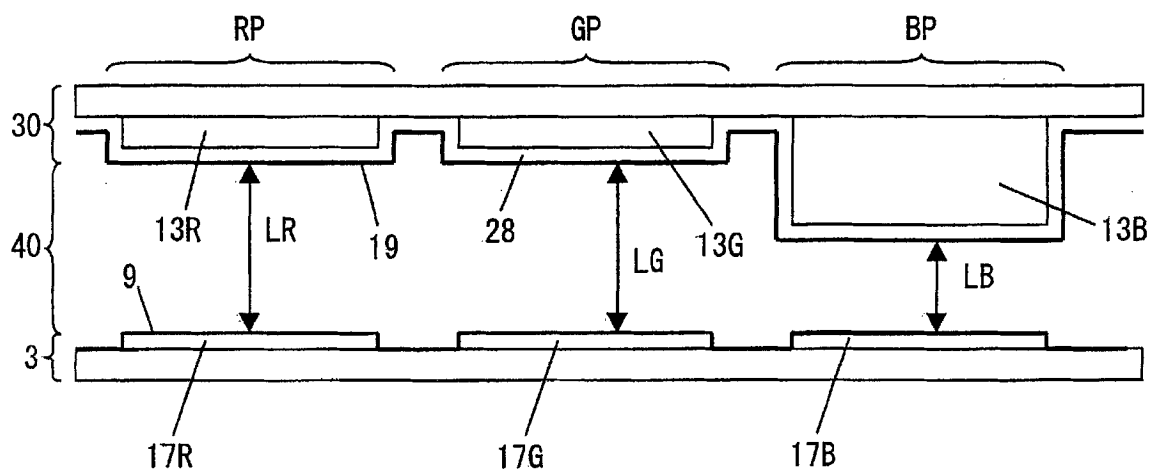


图 17

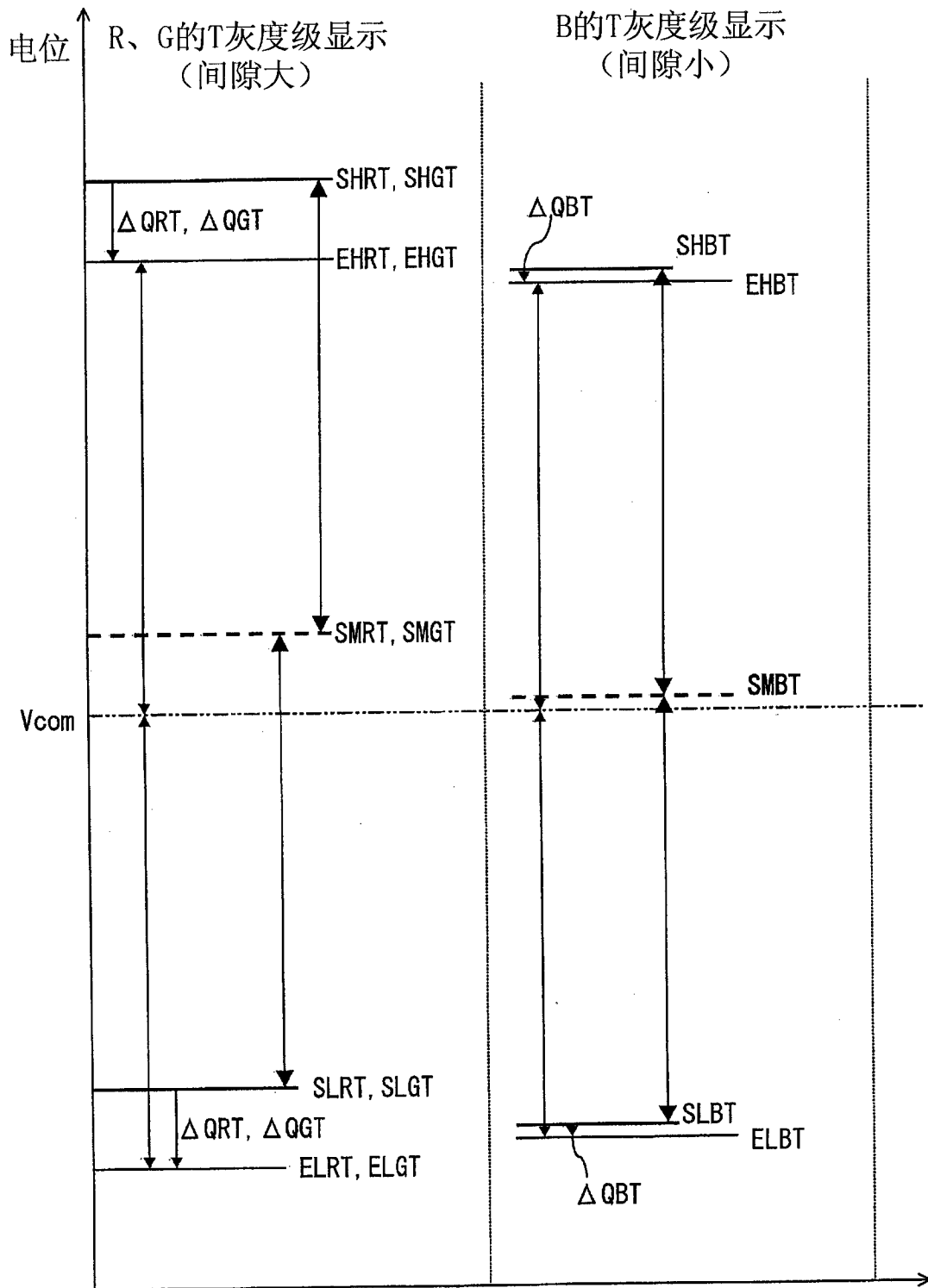


图 18

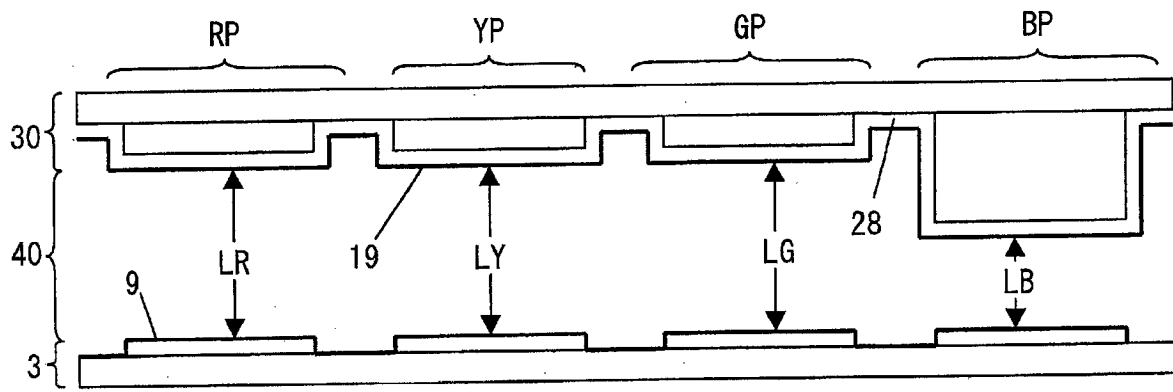


图 19

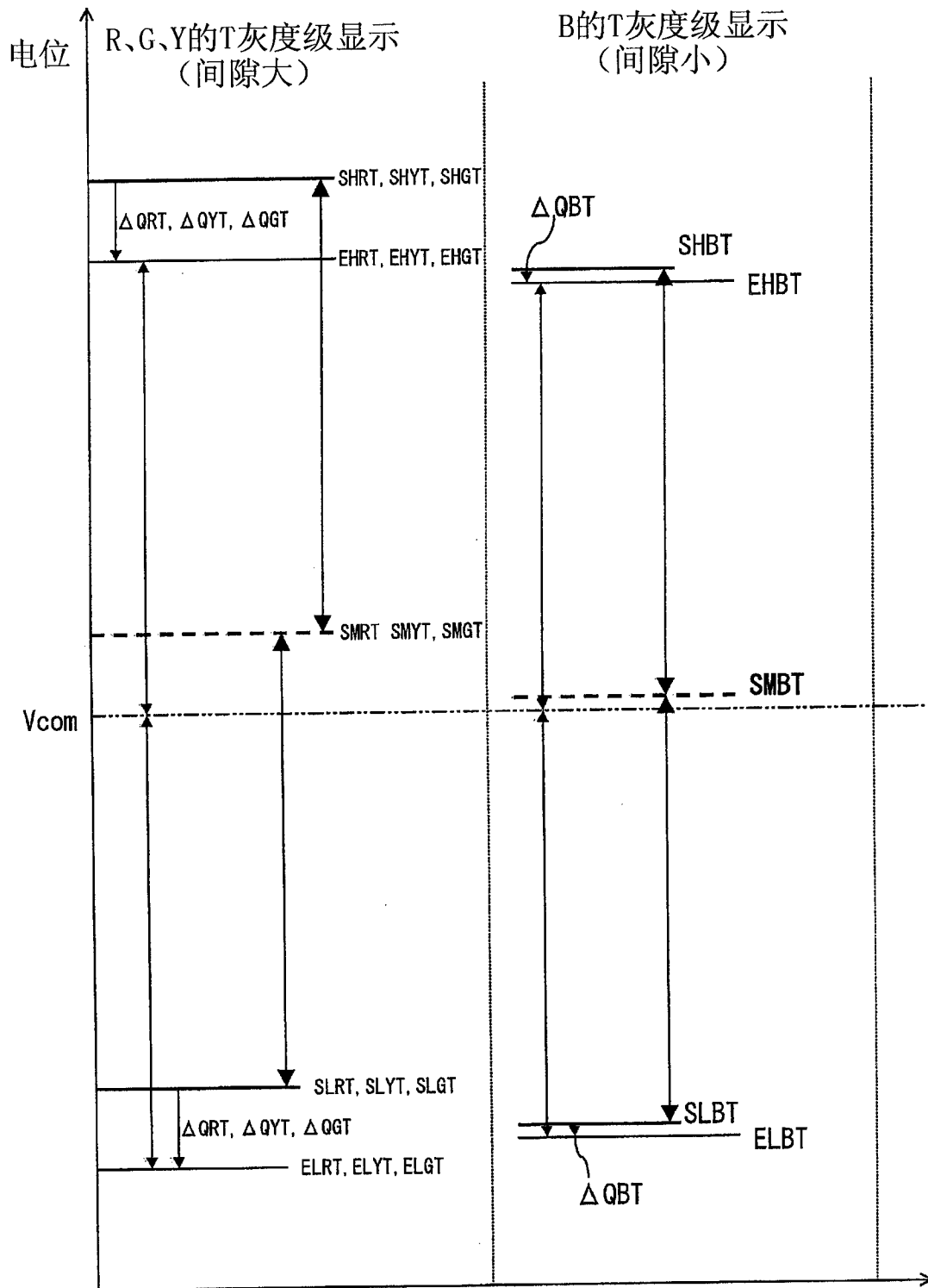


图 20

