



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102201212 B

(45) 授权公告日 2013. 06. 05

(21) 申请号 201110073473. 0

CN 101231831 A, 2008. 07. 30,

(22) 申请日 2011. 03. 22

CN 1924649 A, 2007. 03. 07,

(30) 优先权数据

CN 1804986 A, 2006. 07. 19,

2010-067062 2010. 03. 23 JP

US 2009/0009498 A1, 2009. 01. 08,

(73) 专利权人 株式会社日立显示器

CN 101135825 A, 2008. 03. 05,

地址 日本千叶县

JP 特开 2008 - 209890 A, 2008. 09. 11,

专利权人 松下液晶显示器株式会社

审查员 彭海良

(72) 发明人 大石纯久 大轮美沙 丸山纯一

丰岛刚树

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 王茂华 孟祥海

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101320539 A, 2008. 12. 10,

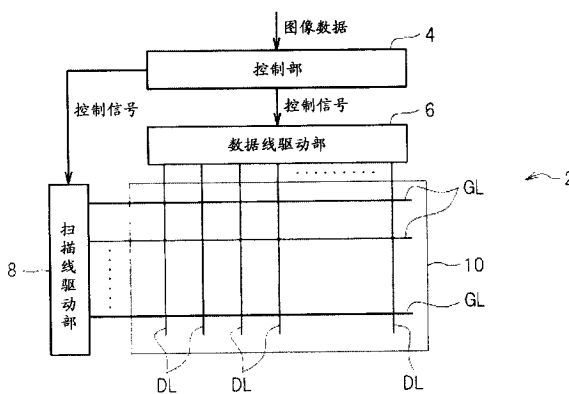
权利要求书2页 说明书10页 附图15页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种液晶显示装置, 数据线驱动部 (6) 在每预定期间按顺序将各像素的图像信号电压向数据线 (DL) 输出。在此, 数据线驱动部 (6) 输出某像素的图像信号电压时, 在上述预定期间的后半期间, 将具有与该像素的灰度值对应的电压的灰度信号电压作为图像信号电压而输出, 在上述期间的前半期间, 将与灰度信号电压不同的修正灰度信号电压作为图像信号电压而输出。在此, 控制部 (4) 使修正灰度信号电压和灰度信号电压的关系根据该像素的灰度值和按顺序在该像素之前的像素的灰度值的组合而变化。能更可靠地抑制以高再现速度驱动液晶显示装置时的画质劣化。



1. 一种液晶显示装置,其包括:

多个像素,包含像素电极和源极与上述像素电极相连接的薄膜晶体管;

图像信号线,与上述多个像素各自包含的上述薄膜晶体管的漏极相连接;

输出单元,对每个上述像素,按预定顺序将用于使该像素所包含的上述薄膜晶体管导通的导通电压向该薄膜晶体管的栅极输出;

图像信号输出单元,对每个上述像素,按上述预定顺序将该像素的图像信号电压向上述图像信号线输出,

其特征在于:

上述图像信号输出单元在输出上述像素的图像信号电压的期间中的第一期间,将具有与该像素的灰度值对应的电压的基准图像信号电压作为该像素的图像信号电压来进行输出,且在上述期间中的上述第一期间之前的第二期间,将具有与上述基准图像信号电压不同的电压的修正图像信号电压作为该像素的图像信号电压来进行输出,

上述液晶显示装置还包括:

控制单元,该控制单元使上述像素的基准图像信号电压与上述像素的修正图像信号电压的关系按照该像素的灰度值和按顺序在该像素之前的像素的灰度值的组合而变化;以及使上述图像信号输出单元输出上述像素的图像信号电压时的上述第二期间的长度按照该像素的位置而变化的单元。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于:

上述输出单元在上述图像信号输出单元输出按顺序在上述像素之前的像素的图像信号电压时,开始输出用于使该像素所包含的上述薄膜晶体管导通的导通电压。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于:

还包括修正单元,该修正单元通过修正上述像素的灰度值来取得该像素的修正灰度值,

上述图像信号输出单元将具有与上述像素的修正灰度值对应的电压的上述修正图像信号电压作为该像素的图像信号电压来进行输出,

上述控制单元根据上述像素的灰度值和按顺序在该像素之前的像素的灰度值来控制上述修正单元修正该像素的灰度值时的修正量。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于:

上述控制单元使上述像素的基准图像信号电压与上述像素的修正图像信号电压的关系按照该像素的灰度值和按顺序在该像素之前的像素的灰度值的组合、以及该像素的位置而变化。

5. 根据权利要求4所述的液晶显示装置,其特征在于:

还包括修正单元和存储单元,其中,

上述修正单元通过修正上述像素的灰度值来取得该像素的修正灰度值,

上述存储单元针对每个像素建立关联来存储表格,该表格使与该像素的灰度值有关的条件、与按顺序在该像素之前的像素的灰度值有关的条件、以及修正量控制信息相对应而构成,

上述图像信号输出单元将具有与上述像素的修正灰度值对应的电压的上述修正图像信号电压作为该像素的图像信号电压来进行输出,

上述控制单元根据上述修正量控制信息来决定上述修正单元修正该像素的灰度值时的修正量,其中该修正量控制信息是在与上述像素对应的上述表格中使该像素的灰度值满足的上述条件和按顺序在该像素之前的像素的灰度值满足的上述条件相对应的信息。

6. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于:

上述图像信号输出单元在上述像素的修正灰度值成为高于最大灰度的灰度时,将电压超过与最大灰度对应的电压的上述修正图像信号电压作为该像素的图像信号电压来进行输出。

7. 根据权利要求6所述的液晶显示装置,其特征在于:

上述控制单元包括通过用修正量修正上述像素的灰度值来取得该像素的修正灰度值的修正单元,其中该修正量是根据该像素的灰度值和按顺序在该像素之前的像素的灰度值的组合的修正量,

上述图像信号输出单元将具有与上述像素的修正灰度值对应的电压的上述修正图像信号电压作为该像素的图像信号电压来进行输出,

上述修正单元在上述像素的修正灰度值成为高于最大灰度的灰度时将表示灰度高于最大灰度的灰度值作为该像素的修正灰度值来取得。

8. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于:

上述图像信号输出单元在上述像素的修正灰度值成为低于最小灰度的灰度时,作为该像素的图像信号电压,输出具有与按顺序在该像素之前的像素的基准图像信号电压不同极性的电压的上述修正图像信号电压。

9. 根据权利要求8所述的液晶显示装置,其特征在于:

上述控制单元包括通过用修正量修正上述像素的灰度值来取得该像素的修正灰度值的修正单元,其中该修正量是根据该像素的灰度值和按顺序在该像素之前的像素的灰度值的组合的修正量,

上述图像信号输出单元将具有与上述像素的修正灰度值对应的电压的上述修正图像信号电压作为该像素的图像信号电压来进行输出,

上述修正单元在上述像素的修正灰度值成为低于最小灰度的灰度时,取得与按顺序在该像素之前的像素的灰度值正负不同的修正灰度值。

10. 根据权利要求9所述的液晶显示装置,其特征在于:

还包括用于检测温度的温度检测单元,

上述控制单元使上述像素的基准图像信号电压与上述像素的修正图像信号电压的关系按照该像素的灰度值和按顺序在该像素之前的像素的灰度值的组合、以及由上述温度检测单元检测到的温度而变化。

11. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于:

上述控制单元使最初的像素的基准图像信号电压与该像素的修正图像信号电压的关系按照该像素的灰度值和表示最小灰度的灰度值的组合而变化。

12. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于:

上述图像信号输出单元以比其他像素的图像信号电压长的期间来输出最初的像素的图像信号电压。

## 液晶显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示装置。

### 背景技术

[0002] 在以高再现速度来驱动液晶显示装置的情况下,由于能向像素电极输入图像信号的时间较短,因此存在像素电极的电位未达到预期电位的情况,其结果是导致产生画质劣化这样的问题。

[0003] 因此,在 JP2008-209890A 中,通过以下处置对策来谋求抑制画质劣化。即,在一水平期间(或 1H 期间),将对相当于灰度值的灰度电压附加了预先设定的电压而得到的电压作为图像信号输入到像素电极,然后将灰度电压自身作为图像信号输入到像素电极。是所谓的称为预充电的驱动方法。

### 发明内容

[0004] 但是,近年来出现了以倍速(120Hz)或 4 倍速(240Hz)这样的高速来驱动液晶的液晶显示装置。在这种液晶显示装置中,1 水平期间较短,因此向像素电极的写入时间变短,需要以更高效率来进行预充电。

[0005] 本发明的目的在于更可靠地抑制以高再现速度驱动液晶显示装置时出现的画质劣化。

[0006] 为了解决上述问题,本发明的液晶显示装置,包括:多个像素,包括像素电极和源极与该像素电极连接的薄膜晶体管;图像信号线,与上述多个像素各自包含的上述薄膜晶体管的漏极连接;输出单元,对每个上述像素,按预定的顺序将用于使该像素所包含的上述薄膜晶体管导通的导通电压向该薄膜晶体管的栅极输出;图像信号输出单元,对每个上述像素,按上述预定的顺序将该像素的图像信号电压向上述图像信号线输出,其特征在于:

[0007] 上述图像信号输出单元在输出上述像素的图像信号电压的期间中的第一期间,将具有与该像素的灰度值对应的电压的基准图像信号电压作为该像素的图像信号电压而输出,在上述期间中的上述第一期间之前的第二期间,将具有与上述基准图像信号电压不同电压的修正图像信号电压作为该像素的图像信号电压而输出,

[0008] 上述液晶显示装置还具有控制单元,其使上述像素的基准图像信号电压和上述像素的修正图像信号电压的关系,根据该像素的灰度值和按顺序在该像素之前的像素的灰度值的组合而变化。

[0009] 在本发明的一实施方式中也可以是,上述输出单元在上述图像信号输出单元输出按顺序在上述像素之前的像素的图像信号电压时,开始输出用于将该像素所包含的上述薄膜晶体管导通的导通电压。

[0010] 在本发明的一实施方式中也可以是,该液晶显示装置还包括通过修正上述像素的灰度值来取得该像素的修正灰度值的修正单元,上述图像信号输出单元将具有与上述像素的修正灰度值对应的电压的上述修正图像信号电压作为该像素的图像信号电压而输出,上

述控制单元基于上述像素的灰度值和按顺序在该像素之前的像素的灰度值,来控制上述修正单元修正该像素的灰度值时的修正量。

[0011] 在本发明的一实施方式中也可以是,上述控制单元使上述像素的基准图像信号电压与上述像素的修正图像信号电压的关系,根据该像素的灰度值和按顺序在该像素之前的像素的灰度值的组合及该像素的位置而变化。

[0012] 在本发明的一实施方式中也可以是,该液晶显示装置还包括修正单元和存储单元,该修正单元通过修正上述像素的灰度值来取得该像素的修正灰度值,该存储单元针对每个像素建立关联来存储表格,该表格使与该像素的灰度值有关的条件、与按顺序在该像素之前的像素的灰度值有关的条件、以及修正量控制信息相对应而形成。

[0013] 上述图像信号输出单元将具有与上述像素的修正灰度值对应的电压的上述修正图像信号电压作为该像素的图像信号电压而输出,上述控制单元基于上述修正量控制信息来决定上述修正单元修正该像素的灰度值时的修正量,该修正量控制信息是与在同上述像素对应的上述表格中该像素的灰度值满足的上述条件和按顺序在该像素之前的像素的灰度值满足的上述条件施加了对应关系的信息。

[0014] 在本发明的一实施方式中也可以是,使上述图像信号输出单元输出上述像素的图像信号电压时的上述第二期间的长度根据该像素的位置而变化。

[0015] 在本发明的一实施方式中也可以是,上述图像信号输出单元在上述像素的灰度值满足预定条件时,将电压超过与最大灰度对应的电压的上述修正图像信号电压作为该像素的图像信号电压而输出。

[0016] 在本发明的一实施方式中也可以是,上述控制单元包括通过用修正量修正上述像素的灰度值来取得该像素的修正灰度值的修正单元,该修正量是根据该像素的灰度值和按顺序在该像素之前的像素的灰度值的组合的修正量,上述图像信号输出单元将具有与上述像素的修正灰度值对应的电压的上述修正图像信号电压作为该像素的图像信号电压而输出,上述修正单元在上述像素的灰度值满足上述预定条件时,将表示高于最大灰度的灰度的灰度值作为该像素的修正灰度值而取得。

[0017] 在本发明的一实施方式中也可以是,上述图像信号输出单元在上述像素的灰度值满足预定条件时,作为该像素的图像信号电压,输出具有与按顺序在该像素之前的像素的基准图像信号电压不同极性的电压的上述修正图像信号电压。

[0018] 在本发明的一实施方式中也可以是,上述控制单元包括通过用修正量修正上述像素的灰度值来取得该像素的修正灰度值的修正单元,该修正量是根据该像素的灰度值和按顺序在该像素之前的像素的灰度值的组合的修正量,上述图像信号输出单元将具有与上述像素的修正灰度值对应的电压的上述修正图像信号电压作为该像素的图像信号电压而输出,上述修正单元在上述像素的灰度值满足上述预定条件时,取得与按顺序在该像素之前的像素的灰度值正负不同的修正灰度值。

[0019] 在本发明的一实施方式中也可以是,该液晶显示装置还包括检测温度的温度检测单元,上述控制单元使上述像素的基准图像信号电压和上述像素的修正图像信号电压的关系,根据该像素的灰度值和按顺序在该像素之前的像素的灰度值的组合、及由上述温度检测单元检测到的温度而变化。

[0020] 在本发明的一实施方式中也可以是,上述控制单元使最初的像素的基准图像信号

电压和该像素的修正图像信号电压的关系,根据该像素的灰度值和表示最小灰度的灰度值的组合而变化。

[0021] 在本发明的一实施方式中也可以是,上述图像信号输出单元以比其他像素的图像信号电压长的期间输出最初的像素的图像信号电压。

#### 附图说明

[0022] 图 1 是本发明的实施方式的液晶显示装置的构成图。

[0023] 图 2 是用于说明液晶显示板的图。

[0024] 图 3 是用于说明像素的图。

[0025] 图 4 是用于说明灰度值和灰度信号电压的图。

[0026] 图 5 是用于说明扫描线驱动部的工作与数据线驱动部的工作的图。

[0027] 图 6 是表示扫描线驱动部的构成的图。

[0028] 图 7A 是表示图像信号输出期间的图像信号电压及像素电极的电位变化的图。

[0029] 图 7B 是表示图像信号输出期间的图像信号电压及像素电极的电位变化的图。

[0030] 图 8 是表示控制部的具体构成的图。

[0031] 图 9 是表示 LUT 的存储内容的一例子的图。

[0032] 图 10 是表示多个 LUT 的选择方法的具体构成的图。

[0033] 图 11 是表示包含最大灰度修正部的控制部的具体构成的图。

[0034] 图 12 是表示包含最小灰度修正部的控制部的具体构成的图。

[0035] 图 13 是表示包含最大、最小灰度修正在內的灰度值与灰度信号电压的关系的图。

[0036] 图 14 是液晶显示装置的构成图。

[0037] 图 15 是表示表格的一例子的图。

#### 具体实施方式

[0038] 以下,参照附图详细说明本发明的实施方式。

[0039] [液晶显示装置]

[0040] 图 1 是本发明的实施方式的液晶显示装置 2 的构成图。如该图 1 所示,液晶显示装置 2 包括控制部 4、数据线驱动部 6、扫描线驱动部 8 和液晶板 10,该液晶板 10 包含与数据线驱动部 6 连接的多个数据线 DL 和与扫描线驱动部 8 连接的多个扫描线 GL。此外,在图 1 中虽未进行图示,但液晶显示装置 2 还包括背光源和行存储器等存储单元。

[0041] 液晶显示装置 2 例如实现为采用了 IPS(In-Plane Switching) 模式作为显示模式的液晶显示器。在本实施方式的情况下,液晶显示装置 2 以用户从多个再现速度中选择的再现速度来显示图像。

[0042] [液晶板]

[0043] 图 2 是用于说明液晶显示板 10 的图。液晶板 10 包括第一基板、第二基板和封入两基板之间的液晶层。

[0044] 第一基板上配置有沿垂直方向延伸的多个数据线 DL、和沿水平方向延伸的多个扫描线 GL(参照图 2)。以下,将从左侧起数的第  $N(N = 1, 2, \dots)$  根数据线 DL 记作数据线  $DL_N$ ,将从上侧起数的第  $N(N = 1, 2, \dots)$  根扫描线 GL 记作扫描线  $GL_N$ 。

[0045] 在第一基板上以矩阵状配置有由薄膜晶体管 12(以下记作 TFT12)、与 TFT 12 的源极连接的像素电极 14 及共用电极 16 构成的像素。液晶显示装置 2 的显示模式例如是 VA(Vartical Alignment) 模式时,各共用电极 16 配置在第二基板上。

[0046] [像素]

[0047] 图 3 是用于说明像素的图,是表示位于第 N 列(参照图 2)且位于第 N 行(参照图 2)的像素的图。如该图 3 所示,该像素位于第 N 列,因此 TFT12 的漏极与从左侧起数的第 N 根数据线  $DL_N$  连接。由于该像素位于第 N 行,因此 TFT12 的栅极与从上侧起数的第 N 根扫描线  $GL_N$  连接。 $V_G$  表示 TFT12 的栅极的电位。 $V_D$  表示 TFT12 的漏极的电位。 $V_S$  表示 TFT12 的源极的电位。 $V_S$  也是像素电极 14 的电位。 $V_{COM}$  表示共用电极 16 的电位。

[0048] [控制部]

[0049] 控制部 4(参照图 1)例如是微型计算机、微处理器等控制电路,控制数据线驱动部 6 和扫描线驱动部 8。具体而言,控制部 4 生成用于控制数据线驱动部 6 和扫描线驱动部 8 的控制信号,并向数据线驱动部 6 和扫描线驱动部 8 输出该控制信号。各帧的图像数据依次被输入到控制部 4。图像数据是包含各像素的灰度值的数据。灰度值是表示灰度的数值数据,在本实施方式中,灰度值是从 0 到 255 的整数。在灰度值为 255 时,该灰度值表示最大灰度。在灰度值为 0 时,该灰度值表示最小灰度。

[0050] [灰度信号电压]

[0051] 图 4 是用于说明灰度值和灰度信号电压的图。如图 4 所示,在本实施方式中,对 1 个图像数据具有 2 个灰度信号电压。对于 1 个图像数据的 2 个灰度信号电压用于以  $V_{CEN}$  为中心使像素电极 14 的电位  $V_S$  的极性反转。具体而言,在  $V_S$  为高于  $V_{CEN}$  的电压时,成为正极性的电压,在  $V_S$  为低于  $V_{CEN}$  的电压时,成为负极性的电压。

[0052] [和数据线驱动部]

[0053] 扫描线驱动部 8(输出单元)按照控制信号每预定时间对各扫描线 GL 输出导通电压。具体而言,扫描线驱动部 8 自上方起依次(自扫描线  $GL_1$  起依次)输出导通电压。其结果,自上方的像素行起依次向该像素行所包含的像素(准确而言是该像素行所包含的像素的 TFT12 的栅极)输出导通电压。

[0054] 图 5 是用于说明扫描线驱动部 8 的工作与数据线驱动部 6 的工作的图。在表示时间经过的时间轴的下方表示按每条扫描线 GL 对该扫描线 GL 输出导通电压的期间。如该图 5 所示,在各扫描线 GL,自上方起依次以长度  $2 \times T$  的期间(以下记作导通电压输出期间)输出导通电压。

[0055] 如上所述,由于自上方起依次输出导通电压,自上方起数第 N 根扫描线  $GL_N$  上,是第 N 个被输出导通电压。

[0056] 在本实施方式中,扫描线驱动部 8 包括多个扫描线驱动 IC。图 6 是表示本实施方式中的扫描线驱动部 8 的构成的图。如该图 6 所示,扫描线驱动部 8 自上方起依次包括扫描线驱动 IC8a、与扫描线驱动 IC8a 连接的扫描线驱动 IC8b、与扫描线驱动 IC8b 连接的扫描线驱动 IC8c。

[0057] 如该图 6 所示,扫描线驱动 IC8a、IC8b、IC8c 分别与多个扫描线 GL 连结。各扫描线驱动 IC 向与其自身连接的扫描线 GL 输出导通电压。具体而言,扫描线驱动 IC8a 向各扫描线 GL 输出导通电压,并将该导通电压输出至扫描线驱动 IC8b。扫描线驱动 IC8b 将从扫

描线驱动 IC8a 输出出来的导通电压输出至各扫描线 GL, 并将该导通电压输出至扫描线驱动 IC8c。另外, 扫描线驱动 IC8c 将从扫描线驱动 IC8b 输出出来的导通电压输出至各扫描线 GL。

[0058] [数据线驱动部]

[0059] 数据线驱动部 6 按照从控制部 4 输出的控制信号, 每预定时间反复执行对各数据线 DL 输出图像信号电压。

[0060] 具体而言, 数据线驱动部 6 将基于位于第 N 列的像素 (准确而言是数据线  $DL_N$  连接有 TFT12 的漏极的像素) 的灰度值的电压作为该像素的图像信号电压向数据线  $DL_N$  (图像信号线) 输出。在此, 数据线驱动部 6 将位于第 N 行的像素的图像信号电压在第 N 次向数据线  $DL_N$  输出。着眼于一个数据线  $DL_N$  时, 其结果, 数据线驱动部 6 (图像信号输出单元) 按每个位于第 N 列上的像素, 将该像素的图像信号电压依次向数据线  $DL_N$  输出。

[0061] 以下, 将数据线驱动部 6 进行一次图像信号电压输出的长度 T 的期间称为图像信号输出期间。

[0062] 对应扫描线驱动部 8 向各扫描线 GL 输出导通电压的定时来进行图像信号电压的输出。即, 在扫描线驱动部 8 向扫描线  $GL_N$  输出导通电压时, 进行位于第 N 行的像素 (准确而言是扫描线  $GL_N$  连接有 TFT 12 的栅极的像素) 的图像信号电压的输出。换言之, 在进行位于第 N 行的像素的图像信号电压的输出时, 进行对扫描线  $GL_N$  输出导通电压。在图 5 中时间轴的上方表示按每一行输出位于该行的像素的图像信号电压的期间。在此,  $t_N$  表示开始输出位于第 N 行的像素的图像信号电压的时刻,  $t_{N-1}$  表示位于第 N 行的像素的图像信号电压的输出结束了的时刻。如上所述, 在进行位于第 N 行的像素的图像信号电压的输出时, 进行对扫描线  $GL_N$  输出导通电压。

[0063] 从图 5 可知, 对扫描线  $GL_N$  输出导通电压是与输出位于第 N-1 行的像素的图像信号电压同时开始, 因此, 在进行位于第 N 行之前的行的像素的图像信号电压的输出时, 也进行对扫描线  $GL_N$  输出导通电压 (参照图 5)。其理由如下所示。

[0064] 由于扫描线驱动部 8 具有图 6 所示的构成, 因此由于将 IC 彼此连接的配线自身的电阻, 越向下方配线电阻值越增加。因此, 越向下方  $V_G$  的上升速度减慢, 其结果是, 越向下方 TFT12 达到导通状态的时刻越迟。因此, 为了实现即使再现速度提高、在进行位于第 N 行的像素的图像信号电压的输出时也能可靠地使位于第 N 行的像素的 TFT12 成为导通状态, 使对扫描线  $GL_N$  输出导通电压与输出位于第 N 行之前的行的像素的图像信号电压同时开始。

[0065] [关于再现速度]

[0066] 但是, 当再现速度较高时 (例如 240Hz), 图像信号输出期间的长度变短。其结果, 图像信号电压输入到 TFT12 的漏极的时间也变短, 因此, 在 TFT12 的漏极电压  $V_D$  与像素电极 14 的电位  $V_S$  成为与灰度值对应的电位之前, 图像信号输出期间就结束了, 存在画质劣化这样的问题。

[0067] 因此, 对该液晶显示装置 2 采用如下改进, 以使得 TFT12 的漏极电压  $V_D$  尽早成为目标电位, 像素电极 14 的电位  $V_S$  也尽早达到目标电位。

[0068] 即, 该液晶显示装置 2 中, 数据线驱动部 6 不是将具有与灰度值对应的电压的灰度信号电压 (基准图像信号电压) 作为图像信号电压而在图像信号输出期间的整个期间输出该电压, 而使为了提高 TFT12 的漏极电压  $V_D$  发生变化的速度, 首先将具有与灰度信号电压不同电压的修正灰度信号电压作为图像信号电压从数据线驱动部 6 输出, 其后将灰度信号



电压作为图像信号电压输出。

[0069] 图 7A 是用于说明上述改进的图,表示图像信号输出期间的从数据线驱动部 6 输出的图像信号电压  $V_k$ 、TFT12 的漏极电压  $V_D$  及像素电极 14 的电位  $V_S$  变化的图。在此,关于位于第 N 行且位于第 N 列的像素(以下称为关注像素)。  $V_S$  表示关注像素的像素电极 14 的电位。  $V_D$  表示输入到关注像素的 TFT12 的漏极的电压。

[0070] 从  $t_N$  到  $t_{N-1}$  的期间表示从数据线驱动部 6 进行关注像素的图像信号电压  $V_k$  的输出的图像信号输出期间。即,从  $t_N$  到  $t_{N-1}$  的期间表示进行位于第 N 行的像素的图像信号电压  $V_k$  的输出的图像信号输出期间。在此,从  $t_N$  到  $t_x$  的期间表示上述修正灰度信号电压作为关注像素的图像信号电压  $V_k$  被输出至数据线  $DL_N$  的期间(第 2 期间),从  $t_x$  到  $t_{N-1}$  的期间表示上述灰度信号电压作为关注像素的图像信号电压  $V_k$  被输出至数据线  $DL_N$  的期间(第 1 期间)。

[0071] 在  $t_N$  之前的期间表示从数据线驱动部 6 进行关注像素上一个的像素的图像信号电压  $V_k$  的输出的图像信号输出期间的一部分。即,在  $t_N$  之前的期间表示进行位于第 N-1 行的像素的图像信号电压  $V_k$  的输出的图像信号输出期间的一部分。

[0072] 其结果,从  $t_N$  到  $t_x$  的期间中的  $V_k$  的值  $V + \Delta V$  表示上述修正灰度信号电压的电位,从  $t_x$  到  $t_{N-1}$  的期间中的  $V_k$  的值  $V$  表示上述灰度信号电压的电位。  $\Delta V$  表示灰度信号电压与修正灰度信号电压的电位差。另外,  $t_N$  之前的期间的  $V_k$  的值  $V_\beta$  表示作为关注像素的上一个像素的图像信号电压  $V_k$  的电位。更正确地说,  $V_\beta$  表示作为关注像素的上一个像素的图像信号电压  $V_k$  而被输出的灰度信号电压的电位。

[0073]  $V_\alpha$  表示图像信号输出期间的开始时  $t_N$  的  $V_S$  的值。

[0074] 如图 7A 所示,该液晶显示装置 2 中,从  $t_N$  到  $t_x$  的期间输出与灰度信号电压不同的修正灰度信号电压。因此,在图像信号输出期间结束的  $t_{N-1}$  之前,  $V_D$  达到作为目标的灰度信号电压的电位  $V$ ,  $V_S$  也达到作为目标的电位  $V$ (参照图 7A)。

[0075] 在此,设想  $\Delta V$  为恒定的情况。在该情况下,有时不能像期待的那样抑制画质劣化。以下对于该点进行说明。

[0076] 关注像素的 TFT12 的漏极电压  $V_D$  在  $t_N$  之前受到关注像素的上一个像素的图像信号电压的影响。因此,图像信号输出期间的开始时  $t_N$  的  $V_D$  的值  $V_\beta$  根据关注像素的上一个像素的灰度信号电压而改变。图 7B 是用于说明该点的图,是与图 7A 同样地表示图像信号输出期间的图像信号电压  $V_k$ 、TFT12 的漏极电压  $V_D$  及像素电极 14 的电位  $V_S$  的变化的图。图 7B 中,  $V_\beta$  的电位与图 7A 不同。

[0077] 在图 7B 中,关注像素的上一个像素的图像信号电压  $V_k$  的电位的值  $V_\beta$  比图 7A 的低。因此,图像信号输出期间的开始时  $t_N$  的  $V_D$  的值  $V_\beta$  比图 7A 的低,其结果,  $V_\alpha$  也比图 7A 的低。

[0078] 于是,在  $\Delta V$  为恒定时,在图 7A 的情况下,在到图像信号输出期间结束的  $t_{N-1}$  之前,  $V_D$  达到作为目标的电位  $V$ ,  $V_S$  也达到目标,在图 7B 的情况下,可能在到  $t_{N-1}$  之前,  $V_D$  未达到电位  $V$ ,  $V_S$  也未达到目标。也就是说,在  $\Delta V$  为恒定时,由于关注像素的上一个像素的灰度信号电压与关注像素自身的灰度信号电压的组合的不同,可能有在到  $t_{N-1}$  之前,  $V_S$  未达到作为目标的电位  $V$ 。因此,无法可靠地抑制画质劣化。

[0079] 对于这一点,在本液晶显示装置 2 中,通过控制部 4 如下所述那样进行工作,来谋

求可靠地抑制画质劣化。以下,对于该点进行说明。

[0080] [控制部的详细说明]

[0081] 图 8 是表示控制部 4(控制单元)的具体构成的图。如该图 8 所示,控制部 4 包括灰度电压信号生成部 20、比较部 22、修正部 24、修正灰度电压信号生成部 26。

[0082] 在该液晶显示装置 2 中,按预定的顺序选择图像数据所包含的各像素。在本实施方式中,按照根据依次扫描方式的顺序选择各像素。并且,在每次选择像素时,灰度电压信号生成部 20、比较部 22、修正部 24 及修正灰度电压信号生成部 26 如以下所述那样工作。另外,以下,将所选择的像素称为关注像素,将关注像素的灰度值设为“n”。另外,将关注像素的上一个像素的灰度值设为“n-1”。

[0083] [灰度电压信号生成部]

[0084] 即,灰度电压信号生成部 20 基于关注像素的灰度值 n 生成与灰度值 n 对应的灰度电压信号 K。

[0085] 在本实施方式中,与灰度值“0”对应的灰度电压信号 K 所对应的灰度信号电压被设定为  $V_{CEN}$ (参照图 4)。

[0086] 灰度电压信号生成部 20 将灰度电压信号 K 向数据线驱动部 6 输出。数据线驱动部 6 按照控制信号将灰度信号电压 V 作为关注像素的图像信号电压而输出。

[0087] 基于关注像素的灰度值 n 和存储于行存储器的关注像素的上一个像素的灰度值 n-1,由比较部 22、修正部 24 及修正灰度电压信号生成部 26 生成修正灰度电压信号  $K+\Delta K$ 。

[0088] [比较部]

[0089] 即,比较部 22 对关注像素的灰度值 n 和存储于行存储器的关注像素的上一个像素的灰度值 n-1 进行比较。具体而言,比较部 22 取得关注像素的灰度值 n 和关注像素的上一个像素的灰度值 n-1 的大小关系。即,判定“关注像素的灰度值 n 是否大于关注像素的上一个像素的灰度值 n-1”、“关注像素的灰度值 n 是否与关注像素的上一个像素的灰度值 n-1 相同”。

[0090] 比较部 22 也可取得关注像素的灰度值 n 的绝对值  $|n|$  和关注像素的上一个像素的灰度值 n-1 的绝对值  $|n-1|$ 。

[0091] [第一行处理]

[0092] 在关注像素是位于第一行的像素时,模拟中设定成将关注像素的上一个像素的灰度值 n-1 识别为 0。在此基础上,比较部 22 取得关注像素的灰度值 n 和表示最小灰度的灰度值“0”的大小关系。

[0093] 然后,由修正部 24 和修正灰度电压信号生成部 26 基于两灰度值的大小关系和两灰度值的绝对值,生成修正灰度电压信号  $K+\Delta K$ 。

[0094] [修正部]

[0095] 即,修正部 24 基于两灰度值的大小关系和两灰度值的绝对值,来修正关注像素的灰度值 n,由此取得作为用于生成修正灰度电压信号  $K+\Delta K$  的基础的修正灰度值  $n+\Delta n$ 。 $\Delta n$  是修正量。在本实施方式中,修正部 24 从存储单元读出将与关注像素的灰度值 n 有关的条件、与关注像素的上一个像素的灰度值 n-1 有关的条件和  $\Delta s$  建立对应关系而形成的查表(以下记作 LUT),取得与 n 满足的条件和 n-1 满足的条件施加了对应关系的  $\Delta s$ 。并且,在关注像素的灰度值 n 大于关注像素的上一个像素的灰度值 n-1 时,修正部 24 将  $n+\Delta s$  作为

修正灰度值  $n + \Delta n$  算出。此时,修正量  $\Delta n$  成为“ $\Delta s$ ”。另一方面,在关注像素的灰度值  $n$  小于关注像素的上一个像素的灰度值  $n-1$  时,修正部 24 将  $n - \Delta s$  作为修正灰度值  $n + \Delta n$  算出。此时,修正量  $\Delta n$  成为“ $-\Delta s$ ”。

[0096] 在关注像素的灰度值  $n$  等于关注像素的上一个像素的灰度值  $n-1$  时,修正部 24 将  $\Delta n$  设为“0”。

[0097] 图 9 表示 LUT 的存储内容的一例子。如该图 9 所示,LUT 设定为修正量  $\Delta n$  根据灰度值的大小关系和灰度值的绝对值的关系而变化。其结果,修正量  $\Delta n$  根据关注像素的灰度值  $n$  和关注像素的上一个像素的灰度值  $n-1$  的组合而变化。

[0098] [位置修正]

[0099] 数据线 DL 随着越离开数据线驱动部 6,其数据线上的电阻值越增大。而且,在基板与数据线 DL 之间产生的寄生电容也增大。因此,距数据线驱动部 6 的距离越远,TFT12 的漏极电压  $V_D$  的上升速度越慢。

[0100] 因此,为了使修正量  $\Delta n$  根据距数据线驱动部 6 的距离而变化,预先存储多个 LUT。并且,用垂直位置信息计数器 27 掌握扫描线 GL 的所驱动的行的位置,从存储单元读取与垂直位置对应的 LUT。

[0101] 图 10 是表示多个 LUT 的选择方法的具体构成的图。多个 LUT 之间的修正量  $\Delta n$  是通过线性插补计算来缓和由于所参照的 LUT 的不同而导致的修正量  $\Delta n$  的急剧变化。

[0102] [修正灰度电压信号生成部]

[0103] 修正灰度电压信号生成部 26 基于修正灰度值  $n + \Delta n$  生成与修正灰度值  $n + \Delta n$  对应的修正灰度电压信号  $K + \Delta K$ 。

[0104] 当生成修正灰度电压信号  $K + \Delta K$  时,修正灰度电压信号生成部 26 将修正灰度电压信号  $K + \Delta K$  向数据线驱动部 6 输出。数据线驱动部 6 按照控制信号将修正灰度信号电压  $V + \Delta V$  作为关注像素的图像信号电压  $V_K$  而输出。

[0105] 如上所述,在该液晶显示装置 2 中,作为某像素的图像信号电压  $V_K$  输出的修正灰度信号电压  $V + \Delta V$  根据该像素的灰度值  $n$  与该像素上一个像素的灰度值  $n-1$  的大小关系和该二者的绝对值的关系而变化。即,灰度信号电压  $V$  和修正灰度信号电压  $V + \Delta V$  的关系(即  $V$  和  $V + \Delta V$  的大小关系、 $V$  和  $V + \Delta V$  之差)根据灰度值  $n$  与灰度值  $n-1$  的组合而变化。因此,可调整成:在该像素的图像信号电压  $V_K$  输出结束之前,该像素的 TFT 12 的漏极电压  $V_D$  提前达到作为目标的电位  $V$ ,像素电极 14 的电位  $V_S$  可靠地达到目标。其结果,可靠地抑制画质劣化。

[0106] [最大灰度修正]

[0107] 根据图 9,例如在关注像素的灰度值  $n$  为“255”,且关注像素的上一个像素的灰度值  $n-1$  为“0”时,修正量  $\Delta n$  成为正值,因此,修正灰度值  $n + \Delta n$  成为表示高于最大灰度的灰度的“285”。因此,在该情况下,修正灰度信号电压  $V + \Delta V$  超过与表示最大灰度的灰度值“255”对应的电压。

[0108] 因此,由于从数据线驱动部 6 输出与像素的灰度值“285”对应的电压,因此修正灰度电压信号的最大灰度为“285”,灰度电压信号的最大灰度为“255”。

[0109] 图 11 是表示包含最大灰度修正部 28 的控制部 4(控制单元)的具体构成的图。在比较部 22 比较关注像素的灰度值  $n$  与上一个像素的灰度值  $n-1$ ,在修正部 24,设最大灰度

为“285”而输出修正灰度值  $n + \Delta n$ , 输出与其对应的修正灰度电压信号  $K + \Delta K$ 。在灰度电压信号生成部 20, 设最大灰度为“255”而输出关注像素的灰度电压信号  $K$ 。

[0110] [最小灰度修正]

[0111] 根据图 9, 例如在关注像素的灰度值  $n$  为“0”, 且关注像素的上一个像素的灰度值  $n-1$  为同关注像素的灰度信号电压相同极性的电压的“255”时, 修正量  $\Delta n$  成为负值, 修正灰度值  $n + \Delta n$  成为与关注像素的灰度值“0”正负不同的“-30”, 电压低于与“0”对应的电压。

[0112] 因此, 由于从数据线驱动部输出与像素的灰度值“-30”对应的电压, 因此修正灰度电压信号的最小灰度为“-30”, 灰度电压信号的最小灰度为“0”。

[0113] 图 12 是表示包含最小灰度修正部 29 的控制部 4 (控制单元) 的具体构成的图。在比较部 22 比较关注像素的灰度值  $n$  与上一个像素的灰度值  $n-1$ , 在修正部 24, 设最小灰度为“-30”而输出修正灰度值  $n + \Delta n$ , 输出与其对应的修正灰度电压信号  $K + \Delta K$ 。在灰度电压信号生成部 20, 设最小灰度为“0”而输出关注像素的灰度电压信号  $K$ 。

[0114] 图 13 是表示进行了包含最大灰度修正部 28 和最小灰度修正部 29 在内驱动时的灰度值与灰度信号电压的关系的图。灰度值从“-30”到“285”, 在从“-30”到“-1”是不同极性的灰度信号电压, 从“256”到“285”是超过关注像素的灰度信号电压“255”的电压。

[0115] 本发明的实施方式不限于上述实施方式。

[0116] 例如, 在上述实施方式中, 扫描线驱动部 8 在进行输出位于第  $N$  行前一行的第  $N-1$  行的像素的图像信号电压时, 开始对扫描线  $GL_N$  输出导通电压, 但也可以在输出位于第  $N$  行前两行以上的行的像素的图像信号电压时开始对扫描线  $GL_N$  输出导通电压。

[0117] 例如, 也可以比较部 22 比较关注像素的灰度值  $n$  与位于关注像素的前两个以上的像素的灰度值。

[0118] 例如, 也可以通过修正灰度信号电压来将灰度信号电压自身作为修正灰度信号电压而生成。

[0119] 例如也可以非线性地进行多个 LUT 之间的修正量  $\Delta n$  的插补。

[0120] 例如也可以数据线驱动部 6 输出位于第 1 行的像素的图像信号电压的时间长于输出位于其他行的像素的图像信号电压的时间。例如, 也可以在再现速度较高时, 使输出位于第 1 行的像素的图像信号电压时的图像信号输出期间为输出位于除了第 1 行以外的行的像素的图像信号电压时的图像信号输出期间的 2 倍以上。此时, 控制部 4 可以控制数据线驱动部 6, 以使得输出位于第 1 行的像素的图像信号电压的时间长于输出位于其他行的像素的图像信号电压的时间。

[0121] [温度修正]

[0122] 此外, TFT12 的特性因温度不同而变化。因此, 像素电极 14 的电位  $V_s$  变化的速度也因温度而改变。因此, 在以某一温度设定的、关注像素的灰度值  $n$  与上一个像素的灰度值  $n-1$  的大小关系和该二者的绝对值关系中, 可能不能如期待那样抑制画质劣化。

[0123] 因此, 控制部 4 可以使修正量  $\Delta n$  根据温度而变化。即, 控制部 4 可以使灰度信号电压  $V$  与修正灰度信号电压  $V + \Delta V$  的关系根据灰度值  $n$  与灰度值  $n-1$  的组合及温度而变化。以下说明该方式的一例子。

[0124] 图 14 是表示该方式的液晶显示装置 2 的构成图。如该图 14 所示, 在该实施方式

中,液晶显示装置 2 具有温度传感器 17,由温度传感器 17 检测到的温度 C 被输入到控制部 4。在该实施方式中,在存储单元预先存储有使与温度 C 有关的条件和系数  $\gamma$  建立对应关系而形成的表格。图 15 表示该表格的一例子。

[0125] 因此,在该前提下,在修正部 24 从图 15 所示的表格读取与温度 C 满足的条件施加了对应关系的系数  $\gamma$ ,作为修正灰度值,算出  $(n+(\gamma \times \Delta n))$ 。

[0126] 如此,即使在关注像素的灰度值 n 与关注像素上一个像素的灰度值 n-1 的组合相同的情况下,修正灰度值根据温度 C 而变化,其结果,可靠地抑制画质劣化。

[0127] 控制部 4 也可以取代使修正量  $\Delta n$  根据像素的位置而变化,而是为了将像素电极 14 的电位  $V_s$  的变化速度调整为所期望的速度,使输出修正灰度信号电压的期间的长度 T1 根据像素的位置而变化。例如,控制部 4 可以对每个像素,基于该像素的位置决定 T1 的长度。例如,可以预先准备使与像素的位置有关的条件和 T1 的候选建立对应关系而形成的表格,对每个像素,基于与该像素的位置满足的条件施加了对应关系的 T1 的候选来决定 T1。并且,可以控制部 4 控制数据线驱动部 6,以使得输出修正灰度信号电压为长度 T1 的期间。

[0128] 由于本发明在不偏离其实质和范围的情况下可以有許多明显不同的具体实施例,所以应当理解为本发明不仅限于具体的设备或实施例,在不脱离本发明精神的前提下,各种修改和变形都应属于本发明的保护范围。

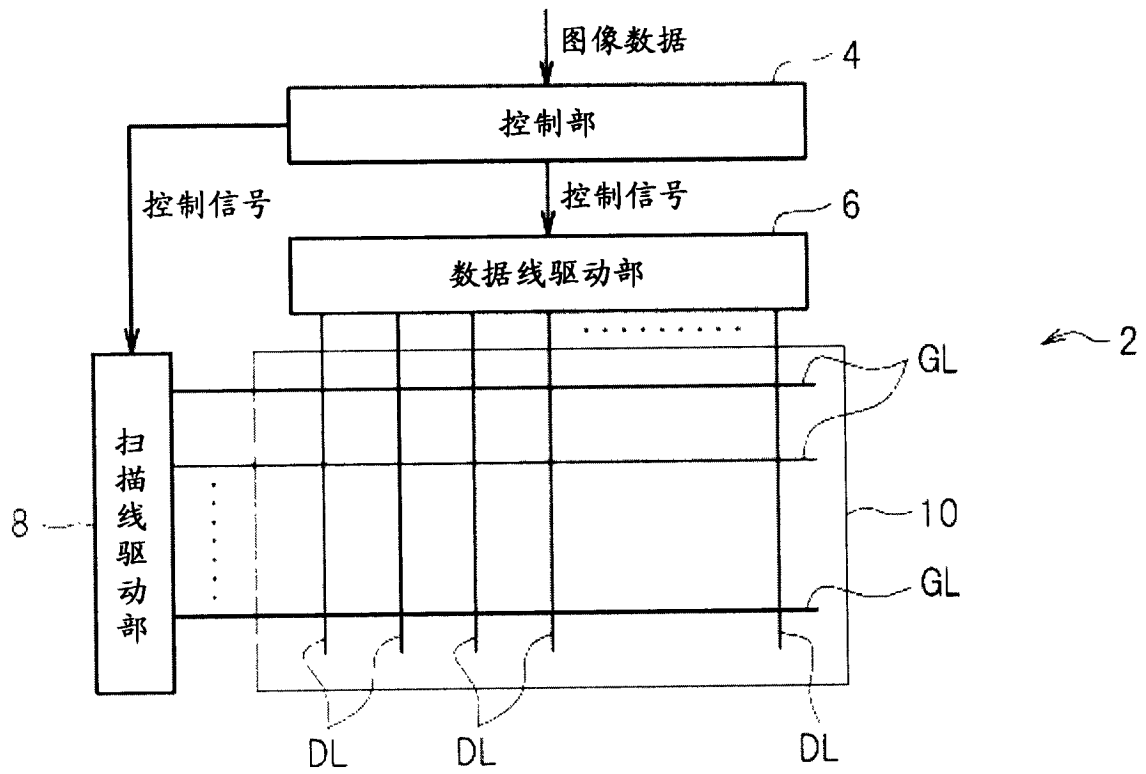


图 1

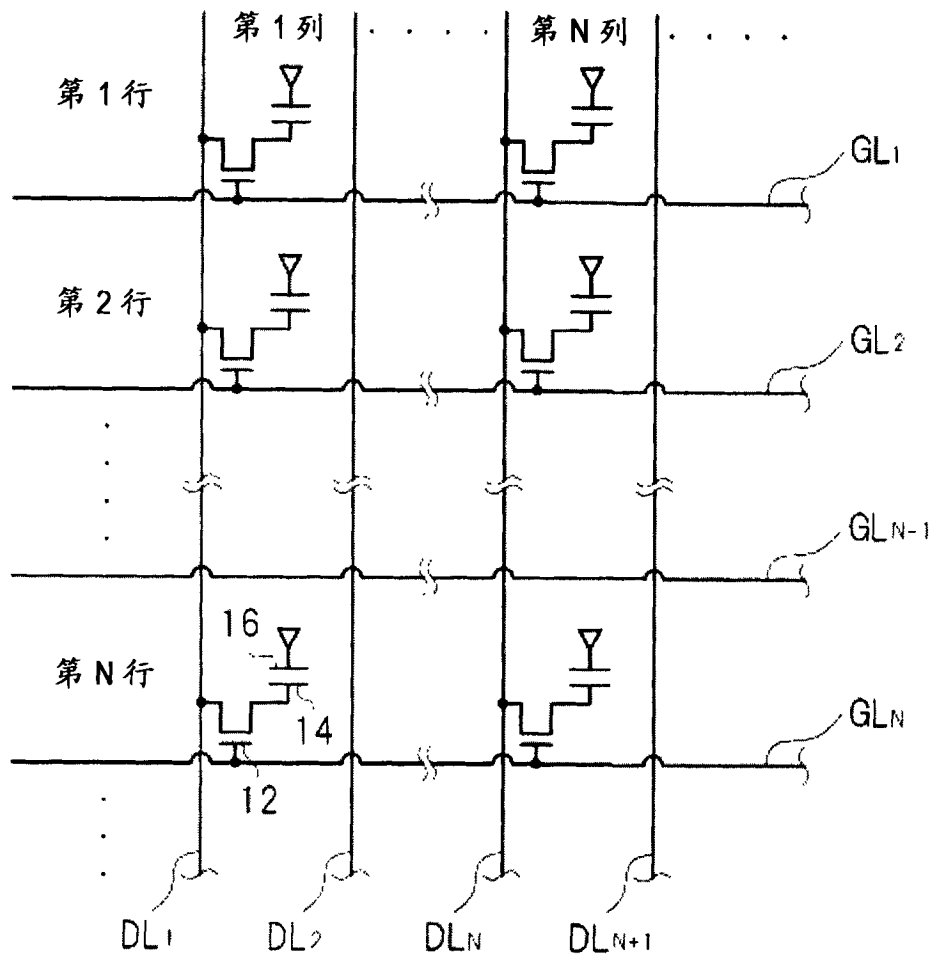


图 2

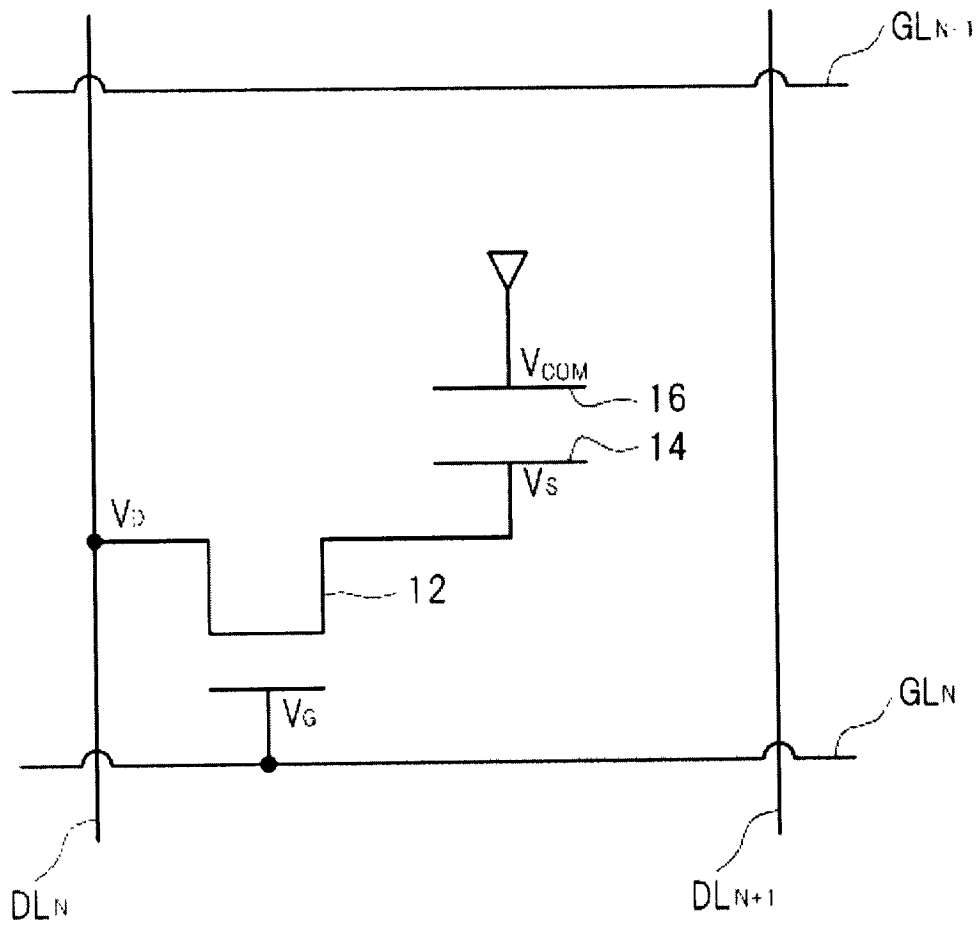


图 3



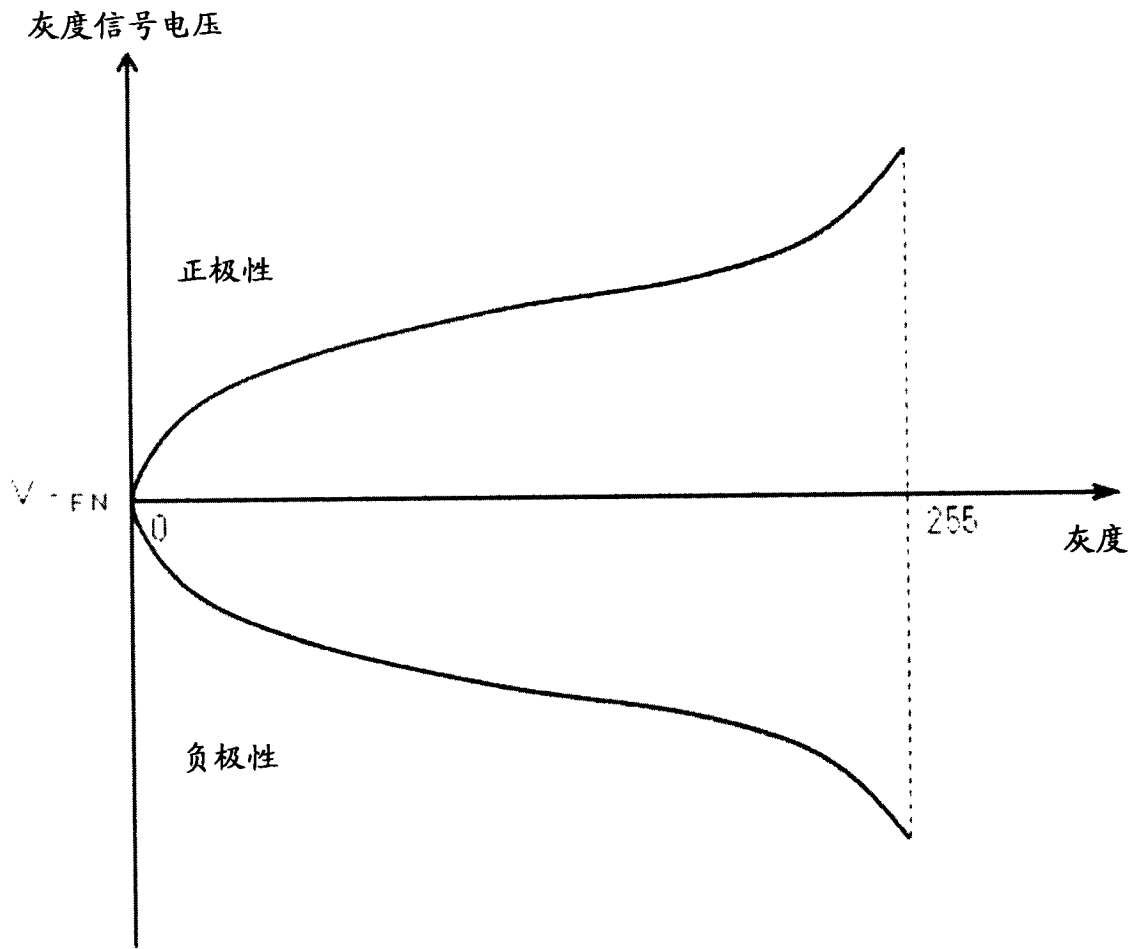


图 4

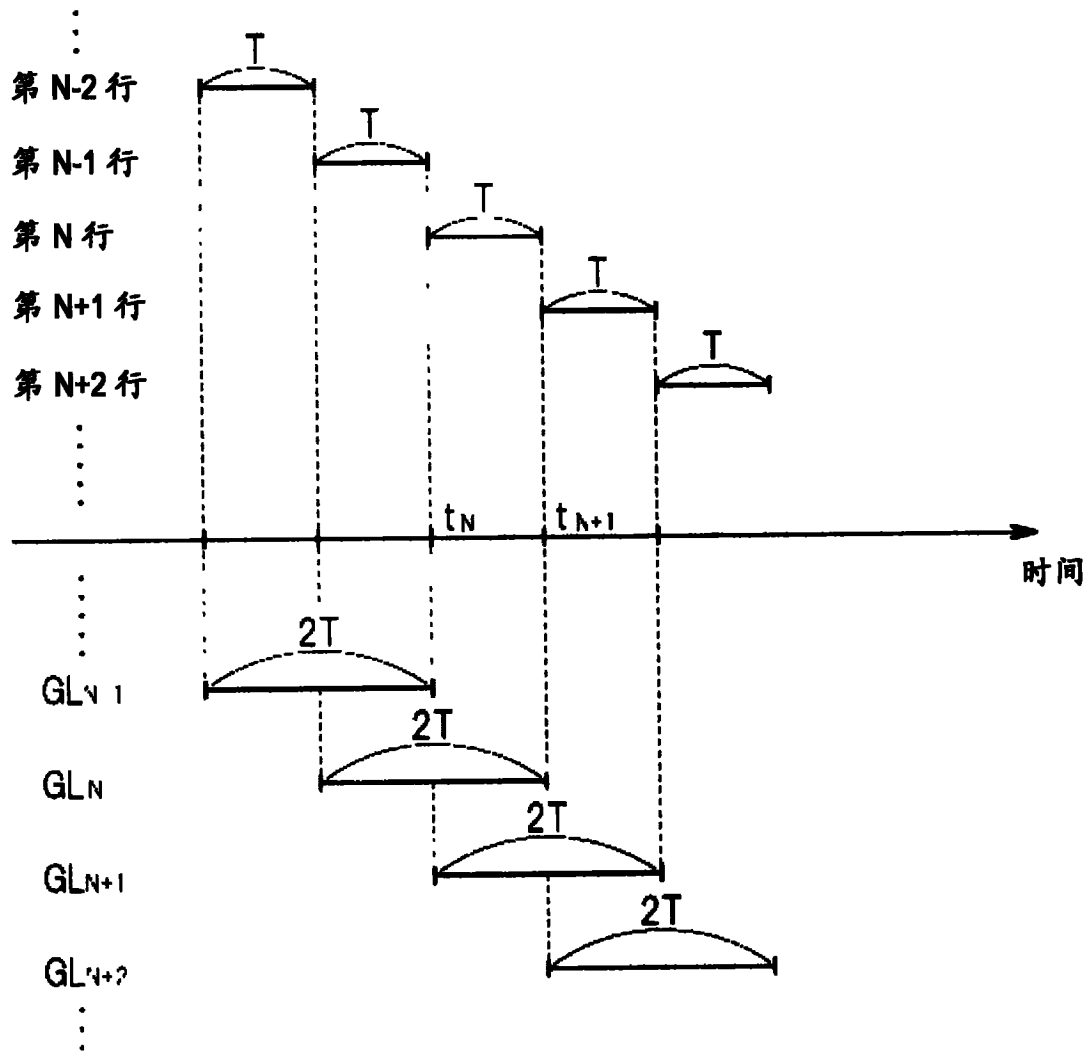


图 5

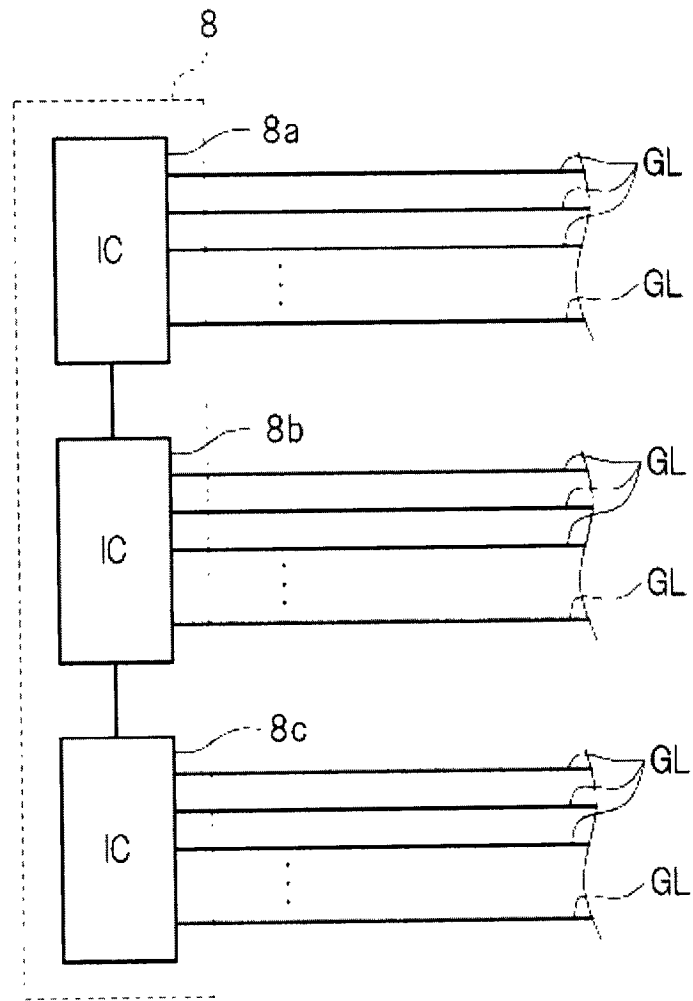


图 6

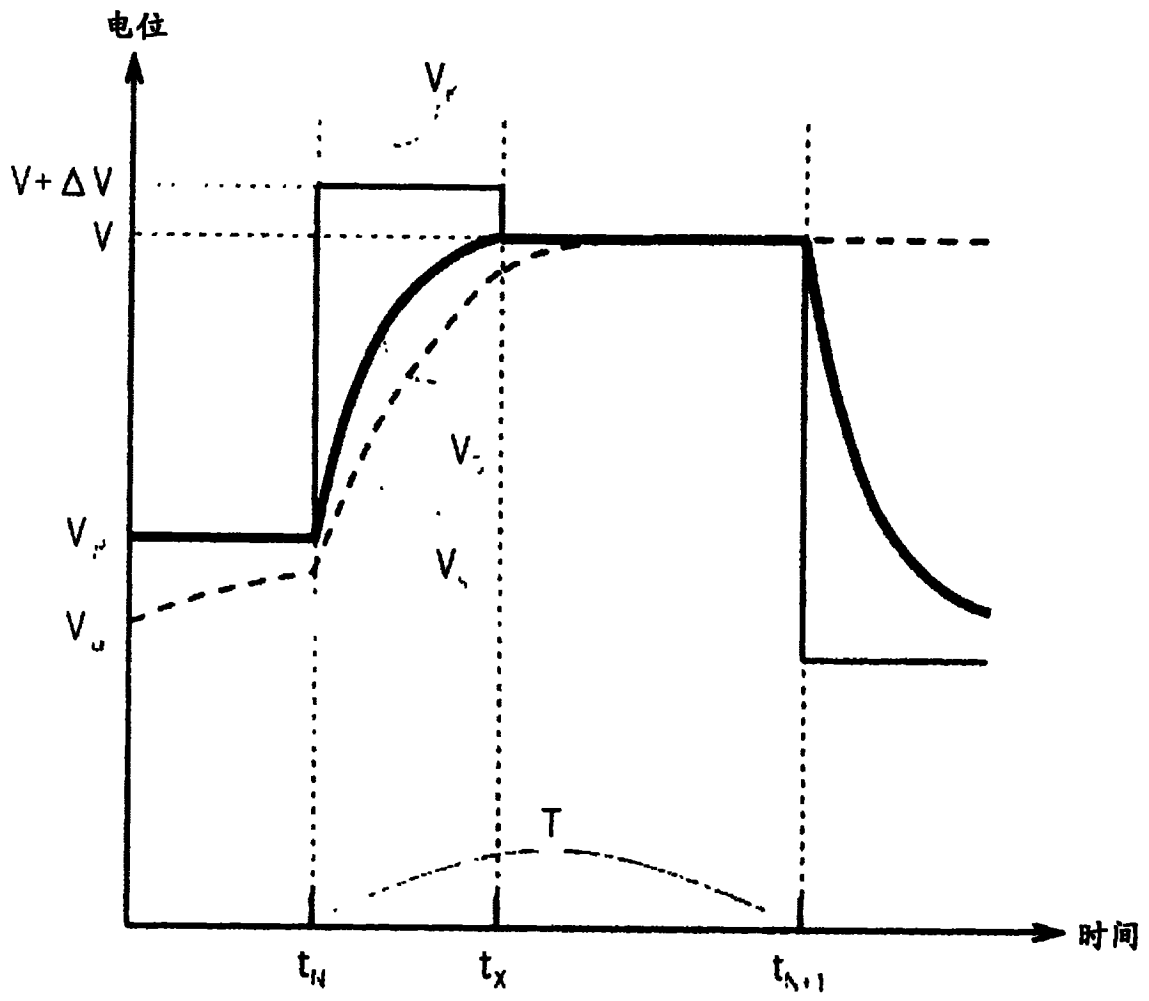


图 7A

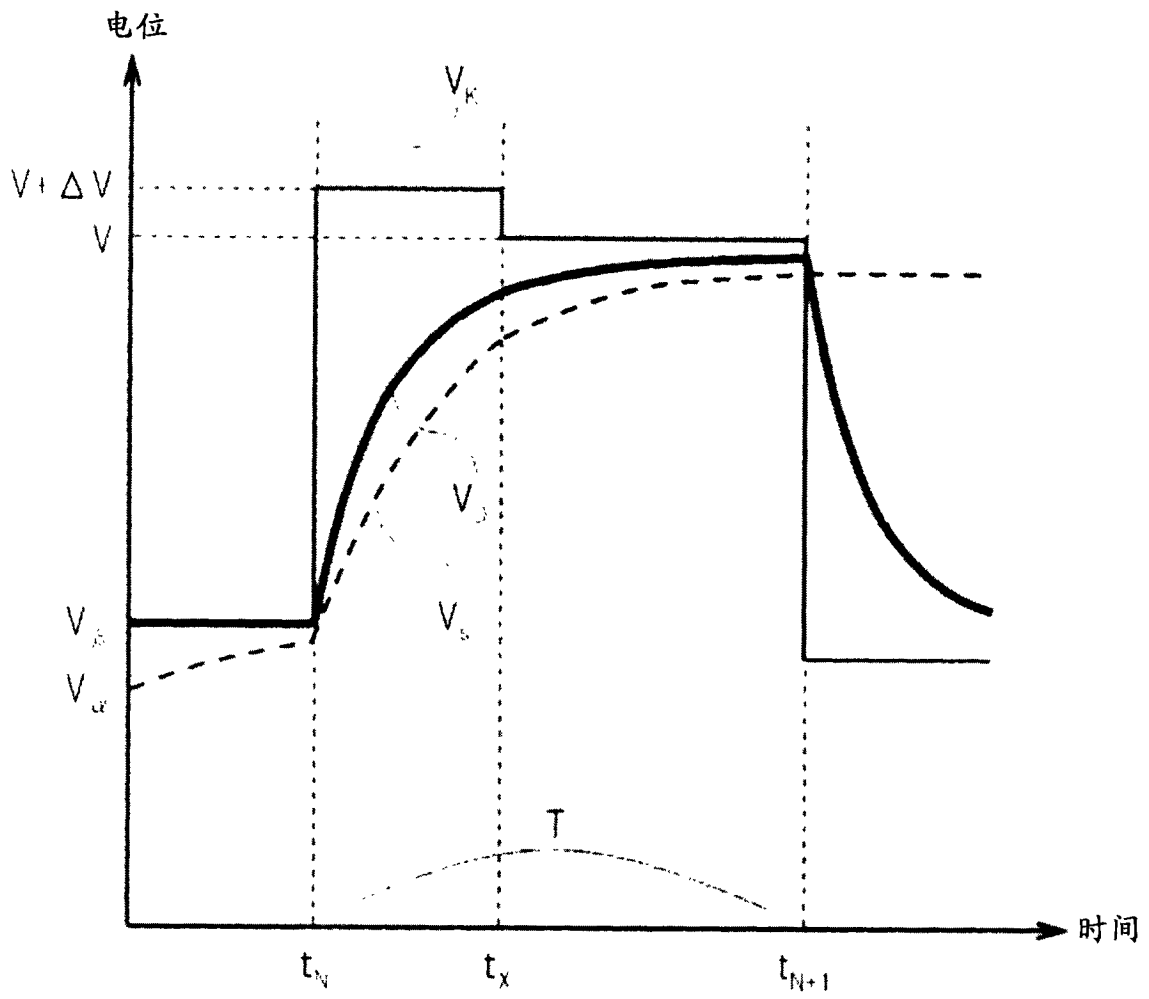


图 7B

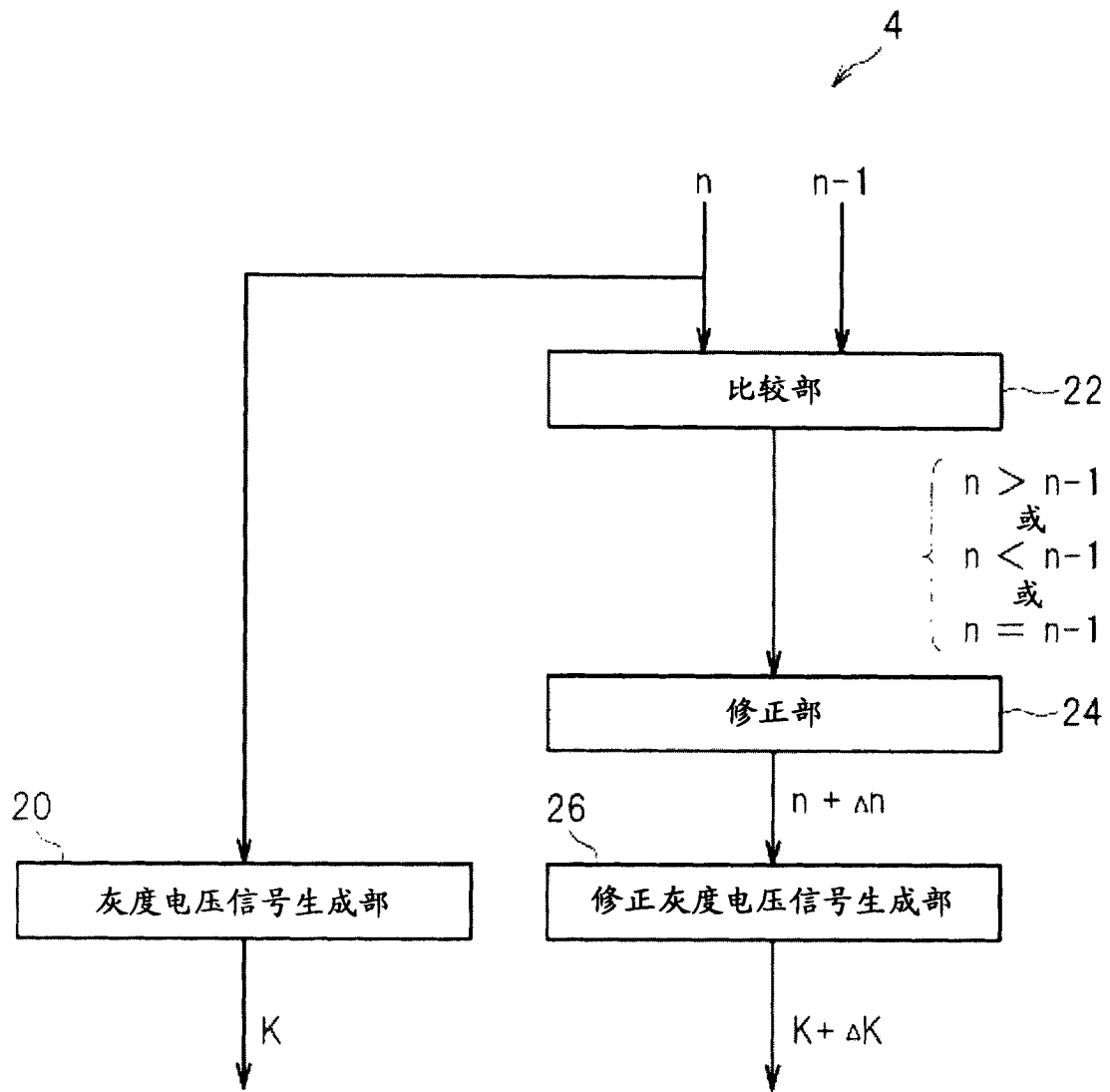


图 8

LUT		与 n 有关的条件									
$ n-1  = 0$	$ n  = 0$	$ n  = 16$	$ n  = 32$	$ n  = 48$	$ n  = 64$	...	$ n  = 240$	$ n  = 255$			
	$\Delta s = 0$	$\Delta s = 5$	$\Delta s = 7$	$\Delta s = 10$	$\Delta s = 12$	...	$\Delta s = 28$	$\Delta s = 30$			
$ n-1  = 16$	$\Delta s = 3$	$\Delta s = 0$	$\Delta s = 5$	$\Delta s = 8$	$\Delta s = 10$	...	$\Delta s = 26$	$\Delta s = 27$			
$ n-1  = 32$	$\Delta s = 6$	$\Delta s = 4$	$\Delta s = 0$	$\Delta s = 3$	$\Delta s = 5$	...	$\Delta s = 23$	$\Delta s = 25$			
$ n-1  = 48$	$\Delta s = 9$	$\Delta s = 6$	$\Delta s = 4$	$\Delta s = 0$	$\Delta s = 3$	...	$\Delta s = 20$	$\Delta s = 21$			
$ n-1  = 64$	$\Delta s = 13$	$\Delta s = 10$	$\Delta s = 8$	$\Delta s = 5$	$\Delta s = 0$	...	$\Delta s = 18$	$\Delta s = 20$			
...	...	...	...	...	...	...	...	...			
$ n-1  = 240$	$\Delta s = 28$	$\Delta s = 27$	$\Delta s = 23$	$\Delta s = 20$	$\Delta s = 19$	...	$\Delta s = 0$	$\Delta s = 5$			
$ n-1  = 255$	$\Delta s = 30$	$\Delta s = 29$	$\Delta s = 27$	$\Delta s = 24$	$\Delta s = 22$	...	$\Delta s = 3$	$\Delta s = 0$			

与 n-1 有关的条件

图 9

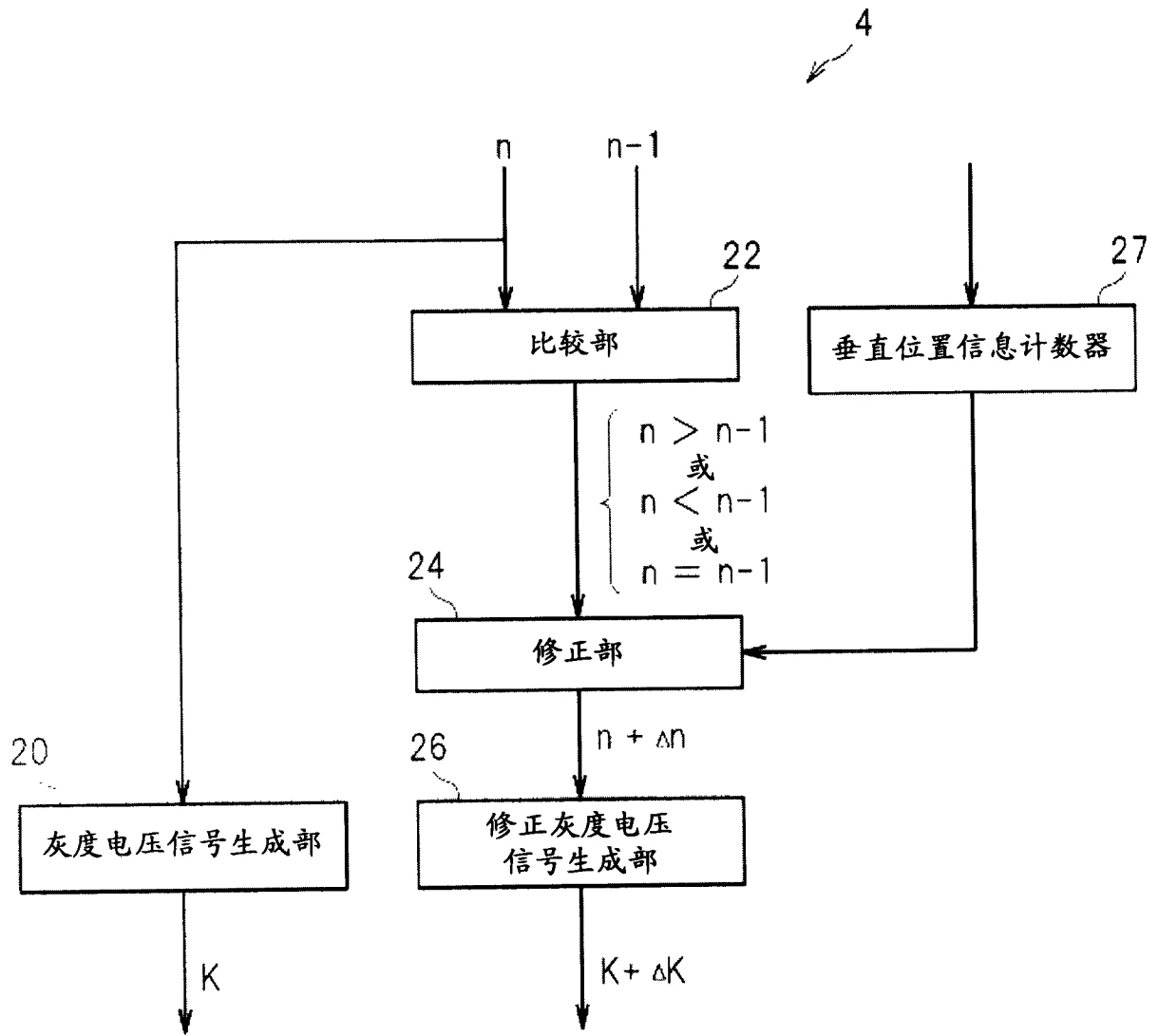


图 10



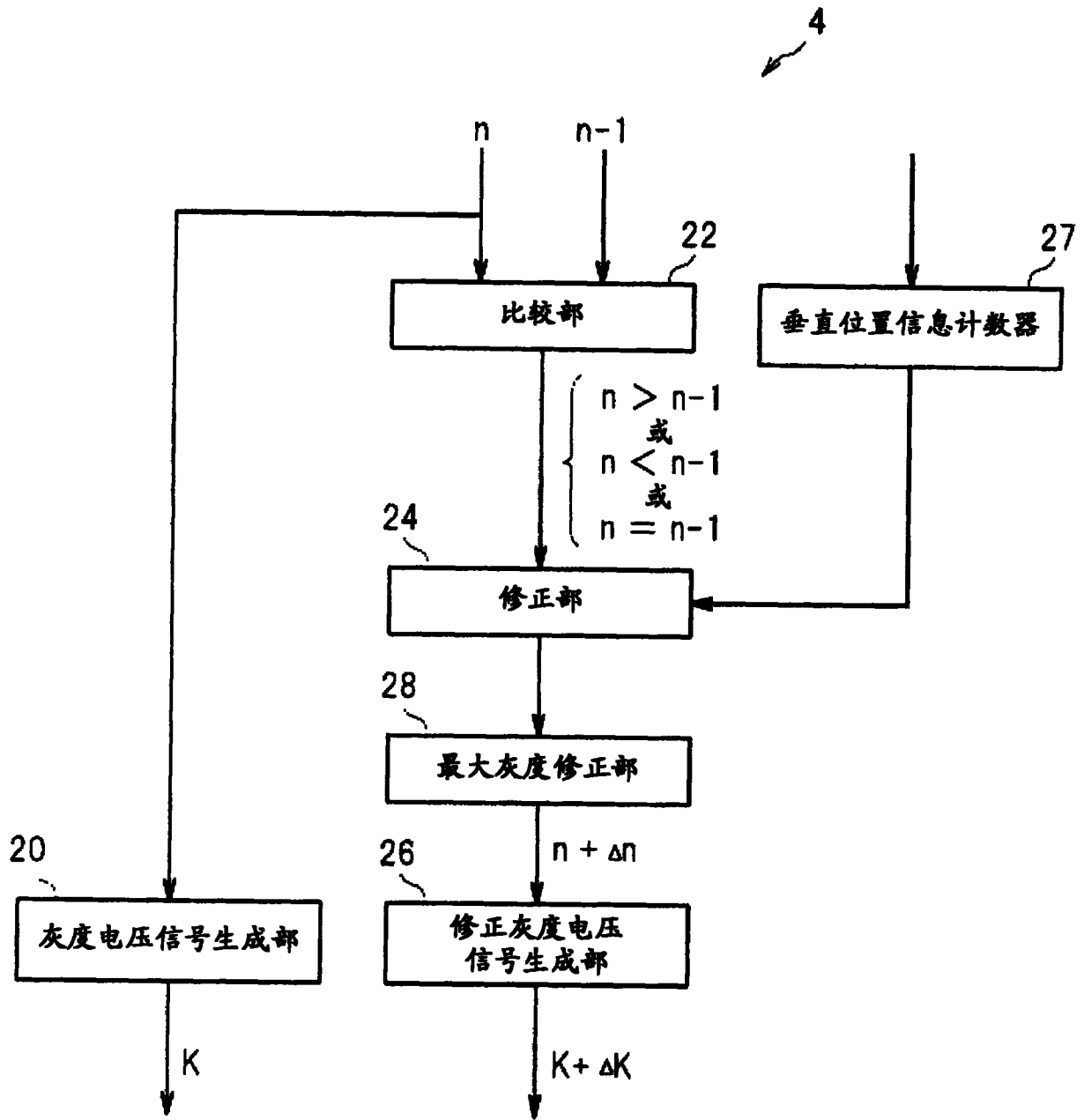


图 11

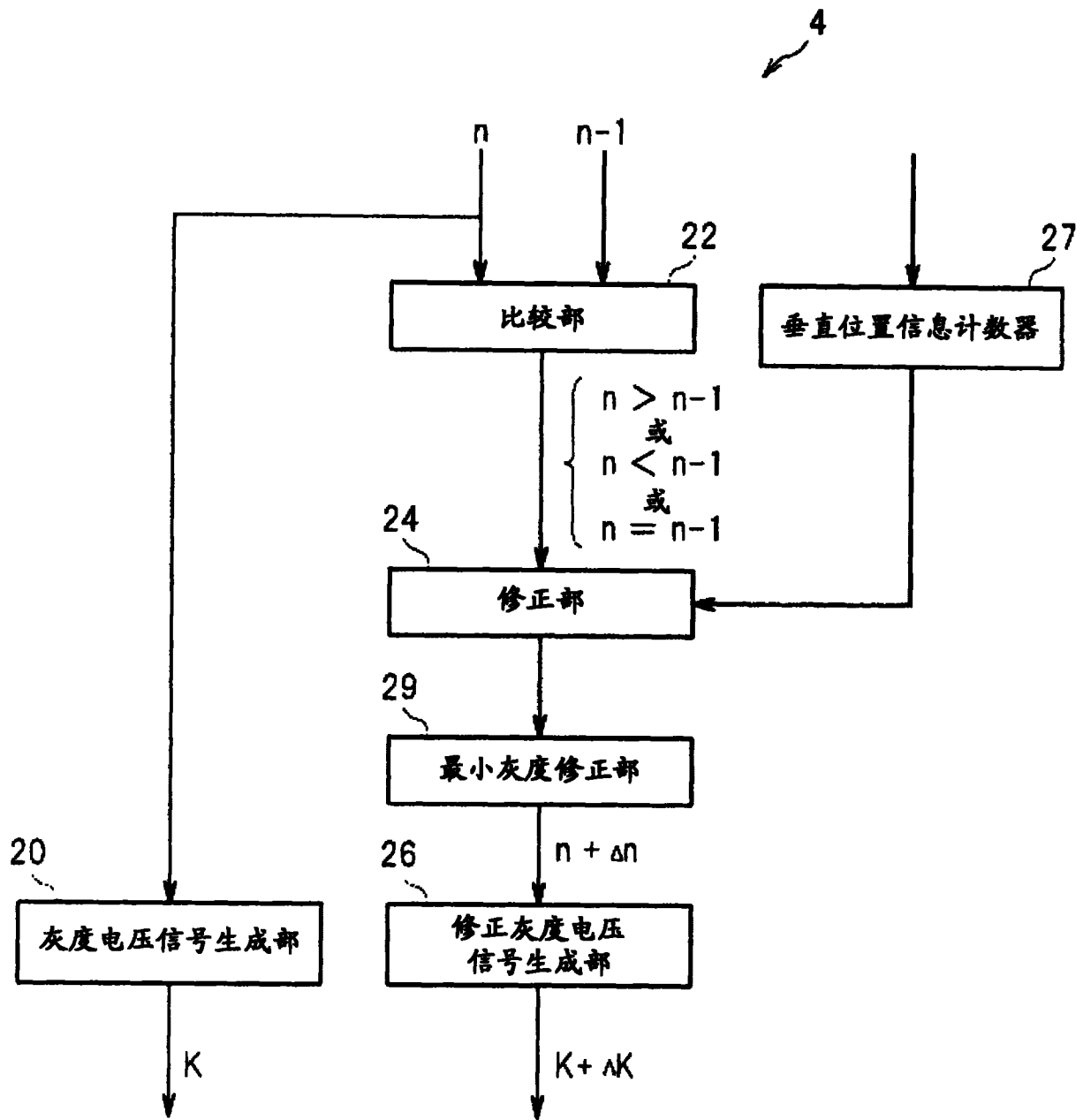


图 12

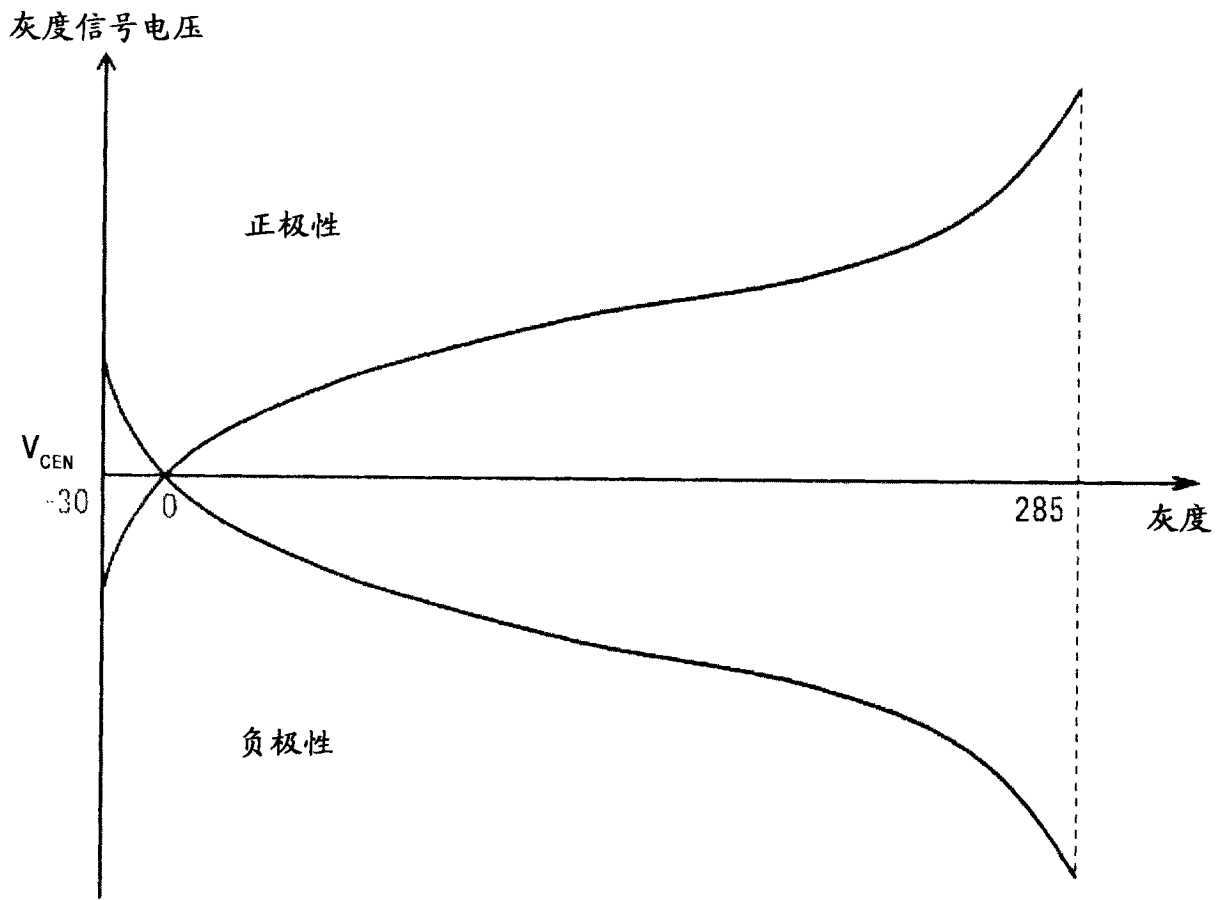


图 13

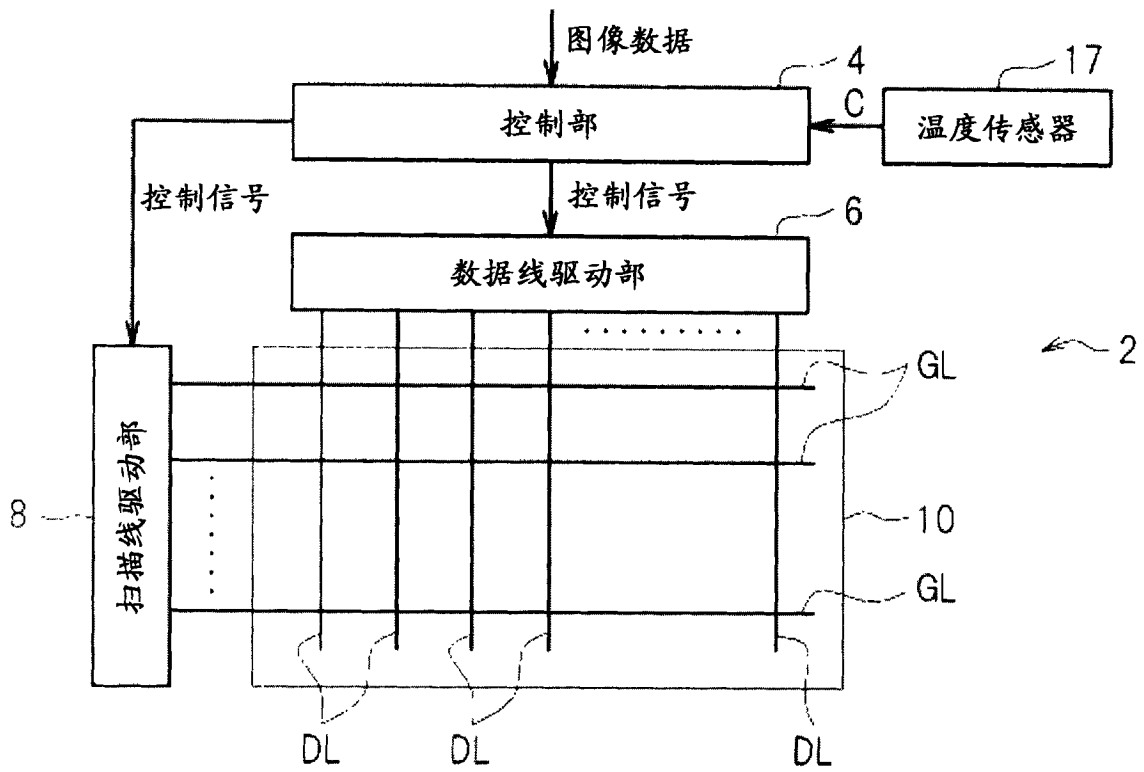


图 14

条件	$\gamma$
0°C ~ 25°C	$\gamma 1$
~	$\gamma 2$

图 15