

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810003897.8

[51] Int. Cl.

G09G 3/20 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 5/02 (2006.01)

G09G 5/36 (2006.01)

G02F 1/1362 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 8 月 6 日

[11] 公开号 CN 101236720A

[22] 申请日 2008.1.28

[21] 申请号 200810003897.8

[30] 优先权

[32] 2007. 1. 29 [33] JP [31] 2007 - 017375

[32] 2007. 7. 30 [33] JP [31] 2007 - 197650

[71] 申请人 株式会社日立显示器

地址 日本千叶县

共同申请人 株式会社 IPS 先驱高新技术

[72] 发明人 桶隆太郎 平田将史 加藤至诚

川口千春

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

代理人 季向冈

权利要求书 4 页 说明书 23 页 附图 17 页

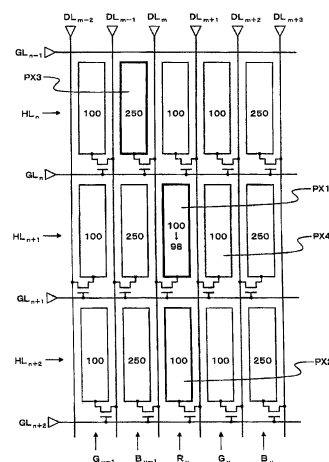
[54] 发明名称

显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种显示装置，防止由 TFT 元件的写入不足导致的 TFT 液晶显示装置的画质恶化。在该显示装置中，在两条相邻的影像信号线之间沿着所述影像信号线的延伸方向排列的多个像素电极是经由 TFT 元件而与所述两条相邻的影像信号线中的一条影像信号线相连接的像素电极和经由 TFT 元件而与所述两条相邻的影像信号线中的另一条影像信号线相连接的像素电极交替排列而成的，该显示装置具有校正电路，其将向所述多个像素电极中的一个像素电极写入的影像数据的灰度、与向所述一个像素电极的前段的像素电极写入的影像数据的灰度进行比较，来校正向所述一个像素电极写入的影像数据，其中，所述前段的像素电极经由 TFT 元件连接在与所述一个像素电极经由 TFT 元件而连接的影像信号线相同的影像信号线上，且是位于所述

影像信号线的信号输入端侧的、所述一个像素电极的前一段的像素电极。



1、一种具有显示面板的显示装置，该显示面板具有多条扫描信号线、多条影像信号线、多个 TFT 元件、以及与所述 TFT 元件的源极相连接的多个像素电极，并且，

在两条相邻的影像信号线之间沿着所述影像信号线的延伸方向而排列的多个像素电极中的、经由 TFT 元件而与所述两条相邻的影像信号线中的一条影像信号线相连接的像素电极、和经由 TFT 元件而与所述两条相邻的影像信号线中的另一条影像信号线相连接的像素电极呈交替排列，

其特征在于：

所述显示装置具有校正电路，该校正电路将向所述多个像素电极中的一个像素电极写入的影像数据的灰度、与向所述一个像素电极的前段的像素电极写入的影像数据的灰度进行比较，来校正向所述一个像素电极写入的影像数据，其中，所述前段的像素电极经由 TFT 元件连接在与所述一个像素电极经由 TFT 元件而连接的影像信号线相同的影像信号线上，并且是位于所述影像信号线的信号输入端侧的、所述一个像素电极的前一级的像素电极。

2. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于：

所述校正电路具有行存储器，该行存储器保持 1 帧期间的影像数据中的、向在两条相邻的扫描信号线之间沿着所述扫描信号线的延伸方向排列的多个像素电极分别写入的影像数据。

3. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于：

所述校正电路具有灰度校正单元，该灰度校正单元在向所述一个像素电极写入的影像数据的灰度与向所述前段的像素电极写入的影像数据的灰度之差大于某个特定值的情况下，改变向所述一个像素电极写入的影像数据的灰度来进行校正。

4. 如权利要求 2 所述的显示装置，其特征在于：

所述校正电路具有灰度校正单元，该灰度校正单元在向所述一

个像素电极写入的影像数据的灰度与向所述前段的像素电极写入的影像数据的灰度之差大于某个特定值的情况下，改变向所述一个像素电极写入的影像数据的灰度来进行校正。

5. 如权利要求3所述的显示装置，其特征在于：

所述灰度校正单元根据向所述一个像素电极写入的影像数据的灰度与向所述前段的像素电极写入的影像数据的灰度之差，来改变向所述一个像素电极写入的所述影像数据的灰度的校正量。

6. 如权利要求3所述的显示装置，其特征在于：

所述灰度校正单元在所述一个像素电极和所述影像信号线的信号输入端之间的距离大于预先规定的值的情况下，校正所述影像数据的灰度。

7. 如权利要求5所述的显示装置，其特征在于：

所述灰度校正单元在所述一个像素电极和所述影像信号线的信号输入端之间的距离大于预先规定的值的情况下，校正所述影像数据的灰度。

8. 如权利要求3所述的显示装置，其特征在于：

所述灰度校正单元根据所述一个像素电极和所述影像信号线的信号输入端之间的距离，来改变所述影像数据的灰度的校正量。

9. 如权利要求5所述的显示装置，其特征在于：

所述灰度校正单元根据所述一个像素电极和所述影像信号线的信号输入端之间的距离，来改变所述影像数据的灰度的校正量。

10. 如权利要求1所述的显示装置，其特征在于：

所述校正电路具有灰度校正单元，该灰度校正单元基于向所述一个像素电极写入的影像数据的灰度和向所述前段的像素电极写入的影像数据的灰度之差，在向所述一个像素电极写入的影像数据的最前头附加与相当于该影像数据的灰度的电压不同的电压信号来进行校正。

11. 如权利要求2所述的显示装置，其特征在于：

所述校正电路具有灰度校正单元，该灰度校正单元基于向所述

一个像素电极写入的影像数据的灰度和向所述前段的像素电极写入的影像数据的灰度之差，在向所述一个像素电极写入的影像数据的最前头附加与相当于该影像数据的灰度的电压不同的电压信号来进行校正。

12. 如权利要求 10 所述的显示装置，其特征在于：

所述灰度校正单元在所述一个像素电极和所述影像信号线的信号输入端的距离大于预先规定的值的情况下，附加与相当于向所述一个像素电极写入的影像数据的灰度的电压不同的电压信号来进行校正。

13. 如权利要求 10 所述的显示装置，其特征在于：

所述灰度校正单元根据所述一个像素电极与所述影像信号线的信号输入端的距离，来改变与相当于向所述一个像素电极写入的影像数据的灰度的电压不同的电压的大小或附加的时间，或者改变这两者。

14. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于：

所述显示面板是在两块基板之间封入液晶而形成的液晶显示面板。

15. 一种具有显示面板的显示装置，该显示面板具有多条扫描信号线、多条影像信号线、多个 TFT 元件、以及与所述 TFT 元件的源极相连接的多个像素电极，并且，

在两条相邻的影像信号线之间沿着所述影像信号线的延伸方向而排列的多个像素电极中的、经由 TFT 元件而与所述两条相邻的影像信号线中的一条影像信号线相连接的像素电极和经由 TFT 元件而与所述两条相邻的影像信号线中的另一条影像信号线相连接的像素电极呈交替排列，其特征在于：

在所述多条扫描信号线上分别连接有沿着所述扫描信号线的延伸方向而排列的多个 TFT 元件的栅极，

对所述多条扫描信号线分别以预先规定的时间周期施加使所述 TFT 元件导通的扫描信号，

施加给所述各扫描信号线的扫描信号的使所述 TFT 元件导通的时间比用所述时间周期除以所述扫描信号线的总数而得到的时间短。

16. 如权利要求 15 所述的显示装置，其特征在于：

所述扫描信号，将某一个 TFT 元件从截止切换为导通的时刻与施加给所述影像信号线的影像信号变化为向连接在所述 TFT 元件的源极上的像素电极写入的信号的时刻之间的时间差，短于将所述 TFT 元件从导通切换为截止的时刻与施加给所述影像信号线的影像信号变化为向连接在所述 TFT 元件的源极上的像素电极的下一个像素电极写入的信号的时刻之间的时间差。

17. 如权利要求 15 所述的显示装置，其特征在于：

所述显示面板是在两块基板之间封入液晶而形成的液晶显示面板。

显示装置

技术领域

本发明涉及一种显示装置，尤其涉及一种有效适用于 TFT 液晶显示装置的技术。

背景技术

一直以来，作为在电视或者个人电脑的显示器等中所使用的显示装置，存在 TFT 液晶显示装置。

上述 TFT 液晶显示装置是具有在 2 块基板之间封入液晶而成的液晶显示面板的显示装置。此时，上述 2 块基板中的一块基板一般被称为 TFT 基板，例如，在玻璃基板等绝缘基板的表面上形成有多条扫描信号线及多条影像信号线、多个 TFT 元件及多个像素电极等。另外，上述 2 块基板中的另一块基板一般被称为对置基板，例如，在玻璃基板等绝缘基板的表面上形成有将上述显示区域划分为每个像素的区域的遮光膜或者滤色片等。此外，与上述像素电极成对地驱动上述液晶的对置电极既可以形成在上述 TFT 基板侧，也可以形成在上述对置基板侧。

上述液晶显示面板以多个像素的集合设定有显示影像或图像的显示区域，各像素具有 TFT 元件以及与 TFT 元件的源极相连接的像素电极。此时，各 TFT 元件的漏极与影像信号线相连接，栅极与扫描信号线相连接。此外，在本说明书中，关于上述 TFT 元件的源极和漏极，将与像素电极相连接的称为源极，将与影像信号线相连接的称为漏极，但也可以反过来，即，将与像素电极相连接的称为漏极，将与影像信号线相连接的称为源极。

另外，在现有的上述液晶显示面板中，在 2 条相邻的影像信号线之间沿着影像信号线的延长方向而配置的多个像素电极例如通过

与各像素电极相连接的 TFT 元件而与上述 2 条相邻的影像信号线中的任一条影像信号线相连接。此时，在现有一般的液晶显示面板中，与上述各像素电极相连接的各 TFT 元件的漏极都与上述 2 条影像信号线中的相同的影像信号线相连接。

另外，在近年的液晶显示面板中存在如下述那样形成的液晶显示面板，即，例如在 2 条相邻的影像信号线之间，沿着上述影像信号线的延伸方向交替配置漏极与上述 2 条相邻的影像信号线中的任一条影像信号线相连接的 TFT 元件和漏极与另一条影像信号线相连接的 TFT 元件（例如参照专利文献 1）。在这样的液晶显示面板中，在 2 条相邻的影像信号线之间沿着上述影像信号线的延伸方向配置的多个像素电极，例如沿着影像信号线的延伸方向而交替排列有通过 TFT 元件而与上述 2 条相邻的影像信号线中的任一条影像信号线相连接的像素电极以及与另一条影像信号线相连接的像素电极。

专利文献 1：日本特开平 10-90712 号公报

发明内容

然而，在液晶电视等液晶显示装置中，近年来用于抑制画面闪烁或提高动态图像显示性能的高更新率化正不断发展。

但是，在现有的液晶显示装置中，随着高更新率化的发展而产生了这样的问题：在通过上述 TFT 元件而被写入上述像素电极的灰度电压上会产生写入不足，从而出现画质劣化。

另外，在现有的液晶显示装置中，例如漏极连接在同 1 条影像信号线上的多个像素电极中的写入不足的不足量会出现不同，例如出现称为横线的现象，从而产生画质劣化的问题。

本发明目的在于提供一种例如能够防止液晶显示装置的画质劣化的技术。

本发明的上述以及其他目的和新的特征将通过本说明书的记述以及附图而得以明确。

本申请所公开的发明中具有代表性的技术方案的概略如下。

(1) 一种具有显示面板的显示装置，该显示面板具有多条扫描信号线、多条影像信号线、多个 TFT 元件、与所述 TFT 元件的源极相连接的多个像素电极，并且，在两条相邻的影像信号线之间沿着所述影像信号线的延伸方向排列的多个像素电极是经由 TFT 元件而与所述两条相邻的影像信号线中的一条影像信号线相连接的像素电极和经由 TFT 元件而与所述两条相邻的影像信号线中的另一条影像信号线相连接的像素电极交替排列而成的，其特征在于：所述显示装置具有校正电路，该校正电路将向所述多个像素电极中的一个像素电极写入的影像数据的灰度、与向所述一个像素电极的前段的像素电极写入的影像数据的灰度进行比较，来校正向所述一个像素电极写入的影像数据，其中，所述前段的像素电极经由 TFT 元件连接在与所述一个像素电极经由 TFT 元件而连接的影像信号线相同的影像信号线上，且是位于所述影像信号线的信号输入端侧的、所述一个像素电极的前一段的像素电极。

(2) 在上述 (1) 的显示装置中，所述校正电路具有行存储器，该行存储器保持 1 帧期间的影像数据中的、向在两条相邻的扫描信号线之间沿着所述扫描信号线的延伸方向排列的多个像素电极分别写入的影像数据。

(3) 在上述 (1) 或 (2) 的显示装置中，所述校正电路具有灰度校正单元，该灰度校正单元在向所述一个像素电极写入的影像数据的灰度与向所述前段的像素电极写入的影像数据的灰度之差大于某个特定值的情况下，改变向所述一个像素电极写入的影像数据的灰度来进行校正。

(4) 在 (3) 的显示装置中，所述灰度校正单元根据向所述一个像素电极写入的影像数据的灰度与向所述前段的像素电极写入的影像数据的灰度之差，来改变向所述一个像素电极写入的所述影像数据的灰度的校正量。

(5) 在 (3) 或 (4) 所述的显示装置中，所述灰度校正单元在所述一个像素电极和所述影像信号线的信号输入端之间的距离大于

预先规定的值的情况下，校正所述影像数据的灰度。

(6) 在上述(3)或(4)的显示装置中，所述灰度校正单元根据所述一个像素电极和所述影像信号线的信号输入端之间的距离，来改变所述影像数据的灰度的校正量。

(7) 在上述(1)或(2)的显示装置中，所述校正电路具有灰度校正单元，该灰度校正单元基于向所述一个像素电极写入的影像数据的灰度和向所述前段的像素电极写入的影像数据的灰度之差，在向所述一个像素电极写入的影像数据的最前头附加与相当于该影像数据的灰度的电压不同的电压信号而进行校正。

(8) 在上述(7)的显示装置中，在所述一个像素电极和所述影像信号线的信号输入端的距离大于预先规定的值的情况下，所述灰度校正单元附加与相当于向所述一个像素电极写入的影像数据的灰度的电压不同的电压信号而进行校正。

(9) 在上述(7)的显示装置中，所述灰度校正单元根据所述一个像素电极和所述影像信号线的信号输入端的距离，改变与相当于向所述一个像素电极写入的影像数据的灰度的电压不同的电压的大小或者附加的时间、或者改变这两者。

(10) 在上述(1)~(9)中的任一个显示装置中，所述显示面板是在两块基板之间封入液晶而形成的液晶显示面板。

(11) 一种具有显示面板的显示装置，该显示面板具有多条扫描信号线、多条影像信号线、多个 TFT 元件、与所述 TFT 元件的源极相连接的多个像素电极，并且，在两条相邻的影像信号线之间沿着所述影像信号线的延伸方向排列的多个像素电极是经由 TFT 元件而与所述两条相邻的影像信号线中的一条影像信号线相连接的像素电极和经由 TFT 元件而与所述两条相邻的影像信号线中的另一条影像信号线相连接的像素电极交替排列而成的，其特征在于：在所述多条扫描信号线上分别连接有沿着所述扫描信号线的延伸方向排列的多个 TFT 元件的栅极，对所述多条扫描信号线分别以预先规定的时间周期施加使所述 TFT 元件导通的扫描信号，施加给所述各扫描

信号线的扫描信号中的使所述 TFT 元件导通的时间比所述时间周期除以所述扫描信号线的总数而得到的时间短。

(12) 在上述 (11) 的显示装置中, 所述扫描信号, 将某一个 TFT 元件从截止切换为导通的时刻和施加给所述影像信号线的影像信号变化为向连接在所述 TFT 元件的源极上的像素电极写入的信号的时刻之间的时间差, 短于将所述 TFT 元件从导通切换为截止的时刻和施加给所述影像信号线的影像信号变化为向连接在所述 TFT 元件的源极上的像素电极的下一个像素电极写入的信号的时刻之间的时间差。

(13) 在上述 (11) 或 (12) 的显示装置中, 所述显示面板是在两块基板之间封入液晶而形成的液晶显示面板。

根据本发明的显示装置, 能够防止由通过上述 TFT 元件写入到像素电极的灰度电压写入不足的不足量不同而导致的画质恶化。

附图说明

图 1A 是表示本发明的液晶显示装置的概略结构一例的示意框图。

图 1B 是表示在图 1A 中示出的液晶显示面板中的显示区域的概略结构的一例的示意电路图。

图 2A 是表示本发明的 TFT 液晶显示装置中的各像素的灰度一例的示意电路图。

图 2B 是表示对在图 2A 中示出的 2 个像素电极 PX1、PX2 写入的灰度电压一例的示意波形图。

图 3A 是用于说明实施方式 1 的液晶显示装置的驱动方法的概要的示意电路图。

图 3B 是表示对在图 3A 中示出的 2 个像素电极 PX1、PX2 写入的灰度电压一例的示意波形图。

图 4A 是表示实施方式 1 的 TFT 液晶显示装置的校正电路的一结构例的示意框图。

图 4B 是表示对校正电路输入的影像数据一例的示意图。

图 4C 是表示用校正电路的数据重新排列单元进行重新排列后的影像数据一例的示意图。

图 5A 是用于说明称为横线的现象的倾向的示意图。

图 5B 是用于说明灰度的校正方法的第一应用例的示意曲线图。

图 5C 是用于说明灰度的校正方法的第二应用例的示意曲线图。

图 6A 是用于说明实施例 2 的液晶显示装置的驱动方法的概要的示意电路图。

图 6B 是表示对在图 6A 示出的 2 个像素电极 PX1、PX2 写入的灰度电压一例的示意波形图。

图 7A 是用于说明现有的液晶显示装置的驱动方法一例的示意图。

图 7B 是用于说明从与实施例 1 以及实施例 2 不同的角度观察到的横线的产生原因的示意波形图。

图 7C 是用于说明实施例 3 的液晶显示装置驱动方法一例的示意图。

图 7D 是用于说明通过实施例 3 的液晶显示装置驱动方法带来的作用效果的示意波形图。

标号说明

1...液晶显示面板

2...数据驱动器

3...栅极驱动器

4...控制电路

401...校正电路

401a...数据重新排列单元

401b...灰度校正单元

401c...行存储器

402...极性控制单元

GL、GL₂、GL_i、GL_j、GL_{n-1}、GL_n、GL_{n+1}、GL_{n+2}、GL_N...扫描

信号线

DL、DL₁、DL₂、DL₃、DL₄、DL₅、DL_{m-2}、DL_{m-1}、DL_m、DL_{m+1}、DL_{m+2}、DL_{m+3}、DL_{M+1}...影像信号线

PX、PX1、PX2、PX3、PX4...像素电极

HL₁、HL₂、HL₃、HL₄、HL₅、HL_n、HL_{n+1}、HL_{n+2}、HL_{n+3}、HL_N、HL_i、HL_j、HL_{th}、HL_{th-1}、HL_{th1}、HL_{th2}、HL_{th3}...像素电极行 (Line)

G_{u-1}、B_{u-1}、R_u、G_u、B_u...像素电极列

具体实施方式

下面，参照附图并结合实施方式（实施例）来详细地说明本发明。

此外，在用于说明实施例的所有图中，具有同一功能的部件标上相同的附图标记，而省略其重复的说明。

图 1A 和图 1B 是用于说明本发明的显示装置一例的示意图。

图 1A 是表示本发明的液晶显示装置的概略结构一例的示意框图。图 1B 是表示在图 1A 示出的液晶显示面板中的显示区域的概略结构的一例的示意电路图。

作为本发明的显示装置之一，有 TFT 液晶显示装置。如图 1A 所示，TFT 液晶显示装置具有液晶显示面板 1、数据驱动器 2、栅极驱动器 3、控制电路 4，其中，液晶显示面板 1 具有多条扫描信号线 GL 以及多条影像信号线 DL。数据驱动器 2 是用于生成施加给液晶显示面板 1 的各影像信号线 DL 的影像信号（有时也称为灰度电压信号）的驱动电路。栅极驱动器 3 是用于生产施加给液晶显示面板 1 的各扫描信号线 GL 的扫描信号的驱动电路。控制电路 4 是用于控制数据驱动器 2 的动作以及栅极驱动器 3 的运动的电路。

此外，虽然在图 1A 省略，但是不言而喻，在 TFT 液晶显示装置除了具有液晶显示面板 1、数据驱动器 2、栅极驱动器 3、以及控制电路 4 之外，还具有若干个电路部件等，在 TFT 液晶显示装置是透射式或者半透射式的情况下，例如具有称为背光单元的光源。

液晶显示面板 1 的显示区域 DA 设定为多个呈矩阵状配置的像素的集合，一个像素例如相当于由 2 条相邻的扫描信号线 GL 和 2 条相邻的影像信号线 DL 包围的区域大小。此时，各像素具有作为有源元件（有时也称为开关元件）的 TFT 元件和与 TFT 元件的源极相连接的像素电极。另外，各 TFT 元件的漏极连接在 2 条影像信号线 DL 中的任一条影像信号线 DL 上，其中，2 条影像信号线 DL 隔着与该 TFT 元件的源极相连接的像素电极而相邻；各 TFT 元件的栅极与 2 条扫描信号线 GL 中的任一条扫描信号线 GL 相连接，其中，2 条扫描信号线 GL 隔着与该 TFT 元件的源极相连接的像素电极而相邻。即，配置在 2 条相邻影像信号线 DL 之间的像素电极，通过 TFT 元件而与上述 2 条相邻的影像信号线 DL 中的任一条影像信号线相连接。

另外，在本发明的 TFT 液晶显示装置的液晶表示面板 1 中，在 2 条相邻的影信号线 DL 之间沿着影像信号线 DL 的延伸方向配置的多个像素电极是沿着影像信号线 DL 的延伸方向交替排列通过 TFT 元件而与上述 2 条相邻的影像信号线 DL 中的一个影像信号线 DL 相连接的像素电极和通过 TFT 元件而与另一个影像信号线 DL 相连接的像素电极 PX 而形成的。

即，在本发明的 TFT 液晶显示装置的液晶显示面板 1 中，如图 1B 所示，例如，在 2 条相邻的影像信号线 DL_m 和影像信号线 DL_{m+1} 之间沿着影像信号线 DL 的延伸方向配置的多个像素电极 PX 是交替排列通过 TFT 元件而与影像信号线 DL_{m+1} 相连接的像素电极 PX 和通过 TFT 元件而与影像信号线 DL_m 相连接的像素电极 PX 而形成的。

另外，在图 1B 中，处于 2 条扫描信号线 GL_{n-1} 、 GL_n 之间的像素电极 PX 行（Line） HL_n 是在施加给扫描信号线 GL_n 的扫描信号线接通期间写入有施加给各影像信号线 DL 的影像信号的像素电极行条。另外，处于 2 条扫描信号线 GL_n 、 GL_{n+1} 之间的像素电极 PX 行 HL_{n+1} 是在施加给扫描信号线 GL_{n+1} 的扫描信号接通期间写入有施加给各影像信号线 DL 的影像信号的像素电极行。处于 2 条扫描信

号线 GL_{n+1} 、 GL_{n+2} 之间的像素电极 PX 行 HL_{n+2} 是在施加给扫描信号线 GL_{n+2} 的扫描信号接通期间写入有施加给各影像信号线 DL 的影像信号的像素电极行。

此外,在图 1B 中示出横向 5 像素×纵向 3 像素的 15 个像素的概略结构。在液晶显示面板 1 是 RGB 方式的彩色液晶显示面板的情况下,各像素是通常称为子像素的像素,通过沿着扫描信号线 GL 的延伸方向排列的 R (红) 像素、G (绿) 像素、B (蓝) 像素这 3 个像素显示出影像或者图像的 1 点。

在图 1B 示出的例子中,处于 2 条影像信号线 DL_{m-2} 、 DL_{m-1} 之间像素电极 PX 列 G_{u-1} 以及处于 2 条影像信号线 DL_{m+1} 、 DL_{m+2} 之间像素电极 PX 列 G_u 分别是进行 G (绿) 灰度显示的像素的像素电极列。另外,处于 2 条影像信号线 DL_{m-1} 、 DL_m 之间的像素电极 PX 列 B_{u-1} 以及处于 2 条影像信号线 DL_{m+2} 、 DL_{m+3} 之间的像素电极 PX 列 B_u 分别是进行 B (蓝) 灰度显示的像素的像素电极列。另外,处于 2 条影像信号线 DL_m 、 DL_{m+1} 之间的像素电极 PX 列 R_u 是进行 R (红) 灰度显示的像素的像素电极列。

另外,在图 1B 中,具有处于 2 条扫描信号线 GL_{n-1} 、 GL_n 之间的像素电极 PX 行 (行) HL_n 的 5 个像素电极 PX 中处于像素电极列 R_u 上的像素电极的像素、具有处于像素电极列 G_u 上的像素电极的像素以及具有处于像素电极列 B_u 上的像素电极的像素这 3 个像素构成影像或者图像的 1 点。

在具有如图 1B 所示那样结构的液晶显示面板 1 的 TFT 液晶显示装置中,例如,在从数据驱动器 2 对各影像信号线 DL 施加影像信号时,对 2 条相邻影像信号线中的一条影像信号线施加正极性的影像信号,对另一条影像信号线施加负极性的影像信号。此外,上述正极性以及上述负极性,是指基于写入有影像信号的像素电极的电位和对置电极的电位的关系的极性,将像素电极的电位高于公共电压电位的影像信号称作正极性的影像信号,将像素电极的电位低于公共电压的电位的影像信号称作负极性的影像信号。

此时,例如,当对图 1B 所示的 2 条相邻的影像信号线 DL_m 、 DL_{m+1} 中的一条影像信号线 DL_m 施加负极性的影像信号,对另一条影像信号线 DL_{m+1} 施加负极性的影像信号时,处于影像信号线 DL_m 、 DL_{m+1} 之间的像素电极 PX 处于正极性(+)的像素电极和负极性(-)的像素电极交替排列的状态。

另外,此时,在扫描信号线 GL 的延伸方向排列的多个像素电极 PX、例如 2 条相邻的扫描信号线 GL_n 、 GL_{n+1} 之间的像素电极 PX 也处于正极性(+)的像素电极和负极性(-)的像素电极交替排列的状态。

即,本发明的 TFT 液晶显示装置能够以通常称为每列反转的反转方式,来实现通常称为点反转的反转方式。

但是,在本发明的 TFT 液晶显示装置中,例如有时会发生称为横线的现象而导致画质恶化。因此,参照图 2A 和图 2B 来简单地说明发生称为横线的现象的一个原因。

图 2A 以及图 2B 是用于说明本发明的 TFT 液晶显示装置中的一个问题的示意图。

图 2A 是表示本发明的 TFT 液晶显示装置中的各像素灰度一例的示意电路图。图 2B 是表示写入到图 2A 示出的 2 个像素电极 PX1、PX2 的灰度电压的一例的示意波形图。

在本发明的 TFT 液晶显示装置中,在液晶显示面板 1 上显示影像或者图像时,有时对各像素的像素电极 PX 写入例如在图 2A 的像素电极 PX 上所示那样的数值灰度的影像信号(灰度电压)。即,对进行 R(红)灰度显示的像素的像素电极 PX 以及进行 G(绿)的灰度显示的像素的像素电极 PX,写入相当于各自的颜色中的 100 灰度的灰度电压,对进行 B(蓝)的灰度显示的像素的像素电极 PX 写入相当于蓝色中的 250 灰度的灰度电压。

此时,例如,在通过 2 个相邻的像素电极列 B_{u-1} 、 R_u 之间的影像信号线 DL_m 上,如图 2B 上侧所示那样施加有影像信号 $DATA_m$,该影像信号 $DATA_m$ 是用于写入到处于列 B_{u-1} 上的像素电极 PX 上的

相当于蓝色中的 250 灰度的电压 V_{250} 的影像信号和用于写入到处于列 R_u 上的像素电极 PX 上的相当于红色中的 100 灰度的电压 V_{100} 的影像信号相互交替而形成的。此外，在图 2B 上侧所示的波形图的 $DATA_m$ 中， HL_n 、 HL_{n+1} 、 HL_{n+2} 这 3 个区间分别是施加用于写入到处于图 2A 所示的行 HL_n 、 HL_{n+1} 、 HL_{n+2} 上的像素电极 PX 上的影像信号的区间。

另外，对处于行 HL_{n+1} 、列 R_u 上的像素电极 PX1 写入相当于红色中的 100 灰度的电压 V_{100} 的影像信号时扫描信号 V_g 的波形、公共电压 V_{com} 的波形以及像素电极 PX1 的电压 V_{px} 的波形和施加在影像信号线 DL_m 上的影像信号 $DATA_m$ 的波形关系，为如图 2B 上侧所示那样的关系。即，写入到像素电极 PX1 的电压 V_{px} ，在扫描信号线 GL_{n+1} 的扫描信号 V_g 刚接通后，例如，受写入到像素电极 PX1 的前段的像素电极 PX3 上的影像信号的电压 V_{250} 的影响而急剧上升，从该状态写入有原本的电压 V_{100} 的影像信号。其结果是，在扫描信号 V_g 的下降沿开始时刻影像信号 $DATA_m$ 中的对像素电极 PX1 的灰度电压与实际写入到像素电极 PX1 上的电压之间的电位差 ΔV_1 小。

另一方面，对通过 2 个相邻像素电极列 R_u 、 G_u 之间的影像信号线 DL_{m+1} 如图 2B 下侧所示那样施加有影像信号 $DATA_{m+1}$ ，该影像信号 $DATA_{m+1}$ 是用于写入到处于列 R_u 上的像素电极 PX 上的相当于红色中的 100 灰度的电压 V_{100} 的影像信号和用于写入到处于列 G_u 上的像素电极 PX 上的相当于绿色中的 100 灰度的电压 V_{100} 的影像信号相互交替而形成的。此外，在图 2B 的下侧所示的波形图 $DATA_{m+1}$ 中， HL_{n+1} 、 HL_{n+2} 、 HL_{n+3} 这 3 个区间分别是施加用于写入到处于图 2A 所示行 HL_{n+1} 、 HL_{n+2} 、以及未图示的行 HL_{n+3} 上的像素电极 PX 中的影像信号的区间。

另外，此时，对处于行 HL_{n+2} 、列 R_u 上的像素电极 PX2 写入相当于红色中的 100 灰度的电压 V_{100} 的影像信号时扫描信号 V_g 的波形、公共电压 V_{com} 的波形、以及像素电极 PX2 的电压 V_{px} 的波形和施加在影像信号线 DL_{m+1} 上的影像信号 $DATA_{m+1}$ 的波形关系，为如

图 2B 下侧所示那样的关系。即, 像素电极 PX2 的电压 V_{px} , 在扫描信号线 GL_{n+2} 的扫描信号 V_g 刚接通之后, 例如受写入到像素电极 PX2 的前段的像素电极 PX4 上的影像信号的电压 V_{100} 的影响而渐渐上升, 从该状态写入原本的电压 V_{100} 的影像信号。其结果是, 在扫描信号 V_g 的下降沿开始时影像信号 $DATA_{m+1}$ 中的对像素电极 PX2 的灰度电压 V_{100} 和实际写入到像素电极 PX2 中的电压之间的电位差 $\Delta V2$, 大于影像信号 $DATA_m$ 中的对像素电极 PX1 的灰度电压 V_{100} 和实际写入到像素电极 PX1 中的电压之间的电位差 $\Delta V1$ 。

由于 2 个像素电极 PX1、PX2 都是处于列 R_u 上的像素电极, 所以必须写入相当于红色中的 100 灰度的电压 V_{100} 。但是实际上, 如图 2B 所示那样, 施加到影像信号线 DL_m 上的影像信号 $DATA_m$ 中的灰度电压 V_{100} 和实际写入到像素电极 PX1 中的电压之间的电位差 $\Delta V1$ 、不同于施加到影像信号线 DL_{m+1} 上的影像信号 $DATA_{m+1}$ 中的灰度电压 V_{100} 和实际写入像素电极 PX2 中的电压之间的电位差 $\Delta V2$ 的大小。即, 在经由 TFT 元件而与影像信号线 DL_m 相连接的像素电极 PX1 和经由 TFT 元件而与影像信号线 DL_{m+1} 相连接的像素电极 PX2 中, 写入不足的不足量不同。

因此, 在现有的 TFT 液晶显示装置中, 具有像素电极 PX1 的像素的灰度 (亮度) 和具有像素电极 PX2 的像素的灰度 (亮度) 为不同的值, 发生称为横线的现象, 而产生使画质恶化的问题。

此外, 图 2A 所示的各像素电极的灰度数是称为横线的现象明显的组合的一个例子, 即使是其他的灰度数的组合也会发生称为横线的现象。另外, 在图 2A 中, 例示了负责相同颜色的显示的处于多个列上的多个像素电极、例如处于列 B_{u-1} 上的像素电极和处于列 B_u 上的像素电极都是相同的灰度数的情况, 但是, 即使各列中的像素电极灰度数是任意的组合, 也会发生称为横线的现象。进一步, 在图 2A 中, 例示了处于同一列上的多个像素电极、例如处于列 R_u 上的像素电极都是相同的灰度数情况, 但是, 即使各像素电极的灰度数是任意的组合, 也会发生称为横线的现象。

以下，对在具有图 1B 所示那样结构的液晶显示面板 1 的 TFT 液晶显示装置中抑制称为横线的现象的发生而防止画质恶化的方法进行说明。

实施方式 1

图 3A 和图 3B 是用于说明本发明实施方式 1 的 TFT 液晶显示装置的驱动方法一例的示意图。

图 3A 是用于说明实施方式 1 的液晶显示装置驱动方法的概要的示意电路图。图 3B 是表示写入到图 3A 所示的 2 个像素电极 PX1、PX2 的灰度电压的一例的示意波形图。

在实施方式 1 中，例如，为了减小写入到图 2A 所示的像素电极 PX1 中的灰度电压的写入不足量 $\Delta V1$ 和写入到像素电极 PX2 的灰度电压的写入不足量 $\Delta V2$ 的差，例如，基于对于与像素电极 PX1 经由 TFT 元件而连接的影像信号线 DL_m 相连接的前段的像素电极、即处于行 HL_n 、列 B_{n-1} 上的像素电极 PX3 的影像信号和对于像素电极 PX1 的影像信号之间的灰度差，来校正写入到像素电极 PX1 中的影像信号的灰度。

即，将写入到经由 TFT 元件而与某 1 条影像信号线 DL 相连接的多个像素电极 PX 中一个像素 PX 中的影像信号（灰度电压），根据与写入到处于该一个像素电极 PX 的前段（信号输入端侧）的像素电极 PX 中的图像信号的灰度差来进行校正。此时，引人注目的一个像素电极 PX 的灰度例如基于下述表 1 那样的校正表格进行校正。

表 1

表 1.校正表格的一例

$\Delta K = K_{n+1} - K_n$	K_{n+1}'
$\Delta K \geq 100$	$K_{n+1} + 2$
$100 > \Delta K \geq 50$	$K_{n+1} + 1$
$50 > \Delta K > -50$	K_{n+1}
$-50 \geq \Delta K > -100$	$K_{n+1} - 1$
$-100 \geq \Delta K$	$K_{n+1} - 2$

此外,在表 1 中, K_{n+1} 是写入到引人注目的一个像素电极 PX 中的影像信号的校正前的灰度, K_{n+1}' 是校正后的灰度。另外, K_n 是写入到引人注目的像素电极 PX 的前段的像素电极 PX 中的影像信号线的校正前的灰度。

在表 1 示出的例子中,写入到引人注目的一个像素电极 PX 中的影像信号的校正前的灰度 K_{n+1} 和写入到其前段的像素电极 PX 中的影像信号的校正前的灰度 K_n 之差 ΔK ,例如在为 -100 以下的情况下,将写入到引人注目的一个像素电极 PX 中的影像信号校正为 $(K_{n+1} - 2)$ 。在以如图 2A 所示那样灰度显示的情况下,写入到处于行 HL_{n+1} 、列 R_u 上的像素电极 PX1 中的影像信号的灰度和写入到作为其前段的像素电极的、处于行 HL_n 、列 B_{u-1} 上的像素电极 PX3 中的影像信号的灰度之差 ΔK 是 $\Delta K = 100 - 250 = -150$ 。因此,在基于表 1 所示的校正表格校正灰度时,写入到像素电极 PX1 中的影像信号的灰度如图 3A 所示那样从 100 灰度校正为 98 灰度。此外,在图 3A 中,处于各影像信号线 DL_{m-2} 、 DL_{m-1} 、 DL_m 、 DL_{M+1} 、 DL_{M+2} 、 DL_{M+3} 的上端上的三角形印记表示为信号输入端。

这样一来,写入到图 3A 所示的 2 个像素电极 PX1、PX2 中的灰度电压 V_{px} 的波形、扫描信号 V_g 的波形、公共电压 V_{com} 的波形以及写入到像素电极中的电压 V_{px} 的波形、施加到影像信号线 DL_m 上的影像信号 $DATA_m$ 的波形之间的关系,分别为图 3B 所示那样的关系。

此时,写入到像素电极 PX1 中的电压 V_{px} 和影像信号 $DATA_m$ 中的灰度电压之间的电位差 $\Delta V1'$ (即写入不足量)为写入相当于 98 灰度的电压 V_{98} 的影像信号时的电位差。因此,在图 3B 中用虚线所示的相当 100 灰度的电压 V_{100} 时的影像信号和用 98 灰度的影像信号写入到像素电极 PX1 中的电压 V_{px} 的电位差大于图 2B 所示的电位差 $\Delta V1$ 。

另一方面,写入到像素电极 PX2 中的校正前的影像信号的灰度和写入到其前段的像素电极 PX4 中的校正前的影像信号的灰度都是 100 灰度,所以若基于表 1 所示的校正表格,则像素电极 PX2 的影

像信号灰度仍是 100 灰度。因此，写入到像素电极 PX2 中的灰度电压 V_{px} 的波形为与图 2B 下侧所示的波形相同的波形，影像信号 $DATA_{m+1}$ 中的灰度电压 V_{100} 和写入到像素电极 PX2 中的电压 V_{px} 之间的电位差与图 2B 所示的电位差 $\Delta V2$ 相同。

因此，在实施方式 1 的 TFT 液晶显示装置的驱动方法中，扫描信号 V_g 的下降沿开始点的影像信号 $DATA_m$ 的灰度电压和实际写入像素电极 PX1 中的电压之间的电位差 $\Delta V1'$ 、与扫描信号 V_g 的下降沿开始时的影像信号 $DATA_{m+1}$ 的灰度电压和实际写入到像素电极 PX2 中的电压之间的电位差 $\Delta V2$ 的差 ($\Delta V2 - \Delta V1'$) 小于 $\Delta V2 - \Delta V1$ 。因此，具有像素电极 PX1 的像素的灰度 (亮度) 和具有像素电极 PX2 的像素灰度 (亮度) 之差变小，能够避免由发生称作横线的现象导致的画质劣化。

图 4A 至图 4B 是表示实现实施方式 1 的驱动方法的 TFT 液晶显示装置的概略结构的一例的示意图。

图 4A 是表示实施方式 1 的 TFT 液晶显示装置的校正电路的一结构例的示意框图。图 4B 是表示输入到校正电路中的影像数据的一例的示意图。图 4C 是表示用校正电路数据重新排列单元进行重新排列后的影像数据的一例的示意图。

为了实现如实施方式 1 那样的 TFT 液晶显示装置的驱动方法，例如，在图 1A 所示的控制电路 4 中设置如图 4A 那样结构的校正电路 401 即可。校正电路 401 例如具有数据重新排列单元 401a、灰度校正单元 401b 和行存储器 401c。

输入到 TFT 液晶显示装置中的影像数据 501 例如为图 4B 所示那样的形式，各影像信号线 DL 的影像信号由向处于 2 条相邻的影像信号线之间的多个像素电极 PX 写入的灰度电压构成。即，施加给影像信号线 DL_m 的影像信号由向处于 2 条影像信号线 DL_m 、 DL_{m+1} 之间的各像素电极 PX 写入的灰度数据 $Kc_{n,m}$ (c 是 R、G、B 中之一。 $n=1, 2, 3, \dots, N$) 构成。因此，首先，在数据重新排列单元 401a 中，重新排列成如图 4C 所示那样形式的影像数据 502。此外，对影

像信号线 DL_1 的灰度数据中的 $KD_{2,1}$ 以及 $KD_{4,1}$ 是仿真的影像信号, 例如, $KD_{2,1}$ 是与 $KR_{1,1}$ 相同的灰度数据, $KD_{4,1}$ 是与 $KR_{3,1}$ 相同的灰度数据。

由数据重新排列单元 401 重新排列后的影像数据 502 根据行 HL_n 转送到灰度校正单元 401b 以及行存储器 401c 中。灰度校正单元 401b 将对行 HL_n 的各像素电极写入的灰度数据和对由行存储器 401c 保持的行 HL_{n-1} 的各像素电极写入的灰度数据进行比较, 例如, 基于上述表 1 那样的校正表格和来自极性控制单元 402 的极性标识符 (正极性或者负极性), 校正对行 HL_n 的各像素电极写入的灰度数据。然后, 将所校正的影像数据 503 转送到数据驱动器 2 中, 生成施加给各影像信号线 DL 的影像信号 (灰度电压信号), 例如, 基于由控制电路 4 等控制的定时 (时钟信号), 向各影像信号线 DL 上施加影像信号, 并且使施加给各扫描信号线 GL 的扫描信号依次接通, 从而使 1 帧期间的影像或者图像显示在液晶显示面板 1 上。

此外, 图 4A 所示的校正电路 401 是用于实现实施方式 1 的驱动方法的电路结构的一例。即, 若能够采用参照图 3A、图 3B 以及表 1 说明那样的方法来校正写入到各像素电极 PX 中的影像信号的灰度, 则当然可以是其他的结构。

如以上说明那样, 根据本实施方式 1 的 TFT 液晶显示装置及其驱动方法, 能够抑制称为横线的现象的发生, 从而防止 TFT 液晶显示装置的画质恶化。

此外, 在实施方式 1 中, 列举了如上述表 1 那样使用将 2 个像素电极的灰度差 ΔK 分为 $\Delta K \geq 100$ 的情况、 $100 > \Delta K \geq 50$ 的情况、 $50 > \Delta K > -50$ 的情况、 $-50 \geq \Delta K > -100$ 的情况、 $-100 \geq \Delta K$ 的情况这 5 个阶段的校正表格进行校正的例子, 但是, 校正表格当然也可以用其他的数值分为 5 个阶段。进而, 当然也可以分为 6 个阶段以上。

图 5A 至图 5C 是用于说明实施例 1 的应用例的示意图。

图 5A 是用于说明称为横线的现象的倾向的示意图。图 5B 是用

于说明灰度校正单元的第一应用例的示意曲线图。图 5C 是用于说明灰度校正单元的第二应用例的示意曲线图。

关于在用现有的方法驱动图 1B 所示结构的 TFT 液晶显示装置时发生的被称为横线的现象,例如,如图 5A 所示那样,在接近影像信号线 DL 信号输入端的行 HL_2 、离影像信号线 DL 的信号输入端最远的行 HL_N 、处于在它们之间的行 HL_i 以及 HL_j 各自的水平(看法)不同,通常在接近影像信号线 DL 的信号输入端的行 HL_2 附近不太引人注目,而随着远离影像信号线 DL 的信号输入端,越来越引人注目。此外,在图 5A 中,处于各影像信号线 DL_1 、 DL_m 、 DL_{M+1} 的上端上的三角形印记表示为信号输入端。

这样,作为越是离影像信号线 DL 的信号输入端的距离长的行 HL 则横线越引人注目的原因之一,例如与施加给各影像信号线 DL 的影像信号的迟延量有关。

因此,在以在实施方式 1 说明的驱动方法驱动 TFT 液晶显示装置时,如图 5B 所示那样,可以仅对影像信号的延迟时间 DT 大于比阈值 DT_{th} 的从行 HL_{th} 到行 HL_N 的像素进行上述那样灰度数据的校正。此外,在图 5B 所示的曲线图中,横轴是行 HL_n ,将最接近影像信号线的信号输入端的行作为 HL_1 ,将离影像信号线的信号输入端最远的行作为 HL_N 。另外,纵轴是影像信号的延迟时间 DT(sec),越向上延迟时间越长。

此外,在用这样的方法驱动 TFT 液晶显示装置时,当然也可以适当地改变延迟时间的阈值 DT_{th} 、即开始校正的行 HL_{th} 。

另外,在用这样的方法驱动 TFT 液晶显示装置的情况下,例如,也能够对延迟时间比阈值 DT_{th} 短的从行 HL_1 至行 HL_{th-1} 的像素进行灰度数据的校正。在该情况下,例如,准备对从行 HL_1 至行 HL_{th-1} 的像素的校正表格和对从行 HL_{th} 至行 HL_N 的像素的校正表格即可。

另外,在对影像信号的延迟时间 DT 设定阈值时,可以如图 5C 所示那样,设定第一阈值 DT_{th1} 、第二阈值 DT_{th2} 以及第三阈值 DT_{th3} 这三个阈值,对由该 3 个阈值划分的各区间,基于不同的校正表格

T1、T2、T3、T4 来校正各行 HL_n 的像素的灰度数据。

此外,在图 5C 所示的例子中,虽然设定了 3 个阈值 DT_{th1} 、 DT_{th2} 、 DT_{th3} ,但是并不限于此,当然也可以设定 2 个阈值或者 4 个以上阈值。

实施方式 2

图 6A 和图 6B 是用于说明本发明实施方式 2 的 TFT 液晶显示装置的驱动方法的一例的示意图。

图 6A 是用于说明实施方式 2 的液晶显示装置的驱动方法的概要的示意电路图。图 6B 是表示向图 6A 所示的 2 个像素电极 PX1、PX2 写入的灰度电压的一例的示意波形图。

在实施方式 2 中,例如,为了减小写入到图 2A 所示的像素电极 PX1 中的灰度电压的写入不足量和写入到像素电极 PX2 中的灰度电压的写入不足量之差,例如,基于对与像素电极 PX2 经由 TFT 元件而连接的影像信号线 DL_{m+1} 相连接的前段的像素电极、即处于行 HL_{n+1} 、列 G_u 上的像素电极 PX4 的影像信号和对像素电极 PX2 的影像信号之间的灰度差,使写入到像素电极 PX2 中的影像信号过冲或者下冲。

在如图 6A 所示那样的灰度显示液晶显示面板 1 的各像素的情况下,对处于行 HL_{n+1} 、列 R_u 上的像素电极 PX1 所写入的灰度电压 V_{px} 的波形、扫描信号 V_g 的波形、公共电压 V_{com} 的波形以及对像素电极 PX1 写入的灰度电压 V_{px} 波形、施加给影像信号线 DL_m 的影像信号 $DATA_m$ 的波形关系,分别为图 6B 上侧所示那样的关系。这种波形关系与图 2B 的上侧所示关系相同,扫描信号线 V_g 的下降沿开始时的、影像信号 $DATA_m$ 中的对像素电极 PX1 的灰度电压和实际向像素电极 PX1 写入的电压之间的电位差 $\Delta V1$ 小。

另一方面,对处于行 HL_{n+2} 、列 G_u 上的像素电极 PX2 写入的灰度电压 V_{px} 的波形、扫描信号 V_g 的波形、公共电压 V_{com} 的波形、对像素电极 PX2 写入的灰度电压 V_{px} 的波形和施加给影像信号线 DL_{m+1} 的影像信号 $DATA_{m+1}$ 的波形关系,在现有的驱动方法的情况下,

为图 2B 下侧所示那样的关系。其结果是，在扫描信号 V_g 的下降沿开始时的、影像信号 $DATA_{m+1}$ 中的对像素电极 PX2 的灰度电压和实际向像素电极 PX2 写入的电压之间的电位差 ΔV_2 ，大于影像信号 $DATA_m$ 中的对像素电极 PX1 的灰度电压和实际对像素电极 PX1 写入的电压之间的电位差 ΔV_1 。

因此，实施方式 2 的驱动方法中，如图 6B 下侧所示那样，在影像信号 $DATA_{m+1}$ 中的区间 HL_{n+2} 、即向像素电极 PX2 写入的影像信号的最前头施加时间仅为 Δt 、电位比写入的影像信号电压 V_{100} 的电位仅高 ΔV 的电压 V_{os} ，使对像素电极 PX2 写入的电压 V_{px} 过冲。这样一来，在扫描信号 V_g 的下降沿开始时的、影像信号 $DATA_{m+1}$ 中的对像素电极 PX2 的灰度电压和实际对像素电极 PX2 写入的电压之间的电位差 $\Delta V_2'$ 小于图 2B 所示的电位差 ΔV_2 。

因此，在实施方式 2 的 TFT 液晶显示装置的驱动方法中，在扫描信号 V_g 的下降沿开始时的、影像信号 $DATA_m$ 的灰度电压 V_{100} 和实际向像素电极 PX1 写入的电压之间的电位差 ΔV_1 、与在扫描信号 V_g 的下降沿开始时的、影像信号 $DATA_{m+1}$ 的灰度电压 V_{100} 和实际向像素电极 PX2 写入的电压之间的电位差 ΔV_2 ，之差 ($\Delta V_2 - \Delta V_1$) 小于 $\Delta V_2 - \Delta V_1$ 。因此，具有像素 PX1 的像素的灰度 (亮度) 和具有像素电极 PX2 的像素的灰度 (亮度) 之差变小，从而能够避免由称为横线的现象发生而导致的画质恶化。

此外，在实施方式 2 中，施加用于使向像素电极 PX (PX2) 写入的电压 V_{px} 过冲的电压 V_{os} 的时间 Δt 以及电位差 ΔV 能够设定为任意值，当然也能够适当地进行变更。

另外，为了实现实施方式 2 的驱动方法，例如，将与在实施方式 1 说明过的校正电路 401 同样构成的校正电路设置在控制电路 4 中即可。此外，在实施方式 2 的驱动方法的情况下，在校正电路 401 的灰度校正单元 401b 中，代替校正灰度数据本身，而确定电压 V_{os} 的电位和附加时间等，并将其附加在灰度数据 (影像信号) 中。

另外，在实施方式 2 的 TFT 液晶显示装置的驱动方法中，当然

也可以如图 5B 所示那样,仅校正对影像信号的延迟时间比阈值长的行的像素的影像信号。进而,当然也可以如图 5C 所示那样,设定若干个阈值,根据各区间,准备改变了附加在图像信号中的电压 V_{os} 的电位和附加的时间等组合的校正表格,来校正各像素的影像信号。

实施方式 3

图 7A 至图 7D 是用于说明本发明实施方式 3 的 TFT 液晶显示装置的驱动方法的一例的示意图。

图 7A 是用于说明现有的液晶显示装置的驱动方法的一例的示意图。图 7B 是用于说明从与实施方式 1 以及实施方式 2 不同的角度看到的发生横线的原因的示意波形图。图 7C 是用于说明实施方式 3 的液晶显示装置的驱动方法一例的示意图。图 7D 是用于说明由实施方式 3 的液晶显示装置的驱动方法带来的作用效果的示意波形图。

此外,图 7B 以及图 7D 表示对图 2A 所示的 2 个像素 PX1、PX2 写入的灰度电压一例。

在包括在实施方式 1 以及实施方式 2 说明过的液晶显示装置的现有的普通液晶显示装置中,施加给各扫描信号线 GL 的扫描信号 V_g 的波形如图 7A 所示。此外,在图 7A 中示出施加给在 1 块液晶显示面板设置的所有 (N 条) 扫描信号线中的、在离影像信号线的信号输入端最近的位置配置的 4 条扫描信号线 GL_1 、 GL_2 、 GL_3 、 GL_4 和离影像信号线的信号输入端最远的位置配置的 2 条扫描信号线 GL_{N-1} 、 GL_N 的扫描信号的波形。另外,在图 7A 中示出了施加给上述各扫描信号线的扫描信号的波形,并且示出了施加给影像信号线 DL_m 的影像信号 $DATA_m$ 以及施加给影像信号线 DL_{m+1} 的影像信号 $DATA_{m+1}$ 、以及公共电极的电位 (公共电位) V_{com} 。

在现有的通常的液晶显示装置中,施加给各扫描信号线 GL 的扫描信号 V_g 是在各预先规定的时间周期 Tf 与该扫描信号线 GL 相连接的 TFT 元件导通那样的信号。此时,在各扫描信号线 GL 的扫描信号 V_g 中, TFT 元件导通的时间 T_{on} 通常是上述时间周期 Tf 除以扫描信号线 GL 的总数 N 的值 (Tf/N)。在这里,预先规定的时间周期

是帧周期，扫描信号线 GL 的总数 N 是显示区域内的扫描线加上在显示区域外存在的扫描线后的总数。

此外，在实际的液晶显示装置中，施加给各扫描信号线 GL 的扫描信号 V_g 的波形例如是如图 7B 所示那样存在缺陷的波形。在这种波形的扫描信号 V_g 中，通常将扫描信号 V_g 上升的时刻定为 TFT 元件从截止切换为导通的时刻，将扫描信号 V_g 下降的时刻定义为 TFT 元件从导通切换为截止的时刻。即，在扫描信号 V_g 中，TFT 元件导通的时间 T_{on} 以扫描信号 V_g 从上升时刻至下降时刻的时间间隔定义。

另外，在实际的液晶显示装置中，如图 7B 所示，在扫描信号 V_g 中，将 TFT 元件从截止切换为导通的时刻和施加给影像信号线 DL 的信号变化为经由该 TFT 元件写入到像素电极 PX 中的信号的时刻存在时间差 ΔT 。因此，在 TFT 元件从截止切换为导通之后的 ΔT 秒时间，向通过该 TFT 元件而连接的像素电极上写入对前段的像素电极写入的信号。因此，实际向写入有相同灰度电压 V_{100} 的像素 PX1、PX2 的像素电极写入的灰度电压 V_{px} 的差 $\Delta V1$ ， $\Delta V2$ 出现不同，发生横线电平。

从上述那样的观点出发，作为与实施方式 1 和实施方式 2 不同的驱动方法，本发明人发现：例如，在 TFT 元件从截止切换为导通之后，缩短向经由该 TFT 元件而连接的像素电极写入向前段的像素电极写入的信号的时间即可。即，在实施方式 3 的液晶显示装置的驱动方法中，在扫描信号 V_g 中，将 TFT 元件从截止切换为导通的时刻与施加给影像信号线 DL 的信号变化为经由该 TFT 元件写入到像素电极 PX 上的信号的时刻之间的时间差 ΔT 缩短。

实施方式 3 的液晶显示装置的驱动方法例如使施加给各扫描信号线 GL 的扫描信号 V_g 的波形为如图 7C 所示那样的波形。此外，在图 7C 中示出了施加给在 1 块液晶显示面板上设置的所有 (N 条) 扫描信号线中的、离影像信号线的信号输入端最近的位置配置的 4 条扫描信号线 GL_1 、 GL_2 、 GL_3 、 GL_4 和离影像信号线的信号输入端最远的位置配置的 2 条扫描信号线 GL_{N-1} 、 GL_N 的扫描信号的波形。

另外,在图 7C 中示出了施加给上述各扫描信号线的扫描信号的波形,并且也示出了施加给影像信号线 DL_m 的影像信号 $DATA_m$ 以及施加给影像信号线 DL_{m+1} 的影像信号 $DATA_{m+1}$ 、公共电极的电位(公共电位) V_{com} 。

在实施方式 3 的液晶显示装置的驱动方法中,在施加给各扫描信号线的扫描信号 V_g 中,使与该扫描信号线 GL 相连接的 TFT 元件导通的时间 T_{on}' 短于上述时间周期 Tf 除以扫描信号线 GL 的总数 N 的值(Tf/N)。

另外,此时,TFT 元件导通的时间 T_{on}' ,例如如图 7D 所示那样,通过使在各扫描信号 V_g 中将 TFT 元件从截止切换为导通的时刻(上升时刻)延迟时间 Tb ,从而比现有的时间 T_{on} 短。

这样一来,在扫描信号 V_g 中使 TFT 元件从截止切换为导通的时刻与施加给影像信号线的影像信号变化为经由该 TFT 元件而写入到像素电极中的信号的时刻之间的时间差 ΔT 变短。因此,能够防止在 TFT 元件导通之后,向与该 TFT 元件相连接的像素电极写入向前段的像素电极写入的信号。其结果是,如图 7D 所示那样,对于在向实际写入到写入有相同灰度电压 V_{100} 的像素 $PX1$ 、 $PX2$ 的像素电极的灰度电压 V_{px} 之差 $\Delta V1$ 、 $\Delta V2$,该 $\Delta V1$ 、 $\Delta V2$ 之间的差变小,能降低因横线的产生而导致的画质恶化。

另外,实施方式 3 的液晶显示装置的驱动方法,对于施加给所有扫描信号线 GL 的扫描信号 V_g ,将使 TFT 元件导通的时间一律从 T_{on} 变化为 T_{on}' 。因此,例如,在控制扫描信号 GL 生成或者附加的定时的栅极驱动器 3 或称为定时控制器的印刷电路基板中,能够将 TFT 元件导通的时间预先调节为 T_{on}' 。即,实现在实施方式 3 说明过的驱动方法的液晶显示装置,即使不设置在实施方式 1 或实施方式 2 说明那样的校正电路 401,也能够抑制横线的发生,从而能够降低画质恶化。

从其他观点做成实施方式 3 的驱动方法如下。即,如图 7D 所示,将扫描信号 V_g 上升的时刻和影像信号变化为向连接有该 TFT 的像素

电极写入的信号的时刻之差设为 T_c , 将扫描信号 V_g 下降的时刻和影像信号变化为向连接由该 TFT 的像素电极的下一个像素电极写入的信号的时刻之差设为 T_d 时, 存在 $T_d > T_c$ 的关系。

以上, 基于上述实施方式具体地说明了本发明, 但是, 本发明并不限于上述实施方式, 在不脱离其宗旨的范围内, 当然可以进行各种变更。

例如, 在实施方式 1 至实施方式 3 中, 例示了影像信号对 1 条影像信号线 DL 的信号输入端为该影像信号线 DL 的两端中的一者、且设置在显示区域的上端侧 (扫描信号线 GL1 侧) 的情况, 但是, 近年的 TFT 显示装置中, 例如也有在显示区域 DA 的下端侧 (扫描信号线 GLN 侧) 设置有信号输入端的显示装置。另外, 在近年的 TFT 液晶显示装置中也有例如在显示区域 DA 的上端侧以及下端侧的两端设置有信号输入端的显示装置。在这样的 TFT 液晶显示装置的情况下, 基于如在实施方式 1 至实施方式 3 中所说明的观点, 通过驱动液晶显示面板能够抑制被称为横线的现象发生, 从而防止画质恶化。

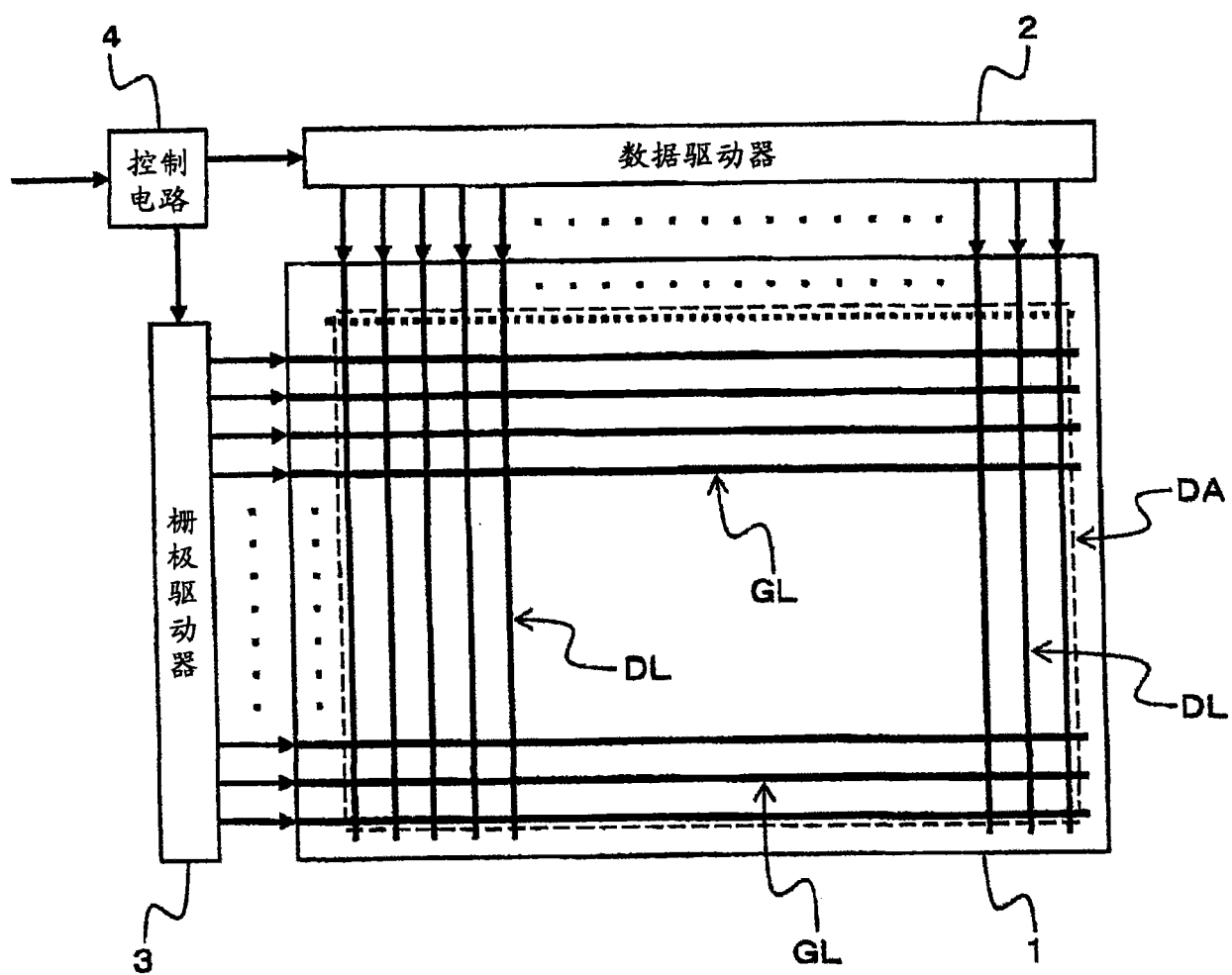


图 1A

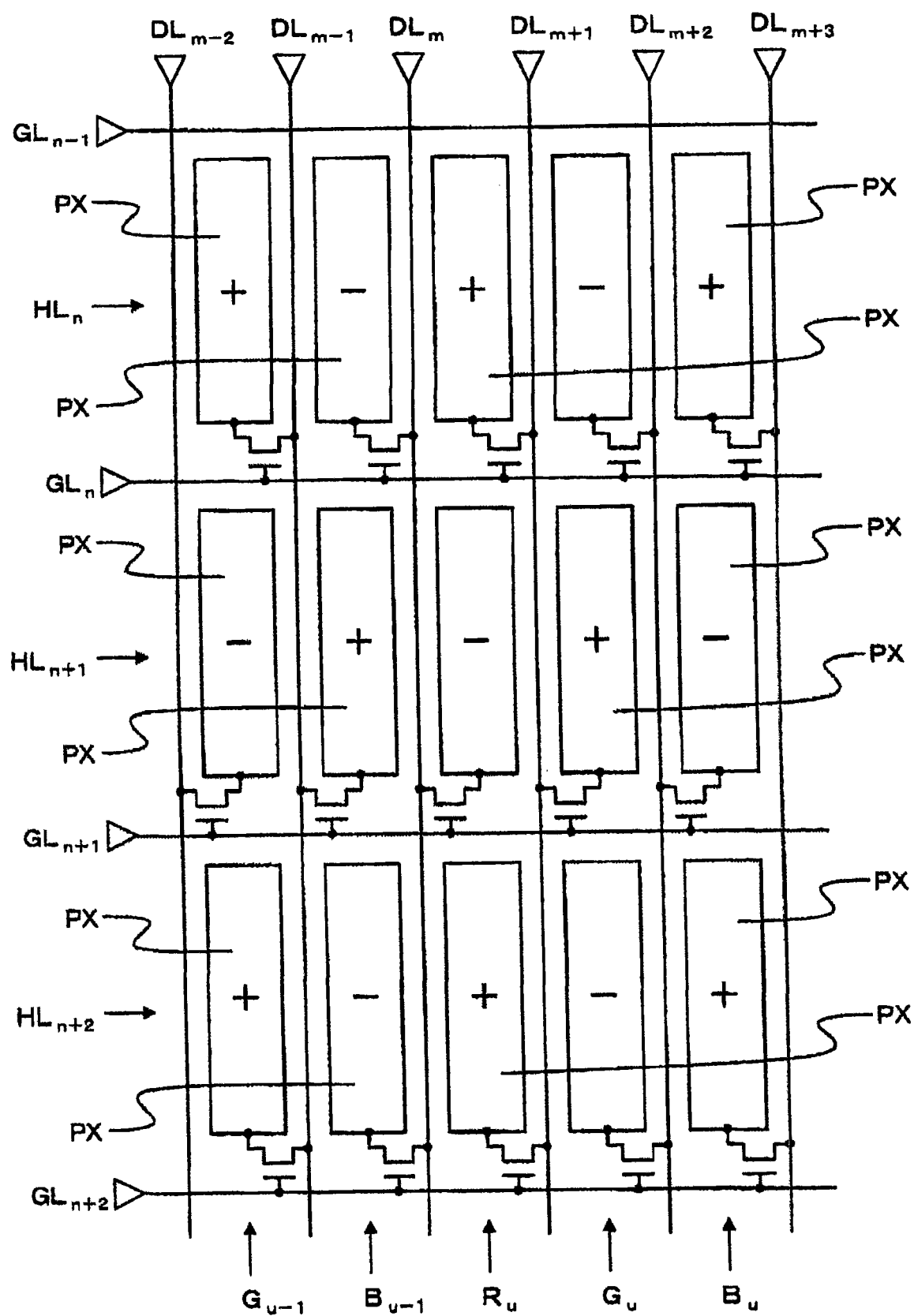


图 1B

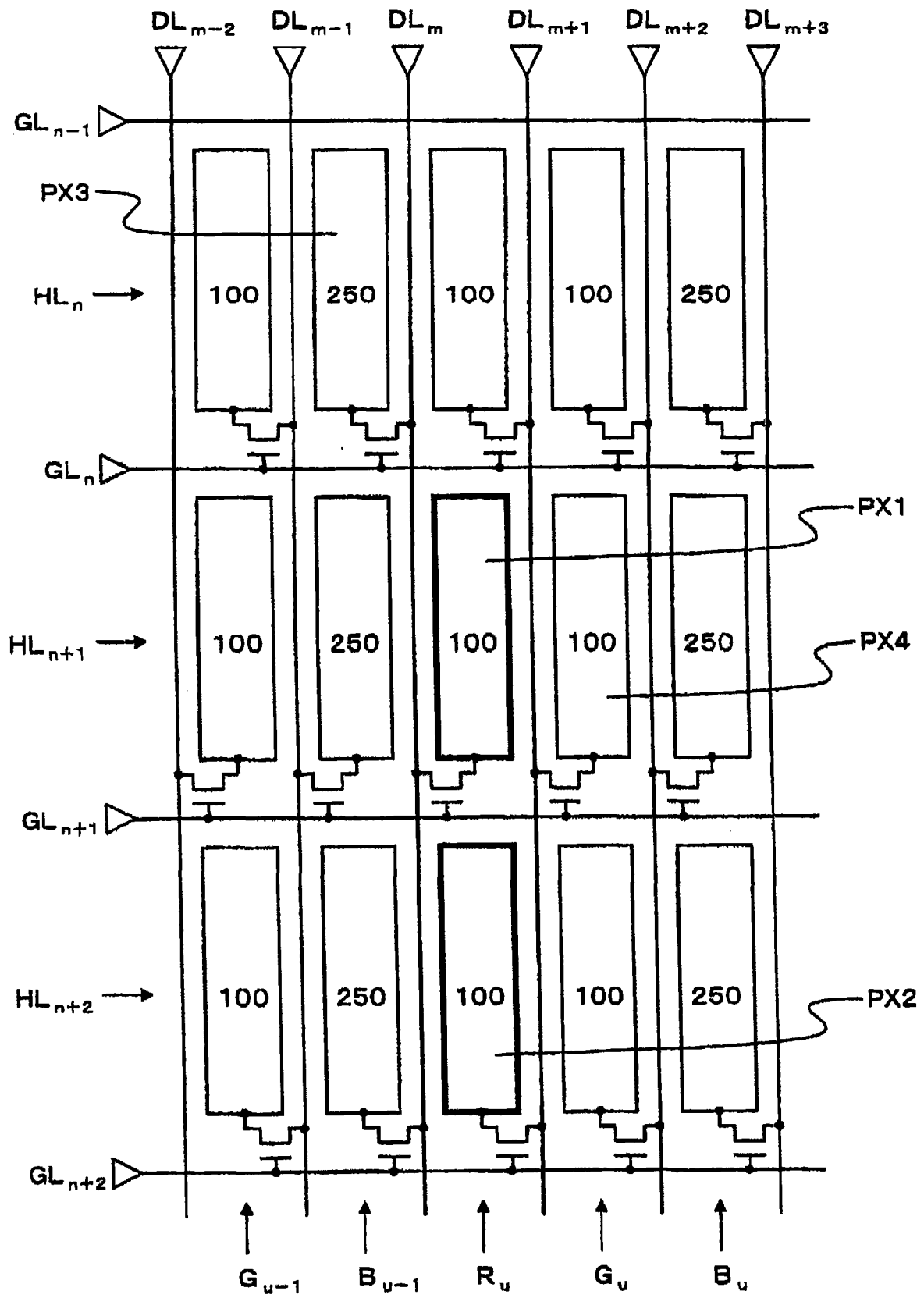


图 2A

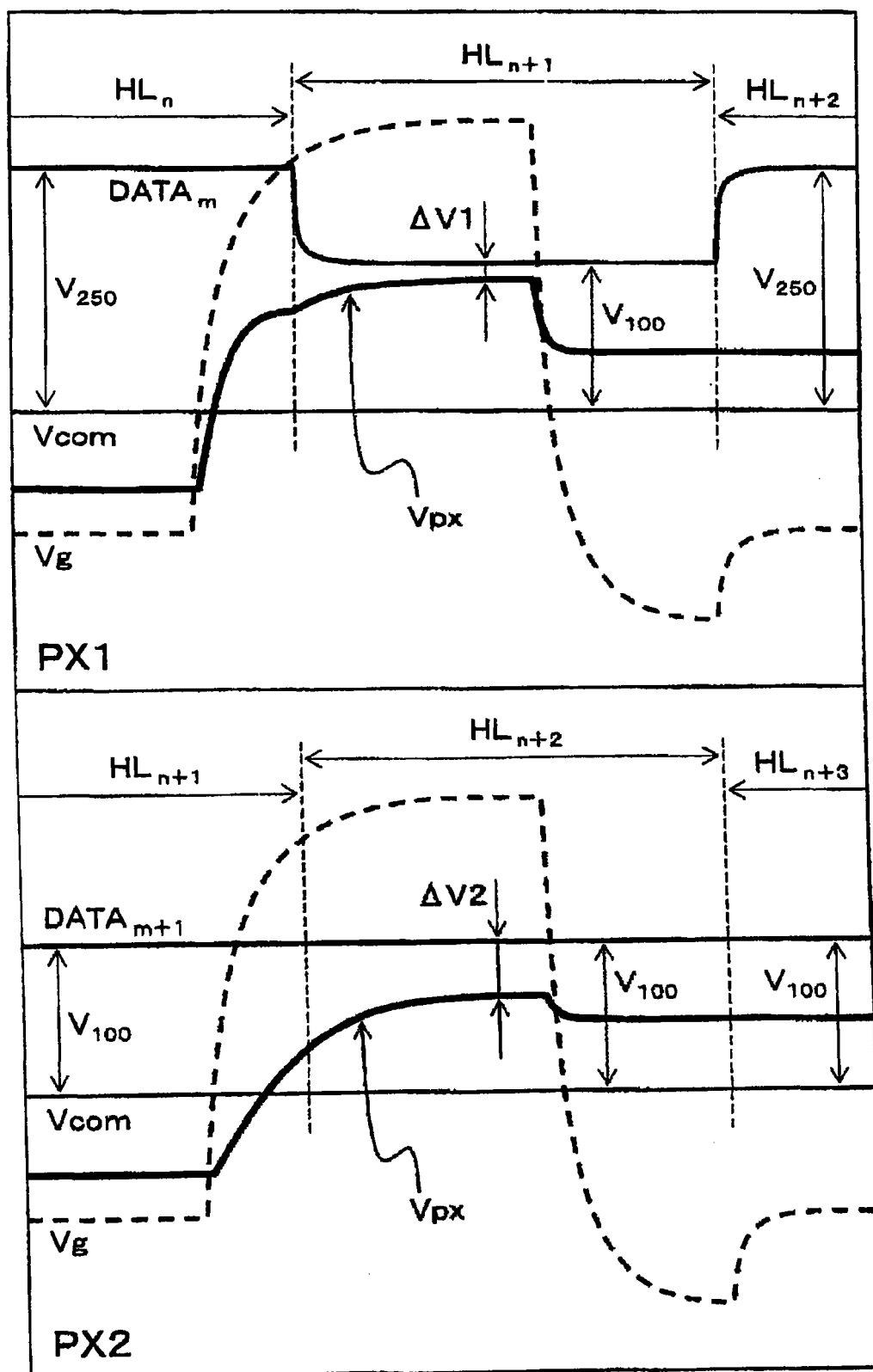


图 2B

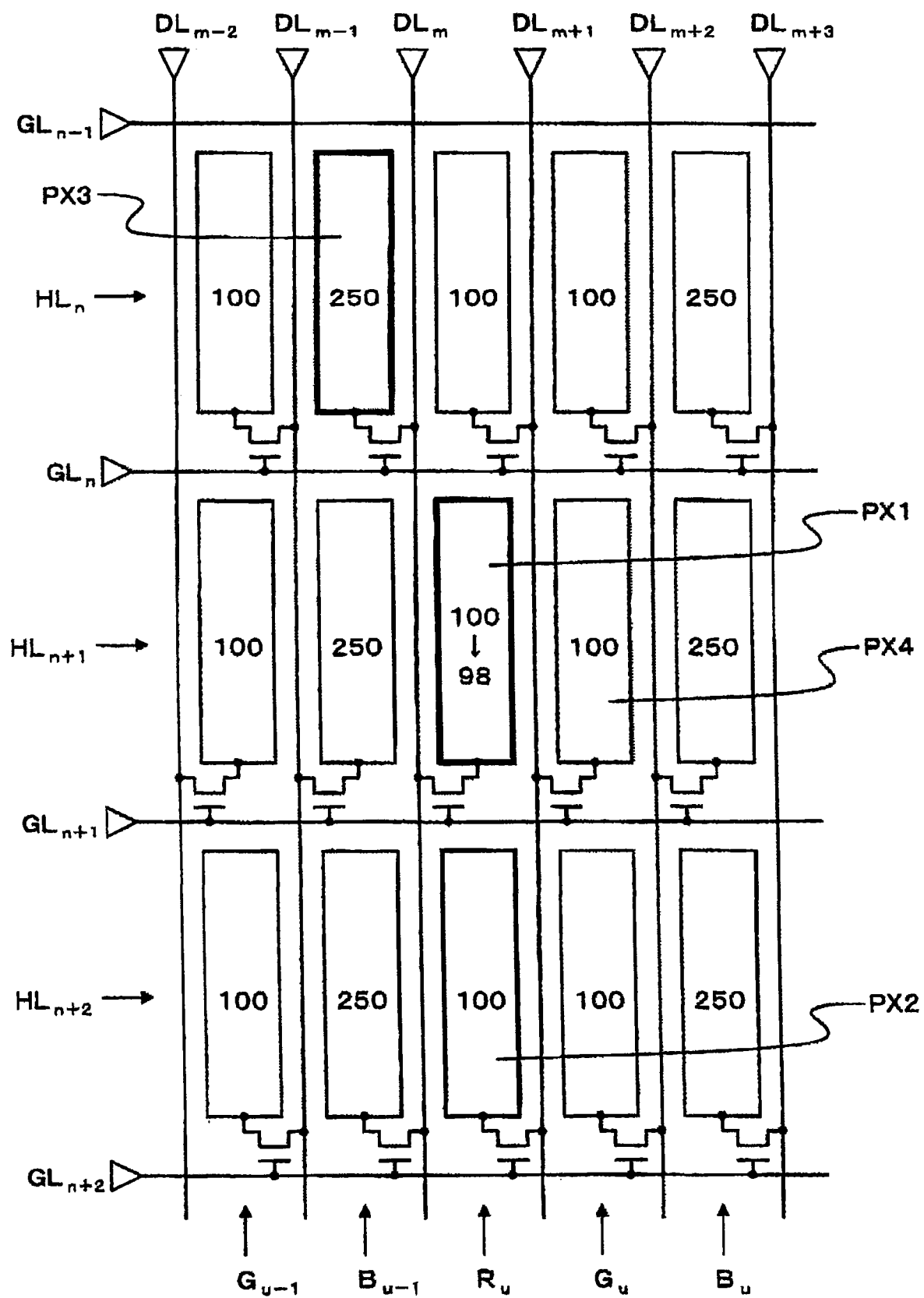


图 3A

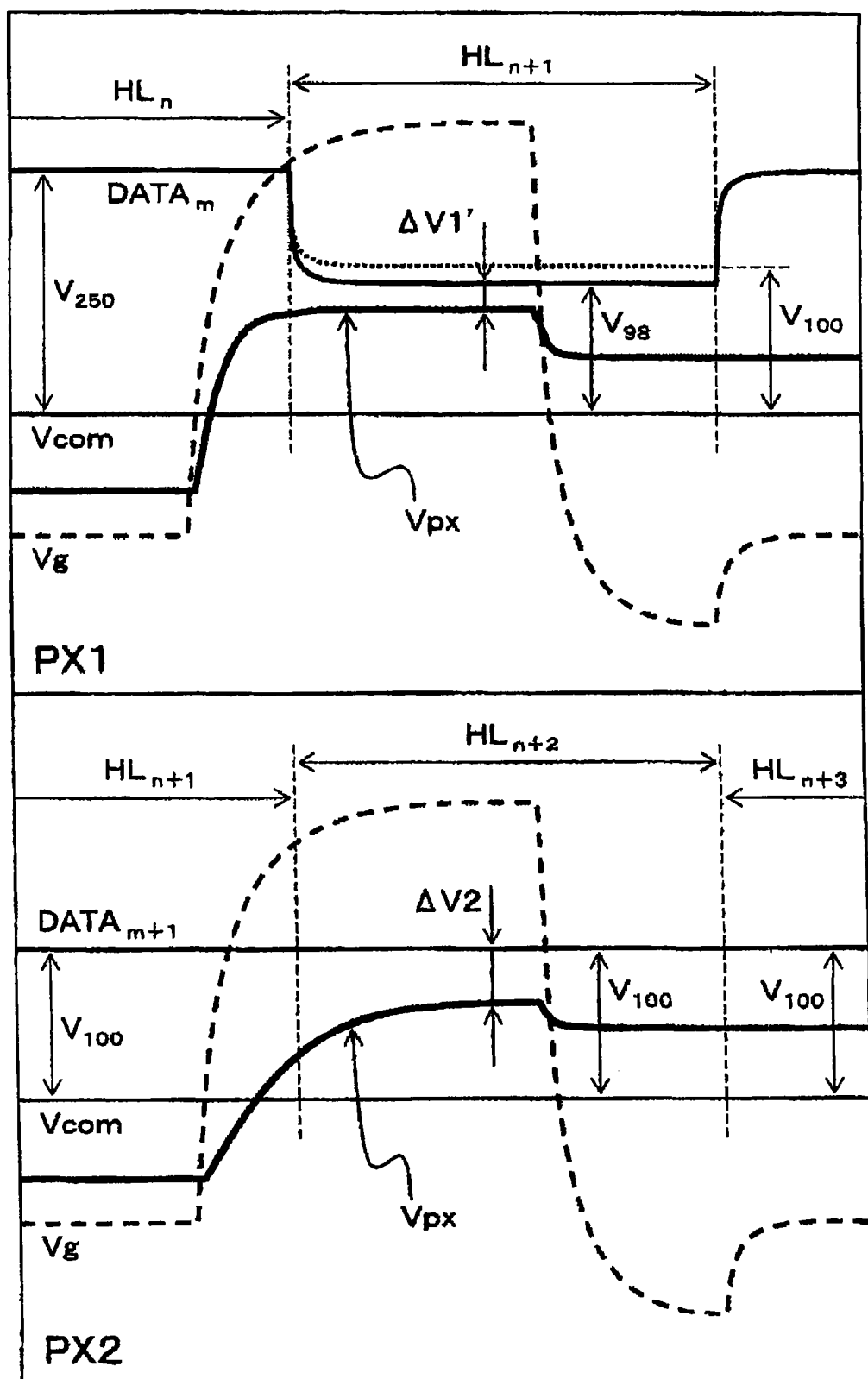


图 3B

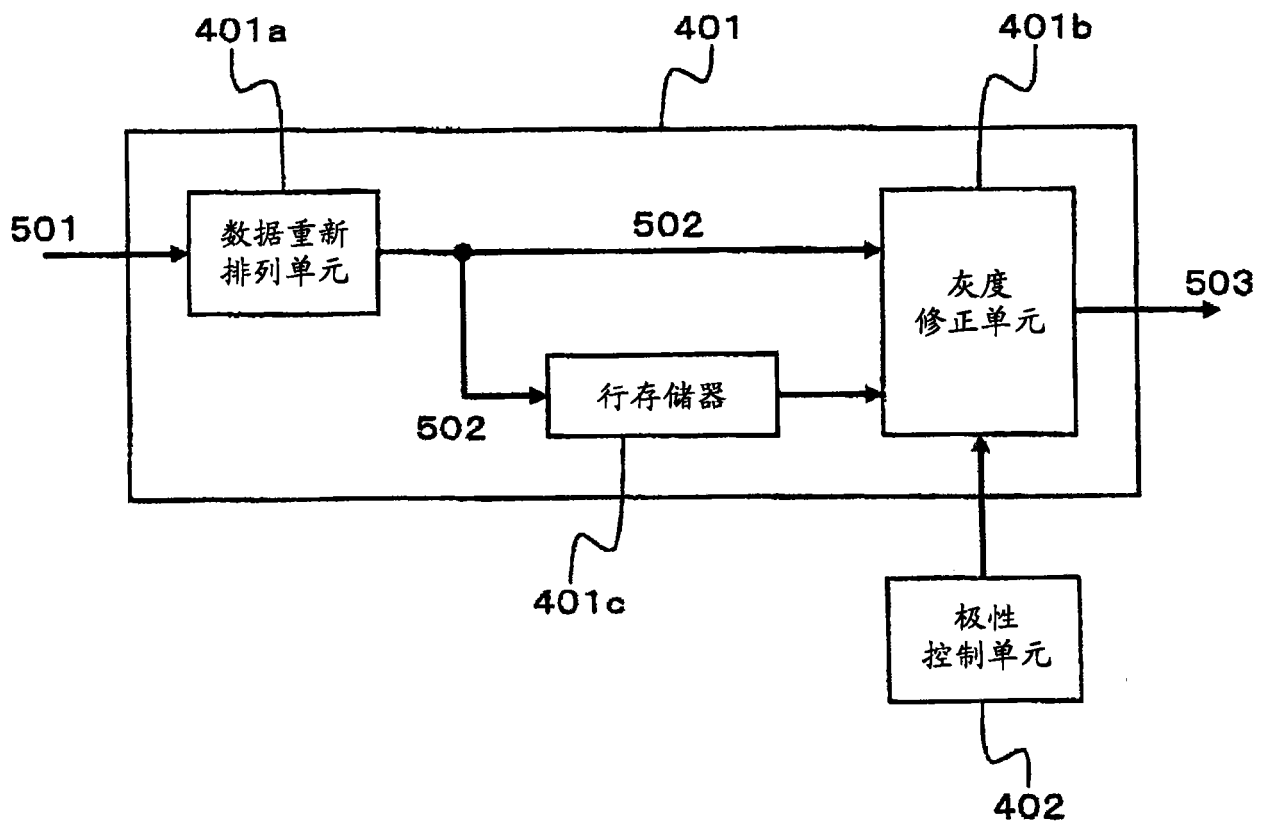


图 4A

	$\longleftrightarrow DL_1 \longleftrightarrow$		$\longleftrightarrow DL_2 \longleftrightarrow$		$\longleftrightarrow DL_3 \longleftrightarrow$		$\longleftrightarrow DL_4 \longleftrightarrow$		$\longleftrightarrow DL_5 \longleftrightarrow$		...
HL ₁	KR _{1,1}	KG _{1,1}	KB _{1,1}	KR _{1,2}	KG _{1,2}						...
HL ₂	KR _{2,1}	KG _{2,1}	KB _{2,1}	KR _{2,2}	KG _{2,2}						...
HL ₃	KR _{3,1}	KG _{3,1}	KB _{3,1}	KR _{3,2}	KG _{3,2}						...
HL ₄	KR _{4,1}	KG _{4,1}	KB _{4,1}	KR _{4,2}	KG _{4,2}						...
HL ₅	KR _{5,1}	KG _{5,1}	KB _{5,1}	KR _{5,2}	KG _{5,2}						...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

图 4B

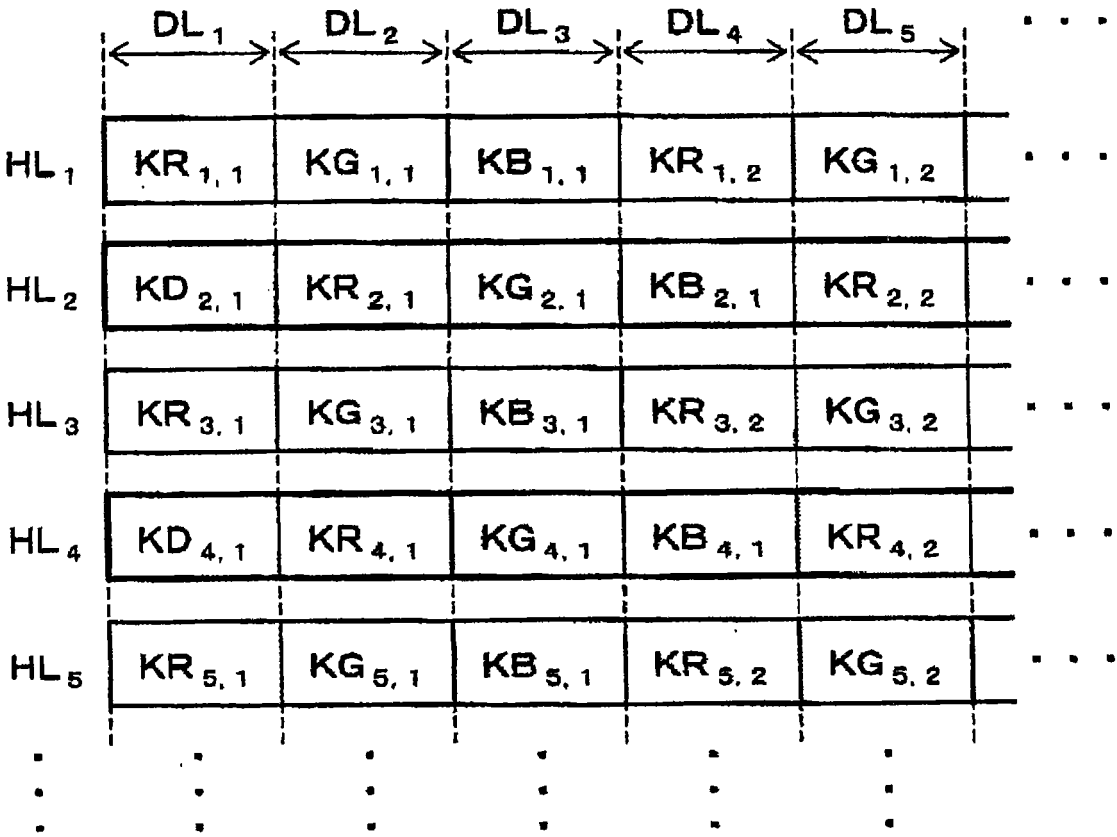


图 4C

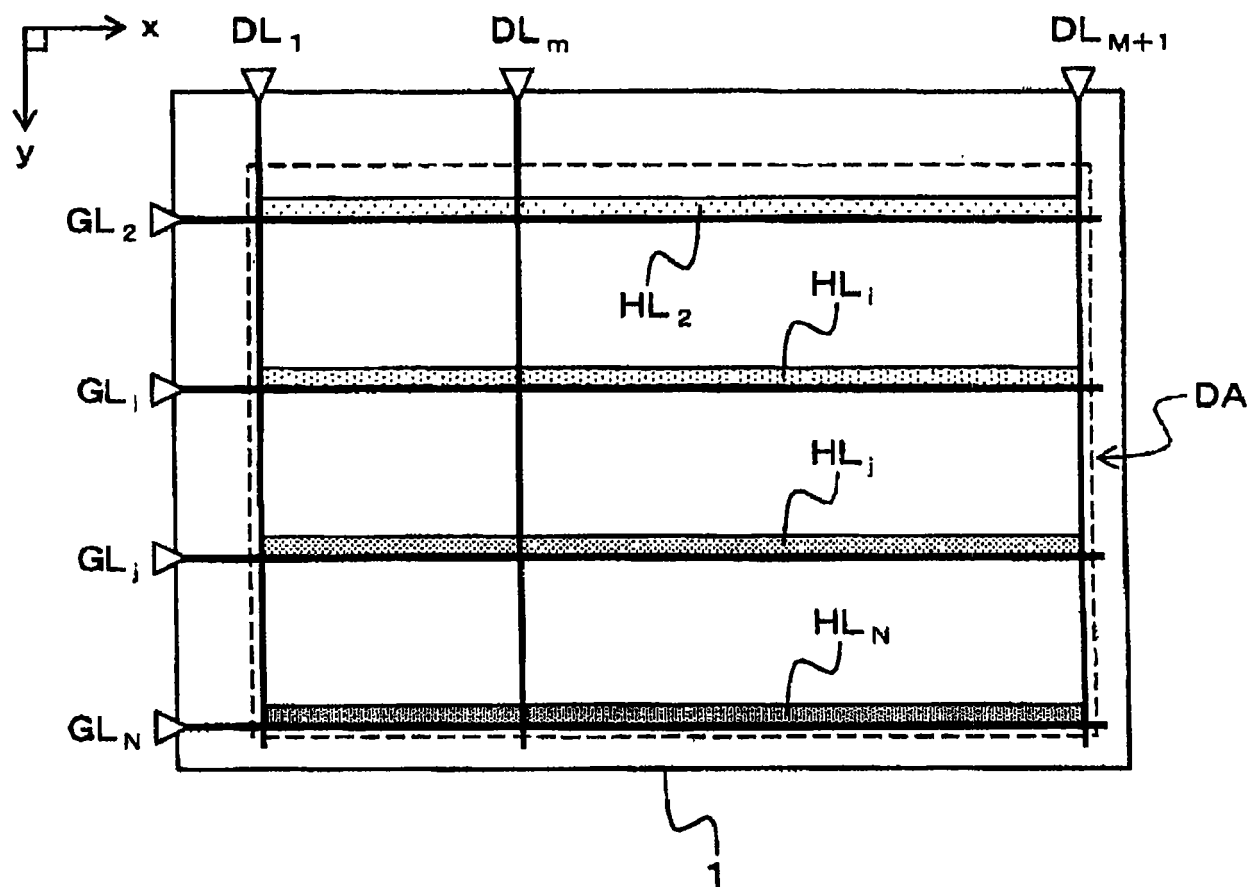


图 5A

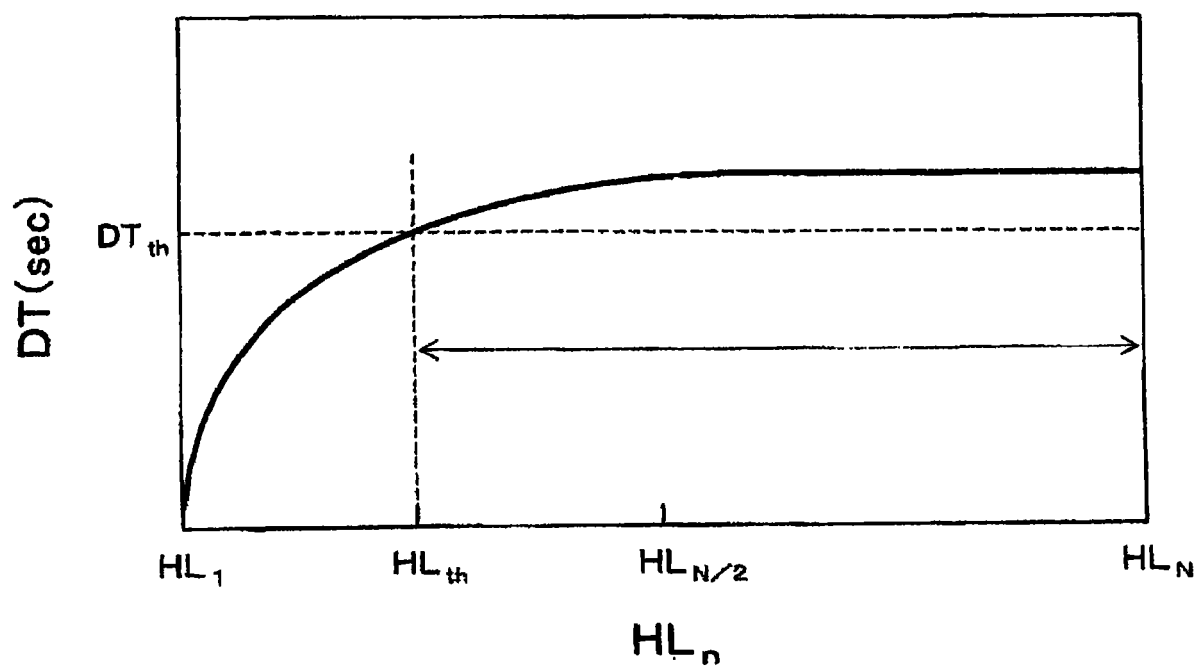


图 5B

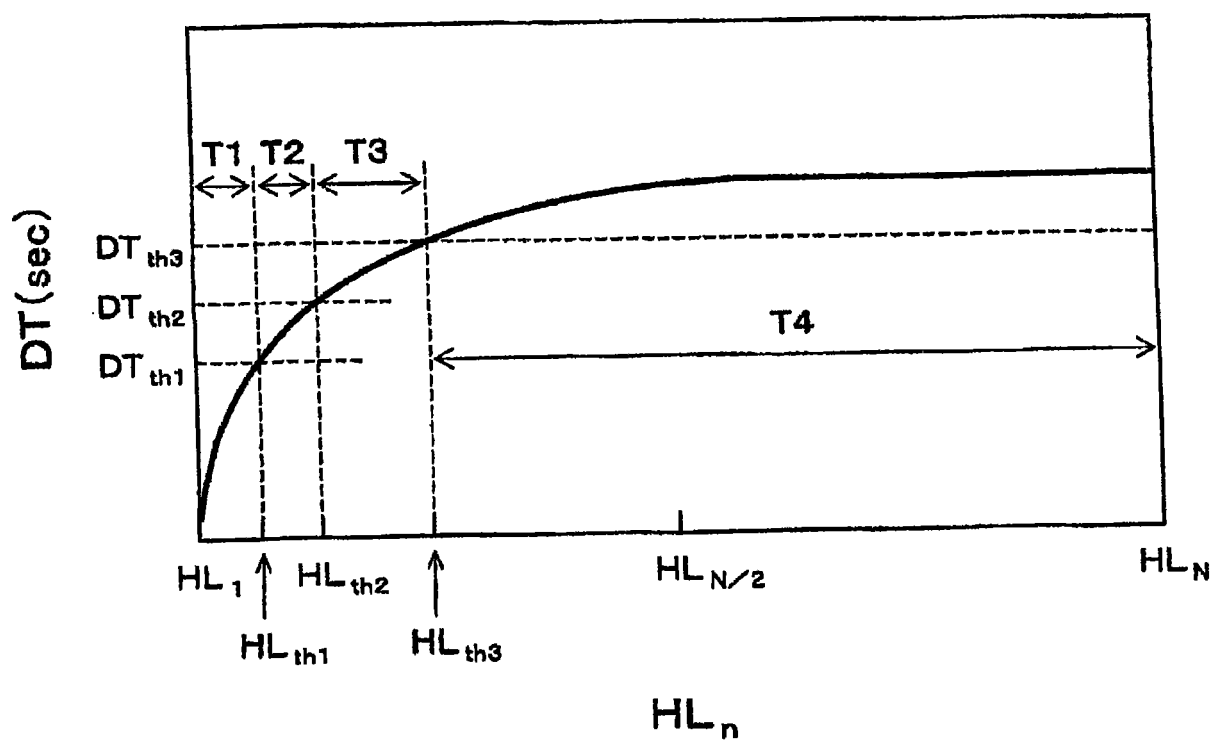


图 5C

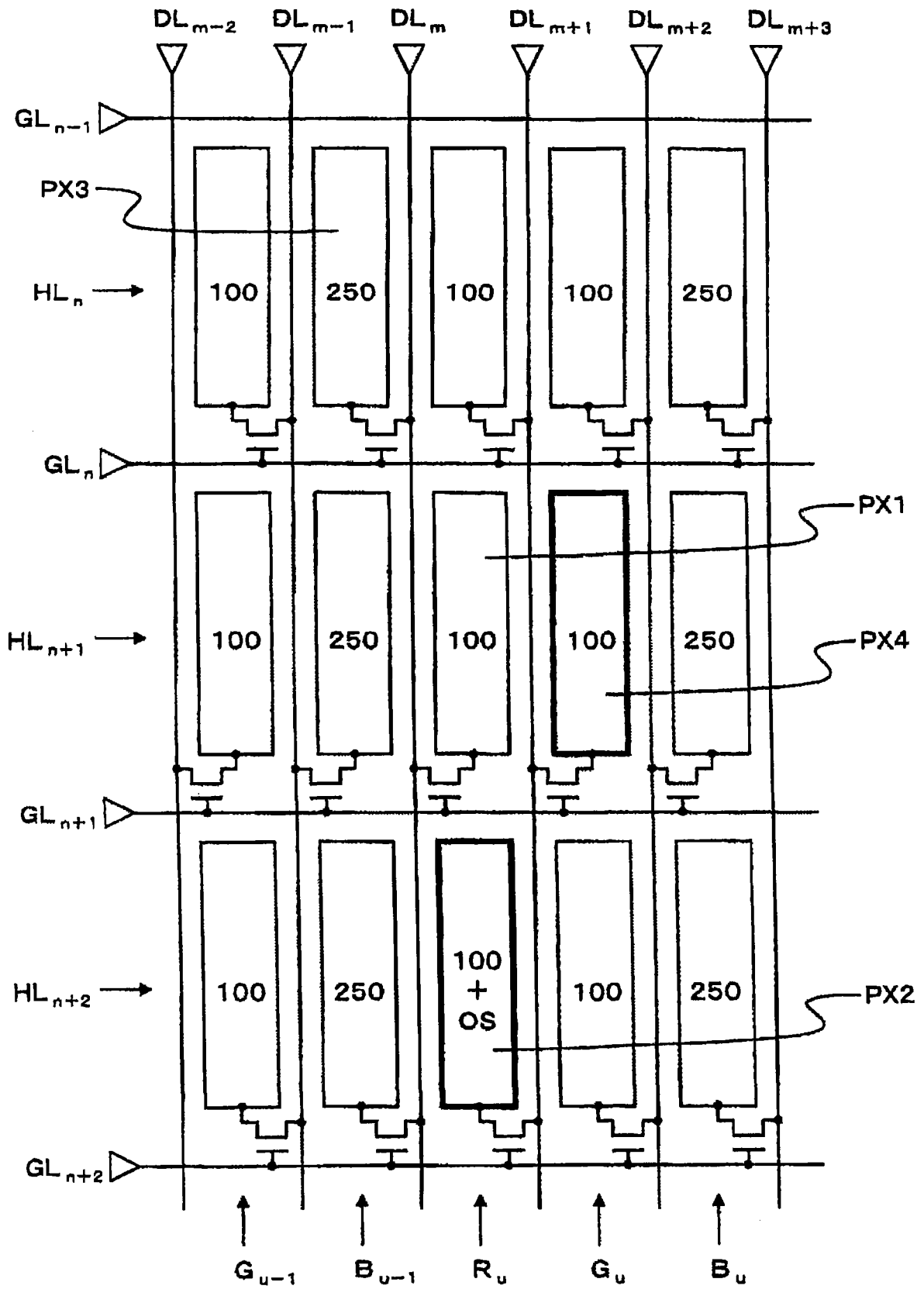


图 6A

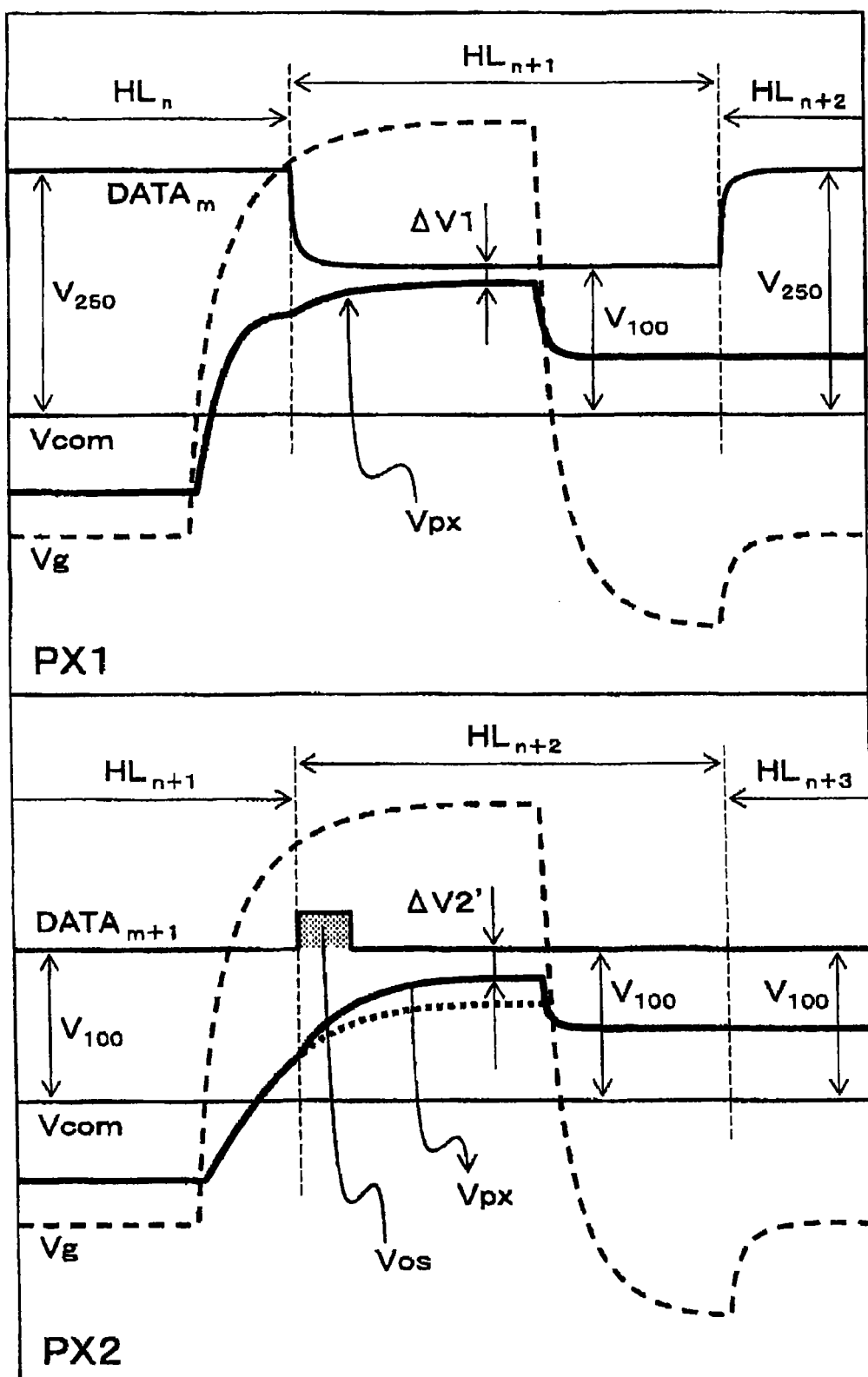


图 6B

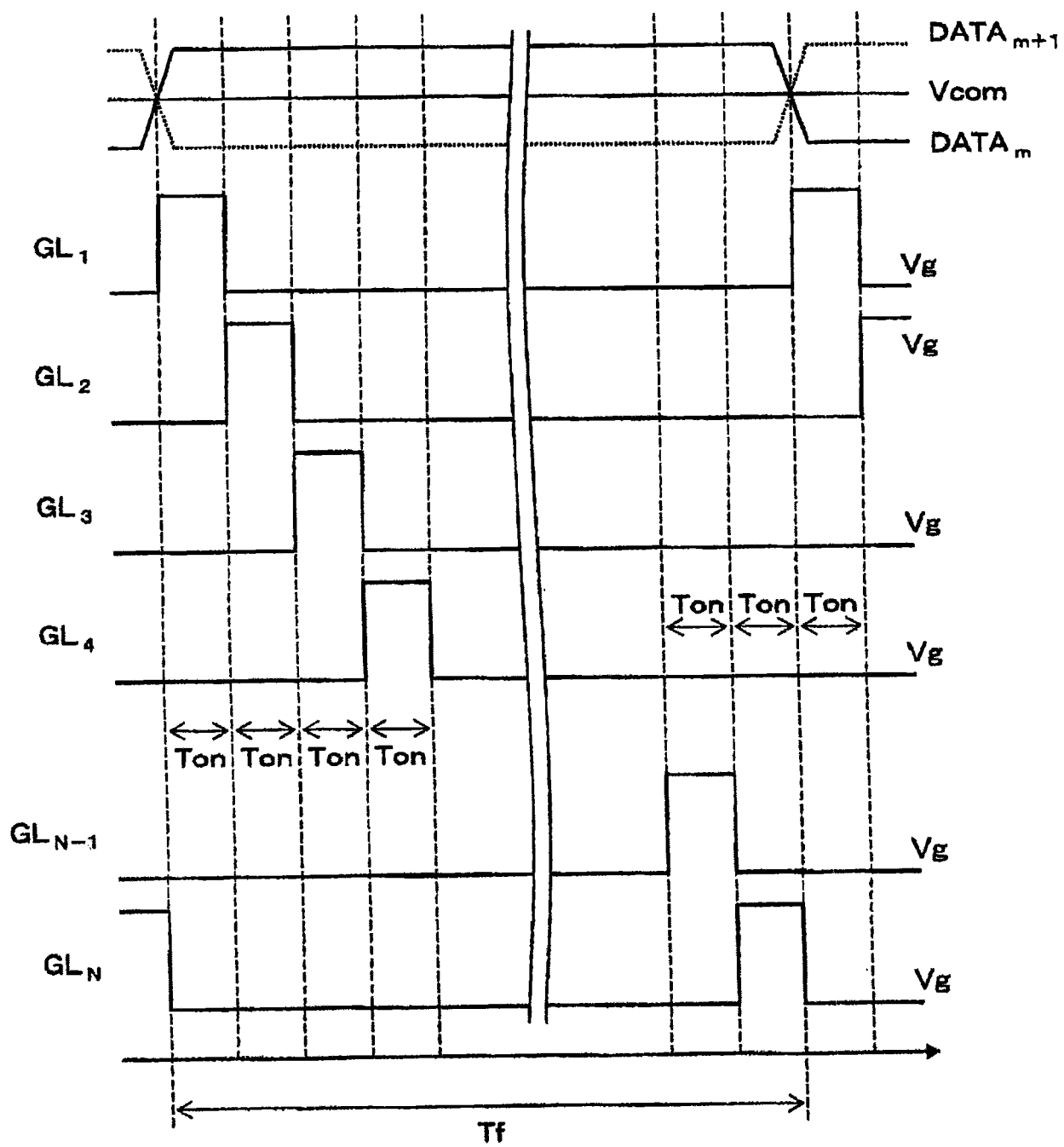


图 7A

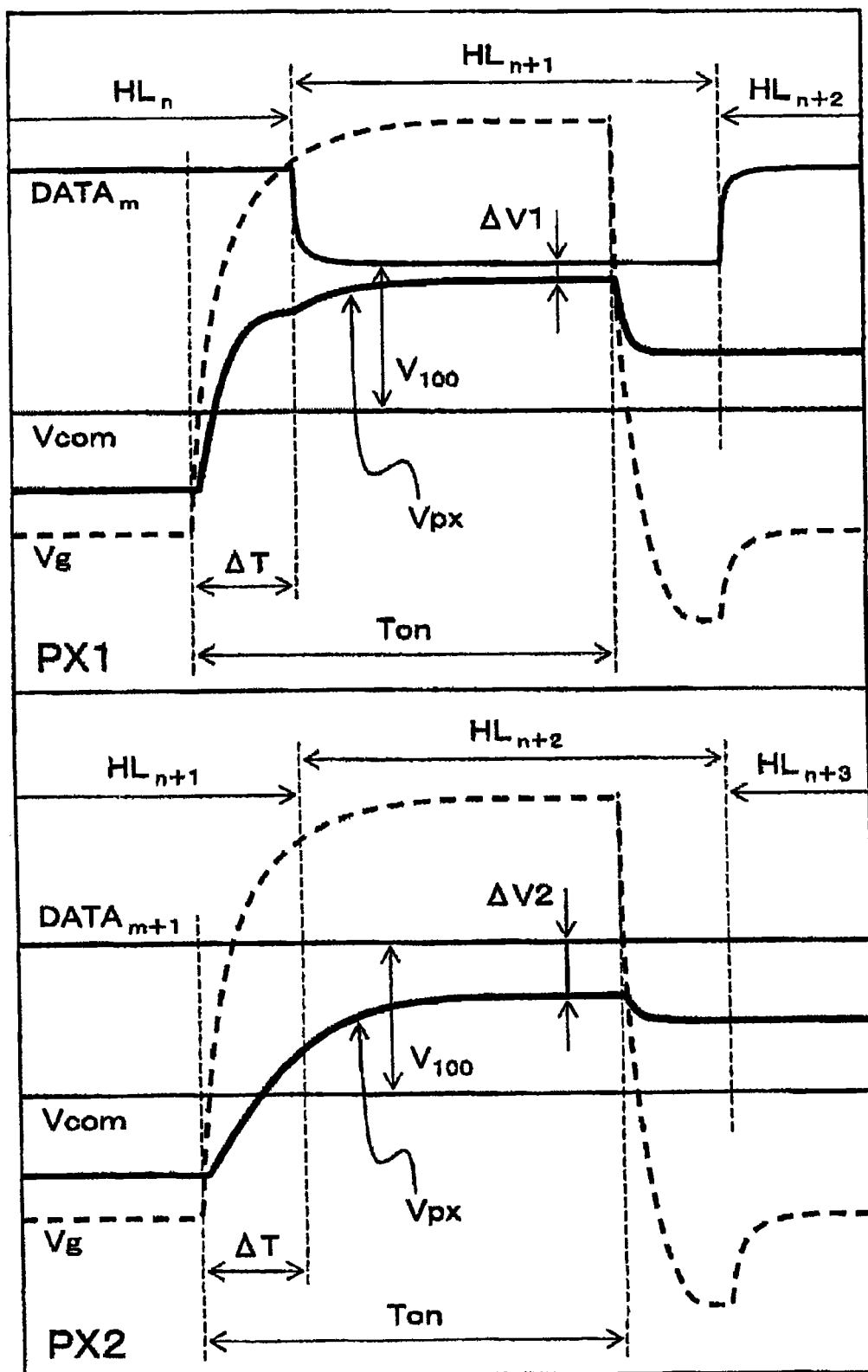


图 7B

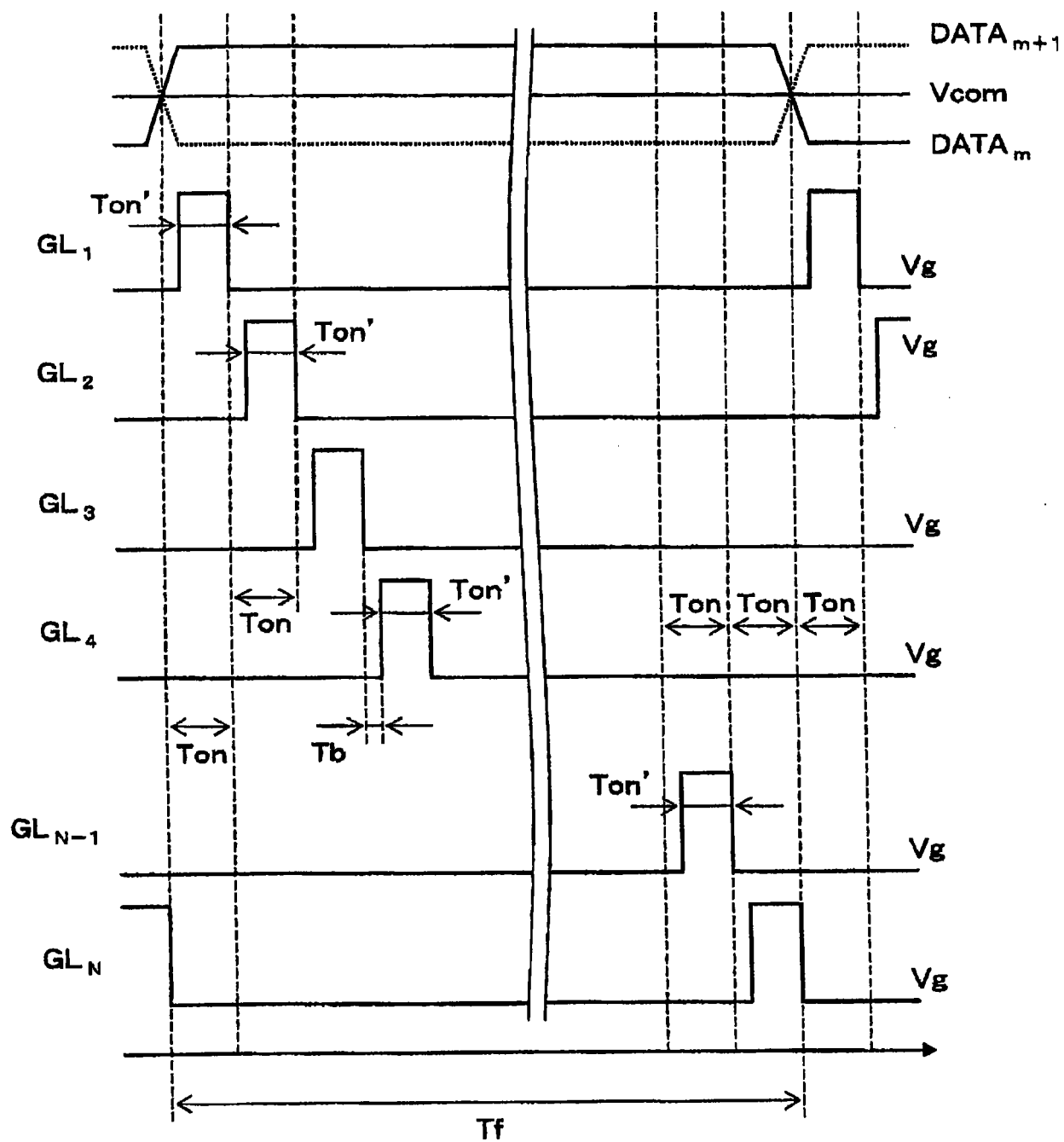


图 7C

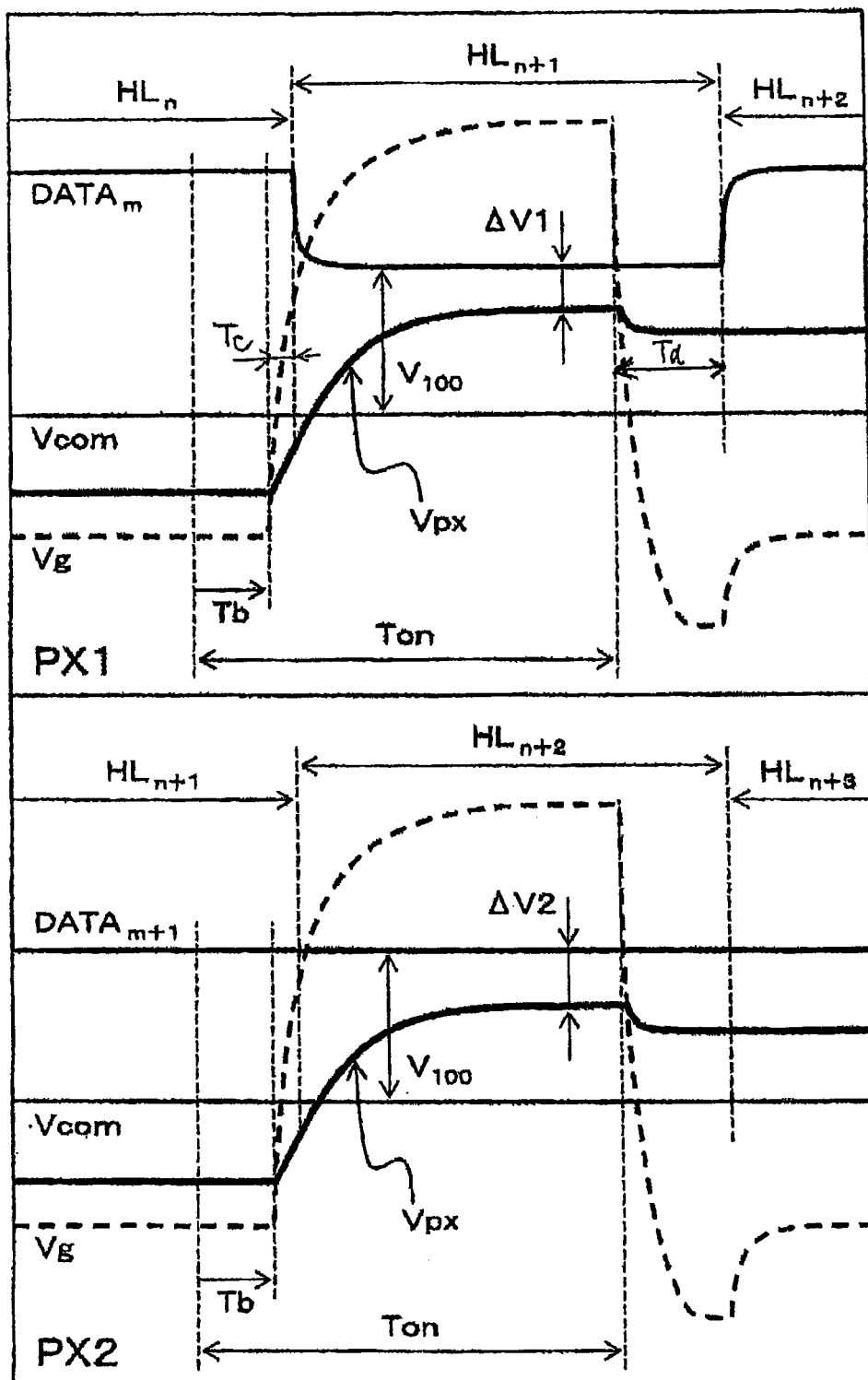


图 7D

专利名称(译)	显示装置		
公开(公告)号	CN101236720A	公开(公告)日	2008-08-06
申请号	CN200810003897.8	申请日	2008-01-28
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器 株式会社IPS先驱高新技术		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器 株式会社IPS先驱高新技术		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器 株式会社IPS先驱高新技术		
[标]发明人	桶隆太郎 平田将史 加藤至诚 川口千春		
发明人	桶隆太郎 平田将史 加藤至诚 川口千春		
IPC分类号	G09G3/20 G09G3/36 G09G5/02 G09G5/36 G02F1/1362 G02F1/133		
CPC分类号	G09G2360/16 G09G3/3648 G09G2320/0233 G09G2320/0271 G09G2300/0426		
优先权	2007017375 2007-01-29 JP 2007197650 2007-07-30 JP		
其他公开文献	CN101236720B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种显示装置，防止由TFT元件的写入不足导致的TFT液晶显示装置的画质恶化。在该显示装置中，在两条相邻的影像信号线之间沿着所述影像信号线的延伸方向排列的多个像素电极是经由TFT元件而与所述两条相邻的影像信号线中的一条影像信号线相连接的像素电极和经由TFT元件而与所述两条相邻的影像信号线中的另一条影像信号线相连接的像素电极交替排列而成的，该显示装置具有校正电路，其将向所述多个像素电极中的一个像素电极写入的影像数据的灰度、与向所述一个像素电极的前段的像素电极写入的影像数据的灰度进行比较，来校正向所述一个像素电极写入的影像数据，其中，所述前段的像素电极经由TFT元件连接在与所述一个像素电极经由TFT元件而连接的影像信号线相同的影像信号线上，且是位于所述影像信号线的信号输入端侧的、所述一个像素电极的前一段的像素电极。

