



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102682726 A

(43) 申请公布日 2012. 09. 19

(21) 申请号 201210054014. 2

(22) 申请日 2012. 02. 29

(30) 优先权数据

2011-052648 2011. 03. 10 JP

(71) 申请人 松下液晶显示器株式会社

地址 日本兵库县

(72) 发明人 丸山纯一 桶隆太郎 大石纯久

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 陈伟 孟祥海

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006. 01)

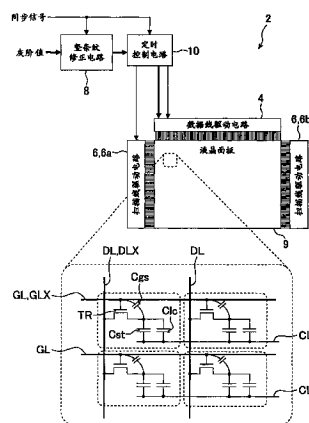
权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图 23 页

(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, 更高精确度地抑制对像素充入直流电荷引起的残像的产生。数据线驱动电路在像素灰阶值是中间灰阶值的情况下, 在要输出正极性影像信号时, 输出修正中间灰阶值所对应的正极性灰阶电压后的电压的影像信号, 在要输出负极性影像信号时, 输出修正中间灰阶值所对应的负极性灰阶电压后的电压的影像信号。若像素灰阶值是最小灰阶值, 则数据线驱动电路仅在输出正极性影像信号时, 输出对与最小灰阶值对应的正极性最小灰阶电压进行修正后的电压的影像信号。数据线驱动电路以比输出具有对与中间灰阶值对应的正极性的灰阶电压进行修正后的电压的影像信号的情况大的电压修正量输出对正极性的最小灰阶电压进行修正后的电压的影像信号。



1. 一种液晶显示装置,其包括:

多条数据线;

多条扫描线;

数据线驱动电路,其将与上述多条数据线中的任意一条数据线和上述多条扫描线中的任意一条扫描线对应的一个像素的正极性的影像信号或负极性的影像信号以预定的输出周期选择性地输出到上述一条数据线;以及

扫描线驱动电路,其在上述一个像素的影像信号被输出的情况下,向上述一条扫描线输出扫描信号,

该液晶显示装置的特征在于,

上述数据线驱动电路在上述一个像素的灰阶值是表示最小灰阶的第一灰阶值和表示最大灰阶的第二灰阶值以外的灰阶值、即中间灰阶值的情况下,在输出正极性的影像信号时,输出具有对与上述一个像素的灰阶值对应的正极性的灰阶电压进行修正后的电压的影像信号,在输出负极性的影像信号时,输出具有对与上述一个像素的灰阶值对应的负极性的灰阶电压进行修正后的电压的影像信号,

上述数据线驱动电路在上述一个像素的灰阶值是第一灰阶值的情况下,在输出正极性的影像信号时,输出具有对与第一灰阶值对应的正极性的第一灰阶电压进行修正后的电压的影像信号,在输出负极性的影像信号时,输出具有与第一灰阶值对应的负极性的第一灰阶电压的影像信号,

上述数据线驱动电路在上述一个像素的灰阶值是第二灰阶值的情况下,在输出正极性的影像信号时,输出具有与第二灰阶值对应的正极性的第二灰阶电压的影像信号,在输出负极性的影像信号时,输出具有对与第二灰阶值对应的负极性的第二灰阶电压进行修正后的电压的影像信号,

上述数据线驱动电路以比输出具有对与中间灰阶值对应的正极性的灰阶电压进行修正后的电压的影像信号的情况大的电压修正量,输出具有对正极性的第一灰阶电压进行修正后的电压的影像信号,并且以比输出具有对与中间灰阶值对应的负极性的灰阶电压进行修正后的电压的影像信号的情况大的电压修正量,输出具有对负极性的第二灰阶电压进行修正后的电压的影像信号。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,

上述数据线驱动电路以预定的周期改变具有对正极性的第一灰阶电压进行修正后的电压的影像信号的输出、和具有对负极性的第二灰阶电压进行修正后的电压的影像信号的输出中的电压修正量。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于,

上述液晶显示装置还包括:

生成修正灰阶值的生成电路,其在上述一个像素的灰阶值是第一灰阶值和第二灰阶值中的某一个的情况下,根据包含多个候选修正量的候选修正量组来修正上述一个像素的灰阶值,;以及

输出电路,其在上述一个像素的灰阶值是第一灰阶值和第二灰阶值中的某一个的情况下,选择性地输出上述一个像素的灰阶值自身和由上述生成电路生成的修正灰阶值中的任一个,

其中,上述数据线驱动电路在上述一个像素的灰阶值是第一灰阶值的情况下,在从上述输出电路输出了上述一个像素的灰阶值自身时,输出具有负极性的第一灰阶电压的影像信号,在从上述输出电路输出了修正灰阶值时,输出具有与该修正灰阶值对应的正极性的电压的影像信号,

上述数据线驱动电路在上述一个像素的灰阶值是第二灰阶值的情况下,从上述输出电路输出了上述一个像素的灰阶值自身时,输出具有正极性的第二灰阶电压的影像信号,在从上述输出电路输出了修正灰阶值时,输出具有与该修正灰阶值对应的负极性的电压的影像信号,

上述生成电路以上述预定的周期切换在上述一个像素的灰阶值的修正中使用的候选修正量组。

4. 根据权利要求3所述的液晶显示装置,其特征在于,

上述候选修正量组所包含的候选修正量分别与不同的水平位置相关联,

上述生成电路根据上述候选修正量组所包含的候选修正量、上述一个像素的水平位置、以及与各候选修正量相关联的水平位置来进行插值运算,由此决定修正量。

5. 根据权利要求3所述的液晶显示装置,其特征在于,

上述生成电路在上述一个像素的灰阶值是第一灰阶值的情况以及上述一个像素的灰阶值是第二灰阶值的情况下,根据不同的候选修正量组来决定修正量。

6. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于,

上述预定的周期是上述数据线驱动电路的极性反转周期以上的长度。

7. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,

上述数据线驱动电路以使上述一个像素距上述扫描线驱动电路的距离越短、电压修正量的平均越大的方式进行具有对正极性的第一灰阶电压进行修正后的电压的影像信号的输出、和具有对负极性的第二灰阶电压进行修正后的电压的影像信号的输出。

8. 根据权利要求7所述的液晶显示装置,其特征在于,

上述数据线驱动电路以使电压修正量的平均值成为与减小指数函数的函数值相应的量的方式进行具有对正极性的第一灰阶电压进行修正后的电压的影像信号的输出、和具有对负极性的第二灰阶电压进行修正后的电压的影像信号的输出,其中,该减小指数函数以上述一个像素距上述扫描线驱动电路的距离为变量。

9. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,

上述扫描线驱动电路在预定长度的水平期间向上述一个扫描线输出扫描信号,

上述数据线驱动电路在输出正极性的影像信号的情况下,在上述水平期间中的包含上述水平期间的结束时期的一部分的后期期间输出影像信号,在上述水平期间中的除去上述后期期间的前期期间输出具有比影像信号高或低的电压的信号,

在输出负极性的影像信号的情况下,在上述后期期间输出影像信号,在上述前期期间输出具有比影像信号低或高的电压的信号。

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] 图 19 是表示普通的液晶显示装置 100 的图。如该图所示,在液晶显示装置 100 中主要具备液晶面板 102、数据线驱动电路 104、以及扫描线驱动电路 106,在液晶面板 102 上如放大图所示那样形成沿垂直方向延伸的数据线 DL、沿水平方向延伸的扫描线 GL、以及跨越公共电极而形成的公共线 CL。另外,如放大图所示,在由数据线 DL 和扫描线 GL 包围的一个像素区域具备 TFT 晶体管 TR 以及像素电极、公共电极,还具有 TFT 晶体管 TR 的栅极-漏极间的寄生电容 C_{gs} 、像素电极-公共电极间的像素电容 C_{lc} 、以及辅助电容 C_{st} 。

[0003] 扫描线驱动电路 106 从上到下开始依次选择扫描线 GL,对所选择的扫描线 GL 输出一个水平期间的扫描信号。另外,每当扫描驱动电路 106 选择扫描线 GL 时,数据线驱动电路 104 都对各数据线 DL 输出影像信号。

[0004] 在这样的液晶显示装置 100 中,由于存在寄生电容 C_{gs} ,产生像素电极的电压与扫描信号的电压下降相应地下降的馈通现象。图 20 示出了馈通现象。如该图所示,与扫描信号的下降相应地,像素电极的电压下降了“ Δ ”。

[0005] 并且,通过该馈通现象可知,即使在液晶显示装置 100 中采用了行列反转驱动方式、点反转驱动方式等帧反转方式,也如图 21 所示那样由于像素电极的正极性的电压与像素电极的负极性的电压相对于公共电压 V_c 失去对称性,导致对像素充入了直流电荷,产生所谓的残像(或者烧屏)这样的问题。

[0006] 因此,在 W02009/133906A1 所记载的液晶显示装置中,为了避免像素电极的电压偏向一个极性而通过修正从数据线 DL 输出的影像信号修正来输出电压比普通情况高的影像信号(参照图 22)。另外,在 W02009/133906A1 中,还考虑到 Δ 与像素的水平位置相应地发生变化,也与像素的水平位置相应地调节影像信号的修正量。

发明内容

[0007] 例如,设像素的灰阶值与影像信号的电压具有图 2A 所示的关系。在这种情况下,在像素的灰阶值是表示最小灰阶(下面称为黑灰阶)的灰阶值“0”的情况下输出负极性的影像信号时,即使想要输出比对应灰阶值“0”的负极性的灰阶电压“ V_{0-} ”高的高电压的影像信号,也由于灰阶值“0”是最小灰阶,因此基于数据线驱动电路的结构,无法输出更高的电压。因此,在像素的灰阶值是表示黑灰阶的灰阶值“0”的情况下,仅能够在输出正极性的影像信号时进行影像信号的修正,其结果,存在无法充分地抑制残像产生的问题。

[0008] 另外,在像素的灰阶值是表示最大灰阶(以下称为白灰阶)的灰阶值“ D_{max} ”(参照图 2A)的情况下输出正极性的影像信号时,本来数据线驱动电路就无法输出电压比灰阶值“ D_{max} ”所对应的正极性的灰阶电压“ V_{max} ”更高的信号。因此,在像素的灰阶值是表示白灰阶的灰阶值“ D_{max} ”的情况下,只能够在输出负极性的影像信号时进行影像信号的修正,

从该点来看,也存在无法充分地抑制残像产生的问题。

[0009] 本发明的目的在于更高精确度地抑制由于对像素充入直流电荷而产生残像。

[0010] 为了解决上述问题,本发明所涉及的液晶显示装置包括:多个数据线;多条扫描线;数据线驱动电路,其将与上述多条数据线中的任意一条数据线和上述多个扫描线中的任意一条扫描线对应的一个像素的正极性的影像信号或负极性的影像信号以预定的输出周期选择性地输出到上述一条数据线;以及扫描线驱动电路,其在上述一个像素的影像信号被输出的情况下,对上述一条扫描线输出扫描信号,该液晶显示装置的特征在于,上述数据线驱动电路在上述一个像素的灰阶值是表示最小灰阶的第一灰阶值和表示最大灰阶的第二灰阶值以外的灰阶值、即中间灰阶值的情况下,在要输出正极性的影像信号时,输出具有对与上述一个像素的灰阶值对应的正极性的灰阶电压进行修正后的电压的影像信号,在要输出负极性的影像信号时,输出具有对与上述一个像素的灰阶值对应的负极性的灰阶电压进行修正后的电压的影像信号,上述数据线驱动电路在上述一个像素的灰阶值是第一灰阶值的情况下,在要输出正极性的影像信号时,输出具有对与第一灰阶值对应的正极性的第一灰阶电压进行修正后的电压的影像信号,在要输出负极性的影像信号时,输出具有与第一灰阶值对应的负极性的第一灰阶电压的影像信号,上述数据线驱动电路在上述一个像素的灰阶值是第二灰阶值的情况下,在要输出正极性的影像信号时,输出具有与第二灰阶值对应的正极性的第二灰阶电压的影像信号,在要输出负极性的影像信号时,输出具有对与第二灰阶值对应的负极性的第二灰阶电压进行修正后的电压的影像信号,上述数据线驱动电路以比输出具有对与中间灰阶值对应的正极性的灰阶电压进行修正后的电压的影像信号的情况大的电压修正量进行具有对正极性的第一灰阶电压进行修正后的电压的影像信号的输出,并且以比输出具有对与中间灰阶值对应的负极性的灰阶电压进行修正后的电压的影像信号的情况大的电压修正量进行具有对负极性的第二灰阶电压进行修正后的电压的影像信号的输出。

[0011] 在本发明的一个方式中,上述数据线驱动电路也可以以预定的周期改变具有对正极性的第一灰阶电压进行修正后的电压的影像信号的输出与具有对负极性的第二灰阶电压进行修正后的电压的影像信号的输出中的电压修正量。

[0012] 另外,在本发明的一个方式中,上述液晶显示装置也可以还包括:生成电路,其在上述一个像素的灰阶值是第一灰阶值和第二灰阶值中的某一个的情况下,根据包含多个候选修正量的候选修正量组修正上述一个像素的灰阶值,并生成修正灰阶值;以及输出电路,其在上述一个像素的灰阶值是第一灰阶值和第二灰阶值中的某一个的情况下,选择性地输出上述一个像素的灰阶值自身和由上述生成电路生成的修正灰阶值中的任一个,其中,上述数据线驱动电路在上述一个像素的灰阶值是第一灰阶值的情况下,在从上述输出电路输出了上述一个像素的灰阶值自身时,输出具有负极性的第一灰阶电压的影像信号,在从上述输出电路输出了修正灰阶值时,输出具有与该修正灰阶值对应的正极性的电压的影像信号,上述数据线驱动电路在上述一个像素的灰阶值是第二灰阶值的情况下,从上述输出电路输出了上述一个像素的灰阶值自身时,输出具有正极性的第二灰阶电压的影像信号,在从上述输出电路输出了修正灰阶值时,输出具有与该修正灰阶值对应的负极性的电压的影像信号,上述生成电路以上述预定的周期切换在上述一个像素的灰阶值的修正中使用的候选修正量组。

[0013] 另外,在本发明的一个方式中,也可以是上述候选修正量组所包含的候选修正量分别与不同的水平位置相关联,上述生成电路根据上述候选修正量组所包含的候选修正量、上述一个像素的水平位置、以及与各候选修正量相关联的水平位置来进行插值运算,由此决定修正量。

[0014] 另外,在本发明的一个方式中,上述生成电路也可以在上述一个像素的灰阶值是第一灰阶值的情况以及上述一个像素的灰阶值是第二灰阶值的情况下,根据不同的候选修正量组来决定修正量。

[0015] 另外,在本发明的一个方式中,也可以是上述预定的周期是上述数据线驱动电路的极性反转周期以上的长度。

[0016] 另外,在本发明的一个方式中,也可以是上述数据线驱动电路以使上述一个像素距上述扫描线驱动电路的距离越短、电压修正量的平均越大的方式进行具有对正极性的第一灰阶电压进行修正后的电压的影像信号的输出、和具有对负极性的第二灰阶电压进行修正后的电压的影像信号的输出。

[0017] 另外,在本发明的一个方式中,也可以是上述数据线驱动电路以使电压修正量的平均值成为与减小指数函数的函数值相应的量的方式进行具有对正极性的第一灰阶电压进行修正后的电压的影像信号的输出、和具有对负极性的第二灰阶电压进行修正后的电压的影像信号的输出,其中,该减小指数函数以上述一个像素距上述扫描线驱动电路的距离为变量。

[0018] 另外,在本发明的一个方式中,也可以是上述扫描线驱动电路在预定长度的水平期间向上述一个扫描线输出扫描信号,上述数据线驱动电路在输出正极性的影像信号的情况下,在上述水平期间中的包含上述水平期间的结束时期的一部分的后期期间输出影像信号,在上述水平期间中的除去上述后期期间的前期期间输出具有比影像信号高或低的电压的信号,在输出负极性的影像信号的情况下,在上述后期期间输出影像信号,在上述前期期间输出具有比影像信号低或高的电压的信号。

附图说明

[0019] 图 1 是表示本发明实施方式所涉及的液晶显示装置的图。

[0020] 图 2A 是表示灰阶值与灰阶电压的关系的图。

[0021] 图 2B 是表示灰阶值与灰阶电压的关系的图。

[0022] 图 3A 是用于说明数据线驱动电路的动作概要的图。

[0023] 图 3B 是用于说明数据线驱动电路的动作概要的图。

[0024] 图 4 是用于说明数据线驱动电路的动作概要的图。

[0025] 图 5 是用于说明数据线驱动电路的动作概要的图。

[0026] 图 6 是用于说明数据线驱动电路的动作概要的图。

[0027] 图 7 是用于说明数据线驱动电路的动作概要的图。

[0028] 图 8 是用于说明竖条纹修正电路的动作的图。

[0029] 图 9A 是用于说明竖条纹修正电路的动作的图。

[0030] 图 9B 是用于说明竖条纹修正电路的动作的图。

[0031] 图 9C 是用于说明竖条纹修正电路的动作的图。

- [0032] 图 9D 是用于说明竖条纹修正电路的动作用的图。
- [0033] 图 10 是用于说明竖条纹修正电路的动作用的图。
- [0034] 图 11 是用于说明竖条纹修正电路的动作用的图。
- [0035] 图 12 是用于说明竖条纹修正电路的动作用的图。
- [0036] 图 13 是用于说明竖条纹修正电路的动作用的图。
- [0037] 图 14 是用于说明变形例 1 的图。
- [0038] 图 15 是用于说明变形例 1 的图。
- [0039] 图 16 是用于说明开发经过的图。
- [0040] 图 17A 是用于说明开发经过的图。
- [0041] 图 17B 是用于说明开发经过的图。
- [0042] 图 17C 是用于说明开发经过的图。
- [0043] 图 18A 是用于说明变形例 2 的图。
- [0044] 图 18B 是用于说明变形例 2 的图。
- [0045] 图 19 是表示普通的液晶显示装置的图。
- [0046] 图 20 是表示馈通现象的图。
- [0047] 图 21 是表示像素电极的正极性电压与像素电极的负极性电压相对于公共电压形成非对称的情形的图。
- [0048] 图 22 是表示影像信号被修正的情形的图。
- [0049] 附图标记的说明
- [0050] 2 液晶显示装置
- [0051] 4 数据线驱动电路
- [0052] 6、6a、6b 扫描线驱动电路
- [0053] 8 竖条纹修正电路
- [0054] 9 液晶面板
- [0055] 10 定时控制电路
- [0056] 11 预充电电路
- [0057] 12a 修正电路
- [0058] 12b、14d 加法电路
- [0059] 12c 减法电路
- [0060] 12d、14g 开关
- [0061] 12e 计时器
- [0062] 12f 极性计数器
- [0063] 14a 水平计数器
- [0064] 14b、14c 倍速化电路
- [0065] 14e 线存储器
- [0066] 14f 修正量计算电路
- [0067] Cgs 寄生电容
- [0068] CL 公共线
- [0069] Clc 像素电容

- [0070] Cst 辅助电容
- [0071] DL、DLX 数据线
- [0072] GL、GLX 扫描线
- [0073] TR、TFT 晶体管
- [0074] P、N 查询表

具体实施方式

[0075] 以下、根据附图详细说明本发明实施方式的例子。

[0076] [液晶显示装置]

[0077] 图 1 是表示本发明实施方式的液晶显示装置 2 的图。液晶显示装置 2 具备液晶面板 9、设置在液晶面板 9 上部的数据线驱动电路 4、设置在液晶面板 9 左右的扫描线驱动电路 6a、6b、竖条纹修正电路 8、以及定时控制电路 10。此外，液晶显示装置 2 除了这些部件以外还具备参照电压生成电路（未图示）、公共电压生成电路（未图示）、以及背光灯（未图示）等。在本实施方式的情况下，采用了 IPS(In Plane Switching: 平板开关) 方式的液晶面板，但是例如也可以采用 TN(Twisted Nematic: 扭转向列) 方式、VA(Vertical Alignment: 垂直排列) 方式的液晶面板。此外，有时将扫描线驱动电路 6a 和扫描线驱动电路 6b 统称为扫描线驱动电路 6。

[0078] 在液晶面板 9 上，如放大图所示那样具备向垂直方向延伸的多个数据线 DL、向水平方向延伸的多个扫描线 GL、公共电极、跨越多个公共电极形成的公共线 CL、以及由数据线 DL 和扫描线 GL 包围的多个像素。由公共电压生成电路对各公共线 CL 提供公共电压 V_c 。另外，如放大图所示那样，一个像素包含 TFT 晶体管 TR、TFT 晶体管 TR 的栅极-漏极间的寄生电容 C_{gs} 、像素电极-公共电极间的像素电容 C_{lc} 、以及辅助电容 Cst。像素电容 C_{lc} 由像素电极和公共电极构成。此外，在本实施方式的情况下，作为像素排列的方式，采用了所谓的条状排列。

[0079] 对竖条纹修正电路 8 输入表示各像素的灰阶值的比特数据。

[0080] 另外，扫描线驱动电路 6 按照来自定时控制电路 10 的定时控制信号，逐一水平时间地从上到下开始依次选择扫描线 GL，对所选择的扫描线 GL 输出扫描信号。另外，数据线驱动电路 4 按照定时控制信号，每当扫描线驱动电路 6 选择扫描线 GL 时对各数据线 DL 输出影像信号。

[0081] 即，在着眼于多个扫描线 GL 中的任意一个扫描线 GLX(例如最上面的扫描线 GL) 以及多个数据线 DL 中的任意一个数据线 DLX(例如最左面的数据线 DL) 的情况下，扫描线驱动电路 6 按照定时控制信号，以帧时间间隔选择扫描线 GLX(一个扫描线)，对扫描线 GLX 输出一个水平时间的扫描信号。另外，数据线驱动电路 4 按照定时控制信号，在对扫描线 GLX 输出扫描信号的期间，对数据线 DLX(一个数据线) 输出与位于扫描线 GLX 和数据线 DLX 相交叉的位置处的像素(下面记载为像素 X) 的灰阶值相应的影像信号。

[0082] 此外，扫描线 GL 的总数与一个水平时间之积为帧时间。另外，下面将扫描线 GLX 被选择的期间称为一个水平期间。

[0083] 下面，将“一个水平期间内对数据线 DLX 输出的影像信号”称为“像素 X 的影像信号”。

[0084] 另外,在该液晶显示装置 2 中,采用了帧反转方式,从数据线驱动电路 4 输出的影像信号的极性以帧时间间隔进行反转。数据线驱动电路 4 以帧时间间隔将像素 X 的负极性的影像信号和像素 X 的正极性的影像信号中的任一个选择性地输出到数据线 DLX。

[0085] 此外,在本实施方式的情况下,采用了帧反转方式中的列反转驱动方式。因此,从数据线 DLX 输出的像素 X 的影像信号的极性与像素 X 左右的像素的影像信号的极性是相反的。

[0086] [灰阶电压]

[0087] 图 2A 和图 2B 是表示在数据线驱动电路 4 中预先设定的灰阶值与对应灰阶值的灰阶电压的关系的图。在本实施方式的情况下,灰阶值和对应灰阶值的灰阶电压具有图 2A 所示的关系。根据图 2A,与灰阶值“D”对应的负极性的灰阶电压为“ V_{D-} ”,与灰阶值“D”对应的正极性的灰阶电压为“ V_{D+} ”。另外,根据图 2A,在灰阶值“D”是表示最小灰阶(下面称为黑灰阶)的最小灰阶值“0”的情况下,与最小灰阶值“D”对应的负极性的灰阶电压“ V_{0-} ”和正极性的灰阶电压“ V_{0+} ”都为“ V_0 ”。在图 2A 中,“ V_{D-} ”与“ V_{D+} ”的平均一定为“ V_0 ”。

[0088] 此外,作为公共电极的电压的公共电压 V_c (未图示)被设定为比“ V_{D-} ”与“ V_{D+} ”的平均值、即中间电压(此时为 V_0)低大致 Δv 的值(即,“ $V_0 - \Delta v$ ”)。即,进行设定使得“ $V_{D+} - \Delta v$ ”和“ $V_{D-} - \Delta v$ ”相对于公共电压 V_c 对称。在此, Δv 被设定为由于后述的馈通现象而在液晶面板 9 的中央的水平方向位置、即中央水平位置产生的电压下降量。

[0089] 此外,如图 2A 所示,无论是关于正极性还是负极性都未设定与表示最大灰阶(下面称为白灰阶)的最大灰阶值(第二灰阶值)“ D_{max} ”以上的值对应的电压。因此,在本实施方式的情况下,数据线驱动电路 4 既无法输出比与最大灰阶值“ D_{max} ”对应的正极性的电压“ V_{m+} ”高的电压,也无法输出比与最大灰阶值“ D_{max} ”对应的负极性的电压“ V_{m-} ”低的电压。

[0090] 此外,灰阶电压“ V_{0-} ”和灰阶电压“ V_{0+} ”不需要是相同的电压。灰阶值和对应灰阶值的灰阶电压也可以具有例如图 2B 所示的关系。

[0091] [数据线驱动电路的动作概要]

[0092] 下面,参照图 3A 至图 7,以像素 X 的影像信号的输出为例说明数据线驱动电路 4 的动作概要。此外,下面将像素 X 的像素电极的电压称为“像素 X 的电压”。

[0093] 在液晶显示装置 2 中,由于寄生电容 C_{gs} 的存在,而产生与对扫描线 GLX 输出的扫描信号的下降相应的像素 X 的像素电极的电压下降的馈通现象。因此,当数据线驱动电路 4 将要从数据线 DLX 输出与像素 X 的灰阶值对应的灰阶电压“ $V_{D+}(V_{D-})$ ”来作为像素 X 的影像信号时,导致像素 X 的电压与影像信号“ $V_{D+}(V_{D-})$ ”相比下降了“ ΔV ”($\Delta V \geq \Delta v$)。因此,如图 3A 所示,像素 X 的正极性的电压“ $V_{D+} - \Delta V$ ”与像素 X 的负极性的电压“ $V_{D-} - \Delta V$ ”相对于公共电压 V_c 失去对称性,导致对像素 X 充入了直流电荷。其结果,导致产生了残像。

[0094] 因此,在该液晶显示装置 2 中,在数据线驱动电路 4 如图 3B 所示那样将像素 X 的影像信号输出到数据线 DLX 的情况下,在要输出正极性的影像信号时,输出具有对与像素 X 的灰阶值对应的正极性的灰阶电压“ V_{D+} ”进行修正后的电压“ $V_{D+} + \Delta V - \Delta v$ ”的正极性的影像信号,并且在要输出负极性的影像信号时,输出具有对与像素 X 的灰阶值对应的负极性的灰阶电压“ V_{D-} ”进行修正后的电压“ $V_{D-} + \Delta V - \Delta v$ ”的负极性的影像信号。其结果,如图 3B 所示那样,将维持像素 X 的正极性的电压“ $V_{D+} + \Delta V - \Delta v - \Delta V$ ”(即, $V_{D+} - \Delta v$) 和像素 X 的负极

性的电压“ $V_{D-} + \Delta V - \Delta v - \Delta V$ ”（即， $V_{D-} - \Delta v$ ）相对于公共电压 V_c （即，“ $V_0 - \Delta v$ ”）的对称性。

[0095] 但是，在要输出像素 X 的负极性的影像信号的情况下像素 X 的灰阶值是最小灰阶值“0”时，无法使最小灰阶值“0”减小，因此不可能输出使最小灰阶值“0”减小的“ $V_0 + \Delta V - \Delta v$ ”。

[0096] 因此，在该液晶显示装置 2 中，数据线驱动电路 4 如图 4 所示那样在像素 X 的灰阶值是最小灰阶值“0”的情况下要输出像素 X 的负极性的影像信号时，输出具有与最小灰阶值“0”对应的负极性的灰阶电压“ V_0 ”的影像信号，在要输出像素 X 的正极性的影像信号时，输出具有用比电压修正量“ $\Delta V - \Delta v$ ”大的电压修正量 ΔV_x 对“ V_0 ”进行修正后的电压“ $V_0 + \Delta V_x$ ”的影像信号。在此， ΔV_x 设为“ $\Delta V - \Delta v$ ”的 2 倍的电压量。因此，即使像素 X 的灰阶值是最小灰阶值“0”，也将维持像素 X 的正极性的电压“ $V_0 + \Delta V - 2 \times \Delta v$ ”和像素 X 的负极性的电压“ $V_0 - \Delta V$ ”相对于公共电压 V_c 的对称性。

[0097] 另外，在该液晶显示装置 2 中，数据线驱动电路 4 如图 5 所示那样在像素 X 的灰阶值是最大灰阶值“ D_{max} ”的情况下要输出像素 X 的正极性的影像信号时，输出与最大灰阶值“ D_{max} ”对应的正极性的灰阶电压“ V_{m+} ”（参照图 2A），在要输出像素 X 的正极性的影像信号时，输出具有用比“ $\Delta V - \Delta v$ ”大的电压修正量“ ΔV_x ”对与最大灰阶值“ D_{max} ”对应的负极性的灰阶电压“ V_{m-} ”进行修正后的电压“ $V_{m-} + \Delta V_x$ ”的影像信号。因此，即使像素 X 的灰阶值是最大灰阶值“ D_{max} ”，也将维持像素 X 的正极性的电压“ $V_{m+} - \Delta V$ ”和像素 X 的负极性的电压“ $V_{m-} + \Delta V - 2 \times \Delta v$ ”相对于公共电压 V_c 的对称性。

[0098] 另外，由于馈通现象而引起的电压下降量 ΔV 与像素 X 距扫描线驱动电路 6a 的距离 R_1 相应地发生变化。即，距离 R_1 越短，电压下降量 ΔV 越大。另外，电压下降量 ΔV 也根据像素 X 距扫描线驱动电路 6b 的距离 R_2 的不同而发生变化。即，距离 R_2 越短，电压下降量 ΔV 越大。具体来说，电压下降量 ΔV 可以用将距离 R_1 作为变量的函数 f 的函数值 $f(R_1)$ 进行近似。

[0099] 更详细地说，在 R_1 是扫描线驱动电路 6a 至上述中央水平位置的距离 W 以下的情况下，通过将距离 R_1 作为变量的下述减小指数函数 $f_1(R_1)$ 的函数值来近似函数 F 。

$$[0100] \quad f_1 = \Delta v + B \times \exp(-R_1/C)$$

[0101] 在此，“ B ”、“ C ”是由液晶面板 9 的特性决定的常数，“ B ”是基于所谓的跳变电压的常数，“ C ”是基于扫描线的配线延迟的常数。另外，扫描线驱动电路 6a 与扫描线驱动电路 6b 之间的距离是 $2 \times W$ 。此外，在 R_1 是距离 W 的情况下， $f_1(R_1)$ 变为 Δv 。

[0102] 另外，在 R_1 比距离 W 长的情况下，通过将距离 R_1 作为变量的下述指数函数 f_2 的函数值 $f_2(R_1)$ 来近似函数 F 。

$$[0103] \quad f_2 = \Delta v + B \times \exp(-(2 \times W - R_1)/C)$$

[0104] 此外，“ $2 \times W - R_1$ ”相当于 R_2 。

[0105] 这样，电压下降量 ΔV 用函数 f 的函数值 $f(R_1)$ 近似。因此，在该液晶显示装置 2 中，数据线驱动电路 4 进行像素 X 是最大灰阶值和最小灰阶值以外的灰阶值（下面称为中间灰阶值）时的像素 X 的正极性的影像信号“ $V_{D+} + \Delta V - \Delta v$ ”的输出以及像素 X 是中间灰阶值时的像素 X 的负极性的影像信号“ $V_{D-} + \Delta V - \Delta v$ ”的输出以使电压修正量“ $\Delta V - \Delta v$ ”变为理想的电压修正量“ $f(R_1) - \Delta v$ ”。

[0106] 另外，在该液晶显示装置 2 中，数据线驱动电路 4 进行像素 X 是最小灰阶值“0”时

的像素 X 的正极性的影像信号“ $V_0 + \Delta V_x$ ”的输出以及像素 X 是最大灰阶值“ $D_{\max}$ ”时的像素 X 的负极性的影像信号“ $V_{\min} + \Delta V_x$ ”的输出以使电压修正量“ ΔV_x ”变为理想的电压修正量“ $2 \times (f(R1) - \Delta v)$ ”。图 6 的曲线示出了理想的电压修正量“ $2 \times (f(R1) - \Delta v)$ ”。

[0107] 此外,在本实施方式的情况下,如后述那样,数据线驱动电路 4 使像素 X 的正极性的影像信号“ $V_0 + \Delta V_x$ ”的输出与像素 X 的负极性的影像信号“ $V_{\min} + \Delta V_x$ ”的输出中的电压修正量“ ΔV_x ”以预定的切换时间间隔改变。因此,在本实施方式的情况下,数据线驱动电路 4 进行影像信号“ $V_0 + \Delta V_x$ ”的输出和影像信号“ $V_{\min} + \Delta V_x$ ”的输出以使电压修正量“ ΔV_x ”的平均变为“ $2 \times (f(R1) - \Delta v)$ ”。

[0108] 由于如上所述那样数据线驱动电路 4 进行动作,因此在该液晶显示装置 2 中,即使像素 X 的灰阶值是最大灰阶值或最小灰阶值,也将如图 7 所示那样,不论像素 X 在水平方向的位置(下面称为水平位置)如何都维持像素 X 的正极性的电压和像素 X 的负极性的电压相对于公共电压 V_c 的对称性。其结果,很难对像素 X 充入直流电荷,将更高精确度地抑制残像产生。

[0109] [竖条纹修正电路]

[0110] 参照图 8 至图 13 说明用于如上所述那样使数据线驱动电路 4 进行动作的竖条纹修正电路 8 的动作。

[0111] 图 8 是表示竖条纹修正电路 8 的结构图。如该图所示,竖条纹修正电路 8 包括图 9A 至图 9D 所示的正极用的八个查询表 P1 ~ P8、负极用的八个查询表 N1 ~ N8(未图示)、由正极修正电路和负极修正电路构成的修正电路 12a、加法电路 12b、减法电路 12c、开关 12d、计时器 12e、以及极性计数器 12f。另外,除了这些以外还包括未图示的水平计数器等。

[0112] 下面,有时将查询表 P1 ~ P8 统称为查询表 P,将查询表 N1 ~ N8 统称为查询表 N。

[0113] 查询表 P 被构成为将从液晶面板 9 内的所有水平位置中选择的多个代表水平位置的每一个与灰阶候选修正量进行对应形成的表(参照图 9A 至图 9D)。查询表 P 被预先存储。在本实施方式的情况下,五个代表水平位置分别与灰阶候选修正量相对应。图 9A 表示查询表 P1 和 P8,图 9B 表示查询表 P2 和 P7,图 9C 表示查询表 P3 和 P6,图 9D 表示查询表 P4 和 P5。表示代表水平位置的数值表示距扫描线驱动电路 6 的距离。另外,括号内的数值表示与灰阶候选修正量对应的电压修正量。

[0114] 在各查询表 P 中设定的灰阶候选修正量是考虑了代表水平位置中的理想电压修正量(即, $2 \times (f(R1) - \Delta v)$)进行设定的。例如,与对各查询表 P 的代表水平位置“0”设定的灰阶值候选修正量的平均、即“4.75”对应的电压修正量“519mV”是与水平位置“0”的理想电压修正量“526mV”(参照图 6)相近的值。

[0115] 另外,查询表 N 也与查询表 P 同样地被构成为将上述五个代表水平位置的每一个与灰阶候选修正量进行对应形成的表。查询表 N 也与查询表 P 同样地被预先存储,在各查询表 N 中设定的灰阶候选修正量也是考虑了上述理想的电压修正量进行设定的。但是,查询表 N 的存储内容与查询表 P 的存储内容不同。

[0116] 此外,在竖条纹修正电路 8 中逐一地具备负极用的中间灰阶用查询表(未图示)和正极用的中间灰阶用查询表(未图示)。任一个中间灰阶用查询表都被构成为将上述五个代表水平位置的各个与灰阶候选修正量进行对应形成的表。在各中间灰阶用查询表中设

定的灰阶候选修正量也是考虑了代表水平位置中的理想的电压修正量（即， $f(R1) - \Delta v$ ）进行设定的。

[0117] 极性计数器 12f 按照同步信号，将表示各像素的极性的极性信号输出到修正电路 12a、开关 12d 以及数据线驱动电路 4。

[0118] 开关 12d 在由极性信号表示的极性是正极性的情况下将从加法电路 12b 输出的数据输出到数据线驱动电路 4，在由极性信号表示的极性是负极性的情况下将从减法电路 12c 输出的数据输出到数据线驱动电路 4。

[0119] 下面，说明对竖条纹修正电路 8 输入灰阶值时的修正电路 12a、加法电路 12b、以及减法电路 12c 的动作。在此，列举对竖条纹修正电路 8 输入像素 X 的灰阶值的情况为例。

[0120] [事例 1]

[0121] 首先，说明像素 X 的灰阶值“D”为中间灰阶值的情况（下面称为事例 1）下的修正电路 12a、加法电路 12b、以及减法电路 12c 的动作。

[0122] 在事例 1 中，修正电路 12a 和加法电路 12b 根据正极用的中间灰阶用查询表中的两个灰阶候选修正量来修正灰阶值“D”，生成修正灰阶值“ $D + \Delta d$ ”。

[0123] 即，正极修正电路根据正极用的中间灰阶用查询表中的两个灰阶候选修正量来决定灰阶修正量“ Δd ”。例如在像素 X 的水平位置是“0”、“120”、“240”、“360”以及“480”中的任一个的情况下，将与像素 X 的水平位置对应的灰阶候选修正量决定为灰阶修正量“ Δd ”。另外，例如在像素 X 的水平位置不是“0”、“120”、“240”、“360”以及“480”中的任一个的情况下，通过根据像素 X 的水平位置、相比像素 X 靠右侧的代表水平位置中的最靠近像素 X 的代表水平位置、相比像素 X 靠左侧的代表水平位置中的最靠近像素 X 的代表水平位置、以及在这两个代表水平位置对应的灰阶候选修正量来进行插值运算，由此决定灰阶修正量“ Δd ”。

[0124] 然后，加法电路 12b 将灰阶修正量“ Δd ”与灰阶值“D”相加来生成修正灰阶值“ $D + \Delta d$ ”。

[0125] 另外，在事例 1 中，修正电路 12a 和减法电路 12c 根据负极用的中间灰阶用查询表中的两个灰阶候选修正量来修正灰阶值“D”，生成修正灰阶值“ $D - \Delta d$ ”。

[0126] 即，负极修正电路与使用正极用的中间灰阶用查询表的情况同样地根据负极用的中间灰阶用查询表中的两个灰阶候选修正量来决定灰阶修正量“ Δd ”。

[0127] 然后，减法电路 12c 通过从灰阶值“D”中减去灰阶修正量“ Δd ”来生成修正灰阶值“ $D - \Delta d$ ”。

[0128] 其结果，在事例 1 中，在由极性信号表示的像素 X 的极性是正极性的情况下，从开关 12d 输出修正灰阶值“ $D + \Delta d$ ”，经过定时控制电路 10 将修正灰阶值“ $D + \Delta d$ ”输出到数据线驱动电路 4。另外，在由极性信号表示的像素 X 的极性是负极性的情况下，从开关 12d 输出修正灰阶值“ $D - \Delta d$ ”，经过定时控制电路 10 将修正灰阶值“ $D - \Delta d$ ”输出到数据线驱动电路 4。

[0129] 因此，在由极性信号表示的像素 X 的极性是正极性的情况下，数据线驱动电路 6 输出与修正灰阶值“ $D + \Delta d$ ”对应的正极性的灰阶电压作为像素 X 的影像信号。另外，在由极性信号表示的像素 X 的极性是负极性的情况下，数据线驱动电路 6 输出与修正灰阶值“ $D - \Delta d$ ”对应的负极性的灰阶电压作为像素 X 的影像信号。

[0130] [事例 2]

[0131] 接着,说明像素 X 的灰阶值“D”是最小灰阶值“0”的情况(下面称为事例 2)下的修正电路 12a、加法电路 12b 以及减法电路 12c 的动作。

[0132] 在事例 2 中,修正电路 12a 和加法电路 12b 根据八个查询表 P 中的某一个即参照用查询表 PX 中的两个灰阶候选修正量,来修正灰阶值“D”,生成修正灰阶值“ $D + \Delta D$ ”。

[0133] 即,正极修正电路根据来自计时器 12e 的信号,将参照用查询表 PX 以上述切换时间间隔依次切换为查询表 P1 ~ P8,同时根据参照用查询表 PX 中的两个灰阶候选修正量来决定灰阶修正量“ ΔD ”。例如,在像素 X 的水平位置是“0”、“120”、“240”、“360”以及“480”中的任一个的情况下,将与像素 X 的水平位置对应的灰阶候选修正量决定为灰阶修正量“ ΔD ”。另外,例如在像素 X 的水平位置不是“0”、“120”、“240”、“360”以及“480”中的任一个的情况下,通过根据像素 X 的水平位置、相比像素 X 靠右侧的代表水平位置中的最靠近像素 X 的代表水平位置、相比像素 X 靠左侧的代表水平位置中的最靠近像素 X 的代表水平位置、以及与这两个代表水平位置对应的灰阶候选修正量来进行插值运算,由此决定灰阶修正量“ ΔD ”。

[0134] 然后,加法电路 12b 将灰阶修正量“ ΔD ”与灰阶值“D”相加来生成修正灰阶值“ $D + \Delta D$ ”。

[0135] 另一方面,在事例 2 中,修正电路 12a 和减法电路 12c 不进行灰阶值“D”的修正。

[0136] 其结果,在事例 2 中,在由极性信号表示的像素 X 的极性是正极性的情况下,从开关 12d 输出修正灰阶值“ $D + \Delta D$ ”、即修正灰阶值“ ΔD ”,在由极性信号表示的像素 X 的极性是负极性的情况下,从开关 12d 输出灰阶值“D”、即灰阶值“0”自身。

[0137] 因此,在由极性信号表示的像素 X 的极性是正极性的情况下,输出与修正灰阶值“ $D + \Delta D$ ”对应的正极性的灰阶电压“ $V_0 + \Delta V_x$ ”作为像素 X 的影像信号。另外,在由极性信号表示的像素 X 的极性是负极性的情况下,数据线驱动电路 6 输出与灰阶值“D”自身对应的负极性的灰阶电压“ V_0 ”作为像素 X 的影像信号。

[0138] [事例 3]

[0139] 接着,说明像素 X 的灰阶值“D”是最大灰阶值“ $D_{\max}$ ”的情况(下面称为事例 3)下的修正电路 12a、加法电路 12b 以及减法电路 12c 的动作。

[0140] 在事例 3 中,与事例 2 不同,修正电路 12a 和减法电路 12c 不进行灰阶值“D”的修正。

[0141] 但是,在事例 3 中,修正电路 12a 和减法电路 12c 根据八个查询表 N 中的任一个参照用查询表 NX 中的两个灰阶候选修正量,修正灰阶值“D”,生成修正灰阶值“ $D - \Delta D$ ”。

[0142] 即,负极修正电路根据来自计时器 12e 的信号,将参照用查询表 NX 以上述切换时间间隔依次切换为查询表 N1 ~ N8,同时根据参照用查询表 NX 中的两个灰阶候选修正量来决定灰阶修正量“ ΔD ”。例如,在像素 X 的水平位置是“0”、“120”、“240”、“360”以及“480”中的任一个的情况下,将与像素 X 的水平位置对应的灰阶候选修正量决定为灰阶修正量“ ΔD ”。另外,例如在像素 X 的水平位置不是“0”、“120”、“240”、“360”以及“480”中的任一个的情况下,通过根据像素 X 的水平位置、相比像素 X 靠右侧的代表水平位置中的最靠近像素 X 的代表水平位置、相比像素 X 靠左侧的代表水平位置中的最靠近像素 X 的代表水平位置、以及与这两个代表水平位置对应的灰阶候选修正量来进行插值运算,由此决定灰阶修正量“ ΔD ”。

[0143] 然后,减法电路 12c 从灰阶值“D”中减去灰阶修正量“ ΔD ”来生成修正灰阶值“ $D - \Delta D$ ”。

[0144] 其结果,在事例 3 中,在由极性信号表示的像素 X 的极性是负极性的情况下,从开关 12d 输出修正灰阶值“ $D - \Delta D$ ”、即修正灰阶值“ $D_{\max} - \Delta D$ ”,在由极性信号表示的像素 X 的极性是正极性的情况下,从开关 12d 输出灰阶值“D”、即灰阶值“ $D_{\max}$ ”自身。

[0145] 因此,在由极性信号表示的像素 X 的极性是负极性的情况下,数据线驱动电路 6 输出与修正灰阶值“ $D - \Delta D$ ”对应的负极性的灰阶电压“ $V_{m-} + \Delta V_x$ ”作为像素 X 的影像信号。另外,在由极性信号表示的像素 X 的极性是正极性的情况下,数据线驱动电路 6 输出与灰阶值“D”自身对应的正极性的灰阶电压“ V_{m+} ”作为像素 X 的影像信号。

[0146] 此外,期望上述切换时间比数据线驱动电路 4 的极性反转周期长。此外,在本实施方式的情况下,数据线驱动电路 4 的极性反转周期是帧时间的两倍。

[0147] 另外,也认为可以逐一地准备查询表 P 和查询表 N。即,认为可以在事例 2 中,使用将液晶面板 9 内的所有水平位置的各个与灰阶候选修正量进行对应形成的一个查询表 P 来作为参照查询表 PX,并且在事例 3 中,使用将液晶面板 9 内的所有水平位置的各个与灰阶候选修正量进行对应形成的一个查询表 N 来作为参照查询表 NX。

[0148] 然而,在这种情况下,由于针对所有水平位置存储灰阶候选修正量,因此导致数据量增大。关于该点,在本液晶显示装置 2 中将与使用如上所述的一个查询表 P 和如上所述的一个查询表 N 的情况相比进一步抑制数据量。

[0149] 另外,认为也可以在事例 2 中仅使用如图 10 所示的查询表 P 作为参照查询表 PX,通过与事例 1 同样地进行插值运算,来决定灰阶修正量 ΔD 。

[0150] 然而,在这种情况下,存在很难使电压修正量 ΔV_x 接近理想的电压修正量的问题。下面,关于该点进行说明。

[0151] 如上所述,通过插值运算来决定 Δd 、 ΔD 。因此, Δd 、 ΔD 与像素 X 的水平位置相应地呈线性地改变。因此,如果相对于 Δd 的单位变化量(即,“1”)的灰阶电压的变化量变大,则相对于像素 X 的水平位置的单位变化量(即,“1”)的灰阶电压的变化量变大,如果相对于 Δd 的单位变化量的灰阶电压的变化量变小,则相对于像素 X 的水平位置的单位变化量的灰阶电压的变化量变小。另外,如果相对于 ΔD 的单位变化量的灰阶电压的变化量变大,则相对于像素 X 的水平位置的单位变化量的灰阶电压的变化量变大,如果相对于 ΔD 的单位变化量的灰阶电压的变化量变小,则相对于像素 X 的水平位置的单位变化量的灰阶电压的变化量变小。

[0152] 关于该点,如图 11 的右下方所示,在中间灰阶值附近相对于灰阶值的单位变化量的灰阶电压的变化量比较小。因此,相对于像素 X 的水平位置的单位变化量的灰阶电压的变化量也变得比较小。因而,如图 12 的中央的图所示,无论在哪个水平位置上,与 Δd 对应的电压修正量都容易变为接近理想的电压修正量的值。此外,图 12 的中央的图所示的折线表示与 Δd 对应的电压修正量,曲线表示理想的电压修正量。

[0153] 另一方面,如图 11 的左下方所示,在黑灰阶附近相对于灰阶值的单位变化量的灰阶电压的变化量较大。因此,相对于像素 X 的水平位置的单位变化量的灰阶电压的变化量也变得比较大。因而,如图 12 的下面的图所示,根据位置的不同,与 ΔD 对应的电压修正量变为离理想的电压修正量越远的值。在白灰阶附近也相同。图 12 中最下面的图所示的折

线表示与 ΔD 对应的电压修正量, 曲线表示理想的电压修正量。

[0154] 因此, 在黑灰阶或者白灰阶附近, 根据像素 X 的位置的不同, 很难使电压修正量 ΔV_x 接近理想的电压修正量。

[0155] 关于该点, 在该液晶显示装置 2 中, 由于对参照用查询表 P 和参照用查询表 N 进行切换, 因此如图 13 所示那样, 无论在哪个水平位置上, 都能够使电压修正量 ΔV_x 的平均接近理想的电压修正量、即图 13 所示的曲线。其结果, 能够更高精确度地抑制残像产生。

[0156] 此外, 本发明的实施方式不仅仅限于上述实施方式。

[0157] 例如, 在上述实施方式中, 通过修正像素 X 的灰阶值“D”, 来修正像素 X 的影像信号, 但是也可以通过将电压与像素 X 的影像信号相加、或者将像素 X 的影像信号减去电压, 来修正像素 X 的影像信号。

[0158] 另外, 也可以在液晶显示装置 2 中仅具备扫描线驱动电路 6a 和扫描线驱动电路 6b 中的一个。

[0159] [变形例 1]

[0160] 另外, 在更新速度高的情况下、例如在更新速度是 140Hz 的情况下, 一个水平期间变短, 因此有时一个水平期间内所期待的电荷量没有被充入像素 X。其结果, 存在如下问题: 无法在一个水平期间的期间使像素 X 的电压上升或者下降到所期待的电压, 反而像质变差。

[0161] 因此, 也可以采用被称为预充电的技术。即, 也可以在数据线驱动电路 4 要输出像素 X 的正极性的影像信号的情况下, 在一个水平期间中的后半期间输出影像信号, 在一个水平期间中的前半期间输出与影像信号相比高电压或低电压的修正影像信号。即, 也可以使数据线驱动电路 4 在后半期间输出与从竖条纹修正电路 8 输出的灰阶值“X”对应的正极性的灰阶电压, 在前半期间输出与该灰阶电压相比高电压或低电压的信号。此外, 灰阶值“X”是指在像素“X”的灰阶值“D”被输入时从竖条纹修正电路 8 输出的灰阶值。

[0162] 另外, 也可以在数据线驱动电路 4 要输出像素 X 的负极性的影像信号的情况下, 在上述后半期间输出影像信号, 在上述前半期间输出与影像信号相比低电压或高电压的修正影像信号。即, 也可以使数据线驱动电路 4 在上述后半期间输出与从竖条纹修正电路 8 输出的灰阶值“X”对应的负极性的灰阶电压, 在前半期间输出与该灰阶电压相比低电压或高电压的信号。

[0163] 图 14 是表示变形例 1 的液晶显示装置 2 的结构图。如该图所示, 在变形例 1 中, 为了使数据线驱动电路 4 如上所述那样进行动作而追加了预充电电路 11。在图 15 中示出了预充电电路 11 的结构。

[0164] 针对灰阶值“X”被输入时的预充电电路 11 的动作进行说明。此外, 在像素 X 的灰阶值“D”是中间灰阶值时, 灰阶值“X”为“ $D + \Delta d$ ”或者“ $D - \Delta d$ ”, 在像素 X 的灰阶值“D”是最小灰阶值“0”时, 灰阶值“X”为“ ΔD ”或“0”, 在像素 X 的灰阶值“D”是最大灰阶值“ D_{max} ”时, 灰阶值“X”为“ D_{max} ”或“ $D_{max} - \Delta D$ ”。

[0165] 修正量计算电路 14f 根据保存在线存储器 14e 中的像素 X 的上一个像素 Y 的灰阶值“Y”和灰阶值“X”, 计算预充电量 ΔX 。例如, 修正量计算电路 14f 将灰阶值“Y”与灰阶值“X”进行比较, 计算与灰阶值“Y”与灰阶值“X”之差相应的预充电量 ΔX 。

[0166] 然后, 加法电路 14d 根据预充电量 ΔX 生成预充电灰阶值“ $X + \Delta X$ ”或者“ $X - \Delta X$ ”。

即,在灰阶值“X”是灰阶值“Y”以上的情况下,生成预充电灰阶值“ $X + \Delta X$ ”,在灰阶值“X”小于灰阶值“Y”的情况下,生成预充电灰阶值“ $X - \Delta X$ ”。

[0167] 对倍速化电路 14c 输入该预充电灰阶值。倍速化电路 14c 进行倍速化处理,并将该预充电灰阶值输出到开关 14g。

[0168] 另一方面,对倍速化电路 14b 输入灰阶值“X”自身而不是预充电灰阶值。倍速化电路 14b 进行倍速化处理,并将灰阶值“X”输出到开关 14g。

[0169] 此外,开关 14g 确立与倍速化电路 14b 和倍速化电路 14c 中的某一个连接目标的连接。

[0170] 由水平计数器 14a 对该开关 14g 输入预定的信号,并按照该信号,使开关 14g 以一个水平时间一半的时间、即半水平时间间隔切换连接目标。然后,其结果,在上述前半期间,从开关 14g 输出预充电灰阶值,经过定时控制电路 10 将预充电灰阶值输入到数据线驱动电路 4。另一方面,在后半期间,从开关 14g 输出灰阶值“X”,经过定时控制电路 10 将灰阶值“X”输入到数据线驱动电路 4。

[0171] 其结果,在由极性信号表示的像素 X 的极性是正极性的情况下,在前半期间从数据线驱动电路 4 输出与预充电灰阶值“ $X + \Delta X$ ”或者“ $X - \Delta X$ ”对应的正极性的灰阶电压作为修正影像信号,在后半期间从数据线驱动电路 4 输出与灰阶值“X”对应的正极性的灰阶电压作为影像信号。另外,在由极性信号表示的像素 X 的极性是负极性的情况下,在前半期间从数据线驱动电路 4 输出与预充电灰阶值“ $X + \Delta X$ ”或者“ $X - \Delta X$ ”对应的负极性的灰阶电压作为修正影像信号,在后半期间从数据线驱动电路 4 输出与灰阶值“X”对应的负极性的灰阶电压作为影像信号。

[0172] 此外,作为用于补充所充入的电荷量不足的方法,考虑有设置两个数据线驱动电路 4、每输出一次扫描信号就对上下两个扫描线 GL 输出扫描信号的方法。然而,由于数据线 DL 的数量增加,因此开口率下降,显示亮度下降。另外,由于数据线驱动电路 4 的数量增加,因此制造成本增高。

[0173] 关于该点,在变形例 1 中,与上述方法相比进一步抑制制造成本且抑制显示亮度的下降,且能够消除对像素提高的电荷量的不足。

[0174] 此外,液晶显示装置 2 是在开发进行预充电的液晶显示装置的过程中产生的。下面,参照图 16 至图 17C 说明开发经过。

[0175] 首先,考虑了削减功耗。一般来说,作为数据线驱动电路 4 的驱动方法,存在使影像信号的极性以帧时间间隔进行反转的驱动方法和使影像信号的极性以一个水平时间间隔进行反转的驱动方法,但是前者的驱动方法与后者的驱动方法相比功耗较少。这是因为前者的驱动方法与后者的驱动方法相比数据线驱动电路 4 的极性反转周期较长。因此采用了前者的驱动方法。

[0176] 接着,考虑了像素排列的方式。一般来说,作为像素排列的方式,有条状排列和如图 16 所示那样的所谓的犬牙格排列。此外,如果采用条状排列,则形成列反转驱动,如果采用犬牙格排列,则形成点反转驱动。

[0177] 如上所述,预充电量 ΔX 与像素的灰阶值和该像素的上一个像素的灰阶值之差相应地决定。因此,为了高精度地决定预充电量 ΔX ,期望上下像素各自的色层是相同的。这是因为上下像素各自的灰阶值的相关性很高。因此,不采用上下像素各自的色层不同

的犬牙格排列,而采用了上下像素各自的颜色层相同的条状排列。

[0178] 在采用条状排列进行了实验时,产生了如下的现象。发明人们将该现象称为“竖条纹流”。下面,参照图 17A 至图 17C 说明竖条纹流。

[0179] 图 17A 是表示在列反转驱动中能够实现的、水平方向的像素列所包含的各个像素的电压极性的分布的图。如该图所示,在列反转驱动中,左上方的分布和右上方的分布交替地实现。此外,为了简单,假拟了各像素的像素值相同的情况。

[0180] 下面,将标记“+”的像素称为正极像素,将标记“-”的像素称为负极像素,继续进行说明。

[0181] 如果由于馈通现象而像素电极的正极性的电压和像素电极的负极性的电压相对于公共电压 V_c 失去对称性,则直流电荷被充入各像素。在图 17A 中示出了由于馈通现象而负极像素的显示亮度 B_1 高于正极像素的显示亮度 B_2 的例子。在图 17A 的左上方的分布中,显示亮度的分布变成左下方所示那样,在右上方的分布中,显示亮度的分布变成右下方所示那样。此外, ΔB 表示 B_1 与 B_2 之差。

[0182] 假设使用者的视线是固定的,则如图 17B 所示那样各像素的显示亮度在 B_1 和 B_2 之间交替地发生变化,因此使用者所感觉到的亮度在各像素中是相同的。因此,看起来是没有问题的。

[0183] 然而,如果使用者的视线移动(例如显示运动图像),则根据视线的移动速度的不同,则如图 17C 所示那样感觉到了显示亮度的差异。因此,可以获知产生了由比较暗的竖线和比较亮的竖线形成的竖条纹看起来正在沿视线的移动方向移动那样的现象、竖条纹流。

[0184] 因此,发明人进行了如以上所说明的那样对灰阶值是中间灰阶值的像素的影像信号进行修正的处理。然而,可以获知即使进行该处理,也对像素充入了少量的直流电荷,不足以使竖条纹流不显眼。承认上述事实,为了进一步抑制对像素充入的直流电荷量,而迫切需要对灰阶值是最小灰阶值的像素的影像信号和灰阶值是最大灰阶值的像素的影像信号也进行修正,其结果,即发明出了该液晶显示装置 2。

[0185] [变形例 2]

[0186] 此外,在上述实施方式中,即使像素 X 的灰阶值是接近最小灰阶值“0”的灰阶值(例如“1”),也由于像素 X 的灰阶值相当于中间灰阶值,因此电压修正量(即, $\Delta V - \Delta v$)是与像素 X 为最小灰阶值“0”时的电压修正量 $\Delta V_x (\cong 2 \times (\Delta V - \Delta v))$ 有很大不同的电压修正量。该情形在像素 X 的灰阶值是接近最大灰阶值“ D_{max} ”的灰阶值(例如“ $D_{max}-1$ ”)的情况也相同,在上述实施方式中,在最小灰阶值“0”的附近以及最大灰阶值“ D_{max} ”的附近,电压修正量都急剧地变化。根据该情形也有可能产生残像。

[0187] 因此,为了使最小灰阶值“0”的附近以及最大灰阶值“ D_{max} ”的附近的电压修正量的变化平滑,数据线驱动电路 4 也可以在像素 X 的灰阶值“D”是属于“1”以上“u”以下的第一灰阶值范围的中间灰阶值(下面称为第一中间灰阶值)的情况下输出正极性的影像信号时,如图 18A 所示那样使电压修正量与灰阶值“D”相应地改变。

[0188] 另外,数据线驱动电路 4 也可以在像素 X 的灰阶值“D”是属于“v($v > u$)”以上“ $D_{max}-1$ ”以下的第二灰阶值范围的中间灰阶值(下面称为第二中间灰阶值)的情况下输出负极性的影像信号时,如图 18B 所示那样使电压修正量与灰阶值“D”相应地改变。下面,说明该方式(变形例 2)。

[0189] 首先,说明在像素 X 的灰阶值“D”是非第一中间灰阶值、也非第二中间灰阶值的中间灰阶值的情况(下面称为事例 4)下的修正电路 12a、加法电路 12b 以及减法电路 12c 的动作。在事例 4 中,修正电路 12a、加法电路 12b 以及减法电路 12c 与事例 1 的情况同样地进行动作。

[0190] 接着,说明像素 X 的灰阶值“D”是第一中间灰阶值的情况(下面称为事例 5)下的修正电路 12a、加法电路 12b 以及减法电路 12c 的动作。

[0191] 在事例 5 中,修正电路 12a 和减法电路 12c 与事例 1 的情况同样地根据负极用的中间灰阶用查询表中的两个灰阶候选修正量来修正灰阶值“D”,生成修正灰阶值“ $D - \Delta d$ ”。

[0192] 但是,在事例 5 中,修正电路 12a 和加法电路 12b 不仅使用正极用的中间灰阶用查询表还使用参照查询表 PX,来修正灰阶值“D”,生成修正灰阶值“ $D + \Delta d$ ”。

[0193] 即,正极修正电路根据正极用的中间灰阶用查询表中的两个灰阶候选修正量来决定第一灰阶候选修正量。例如在像素 X 的水平位置是“0”、“120”、“240”、“360”以及“480”中任一个的情况下,将与像素 X 的水平位置对应的灰阶候选修正量决定为第一灰阶候选修正量。另外,例如在像素 X 的水平位置不是“0”、“120”、“240”、“360”以及“480”中的任一个的情况下,通过根据像素 X 的水平位置、相比像素 X 靠右侧的代表水平位置中的最靠近像素 X 的代表水平位置、相比像素 X 靠左侧的代表水平位置中的最靠近像素 X 的代表水平位置、以及与此两个代表水平位置对应的灰阶候选修正量来进行插值运算,由此决定第一灰阶候选修正量。

[0194] 另外,正极修正电路根据参照查询表 PX 中的两个灰阶候选修正量来决定第二灰阶候选修正量。例如在像素 X 的水平位置是“0”、“120”、“240”、“360”以及“480”中的任一个的情况下,将与像素 X 的水平位置对应的灰阶候选修正量决定为第二灰阶候选修正量。另外,例如在像素 X 的水平位置不是“0”、“120”、“240”、“360”以及“480”中的任一个的情况下,通过根据像素 X 的水平位置、相比像素 X 靠右侧的代表水平位置中的最靠近像素 X 的代表水平位置、相比像素 X 靠左侧的代表水平位置中的最靠近像素 X 的代表水平位置、以及与此两个代表水平位置对应的灰阶候选修正量来进行插值运算,由此决定第二灰阶候选修正量。

[0195] 然后,正极修正电路根据中间灰阶值“ $u+1$ ”、最小灰阶值“0”、与中间灰阶值“ $u+1$ ”对应的上述第一灰阶候选修正量、与最小灰阶值“0”对应的上述第二灰阶候选修正量、以及作为第一中间灰阶值的像素 X 的灰阶值“D”来进行插值运算,于此决定灰阶修正量“ Δd ”。

[0196] 然后,加法电路 12b 将灰阶修正量“ Δd ”与灰阶值“D”相加来生成修正灰阶值“ $D + \Delta d$ ”。

[0197] 接着,说明在像素 X 的灰阶值“D”是第二中间灰阶值的情况(下面称为事例 6)下的修正电路 12a、加法电路 12b、以及减法电路 12c 的动作。

[0198] 在事例 6 中,修正电路 12a 和加法电路 12b 与事例 2 的情况同样地修正灰阶值“D”,生成修正灰阶值“ $D + \Delta d$ ”。

[0199] 但是,在事例 6 中,修正电路 12a 和减法电路 12c 不仅使用负极用的中间灰阶用查询表还使用参照查询表 NX 来修正灰阶值“D”,生成修正灰阶值“ $D - \Delta d$ ”。

[0200] 即,负极修正电路根据负极用的中间灰阶用查询表中的两个灰阶候选修正量来决定第三灰阶候选修正量。例如在像素 X 的水平位置是“0”、“120”、“240”、“360”以及“480”

中任一个的情况下,将与像素 X 的水平位置对应的灰阶候选修正量决定为第三灰阶候选修正量。另外,例如在像素 X 的水平位置不是“0”、“120”、“240”、“360”以及“480”中的任一个的情况下,通过根据像素 X 的水平位置、相比像素 X 靠右侧的代表水平位置中的最靠近像素 X 的代表水平位置、相比像素 X 靠左侧的代表水平位置中的最靠近像素 X 的代表水平位置、以及与这两个代表水平位置对应的灰阶候选修正量来进行插值运算,由此决定第三灰阶候选修正量。

[0201] 另外,负极修正电路根据参照查询表 NX 中的两个灰阶候选修正量来决定第四灰阶候选修正量。例如在像素 X 的水平位置是“0”、“120”、“240”、“360”以及“480”中任一个的情况下,将与像素 X 的水平位置对应的灰阶候选修正量决定为第四灰阶候选修正量。另外,例如在像素 X 的水平位置不是“0”、“120”、“240”、“360”以及“480”中任一个的情况下,通过根据像素 X 的水平位置、相比像素 X 靠右侧的代表水平位置中的最靠近像素 X 的代表水平位置、相比像素 X 靠左侧的代表水平位置中的最靠近像素 X 的代表水平位置、以及与这两个代表水平位置对应的灰阶候选修正量来进行插值运算,由此决定第四灰阶候选修正量。

[0202] 然后,负极修正电路根据中间灰阶值“v-1”、最大灰阶值“Dmax”、与中间灰阶值“v-1”对应的上述第三灰阶候选修正量、与最大灰阶值“Dmax”对应的上述第四灰阶候选修正量、以及作为第一中间灰阶值的像素 X 的灰阶值“D”来进行插值运算,由此决定灰阶修正量“ Δd ”。

[0203] 然后,减法电路 12c 通过从灰阶值“D”中减去灰阶修正量“ Δd ”,来生成修正灰阶值“ $D - \Delta d$ ”。

[0204] 尽管已说明了目前被看作为本发明的特定实施例的这些实施例,但应当理解可以对这些实施例进行各种修改,并且意图是所附权利要求书涵盖所有这些修改而落入本发明的真实构思和范围内。

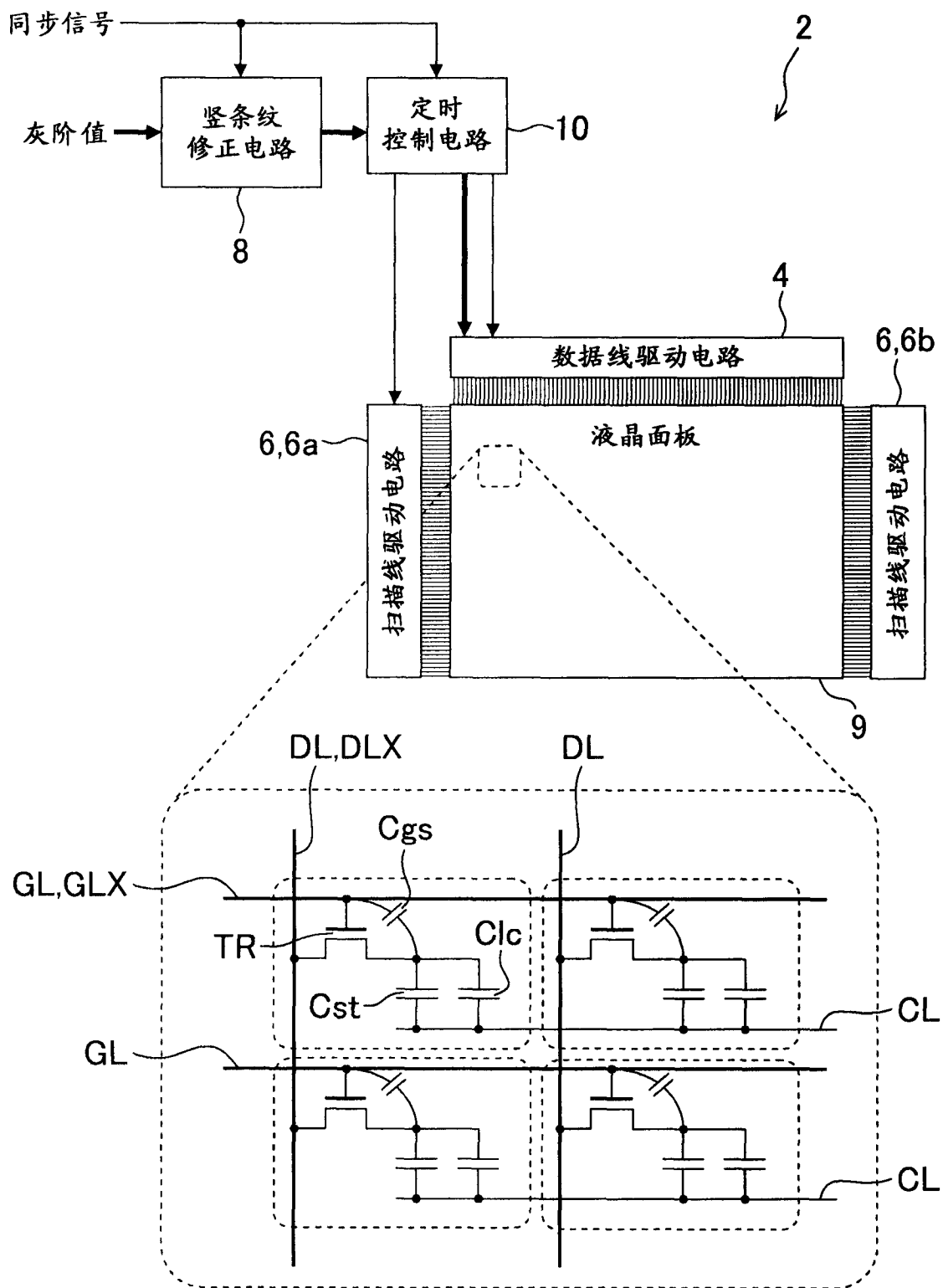


图 1

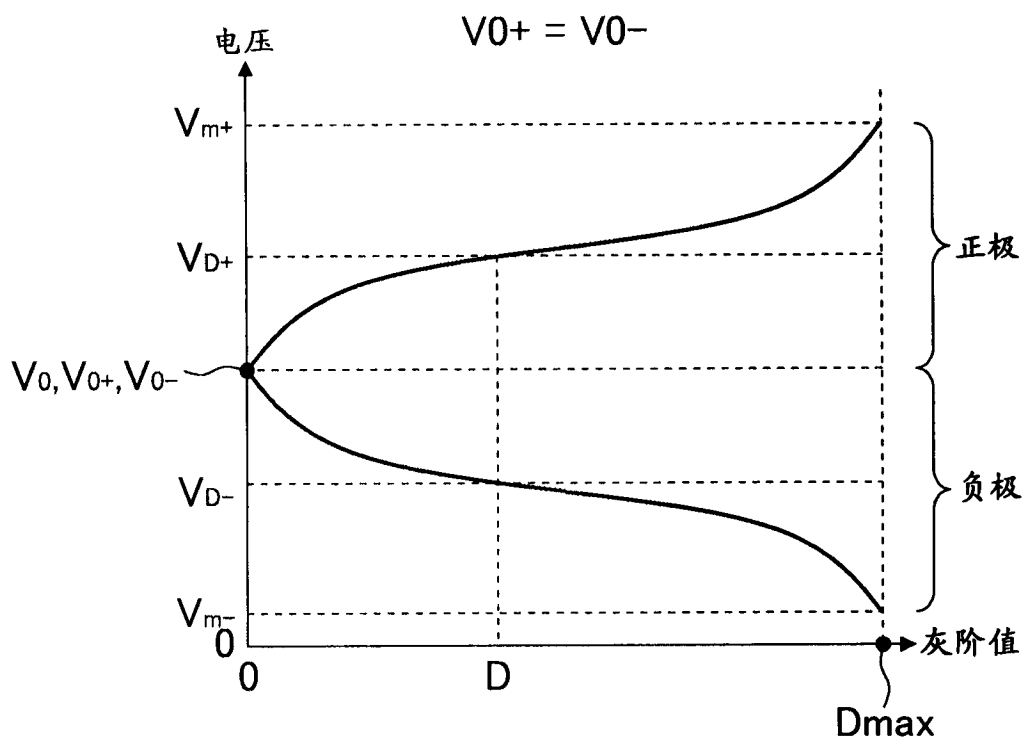


图 2A

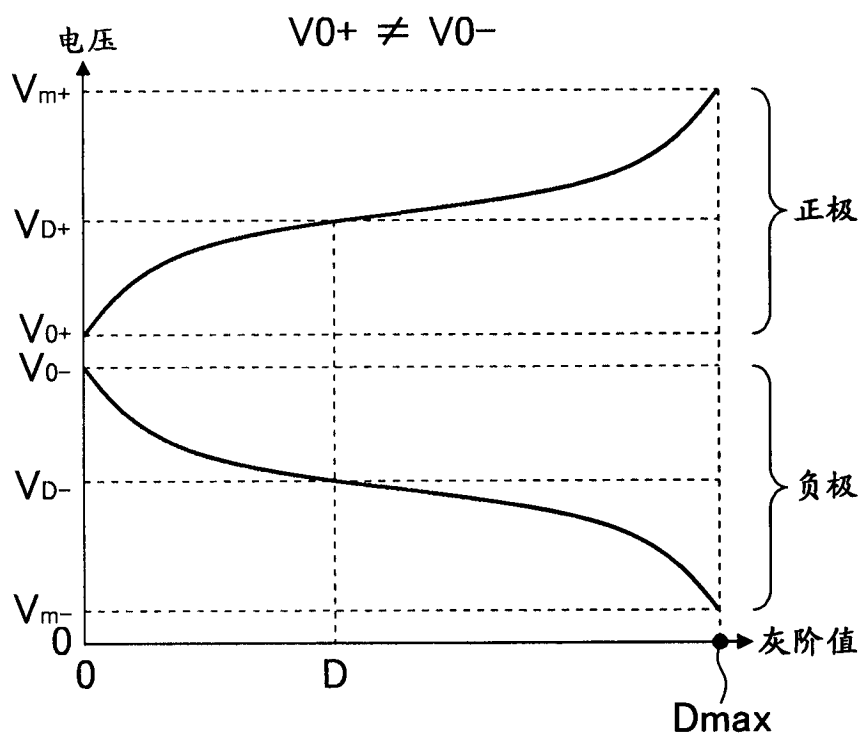


图 2B

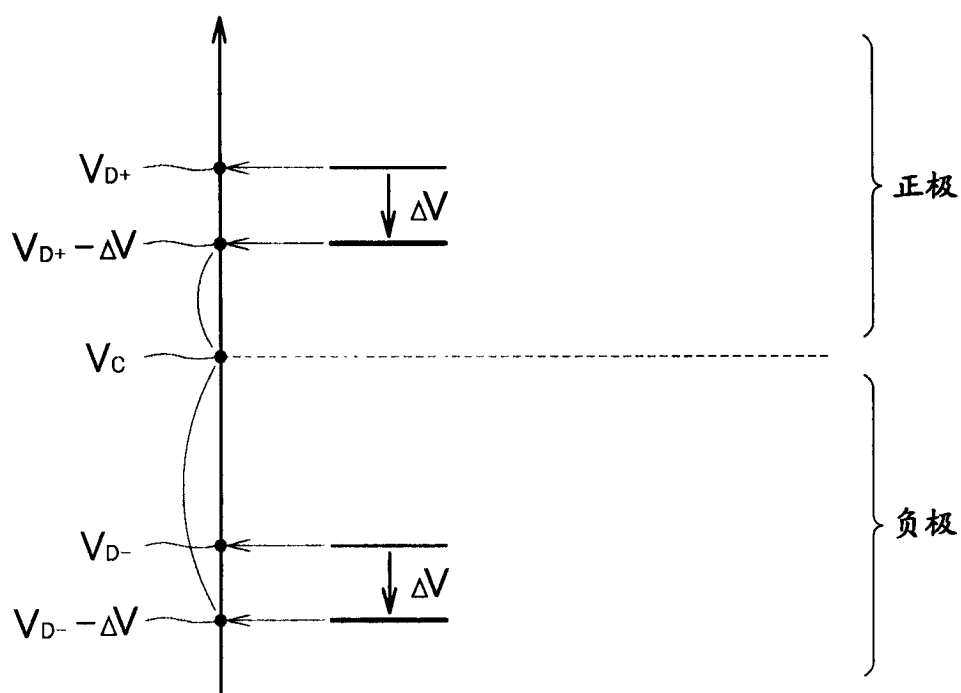


图 3A

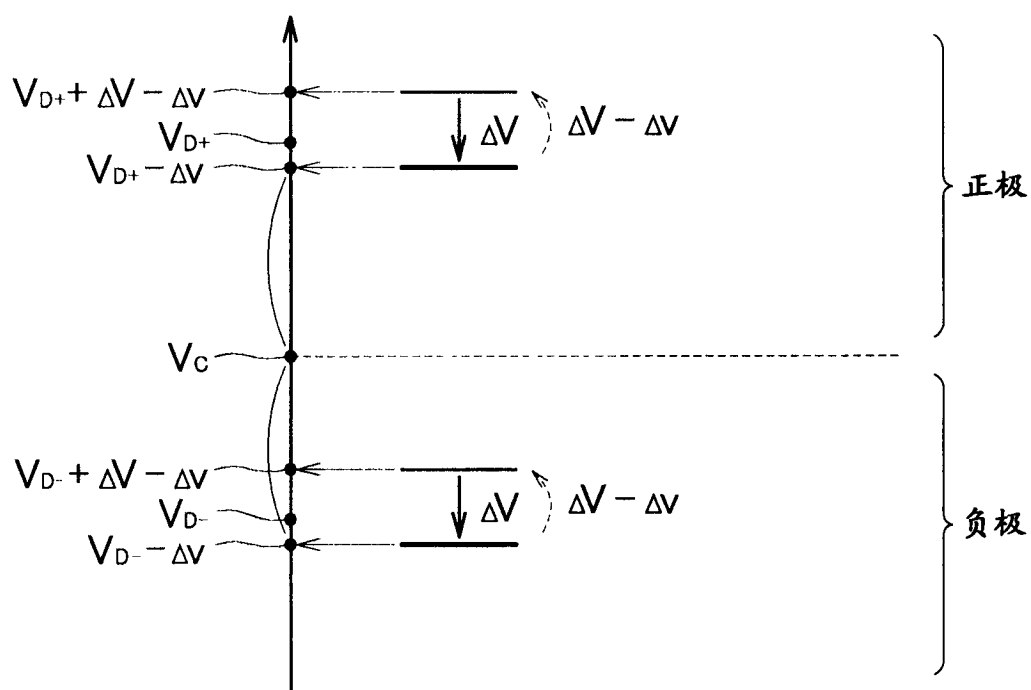


图 3B

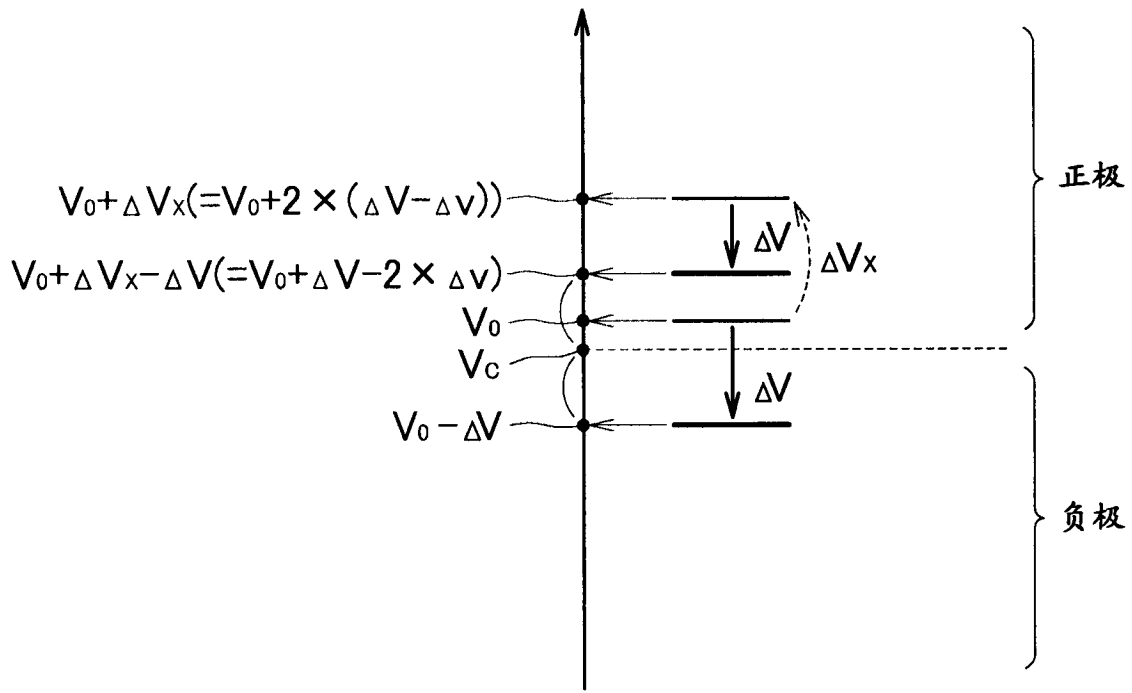


图 4

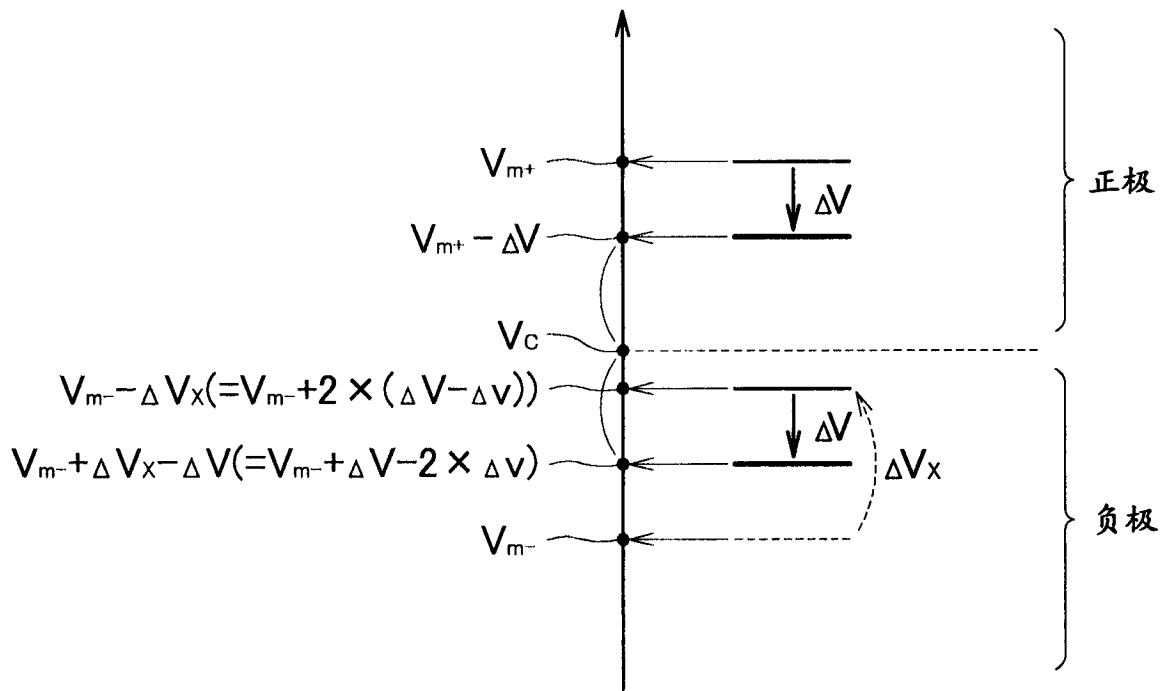


图 5

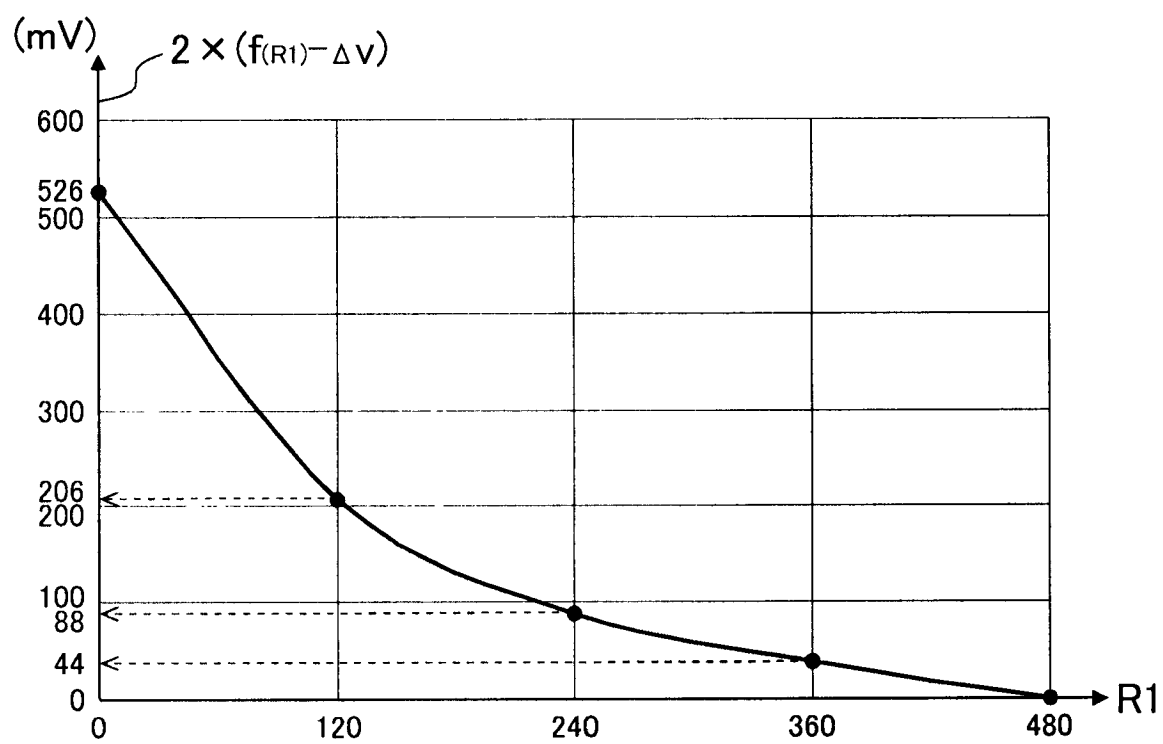


图 6

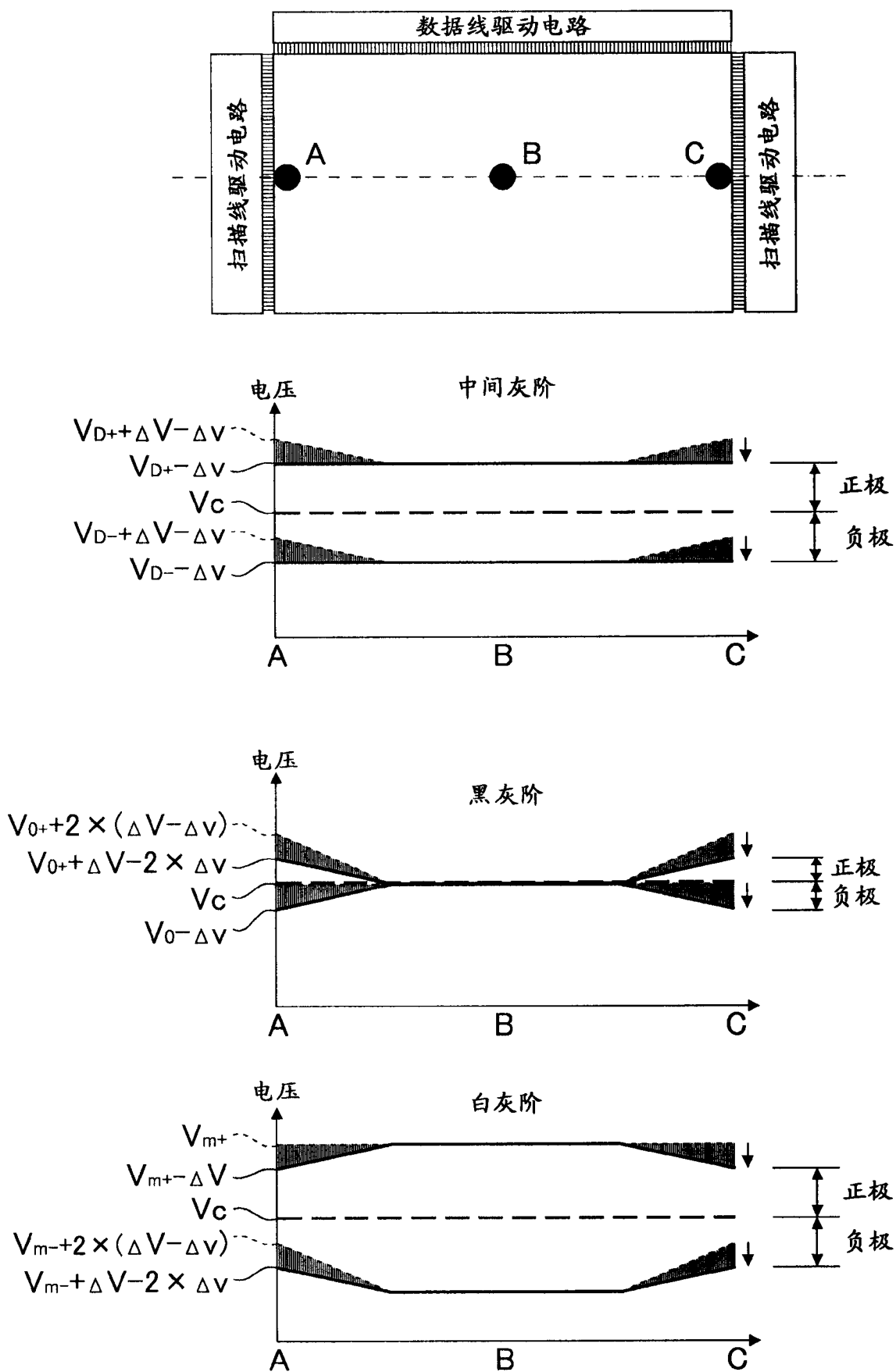


图 7

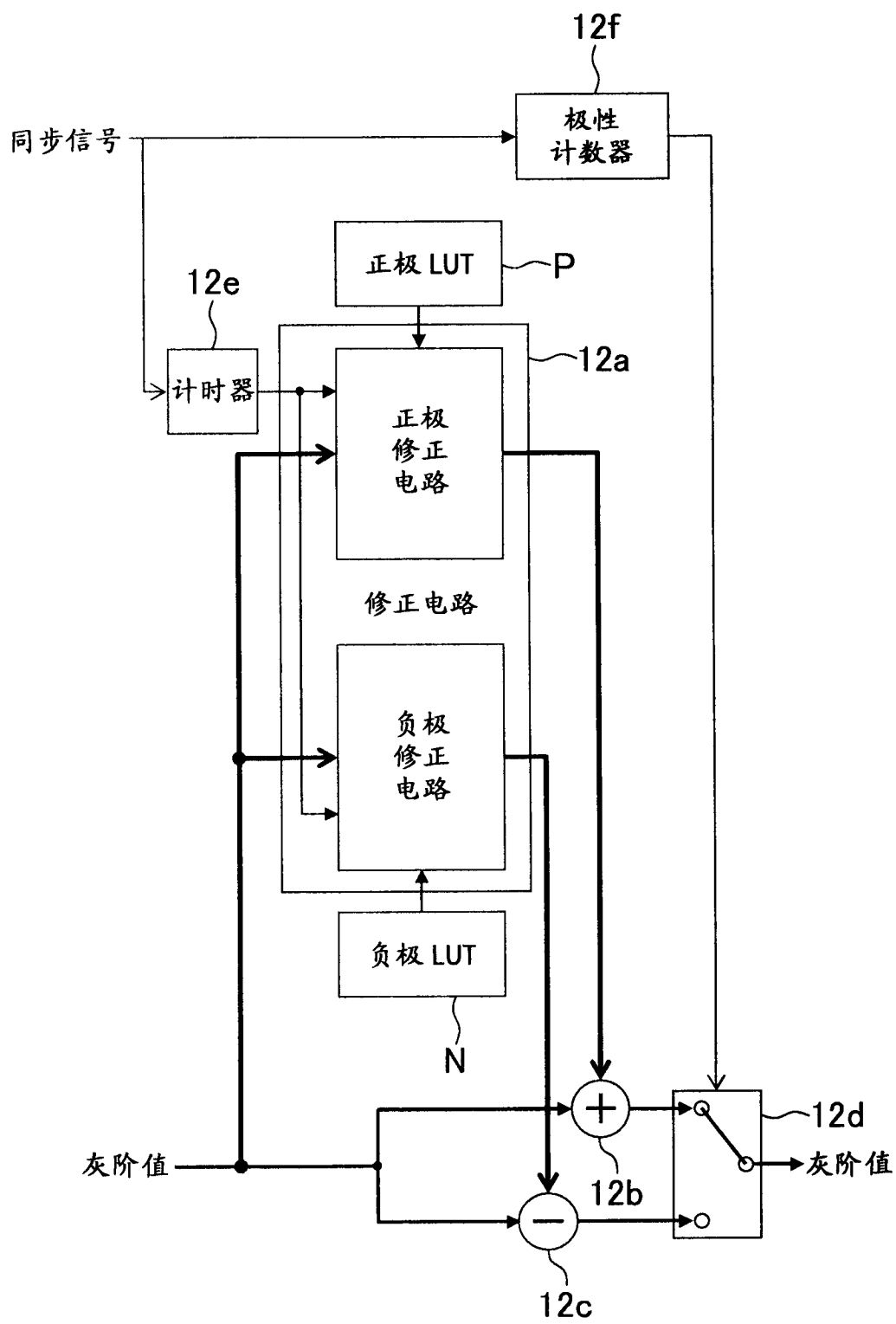


图 8

P1, P8

⌋

代表水平位置	灰阶修正量候选 (电压修正量)
0	6 (584mV)
120	0 (0mV)
240	0 (0mV)
360	0 (0mV)
480	0 (0mV)

图 9A

P2, P7

⌋

代表水平位置	灰阶修正量候选 (电压修正量)
0	5 (532mV)
120	0 (0mV)
240	0 (0mV)
360	0 (0mV)
480	0 (0mV)

图 9B

P3, P6
}

代表水平位置	灰阶修正量候选 (电压修正量)
0	4 (480mV)
120	4 (480mV)
240	0 (0mV)
360	0 (0mV)
480	0 (0mV)

图 9C

P4, P5
}

代表水平位置	灰阶修正量候选 (电压修正量)
0	4 (480mV)
120	4 (480mV)
240	4 (480mV)
360	1 (120mV)
480	0 (0mV)

图 9D

代表水平位置	灰阶修正量候选 (电压修正量)
0	5 (532mV)
120	2 (240mV)
240	1(120mV)
360	0 (0mV)
480	0 (0mV)

图 10

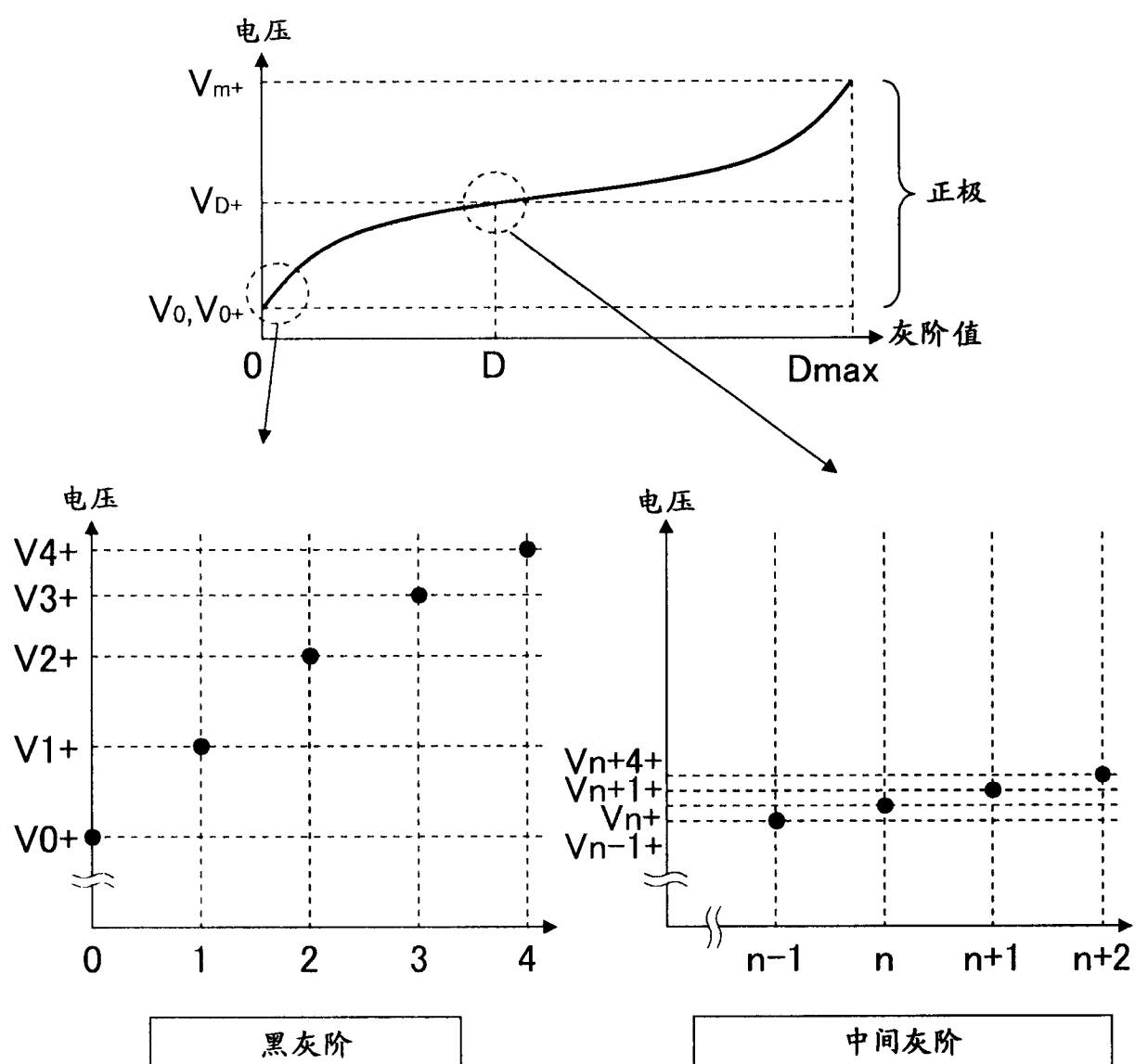


图 11

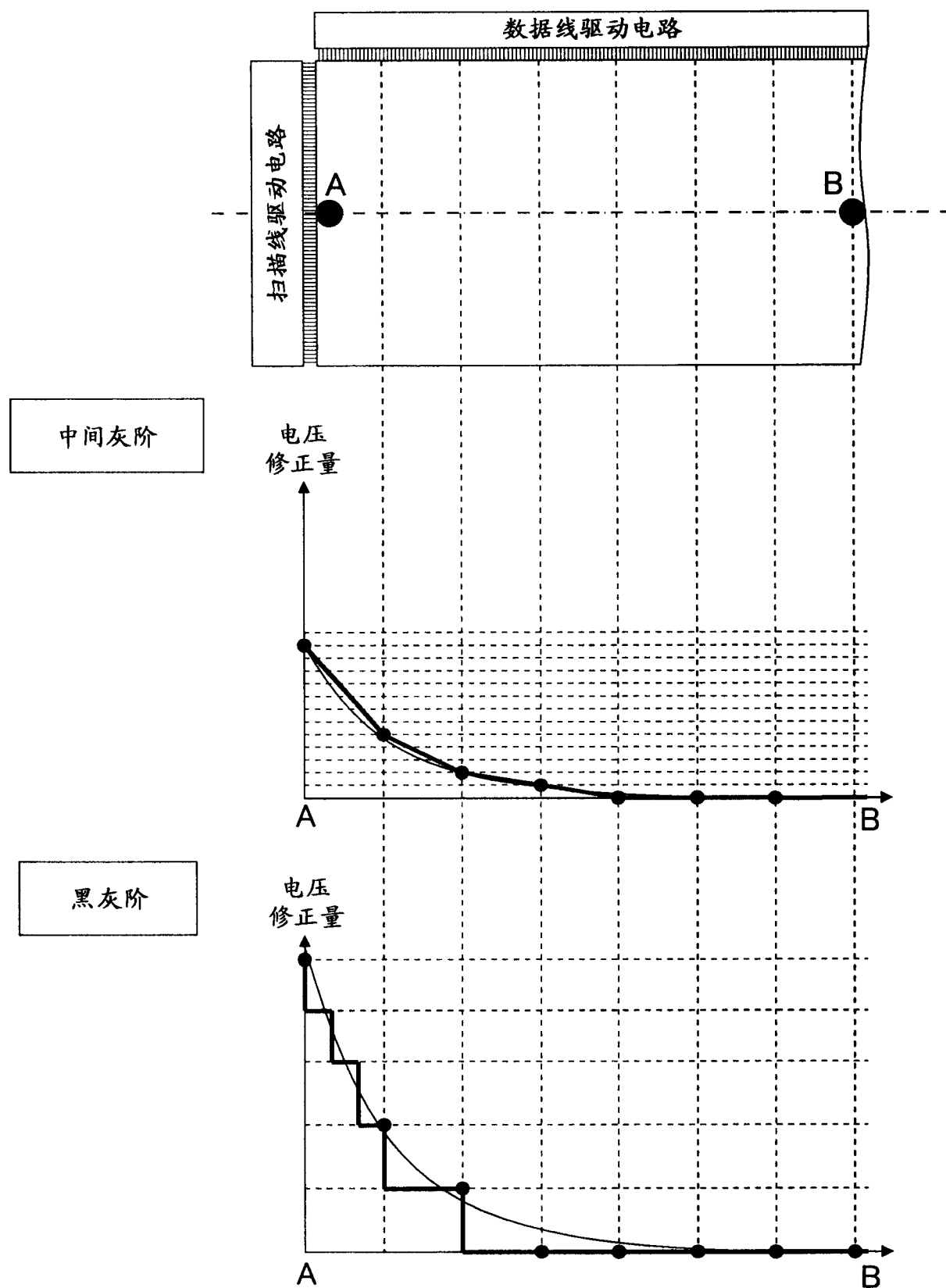


图 12

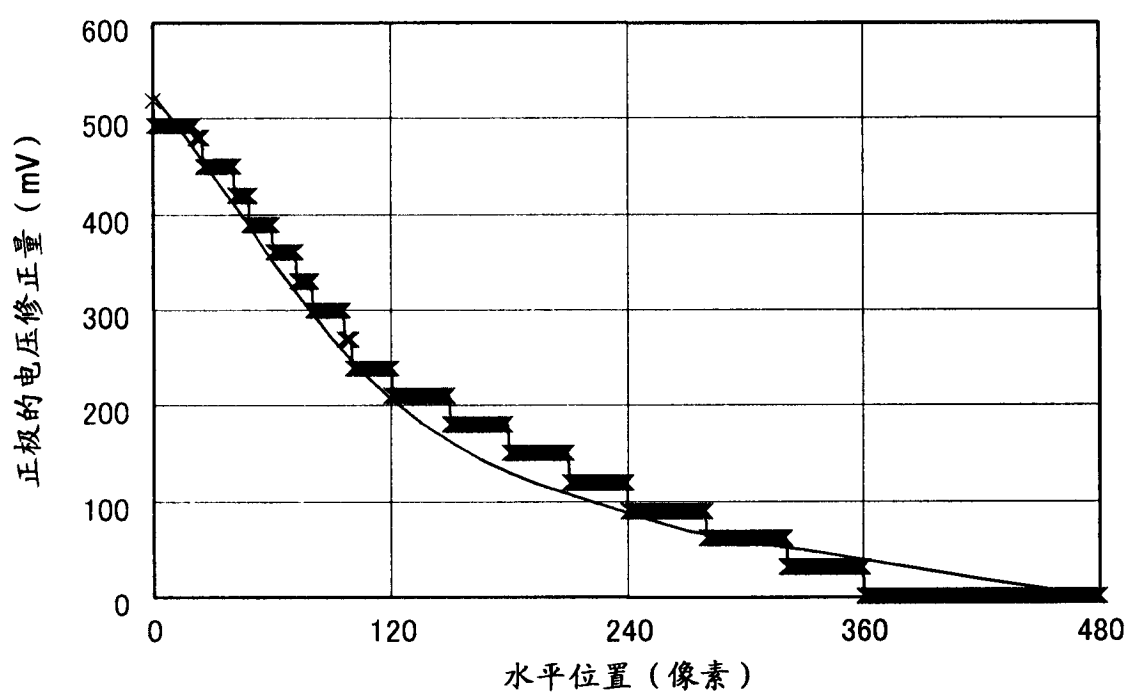


图 13

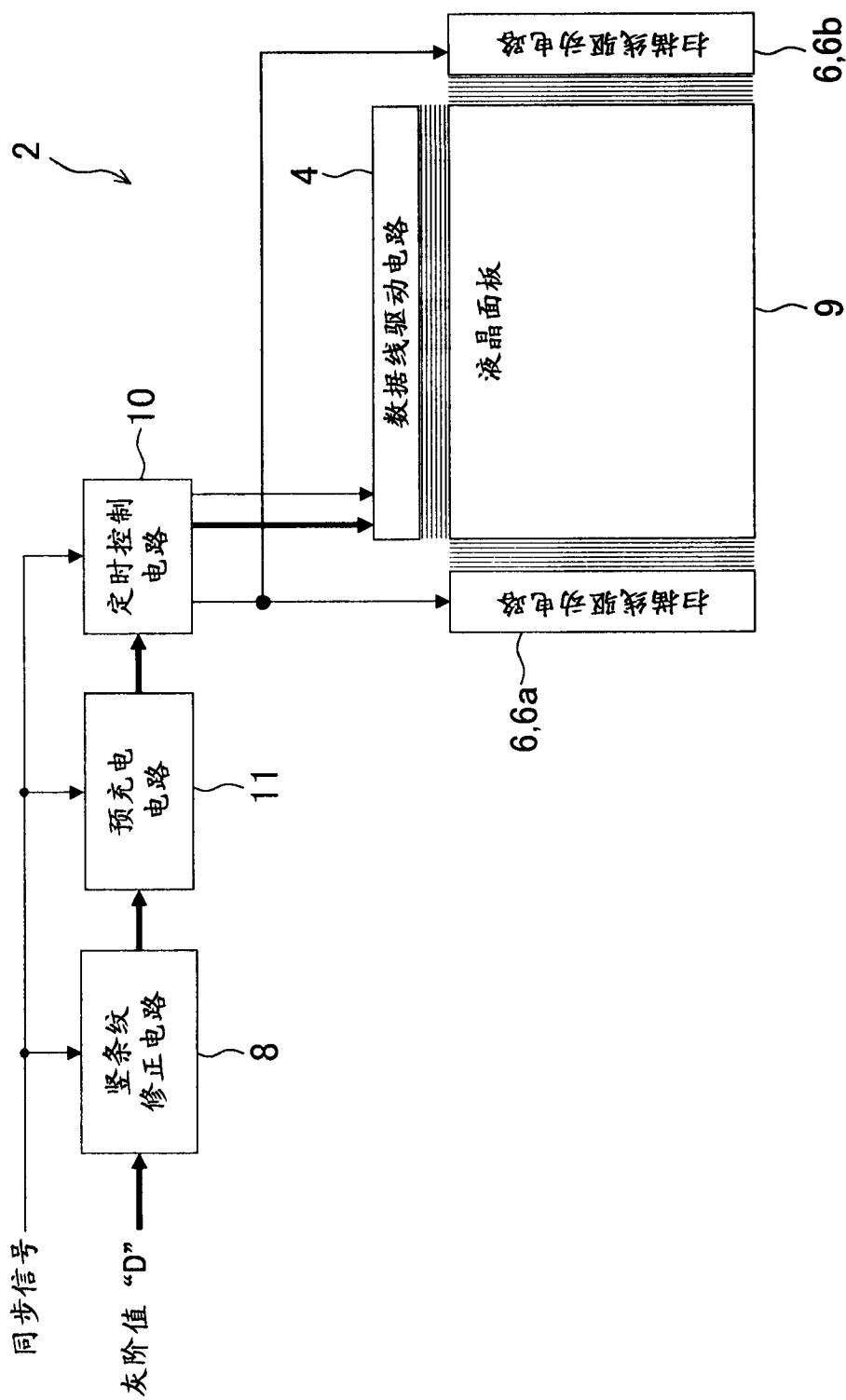


图 14

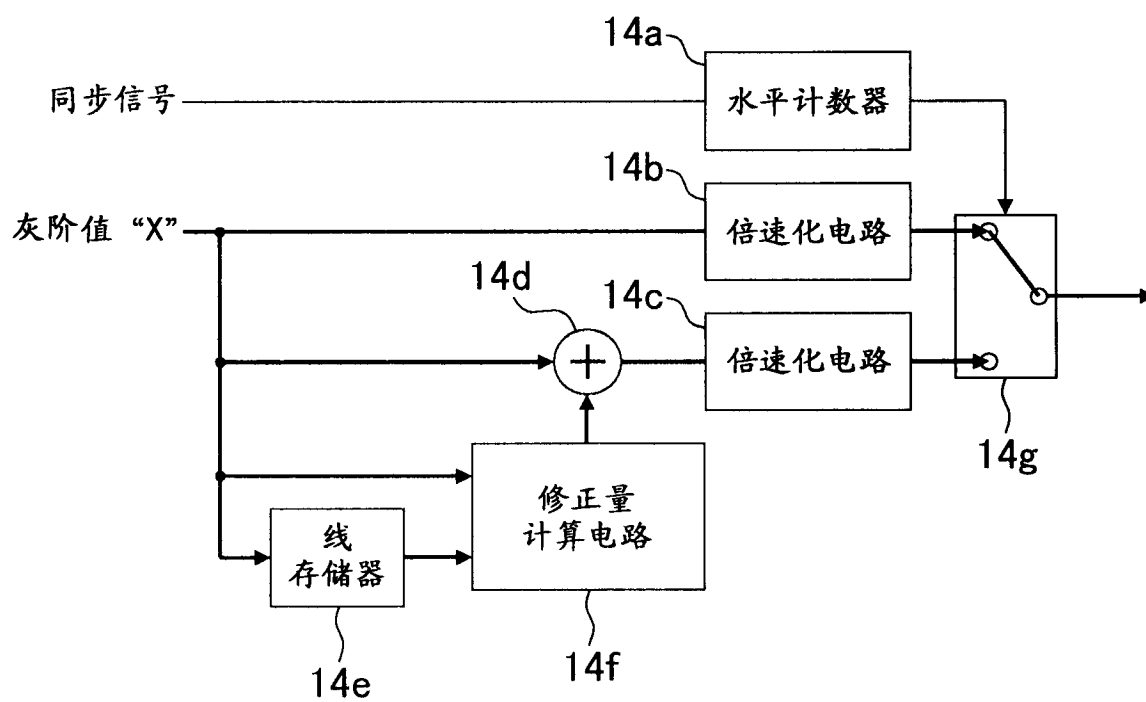


图 15

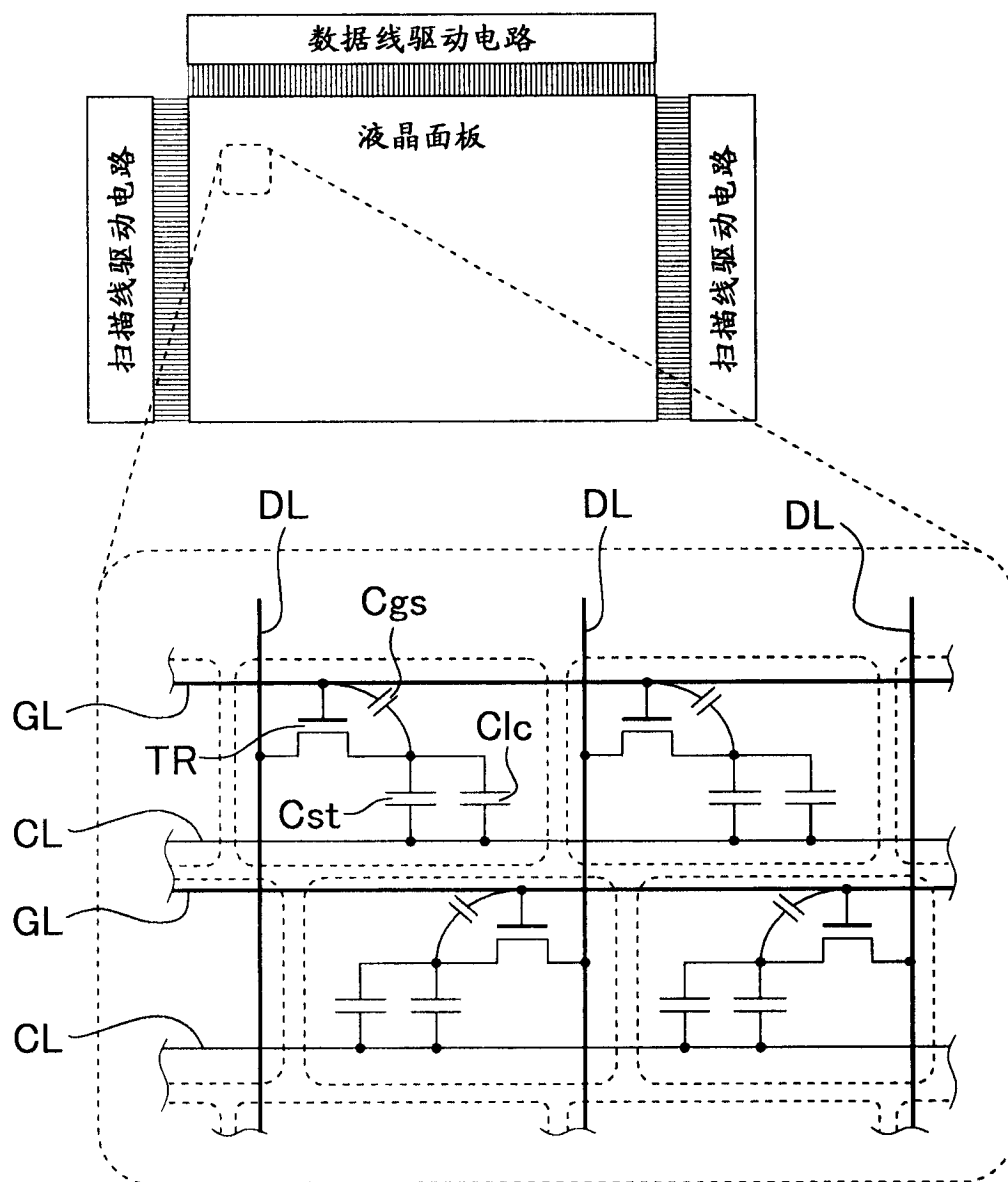


图 16

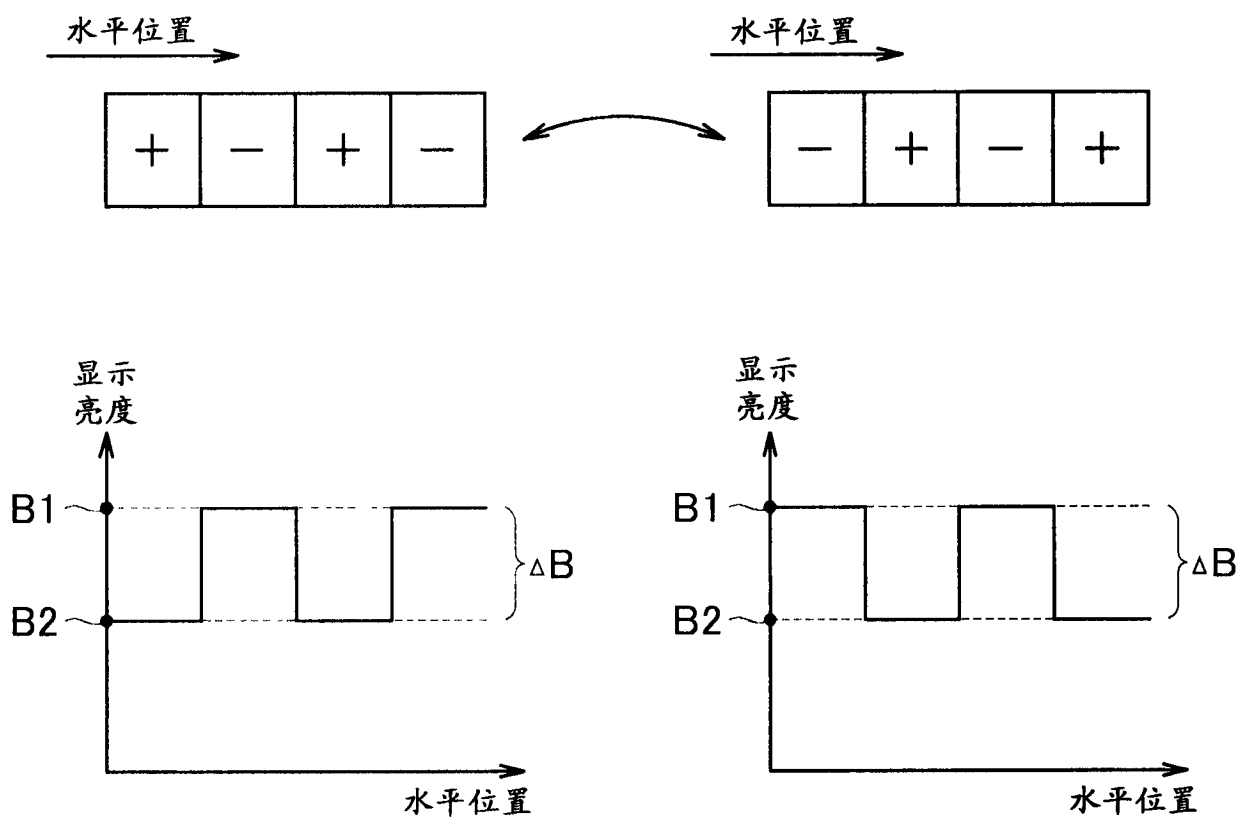


图 17A

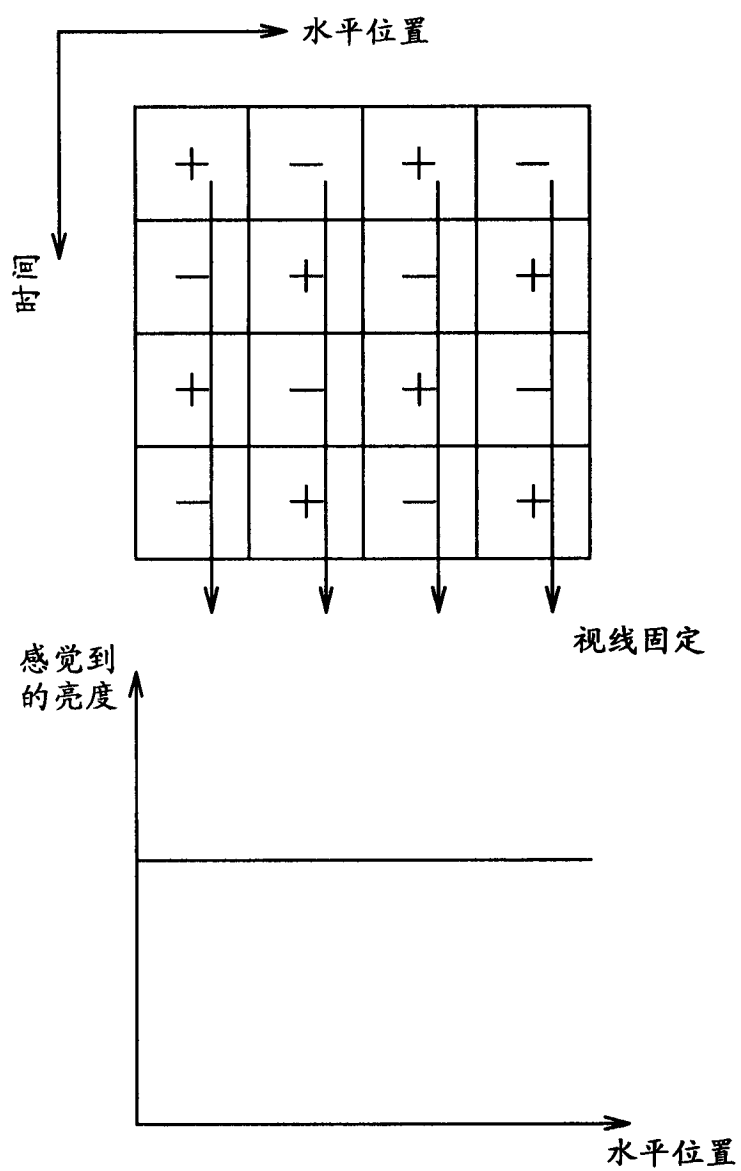


图 17B

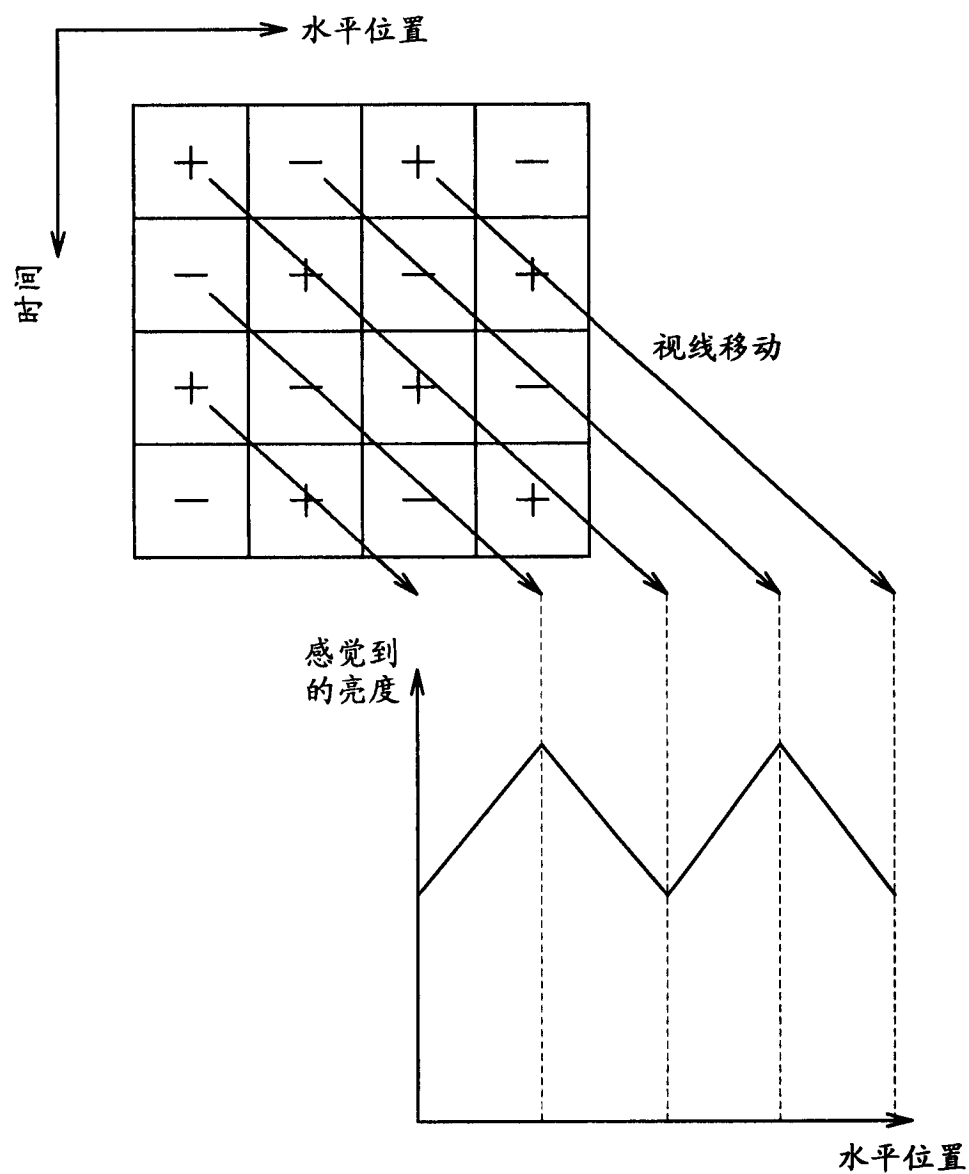


图 17C

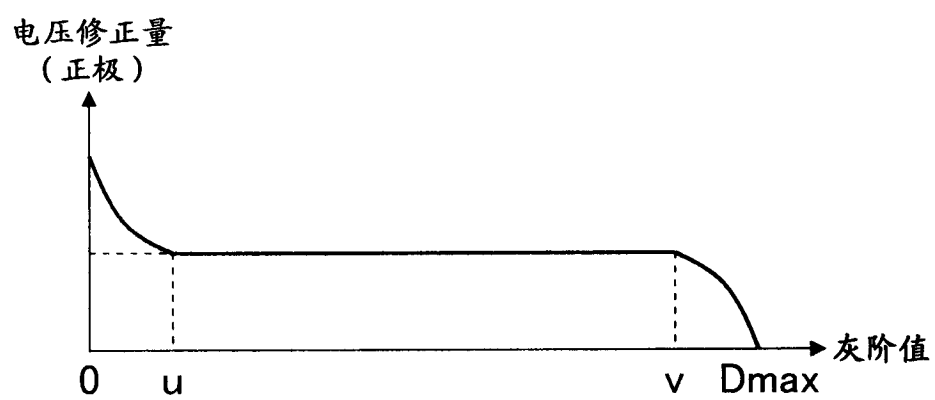


图 18A

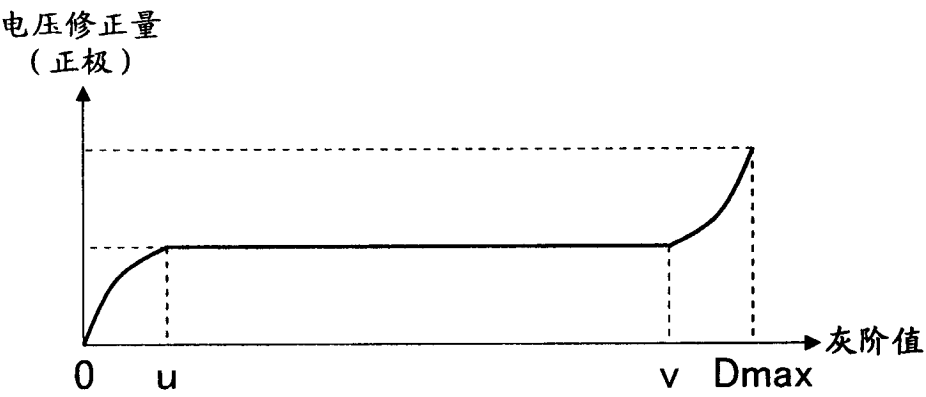


图 18B

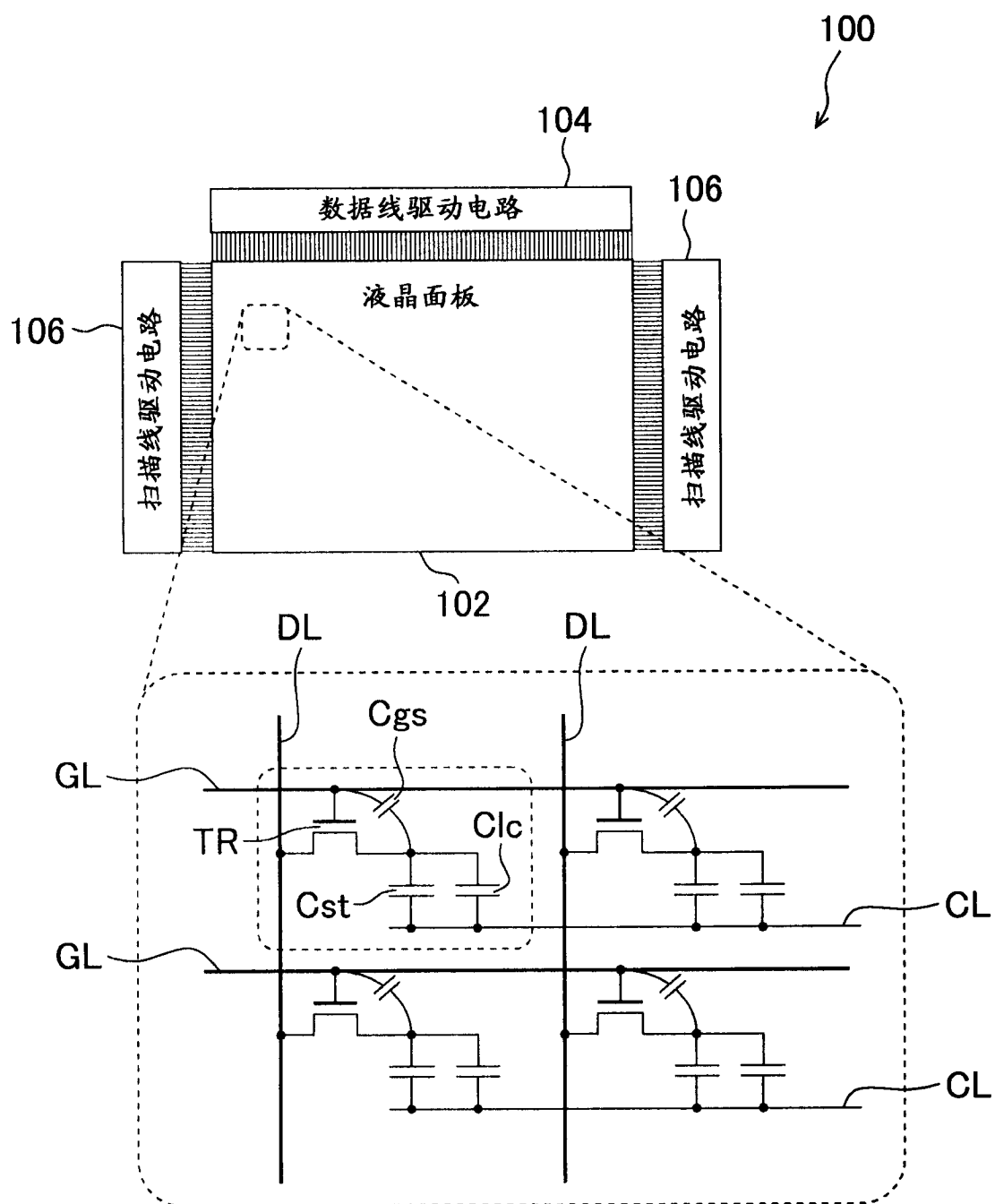


图 19

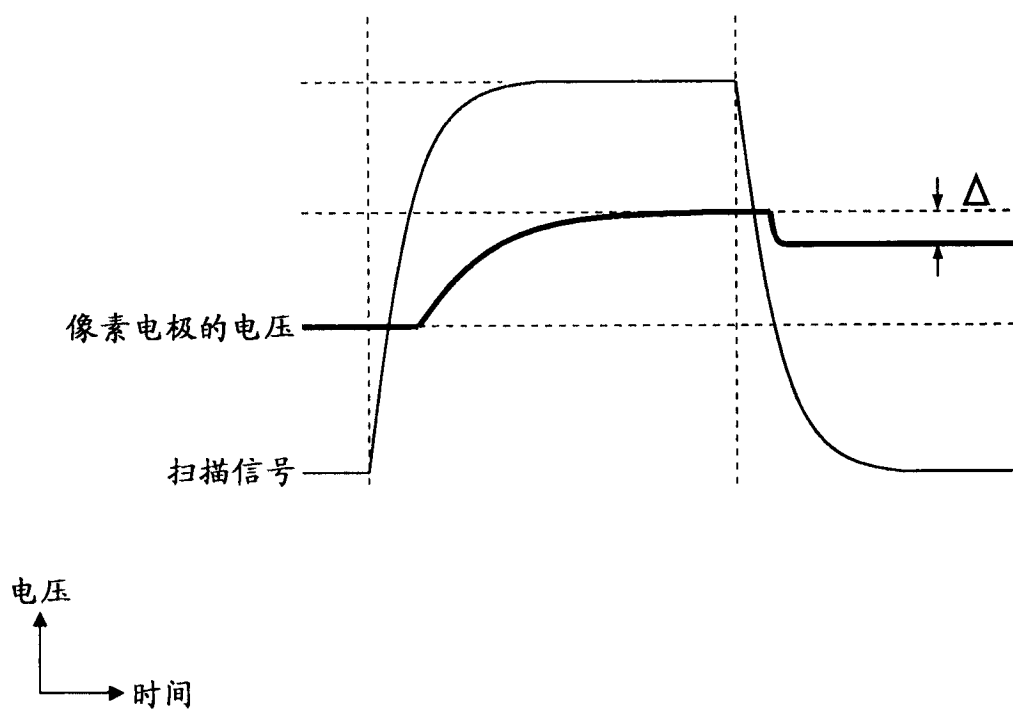


图 20

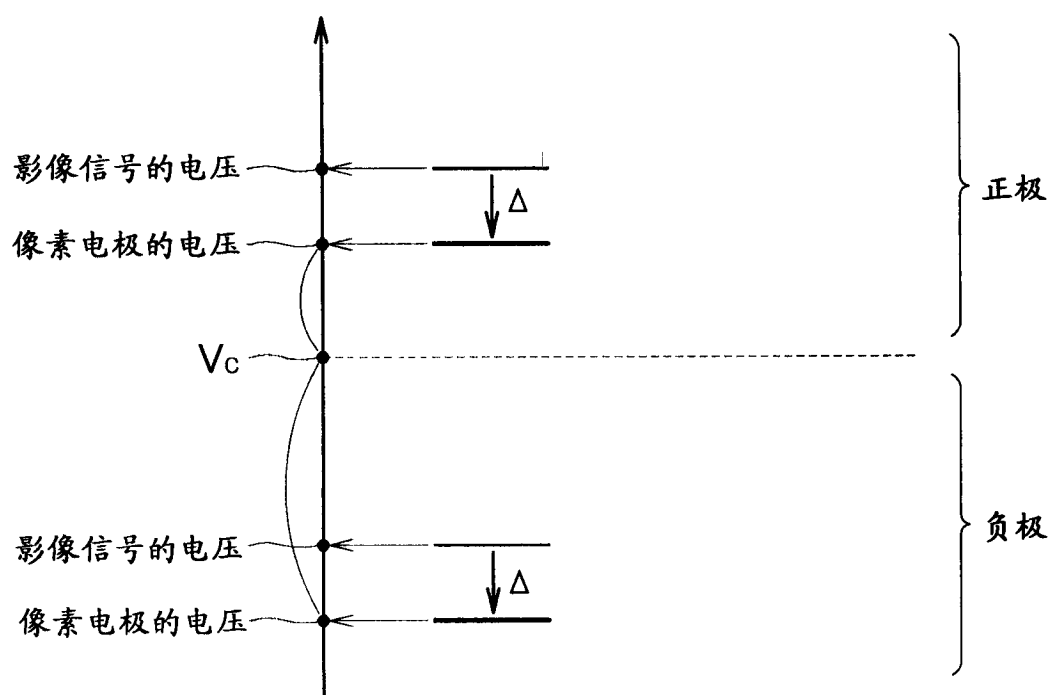


图 21

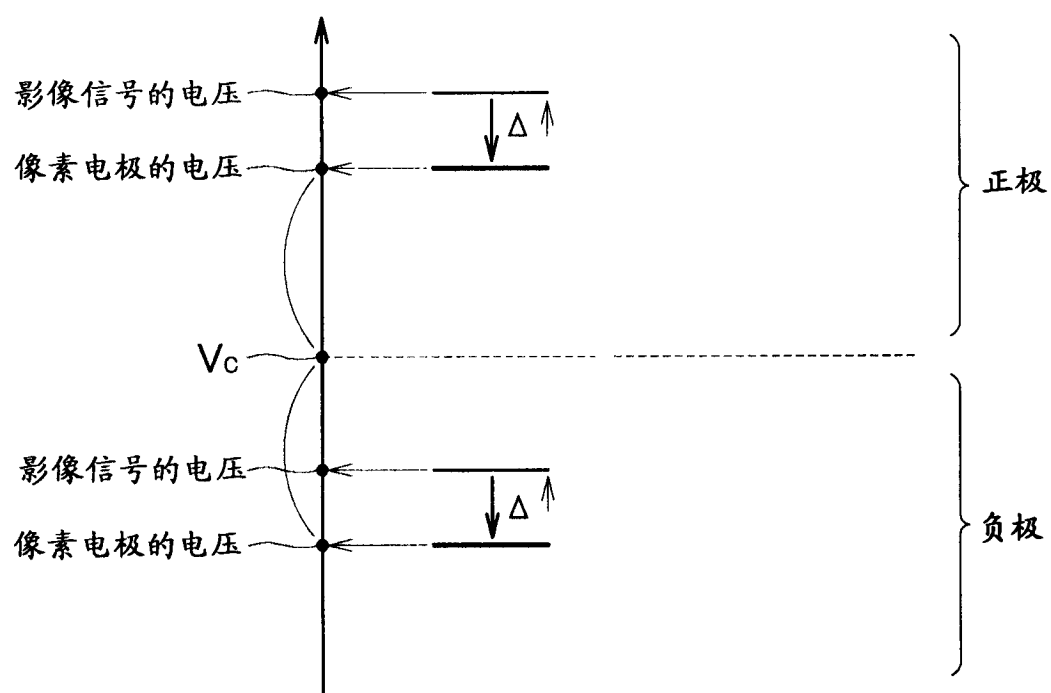


图 22

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN102682726A	公开(公告)日	2012-09-19
申请号	CN201210054014.2	申请日	2012-02-29
申请(专利权)人(译)	松下液晶显示器株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	松下液晶显示器株式会社		
[标]发明人	丸山纯一 桶隆太郎 大石纯久		
发明人	丸山纯一 桶隆太郎 大石纯久		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G2310/0281 G09G3/3648 G09G2320/0204 G09G3/36 G09G2320/0257 G09G3/3688 G09G2320/0219 G09G2320/0285 G09G2320/0223 G09G2310/0248		
代理人(译)	陈伟 孟祥海		
优先权	2011052648 2011-03-10 JP		
其他公开文献	CN102682726B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置，更高精确度地抑制对像素充入直流电荷引起的残像的产生。数据线驱动电路在像素灰阶值是中间灰阶值的情况下，在要输出正极性影像信号时，输出修正中间灰阶值所对应的正极性灰阶电压后的电压的影像信号，在要输出负极性影像信号时，输出修正中间灰阶值所对应的负极性灰阶电压后的电压的影像信号。若像素灰阶值是最小灰阶值，则数据线驱动电路仅在输出正极性影像信号时，输出对与最小灰阶值对应的正极性最小灰阶电压进行修正后的电压的影像信号。数据线驱动电路以比输出具有对与中间灰阶值对应的正极性的灰阶电压进行修正后的电压的影像信号的情况大的电压修正量输出对正极性的最小灰阶电压进行修正后的电压的影像信号。

