



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109844851 A

(43)申请公布日 2019.06.04

(21)申请号 201680090038.X

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.09.27

G09G 3/36(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

G09G 3/20(2006.01)

2019.04.12

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/078502 2016.09.27

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/061093 JA 2018.04.05

(71)申请人 堺显示器制品株式会社

地址 日本国大阪府堺市堺区匠町1番地

(72)发明人 长岛伸悦

(74)专利代理机构 深圳市赛恩倍吉知识产权代

理有限公司 44334

代理人 汪飞亚 习冬梅

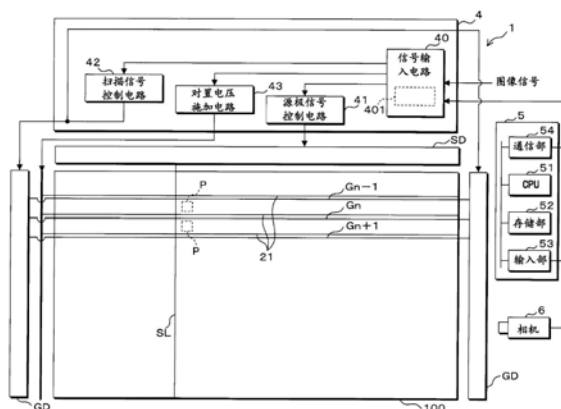
权利要求书2页 说明书18页 附图13页

(54)发明名称

液晶显示装置的亮度不均修正方法以及修正数据生成装置

(57)摘要

提供即便在根据显示画面上的区域而最佳的
的对置电压不同时,也能够修正亮度不均的液晶
显示装置的亮度不均修正方法以及修正数据生
成装置。将对置电极的电压设定为特定的对置电
压,将数据信号的振幅设定为与规定的灰度值对
应的振幅,通过拍摄部拍摄显示画面,使上述对
置电极的电压上升以及降低规定电压并分别通
过上述拍摄部拍摄上述显示画面,每次拍摄时都
检测上述显示画面中的多个区域的各自的亮度,
基于不使上述对置电极的电压上升以及降低而
检测出的亮度、和使上述对置电极的电压上升以
及降低而分别检测出的亮度,来在每个上述区域
中确定用于对上述对置电压相对于向像素电极
供给的信号的偏离进行修正的修正电压,将所确
定的修正电压与和来自外部的灰度值对应的振
幅的数据信号重叠。



1. 一种液晶显示装置的亮度不均修正方法,其是对液晶显示装置中的显示画面所产生的亮度不均进行修正的方法,所述液晶显示装置中,包含经由液晶层而对置的像素电极以及对置电极而被划分的像素以矩阵状排列,且对用于向所述像素电极供给信号的开关元件施加与来自外部的灰度值对应的振幅的数据信号,所述液晶显示装置的亮度不均修正方法的特征在于,

准备用于拍摄所述显示画面的拍摄部,

将所述数据信号的振幅设定为与规定的灰度值对应的振幅,

将所述对置电极的电压设定为特定的对置电压,

通过所述拍摄部来拍摄所述显示画面,

使所述对置电极的电压上升以及降低规定电压并分别通过所述拍摄部来拍摄所述显示画面,

每次拍摄时都检测所述显示画面中的多个区域的各自的亮度,

基于不使所述对置电极的电压上升以及降低而检测出的亮度、和使所述对置电极的电压上升以及降低而分别检测出的亮度,在每个所述区域中确定修正电压,所述修正电压用于对相对于向所述像素电极供给的信号而应该设定的所述对置电极的电压与所述对置电压的偏离进行修正,

将所确定的修正电压重叠于所述与来自外部的灰度值对应的振幅的数据信号。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置的亮度不均修正方法,其特征不在于,

对使所述对置电极的电压上升以及降低而分别检测出的亮度的大小进行比较,

基于比较结果来确定所述修正电压的极性。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示装置的亮度不均修正方法,其特征不在于,

针对使所述对置电极的电压上升以及降低而分别检测出的亮度中的任一个,计算相对于不使所述对置电极的电压上升以及降低而检测出的亮度的变化量,

基于计算结果来确定所述修正电压的大小。

4. 根据权利要求3所述的液晶显示装置的亮度不均修正方法,其特征不在于,

准备第一存储部,

将表示所述偏离的量、和在使所述对置电极的电压从所述对置电压变化了规定电压时所述像素的亮度变化的量的关系的信息预先存储于所述第一存储部,

基于所述变化量和存储于所述第一存储部的信息来确定所述修正电压的大小。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的液晶显示装置的亮度不均修正方法,其特征不在于,

所述区域包含一个或者多个像素,

包含有多个像素的区域的亮度是所述多个像素的平均亮度。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的液晶显示装置的亮度不均修正方法,其特征不在于,

所述对置电压是向所述区域分别所含的像素的像素电极供给的信号的中电压中的最高电压与最低电压的中电压。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的液晶显示装置的亮度不均修正方法,其特征不在于,

准备第二存储部，

预先将在每个所述区域中所确定的修正电压与所述区域建立关联而存储于所述第二存储部，

从所述第二存储部读出每个所述区域的修正电压，

将所读出的修正电压重叠于所述与来自外部的灰度值对应的振幅的数据信号。

8. 一种修正数据生成装置，其生成用于对液晶显示装置中的显示画面所产生的亮度不均进行修正的修正数据，所述液晶显示装置中，包含经由液晶层而对置的像素电极以及对置电极而被划分的像素以矩阵状排列，且对用于向所述像素电极供给信号的开关元件施加与来自外部的灰度值对应的振幅的数据信号，所述修正数据生成装置的特征在于，具备：

第一获取部，其获取在所述灰度值为规定的灰度值且所述对置电极的电压为特定的对置电压时拍摄了所述显示画面的拍摄数据；

第二获取部以及第三获取部，其获取在所述对置电极的电压从所述对置电压上升以及降低了规定电压时分别拍摄了所述显示画面的拍摄数据；

检测部，其基于由所述第一获取部、第二获取部以及第三获取部分别获取到的拍摄数据，对所述显示画面中的多个区域的各自的亮度进行检测；以及

生成部，其基于根据由所述第一获取部获取到的拍摄数据而由所述检测部检测到的亮度、和根据分别由所述第二获取部以及第三获取部获取到的拍摄数据而由所述检测部检测到的亮度，在每个所述区域中生成表示修正电压的修正数据，所述修正电压用于对相对于向所述像素电极供给的信号而应该设定的所述对置电极的电压与所述对置电压的偏离进行修正。

液晶显示装置的亮度不均修正方法以及修正数据生成装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示装置,特别是涉及液晶显示装置的显示画面中的亮度不均的修正方法以及修正数据生成装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置是具有高清晰、薄型、轻型以及耗电低等优异特长的平面显示装置,在薄型电视、电脑显示器、电子广告牌等中广泛应用。液晶显示装置的显示画面虽然有程度之差,但存在人可视认的少许的亮度不均。由于所谓不均缺陷而产生的亮度不均以各种方式呈现,不均缺陷的原因也有很多。

[0003] 例如,在专利文献1中公开了如下方法:对显示装置的多个像素(pixel)分配至少一个灰度等级,根据该灰度等级照射各像素,为了减少能够由人的视觉系统视认的显示装置上的不均缺陷而对相对于像素的灰度值进行,从而直接减少不均缺陷。

[0004] 然而,为了防止液晶的劣化,相对于对置电极的电压而极性不同的信号经由TFT(Thin Film Transistor)等开关元件而交替供给至各像素。已知在这种情况下,各像素的液晶电容以及开关元件的寄生电容存在大小的不一致,因此所谓牵引电压产生差值,各像素最佳的对置电压产生不一致。因此,针对向各像素供给的信号电压而言的亮度的变化特性产生偏离而无法一概地修正伽马特性,因此直接应用专利文献1中所记载的技术来减少不均缺陷有时会产生问题。

[0005] 对此,在专利文献2中公开了利用根据对置电极的电压的高低而相对变化的正常部位与不均缺陷部位的亮度的关系,进行不均缺陷部位的检测的缺陷检查装置以及缺陷检查方法。该技术利用了如下方法:在使对置电压相对于各像素最佳的对置电压向正以及负偏离的情况下,向像素亮度变大的方向变化,并且针对对置电压的亮度的变化特性由偶函数表达。

现有技术文献

专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2008-250319公报

专利文献2:日本特开2015-87529公报

发明内容

本发明所要解决的技术问题

[0007] 然而,专利文献2中所记载的技术仅检测不均缺陷部位,无法主动修正不均缺陷。

[0008] 本发明是鉴于该状况而完成的,其目的在于提供即便在根据显示画面上的区域而最佳的对置电压不同的情况下,也能够修正亮度不均的液晶显示装置的亮度不均修正方法以及修正数据生成装置。

解决问题的手段

[0009] 本发明的一方式所涉及的液晶显示装置的亮度不均修正方法是对液晶显示装置

中的显示画面所产生的亮度不均进行修正的方法,该液晶显示装置中,包含经由液晶层而对置的像素电极以及对置电极而被划分的像素以矩阵状排列,且对用于向上述像素电极供给信号的开关元件施加与来自外部的灰度值对应的振幅的数据信号,上述液晶显示装置的亮度不均修正方法的特征在于,准备用于拍摄上述显示画面的拍摄部,将上述数据信号的振幅设定为与规定的灰度值对应的振幅,将上述对置电极的电压设定为特定的对置电压,通过上述拍摄部来拍摄上述显示画面,使上述对置电极的电压上升以及降低规定电压而分别通过上述拍摄部来拍摄上述显示画面,每次拍摄时都检测上述显示画面中的多个区域的各自的亮度,基于不使上述对置电极的电压上升以及降低而检测出的亮度、和使上述对置电极的电压上升以及降低而分别检测出的亮度,来在每个上述区域中确定修正电压,该修正电压用于对相对于向上述像素电极供给的信号而应该设定的上述对置电极的电压与上述对置电压的偏离进行修正,将所确定的修正电压与和来自上述外部的灰度值对应的振幅的数据信号重叠。

[0010] 本发明的一方式所涉及的修正数据生成装置生成用于对液晶显示装置中的显示画面所产生的亮度不均进行修正的修正数据,该液晶显示装置中,包含经由液晶层而对置的像素电极以及对置电极而被划分的像素以矩阵状排列,且对用于向上述像素电极供给信号的开关元件施加与来自外部的灰度值对应的振幅的数据信号,上述修正数据生成装置的特征在于,具备:第一获取部,其获取在上述灰度值为规定的灰度值且上述对置电极的电压为特定的对置电压时拍摄了上述显示画面的拍摄数据;第二以及第三获取部,它们获取在上述对置电极的电压从上述对置电压上升以及降低了规定电压时分别拍摄了上述显示画面的拍摄数据;检测部,其基于由上述第一、第二以及第三获取部分别获取到的拍摄数据,对上述显示画面中的多个区域的各自的亮度进行检测;以及生成部,其基于根据由上述第一获取部获取到的拍摄数据而由上述检测部检测到的亮度、和根据分别由上述第二以及第三获取部获取到的拍摄数据而由上述检测部检测到的亮度,在每个上述区域中生成表示修正电压的修正数据,该修正电压用于对相对于向上述像素电极供给的信号而应该设定的上述对置电极的电压与上述对置电压的偏离进行修正。

发明效果

[0011] 根据上述内容,即使在根据显示画面上的区域而最佳的对置电压不同的情况下,也能够修正亮度不均。

附图说明

[0012] 图1是表示连接有本发明的实施方式所涉及的修正数据生成装置的液晶显示装置的构成例的框图。

图2是示意性地表示实施方式所涉及的液晶显示装置中对像素进行划分的构成的说明图。

图3是表示实施方式所涉及的液晶显示装置中附随于像素的寄生电容的说明图。

图4是用于对牵引电压和最佳对置电压的关系进行说明的说明图。

图5是表示施加于扫描信号线的扫描信号以及像素电极的电压的时间变化的时序图。

图6是用于对相同行上的像素所涉及的最佳对置电压的分布以及亮度不均进行说明的说明图。

图7是表示施加于液晶层的电压和像素亮度的关系的曲线。

图8是表示针对最佳对置电压的对置电极的电压的偏离和像素亮度的关系的曲线。

图9A是用于对在对置电极的电压向正侧偏离的情况下使对置电极的电压进一步变更恒定值时的亮度进行说明的说明图。

图9B是用于对在对置电极的电压向正侧偏离的情况下使对置电极的电压进一步变动恒定值时的亮度进行说明的说明图。

图9C是用于对在对置电极的电压向正侧偏离的情况下使对置电极的电压进一步变动恒定值时的亮度进行说明的说明图。

图10A是用于对在对置电极的电压向负侧偏离的情况下使对置电极的电压进一步变动恒定值时的亮度进行说明的说明图。

图10B是用于对在对置电极的电压向负侧偏离的情况下使对置电极的电压进一步变动恒定值时的亮度进行说明的说明图。

图10C是用于对在对置电极的电压向负侧偏离的情况下使对置电极的电压进一步变动恒定值时的亮度进行说明的说明图。

图11是表示修正电压的大小相对于亮度差的关系的曲线。

图12是表示通过本发明的实施方式所涉及的修正数据生成装置生成表示修正电压的修正数据并发送的CPU的处理流程的流程图。

图13是表示通过本发明的实施方式所涉及的修正数据生成装置生成表示修正电压的修正数据并发送的CPU的处理流程的流程图。

图14是表示接收并存储表示修正电压的修正数据的信号输入电路的处理流程的流程图。

图15是表示修正各像素的灰度值的信号输入电路的处理流程的流程图。

具体实施方式

[0013] [本发明的实施方式的说明]

首先列出本发明的实施方式进行说明。另外,也可以将以下记载的实施方式的至少一部分任意组合。

[0014] (1) 本发明的一方式所涉及的液晶显示装置的亮度不均修正方法是对液晶显示装置中的显示画面所产生的亮度不均进行修正的方法,该液晶显示装置中,包含经由液晶层而对置的像素电极以及对置电极而被划分的像素以矩阵状排列,且对用于向上述像素电极供给信号的开关元件施加与来自外部的灰度值对应的振幅的数据信号的,上述液晶显示装置的亮度不均修正方法的特征在于,准备用于拍摄上述显示画面的拍摄部,将上述数据信号的振幅设定为与规定的灰度值对应的振幅,将上述对置电极的电压设定为特定的对置电压,通过上述拍摄部来拍摄上述显示画面,使上述对置电极的电压上升以及降低规定电压并分别通过上述拍摄部来拍摄上述显示画面,每次拍摄时都检测对上述显示画面中的多个区域的各自的亮度,基于不使上述对置电极的电压上升以及降低而检测出的亮度、和使上述对置电极的电压上升以及降低而分别检测出的亮度,来在每个上述区域中确定修正电压,该修正电压用于对相对于向上述像素电极供给的信号而应该设定的上述对置电极的电压与上述对置电压的偏离进行修正,将确定的修正电压与和来自上述外部的灰度值对应的振幅的数据信号重叠。

[0015] 在本方式中,对于成为亮度不均修正的对象的液晶显示装置而言,以矩阵状排列

的像素包含经由液晶层而对置的像素电极以及对置电极的电极对而被划分,将与来自外部的灰度值对应的振幅的数据信号向每个像素的开关元件施加,由此向像素电极供给像素信号而使图像显示于显示画面。在亮度不均修正时,在使数据信号的振幅成为与规定的灰度值对应的振幅、并且使对置电极的电压成为特定的对置电压的状态下,拍摄显示画面来检测每个区域的亮度。而且,使对置电极的电压从特定的对置电压上下变动规定电压,每次变动,拍摄显示画面而对每个区域的亮度进行检测。而且,基于对置电极的电压为特定的对置电压时检测出的亮度、和使对置电极的电压分别上下变动了特定的对置电压时检测出的亮度,在每个区域中确定用于对相对于本来应该设定的对置电极的电压和实际设定的特定的对置电压的偏离进行修正的修正电压,使确定了修正电压与和灰度值对应的数据信号重叠。由此,针对在各区域内写入像素电极的应该信号设定的对置电极的电压与特定的对置电压之间产生偏离的区域,与偏离抵消那样的修正电压与数据信号重叠。

[0016] (2) 本发明的一方式所涉及的液晶显示装置的亮度不均修正方法的特征在于,对使上述对置电极的电压上升以及降低而分别检测出的亮度的大小进行比较,基于比较结果来确定上述修正电压的极性。

[0017] 在本方式中,基于在使对置电极的电压从特定的对置电压分别上下变动了规定电压时检测到的亮度的大小关系来确定修正电压的极性。换句话说,通过检测本来应该设定的对置电极的电压与特定的对置电压的偏离的方向,确定与偏离抵消的修正电压的极性。

[0018] (3) 本发明的一方式所涉及的液晶显示装置的亮度不均修正方法的特征在于,针对使上述对置电极的电压上升以及降低而分别检测出的亮度的任一个,计算相对于不使上述对置电极的电压上升以及降低而检测出的亮度的变化量,基于计算结果来确定上述修正电压的大小。

[0019] 在本方式中,基于使对置电极的电压分别上下变动时检测到的亮度的任一个相对于对置电极的电压为特定的对置电压时检测到的亮度怎样变化,来确定用于修正对置电极的电压的偏离的修正电压的大小。由此,由于修正电压的极性和大小确定,所以可唯一地确定修正电压。

[0020] (4) 本发明的一方式所涉及的液晶显示装置的亮度不均修正方法的特征在于,准备第一存储部,将表示上述偏离的量、和在使上述对置电极的电压从上述对置电压变化了规定电压时上述像素亮度变化的量的关系的信息预先存储于上述第一存储部,基于上述变化量和存储于上述第一存储部的信息来确定上述修正电压的大小。

[0021] 在本方式中,存储表示相对于本来应该设定的对置电极的电压而实际设定的特定的对置电压的偏离的量、和使对置电极的电压从特定的对置电压变动了规定电压时的像素亮度的变化量的关系的信息。与对使对置电极的电压从特定的对置电压向上下任一方变动时检测到的亮度相对于对置电极的电压为特定的对置电压时检测到的亮度的变化量进行存储的信息进行比较,由此检测对置电极的电压的偏离的大小。由此,容易地确定与偏离抵消的修正电压的大小。

[0022] (5) 本发明的一方式所涉及的液晶显示装置的亮度不均修正方法的特征在于,上述区域包含一个或者多个像素,包含有多个像素的区域的亮度是上述多个像素的平均亮度。

[0023] 在本方式中,各区域包含有一个或者多个像素。在区域包含有一个像素的情况下,

像素亮度是区域的亮度,在区域包含有多个像素的情况下,多个像素的平均亮度是区域的亮度。由此,在数据信号重叠有修正电压的区域的范围可任意地设定。

[0024] (6) 本发明的一方式所涉及的液晶显示装置的亮度不均修正方法的特征在于,上述对置电压是向上述区域分别所含的像素的像素电极供给的信号的中电压中的最高的电压与最低的电压的中电压。

[0025] 在本方式中,使各区域内写入像素电极的信号的中电压中的针对全区域最高的电压与最低的电压的中电压成为特定的对置电压。由此,在以特定的对置电压为中心使对置电极的电压上下变动了规定电压时,各区域的亮度超过极小值而变动的可能性变高,修正电压的大小所含的误差减少。

[0026] (7) 本发明的一方式所涉及的液晶显示装置的亮度不均修正方法的特征在于,准备第二存储部,预先将在每个上述区域中确定的修正电压与上述区域建立关联而存储于上述第二存储部,从上述第二存储部读出每个上述区域的修正电压,使所读出的修正电压与来自上述外部的灰度值对应的振幅的数据信号重叠。

[0027] 在本方式中,预先将在每个区域中确定的修正电压与区域建立关联而存储于第二存储部,从第二存储部读出各区域的修正电压,在各自的区域内与数据信号重叠。由此,即便在没有拍摄部时,也可利用液晶显示装置单体对每个区域修正对置电极的电压的偏离。

[0028] (8) 本发明的一方式所涉及的修正数据生成装置生成用于对液晶显示装置中的显示画面所产生的亮度不均进行修正的修正数据,该液晶显示装置中,包含经由液晶层而对置的像素电极以及对置电极而被划分的像素以矩阵状排列,且对用于向上述像素电极供给信号的开关元件施加与来自外部的灰度值对应的振幅的数据信号的,上述修正数据生成装置的特征在于,具备:第一获取部,其获取在上述灰度值是规定的灰度值且上述对置电极的电压为特定的对置电压时拍摄了上述显示画面的拍摄数据;第二以及第三获取部,它们获取在上述对置电极的电压从上述对置电压上升以及降低了规定电压时分别拍摄了上述显示画面的拍摄数据;检测部,其基于由上述第一、第二以及第三获取部分别获取到的拍摄数据,对上述显示画面中的多个区域的各自的亮度进行检测;以及生成部,其基于根据由上述第一获取部获取到的拍摄数据而由上述检测部检测到的亮度、和根据分别由上述第二以及第三获取部获取到的拍摄数据而由上述检测部检测到的亮度,在每个上述区域中生成表示修正电压的修正数据,该修正电压用于对相对于向上述像素电极供给的信号而应该设定的上述对置电极的电压与上述对置电压的偏离进行修正。

[0029] 在本方式中,对于应用所生成的修正数据的液晶显示装置而言,以矩阵状排列的像素包含经由液晶层而对置的像素电极以及对置电极的电极对被划分,将与来自外部的灰度值对应的振幅的数据信号向每个像素的开关元件施加,由此向像素电极供给像素信号而使图像显示于显示画面。在表示修正电压的修正数据的生成时,数据信号的振幅是与规定的灰度值对应的振幅,且对置电极的电压为特定的对置电压时拍摄到的显示画面的拍摄数据由第一获取部获取并对每个区域的亮度进行检测,而且对置电极的电压从特定的对置电压上下变动规定电压时分别拍摄到的显示画面的拍摄数据由第二以及第三获取部获取并对每个区域的亮度进行检测。而且,基于由第一、第二以及第三获取部分别获取拍摄数据而检测到的亮度,在每个区域中生成表示用于对本来应该设定的对置电极的电压和与实际设定的特定的对置电压的偏离进行修正的修正电压的修正数据。由此,针对在各区域内根

据写入像素电极的信号而分别应该设定的对置电极的电压与特定的对置电压之间产生偏离的区域,应该以与偏离抵消的方式与数据信号重叠的修正电压通过所生成的修正数据来表示。

[0030] [本发明的实施方式的详情]

以下参照附图对本发明的实施方式所涉及的液晶显示装置的亮度不均修正方法以及修正数据生成装置的具体例进行说明。此外,本发明不限于上述例示,由权利要求书示出,意图包含与权利要求书等同的意思以及范围内的所有变更。另外,各实施方式中记载的技术特征能够相互组合。

[0031] (实施方式)

图1是表示连接有本发明的实施方式所涉及的修正数据生成装置的液晶显示装置的构成例的框图,图2是示意性地表示实施方式所涉及的液晶显示装置中对像素P进行划分的构成的说明图。另外,图3是表示实施方式所涉及的液晶显示装置中附随于像素P的寄生电容的说明图。图中的1是液晶显示装置,5例如是包含微型计算机而构成的修正数据生成装置。

[0032] 修正数据生成装置5具备:CPU(Central Processing Unit)51;使用闪存、EPROM(Erasable Programmable Read Only Memory)等非易失性存储器的存储部52(相当于第一存储部);输入数据的输入部53;以及用于与液晶显示装置1连接的通信部54。CPU51、存储部52、输入部53以及通信部54相互总线连接。在输入部53连接有拍摄液晶显示装置1的显示画面的相机(相当于拍摄部)6。

[0033] CPU51根据预先存储于存储部52的控制程序,进行总线连接起来的各部的控制、数据相对于存储部52的读写、各种运算等处理。CPU51特别是使用输入部53从相机6获取拍摄数据,使用通信部54将基于获取到的拍摄数据而生成的修正数据、以及后述的电压设定数据向液晶显示装置1发送。

[0034] 液晶显示装置1具备:包含后述的电极对而被划分的像素P在显示画面的垂直方向(以下也称为行方向)以及水平方向(以下也称为列方向)上以矩阵状排列而成的液晶面板100。图1中,代表性地图示液晶面板100上沿行方向连续的两个像素P和上述像素P所涉及的各信号线。以下,经由液晶层3或者未图示的绝缘层而对置的电极对形成静电电容(电容器)。另外,也将矩阵的行称为行。

[0035] 图2中,像素P被划分为包含经由液晶层3而对置的像素电极11以及对置电极21的电极对、和辅助电容电极12以及辅助电容对置电极22的电极对。在像素电极11连接有TFT(相当于开关元件)15的漏电极。像素电极11以及辅助电容电极12电连接。辅助电容对置电极22与对置电极21的电位连接。辅助电容对置电极22也可以连接于与对置电极21的电位不同的规定电位。通过像素电极11以及对置电极21,形成液晶电容C_{lc}。通过辅助电容电极12以及辅助电容对置电极22,形成辅助电容C_{cs}。

[0036] 在像素P的水平方向的一侧方沿垂直方向直线配设有用于向TFT15的源电极施加源极信号(相当于数据信号)的源极信号线SL。第n行的TFT15的栅电极与以沿水平方向横穿第n行的像素P以及第n-1行的像素P之间的方式直线地配设的扫描信号线G_n连接。扫描信号线G_{n-1},G_n,G_{n+1},•••沿矩阵的行方向在每一行中并设。

[0037] 返回图1,本实施方式所涉及的液晶显示装置1还具备:对扫描信号线G_{n-1},G_n,G_{n+1},•••施加扫描信号的栅极驱动器GD、GD;对源极信号线SL,SL,•••施加源极信号的源极

驱动器SD;以及使用栅极驱动器GD、GD以及源极驱动器SD而控制基于液晶面板100(以下也仅称为面板)的显示的显示控制电路4。

[0038] 显示控制电路4具有:信号输入电路40,其输入有包含表示图像的图像数据在内的图像信号以及来自修正数据生成装置5的信号(或者修正数据等数据);扫描信号控制电路42以及源极信号控制电路41,它们基于通过信号输入电路40从图像信号分离的时钟信号以及同步信号来分别控制栅极驱动器GD、GD以及源极驱动器SD;以及对置电压施加电路43,其向对置电极21施加电压。

[0039] 信号输入电路40除了具有从图像信号分离图像数据以及各种信号的功能之外,还具有将经由通信部54而从修正数据生成装置5接收到的修正数据与显示画面上的区域建立关联而存储的存储部(相当于第二存储部)401。信号输入电路40基于从存储部401读出的修正数据来修正数字的图像数据所含的灰度值。

[0040] 扫描信号控制电路42以及源极信号控制电路41分别生成栅极驱动器GD、GD以及源极驱动器SD的周期性的动作所需要的开始信号、时钟信号、使能信号等控制信号。源极信号控制电路41还将对由信号输入电路40修正过的灰度值进行了伽玛修正的灰度修正值在每一个水平扫描期间内向源极驱动器SD送出。伽玛修正也可以通过信号输入电路40进行。

[0041] 对置电压施加电路43基于从修正数据生成装置5发送的电压设定数据,设定应该施加于对置电极21的电压。对置电压施加电路43不限于此,例如也可以是,根据由显示控制电路4上的未图示的接受部接受到的设定值,设定应该施加于对置电极21的电压。

[0042] 栅极驱动器GD、GD在图像数据的一帧期间内,相对于扫描信号线 $G_{n-1}, G_n, G_{n+1}, \dots$,在每一个水平扫描期间内依次施加扫描信号。施加于扫描信号线 $G_{n-1}, G_n, G_{n+1}, \dots$ 的一个的扫描信号分别向沿列方向排列的一行的量的像素 $P, P, \dots$ 分别所含的TFT15的栅电极施加。

[0043] 源极驱动器SD对来自源极信号控制电路41的灰度修正值进行D/A转换,生成表示一行的量的图像的模拟的源极信号(并列信号),将所生成的源极信号向每列的源极信号线 $SL, SL, \dots$ 并列地施加。此处的源极信号是在与图像数据所含的各像素P的灰度值对应的振幅的信号重叠有与修正数据对应的修正电压的信号。

[0044] 在对源极信号线 $SL, SL, \dots$ 施加了重叠有修正电压的源极信号的情况下,在对一个扫描信号线 G_n 施加扫描信号的一个水平扫描期间,经由在该一个扫描信号线 G_n 连接有栅电极的TFT15而向像素电极11供给像素信号,并且也对辅助电容电极12供给像素信号。换句话说,在形成于像素P的液晶电容 C_{lc} 以及辅助电容 C_{cs} 写入有像素信号。这样在一个水平扫描期间,一行的量的像素信号同时写入一行的量的像素 $P, P, \dots$ 。写入各像素P的像素信号仅保持一帧期间。以下,像素信号向像素P的供给或者写入将像素信号向像素电极11的供给或者写入以等同的意思使用。

[0045] 移至图3,以下为了方便,由 P_n 表示第 n 行(n 为0以上的整数:以下相同)的像素P。针对像素 P_{n-1}, P_n, P_{n+1} 的任一个,寄生电容也相同地附随,因此此处以像素 P_n 为中心进行说明。对于在像素 P_n 的像素电极11连接有漏电极的TFT15而言,寄生电容存在于栅极-漏极之间。另外,在和TFT15的栅电极连接的扫描信号线 G_n 与像素 P_n 的像素电极11之间存在杂散电容。上述栅极-漏极之间的寄生电容和杂散电容作为并列电容而作用,因此将上述电容集中设为寄生电容 C_{gd} 。另一方面,在像素 P_n 的像素电极11与扫描信号线 G_{n+1} 之间存在杂散电

容。将它设为寄生电容 C_{gp} 。

[0046] 在上述结构中,公知有,由于TFT15的寄生电容 C_{gd} 的影响,在针对栅极的驱动电压的下降时产生穿通电压(所谓牵引电压),向像素电极11供给的像素信号的电压(以下仅称为像素电极11的电压)比向TFT15施加的源极信号的电压降低。例如,若将像素 P_n 的电容设为 C_{px} (与液晶电容 C_{lc} 和该液晶电容 C_{lc} 并联连接的辅助电容 C_{ss} 以及寄生电容 C_{gd} 、 C_{gp} 之和相当的电容),则上述牵引电压 ΔV_d 由以下的式(1)表达。

[0047] $\Delta V_d = (C_{gd}/C_{px}) \times (V_{gH} - V_{gL}) \cdots \cdots (1)$

其中, V_{gH} :扫描信号为高电平时的电压

V_{gL} :扫描信号为低电平时的电压

[0048] 实际的扫描信号线 G_n 被视为具有电抗成分以及电阻成分的分布常数线路,因此扫描信号越远离驱动端则波形越钝化。因此,由式(1)表达的牵引电压的大小根据沿着扫描信号线 G_n 的方向的面板上的位置而产生差异。另外,即使距驱动端的分隔距离相同,也如根据式(1)可知的那样,若 C_{gd} 的大小以及/或者 C_{px} 的大小不同,则在每像素 P 中,牵引电压的大小产生差异。

[0049] 接下来,使用附图对由牵引电压的大小的差异产生的影响进行说明。图4是用于对牵引电压和最佳对置电压的关系进行说明的说明图,图5是表示向扫描信号线 G_n 施加的扫描信号以及像素电极11的电压的时间变化的时序图。另外,图6是用于对相同行上的像素 P , $P, \cdots$ 所涉及的最佳对置电压的分布以及亮度不均进行说明的说明图。

[0050] 图4中,在图的上层、中层以及下层分别由粗虚线表示受到牵引电压的影响的像素电极11的电压的波形。图的横轴表示时间。图中的粗实线表示向TFT15施加的源极信号的波形,细实线表示扫描信号的波形。 V_{com} 是对置电极21的电压。源极信号例如是按一帧期间极性反转的信号,扫描信号是以每一帧期间向扫描信号线 G_n 施加的正的脉冲。通常,源极信号的振幅在每个像素 P 中,以每一帧变化。其中,以下,源极信号的振幅成为恒定。

[0051] 图4的上层,中层以及下层分别产生于像素电极11的电压的牵引电压 ΔV_{d0} 、 ΔV_{d3} 以及 ΔV_{d4} 的大小成为以下的式(2)所示的大小关系。

[0052] $\Delta V_{d3} < \Delta V_{d0} < \Delta V_{d4} \cdots \cdots (2)$

[0053] 另外,在像素电极11写入正的像素信号时的牵引电压的大小与一帧期间后写入负的像素信号时的牵引电压的大小相等。对减去牵引电压的大小而实际写入像素电极11的电压与对置电极21的电压的差值进行了计算的平方平均平方根(RMS=Root Mean Square)成为通过像素 P 而向液晶层3施加的实效电压。

[0054] 然而,对置电极21的电压优选设定为写入像素电极11的正以及负的像素信号的中间电压。将这样的中间电压称为最佳对置电压。与图4所示的长度 a 的线段的中点对应的电压成为最佳对置电压。图4的上层所示的 V_{com} 与最佳对置电压一致。另一方面,图4的中层所示的 V_{com} 比最佳对置电压向负侧偏离。相反,图4的下层所示的 V_{com} 比最佳对置电压向正侧偏离。针对任一个情况,像素电极11的电压的振幅均相同,但向液晶层3施加的实效电压在图4的上层所示的情况下最小,在图4的中层以及下层所示的情况下更变大。

[0055] 移至图5,针对沿着扫描信号线 G_n 的方向的面板端部和面板中央部,图的上层以及下层分别示出扫描信号的波形以及像素电极11的电压的波形。图的横轴表示时间。扫描信号例如从面板的左右两端驱动。图中的 V_{s+} 以及 V_{s-} 分别表示正以及负的源极信号的信号

电平。此处的正/负表示电压的高/低的关系。换句话说,向TFT15施加的源极信号振幅为“(Vs+) - (Vs-)”。

[0056] 对于液晶面板100的端部即扫描信号的驱动端而言,扫描信号急剧地下降,通过与该下降的振幅对应的牵引电压使像素电极11的电压比源极信号的电压Vs+ (或者Vs-) 降低 $\Delta Vd0$ 。 $\Delta Vd0$ 与由式(1)表达的值相当。图5中,使向TFT15施加正的源极信号的情况和施加负的源极信号的情况重叠示出。

[0057] 另一方面,在面板的中央部中,扫描信号的上升以及下降产生钝化,因此在扫描信号的电压超过比源极信号的电压Vs+ (或者Vs-) 高TFT15的阈值的电压时,TFT15接通而在像素电极11写入有像素信号。其后,在扫描信号的电压低于比源极信号的电压高TFT15的阈值的电压时TFT15断开。图5中,为了简化而图示出TFT15的阈值为0V的情况。如图所示,在面板的中央部中,在像素电极11写入正 (或者负) 的像素信号的情况下,扫描信号开始下降起至TFT15断开为止期间需要时间Tf1 (或者Tf2)。

[0058] 在此时间Tf1 (或者Tf2) 期间,TFT15从接通向断开缓慢变化,因此在源极信号线SL与像素电极11之间产生电荷的移动(所谓再充电),产生比 $\Delta Vd0$ 小的牵引电压 $\Delta Vd1$ (或者 $\Delta Vd2$)。再充电产生的时间Tf1 (或者Tf2) 越长则 $\Delta Vd1$ (或者 $\Delta Vd2$) 的大小越小。换句话说,随着从面板的端部朝向中央部,考虑到再充电的牵引电压的大小变小,像素电极11的电压的降低量变小。另外,在相比正的像素信号而写入负的像素信号的情况下比考虑到再充电的牵引电压小,因此随着从面板的端部朝向中央部,像素电极11的电压的振幅变小。在这种情况下,在对置电极21的电压设定为最佳对置电压时,向液晶层3施加的实效电压降低。

[0059] 移至图6,图的上层以及下层分别示出:一样的振幅的源极信号施加于一行的量的TFT15的情况下的像素电极11的电压的分布、和液晶面板100的显示画面的亮度不均。在图的上层,在上下由实线示出在像素电极11写入正的像素信号的情况、和写入负的像素信号的情况。图的横轴表示距面板的左端部的距离。图中单点划线所示的Vcom是对置电极21的电压。扫描信号由面板的左右两端的栅极驱动器GD、GD驱动。

[0060] 根据考虑到上述的再充电的牵引电压的特性,像素电极11的电压的分布描绘在面板的两端部处极小、面板的中央部处极大那样的向上凸的曲线。在像素电极11的电压示出图5的上层所示那样的分布特性的情况下,最佳对置电压描绘虚线所示那样的向上凸的曲线而变化。

[0061] 通常,对置电极21的电压遍及液晶面板100的整个面而设定为恒定的对置电压,因此在着眼于面板的中央部而使对置电压与最佳对置电压一致的情况下,如图5的上层所示,在面板的端部中,向对置电极21施加的对置电压相对于最佳对置电压向正侧偏离。除此之外,如上述那样,随着从面板的端部朝向中央部而像素电极11的电压的振幅变小,因此通过面板的端部而向液晶层3施加的实效电压相对变大而亮度增大。这样,如图5的下层所示,产生面板的端部处画面比较亮地显示的亮度不均。

[0062] 接下来,使用附图对由于设定于对置电极21的对置电压与最佳对置电压的偏离而产生的影响进行说明。图7是表示向液晶层3施加的电压和像素P的亮度的关系的曲线,图8是表示对置电极21的电压相对于最佳对置电压的偏离和像素P的亮度之间的关系的曲线。

[0063] 首先针对图7,图的横轴表示通过向像素电极11供给像素信号而向像素电极11施加的施加电压,纵轴表示亮度(即像素P的光的透过率)。实线表示在常黑的液晶面板100中

对置电极21的电压设定为最佳对置电压的情况下的所谓V-T特性,虚线表示对置电极21的电压从最佳对置电压向上下任一方偏离地设定的情况下的V-T特性。

[0064] 在常黑的液晶面板100中,在向像素电极11施加比恒定振幅大的振幅的电压的情况下,液晶分子的排列方向与所施加的电压的实效值的增加对应地改变,与此对应地光的透过率增加,因此观测为像素P的亮度的增加。如使用图4说明的那样,在相同的振幅的电压向像素电极11施加的情况下,对置电极21的电压从最佳对置电压向上下任一方偏离地设定时与对置电极21的电压设定为最佳对置电压时比较,实效电压更加变大,因此像素P的亮度也变大。

[0065] 换言之,在对置电极21的电压从最佳对置电压向上下任一方偏离地设定时,与对置电极21的电压设定为最佳对置电压时比较,通过更小的施加电压而获得同等的亮度。因此,将虚线所示的V-T特性的曲线描绘为比由实线所示的V-T特性的曲线靠原点。

[0066] 移至图8,图的横轴表示对置电极21的电压相对于最佳对置电压的偏离(mV),纵轴表示像素P的亮度。即使在对置电极21的电压相对于最佳对置电压向上下(即正侧以及负侧)任一个方向偏离的情况下,只要偏离的量相同则实效电压也以相同的量增加,像素P的亮度也以相同的量增加。因此,针对对置电极21的偏离的像素P的亮度(以下也将像素P的亮度仅称为亮度)的特性通过在对置电极21的电压的偏离为0mV时取得极小值的向下凸的偶函数表达。对置电极21的电压设定为最佳对置电压的情况下的亮度与图8所示的曲线的极小点亦即点X0的亮度相当。

[0067] 此处,对置电极21的偏离是相对于最佳对置电压的相对偏离,最佳对置电压是写入像素电极11的正以及负的像素信号的中间电压,因此在像素信号分别重叠有正以及负的电压的情况下的亮度与对置电极21的电压向正侧以及负侧偏离相同的电压的情况相等。因此,例如在像素信号重叠有 $-a$ mV(a 为正的实数)的电压的情况下的亮度与对置电极21的电压偏离 $-a$ mV的点Y0的亮度相等。同样,在像素信号重叠有 $+a$ mV(相当于规定电压)的电压的情况下的亮度与对置电极21的电压偏离 $+a$ mV的点Z0的亮度相等。此外,图中 γ 所示的值是使对置电极21的电压变动 $-a$ mV或者 $+a$ mV时的亮度相对于对置电极21的电压设定为最佳对置电压时的亮度的变化量。

[0068] 根据以上内容,在检测出对置电极21的电压的偏离的方向(即偏离的极性)以及大小的情况下,使极性以及大小相同的修正电压重叠于源极信号,由此也在写入像素电极11的像素信号重叠有相同大小的修正电压,因此能够使对置电极21的电压等效地与最佳对置电压一致。以下,针对在对置电极21的电压从最佳对置电压向上下任一方偏离地设定的情况下确定为了修正对置电极21的电压的偏离而应该与源极信号重叠的修正电压的极性以及大小的方法进行说明。

[0069] 图9的A、B以及C是用于对在对置电极21的电压向正侧偏离的情况下使对置电极21的电压进一步变动了恒定值时的亮度进行说明的说明图,图10的A、B以及C是用于对在对置电极21的电压向负侧偏离的情况下使对置电极21的电压进一步变动了恒定值时的亮度进行说明的说明图。针对图9A~图10C的六个图,横轴表示对置电极21的电压的偏离(mV),纵轴表示亮度。但是在各图中省略横轴以及纵轴的意思的显示。

[0070] 首先在图9A的情况下,将对置电极21的电压以不足 $a/2$ 的值向正侧偏离的状态作为基准。基准的状态下的亮度相当于曲线上的点X1的亮度,从该状态使对置电极21的电压

分别变动了 $-a_mV$ 以及 $+a_mV$ 时的亮度相当于曲线上的点Y1以及Z2的亮度。点X1、Y1以及Z1各自的横轴的坐标值与图8所示的曲线上的点X0、Y0以及Z0的横轴的坐标值比较,大不足 $a/2$ 的值。点Y1的亮度大于点X1的亮度。

[0071] 另一方面,在图9B的情况下,以对置电极21的电压向正侧偏离 $a/2$ 以上且不足 a 的值的状态作为基准。基准的状态的亮度相当于曲线上的点X2的亮度,从该状态使对置电极21的电压分别变动了 $-a_mV$ 以及 $+a_mV$ 时的亮度相当于曲线上的点Y2以及Z2的亮度。点X2、Y2以及Z2各自的横轴的坐标值与图8所示的曲线上的点X0、Y0以及Z0的横轴的坐标值比较,大 $a/2$ 以上且不足 a 的值。点Y2的亮度比点X2的亮度小。

[0072] 在图9C的情况下,以对置电极21的电压向正侧偏离 a 以上的值的状态作为基准。基准的状态的亮度相当于曲线上的点X3的亮度,从该状态使对置电极21的电压分别变动了 $-a_mV$ 以及 $+a_mV$ 时的亮度相当于曲线上的点Y3以及Z3的亮度。点X3、Y3以及Z3各自的横轴的坐标值与图8所示的曲线上的点X0、Y0以及Z0的横轴的坐标值比较,大 a 以上的值。

[0073] 接下来,在图10A的情况下,以对置电极21的电压向负侧偏离不足 $a/2$ 的值的状态作为基准。基准的状态的亮度相当于曲线上的点X4的亮度,从该状态使对置电极21的电压分别变动了 $-a_mV$ 以及 $+a_mV$ 时的亮度相当于曲线上的点Y4以及Z4的亮度。点X4、Y4以及Z4各自的横轴的坐标值与图8所示的曲线上的点X0、Y0以及Z0的横轴的坐标值比较,小不足 $a/2$ 的值。点Z4的亮度比点X4的亮度大。

[0074] 另一方面,在图10B的情况下,以对置电极21的电压向负侧偏离 $a/2$ 以上且不足 a 的值的状态作为基准。基准的状态的亮度相当于曲线上的点X5的亮度,从该状态使对置电极21的电压分别变动了 $-a_mV$ 以及 $+a_mV$ 时的亮度相当于曲线上的点Y5以及Z5的亮度。点X5、Y5以及Z5各自的横轴的坐标值与图8所示的曲线上的点X0、Y0以及Z0的横轴的坐标值比较,小 $a/2$ 以上且不足 a 的值。点Z5的亮度比点X5的亮度小。

[0075] 在图10C的情况下,以对置电极21的电压向负侧偏离 a 以上的值的状态作为基准。基准的状态的亮度相当于曲线上的点X6的亮度,从该状态使对置电极21的电压分别变动了 $-a_mV$ 以及 $+a_mV$ 时的亮度相当于曲线上的点Y6以及Z6的亮度。点X6、Y6以及Z6各自的横轴的坐标值与图8所示的曲线上的点X0、Y0以及Z0的横轴的坐标值比较,小 a 以上的值。

[0076] 此处,使用图9A~图10C这六个图对检测对置电极21的电压的偏离的方向的方法进行说明。若将这些图所示的点Yn以及Zn(n 为1~6的整数)的亮度(即,点Yn以及Zn的纵轴的坐标值)进行比较,则在图9的A、B以及C中以下的式(3)的关系始终成立,在图10的A、B以及C中以下的式(4)的关系始终成立。此外,为了方便,式(3)包含对置电极21的电压没有偏离的情况。

[0077] (点Yn的亮度) $\leq$ (点Zn的亮度) …………… (3)

(点Yn的亮度) $>$ (点Zn的亮度) …………… (4)

[0078] 点Xn、Yn以及Zn(n 为1~6的整数)的亮度的大小关系通过图9A~图10C的六个图来将情况表示全,因此通过对式(3)以及(4)中的哪一个式成立进行判定,能够检测对置电极21的电压的偏离的方向。具体而言,将点Yn以及点Zn各自的亮度置换为使对置电极21的电压变动了 $-a_mV$ 以及 $+a_mV$ 时的亮度,判定以下的式(5)以及(6)的成立性即可。在式(5)成立的情况下,检测出对置电极21的电压没有偏离或者向正侧偏离,在式(6)成立的情况下,检测出对置电极21的电压向负侧偏离。

[0079] (使对置电极21的电压变动了 $-a$ mV时的亮度) $\leq$ (使对置电极21的电压变动了 $+a$ mV时的亮度)…………(5)

(使对置电极21的电压变动了 $-a$ mV时的亮度) $>$ (使对置电极21的电压变动了 $+a$ mV时的亮度)…………(6)

[0080] 在检测出对置电极21的电压的偏离的方向的情况下,为了抵消该偏离确定应该与像素信号重叠的修正电压的极性。例如,在检测出对置电极21的电压相对于最佳对置电压而向正侧(或者负侧)偏离的情况下,在像素信号重叠正(或者负)的修正电压,由此可抑制像素P的亮度的变化,因此可减少亮度不均。

[0081] 接下来,使用图9A~图10C这六个图对确定修正电压的大小的方法进行说明。读取这些图所示的点 Y_n 或者点 Z_n 处亮度相对于点 X_n 的亮度的变化量与点 X_n 的横轴的坐标值(即,像素电极11的电压的偏离)之间存在1对1的关系。

[0082] 具体而言,在图9的A、B以及C中,可以说,与对置电极21的电压的向正侧的偏离变大对应地,点 Z_n 的亮度相对于点 X_n 的亮度的变化量变大。另外,可以说,与对置电极21的电压的向正侧的偏离变大对应地,点 Y_n 的亮度相对于点 X_n 的亮度的变化量从正的值向负的值连续地变小。同样,可以说,在图10A、10B以及10C中,与对置电极21的电压的向负侧的偏离变大对应地,点 Y_n 的亮度相对于点 X_n 的亮度的变化量变大。另外,可以说,与对置电极21的电压的向负侧的偏离变大对应地,点 Z_n 的亮度相对于点 X_n 的亮度的变化量从正的值向负的值连续地变小。

[0083] 根据以上内容,能够对使对置电极21的电压变动了 $-a$ mV或者 $+a$ mV时的亮度(相当于点 Y_n 或者点 Z_n 的亮度)相对于使对置电极21的电压变动前检测出的亮度(相当于点 X_n 的亮度)的变化量进行计算,基于计算出的变化量检测对置电极21的电压的偏离的大小。具体而言,在先检测出的对置电极21的电压的偏离的方向为正侧的情况下,基于从图9的A、B以及C可知的内容对上述变化量进行计算,在偏离的方向为负侧的情况下,基于从图10的A、B以及C掌握的内容计算上述变化量即可。

[0084] 例如,在检测出对置电极21的电压的偏离的方向为正侧的情况下,根据从图9的A、B以及C掌握的内容,对使对置电极21的电压变动了 $-a$ mV或者 $+a$ mV时的亮度的变化量相对于使对置电极21的电压变动前检测出的亮度进行计算。在这种情况下,即便使对置电极21的电压以 $-a$ mV或者 $+a$ mV的任一个变动,也唯一地计算出变化量,但计算变动了 $-a$ mV时的变化量比计算的变化量从正的值向负的值分散的可能性更高,更正确地检测对置电极21的电压的偏离的量。相反,在检测出对置电极21的电压的偏离的方向为负侧的情况下,计算使对置电极21的电压变动了 $+a$ mV时的变化量更正确地检测对置电极21的电压的偏离的量。

[0085] 在这种情况下,优选为,针对显示画面上的所有区域,以使对置电极21的电压的偏离的方向分别适当地向正侧以及负侧分散的方式预先将对置电极21的电压设定为针对所有区域的最佳对置电压的中间电压。另外, a 的大小优选以使对置电极21的电压变动了 $-a$ mV以及 $+a$ mV时的亮度的变化大致返回图9A、9B以及图10A、10B的情况的方式(即,以从点 Y_n 至点 Z_n 的曲线经由极小点的方式)充分大。

[0086] 基于计算出的变化量检测对置电极21的电压的偏离的量能够使用基于由图8曲线所示的偶函数的计算式。能够预先获取或者计算将上述变化量与对置电极21的电压的偏离的量建立关联的信息并存储于存储部52,基于计算出的变化量和存储于存储部52的信息检

测对置电极21的电压的偏离的大小,检测出的大小被确定为修正电压的大小。

[0087] 此外,作为存储于存储部52的信息所涉及的变化量,也可以是使对置电极21的电压变动了 $-\alpha\text{mV}$ 或者 $+\alpha\text{mV}$ 时的亮度相对于使对置电极21的电压变动前检测出的亮度的变化量,也可以是使对置电极21的电压变动前检测出的亮度相对于使对置电极21的电压变动了 $-\alpha\text{mV}$ 或者 $+\alpha\text{mV}$ 时的亮度的亮度差。另外,存储于存储部52的信息也可以是将上述变化量与修正电压的大小建立关联的信息。在本实施方式中,在上述式(5)成立的情况下通过下述式(7)检测亮度差,在上述式(6)成立的情况下通过下述式(8)检测亮度差。在式(5)中等号成立的情况下,通过式(7)检测出亮度差为零。

[0088] 亮度差=(使对置电极21的电压变动前的亮度)−(使对置电极21的电压变动了 $-\alpha\text{mV}$ 时的亮度)……(7)

亮度差=(使对置电极21的电压变动前的亮度)−(使对置电极21的电压变动了 $+\alpha\text{mV}$ 时的亮度)……(8)

[0089] 图11是表示针对亮度差的修正电压的大小的关系的曲线。图的横轴表示使对置电极21的电压变动前检测出的亮度相对于使对置电极21的电压变动了 $-\alpha\text{mV}$ 或者 $+\alpha\text{mV}$ 时的亮度的亮度差,纵轴表示修正电压的大小(mV)。对于该曲线而言,在检测出对置电极21的电压的偏离的方向为正侧(或者负侧)的情况下,横轴为使对置电极21的电压变动前检测出的亮度相对于使对置电极21的电压变动了 $-\alpha\text{mV}$ (或者 $+\alpha\text{mV}$)时的亮度的亮度差,基于图8中曲线所示的偶函数对所对应的修正电压的大小绘制曲线。横轴记载的 γ 以及纵轴记载的 α 是与图8记载的相同的值。

[0090] 例如,在检测出对置电极21的电压的偏离的方向为正侧的情况下,使对置电极21的电压变动前检测出的亮度相对于使对置电极21的电压变动了 $-\alpha\text{mV}$ 时的亮度的亮度差为 $-\gamma$ 时,参照坐标值为 $(-\gamma, 0)$ 的横轴上的点,修正电压的大小被确定为 0mV 。根据图9A,这对应于点X1处于纵轴上且与点Y1的亮度差为 $-\gamma$,没有对置电极21的电压的偏离的情况。

[0091] 另外,在使对置电极21的电压变动前检测出的亮度相对于使对置电极21的电压变动了 $-\alpha\text{mV}$ 时的亮度的亮度差为 0 时,参照坐标值为 $(0, \alpha/2)$ 的纵轴上的点,修正电压的大小被确定为 $\alpha/2\text{mV}$ 。根据图9B,这对应于点X2处于关于纵轴而与点Y2对称的位置且与点Y2的亮度差为 0 ,对置电极21的电压的偏离是 α 的一半的情况。

[0092] 另外,在使对置电极21的电压变动前检测出的亮度相对于使对置电极21的电压变动了 $-\alpha\text{mV}$ 时的亮度的亮度差为 γ 时,参照坐标值为 (γ, α) 的点,修正电压的大小被确定为 αmV 。根据图9C,这对应于点Y3处于纵轴上且点X3相对于点Y3的亮度差为 γ ,对置电极21的电压的偏离为 α 的情况。

[0093] 另一方面,在检测出对置电极21的电压的偏离的方向为负侧的情况下,在使对置电极21的电压变动前检测出的亮度相对于使对置电极21的电压变动了 $+\alpha\text{mV}$ 时的亮度的亮度差无限接近 $-\gamma$ 时,参照坐标值无限接近 $(-\gamma, 0)$ 的横轴上的点,修正电压的大小被确定为无限接近 0mV 的值。根据图10A,这对应于点X4处于无限接近纵轴的位置且与点Z4的亮度差无限接近 $-\gamma$,对置电极21的电压的偏离无限接近零的情况。

[0094] 另外,在使对置电极21的电压变动前检测出的亮度相对于使对置电极21的电压变动了 $+\alpha\text{mV}$ 时的亮度的亮度差为 0 时,参照坐标值为 $(0, \alpha/2)$ 的纵轴上的点,修正电压的大小

被确定为 $\alpha/2\text{mV}$ 。因此修正电压被确定为 $-\alpha/2\text{mV}$ 。根据图10B,这对应于点X5处于关于纵轴而与点Z5对称的位置且与点Z5的亮度差为0,对置电极21的电压的偏离为 $-\alpha$ 的一半的情况。

[0095] 另外,在使对置电极21的电压变动前检测出的亮度相对于使对置电极21的电压变动了 $+\alpha\text{mV}$ 时的亮度的亮度差为 γ 时,参照坐标值为 (γ, α) 的点,修正电压的大小被确定为 αmV 。因此修正电压被确定为 $-\alpha\text{mV}$ 。根据图10C,这对应于点Z6处于纵轴上且点X6相对于点Z6的亮度差为 γ ,对置电极21的电压的偏离为 $-\alpha$ 的情况。

[0096] 以下,将上述的修正数据生成装置5以及液晶显示装置1的动作由表示其的流程图进行说明。

图12以及图13是表示通过本发明的实施方式所涉及的修正数据生成装置5生成表示修正电压的修正数据并发送的CPU51的处理流程的流程图,图14是表示接收并存储表示修正电压的修正数据的信号输入电路40的处理流程的流程图。另外,图15是表示对各像素P的灰度值进行修正的信号输入电路40的处理流程的流程图。

[0097] 对于图12、图13所示的处理而言,例如在CPU51接受到来自未图示的用户接口的指示的情况下起动,根据预先储存于存储部52的控制程序,通过CPU51来执行。对于图14所示的处理而言,例如在接收到来自修正数据生成装置5的开始信号的情况下开始,通过信号输入电路40所含的未图示的硬件电路来执行。图15所示的处理每当在与修正数据生成装置5分开的液晶显示装置1输入一个画面的量的图像信号时开始,并通过信号输入电路40的上述硬件电路来执行。

[0098] 在图12的处理起动前,以使从图像信号分离的图像数据所含的灰度值成为规定的灰度值的方式调整图像信号,并且将对置电极21的电压设定为特定的对置电压。由此,施加于所有TFT15的源极信号的振幅固定为与规定的灰度值对应的恒定的振幅,并且对置电极21的电压成为例如针对显示画面中的各区域的最佳对置电压中的中间电压。也可以与图像信号无关地恒定设定源极信号的振幅。相机6始终拍摄液晶显示装置1的显示画面,以恒定的帧率输出拍摄数据。在存储部52存储有表示图11所示的亮度差与修正电压的大小的关系的信息。

[0099] 此外,为了确定关注的一个区域的最佳对置电压,例如,在使用调整程序使从修正数据生成装置5向液晶显示装置1发送的电压设定数据阶段性地变动期间,使用者确定视认为一个区域最暗的情况或者视认为一个区域的闪烁最少的情况即可。在确定出的情况下向对置电极21施加的电压是针对上述一区域的区域的最佳对置电压。在本实施方式中,预先设定为确定所有区域的最佳对置电压中的、最高的电压与最低的电压的中间电压施加于对置电极21。

[0100] 在以上的前处理后图12的处理起动的情况下,CPU51首先将开始信号向液晶显示装置1发送(S11)而使图14的处理起动。接下来,CPU51从相机6获取显示画面的拍摄数据(S12:相当于第一获取部),分别对获取到的拍摄数据所表示的图像中的从第一区域至第N区域这N个(N为2以上的整数)的区域的亮度 $L1n$ (n 为1~N的整数)进行检测(S13:相当于检测部)。

[0101] 此处,第一区域~第N区域的各区域包含一个或者多个像素P。在各区域包含一个像素P的情况下,各区域的亮度 $L1n$ 是各自的区域所含的一个像素P的亮度其本身。另一方

面,在各区域包含多个像素P的情况下,各区域的亮度 L_{1n} 是各自的区域所含的多个像素P的亮度的平均值(相当于平均亮度)。平均值不限于相加平均,例如也可以是中央值\最频值等统计学上的值或者代表各像素P的亮度的代表值。

[0102] 另外,步骤S12中获取的拍摄数据也可以是一帧的量,也可以是多帧的量。获取到多帧的拍摄数据的情况下的各区域的亮度 L_{1n} 例如成为各帧的各自的区域的亮度的平均值、中央值、最频值等统计值即可。

[0103] 此外,步骤S13中检测的亮度 L_{1n} 反映受到因使用图4说明的对置电极21的电压的偏离带来的实效电压的降低的影响的结果、受到因使用图5说明的像素信号的振幅的减少带来的实效电压的降低的影响的结果、以及受到其他缺陷的影响的结果。

[0104] 其后,CPU51通过使电压设定数据变化并向液晶显示装置1发送,使对置电极21的电压从上述的对置电压变动 $-a$ mV (S14)。接下来,CPU51从相机6新获取显示画面的拍摄数据 (S15:相当于第三获取部),分别对获取到的拍摄数据所表示的图像中的N个区域的亮度 L_{2n} 进行检测 (S16:相当于检测部)。

[0105] 其后,CPU51通过使电压设定数据与刚才相反地变化并向液晶显示装置1发送,使对置电极21的电压从上述的对置电压变动 $+a$ mV (S17)。接下来,CPU51从相机6新获取显示画面的拍摄数据 (S18:相当于第二获取部),分别对获取到的拍摄数据所表示的图像中的N个区域的亮度 L_{3n} 进行检测 (S19:相当于检测部)。

[0106] 接下来,CPU51在将用于识别区域的区域编号k的初始值设定为1 (S20) 之后,对刚才检测出的 L_{3k} 是否为 L_{2k} 以上进行判定 (S21)。这相当于上述的式 (5) 的成立性的判定。在 L_{3k} 为 L_{2k} 以上的情况下 (S21:是),即式 (5) 成立的情况下,CPU51基于图9的A、B以及C的内容,将第k区域中的对置电极21的电压的偏离的方向检测为正侧 (S22)。由此,修正电压的极性被确定为正。接下来,CPU51基于式 (7),通过“ $L_{1k}-L_{2k}$ ”来计算第k区域中的亮度差 (S23)。此外,如上述那样,在对置电极21的电压没有偏离的情况下也权宜性地将偏离的方向检测为正侧,通过后述的步骤S26,修正电压的大小被确定为0mV。

[0107] 另一方面,在步骤S21中 L_{3k} 不是 L_{2k} 以上的情况下 (S21:否),即式 (6) 成立的情况下,CPU51基于图10的A、B以及C的内容,将第k区域中的对置电极21的电压的偏离的方向检测为负侧 (S24)。由此,修正电压的极性被确定为负。接下来,CPU51基于式 (8),通过“ $L_{1k}-L_{3k}$ ”来计算第k区域中的亮度差 (S25)。

[0108] 在结束了步骤S23或者S25的处理的情况下,CPU51将计算出的亮度差与存储于存储部52的信息进行比较来确定第k区域的修正电压的大小 (S26),将表示通过确定极性以及大小而生成的(相当于生成部)修正电压的修正数据与区域编号k的值一起向液晶显示装置1发送 (S27)。接下来,CPU51使k递增1 (S28),对k是否为N+1进行判定 (S29)。

[0109] 在k不是N+1的情况下 (S29:否),CPU51为了针对其他区域而确定修正电压并将表示修正电压的修正数据向液晶显示装置1发送,将处理移至步骤S21。相对于此,在k为N+1的情况下 (S29:是),CPU51结束图12以及13所示的一系列处理。通过上述一系列处理,在每个区域中确定修正电压的极性以及大小,将表示确定出的结果的信息向液晶显示装置1发送。此外,也可以是,步骤S27中不发送修正数据而进行存储,在针对所有区域结束存储修正数据而结束一系列处理时 (S29:是) 将所存储的修正数据集中发送。

[0110] 在通过一方的液晶显示装置1接收来自修正数据生成装置5的开始信号、开始了图

14所示的处理的情况下,信号输入电路40对是否接收到表示修正电压的修正数据进行判定(S31),在未接收到的情况下(S31:否),待机直至接收为止。在接收到表示修正电压的修正数据的情况下(S31:是),信号输入电路40将所接收的修正数据与接收到的k的值建立关联而存储于存储部401(S32)。存储于存储部401的修正数据也可以将表示修正电压的数据转换为灰度值的修正量的数据。

[0111] 其后,信号输入电路40对接收到的k是否为N即是否针对所有区域接收到表示修正电压的修正数据进行判定(S33),在k不是N的情况下(S33:否),使处理移至步骤S31,相对于此,在k为N的情况下(S33:是),结束图14所示的一系列处理。通过上述一系列的处理,将由修正数据生成装置5预先确定的表示每个区域的修正电压的修正数据与区域编号建立关联而存储于存储部401。

[0112] 接下来,在液晶显示装置1与修正数据生成装置5分开的状态下开始图15所示的处理的情况下,信号输入电路40按以下的流程,基于存储部401的存储内容来修正图像数据所含的像素P的灰度值。此处,区域编号、和由各区域编号所示的区域所含的像素P的行方向以及列方向的显示位置的建立关联预先存储于源极信号控制电路41。

[0113] 信号输入电路40从存储部401读出表示包含有各像素P的区域的修正电压的修正数据(S41),例如基于未图示的表格将读出的修正数据所表示的修正电压转换为灰度值的修正量(S42)。接下来,信号输入电路40在各像素P的灰度值加上转换过的灰度值的修正量而进行修正(S43)。在存储于存储部401的修正数据是表示灰度值的修正量的数据的情况下,在各像素P的灰度值加上修正数据所表示的灰度值即可。

[0114] 修正过的灰度值如前述那样在源极信号控制电路41中被伽玛修正而供给至源极驱动器SD。源极驱动器SD对来自源极信号控制电路41的灰度修正值进行D/A转换而生成重叠了修正电压的源极信号。所生成的源极信号经由源极信号线SL施加至TFT15。

[0115] 另一方面,信号输入电路40对是否针对一个画面的量的图像数据而结束了处理进行判定(S44),在未结束的情况下(S44:否)使处理移至步骤S41,相对于此,在结束了的情况下(S44:是),结束图15所示的一系列处理。通过上述一系列处理以及源极驱动器SD的D/A转换,在各区域的源极信号上重叠修正电压。

[0116] 此外,在图15所示的流程图中,与图像数据所含的像素P的灰度值的如何无关地确定修正电压而与源极信号重叠,但也可以根据灰度值来变更修正电压。具体而言,例如针对编号为1~M(M为2以上的整数)的大小不同的灰度值反复执行图12以及13所示的处理,在图14所示的处理的步骤S32中,将修正数据与灰度值编号以及区域编号建立关联而存储于存储部401。而且,在图15所示的处理的步骤S42中,通过内插插值来确定适应伽玛修正前的灰度值的灰度值编号,根据所确定的灰度值编号以及区域编号从存储部401读出修正数据即可。

[0117] 如以上那样,根据本实施方式,在亮度不均修正时,在使源极信号的振幅成为与规定的灰度值对应的振幅、且使对置电极21的电压成为特定的对置电压的状态下,通过相机6拍摄显示画面来检测每个区域的亮度 $L1n$ (n 为1~N的整数)。而且,使对置电极21的电压分别从特定的对置电压变动 $-amV$ 以及 $+amV$,每次变动时,由相机6拍摄显示画面来检测每个区域的亮度 $L2n$ 以及 $L3n$ 。而且,基于亮度 $L1n$ 、亮度 $L2n$ 以及 $L3n$,在每个区域中确定用于对本来应该设定的对置电极21的电压与实际设定的特定的对置电压的偏离进行修正的修正电压,并使确定出的修正电压与和灰度值对应的源极信号重叠。

[0118] 由此,针对相对于各区域内写入像素电极11的信号应该分别设定的对置电极21的电压与特定的对置电压之间产生偏离的区域,与偏离抵消那样的修正电压和源极信号重叠。因此,能够在根据显示画面上的区域而最佳的对置电压不同的情况下修正亮度不均。另外,通过利用修正电压来修正由于多个要因而产生的各区域的亮度不均,从而不论各区域的亮度不均的要因如何,均能够修正亮度不均。

[0119] 另外,根据本实施方式,基于在使对置电极21的电压从特定的对置电压分别变动了 $-a\text{mV}$ 以及 $+a\text{mV}$ 时检测出的亮度 $L2n$ 以及 $L3n$ 的大小关系来确定修正电压的极性。因此,通过对本来应该设定的对置电极21的电压与特定的对置电压的偏离的方向进行检测,能够确定与偏离抵消的修正电压的极性。

[0120] 而且,根据本实施方式,基于使对置电极21的电压分别变动了 $-a\text{mV}$ 以及 $+a\text{mV}$ 时检测出的亮度 $L2n$ 以及 $L3n$ 中的任一个相对于对置电极21的电压为特定的对置电压时检测出的亮度 $L1n$ 怎样变化,来确定用于修正对置电极21的电压的偏离的修正电压的大小。因此,由于修正电压的极性和大小确定,所以能够唯一地确定修正电压。

[0121] 而且,根据本实施方式,将表示实际设定的特定的对置电压相对于本来应该设定的对置电极21的电压的偏离的量、和使对置电极21的电压从特定的对置电压变动了 $-a\text{mV}$ 或者 $+a\text{mV}$ 时的像素P的亮度的变化量的关系的信息存储于存储部52。将使对置电极21的电压从特定的对置电压变动了 $-a\text{mV}$ 或者 $+a\text{mV}$ 时检测出的亮度 $L2n$ 或者 $L3n$ 相对于对置电极21的电压为特定的对置电压时检测出的亮度 $L1n$ 的变化量与存储于存储部52的信息进行比较,来检测对置电极21的电压的偏离的大小。因此,能够容易地确定与偏离抵消的修正电压的大小。

[0122] 而且,根据本实施方式,各区域包含一个或者多个像素P。在区域包含一个像素P的情况下,像素P的亮度使区域的亮度,在区域包含多个像素P的情况下,多个像素P的平均亮度是区域的亮度。因此,能够任意地设定在源极信号重叠有修正电压的区域的范围。

[0123] 而且,根据本实施方式,将各区域内写入像素电极11的信号的中间电压中的针对全区域最高的电压和最低的电压的中间电压作为特定的对置电压。因此,在以特定的对置电压为中心使对置电极21的电压变动了 $-a\text{mV}$ 以及 $+a\text{mV}$ 时,各区域的亮度超过极小值而变动的可能性变高,能够减少修正电压的大小所含的误差。

[0124] 而且,根据本实施方式,将表示预先在每个区域中确定的修正电压的修正数据与区域编号建立关联而存储于存储部401,从存储部401读出表示各区域的修正电压的修正数据的值,将与读出的修正数据对应的修正电压与将各自的区域内的像素P的灰度值进行伽玛修正以及D/A转换而生成的源极信号重叠。因此,即便在没有相机6的情况下,也能够通过液晶显示装置1单体对每个区域修正对置电极21的电压的偏离。

[0125] 而且,根据本实施方式,在生成表示修正电压的修正数据时,源极信号的振幅是与规定的灰度值对应的振幅,且由第一获取部获取在对置电极21的电压为特定的对置电压时由相机6拍摄到的显示画面的拍摄数据并对每个区域的亮度 $L1n$ 进行检测,而且通过第三以及第二获取部获取在对置电极21的电压从特定的对置电压变动了 $-a\text{mV}$ 以及 $+a\text{mV}$ 时分别拍摄到的显示画面的拍摄数据并对每个区域的亮度 $L2n$ 以及 $L3n$ 进行检测。而且,基于亮度 $L1n$ 、 $L2n$ 以及 $L3n$,在每个区域中生成表示用于对本来应该设定的对置电极21的电压与实际设定的特定的对置电压的偏离进行修正的修正电压的修正数据。因此,针对相对于各区域内写入像素电极11的信号而分别应该设定的对置电极21的电压与特定的对置电压之间产

生偏离的区域,能够以与偏离抵消的方式通过生成的修正数据来表示应该与源极信号重叠的修正电压。

[0126] 此外,在本实施方式中,对使用常黑的液晶面板100的情况进行了说明,但也可以使用常白的液晶面板。在这种情况下,图6的下层所示的亮度不均在面板的端部处画面比较暗地显示。另外,图7所示的V-T特性成为右下的实线以及虚线所示的曲线,图8、图9的A、B、C以及图10的A、B、C所示的曲线全部成为具有极大值的向上凸的曲线。因此,需要使式(3)~(6)的不等号的方向全部相反,由式(7)以及(8)计算的亮度差的附图标记(正/负)与本实施方式的情况相反。因此,图11所示的曲线为亮度差以0的线为中心而使左右反转的曲线。而且,在图13所示的步骤S21中,基于“是/否”的判定的分支目的地相反。针对其他的图、流程图以及说明内容,与本实施方式相同。

附图标记说明

[0127]

1	液晶显示装置
100	液晶面板
11	像素电极
12	辅助电容电极
15	TFT
21	对置电极
22	辅助电容对置电极
3	液晶层
4	显示控制电路
40	信号输入电路
401	存储部
41	源极信号控制电路
42	扫描信号控制电路
43	对置电压施加电路
P、Pn	像素
C1c	液晶电容
Ccs	辅助电容
Gn	扫描信号线
GD	栅极驱动器
SD	源极驱动器
SL	源极信号线
5	修正数据生成装置
51	CPU
52	存储部
53	输入部
54	通信部
6	相机

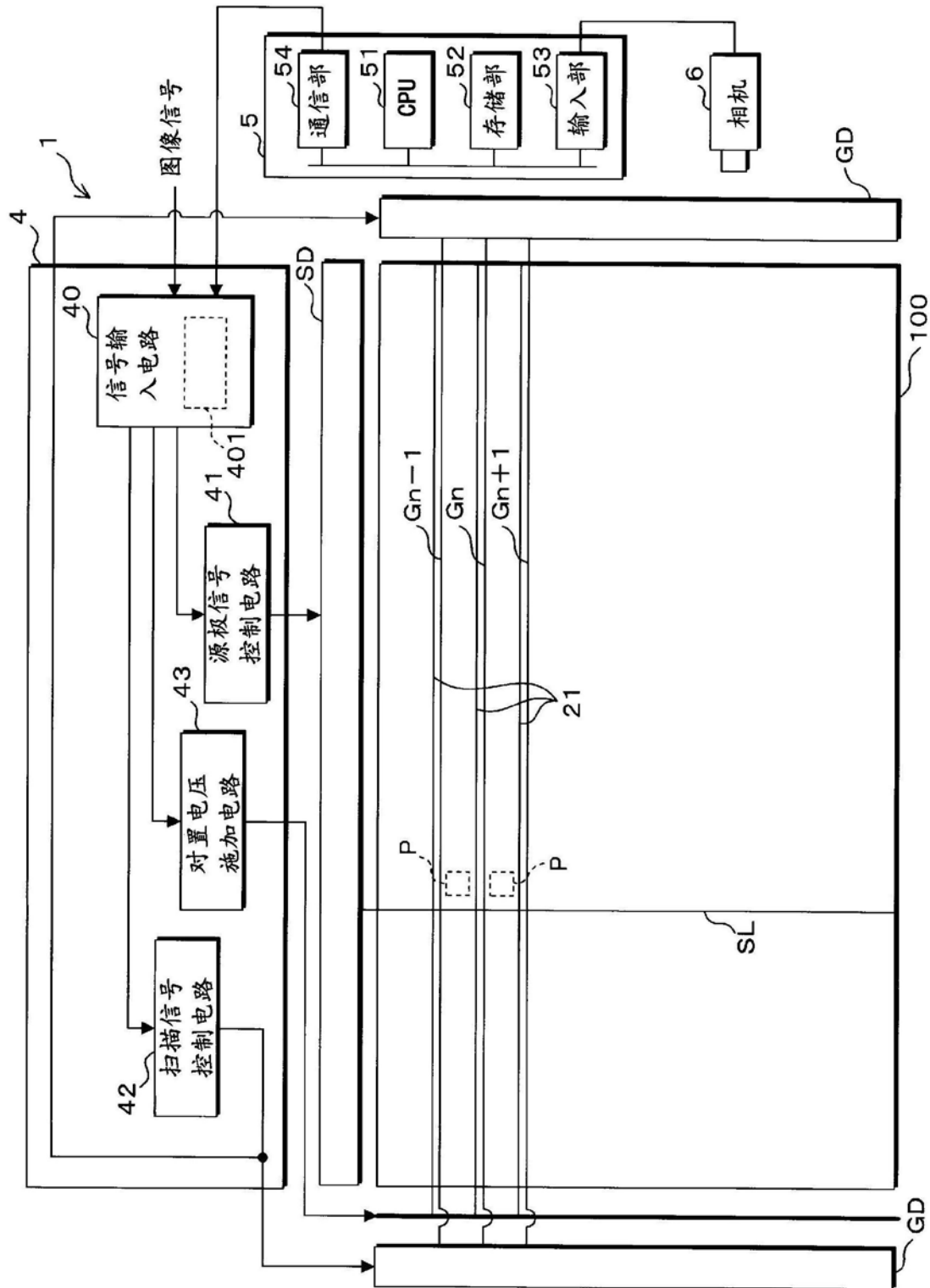


图1

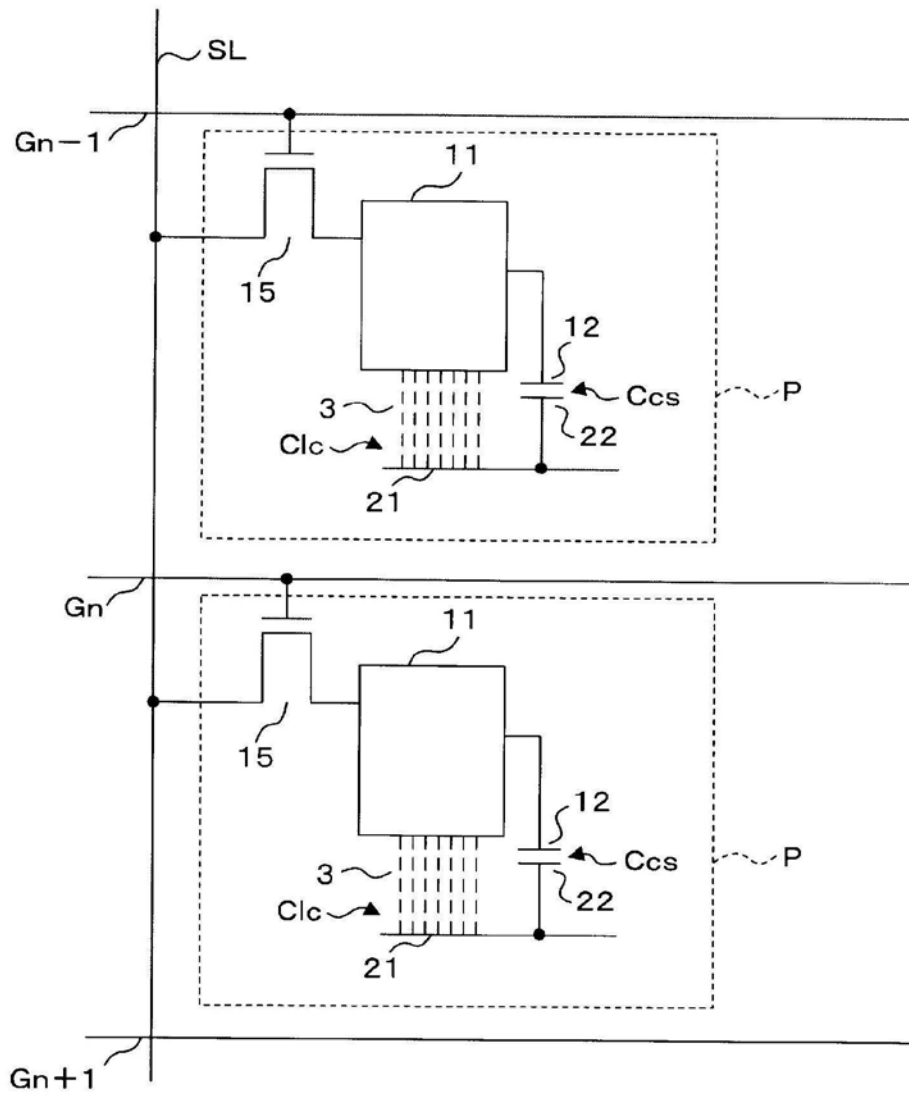


图2

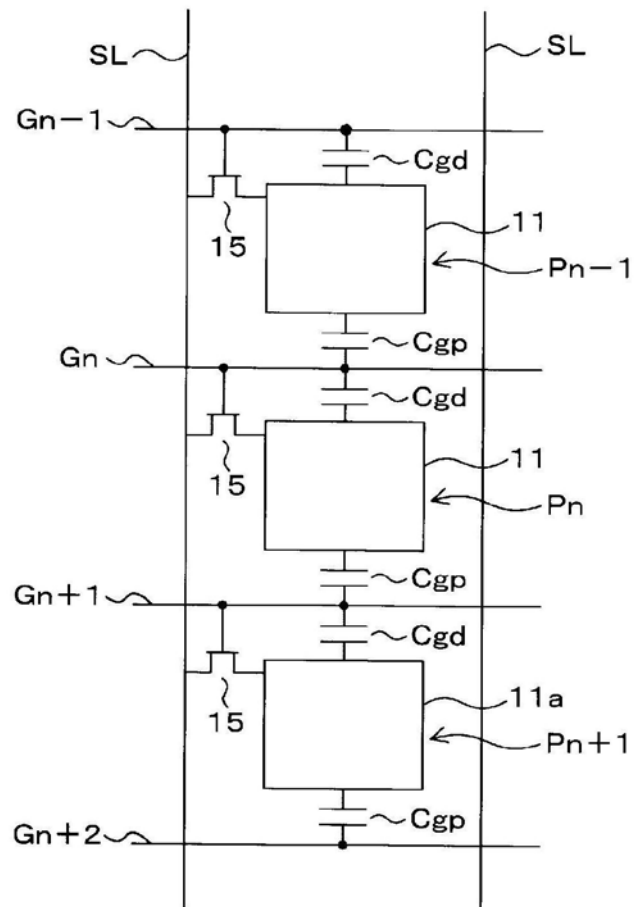


图3

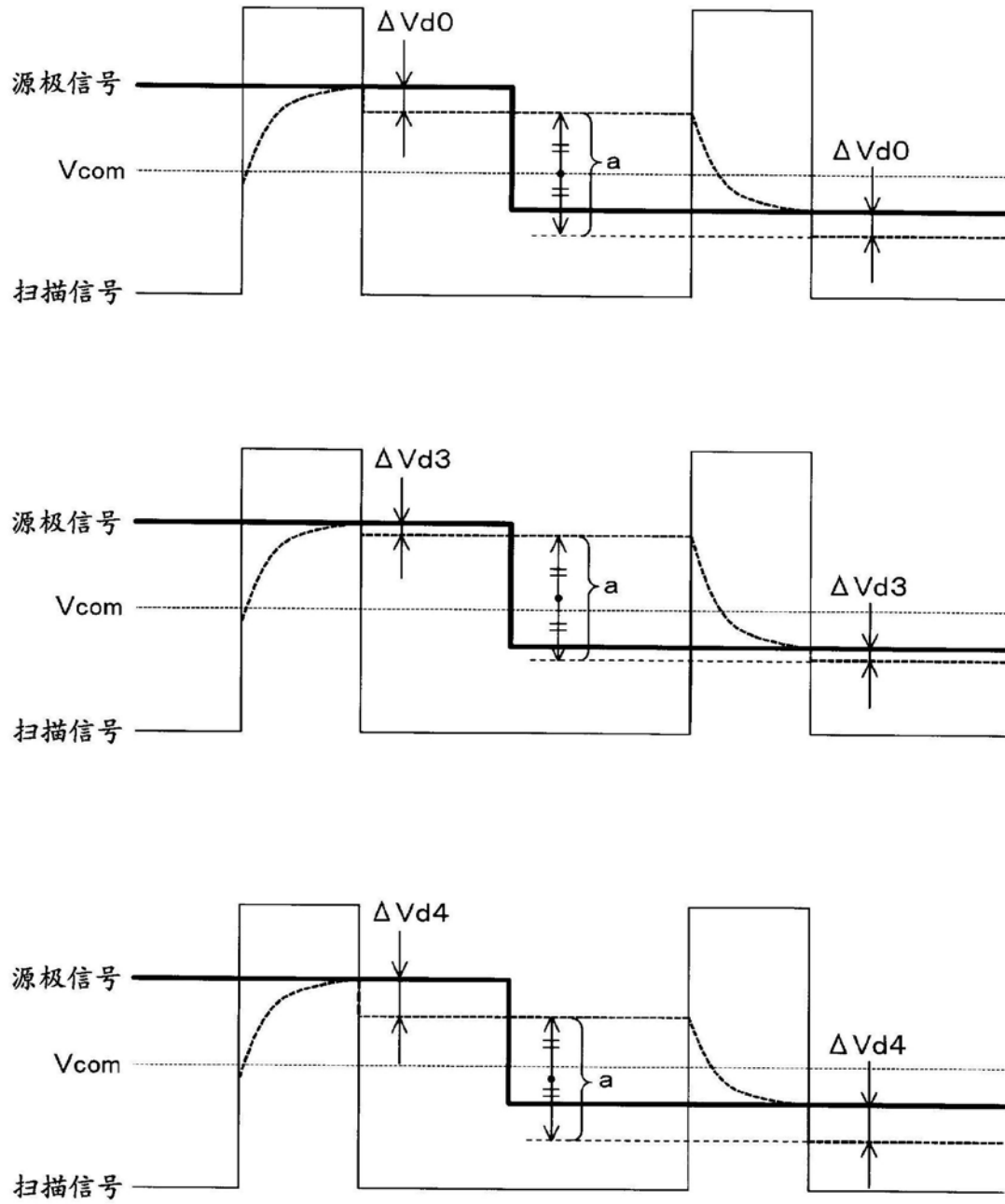


图4

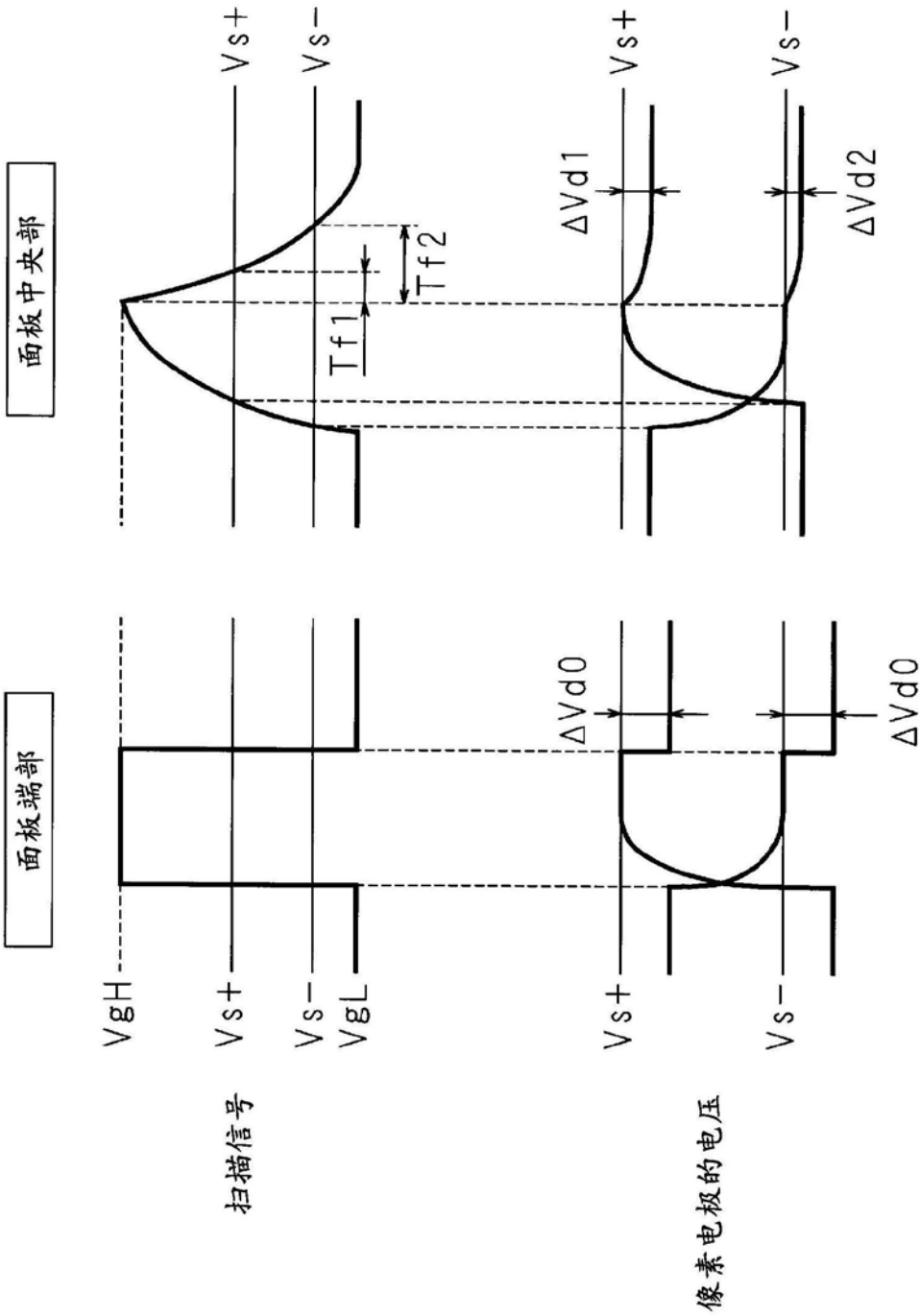


图5

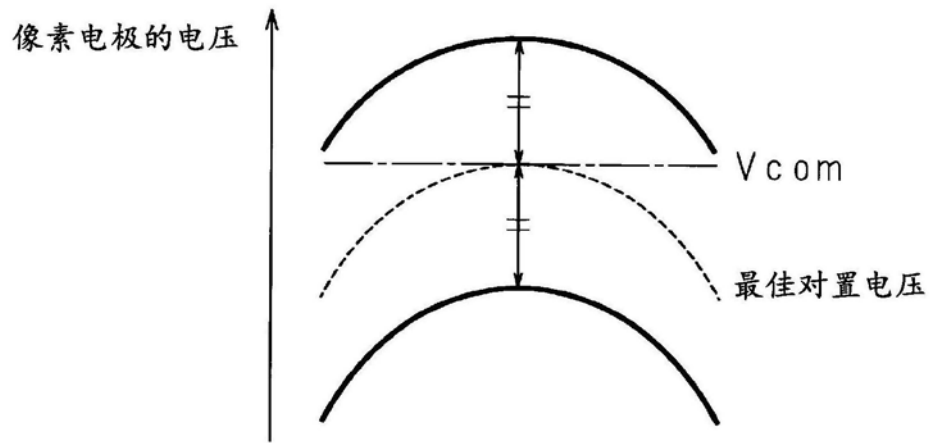


图6

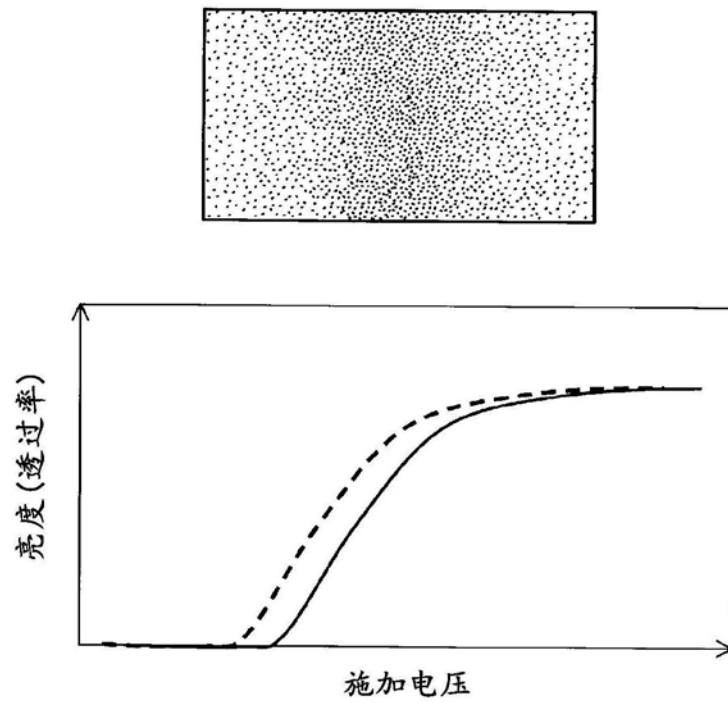


图7

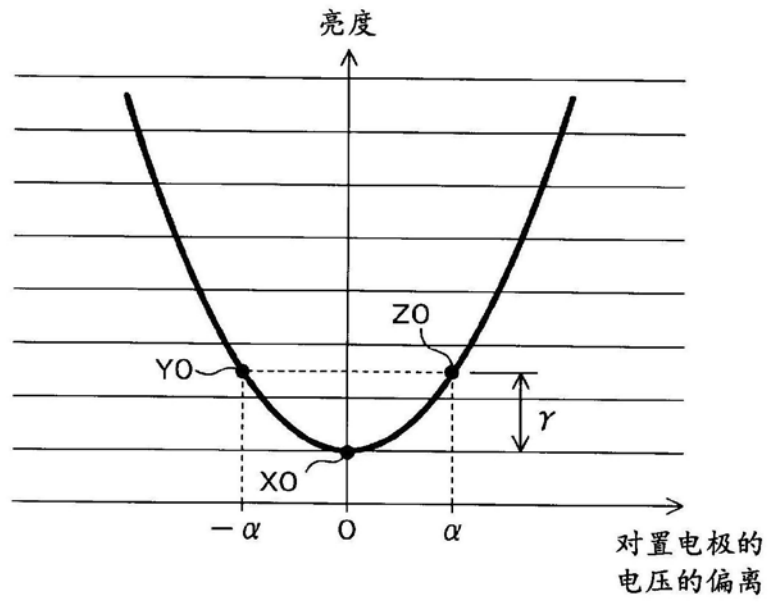


图8

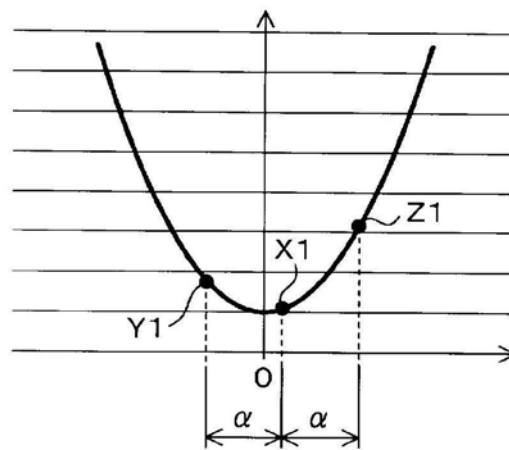


图9A

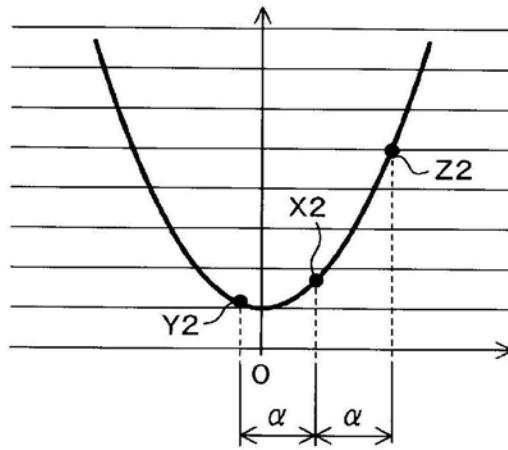


图9B

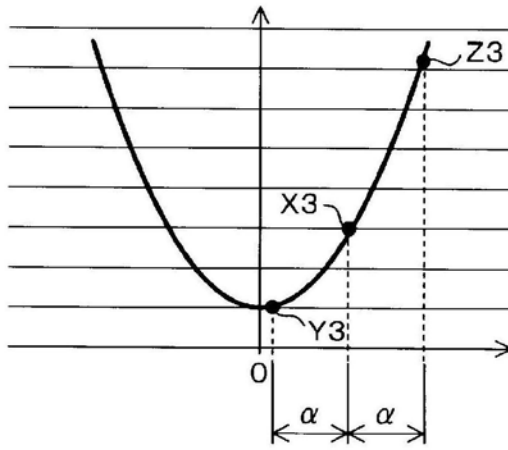


图9C

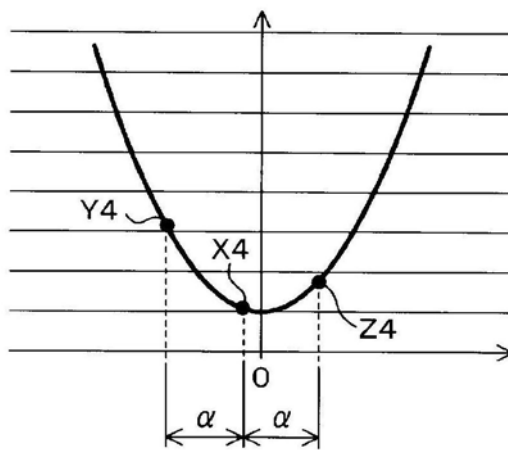


图10A

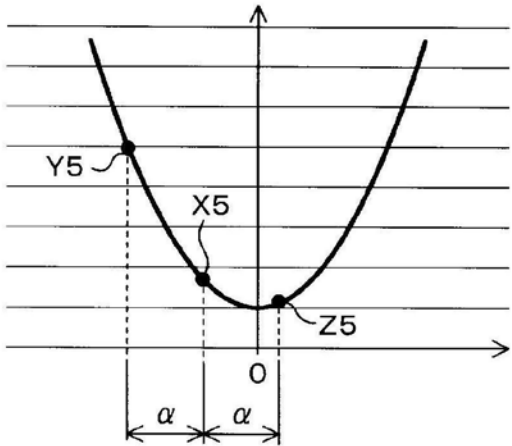


图10B

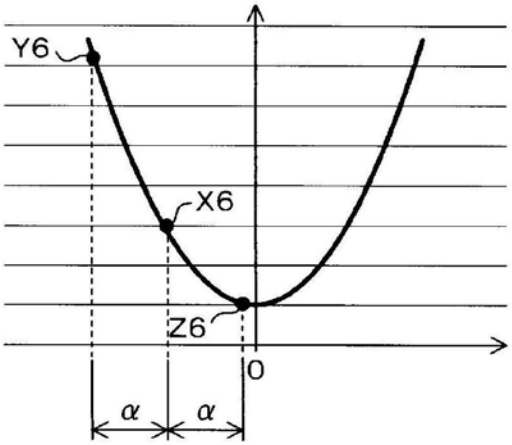


图10C

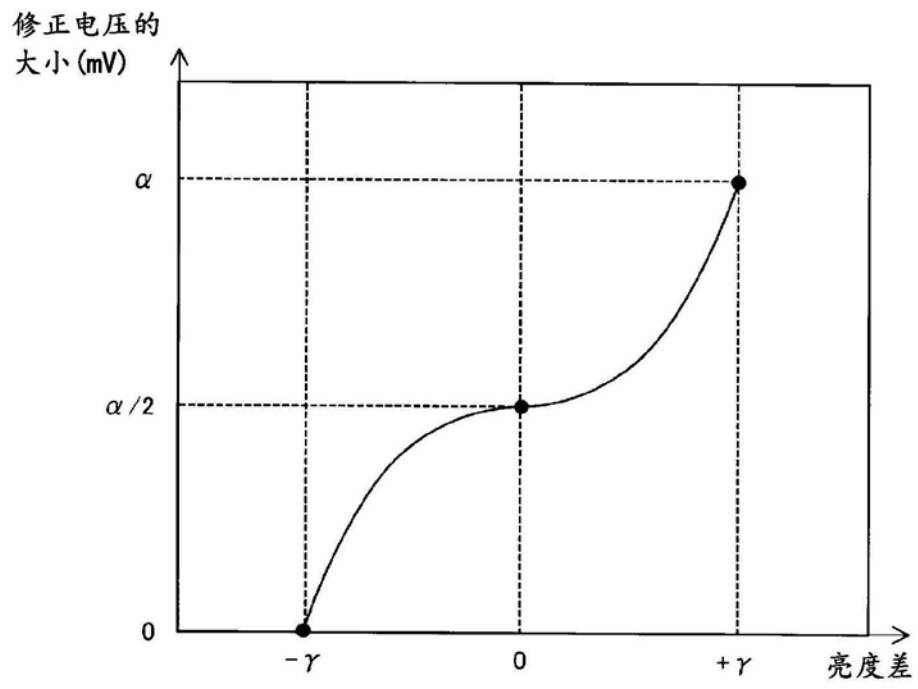


图11

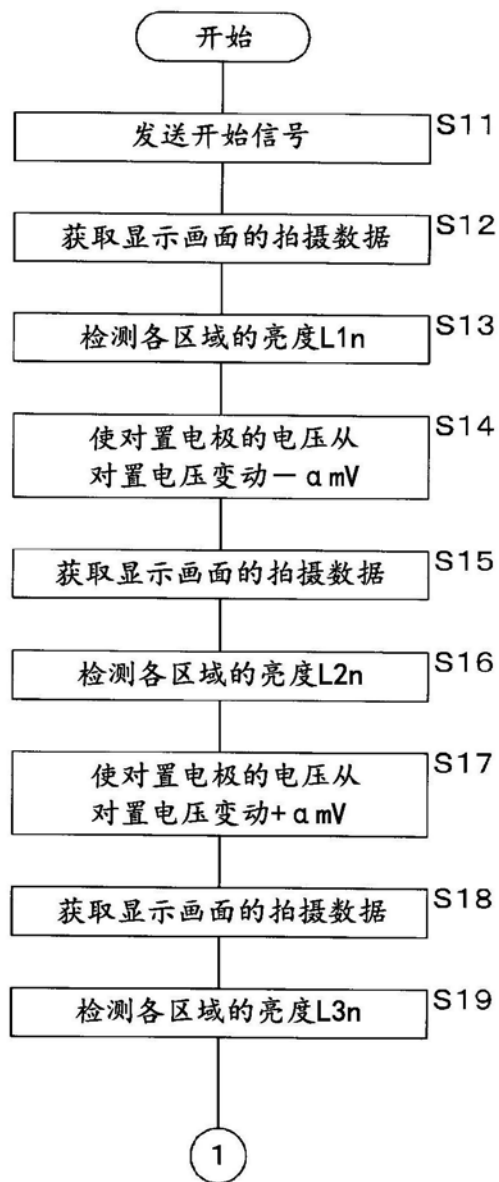


图12

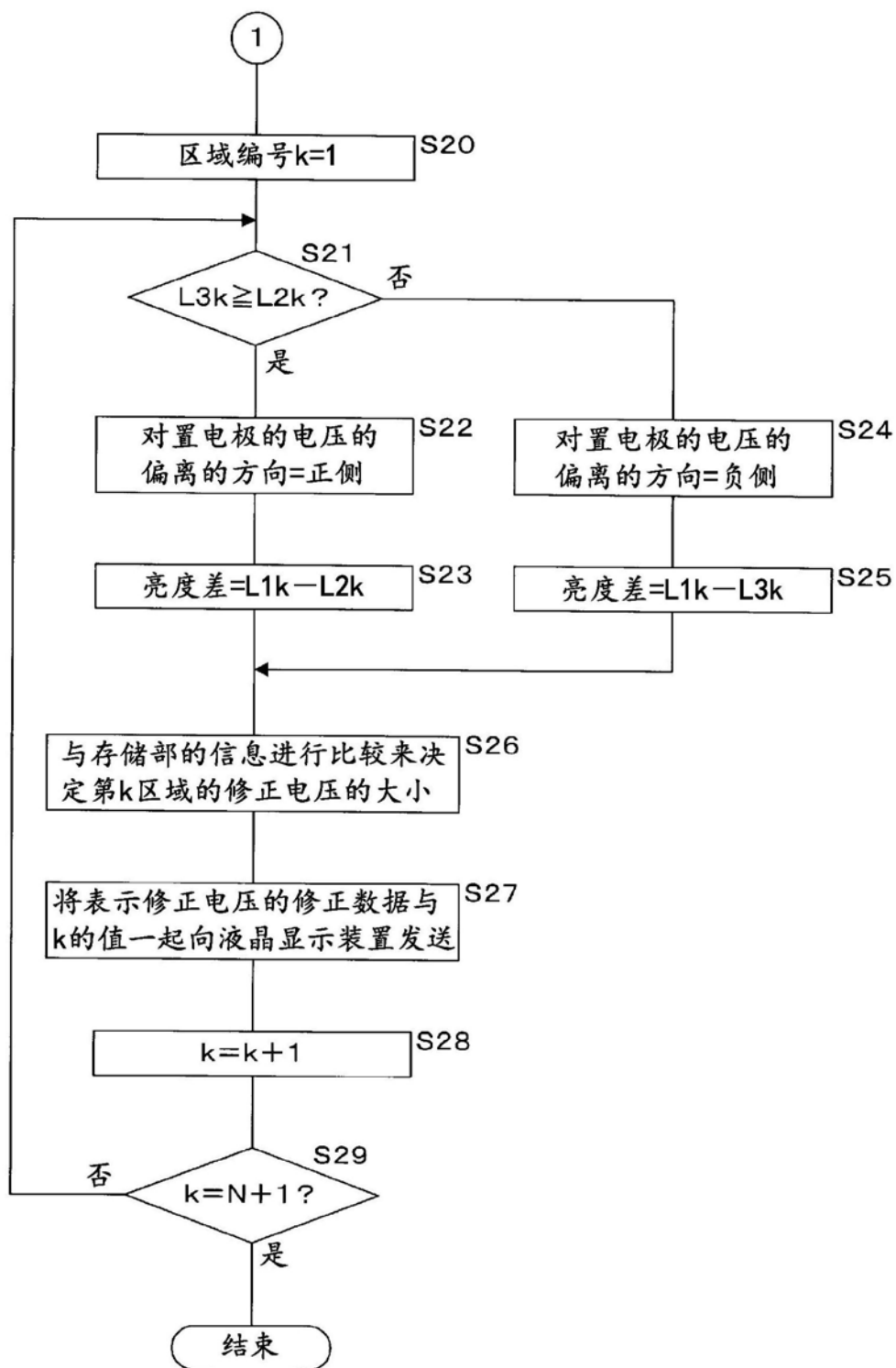


图13

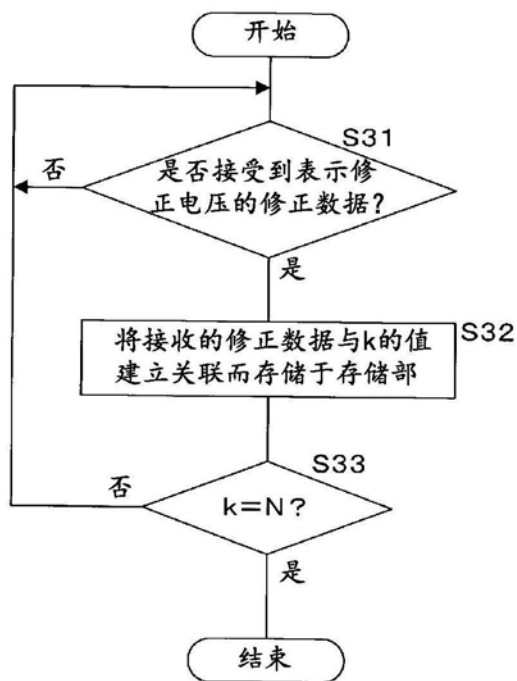


图14

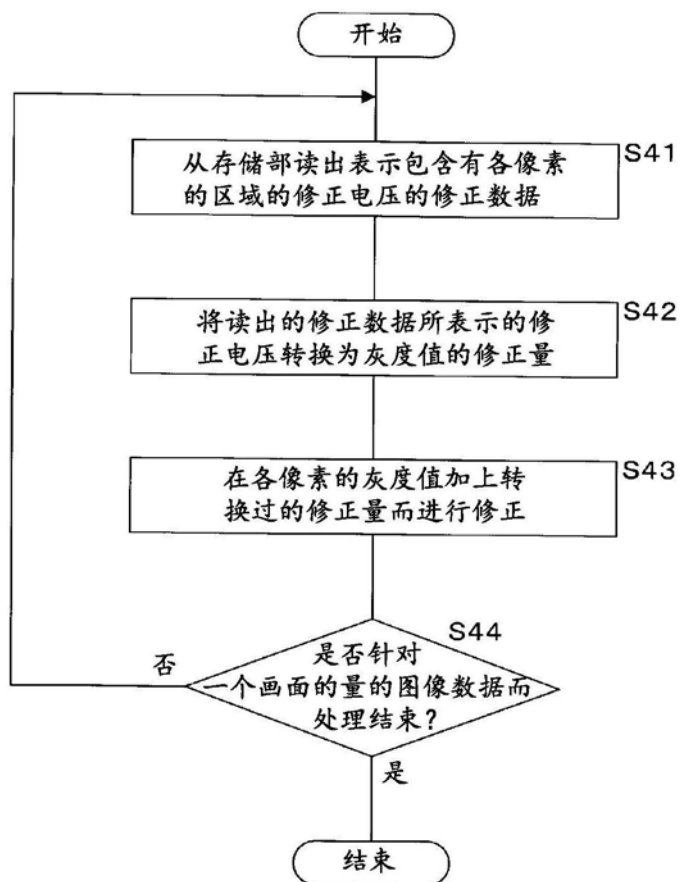


图15

专利名称(译)	液晶显示装置的亮度不均修正方法以及修正数据生成装置		
公开(公告)号	CN109844851A	公开(公告)日	2019-06-04
申请号	CN201680090038.X	申请日	2016-09-27
[标]申请(专利权)人(译)	帕拉丁知识产权私人有限公司		
申请(专利权)人(译)	堺显示器制品株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	堺显示器制品株式会社		
[标]发明人	长岛伸悦		
发明人	长岛伸悦		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20		
外部链接	Espacenet	SIPO	

摘要(译)

提供即便在根据显示画面上的区域而最佳的对置电压不同时，也能够修正亮度不均的液晶显示装置的亮度不均修正方法以及修正数据生成装置。将对置电极的电压设定为特定的对置电压，将数据信号的振幅设定为与规定的灰度值对应的振幅，通过拍摄部拍摄显示画面，使上述对置电极的电压上升以及降低规定电压并分别通过上述拍摄部拍摄上述显示画面，每次拍摄时都检测上述显示画面中的多个区域的各自的亮度，基于不使上述对置电极的电压上升以及降低而检测出的亮度、和使上述对置电极的电压上升以及降低而分别检测出的亮度，来在每个上述区域中确定用于对上述对置电压相对于向像素电极供给的信号偏离进行修正的修正电压，将所确定的修正电压与来自外部的灰度值对应的振幅的数据信号重叠。

