



1. 一种电光学元件的驱动方法,驱动具有第一电极、第二电极、设置在所述第一电极和所述第二电极之间并且按照施加电压其光学特性变化的电光学物质的电光学元件,

在第一期间,对所述第一电极施加固定电位,并且对所述第二电极施加与应该显示的灰度对应的数据电位;

在第二期间,对所述第一电极施加所述数据电位,并且对所述第二电极施加所述固定电位;

交替重复所述第一期间的驱动和所述第二期间的驱动。

2. 根据权利要求 1 所述的电光学元件的驱动方法,其特征在于:

实施  $\gamma$  修正,即按照所述电光学物质的光学特性,修正表示应该显示的灰度的输入图像信号,以使与人的视觉灵敏度特性一致,进行生成所述数据电位;

在该  $\gamma$  修正中,用同一处理生成所述第一期间的所述数据电位和所述第二期间的数据电位。

3. 一种像素电路,包括:

电光学元件,具有第一电极、第二电极、设置在所述第一电极和所述第二电极之间并且按照施加电压其光学特性变化的电光学物质;

第一开关元件,设置于在第一期间供给固定电位并且在第二期间供给与应该显示的灰度对应的数据电位的第一数据线和所述第一电极之间,控制导通/断开;和

第二开关元件,设置于在所述第一期间供给所述数据电位并且在所述第二期间供给所述固定电位的第二数据线和所述第二电极之间,控制为在所述第一开关元件为导通状态时,变为导通状态,在所述第一开关元件为断开状态时,变为断开状态。

4. 根据权利要求 3 所述的像素电路,其特征在于:

所述第一开关元件和所述第二开关元件由同一导电类型的晶体管构成,由同一控制信号控制导通/断开。

5. 一种像素电路,包括:

电光学元件,具有第一电极、第二电极、设置在所述第一电极和所述第二电极之间并且按照施加电压其光学特性变化的电光学物质;

第一开关元件,设置在供给与应该显示的灰度对应的数据电位的第一数据线和所述第一电极之间,在第一期间变为导通状态,在第二期间变为断开状态;

第二开关元件,设置在供给所述数据电位的第二数据线和所述第二电极之间,在所述第一期间变为断开状态,在所述第二期间变为导通状态;和

第三开关元件,设置在供给固定电位的电位线和所述第一电极之间,在所述第一期间变为断开状态,在所述第二期间变为导通状态;和

第四开关元件,设置在所述电位线和所述第二电极之间,在所述第一期间变为导通状态,在所述第二期间变为断开状态。

6. 根据权利要求 5 所述的像素电路,其特征在于:

所述第一开关元件、所述第二开关元件、所述第三开关元件、和所述第四开关元件由同一导电类型的晶体管构成。

7. 一种电光学装置,包括:

多条扫描线;

多条数据线；

多个像素电路,与所述多条扫描线和所述多条数据线之间的交叉对应而设置;和

数据线驱动部件,多条数据线分别由第一数据线和第二数据线的组构成,在第一期间,在所述多条数据线的每一个中,对所述第一数据线和所述第二数据线的组中的一方供给与应该显示的灰度对应的数据电位,并且对另一方供给固定电位,在第二期间,将所述数据电位和所述固定电位交换,对所述第一数据线和所述第二数据线供给电位;

所述多个像素电路分别包括:

电光学元件,具有第一电极、第二电极、设置在所述第一电极和所述第二电极之间并且按照施加电压其光学特性变化的电光学物质;

第一开关元件,设置在所述第一数据线和所述第一电极之间,按照通过所述扫描线供给的扫描信号,在所述第一期间变为导通状态,在所述第二期间变为断开状态;和

第二开关元件,设置在所述第二数据线和所述第二电极之间,按照通过所述扫描线供给的扫描信号,在所述第一期间变为导通状态,在所述第二期间变为断开状态。

8. 一种电光学装置,包括:

m 组扫描线,其中 m 为 2 以上的自然数;

n+1 条数据线,其中 n 为 2 以上的自然数;

$m \times n$  个像素电路,与所述扫描线和所述数据线之间的交叉对应而设置;

数据线驱动部件,在第一期间,对第奇数号的数据线供给与应该显示的灰度对应的数据电位,并且对第偶数号的数据线供给固定电位,在第二期间,对所述第奇数号的数据线供给所述固定电位,并且对所述第偶数号的数据线供给所述数据电位;和

扫描线驱动部件,1 组扫描线由第一扫描线和第二扫描线构成,对所述第一扫描线供给第一扫描信号,对所述第二扫描线供给第二扫描信号,在所述第一期间,依次选择所述 m 组扫描线,在选择 1 组扫描线时,在所述第一扫描信号和所述第二扫描信号中使一方变为有效而使另一方变为无效,在所述第二期间,依次选择所述 m 组扫描线,在选择 1 组扫描线时,在所述第一扫描信号和所述第二扫描信号中,使在所述第一期间为有效的信号变为无效,而无效的信号变为有效;

所述  $m \times n$  个像素电路分别包括:

第一开关元件,设置在左侧的数据线和所述第一电极之间,按照所述第一扫描信号,控制导通/断开;

第二开关元件,设置在右侧的数据线和所述第二电极之间,按照所述第二扫描信号,控制导通/断开;

第三开关元件,设置在供给固定电位的电位线和所述第一电极之间,按照所述第二扫描信号,控制导通/断开;和

第四开关元件,设置在所述电位线和所述第二电极之间,按照所述第一扫描信号,控制导通/断开。

9. 一种电子仪器,具有权利要求 7 或 8 所述的电光学装置。

## 电光学元件的驱动方法、像素电路、电光学装置和电子仪器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及驱动液晶等电光学元件的技术。

### 背景技术

[0002] 知道在液晶装置中,在液晶上施加光的射出方向的纵电场的驱动方法、在液晶上施加与光的射出方向正交的方向的横电场的驱动方法。如果在液晶上施加直流电压,就引起烧伤,所以在任意的驱动方法中,都使用在液晶上施加交流电压的交流驱动。

[0003] 在液晶上施加纵电场的驱动方法中,例如使用图 22 所示的像素电路。在像素电路中,如果扫描信号变为高电平,晶体管 Tr 就变为导通状态,通过数据线 10 供给的数据电位 Vdata 施加在液晶元件 5 上,并且在保持电容 C 中保持。液晶元件 5 在像素电极 5a 和公共电极 5b 之间夹持液晶 LC。晶体管 Tr 和像素电极 5a 形成在元件基板上,公共电极 5b 形成在对置基板上。而且,元件基板和对置基板保持间隙粘贴在一起,在它们之间注入液晶。形成在对置基板上的公共电极 5b 由多个像素电路兼用,在那里供给公共电位 VCOM。在这样的电路结构中,把公共电位 VCOM 作为基准,交替重复数据电位 Vdata 的电位为高电位的期间和为低电位的期间,在液晶 LC 上施加交流电压。

[0004] 在应用横电场的驱动方法的像素电路中,形成开关用的晶体管的元件基板中,形成第一电极和第二电极。并且,已知有以下的技术:对固定电位,正极性及负极性映像信号的绝对值相等的信号分别施加到第一电极和第二电极(例如,专利文献 1)。

[0005] 专利文献 1:特开 2003-149654 号公报(段落编号 0033)

[0006] 但是,在图 22 所示的像素电路中,在扫描信号 Y 从高电平向低电平切换的定时,发生液晶 LC 的施加电压下降的下推现象。下推现象是因为施加在扫描线 20 上的扫描信号 Y 从使晶体管 Tr 为导通状态的电压水平变化为断开状态的电压水平的瞬间,通过扫描线 20 和液晶 LC 的耦合电容,写入液晶元件 5 中的电荷向扫描线 20 逃出。耦合电容主要由晶体管 Tr 的栅极和液晶 LC 之间的电容成分 Cgd、扫描线 20 和像素电极 5a 之间的电容成分 Cgd' 构成。其中,电容成分 Cgd 根据栅极和漏极之间施加的电压 Vgd 变化,随着施加在栅极和漏极之间施加的电压 Vgd 上升,电容成分 Cgd 增加。而且,耦合电容越大,液晶 LC 的施加电压的下降越大。

[0007] 参照图 23,具体说明下推现象引起的施加电压的下降。例如,在图 22 所示的像素电路中,在第一帧期间 F1,以公共电位 VCOM 作为基准,在第一电极上施加正极性的数据电位 Vdata。这时,按照晶体管 Tr 的栅漏电压 Vgd,液晶 LC 的施加电压减少。该例子的液晶 LC 是常白,  $\Delta V1 < \Delta V2 < \Delta V3 < \Delta V4$ 。例如,显示黑电平时,在第一帧期间 F1,液晶 LC 的施加电压只减少  $\Delta V1$ ,在第二帧期间 F2,液晶 LC 的施加电压只增加  $\Delta V4$ 。即在第一帧期间 F1,液晶 LC 的施加电压向白一侧变化,在第二帧期间 F2,液晶 LC 的施加电压向黑一侧变化。

[0008] 因此,在采用图 22 所示的像素电路时,为了修正液晶 LC 的施加电压的变化,有必要调整公共电位 VCOM,防止在液晶 LC 上施加直流电压。还有必要按照施加电压的极性,切

换  $\gamma$  修正处理。而且,在应用横电场的驱动方法的像素电路中,在第一电极和第二电极施加对于固定电位是正极性和负极性的图像信号,即绝对值相等的信号,所以存在同样的问题。

[0009] 发明内容

[0010] 本发明是为了解决所述课题的至少一部分而提出的,作为以下的形态或应用例能够实现。

[0011] [应用例 1] 本应用例的电光学元件的驱动方法中,驱动具有第一电极、第二电极、设置在所述第一电极和所述第二电极之间并且按照施加电压其光学特性变化的电光学物质的电光学元件,其特征在于:在第一期间(例如,实施例的第一帧期间 F1),在所述第一电极施加固定电位(例如,接地电位 GND),并且在所述第二电极施加与应该显示的灰度对应的数据电位,在第二期间(例如实施例的第二帧期间 F2),在所述第一电极施加所述数据电位,并且在所述第二电极施加所述固定电位,交替重复所述第一。

[0012] 根据该方法,在第一期间中对电光学元件的一方的电极供给固定电位,并且对另一方的电极供给数据电位,在第二期间,对电光学元件的另一方的电极供给固定电位,并且对一方的电极供给数据电位,所以能交流驱动电光学元件。该驱动方式把固定电位作为基准,把数据电位设定为高电位或低电位,所以没必要象以往的驱动方法那样,把给定电位作为基准,对电光学元件供给极性反转的数据电位。在供给极性反转的数据电位时,电光学元件的施加电压受到下推现象的影响,按照数据电位的极性变化,所以在电光学元件上施加直流成分。而该驱动方法对电光学元件的任意一方电极供给固定电位,所以即使由于下推现象,施加电压减少,在电光学元件上也不施加直流成分。

[0013] [应用例 2] 在所述应用例的电光学元件的驱动方法中,按照所述电光学物质的光学特性,配合人的视觉灵敏度特性地修正表示应该显示的灰度的输入图像信号,进行生成所述数据电位的  $\gamma$  修正,在该  $\gamma$  修正中,用同一处理生成所述第一期间的所述数据电位和所述第二期间的数据电位。在以往的驱动方法中,电光学元件的施加电压受到下推现象的影响,按照数据电位的极性变化,所以有必要按照数据电位的极性设定  $\gamma$  修正。而该驱动方法对电光学元件的任意一方电极供给固定电位,所以即使由于下推现象,施加电压减少,也没必要切换  $\gamma$  修正,所以能简化处理。

[0014] [应用例 3] 本应用例的像素电路(例如,实施例 1 的像素电路 P1)的特征在于,包括:具有第一电极、第二电极、设置在所述第一电极和所述第二电极之间并且按照施加电压其光学特性变化的电光学物质的电光学元件;设置到在第一期间供给固定电位并且在第二期间供给与应该显示的灰度对应的数据电位的第一数据线和所述第一电极之间,控制导通/断开的第一开关元件(例如晶体管 11);设置到在第一期间供给所述数据电位并且在所述第二期间供给所述固定电位的第二数据线和所述第二电极之间,控制为在所述第一开关元件为导通状态时,变为导通状态,在所述第一开关元件为断开状态时,变为断开状态的第二开关元件(例如,晶体管 12)。根据该结构,在第一期间对电光学元件的一方电极供给固定电位,并且对另一方电极供给数据电位,在第二期间对电光学元件的另一方电极供给固定电位,并且对一方电极供给数据电位。据此,即使由于下推现象,电光学元件的施加电压减少,也不会对电光学元件施加直流成分,能够实现理想的交流驱动。而且,没必要按照电光学元件的施加电压的极性,切换  $\gamma$  修正。

[0015] [应用例 4] 在所述应用例的像素电路中,所述第一开关元件和所述第二开关元件由同一导电类型的晶体管构成,由同一控制信号控制导通/断开。根据该结构,使用同一导电类型的晶体管,所以能简化像素电极的制造步骤。

[0016] [应用例 5] 本应用例的像素电路(例如,实施例 2 的像素电路 P2)包括:具有第一电极、第二电极、设置在所述第一电极和所述第二电极之间并且按照施加电压其光学特性变化的电光学物质的电光学元件;设置在供给与应该显示的灰度对应的数据电位的第一数据线和所述第一电极之间,在第一期间变为导通状态,在第二期间变为断开状态的第一开关元件;设置在供给所述数据电位的第二数据线和所述第二电极之间,在所述第一期间变为断开状态,在所述第二期间变为导通状态的第二开关元件;设置在供给固定电位的电位线和所述第一电极之间,在所述第一期间变为断开状态,在所述第二期间变为导通状态的第三开关元件;设置在所述电位线和所述第二电极之间,在所述第一期间变为导通状态在所述第二期间变为断开状态的第四开关元件。根据该结构,在第一期间对电光学元件的一方电极供给固定电位,并且对另一方电极供给数据电位,在第二期间对电光学元件的另一方电极供给固定电位,并且对一方电极供给数据电位。据此,即使由于下推现象,电光学元件的施加电压减少,也不会对电光学元件施加直流成分,能实现理想的交流驱动。而且,没必要按照电光学元件的施加电压的极性,切换  $\gamma$  修正。

[0017] [应用例 6] 在所述应用例的像素电路中,从简化像素电路的制造步骤的观点出发,希望所述第一开关元件、所述第二开关元件、所述第三开关元件、所述第四开关元件由同一导电类型的晶体管构成。

[0018] [应用例 7] 本应用例的电光学装置(例如,实施例 1)的特征在于,包括:多条扫描线;多条数据线;与所述多条扫描线和所述多条数据线的交叉对应设置的多个像素电路;多条数据线分别由第一数据线和第二数据线构成,在第一期间,在所述多条数据线,对所述第一数据线和所述第二数据线的组中的一方供给与应该显示的灰度对应的数据电位,并且对另一方供给固定电位,在第二期间,将所述数据电位和所述固定电位交换,对所述第一数据线和所述第二数据线供给电位的数据线驱动部件;所述多个像素电路包括:具有第一电极、第二电极、设置在所述第一电极和所述第二电极之间并且按照施加电压其光学特性变化的电光学物质的电光学元件;设置在所述第一数据线和所述第一电极之间,按照通过所述扫描线供给的扫描信号,在所述第一期间变为导通状态,在所述第二期间变为断开状态的第一开关元件;设置在所述第二数据线和所述第二电极之间,按照通过所述扫描线供给的扫描信号,在所述第一期间变为导通状态,在所述第二期间变为断开状态的第二开关元件。

[0019] 根据该结构,通过同一扫描信号控制像素电路内的第一开关元件和第二开关元件,所以没必要准备多种扫描线。而且,在第一期间和第二期间将对第一数据线和第二数据线供给的数据电位和固定电位交换。这时,固定电位变为基准,决定电光学元件的施加电压,所以不重叠直流成分,能实现理想的交流驱动。而且,没必要按照电光学元件的施加电压的极性,切换  $\gamma$  修正。

[0020] [应用例 8] 本应用例的电光学装置(例如实施例 2)的特征在于,包括: $m$ ( $m$  为 2 以上的自然数)组扫描线; $n+1$ ( $n$  为 2 以上的自然数)条数据线;与所述扫描线和所述数据线的交叉对应设置的  $m \times n$  个像素电路;在第一期间,对第奇数号的数据线供给与应该显示

的灰度对应的数据电位,并且对第偶数号的数据线供给固定电位,在第二期间,对所述第奇数号的数据线供给固定电位,并且对所述第偶数号的数据线供给所述数据电位的数据线驱动部件;1组扫描线由第一扫描线和第二扫描线构成,对所述第一扫描线供给第一扫描信号(例如图10的Yia),对所述第二扫描线供给第二扫描信号(例如图10的Yib),在所述第一期间,依次选择所述m组扫描线,在选择1组扫描线时,使所述第一扫描信号和所述第二扫描信号中在所述第一期间中为有效的信号变为无效,为无效的信号变为有效的扫描线驱动部件;所述 $m \times n$ 个像素电路分别包括:设置在左侧的数据线和所述第一电极之间,按照所述第一扫描信号,控制导通/断开的第三开关元件(例如,图10的15);设置在右侧的数据线和所述第二电极之间,按照所述第二扫描信号,控制导通/断开的第二开关元件(例如,图10的16);设置在供给固定电位的电位线和所述第一电极之间,按照所述第二扫描信号,控制导通/断开的第三开关元件(例如图10的17);设置在所述电位线和所述第二电极之间,按照所述第一扫描信号,控制导通/断开的第四开关元件(例如图10的18)。

[0021] 根据该结构,在列方向相邻的像素电路之间公用数据线,所以能削减数据线的条数。此外,固定电位成为基准,决定电光学元件的施加电压,所以不重叠直流成分,能实现理想的交流驱动。而且,没必要按照电光学元件的施加电压的极性,切换 $\gamma$ 修正。

[0022] [应用例9] 本应用例的电子仪器的特征在于:具有上述的电光学装置。作为该电子仪器,包含个人电脑、移动电话、便携式信息终端。

[0023] 附图说明

[0024] 下面简要说明附图。

[0025] 图1是表示实施例1的电光学装置的全体结构的框图。

[0026] 图2是表示同一装置的像素电路的结构例的电路图。

[0027] 图3是作为同一装置的一个例子,表示液晶装置的构造的模式图,(a)是模式平面图,(b)是模式剖视图。

[0028] 图4是表示同一装置的数据线驱动电路的结构的框图。

[0029] 图5是表示同一电路中使用的处理单元的详细结构的框图。

[0030] 图6是表示同一装置的图像显示区的结构例的电路图。

[0031] 图7是用于说明第一帧期间和第二帧期间中的施加电压的极性的概念图。

[0032] 图8是用于说明同一装置的下推现象的说明图。

[0033] 图9是表示本发明实施例2的电光学装置的图像显示区的结构的框图。

[0034] 图10是同一装置中使用的像素电路的电路图。

[0035] 图11是用于说明同一装置的动作的定时图。

[0036] 图12是用于说明同一装置的动作的定时图。

[0037] 图13是用于说明同一装置的像素电路的信号流的说明图。

[0038] 图14是用于说明同一装置的像素电路的信号流的说明图。

[0039] 图15是表示本发明实施例3的电光学装置的图像显示区的结构的框图。

[0040] 图16是同一装置中使用的像素电路的电路图。

[0041] 图17是用于说明同一装置的动作的定时图。

[0042] 图18是表示应用电光学装置的个人仪器的一个例子的个人电脑的结构的立体图。

[0043] 图 19 是表示应用电光学装置的电子仪器的一个例子的移动电话的结构的立体图。

[0044] 图 20 是表示应用电光学装置的电子仪器的一个例子的便携式信息终端的结构的立体图。

[0045] 图 21 是表示液晶装置的变形例的模式图, (a) 是平面图, (b) 是剖视图。

[0046] 图 22 是表示以往的像素电路的结构的电路图。

[0047] 图 23 是用于说明下推现象的说明图。

[0048] 符号的说明。

[0049] 1- 电光学装置; 10a- 第一数据线; 10b- 第二数据线; 10ab- 数据线; 20- 扫描线; P1、P2、P3- 像素电路; 11、12、15 ~ 18- 晶体管; 1a- 第一电极; 1b- 第二电极; 13- 电光学元件; LC- 液晶; 100- 扫描线驱动电路; 200- 数据线驱动电路; F1- 第一帧期间; F2- 第二帧期间; GND- 接地电位; 21- 玻璃基板; 22- 底层绝缘膜; 23a、23b- 半导体层; 24- 沟道区; 25- 源区; 26- 漏区; 27- 栅绝缘膜; 28- 层间绝缘膜; 29a、29b- 接触孔; 31- 中继电极; 32- 层间绝缘膜; 33- 层间绝缘膜。

## 具体实施方式

[0050] <1. 实施例 1>

[0051] 本发明的实施例 1 的电光学装置使用液晶作为电光材料。电光学装置 1 作为主要部, 具有液晶面板 AA (电光面板的一个例子)。液晶面板 AA 使形成作为开关元件的薄膜晶体管 (Thin Film Transistor; 以下, 称作“TFT”) 的元件基板和对置基板彼此把电极形成面相对, 并且保持一定的间隔粘贴, 在该间隙夹持液晶。

[0052] 图 1 是表示实施例 1 的电光学装置 1 的全体结构的框图。该电光学装置 1 具有液晶面板 AA、控制电路 300、图像处理电路 400。液晶面板 AA 是透过型, 但是也可以是半透过型, 或者反射型。液晶面板 AA 在元件基板上具有图像显示区 A、扫描线驱动电路 100、数据线驱动电路 200。控制电路 300 生成 X 传送开始脉冲 DX、X 时钟信号 XCK 和第一帧信号 Sf1, 对数据线驱动电路 200 供给, 并且生成 Y 传送开始脉冲 DY 和 Y 时钟信号 YCK, 对扫描线驱动电路 100 供给。在图像显示区 A, 多个像素电路 P1 形成矩阵状, 在各像素电路 P1 能控制透过率。来自背光 (省略图示) 的光通过像素电路 P1 射出。据此, 基于光调制的灰度显示成为可能。此外, 图像处理电路 400 对输入图像数据 Din 进行图像处理, 生成输出图像数据 Dout, 把它对数据线驱动电路 200 输出。

[0053] 接着说明图像显示区 A。在图像显示区 A 中,  $m$  ( $m$  为 2 以上的自然数) 条扫描线 20 沿着 X 方向平行排列形成, 而  $n$  ( $n$  为 2 以上的自然数) 组第一数据线 10a 和第二数据线 10b 沿着 Y 方向平行排列形成。而且, 供给接地电位 GND 的电位线 (省略图示) 沿着 X 方向平行排列形成。而且, 与扫描线 20 和第一数据线 10a 以及第二数据线 10b 的交叉对应, 配置  $m$  (行)  $\times$   $n$  (列) 个像素电路 P1。

[0054] 对  $n$  条第一数据线 10a 分别供给第一电位  $X1a \sim Xna$ , 对  $n$  条第二数据线 10b 分别供给第二电位  $X1b \sim Xnb$ 。此外, 对各扫描线 20, 以脉冲按线依次施加扫描信号  $Y1、Y2、\dots、Ym$ 。如果  $i$  行的扫描线 20 的扫描信号  $Yi$  变为有效,  $i$  ( $i$  是  $1 \leq i \leq m$  的自然数) 行、 $j$  ( $j$  是  $1 \leq j \leq n$  的自然数) 列的像素电路 P1 ( $i, j$ ) 就取入通过第一数据线 10a 供给的第一电

位 Xja 和通过第二数据线 10b 供给的第二电位 Xjb。

[0055] 图 2 表示 i 行 j 列的像素电路 P1(i, j) 的电路图。须指出的是,其他像素电路 P1 也同样构成。如图 2 所示,像素电路 P1(i, j) 具有导电类型为 n 沟道的晶体管 11 和 12、第一保持电容 Ca、第二保持电容 Cb、第三保持电容 Cc、电光学元件 13。

[0056] 电光学元件 13 在第一电极 1a 和第二电极 1b 之间夹持电光学物质。电光学物质如果是按照施加电压,光学特性变化的材料,就可以是任意的,但是在本例子中,使用液晶 LC。

[0057] 电光学元件 13 的第一电极 1a 连接在第一节点 Za 上,而第二电极 1b 连接在第二节点 Zb 上。此外,在第一节点 Za 和电位线 30 之间设置第一保持电容 Ca,在第二节点 Zb 和电位线 30 之间设置第二保持电容 Cb。与电光学元件 13 并列设置第三保持电容 Cc。这里,第一~第三保持电容 Ca、Cb、Cc 的一部分或全部可以作为电容元件形成,或者是第一电极 1a 和第二电极 1b 之间附带的寄生电容、第一节点 Za 或第二节点 Zb 和电位线 30 之间产生的寄生电容。

[0058] 此外,晶体管 11 设置在第一节点 Za 和第一数据线 10a 之间,晶体管 12 设置在第二节点 Zb 和第二数据线 10b 之间。晶体管 11 和 12 的栅极与扫描线 20 连接。扫描信号 Yi 如果变为高电平(有效),晶体管 11 和 12 就都变为导通状态。第一电位 Xja 施加于电光学元件 13 的第一电极 1a,并且由第一保持电容 Ca 保持。此外,第二电位 Xjb 施加于电光学元件 13 的第二电极 1b,并且由第二保持电容 Cb 保持。据此,在电光学物质即液晶上施加电压,能控制透过率。

[0059] 图 3 是作为电光学装置的一个例子,放大表示 FFS(Fringe Field Switching) 模式的液晶装置构造一部分的模式图。(a) 是表示液晶装置的一部分的构造模式平面图。(b) 是表示 (a) 所示的液晶装置的一部分的模式剖视图。以下,参照图 3 说明 FFS 模式的液晶装置的构造。

[0060] 如图 3(a) 所示,在液晶装置的像素电路 P1,扫描线 20 和第一数据线 10a 以及第二数据线 10b 交叉配置。在与扫描线 20 和第一数据线 10a 的交叉对应的位置形成晶体管 11。而在与扫描线 20 和第二数据线 10b 的交叉对应的位置形成晶体管 12。在晶体管 11 电连接不设置狭缝的第一电极 1a。这里,第一电极 1a 为长方形。此外,在晶体管 12 电连接狭缝状的第二电极 1b。以下,以与第二电极 1b 连接的晶体管 12 的构造为主体,参照图 3(b) 进行说明。

[0061] 如图 3(b) 所示,在玻璃基板 21 上形成底层绝缘膜 22,在其上层叠半导体层 23a。半导体层 23a 能由多晶硅层构成,具有由来自扫描线 20 的电场形成沟道的沟道区 24、夹着它的源区 25 和漏区 26。此外,为了进一步降低泄漏电流,半导体层 23a 希望采用在源区 25 以及漏区 26 的一部分设置低浓度区的 LDD(Lightly Doped Drain) 构造。

[0062] 在半导体层 23a 的上层,夹着由氧化硅构成的栅绝缘膜 27,层叠由钛、铬、钨、钽、钼等高熔点金属或者包含它们的合金构成的扫描线 20。扫描线 20 作为栅极工作。扫描线 20 配置为与形成 U 字状的半导体层 23a 在 2 处相对。因此,晶体管 12 具有双栅极构造。晶体管 12 包含半导体层 23a、栅绝缘膜 27、扫描线 20。

[0063] 在扫描线 20 的上层,隔着由氧化硅构成的层间绝缘膜 28,层叠第二数据线 10b。第二数据线 10b 由铝、铬、钨等金属或者包含它们的合金构成。第二数据线 10b 如图 3(a) 所

示,配置为与扫描线 20 正交,与半导体层 23a 的一端一侧电连接。如果详细描述,则第二电极 1b 通过贯通栅绝缘膜 27 以及层间绝缘膜 28 设置的接触孔 29a 与半导体层 23a 的源区 25 电连接。

[0064] 在与第二数据线 10b 同一层形成由与第二数据线 10b 相同的材料构成的中继电极 31。中继电极 31 通过贯通栅绝缘膜 27 以及层间绝缘膜 28 设置的接触孔 29b 与半导体层 23a 的漏区 26 电连接。

[0065] 在第二数据线 10b 以及中继电极 31 的上层,隔着由氧化硅构成的层间绝缘膜 32,层叠由具有透光性的 ITO(Indium Tin Oxide) 构成的第一电极 1a。第一电极 1a 按各像素电路 P1 独立设置。第一电极 1a 通过接触孔与不图示的晶体管 11 的漏区电连接。须指出的是,晶体管 11 成为与所述的晶体管 12 同样的结构。

[0066] 在第一电极 1a 的上层,隔着由氧化硅构成的层间绝缘膜 33,形成由 ITO 构成的具有透光性的第二电极 1b。在第二电极 1b,在与第一电极 1a 重叠的部分形成多个狭缝。各狭缝彼此平行,隔开一定间隔配置。第二电极 1b 按各像素电路 P1 独立设置。第二电极 1b 通过贯通层间绝缘膜 32、33 设置的接触孔 29c 与中继电极 31 连接。由相对配置的第一电极 1a 以及第二电极 1b、配置在其间的层间绝缘膜 33 构成第三保持电容  $C_c$ 。

[0067] 须指出的是,第二电极 1b 的各狭缝彼此平行,隔开一定间隔配置,但是并不局限于该形状,可以形成为通过第一电极 1a 和第二电极 1b 之间的斜向的电场,控制液晶 LC 内的液晶分子。例如,第二电极 1b 的各狭缝如图 3 那样,沿着第一数据线 10a 或第二数据线 10b 的延伸方向设置,也可以沿着扫描线 20 的延伸方向设置。此外,第二电极 1b 的各狭缝也可以设置为对于扫描线 20 的延伸方向,具有给定的角度,也可以具有设置为对于扫描线 20 的延伸方向具有给定的第一角度的第一狭缝、设置为具有第二角度的第二狭缝。

[0068] 在第二电极 1b 上层叠不图示的由聚酰亚胺构成的定向膜。定向膜是与不图示液晶挨着的构件,通过摩擦定向膜,在不施加驱动时(即不施加电场时),能使液晶沿着摩擦方向定向。

[0069] 此外,在与扫描线 20 同一层与扫描线 20 平行配置恒定电位线 35。恒定电位线 35 的电位保持在接地电位 GND。半导体层 23a 的另一端(漏区 26 一侧)延伸形成到隔着栅绝缘膜 27 与恒定电位线 35 重叠的区域。这里,由恒定电位线 35 和半导体层 23a 夹着的栅绝缘膜 27 实现第二保持电容  $C_b$  的施加。

[0070] 同样,晶体管 11 的半导体层 23b 的另一端(漏区一侧)延伸形成到隔着栅绝缘膜 27 与恒定电位线 35 重叠的区域。而且,由恒定电位线 35 和半导体层 23b 夹着的栅绝缘膜 27 实现第一保持电容  $C_a$  的施加。

[0071] 此外,第一数据线 10a 虽然图 3(b) 未图示,但是形成在与所述第二数据线 10b 同一层。第一数据线 10a 通过贯通栅绝缘膜 27 以及层间绝缘膜 28 设置的接触孔(不图示)与半导体层 23b 的源区(不图示)电连接。

[0072] 通过使用所述的半导体层 23a、23b 和恒定电位线 35 制作保持电容  $C_a$ 、 $C_b$ ,能与形成半导体层 23a、23b 或扫描线 20 配合,同时形成,能不增加制造步骤地制作。此外,由相对配置的第一电极 1a 以及第二电极 1b、配置在其间的层间绝缘膜 33,构成第三保持电容  $C_c$ ,所以没必要另外形成保持电容,能写出与第二电极 1b 同样的面积的保持电容。通过第三保持电容  $C_c$ ,能保持第一电极 1a 和第二电极 1b 之间的电位差。

[0073] 在这样的结构中,如果在第一电极 1a 和第二电极 1b 之间施加驱动电压,就产生与这些电极的形状对应的电场。更具体而言,产生具有从第二电极 1b 的上面出来,通过第二电极 1b 的狭缝,到达第一电极 1a 的上面的电力线的电场。这时,第二电极 1b 的上方(即配置液晶的区域)的电场成为具有与玻璃基板 21 平行的成分的横电场。液晶分子由该横电场驱动,在与玻璃基板 21 平行的面内改变定向方向。根据 FFS 模式的液晶装置,如上所述,因为液晶分子总在平行于玻璃基板 21 的状态下驱动,所以驱动宽的视场角。

[0074] 图 4 表示数据线驱动电路 200 的结构。数据线驱动电路 200 具有与 n 列的像素电路 P1 对应的 n 个处理单元 U1 ~ Un、倒相器 INV、基准电位发生电路 210、图像数据分配电路 220。其中,图像数据分配电路 220 具有 n 级的移位寄存器和门电路。移位寄存器按照 X 时钟信号 XCK 依次传送 X 传送开始脉冲 DX,依次生成 n 个采样脉冲。门电路把使用采样脉冲把输出图像数据 Dout 采样的数据锁住。门电路把锁住的数据作为图像数据 D1 ~ Dn 对各处理单元 U1 ~ Un 输出。图像数据 D1 ~ Dn 指定 k(k 是 2 以上的自然数)个灰度。此外,基准电位发生电路 210 生成接地电位 GND 和与 k 个灰度对应的基准电位 V1 ~ Vk。考虑  $\gamma$  修正,设定各基准电位 V1 ~ Vk。此外,第一帧信号 Sf1 在第一帧期间 F1 变为高电平,在第二帧期间 F2 变为低电平。倒相器 INV 把第一帧信号 Sf1 倒相,生成第二帧信号 Sf2。第二帧信号 Sf2 在第二帧期间 F2 变为高电平,在第一帧期间 F1 变为低电平。

[0075] 图 5 表示处理单元 Uj 的结构。须指出的是,其他处理单元也同样构成。处理单元 Uj 具有 DA 变换电路 250、开关 Sa1、Sa2、Sb1、Sb2。DA 变换电路 250 由 k 输入 1 输出的多路输出选择器构成,按照图像数据 Dj 表示的灰度,从基准电位 V1 ~ Vk 中选择一个输出。据此,能把图像数据 Dj 从数字信号变换为模拟信号。

[0076] 开关 Sa1 在第一帧期间 F1 变为导通状态,把从 DA 变换电路 250 输出的数据电位 Vdata 作为第一电位 Xja 提供给第一数据线 10a。此外,开关 Sa2 在第二帧期间 F2 变为导通状态,把接地电位 GND 作为第一电位 Xja 提供给第一数据线 10a。而开关 Sb1 在第一帧期间 F1 变为导通状态,把接地电位 GND 作为第二电位 Xjb 提供给第二数据线 10b。此外,开关 Sb2 在第二帧期间 F2 变为导通状态,把数据电位 Vdata 作为第二电位 Xjb 提供给第二数据线 10b。结果,在第一帧期间 F1,第一电位 Xja 成为数据电位 Vdata,第二电位 Xjb 成为接地电位 GND。在第二帧期间 F2,第一电位 Xja 成为接地电位 GND,第二电位 Xjb 成为数据电位 Vdata。数据电位 Vdata 是与应该显示的灰度对应的电位。

[0077] 可是,液晶 LC 的透过率和施加电压的关系根据液晶 LC 的材料而不同。有必要调整图像数据 Dj 表示的灰度值和人的视觉灵敏度特性。因此,有必要考虑这些方面,进行调整施加于液晶 LC 的电压的  $\gamma$  修正。在本实施例中,通过调整基准电位 V1 ~ Vk,进行  $\gamma$  修正。更具体而言,在基准电位发生电路 210 中设置电阻梯,调整构成电阻梯的电阻值。或者,在基准电位发生电路 210 中设置非易失性的存储器,在该存储器中存储指定基准电位 V1 ~ Vk 的指定数据,从存储器读出指定数据,把它进行 DA 变换,生成基准电位 V1 ~ Vk。

[0078] 假设以公共电位 VCOM 为中心,产生正极性的电位和负极性的电位时,受到下推现象的影响,液晶 LC 的施加电压变化,所以有必要在用于正极性的基准电位之外,另外生成用于负极性的基准电位。而在本实施例中,对第一电极 1a 和第二电极 1b 的一方供给接地电位 GND(固定电位),对另一方供给与应该显示的灰度对应的数据电位 Vdata,通过交换它,在液晶 LC 上施加交流电压。因此,即使由于下推现象,液晶 LC 的施加电压减少,根据极性,

能使施加电压的大小一定。结果,没必要按照施加电压的极性,切换  $\gamma$  修正,所以能简易构成基准电位发生电路 210。即在本实施例中,在第一帧期间 F1 和第二帧期间 F2 进行相同的  $\gamma$  修正,用同一处理生成数据电位 Vdata。

[0079] 图 6 表示用于说明电光学装置 1 的定时图。如图 6 所示,在第一帧期间 F1(第一期间)的第  $i$  个水平扫描期间  $H_i$  中,扫描信号  $Y_i$  变为有效。像素电路  $P1(i, j)$  的晶体管 11 和 12 变为导通状态,在第一电极 1a 施加第一电位  $X_{ja}$ ,在第二电极 1b 施加第二电位  $X_{jb}$ 。这时,第一电位  $X_{ja}$  成为与应该显示的灰度对应的数据电位 Vdata,第二电位  $X_{jb}$  成为接地电位 GND(固定电位)。而且,由第一保持电容  $C_a$  保持与灰度对应的电位,在第二保持电容  $C_b$  中保持接地电位 GND。结果,在第一帧期间 F1 中,以第二电极 1b 的接地电位 GND 为基准,第一电极 1a 的电位成为高电位。

[0080] 在第二帧期间 F2(第二期间)的第  $i$  个水平扫描期间  $H_i$  中,像素电路  $P1(i, j)$  的晶体管 11 和 12 变为导通状态,在第一电极 1a 施加第一电位  $X_{ja}$ ,在第二电极 1b 施加第二电位  $X_{jb}$ 。可是,第二帧期间 F2 的第一电位  $X_{ja}$  和第二电位  $X_{jb}$  的关系与第一帧期间 F1 反转。即在第二帧期间 F2,第一电位  $X_{ja}$  成为接地电位 GND,第二电位  $X_{jb}$  成为数据电位 Vdata。因此,在第二帧期间 F2,以第一电极 1a 的接地电位 GND 为基准,第二电极 1b 的电位成为高电位。

[0081] 通过使在第一帧期间 F1 和第二帧期间 F2 中施加于电光学元件 13 的电压的方向反转,能在液晶 LC 上施加交流电压。作为交流驱动的方式,有以下描述的各种方式。须指出的是,在以下的说明中,施加于液晶 LC 的电压的极性在第一电极 1a 的电位比第二电极 1b 的电位还高时,称作正极性,在第一电极 1a 的电位比第二电极 1b 的电位还低时,称作负极性。

[0082] V 反转方式是某帧(垂直扫描)期间中,对全部第一电极 1a 供给高电位,并且对第二电极 1b 供给接地电位 GND,在下一帧期间中,对全部第一电极 1a 供给接地电位 GND,并且对第二电极 1b 供给高电位的反转方式。在 V 反转方式中,在全部像素电路  $P1$  中施加于液晶 LC 的电压的极性公共,在相邻的帧之间施加电压的极性反转。

[0083] S 反转方式在某帧期间中,在各数据线(各列),对第一电极 1a 交替供给高电位和接地电位 GND,在各列,把施加于液晶 LC 的电压的极性反转。然后,在下一帧期间中,对在前面的帧期间中供给高电位的第一电极 1a 供给接地电位 GND,对供给接地电位 GND 的第一电极 1a 供给高电位。在 S 反转方式中,在各列,把施加于液晶 LC 的电压的极性反转,在相邻的帧之间把施加于液晶 LC 的电压的极性反转。

[0084] H 反转方式是在某帧期间中,在各扫描线(各行),对第一电极 1a 交替供给高电位和接地电位 GND,在各行,把施加于液晶 LC 的电压的极性反转。然后,在下一帧期间中,对在前面的帧期间中供给高电位的第一电极 1a 供给接地电位 GND,对供给接地电位 GND 的第一电极 1a 供给高电位。在 H 反转方式中,在各行,把施加于液晶 LC 的电压的极性反转,在相邻的帧之间把施加于液晶 LC 的电压的极性反转。

[0085] 点反转方式是组合 S 反转方式和 H 反转方式。点反转方式在某帧期间中,在各扫描线和数据线(即各像素单位),对第一电极 1a 交替供给高电位和接地电位 GND,在各行和列,把施加于液晶 LC 的电压的极性反转。然后,在下一帧期间中,对在前面的帧期间中供给高电位的第一电极 1a 供给接地电位 GND,对供给接地电位 GND 的第一电极 1a 供给高电位。

点反转方式在各行和列,把施加于液晶 LC 的电压的极性反转,在相邻的帧之间把施加于液晶 LC 的电压的极性反转。

[0086] 本实施例的电光学装置 1 也能采用上述的各种方式的任意一个,但是在本例子中,采用 S 反转方式。如图 6 所示,在第一帧期间 F1 的第 i 个水平扫描期间 Hi,在像素电路 P1(i, j) 中,对第一电极 1a 供给作为第一电位 Xja 的数据电位 Vdata,对第二电极 1b 供给作为第二电位 Xjb 的接地电位 GND。因此,在第一帧期间 F1,施加于像素电路 P1(i, j) 的液晶 LC 的电压的极性变为正极性。接着,在第一帧期间 F1 的第 i+1 个水平扫描期间 Hi+1,在像素电路 P1(i+1, j) 中,对第二电极 1b 供给第二电位 Xjb 的数据电位 Vdata,而对第一电极 1a 供给作为第一电位 Xja 的接地电位 GND。因此,在第一帧期间 F1,施加于像素电路 P1(i+1, j) 的液晶 LC 的电压的极性变为负极性。

[0087] 此外,在第二帧期间 F2 的第 i 个水平扫描期间 Hi,在像素电路 P1(i, j) 中,对第二电极 1b 供给第二电位 Xjb 的数据电位 Vdata,而对第一电极 1a 供给作为第一电位 Xja 的接地电位 GND。因此,在第二帧期间 F2,施加于像素电路 P1(i, j) 的液晶 LC 的电压的极性变为负极性。接着,在第二帧期间 F2 的第 i+1 个水平扫描期间 Hi+1,在像素电路 P1(i+1, j) 中,对第一电极 1a 供给作为第一电位 Xja 的数据电位 Vdata,对第二电极 1b 供给作为第二电位 Xjb 的接地电位 GND。因此,在第二帧期间 F2,施加于像素电路 P1(i+1, j) 的液晶 LC 的电压的极性变为正极性。

[0088] 结果,如图 7 所示,在第一帧期间 F1 和第二帧期间 F2,施加于像素电路 P1(i, j) 的液晶 LC 和像素电路 P1(i+1, j) 的液晶 LC 的电压的极性反转,并且在帧之间,施加于像素电路 P1(i, j) 的液晶 LC 和像素电路 P1(i+1, j) 的液晶 LC 的电压的极性反转。

[0089] 可是,在扫描信号 Yi 从有效切换为非有效的定时,产生液晶 LC 的施加电压变化的下推现象。参照图 8,就该点加以说明。如图 8 所示,由于下推现象,在黑电平,产生  $\Delta Va$  的电压下降,在白电平,产生  $\Delta Vb$  的电压下降。可是,在本实施例中,不是以接地电位 GND 为中心的极性反转,所以在第一帧期间 F1 和第二帧期间 F2 中发生同样的电压下降。因此,没必要切换  $\gamma$  修正,也没必要按照极性反转,调整作为固定电位的接地电位 GND。结果,能简化电光学装置 1 的结构,能省略固定电位的调整步骤。

[0090] <2. 实施例 2>

[0091] 下面,实施例 2 的电光学装置除了图像显示区 A 的详细结构、扫描线驱动电路和数据线驱动电路的详细结构,与图 1 所示的实施例 1 的电光学装置同样地构成。

[0092] 图 9 表示实施例 2 的电光学装置的图像显示区 A 的结构。如图 9 所示,在图像显示区 A 形成 m 行 n 列的像素电路 P2。在该例子中,第一扫描线 20a 和第二扫描线 20b 的组排列在各行, n+1 条数据线 10ab 排列在列方向。对 m 条第一扫描线 20a 供给第一扫描信号 Y1a ~ Yma,而对 m 条第二扫描线 20b 供给第二扫描信号 Y1b ~ Ymb。

[0093] 图 10 表示第 i 行 j 列的像素电路 P2(i, j) 和第 i 行 j+1 列的像素电路 P2(i, j+1) 的电路图。须指出的是,其他像素电路 P2 也同样地构成。

[0094] 此外,在以下的说明中,左端的数据线 10ab 称作“101”,中央的数据线 10ab 称作“102”,右端的数据线 10ab 称作“103”。

[0095] 在像素电路 P2(i, j) 中,在第一电极 1a 和数据线 101 之间设置晶体管 15,其栅极连接在第一扫描线 20a 上。此外,在第二电极 1b 和数据线 102 之间设置晶体管 16,其栅极

连接在第二扫描线 20b 上。在第一电极 1a 和电位线 30 之间设置晶体管 17, 其栅极连接在第二扫描线 20b 上。此外, 在第二电极 1b 和电位线 30 之间设置晶体管 18, 其栅极连接在第一扫描线 20a 上。

[0096] 第一电极 1a 连接在第一节点 Za 上, 第二电极 1b 连接在第二节点 Zb 上。此外, 在第一节点 Za 和电位线 30 之间设置第一保持电容 Ca, 在第二节点 Zb 和电位线 30 之间设置第二保持电容 Cb, 在第一节点 Za 和第二节点 Zb 之间设置第三保持电容 Cc。

[0097] 在以上的结构中, 晶体管 15 和 18 同时变为导通状态, 晶体管 16 和 17 同时变为导通状态。在像素电路 P2(i, j) 中, 如果晶体管 15 和 18 变为导通状态, 就通过数据线 101 对第一电极 1a 供给数据电位  $X_i$ , 而对第二电极 1b 供给接地电位 GND。此外, 如果晶体管 15 和 18 变为导通状态, 就对第一电极 1a 供给接地电位 GND, 而通过数据线 102 对第二电极 1b 供给数据电位  $X_{i+1}$ 。

[0098] 图 11 和图 12 是用于说明实施例 2 的电光学装置的动作的定时图。如图 11 所示, 在第一帧期间 F1, 扫描信号按照  $Y_{1a} \rightarrow Y_{2b} \rightarrow Y_{3a} \rightarrow Y_{4b} \cdots \rightarrow Y_{ia} \rightarrow Y_{i+1b} \rightarrow \cdots \rightarrow Y_{ma}$  的顺序变为高电平, 在第二帧期间 F2, 扫描信号按照  $Y_{1b} \rightarrow Y_{2a} \rightarrow Y_{3b} \rightarrow Y_{4a} \cdots \rightarrow Y_{ib} \rightarrow Y_{i+1a} \rightarrow \cdots \rightarrow Y_{mb}$  的顺序变为高电平。在第二帧期间 F2, 在各行中, 选择第一扫描线 20a 和第二扫描线 20b 的组中在第一帧期间 F1 中选择的扫描线以外的扫描线。即本实施例的扫描线驱动电路 100 在第一帧期间 F1 依次选择 m 组的扫描线, 在选择 1 组的扫描线时, 使第一扫描信号  $Y_{1a} \sim Y_{ma}$  和第二扫描信号  $Y_{1b} \sim Y_{mb}$  中的一方有效, 使另一方无效, 在第二帧期间 F2, 依次选择 m 组的扫描线, 在选择 1 组的扫描线时, 使第一扫描信号  $Y_{1a} \sim Y_{ma}$  和第二扫描信号  $Y_{1b} \sim Y_{mb}$  中在第一帧期间 F1 中有效的信号变为无效, 使无效的信号变为有效。

[0099] 此外, 在图 12 所示的例子中, 在第一帧期间 F1 的第 i 个水平扫描期间  $H_i$  中, 第一扫描信号  $Y_{ia}$  变为高电平, 第二扫描信号  $Y_{ib}$  维持低电平。这时, 如图 13 所示, 晶体管 15 和 18 变为导通状态, 晶体管 16 和 17 变为断开状态。因此, 在像素电路 P2(i, j) 中, 通过数据线 101 供给的数据电位  $X_j$  施加于第一电极 1a, 第二电极 1b 连接在电位线 30 上。此外, 在像素电路 P2(i, j+1) 中, 通过数据线 102 供给的数据电位  $X_{j+1}$  施加于第一电极 1a, 第二电极 1b 连接在电位线 30 上。

[0100] 接着, 在第二帧期间 F2 的第 i 个水平扫描期间  $H_i$  中, 第二扫描信号  $Y_{ib}$  变为高电平, 第一扫描信号  $Y_{ia}$  维持低电平。这时, 如图 14 所示, 晶体管 16 和 17 变为导通状态, 晶体管 15 和 18 变为断开状态。因此, 在像素电路 P2(i, j) 中, 通过数据线 102 供给的数据电位  $X_{j+1}$  施加于第二电极 1b, 而第一电极 1a 连接在电位线 30 上。此外, 在像素电路 P2(i, j+1) 中, 通过数据线 103 供给的数据电位  $X_{j+1}$  施加于第二电极 1b, 而第一电极 1a 连接在电位线 30 上。

[0101] 即该例子的数据线驱动电路 200 在第一帧期间 F1 对第奇数号的数据线 101、103 供给与应该显示的灰度对应的数据电位  $V_{data}$ , 并且对第偶数号的数据线 102 供给接地电位 GND, 在第二帧期间 F2, 对第奇数号的数据线 101、103 供给接地电位 GND, 并且对第偶数号的数据线 102 供给数据电位  $V_{data}$ 。数据线 102 由像素电路 P2(i, j) 和像素电路 P2(i, j+1) 兼用, 所以能把数据线 10ab 的条数削减到约 1/2。

[0102] <3. 实施例 3>

[0103] 下面, 实施例 3 的电光学装置除了图像显示区 A 的详细结构、扫描线驱动电路和数

据线驱动电路的详细结构,与图 1 所示的实施例 1 的电光学装置同样地构成。

[0104] 图 15 表示实施例 3 的电光学装置的图像显示区 A 的结构。如图 15 所示,在图像显示区 A 形成  $m$  行  $n$  列的像素电路 P3。在该例子中,第一扫描线 20n 和第二扫描线 20p 的组排列在各行, $n$  条第一数据线 10a 和  $n$  条第二数据线 10b 排列在列方向。对  $m$  条第一扫描线 20m 供给第一扫描信号  $Y1n \sim Ymn$ ,而对  $m$  条第二扫描线 20p 供给第二扫描信号  $Y1p \sim Ymp$ 。对  $n$  条第一数据线 10a 供给第一电位  $X1a \sim Xna$ ,对  $n$  条第二数据线 10b 供给第二电位  $X1b \sim Xnb$ 。

[0105] 图 16 表示第  $i$  行  $j$  列的像素电路 P3( $i, j$ ) 的电路图。须指出的是,其他像素电路 P3 也同样地构成。像素电路 P3( $i, j$ ) 具有  $n$  沟道类型的晶体管  $Trn$ 、P 沟道类型的晶体管  $Trp$ 、保持电容  $Cc$ 、电光学元件 13。晶体管  $Trn$  的栅极与第一扫描线 20n 连接,晶体管  $Trp$  的栅极与第二扫描线 20p 连接。此外,晶体管  $Trn$  设置在第一数据线 10a 和第一节点  $Za$  之间,晶体管  $Trp$  设置在第二数据线 10b 和第二节点  $Zb$  之间。

[0106] 图 17 是用于说明实施例 3 的电光学装置的定时图。如图 17 所示,第一扫描信号  $Y1n \sim Ymn$  依次变为有效(高电平)。而第二扫描信号  $Y1p \sim Ymp$  是把第一扫描信号  $Y1n \sim Ymn$  倒相。因此,依次选择各行,在选择的行各像素电路 P3 中,写入第一电位  $X1a \sim Xna$  和第二电位  $X1b \sim Xnb$ 。

[0107] 如果在第一帧期间 F1 的第  $i$  个水平扫描期间  $Hi$  中,第一扫描信号  $Yia$  从低电平转变为高电平,第二扫描信号  $Yib$  从高电平转变为低电平,则在像素电路 P3( $i, j$ ) 中,晶体管  $Trn$  和晶体管  $Trp$  变为导通状态。这时,对第一电极 1a 供给第一电位  $Xja$ ,对第二电极 1b 供给第二电位  $Xjb$ ,在液晶 LC 上施加电压,并且由保持电容  $Cc$  保持施加电压。在该例子中,第一电位  $Xja$  和第二电位  $Xjb$  把振幅中心作为基准,彼此极性不同,并且在每 1 水平扫描期间、每 1 帧期间,极性反转。结果,在像素电路 P3( $i, j$ ) 中,在第一帧期间 F1,第一电极 1a 的电位比第二电极 1b 的电位高,在第二帧期间 F2,第一电极 1a 的电位比第二电极 1b 的电位低。据此,能把液晶 LC 的施加电压的极性反转。须指出的是,在该例子中,作为交流驱动的方式,采用点反转,但是也能采用 V 反转方式、S 反转方式、H 反转方式。此外,根据实施例 3 的像素电路 P3,通过第一电位  $Xja$  和第二电位  $Xjb$  的电位差,在液晶 LC 上施加电压,所以能减小第一电位  $Xja$  和第二电位  $Xjb$  的振幅。结果,能使数据线驱动电路 200 以及扫描线驱动电路 100 低电压化。

[0108] <4. 电子仪器>

[0109] 下面,说明应用上述的实施例的电光学装置 1 的电子仪器。图 18 表示应用电光学装置 1 的便携式个人电脑的结构。个人电脑 2000 具有作为显示部件的电光学装置 1 和主体部 2010。在主体部 2010 设置电源开关 2001 和键盘 2002。

[0110] 图 19 表示应用电光学装置 1 的移动电话的结构。移动电话 3000 具有多个操作按钮 3001 和滚动按钮 3002、作为显示部件的电光学装置 1。通过操作滚动按钮 3002,滚动电光学装置 1 上显示的画面。

[0111] 图 20 表示应用电光学装置 1 的便携式信息终端(PDA:Personal DigitalAssistants)的结构。便携式信息终端 4000 具有多个操作按钮 4001 和电源开关 4002、作为显示部件的电光学装置 1。如果操作电源开关 4002,就在电光学装置 1 上显示住址录或时间表等各种信息。

[0112] 须指出的是,作为应用电光学装置 1 的电子仪器,除了图 18 ~图 20 所示的电子仪器,还列举数字相机、液晶电视、寻象器型、监视器直视型的录像机、导航装置、寻呼机、电子记事本、计算器、字处理器、工作站、电视电话、POS 终端、具有触摸屏的仪器等。而且,作为这些电子仪器的显示部,能应用所述的电光学装置 1。

[0113] 须指出的是,实施例并不局限于所述,也能用以下的形态实施。

[0114] (变形例 1)

[0115] 作为所述电光学装置 1 的应用例,并不局限于 FFS 模式的液晶装置,也可以应用在 IPS(In Plane Switch) 模式的液晶装置。图 21 是放大表示 IPS 模式的液晶装置的一部分的模式图。(a) 是表示液晶装置的构造的一部分的模式平面图。(b) 是表示 (a) 所示的液晶装置的一部分的模式剖视图。以下,参照图 21,以与 FFS 模式的液晶装置不同的部分为主体,说明 IPS 模式的液晶装置的构造。

[0116] 在像素电路 P1,扫描线 20 和第一数据线 10a 以及第二数据线 10b 交叉配置。在与扫描线 20 和第一数据线 10a 的交叉对应的位置形成晶体管 11。而在与扫描线 20 和第二数据线 10b 的交叉对应的位置形成晶体管 12。在晶体管 11 上电连接第一电极 1a。此外,在晶体管 12 上电连接第二电极 1b。以下,参照图 21(b),把与第一电极 1a 连接的晶体管 11 的构造作为主体,进行说明。

[0117] 在第一数据线 10a 以及中继电极 31 的上层,隔着层间绝缘膜 32 层叠恒定电位线 35。此外,在恒定电位线 35 的上层,隔着层间绝缘膜 33 层叠由具有透光性的 ITO(Indium Tin Oxide) 构成的第一电极 1a、第二电极 1b。第一电极 1a、第二电极 1b 都是梳齿状的电极,彼此的梳齿平行,交错进入。

[0118] 第一电极 1a 通过贯通层间绝缘膜 32、33 设置的接触孔 29c、中继电极 31 和接触孔 29b 与晶体管的漏区 26 电连接。此外,第二电极 1b 通过接触孔与不图示的晶体管 12 的漏区电连接。

[0119] 由第一电极 1a 和恒定电位线 35 夹着的层间绝缘膜 33 实现第一保持电容  $C_a$  的施加。此外,由第二电极 1b 和恒定电位线 35 夹着的层间绝缘膜 33 实现第二保持电容  $C_b$  的施加。须指出的是,第一保持电容  $C_a$  和第二保持电容  $C_b$  也可以由 FFS 模式的液晶装置中说明的恒定电位线 35 和半导体层 23a、23b 构成。

[0120] 晶体管 11 的漏极和晶体管 12 的漏极延伸到图 21(a) 中的区域 36。更具体而言,晶体管 11 的漏极和晶体管 12 的漏极在区域 36 中延伸到不同的层,并且从玻璃基板 21 的法线方向观察,配置为彼此重叠。在区域 36,由在区域 36 相对配置的晶体管 11 的漏极和晶体管 12 的漏极构成第三保持电容  $C_c$ 。

[0121] 在这样的结构中,如果在第一电极 1a 和第二电极 1b 之间施加驱动电压,就产生与这些电极的形状对应的电场。更具体而言,产生具有从第一电极 1a 的表面出来,到达第二电极 1b 的表面的电力线的电场。这时,第一电极 1a 和第二电极 1b 的上方(即配置液晶的区域)的电场成为具有与玻璃基板 21 平行的成分的横电场。液晶分子由横电场驱动,在与玻璃基板 21 平行的面内改变定向方向。根据 IPS 模式的液晶装置,如上所述,液晶分子总在平行于玻璃基板 21 的状态下驱动,所以驱动宽的视场角。

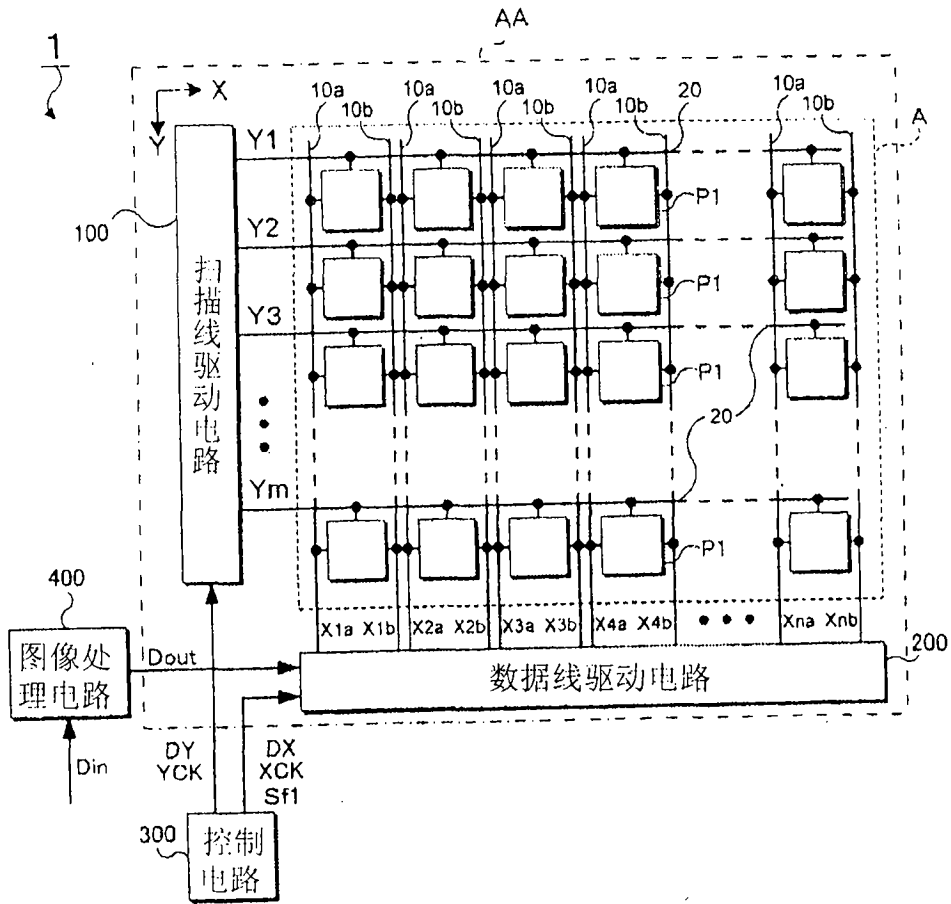


图 1

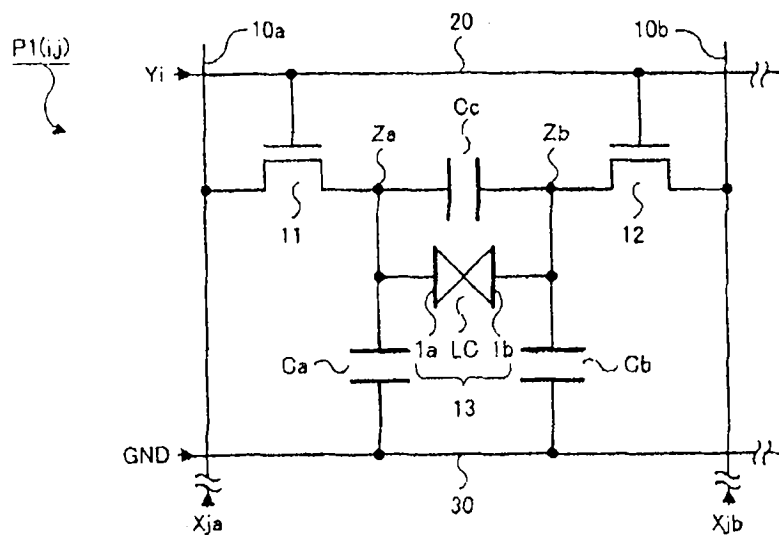


图 2

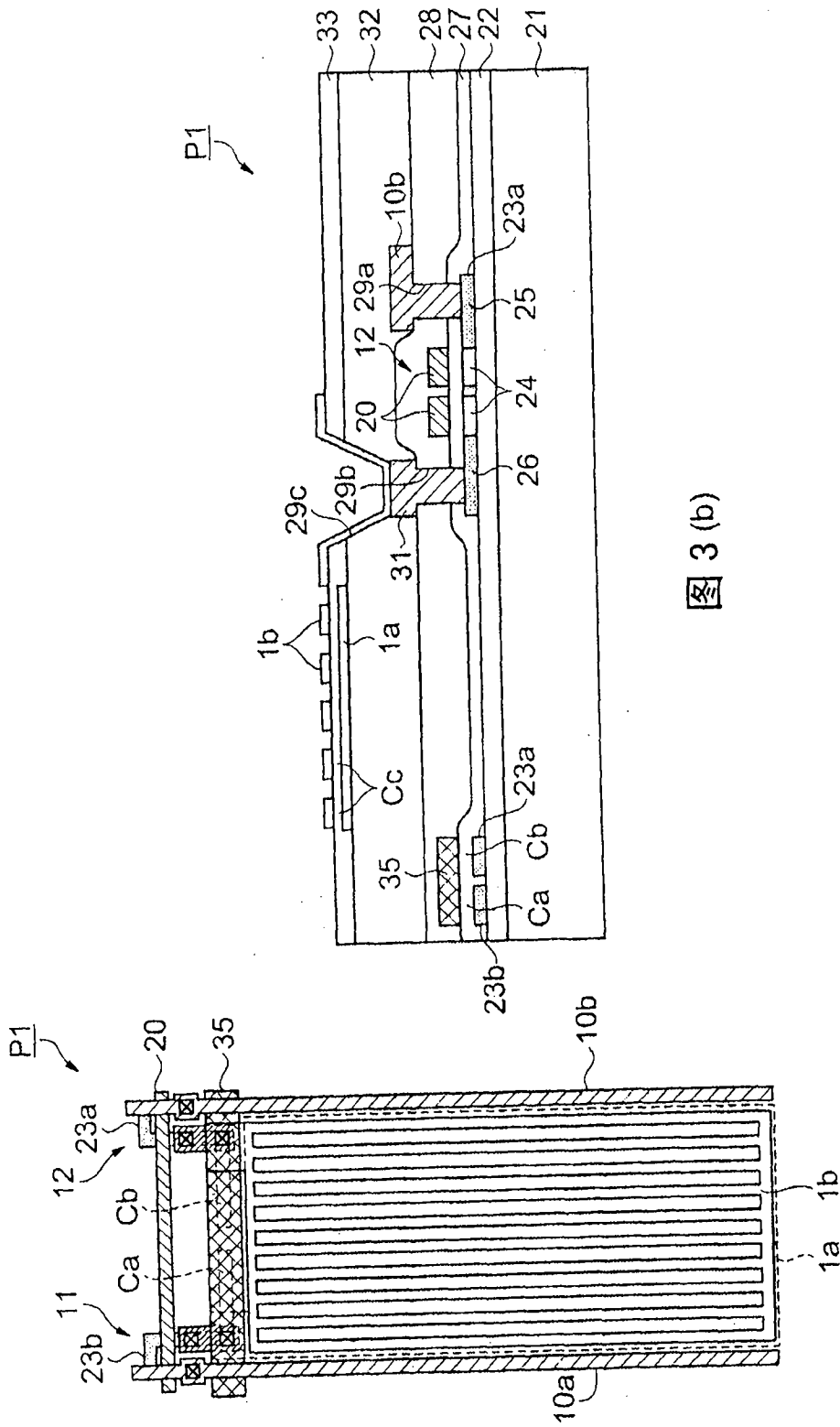


图 3 (b)

图 3 (a)

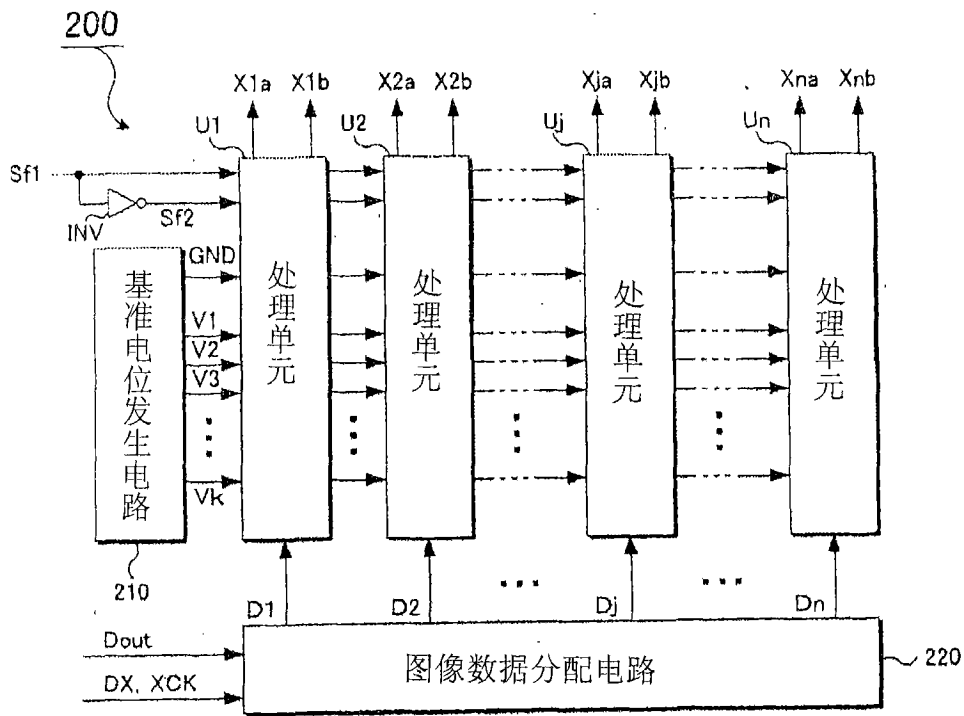


图 4

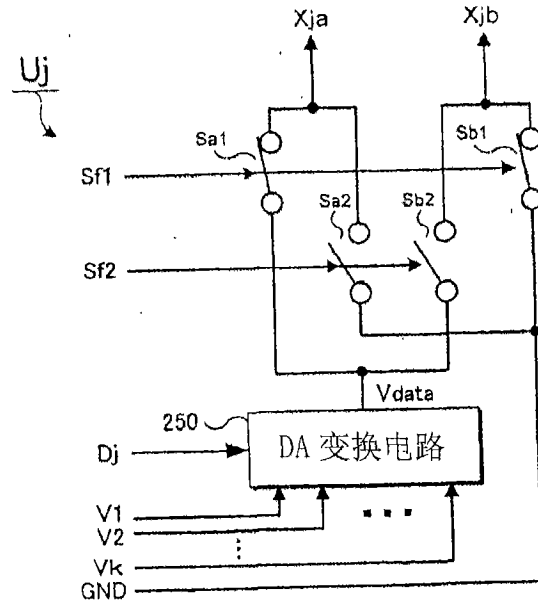


图 5

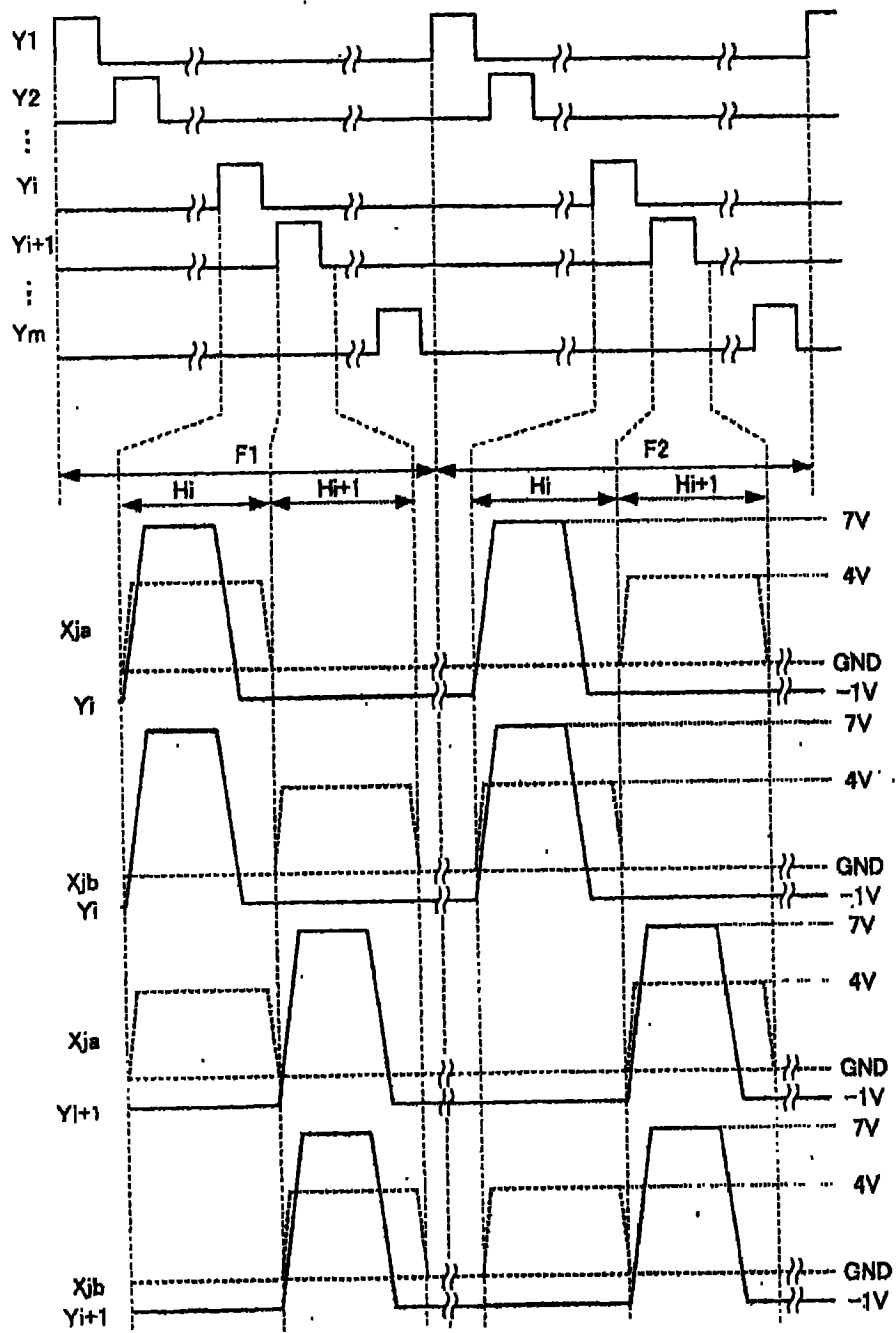


图 6

F1: 第一帧期间 F2: 第二帧期间

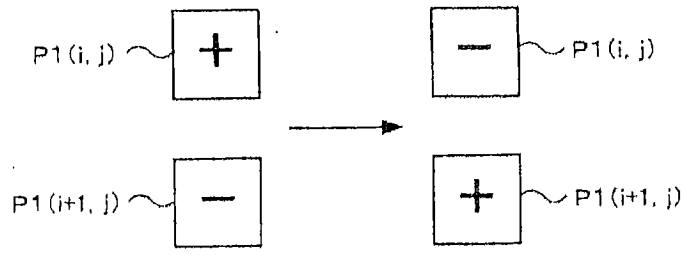


图 7

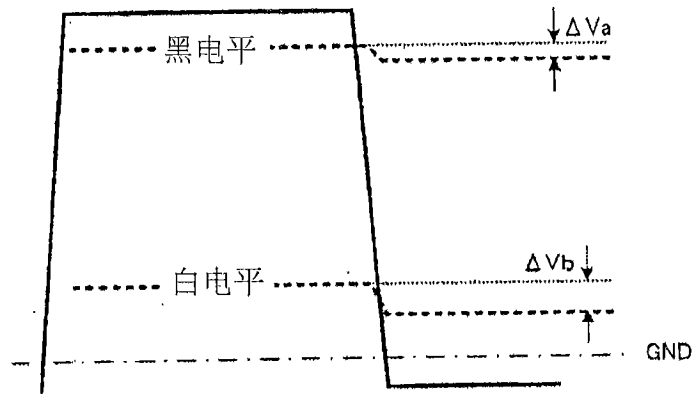


图 8

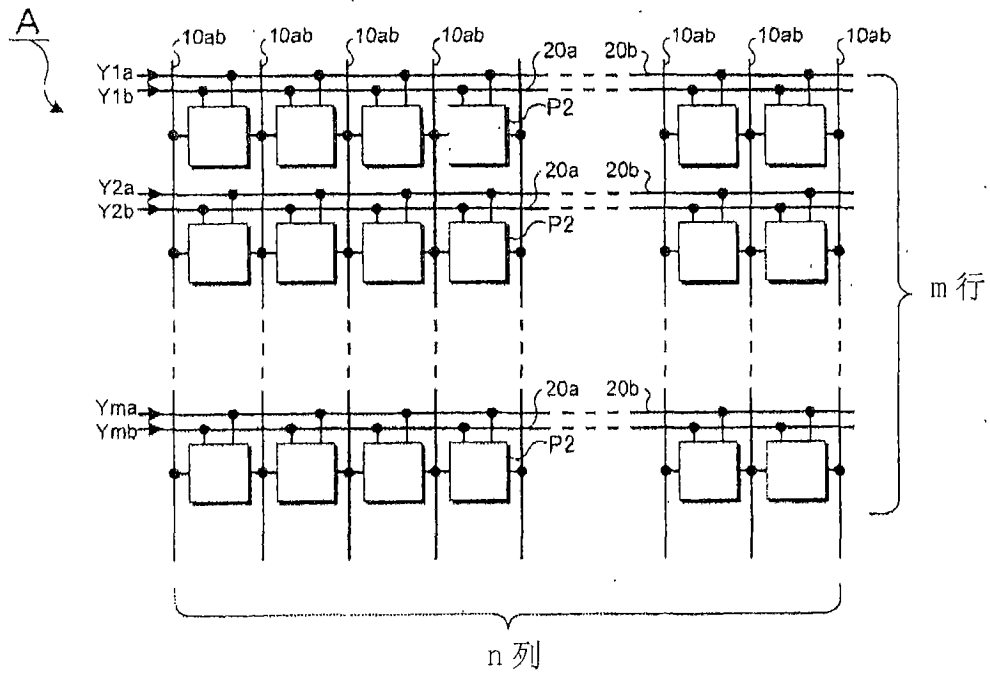


图 9

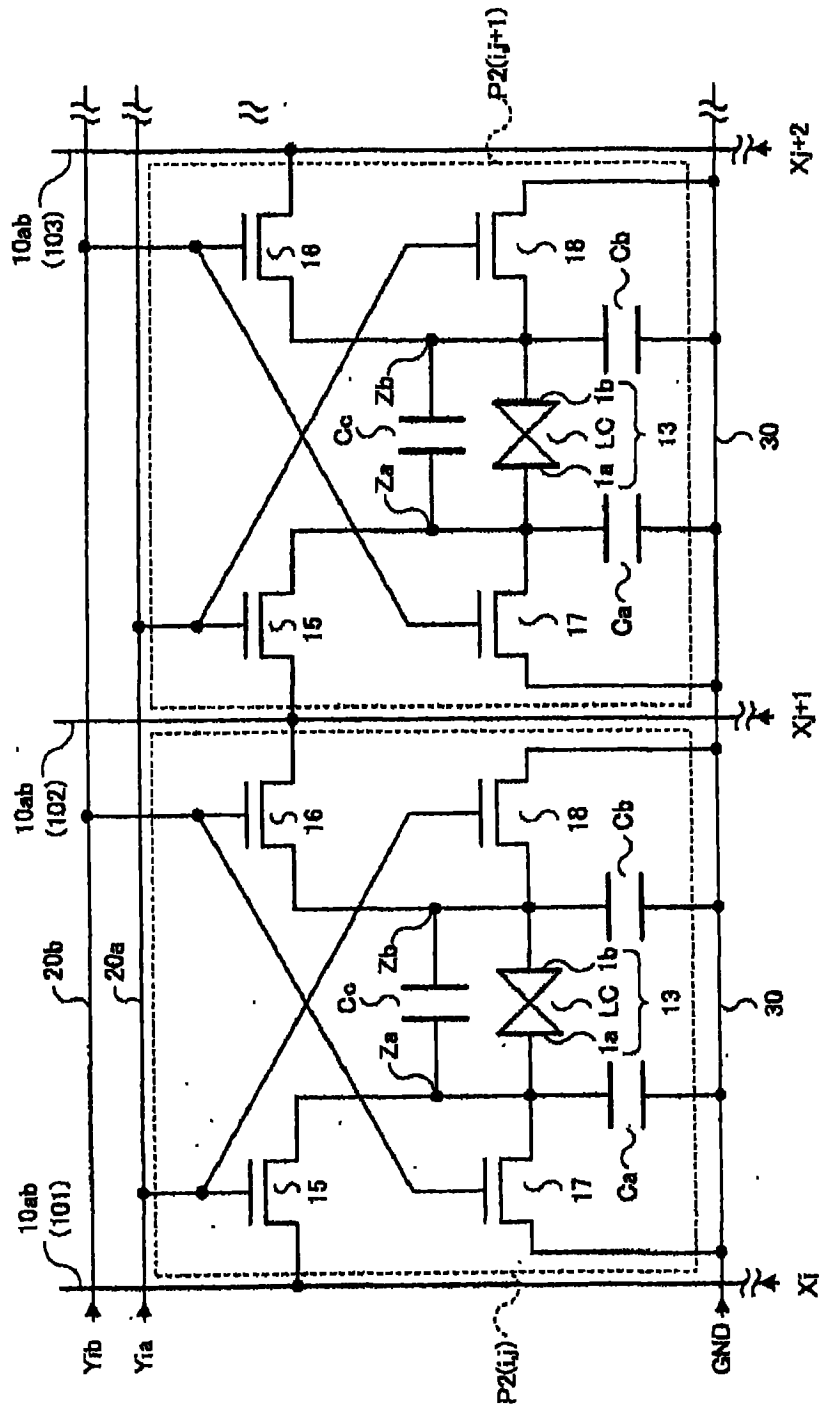


图 10

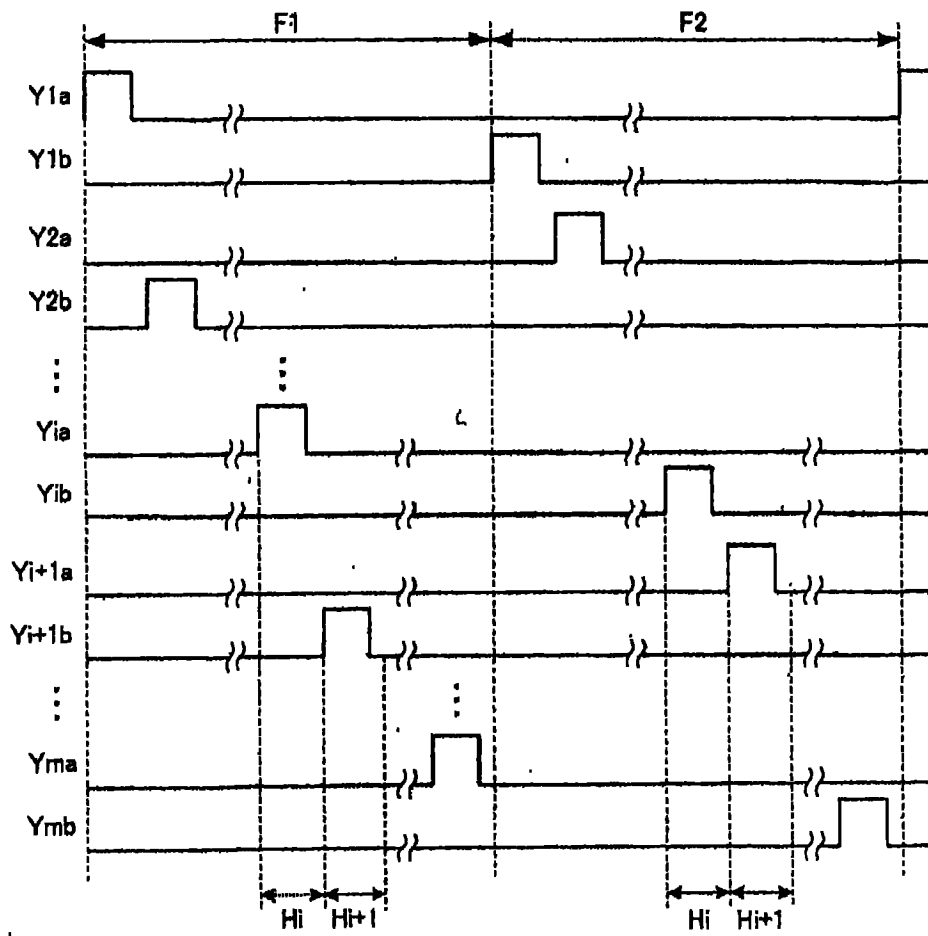


图 11

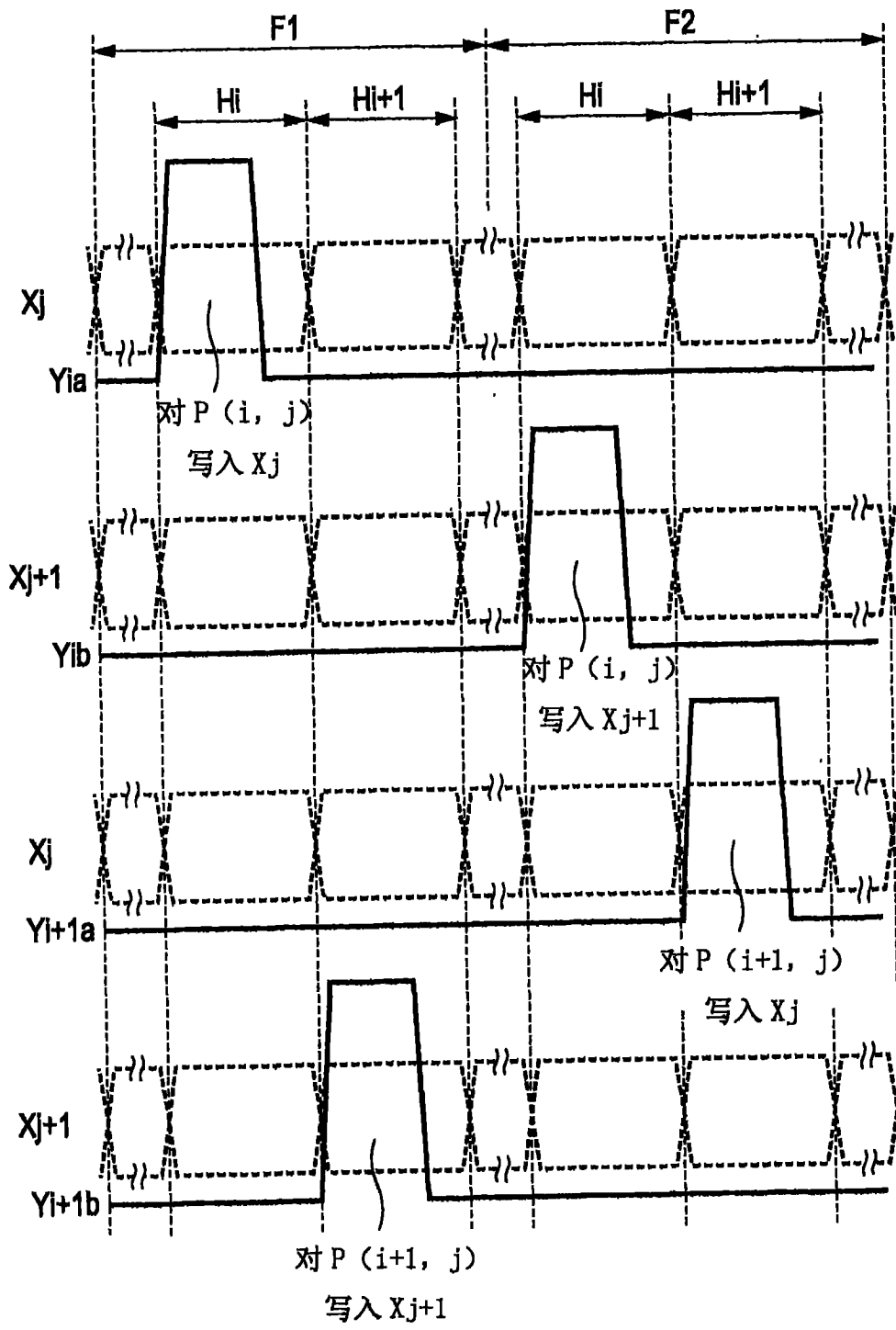


图 12

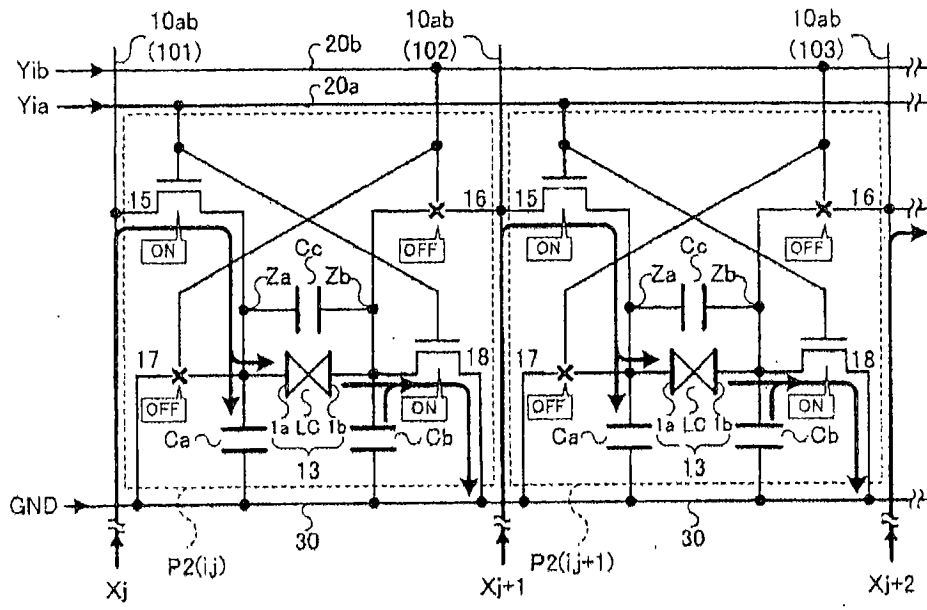


图 13

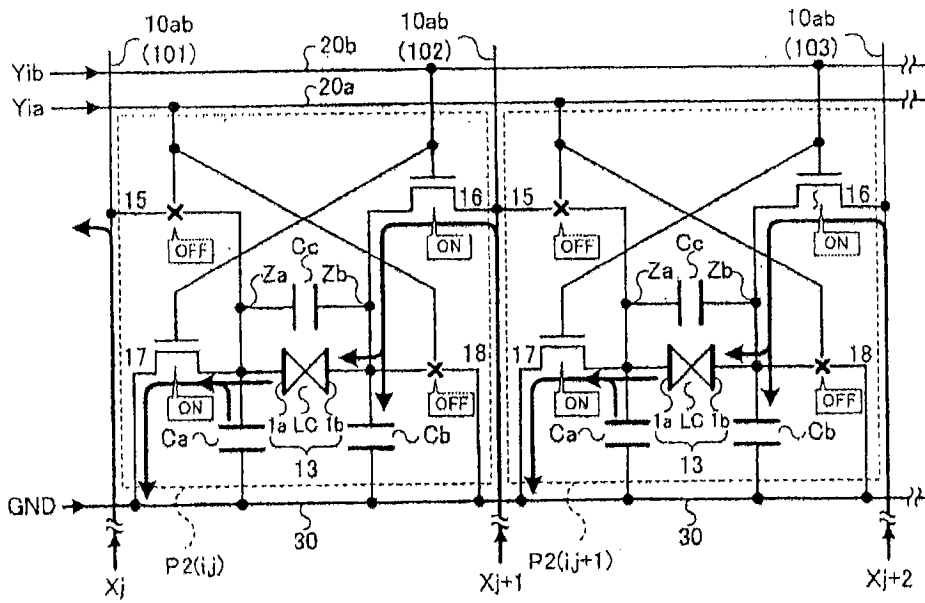


图 14

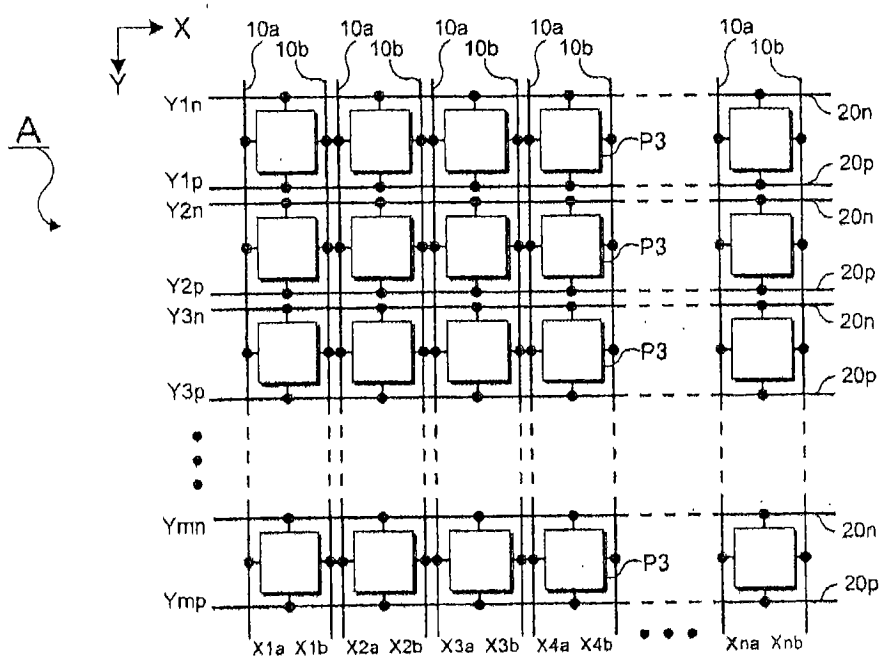


图 15

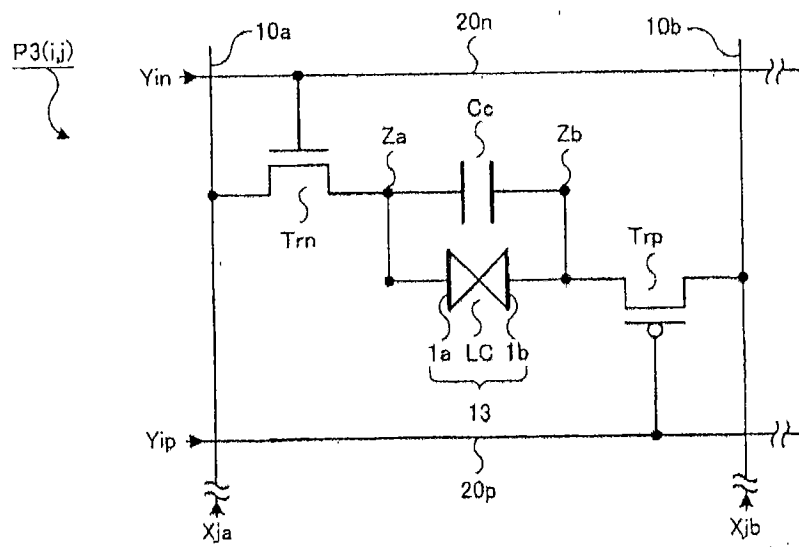


图 16

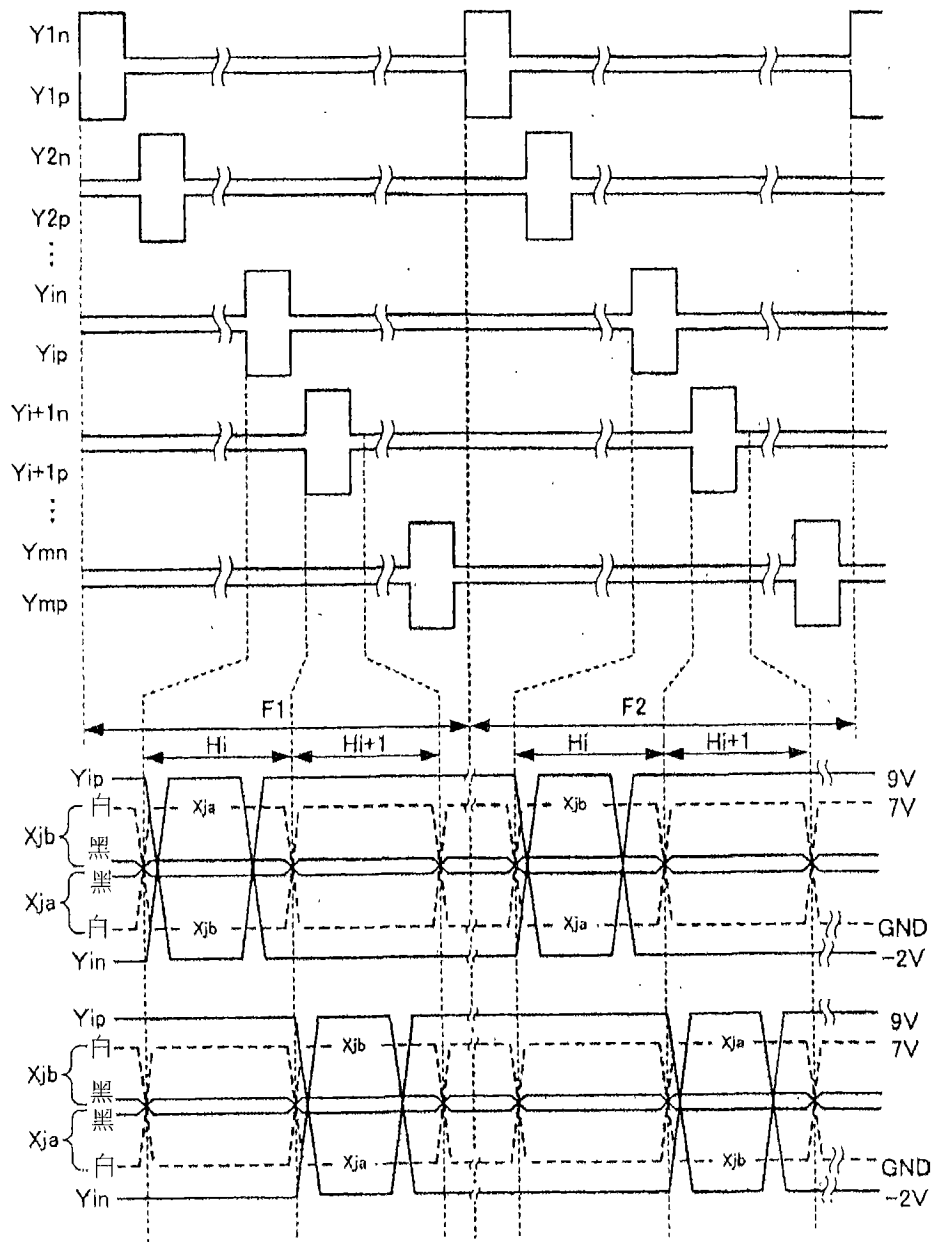


图 17

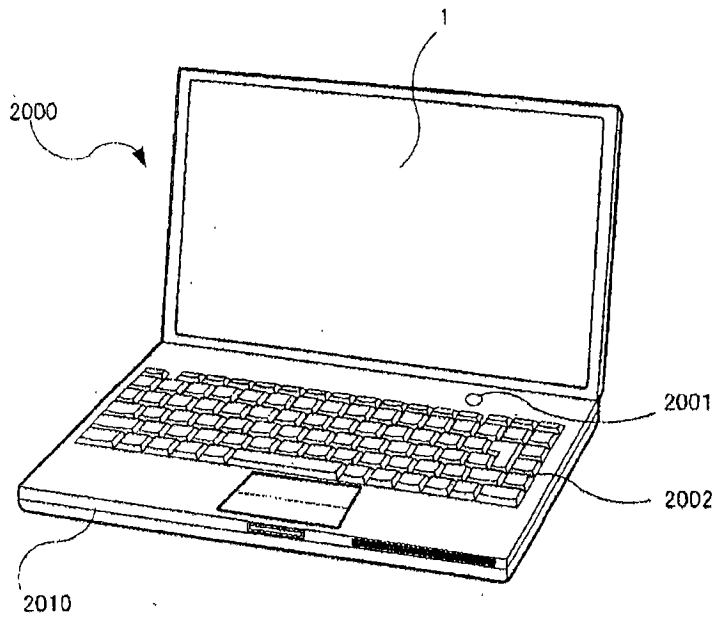


图 18

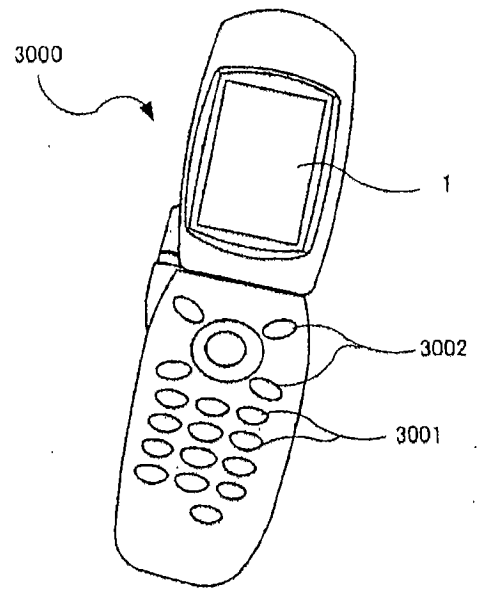


图 19

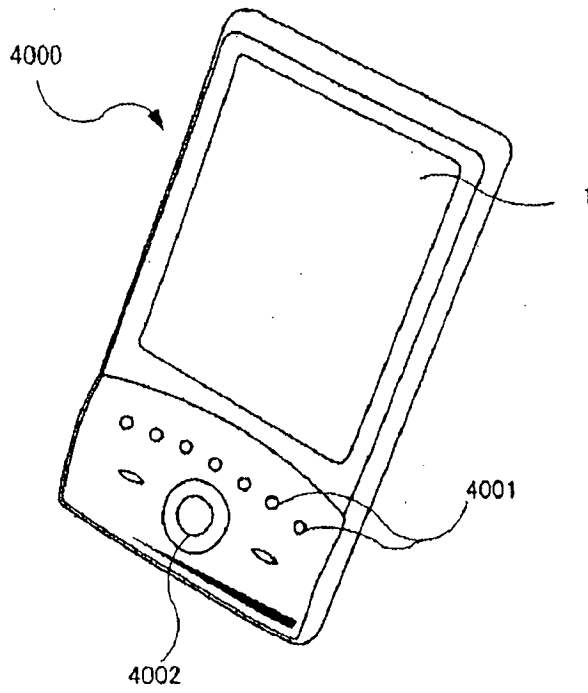


图 20

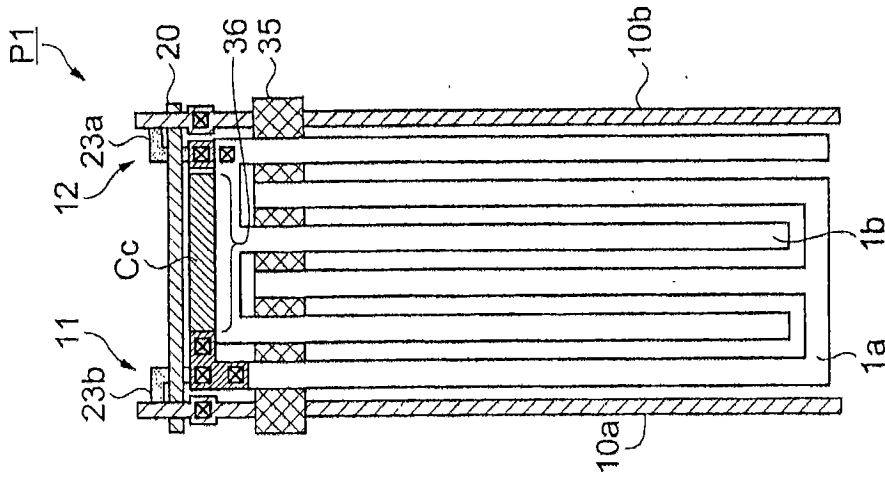


图 21 (a)

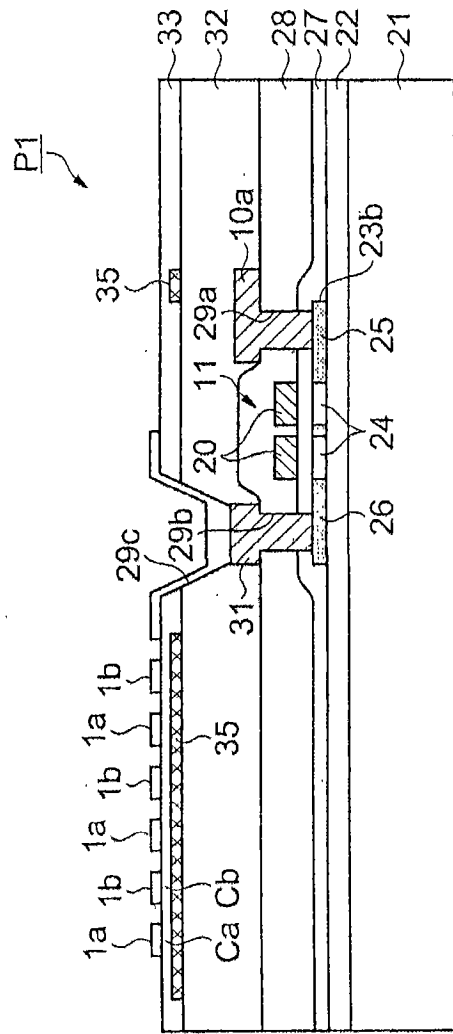


图 21 (b)

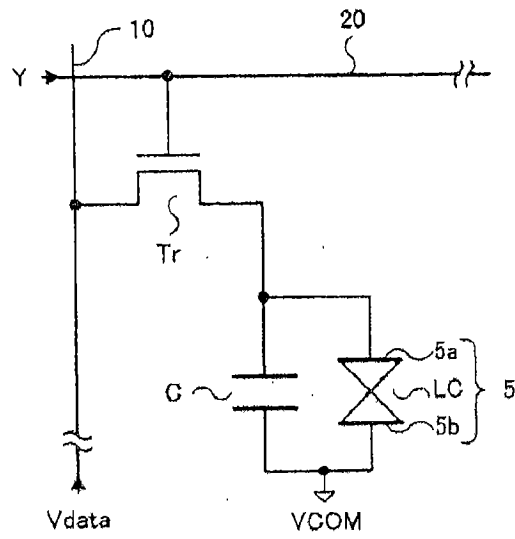


图 22

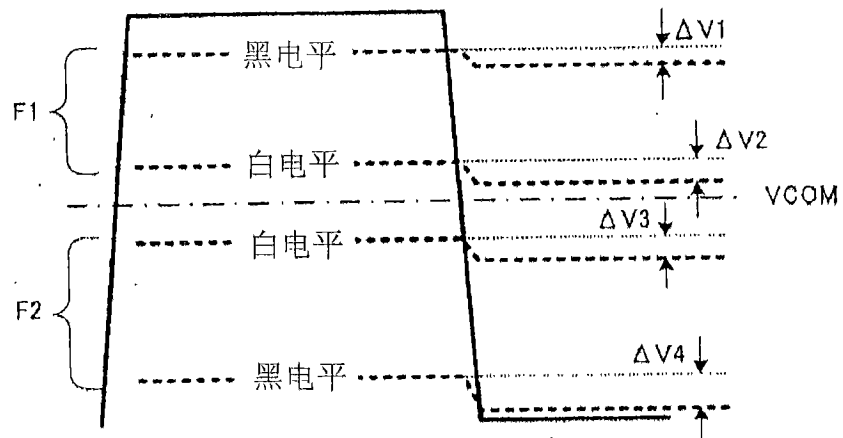


图 23

专利名称(译)	电光学元件的驱动方法、像素电路、电光学装置和电子仪器		
公开(公告)号	<a href="#">CN101122721B</a>	公开(公告)日	2011-09-07
申请号	CN200710139969.7	申请日	2007-08-07
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	小泽德郎		
发明人	小泽德郎		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G09G2300/0434 G09G2300/0852 G09G2300/0842 G09G2300/0814 G09G2320/0204 G02F1/134363 G09G3/3659 G02F1/136213 G09G2320/0219 G09G3/3614 G09G2310/0297		
优先权	2007152425 2007-06-08 JP 2006214189 2006-08-07 JP		
其他公开文献	CN101122721A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

如果扫描信号 $Y_i$ 变为高电平，晶体管(11)就变为导通状态，对第一电极1a P1(i,j)供给第一电位 $X_{ja}$ ，而晶体管(12)变为导通状态，对第二电极1b供给第二电位 $X_{jb}$ 。在第一帧期间，第一电位 $X_{ja}$ 变为与应该显示的灰度对应的电位，第二电位 $X_{jb}$ 变为接地电位GND。此外，在第二帧期间，第一电位 $X_{ja}$ 变为接地电位GND，第二电位 $X_{jb}$ 变为与应该显示的灰度对应的电位。据此，电光学元件(13)的液晶LC理想地交流驱动。理想地交流驱动液晶。

