



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102714025 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201080062021. 6

G02F 1/1335(2006. 01)

(22) 申请日 2010. 12. 28

G09G 3/20(2006. 01)

G09G 3/34(2006. 01)

(30) 优先权数据

2010-009639 2010. 01. 20 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 07. 20

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2010/073901 2010. 12. 28

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/089851 EN 2011. 07. 28

(73) 专利权人 株式会社半导体能源研究所

地址 日本神奈川县厚木市

(72) 发明人 三宅博之 荒泽亮

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 杨美灵 卢江

(56) 对比文件

JP 特开平 5-159777 A, 1995. 06. 23, 全文.

JP 特开 2003-246463 A, 2003. 09. 05, 全文.

CN 101019168 A, 2007. 08. 15, 全文.

CN 101036180 A, 2007. 09. 12, 全文.

US 2008/0048963 A1, 2008. 02. 28, 全文.

审查员 蒋永志

(51) Int. Cl.

G09G 3/36(2006. 01)

G02F 1/133(2006. 01)

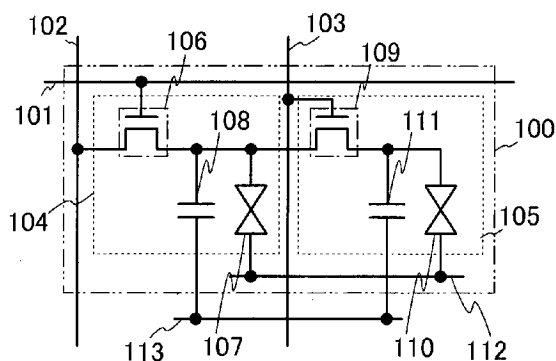
权利要求书3页 说明书11页 附图12页

(54) 发明名称

液晶显示装置的驱动方法

(57) 摘要

在图像信号写入期间中,对第一液晶元件和第一电容器供给来自信号线的第一图像信号。在背光灯点亮期间中,在透光像素部中进行显示以响应第一图像信号。在黑色灰度信号写入期间中,在反射像素部中对第二液晶元件和第二电容器供给来自信号线的用来黑色显示的信号。在静态图像信号写入期间中,对第一液晶元件、第一电容器、第二液晶元件和第二电容器供给来自信号线的第二图像信号。在静态图像信号保持期间中,在反射像素部中进行显示以响应第二图像信号。



1. 一种包括像素的液晶显示装置的驱动方法，

其中，所述像素中的每个像素包括透光像素部和反射像素部，

其中，所述透光像素部包括第一像素晶体管、第一液晶元件和第一电容器，其中所述第一像素晶体管的第一端子电连接到信号线并且所述第一像素晶体管的栅极电连接到扫描线，并且所述第一液晶元件和所述第一电容器电连接到所述第一像素晶体管的第二端子，以及

其中，所述反射像素部包括第二像素晶体管、第二液晶元件和第二电容器，其中所述第二像素晶体管的第一端子电连接到所述第一像素晶体管的所述第二端子，并且所述第二像素晶体管的栅极电连接到选择线，并且所述第二液晶元件和所述第二电容器电连接到所述第二像素晶体管的第二端子，

所述液晶显示装置的驱动方法，包括如下步骤：

在第一期间中，使所述第一像素晶体管成为导通，使所述第二像素晶体管成为非导通，以及从所述信号线对所述第一液晶元件和所述第一电容器供给第一图像信号；

在第二期间中，在所述透光像素部中进行显示以响应所述第一图像信号；

在第三期间中，使所述第一像素晶体管成为导通，使所述第二像素晶体管成为导通，以及从所述信号线将用于黑色显示的信号供给到所述第二液晶元件和所述第二电容器；以及通过所述第一至第三期间进行用于动态图像的显示。

2. 一种包括像素的液晶显示装置的驱动方法，

其中，所述像素中的每个像素包括透光像素部和反射像素部，

其中，所述透光像素部包括第一像素晶体管、第一液晶元件和第一电容器，其中所述第一像素晶体管的第一端子电连接到信号线并且所述第一像素晶体管的栅极电连接到扫描线，并且所述第一液晶元件和所述第一电容器电连接到所述第一像素晶体管的第二端子，以及

其中，所述反射像素部包括第二像素晶体管、第二液晶元件和第二电容器，其中所述第二像素晶体管的第一端子电连接到所述第一像素晶体管的所述第二端子，并且所述第二像素晶体管的栅极电连接到选择线，并且所述第二液晶元件和所述第二电容器电连接到所述第二像素晶体管的第二端子，

所述液晶显示装置的驱动方法，包括如下步骤：

在第一期间中，使所述第一像素晶体管成为导通，使所述第二像素晶体管成为非导通，以及从所述信号线对所述第一液晶元件和所述第一电容器供给第一图像信号；

在第二期间中，使所述第一像素晶体管成为非导通并控制背光灯以响应所述第一图像信号；

在第三期间中，使所述第一像素晶体管成为导通，使所述第二像素晶体管成为导通，以及从所述信号线将用于黑色显示的信号供给到所述第二液晶元件和所述第二电容器；以及通过所述第一至第三期间进行用于动态图像的显示。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的液晶显示装置的驱动方法，

其中在所述第三期间中供给的所述用于黑色显示的信号逐行地供给到所述像素中的每个像素。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的液晶显示装置的驱动方法，

其中在包括所述第一至第三期间的动态图像显示期间中的帧频率为 60Hz 以上。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的液晶显示装置的驱动方法，

其中，所述第一像素晶体管和所述第二像素晶体管中的每个晶体管均是包括氧化物半导体层的晶体管。

6. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置的驱动方法，

还包括在所述第二期间中依次使根据对应于 R、G 和 B 中的任何颜色的图像信号发射 R、G 和 B 中的任何颜色的背光灯工作的步骤，

其中，所述图像信号是所述第一期间中供给的所述第一图像信号。

7. 根据权利要求 2 所述的液晶显示装置的驱动方法，

还包括在所述第二期间中依次使根据对应于 R、G 和 B 中的任何颜色的图像信号发射 R、G 和 B 中的任何颜色的背光灯工作的步骤，

其中，所述图像信号是所述第一期间中供给的所述第一图像信号。

8. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置的驱动方法，还包括以下步骤：

在第四期间中，使所述第一像素晶体管成为导通，使所述第二像素晶体管成为导通，以及将第二图像信号供给到所述第一液晶元件、所述第一电容器、所述第二液晶元件和所述第二电容器；

在第五期间中，在所述反射像素部中进行显示以响应所述第二图像信号；以及通过所述第四和第五期间，进行用于静态图像的显示。

9. 根据权利要求 2 所述的液晶显示装置的驱动方法，还包括以下步骤：

在第四期间中，使所述第一像素晶体管成为导通，使所述第二像素晶体管成为导通，以及将第二图像信号供给到所述第一液晶元件、所述第一电容器、所述第二液晶元件和所述第二电容器；

在第五期间中，使所述第一像素晶体管成为非导通，使所述第二像素晶体管成为非导通；以及

通过所述第四和第五期间，进行用于静态图像的显示。

10. 根据权利要求 8 或 9 所述的液晶显示装置的驱动方法，

其中，在所述第五期间中，停止用来驱动所述扫描线和所述信号线的驱动电路控制信号的供给。

11. 根据权利要求 8 或 9 所述的液晶显示装置的驱动方法，

其中所述第二图像信号是以比所述第一图像信号的图像低的灰度等级显示图像的图像信号。

12. 根据权利要求 8 或 9 所述的液晶显示装置的驱动方法，

其中在所述第四和第五期间中显示一个图像的时间长于在所述第一至第三期间中显示所述一个图像的时间。

13. 根据权利要求 8 或 9 所述的液晶显示装置的驱动方法，还包括如下步骤：

在包括所述第一至第三期间的第一模式和包括所述第四和第五期间的第二模式之间切换。

14. 根据权利要求 8 或 9 所述的液晶显示装置的驱动方法，还包括如下步骤：

根据所述第一图像信号或所述第二图像信号在包括所述第一至第三期间的第一模式

和包括所述第四和第五期间的第二模式之间切换。

15. 根据权利要求 8 或 9 所述的液晶显示装置的驱动方法，
其中在包括所述第四和第五期间的静态图像显示期间中的帧频率为 0.017Hz 以下。

16. 根据权利要求 8 所述的液晶显示装置的驱动方法，还包括如下步骤：

在所述第二期间中，使背光灯工作，以及

在所述第五期间中，通过光传感器来控制所述背光灯。

17. 根据权利要求 9 所述的液晶显示装置的驱动方法，还包括如下步骤：

在所述第五期间中，通过光传感器来控制所述背光灯。

液晶显示装置的驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示装置的驱动方法。并且,本发明涉及一种液晶显示装置。另外,本发明涉及一种包括液晶显示装置的电子装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置在电视接收机等大型显示装置和移动电话等小型显示装置中广泛使用。要求以及正在开发具有更高附加价值的产品。近年来,由于对全球环境的关心的增加以及移动设备的方便性的提高,低耗电量型液晶显示装置的开发受到关注。

[0003] 非专利文献 1 公开一种液晶显示装置的结构,其中,为了降低液晶显示装置的耗电量,将动态图像显示时的刷新速率和静态图像显示时的刷新速率设定为不同。

[0004] 非专利文献 2 公开一种半透过型液晶显示装置的结构,其中,为了降低液晶显示装置的耗电量,切换由场序制驱动执行的彩色图像显示和通过使背光灯处于不发光状态且使用反射光的单色图像显示。

[0005] 【参考】

[0006] 【非专利文献 1】Kazuhiko Tsuda et al., IDW' 02, pp295-298

[0007] 【非专利文献 2】Ying-hui Chen et al., IDW' 09, pp1703-1707。

发明内容

[0008] 根据非专利文献 1,通过降低显示静态图像时的刷新速率可以降低耗电量。但是,因为液晶显示装置的耗电量大致取决于背光灯的点亮,所以非专利文献 1 的结构有因未充分减少耗电量的问题。非专利文献 2 的结构有问题,这是因为,由于反射像素部中的光的散射等,尤其是在强外部光下,半透过型液晶显示装置中的场序制驱动导致显示图像的不充分对比度。

[0009] 由此,本发明的一个实施方式的目的是抑制由于反射像素部中的光的散射等引起的对比度的降低,以及降低耗电量。

[0010] 本发明的一个实施方式是一种包括多个像素的半透过型液晶显示装置的驱动方法。每个像素具有透光像素部和反射像素部。透光像素部包括:其第一端子电连接到信号线且其栅极电连接到扫描线的第一像素晶体管;以及电连接到第一像素晶体管的第二端子的第一液晶元件和第一电容器。反射像素部包括:其第一端子电连接到第一像素晶体管的第二端子且其栅极电连接到选择线的第二像素晶体管;以及电连接到第二像素晶体管的第二端子的第二液晶元件和第二电容器。在该半透过型液晶显示装置的驱动方法中,在第一期间中,使第一像素晶体管成为导通,使第二像素晶体管成为非导通,以及对第一液晶元件和第一电容器供给来自信号线的第一图像信号。在第二期间中,在透光像素部中进行显示以响应在第一期间中供给的第一图像信号。在第三期间中,使第一像素晶体管成为导通,使第二像素晶体管成为导通,以及在反射像素部中从信号线供给用于黑色显示的信号到第二液晶元件和第二电容器。重复第一期间至第三期间使得显示动态图像。在第四期间中,

使第一像素晶体管成为导通,使第二像素晶体管成为导通,以及对第一液晶元件、第一电容器、第二液晶元件和第二电容器供给来自信号线的第二图像信号。在第五期间中,在反射像素部中进行显示以响应在第四期间中供给的第二图像信号。重复第四期间和第五期间使得显示静态图像。

[0011] 本发明的一个实施方式可以是一种液晶显示装置的驱动方法,其中在第一期间中供给的第一图像信号是对应于 R、G 和 B 中的任何颜色的图像信号,并且在第二期间中,依次使对应于 R、G 和 B 中的相应颜色的背光灯工作。

[0012] 本发明的一个实施方式可以是一种液晶显示装置的驱动方法,其中在第三期间中供给的用来黑色显示的信号通过线顺序驱动来供给到各像素。

[0013] 本发明的一个实施方式可以是一种液晶显示装置的驱动方法,其中第二图像信号是用来显示在比第一图像信号的图像低的灰度等级的图像的图像信号。

[0014] 本发明的一个实施方式可以是一种液晶显示装置的驱动方法,其中在第四期间和第五期间中用于显示一个图像的时间长于在第一期间至第三期间中用于显示一个图像的时间。

[0015] 本发明的一个实施方式可以是一种液晶显示装置的驱动方法,其中在第五期间中,停止用来驱动扫描线和信号线的驱动电路控制信号的供给。

[0016] 根据本发明的一个实施方式,可以不采用增加驱动电路和布线等的数量的复杂结构而通过抑制由于反射像素部中的光的散射等引起的对比度的降低以及可以降低耗电量。

附图说明

[0017] 在附图中:

[0018] 图 1 是示出本发明的一个实施方式的液晶显示装置的图;

[0019] 图 2 是示出本发明的一个实施方式的液晶显示装置的图;

[0020] 图 3 是示出本发明的一个实施方式的液晶显示装置的工作的图;

[0021] 图 4A 和图 4B 是示出本发明的一个实施方式的液晶显示装置的工作的图;

[0022] 图 5A 至图 5E 是示出本发明的一个实施方式的液晶显示装置的图;

[0023] 图 6A 和图 6B 是示出本发明的一个实施方式的液晶显示装置的图;

[0024] 图 7 是示出本发明的一个实施方式的液晶显示装置的图;

[0025] 图 8A 和图 8B 是示出本发明的一个实施方式的电子装置的图。

具体实施方式

[0026] 下面,将参照附图对本发明的实施方式进行说明。注意,本发明可以以多个不同模式来实施,本领域技术人员可以很容易地理解,在不脱离本发明的宗旨及其范围的情况下可以用各种各样的方式来修改本发明的模式及详细内容。因此,本发明不被解释为局限在实施方式的说明。注意,在以下说明的本发明的结构中,在不同的附图中共同使用相同的附图标记来表示相同的部分。

[0027] 注意,在一些情况中为了简单起见,夸大实施方式中的附图等中所示的结构要素的区域、信号波形、层的厚度以及尺寸。因此,本发明的实施方式不局限于这类尺度。

[0028] 注意,在本说明书中使用的“第一”、“第二”、“第三”乃至“第 N (N 为自然数)”的

序数词是为了避免结构要素的混淆,以及不在数目方面上限制结构要素。

[0029] (实施方式 1)

[0030] 在本实施方式中,将参照液晶显示装置的像素的电路图和示出其工作的时序图等,而对液晶显示装置的驱动方法进行说明。

[0031] 首先,将参照图 1 而对配置进行说明,图 1 是像素的电路图。图 1 示出像素 100、扫描线 101 (也称为栅极线)、信号线 102 (也称为数据线) 以及选择线 103。像素 100 具有透光像素部 104 和反射像素部 105。透光像素部 104 包括第一像素晶体管 106、第一液晶元件 107 以及第一电容器 108。反射像素部 105 包括第二像素晶体管 109、第二液晶元件 110 以及第二电容器 111。

[0032] 在透光像素部 104 中,第一像素晶体管 106 的第一端子连接到信号线 102,以及第一像素晶体管 106 的栅极连接到扫描线 101。第一液晶元件 107 的第一电极(像素电极)连接到第一像素晶体管 106 的第二端子,以及第一液晶元件 107 的第二电极(对置电极)连接到共同电位线 112(公共线)。第一电容器 108 的第一电极连接到第一像素晶体管 106 的第二端子,以及第一电容器 108 的第二电极连接到电容器线 113。

[0033] 在反射像素部 105 中,第二像素晶体管 109 的第一端子连接到第一像素晶体管 106 的第二端子,以及第二像素晶体管 109 的栅极连接到选择线 103。第二液晶元件 110 的第一电极(像素电极)连接到第二像素晶体管 109 的第二端子,以及第二液晶元件 110 的第二电极(对置电极)连接到共同电位线 112。第二电容器 111 的第一电极连接到第二像素晶体管 109 的第二端子,以及第二电容器 111 的第二电极连接到电容器线 113。

[0034] 注意,第一像素晶体管 106 和第二像素晶体管 109 中的每个优选是包括氧化物半导体层的晶体管。通过去除氢即要纯化的 n 型杂质,并以尽量不包括氧化物半导体的主要成分以外的杂质的方式来使得氧化物半导体是本征(i 型)的。注意,纯化的氧化物半导体包括极少载流子(接近零)且其载流子浓度低于 $1 \times 10^{14}/\text{cm}^3$, 优选低于 $1 \times 10^{12}/\text{cm}^3$, 更优选低于 $1 \times 10^{11}/\text{cm}^3$ 。因为氧化物半导体包括极少载流子,所以可以降低晶体管的截止态电流。具体地说,在包括上述氧化物半导体层的晶体管中,可以将每个沟道宽度 1 微米的截止态电流在室温下降低到 $10\text{aA}/\mu\text{m}$ ($1 \times 10^{-17}\text{A}/\mu\text{m}$) 以下,甚至降低到 $1\text{aA}/\mu\text{m}$ ($1 \times 10^{-18}\text{A}/\mu\text{m}$) 以下,更甚至降低到 $10\text{zA}/\mu\text{m}$ ($1 \times 10^{-20}\text{A}/\mu\text{m}$) 以下。就是说,在电路设计中,在晶体管处于非导通状态时,可以将氧化物半导体看作绝缘体。在像素 100 即包括使用氧化物半导体来形成并且其截止态电流极小的晶体管的像素中,即使图像信号(也称为视频电压、视频信号或视频数据)的写入次数少也可以保持图像,因此可以降低刷新速率。因此,可以设置使用于驱动扫描线和信号线的驱动电路停止的期间,而可以降低耗电量。

[0035] 注意,晶体管是至少具有包括栅极、漏极以及源极的三个端子的元件。晶体管包括在漏区域和源区域之间的沟道区域,电流可以流过漏区域、沟道区域以及源区域。在此,由于源极和漏极可以根据晶体管的结构或工作条件等而变化,因此难以限定哪个是源极或漏极。因此,在本文件(说明书、权利要求书以及附图等)中,在一些情况中不将用作源极和漏极的区域称为源极或漏极。在此情况下,例如,将源极和漏极之一称为第一端子以及将其中另一个称为第二端子。或者,将源极和漏极之一称为第一电极以及将其中另一个称为第二电极。或者,将源极和漏极之一称为称为源区域以及将其中另一个称为漏区域。

[0036] 注意,当明确地说明“A 和 B 连接”时,其中包括如下情况:A 和 B 电连接的情况;A

和 B 功能上连接的情况 ; 以及 A 和 B 直接连接的情况。

[0037] 注意, 在很多情况下电压指给定电位和参考电位 (例如接地电位) 之间的电位差。因此, 可以将电压、电位以及电位差分别称为电位、电压以及电压差。

[0038] 注意, 供给到共同电位线 112 的共用电位可以是任何电位, 只要是能够用作供给到液晶元件的第一电极的图像信号的电位的参考电位即可, 以及例如, 可以是接地电位。

[0039] 注意, 图像信号可以根据点反转驱动、源极线反转驱动、栅极线反转驱动或帧反转驱动等适当地反转而被输入到各像素。还注意, 根据所显示的图像种类, 在一些情况中, 图像信号也被称为如第一图像信号和第二图像信号的另一名称。

[0040] 注意, 电容器线 113 的电位可以与共用电位相同。或者, 也可以对电容器线 113 供给另一信号。

[0041] 注意, 第一液晶元件 107 和第二液晶元件 110 的第二电极优选设置为重叠于第一液晶元件 107 和第二液晶元件 110 的第一电极。液晶元件的第一电极和第二电极可以各具有多种开口图案。作为液晶元件中的第一电极和第二电极之间所设置的液晶材料, 可以使用热致液晶、低分子液晶、高分子液晶、高分子分散型液晶、铁电性液晶或反铁电性液晶等。这些液晶材料根据条件呈现出胆甾相、近晶相、立方相、手向列相或各向同性相等。或者, 也可以使用取向膜是不必要的呈现蓝相的液晶。

[0042] 注意, 透光像素部 104 中的第一液晶元件 107 的第一电极使用透光材料来形成。作为透光材料的例子, 给出氧化铟锡 (ITO)、氧化锌 (ZnO)、氧化铟锌 (IZO) 以及添加有镓的氧化锌 (GZO) 等。另一方面, 作为反射像素部 105 中的第二液晶元件 110 的第一电极, 使用反射率高的金属电极。具体地说, 使用铝、银等。另外, 通过将第二液晶元件 110 的像素电极的表面加工为凹凸形状, 可以使外部光发生乱反射。注意, 在一些情况中将第一电极、第二电极以及液晶材料合在一起称为液晶元件。

[0043] 接着, 图 2 示出包括具有图 1 中示出的配置的像素 100 的液晶显示装置的概况图。在图 2 中所示的配置中, 在衬底 150 上设置像素部 151、扫描线驱动电路 152 (也称为栅极线驱动电路)、信号线驱动电路 153 (也称为数据线驱动电路) 以及端子部 154。

[0044] 注意, 在图 2 中, 扫描线 101 以由扫描线驱动电路 152 控制第一像素晶体管 106 的导通或非导通的方式被驱动。对信号线 102 从信号线驱动电路 153 供给要供给到第一液晶元件 107 或第二液晶元件 110 的图像信号。对选择线 103 从端子部 154 供给控制第二像素晶体管 109 的导通或非导通的选择信号。注意, 虽然在图 2 中扫描线 101 和选择线 103 正交, 但是也可以将扫描线 101 和选择线 103 设为彼此平行。

[0045] 优选将扫描线驱动电路 152 和信号线驱动电路 153 设置在其上形成像素部 151 的衬底上 ; 但是这些不一定形成在其上形成像素部 151 的衬底上。当将扫描线驱动电路 152 和信号线驱动电路 153 设置在其上形成像素部 151 的衬底上时, 可以减少用于连接到外部的连接端子数目, 以及可以减小液晶显示装置的尺寸。

[0046] 注意, 在像素部 151 中, 多个像素 100 设置 (设) 为矩阵状。这里, “像素设置 (设) 为矩阵状” 的说明包括如下情况 : 在纵向或横向上, 像素在直线上设置的情况, 以及像素在锯齿形线上设置的情况。

[0047] 除了对选择线 103 供给的选择信号以外, 还从端子部 154 供给 : 用来控制扫描线驱动电路 152 和信号线驱动电路 153 的信号 (高电源电位 V_{dd} 、低电源电位 V_{ss} 、起始脉冲 SP 以

及时钟信号 CK :以下称为驱动电路控制信号);对共同电位线 112 和电容器线 113 供给的固定电位等。注意,被供给驱动电路控制信号的扫描线驱动电路 152 和信号线驱动电路 153,可以各包括将触发器电路等进行级联的移位寄存器电路。对于对选择线 103 供给的选择信号,与将信号依次供给到多条布线的扫描线和信号线的情况不同,可以对连接到各像素的选择线 103 同时供给相同信号。

[0048] 接着,除了图 2 以外,将参照图 3、图 4A 和 4B 以及图 5A 至 5E 对液晶显示装置的工作进行说明。

[0049] 如图 3 中所示那样,液晶显示装置的工作大致划分为动态图像显示期间 301 和静态图像显示期间 302。注意,可以通过从外部供给用于切换期间的信号或通过根据图像信号判断动态图像显示期间 301 或静态图像显示期间 302 来切换动态图像显示期间 301 和静态图像显示期间 302。

[0050] 在动态图像显示期间 301 中,一个帧期间的周期(或帧频率)优选为 1/60 秒以下(60Hz 以上)。通过增加帧频率,使图像的观看者不感到闪烁(flicker)。在静态图像显示期间 302 中,一个帧期间的周期极长,例如一分钟以上(0.017Hz 以下),使得与多次切换相同的图像的情况相比可以缓解眼疲劳。

[0051] 当将氧化物半导体用于第一像素晶体管 106 和第二像素晶体管 109 的半导体层时,如上所述那样氧化物半导体中的载流子可以极少,因此可以降低截止态电流。因此,在像素中,图像信号等电信号可以保持更长时间,而可以将写入间隔设定为更长。由此,一个帧期间的周期可以设定得更长,而可以降低静态图像显示期间 302 中的刷新工作的频率,所以能够进一步增加抑制耗电量的效果。

[0052] 在图 3 中所示的动态图像显示期间 301 中,例如,可以通过场序制驱动来显示彩色动态图像。注意,可以使用滤色片来进行彩色显示。为了通过场序制驱动来显示动态图像,对扫描线驱动电路 152 和信号线驱动电路 153 供给驱动电路控制信号。在图 3 中的动态图像显示期间 301 中,用于通过场序制驱动进行彩色显示的背光灯工作。因此,显示面板上可以显示彩色动态图像。

[0053] 在动态图像显示期间 301 中,从信号线驱动电路 153 供给图像信号,使得在透光像素部 104 中进行彩色显示(在图中表示为彩色),并且,从端子部 154 供给图像信号,使得在反射像素部 105 中以黑色灰度等级进行显示(在图中表示为 BK)。因此,可以恢复因外部光照射到反射像素部 105 上导致的光散射而降低的透光像素部 104 中的对比度。

[0054] 在图 3 中的静态图像显示期间 302 中,供给图像信号使得根据反射光的透过或非透过来显示黑白灰度(在图中表示为 BK/W),由此可以显示静态图像。在静态图像显示期间 302 中,只当写入黑白灰度的图像信号时供给驱动电路控制信号,以及在保持已经写入的图像信号的期间中,即除了写入黑白灰度的图像信号的期间以外的期间中,部分或完全停止驱动电路控制信号的供给。因此,由于停止驱动电路控制信号的供给的期间,在静态图像显示期间 302 中可以降低耗电量。另外,在图 3 中的静态图像显示期间 302 中,通过利用外部光的反射光得以看到显示;因此,背光灯不工作。由此,显示面板上可以显示黑白灰度的静态图像。

[0055] 至于驱动电路控制信号的供给的停止,在已经写入的图像信号的保持期间是短的情况下,可以最初采用不停止高电源电位 V_{dd} 和低电源电位 V_{ss} 的供给的配置。这是因为可

以降低由于重复高电源电位 V_{dd} 和低电源电位 V_{ss} 的停止和启动而引起的耗电量的增加,这是有利的。

[0056] 接着,将分别参照图 4A 和图 4B 的时序图对图 3 的动态图像显示期间 301 和静态图像显示期间 302 进行详细说明。图 4A 和图 4B 的时序图为了说明而夸大。

[0057] 首先,将对图 4A 进行说明。作为一个例子,图 4A 示出动态图像显示期间 301 中的一个帧期间中的对扫描线驱动电路 152 和信号线驱动电路 153 供给的驱动电路控制信号、图像信号以及背光灯的状态。至于背光灯,对使红(R)、绿(G)和蓝(B)三种颜色依次发光的情况进行说明。通过使用 LED 作为背光灯,可以实现更低耗电量和更长使用寿命。

[0058] 在动态图像显示期间 301 中,通过场序制驱动来显示动态图像;因此,透光像素部 104 以如下方式进行工作:首先,对各像素写入用于红(R)显示的图像信号,接着,使 R 的背光灯点亮;然后,对各像素写入用于绿(G)显示的图像信号,接着,使 G 的背光灯点亮;之后,对各像素写入用于蓝(B)显示的图像信号,接着,使 B 的背光灯点亮。下面,在动态图像显示期间 301 中,在 R、G 和 B 的图像信号被写入和 R、G 和 B 的背光灯点亮之后,进行使对反射像素部 105 供给用来在黑色灰度等级显示的图像信号的操作。另外,在动态图像显示期间 301 中,通过对驱动电路供给驱动电路控制信号,使得扫描线驱动电路 152 以及信号线驱动电路 153 都工作。

[0059] 简而言之,动态图像显示期间 301 可以大致划分为图像信号写入期间(图 4A 中的 T1,其也称为第一期间)、背光灯点亮期间(图 4A 中的 T2,其也称为第二期间)以及黑色灰度信号写入期间(图 4A 中的 T3,其也称为第三期间)。

[0060] 通过重复上述工作而使图像信号变化,观看者可以感知动态图像的彩色显示。注意,图 4A 中的 R、G 和 B 的次序可以是不同的次序,或可以使用多种颜色来进行显示。第三期间 T3 的黑色灰度信号写入期间在图 4A 中的一个帧期间中设置一次,但是也可以在多个帧期间中设置一次。

[0061] 注意,对反射像素部 105 供给的在黑色灰度级别显示的图像信号可以在图像信号写入期间和背光灯点亮期间之前进行。因此,可以恢复因外部光照射到反射像素部 105 上造成的光散射而降低的透光像素部 104 的对比度。

[0062] 接着,将对图 4B 进行说明。与图 4A 类似,图 4B 示出静态图像显示期间 302 中的一个帧期间中的对扫描线驱动电路 152 和信号线驱动电路 153 供给的驱动电路控制信号、图像信号以及背光灯的状态。

[0063] 在静态图像显示期间 302 中,供给图像信号,该图像信号根据反射光的透过或非透过而显示黑白灰度的图像。此时,背光灯不工作,以及对驱动电路供给驱动电路控制信号,使得扫描线驱动电路 152 以及信号线驱动电路 153 二者都工作。接着,保持已经写入的用来显示黑白灰度的图像的图像信号,使得显示静态图像。此时,没有写入附加图像信号,背光灯不工作以及不供给驱动电路控制信号。由此,可以降低背光灯和驱动电路控制信号的耗电量;因此,可以实现更低耗电量。至于静态图像的保持,写入到像素中的图像信号被其截止态电流极小的像素晶体管保持;因此可以将黑白灰度的静态图像保持一分钟以上。另外,静态图像也可以以如下方式被保持:在所保持的图像信号的电平在某一时间期间之后被降低之前,写入新静态图像信号(刷新工作),其是与之前的期间的静态图像信号相同的图像信号,并再次保持静态图像。

[0064] 静态图像显示期间 302 可以大致划分为静态图像信号写入期间(图 4B 中的 T4,其也称为第四期间)和静态图像信号保持期间(图 4B 中的 T5,其也称为第五期间)。

[0065] 接着,将参照示出信号和像素晶体管的导通或非导通的图 5A 至图 5E 对图 1 中的像素 100 在图 4A 和图 4B 中所示的期间 T1 至 T5 中如何工作进行说明。虽然在图 5A 至图 5E 中不对所有的结构要素附加符号,但是使用与图 1 相同的符号来进行说明。此外,图 5A 至图 5E 中的虚线箭头是为了容易理解信号流而示出的。图 5A 至图 5E 中的“导通”(“ON”)或非导通(“OFF”)分别表示像素晶体管的导通或非导通。图 5A 至图 5E 中的“彩色”(“COLOR”)是为了容易理解将彩色图像信号(第一像素信号)供给到或保持在信号线、透光像素部或反射像素部中而示出的。类似地,“BK”表示黑色灰度的图像信号(用来显示黑色的图像信号),以及“BK/W”表示黑白图像信号(第二图像信号)。

[0066] 注意,是第二图像信号的黑白图像信号指是灰度图像或单色图像的信号的灰度信号。通过将比第一图像信号灰度等级低的图像信号用作第二图像信号,可以更不可能感知在静态图像信号保持期间中的灰度的变化。

[0067] 首先,在图 5A 中示出的期间 T1 中,即图像信号写入期间中,在透光像素部 104 中,将扫描线 101 控制得使第一像素晶体管 106 成为导通,对信号线 102 供给第一图像信号(在图中表示为彩色),并对第一液晶元件 107 写入第一图像信号;因此控制透光像素部 104 中的液晶的取向。此时,在反射像素部 105 中,将选择线 103 控制得使第二像素晶体管 109 成为非导通,不对第二液晶元件 110 写入信号线 102 的第一图像信号,并保持在之前的帧期间中已经写入的黑色灰度的图像信号(在图中表示为 BK);因此控制反射像素部 105 中的第二液晶元件 110。

[0068] 接着,在图 5B 中示出的期间 T2 中,即背光灯点亮期间中,在透光像素部 104 中,将扫描线 101 控制得使第一像素晶体管 106 成为非导通,以及根据对应于在图像信号写入期间中已经写入的第一图像信号(在图中表示为彩色)的液晶的取向,来透过或非透过来自背光灯的光。此时,在反射像素部 105 中,将选择线 103 控制得使第二像素晶体管 109 成为非导通,并保持在之前的帧期间中已经写入的黑色灰度的图像信号(在图中表示为 BK);因此控制反射像素部 105 中的第二液晶元件 110。

[0069] 接着,在图 5C 中示出的期间 T3 中,即黑色灰度信号写入期间中,在透光像素部 104 中,将扫描线 101 控制得使第一像素晶体管 106 成为导通,对信号线 102 供给用来黑色显示的信号(在图中表示为 BK),以及对第一液晶元件 107 写入用来黑色显示的信号;因此控制透光像素部 104 中的液晶的取向。此时,在反射像素部 105 中,将选择线 103 控制得使第二像素晶体管 109 成为导通,以及对第二液晶元件 110 写入信号线 102 的黑色灰度的图像信号;因此控制反射像素部 105 中的第二液晶元件 110。注意,可以在对第一液晶元件 107 和第二液晶元件 110 写入黑色灰度的图像信号之后,使第一像素晶体管 106 和第二像素晶体管 109 都成为非导通。

[0070] 注意,期间 T3 中的用来进行黑色显示的信号的对第一液晶元件 107 和第二液晶元件 110 的写入可以在所有像素中同时进行,或可以在逐行进行(线顺序驱动)。通过同时进行黑色显示的信号的写入;或者通过线顺序驱动来进行黑色显示的信号的写入,可以缩短期间 T3 并可以提高图像质量。

[0071] 接着,在图 5D 中示出的期间 T4 中,即静态图像信号写入期间中,在透光像素部 104

中,将扫描线 101 控制得使第一像素晶体管 106 导通,对信号线 102 供给第二图像信号(在图中表示为 BK/W),以及对第一液晶元件 107 写入用来黑白显示的信号;因此控制透光像素部 104 中的液晶的取向。此时,在反射像素部 105 中,将选择线 103 控制得使第二像素晶体管 109 成为导通,以及对第二液晶元件 110 写入信号线 102 的第二图像信号;因此控制反射像素部 105 中的第二液晶元件 110。

[0072] 接着,在图 5E 中示出的期间 T5 中,即静态图像信号保持期间中,在透光像素部 104 中,将扫描线 101 控制得使第一像素晶体管 106 成为非导通,以及响应于在静态图像信号写入期间中已经写入的第二图像信号(在图中表示为 BK/W)控制液晶的取向。此时,在反射像素部 105 中,将选择线 103 控制得使第二像素晶体管 109 成为非导通,并保持在静态图像信号写入期间中已经写入的第二图像信号(在图中表示为 BK/W);因此控制反射像素部 105 中的第二液晶元件 110。

[0073] 注意,在图 5D 中示出的静态图像信号写入期间中,对反射像素部 105 写入第二图像信号,以及也在透光像素部 104 中写入第二图像信号。虽然在图 5E 中示出的静态图像信号保持期间中,背光灯不工作,但是根据环境等,可能由于反射像素部 105 中的光的反射不足,而造成图像灰暗并难以辨认。在这种情况下,通过使背光灯成为工作状态,并将反射像素部 105 的显示切换到写入有相同的灰度等级的第二图像信号的透光像素部 104 的显示,可以确保可见度。该背光灯的工作态或不工作态的切换只当可见度低时可进行;因此可以另行设置光传感器等,并可根据环境的照度进行切换。注意,背光灯的工作态或不工作态的切换可以由通过开关等的手动操作进行。此外,通过使用氧化物半导体来用于第一像素晶体管 106 和第二像素晶体管 109,可以降低其截止态电流。截止态电流的降低导致长的静态图像信号保持期间;因此为降低耗电量优选使用氧化物半导体。

[0074] 在静态图像信号保持期间中,可以减少图像信号的写入等的工作的频率。当观看通过多次图像信号的写入来形成的图像时,人眼观看到多次切换的图像,其可能导致眼疲劳。通过采用如本实施方式中所说明那样的降低图像信号的写入次数的结构,可以缓解眼疲劳。

[0075] 用上述方式,通过本发明的一个实施方式,可以抑制由于反射像素部中的光的散射等引起的对比度的降低并降低耗电量而不使得结构复杂,例如增加驱动电路和布线等的数量。

[0076] 本实施方式可以与其它实施方式中说明的任何结构适当地组合而实施。

[0077] (实施方式 2)

[0078] 在本实施方式中,将说明与实施方式 1 的图 1 中所示的液晶显示装置的像素的电路图对应的俯视图和截面图的结构。

[0079] 图 6A 和图 6B 分别是使用反交错型晶体管作为实施方式 1 中所说明的第一像素晶体管 106 和第二像素晶体管 109 的情况中的俯视图和截面图。图 6B 中所示的像素晶体管的截面图对应于沿着图 6A 中所示的像素的俯视图中的线 A-A' 的截面图。

[0080] 首先,将参照图 6A,对液晶显示装置的像素的布局的一个例子进行说明。注意,图 6A 和图 6B 示出应用于实施方式 1 中所说明的图 1 中的像素 100 的结构。

[0081] 作为对应于图 1 中的那些结构要素的结构要素,图 6A 中的能够应用于实施方式 1 的液晶显示装置的像素包括:扫描线 801;信号线 802;选择线 803;电容器线 804;第一像素

晶体管 805 ;第一像素电极 806 ;第一电容器 807 ;第二像素晶体管 808 ;第二像素电极 809 以及第二电容器 810。使用导电层 851 ;半导体层 852 ;导电层 853 ;透明导电层 854 ;反射导电层 855 ;接触孔 856 以及接触孔 857 来形成结构要素。

[0082] 导电层 851 具有用作栅电极或扫描线的区域。半导体层 852 具有用作像素晶体管的半导体层的区域。导电层 853 具有用作布线以及像素晶体管的源极和漏极的区域。透明导电层 854 具有用作第一液晶元件的像素电极的区域。反射导电层 855 具有用作第二液晶元件的像素电极的区域。导电层 851 和导电层 853 通过接触孔 856 彼此连接。导电层 853 和透明导电层 854 或者导电层 853 和反射导电层 855 通过接触孔 857 彼此连接。

[0083] 注意,图 7 示出像素的布局,其中未示出反射导电层 855。如图 7 中所示那样,第二像素晶体管 808 和第二电容器 810 设置成重叠于反射导电层 855。第二电容器 810 设置在重叠于反射导电层 855 的位置中 ;因此可以在不降低开口率的情况下,增加电容量。

[0084] 另外,优选对反射导电层 855 的表面进行形成凹凸形状的处理,以便使入射的外部光乱反射。

[0085] 在图 6A 和图 7 中的像素的布局中,将第一像素电极 806 与信号线 802 彼此相离地设置。通过将第一像素电极 806 与信号线 802 彼此相离地设置,可以降低由于信号线的电位变动导致的第一像素电极 806 的电位变动。

[0086] 在图 6A 和图 7 中的像素的布局中,导电层 851 优选设置为围绕第一像素电极 806。通过采用使导电层 851 围绕第一像素电极 806 的结构,可以省略设置为围绕第一像素电极 806 的遮光部(黑矩阵)。另外,将导电层 851 设置在透明导电层 854 和反射导电层 855 之间是优选的,因为可以降低透明导电层 854 和反射导电层 855 的表面之间的高度差。

[0087] 在图 6A 和图 7 中的像素的布局中,将选择线 803 和电容器线 804 设置为平行于信号线 802。通过将选择线 803、电容器线 804 和信号线 802 设置为彼此平行,可以降低布线的交叉电容。因此,可以降低杂波、信号的延迟或信号波形的畸变等。

[0088] 接着,将对图 6B 的截面图的结构进行说明。在本实施方式中,将尤其对使用氧化物半导体来形成半导体层时形成晶体管的方法进行说明。图 6B 示出包括作为半导体层的氧化物半导体的晶体管。使用氧化物半导体的优点是用相对简单且低温的工序也可以得到高迁移率和低截止态电流 ;当然也可以使用另一半导体。

[0089] 图 6B 中所示的晶体管 410 是底栅结构的晶体管的一种,也称为反交错型晶体管。注意,对可以应用于本说明书所公开的液晶显示装置的晶体管的结构没有特别的限定。例如可以使用顶栅交错型结构、底栅交错型结构、顶栅平面型结构、底栅平面型结构等。晶体管可以具有形成有一个沟道形成区域的单栅极结构、形成有两个沟道形成区域的双栅极结构或形成有三个沟道形成区域的三栅极结构。或者,晶体管也可以具有包括隔着栅极绝缘层配置在沟道区域上下的两个栅电极层的双栅型结构。

[0090] 晶体管 410 在具有绝缘表面的衬底 400 上包括 :栅电极层 401 ;栅极绝缘层 402 ;氧化物半导体层 403 ;源电极层 405a ;以及漏电极层 405b。另外,设置有覆盖晶体管 410 且层叠在氧化物半导体层 403 上的绝缘层 407。在绝缘层 407 上还形成有保护绝缘层 409。

[0091] 在本实施方式中,如上所述,作为半导体层使用氧化物半导体层 403。作为用于氧化物半导体层 403 的氧化物半导体,可以使用如下氧化物 :四元金属氧化物的 In-Sn-Ga-Zn-O 基金属氧化物 ;三元金属氧化物的 In-Ga-Zn-O 基金属氧化物、In-Sn-Zn-O

基金属氧化物、In-Al-Zn-O 基金属氧化物、Sn-Ga-Zn-O 基金属氧化物、Al-Ga-Zn-O 基金属氧化物或 Sn-Al-Zn-O 基金属氧化物；二元金属氧化物的 In-Zn-O 基金属氧化物、Sn-Zn-O 基金属氧化物、Al-Zn-O 基金属氧化物、Zn-Mg-O 基金属氧化物、Sn-Mg-O 基金属氧化物或 In-Mg-O 基金属氧化物；以及 In-O 基金属氧化物、Sn-O 基金属氧化物、Zn-O 基金属氧化物等。另外，上述金属氧化物的半导体可以包含 SiO₂。这里，例如 In-Ga-Zn-O 基金属氧化物是指至少包含 In、Ga 和 Zn 的氧化物，对其组成比没有特别的限定。此外，In-Ga-Zn-O 基金属氧化物也可以包含 In、Ga 和 Zn 以外的元素。

[0092] 对于氧化物半导体层 403，可以使用以化学式 $\text{InMO}_3(\text{ZnO})_m$ ($m > 0$) 表示的薄膜。这里，M 表示选自 Ga、Al、Mn 及 Co 中的一种或多种金属元素。例如，M 可以是 Ga、Ga 和 Al、Ga 和 Mn、Ga 和 Co 等。

[0093] 在包括氧化物半导体层 403 的晶体管 410 中，可以降低处于截止状态时的电流值（截止态电流值）。因此，图像数据等的电信号可以保持更长时间，使得写入间隔可以设定得更长。因此，可以降低刷新工作的频率，其导致抑制耗电量的效果。

[0094] 虽然对可以用作具有绝缘表面的衬底 400 的衬底没有具体的限定，但是使用钽硼硅酸盐玻璃、硼硅酸铝玻璃等玻璃衬底。

[0095] 在底栅型的晶体管 410 中，也可以将用作基底膜的绝缘层设置在衬底和栅电极层之间。基底膜具有防止杂质元素从衬底扩散的功能，并且基底膜可以使用选自氮化硅层、氧化硅层、氮氧化硅层以及氧氮化硅层中的一种或多种层的单层结构或叠层结构来形成。

[0096] 栅电极层 401 可以使用钼(Mo)、钛(Ti)、铬(Cr)、钽(Ta)、钨(W)、铝(Al)、铜(Cu)、钕(Nd)、钪(Sc)等金属材料或以这些金属材料为主要成分的合金材料的单层或叠层来形成。

[0097] 栅极绝缘层 402 可以通过等离子体 CVD 法或溅射法等并使用氧化硅层、氮化硅层、氧氮化硅层、氮氧化硅层、氧化铝层、氮化铝层、氧氮化铝层、氮氧化铝层以及氧化钪层中的任何层的单层结构或叠层结构来形成。例如，作为第一栅极绝缘层，通过等离子体 CVD 法来形成厚度为 50nm 以上且 200nm 以下的氮化硅层(SiN_y ($y > 0$))，以及作为第二栅极绝缘层，将厚度为 5nm 以上且 300nm 以下的氧化硅层(SiO_x ($x > 0$))层叠在第一栅极绝缘层上，使得形成总计厚度为 200nm 的栅极绝缘层。

[0098] 用于源电极层 405a 和漏电极层 405b 的导电膜可以使用选自 Al、Cr、Cu、Ta、Ti、Mo 和 W 的元素；包括任何这些元素为成分的合金；或者包括任何这些元素的组合的合金膜等来形成。或者，也可以采用在 Al、Cu 等金属层的顶面和底面的一方或者双方上，层叠 Ti、Mo、W 等高熔点金属层的结构。此外，通过使用添加了防止在 Al 膜中产生小丘或晶须的元素(Si、Nd、Sc 等)的 Al 材料，可以提高耐热性。

[0099] 或者，成为源电极层 405a 和漏电极层 405b（包括使用与源电极层 405a 和漏电极层 405b 相同的层形成的布线层）的导电膜可以使用导电性金属氧化物来形成。作为导电性金属氧化物，可以使用：氧化铟(In_2O_3)；氧化锡(SnO_2)；氧化锌(ZnO)；氧化铟氧化锡合金($\text{In}_2\text{O}_3\text{-SnO}_2$ ，简称为 ITO)；氧化铟氧化锌合金($\text{In}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$)；或者在这些金属氧化物材料中包含氧化硅的材料。

[0100] 作为绝缘层 407，代表性地可以使用如氧化硅膜、氧氮化硅膜、氧化铝膜或氧氮化铝膜等无机绝缘膜。

[0101] 作为保护绝缘层 409, 可以使用如氮化硅膜、氮化铝膜、氮氧化硅膜或氮氧化铝膜等无机绝缘膜。

[0102] 另外, 为了减少起因于晶体管的表面凹凸, 在保护绝缘层 409 上可以形成平坦化绝缘膜。作为平坦化绝缘膜, 可以使用聚酰亚胺、丙烯酸、苯并环丁烯等有机材料。除了这类有机材料以外, 还可能使用低介电常数材料(低 k 材料)等。注意, 也可以通过层叠多个使用任何这些材料而形成的绝缘膜来形成平坦化绝缘膜。注意, 可以在保护绝缘层 409 上适当地设置反射导电层和液晶层等所需的结构。

[0103] 本实施方式可以与任何其它实施方式适当地组合而实施。

[0104] (实施方式 3)

[0105] 在本实施方式中, 将对包括上述实施方式中所说明的液晶显示装置的电子装置的例子进行说明。

[0106] 图 8A 示出一种电子书阅读器(也称为 E 书阅读器), 该电子书阅读器可以包括框体 9630、显示部 9631、操作键 9632、太阳电池 9633 以及充放电控制电路 9634。图 8A 中所示的电子书阅读器可以具有显示各种各样的信息(静态图像、动态图像、文字图像等)的功能; 将日历、日期或时刻等显示在显示部上的功能; 对显示在显示部上的信息进行操作或编辑的功能; 通过各种各样的软件(程序)控制处理的功能等。注意, 在图 8A 中, 作为一个例子, 充放电控制电路 9634 中包括电池 9635 和 DCDC 转换器 9636 (以下简称为转换器)。

[0107] 当作为显示部 9631 使用半透过型液晶显示装置时, 预测电子书阅读器也在相对明亮的环境中被使用, 在此情况中, 图 8A 中示出的结构是优选的, 因为可以高效率地进行通过太阳电池 9633 的发电和电池 9635 中的充电。注意, 太阳电池 9633 可以配置成使得在框体 9630 的正面上和背面上对电池 9635 进行充电, 其是优选的。当作为电池 9635 使用锂离子电池时, 具有小型化等优点。

[0108] 另外, 将参照图 8B 中的框图对图 8A 中所示的充放电控制电路 9634 的结构和工作进行说明的框图。图 8B 中示出: 太阳电池 9633; 电池 9635; 转换器 9636; 转换器 9637; 开关 SW1 至 SW3; 以及显示部 9631, 并且电池 9635; 转换器 9636; 转换器 9637; 以及开关 SW1 至 SW3 对应于充放电控制电路 9634。

[0109] 首先, 说明通过使用外部光的太阳电池 9633 来进行发电的情况中的工作的例子。转换器 9636 升高或降低太阳电池 9633 发的电的电压以使变成用来对电池 9635 进行充电的电压。然后, 当将来自太阳电池 9633 的电力用于显示部 9631 的工作时, 使开关 SW1 导通并且转换器 9637 升高或降低该电力的电压以变成显示部 9631 所需要的电压。另外, 当不进行显示部 9631 上的显示时, 使 SW1 非导通且使 SW2 导通使得可对电池 9635 进行充电。

[0110] 接着, 说明不通过使用外部光的太阳电池 9633 来进行发电的情况中的工作的例子。通过使开关 SW3 导通, 转换器 9637 升高或降低存储在电池 9635 中的电力的电压。然后, 将来自电池 9635 的电力用于显示部 9631 的工作。

[0111] 注意, 虽然作为充电装置的一个例子示出太阳电池 9633, 但是也可以采用另一装置进行电池 9635 的充电。此外, 也可以使用另一充电装置与太阳电池 9633 的组合。

[0112] 本实施方式可以与其它实施方式中说明的任何结构适当地组合而实施。

[0113] 本申请是基于 2010 年 1 月 20 日向日本专利局提交的日本专利申请序列号 2010-009639, 本文通过引用并入其整体内容。

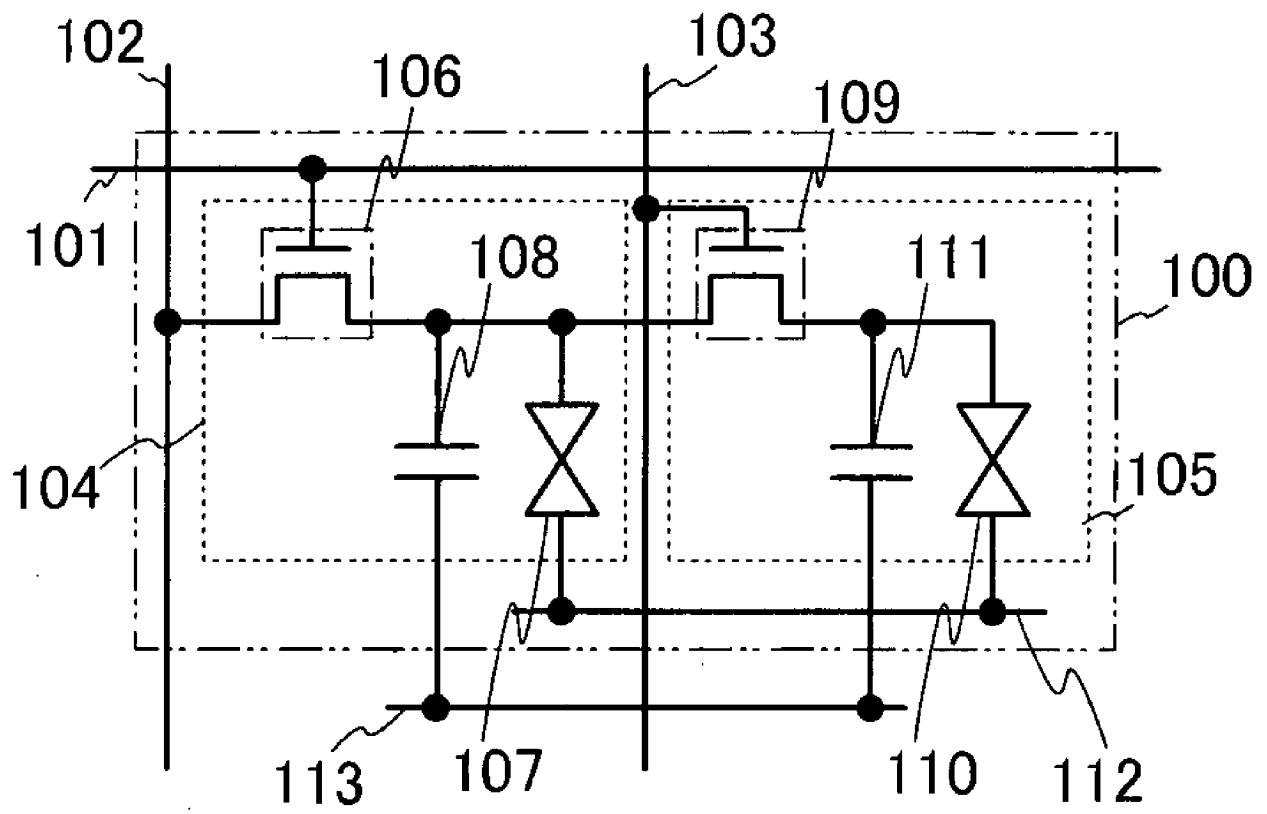


图 1

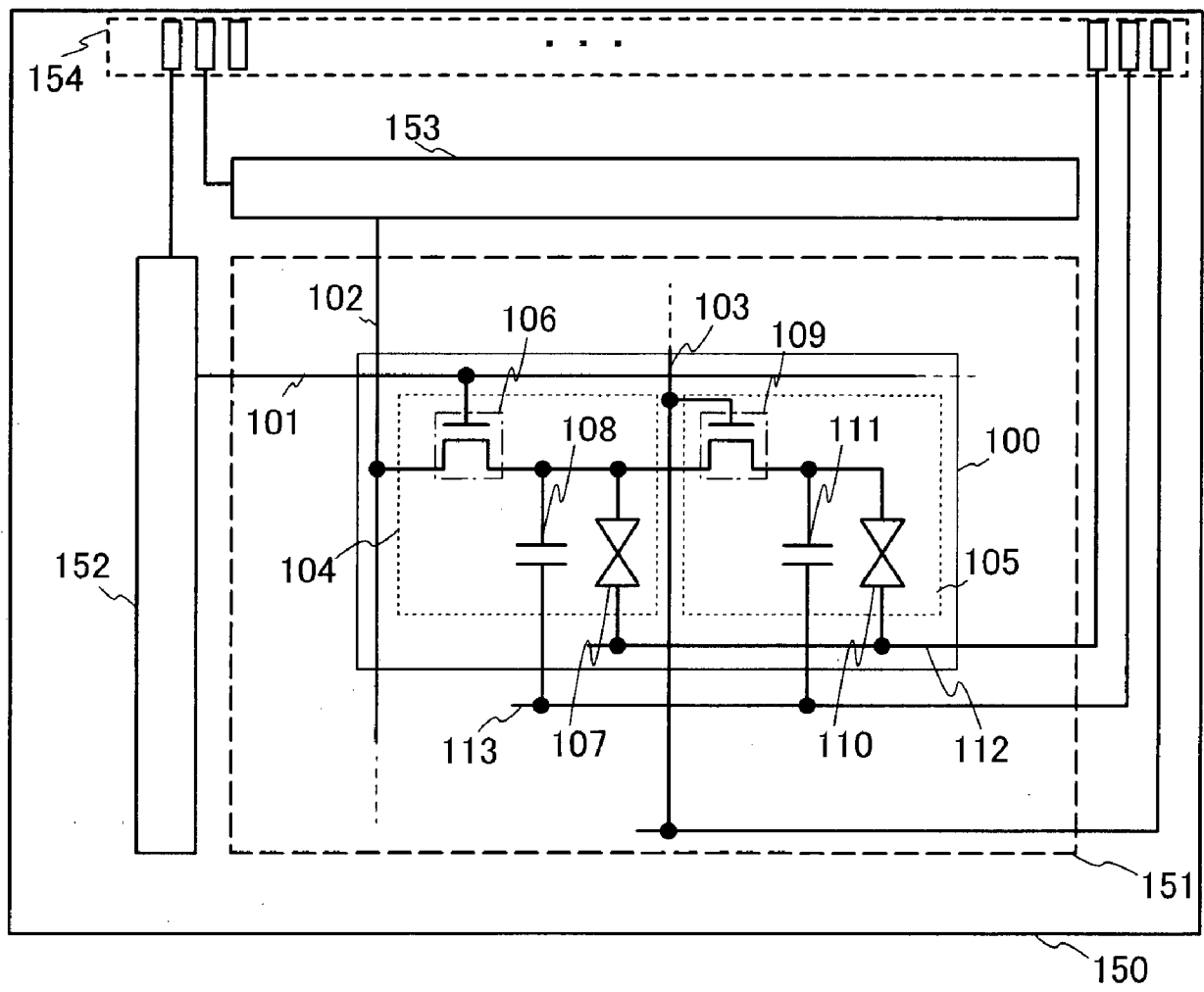


图 2

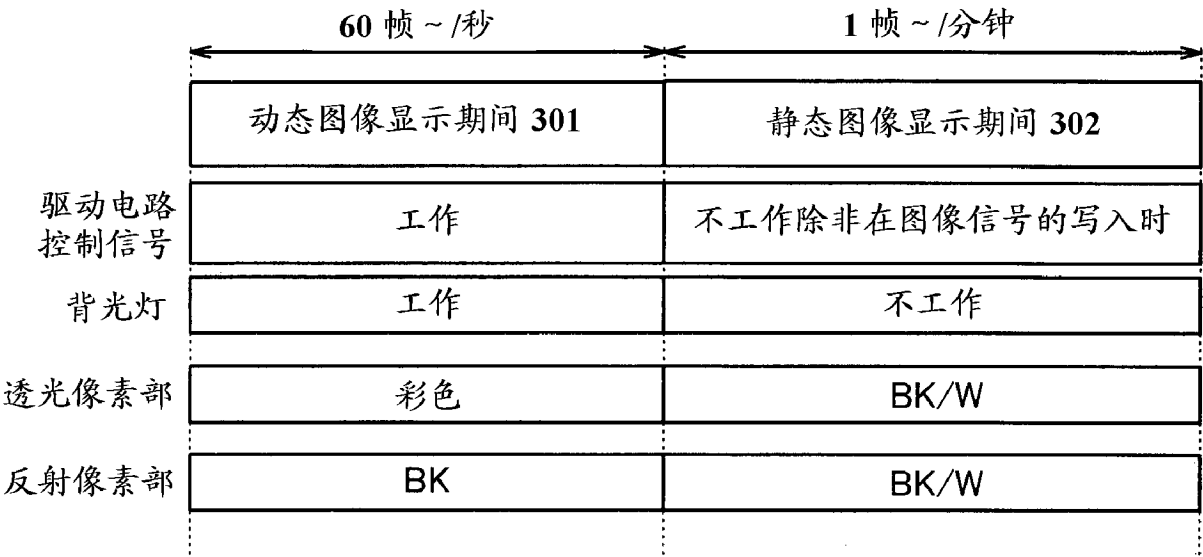


图 3

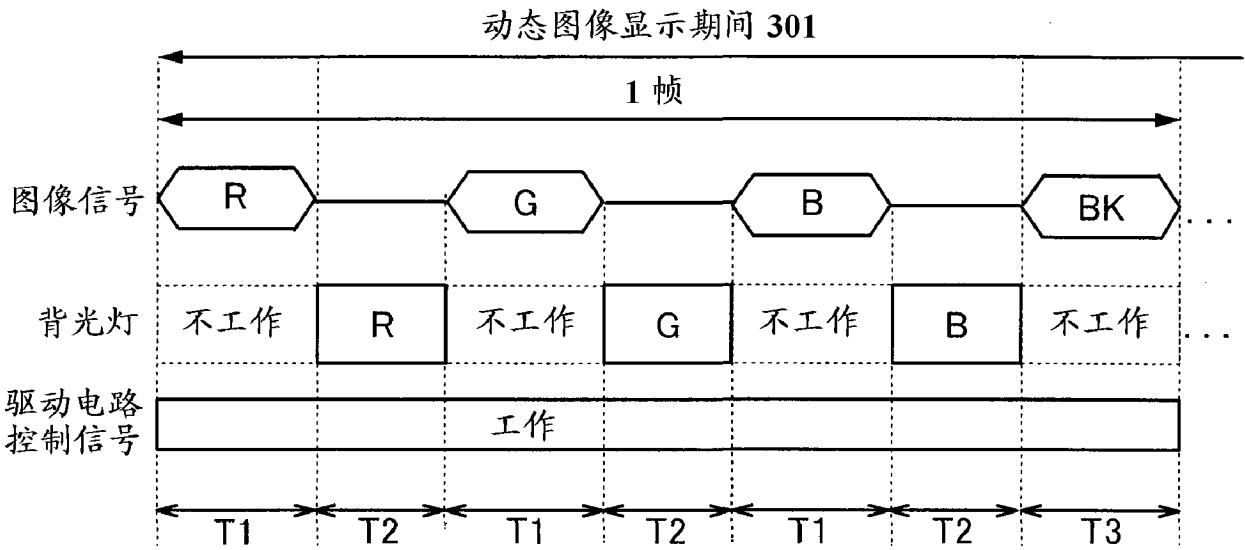


图 4A

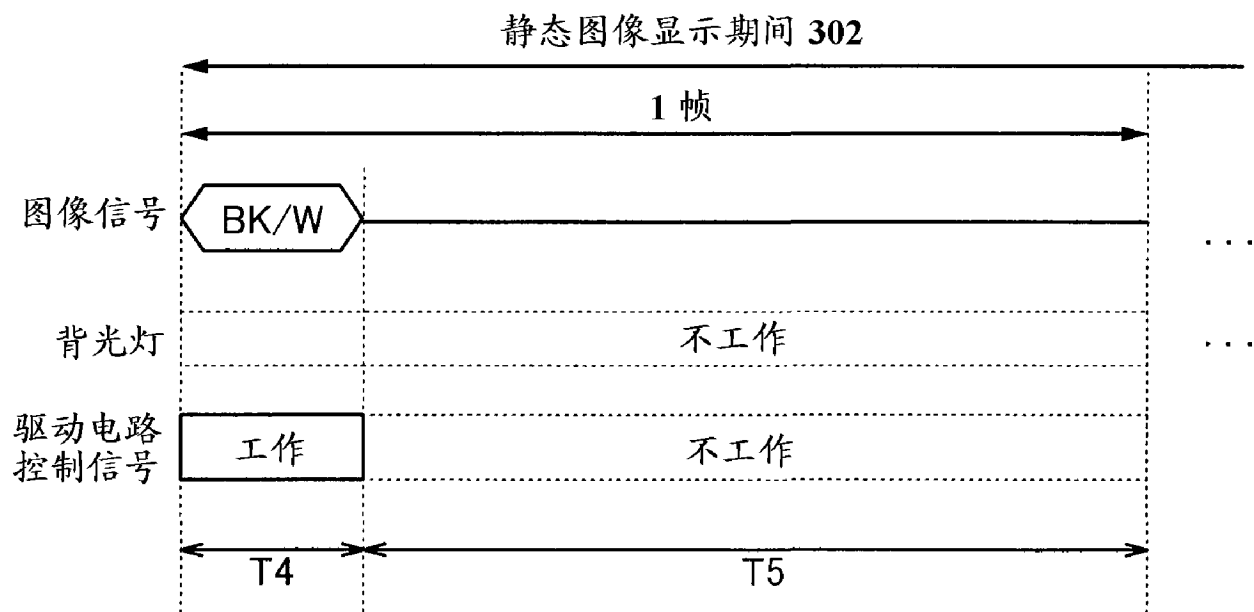


图 4B

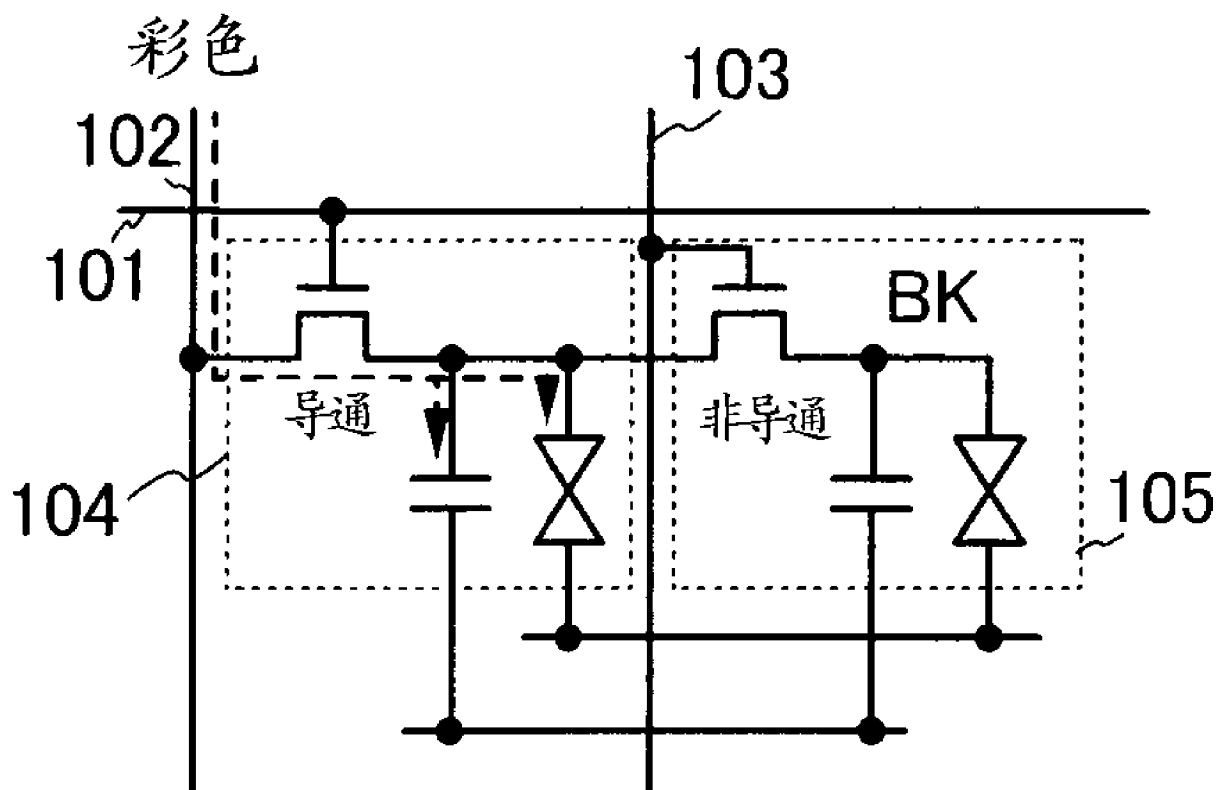


图 5A

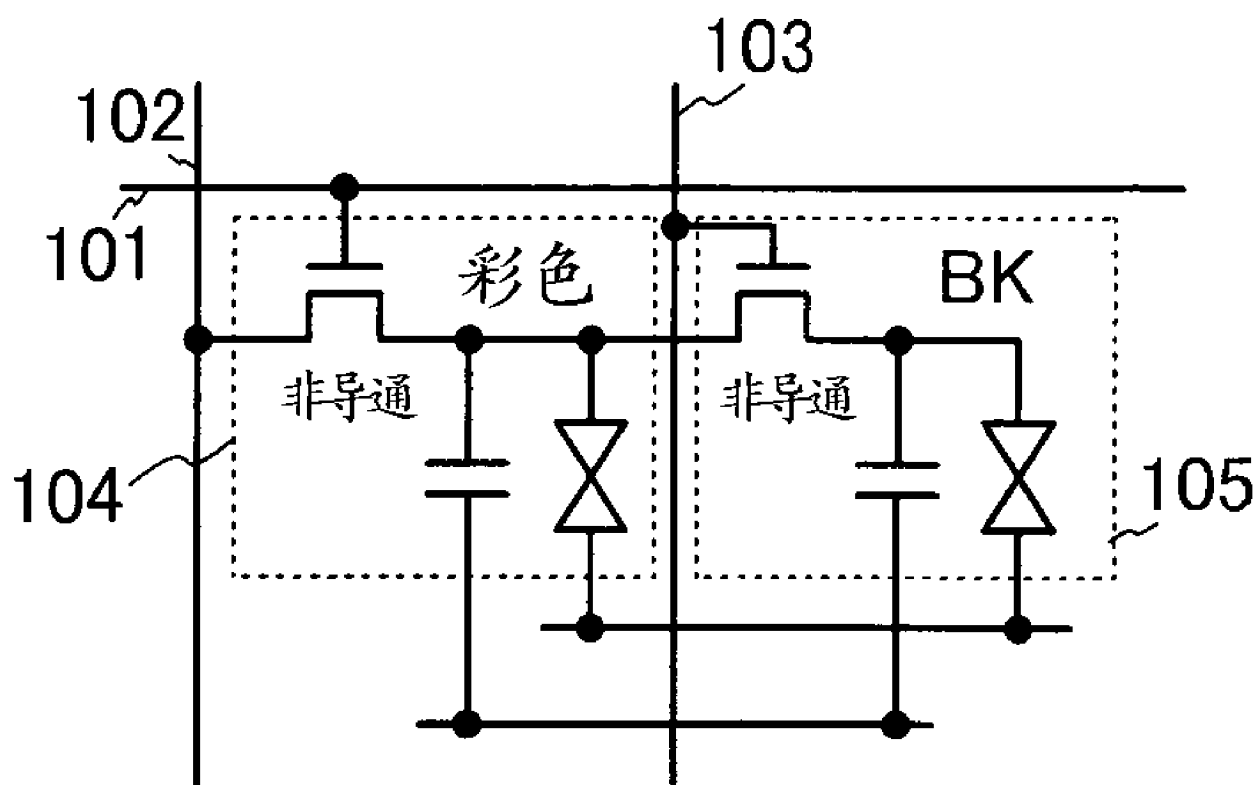


图 5B

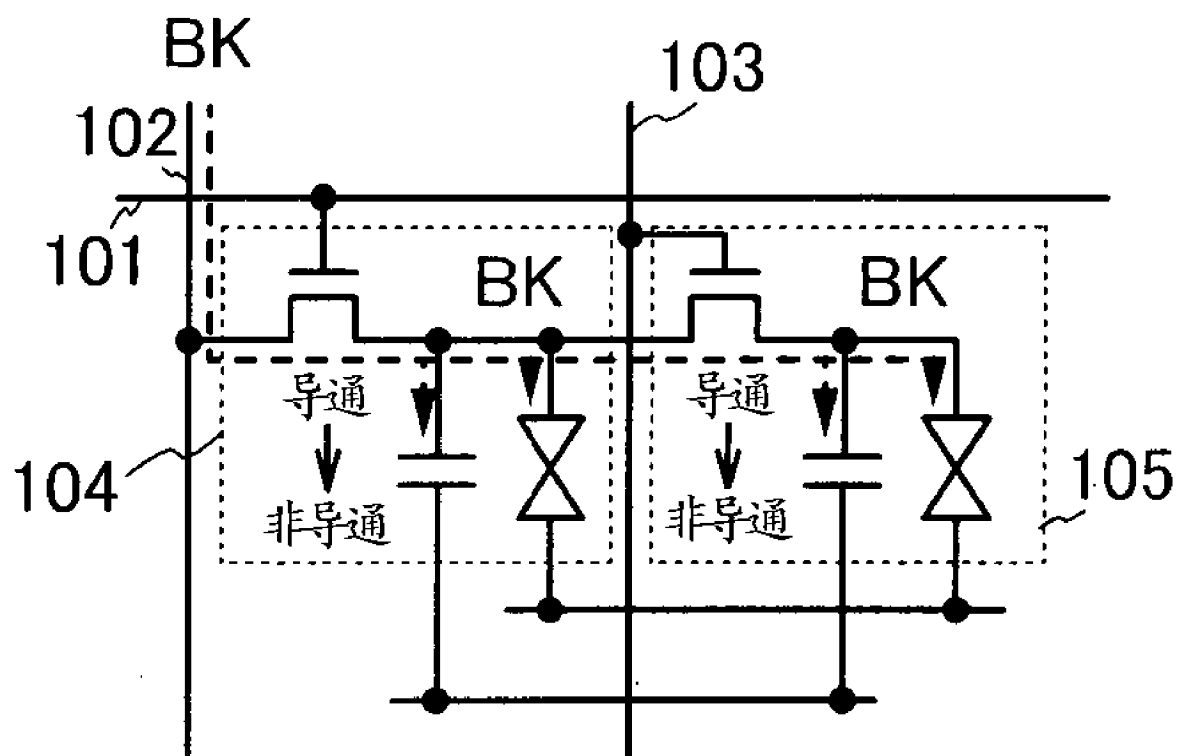


图 5C

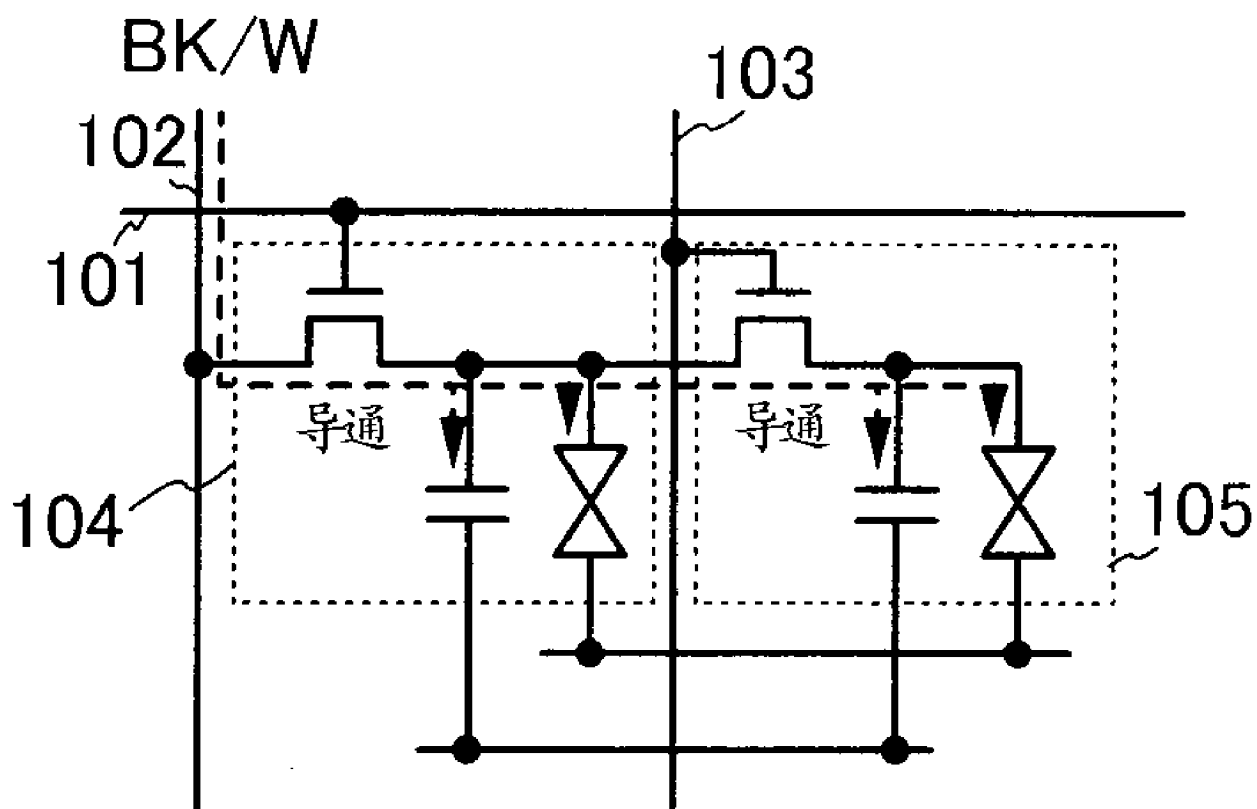


图 5D

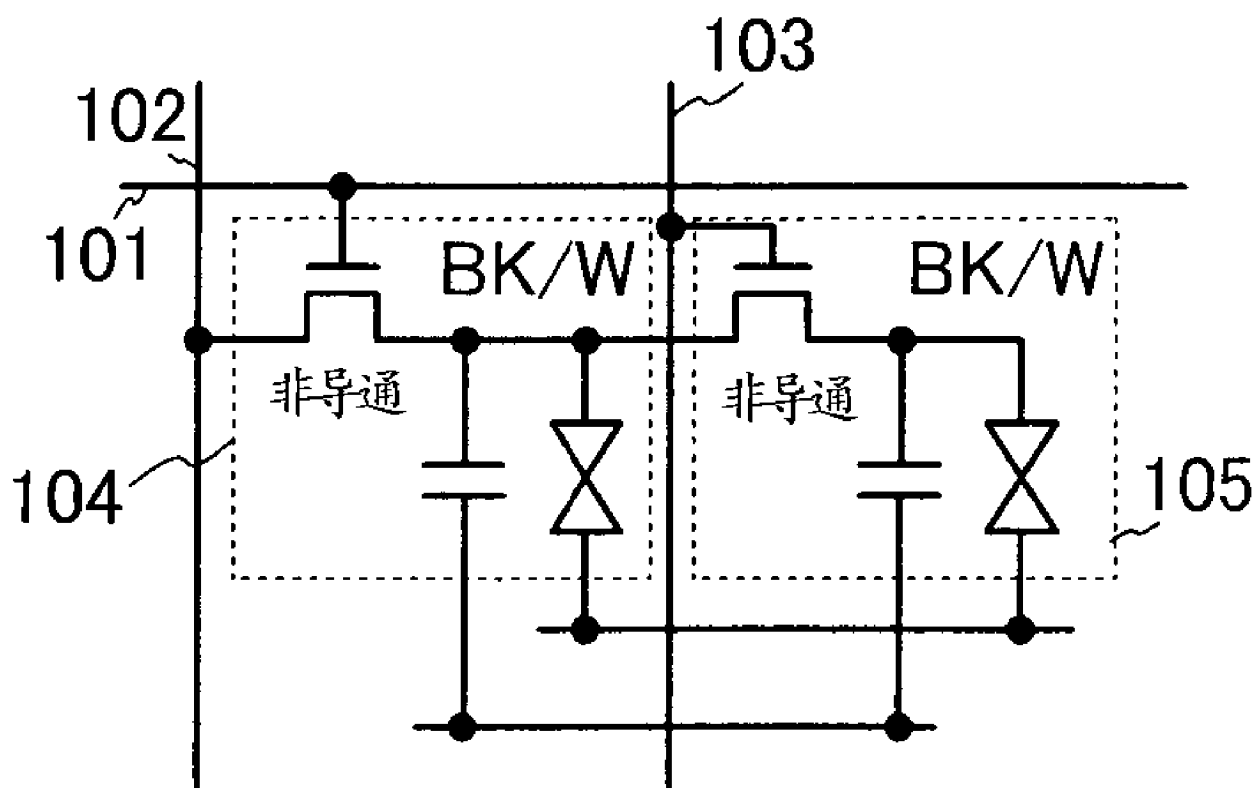


图 5E

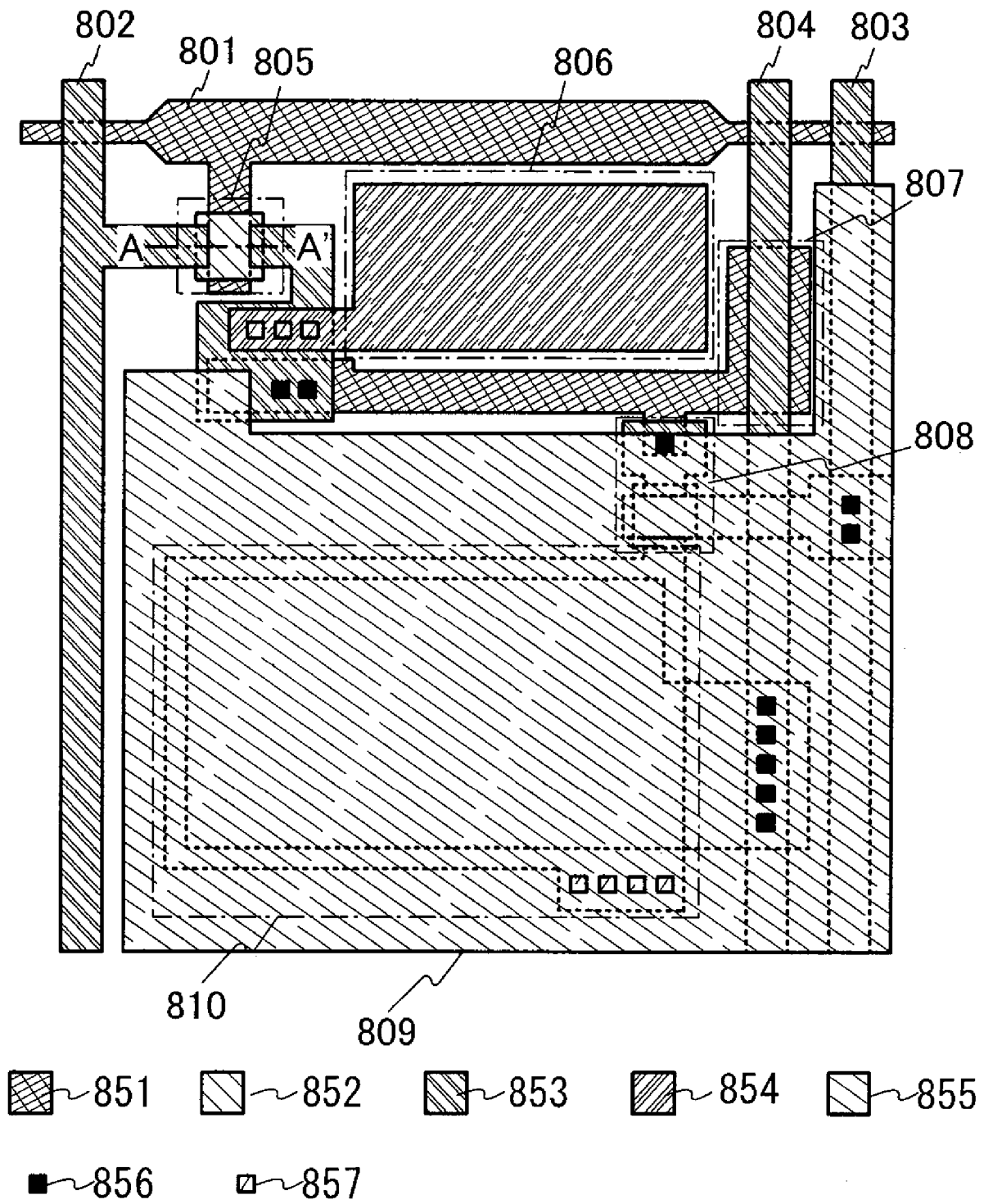


图 6A

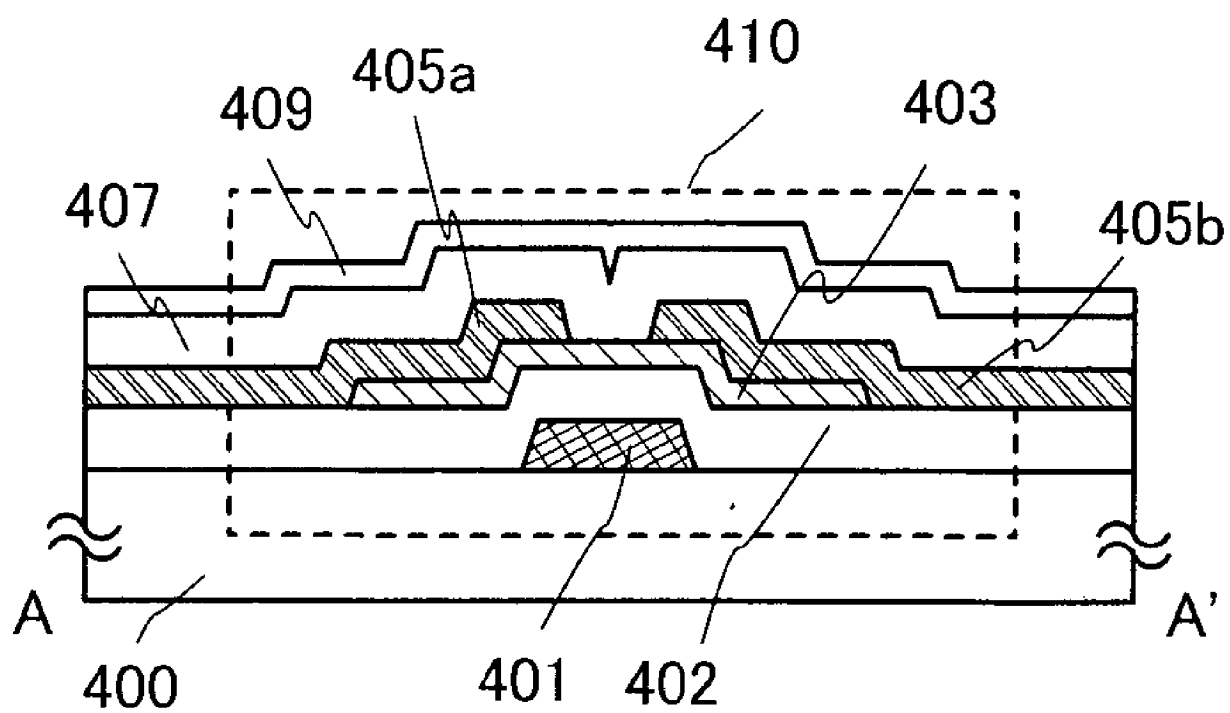


图 6B

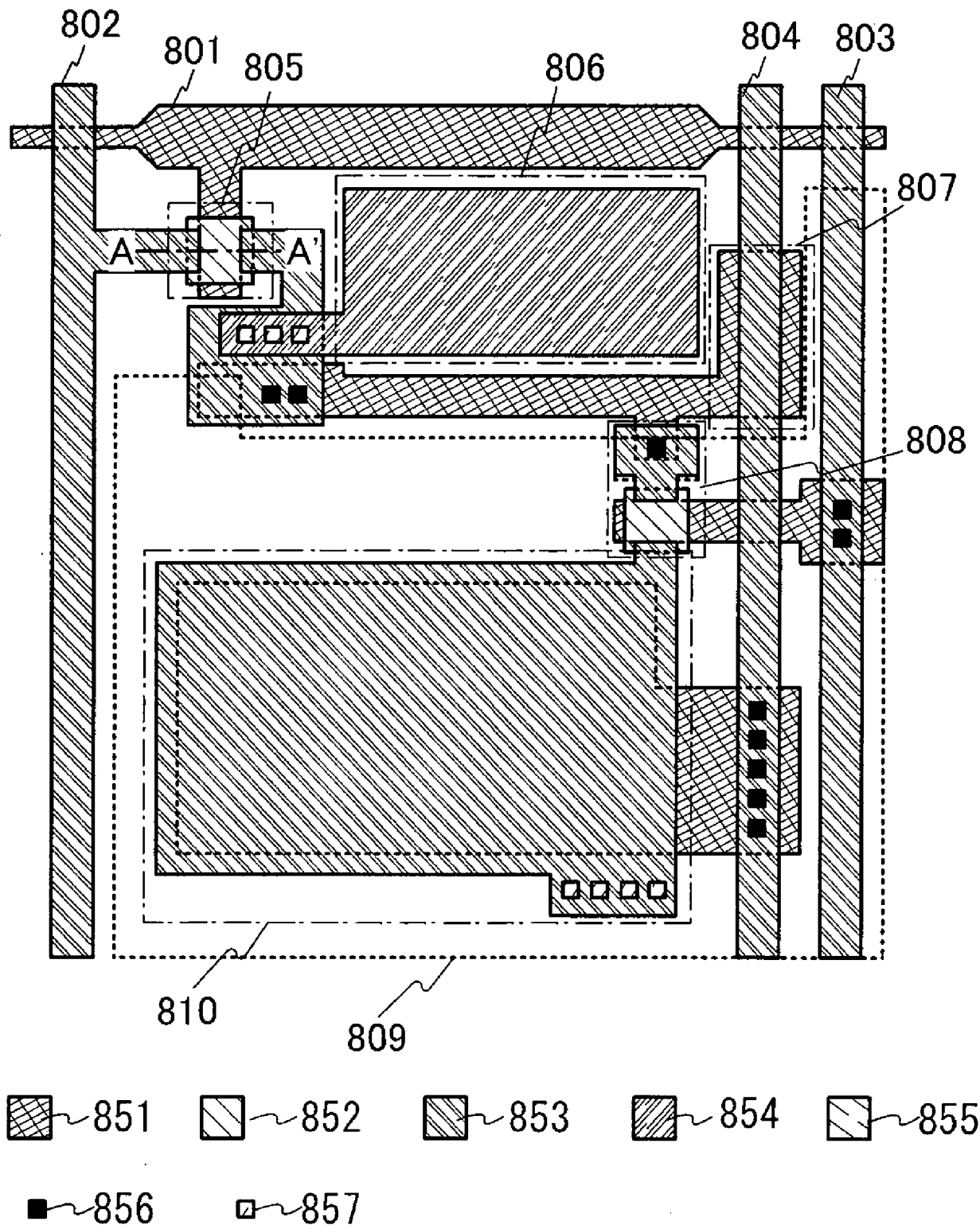


图 7

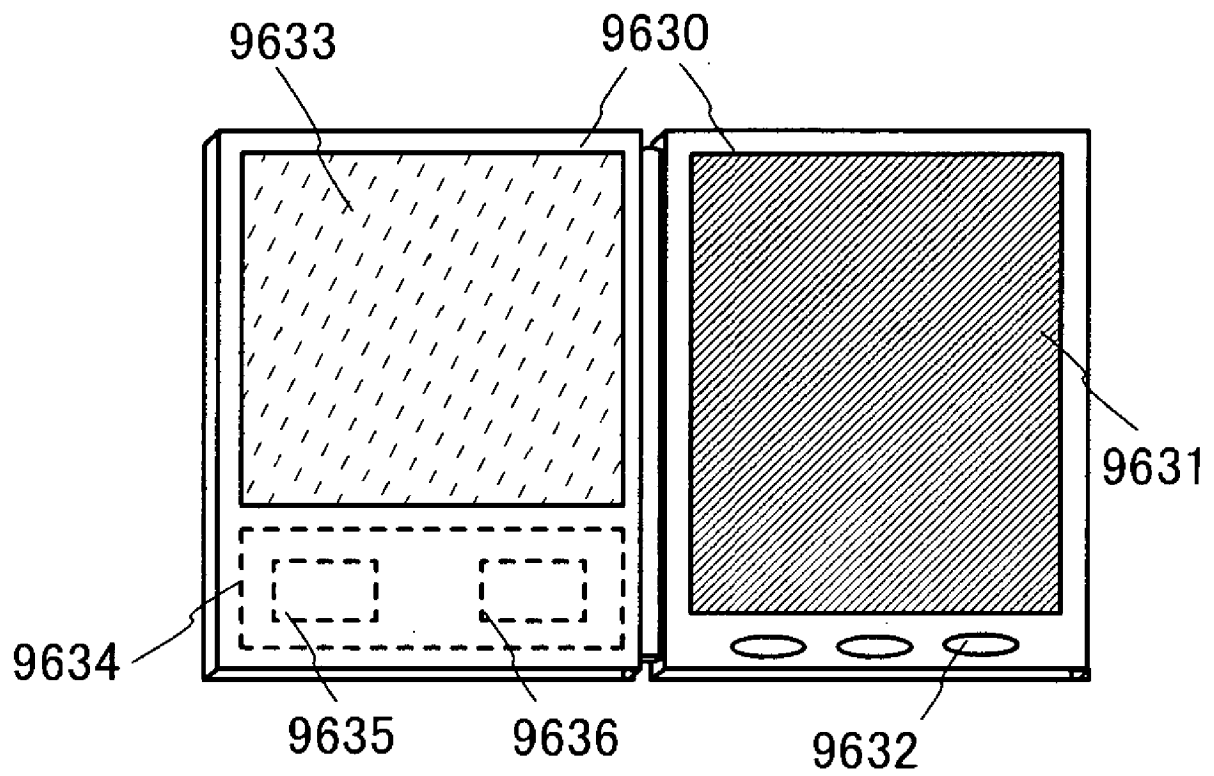


图 8A

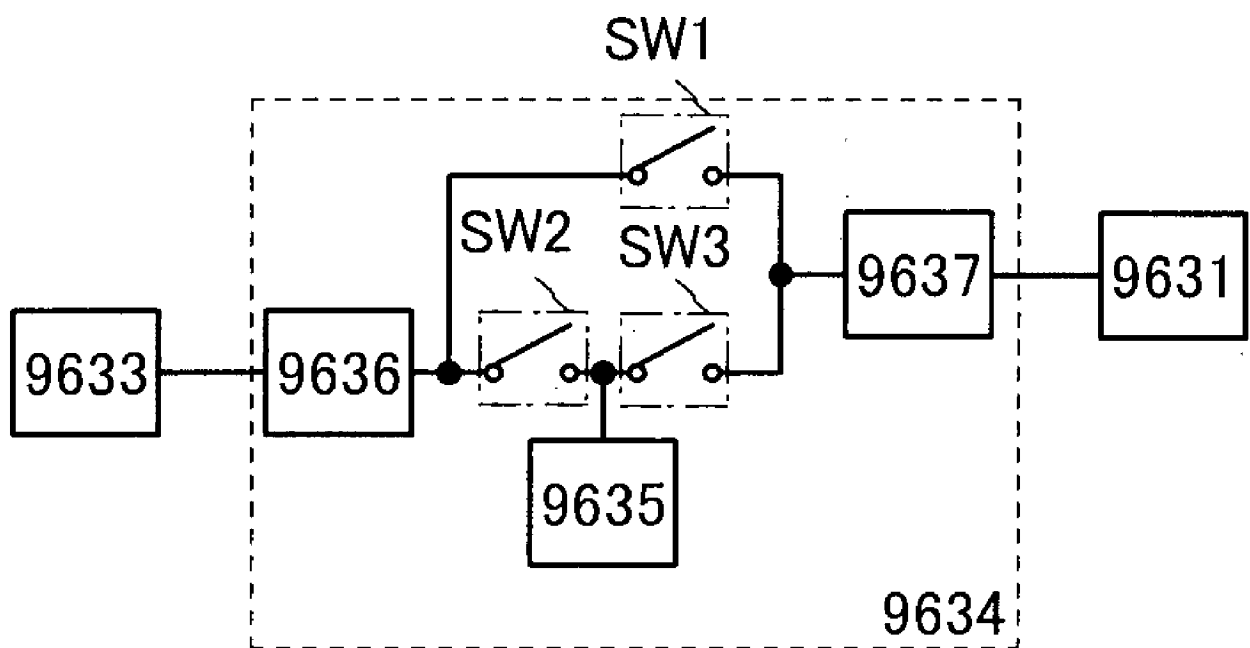


图 8B

参考说明

100: 像素, 101: 扫描线, 102: 信号线, 103: 选择线, 104: 透光像素部, 105: 反射像素部, 106: 第一像素晶体管, 107: 第一液晶元件, 108: 第一电容器, 109: 第二像素晶体管, 110: 第二液晶元件, 111: 第二电容器, 112: 共同电位线, 113: 电容器线, 150: 衬底, 151: 像素部, 152: 扫描线驱动电路, 153: 信号线驱动电路, 154: 端子部, 301: 动态图像显示期间, 302: 静态图像显示期间, 400: 衬底, 401: 栅电极层, 402: 栅极绝缘层, 403: 氧化物半导体层, 405a: 源电极层, 405b: 漏电极层, 407: 绝缘层, 409: 保护绝缘层, 410: 晶体管, 801: 扫描线, 802: 信号线, 803: 选择线, 804: 电容器线, 805: 第一像素晶体管, 806: 第一像素电极, 807: 第一电容器, 808: 第二像素晶体管, 809: 第二像素电极, 810: 第二电容器, 851: 导电层, 852: 半导体层, 853: 导电层, 854: 透明导电层, 855: 反射导电层, 856: 接触孔, 857: 接触孔, 9630: 框体, 9631: 显示部, 9632: 操作键, 9633: 太阳电池, 9634: 充放电控制电路, 9635: 电池, 9636: 转换器, 9637: 转换器。

专利名称(译)	液晶显示装置的驱动方法		
公开(公告)号	CN102714025B	公开(公告)日	2016-01-20
申请号	CN201080062021.6	申请日	2010-12-28
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
[标]发明人	三宅博之 荒泽亮		
发明人	三宅博之 荒泽亮		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G02F1/1335 G09G3/20 G09G3/34		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F2203/30 G09G3/3406 G09G3/3611 G09G3/3648 G09G2300/0443 G09G2300/0456 G09G2310/0235 G09G2310/0237 G09G2320/066 G09G2320/10 G09G2330/021 G09G2340/0435		
代理人(译)	杨美灵 卢江		
优先权	2010009639 2010-01-20 JP		
其他公开文献	CN102714025A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

在图像信号写入期间中，对第一液晶元件和第一电容器供给来自信号线的第一图像信号。在背光灯点亮期间中，在透光像素部中进行显示以响应第一图像信号。在黑色灰度信号写入期间中，在反射像素部中对第二液晶元件和第二电容器供给来自信号线的用来黑色显示的信号。在静态图像信号写入期间中，对第一液晶元件、第一电容器、第二液晶元件和第二电容器供给来自信号线的第二图像信号。在静态图像信号保持期间中，在反射像素部中进行显示以响应第二图像信号。

