

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810177767.6

[43] 公开日 2009 年 5 月 27 日

[11] 公开号 CN 101441377A

[22] 申请日 2008.11.18

[21] 申请号 200810177767.6

[30] 优先权

[32] 2007.11.19 [33] JP [31] 2007-298784

[71] 申请人 株式会社日立显示器

地址 日本千叶县

[72] 发明人 齐藤拓 松元秀一郎

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

代理人 王茂华

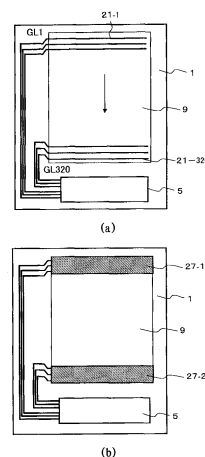
权利要求书 4 页 说明书 18 页 附图 8 页

[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，该液晶显示装置做成为如下结构：包括液晶显示元件和液晶驱动电路，液晶驱动电路安装在液晶显示板的一条边上，液晶驱动电路能输出两系统的对置电极电压，能够选择第一对置电压和第二对置电压为相反极性的第一模式、和第一对置电压和第二对置电压为相同极性的第二模式。根据这样的结构，能够以第一模式驱动，同时根据图像信号来选择第二模式，从而实现省电。由此，能够在用于小型便携设备的液晶显示装置中，实现低功耗、且高显示质量的驱动电路。



1. 一种液晶显示装置，包括：

第一基板；

第二基板；

夹在上述第一基板和上述第二基板之间的液晶组成物；

设置在上述第一基板上的多个像素电极；

与上述像素电极相对配置的对置电极；

向上述像素电极供给图像信号的开关元件；

向上述开关元件供给图像信号的图像信号线；

供给控制上述开关元件的扫描信号的扫描信号线；

向上述对置电极供给第一电压的第一对置电压线；

向上述对置电极供给第二电压的第二对置电压线；以及

输出上述图像信号和上述扫描信号的驱动电路，

在作为相邻的两条扫描信号线的第一扫描信号线和第二扫描信号线上设置通过由第一扫描信号线控制的开关元件而被供给图像信号的第一像素电极、以及通过由第二扫描信号线控制的开关元件而被供给图像信号的第二像素电极，

在与第一像素电极相对的对置电极上连接有第一对置电极信号线，

在与第二像素电极相对的对置电极上连接有第二对置电极信号线，

在向第一扫描信号线输出扫描信号的第一扫描期间，以施加在第一对置电极信号线和第二对置电极信号线上的电压极性为相反极性的第一模式进行驱动，

能够在从最终行的扫描信号输出结束后到开始行的扫描信号输出开始之间的消隐期间，选择施加在第一对置电极信号线和第二对置电极信号线上的电压极性为相同极性的第二模式。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述驱动电路具有输出第一电压的第一电压生成电路和输出第二电压的第二电压生成电路。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述驱动电路包括

输出第一电压的第一电压生成电路和输出第二电压的第二电压生成电路；

切换第一电压生成电路与第一对置电压线或第二对置电压线之间的连接的第一开关电路；以及

切换第二电压生成电路与第一对置电压线或第二对置电压线之间的连接的第二开关电路。

4. 一种液晶显示装置，包括：

第一基板；

第二基板；

夹在上述第一基板和上述第二基板之间的液晶组成物；

设置在上述第一基板上的多个像素电极；

与上述像素电极相对配置的对置电极；

向上述像素电极供给图像信号的开关元件；

向上述开关元件供给图像信号的图像信号线；

供给控制上述开关元件的扫描信号的扫描信号线；

向上述对置电极供给第一电压的第一对置电压线；

向上述对置电极供给第二电压的第二对置电压线；以及

输出上述图像信号和上述扫描信号的驱动电路，

上述驱动电路在向多条扫描信号线供给扫描信号的省电驱动时，能切换为反转输出上述第一电压和上述第二电压的极性的第一模式、和同相输出上述第一电压和第二电压的极性的第二模式。

5. 根据权利要求4所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述驱动电路具有输出第一电压的第一电压生成电路和输出第二电压的第二电压生成电路。

6. 根据权利要求4所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述驱动电路包括

输出第一电压的第一电压生成电路和输出第二电压的第二电压生成电路;

切换上述第一电压生成电路与上述第一对置电压线或上述第二对置电压线之间的连接的第一开关电路; 以及

切换上述第二电压生成电路与上述第一对置电压线或上述第二对置电压线之间的连接的第二开关电路。

7. 一种液晶显示装置, 包括:

第一基板;

第二基板;

夹在上述第一基板和上述第二基板之间的液晶组成物;

设置在上述第一基板上的多个像素电极;

与上述像素电极相对配置的对置电极;

向上述像素电极供给图像信号的开关元件;

向上述开关元件供给图像信号的图像信号线;

供给控制上述开关元件的扫描信号的扫描信号线;

向上述对置电极供给第一电压的第一对置电压线;

向上述对置电极供给第二电压的第二对置电压线; 以及

输出上述图像信号和上述扫描信号的驱动电路,

上述驱动电路在从设置在输出电路的反相电路输出图像信号的省电工作时, 能切换为反转输出上述第一电压和上述第二电压的极性的第一模式、和同相输出上述第一电压和上述第二电压的极性的第二模式。

8. 根据权利要求7所述的液晶显示装置, 其特征在于:

上述驱动电路具有输出第一电压的第一电压生成电路和输出第二电压的第二电压生成电路。

9. 根据权利要求7所述的液晶显示装置, 其特征在于:

上述驱动电路包括

输出第一电压的第一电压生成电路和输出第二电压的第二电压

生成电路;

切换上述第一电压生成电路与上述第一对置电压线或上述第二对置电压线之间的连接的第一开关电路; 以及

切换上述第二电压生成电路与上述第一对置电压线或上述第二对置电压线之间的连接的第二开关电路。

液晶显示装置

对相关申请的交叉引用：本申请要求 2007 年 11 月 19 日提出的日本专利申请 No. 2007-298784 的优先权，其说明书、附图和摘要的全部内容引入本申请。

技术领域

本发明涉及液晶显示装置，尤其涉及有效适用于在便携式装置的显示部中使用的液晶显示装置的驱动电路的技术。

背景技术

TFT（Thin Film Transistor：薄膜晶体管）方式的液晶显示装置作为个人计算机、TV 等的显示装置而被广泛使用。这些液晶显示装置具有液晶显示板、驱动液晶显示板的驱动电路。

而且，在这样的液晶显示装置中，小型的显示装置作为便携电话等便携设备的显示装置而被广泛利用。在将液晶显示装置用作便携设备的显示装置时，与以往的液晶显示装置相比，希望能应对复杂的显示模式。

在专利文献 1（Japanese Patent Lail-Open Hei 08-211411）中记载有两系统的对置电极，并且记载了在每一帧极性反转的彼此反相的公共电压。但是，专利文献 1 中仅记载有两系统的公共电压，并没有关于控制两系统的公共电压的输出的记载。

发明内容

作为便携设备的显示装置，希望液晶显示装置进一步低功耗化。为此，正在开发驱动电路以低电压进行驱动的方案。另外，在现有的液晶显示装置中，使公共电压为恒定，使施加在像素电极上的灰

阶电压反转，但是为了低电压驱动，也进行所谓的公共交流驱动，即：使公共电压变化为与施加在像素电极上的电压极性相反的一侧。

但是，在公共交流驱动中发生如下问题：由于写入到像素电极的电压大小、或者信号线的长度而使公共电压变动。

即，在公共交流驱动中，在扫描某行的期间内，通过一条公共布线将正极性用或负极性用的公共电压提供给构成所扫描的行的全部像素。

在这种方式中，当横向的像素数增多时，由一条公共布线供给的电荷量增加，供给能力不足。另外，纵向的像素数增加，如果帧频率相同，则扫描一行的期间会变短，用于从一条公共布线充分地供给电荷的时间也不足。因此，由于像素电极的电压变化，公共电压发生变动这样的问题变得显著。

而且，随着高分辨率化，需要在更短的期间内供给更多的电流，为了将公共电压的电压变动抑制到不对显示产生问题的程度，需要降低布线电阻。但是，也要求高开口率，为了提高开口率反而要求公共布线的宽度变窄。

本发明是为了解决上述现有技术的问题而作出的，本发明的目的在于提供一种能够在小型液晶显示装置中稳定地施加公共电压的驱动电路和液晶显示板的结构。

本发明的上述以及其他的目的和新的特征，通过本说明书的记载和附图将得以明确。

简单说明本申请公开的发明中代表性的技术方案的概要如下。

本发明的液晶显示装置，包括：两块基板；夹在两块基板间的液晶组成物；设置在基板上的多个像素；设置在像素中的像素电极；与像素电极相对的对置电极；在导通状态下向像素电极供给图像信号的开关元件；向开关元件供给图像信号的图像信号线；供给控制开关元件的导通/截止的扫描信号的扫描信号线；向对置电极供给对置电压的对置电极信号线；以及输出图像信号、扫描信号和对置电压的驱动电路。

在相邻的第一扫描信号线和第二扫描信号线上设置通过由第一扫描信号线控制的开关元件来供给图像信号的第一像素电极和、通过由第二扫描信号线控制的开关元件来供给图像信号的第二像素电极，与第一像素电极相对的对置电极上连接有第一对置电极信号线，与第二像素电极相对的对置电极上连接有第二对置电极信号线。

在向第一扫描信号线输出扫描信号的第一扫描期间，向第二像素电极的对置电极供给与之前的帧期间所施加的电压相反极性的对置电压，以施加在第一对置电极信号线和第二对置电极信号线上的电压极性为相反极性的第一模式进行驱动。

为了省电而向图像信号线连续输出相同极性的图像信号，因此能选择施加在第一对置电极信号线和第二对置电极信号线上的电压极性为相同极性的第二模式。

在没有在扫描信号线上输出扫描信号的消隐期间，能选择施加在第一对置电极信号线和第二对置电极信号线上的电压极性为相同极性的第二模式。

另外，在同时对多条扫描信号线输出扫描信号的扫描线同时驱动时，能选择施加在第一对置电极信号线和第二对置电极信号线上的电压极性为相同极性的第二模式。

通过两系统的对置电极信号线能供给正极性用的对置电压和负极性用的对置电压。通过在驱动电路上形成供给正极性用的对置电压和负极性用的对置电压的电路，由一方的电路供给的电荷量减少，能充分地驱动对置电极。因此能抑制对置电压的变动。

另外，能将向两系统的对置电极信号线输出的对置电压切换为输出极性相反的电压的第一模式、以及输出相同极性的电压的第二模式，由此切换为第二模式来以一定极性连续输出图像信号，也能应对省电。

另外，在没有对像素电极写入信号的消隐期间或多条扫描信号输出的扫描线同时驱动时，能选择最佳的对置电压，由此能提供高显示质量的液晶面板。

附图说明

图 1 是表示本发明实施方式 1 的液晶显示装置的概略框图。

图 2 是表示本发明实施方式 1 的液晶显示装置的概略框图。

图 3 是表示本发明实施方式 1 的液晶显示装置中使用的驱动电路的概略框图。

图 4 是表示本发明实施方式 1 的液晶显示装置中使用的驱动电路的状态变化的概略状态变化图。

图 5 是表示在本发明实施方式 1 的液晶显示装置中使用的存储元件上记录的命令的概略图。

图 6 是表示本发明实施方式 1 的液晶显示装置的校验 (verify) 功能的时序图。

图 7 是表示本发明实施方式 1 的液晶显示装置的像素部的概略俯视图。

图 8 是表示本发明实施方式 1 的液晶显示装置的像素部的概略剖视图。

具体实施方式

下面, 参照附图详细说明本发明的实施方式。在用于说明实施例的全部附图中, 具有相同功能的部件标以相同的标号, 省略其重复的说明。

图 1 是表示本发明实施方式的液晶显示装置的基本结构的框图。如该图所示, 本实施方式的液晶显示装置 100 由液晶显示板 1、驱动电路 5、挠性布线基板 30 构成。

液晶显示板 1 按如下构成: 使形成有薄膜晶体管 10、像素电极 11、以及对置电极 15 等的 TFT 基板 2 和形成有滤色片等的滤色片基板 (未图示) 隔开预定间隔而重合, 通过呈框状设置在该两基板间的周边部附近的密封材料 (未图示) 来使两基板贴合, 并且在密封材料的内侧封入液晶组成物并进行密封, 而且在两基板的外侧贴合

偏振片。

本实施方式也适用于对置电极 15 设置在 TFT 基板 2 上的所谓横电场方式的液晶显示板，还同样适用于对置电极 15 设置在滤色片基板上的所谓纵电场方式的液晶显示板。

在图 1 中，设置有在图中 x 方向上延伸并在 y 方向并列设置的扫描信号线（也称为栅极信号线）21、和在 y 方向上延伸并在 x 方向上并列设置的图像信号线（也称为漏极信号线）22，在由扫描信号线 22 和漏极信号线 22 围成的区域上形成有像素部 8。

液晶显示板 1 呈矩阵状地具有多个像素部 8，但是为了便于图示，在图 1 中仅示出一个像素部 8。呈矩阵状配置的像素部 8 形成显示区域 9，各像素部 8 起到显示图像的像素的作用，在显示区域 9 上显示图像。

各像素部 8 的薄膜晶体管 1，其源极与像素电极 11 连接，其漏极与图像信号线 22 连接，其栅极与扫描信号线 21 连接。该薄膜晶体管 10 起到用于向像素电极 11 供给显示电压（灰阶电压）的开关的作用。

源极、漏极的称法由于偏压的关系，有时也相反。在此，将与图像信号线 22 连接的一方称为漏极。

驱动电路 5 配置在构成 TFT 基板 2 的透明的绝缘基板（玻璃基板、树脂基板等）上。驱动电路 5 上连接有扫描信号线 21、图像信号线 22、分配信号线 23、以及对置电极信号线 25。

TFT 基板 2 上连接有挠性布线基板 30。挠性布线基板 30 上设置有连接器 4、LED150。

连接器 4 与外部信号线连接，输入来自的外部的信号。连接器 4 和驱动电路 5 之间设置有布线 31，来自外部的信号输入驱动电路 5。

LED(发光二极管)150 通过连接器 4 而被供给恒定电压。LED150 作为液晶显示装置 100 的光源使用。

从设置在液晶显示装置 100 外部的控制装置（未图示）输出的控制信号、以及从外部电源电路（未图示）供给的电源电压，通过

连接器 4、布线 31 而输入驱动电路 5。

从外部输入驱动电路 5 的信号是时钟信号、显示定时信号、水平同步信号、垂直同步信号等各种控制信号和显示用数据 (RGB)、显示模式控制命令, 根据所输入的信号, 驱动电路 5 驱动液晶显示板 1。

驱动电路 5 由一块芯片的半导体集成电路 (LSI) 构成, 具有对扫描信号线 21 输出扫描信号的输出电路、对图像信号线 22 输出图像信号的输出电路、对对置电极信号线 25 输入对置电压的输出电路。驱动电路 5 根据内部产生的基准时钟, 在每一个水平扫描时间依次向液晶显示板 1 的各扫描信号线 21 供给“高 (High)”电平的选择电压 (扫描信号)。由此, 液晶显示板 1 的各扫描信号线 21 上连接的多个薄膜晶体管 10 在 1 个水平扫描期间使图像信号线 22 和像素电极 11 之间电导通。

另外, 驱动电路 5 通过分配晶体管 6 将与像素应显示的灰阶相对应的灰阶电压输出到图像信号线 22。薄膜晶体管 10 为导通状态 (ON 状态) 时, 从图像信号线 22 向像素电极 11 提供灰阶电压 (图像信号)。之后, 通过薄膜晶体管 10 成为截止状态, 基于像素应显示的图像将灰阶电压保持在像素电极 11 中。

分配晶体管 6 将从驱动电路 5 输出的图像信号例如分配给 3 条图像信号线 22。图 1 中记载了将图像信号分配给 3 条图像信号线 22 的分配晶体管 6, 但是可分配的图像信号线 22 也可以为 6 条, 或者为 6 条以上。

另外, 驱动电路 5 实施交流化驱动, 进行公共反转驱动, 该公共反转驱动按每一定期间向对置电极信号线 25 输出极性反转的对置电压。进而两系统的对置电极信号线 25 从驱动电路 5 输出。一方系统的对置电极信号线用标号 25-1 表示, 另一方系统的对置电极信号线用标号 25-2 表示。

液晶显示板 1 具有第一系统的对置电极信号线 25-1 和第二系统的对置电极信号线 25-2, 因此能通过两系统的对置电极信号线提供

对置电极电压，对各像素 8 的对置电极 15 提供的对置电压的供给能力得到提高。

另外，第一系统的对置电极信号线 25-1 和第二系统的对置电极信号线 25-2 对应于相邻的两条扫描信号线 25 而形成。如图 1 所示，说明相邻的第一扫描信号线 21-1 和第二扫描信号线 21-2，第一系统的对置电极信号线 25-1 向与第一扫描信号线电连接的像素 8 提供对置电压，第二系统的对置电极信号线 25-2 向与第二扫描信号线电连接的像素 8 提供对置电压。

因此，通过使第一系统的对置电极信号线 25-1 的对置电压和第二系统的对置电极信号线 25-2 的对置电压的极性反转，能反转供给到与第一扫描信号线电连接的像素 8 的图像信号电压、和供给到与第二扫描信号线电连接的像素 8 的图像信号电压的极性来进行驱动。

图 2 是驱动电路 5 的内部框图。控制信号、图像信号通过外部信号输入用的端子而输入到驱动电路 5 的系统接口 71，图像信号输入到外部显示接口 72。另外，从作为输出端子的扫描信号用端子 41、图像信号线用端子 42、电压输出用端子 43 输出液晶显示板 1 的驱动所需的信号和电压。

驱动电路 5 如后述那样内置有图形（graphic）RAM52，该图形 RAM52 中存储有显示数据。驱动液晶显示板 1 时，指定与液晶显示板 1 对应的图形 RAM52 的地址、并在图形 RAM52 内写入显示数据的驱动电路 5，根据图形 RAM52 内的显示数据向液晶显示板 1 输出灰阶电压。

特别是为了降低功耗，在显示区域 9 内进行仅使所需的最小限度的部分显示的局部（partial）显示。这样的局部显示是例如在便携电话的等待画面时在液晶显示装置 100 的显示区域 9 的一部分上设置用于显示剩余电量、时刻等的固定图案显示区域，其他区域为非点亮区域，在节省功率时仅驱动固定图案显示区域。

进行局部显示时，向显示区域 9 的一部分输出图形 RAM52 的显示数据，其他为不输出图形 RAM52 的显示数据的非点亮区域。对于

非点亮区域，与显示数据无关而成为黑显示或白显示的电压作为图像信号而被输出到液晶显示板 1。

另外，有时进行可显示灰阶数以下的灰阶显示。例如，与最大可显示的灰阶数为 26 万色无关，有时为了省电而要求在等待画面时进行 8 色显示。

而且，在显示区域的上下设置非亮灯区域时，有时要求同时向多条扫描信号线输出扫描信号，在同时被选择的多条行上写入黑显示的灰阶电压进行省电。即，连续多行进行黑显示时，集中多行而写入与黑显示相当的灰阶电压，由此省略了反复的写入工作而节省功率。

这样，驱动电路 5 具有省电用的各种显示模式，需要在每个显示模式输出最优的图像信号和对置电极电压。

为此，通过系统接口 71 从外部指定各种显示模式，并且关于对置电极电压的输出也使用指令信号来控制驱动电路 5。驱动电路 5 能够根据指令信号来对应各种显示模式，通过在一个 IC 芯片上形成驱动电路 5，能将安装面积抑制到较小，实现多功能的驱动电路。

另外，除各种显示模式以外，近年来还开发出具有各种功能的便携电话，要求便携电话中使用的液晶显示装置对应各种显示模式。

因此，驱动电路 5 为了对应各种规格的液晶显示板 1 而增加功能，产生了控制这些各功能的需要。本发明的液晶显示装置 100 中使用的驱动电路 5 具有寄存器，通过设定寄存器的值来执行各种功能。

另外，为了避免设定多个寄存器的烦杂，也能采用自动顺序(auto sequence)功能。但是，自动顺序功能需要事先设定功能，为各液晶显示板的自定义(custom)规格。为此，需要按各液晶显示板准备规格不同的驱动电路。

除此之外，与驱动电路 5 不同而设置 EPROM，存储寄存器的设定值以对应各液晶显示板，从外部控制电路向驱动电路 5 输入指令信号，由此能从 EPROM 读出所需的各设定值。

一般而言,指令信号的设定通过系统接口 71 进行。系统接口 71 具有 18 位、16 位等任意的 n 位总线以及时钟同步串行的 2 种接口,能对应从 MPU (Micro processing Unit) 等外部控制电路传送来的并行、串行两种信号。

驱动电路 5 中具有索引寄存器 74、控制寄存器 75 的 16 位寄存器、以及写数据寄存器 78、读数据寄存器 79 的 18 位寄存器,通过系统接口 71 对各寄存器进行数据读写。标号 31 是输入信号线,标号 32 是输出信号线。标号 33 是校验信号输出线。能利用校验信号进行输入、输出数据的核对。

除此之外,外部显示接口 72 具有用于动态图像显示的 RGB 接口和垂直同步接口,通过来自外部的输入信号线 34 而输入图像信号。RGB 接口工作时,根据从外部供给的垂直同步信号和水平同步信号,取入显示数据。

垂直同步接口工作时根据垂直同步信号进行帧的同步,根据内部时钟进行显示数据的取入。

索引寄存器 74 是存储控制寄存器 75 或图形 RAM53 的访问信息的寄存器,能通过索引寄存器 74 指定控制寄存器 75 和图形 RAM52 的地址。

控制寄存器 75 能指定驱动电路 5 的各种功能。能够根据在控制寄存器 75 中设定的值来控制显示工作。例如,能对定时生成电路 76 指定要进行驱动的信号线的数目等。

写数据寄存器 78 暂时存储写入图形 RAM52 的数据。按照控制寄存器 75 的设定值、后述的地址计数器 77 的值、各种控制端子的值,通过外部显示接口 72 而将暂时存储的显示数据写入图形 RAM52。

读数据寄存器 79 是暂时存储来自图形 RAM52 的读出数据的寄存器。按照控制寄存器 75 的设定值、后述的地址计数器 77 的值、各种控制端子的值,向外部输出暂时存储的数据。

地址计数器 77 是对图形 RAM52 提供地址的计数器。当在索引

计数器 74 中写入地址设定的指示时, 地址信息从索引计数器 74 传送给地址计数器。

图形 RAM52 例如为每像素 18 位的结构, 内置有存储 172800 字节的比特图案数据的 SRAM (Static RAM), 对应最大 $240\text{RGB} \times 320$ 大小的显示。

定时生成电路 76 产生用于使显示所需的内部电路工作的定时信号。产生显示所需的图形 RAM52 的读出定时、对应于来自外部的访问的内部工作定时等接口信号。

锁存电路 53 暂时保持图像信号线侧 240 输出的数字数据。当能够在锁存电路 53 中准备要进行输出的信号时, 则锁存电路 53 将显示数据输出到 RGB 数据选择电路 51。

RGB 数据选择电路 51 与液晶显示板 1 中内置的分配晶体管 6 的控制同步, 从锁存电路 53 选择 RGB 的各显示数据而输出到第一电平移位器 54。

第一电平移位器 54 转换锁存电路 53 中保持的信号的电压电平, 转换成能控制解码电路 55 的电压。

解码电路 55 按照所输入的信号输出灰阶电压。在第一输出电路 56 中对从解码电路 55 输出的电压进行电流放大而输出至图像信号用输出线 42。

图像信号线用端子 42 与液晶显示板的图像信号线 22 电连接, 灰阶电压被输出到图像信号线 22。输出灰阶电压的图像信号线 22 的数量、输出开始的图像信号线 22 的位置等利用指令信号而设定在控制寄存器 75 中。

另一方面, 驱动电路 5 具有扫描信号线 21 用的扫描信号发生电路 57。从扫描信号发生电路 57 输出扫描定时信号, 在第二电平移位电路中进行电压转换, 作为扫描信号线, 使扫描信号从第二输出电路 59 输出至扫描信号用端子 41。

灰阶电压生成电路 62 产生灰阶电压, 供给到解码电路 55。 γ 调整电路 63 使灰阶电压的增减比率与 γ 函数近似, 实现了与人眼特性

相对应的亮度变化。调整器 64 (regulator) 输出内部逻辑电路用的电源电压。

RGB 数据选择控制电路 65 生成控制液晶显示板 1 上形成的分配晶体管 6 的导通/截止的信号, 并向液晶显示板 1 输出。液晶驱动电压生成电路 61 生成液晶显示板的驱动所需的电压, 从电压输出用端子 43 输出。

图 3 表示使用所谓的公共反转驱动方式时的液晶驱动电压生成电路 61 生成的电压和由各电压生成的信号波形, 其中公共反转驱动方式是指以一定周期反转供给到对置电极 15 的对置电压 VCOM 的驱动方式。

图 3 所示的扫描信号 VSCN 表示输出到任意的扫描信号线 21 上的扫描信号。如图 3 所示, 将供给到扫描信号线 21 的扫描信号 VSCN 为高 (High) 电压 VGON 的期间称为 1 个水平扫描期间 (1H)。VGOFF 表示低 (Low) 电压。

在公共反转驱动方式中, 例如如图 3 所示, 对置电压 VCOM 在每 1 个水平扫描期间在 VCOMH 和 VCOML 之间反转。另外, 图像信号 VSIG 也按照对置电压 VCOM 的反转以交流驱动的方式进行反转。当使用公共反转驱动方式时, 即使图像信号 VSIG 的振幅较小, 也能使图像信号 VSIG 和对置电压 VCOM 的电位差增大, 从而能进行低电压驱动, 实现低功耗。

在图 3 中, 图像信号 VSIG 的标号 VSH 表示供给到像素的灰阶电压相对于对置电压 VCOM 为正极性的信号的正灰阶电压。标号 VSL 表示相对于对置电压 VCOM 为负极性的负灰阶电压。

标号 VCOMH 是对置电极高电压, VCOML 是对置电极低电压。对置电压 VCOM 在每一定期间内在高电压 VCOMH 和低电压 VCOML 之间反转。标号 VDH 是成为对置电极高电压 VCOMH 的基准的基准电压, VDW 是表示对置电压的振幅的振幅基准电压。

为了便于理解, 在图 3 中示出了在每一水平扫描期间内极性反转的情况, 但是也能在每数个水平扫描期间内使极性反转, 或者在

每一帧期间内使极性反转。

扫描信号 VSCN 的标号 VGON 是用于导通像素部的薄膜晶体管 (TFT) 10 的扫描信号 VSCN 的高电压, 需要比正灰阶电压 VSH 的最大值高阈值电压以上的电压。另外, 标号 VGOFF 是用于使薄膜晶体管 10 截止的低 (Low) 电压, 需要比负灰阶电压 VSL 的最小值低阈值电压以上的电压。

图 4 表示生成上述各电压的液晶驱动电压生成电路 61 的框图。标号 181 是对置电压输出电路, 182 是对置电压基准电压电路, 183 是对置电压高电平调整电路, 184 是对置电压低电平调整电路, 185 是基准电压生成电路。

根据从基准电压生成电路 185 输出的基准电压, 对置电压基准电压电路 182 输出成为对置电压的基准的基准电压 VDH。对置电压基准电压电路 182 从基准电压 VDH 输出成为对置电极高电压 VCOMH 的基准的电压。

对置电压基准电压电路 182 的输出被施加在可变电阻 194 上, 对置电压高电平调整电路 183 根据从可变电阻 194 输入的基准电压而生成对置电极高电压 VCOMH。另外, 对置电压低电平设定电路 184 设定对置电压的振幅基准电压 VDW, 由此生成对置电极低电压 VCOML。

对置电压高电平调整电路 183 也可以不使用可变电阻 194, 而根据由内部的非易失性存储器、熔丝电路等保持的调整值, 生成对置电极高电压 VCOMH 以成为基准电压 VDH 的调整值倍的电压值。

对置电压高电平调整电路 183 的输出, 输入到对置电压输出电路 181 的对置电压高电平输出电路 191a 中, 对置电压低电平调整电路 184 的输出, 输入到对置电压输出电路 181 的对置电压低电平输出电路 191b 中。

从对置电压高电平输出电路 191a 输出对置电极高电压 VCOMH, 对置电极高电压 VCOMH 输入到切换元件 192a 和切换元件 192b。同样地, 从对置电压低电平输出电路 191b 输出对置电极低

电压 VCOML, 输入到切换元件 192a 和切换元件 192b。

切换元件 192a 和 192b 形成为彼此按一定周期切换来自对置电压高电平电路 191a 和对置电压低电平输出电路 191b 的输出、以及第一对置电压输出端子 193a 和第二对置电压输出端子 193b 之间的连接。

因此, 能够在第一期间从第一对置电压输出端子 193a 输出对置电极高电压 VCOMH, 从第二对置电压输出端子 193b 输出对置电极低电压 VCOML, 在第二期间从第一对置电压输出端子 193a 输出对置电极低电压 VCOML, 从第二对置电压输出端子 193b 输出对置电极高电压 VCOMH。

液晶驱动电压生成电路 61 内的标号 186 是第一升压基准电压电路, 输出第一升压电路 151 和第二升压电路 152 用的基准电压 VCI。另外, 标号 187 是第二升压基准电压电路, 输出第三升压电路 153 和第四升压电路 154 用的基准电压 VDCDC。

第一升压电路 151 对基准电压 VCI 升压而生成向图像信号线用端子 42 输出图像信号的电路用的电源电压 DDVDH。电源电压 DDVDH 在锁存电路 53、第一电平移位器 54、解码电路 55、第一输出电路 56 中使用。

第二升压电路 152 对基准电压 VCI 升压而生成对置电压低电平输出电路 191b 驱动用的电源电压 VCL。

第三升压电路 153 由基准电压 VDCDC 升压而生成扫描信号线 21 用的扫描信号发生电路 57、第二电平移位电路、第二输出电路 59 中使用的电源电压 VGH 和电源电压 VGL。

第四升压电路 154 由基准电压 VDCDC 升压而生成在分配晶体管驱动电路 65 中使用的电源电压 VSWH 和电源电压 VSWL。

电容 C11、C12、C21、C31、C32、C33、C41、C42、C43 是升压电容, 在各升压电路的升压工作中使用。另外, 电容 Cout1、Cout2、Cout3、Cout4、Cout5、Cout6 是连接在输出端子上的保持电容元件。

接着, 使用图 5 说明液晶显示板 1 的非点亮区域。例如局部显

示等的、从图形 RAM52 输出的显示数据的区域比显示区域 9 小等的情况下,出现了图形 RAM52 的显示数据没有被写入的区域。有时使该图形 RAM52 的显示数据没有被写入的区域为黑显示(或白显示)。将该图形 RAM52 的显示数据没有被写入的黑显示(或白显示)区域称为非点亮区域 27。

如图 5 所示,对在扫描信号线 21 的最初的数行和最后的数行上连接的像素 8(未图示)写入黑显示图像信号电压,如图 5(b)所示,能成为非点亮区域 27-1、27-2。

非点亮区域 27-1 和 27-2 的扫描信号线 21 的数目能够由寄存器设定,通过设定寄存器能指定进行黑显示的扫描信号线 21 的数目。

对非点亮区域 27-1 和 27-2 输出图像信号电压时,为了节省功率,也可以使两系统的对置电极电压为相同极性,以相同极性连续输出图像信号。

即,对连接在相邻的两条扫描信号线上的像素输出图像信号时,当在每一扫描期间切换要进行输出的图像信号电压的极性时,由于反复进行对图像信号线等充电的工作,耗电量会增加。因此为了省电,优选对连接在相邻的两条扫描信号线上的像素供给相同极性的图像信号电压。

另外,在非点亮区域 27,能进行同时选择多条扫描线、并同时为多行像素写入黑显示图像信号电压的工作。在这种情况下,对置电极电压在两系统下输出 VCOMH 和 VCOML,因此需要以一条图像信号线同时输出正极性用的黑显示图像信号电压和负极性用的黑显示图像信号电压,实现较为困难。

因此,在非点亮区域 27-1 和 27-2,需要在两系统下停止相反极性的对置电极电压的输出,而输出相同极性的对置电极电压。在上述的对置电压输出电路 181 中,能够通过切换元件 192a 和切换元件 192b,选择来自对置电压高电平输出电路 191a 的输出与第一对置电压输出端子 193a 和第二对置电压输出端子 193b 这两者相连接的情况、或者来自对置电压低电平输出电路 191b 的输出与第一对置电压

输出端子 193a 和第二对置电压输出端子 193b 这两者相连接的情况。

即，在非点亮区域 27-1 和 27-2，在以相同极性连续输出图像信号的情况、同时选择多条扫描线的情况下，设定为同时向第一对置电压输出端子 193a 和第二对置电压输出端子 193b 输出对置电极高电压 VCOMH，或者设定对置电压输出电路 181，以同时向第一对置电压输出端子 193a 和第二对置电压输出端子 193b 输出对置电极低电压 VCOML。

对置电压输出电路 181 能够按照控制寄存器 75 的设定值，选择从第一对置电压输出端子 193a 和第二对置电压输出端子 193b 输出反相的对置电压的第一模式和、输出同相的对置电压的第二模式。

在驱动电路 5，根据控制寄存器 75 的设定值，在第一模式中输出两系统的对置电压，在第二模式中使对置电压输出电路 181 工作以输出一系统的对置电压。

切换元件 192a 和切换元件 192b 不仅仅切换第一对置电压输出端子 193a、第二对置电压输出端子 193 和对置电压高电平输出电路 191a、对置电压低电平输出电路 191b 的连接，还记录向与成为基准的扫描信号线相对应的像素输出的图像信号的极性，根据成为基准的图像信号的极性进行判断，设定要与第一对置电压输出端子 193a、第二对置电压输出端子 193b 连接的对置电压高电平输出电路 191a、对置电压低电平输出电路 191b。

另外，在第一模式和第二模式的寄存器设定中使用指令信号，但是也能使用指令信号直接从外部的控制电路来设定寄存器的值，还能使用自动顺序功能，除此之外，还能设置 EPROM 来存储指令信号，从 EPROM 读出所需的各设定值。

接着，说明消隐期间的工作。从扫描显示区域 9 内的最后的扫描信号线 21-320 到之后扫描显示区域 9 的最初的扫描信号线 21-1 为止的期间称为消隐期间。在该消隐期间也需要输出对置电压，但是驱动电路 5 根据控制寄存器 75 的设定值，即使在消隐期间也能选择从第一对置电压输出端子 193a 和第二对置电压输出端子 193b 输出

反相的对置电压的第一模式、以及输出同相的对置电压的第二模式。

接着,使用图 6 说明上述的非点亮区域 27 的驱动电路。标号 161 是设置在第一输出电路 56 内的输出放大器。从解码电路 55 输出的灰阶电压通过电压线 173 输入到输出放大器 161。在输出放大器 161 中进行电流放大而将灰阶电压输出到图像信号用输出线 42。

在非点亮区域 72 进行黑显示(或者白显示)时,停止输出放大器 161 的工作而从输出反相器 162 输出黑显示(或者白显示)电压,由此能成为降低功耗的低耗电模式。

即在低耗电模式下,通过控制信号线 172 使用开关元件 163 来切断对输出放大器 161 的电源线 171 和 175 的连接,使输出放大器 161 的工作停止。

此时,不需要显示数据的传送,因此也能使解码电路 55 的工作停止。另外,根据需要还能停止锁存电路 53、RGB 数据选择电路 51、第二电平移位电路 54 的一部分的工作。

输出反相器 162 的电源线 176 上被供给了黑显示所用的最大灰阶电压(V_{63}),电源线 178 上被供给了白显示所用的最小灰阶电压(V_0)。

黑显示时,信号线 177 上被供给低电压,最大灰阶电压(V_{63})输出到图像信号用输出线 42。白显示时,信号线 177 上被供给高电压,最小灰阶电压(V_0)输出到图像信号用输出线 42。

此时为黑显示(或者白显示),因此在 RGB 的全部像素中写入灰阶电压,所以从 RGB 数据选择控制电路 65 输出分配晶体管 6 全部为导通状态那样的控制信号。

使用输出反相器 162 的省电工作也能用于 8 灰阶显示、2 灰阶显示。8 灰阶显示时,使用锁存电路 53 输出的显示数据的最高位比特,在最高位比特为“1”时,向信号线 177 供给低电压,从输出反相器 162 输出最大灰阶电压(V_{63}),在最高位比特为“0”时,向信号线 177 供给高电压,从输出反相器 162 输出最小灰阶电压(V_0)。

省电工作的 8 灰阶显示时,从 RGB 数据选择控制电路 65 输出

使分配晶体管 6 与 RGB 输出相对应而成为导通状态的控制信号。

接着,图 7 表示液晶显示装置 1 的像素部 8 的俯视图。另外,图 8 中示出图 7 的 A-A 线所示的剖视图。在图 7、图 8 中,示出了横电场方式(In-plane switching mode)的液晶面板的像素部 8。如图 7 所示,在 TFT 基板 2 上形成像素部 8,像素部 8 成为由扫描信号线 21、对置电极信号线 25 以及图像信号线 22 所围成的区域。

如上所述,在扫描信号线 21 和图像信号线 22 的交叉部附近形成有开关元件(以后也称为 TFT)10 和像素电极 11。像素电极 11 和对置电极 15 形成为梳齿状,并交替配置。通过在供给到像素电极 11 的图像信号和供给到对置电极 15 的对置电压之间产生的电位差,液晶分子的取向发生变化而能控制透射光的强度。

标号 132 为漏极区域,标号 133 为源极区域,形成在后述的半导体层 134 上,并形成 TFT10。标号 146 是通孔,电连接源极区域 133 和像素电极 11。标号 147 是电连接对置电极 15 和对置电极信号线 25 的通孔。

液晶显示板 1 为图 8 所示那样的剖面结构,TFT 基板 2 和滤色片基板 3 相对配置。在 TFT 基板 2 和滤色片基板 3 之间保持有液晶组成物 4。在 TFT 基板 2 和滤色片基板 3 的周边部设有密封材料(未图示),TFT 基板 2、滤色片基板 3 以及密封材料形成具有狭窄缝隙的容器,液晶组成物 4 被密封在 TFT 基板 2 和滤色片基板 3 之间。另外,标号 14 和标号 18 是控制液晶分子的取向的取向膜。

在滤色片基板 3 上按红(R)、绿(G)、蓝(B)形成有滤色片 150,在各滤色片 150 的边界处为了遮光而形成有黑底 162。

TFT 基板 2 至少一部分由透明玻璃、树脂等构成。在 TFT 基板 2 上形成基底膜,在其上形成有由多晶硅膜构成的半导体层 134。

在半导体层 134 上形成栅极绝缘膜 136,在栅极绝缘膜 136 之上形成栅电极 131。如上所述,在 TFT 基板 2 上形成有扫描信号线 21,扫描信号线 21 的一部分形成栅电极 131。扫描信号线 21 由以铬(Cr)或锆(zirconium)为主体的层、以及以铝(Al)为主体的层的多层

膜形成。另外，侧面倾斜以使线宽度从上面向 TFT 基板侧的下面扩展。

在半导体层 134 的两端部注入杂质，分离而形成有漏极区域 132 和源极区域 133。如上所述，漏极和源极的称法根据电位而变化，在本说明书中将与图像信号线 22 连接的一方称为漏极，与像素电极 11 连接的一方成为源极。

图像信号线 22 为钼 (Mo) 和铬 (Cr) 的合金、或以钼 (Mo) 或钨 (W) 为主体的两层，由夹着以铝 (Al) 为主体的层的多层膜形成。另外，以覆盖 TFT30 的方式形成有无机绝缘膜 143 和有机绝缘膜 144。源极区域 133 通过形成在无机绝缘膜 143 和有机绝缘膜 144 上的通孔 146 而与像素电极 11 连接。

无机绝缘膜 143 能用氮化硅或氧化硅形成，有机绝缘膜 144 能使用有机树脂膜，其表面能比较平坦地形成，但也能形成凹凸地进行加工。

像素电极 11 和对置电极 15 由透明导电膜构成，透明导电膜由 ITO (indium tin oxide)、ITZO (Indium Tin Zinc Oxide)、IZO (Indium Zinc Oxide)、ZnO (Zinc Oxide)、SnO (氧化锡)、 In_2O_3 (氧化铟) 等透光性的导电层构成。

另外，上述以铬为主体的层可以是铬单体，也可以是铬和钼 (Mo) 等的合金，以钨为主体的层可以是钨单体，也可以是钨和钼等的合金，以钨为主体的层可以是钨单体，也可以是钨和钼等的合金，以铝为主体的层可以是铝单体，也可以是铝和钕 (Neodymium) 等的合金。

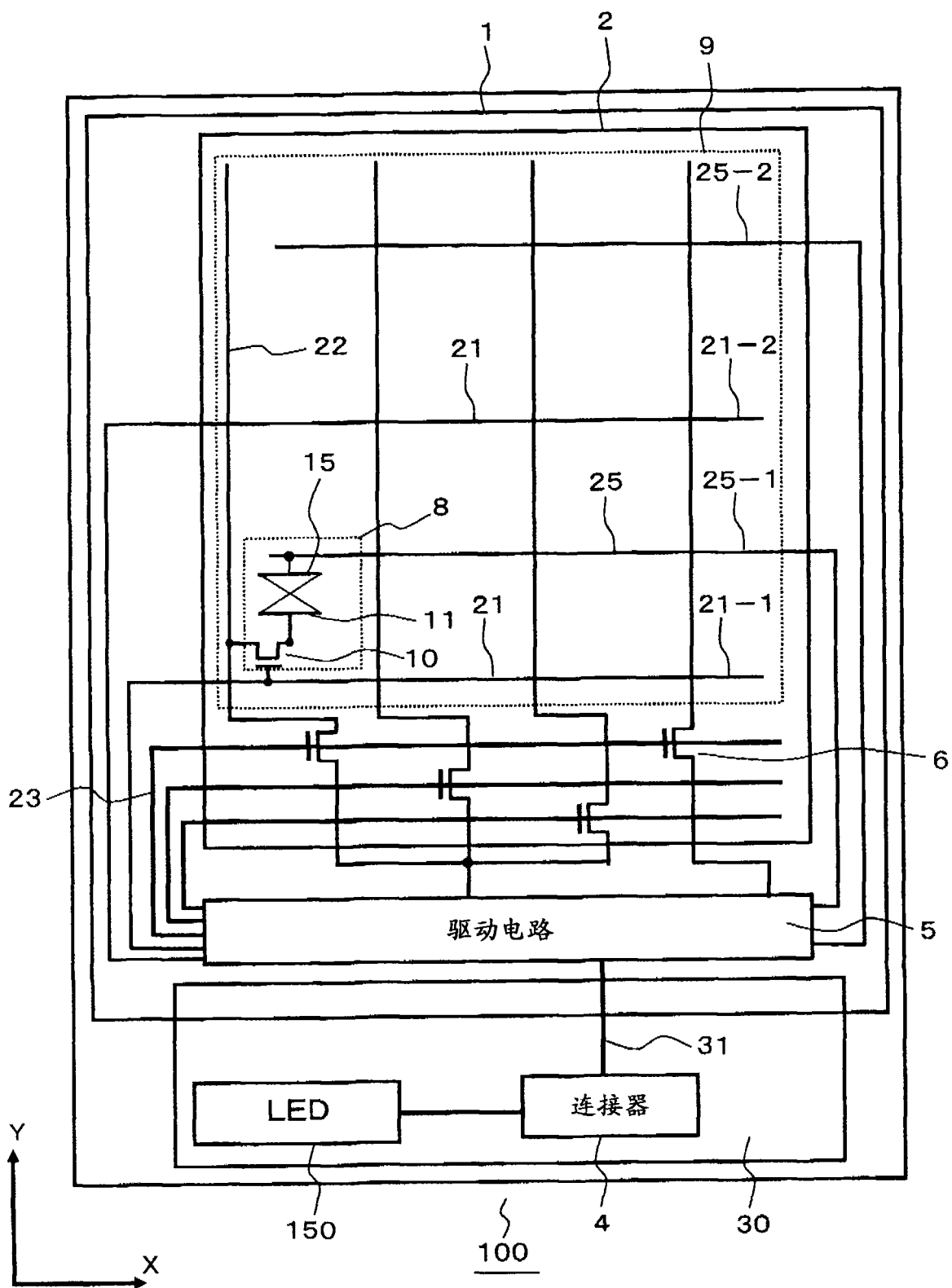


图 1

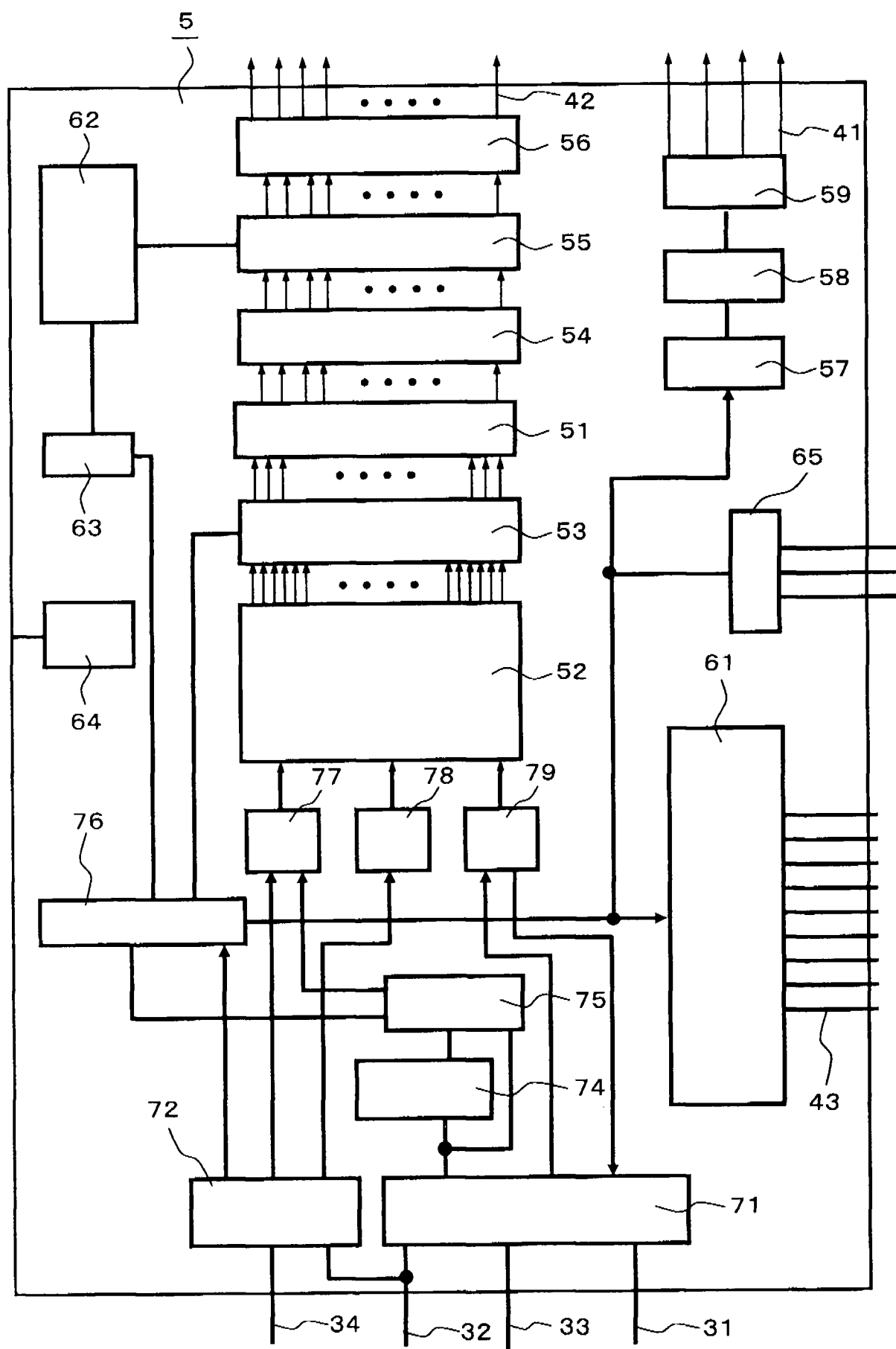


图 2

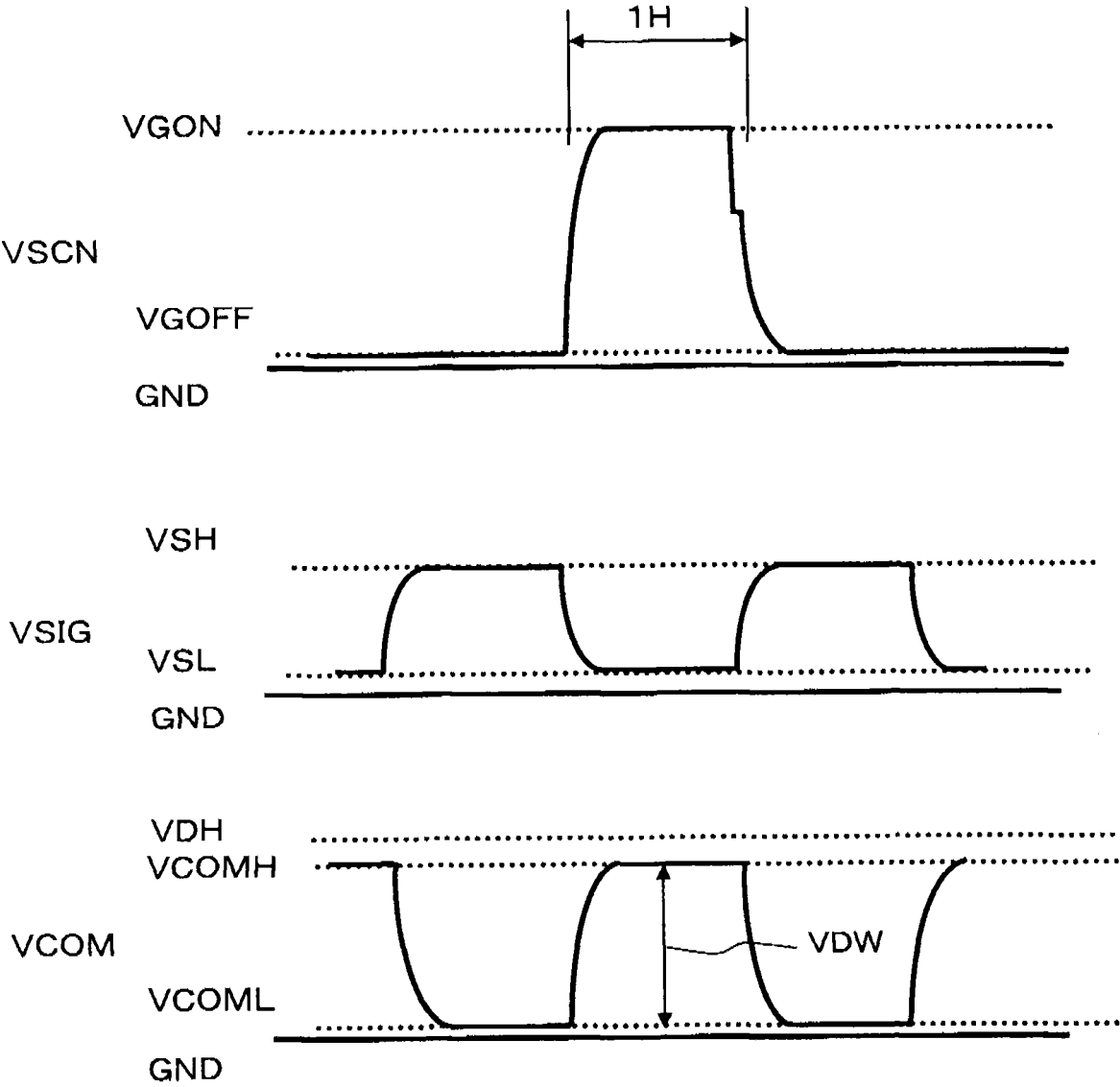


图 3

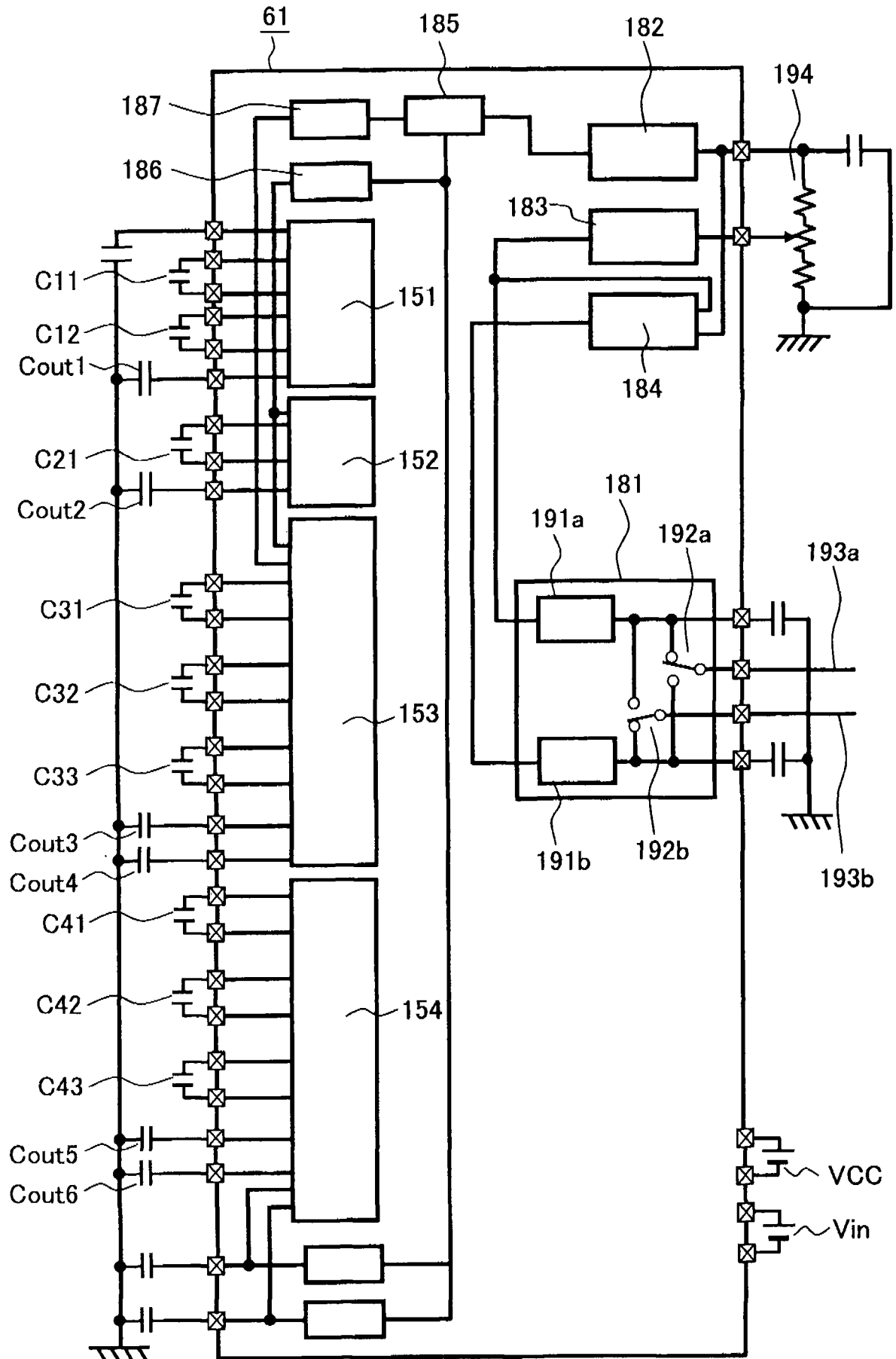
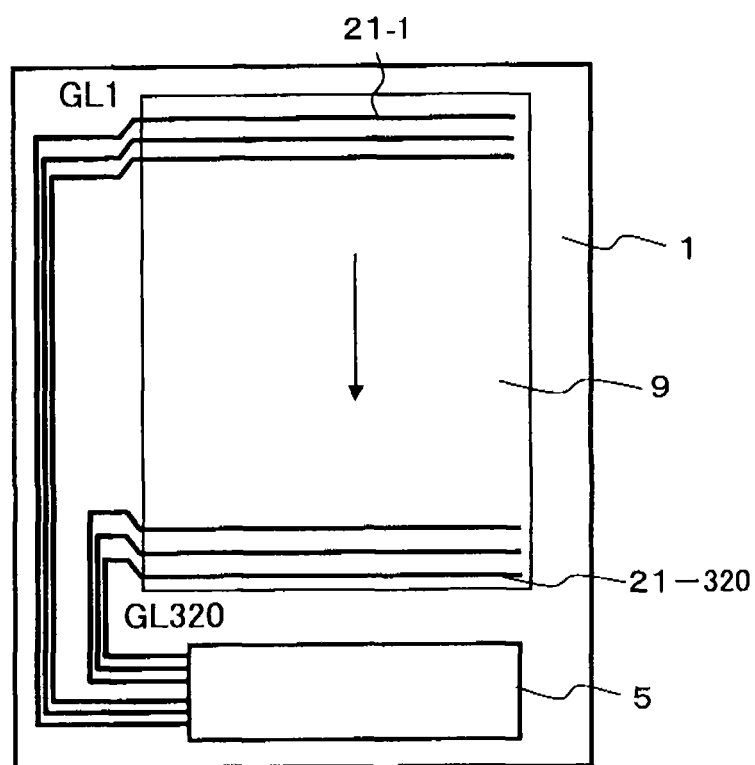
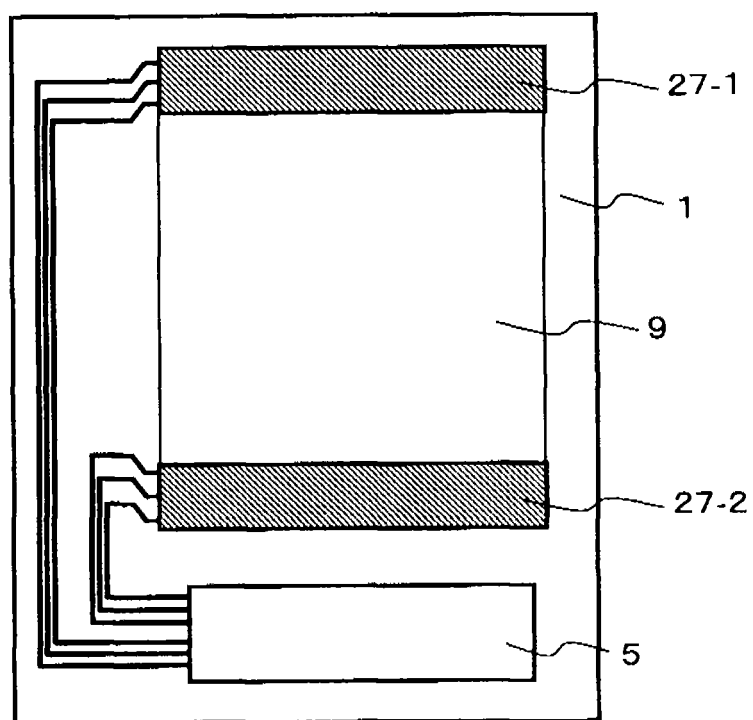


图 4



(a)



(b)

图 5

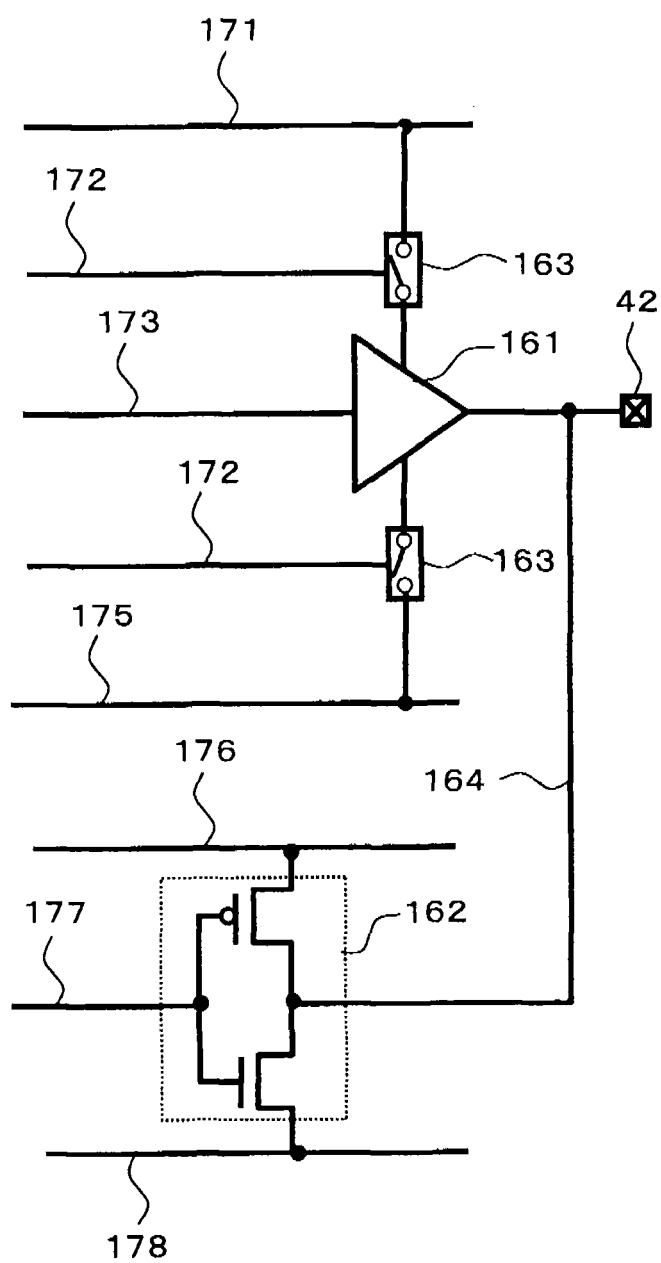


图 6

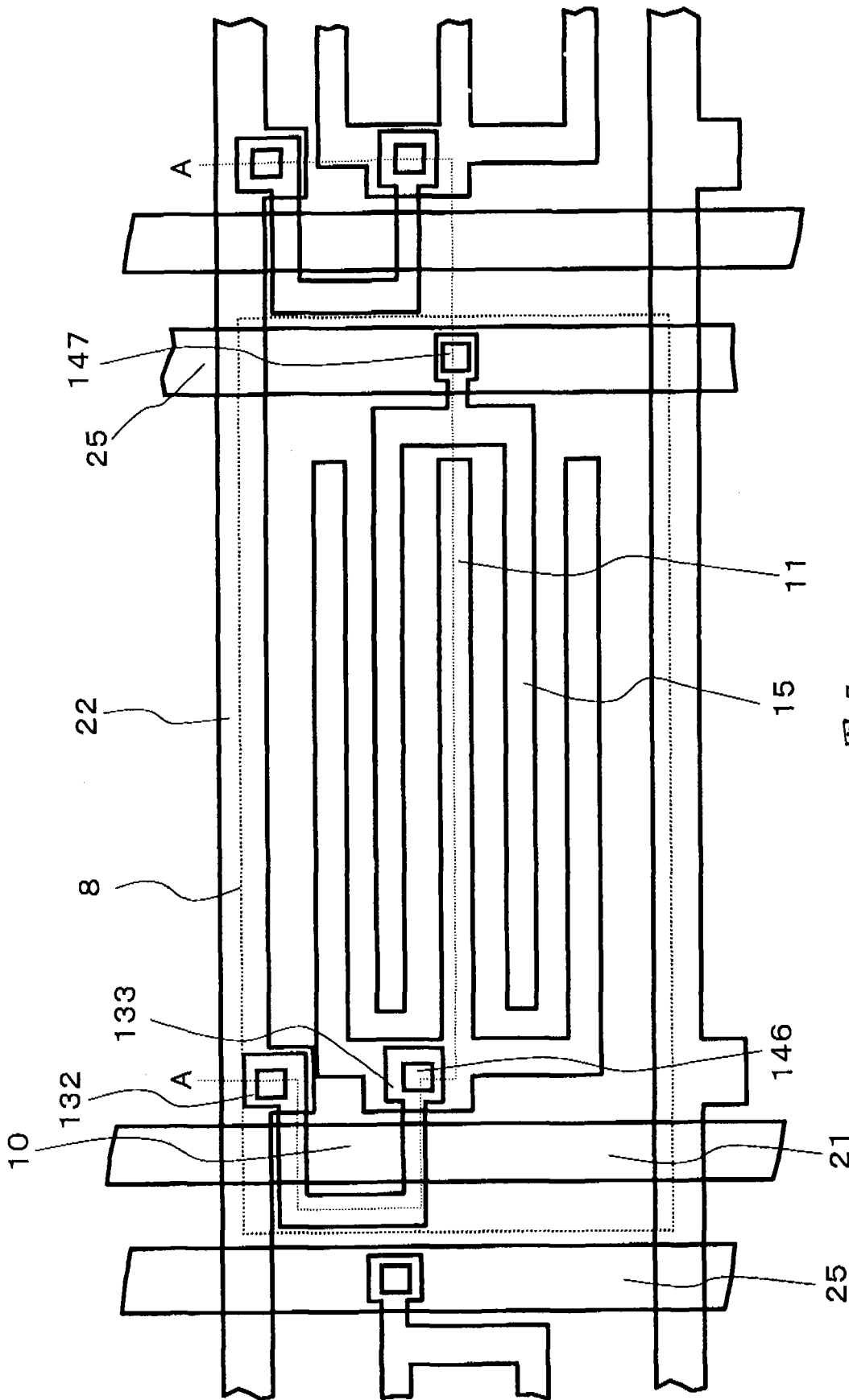


图 7

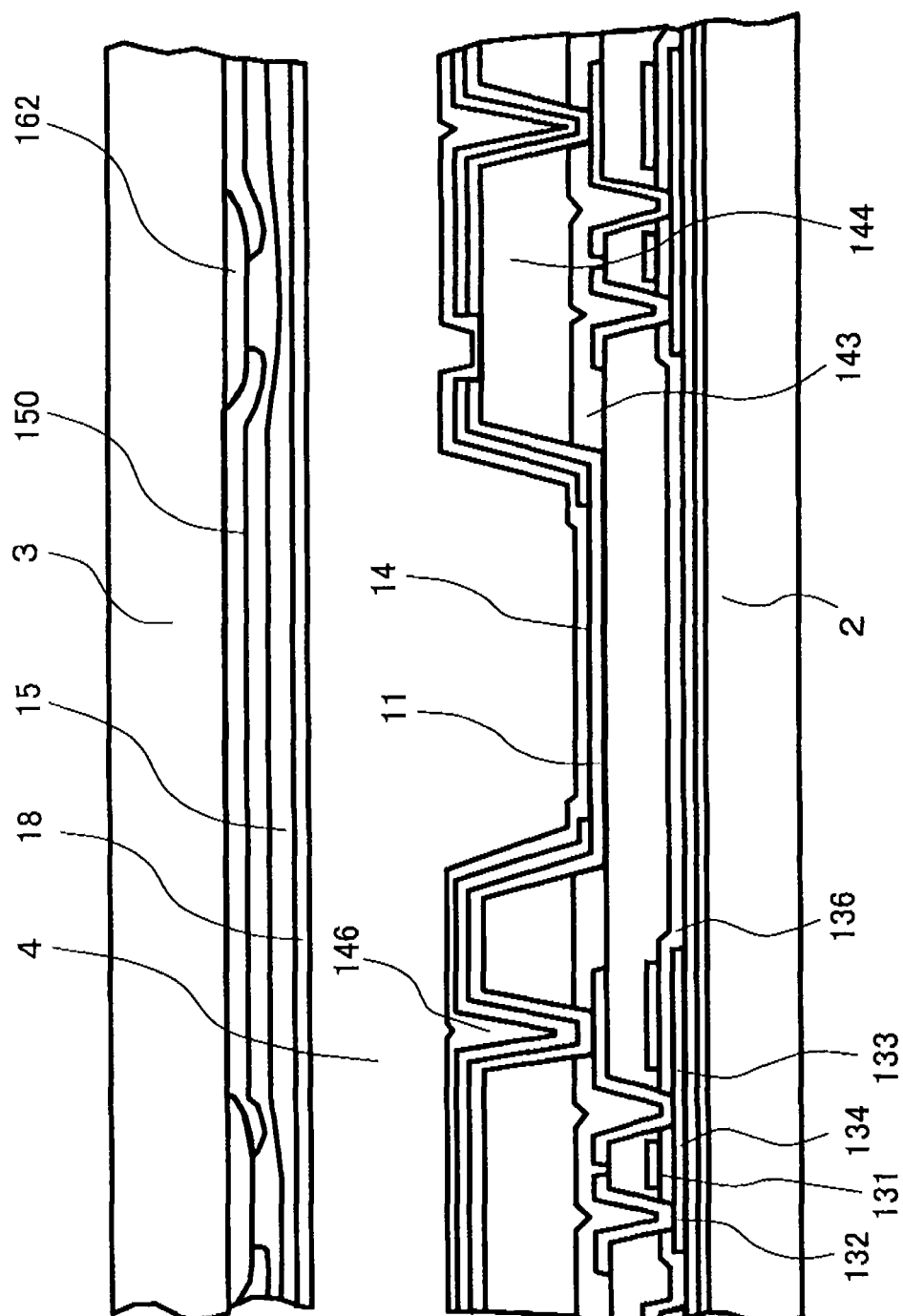


图 8

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101441377A	公开(公告)日	2009-05-27
申请号	CN200810177767.6	申请日	2008-11-18
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
[标]发明人	齐藤拓 松元秀一郎		
发明人	齐藤拓 松元秀一郎		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G09G2330/022 G09G2310/027 G09G3/3688 G09G2310/0291 G09G2340/0428 G09G2340/0414 G09G3/3614 G09G2310/0232 G09G2360/18 G09G3/3677 G09G3/2096 G09G3/3655 G09G2310/0278 G09G2310/062		
代理人(译)	王茂华		
优先权	2007298784 2007-11-19 JP		
其他公开文献	CN101441377B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置，该液晶显示装置做成为如下结构：包括液晶显示元件和液晶驱动电路，液晶驱动电路安装在液晶显示板的一条边上，液晶驱动电路能输出两系统的对置电极电压，能够选择第一对置电压和第二对置电压为相反极性的第一模式、和第一对置电压和第二对置电压为相同极性的第二模式。根据这样的结构，能够以第一模式驱动，同时根据图像信号来选择第二模式，从而实现省电。由此，能够在用于小型便携设备的液晶显示装置中，实现低功耗、且高显示质量的驱动电路。

