

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/136 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03149897.3

[45] 授权公告日 2007 年 6 月 27 日

[11] 授权公告号 CN 1323317C

[22] 申请日 2003.7.30 [21] 申请号 03149897.3

[30] 优先权

[32] 2002.7.30 [33] JP [31] 220606/2002

[73] 专利权人 株式会社日立显示器

地址 日本千叶县

共同专利权人 株式会社日立器件工程

[72] 发明人 后藤充 沼田祐一 泽畑正人

青木义典 大木阳一

[56] 参考文献

JP2000305063A 2000.11.2

US5798741 1998.8.25

JP9090325A 1997.4.4

US5561442A 1996.10.1

审查员 杨 叁

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

代理人 季向冈

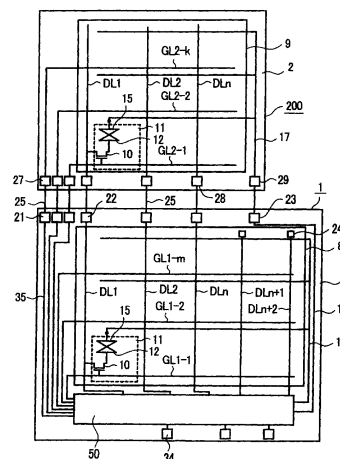
权利要求书 1 页 说明书 29 页 附图 29 页

[54] 发明名称

液晶显示装置

[57] 摘要

提供一种在小型便携设备中使用的液晶显示装置，可以驱动主、副 2 个液晶显示板。作为备有主液晶显示板、副液晶显示板和驱动电路的液晶显示装置，驱动电路可同时驱动主液晶显示板和副液晶显示板，在主液晶显示板上设置输出端子，从该输出端子向副液晶显示板传输信号。另外，驱动电路具有可分别向主液晶显示板和副液晶显示板输出适当的公共电压的电源电路。



1. 一种液晶显示装置，其特征在于，包括第一液晶显示板；第二液晶显示板；连接上述第一液晶显示板和上述第二液晶显示板之间的布线；连接在上述第一液晶显示板的驱动电路；设置在上述第一液晶显示板上并被供给上述驱动电路的信号的输出端子；从上述驱动电路输出、电连接到上述第一液晶显示板上设置的像素并且连接到输出端子的数据信号线，

由上述驱动电路所具有的升压电路，生成并输出上述第一液晶显示板用的第一公共电压和上述第二液晶显示板用的第二公共电压。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，在上述驱动电路上分别连接上述第一液晶显示板用对置电极布线和上述第二液晶显示板用对置电极布线。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，上述驱动电路装载在构成第一液晶显示板的绝缘基板上。

4. 一种液晶显示装置，其特征在于，包括第一液晶显示板；第二液晶显示板；连接上述第一液晶显示板和上述第二液晶显示板之间的布线；连接在上述第一液晶显示板的驱动电路；设置在上述第一液晶显示板上并被供给上述驱动电路的信号的输出端子；从上述驱动电路输出、电连接到上述第一液晶显示板上设置的像素并且连接到输出端子的数据信号线，

上述驱动电路包括具有电容器和开关的升压电路，该升压电路输出上述第一液晶显示板用的第一公共电压和上述第二液晶显示板用的第二公共电压，上述第二公共电压，经由上述第一液晶显示板上的布线、以及连接在上述第一液晶显示板和上述第二液晶显示板之间的布线，被提供给上述第二液晶显示板，上述升压电路通过外部信号可变更升压的倍率。

5. 根据权利要求4所述的液晶显示装置，其特征在于，上述驱动电路装载在构成第一液晶显示板的绝缘基板上。

液晶显示装置

技术领域

本发明涉及液晶显示装置,尤其涉及适用在便携式显示装置使用的液晶显示装置的驱动电路中有效的技术。

背景技术

STN (Super Twisted Nematic: 超扭曲向列) 方式的液晶显示装置或 TFT (Thin Film Transistor: 薄膜晶体管) 方式的液晶显示装置广泛用作笔记本型个人计算机等的显示装置。这些液晶显示装置备有液晶显示板和驱动液晶显示板的驱动电路。

这种液晶显示装置作为便携电话机等便携用终端装置的显示装置的使用正急剧增加。将液晶显示装置用作便携用终端装置的显示装置时,与原来的液晶显示装置相比,可望进一步实现低成本、小型化、高像质和低功耗。另外,将液晶显示装置用作便携电话机等显示装置时,在 1 台便携电话机上安装 2 块液晶显示板的电话机已经实用化。

随着带图像邮件等的普及,希望便携电话机等便携用终端装置的显示装置进一步提高图像显示功能。在 1 台便携电话机上安装 2 块液晶显示板的情况下,也力求 2 块液晶显示板都有高像质、高清晰度等的高图像显示功能。由于是便携终端,因此要求低功耗,另外,强化成本竞争力也是重要的课题。

作为伴随便携终端装置的小型化的问题,可举出安装液晶显示装置的空间减少。关于安装方法,在便携终端装置中,希望有作为装置的中心线和显示画面的中心重合的配置方法的所谓画面对中,安装驱动电路的位置受到限制,需要对配置进行考虑。另外,原来的液晶显示装置中,在与显示画面的相邻的 2 个边上设置驱动电路,

但也强烈地希望仅在 1 个边上安装驱动电路的所谓 3 边空闲化。为缩小安装面积及降低成本,也需要减少安装部件。

尤其是,在 1 台便携电话机上安装 2 块液晶显示板的情况下,需要对各个液晶显示板设置驱动电路和各种部件,产生安装面积增加的问题。

另外,在像便携电话机这样的假定由不特定的多个用户使用的设备中,希望在采用了与通常不同的使用方法的情况下也能稳定的动作。因此,在作为便携电话机的电源的电池脱落等情况的不测状况中,要求在画面上不显示余像,进行近于通常断开电源的情况的动作。

发明内容

本发明是为解决上述已有技术的问题而做出的,本发明的目的是在使用小型液晶显示装置的设备中,在安装 2 块液晶显示板的情况下,提供一种实现最佳的驱动电路的技术。

为了实现上述目的,本发明提供一种液晶显示装置,其特征在于,包括第一液晶显示板;第二液晶显示板;连接上述第一液晶显示板和上述第二液晶显示板之间的布线;连接在上述第一液晶显示板的驱动电路;设置在上述第一液晶显示板上并被供给上述驱动电路的信号的输出端子;从上述驱动电路输出、电连接到上述第一液晶显示板上设置的像素并且连接到输出端子的数据信号线,由上述驱动电路所具有的升压电路,生成并输出上述第一液晶显示板用的第一公共电压和上述第二液晶显示板用的第二公共电压。

另外,为了实现上述目的,本发明还提供一种液晶显示装置,其特征在于,包括第一液晶显示板;第二液晶显示板;连接上述第一液晶显示板和上述第二液晶显示板之间的布线;连接在上述第一液晶显示板的驱动电路;设置在上述第一液晶显示板上并被供给上述驱动电路的信号的输出端子;从上述驱动电路输出、电连接到上述第一液晶显示板上设置的像素并且连接到输出端子的数据信号线,

上述驱动电路包括具有电容器和开关的升压电路，该升压电路输出上述第一液晶显示板用的第一公共电压和上述第二液晶显示板用的第二公共电压，上述第二公共电压，经由上述第一液晶显示板上的布线、以及连接在上述第一液晶显示板和上述第二液晶显示板之间的布线，被提供给上述第二液晶显示板，上述升压电路通过外部信号可变更升压的倍率。

本发明的上述以及其他目的和新颖特征，通过本说明书的记述和附图进行说明。

附图说明

图 1 是表示本发明的实施例的液晶显示装置的简要框图；

图 2 是表示本发明的实施例的液晶显示装置的简要平面图；

图 3 是表示本发明的实施例的液晶显示装置的简要平面图;

图 4 是表示本发明的实施例的液晶显示装置的简要平面图;

图 5 是表示本发明的实施例的液晶显示装置的简要平面图;

图 6 是表示用于本发明的实施例的液晶显示装置的扫描信号的驱动方法的简要框图;

图 7 是表示用于本发明的实施例的液晶显示装置的扫描信号的驱动方法的简要框图;

图 8 是表示本发明的实施例的液晶显示装置使用的信号的电压电平的简要时序图;

图 9 是说明本发明的实施例的液晶显示装置使用的升压电路的简要电路图;

图 10 是说明本发明的实施例的液晶显示装置使用的升压电路的简要电路图;

图 11 是说明本发明的实施例的液晶显示装置使用的升压电路的简要电路图;

图 12 是说明本发明的实施例的液晶显示装置使用的升压电路的简要电路图;

图 13 是说明本发明的实施例的液晶显示装置使用的升压电路的简要电路图;

图 14 是说明本发明的实施例的液晶显示装置使用的升压电路的简要电路图;

图 15 是说明本发明的实施例的液晶显示装置使用的升压电路的简要电路图;

图 16 是说明本发明的实施例的液晶显示装置使用的升压电路的动作的时序图;

图 17 是说明本发明的实施例的液晶显示装置使用的升压电路的简要电路图;

图 18 是说明本发明的实施例的液晶显示装置使用的升压电路的简要电路图;

图 19 是说明本发明的实施例的液晶显示装置使用的升压电路的简要电路图;

图 20 是说明本发明的实施例的液晶显示装置使用的升压电路的简要电路图;

图 21 是说明本发明的实施例的液晶显示装置使用的升压电路的简要电路图;

图 22 是说明本发明的实施例的液晶显示装置使用的升压电路的简要电路图;

图 23 是说明本发明的实施例的液晶显示装置使用的电源电路的简要框图;

图 24 是表示本发明的实施例的液晶显示装置使用的公共电压的电压电平的简要时序图;

图 25 是说明本发明的实施例的液晶显示装置使用的驱动电路的电源接通时的电源电压的电平的电路图;

图 26 是说明本发明的实施例的液晶显示装置使用的驱动电路的电源接通时的短路开关 (short switch) 的简要电路图;

图 27 是说明本发明的实施例的液晶显示装置使用的驱动电路的电源接通时和电源断开的电源电压的电平的电路图;

图 28 是说明本发明的实施例的液晶显示装置使用的驱动电路的复位信号的输出波形图和简要电路图;

图 29 是说明本发明的实施例的液晶显示装置使用的驱动电路的电平检测电路的简要电路图;

图 30 是说明本发明的实施例的液晶显示装置使用的驱动电路的复位信号的输出波形图和低通滤波器的简要电路图;

图 31 是说明本发明的实施例的液晶显示装置使用的镜用液晶板的简要框图;

图 32 是说明本发明的实施例的液晶显示装置使用的镜用液晶板驱动电路的简要电路图;

图 33 是说明本发明的实施例的液晶显示装置使用的驱动电路的

端子配置的简要框图；

图 34 是说明本发明的实施例的液晶显示装置使用的指令信号的功能和位配置的简要图。

具体实施方式

下面参考附图详细说明本发明的实施例。在说明实施例的全部图中，具有相同功能的部件附加相同标号，省略反复说明。

图 1 是表示本发明的实施例的液晶显示装置的基本构成的框图。如图所示，本实施例的液晶显示装置由第一液晶显示板 1 和第二液晶显示板 200 以及驱动电路 50 构成。将这些液晶显示板用于便携电话机时，第一液晶显示板 1 用作主屏，第二液晶显示板 200 用作设置在设备背面的副屏。

第一液晶显示板 1 和第二液晶显示板 200 上分别并列设置多个扫描信号线（或栅极信号线）GL 和图像信号线（或漏极信号线）DL。对应扫描信号线 GL 和图像信号线 DL 交叉的部分设置像素部 11。多个像素部 11 按矩阵状配置（未示出），形成显示区域 8 和显示区域 9。各像素部 11 上设置像素电极 12 和薄膜晶体管 10。将设置该像素电极 12、薄膜晶体管 10 等的 TFT 基板 2 和形成滤色器等滤色器基板（未示出）隔开预定间隔地重合起来，形成液晶显示板。两个基板间的周边部上设置密封件，将两个基板贴合，并从密封件的一部分上设置的液晶封入口向两个基板间的密封件的内侧封入液晶进行密封。

以往，副屏的主要使用目的是显示文字。因此，副屏上使用像质差的液晶显示板。但是，在带照相机的便携电话机中将副屏用作寻像器等，副屏也要求与主屏同样的像质。因此，本发明中，第二液晶显示板 200 也使用 TFT 方式的液晶显示板。

因此，第一液晶显示板 1 和第二液晶显示板 200 都在像素部设置薄膜晶体管 10。各像素的薄膜晶体管 10 源极连接在像素电极 12，漏极连接在图像信号线 DL，栅极连接在扫描信号线 GL。该薄膜晶

体管 10 具有用作向像素电极 12 供给显示电压（灰度等级电压）的开关功能。通过在像素电极 12 和对置电极 15 之间施加电压，液晶分子的取向方向变化，利用随之而来的液晶层对光的性质变化进行显示。TFT 方式的液晶显示板是薄膜晶体管 10 作为开关动作、在像素电极 12 中保持电压的方式，因此可实现对比度高等的高像质的液晶显示板。

源极、漏极的叫法由于偏置的关系也可以是互逆的，但这里，连接到图像信号线 DL 的叫做漏极。本实施例同样适用于对置电极 15 设置在 TFT 基板 2 上的所谓横向电场方式的液晶显示板以及对置电极 15 设置在滤波器基板上的所谓纵向电场方式的液晶显示板。

为了驱动、显示液晶显示板 1 和液晶显示板 200，从驱动电路 50 向扫描信号线 GL、图像信号线 DL 和对置电极 15 供给信号。驱动电路 50 安装（或形成）在构成液晶显示板 1 的 TFT 基板 2 的透明绝缘基板（玻璃基板、树脂基板等）上。驱动电路 50 与设置在 TFT 基板 2 的图像信号线 DL、扫描信号线 GL、第一液晶显示板 1 用的对置电极布线 16、第二液晶显示板用的对置电极布线 17 电连接。另外，驱动电路 50 是半导体集成电路（LSI），当形成在与 TFT 基板 2 不同的基板上时，直接装载在 TFT 基板 2 上，或者通过 TCP（载带封装）来装载。此外，也可以由直接形成在与 TFT 基板 2 相同的基板上的半导体电路来构成。

驱动电路 50 进行操作，以便对图像信号线 DL 供给灰度等级电压，利用扫描信号控制薄膜晶体管 10 的导通、截止，在像素电极 12 写入灰度等级电压，此外还对对置电极 15 供给公共电压。此外，驱动电路 50 具有控制器功能，从外部的 CPU 等（未示出）供给信号。因此，设置输入端子 34，来自外部的信号经输入端子 34 输入并供给到驱动电路 50。以自外部输入的时钟信号、显示定时信号、水平同步信号、垂直同步信号等的各显示控制信号和显示用数据（RGB）为基础，驱动电路 50 生成控制驱动液晶显示板的信号。

下面简单说明驱动电路 50 的动作。驱动电路 50 从外部信号形成

帧开始指示信号 (FLM, 下面也叫开始信号) 和移动时钟 (CL1), 每一个水平扫描时间 (下面也叫 1H) 中, 顺序向液晶显示板 1 和液晶显示板 200 的各扫描信号线 GL 供给高电平的选择扫描电压(扫描信号)。由此, 连接在液晶显示板 1 和液晶显示板 200 的各扫描信号线 GL 的多个薄膜晶体管 10 在一个水平扫描时间 1H 中导通。

驱动电路 50 向图像信号线 DL 输出与要显示像素灰度等级对应的灰度等级电压。当薄膜晶体管 10 为接通状态时, 从图像信号线 DL 向像素电极 12 供给灰度等级电压 (图像信号)。之后, 薄膜晶体管 10 成为断开状态使得在像素电极 12 中保持基于要显示像素的图像的灰度等级电压。

驱动电路 50 不仅驱动液晶显示板 1, 也驱动液晶显示板 200。因此, 也从设置驱动电路 50 的液晶显示板 1 向液晶显示板 200 供给信号。标号 21 是扫描信号的输出端子, 通过布线 25 连接在液晶显示板 200 侧的输入端子 27。因此, 在液晶显示板 1 上为供给液晶显示板 200 的扫描信号而形成布线 35。标号 22 是图像信号用输出端子, 从该输出端子 22 输出供给液晶显示板 200 的灰度等级电压。因此, 连接在驱动电路 50 的图像信号线 DL 不仅连接在显示区域 8 内的薄膜晶体管 10, 还延伸到显示区域 8 外, 也连接于输出端子 22。

与设置在液晶显示板 200 上的图像信号线 DL 的数量相比, 液晶显示板 1 的图像信号线 DL 的数量多时, 存在不连接在液晶显示板 200 的图像信号线 DL。图 1 中, 图像信号线 DL_{n+1} 以后不连接在液晶显示板 200, 但这些图像信号线的布线电容与连接在液晶显示板 200 的图像信号线 DL_n 等不同。因此, 在不连接在液晶显示板 200 的图像信号线上设置布线电容调整元件 24。

驱动液晶显示板 1 和液晶显示板 200 的方法可以有例如从液晶显示板 1 的扫描信号线 GL1-1 开始, 顺序扫描到扫描信号线 GL1-m, 接着从液晶显示板 200 的扫描信号线 GL2-1 扫描到扫描信号线 GL2-k 这样的, 宛如驱动 1 块液晶显示装置板的方法。此时, 向图像信号线 DL 输出灰度等级电压, 但扫描从扫描信号线 GL2-1 到扫

描信号线 GL2-k 的期间中, 也向液晶显示板 1 上设置的图像信号线 DL 输出供给液晶显示板 200 的灰度等级电压。

驱动电路 50 中, 在对置电极 15 上电连接液晶显示装置板用的对置电极布线 16 和第二液晶显示板用的对置电极布线 17。在液晶显示板 1 中设置连接对置电极布线 16 的输出端子 23, 输出端子 23 和液晶显示板 200 上设置的输入端子 29 用布线 25 连接。

在适用本申请发明的液晶显示装置中, 进行使向液晶层施加的电压的极性周期反转的交流驱动。进行交流驱动的目的是防止直流电压施加在液晶上带来的恶化。但是, 即便进行交流驱动, 也有微小直流成分施加在液晶层上的情况。在这种情况下, 调整向对置电极施加的公共电压, 消除直流成分。为此, 可设置最适合于每个液晶显示板的公共电压值。

如上所述, 液晶显示板 1 和液晶显示板 200 由同一驱动电路 50 驱动, 但产生直流成分的原因不仅是由于向像素电极 12 和对置电极 15 施加的电压差, 而且即便由同一驱动电路 50 驱动, 液晶显示板 1 和液晶显示板 200 上产生的直流成分也有微小的不同。为此, 液晶显示板 1 和液晶显示板 200 上分别供给最佳的公共电压。

未设定最佳的公共电压时, 显示中产生闪烁现象, 显示品质明显降低。从驱动电路 50 可输出液晶显示板 1 用和液晶显示板 200 用的 2 个公共电压, 可进行 2 个公共电压的微调整。因此, 通过分别微调整各个公共电压, 可供给液晶显示板 1 用和液晶显示板 200 用的 2 个最佳公共电压, 可防止闪烁等的显示品质降低。

在图 1 所示的液晶显示装置中, 通过能够由公共的驱动电路 50 驱动液晶显示板 1 和液晶显示板 200, 可实现安装驱动电路的面积减少带来的小型化和部件的公共化带来的低成本。不仅对液晶显示板 1 和液晶显示板 200 输出公共的信号, 还通过对 2 个液晶显示板输出特有的公共电压, 使得即使用同一驱动电路驱动 2 个液晶显示板也可进行良好的显示。

接着在图 2 中表示使用柔性基板 26 连接液晶显示板 1 和液晶显

示板 200 的简要平面图。柔性基板 26 上设置有连接端子，使用各向异性导电膜等电连接液晶显示板 1 上设置的输出端子 21，22，23 和液晶显示板 200 上设置的输入端子 27，28，29。通过该柔性基板 26，各输出端子、输入端子之间进行电连接，在液晶显示板 1 和液晶显示板 200 之间可传送信号。

各端子按狭窄间距并列设置多个，由于图示很困难，因此图中，各端子表示出两端的端子，省略各端子的记载。便携电话机中，采用弯折柔性基板、在导光板的正反面上设置液晶显示板 1 和液晶显示板 200 的利用形式，但为容易图示，将液晶显示板 1 和液晶显示板 200 记载在同一平面上。

图 2 中表示出在液晶显示板 1 上安装的驱动电路 50 被分割为扫描信号线驱动电路 58 和图像信号线驱动电路 57 的情况。在液晶显示板 1 上设置副屏扫描信号用布线 35，从扫描信号线驱动电路 58 输出的副屏扫描信号用布线 35 连接在扫描信号线用输出端子 21。另外，从扫描信号线用输出端子 21 输出供给液晶显示板 200 的扫描信号，经柔性基板 26 将扫描信号传送到液晶显示板 200 的输入端子 27。在液晶显示板 200 上设置扫描信号用布线 36，从输入端子 27 连接到各扫描信号线 GL。液晶显示板 1 上同样也设置扫描信号用布线 36，从设置在液晶显示板 1 的下边的扫描信号线驱动电路 58 与各扫描信号线 GL 之间进行连接。

从扫描信号线驱动电路 58 输出液晶显示板 1 用的对置电极布线 16 和液晶显示板 200 用的对置电极布线 17，进行布线，使之通过图像信号线驱动电路 57 和 TFT 基板 2 之间。对置电极布线 16 连接到液晶显示板 1 的对置电极，对置电极布线 17 沿着 TFT 基板 2 的与设置扫描信号用布线 36 的边相对的边（图中右侧的边）进行布线，连接到输出端子 23。另外，液晶显示板 200 用的对置电极布线 17 经柔性基板 26 连接到液晶显示板 200 的对置电极。

图 2 中，在液晶显示板 200 的显示区域 9 和驱动电路 50 之间存在液晶显示板 1 的显示区域 8，因此驱动液晶显示板 200 的布线像副

屏扫描信号用布线 35 那样设置在显示区域 8 的周围。但是，通过在液晶显示板 1 和液晶显示板 200 之间公共利用图像信号线 DL，可在显示区域 8 内布线，并进一步使其延伸到显示区域 8 外，一直布线到液晶显示板 200。作为显示装置，显示区域以外的部分的面积小为好，因此考虑将显示区域周围的设置副屏扫描信号用布线 35 等的区域也尽可能设置得小。

标号 30 是柔性基板，对其供给输入驱动电路 50 的信号、电源电压。标号 51 是电容器，由驱动电路 50 的升压电路等使用。标号 56 是可变电阻器，用于微调整公共电压。

从图像信号线驱动电路 57 向液晶显示板 200 输出灰度等级电压，通过图像信号线 DL (2) 向液晶显示板 1 供给灰度等级电压，也向液晶显示板 200 供给灰度等级电压。为使液晶显示板 200 的中心线 43 和液晶显示板 1 的中心线 44 尽可能重合，也向液晶显示板 200 供给灰度等级电压的图像信号线 DL (2) 使用液晶显示板 1 中央部的图像信号线。因此，在设置有图像信号线 DL (2) 的区域两端设置不连接液晶显示板 200 的图像信号线 DL (1)。

柔性基板 25 由柔软材料构成，可弯折。因此，弯折柔性基板 25，液晶显示板 1 和液晶显示板 200 可夹住 1 块导光板分别设置在该导光板的 2 个面上。在柔性基板 25 上设置缝隙 39，使得容易弯折。

图 3 表示液晶显示板 1 用的扫描信号线驱动电路 58 和液晶显示板 200 用扫描信号线驱动电路 59 夹着图像信号线驱动电路 57 而设置的实施例。图中左侧的液晶显示板 1 的边上设置扫描信号用布线 36，连接扫描信号线驱动电路 58 和各扫描信号线 GL 之间。液晶显示板 1 右侧的边上设置副屏扫描信号用布线 35，从扫描信号线驱动电路 59 输出的副屏扫描信号用布线 35 连接到扫描信号用输出端子 21。另外，从扫描信号用输出端子 21 输出供给液晶显示板 200 的扫描信号，经柔性基板 26 将扫描信号传送到液晶显示板 200 的输入端子 27。

如图 3 所示，夹着图像信号线驱动电路 57 设置扫描信号线驱动

电路 58 和扫描信号线驱动电路 59 时, 显示区域 8 的左右两端部上可分别设置扫描信号用布线 36 和副屏扫描信号用布线 35。扫描信号线驱动电路 58 和扫描信号线驱动电路 59 以及图像信号线驱动电路 57 可作为一个驱动电路 50 一体形成。

虽未示出, 从扫描信号线驱动电路 58 输出液晶显示板 1 用的公共电压, 从扫描信号线驱动电路 59 输出液晶显示板 200 用的公共电压, 向各个液晶显示板供给最佳的公共电压。

图 4 中表示在柔性基板 26 上安装驱动电路 50、设置在液晶显示板 1 和液晶显示板 200 之间的实施例。从驱动电路 50 对图中下侧输出液晶显示板 1 用的信号并对图中上侧输出液晶显示板 200 用的信号。

驱动电路 50 设置在液晶显示板 1 的显示区域 8 与液晶显示板 200 的显示区域 9 之间, 因此设置在液晶显示板 1 上的液晶显示板 200 用的信号布线可省略, 在液晶显示板 1 上可不设置副屏扫描信号用布线 35。因此, 布线区域减少, 可小型化。在柔性基板 26 上也可安装电容器 51、可变电阻器 56 等的部件。标号 38 是外部连接用布线部, 延伸到外部, 以连接外部设备。因此, 输入用的柔性基板成为兼用的, 部件数目也减少。

在图 4 所示的驱动电路 50 中, 通过从 1 个输出向图中下侧布线, 连接到液晶显示板 1, 并从同一输出向图中上侧布线, 连接到液晶显示板 200, 可公共利用 1 个输出。但是, 可对液晶显示板 1 和液晶显示板 200 分别形成输出。另外在柔性基板 26 上可安装多个驱动电路, 作为液晶显示板 1 用的驱动电路和液晶显示板 200 用的驱动电路。

虽未示出, 但从驱动电路 50 输出液晶显示板 1 用的公共电压和液晶显示板 200 用的公共电压, 向各个液晶显示板供给最佳的公共电压。

图 5 中表示在液晶显示板 1 的液晶显示板 200 侧的边上安装驱动电路 50 的实施例。与图 4 同样, 驱动电路 50 设置在液晶显示板 1 的显示区域 8 和液晶显示板 200 的显示区域 9 之间, 从驱动电路 50

向图中下侧输出液晶显示板 1 用的信号，向图中上侧输出液晶显示板 200 用的信号。与图 4 同样，在液晶显示板 1 上设置的液晶显示板 200 用的信号布线可省略，可不在液晶显示板 1 上设置副屏扫描信号用布线 35。

图 5 所示的驱动电路 50 中也通过从 1 个输出向图中下侧布线，连接到液晶显示板 1，并从同一输出向图中上侧布线，连接液晶显示板 200，可公共利用 1 个输出。可对液晶显示板 1 和液晶显示板 200 分别形成输出。

虽未示出，但可从驱动电路 50 输出液晶显示板 1 用的公共电压和液晶显示板 200 用的公共电压，向各个液晶显示板供给最佳的公共电压。

接着使用图 6, 7 表示扫描信号线驱动电路 58 的输出顺序与扫描信号线 GL 的关系。首先如图 6 所示，在液晶显示板 1 的扫描信号线数为 176 根，液晶显示板 200 的扫描信号线数为 64 根的情况下，扫描信号线驱动电路 58 使用输出数为 240，从输出 go1 开始输出，顺序扫描扫描信号线 GL1-1 到 GL1-176，并且，接着 GL1-176 扫描 GL2-1，最后利用输出 go240 扫描扫描信号线 GL2-64 的驱动方法。

在仅显示液晶显示板 1 和液晶显示板 200 之一的情况下，以及仅显示两个屏的一部分的情况下等中，由于扫描信号线驱动电路 58 和图像信号线驱动电路 57 公用，因此非显示部也施加电压。这样，非显示部也需要交流化驱动，与显示部同样，供给极性不同的信号。

例如，在液晶显示板 1 非显示时，由于扫描信号线 GL 数为 240 根，用 50Hz 显示 1 个画面（1 帧）时，每一个扫描信号线为 $50 \times 240 = 12\text{kHz}$ 的线频率，但是，实际显示的仅是 64 线， $50 \times 64 = 3.2\text{kHz}$ 就足够了。不管是否非显示都用高的驱动频率进行数据改写，妨碍了低功耗化。

因此，这里统一进行非显示部的扫描信号线的扫描。例如，液晶显示板 1 非显示时，在 1 个水平扫描期间 1H（或数 H 也可）同时扫描扫描信号线 GL1-1 到扫描信号线 GL1-176，之后，通常地扫描扫

描信号线 GL2-1 到扫描信号线 GL2-64。同样液晶显示板 200 非显示时以及仅显示两个屏的一部分时也通过统一扫描，实现低功耗。

接着如图 6B 所示，取决于液晶显示板的配置，也产生先扫描液晶显示板 200 的需要。这种情况下，从输出 g0240 开始输出，首先扫描扫描信号线 GL2-64，最后从输出 g01 扫描扫描信号线 GL1-1。

扫描信号线驱动电路 58 为了区别图 6A 所示的扫描顺序和图 6B 所示的扫描顺序，设置指令信号等，将扫描方向设定为正方向和逆方向。此时，在输出数为 240 以上时，通过指令信号等设定输出开始位置和有效输出数。

接着，如图 7 所示，表示液晶显示板 1 和液晶显示板 200 的扫描方向不同的情况。在该情况下，将扫描信号线驱动电路 58 区别为扫描信号线驱动部 58-a 和 58-b，分别将扫描方向设定为正方向和逆方向。设定先开始扫描的一侧，等待一方的扫描结束后开始扫描另一方。

如标号 ga177 所示，当由于不连接扫描信号线而有多余的输出时，将扫描信号线驱动部 58-a 的有效扫描数设定为 176，扫描信号线驱动部 58-b 由计数器等进行 176 次扫描的计数，通知扫描信号线驱动部 58-a 的扫描结束。扫描信号线数相对于输出数不一致的原因是由于驱动电路 50 可对应多个形式的液晶显示板。即，由于也可通用地对应扫描信号线数不同的多个液晶显示板的缘故。

在图 7B 中，扫描信号线驱动部 58-a 的输出开始为 2，有效扫描数为 176，将扫描方向设定为逆方向。扫描信号线驱动部 58-a 对扫描信号线驱动部 58-b 的扫描数进行计数，等待计数扫描信号线驱动部 58-b 的有效扫描数 64，从输出 ga176（逆方向的第二个输出）开始输出。

这样，在驱动 2 块液晶显示板时，通过其配置可选择多个扫描方向和顺序，为对应各种情况，可通过指令信号等设定扫描方向和顺序等。

接着说明升压电路。便携电话机等的小型便携设备中，作为电源

一般利用电池。由于流通量多，电池利用输出电压为 1.5V 左右到 4V 左右的。

因此，使用升压电路生成液晶显示装置用的电源电压。图 8 中表示薄膜晶体管方式的液晶显示装置需要的电源电压。图 8 中，表示使向液晶显示板 1 和 200 的对置电极 15 供给的公共电压 VCOM 按一定周期反转的多位公共电压反转驱动方式的情况下的各驱动电压。

图 8 中，VGON 是用于接通像素部的薄膜晶体管 10 (TFT) 的扫描信号 VG 的高电压，需要约 7.5V 左右。VGOFF 是用于断开薄膜晶体管的电压，是扫描信号 VG 的低电压，需要约 -5.5V 左右。VGH 是输出扫描信号 VG 的扫描信号线驱动电路 58 (栅极驱动器) 用高电源，VGL 是扫描信号线驱动电路 58 用低电源。扫描信号的高电压 VGON 约为 7.5V，因此 VGH 需要为 8V，扫描信号的低电压 VGOFF 需要约 -5.5V，VGL 需要 -6V 左右。

接着，VDH 是灰度等级基准电压。以灰度等级基准电压 VDH 为基准由图像信号线驱动电路 (源极驱动器) 57 生成灰度等级电压。从液晶材料的特性看，需要 5.0V 左右。DDVDH 是驱动电路 50 用的电源电压。图像信号线驱动电路 57 输出的灰度等级电压的基准电压 VDH 是 5.0V，图像信号线驱动电路 57 的最大额定是 6.0V，因此需要为 5.5V 左右。

VCOMH 是对置电极用高电压，VCOML 是对置电极用低电压。VCOMH 需要为 5.0V 以下，VCOML 需要为 -2.5V 左右的电压。VCL 是对置电极用电压生成电源，是用于生成对置电极用低电压 VCOML 的电源电压。考虑 VCOML 生成电路的动作裕度，需要为 -3V 左右。

以上液晶显示装置需要的电源中，使用充电泵方式的升压电路生成驱动电路 50 用的电源电压 DDVDH、扫描信号线驱动电路 58 用高电源 VGH、扫描信号线驱动电路 58 用低电源 VGL 和对置电极用电压生成电源 VCL，其他电压通过对用升压电路形成的电压进行分压等来形成。

使用图 9 说明充电泵方式的升压电路的动作原理,简单举例说明 2 倍升压。升压电路由输入电源 V_{in} 、升压电容 $C11$ 、保持电容 C_{out1} 、切换开关 $SW-1$, $SW-2$ 构成,利用切换开关实现图 9A 的充电状态和图 9B 的放电状态。

首先,在图 9A 的充电状态利用切换开关 $SW-1$ 将升压电容 $C11$ 的一个电极连接到 GND 电位,利用切换开关 $SW-2$ 将升压电容 $C11$ 的另一个电极连接到输入电源 V_{in} ,对输入电源 V_{in} 并联连接升压电容 $C11$ 。由此,输入电源 V_{in} 部分的电荷充电到升压电容 $C11$ 。

接着在图 9B 中,利用切换开关 $SW-3$ 进行串联连接,使得将输入电源 V_{in} 施加到在图 9A 中升压电容 $C11$ 的连接于 GND 电位的一个电极。此时,升压电容 $C11$ 的另一个电极为输入电源 V_{in} 的 2 倍的电压 $2V_{in}$ 。利用切换开关 $SW-4$,对升压电容 $C11$ 、输入电源 V_{in} 并联连接 C_{out1} 。由此,在保持电容 C_{out1} 中保持 $2V_{in}$ 的电压。

接着讨论在图 9 所示的升压电路中,生成上述的图像信号线驱动电路 57 用的电源电压 $DDVDH$ (约 5.5V)、扫描信号线驱动电路 58 用高电源 VGH (约 7.5V)、扫描信号线驱动电路 58 用低电源 VGH (约 -6V) 和对置电极用电压生成电源 VCL (约 -3V) 的情况。便携电话机中输入电源 V_{in} 多为电源电池的输出电压,但本说明书中,意味着包含电源电池的输出电压提供给升压电路的电压。

输入电源 V_{in} 为 3V 时,图像信号线驱动电路 57 用的电源电压 $DDVDH$ (约 5.5V) 约为 2 倍,需要使输入电源 V_{in} 为 2 倍的升压电路。扫描信号线驱动电路 58 用高电源 VGH (约 7.5V) 为 2 倍是不满足的,需要使输入电源 V_{in} 为 3 倍的升压电路。扫描信号线驱动电路 58 用低电源 VGH 约为 -6V,需要使输入电源 V_{in} 为 -2 倍的升压电路,对置电极用电压生成电源 VCL 约为 -3V,需要使输入电源 V_{in} 为 -1 倍的升压电路。

图 10 中表示使输入电源 V_{in} 为 2 倍、3 倍、-2 倍、-1 倍的升压电路 55 的结构。做成 2 倍、-1 倍时,严格讲,不升压,但这里升压电路按从输入电压形成不同电压的电路含义使用。电容器 51 的数量

需要在使输入电源 V_{in} 为 2 倍的电路中共用 1 个, 为 3 倍的电路中共用 2 个, 为 -2 倍的电路中共用 2 个, 为 -1 倍的电路中共用 1 个的合计 6 个。这样, 图 10 所示电路中, 作为电路的外加部件, 使用多个电容器 51, 存在安装部件数增多, 安装面积加大的问题。图中的标号 Cout1 到 Cout4 是保持输出电压的保持电容。

接着图 11 中表示将升压电路 55 的输出用作输入电源、共用部分外加电容器 51 来减少外加电容器 51 的数量的电路的概念框图。图 11 所示的电路中, 作为外加电容器, 需要连接升压电路 52 的外加电容器 C11 和连接升压电路 53 的外加电容器 C12, C21 的 3 个外加电容器, 相对图 10 所示的电路可将外加电容器数从 6 个减少为 3 个。外加电容器 C11 是 2 倍用, 外加电容器 C12 是 3 倍和 -1 倍共用, 外加电容器 C21 是 -2 倍用。

使用图 12 说明在图 11 所示的升压电路 53 中使输入电源 V_{in} 3 倍升压的动作。图 12A 中, 使用输入电源电压 V_{in} 充电升压电容 (外加电容器)。图 12B 表示升压电路 52, 如图 9 说明的那样, 生成作为输入电源电压 V_{in} 的 2 倍的电压 DDVDH。图 12 所示电路中, 利用使输入电源电压 V_{in} 升压 2 倍的电压 DDVDH 可节省外加电容器数。如图 12C 所示, 通过使用作为保持电容 Cout1 的输出的电压 DDVDH, 串联连接保持电容 Cout1 和升压电容 C12 生成输入电源 V_{in} 的 3 倍的电压。

接着使用图 13 说明使输入电源 V_{in} 为 -1 倍的动作。图 13A 中, 使用输入电源 V_{in} 将升压电容 C12 充电到电压 V_{in} 。之后, 图 13B 中, 通过将升压电容 C12 的正极性侧的电极连接到 GND 电位, 生成与输入电源 V_{in} 极性反转的电压 VCL。通过并联连接保持电容 Cout3 和升压电容 C12 在保持电容 Cout3 中保持成为输入电源 V_{in} 的 -1 倍的电压 VCL。在图 13 所示的电路中, 通过共用图 12 的 3 倍升压电路使用的外加电容器 C12 可减少其数目。

接着使用图 14 说明使输入电源 V_{in} 为 -2 倍的动作。在图 14A 中, 使用作为升压电路 52 的保持电容 Cout1 的输出的电压 DDVDH 将升

压电容 C21 充电到电压 DDVDH。之后，在图 14B 中，通过将升压电容 C21 的正极性侧的电极连接到 GND 电位，生成与电压 DDVDH 极性反转的电压 VGL。并且，通过并联连接保持电容 Cout4 和升压电容 C21 在保持电容 Cout4 中保持成为输入电源 Vin 的-2 倍的电压 VGL。

这样，在图 11 所示的升压电路中，通过利用保持电容 Cout1 保持的升压后的电压来节省电容器，减少部件数。在另外图 13，14 所示的电路中，对于负极性侧的电压，通过反转电容器的连接，以及除了保持电容的升压了的电压外还利用输入电源 Vin，可兼用电容器，减少部件数。可节省该电容器数或可兼用，是由于液晶显示装置特有的电源有多个，像图像信号线驱动电路 57 用的电源电压 DDVDH 和扫描信号线驱动电路 58 用高电源 VGH、扫描信号线驱动电路 58 用低电源 VGL 和对置电极用电压生成电源 VCL 那样，或者有负极性的电压。因此，通过时分升压电容 C12，C21，C22 在多个升压电路之间可兼用它们，可利用升压了的电压。

图 15 表示图 11 所示的升压电路 53 的更具体的结构，下面利用图 16 所示的时序图说明动作。首先，说明为了生成电压 VGH 而实现图 12 所示动作的方法。生成图 12A 所示电路时，接通图 15 的开关 SW1 和开关 SW3。接通开关 SW1 和开关 SW3 时，向升压电容 C12 充电输入电源 Vin 的电压。此时，如图 12B 所示电路那样，从升压电路 52 输出电压 DDVDH。接着，如图 12C 所示电路那样，断开图 15 的开关 SW1 和开关 SW3，接通开关 SW4，向升压电容 C12 施加电压 DDVDH 的同时接通开关 SW8，充电保持电容 Cout2。这样，在保持电容 Cout2 中保持输入电源 Vin 的 3 倍的电压。

接着说明图 13 所示电路的动作。为了实现图 13A 所示的电路，接通图 15 的开关 SW1 和开关 SW3，用输入电源 Vin 充电升压电容 C12。接着，断开开关 SW1 和开关 SW3，接通开关 SW2，反转极性，再接通开关 SW9，充电保持电容 Cout3。这样，在保持电容 Cout3 中保持输入电源 Vin 的-1 倍的电压。

接着说明图 14 所示电路的动作。为了实现 14A 所示的电路，接通图 15 的开关 SW5 和开关 SW7，用电压 DDVDH 充电升压电容 C21。接着，断开开关 SW5 和开关 SW7，接通开关 SW6，反转极性，再接通开关 SW10，充电保持电容 Cout4。

如上所述，图 15 所示的电路时分升压电容 C12，C21 而兼用它们。如图 16 所示，升压电容 C12，C21 通过开关 SW1，SW3，SW5，SW7 反复充电，通过开关 SW4，SW8 用于升压动作，并通过开关 SW2，SW9，SW6，SW10 也用于反转（升压）动作。这样，通过时分升压电容 C12，C21 兼用它们，减少外加电容器数，减少液晶显示装置的部件数。

用图 15 所示的升压电路来输出设定的电压是足够的，但难以变更输出的电压。随着便携电话机的广泛普及，使用的液晶显示板多种多样，要求的电压也为多个值。成本降低的要求也加强了，还可望升压电路通用化。

因此，如图 17 所示电路那样，通过开关的切换可变更升压电路的倍率。倍率的变更可通过指令信号等设定。

下面利用图 18 到图 21 说明图 17 所示电路的动作。图 18 是说明使扫描信号线驱动电路 58 用高电源 VGH 为输入电源 Vin 的 4 倍的电压的情况下的动作的简要电路图。假设电压 DDVDH 是通过升压电路 52 准备了输入电源 Vin 的 2 倍的电压而得到的。

接通图 17 所示电路的开关 SW5，向电容器 C21 的一个电极上施加电压 DDVDH，接通开关 SW7 并将电容器 C21 的另一电极连接到接地电位时，成为图 18A 所示电路。之后，通过断开开关 SW5 和 SW7，接通开关 SW11 和 SW17，成为图 18B 的电路，在电容器 Cout2 中保持输入电源 Vin 的 4 倍的电压。

接着图 19 表示使扫描信号线驱动电路 58 用高电源 VGH 为输入电源 Vin 的 5 倍的电压的情况下的动作的简要电路图。图 19A 中，在电容器 C12 中保持输入电源 Vin 的电压，图 19B 中，在电容器 C21 中保持电压 DDVDH，图 19C 中，串联连接电容器 C12 和电容器 C21

以及电压 DDVDH, 得到输入电源 V_{in} 的 5 倍的电压。另外, 通过开关 SW16 串联连接电容器 C12 和电容器 C21。

接着图 20 表示使扫描信号线驱动电路 58 用高电源 VGH 为输入电源 V_{in} 的 6 倍的电压的情况下的动作的简要电路图。其中, 在图 20 所示电路中, 如图 20B 所示, 通过追加电容器 C22, 可升压的电压值增加。图 20C 中, 用开关 SW19 串联连接电容器 C21 和电容器 C22, 进而通过开关 SW15 串联连接电容器 C22 和电压 DDVDH, 得到输入电源 V_{in} 的 6 倍的电压。

接着图 21 表示使扫描信号线驱动电路 58 用低电源 VGL 为输入电源 V_{in} 的 -5 倍的电压的情况下的动作的简要电路图。其中, 在图 21A 中表示出电容器 C12 中保持电源 V_{in} 的电压, 图 21B 中, 表示出电容器 C21 中保持电压 DDVDH, 在图 21C 中表示出电容器 C22 中保持电压 DDVDH 的情况。图 21D 中, 通过反极性串联连接保持各电压的电容器, 得到输入电源 V_{in} 的 -5 倍的电压。这样, 通过串联连接外加电容器可得到任何倍数的电压。

但是, 图 21 所示电路中, 同时串联连接全部的外加电容器, 因此产生一次仅得到一个电压的问题。因此, 为得到多个电压, 可时分使用, 但时分使用时, 还产生可供流的电流值减少的问题。

本申请发明人发现了产生对置电极用电压生成电源 VCL 的驱动能力不足的不良情况。因此, 采用从图 17 所示升压电路可原样输出对置电极用电压生成电源 VCL, 再追加对置电极用电压生成电源 VCL 专用的升压电路的办法。即, 采用对置电极用电压生成电源 VCL 需要大的驱动能力时, 使用专用升压电路, 相反, 对置电极用电压生成电源 VCL 不需要大的驱动能力时, 可选择外加电容器少的升压电路的结构。

图 22 表示对置电极用电压生成电源 VCL 专用的升压电路。在图 22 所示电路中, 外加电容器可连接 C3-1, C3-2 的 2 个。接通开关 SW3-1 和 SW3-3, 在电容器 C3-1 中保持输入电源 V_{in} , 之后, 接通开关 SW3-2, 以反转极性, 再经开关 SW3-7 连接电容器 Cout5, 能

够得到输入电源 V_{in} 的-1 倍的电压。

另外，通过配备外加电容器 C3-2，利用开关 C3-4 和 C3-5 也在电容器 C3-2 中保持输入电源 V_{in} 的电压，之后，经开关 SW3-6 串联连接电容器 C3-1 和 C3-2，利用开关 SW3-8 连接电容器 Cout5，能够得到输入电源 V_{in} 的-2 倍的电压。以上图 15, 17, 22 说明的电路中，依照液晶显示板需要的电压，可选择升压电路的倍率，通过适当设置必要的电容器、开关，可得到必要的电压。

接着使用图 23 说明驱动电路 50 的电源电路部 4。图 23 是电源电路部 4 的简要框图。标号 81 是主屏用对置电极电压输出电路，82 是电平调整电路，83 是副屏用对置电极电压输出电路，84 是调整器，86 是内部基准电压生成电路，87 是基准电压输出电路，M 是交流信号输入端子。电源 VCC 是驱动电路 50 的电源电压，与输入电源 V_{in} 同样，输入来自电池的输出电压。

如上所述，进行交流驱动，进行交流驱动的一个方法是所谓的公共反转驱动方法。图 23 所示的电路中，为可进行公共反转驱动，主屏用对置电极电压输出电路 81 和副屏用对置电极电压输出电路 83 构成为可输出按一定周期反转的电压。利用交流信号线 42 向主屏用对置电极电压输出电路 81 和副屏用对置电极电压输出电路 83 上传递交流信号，利用交流信号输出对置电极高电平电压 VCOMH 和对置电极低电平电压 VCOML。图 24 表示具有主屏用对置电极高电平电压 VCOMH-1 和主屏用对置电极低电平电压 VCOML-1 与副屏用对置电极高电平电压 VCOMH-2 和副屏用对置电极低电平电压 VCOML-2 的对置电极电压的输出波形。

可由振幅调整电路 82 确定基准电压，由半固定电阻 88 微调整主屏用对置电极电压输出电路 81 和副屏用对置电极电压输出电路 83 的各自的电压。

在图 23 所示电路中，从调整器 84 向电平调整电路 82 供给基准电压，作为对置电极高电平电压 VCOMH。在电平调整电路 82 向主屏用对置电极电压输出电路 81 的高电平输出部 81a 和副屏用对置电

极电压输出电路 83 的高电平输出部 83a 输出由半固定电阻 88 微调的基准电压，作为对置电极电压。电平调整电路 82 中，为成为最佳的振幅，生成振幅基准电压，从对置电极高电平电压 VCOMH 减去振幅基准电压，生成对置电极低电平电压 VCOML，输出到主屏用对置电极电压输出电路 81 的低电平输出部 81b 和副屏用对置电极电压输出电路 83 的低电平输出部 83b。主屏用对置电极电压输出电路 81 根据交流信号切换与高电平输出部 81a 和低电平输出部 81b 的连接，输出对置电极高电平电压 VCOMH-1 和对置电极低电平电压 VCOML-1。副屏用对置电极电压输出电路 83 根据交流信号切换与高电平输出部 83a 和低电平输出部 83b 的连接，输出对置电极高电平电压 VCOMH-2 和对置电极低电平电压 VCOML-2。

在主屏用对置电极电压输出电路 81 和副屏用对置电极电压输出电路 83 以及电平调整电路 82 中，通过来自控制器的控制可变更对置电极的基准电压和振幅基准电压的电压值。图 23 所示的电路中，升压电路 54 是对置电极用电压生成电源 VCL 专用的升压电路。升压电路 52 备有 2 个外加电容器 C1-1, C1-2，作为电压 DDVDH，可输出输入电源 Vin 的电压的 2 倍和 3 倍的电压。将扫描信号线 GL 用作保持电容的一个电极时，与对置电极电压输出电路 81 和 82 同样，设置扫描信号断开用电路 89，关于扫描信号的低侧的电压 VGOFF，也可输出高电平侧 VGOFFH 和低电平侧 VGOFFL。

图 23 所示的的电路中，设置对置电极用电压生成电源 VCL 专用的升压电路 54，并且升压电路 53 可停止对置电极用电压生成电源 VCL 的输出。升压电路 53 对电源 VCL 的驱动能力不足时，可使对置电极用电压生成电源 VCL 专用的升压电路 54 动作。另外，在即使像质低也足够的情况下，从升压电路 53 和 54 停止电源 VCL 的输出，从对置电极电压输出电路 81 和 82 输出对置电极高电平电压 VCOMH，不输出对置电极低电平电压 VCOML，可做到节电。

在图 23 所示的升压电路 54 中，不设置外加电容器 C3-2（图中的虚线所示），成为仅使用外加电容器 C3-1 的 -1 倍的升压用的输出。

这样，取决于液晶显示板也有不需要的升压电压，因此不需要设置的电容器可省略，以减少部件数。另外，关于图 22 所示的开关 SW3-4, SW3-5 等，不需要驱动电路 50 的情况下，有时不进行设置。即，为小型化且节电，安装部件数和电路规模选择对于进行驱动的液晶显示板最佳的那种。驱动电路 50 利用指令信号等进行对应各液晶显示板的设定，可进行最适合于各个液晶显示板的驱动。

接着说明使用升压电路生成电源电压时的问题。使用升压电路生成电源电压时，便携电话机的电源接入时，电源电压并非预定电压。因此，在驱动电路 50 内部成为图 25 所示电源电压状态。81 是寄生 PNP 双极，82 是寄生 NPN 双极。通过这些寄生双极构成 NPNP 闸流晶体管和 PNPN 闸流晶体管，当 $V_{in}-DDVDH$ 间电压与 $GND-VGL$ 间电压超出闸流晶体管的阈值 V_F ，产生 $V_{in}<DDVDH, VGL>GND$ 的电位逆转现象时，不能断开闸流晶体管。但是，电源接入时，电源 VGL 成为 GND 电位以上的电位，驱动电路 5 的电源电压 VDH 也成为输入电源 V_{in} 以下的电位。因此，在 $V_{in}-GND$ 之间流过大电流，不能断开闸流晶体管，产生封闭（latch up）现象。

因此，如图 25 所示，为了阻止封闭，设置短路开关 76, 77。图 26A 中表示在各电源间设置短路开关的构成，图 26B 表示接通短路开关时的等效电路。如图 26B 所示，由于短路开关具有电阻成分，可能引起电位逆转现象。因此，使用外加二极管 78，固定 $GND-VGL$ 之间的电压，使之不超出闸流晶体管的阈值 V_F 。但是，在设置于液晶显示板的布线中，布线电阻值大，产生流过寄生双极的电流不能由外加二极管吸收的问题。因此，还考虑不引起电位逆转现象的电源接通顺序。

图 27A 表示电源接通顺序。如图 26B 所示，电源 $DDVDH$ 和电源 VGH 之间由低电阻开关 81 和高电阻开关 85 的 2 个开关构成。首先，在期间 A 中，电源 $DDVDH$ 和电源 V_{in} 的短路开关断开，电源 $DDVDH$ 和电源 VGH 之间的短路开关接通，使图 23 所示的升压电路 52 动作，启动电源 $DDVDH$ 。此时，电源 $DDVDH$ 和电源 VGH

之间的短路开关 81 接通，因此电源 VGH 的电平成为电源 DDVDH 的电平。上述期间 A 中的动作由后述的指令信号的 AP 位设定。

接着在期间 B 中使升压电路 53 动作，启动电源 VGH 和电源 VGL。电源 VCL 延迟，以防止与电源 VGL 的电位逆转。该时刻中，成为 $VGH > DDVDH$ ，因此可使电源 VGH 和 VCL 同时动作。采用以上的电源接通顺序，各个电位不逆转，可启动电源，增加电源电路的启动裕度。期间 B 的动作由指令信号的 PON 位设定。

接着说明电源断开顺序。便携电话机等产生由于电池拔出等电池突然断电而在画面上残留图像的不良情况。因此，为避免上述残留图像，电源断开顺序是必要的。图 27B 中表示电源断开顺序。首先假设在时刻 D 中，由于某些原因从输入电源 V_{in} 供给电压停止。在期间 C 中，电源 DDVDH，VCL，VGL 放电到电源启动前的状态。对置电极电压 VCOM 输出和图像信号线输出也成为 GND 电平。这里，为使像素所充电的电荷放电，需要预先使薄膜晶体管 10 为接通状态。因此，为了预先使薄膜晶体管 10 为接通状态，电源 VGH 延迟对其他电源放电。另外，利用图 28 说明的复位信号对驱动电路 50 复位时，驱动电路 50 设定后述的指令信号的 GON 位的值并将对扫描信号线的全部输出设为高电平。

电源接通顺序中希望电源 DDVDH 和电源 VGH 间为低电阻，相反电源断开顺序中希望电源 VGH 延迟放电，因此希望有高电阻。这样，为使驱动电路 50 识别电源接通时和电源断开时，利用供电(power on)复位信号。图 28A 表示供电复位信号的波形。供电复位信号做成在接通时为电源接入后数 ms 后上升的规格，在数 ms 的低(low)期间中复位驱动电路 50，之后，信号上升，解除驱动电路 50 的复位。此时，作为驱动电路 50，解除了复位，但确定了驱动电路内部的状态，惟一地决定状态。

相反，电源断开时，通过连接在各电源端子的电容使各电源的放电状态不同来进行复位。图 28B 所示的电路的电容器 CA1 的电容比电容器 CA2 的电容小，做成 RESET 信号比电源电压 VCC 先下降的

规格。采用上述结构时，电源断开时在电源 VCC 中残留电荷的状态下，通过 RESET 信号下降，可以使驱动电路 50 复位。电源电压 VCC 是从外部向驱动电路 50 供给的电源电压。

这样，利用 RESET 信号可识别电源的接通和断开，但在 RESET 状态下，驱动电路 50 进入复位动作，内部状态惟一地被固定。因此，为了利用 RESET 信号识别接通和断开，在电源电压 DDVDH 和 VGH 之间设置电平检测电路。

图 29 是包含电平检测电路 79 的电路，表示控制低电阻开关 81 和高电阻开关 85 的接通断开的电路。低电阻开关 81 和高电阻开关 85 是将图 26 所示的电源电压 DDVDH 和 VGH 之间短路的开关。标号 RESET 是复位信号，标号 AP 是表示图 27A 的期间 A 的信号，标号 SLP 是休眠模式信号，是停止电源电路的动作将显示设为非显示的信号，标号 PON 是表示电源 VGH，VGL，VCL 的输出停止的信号，是表示图 27A 的期间 B 的信号。

图 29 所示的电平检测电路 79 在 $VGH > DDVDH$ 时输出电压 VGH，在 $VGH < DDVDH$ 时，输出电压 VGL。如图 27 所示，电源接通时， $VGH < DDVDH$ ，电源断开时， $VGH > DDVDH$ ，因此低电阻开关 81 在电源接通时接通，断开时断开，高电阻开关 85 在电源断开时接通。图 29 的电路中，高电阻开关 85 在电源接通时也接通，但电源接通时，由于低电阻开关 81 接通，电源 VGH 和电源 DDVDH 之间的电阻由低电阻开关 81 支配。因此，不一定需要高电阻开关 85 断开，可使用图 29 所示的电平检测电路 79。

图 30 表示供电接通复位信号的上升沿波形。当供电接通复位信号在振荡器的启动期间上升时，波形如图 30A 所示，不稳定。因此，驱动电路 50 有误动作。因此为防止误动作，在驱动电路内设置低通滤波器。如图 30B 所示，驱动电路 50 内部设置低通滤波器，降低复位信号上的噪声。图 30 中低通滤波器设置在扫描信号线驱动电路 58 上，从输出端子 RESETout 传递到图像信号线驱动电路 57。

接着使用图 31 说明镜用液晶。在图 31 中标号 1 是液晶显示板，

用于显示。在观察液晶显示板 1 的一侧设置镜用液晶板 400。镜用液晶板 400 具有透射偏振轴可变部 410、反射型偏振部 420 和吸收型偏振部 415。

透射偏振轴可变部 410 可控制为在透过入射的线偏振时，改变其偏振轴的状态和不变化其偏振轴的状态。如图 31A 所示，在 1 对基板 411 和基板 412 上形成的电极之间不从电源 416 施加电压时，入射的线偏振改变其偏振轴，透过反射型偏振部 420 到达液晶显示板 1。相反，从液晶显示板 1 射出的光，如果是透过反射型偏振部 420 的线偏振光，则从液晶显示板 1 射出的光透过镜用液晶板 400 到达观察者。

相反，在图 31B 的基板 411 和基板 412 上形成的电极之间施加电压时，入射到偏振轴可变部 410 的线偏振不改变其偏振轴，因此由反射型偏振部 420 反射。从液晶显示板 1 射出的光如果是透过反射型偏振部 420 的线偏振，则由吸收型偏振部 415 吸收，不到达观察者。

施加到镜用液晶板 400 的电压与液晶显示板 1 同样交流驱动。因此，驱动电路 50 上设置镜用液晶板驱动电路 94。图 34A 表示镜液晶用电路的整体构成图。从镜液晶用电路输出镜用液晶板驱动信号 MCLK。由于镜用液晶板可用液晶不产生问题的程度的慢（低）频率驱动，镜用液晶板驱动电路为节电的，故进行低频驱动。但是，从控制器等送来的信号 OSC 是高频的，因此镜用液晶板驱动电路备有分频电路 93。

在图 32A 中，镜液晶用电路具有振荡器 92、对其时钟进行分频的分频电路 93 和升压电路 52 以及镜用液晶板驱动电路 94。在分频电路 93 中，利用来自控制器 91 的信号 S1 生成升压电路 52 的动作用时钟的 S2 和镜液晶用电路用的时钟 S3。升压电路 52 向镜用液晶板驱动电路 94 供给电源 DDVDH。利用来自控制器的信号 S4，控制镜面液晶驱动用的时钟 MCLK+和时钟 MCLK-的输出。

接着在图 32B 中表示镜用液晶板驱动电路 94。时钟 MCLK+和

时钟 MCLK-按时钟 S3 的周期输出, 相对时钟 MCLK+, 时钟 MCLK-把输出电平反转。

镜面液晶屏通过施加对置电极之间的电压, 成为反射光的状态。将时钟 MCLK+施加到镜面液晶屏的一个电极上, 将时钟 MCLK-施加到镜面液晶屏的另一个电极上。施加 DC 电压时, 产生液晶的余像现象, 因此需要交流化。使得振幅在高侧为电源 DDVDH, 在低侧为 GND。这是因为从研究的结果得知, 该构成能够使升压电路的使用最小化, 是功耗最小的。另外, 驱动镜液晶板的电压的电平因使用的液晶的阈值不同而不同, 因此为了也能够对应阈值低的液晶, 除电源 DDVDH 的电平 (约 5V) 外, 还可使用输入电源电压 V_{in} 的电平 (约 3V)。

接着说明镜面液晶的显示状态、时钟 MCLK+、时钟 MCLK-的输出电平以及各电源的电平。首先, 镜液晶不使用时 (透过光时), 时钟 MCLK+和时钟 MCLK-都为 GND 电平。这是为了不向液晶施加 DC 电压。控制用图 32A 的信号 S4 进行, 信号 S4 为高电平时, 时钟 MCLK+和时钟 MCLK-的输出为 GND。这可通过图 32B 的电路实现。镜面液晶使用时 (反射光时), 时钟 MCLK+和时钟 MCLK-的高侧电平可输出 DDVDH 电平和 V_{in} 电平二者的电压。

高侧电平与图 32B 的电路的电源电压相同, 因此从控制器通过信号 S5 控制升压电路 52, 控制输入图 32B 的电路的电源 DDVDH 的电压值。 V_{in} 电平时, 图 26 所示的短路开关 81, 82, 83, 84 短路, 而且升压电路全部停止升压动作。由此, 在图 26A 所示电路中, 短路开关 82 接通, 因此电源 DDVDH 的电压与电源 V_{in} 是相同的电压值, 图 32 所示电路的电源 DDVDH 是与电源 V_{in} 相同的电压值。因此, 电源电压仅存在镜液晶驱动需要的 V_{in} 电平, 能实现低功耗, 并且利用短路开关各电平不发生逆转等, 能进行稳定的动作。

接着, DDVDH 电平时, 图 26A 的 81, 83, 84 短路, 使升压电路 52 动作。由此, 生成镜液晶驱动需要的 DDVDH 电平, 停止其他升压电路, 从而能实现低功耗, 并且利用短路开关各电平不发生逆

转等，能进行稳定的动作。

接着，图 33 表示驱动电路 50 的端子配置。标号 451 是输入端子区域，452 是液晶显示板（主屏）1 用的扫描信号线端子区域，453 是液晶显示板（副屏）200 用的扫描信号线端子区域。扫描信号线端子区域 452 和 453 集中设置在驱动电路 50 的设置了副屏扫描信号用布线 35 和扫描信号用布线 36 的一侧的两个边上。相反，输入端子区域 451 集中设置在连接柔性基板 30 的一侧上。柔性基板 30 上也设置连接外加电容器的端子。

本申请发明的液晶显示装置中，为了根据配置 2 块液晶显示板，变更其扫描方向或变更升压电路的倍率，使用指令信号。图 34 表示指令信号的例子。图 34 所示的指令信号表示由 16 位构成的串行数据。图中横向方向上排列的 16 位的信号作为指令信号从外部传递给驱动电路 50。图中在纵向方向上排列 6 个指令信号进行展示，但图 34 的指令信号中，从 D15 到 D13 的 3 位为索引码，与指令信号的内容相区分。

在索引码（000）的指令信号中，D0 是休眠模式设定用的 SLP 位，D11 是显示接通/断开设定用的 GON 位。D1 到 D3 通过 AP 位调整内置运算放大器的恒定电流源的恒定电流量。从 AP0 到 AP2 全部为 0 时，成为图 27A 的期间 A，在停止了运算放大器的动作的状态下，升压电路输出 DDVDH 进行动作。从 D4 到 D6 通过 DC 位设定升压电路的升压周期。加快升压周期时，升压电路的驱动能力提高，但消耗电流也增加。从 D7 到 D9 是 BT 位，变更图 23 所示的电源电路 4 的升压电路 53 的升压倍率。

在索引码（001）的指令信号中，D11 是功能分配位，D11 为 1 和 0，各位的功能不同。首先，表示 D11 位为 0 时的情况。D7 为 PON 位，设定电源 VGH，VGL，VCL 的动作和停止。PON 位=1 时，开始电源 VGH，VGL，VCL 的动作，图 27A 的期间 B 的动作成为设定。D9 和 D10 设定主液晶显示板用公共电压 VCOM1 和副液晶显示板用公共电压 VCOM2 的输出和停止。D11 位为 1 时，D3 和 D4 用

MI 位设定镜液晶驱动用时钟 MCLK+和时钟 MCLK-的输出和停止。从 D1 到 D3 是 MFL 位，分频输入时钟，调整镜面液晶驱动用时钟 MCLK+和时钟 MCLK-的交流周期。

在索引码 (010) 的指令信号中，D0 到 D4 是 VCM 位，进行副液晶显示板用公共电压 VCOM2 的设定。D0 到 D4 设定了 (11111) 时，停止内置电位器的调整，可通过外加电阻调整。从 D5 到 D9 是 VDV 位，设定主液晶显示板用公共电压 VCOM1 和副液晶显示板用公共电压 VCOM2 的交流振幅。

在索引码 (110) 的指令信号中，D0 到 D4 的 5 位是设定扫描信号线的输出开始位置的 SC0 到 SC4 位，D5 到 D9 的 5 位是设定扫描信号线的有效线数的 NL0 位到 NL4 位，D10 是关于输出方向设定为正方向和反方向的 GS 位。在索引码 (111) 的指令信号中，D0 和 D1 的 2 位是设定交织模式的场数的 FL 位。

通过用指令信号指定的输出开始位置和有效线数，可指定扫描信号线数，也可像 110 线输出模式、100 线输出模式等那样通过模式指定输出线数。

简单说明通过本申请公开的发明中代表性的发明得到的效果，如下所述。

(1) 采用本发明的液晶显示装置，在装载主屏和副屏的便携设备中，可减小驱动电路的安装面积，可自由选择驱动电路的配置。

(2) 采用本发明的液晶显示装置，可减少外加部件数，能实现使用便于携带的电池驱动的液晶显示装置。

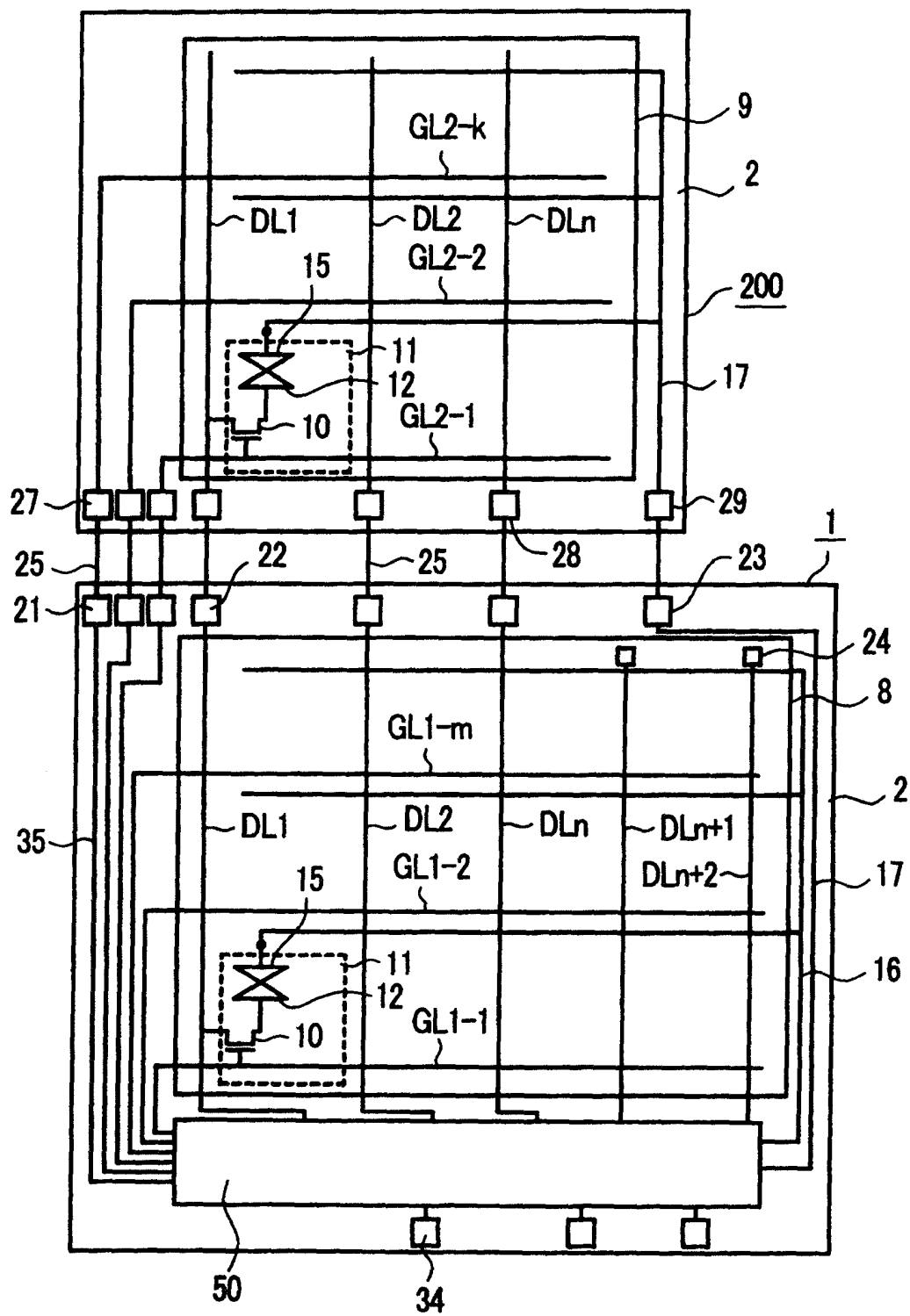


图 1

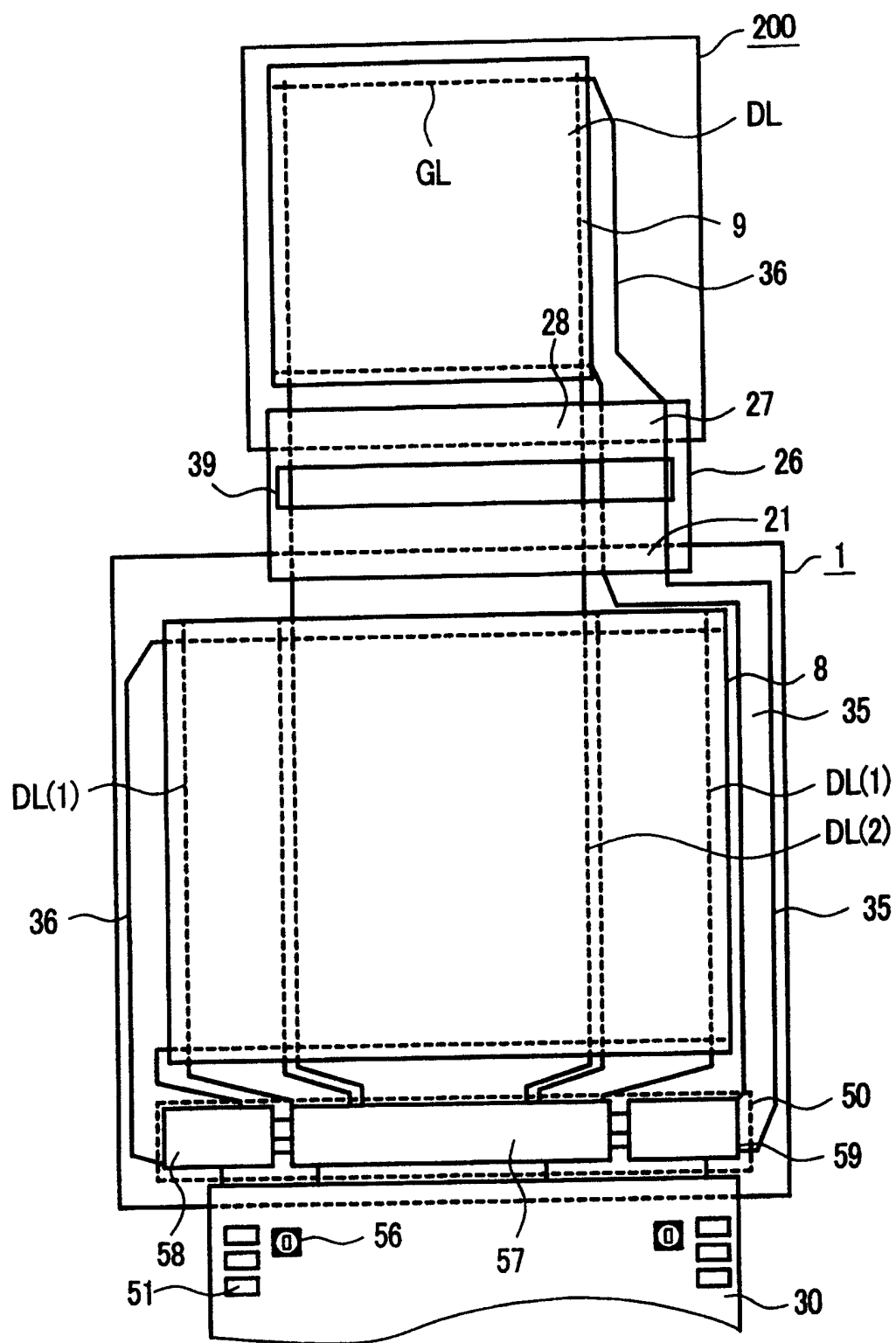


图 3

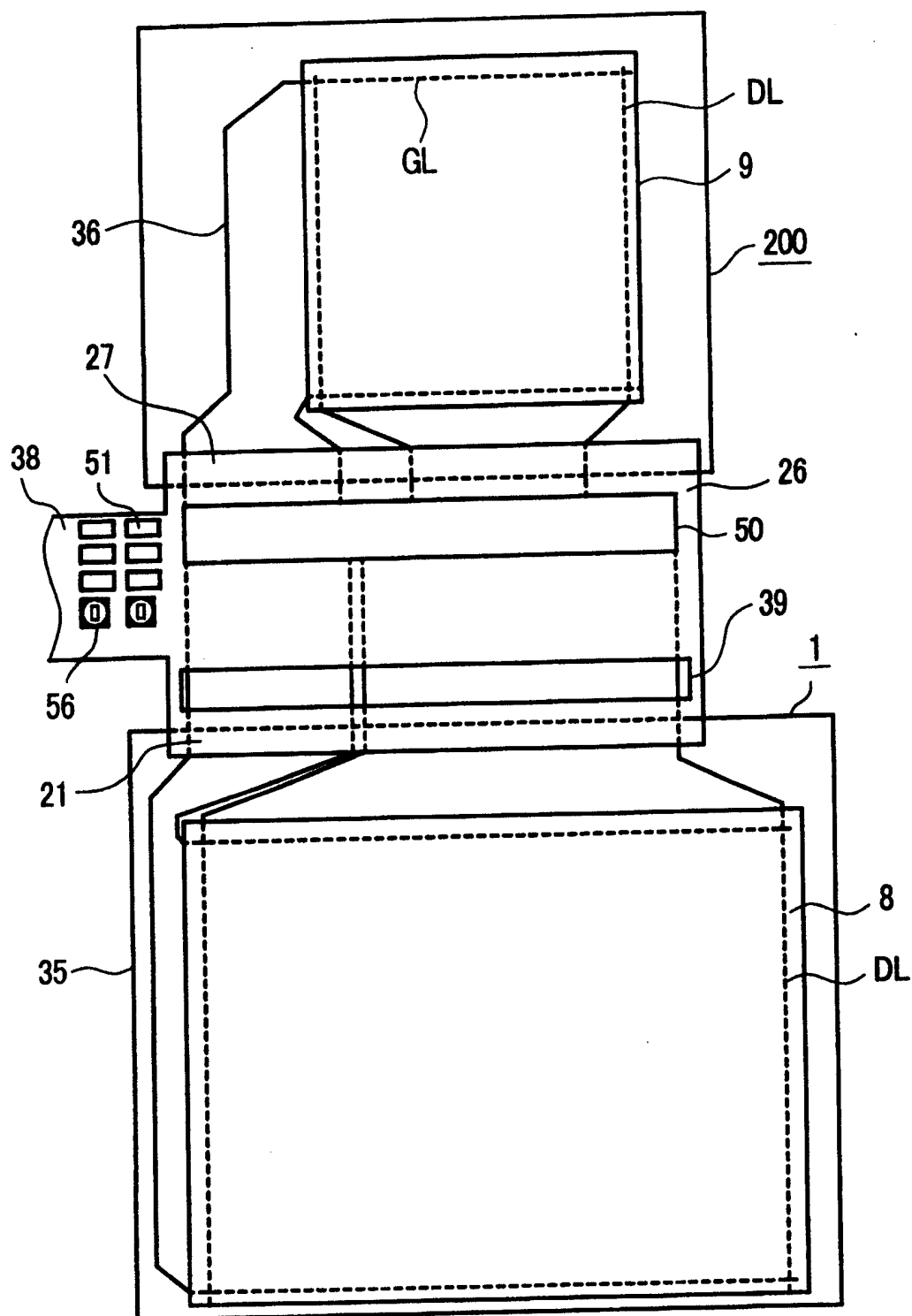


图 4

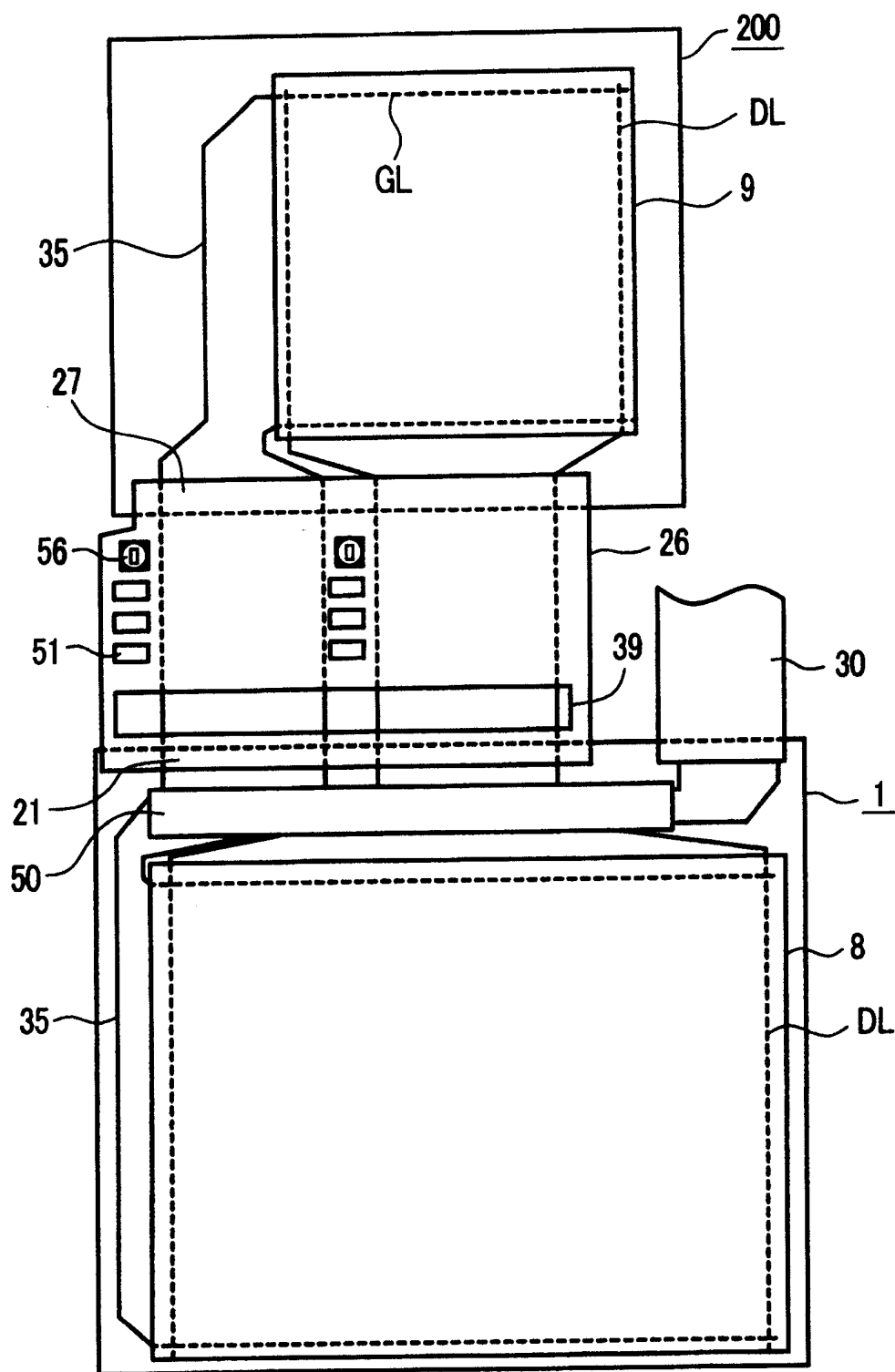


图 5

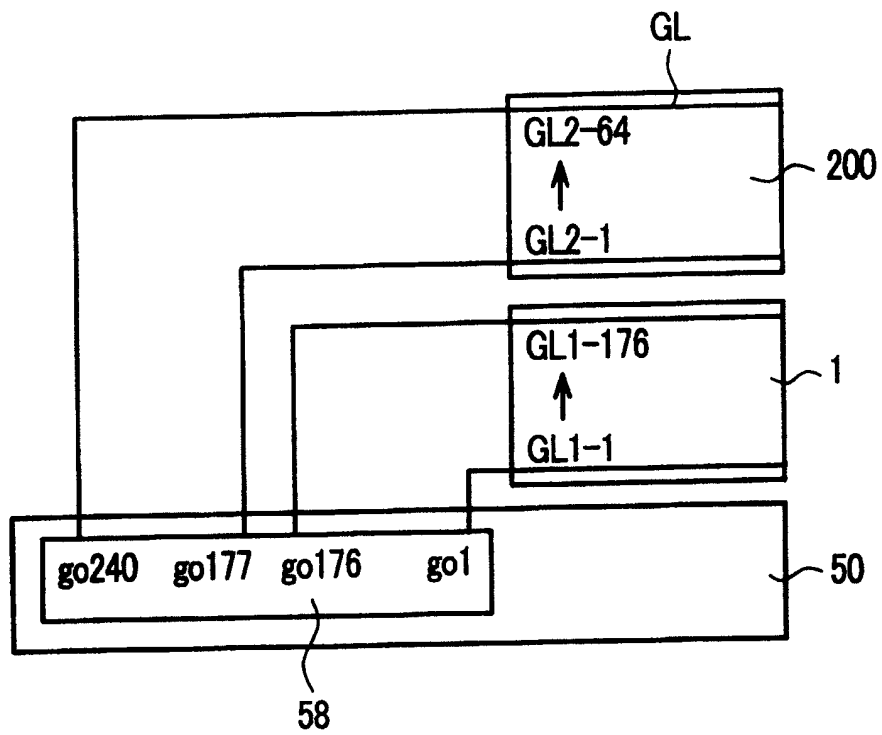


图 6A

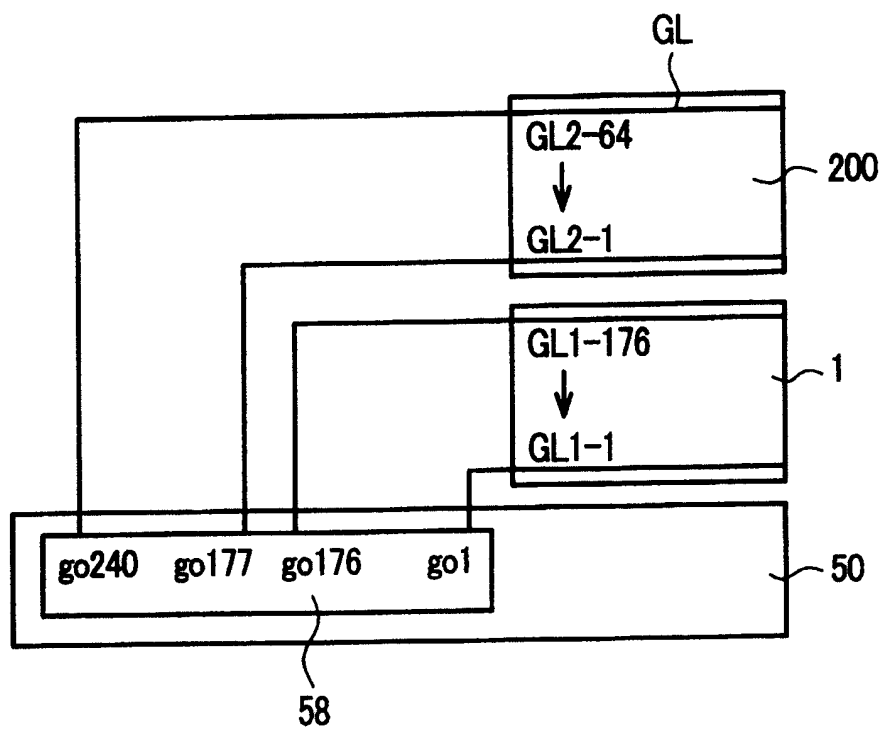


图 6B

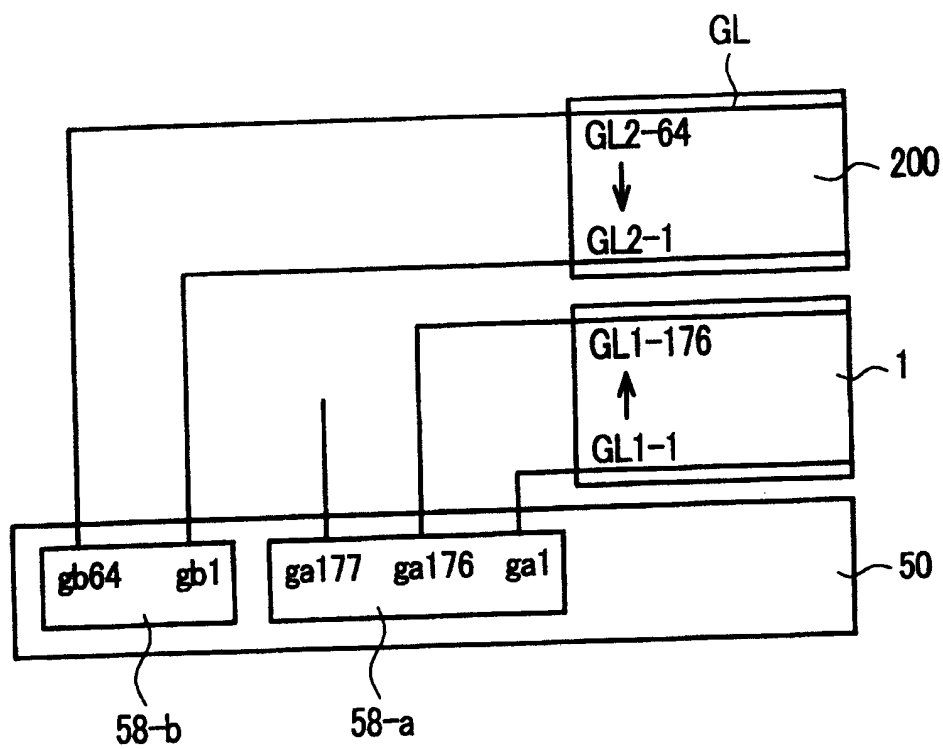


图 7A

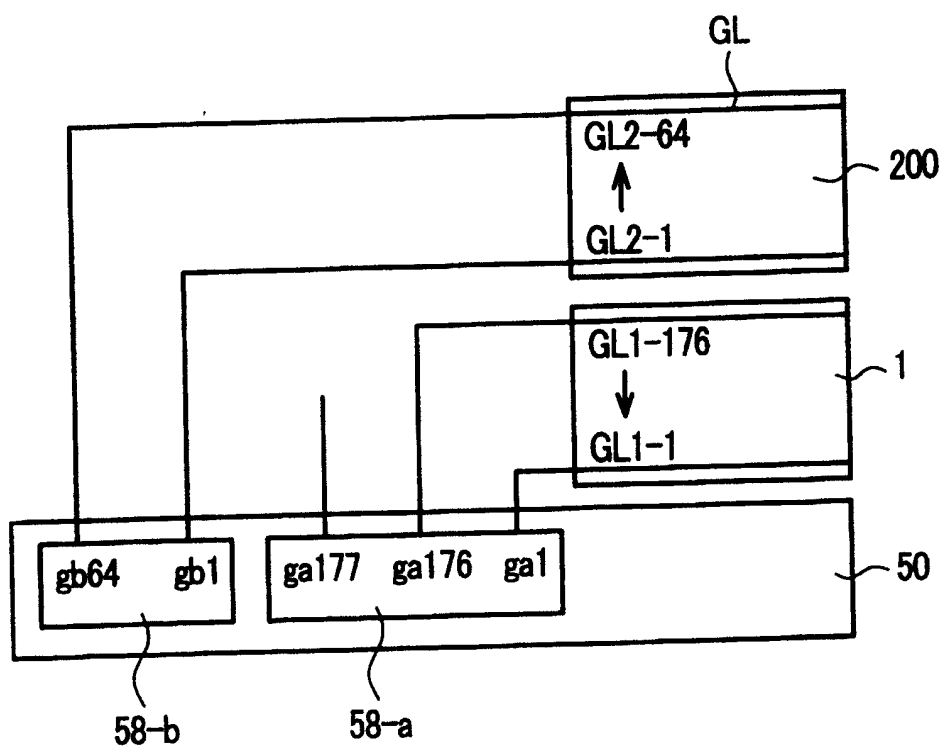


图 7B

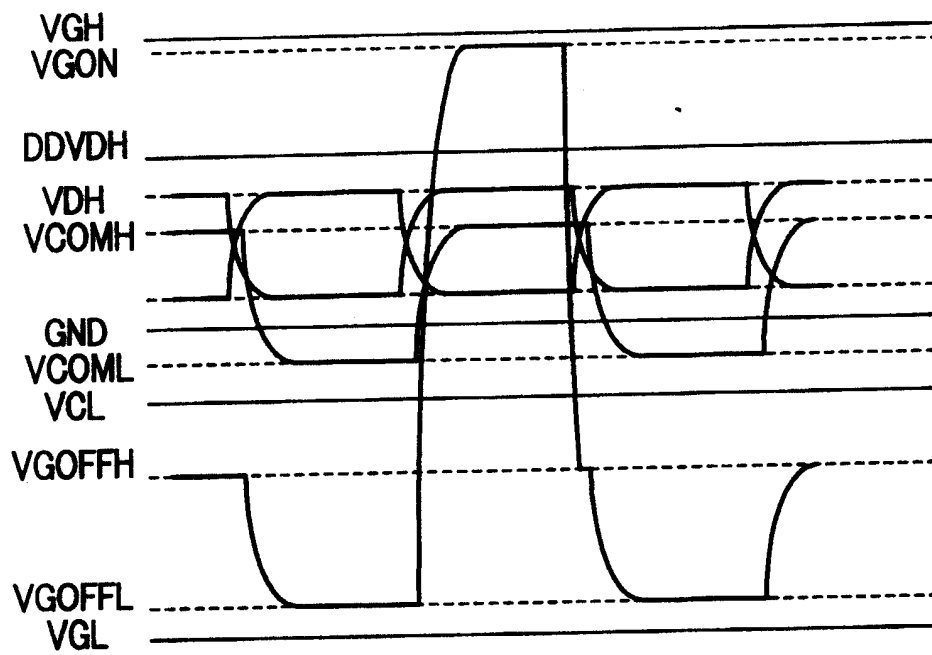


图 8

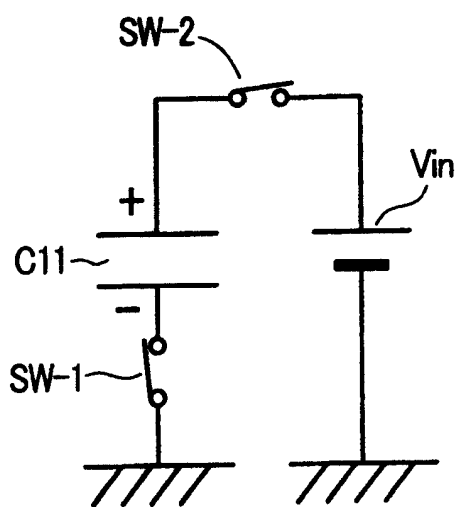


图 9A

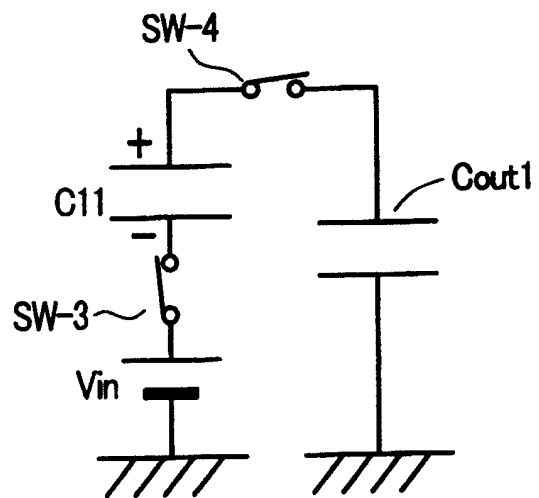


图 9B

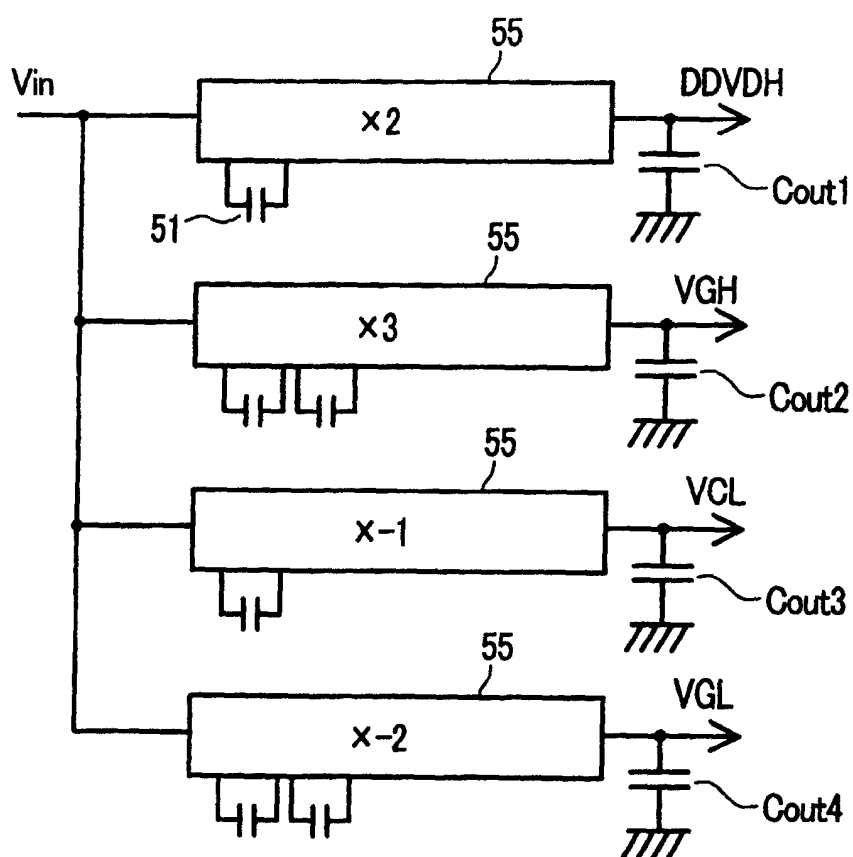


图 10

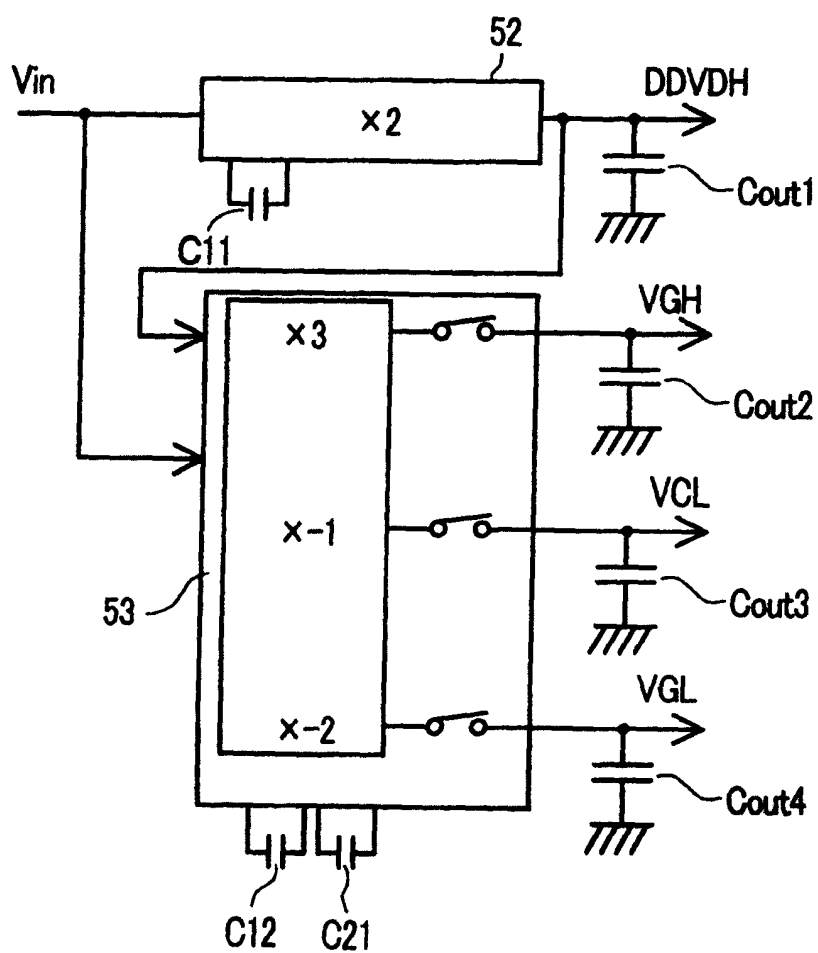


图 11

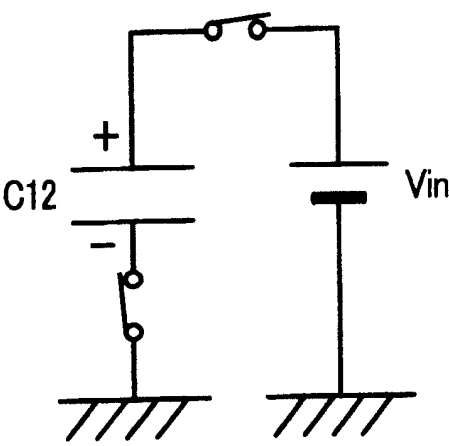


图 12A

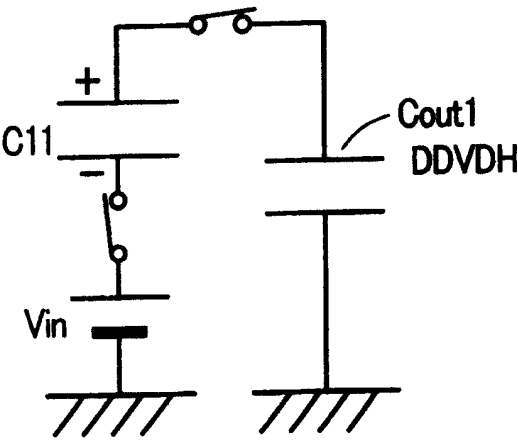


图 12B

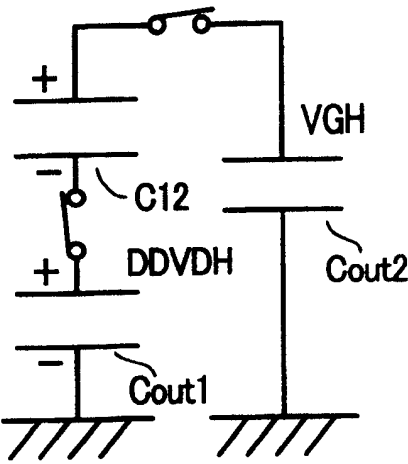


图 12C

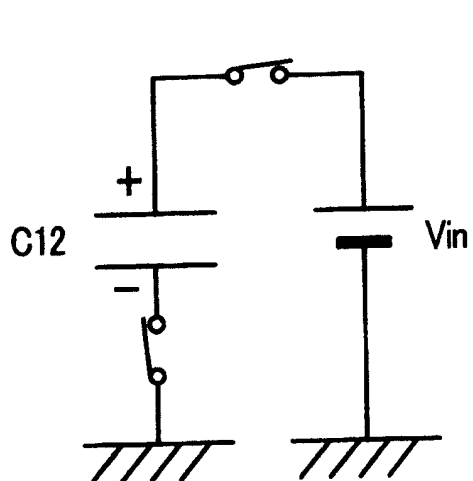


图 13A

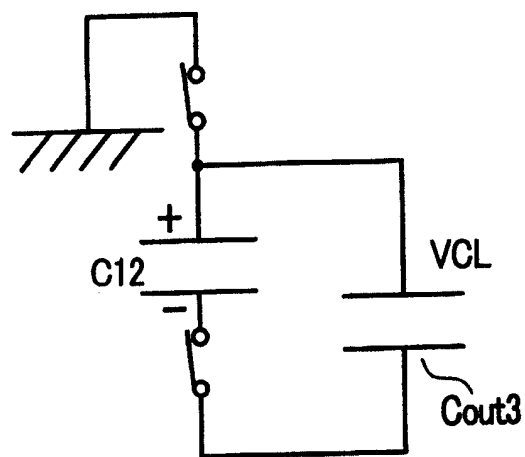


图 13B

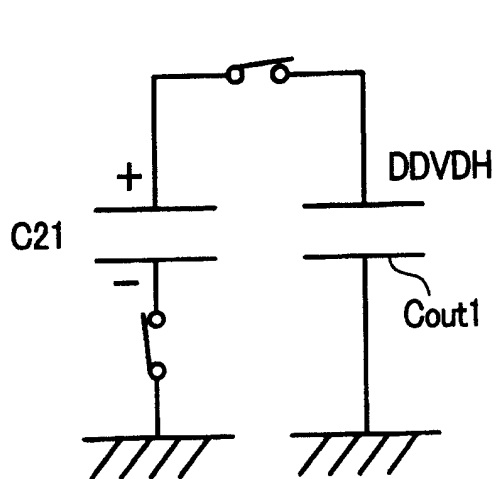


图 14A

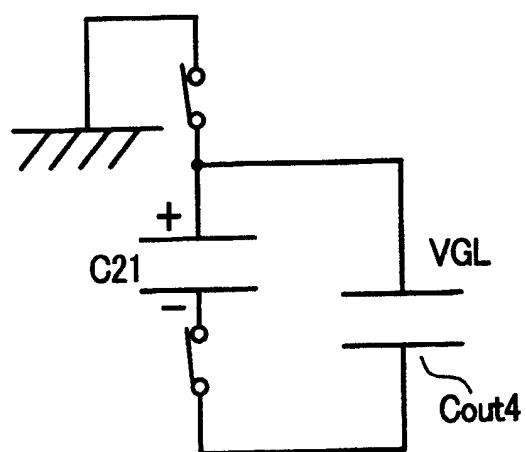


图 14B

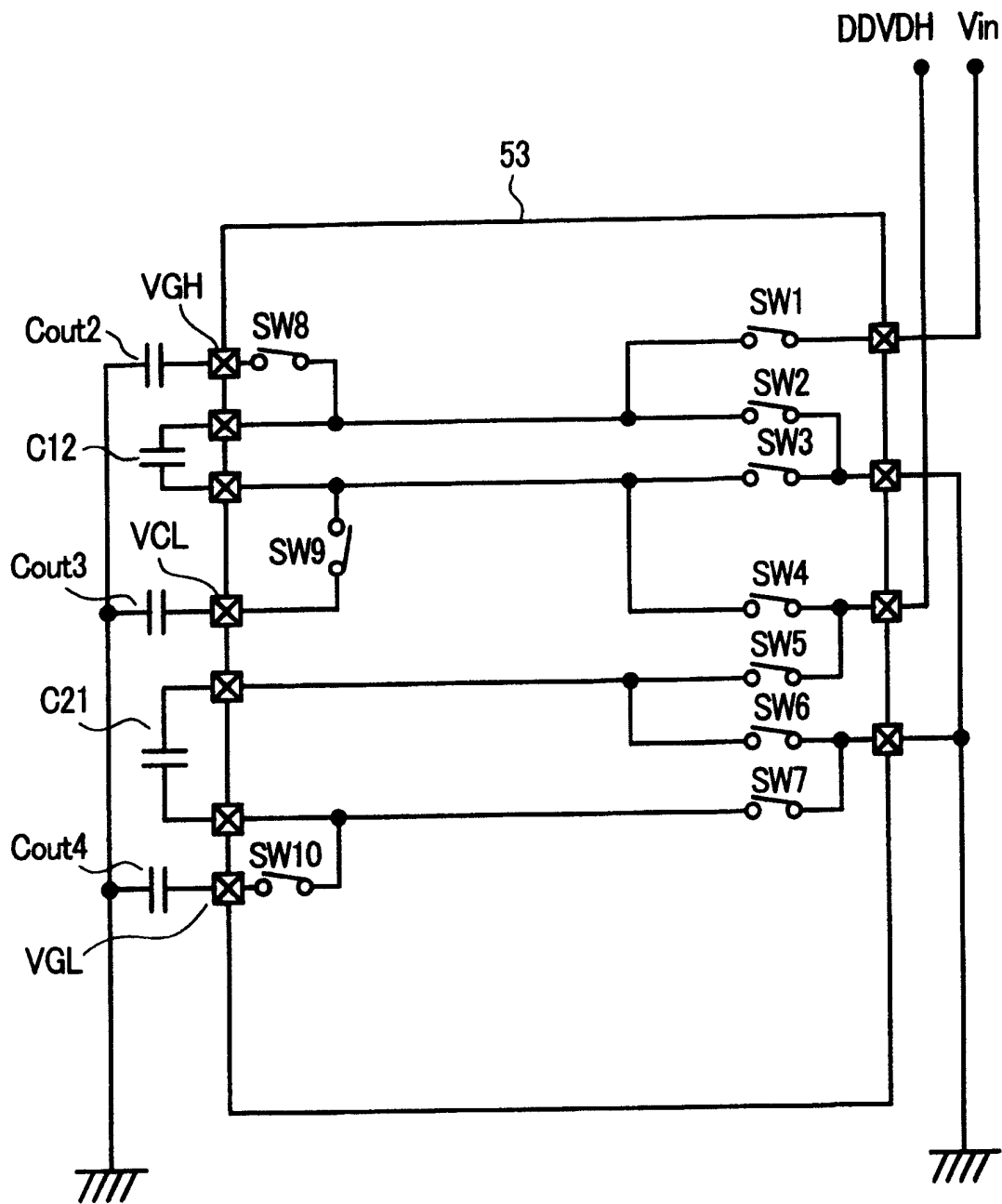


图 15

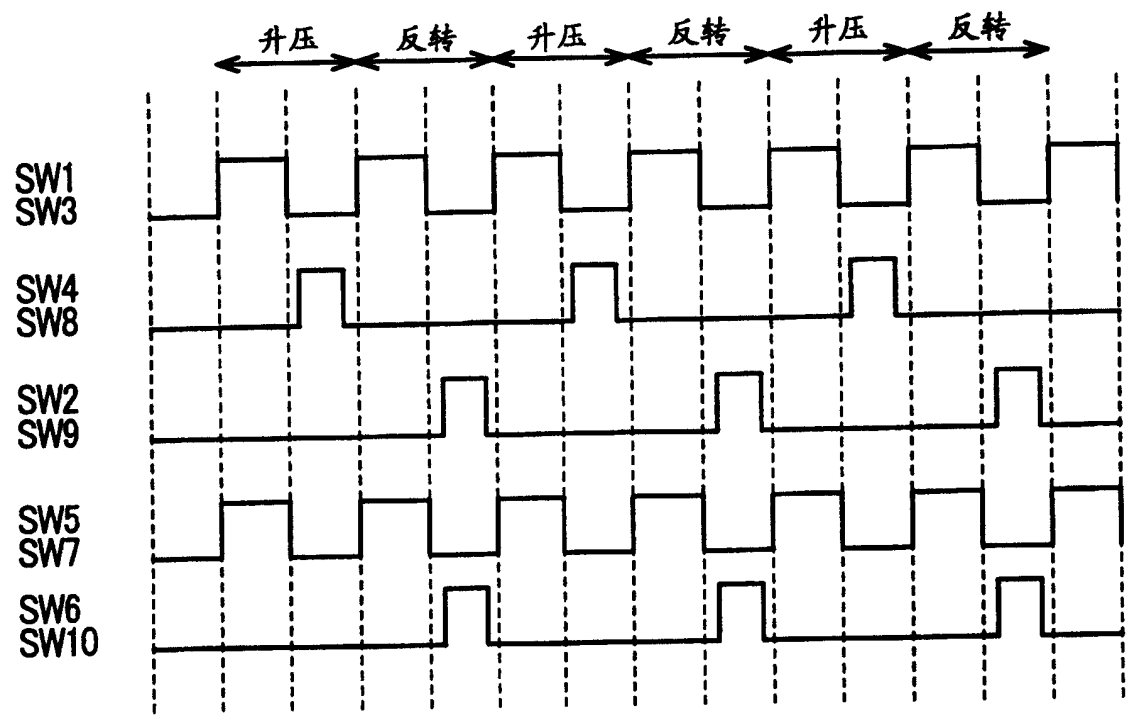


图 16

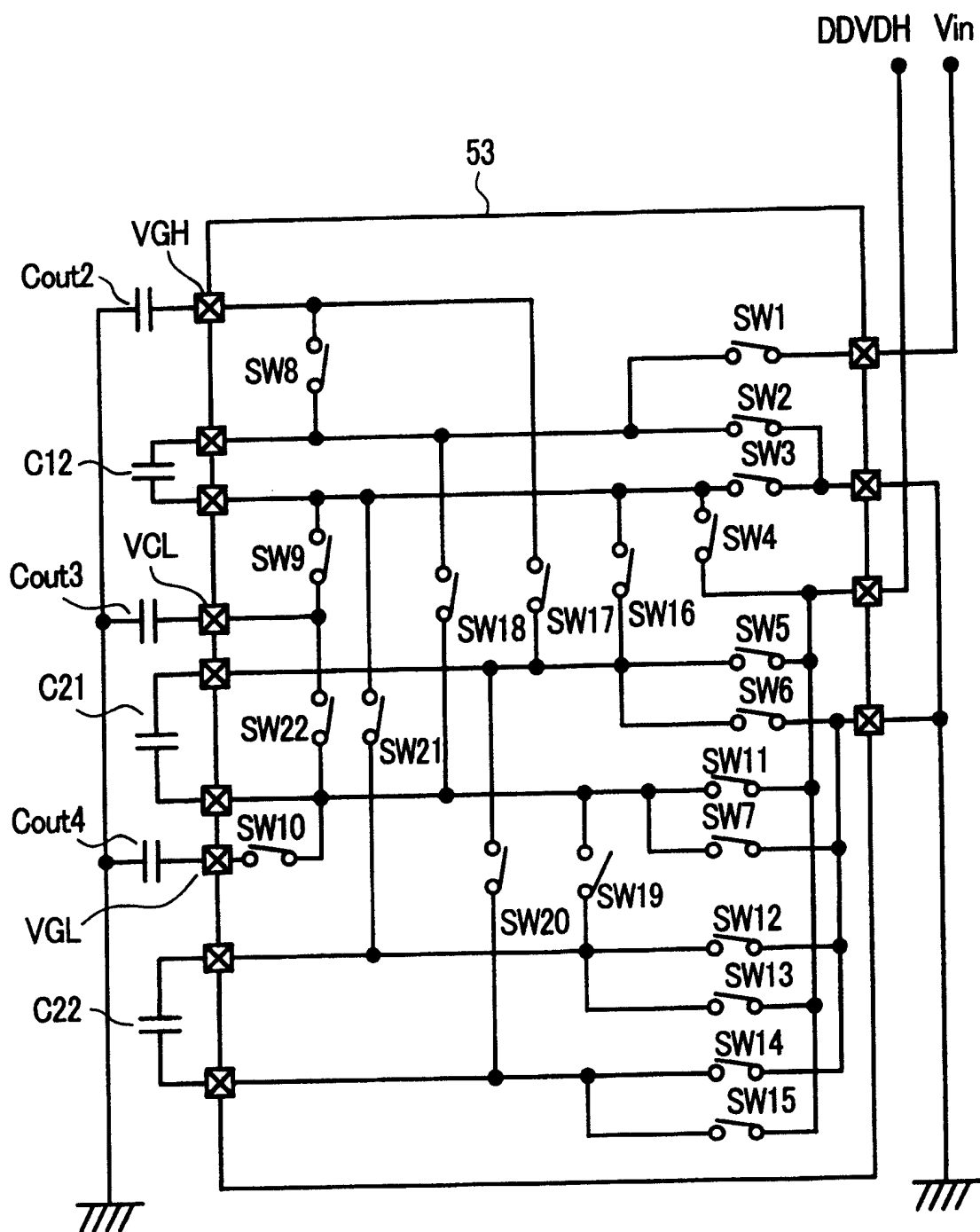


图 17

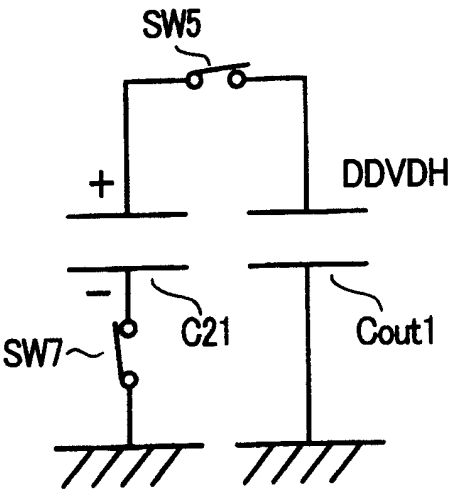


图 18A

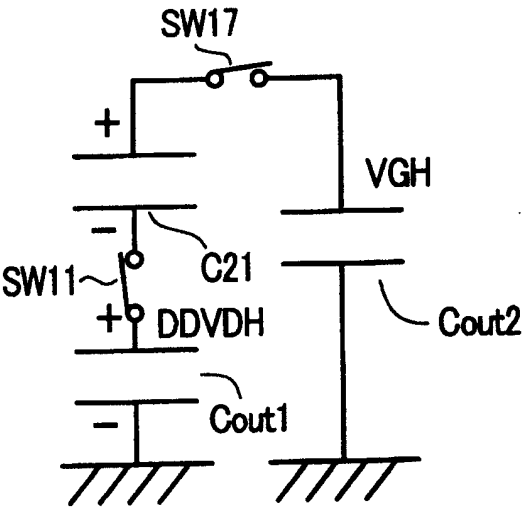


图 18B

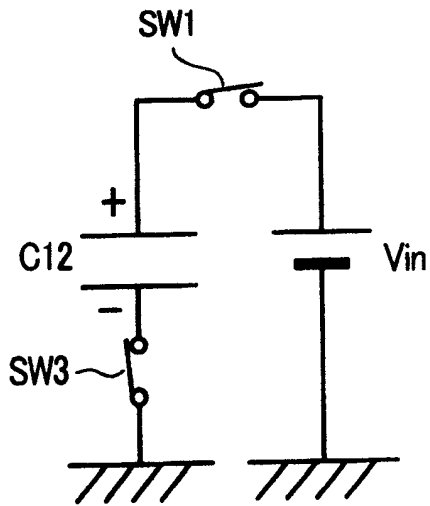


图 19A

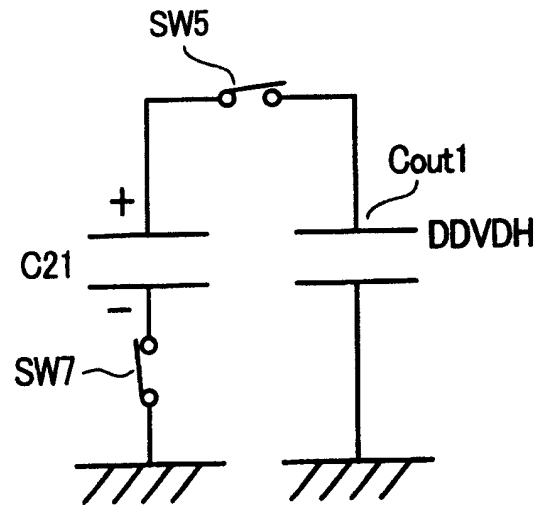


图 19B

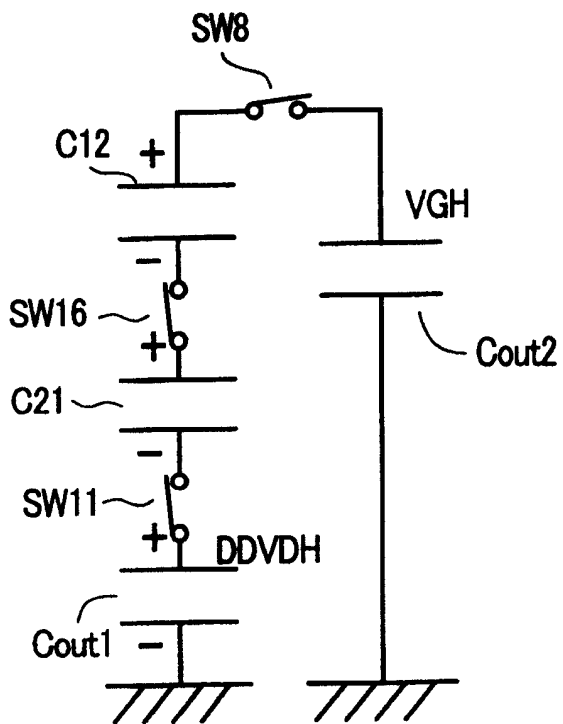


图 19C

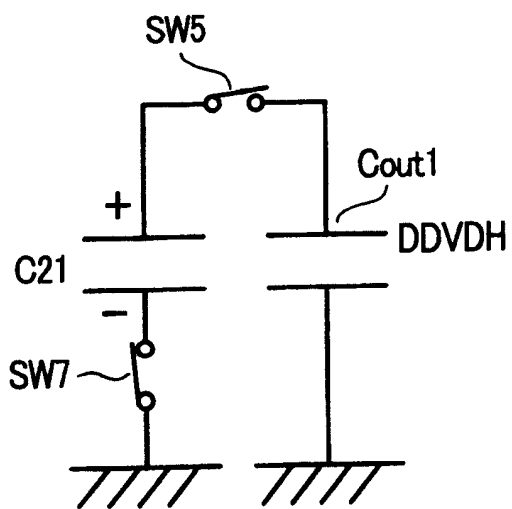


图 20A

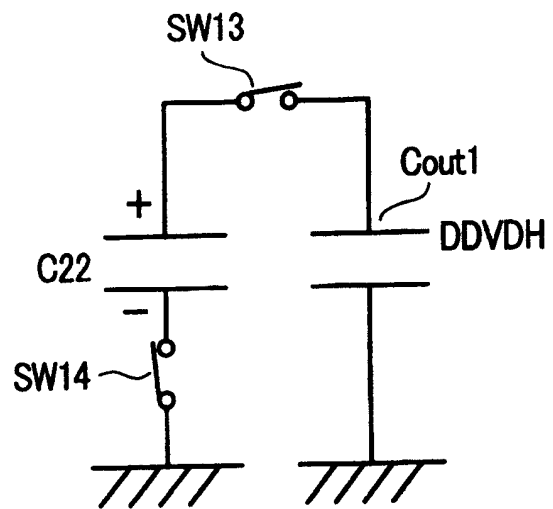


图 20B

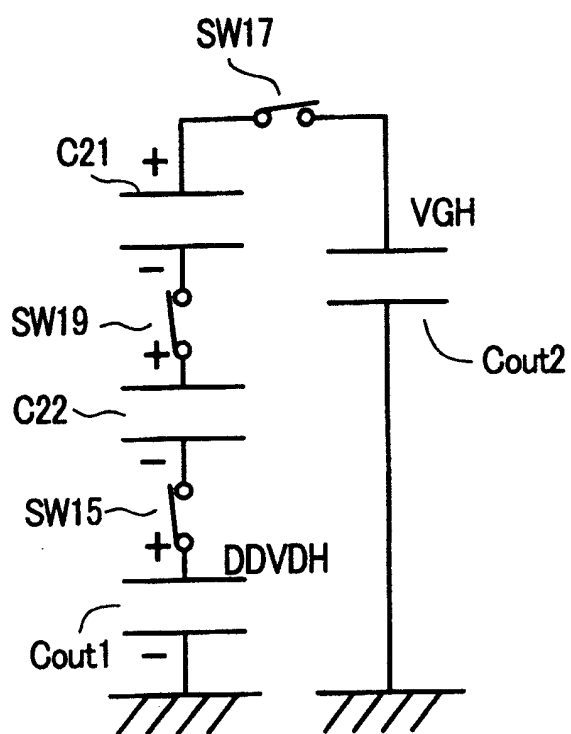


图 20C

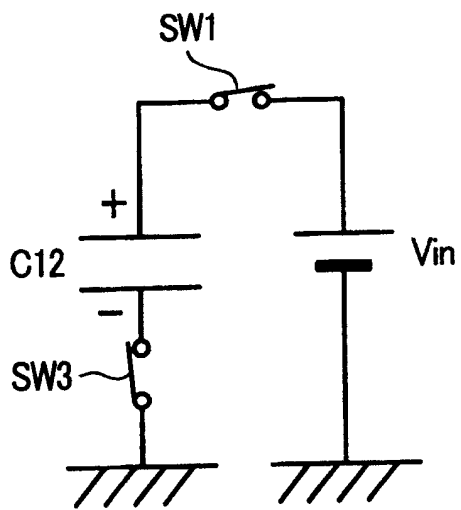


图 21A

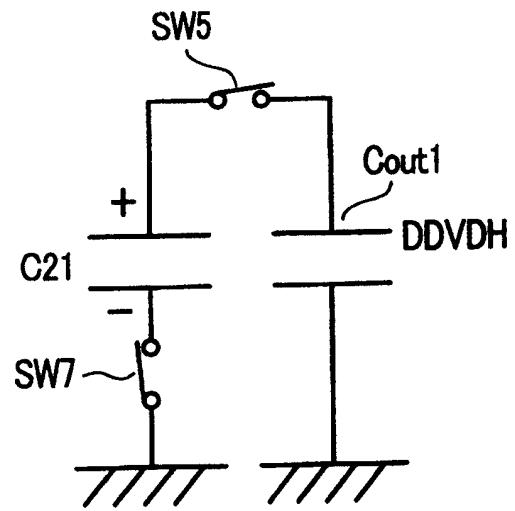


图 21B

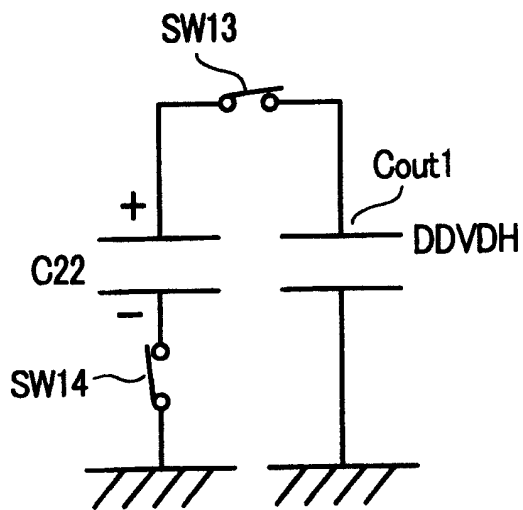


图 21C

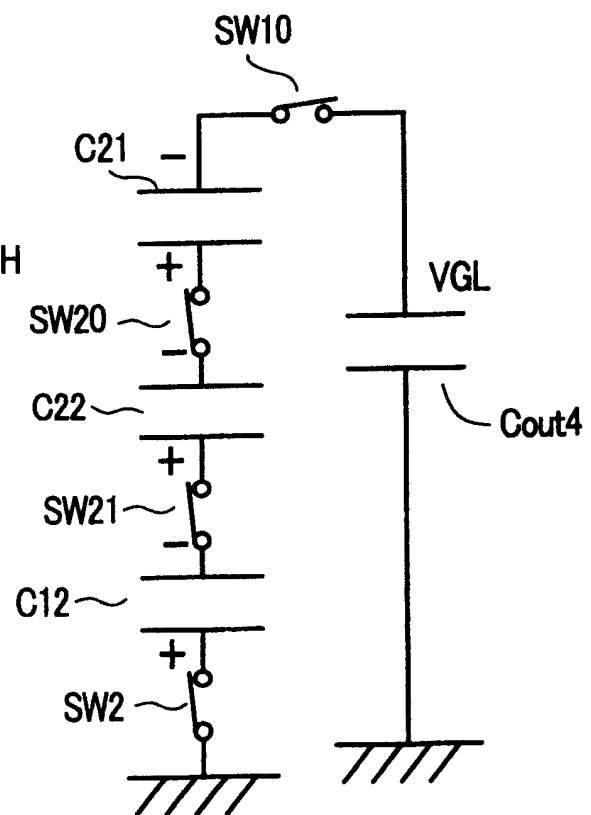


图 21D

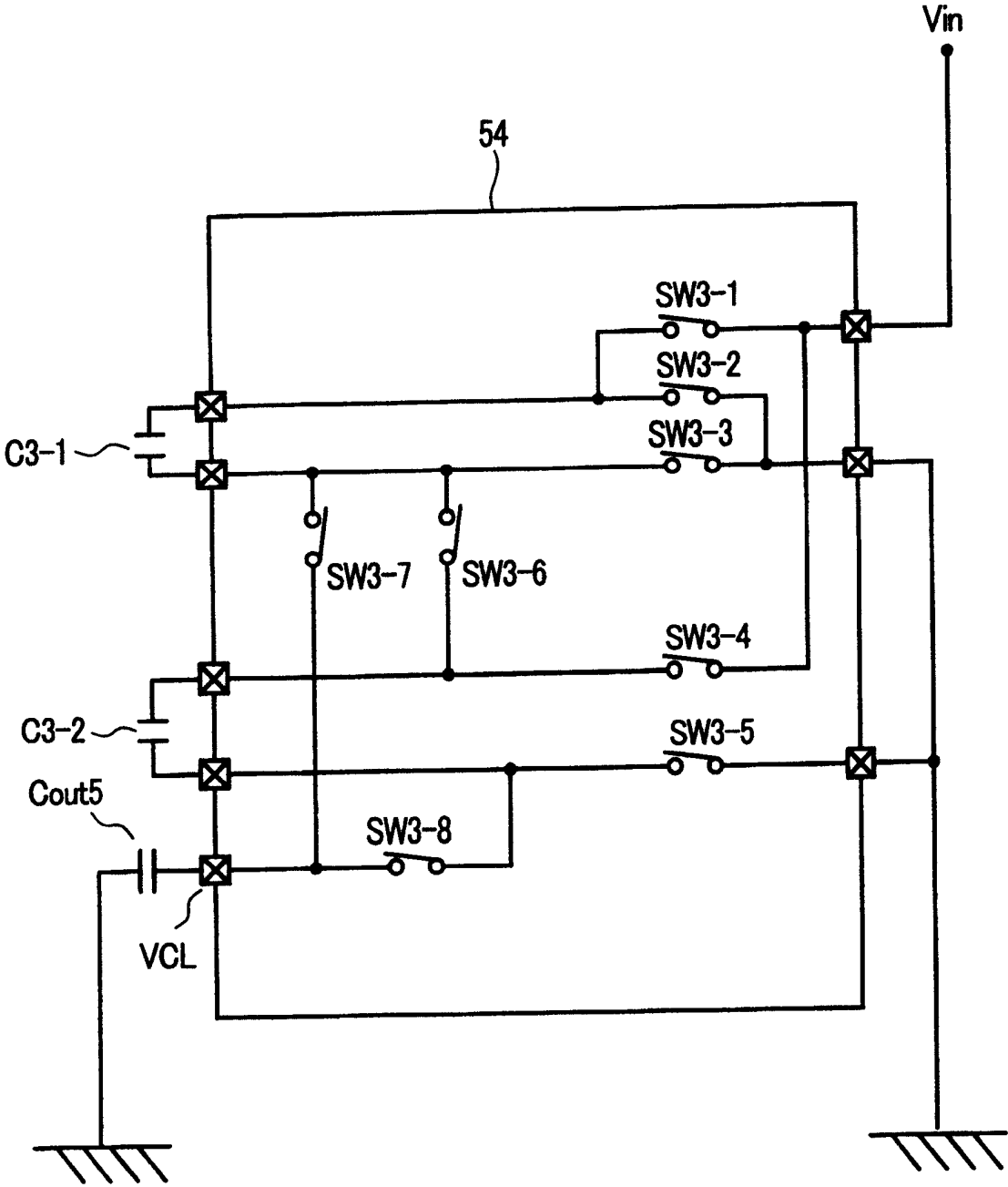


图 22

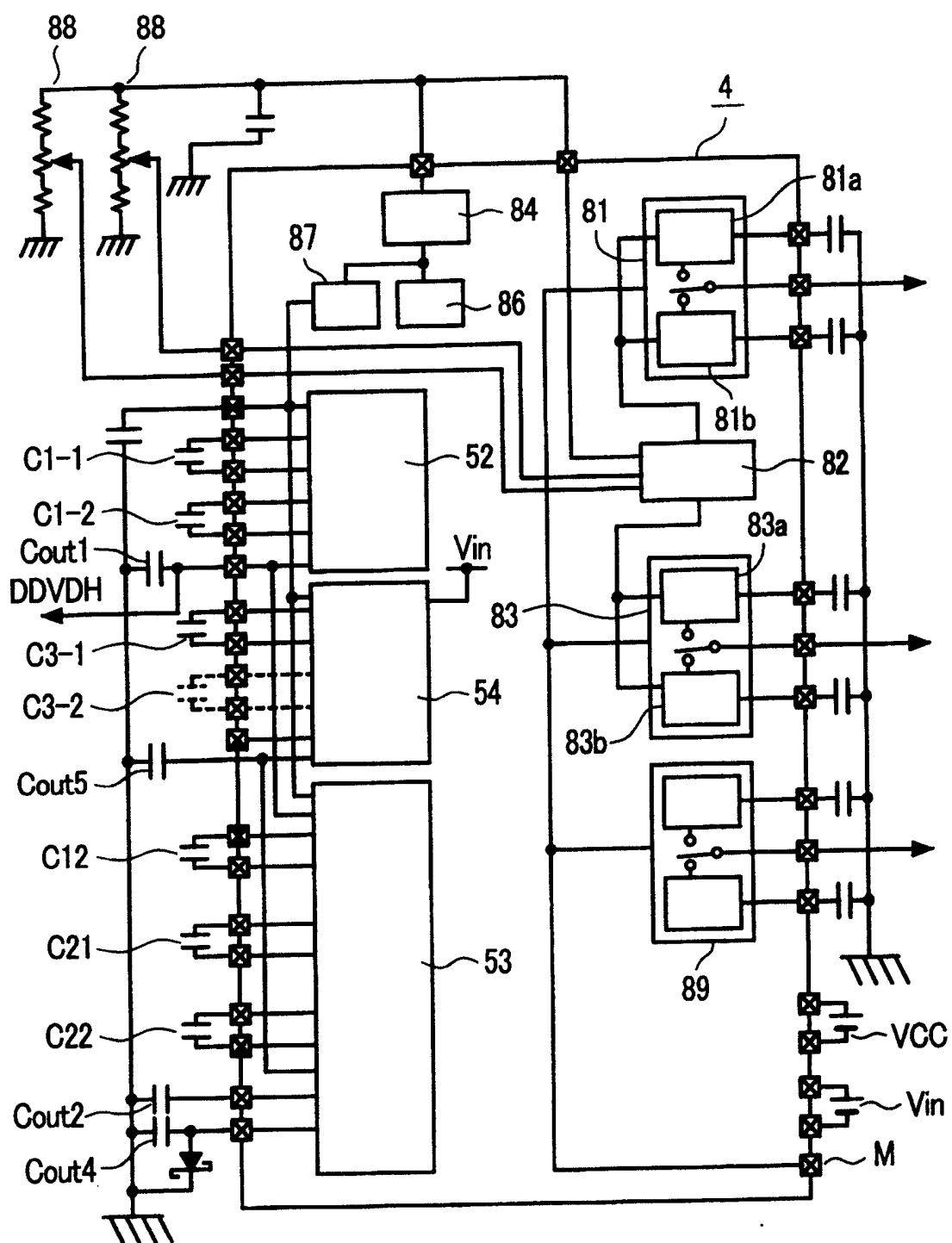


图 23

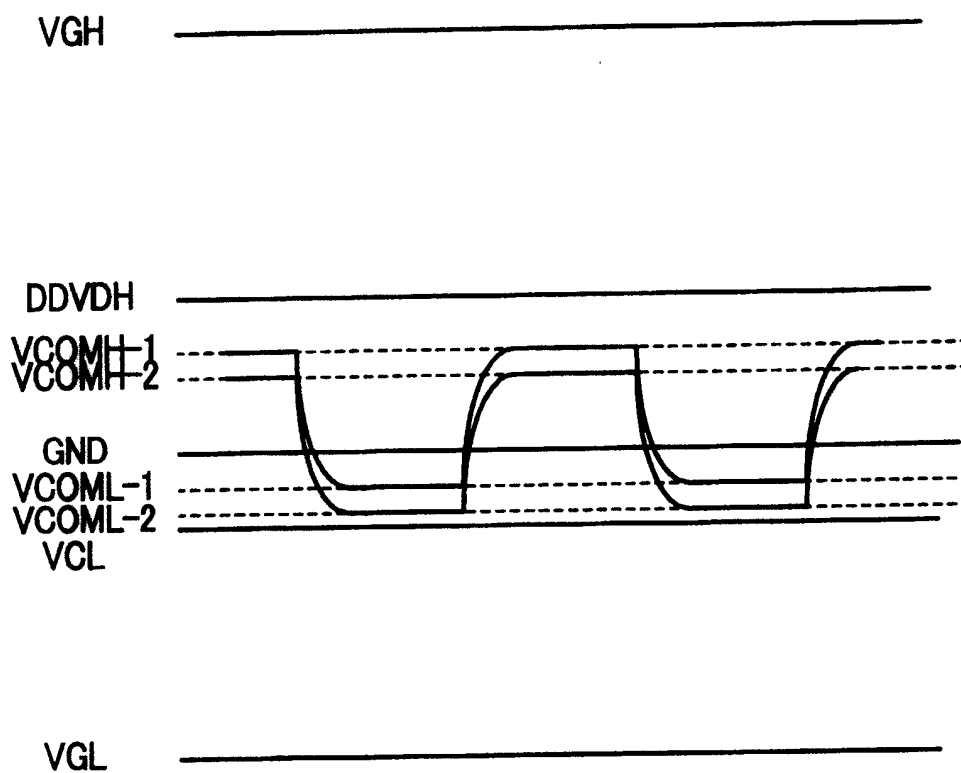


图 24

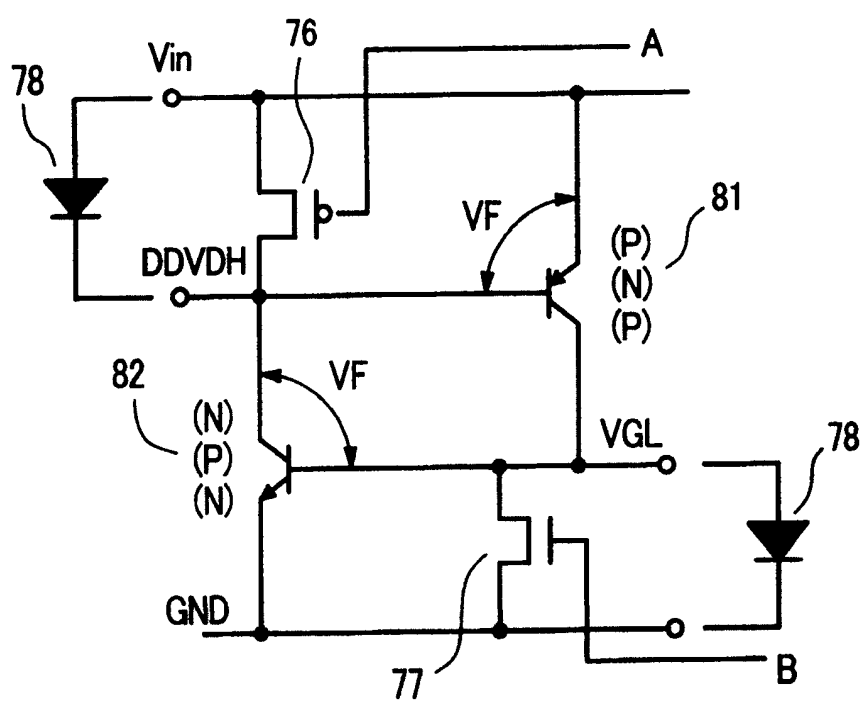


图 25

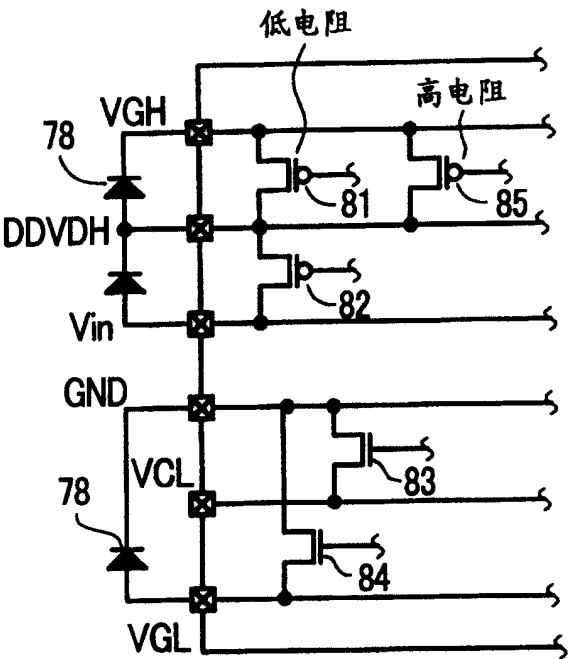


图 26A

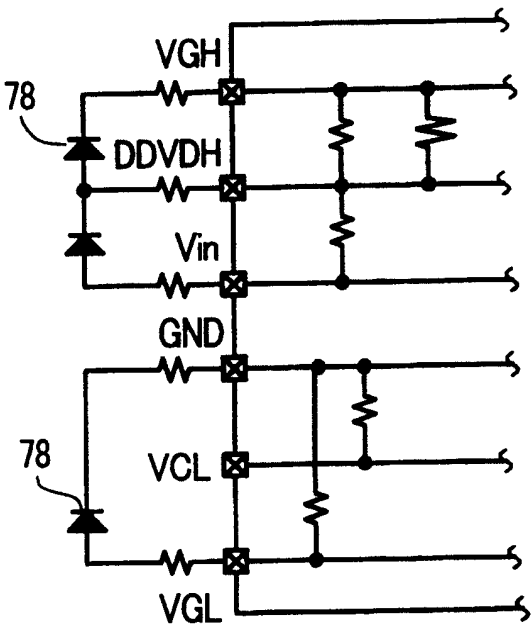


图 26B

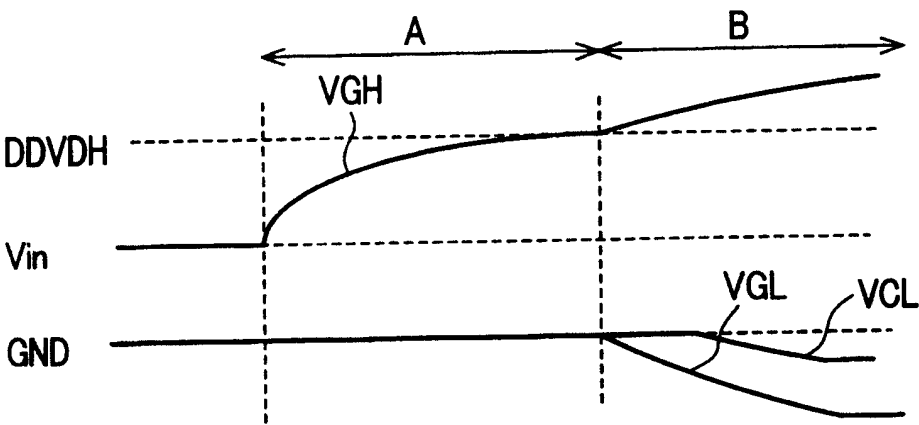


图 27A

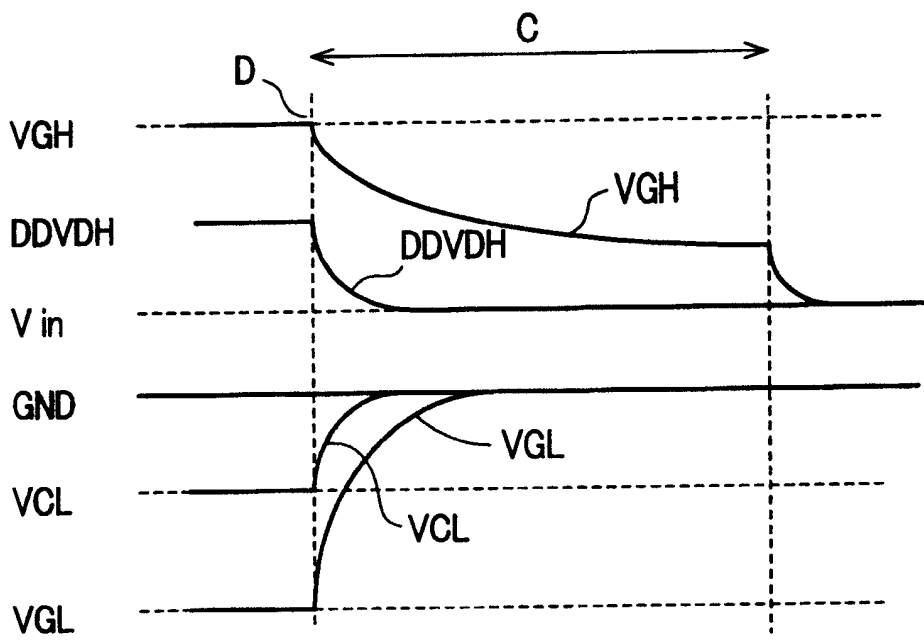


图 27B

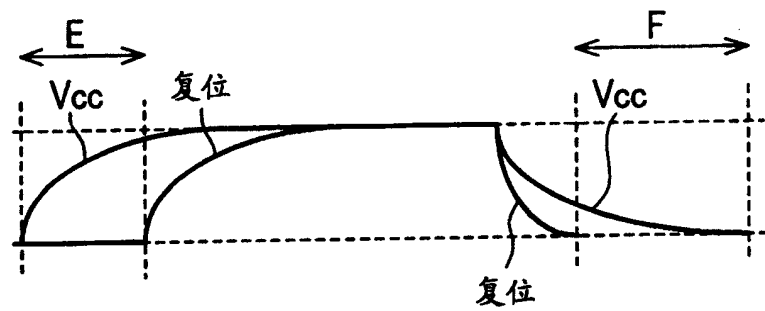


图 28A

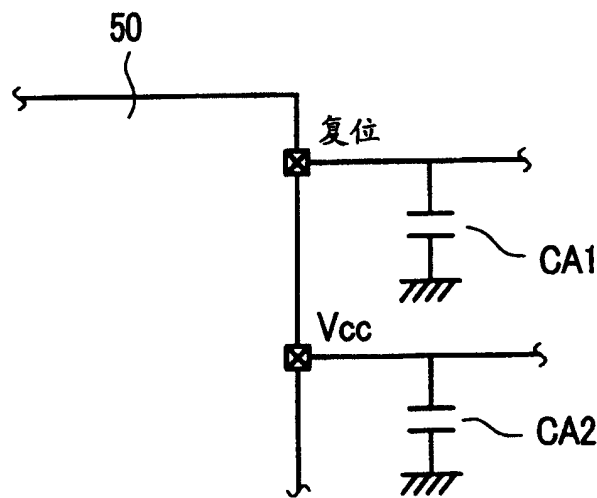


图 28B

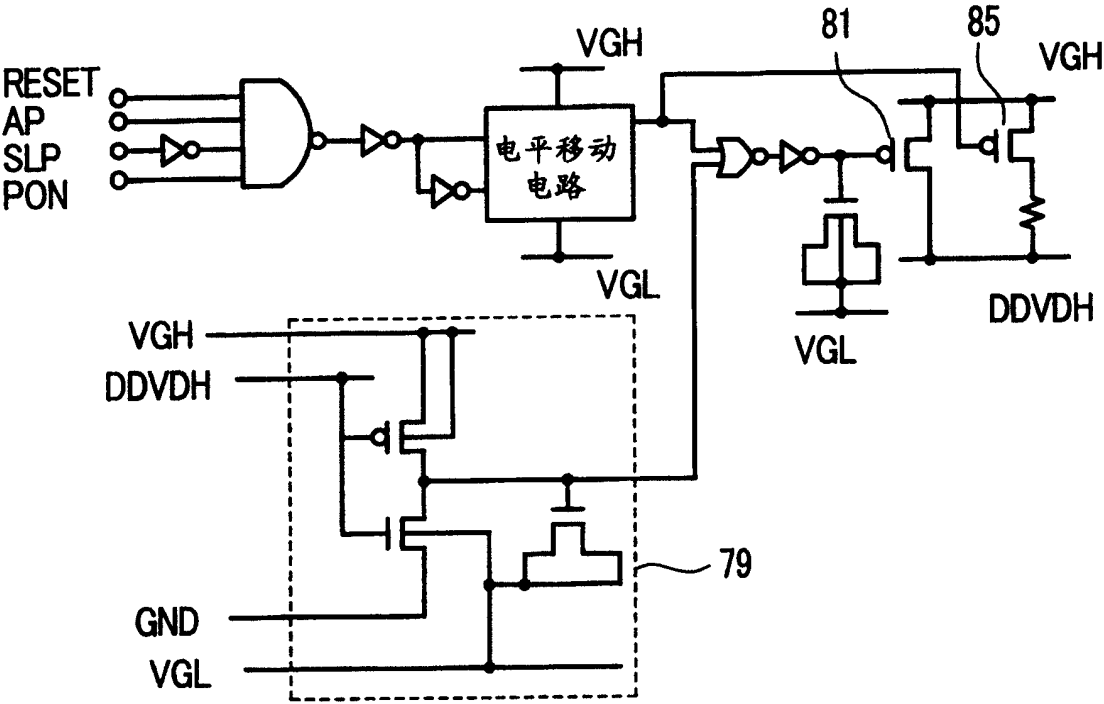


图 29

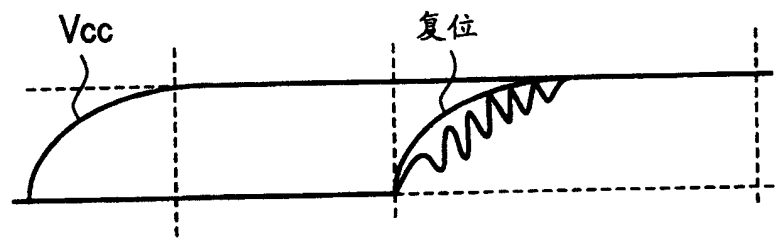


图 30A

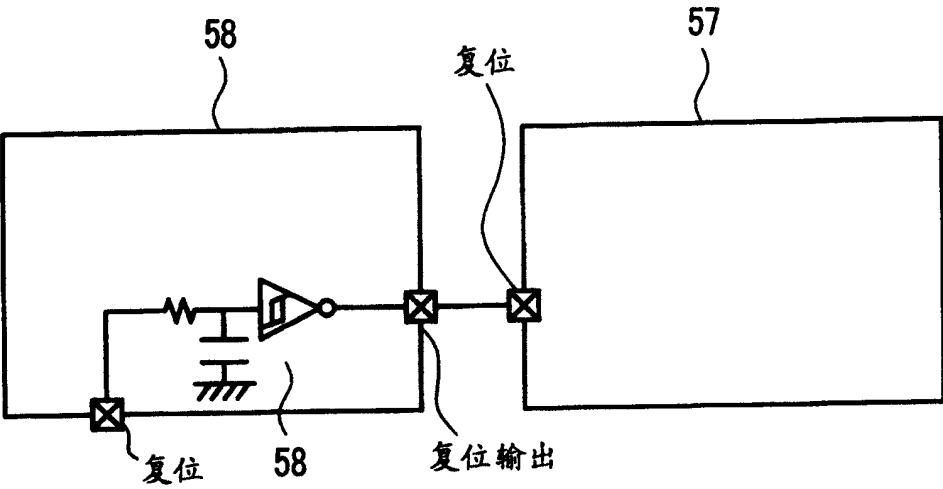


图 30B

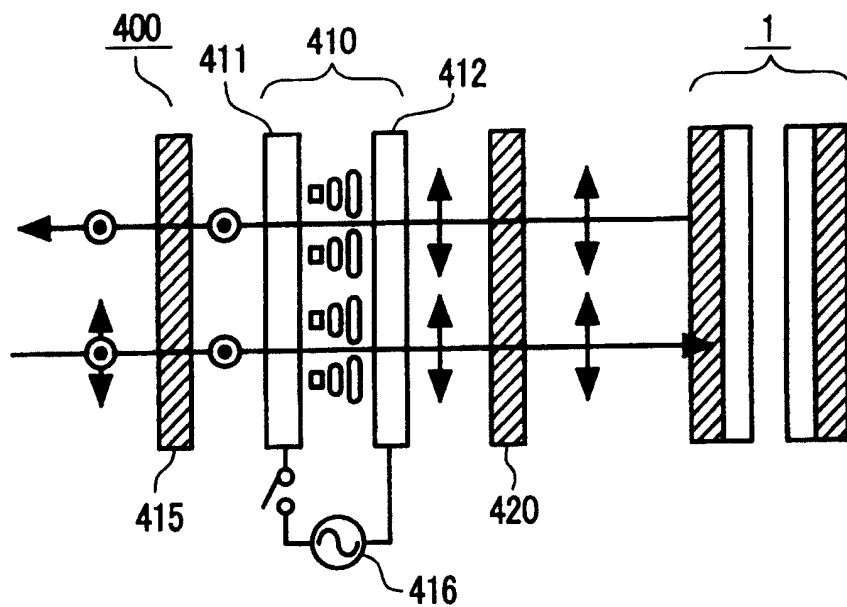


图 31A

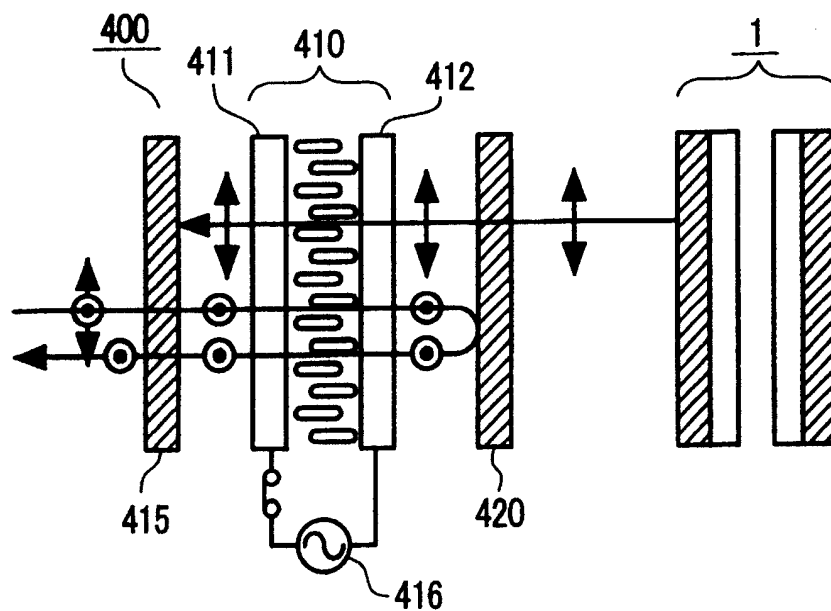


图 31B

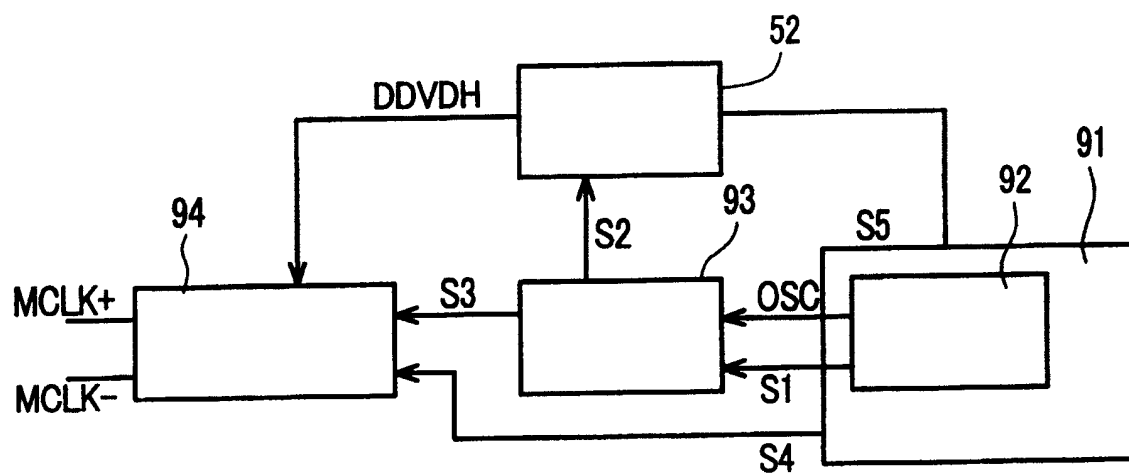


图 32A

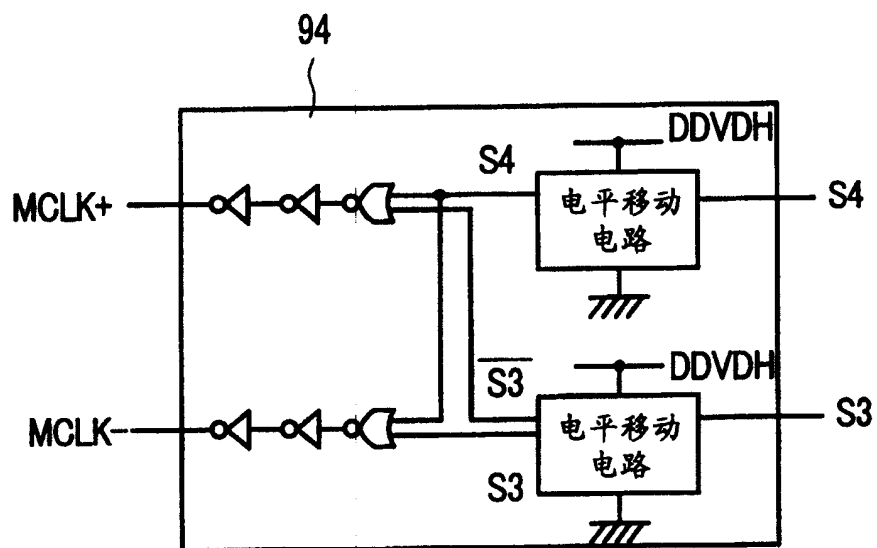


图 32B

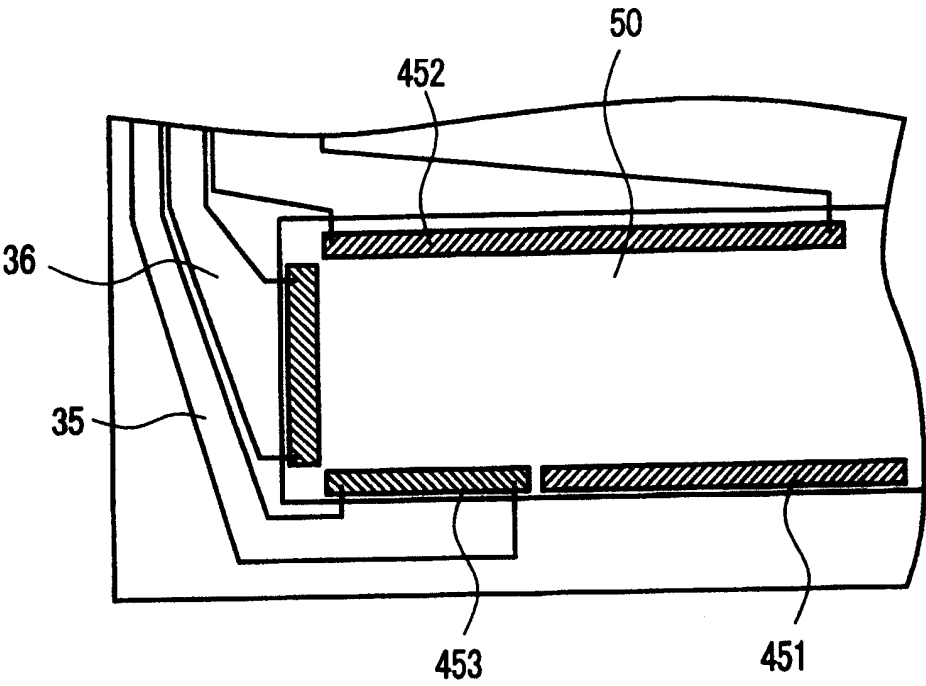


图 33

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	*	GON	VCMG	BT2	BT1	BT0	DC2	DC1	DC0	AP2	AP1	AP0	SLP
0	0	1	0	0	COM1	COM2	*	PON	*	*	*	*	*	*	*
0	0	1	0	1	*	*	*	0	*	*	MI1	MI0	MFL2	MFL1	MFL0
0	1	0	0	0	0	VDV4	VDV3	VDV2	VDV1	VDV0	VCN4	VCN3	VCN2	VCN1	VCN0
1	1	0	0	0	GS	NL4	NL3	NL2	NL1	NL0	SC4	SC3	SC2	SC1	SC0
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	FL1	FL0

ID

图 34