



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101739954 B

(45) 授权公告日 2013. 01. 02

(21) 申请号 200910212031. 2

(22) 申请日 2009. 11. 06

(30) 优先权数据

2008-286780 2008. 11. 07 JP

(73) 专利权人 索尼株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 山下淳一 内野胜秀

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 屠长存

(56) 对比文件

CN 1291282 A, 2001. 04. 11, 全文.

CN 1945405 A, 2007. 04. 11, 说明书第 19-20
页、附图 13-14.

CN 101123066 A, 2008. 02. 13, 说明书第 3, 5
页、附图 1-3.

US 2006/0284802 A1, 2006. 12. 21, 说明书第
39-65 段、附图 1, 4-5.

审查员 高倩倩

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006. 01)

H04N 5/64 (2006. 01)

H04N 5/225 (2006. 01)

H04N 1/16 (2006. 01)

H04M 1/02 (2006. 01)

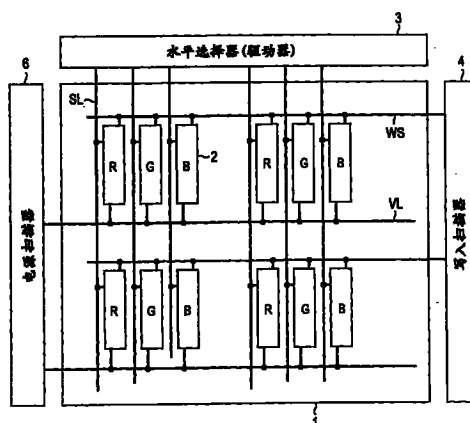
权利要求书 1 页 说明书 14 页 附图 23 页

(54) 发明名称

显示设备以及电子产品

(57) 摘要

本发明涉及显示设备以及电子产品。一种显示设备包括：屏幕单元；驱动单元；以及信号处理单元，并且其中所述屏幕单元包括多行扫描线、多列信号线、矩阵状像素电路和光传感器，所述驱动单元包括给所述扫描线提供控制信号的扫描器以及给所述信号线提供视频信号的驱动器，所述屏幕单元被划分成多个区域，每个区域具有多个像素电路，所述驱动单元使得属于不同区域的多个像素电路同时发光，所述像素电路根据视频信号而发光，所述光传感器根据光发射而输出亮度信号，并且所述信号处理单元根据所述亮度信号来校正所述视频信号并且向所述驱动器提供信号。



1. 一种显示设备,包括:

屏幕单元;

驱动单元;以及

信号处理单元,

其中所述屏幕单元包括多行扫描线、多列信号线、矩阵状像素电路和光传感器,

所述驱动单元包括给所述扫描线提供控制信号的扫描器以及给所述信号线提供视频信号的驱动器,

所述屏幕单元在区域彼此不干扰的范围内被划分成多个区域,每个区域具有多个像素电路,所述像素电路根据所述视频信号而发光,

所述屏幕单元将多个光传感器布置为使其对应于多个区域,

在检测发光亮度的时段,所述驱动单元使得属于不同区域的多个像素电路同时发光,并且在每个区域中以点顺序的方式来逐个像素地点亮各个像素电路,每个光传感器根据属于相应区域的像素电路的光发射来输出亮度信号,以及

所述信号处理单元将在第一时段期间从所述光传感器输出的第一亮度信号与在第一时段之后的第二时段期间从所述光传感器输出的第二亮度信号进行比较,根据比较结果来校正所述视频信号并且向所述驱动器提供信号。

2. 根据权利要求1所述的显示设备,

其中所述信号处理单元在所述屏幕单元显示视频的显示时段期间提供用于显示的視頻信号,并且在所述屏幕单元不显示视频的检测时段期间提供用于检测的视频信号。

3. 根据权利要求2所述的显示设备,

其中所述信号处理单元以帧为单位提供用于检测的视频信号,并且仅仅使得作为检测目标的像素电路发光。

4. 一种电子产品,包括:

主体;以及

显示器,显示输入到所述主体的信息或从所述主体输出的信息,

其中所述显示器包括屏幕单元、驱动单元以及信号处理单元,

所述屏幕单元包括多行扫描线、多列信号线、矩阵状像素电路和光传感器,

所述驱动单元包括给所述扫描线提供控制信号的扫描器以及给所述信号线提供视频信号的驱动器,

所述屏幕单元在区域彼此不干扰的范围内被划分成多个区域,每个区域具有多个像素电路,所述像素电路根据所述视频信号而发光,

所述屏幕单元将多个光传感器布置为使其对应于多个区域,

在检测发光亮度的时段,所述驱动单元使得属于不同区域的多个像素电路同时发光,并且在每个区域中以点顺序的方式来逐个像素地点亮各个像素电路,每个光传感器根据属于相应区域的像素电路的光发射来输出亮度信号,以及

所述信号处理单元将在第一时段期间从所述光传感器输出的第一亮度信号与在第一时段之后的第二时段期间从所述光传感器输出的第二亮度信号进行比较,根据比较结果来校正所述视频信号并且向所述驱动器提供信号。

显示设备以及电子产品

技术领域

[0001] 本发明涉及通过电流驱动布置在每个像素处的发光元件来显示图像的显示设备。本发明还涉及使用该显示设备的电子产品。具体地,本发明涉及所谓的有源矩阵显示设备的驱动系统,其通过在每个像素电路中提供的绝缘栅场效应晶体管等来控制发光元件(例如有机 EL 元件)中流动的电流。

背景技术

[0002] 在显示设备中,例如,在液晶显示器中,大量的像素被布置成矩阵状,并且通过根据要显示的图像信息控制每个像素中入射光的透射强度或反射强度来显示图像。这与有机 EL 显示器中的相同,在所述有机 EL 显示器中有有机 EL 元件用于像素,然而,所述有机 EL 元件是不同于液晶像素的自发光元件。因此,有机 EL 显示器具有如下的优点,例如,与液晶显示器相比较,图像的可见性更高,不需要背光并且响应速度更高。另外,可以通过在每个元件中流动的电流值来控制每个发光元件的亮度级(灰度),并且有机 EL 显示器与液晶显示器在很大程度上不同,液晶显示器属于电压控制类型而有机 EL 显示器属于所谓的电流控制类型。

[0003] 有机 EL 显示器具有以与液晶显示器同样的方式作为其驱动系统的无源矩阵类型和有源矩阵类型。前者虽然结构简单但是存在问题使得它难以实现大尺寸及高清晰度的显示,因此,目前有源矩阵类型被广泛地发展。在这种类型中,通过在像素电路中设置的有源元件(通常,薄膜晶体管,TFT)来控制每个像素电路的发光元件中流动的电流,这在以下专利文献中有记载。

[0004] [专利文献 1]JP-A-2003-255856

[0005] [专利文献 2]JP-A-2003-271095

[0006] [专利文献 3]JP-A-2004-133240

[0007] [专利文献 4]JP-A-2004-029791

[0008] [专利文献 5]JP-A-2004-093682

[0009] [专利文献 6]JP-A-2006-215213

发明内容

[0010] 在相关技术中的显示设备主要包括屏幕单元和驱动单元。屏幕单元具有多行扫描线、多列信号线以及在各个扫描线和各个信号线交叉的部分处布置的矩阵状像素。驱动单元被布置在屏幕单元的周边,其包括顺序地给各个扫描线提供控制信号的扫描器以及给各个信号线提供视频信号的驱动器。在屏幕单元中的每个像素当根据由相应扫描线提供的控制信号而被选中时从相应信号线获取视频信号,并且根据所获取的视频信号发光。

[0011] 每个像素包括例如有机 EL 器件作为发光元件。在发光元件中,电流/亮度特性随时间而趋向于劣化。因此,存在以下问题,即在有机 EL 显示器中每个像素的亮度随着时间推移而减少。亮度减少的程度取决于每个像素的累积发光时间。当屏幕中各个像素的累积

发光时间不同时,可能出现亮度不均匀性并且容易出现称为“老化 (burn-in)”的图像质量不良。

[0012] 鉴于以上情况,期望提供一种能够补偿像素中的亮度减少的显示设备。

[0013] 根据本发明的实施例,提供了一种显示设备,其包括屏幕单元、驱动单元和信号处理单元。屏幕单元包括多行扫描线、多列信号线、矩阵状像素电路和光传感器。驱动单元包括给扫描线提供控制信号的扫描器以及给信号线提供视频信号的驱动器。屏幕单元被划分成多个区域,每个区域具有多个像素电路。驱动单元使得属于不同区域的多个像素电路能够同时发光。像素电路根据视频信号发光。光传感器根据光发射来输出亮度信号。信号处理单元根据亮度信号来校正视频信号并且向驱动器提供信号。

[0014] 优选的是,屏幕单元将多个光传感器布置为使其对应于多个区域,并且每个光传感器根据属于相应区域的像素电路的光发射来输出亮度信号。信号处理单元在屏幕单元显示视频的显示时段期间提供用于显示的视频信号,并且在屏幕单元不显示视频的检测时段期间提供用于检测的视频信号。信号处理单元在每个帧中提供用于检测的视频信号,并且仅仅使得作为检测目标的像素电路发光。信号处理单元将在第一时段期间从光传感器输出的第一亮度信号与在第一时段之后的第二时段期间从光传感器输出的第二亮度信号进行比较,根据该比较结果校正视频信号并且向驱动器提供信号。

[0015] 根据本发明的实施例,信号处理单元根据从光传感器输出的亮度信号来校正视频信号,并且向驱动单元的驱动器提供所校正的视频信号。根据该配置,可以通过校正视频信号来补偿像素的亮度劣化,结果,可以防止过去一直以来已经成为问题的例如“老化”的图像质量不良。

[0016] 根据本发明的实施例,光传感器检测每个像素的发光亮度并且输出相应的亮度信号。由于对于每个单独的像素检测发光亮度,因此即使当在屏幕中出现局部不均匀性时也可以通过校正每个像素中的视频信号来校正局部亮度不均匀性。

[0017] 特别地,在本发明的实施例中,在区域彼此不干扰的范围内将屏幕单元划分成多个区域。驱动单元通过使得属于不同区域的像素同时发光来同时检测多个像素的发光亮度。因此,在本发明的实施例中同时检测多个像素的发光亮度,因此,与通过使得多个像素逐一点亮来检测发光亮度的情况相比,可以缩短总的检测时间。

[0018] 在本发明的优选实施例中,在屏幕单元中将多个光传感器布置为使其对应于多个区域。每个光传感器检测属于相应区域的像素的发光亮度。因此,在本发明的实施例中对于被包括在一个区域中的多个像素使用一个用于校正视频信号的光传感器。在检测发光亮度时,例如使得在多个区域之上的多个像素同时发光,而相对于一个光传感器而言逐个像素发光。多个光传感器以点顺序(dot-sequential)的方式接收相应区域所发射的光,同时检测发光亮度。据此,与一对一地布置像素和光传感器的情况相比可以显著减少光传感器的数目。另外,可以显著减少发光亮度的检测时间,这实现了视频信号校正系统的成本降低以及操作时间的缩短。

[0019] 然而,本发明不限于上述优选实施例。同样优选的是,以多个区域所共有的方式布置一个光传感器而不是将多个光传感器布置为使其对应于所划分的多个区域。同样,在该情况下,在区域彼此不干扰的范围中划分多个区域,因此,如果在相邻区域中两个像素同时发光,则将这些像素充分地分开到一定程度,即从这些像素发出的光不会彼此干扰。因此,

在光不被混合在一起的状态下,以相邻区域所共有的方式布置的光传感器可以检测从各个区域中的像素发出的光。然而,当将光传感器以多个区域所共有的方式布置时,必须设计一种以时间分割方式执行光接收操作的方法。例如,在多个区域同时执行像素侧中的发光操作,但是公共的光传感器侧中的光接收操作可以以时间分割方式执行。

附图说明

- [0020] 图 1 是根据本发明第一实施例的显示设备的面板的框图;
- [0021] 图 2 是根据第一实施例的像素电路图;
- [0022] 图 3 是用于说明第一实施例的操作的定时图;
- [0023] 图 4 也是用于说明操作的定时图;
- [0024] 图 5 是示出了第一实施例的整体配置的框图;
- [0025] 图 6 是也示出了整体配置的框图;
- [0026] 图 7 示出了根据第一实施例的、被包括在显示设备中的面板的示意性平面图和截面图;
- [0027] 图 8 是面板的放大的截面图;
- [0028] 图 9 示出了表示光传感器的光接收灵敏度的分布的曲线图;
- [0029] 图 10A 是用于说明第一实施例的操作的示意图;
- [0030] 图 10B 也是用于说明操作的示意图;
- [0031] 图 10C 示出了用于说明操作的定时图;
- [0032] 图 11 是示出老化现象的示意图;
- [0033] 图 12 是示出视频信号的制作操作的示意图;
- [0034] 图 13 是根据本发明第二实施例的显示设备的定时图;
- [0035] 图 14 是示出了根据本发明第三实施例的显示设备的面板配置的框图;
- [0036] 图 15 是示出像素电路的配置的电路图;
- [0037] 图 16 是示出了根据本发明第四实施例的显示设备的面板配置的框图;
- [0038] 图 17 是根据第四实施例的像素电路图;
- [0039] 图 18 是示出了根据本发明的应用实例的显示设备的设备结构的截面图;
- [0040] 图 19 是示出了根据本发明的应用实例的显示设备的模块结构的平面图;
- [0041] 图 20 是示出了包括根据本发明的应用实例的显示设备的电视机的透视图;
- [0042] 图 21 是示出了包括根据本发明的应用实例的显示设备的数字静态照相机的透视图;
- [0043] 图 22 是示出了包括根据本发明的应用实例的显示设备的笔记本式个人计算机的透视图;
- [0044] 图 23 是示出了包括根据本发明的应用实例的显示设备的便携式终端设备的示意图;以及
- [0045] 图 24 是示出了包括根据本发明的应用实例的显示设备的摄像机的透视图。

具体实施方式

- [0046] 在下文中,将说明优选实施例(在下面的描述中被称为实施例)。将按以下顺序进

行该说明。

[0047] 第一实施例

[0048] 第二实施例

[0049] 第三实施例

[0050] 第四实施例

[0051] 应用实例

[0052] 第一实施例

[0053] [面板的整体配置]

[0054] 图 1 是示出了根据本发明的实施例的、作为显示设备主要单元的面板的整体配置图。如该图所示,显示设备包括像素阵列单元 1(屏幕单元) 以及驱动像素阵列单元 1 的驱动单元。像素阵列单元 1 具有多行扫描线 WS、多列信号线 SL、被布置在这两种线交叉的部分处的矩阵状像素 2、以及布置为与各个像素 2 的各个线相对应的给送线 (电力线) VL。在该实例中,将 RGB 三原色中的任何一个分配给每个像素 2 以实现彩色显示。然而,本发明不限于此,并且还包括单色显示设备。驱动单元包括写入扫描器 4、电源扫描器 6 以及水平选择器 (信号驱动器) 3,该写入扫描器 4 通过向各个扫描线 WS 顺序地提供控制信号来逐行执行像素 2 的线顺序扫描,该电源扫描器 6 对应于线顺序扫描地向各个给送线 VL 提供在第一电压和第二电压之间切换的电源电压,该水平选择器 3 对应于线顺序扫描地向多行信号线 SL 提供作为视频信号的信号电位和参考电位。

[0055] [像素的电路配置]

[0056] 图 2 是示出了被包括在图 1 所示的显示设备中的像素 2 的具体配置和连接关系的电路图。如该图所示,像素 2 包括发光元件 EL (其典型地为有机 EL 器件等)、采样晶体管 Tr1、驱动晶体管 Trd 和像素电容器 Cs。采样晶体管 Tr1 的控制端 (栅极) 连接到相应的扫描线 WS,其一对电流端 (源极 / 漏极) 中的一个连接到相应信号线 SL,并且其另一个电流端连接到驱动晶体管 Trs 的控制端 (栅极 G)。驱动晶体管 Trd 的一对电流端 (源极 / 漏极) 中的一个连接到发光元件 EL,并且其另一个电流端连接到相应的给送线 VL。在本实例中,驱动晶体管 Trd 为 N 沟道类型,其中其漏极连接到给送线 VL 而源极 S 连接到发光元件 EL 的阳极作为输出节点。发光元件 EL 的阴极连接到给定的阴极电位 V_{cath}。像素电容器 Cs 连接在作为驱动晶体管 Trd 的电流端之一的源极 S 与作为控制端的栅极 G 之间。

[0057] 在上述配置中,根据由扫描线 WS 提供的控制信号,采样晶体管 Tr1 变为导通状态,对由信号线 SL 提供的信号电位进行采样以便将该电位存储在像素电容器 Cs 中。驱动晶体管 Trd 接收由处于第一电位 (高电位 V_{dd}) 的给送线 VL 提供的电流,根据存储在像素电容器 Cs 中的信号电位而使得驱动电流能够流到发光元件 EL 中。写入扫描器 4 向控制线 WS 输出具有给定脉冲宽度的控制信号,用于使得采样晶体管 Tr1 能够在信号线 SL 处于信号电位的时间间隙中导通,并且由此将信号电位存储在像素电容器 Cs 中并且将对驱动晶体管 Trd 的迁移率 μ 的校正加到信号电位上。在那之后,驱动晶体管 Trd 向发光元件 EL 提供与要被写入像素电容器 Cs 中的信号电位 V_{sig} 相对应的驱动电流,发光元件 EL 进入发光操作。

[0058] 像素电路 2 除了如上所述的迁移率校正功能之外还包括阈值电压校正功能。具体地说,电源扫描器 6 在采样晶体管 Tr1 对信号电位 V_{sig} 采样之前的第一定时处将给送线 VL 从第一电位 (高电位 V_{dd}) 切换到第二电位 (低电位 V_{ss})。同样在采样晶体管 Tr1 对信号

电位 V_{sig} 采样之前,写入扫描器 4 使得采样晶体管 $Tr1$ 在第二定时处是导通的,以便向驱动晶体管 Trd 的栅极 G 施加来自信号线 SL 的参考电位 V_{ref} 并且将驱动晶体管 Trd 的源极 S 设为第二电位 (V_{ss})。在第二定时之后的第三定时处,电源扫描器 6 将给送线 VL 从第二电位 V_{ss} 切换到第一电位 V_{dd} ,以便将与驱动晶体管 Trd 的阈值电压 V_{th} 相对应的电压存储在像素电容器 C_s 中。根据上述阈值电压校正功能,显示设备可以消除驱动晶体管 Trd 的阈值电压 V_{th} 根据像素而改变的影响。

[0059] 像素电路 2 还包括自举 (bootstrap) 功能。也就是说,写入扫描器 4 在信号电位 V_{sig} 被存储在像素电容器 C_s 中时的阶段不将控制信号施加到扫描线 WS ,以便使得采样晶体管 $Tr1$ 为不导通的状态并且将驱动晶体管 Trd 的栅极 G 与信号线 SL 电气断开,由此使得栅极 G 的电位能够随驱动晶体管 Trd 的源极 S 的电位改变而改变并且将栅极 G 与源极 S 之间的电压 V_{gs} 维持为恒定的。

[0060] [定时图 1]

[0061] 图 3 为用于说明图 2 所示的像素电路 2 的操作的定时图。在该附图中,将扫描线 WS 的电位改变、给送线 VL 的电位改变以及信号线 SL 的电位改变表示在这些线所共用的时间轴中。另外,还与这些电位改变并行地表示驱动晶体管的栅极 G 和源极 S 的电位改变。

[0062] 将用于使采样晶体管 $Tr1$ 导通的控制信号脉冲施加到扫描线 WS 。在一个帧 ($1f$) 周期中对应于像素阵列单元的线顺序扫描地将控制信号脉冲施加到扫描线 WS 。在一个水平扫描周期 ($1H$) 期间控制信号脉冲包括两个脉冲。第一脉冲有时被称为第一脉冲 $P1$ 并且随后的脉冲被称为第二脉冲 $P2$ 。同样在一个帧周期 ($1f$) 期间给送线 VL 在高电位 V_{dd} 与低电位 V_{ss} 之间切换。将在一个水平扫描周期 ($1H$) 期间在信号电位 V_{sig} 与参考信号 V_{ref} 之间切换的视频信号提供给信号线 SL 。

[0063] 如图 3 的定时图所示,像素从前一帧中的发光时段进入到当前帧中的不发光时段,然后进入当前帧中的发光时段。在不发光时段中,执行准备操作、阈值电压校正操作、信号写入操作、迁移率校正操作等等。

[0064] 在前一帧的发光时段中,给送线 VL 处于高电位 V_{dd} ,并且驱动晶体管 Trd 向发光元件 EL 提供驱动电流 I_{ds} 。驱动电流 I_{ds} 从处于高电位 V_{dd} 的给送线 VL 通过驱动晶体管 Trd 经过发光元件 EL ,流到阴极线中。

[0065] 随后,在当前帧的不发光时段中,在定时 $T1$ 给送线 VL 从高电位 V_{dd} 切换到低电位 V_{ss} 。据此,将给送线 VL 放电到 V_{ss} ,并且此外,驱动晶体管 Trd 的源极 S 降低到 V_{ss} 。因此,发光元件 EL 的阳极电位 (即,驱动晶体管 Trd 的源极电位) 处于反偏压状态中,因此,驱动电流不流动并且停止发光。栅极 G 的电位也随着驱动晶体管 Trd 的源极 S 的电位降低而降低。

[0066] 接下来,在定时 $T2$,通过将扫描线 WS 从低电平切换到高电平,采样晶体管 $Tr1$ 变为导通状态。在这时候,信号线 SL 处于参考电位 V_{ref} 。因此,驱动晶体管 Trd 的栅极 G 的电位通过导通的采样晶体管 $Tr1$ 而处于信号线 SL 的参考电位 V_{ref} 。在这时候,驱动晶体管 Trd 的源极 S 处于足够低于 V_{ref} 的电位 V_{ss} 中。以上述方式,初始化驱动晶体管 Trd 的栅极 G 与源极 S 之间的电压 V_{gs} 使得它变得大于驱动晶体管 Trd 的阈值电压 V_{th} 。从定时 $T1$ 到定时 $T3$ 的时段 $T1-T3$ 对应于准备时段,在其中驱动晶体管 Trd 的栅极 G 与源极 S 之间的电压 V_{gs} 预先被设置为 V_{th} 或更多。

[0067] 在那之后,在定时 T3 中,给送线 VL 从低电位 V_{ss} 转变到高电位 V_{dd} ,并且驱动晶体管 Trd 的源极 S 的电位开始增大。然后,当驱动晶体管 Trd 的栅极 G 与源极 S 之间的电压 V_{gs} 变为阈值电压 V_{th} 时,切断电流。以这样的方式,将与驱动晶体管 Trd 的阈值电压 V_{th} 相对应的电压写入像素电容器 Cs 中。这是阈值电压校正操作。在这时候,设置阴极电位 V_{cath} ,以便为了使得电流仅仅在像素电容器 Cs 侧流动而不流到发光元件 EL 中,而使发光元件 EL 关断。

[0068] 在定时 T4,扫描线 WS 从高电平回到低电平。换句话说,除去施加到扫描线 WS 的第一脉冲 P1 以使得采样晶体管关断。如从上面说明可见的,将第一脉冲 P1 施加到采样晶体管 Tr1 的栅极以执行阈值电压校正操作。

[0069] 在那之后,信号线 SL 从参考电位 V_{ref} 切换到信号电位 V_{sig} 。随后,在定时 T5 扫描线 WS 再次从低电平升到高电平。换句话说,将第二脉冲 P2 施加到采样晶体管 Tr1 的栅极。因此,采样晶体管 Tr1 再次被导通并且从信号线 SL 采样信号电位 V_{sig} 。因此,驱动晶体管 Trd 的栅极 G 的电位变为信号电位 V_{sig} 。这里,由于最初发光元件 EL 处于关断状态(高阻抗状态),因此在驱动晶体管 Trd 的漏极与源极之间流动的电流仅仅流到像素电容器 Cs 以及发光元件 EL 的等效电容中,从而开始充电。在那之后,直到采样晶体管 Tr1 关断时的定时 T6 驱动晶体管 Trd 的源极 S 的电位增加了 ΔV 。因此,视频信号的信号电位 V_{sig} 通过被增加到 V_{th} 而被写入像素电容器 Cs,并且将用于迁移率校正的电压 ΔV 从存储在像素电容器 Cs 中的电压中减去。因此,从定时 T5 到定时 T6 的时段 T5-T6 对应于信号写入时段和迁移率校正时段。换句话说,当将第二脉冲 P2 施加到扫描线 WS 时,执行信号写入操作和迁移率校正操作。信号写入时段和迁移率校正时段 T5-T6 等于第二脉冲 P2 的脉冲宽度。也就是说,第二脉冲 P2 的脉冲宽度规定了迁移率校正时段。

[0070] 如上所述,在信号写入时段 T5-T6 中同时执行信号电位 V_{sig} 的写入和校正量 ΔV 的调节。 V_{sig} 越高,驱动晶体管 Trd 提供的电流 I_{ds} 变得越高,并且 ΔV 的绝对值变得越高。因此,执行对应于发光亮度级的迁移率校正。当 V_{sig} 被固定时,驱动晶体管 Trd 的迁移率 μ 越高, ΔV 的绝对值变得越大。换句话说,迁移率 μ 越高,到像素电容器 Cs 的负反馈量 ΔV 变得越高,因此,可以消除每个像素中的迁移率 μ 的变化。

[0071] 最后,在定时 T6,如上所述扫描线 WS 转变到低电平侧,并且采样晶体管 Tr1 关断。因此,将驱动晶体管 Trd 的栅极 G 与信号线 SL 断开。在这时候,漏电流 I_{ds} 开始在发光元件 EL 中流动。因此,发光元件 EL 的阳极电位根据驱动电流 I_{ds} 而增大。发光元件 EL 的阳极电位的增大正好是驱动晶体管 Trd 的源极 S 的电位增大。当驱动晶体管 Trd 的源极 S 的电位增大时,通过像素电容器 Cs 的自举操作,驱动晶体管 Trd 的栅极 G 的电位也增大。栅极电位的增大量将等于源极电位的增大量。因此,在发光时段期间在驱动晶体管 Trd 的栅极 G 与源极 S 之间的输入电压 V_{gs} 维持为恒定的。栅极电压 V_{gs} 的值是对信号电位 V_{sig} 进行阈值电压 V_{th} 和迁移率 μ 的校正所得到的值。驱动晶体管 Trd 工作在饱和区。也就是说,驱动晶体管 Trd 输出对应于栅极 G 和源极 S 之间的输入电压 V_{gs} 的驱动电流 I_{ds} 。栅极电压 V_{gs} 的值是对信号电位 V_{sig} 进行阈值电压 V_{th} 和迁移率 μ 的校正所得到的值。

[0072] [定时图 2]

[0073] 图 4 是用于说明图 2 所示的像素电路 2 的操作的另一定时图。该图基本上与图 3 所示的定时图相同,并且将相应的附图标记给予相应的部分。不同之处在于,在多个水平时

段上以时间分割方式反复地执行阈值电压校正操作。在图 4 的定时图的实例中,在每个 1H 时段中执行两次 V_{th} 校正操作。当屏幕单元变为高清晰度的屏幕单元时,增大了像素的数目并且也增大了扫描线的数目。通过增大扫描线的数目,1H 时段变得更短。由于以更高的速度来执行线顺序扫描,因此存在 1H 时段内没有完成 V_{th} 校正操作的情况。因此,在图 4 的定时图中,以时间分割方式执行两次阈值校正操作,使得可靠地将驱动晶体管 Trd 的栅极 G 与源极 S 之间的电位 V_{gs} 初始化到 V_{th} 。重复 V_{th} 校正的次数不限于两次,而根据需要可以增大时间分割的数目。

[0074] [显示设备的整体配置]

[0075] 图 5 是示出了根据本发明的实施例的显示设备的整体配置的示意性框图。如该图所示,显示设备主要包括屏幕单元 1、驱动单元和信号处理单元 10。屏幕单元(像素阵列单元)1 具有面板“0”,其包括多行扫描线、多列信号线、布置在各个扫描线和各个信号线交叉的部分处的矩阵状像素以及光传感器 8。驱动单元包括给各个扫描线顺序地提供控制信号的扫描器以及给各个信号线提供视频信号的驱动器。在本实施例中,扫描器和驱动器安装在面板“0”上,从而包围屏幕单元 1。

[0076] 被包括在屏幕单元 1 中的每个像素从相应信号线获取视频信号,并且当像素根据由相应扫描线提供的控制信号而被选择时根据所获取的视频信号来发光。光传感器 8 检测每个像素的发光亮度并且输出相应的亮度信号。在本实施例中,光传感器 8 安装在面板“0”的背面一侧(与发光表面相对的一侧)上。

[0077] 信号处理单元(DSP)10 根据从光传感器 8 输出的亮度信号来校正视频信号,并且向驱动单元中的驱动器提供所校正的视频信号。在本实施例中,将 AD 转换器(ADC)9 插在光传感器 8 与信号处理单元 10 之间。ADC 9 将从光传感器 8 输出的模拟的亮度信号转换为数字的亮度信号(亮度数据)并且向数字信号处理单元(DSP)10 提供该信号。

[0078] 作为本发明的实施例的特征内容(feature matter),在区域彼此不干扰的范围内将屏幕单元 1 划分成多个区域。驱动单元使得属于不同区域的像素能够同时发光并且同时检测这些多个像素的发光亮度。通过同时检测多个像素的发光亮度可以缩短校正视频信号所需要的时间。在多个区域彼此不干扰的范围中划分包括相邻区域的多个区域,因此,即使当各个像素在相邻区域中同时发光时也没有所发射的光被基本上混合在一起的危险。因此,可以精确测量每个像素的发光亮度。

[0079] 在本实施例中,特别的是,布置多个光传感器 8 使其对应于屏幕 1 中的多个区域。光传感器 8 检测属于相应区域的像素的发光亮度。与对于一个像素形成一个光传感器的情况相比,可以显著减少光传感器的总数。

[0080] [修改实例]

[0081] 图 6 是示出了根据图 5 所示的第一实施例的显示设备的修改实例的框图。为了让人更容易理解,将相应的附图标记给予对应于图 5 所示的组件的部分。不同之处在于光传感器 8 被布置在面板“0”的表面侧上而不是在背面一侧上。当将光传感器 8 布置在表面侧上时,存在如下的优点,即与背面一侧的情况相比增大了光接收量。然而,当将光传感器 8 布置在面板“0”的表面侧上时,出现如下的缺点,即损失了来自部分像素的光发射。

[0082] [面板的配置]

[0083] 图 7 示出了被包括在图 5 所示的显示设备中的面板的配置的示意性平面图和截面

图。如该图所示,将面板“0”的屏幕单元 1 划分为多个区域 A。在本实例中,屏幕单元包括 15 行和 20 列的像素 2。15 行和 20 列的像素被划分为十二个区域 A。每个区域 A 包括 5 行和 5 列的像素。区域 A 的划分被设置为在这些区域彼此不干扰的范围内。换句话说,分区的形状和尺寸被设置在即使当像素在相邻区域 A 中同时发光时所发射的光也基本上不被混合在一起的范围内。

[0084] 在面板“0”的背面一侧上,布置多个光传感器 8 使得其对应于屏幕单元 1 中的多个区域。在本实施例中,将光传感器 8 放置在相应区域 A 的中心。每个光传感器 8 检测属于相应区域 A 的像素的发光亮度。因此,在本发明的实施例中,对于属于一个区域 A 的多个像素布置一个光传感器 8。并行地处理被布置为对应于多个区域 A 的多个光传感器 8 的光接收操作。因此,可以显著减少光传感器 8 的数目,并且同时也显著减少光接收时间。结果,可以减少用于视频信号校正系统的成本,并且可以提高系统的速度。

[0085] [面板的截面结构]

[0086] 图 8 示出了图 7 所示的面板的截面结构。面板“0”具有如下的结构,在其中堆叠下部的玻璃衬底 101 和上部的玻璃衬底 108。通过 TFT 工艺在玻璃衬底 101 之上形成集成电路 102。集成电路 102 是图 2 所示的像素电路的集合体。在集成电路 102 上,在每个像素中单独地形成发光元件 EL 的阳极 103。还形成将各个阳极 103 连接到集成电路 102 侧的布线 106。在阳极 103 之上形成由有机 EL 材料等制成的发光层 104。再在其上的整个表面之上形成阴极 105。阴极 105、阳极 103 和在两者之间保持的发光层 104 构成发光元件。在阴极 105 之上,通过密封层 107 接合玻璃衬底 108。

[0087] 有机 EL 发光元件是自发光的器件。所发射的光大部分指向面板“0”的表面方向(上部玻璃衬底 108 的方向)。然而,存在倾斜发射的光以及在面板“0”内反复地被反射和散射并且穿透到面板“0”的背面一侧(下部玻璃衬底 101 的方向)的光。在图 5 所示的实例中,光传感器被安装在面板“0”的背面一侧上,其检测从发光元件穿透到面板“0”的背面一侧的所发射的光。在该情况下,不仅可以测量来自光传感器正上方的像素的光发射,而且还可以测量偏离传感器正上方的位置的周围像素的发光亮度。

[0088] [光传感器所接收的光量的分布]

[0089] 图 9 示出了表示光传感器所接收的光量的分布的曲线图。(X) 表示在行方向上所接收的光的分布。横轴通过像素的数目来表示距光传感器的距离,而纵轴表示传感器输出电压。传感器输出电压与所接收的光的量成比例。如从曲线图中清楚可见的,光传感器不仅接收来自位于中心处的像素(位于传感器正上方的像素)的光发射而且接收来自偏离中心某种程度的像素的光发射,并且输出相应的亮度信号。

[0090] (Y) 表示沿列方向的光传感器所接收的光量的分布。发现在列方向上也以与 (X) 所示的行方向上的所接收光量的分布相同的方式,光传感器不仅接收来自中心的像素的光发射而且接收偏离到某种程度的周围像素的光发射,并且可以输出相应的亮度信号。

[0091] 在本发明的实施例中,通过利用光传感器所接收的光量的分布的区域具有一定程度宽度的事实,来对于多个像素布置一个光传感器。因此,可以减少光传感器的数目并且显著降低老化校正系统中的成本。考虑图 9 所示的光传感器所接收的光量的分布(所接收的光强的分布),期望一个光传感器所测量的范围(区域)为在各个方向(上和下、左和右)上到光传感器的距离相等的范围。换句话说,期望的是将光传感器布置在每个被划分区域

的中心处。

[0092] [发光亮度的检测操作 1]

[0093] 图 10A 是示出了发光亮度的检测操作的序列的示意图。如该图中左上方所示,屏幕单元 1 包括 10 行和 10 列的像素 2,其被划分为四个区域,从区域 A1 到区域 A4。每个区域 A 包括 5 行和 5 列的像素。光传感器 8 被布置在每个区域 A 的中心。

[0094] 在第一帧 1 中,在属于各个区域的像素中,在左上角的像素同时发光。其余所有像素处于不发光状态。换句话说,在帧 1 中将用于检测的视频信号写入位于各个区域中的左上角的像素中以使得该像素发光,并且将黑色电平信号写入其余像素中以使得这些像素处于不发光状态。因此,可以使得作为检测目标的像素在各个区域发光。

[0095] 通过相应的光传感器 8 来接收被点亮像素所发射的光。此时,将在相邻区域中同时发光的像素所发射的光设置为不被混合在一起。在所示出的实例中,在区域 A1 的左上角处发光的像素所发射的光基本上不与在区域 A2 的左上角处发光的像素的光发射混合。类似地,在区域 A1 处的点亮像素不干扰在区域 A3 处同时发光的像素。在区域 A4 处的点亮像素不干扰在区域 A1 处的点亮像素。

[0096] 当进行到下一帧 2 时,通过屏幕单元 1 的线顺序扫描来重写显示图形。在各个区域 A 从左上角起的第二位置中的像素发光。分别由相应的光传感器 8 接收来自在各个区域同时发光的像素的光,并且输出相应的亮度信号。因此,在每个区域中以点顺序的方式来点亮各个像素,并且进行光接收操作。在帧 5 中,在属于各个区域的像素中,右上角处的像素发光,并且将其余像素置于不发光状态。因此,在帧 1 到 5 中以点顺序的方式检测属于各个区域的第一行的五个像素的发光亮度。

[0097] 当进行到下一帧 6 时,在各个区域的第二行开头处的像素发光,并且其余像素处于不发光状态。在那之后,操作以同样方式进行到帧 7,并且在帧 10 中完成在各个区域的第二行中的像素的检测操作。因此,可以在总共 25 帧中检测被包括在一个屏幕中的像素的发光亮度。在显示器具有 30Hz 帧频的情况下,在一秒或更少的时间内完成了所有像素的发光亮度的检测。

[0098] 如上所述,根据本发明的实施例的显示设备的信号处理单元在屏幕单元 1 中显示视频的显示时段期间提供正常的视频信号,而在被包括在不显示视频的非显示时段中的检测时段期间,该单元向屏幕单元 1 提供用于亮度检测的视频信号。在每个帧中信号处理单元提供用于检测的视频信号。在一个帧中用于检测的视频信号仅仅使得作为检测目标的像素发光并且使得其余像素处于不发光状态中。

[0099] 根据本发明的实施例,使得在一个光传感器可以接收光的范围内的像素 2 以点顺序的方式逐个像素地发光。此外,关于多个光传感器 8 同时进行光发射。因此,可以并行地处理光接收操作,这显著减少了亮度检测时间。在检测操作中,在一个面板“0”中其数目与光传感器 8 数目相同的像素 2 同时发光,并且通过点顺序的驱动来重复光发射。

[0100] 通过输入到面板的视频信号来进行在多个像素中的同时的光发射的控制。通过扫描器用与正常显示时段相同的方式的线顺序扫描来控制像素的操作定时。为了防止出现测量误差,将黑色电平的视频信号输入到除了作为测量目标的像素之外的像素。根据上述操作,可以通过多个光传感器同时并且顺序地获得多个像素的发光亮度数据,这可以显著减少光接收时间。期望的是,逐个像素地进行发光亮度的检测。在彩色显示的情况下,每个像

素包括发射绿光的像素、发射红光的像素以及发射蓝光的像素。在该情况下,期望逐个像素地检测发光亮度以防止不同颜色的光被混合在一起。考虑光传感器的光接收灵敏度,期望一个光传感器所测量的区域为在各个方向(上和下、左和右)上到光传感器的距离相等的范围。

[0101] [发光亮度的检测操作 2]

[0102] 图 10B 是示出了图 10A 所示的发光序列的另一实例的示意图。在本实例中,以与图 10A 所示的前一实例相同的方式点顺序地在各个区域中点亮像素。然而,本实例与前一实例的不同之处在于点顺序驱动的移动方向在相邻区域之间是相反的。在帧 1 中,在相邻区域中发光的像素彼此间距离最远。在帧 5 中,在行方向上相邻的区域中同时发光的像素又彼此接近。在该情况下,为了防止从相邻像素发出的光被混合在一起,可以沿着各个区域的分隔面提供光屏蔽壁。随后,逐帧地进行像素的点顺序的光发射。在最后一帧 25 中,虽然未示出,但是在布置成正方形形状的区域中最接近中心的四个像素同时发光,并且测量被包括在屏幕单元 1 中的所有像素的发光亮度。

[0103] [光接收操作的定时图]

[0104] 图 10C 示出了表示图 10A 所示的发光操作的定时图。(A) 表示用于对比的其中简单驱动多个传感器的情况。首先,点顺序地驱动被包括在传感器 1 覆盖的区域中的像素,并且测量各个发光亮度。在完成了传感器 1 的光接收操作时,操作进行到传感器 2。顺序地测量传感器 2 覆盖的像素的发光亮度。以这样的方式,测量最后一个传感器 N 覆盖的像素的发光亮度。因此,可以测量被包括在一个屏幕中的所有的像素的发光亮度。在简单驱动多个传感器的情况下,存在如下的缺点,即需要花费很长时间来测量一个屏幕中的所有的像素的发光亮度。例如,参考图 7 所示的屏幕的配置实例,存在十二个传感器 ($N = 12$),并且被包括在每个传感器覆盖的区域中的像素为二十五个。因此,为了完成对一个屏幕的测量需要 $12 \times 25 = 300$ 帧的时间。

[0105] 另一方面,(B) 表示根据本发明的实施例的多个传感器进行并行驱动的情况。在本实施例中,分别从传感器 1 到传感器 N 的相应的十二个光传感器同时检测像素的发光亮度。在与各个传感器相关的区域中点顺序地选择作为检测目标的像素。因此,在 25 帧内完成了被包括在屏幕单元中的所有像素的发光亮度的测量。与多个传感器的简单驱动相比,(B) 所示的多个传感器的并行驱动可以显著缩短发光亮度的测量时间。

[0106] [老化现象]

[0107] 图 11 是说明作为本发明的实施例的处理目标的“老化”的示意图。(A1) 表示作为老化原因的图形显示。例如,在屏幕单元 1 中显示如该图所示的窗口。在白色窗口的一部分中的像素在高亮度下持续发光,而同时在周围的黑色帧部分中的像素被置于不发光状态。当显示该窗口图形较长时间时,白色部分的像素的亮度发生劣化,而黑色帧部分中的像素的亮度劣化得相对较慢。

[0108] (A2) 表示消去了 (A1) 所示的窗口图形显示而在屏幕单元 1 中进行全面分布的 (all-over) 光栅显示的状态。如果没有局部劣化,则当在屏幕单元 1 中进行光栅显示时可以获得在整个屏幕中均匀的亮度分布。然而,实际上先前显示为白色的在中心部分处的像素的亮度发生劣化,因此,在中心部分处的亮度变得低于周围部分的亮度,并且如该图所示的表现“老化”。

[0109] [老化校正处理]

[0110] 图 12 是示出了图 11 所示的“老化”的校正操作的示意图。(O) 表示从外部输入到显示设备的信号处理单元的视频信号。在本实例中,示出了全面分布的视频信号。

[0111] (A) 表示当在屏幕单元中显示 (O) 所示的视频信号时的亮度分布,其中在屏幕单元中已经出现了如图 11 所示的“老化”。即使当输入全面分布的视频信号时,由于在面板的屏幕单元中存在局部老化,因此,在中心处的窗口部分的亮度比周围的帧部分更暗。

[0112] (B) 表示通过根据各个像素的发光亮度的检测结果校正从外部输入的视频信号 (O) 而获得的视频信号。在 (B) 所示的老化校正之后的视频信号中,要被写入中心窗口部分处的像素中的视频信号的电平被校正到相对较高,而要被写入周围帧部分处的像素中的视频信号的电平被校正到相对较低。如上所述,执行校正以便视频信号具有 (B) 所示的正的亮度分布,用于抵销由 (A) 所示的老化引起的负的亮度分布。

[0113] (C) 示意性地表示在屏幕单元中显示老化校正之后的视频信号的状态。通过老化校正的视频信号来补偿由保持在面板屏幕单元中的老化而引起的不均匀的亮度分布,并且可以获得具有均匀亮度分布的屏幕。

[0114] 如上所述,在本校正系统中,例如在工厂发货时由光传感器来测量每个像素的发光亮度。将亮度数据从光传感器输出,转换为数字数据并且存储在存储器中。在经过了给定时间之后,输出以同样方式测量的亮度数据。将该亮度数据与初始值进行比较来计算发光亮度的减少量。基于通过该比较获得的亮度减少数据来调节每个像素的信号电压,以校正老化。

[0115] 第二实施例

[0116] [定时图]

[0117] 图 13 是根据本发明第二实施例的显示设备的定时图。为了让人更容易理解,应用与图 10C 所示的第一实施例的定时图相同的符号。本实施例与第一实施例的不同之处在于,不将多个光学传感器分配给多个区域。取而代之的是,由被多个区域 1 到 N 所共有的一个光传感器来执行对像素的发光亮度检测。同样在该情况下,像素在各个区域中同时发光。公共的光传感器在相同的一个帧中以时间分割方式检测在一个帧中同时发光的像素的发光亮度。以这样的方式,公共的光传感器在一个帧的时段内测量作为各个区域中的检测目标的像素的发光亮度。当操作进行到下一个帧时,作为下一个检测目标的像素在各个区域中同时发光。在此帧中,公共的传感器以时间分割方式或者通过多路复用来测量同时发光的像素的发光亮度,并且输出一系列的亮度信号。

[0118] 第三实施例

[0119] [面板配置]

[0120] 图 14 是示出了根据本发明第三实施例的显示设备的面板配置的框图。为了让人更容易理解,应用与图 1 所示的第一实施例的面板框图相同的标记。显示设备主要包括像素阵列单元(屏幕单元)1 和驱动像素阵列单元 1 的驱动单元。像素阵列单元 1 包括多行第一扫描线 WS、类似的多行第二扫描线 DS、多列信号线 SL 以及布置在各个第一扫描线 WS 和各个信号线 SL 交叉的部分处的矩阵状像素 2。另一方面,驱动单元包括写入扫描器 4、驱动扫描器 5 以及水平选择器 3。写入扫描器 4 通过向各个第一扫描线 WS 输出控制信号来逐行地进行像素 2 的线顺序扫描。驱动扫描器 5 也通过向各个第二扫描线 DS 输出控制信号

来逐行地进行像素 2 的线顺序扫描。在写入扫描器 4 和驱动扫描器 5 中输出控制信号的定时不同。驱动扫描器 5 被布置在驱动单元中而不是在第一实施例中所使用的电源扫描器 6 中。由于去除了电源扫描器 6, 因此也从像素阵列单元 1 上去掉了给送线。取代其的是, 将提供固定电源电位 V_{dd} 的电源线设置在像素阵列单元 1 中。水平选择器 (信号驱动器) 3 对应于扫描器 4 和 5 中的线顺序扫描地向多列信号线 SL 提供视频信号的信号电压和参考电压。

[0121] [像素电路的配置]

[0122] 图 15 示出了被包括在图 14 所示的第三实施例的显示面板中的像素配置的配置。第一实施例的像素电路具有两个晶体管, 而本实施例的像素包括三个晶体管。如该图所示, 本像素 2 主要包括发光元件 EL、采样晶体管 Tr_1 、驱动晶体管 Tr_d 、开关晶体管 Tr_3 以及像素电容器 C_s 。采样晶体管 Tr_1 的控制端 (栅极) 连接到扫描线 WS, 其一对电流端 (源极 / 漏极) 中的一个连接到信号线 SL, 并且其电流端中的另一个连接到驱动晶体管 Tr_d 的控制端 (栅极 G)。驱动晶体管 Tr_d 的一对电流端 (源极 / 漏极) 中的一个 (漏极) 连接到电源线 V_{dd} , 并且其电流端中的另一个 (源极 S) 连接到发光元件 EL 的阳极。发光元件 EL 的阴极连接到给定的阴极电位 V_{cath} 。开关晶体管 Tr_3 的控制端 (栅极) 连接到扫描线 DS, 其一对电流端 (源极 / 漏极) 中的一个连接到固定电位 V_{ss} , 并且其电流端中的另一端连接到驱动晶体管 Tr_d 的源极 S。像素电容器 C_s 的一端连接到驱动晶体管 Tr_d 的控制端 (栅极 G), 并且其另一端连接到驱动晶体管 Tr_d 的另一电流端 (源极 S)。驱动晶体管 Tr_d 的另一电流端是关于发光元件 EL 和像素电容器 C_s 的输出电流端。在本像素电路 2 中, 为了辅助像素电容器 C_s , 辅助电容器 C_{sub} 连接在驱动晶体管 Tr_d 的源极 S 与电源 V_{dd} 之间。

[0123] 在上述配置中, 在驱动单元侧中的写入扫描器 4 向第一扫描线 WS 提供用于执行采样晶体管 Tr_1 的开关控制的控制信号。驱动扫描器 5 向第二扫描线 DS 输出用于执行开关晶体管 Tr_3 的开关控制的控制信号。水平选择器 3 向信号线 SL 提供在信号电位 V_{sig} 与参考电位 V_{ref} 之间切换的视频信号 (输入信号)。如上所述, 扫描线 WS、DS 以及信号线 SL 的电位根据线顺序扫描而变化, 然而, 电源线被固定到 V_{dd} 。阴极电位 V_{cath} 和固定电位 V_{ss} 也被固定。

[0124] 第四实施例

[0125] [显示面板的块配置]

[0126] 图 16 是示出了根据本发明第四实施例的显示设备的显示面板的框图。显示设备主要包括像素阵列单元 1、扫描器单元和信号单元。扫描器单元和信号单元构成驱动单元。像素阵列单元 1 包括成行布置的第一扫描线 WS、第二扫描线 DS、第三扫描线 AZ1 和第四扫描线 AZ2, 成列布置的信号线 SL, 连接到这些扫描线 WS、DS、AZ1、AZ2 以及信号线 SL 的矩阵状像素电路 2, 以及提供操作各个像素电路 2 所必需的第一电位 V_{ss1} 、第二电位 V_{ss2} 和第三电位 V_{dd} 的多个电源线。信号单元包括水平选择器 3, 其向信号线 SL 提供视频信号。扫描器单元包括写入扫描器 4、驱动扫描器 5、第一校正扫描器 71 以及第二校正扫描器 72, 其通过向第一扫描线 WS、第二扫描线 DS、第三扫描线 AZ1 和第四扫描线 AZ2 提供控制信号来逐行地顺序地扫描像素电路 2。

[0127] [像素电路的配置]

[0128] 图 17 是示出并入图 16 所示的显示设备中的像素配置的电路图。本实施例的像

素的特征在于包括五个晶体管。如该图所示,像素电路 2 包括采样晶体管 Tr1、驱动晶体管 Trd、第一开关晶体管 Tr2、第二开关晶体管 Tr3、第三开关晶体管 Tr4、像素电容器 Cs 以及发光元件 EL。采样晶体管 Tr1 在给定的采样时段中根据从扫描线 WS 提供的控制信号而变为导通状态,在像素电容器 Cs 中执行对由信号线 SL 提供的视频信号的信号电位的采样。像素电容器 Cs 根据所采样的视频信号的信号电位来向驱动晶体管 Trd 的栅极 G 施加输入电压 Vgs。驱动晶体管 Trd 向发光元件 EL 提供对应于输入电压 Vgs 的输出电流 Ids。在给定的发光时段期间,发光元件 EL 通过由驱动晶体管 Trd 提供的输出电流 Ids 而以对应于视频信号的信号电位的亮度发光。

[0129] 第一开关晶体管 Tr2 根据由扫描线 AZ1 提供的控制信号而变为导通状态,并且在采样时段(视频信号写入时段)之前将作为驱动晶体管 Trd 的控制端的栅极 G 设为第一电位 Vss1。第二开关晶体管 Tr3 根据由扫描线 AZ2 提供的控制信号而变为导通状态,并且在采样时段之前将作为驱动晶体管 Trd 的电流端之一的源极 S 设为第二电位 Vss2。第三开关晶体管 Tr4 根据由扫描线 DS 提供的控制信号而变为导通状态,并且在采样时段之前将作为驱动晶体管 Trd 的电流端中另一个的漏极连接到第三电位 Vdd,由此在像素电容器 Cs 中存储对应于驱动晶体管 Trd 的阈值电压 Vth 的电压以校正阈值电压 Vth 的影响。第三开关晶体管 Tr4 在发光时段中进一步根据由扫描线 DS 提供的控制信号而再次变为导通状态,并且将驱动晶体管 Trd 连接到第三电位 Vdd,以允许输出电流 Ids 在发光元件 EL 中流动。

[0130] 如从上面说明可见的,像素电路 2 包括五个晶体管 Tr1 到 Tr4 和 Trd、一个像素电容器 Cs 以及一个发光元件 EL。晶体管 Tr1 到 Tr3 和 Trd 是 N 沟道类型的多晶硅 TFT。只有晶体管 Tr4 是 P 沟道类型的多晶硅 TFT。然而,本发明不限于此,并且可以适当地混合 N 沟道类型 TFT 和 P 沟道类型 TFT。发光元件 EL 是例如包括阳极和阴极的二极管类型的有机 EL 器件。然而,本发明不限于此,并且发光元件包括通常由电流驱动而发光的所有类型的器件。

[0131] 应用实例

[0132] 根据本发明的实施例的显示设备具有如图 18 所示的薄膜器件结构。在图 18 中,TFT 部分具有底栅结构(栅电极被放置在沟道 PS 层下方)。关于 TFT 部分,存在多种变体,例如,夹层栅结构(沟道 PS 层被夹在上栅电极与下栅电极之间)以及顶栅结构(栅电极被放置在沟道 PS 层上方)。该图示出了在绝缘衬底上形成的像素的示意性截面结构。如该图所示,像素具有包括多个晶体管的晶体管单元(在该附图中示出了一个 TFT 作为实例)、包括像素电容器等的电容器单元以及包括有机 EL 元件等的发光单元。在衬底上,由 TFT 工艺形成晶体管单元和电容器单元,然后,在其上堆叠诸如有机 EL 元件的发光单元。此外,通过粘合剂将透明反衬底(counter substrate)接合于其上,以获得平的面板。

[0133] 根据本发明的实施例的显示设备包括如图 19 所示的平模块成形的(flat-module shaped)设备。例如,提供了以矩阵状整体形成多个像素的像素阵列单元,每个像素都具有有机 EL 元件、薄膜晶体管、薄膜电容器等,并且通过布置粘合剂以包围该像素阵列单元(像素矩阵单元)来接合由玻璃等制成的反衬底以便获得显示模块。在透明反衬底中,必要时可以提供滤色器、保护膜、屏蔽膜等。还优选的是,显示模块被提供有例如 FPC(柔性印刷电路)作为与外部的连接器,用于相对于像素阵列电路输入和输出信号等。

[0134] 如上所述的根据本发明的实施例的显示设备包括平面板形状,其可以应用于各种

电子产品,例如,数字静态照相机、笔记本式个人计算机、蜂窝电话、摄像机等。该显示设备可以应用于可以将输入到电子产品或在电子产品中产生的驱动信号显示为图像或视频的各个领域的电子产品中的显示器。下面将示出应用有上述显示设备的电子产品的实例。所述电子产品主要包括处理信息的主体和显示输入到该主体或从该主体输出的信息的显示器。

[0135] 图 20 示出了应用有本发明的电视机,其包括具有前面板 12、过滤玻璃 13 等的视频显示屏幕 11,其通过使用根据本发明的实施例的显示设备作为视频显示屏幕 11 来制造。

[0136] 图 21 示出了应用有本发明的数字静态照相机,上面的视图为前视图而下面的视图为后视图。该数字静态照相机包括成像镜头、用于闪光灯的发光单元 15、显示单元 16、控制开关、菜单开关、快门 19 等,其通过使用根据本发明的实施例的显示设备作为显示单元 16 来制造。

[0137] 图 22 示出了应用有本发明的笔记本式个人计算机,其中主体 20 包括在输入字符等时使用的键盘 21,主体盖子包括显示图像的显示单元 22,并且其通过使用根据本发明的实施例的显示设备作为显示单元 22 来制造。

[0138] 图 23 示出了应用有本发明的便携式终端设备。左边的视图表示打开状态而右边的视图表示闭合状态。该便携式终端设备包括上部的外壳 23、下部的外壳 24、连接单元(在此情况中为铰合单元)25、显示器 26、子显示器 27、图画灯 (picture light)28、照相机 29 等。该便携式终端设备通过使用根据本发明的实施例的显示设备作为显示器 26 或子显示器 27 来制造。

[0139] 图 24 示出了应用有本发明的摄像机,其包括主体 30、在面向前方的侧表面处用于对对象成像的镜头 34、在成像时开始 / 停止的开关 35、监视器 36 等,其通过使用根据本发明的实施例的显示设备作为监视器 36 来制造。

[0140] 本申请含有与 2008 年 11 月 7 日提交到日本专利局的日本在先专利申请 JP 2008-286780 中所公开的那些有关的主题,上述专利申请的全部内容通过引用被合并在此。

[0141] 本领域技术人员应当理解,根据设计要求以及其它因素可以进行各种修改、组合、子组合和改变,只要它们在所附权利要求或其等同物的范围之内即可。

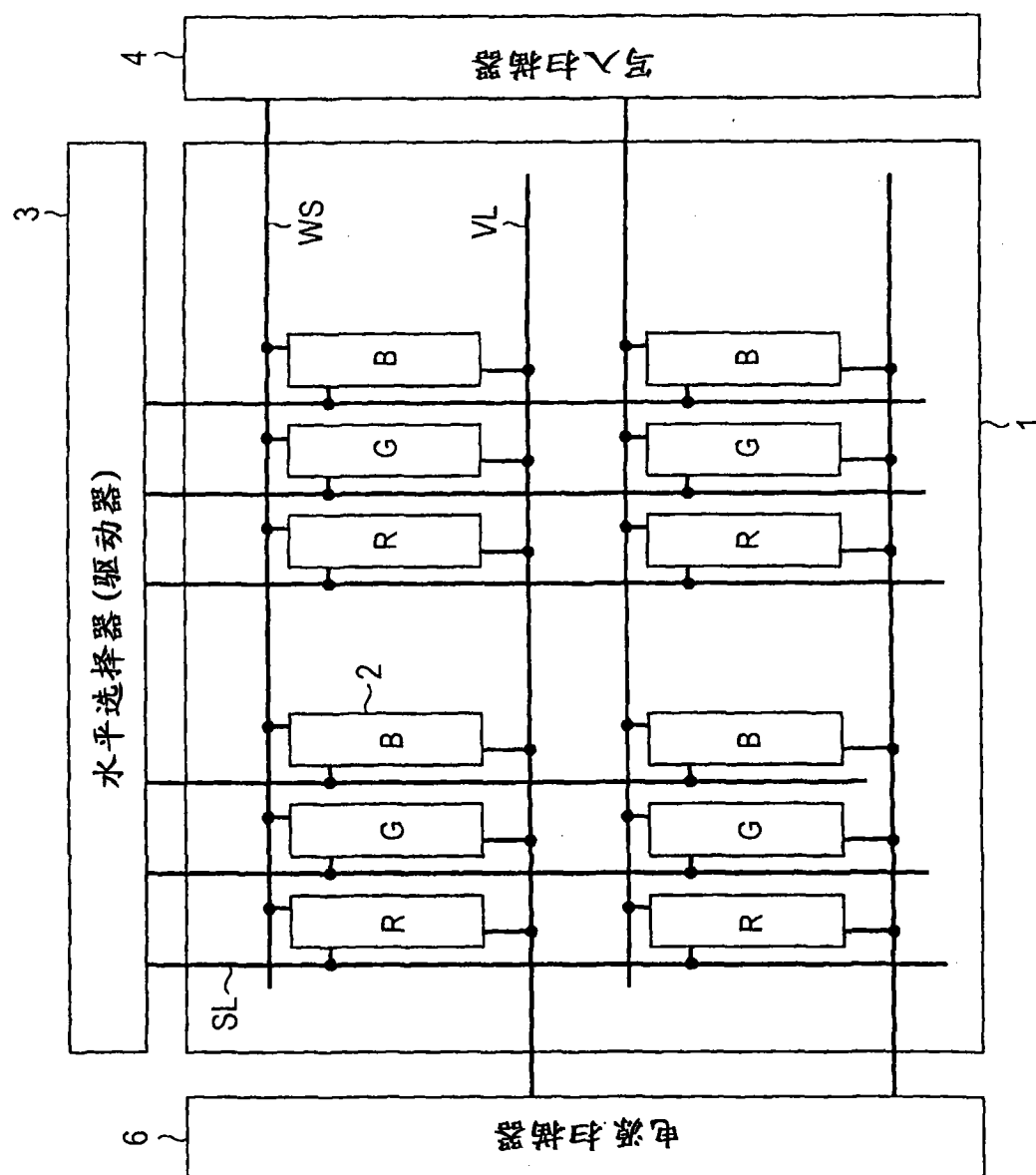


图 1

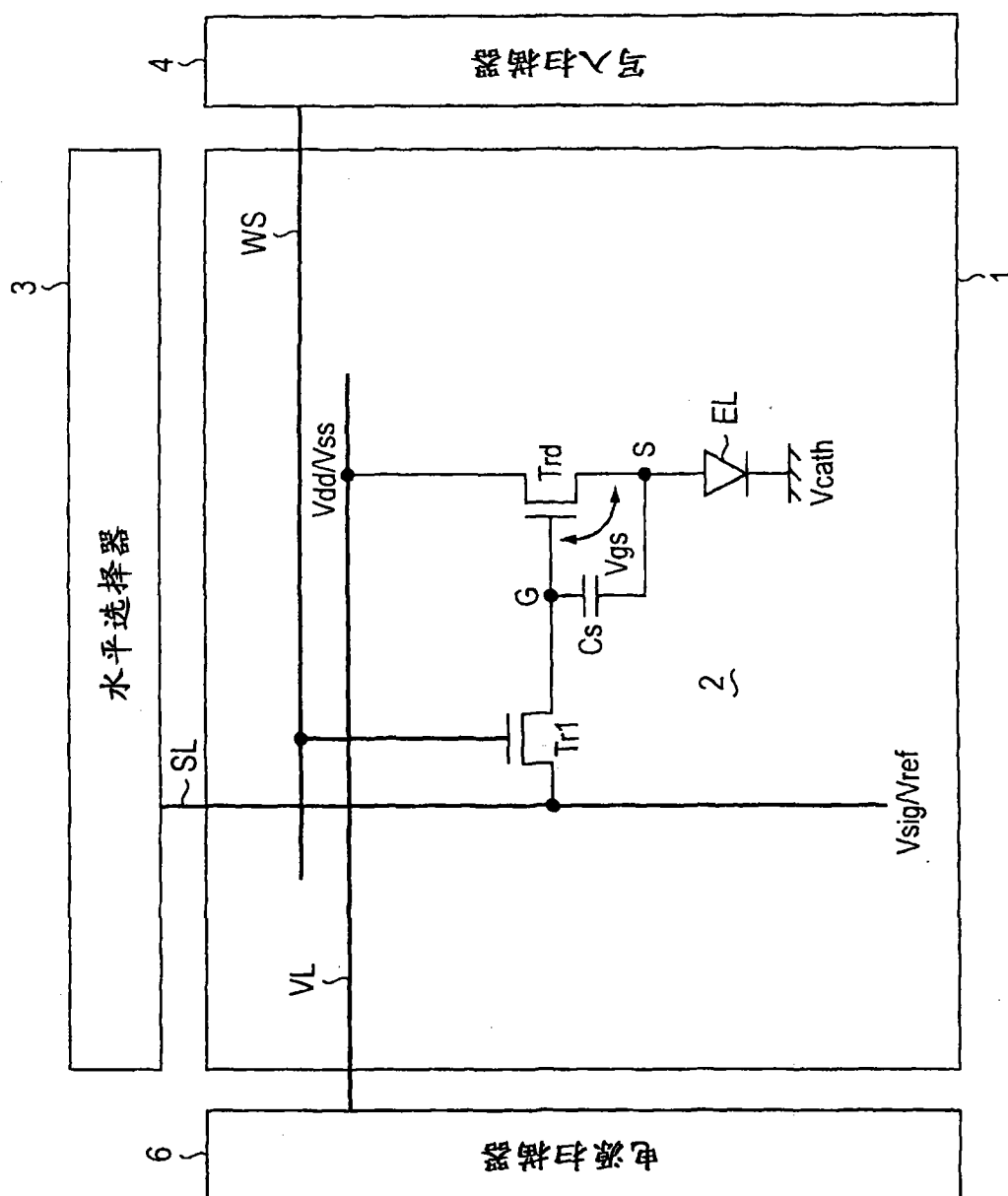


图 2

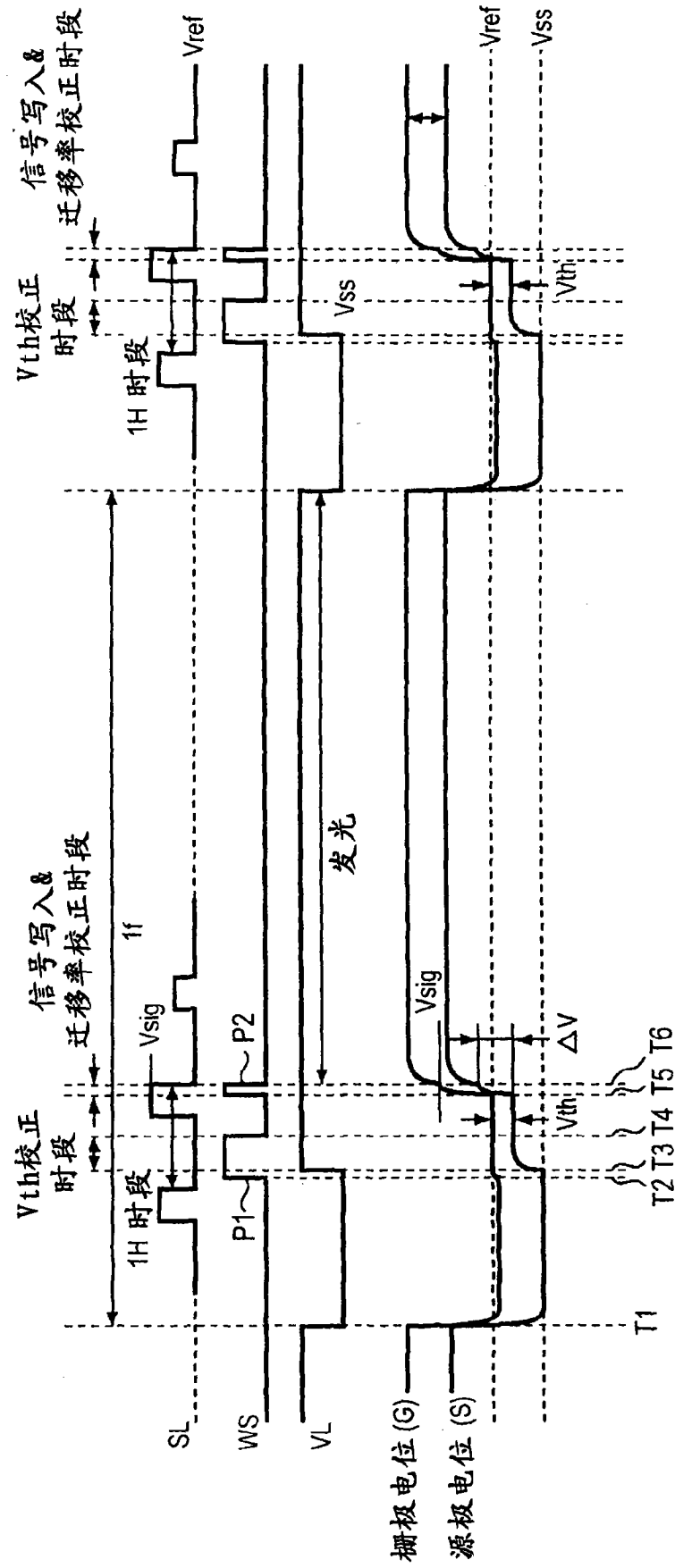


图 3

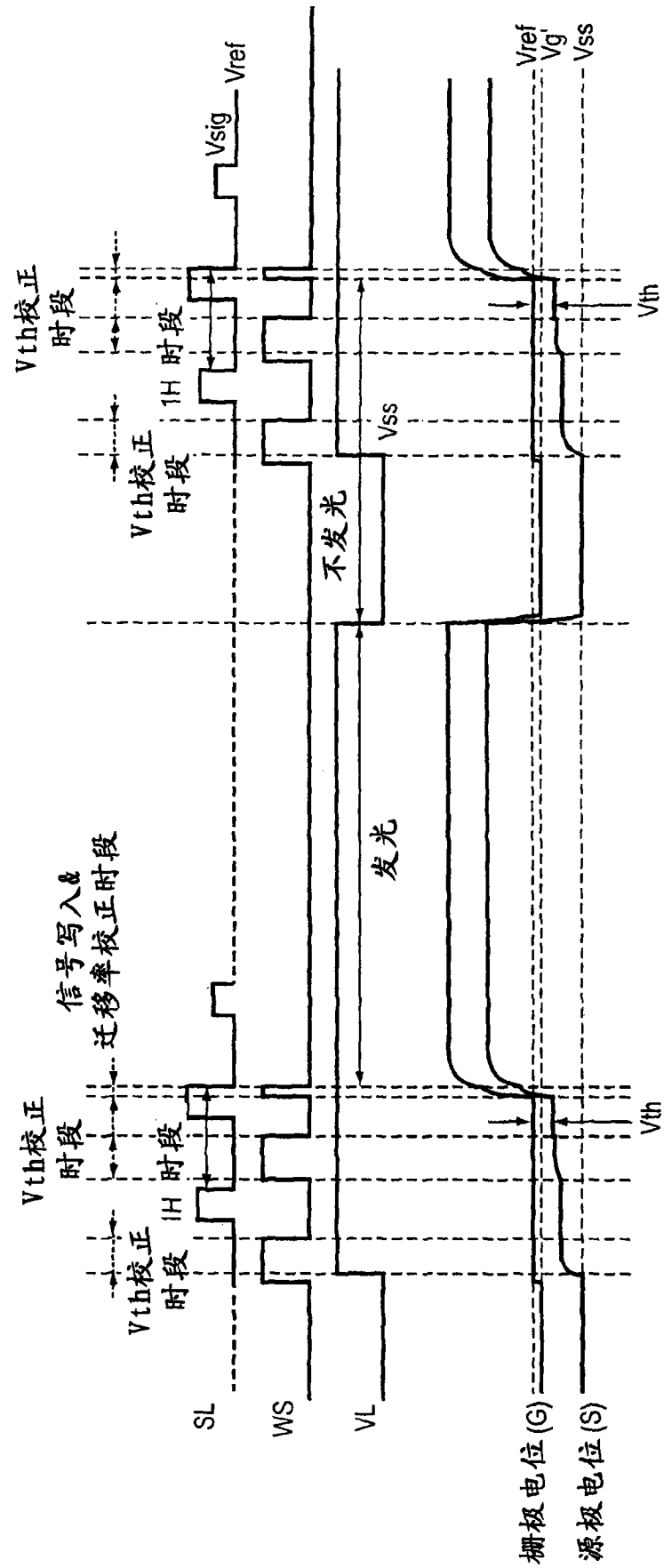


图 4

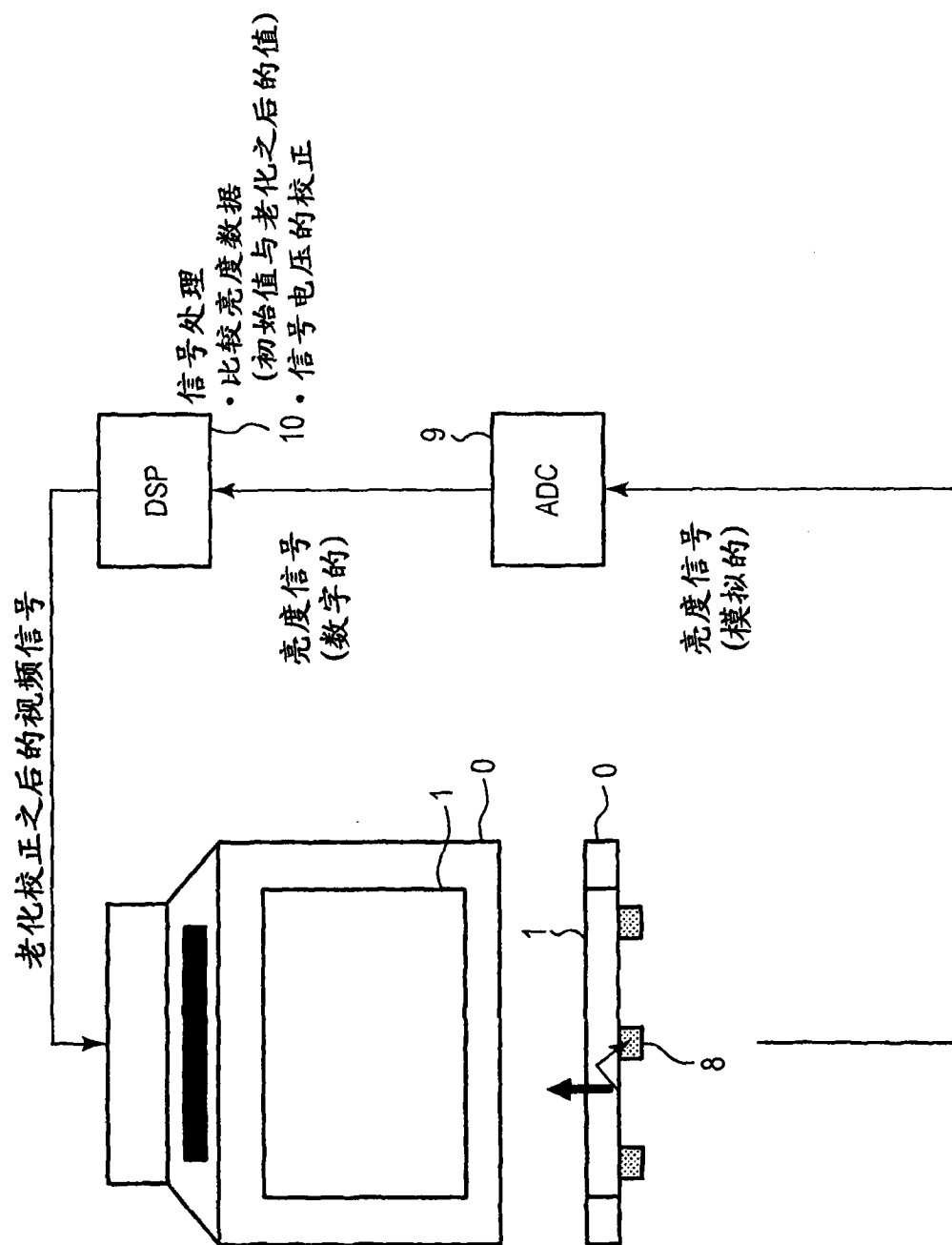


图 5

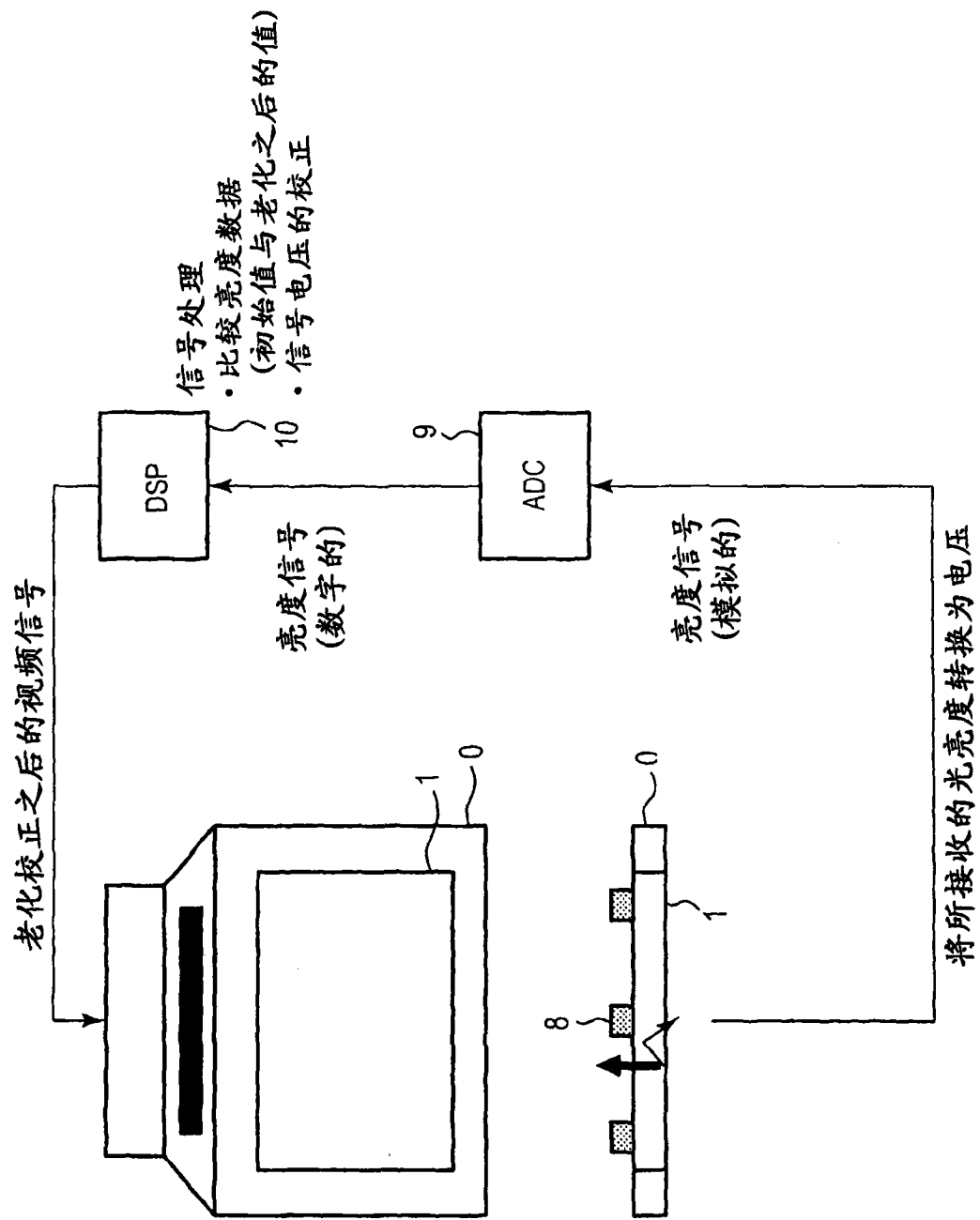


图 6

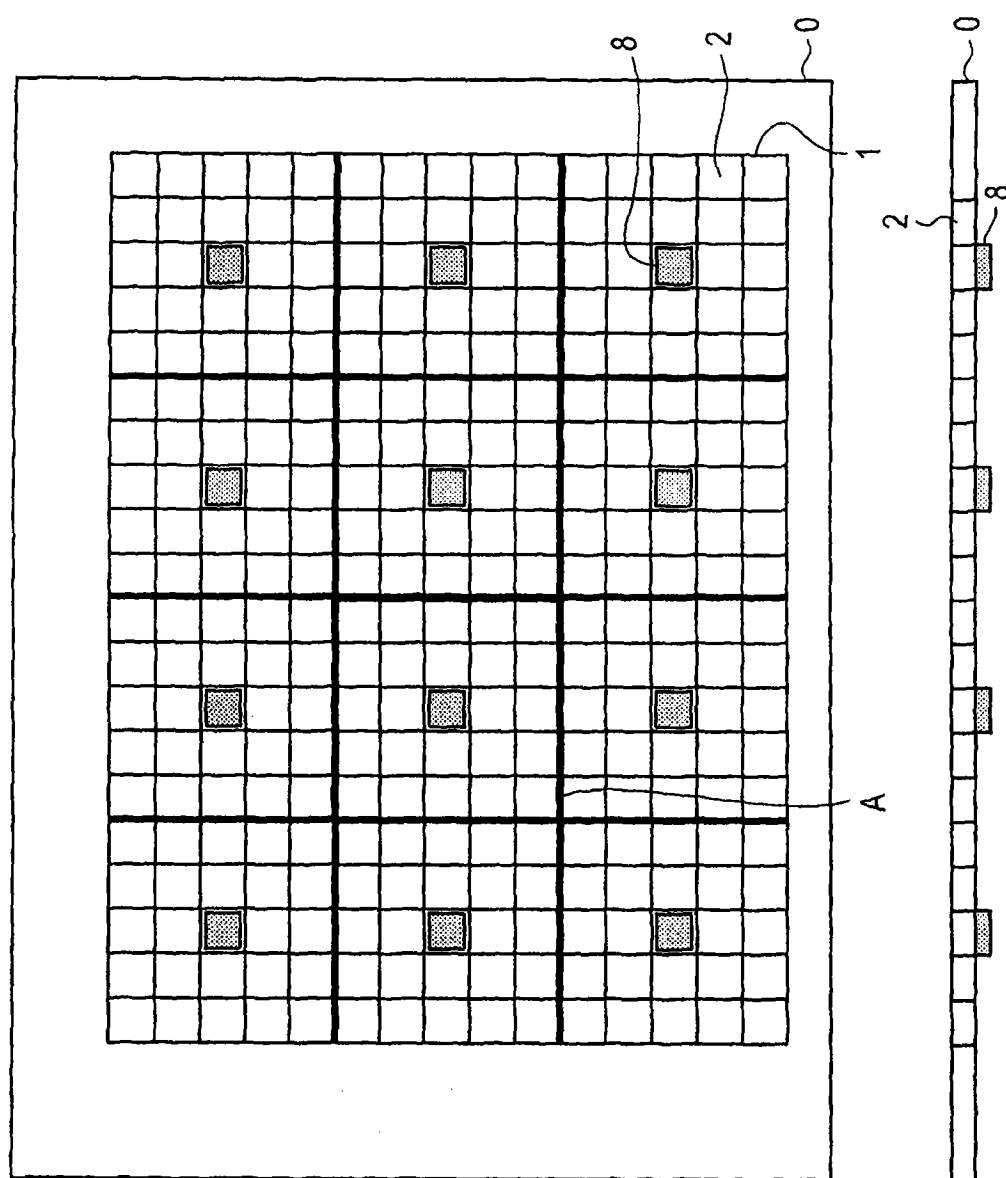


图 7

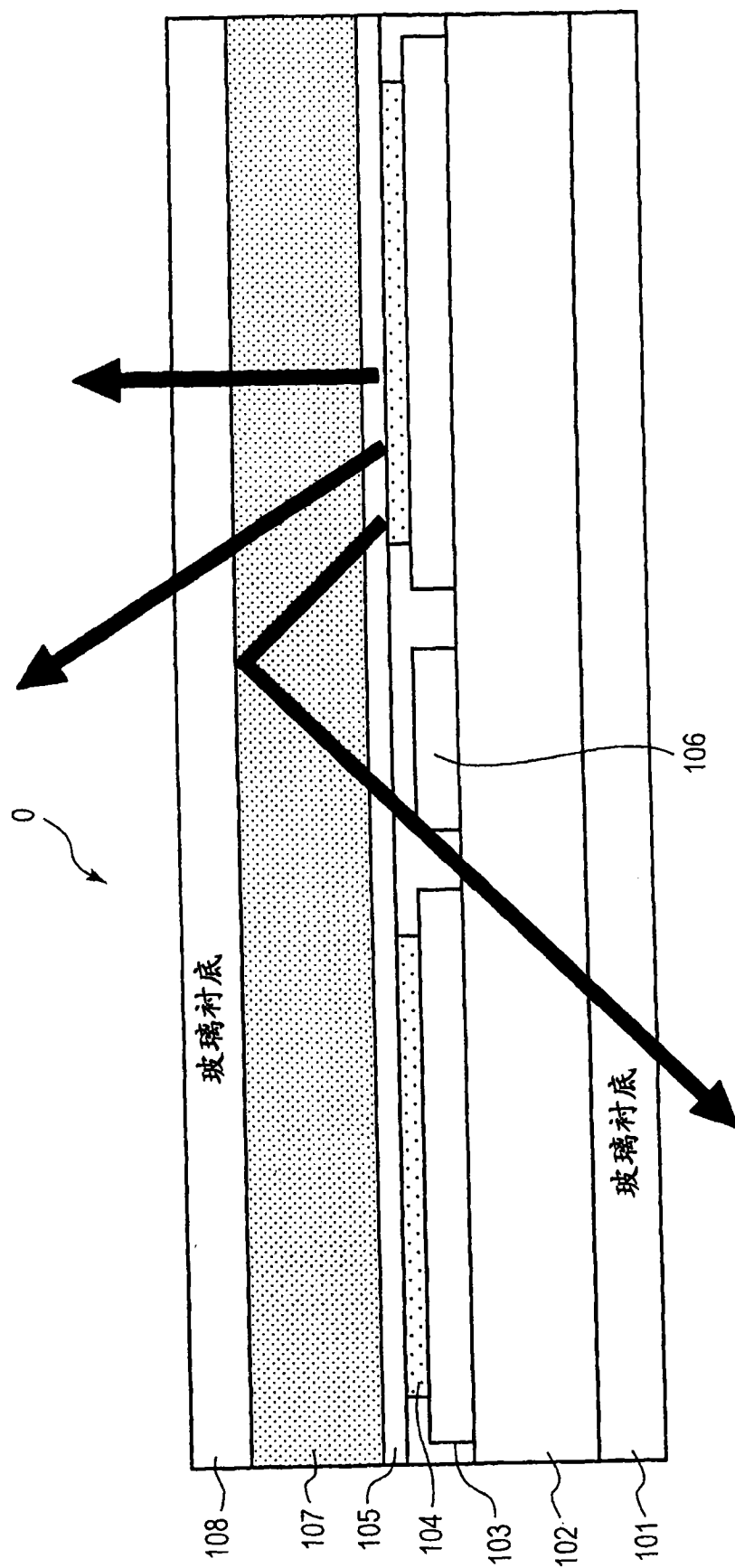


图 8

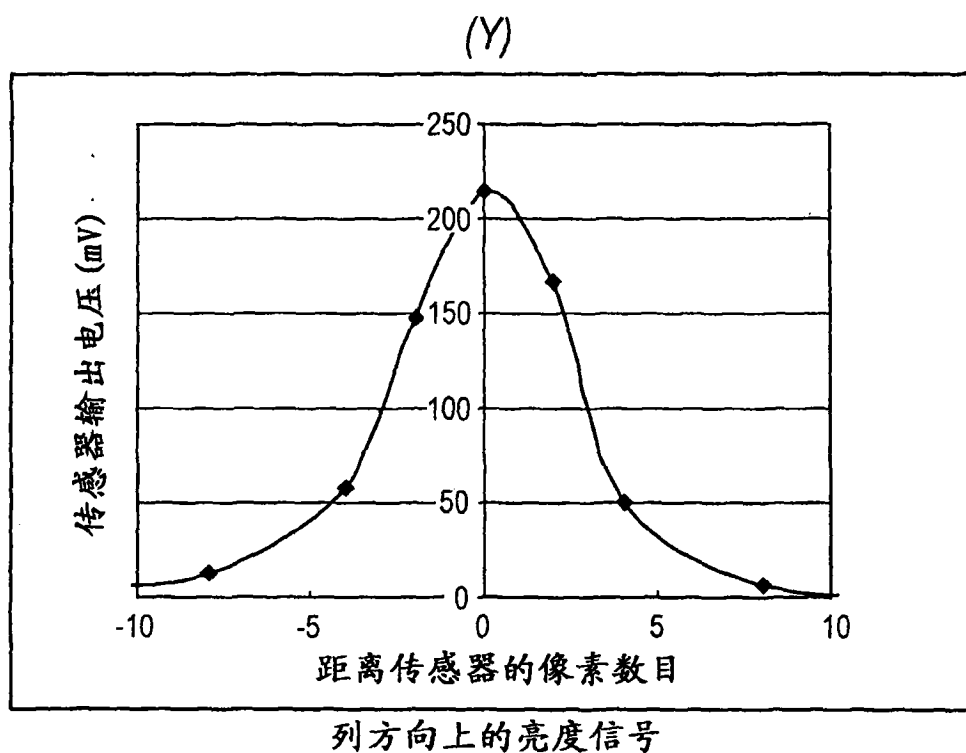
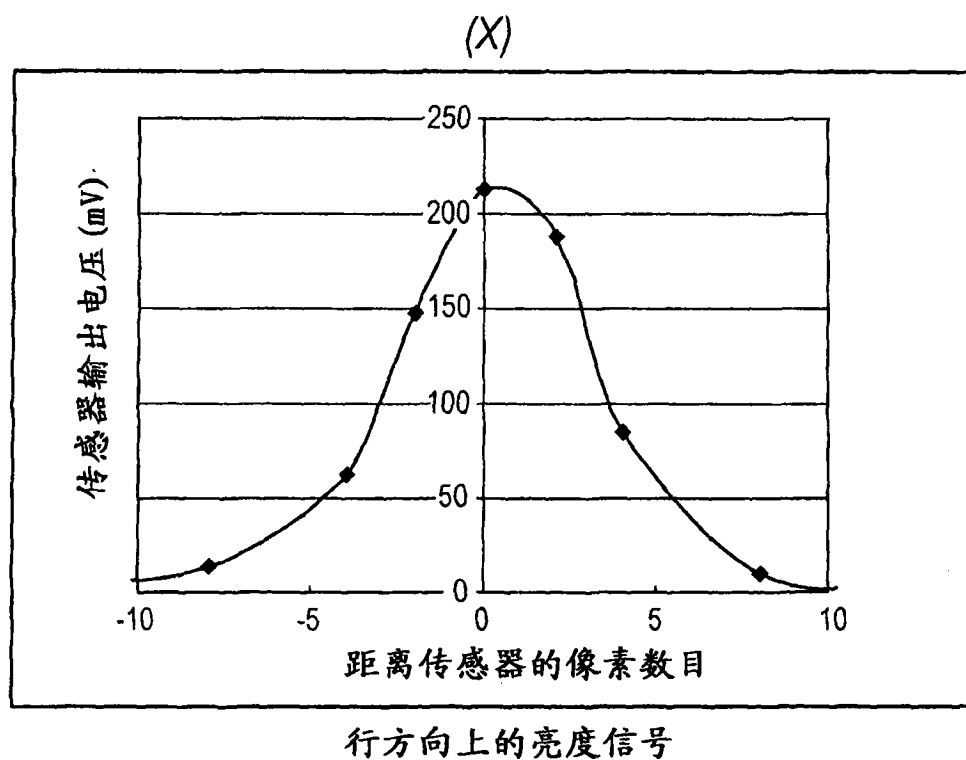


图 9

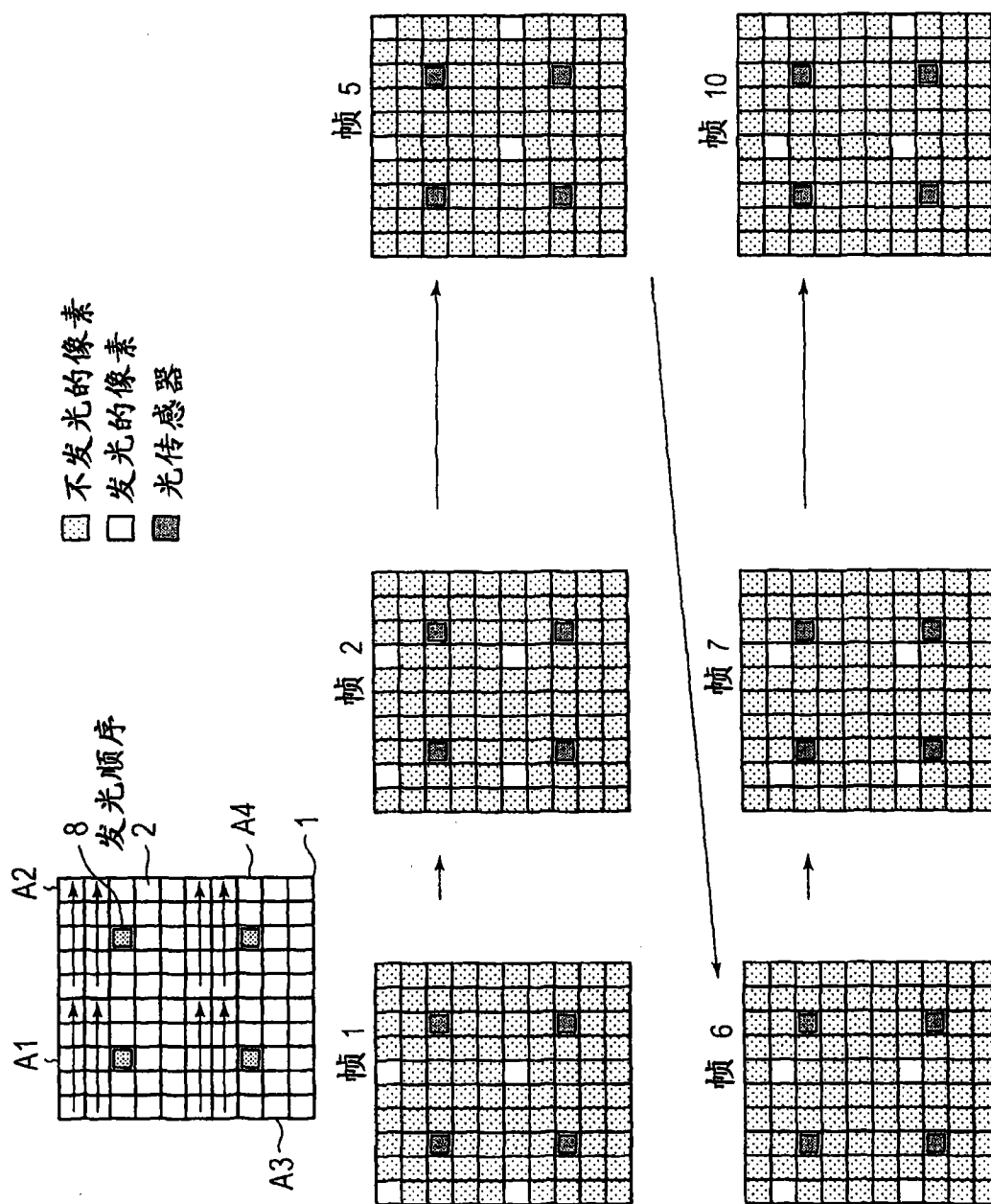


图 10A

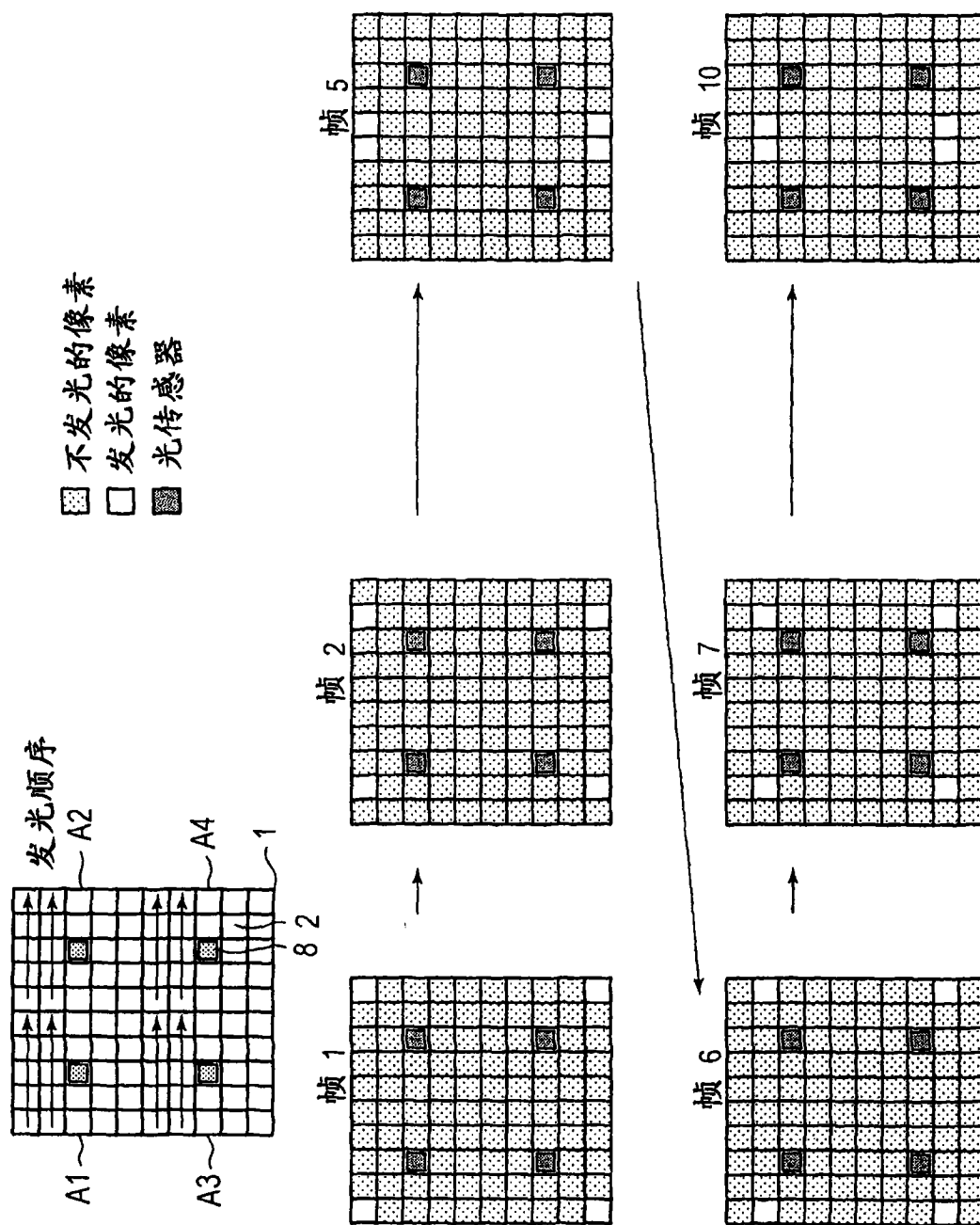


图 10B

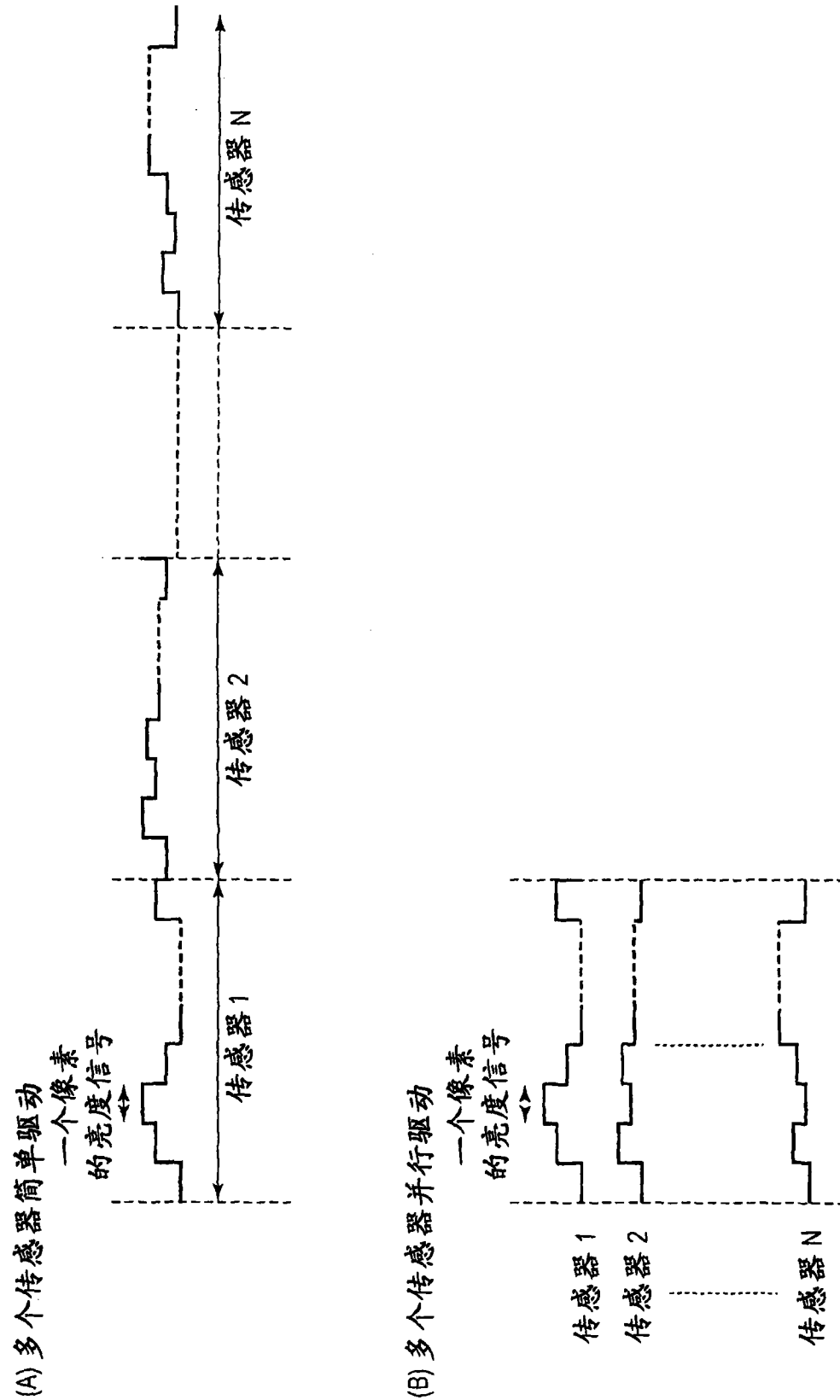


图 10C

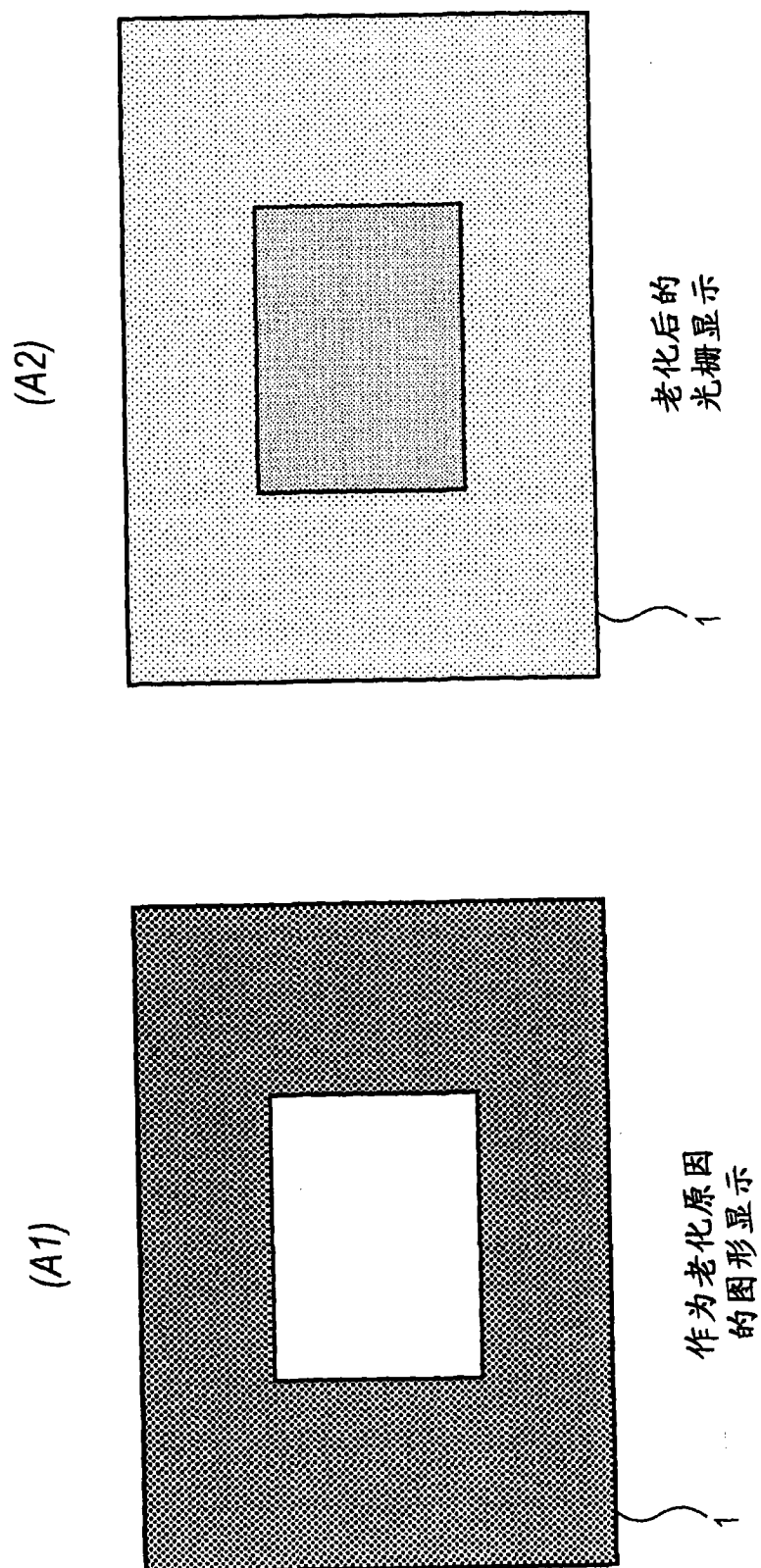


图 11

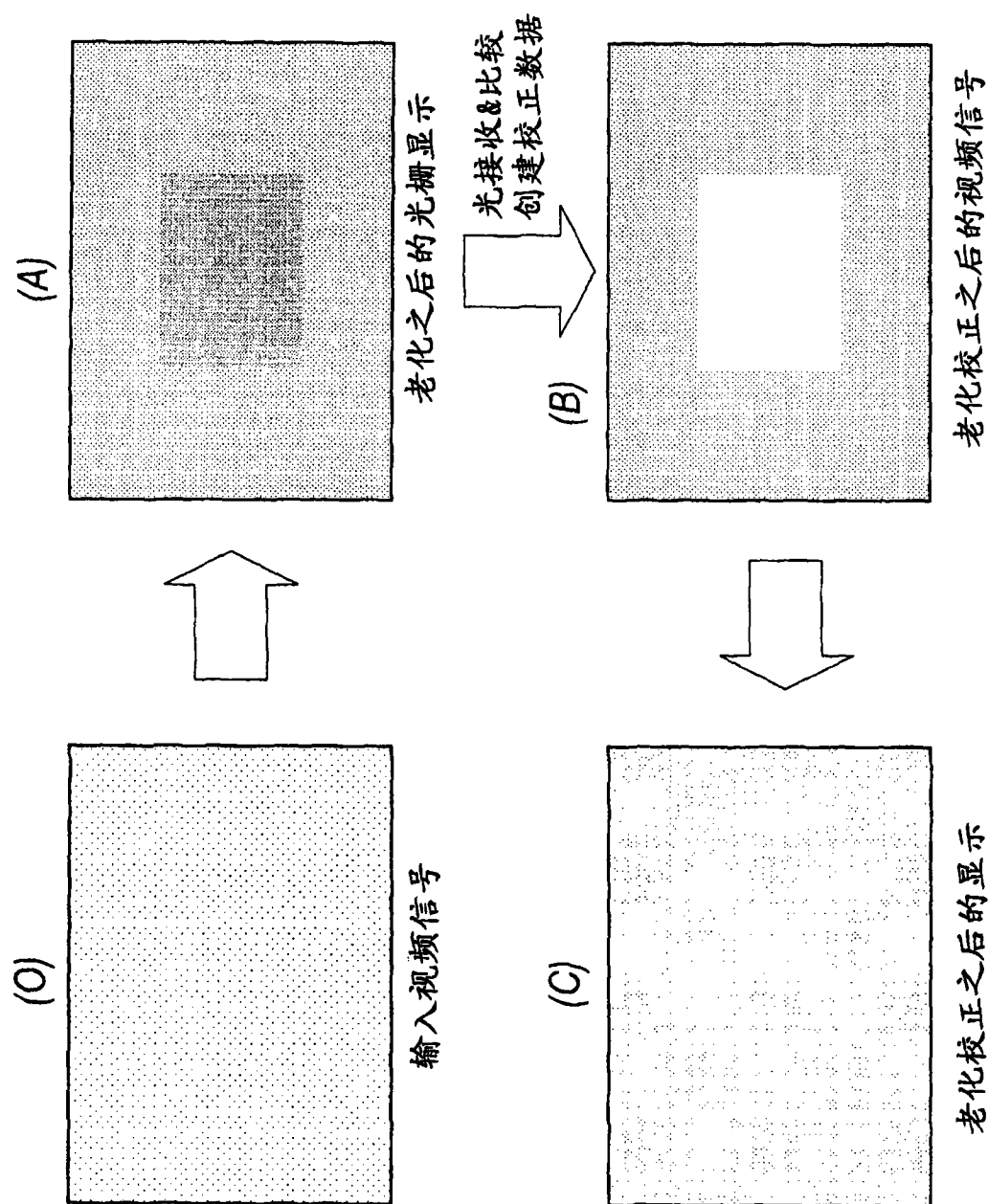


图 12

多个区域
并行发光

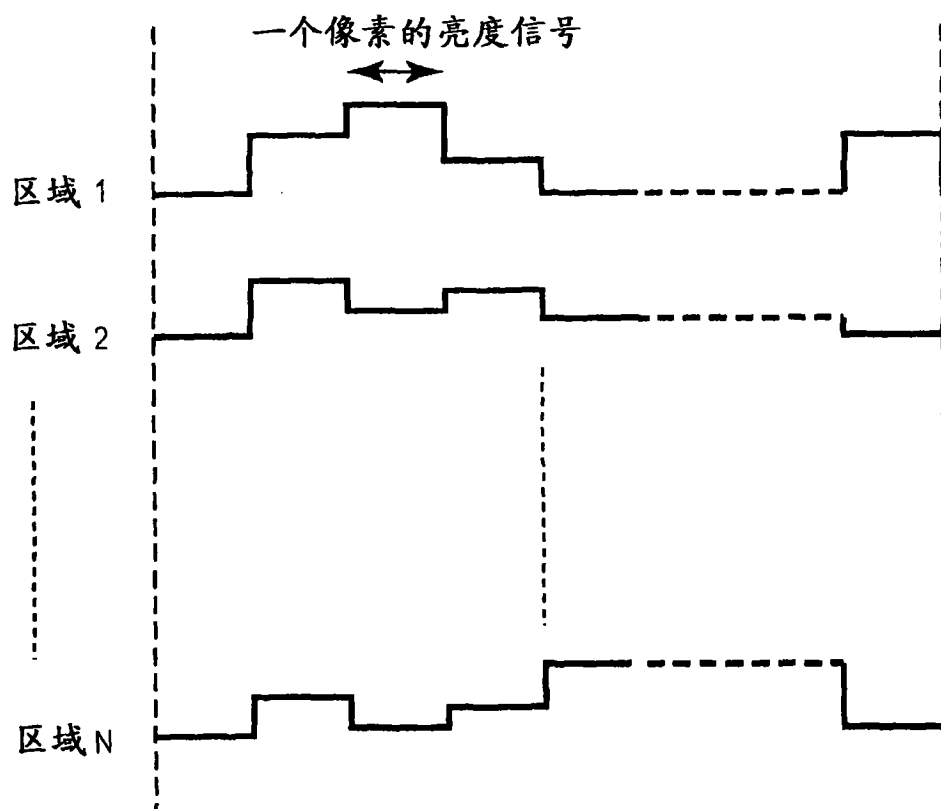


图 13

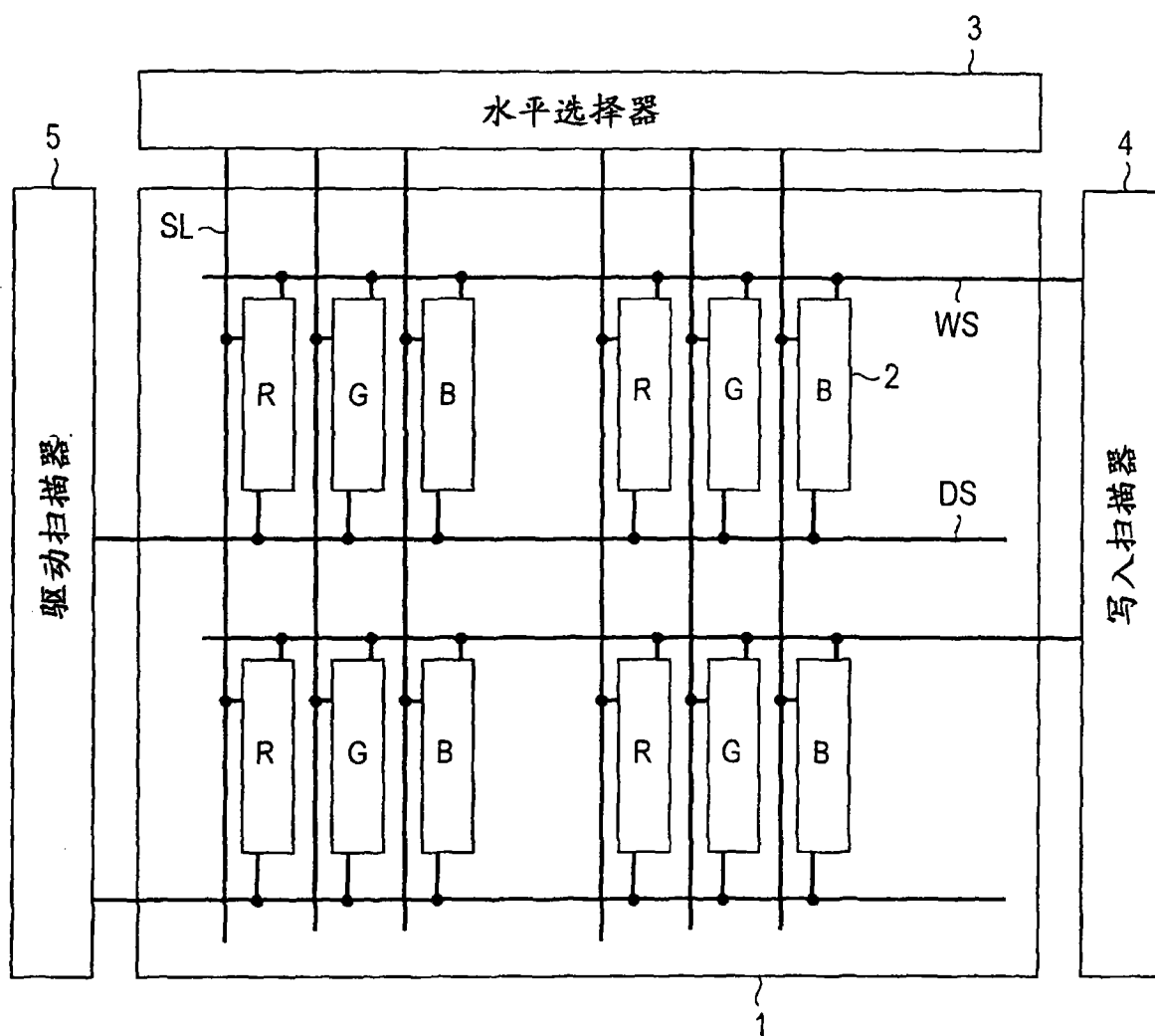


图 14

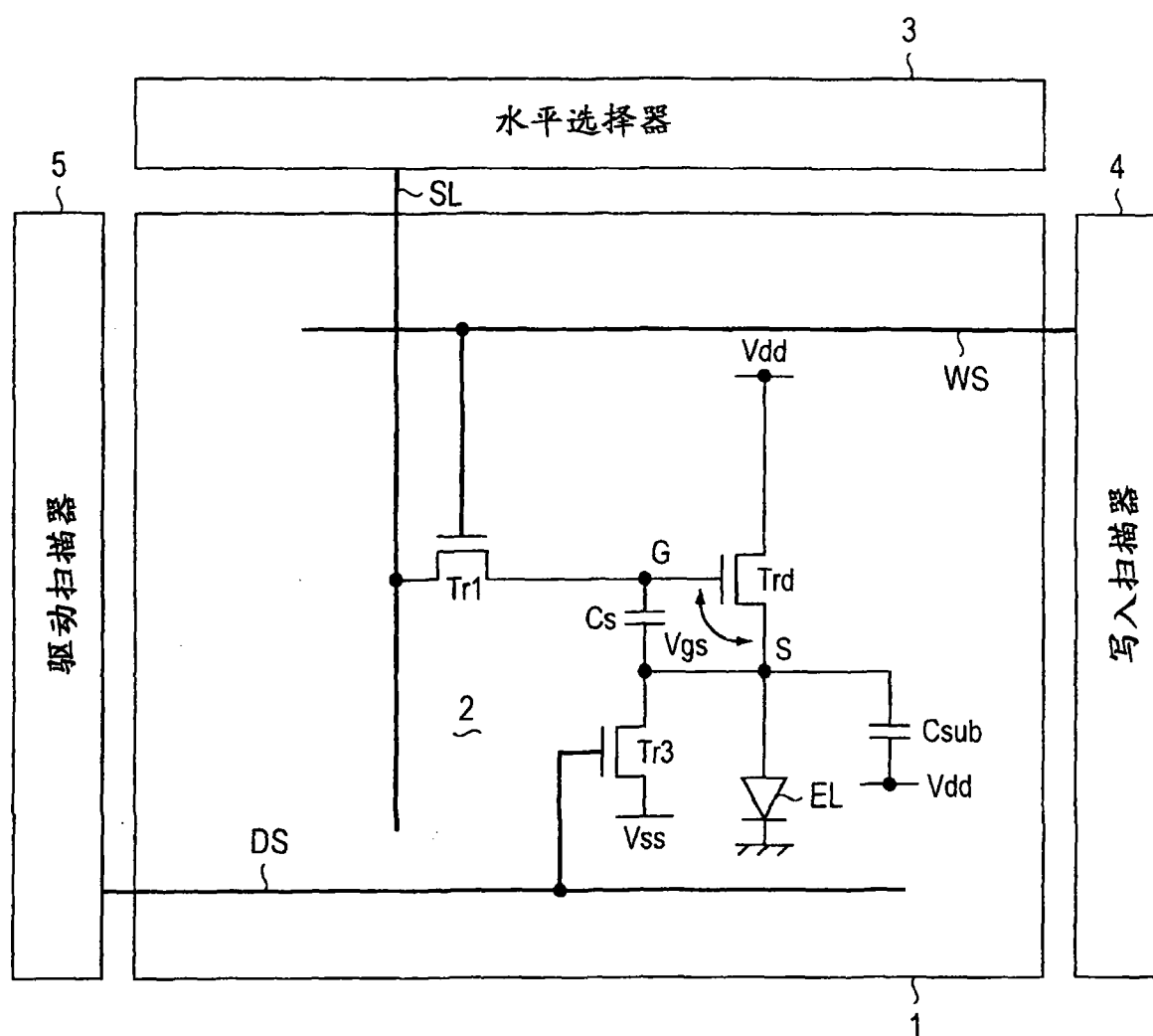


图 15

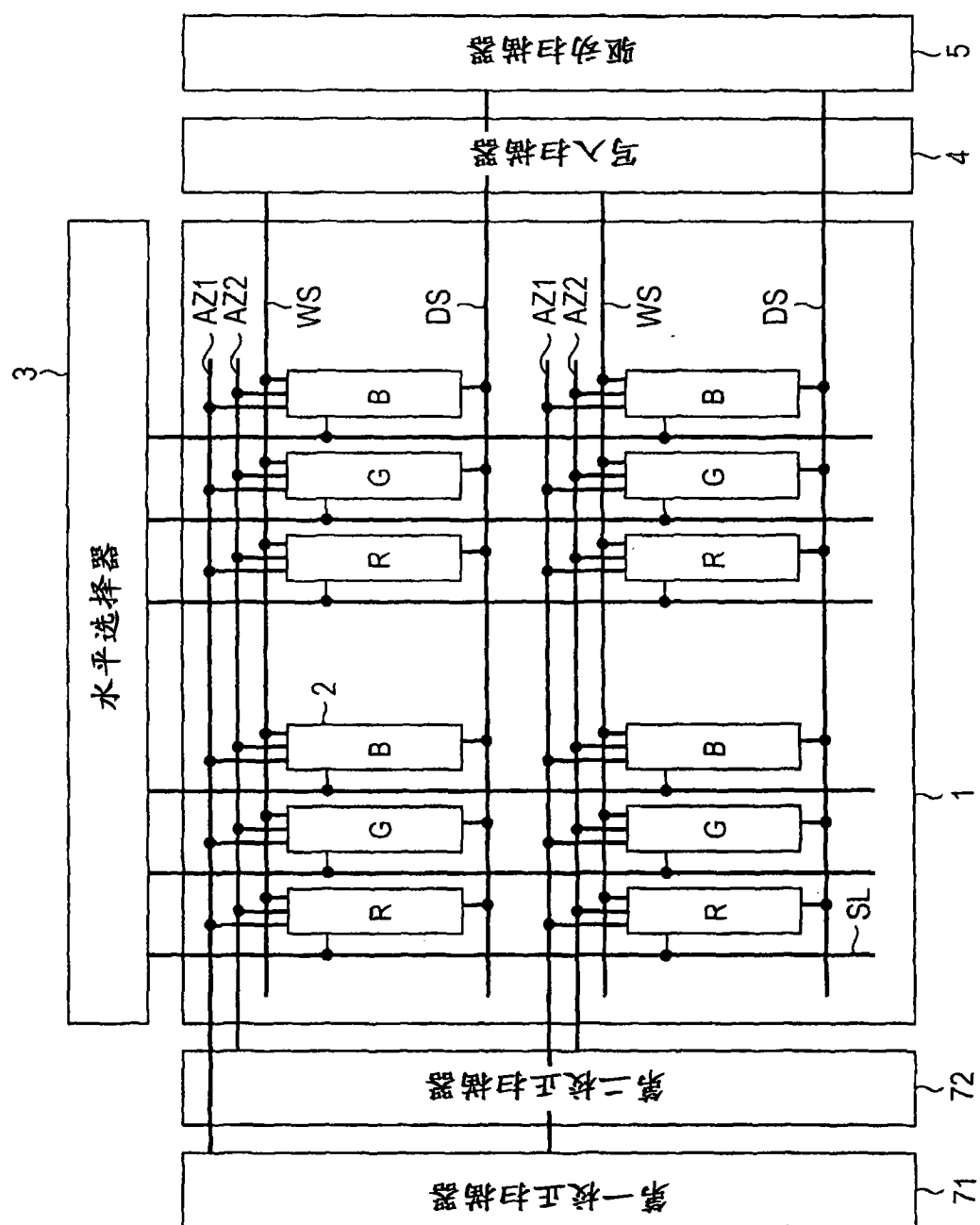


图 16

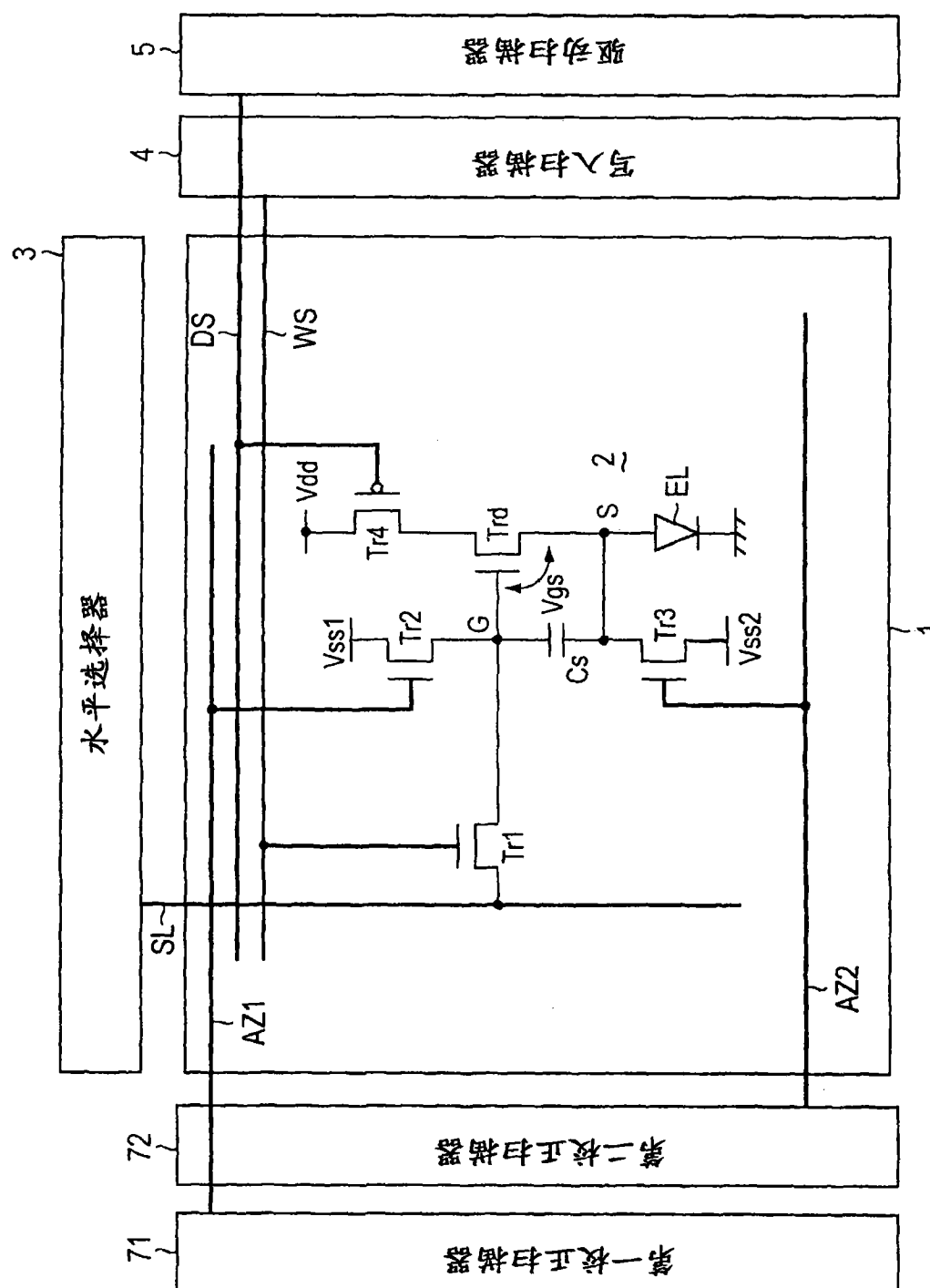


图 17

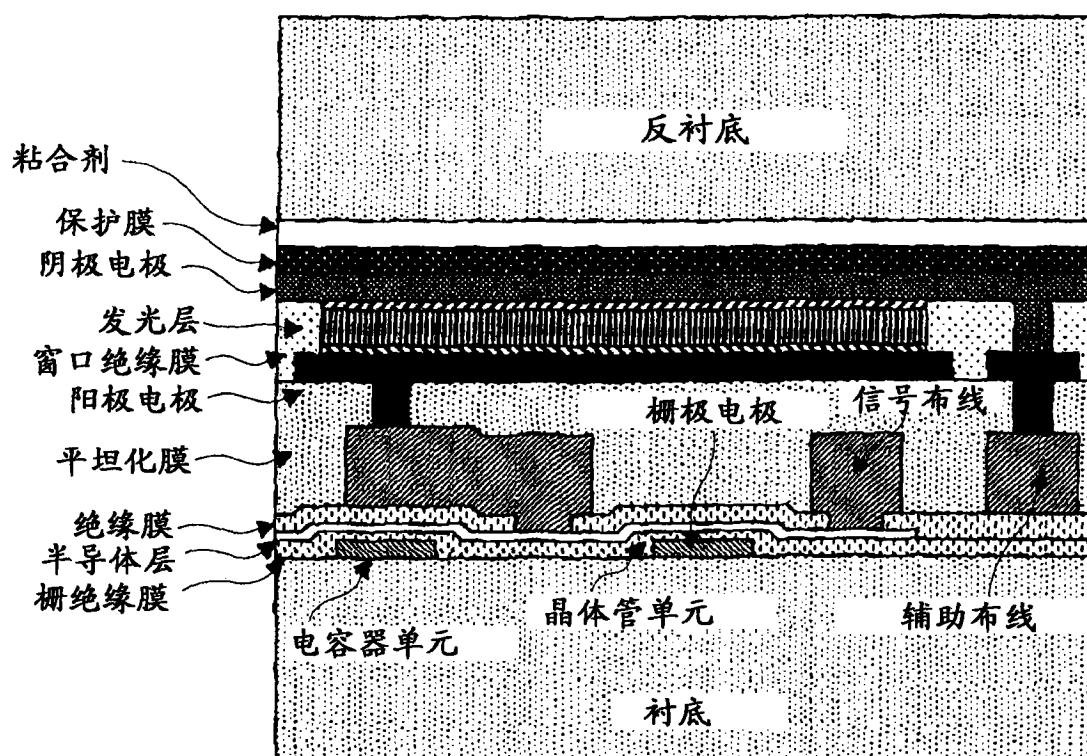


图 18

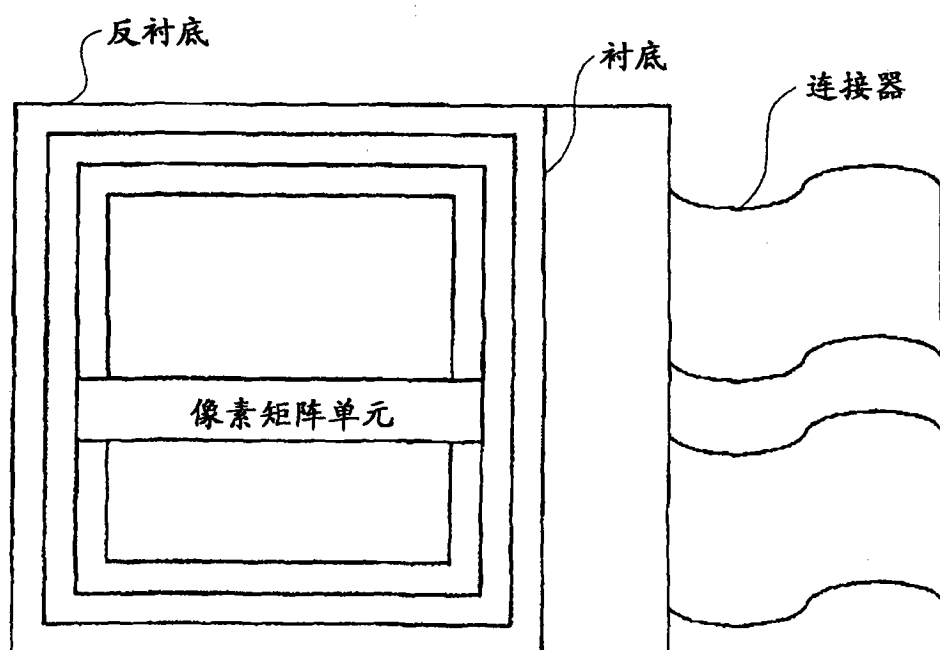


图 19

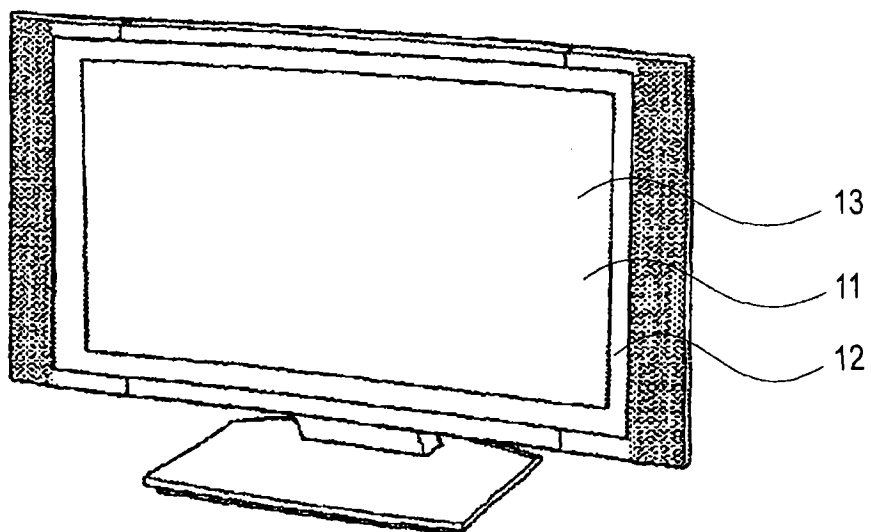


图 20

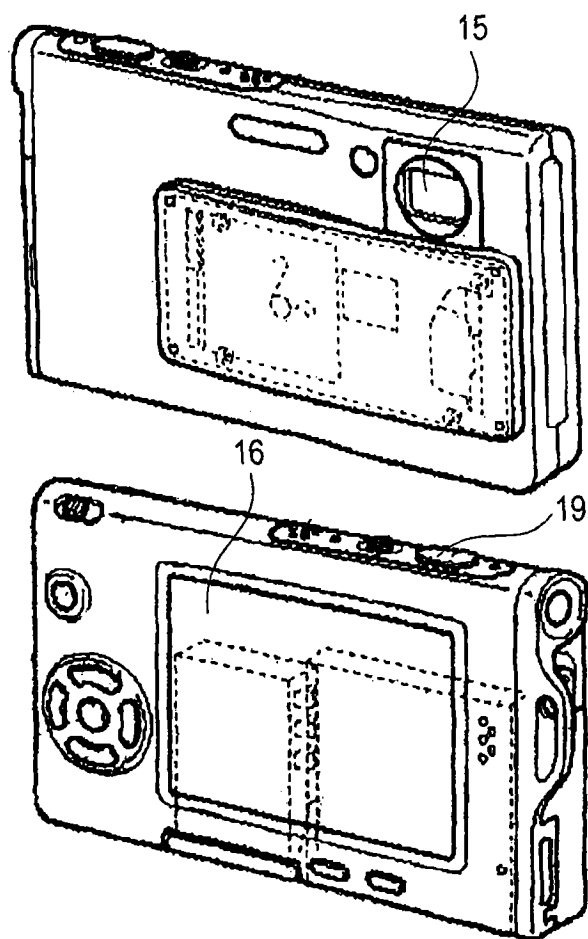


图 21

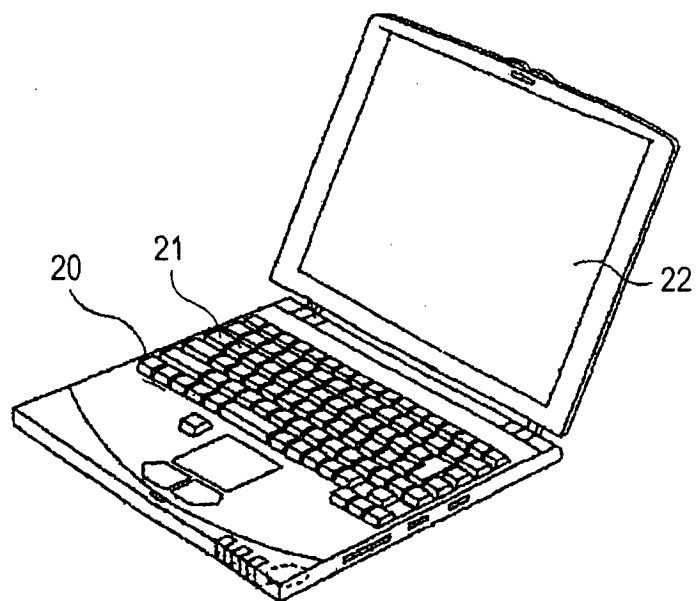


图 22

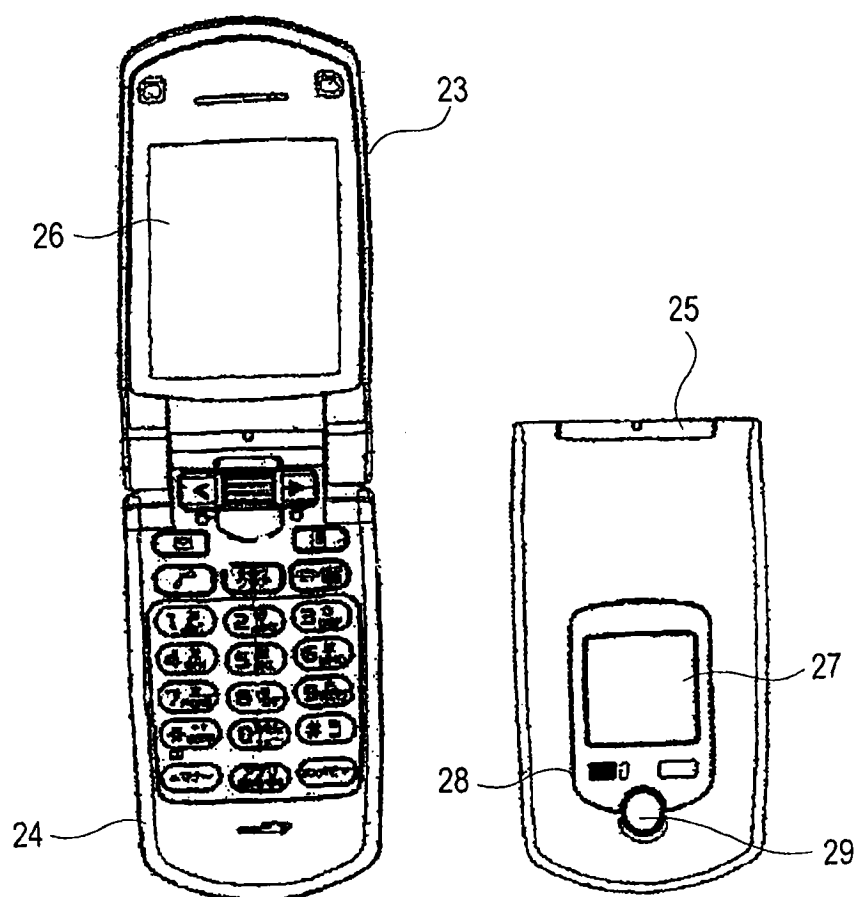


图 23

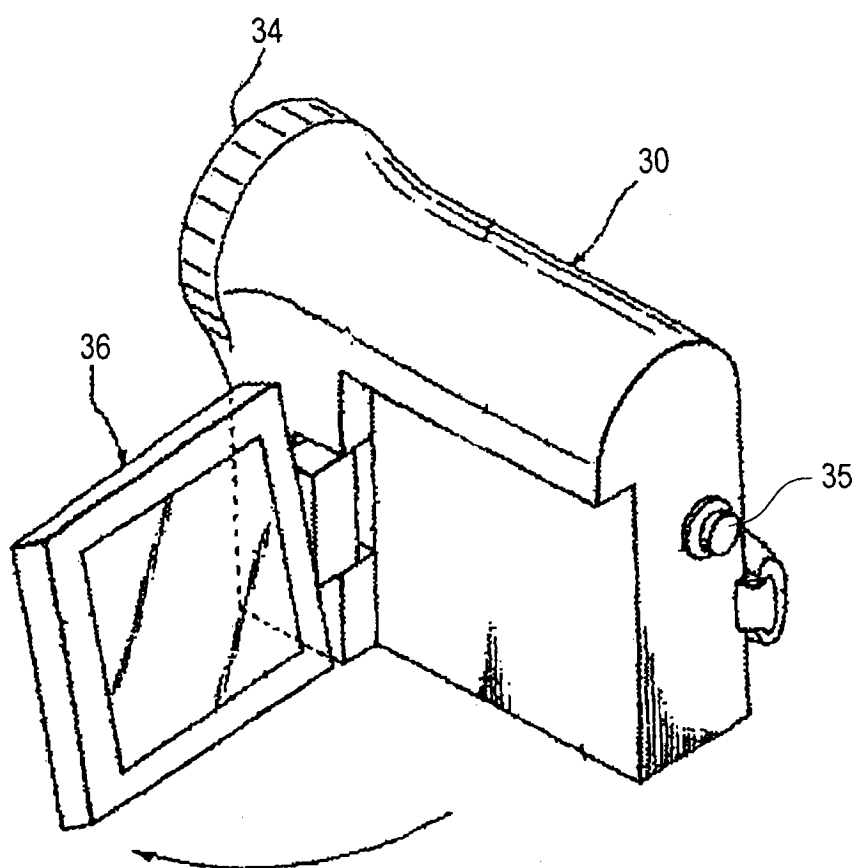


图 24