



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102074186 A

(43) 申请公布日 2011. 05. 25

(21) 申请号 201010554647. 0

(22) 申请日 2010. 11. 17

(30) 优先权数据

266734/09 2009. 11. 24 JP

(71) 申请人 索尼公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 山下淳一 内野胜秀

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 黄小临

(51) Int. Cl.

G09G 3/32(2006. 01)

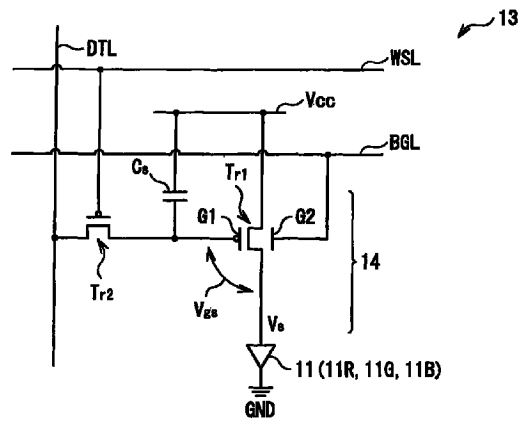
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 10 页

(54) 发明名称

显示设备、驱动显示设备的方法和电子设备

(57) 摘要

提供了一种可以控制有机 EL 元件的发光开始或停止而不增大元件数量的显示设备、驱动该显示设备的方法和具有该显示设备的电子设备。该显示设备包括：显示部件，具有二维地布置的多组发光元件和像素电路；以及驱动部件，基于视频信号驱动每个像素电路。所述像素电路具有双栅极第一晶体管以及第二晶体管，所述双栅极第一晶体管具有第一栅极和第二栅极，并且控制流入每个发光元件的电流，所述第二晶体管根据视频信号将信号电压写入第一栅极。所述驱动部件将在用于开始发光元件的发光和用于停止发光元件的发光之间不同的电压施加到第二栅极。



1. 一种显示设备,包括:

显示部件,具有二维地布置的多组发光元件和像素电路;以及
驱动部件,基于视频信号驱动每个像素电路,

其中,所述像素电路具有双栅极第一晶体管、以及第二晶体管,所述双栅极第一晶体管具有第一栅极和第二栅极,并且控制流入每个发光元件的电流,所述第二晶体管根据视频信号将信号电压写入第一栅极,以及

所述驱动部件将电压施加到第二栅极,该电压在用于开始发光元件的发光和用于停止发光元件的发光之间不同。

2. 如权利要求 1 所述的显示设备,

其中,第一晶体管的漏极或源极连接到发光元件,以及
没有连接到发光元件的、第一晶体管的漏极和源极之一连接到恒压线。

3. 如权利要求 1 所述的显示设备,

其中,当第一晶体管是 n 沟道晶体管时,驱动部件施加到第二栅极用于开始发光元件的发光的电压高于施加到第二栅极用于停止发光元件的发光的电压。

4. 如权利要求 1 所述的显示设备,

其中,当第一晶体管是 p 沟道晶体管时,驱动部件施加到第二栅极用于开始发光元件的发光的电压低于施加到第二栅极用于停止发光元件的发光的电压。

5. 一种驱动显示设备的方法,包括以下步骤:

准备显示设备,该显示设备包括具有二维地布置的多组发光元件和像素电路的显示部件、以及基于视频信号驱动每个像素电路的驱动部件,其中,所述像素电路具有双栅极第一晶体管以及第二晶体管,所述双栅极第一晶体管具有第一栅极和第二栅极,并且控制流入每个发光元件的电流,所述第二晶体管根据视频信号将信号电压写入第一栅极;以及

使用所述驱动部件将第一电压施加到第二栅极用于停止发光元件的发光,并且将第二电压施加到第二栅极,用于开始发光元件的发光,该第二电压在幅度上与第一电压不同。

6. 一种电子设备,包括:

显示设备,

其中,该显示设备包括:

显示部件,具有二维地布置的多组发光元件和像素电路;以及
驱动部件,基于视频信号驱动每个像素电路,

其中,所述像素电路具有双栅极第一晶体管以及第二晶体管,所述双栅极第一晶体管具有第一栅极和第二栅极,并且控制流入每个发光元件的电流,所述第二晶体管根据视频信号将信号电压写入第一栅极,以及

所述驱动部件将电压施加到第二栅极,该电压在用于开始发光元件的发光和用于停止发光元件的发光之间不同。

7. 一种显示设备,包括:

显示部件,具有二维地布置的多组发光元件和像素电路,

其中,每个像素电路具有双栅极晶体管,该双栅极晶体管具有第一栅极和第二栅极,并且控制流入每个发光元件的电流,

第一栅极根据视频信号而被施加信号电压,以及

第二栅极被施加电压,该电压在用于开始发光元件的发光和用于停止发光元件的发光之间不同。

显示设备、驱动显示设备的方法和电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种通过对各个像素布置的发光元件显示图像的显示设备、驱动该显示设备的方法、以及具有该显示设备的电子设备。

背景技术

[0002] 近来,在用于图像显示的显示设备的领域,已经对使用电流驱动光学元件作为像素的发光元件的显示设备进行了开发和商业化,根据流到光学元件(例如有机 EL(电致发光)元件)中的电流的值而在发射亮度上改变光学元件。

[0003] 与液晶元件等不同,有机 EL 元件是自发光元件。因此,使用有机 EL 元件的显示设备(有机 EL 显示设备)不需要光源(背光),因此与需要光源的液晶显示设备相比,该设备具有高图像可见性、低功耗和高响应速度。

[0004] 像在液晶显示设备中一样,有机 EL 显示设备的驱动方法包括简单的(无源)矩阵驱动和有源矩阵驱动。前者具有以下困难:几乎不能在提供简单设备结构的同时实现具有高清晰度的大显示器。因此,目前正在积极开发有源矩阵驱动。在有源矩阵驱动中,流入对每个像素布置的有机 EL 元件的电流由为每个有机 EL 元件提供的像素电路中的有源元件(典型为 TFT(薄膜晶体管))控制。

[0005] 通常,有机 EL 元件的电流-电压(I-V)特性随着时间劣化(时间劣化)。在对有机 EL 元件进行电流驱动的像素电路中,当有机 EL 元件的 I-V 特性随着时间改变时,有机 EL 元件和串联连接到该元件的 TFT 之间的分压比相应地改变,导致 TFT 的栅源电压 V_{gs} 的改变。结果,流入 TFT 的电流值改变,导致流入有机 EL 元件的电流值的改变,因此发射亮度根据改变的电流值而改变。

[0006] 在 TFT 中,阈值电压 V_{th} 或迁移率 μ 可能随时间改变,或者可能由于制造工艺的变化而对于每个像素电路变化。当 TFT 的阈值电压 V_{th} 或迁移率 μ 对于每个像素电路变化时,流入 TFT 的电流值对于每个像素电路变化。结果,即使将相同的电压施加到 TFT 各自的栅极,发射亮度在有机 EL 元件之间也发生变化,导致丧失屏幕均匀性。

[0007] 因此,提出了校正 TFT 的阈值电压 V_{th} 或迁移率 μ 的手段,使得即使有机 EL 元件的 I-V 特性随着时间改变、或者 TFT 的阈值电压 V_{th} 或迁移率 μ 随着时间改变,有机 EL 元件的发射亮度也保持恒定,而不受这种时间改变的影响(例如,参见日本未审专利申请公开 No. 2008-083272)。

发明内容

[0008] 例如,作为控制有机 EL 元件的发光开始或停止的手段,考虑在有机 EL 元件和串联连接到该有机 EL 元件的 TFT 之间的像素电路中提供开关晶体管。然而,在这种情况下,像素尺寸与这种增大的元件相应地增大,这不期望地违背了高清晰度的趋势。因此,期望通过其它手段来控制有机 EL 元件的发光开始或停止。

[0009] 期望提供一种能够控制发光元件的发光开始或停止而不增大像素电路中的元

件数目的显示设备、驱动该显示设备的方法、以及使用该显示设备的电子设备。

[0010] 根据本发明实施例的显示设备包括：显示部件，具有二维地布置的多组发光元件和像素电路；以及驱动部件，基于视频信号驱动每个像素电路。所述像素电路具有两个晶体管（第一晶体管和第二晶体管）。第一晶体管是包括第一和第二栅极的双栅极晶体管，并且控制流入每个发光元件的电流。第二晶体管根据视频信号将信号电压写入第一栅极。驱动部件将电压施加到第二栅极，该电压在用于开始发光元件的发光和用于停止发光元件的发光之间不同。

[0011] 根据本发明实施例的电子设备包括上述显示设备。

[0012] 根据本发明实施例的驱动显示设备的方法包括以下两个步骤：

[0013] (A) 准备具有下述配置的显示设备的步骤；

[0014] (B) 使用驱动部件将第一电压施加到第二栅极上以停止发光元件的发光，并且将幅度与第一电压不同的第二电压施加到第二栅极上以开始发光元件的发光。

[0015] 应用了所述驱动方法的显示设备包括：显示部件，具有二维地布置的多组发光元件和像素电路；以及驱动部件，基于视频信号驱动每个像素电路。所述像素电路具有两个晶体管（第一晶体管和第二晶体管）。第一晶体管是包括第一和第二栅极的双栅极晶体管，并且控制流入每个发光元件的电流。第二晶体管根据视频信号将信号电压写入第一栅极。

[0016] 在根据本发明实施例的显示设备、驱动该显示设备的方法以及电子设备中，第二栅极被施加电压，该电压在用于开始发光元件的发光和用于停止发光元件的发光之间不同。因此，可以控制流入发光元件的电流。

[0017] 根据本发明实施例的显示设备、驱动该显示设备的方法以及电子设备，第一晶体管被配置为由双栅极晶体管构成，并且控制施加到第一晶体管的第二栅极的电压，从而可以控制流入发光元件的电流。因此，可以控制发光元件的发光的开始或停止，而不增大像素电路内的元件的数量。

[0018] 根据以下描述，本发明的其它和进一步的目的、特征和优点将更充分地显现。

附图说明

[0019] 图 1 是示出根据本发明第一实施例的显示设备的示例的框图。

[0020] 图 2 是示出图 1 中的像素电路阵列部件的内部配置示例的框图。

[0021] 图 3 是图示图 1 的显示设备的操作示例的波形图。

[0022] 图 4 是图 1 的显示设备的栅源电压 V_{gs} 和流入发光元件的电流 I_d 之间的关系图。

[0023] 图 5 是示出根据本发明第二实施例的显示设备的示例的框图。

[0024] 图 6 是示出图 5 中的像素电路阵列部件的内部配置示例的框图。

[0025] 图 7 是图示图 5 的显示设备的操作示例的波形图。

[0026] 图 8 是示出包括根据每个实施例的显示设备的模块的示意配置的平面图。

[0027] 图 9 是示出根据每个实施例的显示设备的应用示例 1 的外观的透视图。

[0028] 图 10A 和图 10B 是透视图，其中图 10A 示出从表面侧看的应用示例 2 的外观，图 10B 示出从背面侧看的应用示例 2 的外观。

[0029] 图 11 是示出应用示例 3 的外观的透视图。

[0030] 图 12 是示出应用示例 4 的外观的透视图。

[0031] 图 13A 到图 13G 是图 13 的图,其中图 13A 是应用示例 5 在打开状态下的正视图,图 13B 是其侧视图,图 13C 是其在闭合状态下的正视图,图 13D 是其左侧视图,图 13E 是其右侧视图,图 13F 是其顶视图,图 13G 是其仰视图。

具体实施方式

[0032] 在下文中,将参照附图详细描述本发明的优选实施例。按照以下顺序进行描述。

[0033] 1. 第一实施例(图 1 到图 4)

[0034] 作为 p 沟道晶体管的驱动晶体管的示例

[0035] 2. 第二实施例(图 5 到图 7)

[0036] 作为 n 沟道晶体管的驱动晶体管的示例

[0037] 3. 模块和应用示例(图 8 到图 13)

[0038] 第一实施例

[0039] 显示设备的示意配置

[0040] 图 1 示出了根据本发明第一实施例的显示设备 1 的示意配置。显示设备 1 包括显示面板 10(显示部件)和驱动电路 20(驱动部件)。显示面板 10 具有例如像素电路阵列部件 13,该像素电路阵列部件 13 具有二维地布置的多个有机 EL 元件 11R、11G 和 11B(发光元件)。在本实施例中,例如,彼此相邻的三个有机 EL 元件 11R、11G 和 11B 形成一个像素 12。在下文中,术语有机 EL 元件 11 被适当地用作有机 EL 元件 11R、11G 和 11B 的总体术语。驱动电路 20 驱动像素电路阵列部件 13,并且例如具有视频信号处理电路 21、定时生成器电路 22、信号线驱动电路 23、写入线驱动电路 24 和背栅极线驱动电路 25。

[0041] 像素电路阵列部件

[0042] 图 2 示出了像素电路阵列部件 13 的电路配置的示例。像素电路阵列部件 13 被形成在显示面板 10 的显示区域中。像素电路阵列部件 13 具有布置成行的多条写入线 WSL、布置成列的多条信号线 DTL、以及沿着写入线 WSL 布置成行的多条背栅极线 BGL,例如如图 1 和图 2 所示。与写入线 WSL 和信号线 DTL 的各个交叉点相对应地以行和列(二维地)布置多组有机 EL 元件 11 和像素电路 14。每个像素电路 14 被配置为例如由驱动晶体管 Tr_1 (第一晶体管)、写入晶体管 Tr_2 (第二晶体管)、以及电容器 C_s 构成,因此具有 $2Tr1C$ 的配置。

[0043] 驱动晶体管 Tr_1 由具有顶栅极 G1(第一栅极)和背栅极 G2(第二栅极)的双栅极晶体管形成,并且还由 p 沟道 MOS 薄膜晶体管(TFT)形成。写入晶体管 Tr_2 例如由双栅极、顶栅极或底栅极晶体管形成,并且还由 p 沟道 MOSTFT 形成。

[0044] 在像素电路阵列部件 13 中,每条信号线 DTL 连接到信号线驱动电路 23 的输出端(未示出),并且连接到写入晶体管 Tr_2 的漏极电极或源极电极(未示出)。每条写入线 WSL 连接到写入线驱动电路 24 的输出端(未示出),并且连接到写入晶体管 Tr_2 的栅极电极(未示出)。没有连接到信号线 DTL 的、写入晶体管 Tr_2 的漏极电极和源极电极之一(未示出)连接到驱动晶体管 Tr_1 的顶栅极电极(未示出)和电容 C_s 的一端。驱动晶体管 Tr_1 的漏极电极或源极电极(未示出)以及电容 C_s 的另一端连接到恒压线 V_{cc} 。没有连接到恒压线 V_{cc} 的、驱动晶体管 Tr_1 的漏极电极和源极电极之一(未示出)连接到有机 EL 元件 11 的阳极电极(未示出)。有机 EL 元件 11 的阴极电极(未示出)例如连接到地线 GND。驱动晶体管 Tr_1 的背栅极电极(未示出)连接到背栅极线 BGL。用作有机 EL 元件 11 的公共电极的

阴极电极例如被连续地形成,因此在显示面板 10 的整个显示区域上具有类似于板的形状。

[0045] 驱动电路

[0046] 接下来,将参照图 1 描述在像素电路阵列部件 13 外围提供的驱动电路 20 中的电路。

[0047] 视频信号处理电路 21 对从外部输入的数字视频信号 20A 执行预定校正,并且将经历了所述校正的视频信号 21A 输出到信号线驱动电路 23。所述预定校正包括伽玛校正、过驱动校正等。

[0048] 定时生成器电路 22 控制信号线驱动电路 23、写入线驱动电路 24 和背栅极线驱动电路 25,使得所述电路彼此协同工作。定时生成器电路 22 例如响应于从外部输入的同步信号 20B(与同步信号 20B 同步地)将控制信号 22A 输出到所述电路中的每一个。

[0049] 信号线驱动电路 23 响应于输入的控制信号 22A(与输入的控制信号 22A 同步地)将与视频信号 21A 相对应的模拟视频信号施加到每条信号线 DTL,使得将该模拟视频信号或对应的信号写入作为选择对象的像素电路 14。具体地,信号线驱动电路 23 将与视频信号 21A 相对应的信号电压 V_{sig} 施加到每条信号线 DTL,以便写入作为选择对象的像素电路 14。这里,写入是指将预定电压施加到驱动晶体管 Tr_1 的顶栅极 G1。

[0050] 例如,信号线驱动电路 23 可以输出信号电压 V_{sig} 和要施加到驱动晶体管 Tr_1 的顶栅极 G1 以便停止有机 EL 元件 11 的发光电压 V_{ofs} 。电压 V_{ofs} 具有比有机 EL 元件 11 的阈值电压 V_{e1} 的值低的值(恒定值)。

[0051] 写入线驱动电路 24 响应于输入的控制信号 22A(与输入的控制信号 22A 同步地)将选择脉冲依序施加到多条写入线 WSL,使得依序选择多个有机 EL 元件 11 和多个像素电路 14。例如,写入线驱动电路 24 可以输出为了导通写入晶体管 Tr_2 而施加的电压 V_{on} 和为了关断写入晶体管 Tr_2 而施加的电压 V_{off} 。

[0052] 背栅极线驱动电路 25 响应于输入的控制信号 22A(与输入的控制信号 22A 同步地)将控制脉冲依序施加到多条背栅极线 BGL,使得接通或切断电流 I_d 向作为选择对象的有机 EL 元件 11 的流动。例如,背栅极线驱动电路 25 可以输出为了开始有机 EL 元件 11 的发光而施加的电压 V_{b1} (第一电压)以及为了停止其发光而施加的电压 V_{b2} (第二电压)。电压 V_{b1} 和电压 V_{b2} 具有彼此不同的值。电压 V_{b1} 例如为 0V(零伏特)。电压 V_{b2} 低于电压 V_{b1} ,例如为 -5.0V,因为在本实施例中驱动晶体管 Tr_1 是 p 沟道晶体管。

[0053] 显示设备 1 的操作

[0054] 图 3 示出了驱动显示设备 1 时的各种波形的示例。在图 3 中,(A)和(B)分别示出了信号线 DTL 被周期性地施加电压 V_{sig} 和 V_{ofs} 、以及写入线 WSL 在预定定时被施加电压 V_{on} 和 V_{off} 的方面。(C)示出了背栅极线 BGL 在预定定时被施加电压 V_{b1} 和 V_{b2} 的方面,图示了电压 V_{b2} 低于电压 V_{b1} (即,驱动晶体管 Tr_1 是 p 沟道晶体管)的情况下的波形。(D)和(E)示出了响应于对信号线 DTL、写入线 WSL 和背栅极线 BGL 中的每一个施加电压而时时刻刻改变驱动晶体管 Tr_1 的栅极电压 V_g 和源极电压 V_s 的方面。

[0055] V_{th} 校正(阈值校正)准备时段(period)

[0056] 首先,准备 V_{th} 校正。具体地,背栅极线驱动电路 25 将背栅极线 BGL 的电压从 V_{b1} 改变为 $V_{b2}(T_1)$ 。因此,驱动晶体管 Tr_1 被关断,使得有机 EL 元件 11 停止发光。然后,背栅极线驱动电路 25 将背栅极线 BGL 的电压保持为 V_{b2} ,直到开始驱动晶体管 Tr_1 的阈值电压校

正为止。

[0057] 第一 V_{th} 校正时段

[0058] 接下来, 执行 V_{th} 校正。具体地, 当信号线 DTL 的电压为 V_{ofs} 并且写入线 WSL 的电压为 V_{on} 时, 背栅极线驱动电路 25 将背栅极线 BGL 的电压从 V_{b2} 改变为 V_{b1} (T_2)。因此, 电流 I_d 在驱动晶体管 Tr_1 的漏极和源极之间流动, 使得源极电压 V_s 增大。然后, 写入线驱动电路 24 将写入线 WSL 的电压从 V_{on} 改变为 V_{off} , 然后信号线驱动电路 23 将信号线 DTL 的电压从 V_{ofs} 改变为 V_{sig} (T_3)。因此, 驱动晶体管 Tr_1 的栅极转为浮置 (floating), 从而 V_{th} 校正暂停。

[0059] 第一 V_{th} 校正暂停时段

[0060] 在 V_{th} 校正暂停期间, 在与进行了先前的 V_{th} 校正的行 (像素) 不同的行 (像素) 中执行信号线 DTL 的电压的采样。当 V_{th} 校正不充分时, 即, 当驱动晶体管 Tr_1 的栅极和源极之间的电势差 V_{gs} 大于驱动晶体管 Tr_1 的阈值电压 V_{th} 时, 发生以下情况。也就是说, 即使在 V_{th} 校正暂停时段期间, 电流 I_d 也在进行了先前的 V_{th} 校正的行 (像素) 中的驱动晶体管 Tr_1 的漏极和源极之间流动, 因此源极电压 V_s 增大, 栅极电压 V_g 也通过经由电容 C_s 的耦合而增大。

[0061] 第二 V_{th} 校正时段

[0062] 在 V_{th} 校正暂停时段结束之后, 再次执行 V_{th} 校正。具体地, 当信号线 DTL 的电压为 V_{ofs} 并且使能 V_{th} 校正时, 写入线驱动电路 24 将写入线 WSL 的电压从 V_{off} 改变为 V_{on} (T_4), 使得驱动晶体管 Tr_1 的栅极连接到信号线 DTL。此时, 当源极电压 V_s 低于 $(V_{ofs} - V_{th})$ (V_{th} 校正仍然没有完成) 时, 电流 I_d 在驱动晶体管 Tr_1 的漏极和源极之间流动, 直到驱动晶体管 Tr_1 被关断为止 (直到电势差 V_{gs} 变为等于 V_{th} 为止)。结果, 电容 C_s 被充电到 V_{th} , 使得电势差 V_{gs} 变为等于 V_{th} 。然后, 写入线驱动电路 24 将写入线 WSL 的电压从 V_{on} 改变为 V_{off} , 随后信号线驱动电路 23 将信号线 DTL 的电压从 V_{ofs} 改变为 V_{sig} (T_5)。因此, 驱动晶体管 Tr_1 的栅极转为浮置, 从而电势差 V_{gs} 可以保持为 V_{th} , 而与信号线 DTL 的电压的幅度无关。以这一方式, 电势差 V_{gs} 被设置为 V_{th} , 从而即使驱动晶体管 Tr_1 的阈值电压 V_{th} 对于每个像素电路 14 而改变, 也可以防止有机 EL 元件 11 的发射亮度的变化。

[0063] 第二 V_{th} 校正暂停时段

[0064] 然后, 在第二 V_{th} 校正暂停时段中, 信号线驱动电路 23 将信号线 DTL 的电压从 V_{ofs} 改变为 V_{sig} 。

[0065] 写入和 μ 校正时段

[0066] 在 V_{th} 校正暂停时段结束之后, 执行写入和 μ 校正。具体地, 当信号线 DTL 的电压为 V_{sig} 时, 写入线驱动电路 24 将写入线 WSL 的电压从 V_{off} 改变为 V_{on} (T_6), 使得驱动晶体管 Tr_1 的栅极连接到信号线 DTL。这样, 驱动晶体管 Tr_1 的栅极电压变为等于 V_{sig} 。在这一阶段, 有机 EL 元件 11 的阳极电压仍然低于有机 EL 元件 11 的阈值电压 V_{e1} , 因此有机 EL 元件 11 被关断。因此, 电流 I_d 流入有机 EL 元件 11 的元件电容 (未示出), 使得该元件电容被充电, 导致源极电压 V_s 增大 ΔV , 并且最终电压差 V_{gs} 变为等于 $V_{sig} + V_{th} - \Delta V$ 。以这一方式, 同时执行写入和 μ 校正。由于 ΔV 随着驱动晶体管 Tr_1 的迁移率 μ 的增大而增大, 因此可以通过在开始发光之前将电压差 V_{gs} 减小 ΔV 而消除每个像素电路 14 的迁移率 μ 的变化。

[0067] 发光时段

[0068] 接下来, 写入线驱动电路 24 将写入线 WSL 的电压从 V_{on} 改变为 V_{off} (T_7)。因此, 驱

动晶体管 Tr_1 的栅极转为浮置,使得电流 I_d 在驱动晶体管 Tr_1 的漏极和源极之间流动,而驱动晶体管 Tr_1 的栅极和源极之间的电压 V_{gs} 保持恒定。结果,源极电压 V_s 增大,相应地,驱动晶体管 Tr_1 的栅极电势增大,因此有机 EL 元件 11 开始以低于期望亮度的亮度发光。

[0069] 然后,当经过了预定时间时,背栅极线驱动电路 25 将背栅极线 BGL 的电压从 V_{b1} 改变为 $V_{b2}(T_1)$,使得有机 EL 元件 11 停止发光。以这一方式,驱动电路 20 操作,使得有机 EL 元件 11 的发光反复开始和停止。

[0070] 操作

[0071] 在本实施例的显示设备 1 中,对于每个像素 12 执行像素电路 14 的开/关控制,并且因此驱动电流如上所述被注入像素 12 的有机 EL 元件 11,从而发生空穴和电子的复合(recombination),导致发光。有机 EL 元件 11 的电极等使这样发射的光透射,然后将这样发射的光提取到外部。结果,在显示面板 10 上显示图像。

[0072] 优点

[0073] 在过去的有机 EL 元件中,例如,像素电路已经具有在有机 EL 元件和串联连接到该 EL 元件的 TFT 之间的开关晶体管,作为控制有机 EL 元件的发光开始或停止的措施。然而,在这种情况下,由于像素尺寸与这种增加的开关晶体管相应地增大,因此几乎没有实现高分辨率。

[0074] 在本实施例中,使用双栅极晶体管作为驱动晶体管 Tr_1 ,并且使用双栅极晶体管的独特特性来克服上述困难。将在下面描述所述独特特性。

[0075] 图 4 示出了在背栅极 G2 的电压 V_{bg} 被设置为 0V、+2.0V 或 -2.0V 的情况下在双栅极晶体管的饱和区域中的 I_d-V_{gs} 特性的示例。图 4 图示了在所述晶体管为 p 沟道晶体管的情况下的 I_d-V_{gs} 特性。图 4 揭示了:在所述晶体管为 p 沟道晶体管的情况下,当背栅极 G2 的电压 V_{bg} 被例如从 0V 改变为 +2.0V 时,相对于 V_{gs} 的增大的 I_d 增大 (I_d-V_{gs} 特性的斜度) 减小。这意味着当在 V_{gs} 恒定的情况下背栅极 G2 的电压 V_{bg} 沿着正方向改变时,电流 I_d 逐渐减小地流入晶体管。因此,知道背栅极 G2 的电压 V_{bg} 从 0V 改变为预定电压值(例如 +5.0V),从而可以完全关断该晶体管。即使在该晶体管为 n 沟道晶体管时,也看到类似的行为。在所述晶体管为 n 沟道晶体管时,例如,尽管没有示出,但是当背栅极 G2 的电压 V_{bg} 从 0V 改变为 -2.0V 时,相对于 V_{gs} 的增大的 I_d 增大 (I_d-V_{gs} 特性的斜度) 减小。这意味着当在 V_{gs} 恒定的情况下背栅极 G2 的电压 V_{bg} 沿着负方向改变时,电流 I_d 逐渐减小地流入晶体管。因此,在这种情况下,知道背栅极 G2 的电压 V_{bg} 从 0V 改变为预定电压值(例如 -5.0V),从而可以完全关断该晶体管。

[0076] 在本实施例中,使用所述独特特性来控制驱动晶体管 Tr_1 的导通/关断。具体地,背栅极线 BGL 的电压从 V_{b1} 改变为 V_{b2} ,从而驱动晶体管 Tr_1 被关断,相应地,有机 EL 元件 11 停止发光。此外,在背栅极线 BGL 的电压为 V_{b1} 的情况下执行 V_{th} 校正、写入和 μ 校正,然后将写入线 WSL 的电压从 V_{on} 减小为 V_{off} ,从而有机 EL 元件 11 开始以期望的亮度发光。

[0077] 以这一方式,在本实施例中,控制施加到驱动晶体管 Tr_1 的背栅极 G2 的电压以便导通或关断晶体管 Tr_1 ,使得控制流入有机 EL 元件 11 的电流。也就是说,驱动晶体管 Tr_1 配置为双栅极晶体管,并且控制施加到驱动晶体管 Tr_1 的背栅极 G2 的电压,使得可以控制发光元件的发光开始或停止。因此,在本实施例中,可以在不增大像素电路 14 内的元件数目的情况下控制发光元件的发光开始或停止。

[0078] 第二实施例

[0079] 图 5 示出了根据本发明第二实施例的显示设备 2 的示意配置。图 6 示出了图 5 的显示设备 2 的像素电路阵列部件 13 的电路配置。显示设备 2 在配置上与第一实施例的显示设备 1 的不同之处在于驱动电路 20 具有代替背栅极线驱动电路 25 的背栅极线驱动电路 26。此外,显示设备 2 在配置上与第一实施例的显示设备 1 的不同之处在于像素电路 14 具有代替驱动晶体管 Tr_1 的驱动晶体管 Tr_3 , 并且具有代替写入晶体管 Tr_2 的写入晶体管 Tr_4 。在下文中,显示设备 2 的配置主要在与显示设备 1 的配置不同的点上,而在与显示设备 1 的配置共同的点上适当地省略描述。

[0080] 驱动晶体管 Tr_3 由具有顶栅极 G3(第一栅极)和背栅极 G4(第二栅极)的双栅极晶体管形成,并且除此之外由 n 沟道 MOS TFT 形成。写入晶体管 Tr_4 由例如双栅极、顶栅极或底栅极晶体管形成,并且除此之外由 n 沟道 MOSTFT 形成。

[0081] 在像素电路阵列部件 13 中,每条信号线 DTL 连接到信号线驱动电路 23 的输出端(未示出)以及写入晶体管 Tr_4 的漏极电极或源极电极(未示出)。每条写入线 WSL 连接到写入线驱动电路 24 的输出端(未示出)以及写入晶体管 Tr_4 的栅极电极(未示出)。没有连接到信号线 DTL 的、写入晶体管 Tr_4 的漏极电极和源极电极之一(未示出)连接到驱动晶体管 Tr_3 的顶栅极电极(未示出)和电容 C_s 的一端。驱动晶体管 Tr_3 的漏极电极或源极电极(未示出)以及电容 C_s 的另一端连接到有机 EL 元件 11 的阳极电极(未示出)。没有连接到有机 EL 元件 11 的阳极电极的、驱动晶体管 Tr_3 的漏极电极和源极电极之一(未示出)连接到恒压线 V_{cc} 。有机 EL 元件 11 的阴极电极(未示出)例如连接到地线 GND。驱动晶体管 Tr_3 的背栅极电极(未示出)连接到背栅极线 BGL。

[0082] 背栅极线驱动电路 26 响应于输入的控制信号 22A(与控制信号 22A 同步地)将控制脉冲施加到多条背栅极线 BGL,使得接通或切断电流 I_d 向作为选择对象的有机 EL 元件 11 的流入。例如,背栅极线驱动电路 26 可以输出为了开始有机 EL 元件 11 的发光而施加的电压 V_{b3} (第一电压)和为了停止其发光而施加的电压 V_{b4} (第二电压)。电压 V_{b3} 和电压 V_{b4} 具有彼此不同的值。电压 V_{b3} 例如为 0V(零伏特)。电压 V_{b4} 高于电压 V_{b3} ,例如为 +5.0V,因为在本实施例中,驱动晶体管 Tr_3 是 n 沟道晶体管。

[0083] 显示设备 2 的操作

[0084] 图 7 示出了当驱动显示设备 2 时的各种波形的示例。在图 7 中,(A)和(B)分别示出了信号线 DTL 被周期性地施加电压 V_{sig} 和 V_{ofs} 、以及写入线 WSL 在预定定时被施加电压 V_{on} 和 V_{off} 的方面。(C)示出了背栅极线 BGL 在预定定时被施加电压 V_{b3} 和 V_{b4} 的方面,图示了电压 V_{b4} 高于电压 V_{b3} 、即驱动晶体管 Tr_3 为 n 沟道晶体管的情况下的波形。(D)和(E)示出了响应于向信号线 DTL、写入线 WSL 和背栅极线 BGL 中的每一个施加电压而时时刻刻改变驱动晶体管 Tr_3 的栅极电压 V_g 和源极电压 V_s 的方面。

[0085] V_{th} 校正准备时段

[0086] 首先,准备 V_{th} 校正。具体地,背栅极线驱动电路 26 将背栅极线 BGL 的电压从 V_{b3} 改变为 $V_{b4}(T_1)$ 。因此,驱动晶体管 Tr_3 被关断,使得有机 EL 元件 11 停止发光。然后,背栅极线驱动电路 26 将背栅极线 BGL 的电压保持为 V_{b4} ,直到开始驱动晶体管 Tr_3 的阈值电压校正为止。

[0087] 第一 V_{th} 校正时段

[0088] 接下来,执行 V_{th} 校正。具体地,当信号线 DTL 的电压为 V_{ofs} 并且写入线 WSL 的电压为 V_{on} 时,背栅极线驱动电路 26 将背栅极线 BGL 的电压从 V_{b4} 改变为 $V_{b3}(T_2)$ 。因此,电流 I_d 在驱动晶体管 Tr_3 的漏极和源极之间流动,使得源极电压 V_s 增大。然后,写入线驱动电路 24 将写入线 WSL 的电压从 V_{on} 减小为 V_{off} ,然后信号线驱动电路 23 将信号线 DTL 的电压从 V_{ofs} 改变为 $V_{sig}(T_3)$ 。因此,驱动晶体管 Tr_3 的栅极转为浮置,从而 V_{th} 校正暂停。

[0089] 第一 V_{th} 校正暂停时段

[0090] 在 V_{th} 校正暂停期间,在与进行了先前的 V_{th} 校正的行(像素)不同的行(像素)中执行信号线 DTL 的电压的采样。当 V_{th} 校正不充分时,即,当驱动晶体管 Tr_3 的栅极和源极之间的电势差 V_{gs} 大于驱动晶体管 Tr_3 的阈值电压 V_{th} 时,发生以下情况。也就是说,即使在 V_{th} 校正暂停时段期间,电流 I_d 也在进行了先前的 V_{th} 校正的行(像素)中的驱动晶体管 Tr_3 的漏极和源极之间流动,因此源极电压 V_s 增大,栅极电压 V_g 也通过经由电容 C_s 的耦合而增大。

[0091] 第二 V_{th} 校正时段

[0092] 在 V_{th} 校正暂停时段结束之后,再次执行 V_{th} 校正。具体地,当信号线 DTL 的电压为 V_{ofs} 并且使能 V_{th} 校正时,写入线驱动电路 24 将写入线 WSL 的电压从 V_{off} 增大为 $V_{on}(T_4)$,使得驱动晶体管 Tr_3 的栅极连接到信号线 DTL。此时,当源极电压 V_s 低于 $(V_{ofs}-V_{th})$ (V_{th} 校正仍然没有完成)时,电流 I_d 在驱动晶体管 Tr_3 的漏极和源极之间流动,直到驱动晶体管 Tr_3 被关断为止(直到电势差 V_{gs} 变为等于 V_{th} 为止)。结果,电容 C_s 被充电到 V_{th} ,使得电势差 V_{gs} 变为等于 V_{th} 。然后,写入线驱动电路 24 将写入线 WSL 的电压从 V_{on} 减小为 V_{off} ,随后信号线驱动电路 23 将信号线 DTL 的电压从 V_{ofs} 改变为 $V_{sig}(T_5)$ 。因此,驱动晶体管 Tr_3 的栅极转为浮置,从而电势差 V_{gs} 可以保持为 V_{th} ,而与信号线 DTL 的电压的幅度无关。以这一方式,电势差 V_{gs} 被设置为 V_{th} ,从而即使驱动晶体管 Tr_3 的阈值电压 V_{th} 对于每个像素电路 14 而改变,也可以防止有机 EL 元件 11 的发射亮度的变化。

[0093] 第二 V_{th} 校正暂停时段

[0094] 然后,在第二 V_{th} 校正暂停时段中,信号线驱动电路 23 将信号线 DTL 的电压从 V_{ofs} 改变为 V_{sig} 。

[0095] 写入和 μ 校正时段

[0096] 在 V_{th} 校正暂停时段结束之后,执行写入和 μ 校正。具体地,当信号线 DTL 的电压为 V_{sig} 时,写入线驱动电路 24 将写入线 WSL 的电压从 V_{off} 增大到 $V_{on}(T_6)$,使得驱动晶体管 Tr_3 的栅极连接到信号线 DTL。这样,驱动晶体管 Tr_3 的栅极电压变为等于 V_{sig} 。在这一阶段,有机 EL 元件 11 的阳极电压仍然低于有机 EL 元件 11 的阈值电压 V_{el} ,因此有机 EL 元件 11 被关断。因此,电流 I_d 流入有机 EL 元件 11 的元件电容(未示出),使得该元件电容被充电,导致源极电压 V_s 增大 ΔV ,并且最终电压差 V_{gs} 变为等于 $V_{sig}+V_{th}-\Delta V$ 。以这一方式,同时执行写入和 μ 校正。由于 ΔV 随着驱动晶体管 Tr_3 的迁移率 μ 的增大而增大,因此可以通过在开始发光之前将电压差 V_{gs} 减小 ΔV 而消除每个像素电路 14 的迁移率 μ 的变化。

[0097] 发光时段

[0098] 接下来,写入线驱动电路 24 将写入线 WSL 的电压从 V_{on} 减小为 $V_{off}(T_7)$ 。因此,驱动晶体管 Tr_3 的栅极转为浮置,使得电流 I_d 在驱动晶体管 Tr_3 的漏极和源极之间流动,而驱动晶体管 Tr_3 的栅极和源极之间的电压 V_{gs} 保持恒定。结果,源极电压 V_s 增大,相应地,驱

动晶体管 Tr_3 的栅极电势增大,因此有机 EL 元件 11 开始以低于期望亮度的亮度发光。

[0099] 然后,当经过了预定时间时,背栅极线驱动电路 26 将背栅极线 BGL 的电压从 V_{b3} 改变为 $V_{b4}(T_1)$,使得有机 EL 元件 11 停止发光。以这一方式,驱动电路 20 操作,使得有机 EL 元件 11 的发光反复开始和停止。

[0100] 操作

[0101] 在本实施例的显示设备 2 中,对于每个像素 12 执行像素电路 14 的开/关控制,并且因此驱动电流如上所述被注入每个像素 12 的有机 EL 元件 11,从而发生空穴和电子的复合,导致发光。有机 EL 元件 11 的电极等使这样发射的光透射,然后将这样发射的光提取到外部。结果,在显示面板 10 上显示图像。

[0102] 优点

[0103] 在本实施例中,使用双栅极晶体管作为驱动晶体管 Tr_3 ,并且使用该双栅极晶体管的独特特性(在前一实施例中描述的独特特性)来克服上述困难。具体地,将背栅极线 BGL 的电压从 V_{b3} 改变为 V_{b4} ,从而驱动晶体管 Tr_3 被关断,相应地,有机 EL 元件 11 停止发光。此外,在背栅极线 BGL 的电压为 V_{b3} 的情况下执行 V_{th} 校正、写入和 μ 校正,然后将写入线 WSL 的电压从 V_{on} 减小为 V_{off} ,从而有机 EL 元件 11 开始以期望的亮度发光。

[0104] 以这一方式,在本实施例中,控制施加到驱动晶体管 Tr_3 的背栅极 G4 的电压以便导通或关断晶体管 Tr_3 ,使得控制流入 EL 元件 11 的电流。也就是说,驱动晶体管 Tr_3 被配置为双栅极晶体管,并且控制施加到驱动晶体管 Tr_3 的背栅极 G4 的电压,使得可以控制发光元件的发光开始或停止。因此,在本实施例中,可以在不增大像素电路 14 内的元件数目的情况下控制发光元件的发光开始或停止。

[0105] 模块和应用示例

[0106] 在下文中,描述在所述实施例中描述的显示设备 1 或 2 的应用示例。根据所述实施例的显示设备 1 或 2 可以被应用于诸如电视装置、数字照相机、笔记本个人计算机、移动终端(例如移动电话)、或摄像机之类的、任何领域中的每个电子设备的显示设备,以便基于从外部输入的或从内部生成的视频信号来显示图像或视频画面。

[0107] 模块

[0108] 根据所述实施例的显示设备 1 或 2 可以例如以图 8 所示的模块的形式被内置于诸如稍后描述的应用示例 1 到 5 的各种电子设备,在该模块中,例如,在基板 31 的一侧中提供从密封基板 32 暴露出的区域 210,并且通过延长驱动电路 20 的线在所暴露的区域 210 中形成外部连接端子(未示出)。所述外部连接端子可以附接柔性印刷电路板(FPC) 220 以便输入或输出信号。

[0109] 应用示例 1

[0110] 图 9 示出了使用根据所述实施例的显示设备 1 或 2 的电视装置的外观。该电视装置具有例如包括前面板 310 和滤色玻璃 320 的图像显示屏幕 300,该图像显示屏幕 300 被配置为根据所述实施例的显示设备 1 或 2。

[0111] 应用示例 2

[0112] 图 10A 和图 10B 示出了使用根据所述实施例的显示设备 1 或 2 的数字照相机的外观。该数字照相机具有例如用于闪光灯的发光部件 410、显示器 420、菜单开关 430 和快门按钮 440,显示器 420 被配置为根据所述实施例的显示设备 1 或 2。

[0113] 应用示例 3

[0114] 图 11 示出了使用根据所述实施例的显示设备 1 或 2 的笔记本个人计算机的外观。该笔记本个人计算机具有例如机身 510、用于字母等的输入操作的键盘 520、以及用于显示图像的显示器 530，显示器 530 被配置为根据所述实施例的显示设备 1 或 2。

[0115] 应用示例 4

[0116] 图 12 示出了使用根据所述实施例的显示设备 1 或 2 的摄像机的外观。该摄像机具有例如机身 610、在机身 610 的前侧表面上提供的物体拍摄镜头 620、用于拍摄的开始/停止开关 630、以及显示器 640，显示器 640 被配置为根据所述实施例的显示设备 1 或 2。

[0117] 应用示例 5

[0118] 图 13A 到图 13G 示出了使用根据所述实施例的显示设备 1 或 2 的移动电话的外观。例如，通过由铰链 730 将上外壳 710 连接到下外壳 720 来组装该移动电话，并且该移动电话具有显示器 740、副显示器 750、画面灯 760 和照相机 770。显示器 740 或副显示器 750 被配置为根据所述实施例的显示设备 1 或 2。

[0119] 尽管在上文中已经利用实施例和应用示例描述了本发明，但是本发明不限于这些实施例等，而是可以被不同地修改或更改。

[0120] 例如，尽管已经用显示设备 1 或 2 为有源矩阵显示设备的情况描述了所述实施例等，但是用于有源矩阵驱动的像素电路 14 的配置不限于在所述实施例等中描述的那些，而是在需要时可以将电容性元件或晶体管添加到像素电路 14。在这种情况下，除了信号线驱动电路 23、写入线驱动电路 24 和背栅极线驱动电路 25 或 26 以外，根据像素电路 14 的改变，可以提供需要的驱动电路。

[0121] 另外，尽管在所述实施例等中在定时生成器电路 22 的控制下驱动信号线驱动电路 23、写入线驱动电路 24 和背栅极线驱动电路 25 或 26，但是可以在另一个电路的控制下驱动所述驱动电路。此外，可以通过硬件（电路）或软件（程序）来控制信号线驱动电路 23、写入线驱动电路 24 和背栅极线驱动电路 25 或 26。

[0122] 另外，尽管在所述实施例等中像素电路 14 具有 2Tr1C 的配置，但是像素电路 14 可以具有除了 2Tr1C 的配置以外的任何配置，只要该配置包括串联连接到有机 EL 元件 11 的双栅极晶体管即可。

[0123] 另外，尽管在第一实施例中写入晶体管 Tr_2 是 p 沟道晶体管，但是晶体管 Tr_2 可以是 n 沟道晶体管。此外，尽管在第二实施例中写入晶体管 Tr_4 是 n 沟道晶体管，但是晶体管 Tr_4 可以是 p 沟道晶体管。

[0124] 本申请包含与 2009 年 11 月 24 日在日本专利局提交的日本优先权专利申请 JP2009-266734 中公开的主题有关的主题，其全部内容通过引用而被合并于此。

[0125] 本领域技术人员应当理解，可以根据设计需要和其它因素进行各种修改、组合、子组合和变更，只要它们处于所附权利要求或其等同物的范围内即可。

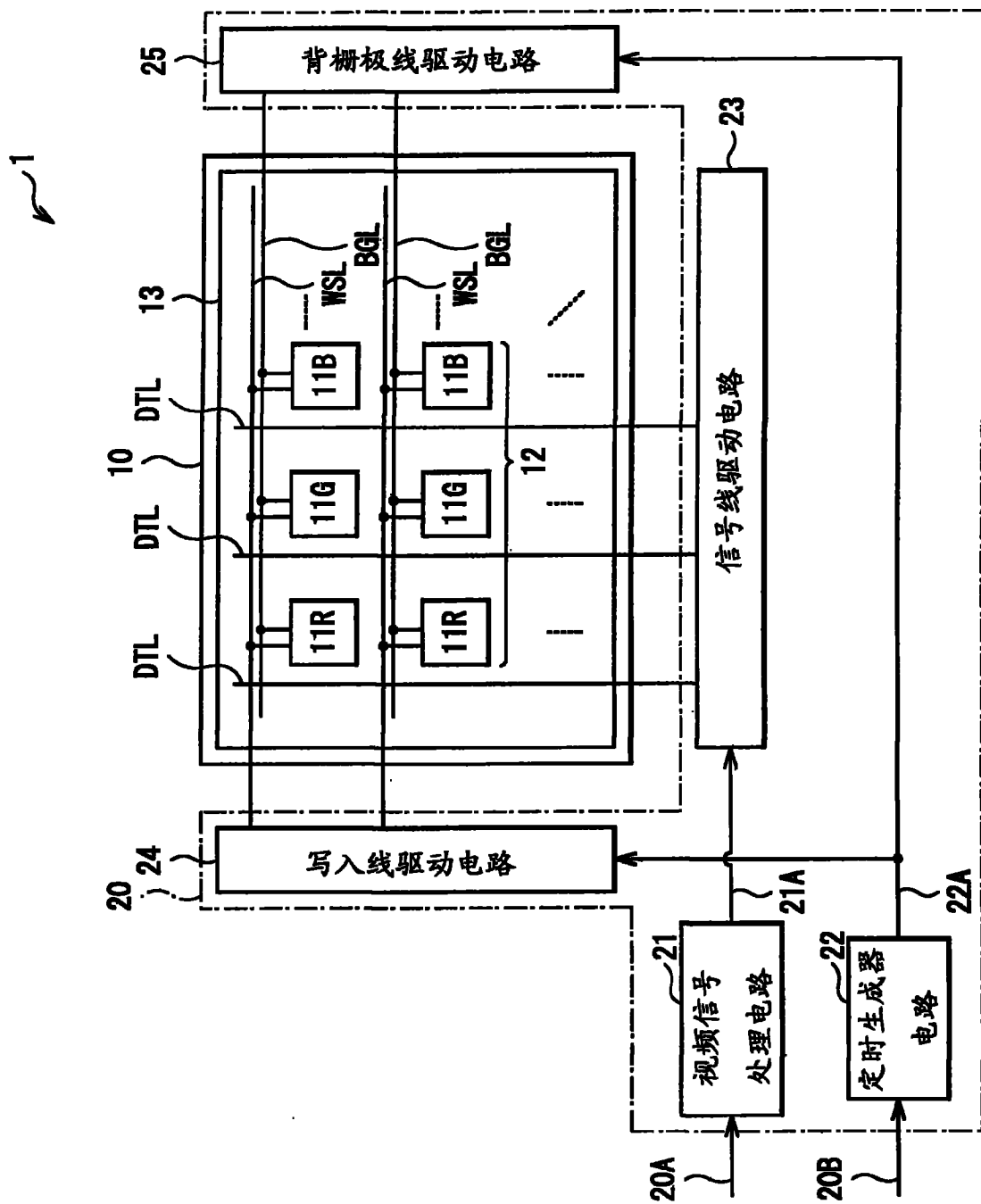


图 1

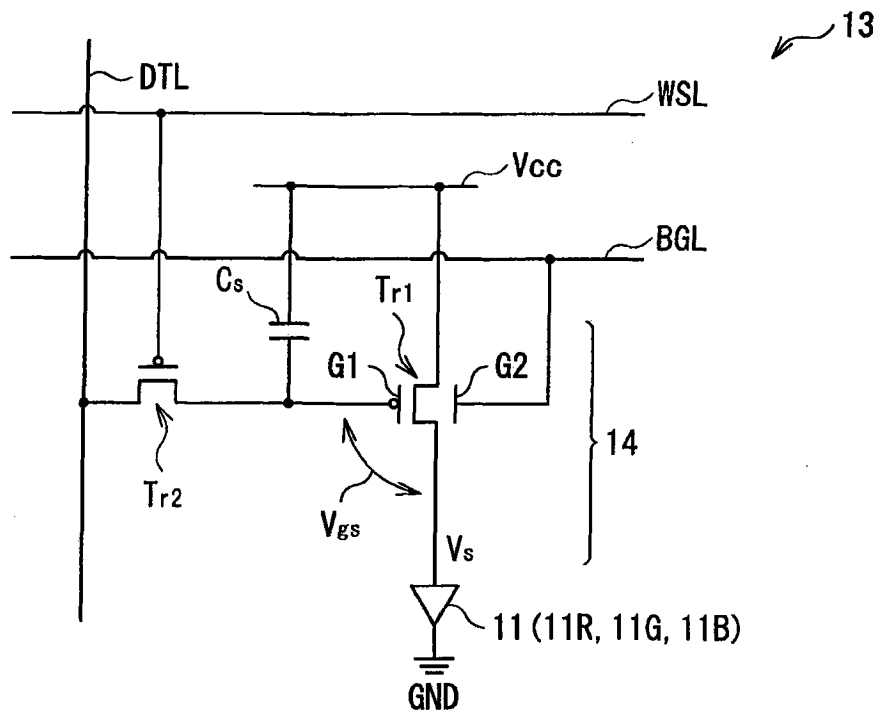


图 2

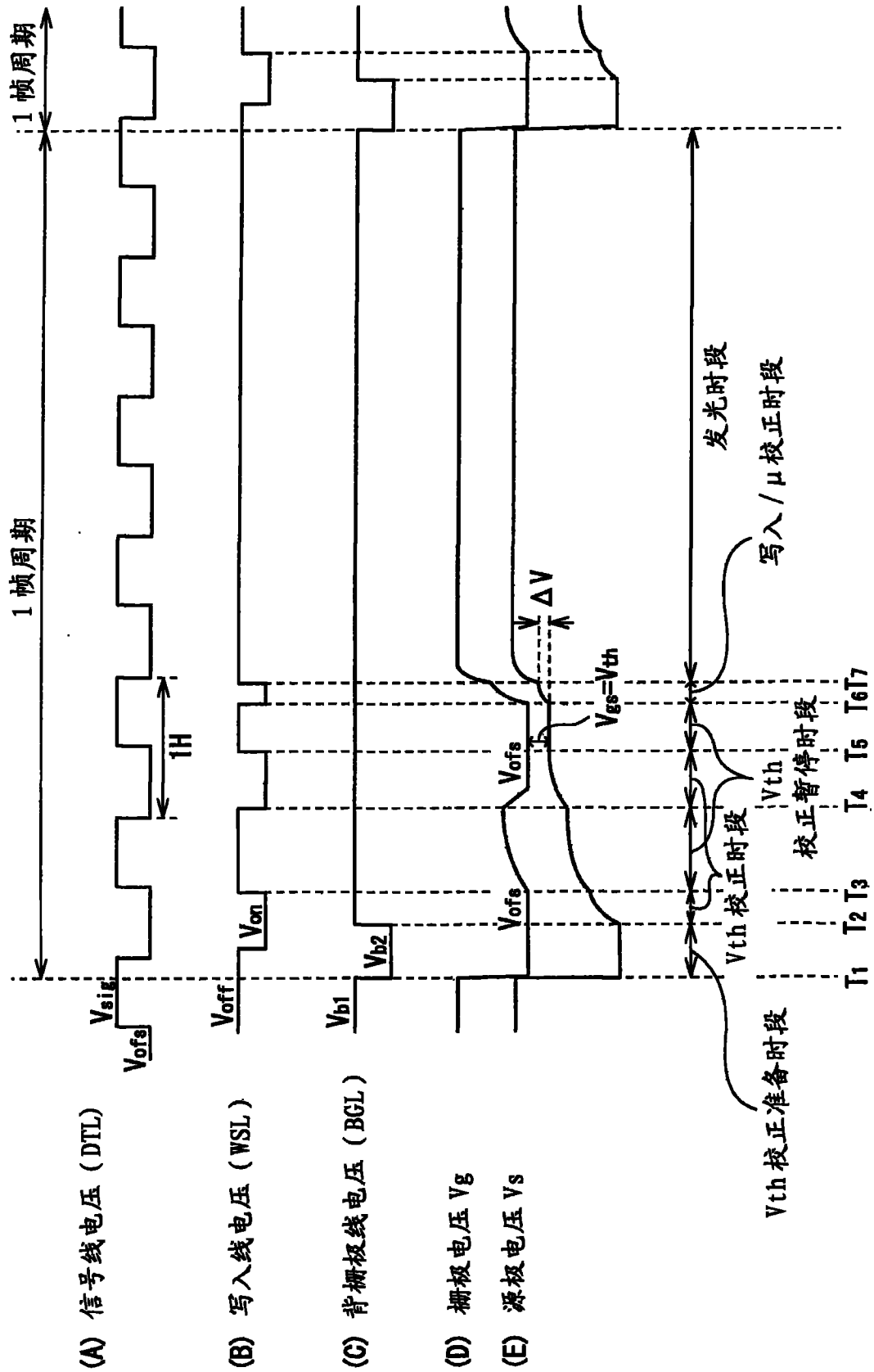


图 3

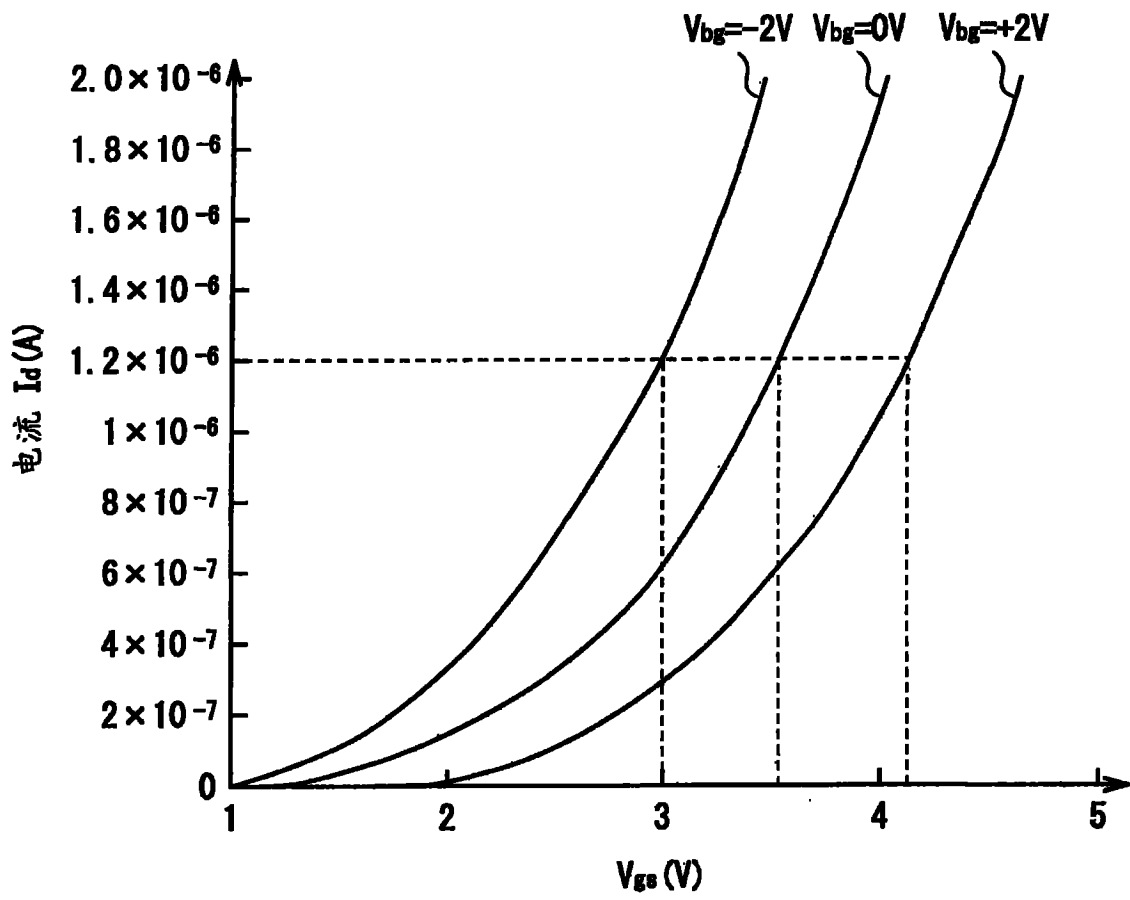


图 4

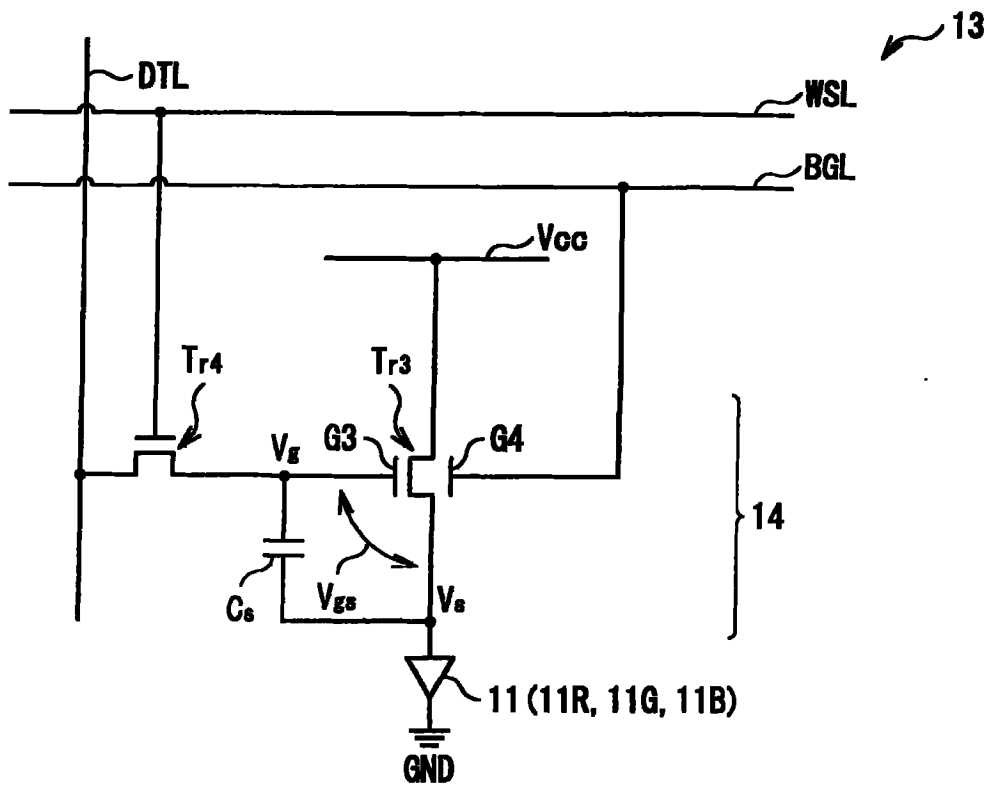


图 6

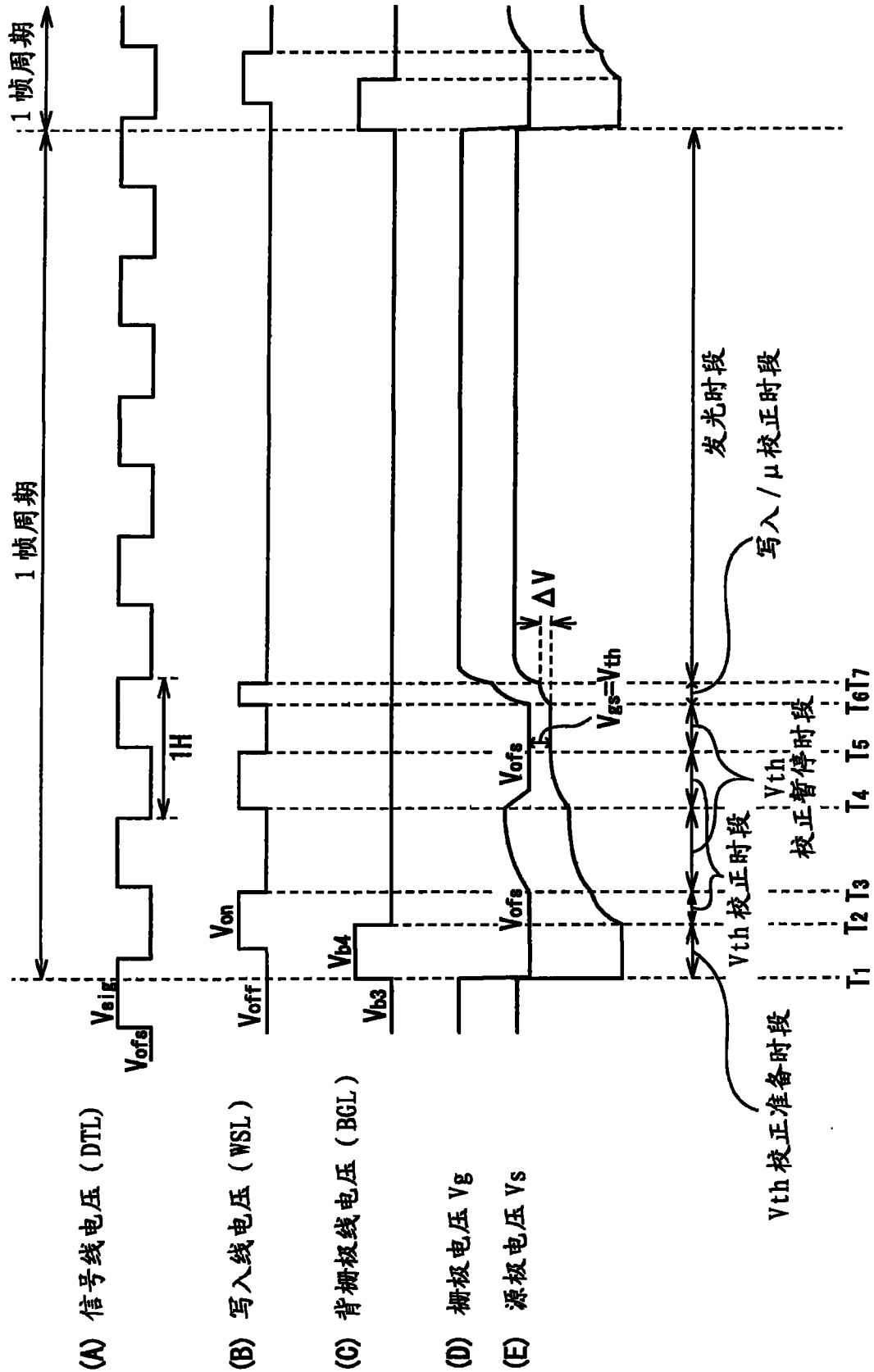


图 7

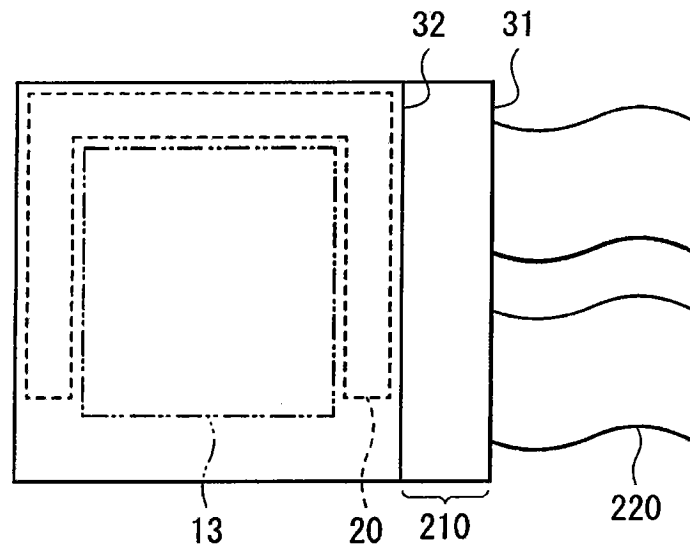


图 8

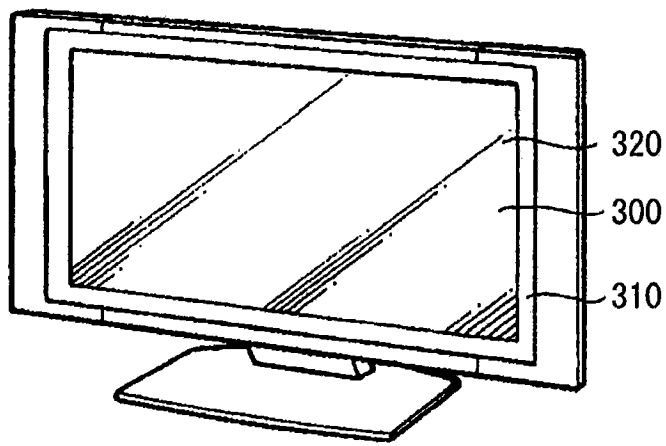


图 9

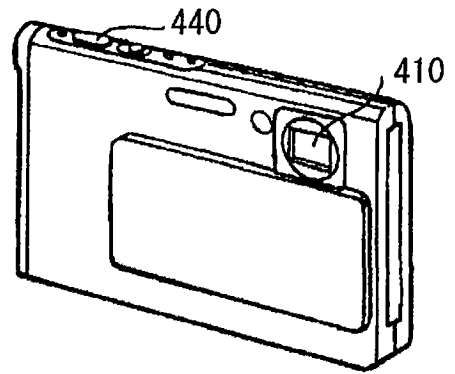


图 10A

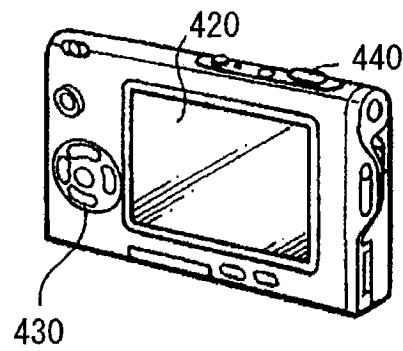


图 10B

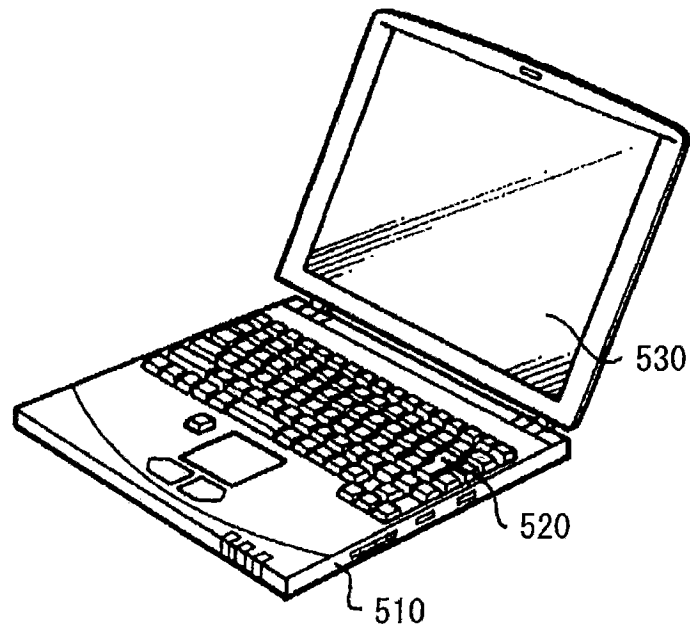


图 11

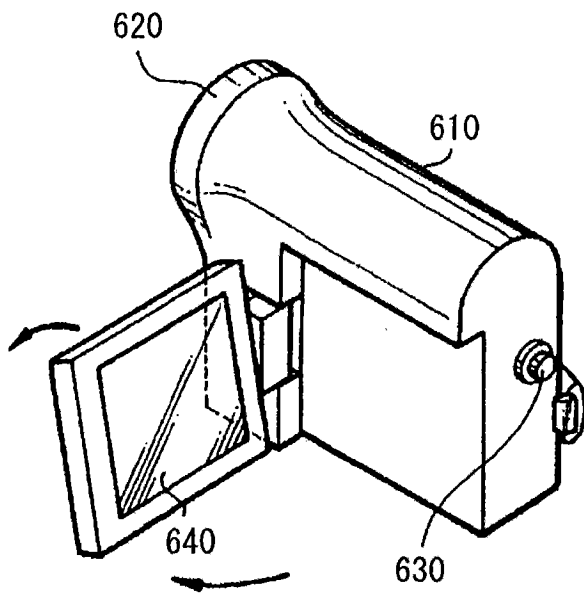


图 12

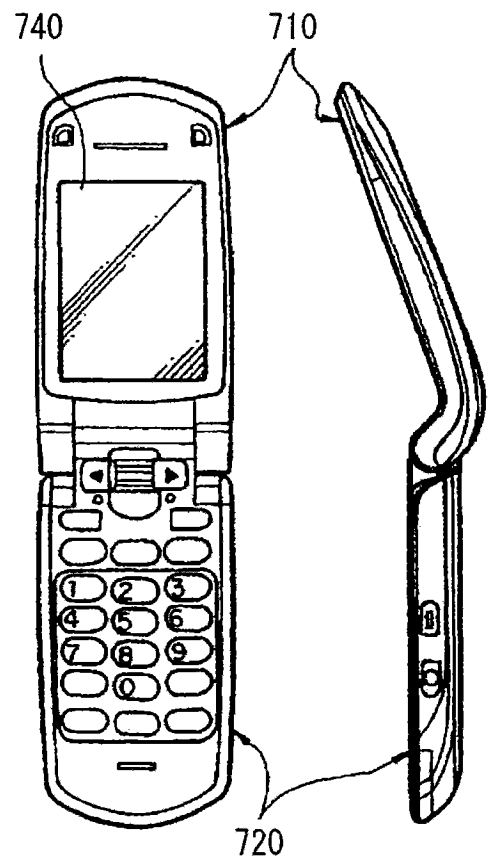


图 13A

图 13B

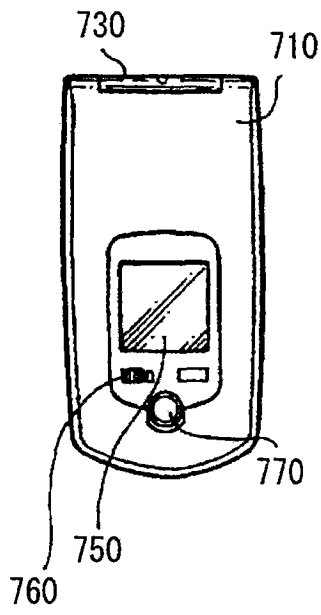


图 13C

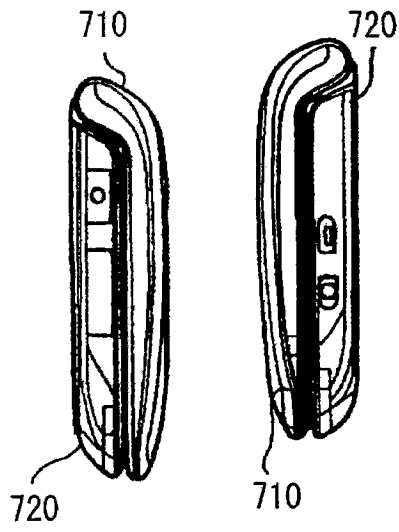


图 13D

图 13E

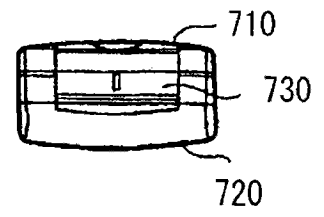


图 13F

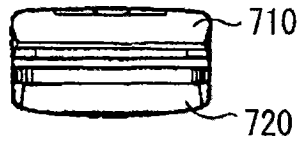


图 13G

专利名称(译)	显示设备、驱动显示设备的方法和电子设备		
公开(公告)号	CN102074186A	公开(公告)日	2011-05-25
申请号	CN201010554647.0	申请日	2010-11-17
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	山下淳一 内野胜秀		
发明人	山下淳一 内野胜秀		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G2300/0465 G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2320/043 G09G3/3233 G09G2300/0819		
优先权	2009266734 2009-11-24 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种可以控制有机EL元件的发光开始或停止而不增大元件数量的显示设备、驱动该显示设备的方法和具有该显示设备的电子设备。该显示设备包括：显示部件，具有二维地布置的多组发光元件和像素电路；以及驱动部件，基于视频信号驱动每个像素电路。所述像素电路具有双栅极第一晶体管以及第二晶体管，所述双栅极第一晶体管具有第一栅极和第二栅极，并且控制流入每个发光元件的电流，所述第二晶体管根据视频信号将信号电压写入第一栅极。所述驱动部件将在用于开始发光元件的发光和用于停止发光元件的发光之间不同的电压施加到第二栅极。

