

1. 一种显示装置,包括:

发光元件;

第一电源线,其与所述发光元件的第一电极电连接;

第二电源线,其与所述发光元件的第二电极电连接;

电容器,用于保持电压;

驱动元件,其设置在所述第一电极和所述第一电源线之间,并与所述电容器所保持的电压对应的电流在所述第一电源线和所述第二电源线之间流动,使所述发光元件发光;

数据线,其向所述电容器的一方的电极供应信号电压;

第一开关元件,其使所述电容器保持与所述信号电压对应的电压;

电压产生电路,其向所述数据线供应信号电压,并向所述数据线供应预定的电压对所述数据线进行电压的预充电;

电流产生电路,其与所述数据线连接,向所述发光元件供应预定的调查电流;

电压检测电路,其与所述数据线连接,检测所述发光元件的电压;

配线,其设置在所述第一电极和所述数据线之间;

第二开关元件,其被设置在所述配线上,连接所述第一电极和所述数据线;以及

控制部,其使所述第一开关元件截止而使所述驱动元件截止,使所述第二开关元件导通,使所述电压产生电路向所述数据线供应所述预定的电压对所述数据线进行了电压的预充电的状态下,使所述电流产生电路经由所述数据线及所述配线将所述预定的调查电流多次供应到所述发光元件,使所述电压检测电路经由所述数据线及所述配线多次检测在供应了所述预定的调查电流的状态下的所述第一电极的电压,在所检测出的多个所述第一电极的电压值的差是预定值以上的情况下,使所述电压产生电路向所述数据线供应比所述预定的电压高的更新电压,以使其再次对所述数据线进行电压的预充电。

2. 如权利要求 1 所述的显示装置,

所述显示装置还包括存储数据的存储器,

所述控制部,

在使所述电压产生电路向所述数据线供应比所述预定的电压高的更新电压,以使其再次对所述数据线进行电压的预充电之后,使所述电流产生电路经由所述数据线及所述配线将所述预定的调查电流多次供应到所述发光元件,

在所检测出的多个所述第一电极的电压值的差小于预定值的情况下,将由所述电压检测电路检测出的所述第一电极的电压保持在所述存储器中。

3. 如权利要求 1 所述的显示装置,

所述显示装置还包括存储数据的存储器,

所述控制部,

在所检测出的多个所述第一电极的电压值的差小于预定值的情况下,将由所述电压检测电路检测出的所述第一电极的电压保持在所述存储器中。

4. 如权利要求 2 所述的显示装置,

所述控制部,将由所述电压检测电路检测出的多个所述第一电极的电压值之中的最后检测出的所述第一电极的电压保持在所述存储器中。

5. 如权利要求 2 所述的显示装置,

所述控制部，

根据所述预定的调查电流和所保持的所述第一电极的电压来运算所述发光元件的电流 - 电压特性，

根据所述发光元件的电流 - 电压特性校正从外部输入的图像信号，使所述电压产生电路向所述数据线供应与所述校正后的图像信号对应的信号电压。

6. 如权利要求 1 所述的显示装置，

所述控制部，

在对所述数据线没有施加与从外部输入的图像信号对应的信号电压的期间，

使所述第一开关元件截止而所述驱动元件截止，使所述第二开关元件导通，使所述电压产生电路向所述数据线供应所述预定的电压对所述数据线进行了电压的预充电的状态下，使所述电流产生电路经由所述数据线及所述配线将所述预定的调查电流供应到所述发光元件，

使所述电压检测电路经由所述数据线及所述配线检测供应了所述预定的调查电流的状态下的所述第一电极的电压。

7. 如权利要求 6 所述的显示装置，

所述图像信号被按帧单位进行划分，各所述帧单位具有写入期间和非写入期间，所述写入期间是向所述电容器写入与所述图像信号的各像素对应的信号电压的期间，所述非写入期间是向所述电容器不写入所述信号电压的期间，

对所述数据线没有施加与从外部输入的图像信号对应的信号电压的期间是所述非写入期间。

8. 如权利要求 2 所述的显示装置，

所述图像信号被按帧单位进行划分，各所述帧单位具有写入期间和非写入期间，所述写入期间是向所述电容器写入与所述图像信号的各像素对应的信号电压的期间，所述非写入期间是向所述电容器不写入所述信号电压的期间，

对所述数据线没有施加与从外部输入的图像信号对应的信号电压的期间是所述非写入期间，

第一非写入期间和第二非写入期间是不同的非写入期间，所述第一非写入期间是在从所述电压产生电路向所述数据线供应所述预定的电压对所述数据线进行了电压的预充电的状态下，检测供应了所述预定的调查电流的状态下的所述第一电极的电压的期间，

所述第二非写入期间是在从所述电压产生电路向所述数据线供应所述预定的电压再次对所述数据线进行了电压的预充电的状态下，检测供应了所述预定的调查电流的状态下的所述第一电极的电压的期间。

9. 如权利要求 1 所述的显示装置，

所述显示装置具有多个像素部，所述像素部包含所述发光元件和所述驱动元件，

所述多个像素部被设置成矩阵状。

10. 如权利要求 1 至 9 的任一项所述的显示装置，

所述发光元件的第一电极是阳极电极，

所述第一电源线的电压比所述第二电源线的电压高，电流从所述第一电源线流到所述第二电源线。

11. 一种显示装置的控制方法，

所述显示装置包括：

发光元件；

第一电源线，其与所述发光元件的第一电极电连接；

第二电源线，其与所述发光元件的第二电极电连接；

电容器，用于保持电压；

驱动元件，其设置在所述第一电极和所述第一电源线之间，使与所述电容器所保持的电压相对应的电流在所述第一电源线和所述第二电源线之间流动，使所述发光元件发光；

数据线，其向所述电容器的一方的电极供应信号电压；

第一开关元件，其使所述电容器保持与所述信号电压相对应的电压；

电压产生电路，其向所述数据线供应信号电压，并向所述数据线供应预定的电压对所述数据线进行电压的预充电；

电流产生电路，其与所述数据线连接，向所述发光元件供应预定的调查电流；

电压检测电路，其与所述数据线连接，检测所述发光元件的电压；

配线，其设置在所述第一电极和所述数据线之间；以及

第二开关元件，其被设置在所述配线上，连接所述第一电极和所述数据线，

所述显示装置的控制方法，

使所述第一开关元件截止而使所述驱动元件截止，

使所述第二开关元件导通，

使所述电压产生电路向所述数据线供应所述预定的电压对所述数据线进行电压的预充电，

在进行了所述预充电的状态下，使所述电流产生电路经由所述数据线及所述配线将所述预定的调查电流多次供应到所述发光元件，

使所述电压检测电路经由所述数据线及所述配线多次检测在供应了所述预定的调查电流的状态下的所述发光元件的第一电极的电压，

在所检测出的多个所述第一电极的电压值的差是预定值以上的情况下，使所述电压产生电路向所述数据线供应比所述预定的电压高的更新电压，以使其再次对所述数据线进行电压的预充电。

12. 一种显示装置，包括：

发光元件；

第一电源线，其与所述发光元件的第一电极电连接；

第二电源线，其与所述发光元件的第二电极电连接；

电容器，用于保持电压；

驱动元件，其设置在所述第一电极和所述第一电源线之间，使与所述电容器所保持的电压对应的电流在所述第一电源线和所述第二电源线之间流动，使所述发光元件发光；

数据线，其向所述电容器的一方的电极供应信号电压；

第一开关元件，其使所述电容器保持与所述信号电压对应的电压；

电流产生电路，其与所述数据线连接，向所述发光元件供应预定的调查电流；

读出线，其读出所述第一电极的电压；

电压产生电路,其向所述数据线供应信号电压,并向所述数据线供应预定的电压对所述数据线进行电压的预充电;

电压检测电路,其与所述读出线连接,检测所述第一电极的电压;

第一配线,其设置在所述第一电极和所述数据线之间;

第二开关元件,其被设置在所述第一配线上,连接所述第一电极和所述数据线;

第二配线,其设置在所述第一电极和所述读出线之间;

第三开关元件,其设置在所述第二配线上,连接所述第一电极和所述读出线;

第四开关元件,其使所述电压产生电路与所述数据线以及所述读出线中的任一条线连接;以及

控制部,其使所述第一开关元件截止而使所述驱动元件截止,使所述第四开关元件连接所述电压产生电路和所述读出线,使所述第二开关元件及所述第三开关元件导通,使所述电压产生电路向所述读出线供应所述预定的电压对所述读出线进行了电压的预充电的状态下,从所述电压产生电路经由所述数据线及所述第一配线将所述预定的调查电流供应到所述发光元件,使所述电压检测电路经由所述读出线及所述第二配线检测供应了所述预定的调查电流的状态下的所述第一电极的电压。

显示装置及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示装置及其控制方法,尤其涉及发光元件特性的评价方法。

背景技术

[0002] 作为使用了电流驱动式发光元件的图像显示装置,周知的是使用了有机电致发光元件(OLED:Organic Light Emitting Diode:有机发光二极管)的图像显示装置(有机电致发光显示器)。该有机电致发光显示器具有视角特性良好,电力消耗少等的优点,作为下一代的平板显示器(FPD:Flat Panel Display)的候选而受到注目。

[0003] 通常,在有机电致发光显示器中,将构成像素的有机电致发光元件设置成矩阵形。在多个行电极(扫描线)和多个列电极(数据线)的交叉点上设置有机电致发光元件,在被选择的行电极和多个列电极之间施加相当于数据信号的电压,以此来驱动有机电致发光元件,这被称为无源矩阵式(passive matrix type)的有机电致发光显示器。

[0004] 另一方面,在多个扫描线和多个数据线的交叉点上设置薄膜晶体管(TFT:Thin Film Transistor),在该TFT上连接了驱动晶体管(driving transistor)的栅极,通过被选择的扫描线使该TFT导通,从数据线向驱动晶体管输入数据信号,由该驱动晶体管驱动有机电致发光元件,这被称为有源矩阵式(active matrix type)的有机电致发光显示器。

[0005] 与仅在选择各行电极(扫描线)的期间,与其连接的有机电致发光元件发光的无源矩阵式的有机电致发光显示器不同的是,有源矩阵式的有机电致发光显示器能够使有机电致发光元件发光到下次扫描(选择)为止,所以即使占空比上升,也不会导致显示器的亮度减少。从而,能够以低电压驱动,所以能够实现低消耗电力化。然而,在有源矩阵式的有机电致发光显示器中,因为驱动晶体管以及有机电致发光元件的特性的不均匀,即使给予同样的数据信号,在各像素中有机电致发光元件的亮度不同,出现了亮度不均这样的缺点。

[0006] 作为以往的有机电致发光显示器的由制造工序中所产生的驱动晶体管或有机电致发光元件的特性的不均匀(以下,统称为特性的不均一)导致的亮度不均的补偿方法,代表性的有:由复杂的像素电路进行的补偿、以及在外部存储器的补偿等。

[0007] 但是,复杂的像素电路会降低成品率。而且不能补偿各个像素的有机电致发光元件的发光效率的不均一。

[0008] 根据上述理由提出了这样的方法,利用外部存储器对每个像素的特性不均一进行补偿。

[0009] 例如,在专利文献1所公开的用于发光板的衬底、用于发光板的衬底的检查方法及发光板中,在以往的由两个晶体管构成的电压驱动像素电路上连接了二极管连接的晶体管,将其当作是电致发光(EL),从而在电致发光形成之前的用于发光板的衬底的状态下,测定连接在该二极管连接的晶体管上的测试线中流动的电流,检测信号电压和在驱动晶体管流动的电流之间的关系,进行像素检查以及像素特性提取。而且,该电致发光形成之后,能够使二极管连接的晶体管使用测试线作为反向偏压不流动电流,所以能够进行通常的电压写入工作。而且,以阵列的状态检测出的特性,可用于使用有机电致发光板时的向数据线的

施加电压的校正控制。

[0010] 专利文献 1 : 日本国特开 2006-139079 号公报

[0011] 然而, 具有如上述的有机电致发光元件的显示装置中, 初期的特性不均和因劣化导致的特性变化不仅发生在晶体管中, 也发生在有机电致发光元件中, 所以不检测有机电致发光特性的以往的方法是无法补偿像素的亮度不均的。

[0012] 尤其, 有机电致发光元件还具有烧屏 (burn-in, 烧印) 的问题, 这是因历时变化导致的劣化现象。关于烧屏问题, 考虑了能够通过进行反馈来补偿有机电致发光元件的电流 - 电压特性, 不过, 在实际的像素电路中, 配线电阻、开关元件的内部电阻高, 进而寄生电容大, 所以从供应用于 IV 特性调查的电流, 直到读取有机电致发光元件的电压为止需要长时间的充电时间。因而, 如以往的具有有机电致发光元件的显示装置, 存在无法准确且快速地补偿有机电致发光元件的特性的课题。

发明内容

[0013] 鉴于上述课题, 本发明的目的在于提供一种显示装置及其控制方法, 在以有机电致发光元件为代表的发光元件作为构成要素的电子电路中, 能够准确且快速地检测出所述发光元件的电流 - 电压特性。

[0014] 为了达到上述目的, 本发明的一个方案涉及的显示装置包括: 发光元件; 第一电源线, 其与所述发光元件的第一电极电连接; 第二电源线, 其与所述发光元件的第二电极电连接; 电容器, 其用于保持电压; 驱动元件, 其设置在所述第一电极和所述第一电源线之间, 并使与所述电容器所保持的电压对应的电流在所述第一电源线和所述第二电源线之间流动, 使所述发光元件发光; 数据线, 其向所述电容器的一方的电极供应信号电压; 第一开关元件, 其使所述电容器保持与所述信号电压对应的电压; 电压产生电路, 其向所述数据线供应信号电压, 并向所述数据线供应预定的电压对所述数据线进行电压的预充电; 电流产生电路, 其与所述数据线连接, 向所述发光元件供应预定的调查电流; 电压检测电路, 与所述数据线连接, 检测所述发光元件的电压; 配线, 其设置在所述第一电极和所述数据线之间; 第二开关元件, 其设置在所述配线上, 连接所述第一电极和所述数据线; 以及控制部, 其使所述第一开关元件截止而使所述驱动元件截止, 使所述第二开关元件导通, 使所述电压产生电路向所述数据线供应所述预定的电压对所述数据线进行了电压的预充电的状态下, 使所述电流产生电路经由所述数据线及所述配线将所述预定的调查电流供应到所述发光元件, 使所述电压检测电路经由所述数据线及所述配线检测供应了所述预定的调查电流的状态下的所述第一电极的电压。

[0015] 根据本发明的显示装置及其控制方法, 在包含半导体元件的电子电路和包含发光元件的显示装置中, 能够预先对导通线进行预充电之后, 测量该半导体元件和发光元件的电流 - 电压特性, 在通过所述预充电所测定的电压不稳定的情况下, 再次设定预充电条件, 所以能够快速且准确地测定电流 - 电压特性。

附图说明

[0016] 图 1 是一般的有源矩阵式显示装置的显示部的状态变化图。

[0017] 图 2 是本发明的实施例 1 涉及的显示装置的功能结构图。

[0018] 图 3 是表示本发明的实施例 1 涉及的显示部具有的一个像素部的电路结构及其与周边电路的连接图。

[0019] 图 4 是表示本发明的实施例 1 涉及的显示装置具有的电压检测电路的第一结构的图。

[0020] 图 5 是表示本发明的实施例 1 涉及的显示装置具有的电压检测电路的第二结构的图。

[0021] 图 6 是表示本发明的实施例 1 涉及的显示装置具有的电压检测电路的第三结构的图。

[0022] 图 7 是本发明的实施例 1 及 2 涉及的控制部的在检测有机电致发光元件的电流 - 电压特性的情况下的工作流程图。

[0023] 图 8 是检测本发明的实施例 1 涉及的有机电致发光元件的电流 - 电压特性时的时序图。

[0024] 图 9A 是说明本发明的实施例 1 涉及的显示装置在时刻 $t_1 \sim t_2$ 的工作状态的电路图。

[0025] 图 9B 是说明本发明的实施例 1 涉及的显示装置在时刻 $t_2 \sim t_3$ 的工作状态的电路图。

[0026] 图 9C 是说明本发明的实施例 1 涉及的显示装置在时刻 $t_3 \sim t_4$ 的工作状态的电路图。

[0027] 图 9D 是说明本发明的实施例 1 涉及的显示装置在时刻 $t_4 \sim t_6$ 的工作状态的电路图。

[0028] 图 10 是本发明的实施例 2 涉及的显示装置的功能结构图。

[0029] 图 11 是表示本发明的实施例 2 涉及的显示部具有的一个像素部的电路结构及其与周边电路的连接图。

[0030] 图 12 是检测本发明的实施例 2 涉及的有机电致发光元件的电流 - 电压特性时的时序图。

[0031] 图 13 是内置了本发明的显示装置的薄型平面电视的外观图。

具体实施方式

[0032] 实施方案 1 中的显示装置包括：发光元件；第一电源线，其与所述发光元件的第一电极电连接；第二电源线，其与所述发光元件的第二电极电连接；电容器，其用于保持电压；驱动元件，其设置在所述第一电极和所述第一电源线之间，并与所述电容器所保持的电压对应的电流在所述第一电源线和所述第二电源线之间流动，使所述发光元件发光；数据线，其向所述电容器的一方的电极供应信号电压；第一开关元件，其使所述电容器保持与所述信号电压对应的电压；电压产生电路，其向所述数据线供应信号电压，并向所述数据线供应规定的电压对所述数据线进行电压的预充电；电流产生电路，其与所述数据线连接，向所述发光元件供应规定的调查电流；电压检测电路，其与所述数据线连接，检测所述发光元件的电压；配线，其设置在所述第一电极和所述数据线之间；第二开关元件，其设置在所述配线上，连接所述第一电极和所述数据线；以及控制部，其使所述第一开关元件截止而使所述驱动元件截止，使所述第二开关元件导通，使所述电压产生电路向所述数据线供应所述规

定的电压对所述数据线进行了电压的预充电的状态下,使所述电流产生电路经由所述数据线及所述配线将所述规定的调查电流供应到所述发光元件,使所述电压检测电路经由所述数据线及所述配线检测在供应所述规定的调查电流的状态下的所述第一电极的电压。

[0033] 根据本方案,使所述电压产生电路对所述数据线供应所述预定的电压来对所述数据线进行电压的预充电,使所述电流产生电路经由所述数据线将所述预定的调查电流供应到所述发光元件,并使所述电压检测电路经由所述数据线检测供应了所述预定的调查电流的状态下的所述发光元件的第一电极的电压。据此,向所述发光元件供应所述调查电流之前,向所述数据线供应所述预定的电压对所述数据线进行电压的预充电,使与所述数据线连接的分布电容成为进行了预定的电压的充电的状态。因此,能够大幅度缩短充电期间,该充电期间是向所述发光元件供应所述调查电流之后,直到检测出所述发光元件的第一电极的电压为止所需要的充电期间。其结果,能够准确且快速地进行与因历时变化而发生劣化的所述发光元件的特性对应的图像信号的校正。

[0034] 实施方案 2 中的显示装置,如实施方案 1 中的显示装置,所述控制部,使所述电流产生电路经由所述数据线及所述配线将所述预定的调查电流多次供应到所述发光元件,使所述电压检测电路经由所述数据线及所述配线多次检测供应了所述预定的调查电流的状态下的所述第一电极的电压,在所检测出的多个所述第一电极的电压值的差是预定值以上的情况下,使所述电压产生电路向所述数据线供应比所述预定的电压高的更新电压,以使其再次对所述数据线进行电压的预充电。

[0035] 根据本方案,在检测出的多个所述第一电极的电压值的差是预定值以上的情况下,判断为所述发光元件的电压为不稳定,向所述数据线供应比所述预定的电压高的更新电压,以再次对所述数据线进行电压的预充电。据此,不会根据在不稳定的状态下检测出的所述发光元件的第一电极的电位来判断所述发光元件的电压。因此,能够大幅度缩短充电期间,该充电期间是向所述发光元件供应所述调查电流之后,直到检测出所述发光元件的第一电极的电压为止所需要的充电期间,并能够准确地检测出所述发光元件的电压。其结果,能够防止在所述发光元件的第一电极的电压不稳定的状态下检测所述发光元件的电压而导致对所述发光元件的电压的错误判断。

[0036] 实施方案 3 中的显示装置,如实施方案 2 中的显示装置,所述显示装置还包括存储数据的存储器,所述控制部,在使所述电压产生电路向所述数据线供应比所述预定的电压高的更新电压,以使其再次对所述数据线进行电压的预充电之后,使所述电流产生电路经由所述数据线及所述配线将所述预定的调查电流多次供应到所述发光元件,使所述电压检测电路经由所述数据线及所述配线多次检测供应了所述预定的调查电流的状态下的所述第一电极的电压,在所检测出的多个所述第一电极的电压值的差不足预定值的情况下,将由所述电压检测电路检测出的所述第一电极的电压保持在所述存储器中。

[0037] 根据本方案,在再次对所述数据线进行了电压的预充电之后,检测出的多个所述第一电极的电压值的差小于预定值的情况下,判断为所述发光元件的电压为稳定,将由所述电压检测电路检测出的所述发光元件的第一电极的电压保持到所述存储器中。据此,在所述发光元件的第一电极的电压稳定的状态下,判断所述发光元件的电压。因此,能够大幅度缩短充电期间,该充电期间是向所述发光元件供应所述调查电流之后,直到检测出所述发光元件的第一电极的电压为止所需要的充电期间,并能够准确地检测出所述发光元件的

电压。其结果,能够防止在所述发光元件的第一电极的电压不稳定的状态下检测所述发光元件的电压而导致对所述发光元件的电压的错误判断。

[0038] 实施方案 4 中的显示装置,如实施方案 1 中的显示装置,所述显示装置还包括存储数据的存储器,所述控制部,使所述电流产生电路经由所述数据线及所述配线将所述预定的调查电流多次供应到所述发光元件,使所述电压检测电路经由所述数据线及所述配线多次检测供应了所述预定的调查电流的状态下的所述第一电极的电压,在所检测出的多个所述第一电极的电压值的差小于预定值的情况下,将由所述电压检测电路检测出的所述第一电极的电压保持在所述存储器中。

[0039] 根据本方案,在检测出的多个所述第一电极的电压值的差小于预定值的情况下,判断为所述发光元件的电压为稳定,将由所述电压检测电路检测出的所述发光元件的第一电极的电压保持在所述存储器中。据此,根据在所述发光元件的电压稳定的状态下检测出的所述发光元件的第一电极的电压,来判断所述发光元件的电压。因此,能够大幅度缩短充电期间,该充电期间是向所述发光元件供应所述调查电流之后,直到检测出所述发光元件的电压为止所需要的充电期间,并能够准确地检测出所述发光元件的电压。

[0040] 实施方案 5 中的显示装置,如实施方案 3 或者 4 中的显示装置,所述控制部,将由所述电压检测电路检测出的多个所述第一电极的电压值之中的最后检测出的所述第一电极的电压保持在所述存储器中。

[0041] 根据本方案,可以将由所述电压检测电路多次检测出的电压之中的最后检测出的所述发光元件的第一电极的电压保持在所述存储器中。

[0042] 实施方案 6 中的显示装置,如实施方案 3 至 5 的任一项中的显示装置,所述控制部,根据所述预定的调查电流和所保持的所述第一电极的电压来运算所述发光元件的电流-电压特性,根据所述发光元件的电流-电压特性校正从外部输入的图像信号,并使所述电压产生电路向所述数据线供应与所述校正后的图像信号对应的信号电压。

[0043] 根据本方案,根据所述预定的调查电流和所保持的所述发光元件的第一电极的电压来算出所述发光元件的电流-电压特性,根据所述发光元件的电流-电压特性校正从外部输入的图像信号,向所述数据线供应与所述校正后的图像信号对应的信号电压。因此,能够大幅度缩短充电期间,该充电期间是向所述发光元件供应所述调查电流之后,直到检测出所述发光元件的电压为止所需要的充电期间,并且根据得到了准确地判断的所述发光元件的电压算出所述发光元件的电流-电压特性,所以能够准确且快速地进行与因历时变化而劣化的所述发光元件的特性对应的图像信号的校正。

[0044] 实施方案 7 中的显示装置,如实施方案 1 至 6 的任一项中的显示装置,所述控制部,在对所述数据线没有施加与从外部输入的图像信号对应的信号电压的期间,使所述第一开关元件截止而所述驱动元件截止,使所述第二开关元件导通,使所述电压产生电路向所述数据线供应所述预定的电压对所述数据线进行了电压的预充电的状态下,使所述电流产生电路经由所述数据线及所述配线将所述预定的调查电流供应到所述发光元件,使所述电压检测电路经由所述数据线及所述配线检测供应了所述预定的调查电流的状态下的所述第一电极的电压。

[0045] 根据本方案,在对所述数据线没有施加与从外部输入的图像信号相对应的信号电压的期间,对所述数据线进行电压的预充电,检测所述发光元件的电压。据此,即使是正在

向显示装置输出图像信号的期间,也能够利用该期间中对数据线没有施加信号电压的时间带检测出所述发光元件的电压,所以能够算出所述发光元件的电流-电压特性。其结果,不需要在向显示装置输出图像信号的期间以外,另设用于算出所述有机电致发光元件的电流-电压特性的期间,从而能够向显示装置输出图像信号的同时,实现迅速地对应因历时变化而劣化的有机电致发光元件的特性的图像信号的校正。

[0046] 实施方案 8 中的显示装置,如实施方案 7 中的显示装置,所述图像信号按帧单位被划分,各所述帧单位具有写入期间和非写入期间,所述写入期间是向所述电容器写入与所述图像信号的各像素对应的信号电压的期间,所述非写入期间是向所述电容器不写入所述信号电压的期间,对所述数据线没有施加与从外部输入的图像信号对应的信号电压的期间是所述非写入期间。

[0047] 根据本方案,对所述数据线没有施加与从外部输入的图像信号对应的信号电压的期间可以作为非写入期间。

[0048] 实施方案 9 中的显示装置,如实施方案 3 中的显示装置,所述图像信号被按帧单位进行划分,各所述帧单位具有写入期间和非写入期间,所述写入期间是向所述电容器写入与所述图像信号的各像素对应的信号电压的期间,所述非写入期间是向所述电容器不写入所述信号电压的期间,对所述数据线没有施加与从外部输入的图像信号对应的信号电压的期间是所述非写入期间,第一非写入期间和第二非写入期间是不同的非写入期间,所述第一非写入期间是在从所述电压产生电路向所述数据线供应所述预定的电压来对所述数据线进行了电压的预充电的状态下,检测供应了所述预定的调查电流的状态下的所述第一电极的电压的期间,所述第二非写入期间是在从所述电压产生电路向所述数据线供应所述预定的电压再次对所述数据线进行了电压的预充电的状态下,检测供应了所述预定的调查电流的状态下的所述第一电极的电压的期间。

[0049] 根据本方案,第一非写入期间和第二非写入期间可以是不同的非写入期间,所述第一非写入期间是在从使所述电压产生电路向所述数据线供应所述预定的电压对所述数据线进行电压的预充电,检测供应了所述预定的调查电流的状态下的所述第一电极的电压的期间,所述第二非写入期间是在从使所述电压产生电路向所述数据线供应所述预定的电压再次对所述数据线进行电压的预充电,检测供应了所述预定的调查电流的状态下的所述第一电极的电压的期间。

[0050] 实施方案 10 中的显示装置,如实施方案 1 至 9 的任一项中的显示装置,所述显示装置具有多个像素部,所述像素部的包含所述发光元件和所述驱动元件,所述多个像素部被设置成矩阵状。

[0051] 根据本方案,显示装置可以是包含所述显示元件和所述驱动元件的像素部设置成多个矩阵状的显示装置。

[0052] 实施方案 11 中的显示装置,如实施方案 1 至 10 的任一项中的显示装置,所述发光元件的第一电极是阳极电极,所述第一电源线的电压比所述第二电源线的电压高,电流从所述第一电源线流到所述第二电源线。

[0053] 根据本方案,可以是所述发光元件的第一电极是阳极电极,所述第一电源线的电压比所述第二电源线的电压高,电流从所述第一电源线流到所述第二电源线。

[0054] 实施方案 12 中的显示装置的控制方法,所述显示装置包括:发光元件;第一电源

线,其与所述发光元件的第一电极电连接;第二电源线,其与所述发光元件的第二电极电连接;电容器,用于保持电压;驱动元件,其设置在所述第一电极和所述第一电源线之间,使与所述电容器所保持的电压相对应的电流在所述第一电源线和所述第二电源线之间流动,使所述发光元件发光;数据线,其向所述电容器的一方的电极供应信号电压;第一开关元件,其使所述电容器保持与所述信号电压相对应的电压;电压产生电路,其向所述数据线供应信号电压,并向所述数据线供应预定的电压对所述数据线进行电压的预充电;电流产生电路,其与所述数据线连接,向所述发光元件供应预定的调查电流;电压检测电路,其与所述数据线连接,检测所述发光元件的电压;配线,其设置在所述第一电极和所述数据线之间;以及第二开关元件,其被设置在所述配线上,连接所述第一电极和所述数据线,所述显示装置的控制方法,使所述第一开关元件截止而使所述驱动元件截止,使所述第二开关元件导通,使所述电压产生电路向所述数据线供应所述预定的电压对所述数据线进行电压的预充电,在进行了所述预充电的状态下,使所述电流产生电路经由所述数据线及所述配线将所述预定的调查电流供应到所述发光元件,使所述电压检测电路经由所述数据线及所述配线检测在供应了所述预定的调查电流的状态下的所述发光元件的第一电极的电压。

[0055] 实施方案 13 中的显示装置,包括:发光元件;第一电源线,其与所述发光元件的第一电极电连接;第二电源线,其与所述发光元件的第二电极电连接;电容器,用于保持电压;驱动元件,其设置在所述第一电极和所述第一电源线之间,使与所述电容器所保持的电压对应的电流在所述第一电源线和所述第二电源线之间流动,使所述发光元件发光;数据线,其向所述电容器的一方的电极供应信号电压;第一开关元件,其使所述电容器保持与所述信号电压相对应的电压;电压产生电路,其向所述数据线供应信号电压,并向所述数据线供应预定的电压对所述数据线进行电压的预充电;电流产生电路,其与所述数据线连接,向所述发光元件供应预定的调查电流;读出线,其读出所述第一电极的电压;电压检测电路,其与所述读出线连接,检测所述第一电极的电压;第一配线,其设置在所述第一电极和所述数据线之间;第二开关元件,其被设置在所述第一配线上,连接所述第一电极和所述数据线;第二配线,其设置在所述第一电极和所述读出线之间;第三开关元件,其设置在所述第二配线上,连接所述第一电极和所述读出线;第四开关元件,其使所述电压产生电路与所述数据线以及所述读出线中的任一条线连接;以及控制部,其使所述第一开关元件截止而使所述驱动元件,使所述第四开关元件连接所述电压产生电路和所述数据线,使所述第二开关元件导通,使所述电压产生电路向所述数据线供应所述预定的电压对所述数据线进行了电压的预充电的状态下,使所述电流产生电路经由所述数据线及所述第一配线将所述预定的调查电流供应到所述发光元件,之后,使所述第四开关元件连接所述电压检测电路和所述数据线,使所述第二开关元件截止,使第三开关元件导通,使所述电压检测电路经由所述读出线及所述第二配线检测供应了所述预定的调查电流的状态下的所述第一电极的电压。

[0056] 根据本方案,使所述第四开关元件连接所述电压产生电路和所述数据线,使所述电压产生电路向所述数据线供应所述预定的电压来对所述数据线进行电压的预充电,使所述电流产生电路经由所述数据线将所述预定的调查电流供应到所述发光元件,另一方面,使所述第四开关元件连接所述电压检测电路和所述数据线,使所述电压检测电路经由所述数据线检测供应了所述预定的调查电流的状态下的所述发光元件的第一电极的电压。据此,向所述发光元件供应所述调查电流之前,向所述数据线供应所述预定的电压对所述数

据线进行电压的预充电,使连接在所述数据线的分布电容成为充电了预定的设定电压的状态。因此,能够大幅度缩短充电期间,该充电期间是向所述发光元件供应所述调查电流之后,直到检测出所述半导体元件的电压为止所需要的充电期间。其结果,能够准确且快速地进行与因历时变化而劣化的所述半导体元件的特性对应的图像信号的校正。

[0057] 另外,使所述电压检测电路经由与所述数据线不同的读出线来检测所述发光元件的电压。并且设置第四开关元件,该第四开关元件使所述电压产生电路与所述数据线或者所述读出线中的任一条线连接,在对所述数据线进行电压的预充电时,使所述第四开关元件连接所述电压产生电路和所述数据线,另一方面,在检测供应了所述预定的调查电流的状态下的所述发光元件的电压时,使所述第四开关元件连接所述电压检测电路和所述数据线。据此,所述电压检测电路经由没有被连接在基本电路上的读出线来检测所述发光元件的电压,所以不受由作为基本电路的构成要素的驱动元件引起的电压下降的影响,能够以更高的精度来测定所述发光元件的电压。

[0058] 本发明的另一显示装置,包括:发光元件;第一电源线,其与所述发光元件的第一电极电连接;第二电源线,其与所述发光元件的第二电极电连接;电容器,用于保持电压;驱动元件,其设置在所述第一电极和所述第一电源线之间,使与所述电容器所保持的电压对应的电流在所述第一电源线和所述第二电源线之间流动,使所述发光元件发光;数据线,其向所述电容器的一方的电极供应信号电压;第一开关元件,其使所述电容器保持与所述信号电压对应的电压;电流产生电路,其与所述数据线连接,向所述发光元件供应预定的调查电流;读出线,其读出所述第一电极的电压;电压产生电路,其向所述数据线供应信号电压,并向所述数据线供应预定的电压对所述数据线进行电压的预充电;电压检测电路,其与所述读出线连接,检测所述第一电极的电压;第一配线,其设置在所述第一电极和所述数据线之间;第二开关元件,其被设置在所述第一配线上,连接所述第一电极和所述数据线;第二配线,其设置在所述第一电极和所述读出线之间;第三开关元件,其设置在所述第二配线上,连接所述第一电极和所述读出线;第四开关元件,其使所述电压产生电路与所述数据线以及所述读出线中的任一条线连接;以及控制部,其使所述第一开关元件截止而使所述驱动元件截止,使所述第四开关元件连接所述电压产生电路和所述读出线,使所述第二开关元件及所述第三开关元件导通,使所述电压产生电路向所述读出线供应所述预定的电压对所述读出线进行了电压的预充电的状态下,从所述电流产生电路经由所述数据线及所述第一配线将所述预定的调查电流供应到所述发光元件,使所述电压检测电路经由所述读出线及所述第二配线检测供应了所述预定的调查电流的状态下的所述第一电极的电压。

[0059] 下面,根据附图来说明本发明的优选实施例。另外,在下面的所有附图中,对于相同或者相当的要素标记同样的符号,省略其重复的说明。

[0060] (实施例 1)

[0061] 图 1 是一般的有源矩阵式显示装置的显示部的状态迁移图。在该图中,表示了在某像素列的每个像素行(线:line)的写入期间以及非写入期间。纵方向表示像素行,横轴表示经过时间。在此,写入期间是指,为了向各像素供应信号电压,数据线所使用的期间。在该写入期间内,信号电压的写入工作,按像素行的顺序执行。在本显示装置的像素电路中,在写入期间对电容元件的电压保持和对驱动晶体管的栅极的电压施加同时进行,所以在该写入工作之后,发光工作继续执行。

[0062] 在以往的显示装置中,为了高精度测定历时劣化的有机电致发光元件的电流-电压特性,因为像素电路的寄生电容大,所以从使电流流动,直到读取有机电致发光元件的电压为止需要长时间的充电时间。因此,如图1所记载的写入期间和发光工作期间中无法进行所述电流-电压特性调查,需要在写入期间和发光工作期间之外,另设调查该电流-电压特性的期间。

[0063] 根据本发明的实施例1涉及的显示装置及其控制方法,即使是正在向显示装置输出图像信号的期间中,也能够利用在该期间对数据线没有施加信号电压的非写入期间,执行有机电致发光元件的电流-电压特性调查。其结果,没有必要在向显示装置输出图像信号的期间以外,另设用于算出有机电致发光元件的电流-电压特性的期间,从而能够向显示装置输出图像信号的同时,实现迅速地对因历时变化而劣化的有机电致发光元件的特性的图像信号的校正。

[0064] 下面,根据附图来说明本发明的实施例1涉及的显示装置在非写入期间内也能够准确且快速地检测出有机电致发光元件的电流-电压特性。

[0065] 图2是本发明的实施例1涉及的显示装置的功能结构图。该图中的显示装置1包括:显示部10、扫描线驱动电路20、电压产生电路30、电流产生电路40、电压检测电路50、控制部70、以及存储器80。

[0066] 图3是表示本发明的实施例1涉及的显示部具有的一个像素部的电路结构及其与周边电路的连接图。该图中的像素部100包括:有机电致发光元件110、驱动晶体管120、开关晶体管130、检查晶体管140、电容元件150、共有电极115、电源线125、扫描线21、控制线22、以及数据线31。而且,周边电路包括:扫描线驱动电路20、电压产生电路30、电流产生电路40、以及电压检测电路50。

[0067] 首先,针对记载在图2的构成要素说明其功能。

[0068] 显示部10包括多个像素部100。

[0069] 扫描线驱动电路20连接在扫描线21以及控制线22上,具有通过控制扫描线21以及控制线22的电压电平,来控制像素部100的开关晶体管130以及检查晶体管140的导通和非导通的功能。

[0070] 电压产生电路30与数据线31连接,具有作为向数据线31供应信号电压的数据线驱动电路的功能。而且,电压产生电路30输出预定的电压,具有作为对数据线31进行预充电的电压源的功能。而且,电压产生电路30具有开关,该开关能够使与数据线31的连接断开或者短路。

[0071] 在此,预充电是指预先对预定的电路进行充电。本实施例中,因为显示部10是具有各种电路元件的薄膜叠层结构,所以例如数据线31按每个像素在与扫描线、电源线交叉的部分具有寄生电容。对具有该寄生电容的数据线31供应微小电流的情况下,为了根据该微小电流使数据线31成为稳态(steady state),需要在所述寄生电容也保持有电荷。而且,对该寄生电容的电荷蓄积是需要时间的。

[0072] 因为本实施例的预充电是在所述寄生电容上预先蓄积电荷,所以从电压产生电路30对数据线31预先进行基于施加电压的充电。

[0073] 数据线31是第二导通线,连接在包含像素部100的像素列上,将从电压产生电路30输出的信号电压供应到该像素列的各个像素部。电流产生电路40连接在数据线31上,

具有作为向有机电致发光元件 110 供应调查电流的电流源的功能。而且,电流产生电路 40 具有开关,该开关能够使与数据线 31 的连接断开或者短路。

[0074] 其中,调查电流是指为了准确且快速地掌握有机电致发光元件 110 的历时劣化状况,而供应给有机电致发光元件 110 的电流。通过以电压检测电路 50 来检测因将调查电流供应给有机电致发光元件 110 而产生的有机电致发光元件 110 的阳极电压,能够获得在现状下的有机电致发光元件 110 的电流-电压特性。

[0075] 电压检测电路 50 连接在数据线 31 上,具有如下功能,通过导通检查晶体管 140 来检测有机电致发光元件 110 的阳极电压。

[0076] 另外,电压检测电路 50,可以与电压产生电路 30 一起内置在数据驱动器集成电路中,也可以另设在数据驱动器集成电路之外。

[0077] 图 4 是表示本发明的实施例 1 涉及的显示装置具有的电压检测电路的第一结构的图。如该图记载,电压检测电路 50,可以具有与数据线 31 的条数相同的数量的电压检测器 51。

[0078] 与此相对,图 5 是表示本发明的实施例 1 涉及的显示装置具有的电压检测电路的第二结构的图。如该图记载,电压检测电路 50 优选具有进行数据线 31 的切换的多路复用器 (multiplexer) 52、以及比数据线 31 的条数少的电压检测器 51。据此,能够削减在测定有机电致发光元件 110 的阳极电压时所需的电压检测器 51 的数量,所以能够实现电子装置的面积节省化和元件件数的削减。

[0079] 另外,图 6 是表示本发明的实施例 1 涉及的显示装置具有的电压检测电路的第三结构的图。如该图记载,在电压检测电路 50 具有进行数据线 31 的切换的多路复用器 52、以及数量少于数据线 31 的电压检测器 51 的情况下,多路复用器 52 可以形成于发光板 5 上。这样,缩小了电压检测电路的规模,所以能够实现低成本。

[0080] 控制部 70 具有对扫描线驱动电路 20、电压产生电路 30、电流产生电路 40、电压检测电路 50 以及存储器 80 进行控制的功能。而且,控制部 70 包括测量控制部 701、判断部 702、以及预充电更新部 703。

[0081] 测量控制部 701,使检查晶体管 140 导通,使电压产生电路 30 对数据线 31 执行预充电。之后,在使电流产生电路 40 对有机电致发光元件 110 施加电流的期间,使电压检测电路 50 测量有机电致发光元件 110 的阳极电压。而且,将测量到的有机电致发光元件 110 的阳极电压输出到判断部 702。

[0082] 判断部 702 判断由电压检测电路 50 测量到的有机电致发光元件 110 的阳极电压是否稳定。而且将判断结果输出到预充电更新部 703。关于对有机电致发光元件 110 的阳极电压的稳定性的判断方法及其基准,利用图 8 在后面进行说明。

[0083] 预充电更新部 703,在由判断部 702 判断为有机电致发光元件 110 的阳极电压不稳定的情况下,更新从电压产生电路 30 向数据线 31 进行的预充电的条件。关于预充电的更新方法及其设定,利用图 8 在后面进行说明。

[0084] 另外,控制部 70 对根据所述结构所获得的有机电致发光元件 110 的电流-电压特性数据进行数字转换,通过运算算出特性参数。并且,将算出的特性参数写入到存储器 80。将特性参数写入到存储器 80 之后,控制部 70 读出写入到存储器 80 的特性参数,根据该特性参数来校正从外部输入的图像信号数据,并输出到具有作为数据线驱动电路的功能的电

压产生电路 30。这样,各像素部具有的有机电致发光元件的发光效率的不均一得到校正,降低了亮度不均(亮度斑)。

[0085] 接着,利用图 3 来说明像素部 100 的内部电路结构。

[0086] 有机电致发光元件 110,作为发光元件来发挥作用,进行与从驱动晶体管 120 给予的源极-漏极间电流对应的发光工作。作为有机电致发光元件 110 的另一方端子的阴极,与共有电极 115 连接,通常接地。

[0087] 关于驱动晶体管 120,其栅极经由开关晶体管 130 与数据线 31 连接,其源极及漏极中的一方与有机电致发光元件 110 的阳极连接,其源极及漏极中的另一方与电源线 125 连接。

[0088] 根据所述电路连接,从电压产生电路 30 输出的信号电压,经由数据线 31 及开关晶体管 130 被施加到驱动晶体管 120 的栅极。与被施加到驱动晶体管 120 的栅极的所述信号电压对应的源极-漏极间电流,经由有机电致发光元件 110 的阳极流到有机电致发光元件 110。

[0089] 关于开关晶体管 130,其栅极与扫描线 21 连接,其源极及漏极中的一方与数据线 31 连接,其源极及漏极中的另一方与驱动晶体管 120 的栅极连接。也就是,通过扫描线 21 的电压电平成为高电平,开关晶体管 130 成为导通状态,所述信号电压被施加到驱动晶体管 120 的栅极。

[0090] 检查晶体管 140 是形成通过数据线 31 来测定有机电致发光元件 110 的阳极电压的电压路径的开关元件。检查晶体管 140 的栅极与控制线 22 连接,检查晶体管 140 的源极及漏极中的一方与有机电致发光元件 110 的阳极连接,源极及漏极中的另一方与数据线 31 连接。也就是,通过控制线 22 的电压电平成为高电平,检查晶体管 140 成为导通状态,并且在电压检测电路 50 经由数据线 31 检测出有机电致发光元件 110 的阳极电压。

[0091] 电容元件 150 的一方的端子与驱动晶体管 120 的栅极连接,其另一方的端子与驱动晶体管 120 的源极及漏极中的一方连接。在发光工作时,通过电容元件 150 来保持对驱动晶体管 120 的栅极给予的信号电压,所以与该信号电压对应的源极-漏极间电流流动。

[0092] 另外,虽然图 2 及图 3 中没有记载,但是电源线 125 的全部与相同的电源连接。另外,共有电极 115 也与电源连接。

[0093] 下面,对本发明的实施例 1 涉及的显示装置 1 的控制方法进行说明。根据本控制方法,能够检测出有机电致发光元件 110 的特性。

[0094] 图 7 是本发明的实施例 1 涉及的控制部的在检测有机电致发光元件的电流-电压特性的情况下的工作流程图。

[0095] 最初,测量控制部 701 使电压产生电路 30 输出使驱动晶体管 120 成为截止状态的电压,并将该电压写入到电容元件 150,使驱动晶体管 120 成为截止状态(S10)。

[0096] 接着,测量控制部 701,通过使扫描线驱动电路 20 对控制线 22 给予导通电压(on-voltage),使检查晶体管 140 成为导通状态,确保对有机电致发光元件 110 的电流施加路径(S11)。

[0097] 接着,测量控制部 701 由电压产生电路 30 将设定的预充电电压预先给予作为导通线的数据线 31,对到有机电致发光元件 110 的配线进行电压预充电(S12)。

[0098] 在此,预充电电压是指,用于在之后的步骤中从电流产生电路 40 向数据线 31 供应

了调查电流时,有益于数据线 31 的电压高速收敛的预测电压。因而,预充电电压值是考虑数据线 31 的寄生电容值、调查电流值而设定的。

[0099] 接着,测量控制部 701 从电流产生电路 40 使调查电流输出到数据线 31 (S13)。而且,此时不进行从电压产生电路 30 的输出。

[0100] 接着,测量控制部 701 使电压检测电路 50 执行第一次导通线电压的检测 (S14)。并且,测量控制部 701 向判断部 702 输出该结果。

[0101] 接着,测量控制部 701 在从步骤 S14 起经过了预定的时间之后,使电压检测电路 50 执行第二次导通线电压的检测 (S15)。并且,测量控制部 701 向判断部 702 输出该结果。在此,步骤 S14 及步骤 S15 中的导通线电压是指数据线 31 的电压。

[0102] 接着,判断部 702 判断从测量控制部 701 获得的所述两个导通线电压的差是否在预定值以上 (S16)。

[0103] 最后,在步骤 S16 中,当导通线电压的差是预定值以上时(在 S16 中为“不稳定”),判断部 702 判断为该导通线电压的测定为不稳定,预充电更新部 703 更新预充电电压 (S17)。并且,在下一个电流-电压特性测定的定时,再次执行从步骤 S10 开始的一连串的步骤。另外,在该情况下,被更新的预充电电压,例如对在步骤 S15 检测出的第二次导通线电压进行设定。

[0104] 另一方面,在步骤 S16 中,当导通线电压的差比预定值小时(在 S16 中为“稳定”),判断部 702 判断为该导通线电压的测定为稳定,将在步骤 S15 所得到的第二次导通线电压,作为相对于所述调查电流的电压值而存储到存储器 80 (S18)。

[0105] 另外,在步骤 S14 及步骤 S15 中,由电压检测电路 50 检测出的第一次导通线电压及第二次导通线电压,可以不从测量控制部 701 输出到判断部 702,而从测量控制部 701 存储到存储器 80。此时,在步骤 S16 中,判断部 702 从存储器 80 读出所述两个导通线电压,执行所述判断。

[0106] 另外,在上述的有机电致发光元件的电流-电压特性的评价方法中,在步骤 S14 及步骤 S15 执行了两次导通线电压的检测,不过,也可以通过测量控制部 701 检测该导通线电压三次以上,从而判断部 702 对检测出的三次以上的电压值的稳定性进行判断。

[0107] 接着,说明在图 7 记载的工作流程图中的电信号的定时。

[0108] 图 8 是检测本发明的实施例 1 涉及的有机电致发光元件的电流-电压特性时的时间图。该图示出了上述图 1 的非写入期间的一个详细例子,在图 1 的非写入期间内例如执行图 8 的 T1-T6 的各步骤。在所述执行之后非写入期间有充裕的时间的情况下,还可以进一步执行由图 8 示出的 T7-T13 中各步骤进行的预充电。

[0109] 在该图中,横轴表示时间。另外,在纵方向上,按照从上到下的顺序示出了以下的波形图,在扫描线 21 产生的电压的波形图、在控制线 22 产生的电压的波形图、电压产生电路 30 输出的电压的波形图、导通线电压及电流产生电路 40 输出的电流的波形图。另外,图中的箭头记号示出电压检测定时。另外,在本实施例 1 中,图 8 记载的导通线电压是指数据线 31 的电压。

[0110] 最初,在时刻 t_0 ,数据线 31 被设定为用于使驱动晶体管 120 成为截止状态的电压。

[0111] 接着,在时刻 t_1 ,扫描线 21 的电压电平成为使开关晶体管 130 成为导通状态的电压电平。此时,驱动晶体管 120 成为截止状态。因而,在有机电致发光元件 110 中就没有驱

动晶体管 120 的源极 - 漏极间电流流动。在该时刻 t_0 及时刻 t_1 的工作相当于图 7 记载的步骤 S10。

[0112] 图 9A 是说明本发明的实施例 1 涉及的显示装置在时刻 $t_1 \sim t_2$ 的工作状态的电路图。

[0113] 另外,在图 9A ~ 图 9D 中,除了示出像素部 100 的电路结构之外,还示出了数据线 31 和扫描线 21 之间形成的寄生电容 220、数据线 31 与显示部 10 内共有的电源线 125 之间形成的寄生电容 210。

[0114] 接着,在时刻 t_2 ,扫描线 21 的电压电平成为使开关晶体管 130 成为截止状态的电压电平。而且,与此同时,控制线 22 的电压电平成为使检查晶体管 140 成为导通状态的电压电平。据此来确保能够从数据线 31 向有机电致发光元件 110 供给电流的电流路径。该时刻 t_2 的工作,相当于图 7 记载的步骤 S11。

[0115] 图 9B 是说明本发明的实施例 1 涉及的显示装置在时刻 $t_2 \sim t_3$ 的工作状态的电路图。

[0116] 接着,在时刻 t_3 ,电压产生电路 30 对数据线 31,输出预先被设定的预充电电压。此时进行对数据线 31 的预充电。该时刻 t_3 的工作相当于图 7 记载的步骤 S12。

[0117] 图 9C 是说明本发明的实施例 1 涉及的显示装置在时刻 $t_3 \sim t_4$ 的工作状态的电路图。如图 9C 记载,通过对数据线 31 的所述预充电,寄生电容 210 及 220 被充电。

[0118] 接着,在时刻 t_4 ,电流产生电路 40 经由数据线 31 向有机电致发光元件 110 输出调查电流。而且,与此同时,电压产生电路 30 停止电压输出。该时刻 t_4 的工作相当于图 7 记载的步骤 S13。

[0119] 图 9D 是说明本发明的实施例 1 涉及的显示装置在时刻 $t_4 \sim t_6$ 的工作状态的电路图。

[0120] 接着,在时刻 t_5 ,电压检测电路 50 检测数据线 31 的第一次导通线电压。该时刻 t_5 的工作相当于图 7 记载的步骤 S14。

[0121] 接着,在时刻 t_6 ,电压检测电路 50 检测数据线 31 的第二次导通线电压。若此时检测出的第一次导通线电压值和第二次导通线电压值的差是预定的电压值以上,则下次检测有机电致发光元件 110 的电流 - 电压特性的时候,变更预充电电压后再次进行。

[0122] 在此,假设了检测出的第一次导通线电压值和第二次导通线电压值的差是预定的电压值以上的情况,将其下次检测有机电致发光元件 110 的电流 - 电压特性的检测定时表示为 t_7 至 t_{13} 。

[0123] 在时刻 t_7 ,数据线 31 被设定为用于使驱动晶体管 120 成为截止状态的电压。

[0124] 接着,在时刻 t_8 ,扫描线 21 的电压电平成为使开关晶体管 130 成为导通状态的电压电平。此时,驱动晶体管 120 成为截止状态。从而,在有机电致发光元件 110 中没有驱动晶体管 120 的源极 - 漏极间电流流动。

[0125] 接着,在时刻 t_9 ,扫描线 21 的电压电平成为使开关晶体管 130 成为截止状态的电压电平。而且,与此同时,控制线 22 的电压电平成为使检查晶体管 140 成为导通状态的电压电平。据此来确保能够从数据线 31 向有机电致发光元件 110 供给电流的电流路径。

[0126] 接着,在时刻 t_{10} ,电压产生电路 30 对数据线 31 输出预先被设定的电压。此时进行对数据线 31 的预充电。

[0127] 接着,在时刻 t_{11} ,电流产生电路 40 经由数据线 31 向有机电致发光元件 110 输出调查电流。而且,与此同时电压产生电路 30 停止电压输出。

[0128] 接着,在时刻 t_{12} ,电压检测电路 50 检测数据线 31 的第一次导通线电压。

[0129] 接着,在时刻 t_{13} ,电压检测电路 50 检测数据线 31 的第二次导通线电压。此时由于检测出的第一次导通线电压值和第二次导通线电压值的差比预定的电压值小,所以该第二次导通线电压值作为所测定的有机电致发光元件 110 的阳极电压而存储到存储器 80。

[0130] 如上述的显示装置,在包含多个像素部的各像素列上设置了数据线的电路规模中,预先对数据线进行预充电并检测有机电致发光元件的电压的时间,与不进行预充电的电压检测时间相比,可以大幅度地缩短时间。由于该检测时间的缩短化,能够将判断检测出的电压的稳定性并再次检测电压的步骤,列入允许的时间之内,所以能够实现准确的电压测定。而且,通过该快速且准确的有机电致发光元件的电流-电压特性检测,即使是发光板在输出图像的期间,也能够用其中的没有使用数据线的检测时间来检测有机电致发光元件的电流-电压特性。例如,能够在按各帧单位分配的非写入期间内,执行上述的有机电致发光元件的电流-电压特性检测的各个步骤。

[0131] 另外,例如也可以采用以下形式,即在预定的非写入期间执行图 7 所记载的步骤 S10 ~ 步骤 S16,在别的非写入期间,使用已更新的预充电电压执行同样的步骤 S10 ~ 步骤 S16。

[0132] (实施例 2)

[0133] 图 10 是本发明的实施例 2 涉及的显示装置的功能结构图。该图的显示装置 2 包括:显示部 11、扫描线驱动电路 20、电压产生电路 30、电流产生电路 40、电压检测电路 50、电压选择开关 60、控制部 70、以及存储器 80。

[0134] 图 11 是表示本发明的实施例 2 涉及的显示部具有的一个像素部的电路结构及其与周边电路的连接图。该图的像素部 101 包括:有机电致发光元件 110、驱动晶体管 120、开关晶体管 130、检查晶体管 140、电容元件 150、读出晶体管 160、共有电极 115、电源线 125、扫描线 21、控制线 22、数据线 31、以及读出线 53。另外,周边电路包括:扫描线驱动电路 20、电压产生电路 30、电流产生电路 40、电压检测电路 50、电压选择开关 60。

[0135] 在本发明的实施例 2 中的显示装置 2 与实施例 1 中的显示装置 1 相比较,不同之处在于:在各像素列设置了读出线 53,而且设置了电压选择开关 60,该电压选择开关 60 用于选择读出线 53 和电压产生电路 30 的连接、或者数据线 31 和电压产生电路 30 的连接中的任一个。另外,像素部 101 与像素部 100 相比较,不同之处在于设置了读出晶体管及电压检测路径。下面,与实施例 1 的图 1 及图 2 相同的部分省略说明,只说明不同的部分。

[0136] 显示部 11 包括多个像素部 101。

[0137] 扫描线驱动电路 20 与扫描线 21 以及控制线 22 连接,具有通过控制扫描线 21 以及控制线 22 的电压电平来控制像素部 100 的开关晶体管 130、检查晶体管 140 以及读出晶体管 160 的导通和非导通的功能。

[0138] 电压产生电路 30 经由电压选择开关 60 与数据线 31 或者读出线 53 连接。在与数据线 31 连接的情况下,电压产生电路 30 具有将信号电压作为供应给数据线 31 的数据线驱动电路的功能。另外,在与读出线 53 连接的情况下,电压产生电路 30 输出预定的电压,具有对读出线 53 进行电压预充电的作为电压源的功能。另外,电压产生电路 30 具有开关,该

开关能够使与读出线 53 的连接断开或者短路。

[0139] 数据线 31 是第二导通线,与包含像素部 101 的像素列连接,将从电压产生电路 30 输出的信号电压供应到该像素列的各像素部。

[0140] 电压检测电路 50 与读出线 53 连接,具有如下功能:通过读出晶体管 160 的导通,从而检测有机电致发光元件 110 的阳极电压。

[0141] 读出线 53 与包含像素部 101 的像素列连接,作为读出有机电致发光元件 110 的阳极电压的第一导通线而发挥作用。

[0142] 电压选择开关 60 被设置在电压产生电路 30 和读出线 53 以及数据线 31 之间,具有选择读出线 53 与电压产生电路 30 的连接、或者数据线 31 与电压产生电路 30 的连接当中的任一个的功能。

[0143] 控制部 70 具有对扫描线驱动电路 20、电压产生电路 30、电流产生电路 40、电压检测电路 50、电压选择开关 60、以及存储器 80 进行控制的功能。而且,控制部 70 包括测量控制部 701、判断部 702、以及预充电更新部 703。

[0144] 测量控制部 701,使读出晶体管 160 导通,使电压产生电路 30 执行对读出线 53 的预充电。而且同时,使检查晶体管 140 导通,在使电流产生电路 40 对有机电致发光元件 110 施加电流的期间,使电压检测电路 50 测量有机电致发光元件 110 的阳极电压。并且,将所测量的有机电致发光元件 110 的阳极电压输出到判断部 702。

[0145] 预充电更新部 703,在由判断部 702 判断为有机电致发光元件 110 的阳极电压不稳定的情况下,更新从电压产生电路 30 向读出线 53 的预充电的条件。

[0146] 检查晶体管 140 是形成向有机电致发光元件 110 的电流路径的开关元件。检查晶体管 140 的栅极与控制线 22 连接,检查晶体管 140 的源极及漏极中的一方与有机电致发光元件 110 的阳极连接,源极及漏极中的另一方与数据线 31 连接。

[0147] 读出晶体管 160 是形成通过读出线 53 来测定有机电致发光元件 110 的阳极电压的电压路径的开关元件。读出晶体管 160 的栅极与控制线 22 连接,读出晶体管 160 的源极及漏极中的一方与有机电致发光元件 110 的阳极连接,源极及漏极中的另一方与读出线 53 连接。

[0148] 下面,对本发明的实施例 2 涉及的显示装置 2 的控制方法进行说明。根据本控制方法,能够检测有机电致发光元件 110 的特性。

[0149] 图 7 是本发明的实施例 2 涉及的控制部的在检测有机电致发光元件的电流-电压特性的情况下的工作流程图。

[0150] 首先,测量控制部 701 控制电压选择开关 60,使得电压产生电路 30 和数据线 31 相连接(选择图 11 记载的电压选择开关 60 的接点 a),使电压产生电路 30 输出使驱动晶体管 120 成为截止状态的电压,将该电压写入到电容元件 150,使驱动晶体管 120 成为截止状态(S10)。

[0151] 接着,测量控制部 701 控制电压选择开关 60,使得电压产生电路 30 和读出线 53 相连接(选择图 11 记载的电压选择开关 60 的接点 b),通过从扫描线驱动电路 20 给予控制线 22 导通电压,从而使检查晶体管 140 以及读出晶体管 160 成为导通状态,确保对有机电致发光元件 110 的电流施加路径以及有机电致发光元件 110 的阳极电压检测路径(S11)。

[0152] 接着,测量控制部 701 使电压产生电路 30 对读出线 53 给予预先被设定的预充电

电压,对到有机电致发光元件 110 的配线进行电压预充电 (S12)。

[0153] 接着,测量控制部 701 从电流产生电路 40 使调查电流输出到数据线 31 (S13)。而且,此时不进行从电压产生电路 30 的输出。

[0154] 接着,测量控制部 701 使电压检测电路 50 执行第一次导通线电压的检测 (S14)。并且,测量控制部 701 向判断部 702 输出该结果。

[0155] 接着,测量控制部 701 在从步骤 S14 经过了预定的时间之后,使电压检测电路 50 执行第二次导通线电压的检测 (S15)。而且,测量控制部 701 向判断部 702 输出该结果。在此,在步骤 S14 及步骤 S15 的导通线电压是指读出线 53 的电压。

[0156] 接着,判断部 702 判断从测量控制部 701 获得的所述两个导通线电压的差是否在预定值以上 (S16)。

[0157] 最后,在步骤 S16 中,若导通线电压的差是预定值以上(在 S16 中为“不稳定”),判断部 702 判断为该导通线电压的测定为不稳定,预充电更新部 703 更新预充电电压 (S17)。并且,在下次测定电流-电压特性的定时,再次执行从步骤 S10 开始的一连串的步骤。另外,被更新的预充电电压对在步骤 S15 检测出的第二次导通线电压进行设定。

[0158] 另一方面,在步骤 S16 中,导通线电压的差比预定值小的情况下(在 S16 中为“稳定”),判断部 702 判断为该导通线电压的测定为稳定,将在步骤 S15 所得到的第二次导通线电压,作为相对于所述调查电流的电压值而存储到存储器 80 (S18)。

[0159] 另外,在步骤 S14 及步骤 S15 中,由电压检测电路 50 检测出的第一次导通线电压及第二次导通线电压,可以从测量控制部 701 不输出给判断部 702,而从测量控制部 701 存储到存储器 80。在该情况下,在步骤 S16,判断部 702 从存储器 80 读出所述两个导通线电压,执行所述判断。

[0160] 另外,在上述的有机电致发光元件的电流-电压特性的评价方法中,在步骤 S14 及步骤 S15 执行了两次导通线电压的检测,不过,也可以通过测量控制部 701 检测该导通线电压三次以上,从而判断部 702 对检测出的三次以上的电压值的稳定性进行判断。

[0161] 接着,说明在图 7 记载的工作流程图中的电信号的定时。

[0162] 图 12 是检测本发明的实施例 2 涉及的有机电致发光元件的电流-电压特性时的时间图。另外,在本实施例 2,图 12 记载的导通线电压是读出线 53 的电压。下面,与实施例 1 的定时相同的部分省略说明,只说明不同的部分。

[0163] 最初,在时刻 t_0 ,电压产生电路 30 被设定为用于使驱动晶体管 120 成为截止状态的电压。

[0164] 接着,在时刻 t_1 ,电压选择开关 60 的电压电平成为高电平(选择图 11 记载的电压选择开关 60 的接点 a),选择电压产生电路 30 和数据线 31 的连接。同时,扫描线 21 的电压电平成为使开关晶体管 130 成为导通状态的电压电平。此时,驱动晶体管 120 成为截止状态。从而,在有机电致发光元件 110 中没有驱动晶体管 120 的源极-漏极间电流流动。在该时刻 t_0 及时刻 t_1 的工作相当于图 7 记载的步骤 S10。

[0165] 接着,在时刻 t_2 ,电压选择开关 60 的电压电平成为低电平(选择图 11 记载的电压选择开关 60 的接点 b),选择电压产生电路 30 和读出线 53 的连接。同时,扫描线 21 的电压电平成为使开关晶体管 130 成为截止状态的电压电平。而且,与此同时,控制线 22 的电压电平成为使检查晶体管 140 以及读出晶体管 160 成为导通状态的电压电平。据此,能确保

能够从数据线 31 向有机电致发光元件 110 供应电流的电流路径、以及确保在读出线 53 检测有机电致发光元件 110 的阳极电压的电压路径。

[0166] 接着,在时刻 t3,电压产生电路 30 对读出线 53 输出预先被设定的电压。此时进行对读出线 53 的预充电。

[0167] 接着,在时刻 t5,电压检测电路 50 检测读出线 53 的第一次导通线电压。

[0168] 接着,在时刻 t6,电压检测电路 50 检测读出线 53 的第二次导通线电压。

[0169] 接着,在时刻 t7,电压产生电路 30 被设定为用于使驱动晶体管 120 成为截止状态的电压。

[0170] 接着,在时刻 t8,电压选择开关 60 的电压电平成为高电平(选择图 11 记载的电压选择开关 60 的接点 a),选择电压产生电路 30 和数据线 31 的连接。同时,扫描线 21 的电压电平成为使开关晶体管 130 成为导通状态的电压电平。此时,驱动晶体管 120 成为截止状态。从而,在有机电致发光元件 110 中没有驱动晶体管 120 的源极-漏极间电流流动。

[0171] 接着,在时刻 t9,电压选择开关 60 的电压电平成为低电平(选择图 11 记载的电压选择开关 60 的接点 b),选择电压产生电路 30 和读出线 53 的连接。同时,扫描线 21 的电压电平成为使开关晶体管 130 成为截止状态的电压电平。而且,与此同时,控制线 22 的电压电平成为使检查晶体管 140 以及读出晶体管 160 成为导通状态的电压电平。据此,能够确保能够从数据线 31 向有机电致发光元件 110 供应电流的电流路径、以及确保在读出线 53 检测有机电致发光元件 110 的阳极电压的电压路径。

[0172] 接着,在时刻 t10,电压产生电路 30 对读出线 53 输出预先被设定的电压。此时进行对读出线 53 的预充电。

[0173] 接着,在时刻 t12,电压检测电路 50 检测读出线 53 的第一次导通线电压。

[0174] 接着,在时刻 t13,电压检测电路 50 检测读出线 53 的第二次导通线电压。

[0175] 根据上述的实施例 2 涉及的显示装置及其控制方法,能够取得与实施例 1 涉及的显示装置及其控制方法同样的效果。

[0176] 加之,用于测定有机电致发光元件的电流-电压特性的电流施加路径和电压检测路径为独立设置,所以在该电压检测时,能够不受由开关晶体管 130 导致的电压下降的影响,进行精度更高的电流-电压特性的测量。

[0177] 以上叙述了实施例 1 以及 2,不过,本发明涉及的显示装置及其控制方法并不限于所述实施例。组合实施例 1 及 2 中的任意的构成要素所实现的其他实施例、对实施例 1 及 2 实施本领域技术人员在不超出本发明主旨的范围内所想出的各种变形而得到的变形例、以及内置了本发明涉及的半导体特性评价装置的各种设备也包括在本发明内。

[0178] 例如,本发明涉及的显示装置及其控制方法,被内置、使用在如图 13 记载的薄型平面电视机。根据本发明涉及的显示装置及其控制方法,能够实现包括抑制发光元件的亮度不均的显示器的薄型平面电视机。

[0179] 另外可以是,像素部具有的发光元件的阴极与驱动晶体管的源极及漏极中的一方连接,其阳极与第一电源连接,与实施例同样,驱动晶体管的栅极,经由开关晶体管与数据线连接,驱动晶体管源极及漏极中的另一方与第二电源连接。在该电路结构的情况下,第一电源的电位设定得比第二电源的电位高。而且,检查晶体管的栅极与控制线连接,其源极及漏极中的一方与数据线连接,其源极及漏极中的另一方与发光元件的阴极连接。而且,读出

晶体管的栅极与控制线连接,其源极及漏极中的一方与读出线连接,其源极及漏极中的另一方与发光元件的阴极连接。在该电路结构中,也能够得到与本发明同样的结构及效果。

[0180] 另外,在实施例 1 及 2 中,例如对作为在开关晶体管的栅极的电压电平是高电平的情况下成为导通状态的 n 型晶体管进行了记述,不过,用 p 型晶体管来形成开关晶体管、检查用晶体管、读出晶体管以及驱动晶体管,反转了栅极线、扫描线以及控制线的极性的显示装置中,也能取得与上述的各实施例同样的效果。

[0181] 另外,在本发明的实施例中,以具有驱动晶体管、开关晶体管、检查晶体管以及读出晶体管的各功能的晶体管是具有栅极、源极以及漏极的场效应晶体管 (FET:Field Effect Transistor) 为前提进行了说明,不过这些晶体管也可以适用具有基极、集电极以及发射极的双极晶体管。该情况下,也能实现本发明的目的,取得同样的效果。

[0182] 另外,在本发明的实施例中说明了快速且准确测定显示装置具有的有机电致发光元件的电流-电压特性的结构及方法,不过,本发明涉及的显示装置的控制方法,不仅是在有机电致发光元件,即使是适用于对组入到电子装置中的半导体元件的电流-电压特性进行测定的情况,也会取得同样的效果。该情况下,电子装置的电路规模越大,也就是说用于测定所述半导体元件的电流-电压特性的导通线越长,另外,周边电路元件的数量越多,则适用本发明的效果就越大。

[0183] 本发明尤其对内置显示装置的有机电致发光平板显示器有用,最适合于作为要求校正特性变化的显示器的显示装置及其驱动方法来使用。符号说明

[0184] 1,2 显示装置

[0185] 5 发光板

[0186] 10,11 显示部

[0187] 20 扫描线驱动电路

[0188] 21 扫描线

[0189] 22 控制线

[0190] 30 电压产生电路

[0191] 31 数据线

[0192] 40 电流产生电路

[0193] 50 电压检测电路

[0194] 51 电压检测器

[0195] 52 多路复用器

[0196] 53 读出线

[0197] 60 电压选择开关

[0198] 70 控制部

[0199] 80 存储器

[0200] 100,101 像素部

[0201] 110 有机电致发光元件

[0202] 115 共有电极

[0203] 120 驱动晶体管

[0204] 125 电源线

- [0205] 130 开关晶体管
- [0206] 140 检查晶体管
- [0207] 150 电容元件
- [0208] 160 读出晶体管
- [0209] 210, 220 寄生电容
- [0210] 701 测量控制部
- [0211] 702 判断部
- [0212] 703 预充电更新部

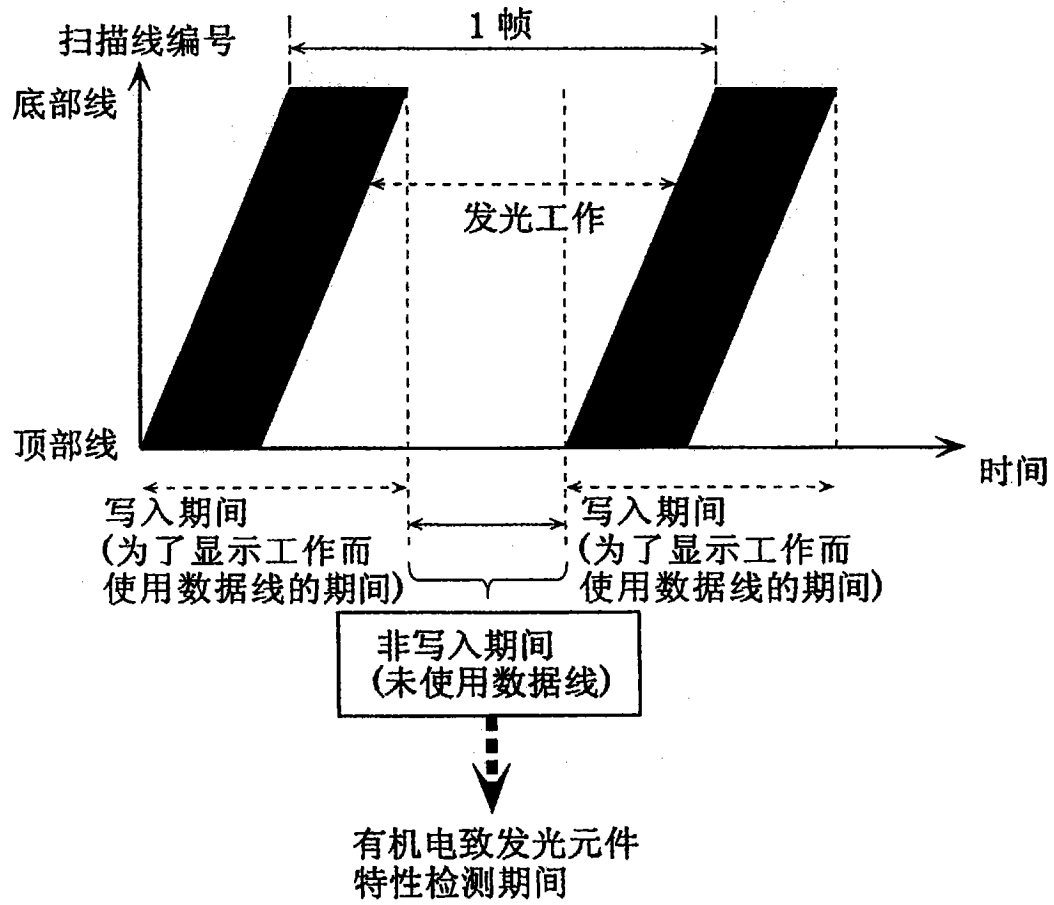


图 1

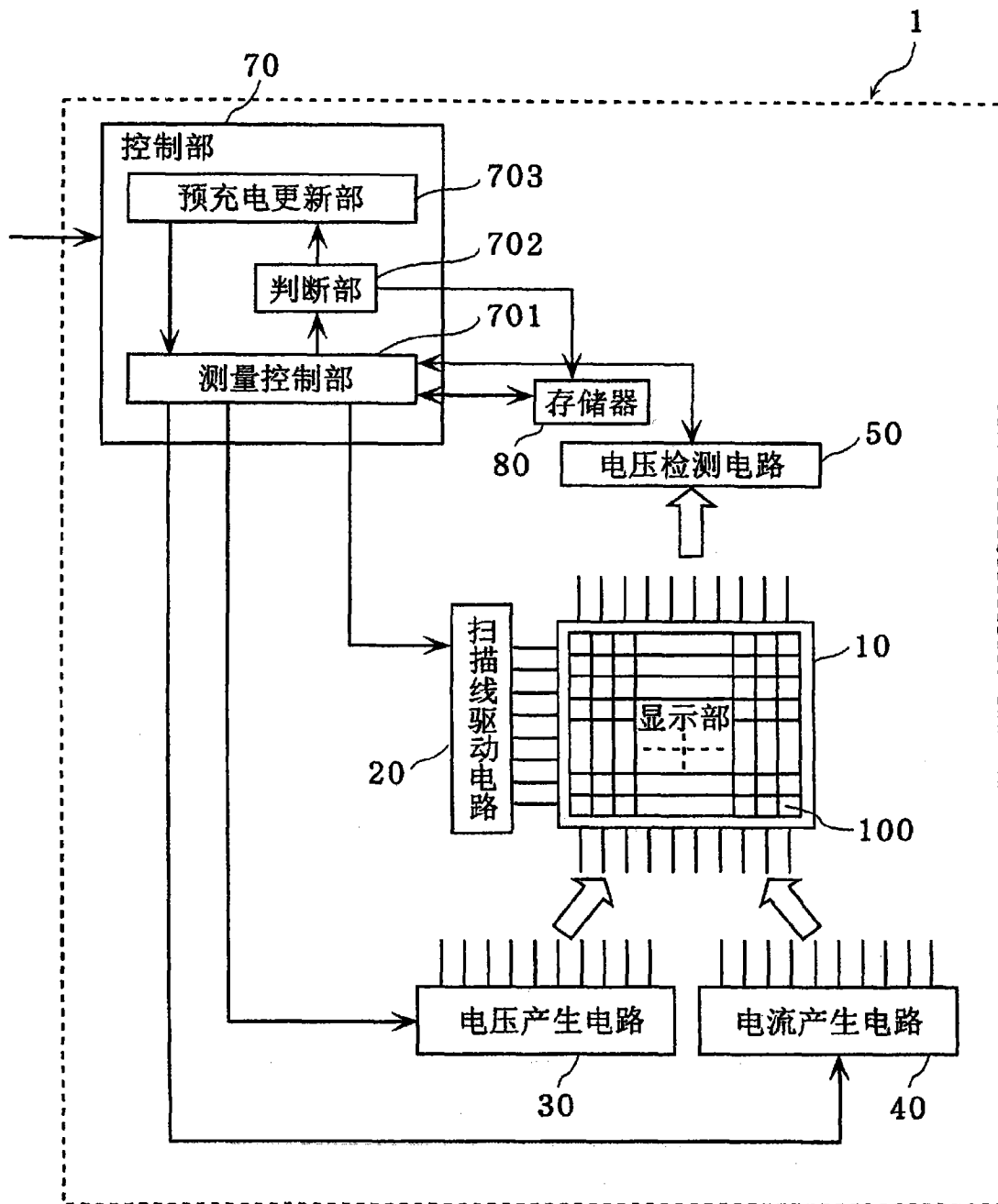


图 2

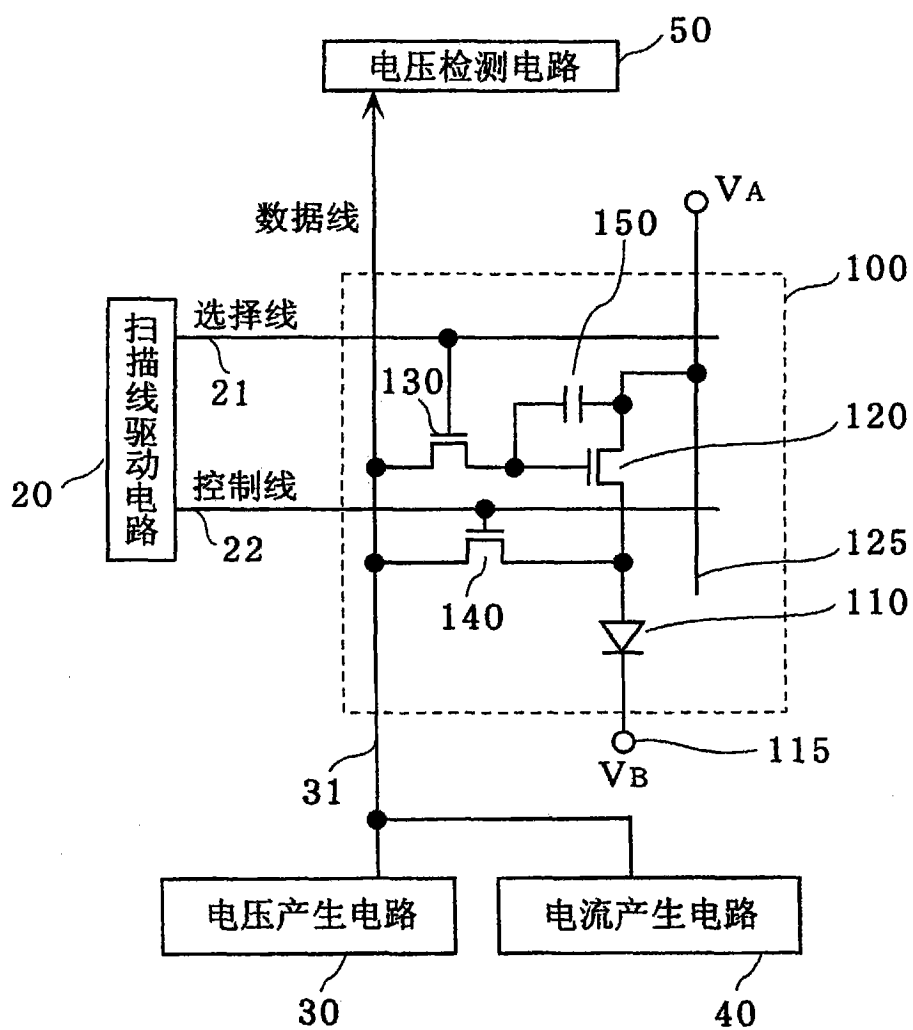


图 3

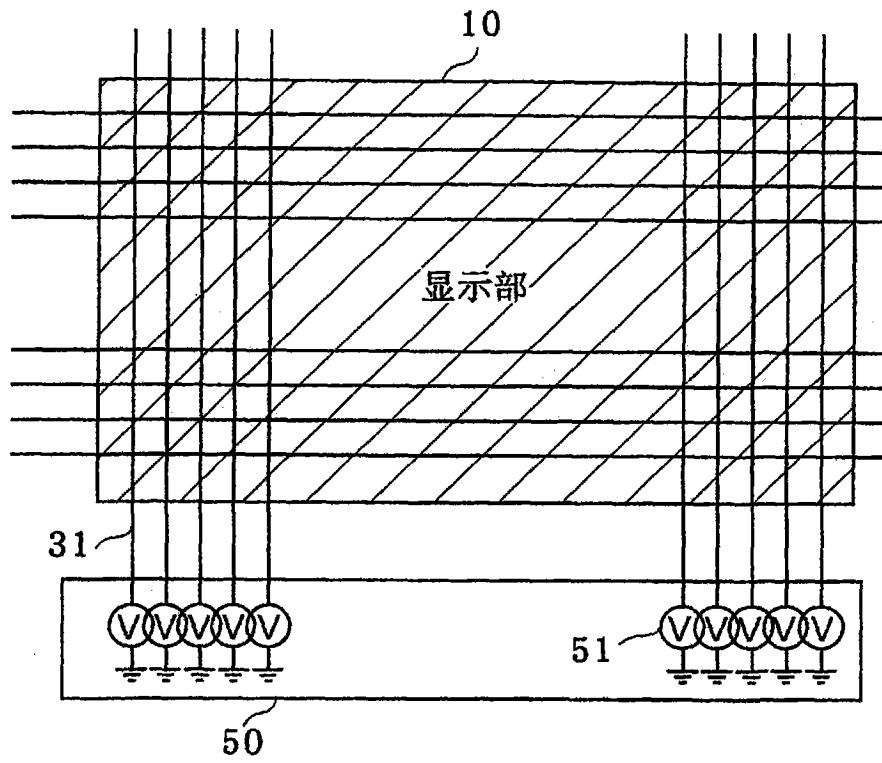


图 4

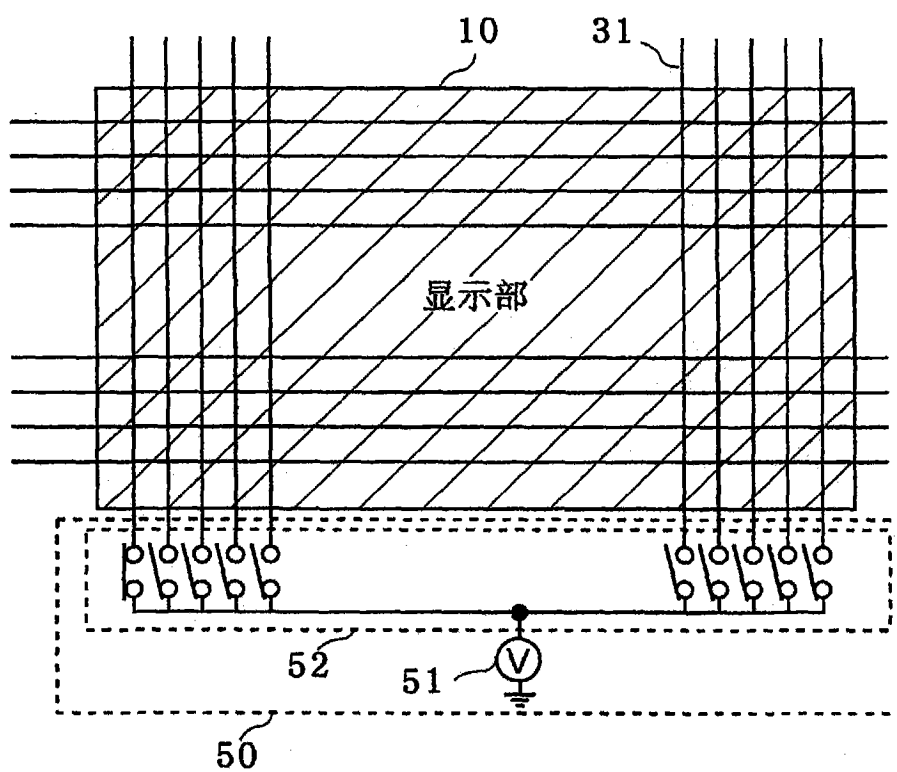


图 5

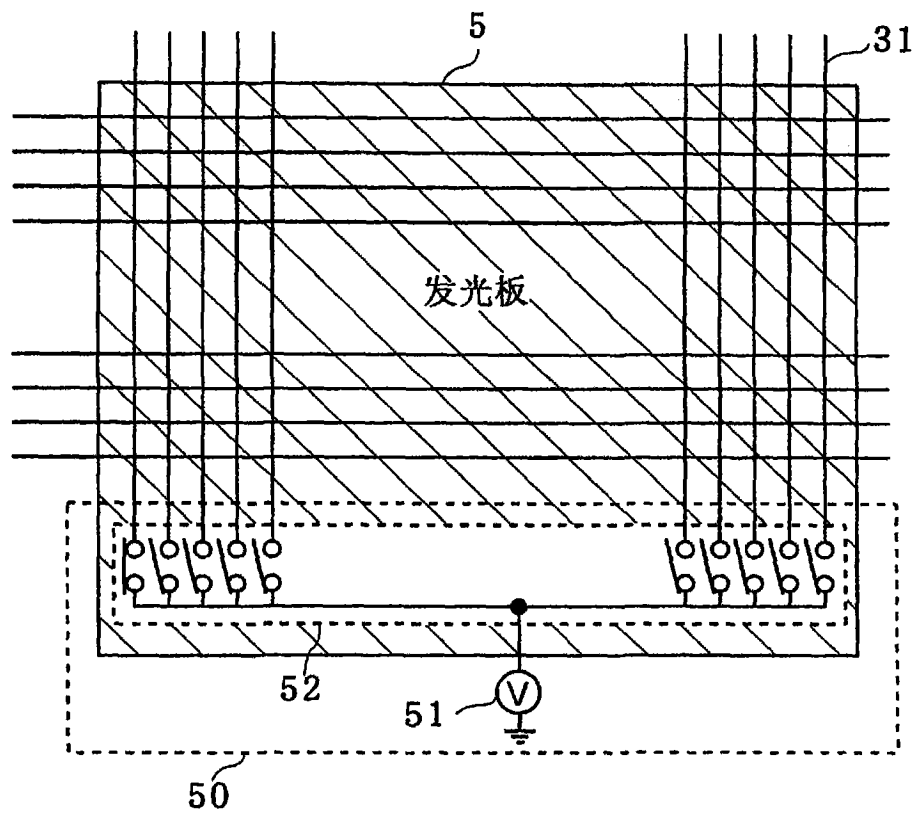


图 6

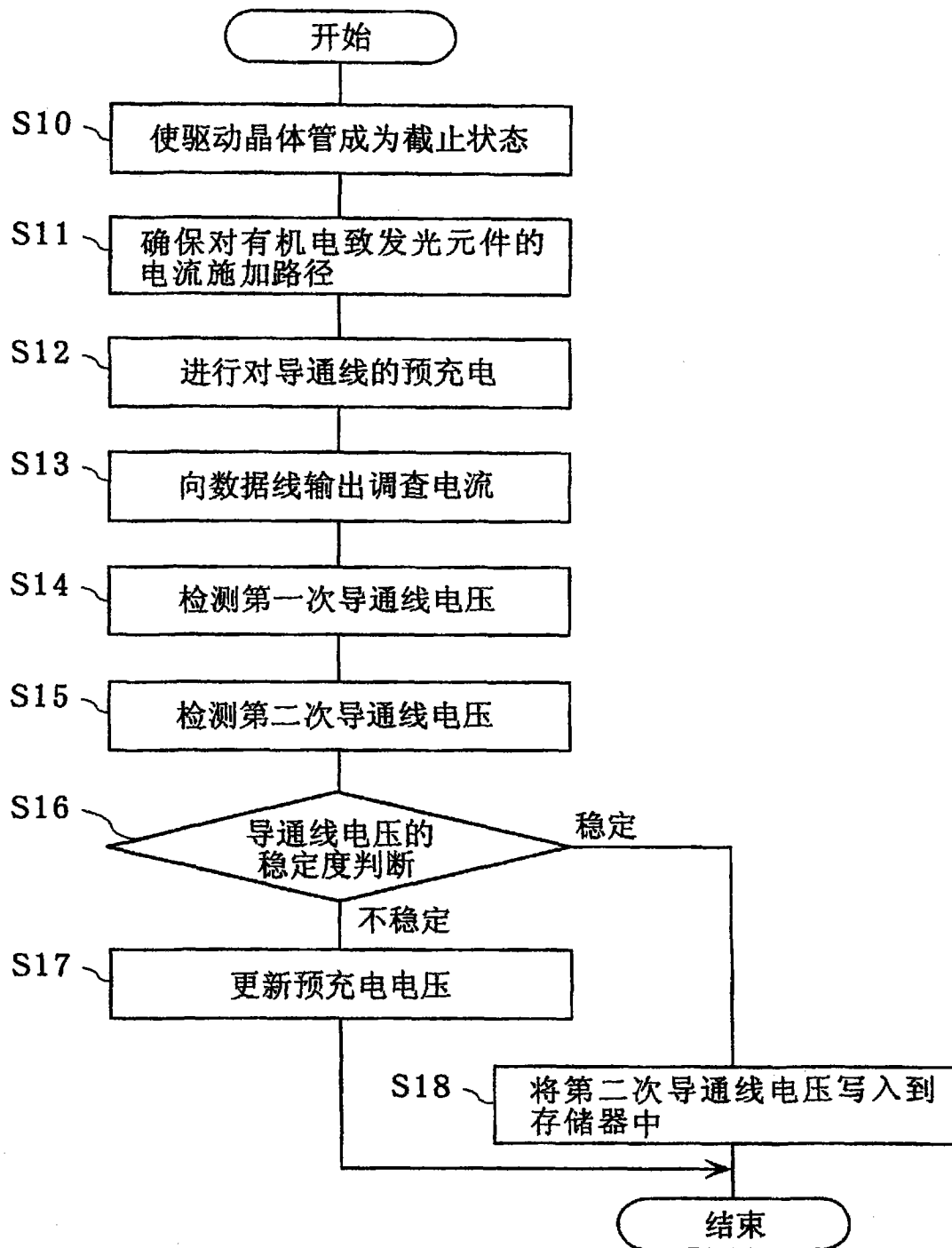


图 7

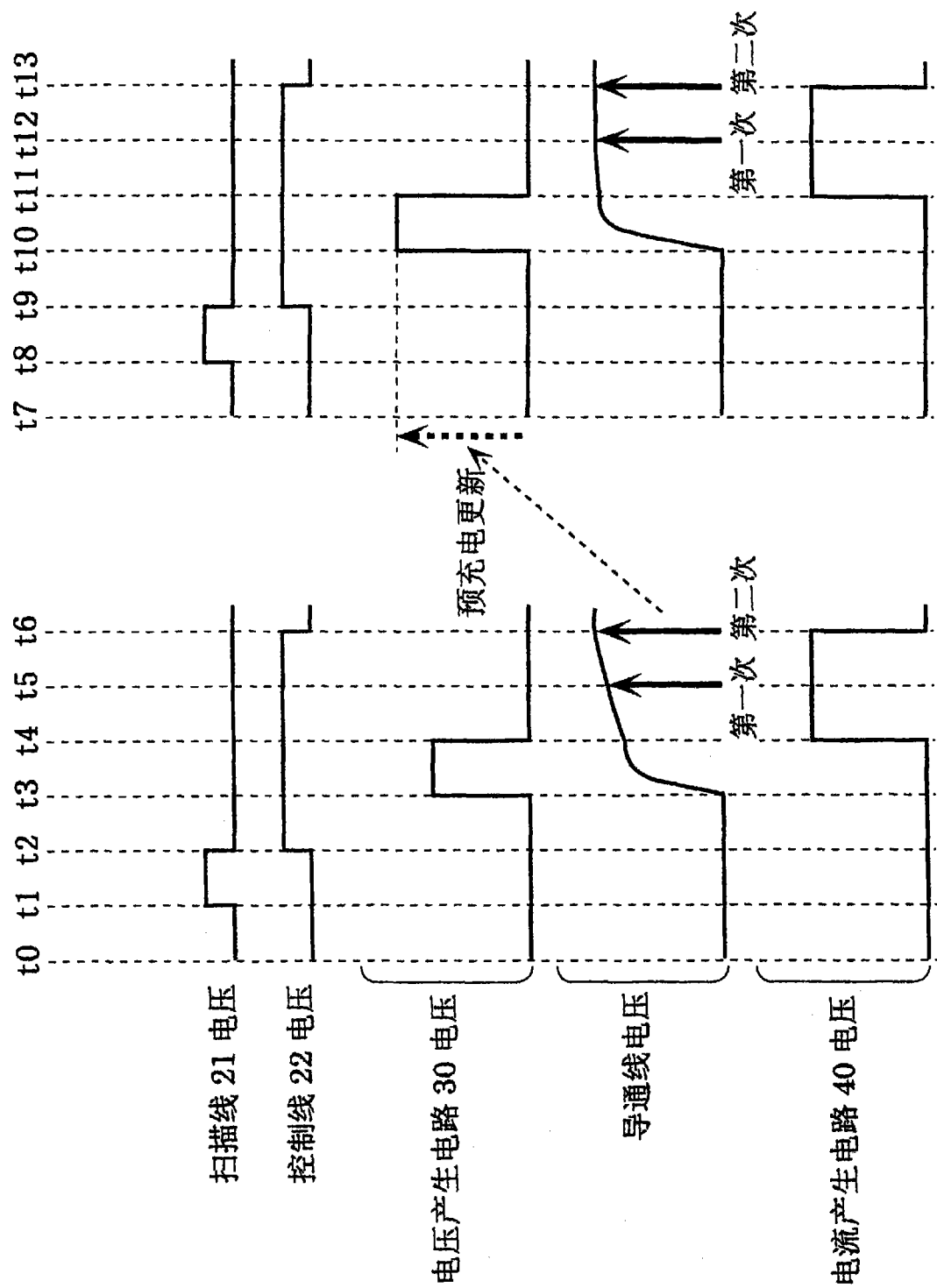


图 8

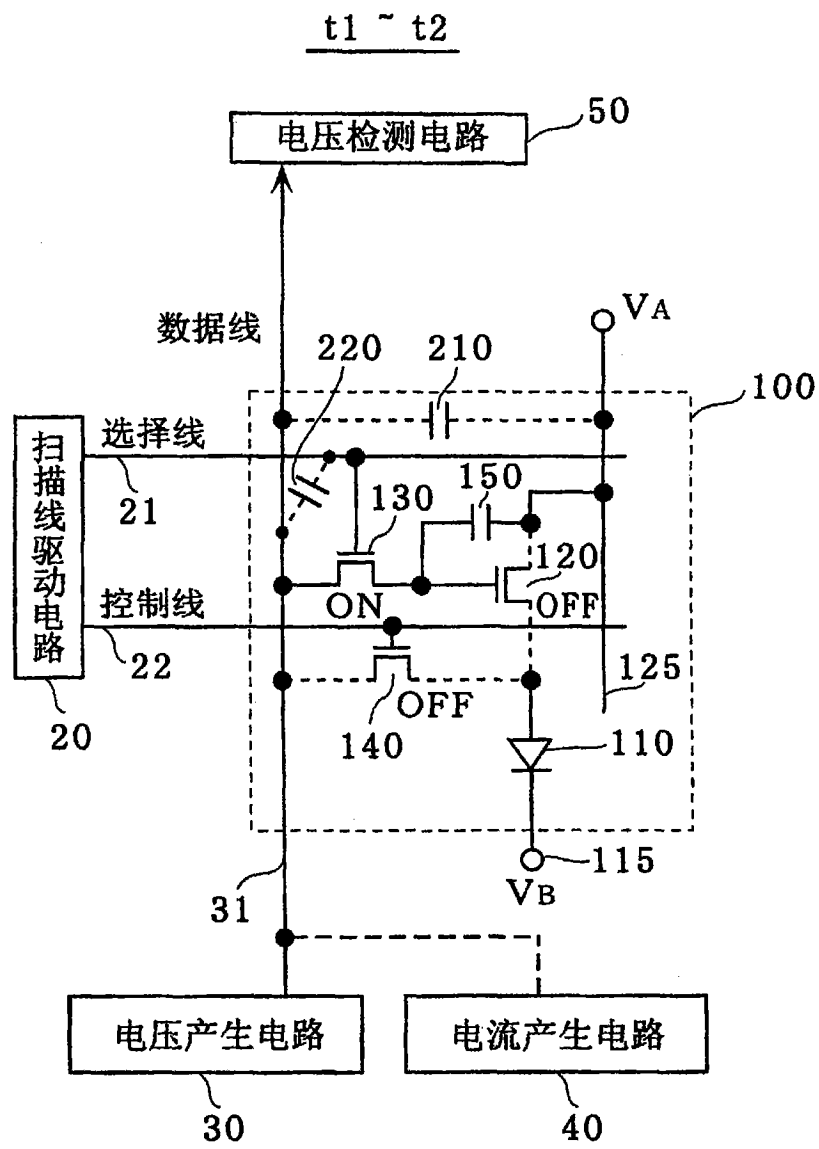


图 9A

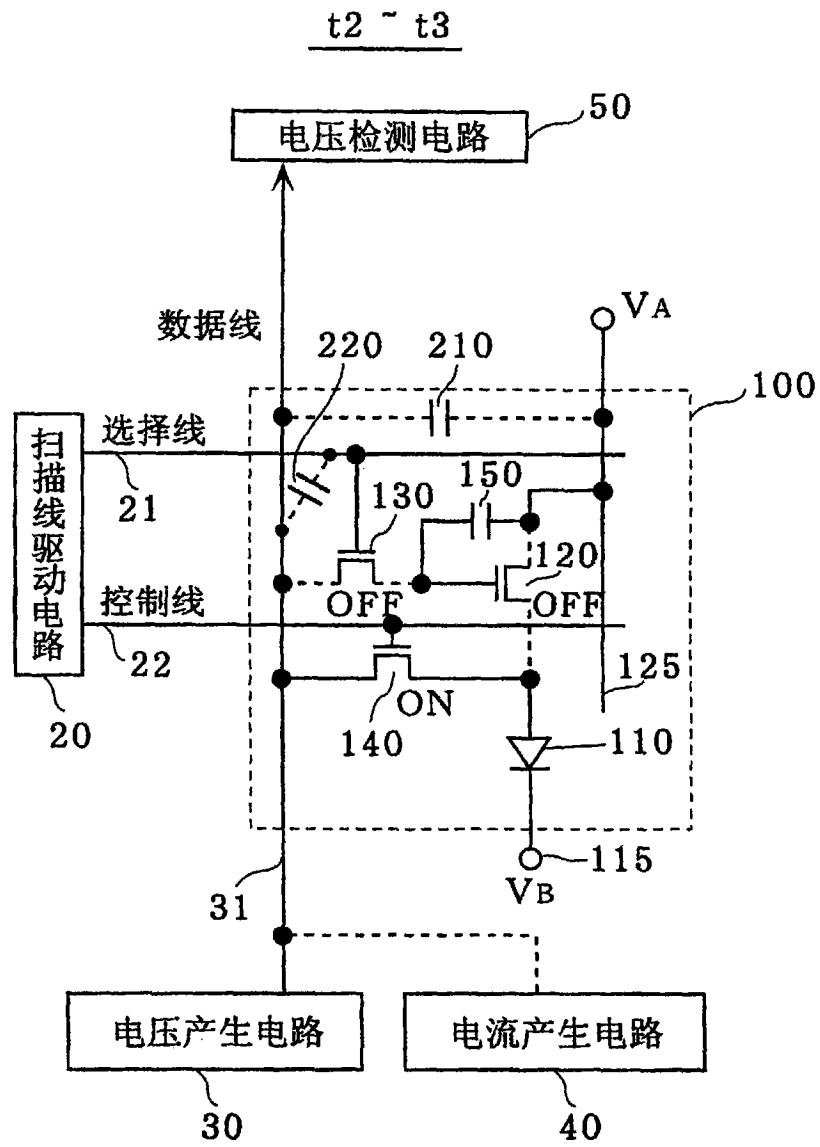


图 9B

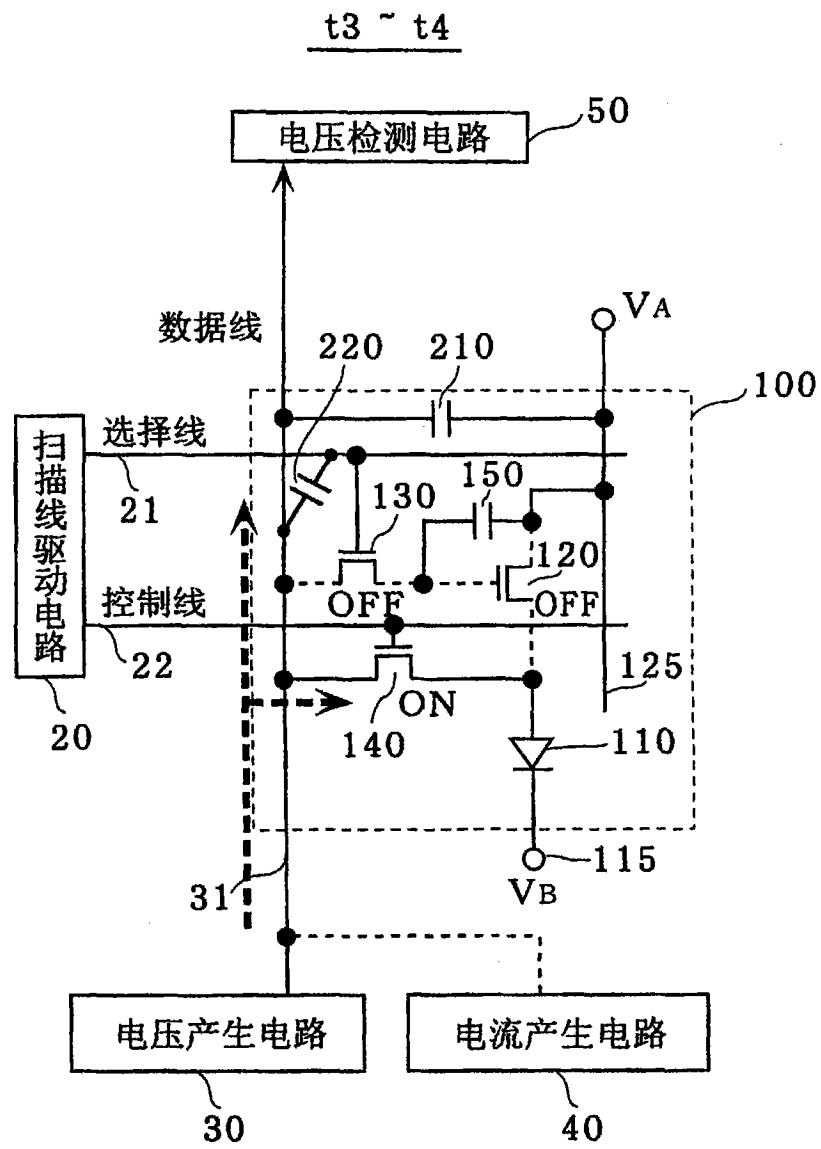


图 9C

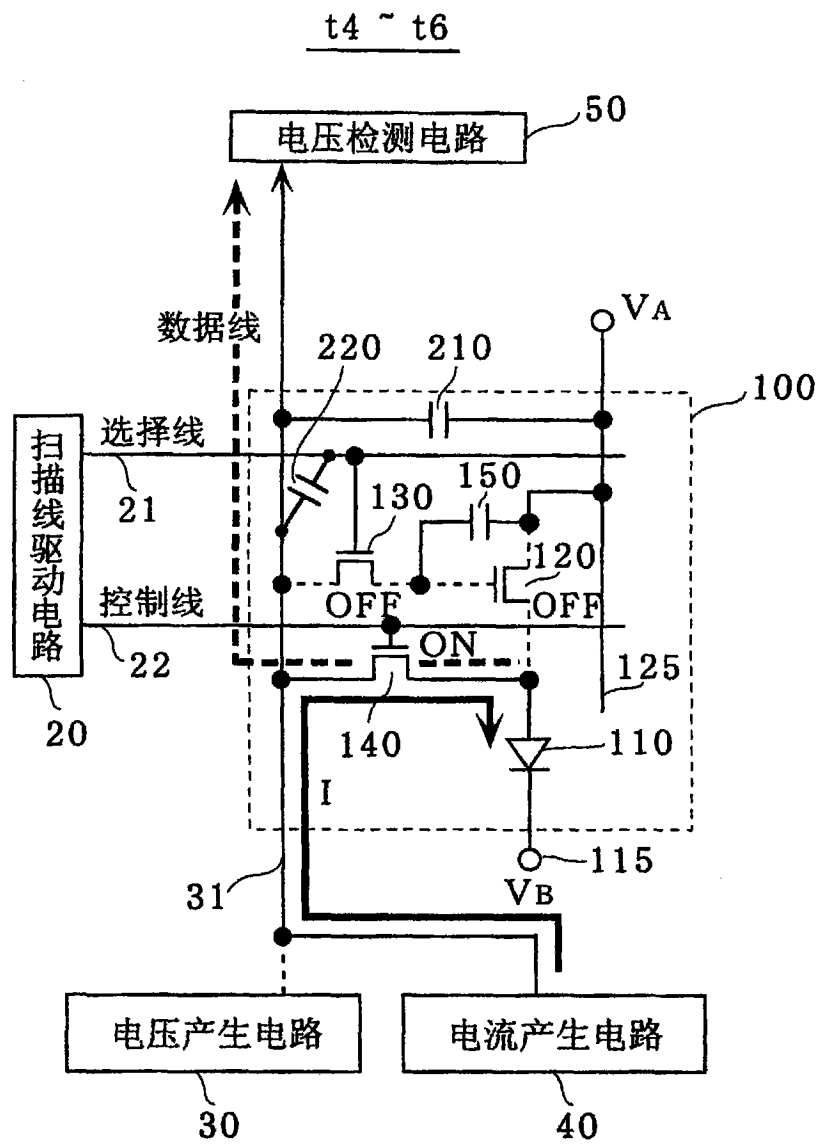


图 9D

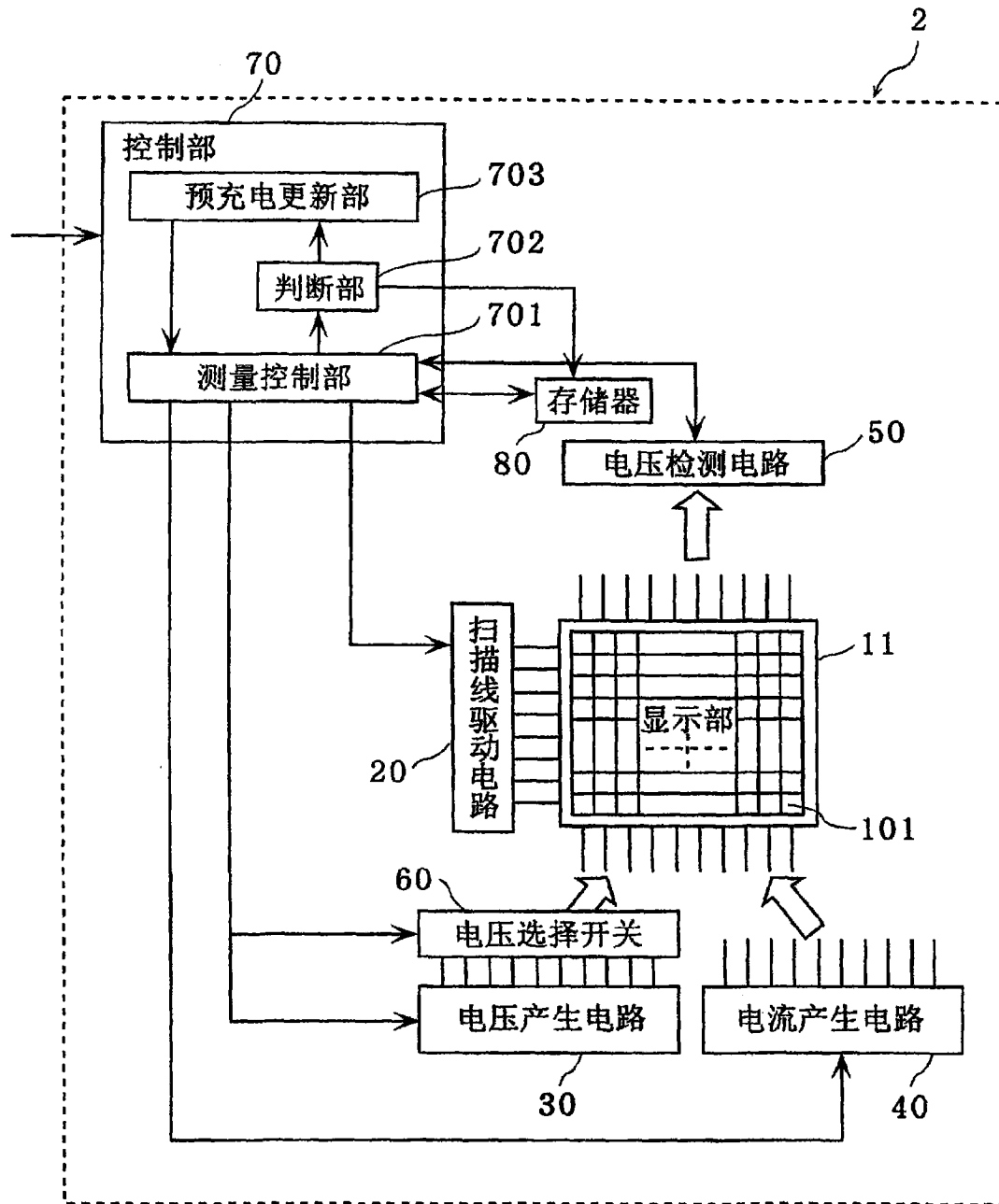


图 10

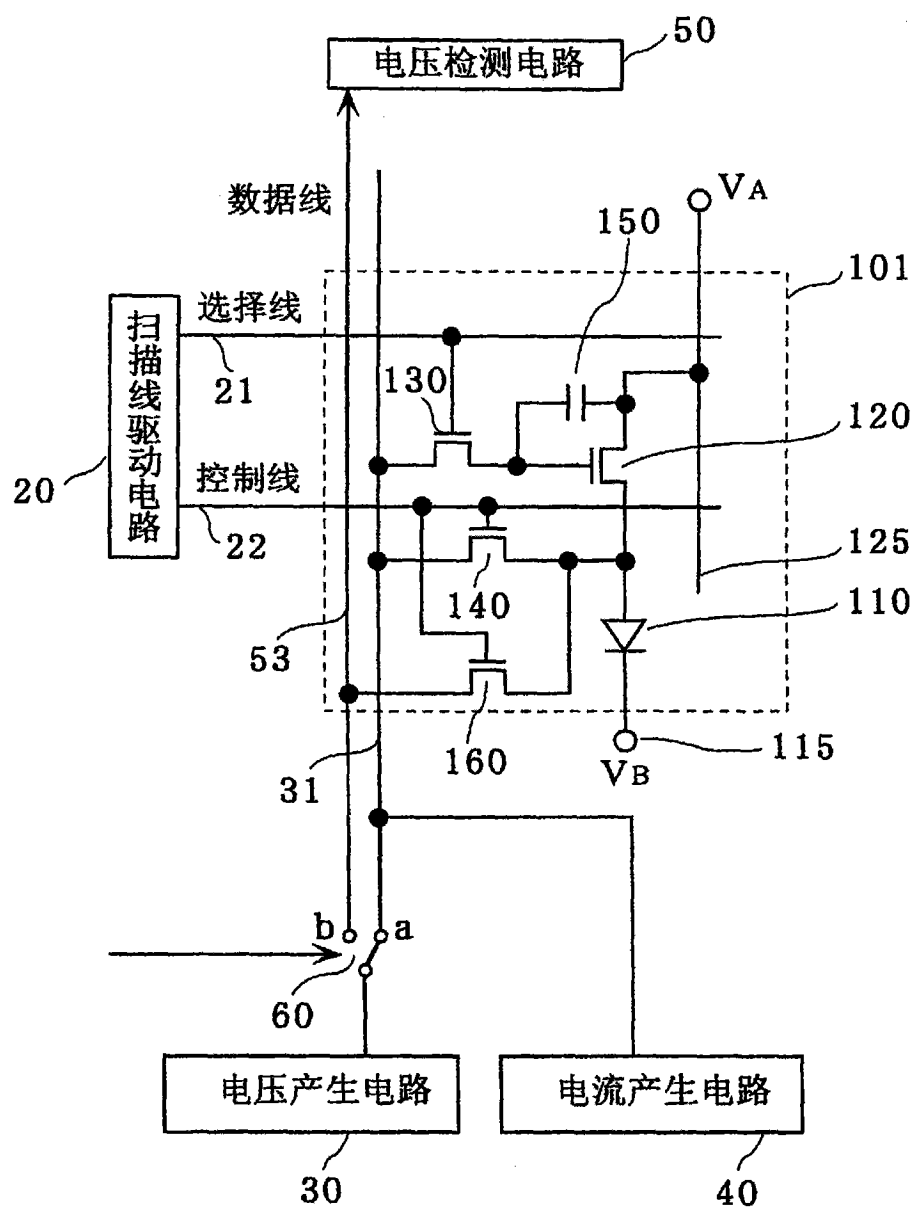


图 11

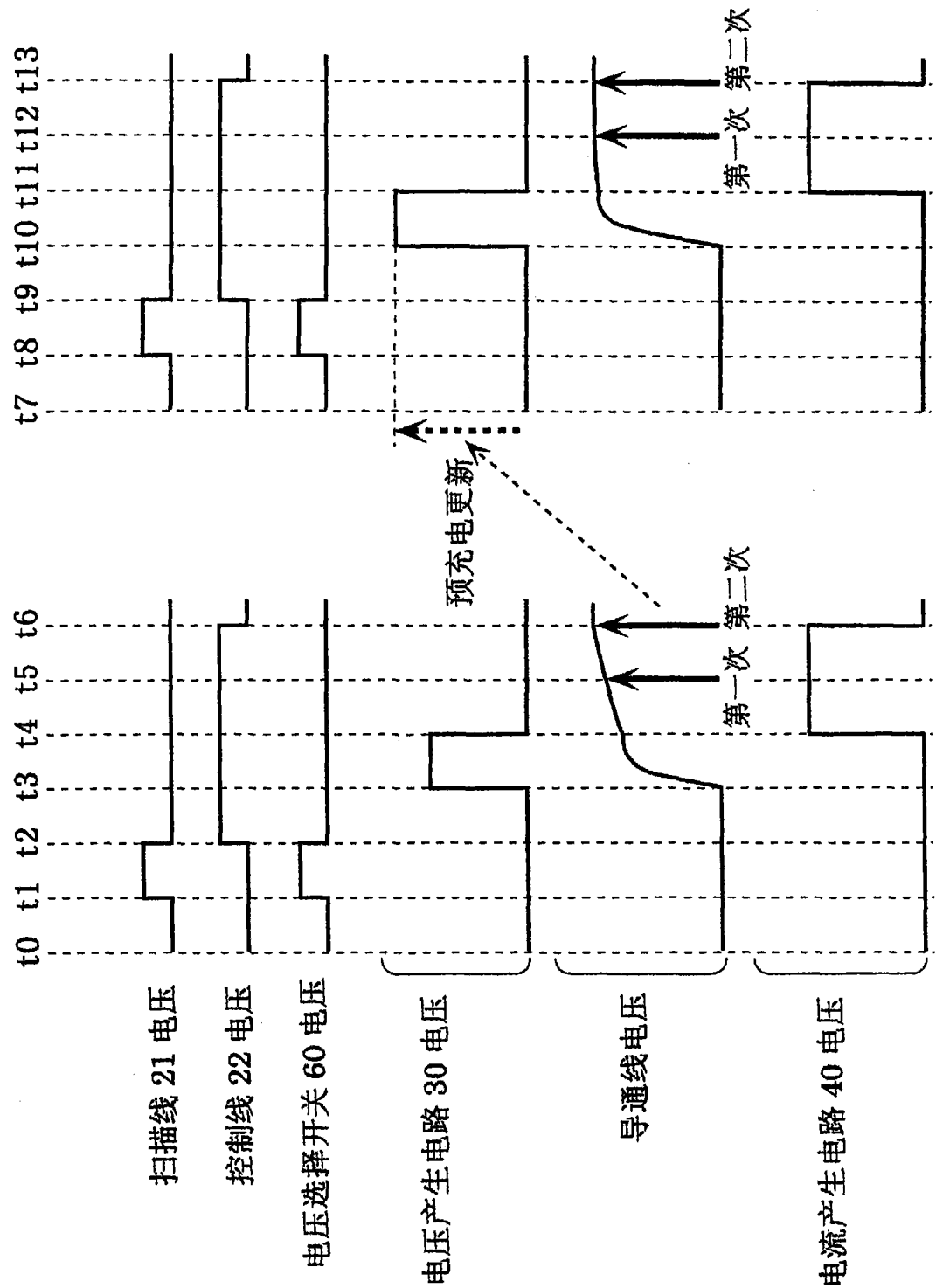


图 12

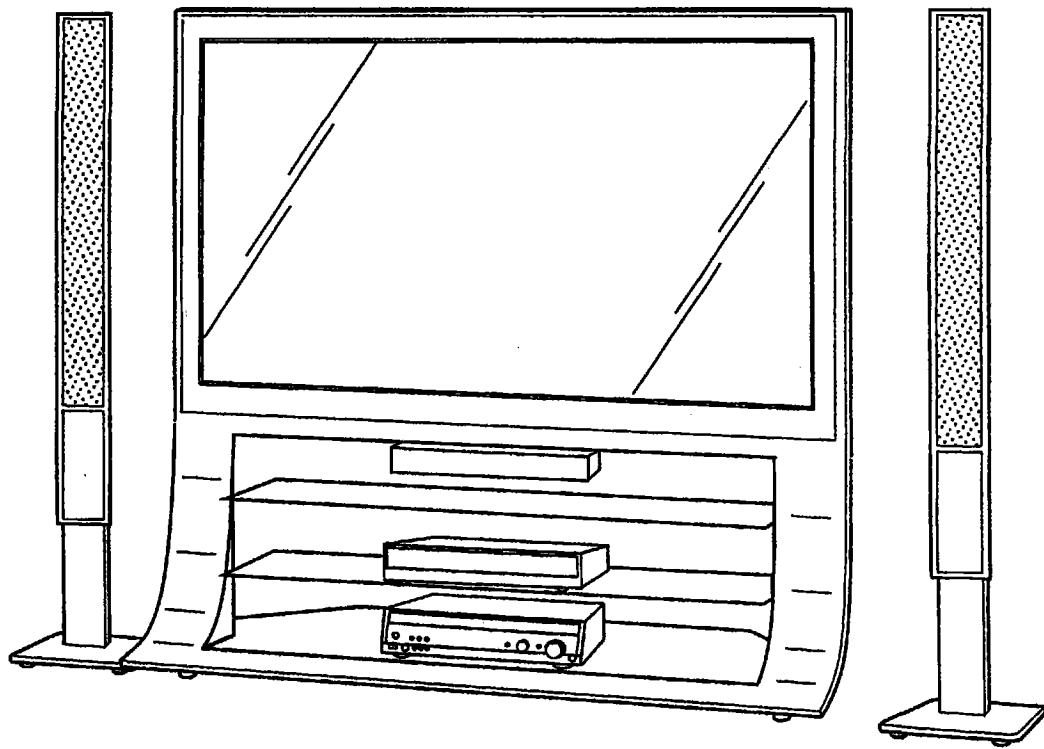


图 13

专利名称(译)	显示装置及其控制方法		
公开(公告)号	CN101809643B	公开(公告)日	2013-06-05
申请号	CN200980100514.1	申请日	2009-06-30
[标]申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	白水博 中村哲朗		
发明人	白水博 中村哲朗		
IPC分类号	G09G3/30 G01R31/26 G09F9/00 G09G3/20 H01L51/50		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3291 G09G2310/0248		
代理人(译)	段承恩 杨光军		
审查员(译)	王少伟		
优先权	2008176375 2008-07-04 JP		
其他公开文献	CN101809643A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种显示装置及其控制方法，显示装置包括：有机电致发光元件(110)；数据线(31)；检查晶体管(140)，其被插入到有机电致发光元件(110)的正极与数据线(31)之间；电流产生电路(40)，其被连接在数据线(31)；电压产生电路(30)，其被连接在数据线(31)；以及控制部，其使检查晶体管(140)导通，对数据线(31)执行来自电压产生电路(30)的预充电之后，在使电流产生电路(40)对有机电致发光元件(110)施加电流的期间，使电压检测电路(50)测量有机电致发光元件(110)的正极电压，在判断为由电压检测电路(50)测量到的有机电致发光元件(110)的正极电压为不稳定的情况下，更新预充电的条件。

