

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01)

H05B 33/08 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510078578.X

[45] 授权公告日 2008 年 6 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 100394469C

[22] 申请日 2005.6.17

[21] 申请号 200510078578.X

[30] 优先权

[32] 2004.6.18 [33] JP [31] 2004-181655

[73] 专利权人 奇美电子股份有限公司

地址 台湾台南科学工业园

共同专利权人 京瓷株式会社

[72] 发明人 三和宏一 小野晋也 小林芳直

[56] 参考文献

JP2002196357A 2002.7.12

EP0653741A1 1995.5.17

CN1369872A 2002.9.18

审查员 刘畅

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 朱丹

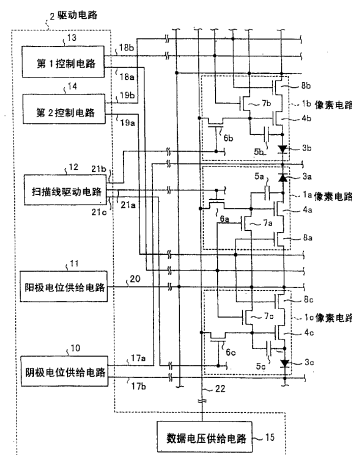
权利要求书 2 页 说明书 23 页 附图 7 页

[54] 发明名称

显示装置及显示装置的驱动方法

[57] 摘要

像素电路(1a)具备:有机 EL 元件(3a);规定流过有机 EL 元件(3a)的电流的薄膜晶体管(4a);电容器(5a);控制薄膜晶体管(4a)的驱动状态的第一切换元件(6a);以及在电荷储存步骤及阈值电压检测步骤时发挥功能的第二切换元件(7a)、第三切换元件(8a)。具有:与前段的像素电路(1b)共用与有机 EL 元件(3a)的阴极侧连接的阴极电位线(17a),而与后段的像素电路(1c)共用控制第二切换元件(7a)、第三切换元件(8a)的驱动状态的第一控制线(18a)及第二控制线(19a)的结构。因此,本发明可实现抑制显示品质降低,并且减少与像素电路连接的布线构造的数目的显示装置。



1、一种显示装置，是具备：配置为矩阵状的多个像素电路，和控制至少与所述像素电路中的电荷储存以及与驱动阈值电压对应的电压的检测、供给的时序的驱动电路的显示装置，其特征在于，

各像素电路，具有以与注入电流对应的亮度发光的发光元件及控制流过该发光元件的电流值的晶体管元件，按照进行下述动作的方式形成：电荷储存动作，其在所述发光元件发光之前，通过对规定的静电电容储存电荷而使所述晶体管元件的栅极、源极间的电压值变为比驱动阈值电压高的值；和电压的检测、供给动作，其通过调整栅极、源极间的电压，检测、供给所述晶体管元件的与驱动阈值电压接近的电压，

所述驱动电路进行控制，以使与配置于所述矩阵的第一行的像素电路实质同时，对配置于相对于所述第一行在一方邻接的第二行的像素电路开始所述电荷储存以及所述电压的检测、供给；以使与配置于所述第一行的像素电路实质同时，对配置于相对于该第一行在另一方邻接的第三行的像素电路结束所述电荷储存及所述电压的检测、供给。

2、根据权利要求1中所述的显示装置，其特征在于，

所述驱动电路进行控制，以使配置于所述第一行的像素电路和配置于所述第二行的像素电路之间的所述电荷储存及所述电压的检测、供给的结束时序的时间差，与配置于所述第一行的像素电路和配置于所述第三行的像素电路之间的所述电荷储存及所述电压的检测、供给的开始时序的时间差，实质成为同一值。

3、根据权利要求1中所述的显示装置，其特征在于，

所述发光元件具有通过顺向供给电压而电流流动并发光，通过逆向供给电压而储存与供给电压对应的电荷的特性，在所述电荷储存及所述电压的检测、供给时作为所述静电电容发挥功能。

4、根据权利要求1中所述的显示装置，其特征在于，

所述发光元件是有机电致发光元件。

5、一种显示装置的驱动方法，是所述显示装置具备多个像素电路，该像素电路配置成矩阵状，具备以与注入电流对应的亮度发光的发光元件

及控制流过该发光元件的电流值的晶体管元件，按照在所述发光元件发光之前，对规定的静电电容储存电荷，使用所储存的电荷对所述晶体管元件的与驱动阈值电压接近的电压检测、供给的方式形成的、显示装置的驱动方法，其特征在于：

- 5 与配置于所述矩阵的第一行的像素电路实质同时，对配置于所述第一行在一方邻接的第二行的像素电路开始所述电荷储存及所述电压的检测、供给；

- 10 与配置于所述第一行的像素电路实质同时，对配置于所述第一行在另一方邻接的第三行的像素电路结束所述电荷储存及所述电压的检测、供给。

6、根据权利要求5中所述的显示装置的驱动方法，其特征在于，所述发光元件是有机电致发光元件。

显示装置及显示装置的驱动方法

5

技术领域

本发明涉及一种显示装置及其驱动方法,该显示装置具备多个配置成矩阵状的像素电路,且该像素电路具备以与注入电流相对应的亮度发光的发光元件及控制流过该发光元件的电流值的晶体管元件,按照下述方式形成:在上述发光元件发光之前,对规定的静电电容储存电荷,使用所储存的电荷对上述晶体管元件的栅极、源极间进行与驱动阈值电压对应的电压的检测及供给。

背景技术

15 使用自行发光的有机电致发光(EL)元件的有机 EL 显示装置因不需要在液晶显示装置需要的背光,最适于装置的薄型化,并且对视角也无限制。因而,期待其实用化成为替代液晶显示装置的下世代显示装置。

作为使用有机 EL 元件的图像显示装置,已知无源(passive)矩阵型和有源矩阵型。前者虽然构造简单却有难实现大型且高精细的显示器的问题。因而,近年来,盛行开发有源矩阵型显示装置,利用在像素内所设置的有源元件,例如由薄膜晶体管(Thin Film Transistor)构成的驱动元件控制流过像素内部的发光元件的电流(例如参照专利文献 1)。

图 7 表示与以往的图像显示装置中的单一像素(在彩色显示的情况下与一个像素中的 R、G、B 的任一个对应的副像素,以下相同)对应的像素电路的构造的电路图。如图 7 所示,像素电路 100 具备有机 EL 元件 101,用以作为发光元件;驱动元件 102,用以规定流过有机 EL 元件 101 的电流值;第一切换元件 103,用以控制驱动元件 102 的驱动状态;第二切换元件 104 及第三切换元件 105,在后述的阈值电压检测时发挥功能;以及电容器 106,配置于驱动元件 102 的栅极和源极之间。此外,以往的显示装置也如图 7 所示,具有自驱动电路 112 经由低电位供给线 107、高电位

供给线 108、扫描线 109、第一控制线 110、第二控制线 111 以及信号线 113 对这些电路元件供给驱动控制用的电气信号的构成。

驱动电路 112 是用于供给控制像素电路 100 中所具备的电路元件的驱动状态的电气信号的电路。具体而言, 像素电路 100 中所具备的各电路元件具有预先供给驱动元件 102 的驱动阈值电压的功能、在供给驱动阈值电压的前对有机 EL 元件 101 储存规定的电荷的功能、对驱动元件 102 供给与有机 EL 元件 101 的显示灰度对应的电位的功能以及在有机 EL 元件 101 的阳极、阴极间供给电压后使有机 EL 元件 101 以与显示灰度对应的亮度发光的功能。在实现这些功能时, 驱动电路 112 经由低电位供给线 107 等供给规定的电气信号。

然而, 以往使用的有机 EL 元件的显示装置, 因自驱动电路 112 延伸的布线构造的线数多, 有难提高各像素的相对孔径的问题。以下对上述问题点进行详细说明。

以往的显示装置, 具有将多个像素电路 100 排列成矩阵状的构造, 在该多个像素电路 100 的每个中, 执行驱动元件 102 的驱动阈值电压的供给等。在此, 以往的显示装置, 由于具有经由同一信号线 113 对配置于同一列的像素电路依次供给数据电压的构造的关系, 因此具有下述结构: 对于配置于同一行的像素电路 100 同时供给驱动阈值电压等, 而对于配置于不同行的像素电路 100 按照和数据电压的供给对应的不同的时序进行驱动阈值电压的供给等。

因此, 以往的显示装置, 需要采用对于配置于不同行的像素电路 100 各自独立地供给电气信号的构造, 具体而言, 需要与由多个像素电路 100 所构成的矩阵的行数对应的线数的低电位供给线 107~第二控制线 111。并且, 低电位供给线 107~第二控制线 111 各自为了对在同一列所配置的全部的像素电路 100 供给电气信号, 具有自将像素电路 100 配置成矩阵状的阵列基板的一方的端部在列方向上延伸至另一方的端部为止的构造。

因而, 在阵列基板上的这些布线构造的占有面积变成很大, 随着布线构造的占有面积增加, 因各像素电路 100 所具备的有机 EL 元件 101 的发光面的占有面积相对地减少, 难令相对孔径增加。另一方面, 在将对配置于不同的列的像素电路 100 供给电气信号的低电位供给线 107 等单纯地公

共化地情况下，可提高相对孔径，但是由于供给驱动元件 102 的驱动阈值电压值波动等，新产生显示图像的画质降低的问题。

专利文献 1：特开 2002-196357 号公报

5 发明内容

鉴于上述的问题点，本发明的目的在于实现抑制显示品质降低，且减少与像素电路连接的布线构造的个数的显示装置。

为解决上述的问题，达成目的，本发明的显示装置是具备：配置为矩阵状的多个像素电路，和控制至少与所述像素电路中的电荷储存以及驱动
10 阈值电压对应的电压的检测、供给的时序的驱动电路的显示装置，其特征在于，各像素电路，具有以与注入电流对应的亮度发光的发光元件及控制流过该发光元件的电流值的晶体管元件，按照进行下述动作的方式形成：电荷储存动作，其在所述发光元件发光之前，通过对规定的静电电容储存电荷而使所述晶体管元件的栅极、源极间的电压值变为比驱动阈值电压高的值；和电压的检测、供给动作，其通过调整栅极、源极间的电压，检测、供给所述晶体管元件的与驱动阈值电压接近的电压，所述驱动电路进行控制，以使与配置于所述矩阵的第一行（ m 行）的像素电路实质同时，对配置于相对于所述第一行在一方邻接的第二行（ $m-1$ 行）的像素电路开始所述电荷储存以及所述电压的检测；以使与配置于所述第一行的像素电路
15 实质同时，对配置于相对于该第一行在另一方邻接的第三行（ $m+1$ 行）的像素电路结束所述电荷储存及所述电压的检测、供给。

根据本发明，通过在配置于第一行的像素电路和配置于第二行的像素电路之间使电荷储存的开始时序及与阈值电压对应的电压的检测、供给的开始时序变成同时，在配置于第一行的像素电路和配置于第三行的像素电路之间使电荷储存的结束时序及与阈值电压对应的电压的检测、供给的结束
25 时序变成同时，可减少对像素电路传送规定各步骤的开始、结束时序的电气信号的布线构造。此外，在这种方式中，通过规定时序，在相邻像素电路间，在一方的像素电路中的电荷储存所需的时间长度的增减和电压的检测、供给所需的时间长度的增减变成相等。因此，例如，由电荷储存所需的时间长度的增加或减少所引起的晶体管元件的源极电位的变化量和电
30

压的检测、供给所需的时间长度的增加或减少所引起的晶体管元件的源极电位的变化量相抵消，整体上可抑制栅极、源极间的电压的变动范围。

此外，上述发明的特征在于，所述驱动电路进行控制，以使配置于所述第一行的像素电路和配置于所述第二行的像素电路之间的所述电荷储存及所述电压的检测、供给的结束时序的时间差，与配置于所述第一行的像素电路和配置于所述第三行的像素电路之间的所述电荷储存及所述电压的检测、供给的开始时序的时间差，实质成为同一值。

此外，上述发明的特征在于，所述发光元件具有通过顺向供给电压而电流流动并发光，通过逆向供给电压而储存与供给电压对应的电荷的特性，在所述电荷储存及所述电压的检测、供给时作为所述静电电容发挥功能。此外，所述发光元件例如有机电致发光元件。

此外，本发明所述的显示装置的驱动方法，是该显示装置具备多个像素电路，该像素电路配置成矩阵状，具备以与注入电流对应的亮度发光的发光元件及控制流过该发光元件的电流值的晶体管元件，按照在所述发光元件发光之前，对规定的静电电容储存电荷，使用所储存的电荷对该晶体管元件的与驱动阈值电压接近的电压检测、供给的方式形成的、显示装置的驱动方法，其特征在于：与配置于所述矩阵的第一行（ m 行）的像素电路实质同时，对配置于该第一行在一方邻接的第二行（ $m-1$ 行）的像素电路开始所述电荷储存及所述电压的检测；与配置于所述第一行的像素电路实质同时，对配置于所述第一行在另一方邻接的第三行（ $m+1$ 行）的像素电路结束所述电荷储存及所述电压的检测、供给。所述发光元件例如有机电致发光元件。

（发明的效果）

有关本发明的显示装置及显示装置的驱动方法，通过在配置于第一行的像素电路和配置于第二行的像素电路之间使电荷储存的开始时序及与阈值电压对应的电压的检测、供给的开始时序变成同时，在配置于第一行的像素电路和配置于第三行的像素电路之间使电荷储存的结束时序及与阈值电压对应的电压的检测、供给的结束时序变成同时，可减少对像素电路传送规定各步骤的开始、结束时序的电气信号的布线构造。此外，通过

由这种方式规定时序,在相邻像素电路间,在一方的像素电路的电荷储存所需的时间长度的增减和电压的检测、供给所需的时间长度的增减变成相等。因此,例如,由电荷储存所需的时间长度的增加或减少所引起的晶体管元件的源极电位的变化量和由电压的检测、供给所需的时间长度的增加或减少所引起的晶体管元件的源极电位的变化量相抵消,整体上可抑制栅极、源极间电压的变动范围。因此,若依据第1项的发明,尽管减少了对像素电路供给电气信号的布线构造的线数,可是抑制配置于不同的行的像素电路间的栅极、源极间电压的变动范围,实现可抑制显示品质降低的效果。

10

附图说明

图1是表示实施方式的显示装置的整体构造的示意图。

图2是表示单一像素电路中的薄膜晶体管的源极电位及对像素电路所供给的电气信号的时间变动的时序图。

15

图3是表示在多个像素电路中的源极电位的时间变动及所供给的电气信号的供给时序的关系的时序图。

图4是表示实施方式的变形例中的像素电路的构造的电路图。

图5是表示实施方式的其他变形例的像素电路的构造的电路图。

图6是表示实施方式的其他变形例的像素电路的构造的电路图。

20

图7是表示以往的显示装置的构造的示意图。

图中:1a~1c—像素电路;2—驱动电路;3a~3c—有机EL元件;4a~4c—薄膜晶体管;5a~5c—电容器;6a~6c—第一切换元件;7a~7c—第二切换元件;8a~8c—第三切换元件;10—阴极电位供给电路;11—阳极电位供给电路;12—扫描线驱动电路;13—第一控制电路;14—第二控制电路;15—数据电压供给电路;17a、17b—阴极电位线;18a、18b—第一控制线;19a、19b—第二控制线;20—阳极电位线;21a~21c—扫描线;22—信号线;23—像素电路;24—电容器;25—第二切换元件;26—第三切换元件;28—像素电路;29—第二切换元件;30—第三切换元件;31—电容器;33—像素电路;34—第二切换元件;35—第三切换元件;36—电容器;100—像素电路;101—元件;102—驱动元件;103—第一切换

30

元件；104—第二切换元件；105—第三切换元件；106—电容器；107—低电位供给线；108—高电位供给线；109—扫描线；110—控制线；111—控制线；112—驱动电路；113—信号线。

5 具体实施方式

以下，边参照图面边说明用于实施本发明的显示装置的最佳方式(以下只称为「实施方式」)。此外，图面是示意图，应留意和实际的不同，在图面之间当然也包含彼此的尺寸的关系或比例不同的部分。此外，以n沟道型说明以下所言及的薄膜晶体管，但是当然也可将本发明适用于p沟道型中。此外，在以下的说明中，关于薄膜晶体管，在栅极以外的电极构造作为源极及漏极都可发挥功能的情况下，称为源/漏极。

本实施方式所述的显示装置是将像素电路配置成矩阵状的显示装置，具有共用供给在不同的行所配置的像素电路的电气信号的布线构造的几种构造，通过对布线构造的共用方式下工夫，在将显示图像的品质的降低抑制至不可认知的程度下，提高相对孔径。图1是表示本实施方式的显示装置的构造的示意图。此外，图1所示的像素电路是将多个像素电路与显示图像的像素数对应而配置成矩阵状的电路，关于像素电路的个数，不必限定为图1所示的个数。

本实施方式的显示装置如图1所示，具备多个配置成矩阵状的像素电路1及对像素电路1供给规定的电气信号的驱动电路2。此外，在图1中，表示配置成M行N列(M、N：整数)的矩阵状的多个像素电路1中的位于m行n列(m：满足 $1 < m \leq M$ 的整数，n：N以下的整数)的像素电路1a、位于(m-1)行n列的像素电路1b以及位于(m+1)行n列的像素电路1c。

接着，说明像素电路1的构造。在本实施方式中，因像素电路1a~像素电路1c分别具有相同的构造，因此以下以像素电路1a为例说明。像素电路1a具备：有机EL元件3a，其根据注入电流发光；薄膜晶体管4a，其源极与有机EL元件3a的阳极连接，在功能上作为控制流过有机EL元件3a的电流量的驱动元件；以及电容器5a，其与薄膜晶体管4a的栅极及源极连接。此外，像素电路1a具备：第一切换元件6a，其控制薄膜晶体管4a的驱动状态；及第二切换元件7a和第三切换元件8a，其在后述

的电荷储存步骤及阈值电压检测步骤时发挥功能。

有机 EL 元件 3a 是作为发光元件及静电电容发挥功能的元件，通过顺方向施加电压，电流流动而发光，并且在逆向施加电压时，作为电容器发挥功能的元件。有机 EL 元件 3a 具有具体上顺次层叠阳极层、发光层以及阴极层的构造。发光层是用以将自阴极层侧所注入的电子和自阳极层侧所注入的空穴发光再结合的层，具体而言具有由酞花青、三铝络合物、苯并喹啉化物及铍络合物等有机系材料形成后，根据需要添加了规定的杂质的构造。此外，也可采用对发光层在阳极侧设置空穴输送层，对发光层在阴极侧设置电子输送层的构造。

薄膜晶体管 4a 是作为驱动元件发挥功能，作为晶体管元件发挥功能的器件。薄膜晶体管 4a 如图 1 所示，源极与有机 EL 元件 3a 的阳极连接，通过根据施加在栅极上的电压控制流过有机 EL 元件 3a 的电流值，控制有机 EL 元件 3a 的发光亮度。

第一切换元件 6a 是用以控制薄膜晶体管 4a 的栅极和数据电压供给电路 15(后述)之间的电气连接状态的元件。具体而言，第一切换元件 6a 在后述的数据电压写入步骤时将数据电压供给电路 15 和薄膜晶体管 4a 的栅极电连接，并控制该连接以使将自数据电压供给电路 15 输出的数据电压供给薄膜晶体管 4a 的栅极。此外，具体而言，第一切换元件 6a 例如由薄膜晶体管形成，栅极和后述的扫描线驱动电路 12 电连接。通过具有这种构造，第一切换元件 6a 具备依据自扫描线驱动电路 12 供给的电气信号控制导通状态的构造。

第二切换元件 7a 是用以控制薄膜晶体管 4a 的栅极和阳极电位供给电路 11(后述)之间的电连接状态的结构。第三切换元件 8a 是用以控制薄膜晶体管 4a 的漏极和阳极电位供给电路 11 之间的电连接状态的元件。具体而言，第二切换元件 7a 及第三切换元件 8a 是在后述的电荷储存步骤及阈值电压检测步骤中发挥功能的元件，各自依据后述的第一控制电路 13 及第二控制电路 14 的控制而动作。此外，第二切换元件 7a 及第三切换元件 8a 与第一切换元件 6a 一样，具有例如由薄膜晶体管形成并通过对栅极供给来自第一控制电路 13 等的电气信号而动作的构造。

其次，说明驱动电路 2。驱动电路 2 是用于通过对像素电路 1 供给规

定的电气信号,控制像素电路 1 中的有机 EL 元件 3 的发光状态等的电路。驱动电路 2 由多个电路构成,具体而言,具备:供给有机 EL 元件 3 的阴极侧的电位的阴极电位供给电路 10;供给有机 EL 元件 3 的阳极侧的电位的阳极电位供给电路 11;控制像素电路 1 中的第一切换元件 6 的驱动状态的扫描线驱动电路 12;控制第二切换元件 7 的驱动状态的第一控制电路 13;控制第三切换元件 8 的驱动状态的第二控制电路 14;以及供给与显示灰度对应的数据电压的数据电压供给电路 15。

阴极电位供给电路 10 是用以控制有机 EL 元件 3 的阴极侧的电位的电路。阴极电位供给电路 10 除了具有通过对有机 EL 元件 3 的阴极供给比自阳极电位供给电路 11 供给的电位低的电位,对有机 EL 元件 3 供给顺向电压而令发光的功能以外,还通过后述的电荷储存步骤及阈值电压检测步骤中改变供给电位而发挥规定的功用。关于电荷储存步骤等时的功能将后述。

阳极电位供给电路 11,是用以控制有机 EL 元件 3 的阳极侧的电位的电路。具体而言,阳极电位供给电路 11 经由薄膜晶体管 4 及第三切换元件 8 与有机 EL 元件 3 的阳极电连接,在薄膜晶体管 4 及第三切换元件 8 为导通状态时对有机 EL 元件 3 的阳极供给电位。此外,在本实施方式中,阳极电位供给电路 11 与驱动电路 2 中的其他电路不同,按照通常供给固定电位的方式构成。

扫描线驱动电路 12 是用以控制像素电路 1 中的第一切换元件 6 的驱动的电路。具体而言,扫描线驱动电路 12 通过向像素电路 1 中的第一切换元件 6 输出规定的扫描用电气信号,控制第一切换元件 6 的导通・截止。

第一控制电路 13 是用以控制像素电路 1 中的第二切换元件 7 的驱动的电路,第二控制电路 14 是用以控制第三切换元件 8 的驱动的电路。如后述那样,第二切换元件 7 及第三切换元件 8 是在电荷储存步骤及阈值电压检测步骤中进行应发挥规定的功能的动作的元件,第一控制电路 13 及第二控制电路 14 具有通过输出规定的电气信号控制第二切换元件 7 及第三切换元件 8 的导通・截止的时序的功能。

数据电压供给电路 15 是用以输出与像素电路 1 中的有机 EL 元件 3 的发光亮度对应的数据电压的电路。即,有机 EL 元件 3 是由发挥作为驱

动元件的功能的薄膜晶体管 4 控制注入电流值的元件，但薄膜晶体管 4 具有根据栅极、源极间的电压值决定流过栅极、源极间的电流值的特性。因对有机 EL 元件 3 供给通过薄膜晶体管 4 的栅极、源极间的电流，因此通过控制薄膜晶体管 4 的栅极、源极间的电压，可控制流过有机 EL 元件 3 的电流值，通过控制电流值可控制有机 EL 元件 3 的发光亮度。数据电压供给电路 15 具有输出规定这种薄膜晶体管 4 的栅极、源极间电压的数据电压的功能。

其次，说明像素电路 1 中的构成元件和驱动电路 2 之间的连接方式。即，驱动电路 2 中的各电路和像素电路 1 中的各构成元件的关系如上述所示，例如关于第一切换元件 6，关于像素电路 1a~像素电路 1c 各自具备的第二切换元件 7a~第二切换元件 7c 的任一个元件，都由自第一控制电路 13 供给的电气信号控制驱动状态，在像素电路 1a~像素电路 1c 中各自进行应实现相同的功能的动作。

可是，像素电路 1 中的各构成元件即使功能相同，动作时序也未必相同，如果在不同的像素电路 1 中也有供给相同的电气信号的情况，则也有供给不同电气信号的情况。具体而言，通过根据图 1 所示的方式电连接像素电路 1a~像素电路 1c 与驱动电路 2 的构造，如后述所示，使得将显示图像的品质的降低抑制至无法认知的程度，并且减少与像素电路 1 连接的布线构造的线数。以下，关于驱动电路 2 中的各电路，具体说明与像素电路 1a~像素电路 1c 的连接方式。

阴极电位供给电路 10 经由同一布线构造与像素电路 1a、像素电路 1b 连接，而经由不同的布线构造与像素电路 1c 电连接。即，也如图 1 所示，自阴极电位供给电路 10 延伸传送彼此不同的电气信号的阴极电位线 17a 及阴极电位线 17b，阴极电位线 17a 与像素电路 1a 中的有机 EL 元件 3a 的阴极及像素电路 1b 中的有机 EL 元件 3b 的阴极连接。与此相对，阴极电位线 17b 与像素电路 1c 中的有机 EL 元件 3c 的阴极连接，供给像素电路 1a、像素电路 1b 中的有机 EL 元件 3a、有机 EL 元件 3b 的阴极的电气信号与供给像素电路 1c 中的有机 EL 元件 3c 的阴极的电气信号不同。

另一方面，第一控制电路 13 具有与阴极电位供给电路 10 不同的连接方式。具体而言，第一控制电路 13 经由同一布线构造与像素电路 1a、像

素电路 1c 连接,而经由不同的布线构造与像素电路 1b 电连接。即,自第一控制电路 13 延伸传送彼此不同的电气信号的第一控制线 18a 及第一控制线 18b,第一控制线 18a 与像素电路 1a 中的第二切换元件 7a 的栅极及像素电路 1c 中的第二切换元件 7c 的栅极连接。与此相对,第一控制线 18b 与像素电路 1b 中的第二切换元件 7b 的栅极连接,供给像素电路 1a 及像素电路 1c 中的第二切换元件 7a 及第二切换元件 7c 的栅极的电气信号和供给像素电路 1b 中的第二切换元件 7b 的栅极的电气信号不同。

第二控制电路 14 具有与第一控制电路 13 一样的连接方式,具有与阴极电位供给电路 10 不同的连接方式。即,自第二控制电路 14 延伸第二控制线 19a 及第二控制线 19b,第二控制线 19a 与像素电路 1a 中的第三切换元件 8a 的栅极及像素电路 1c 中的第三切换元件 8c 的栅极连接,第二控制线 19b 与像素电路 1b 中的第三切换元件 8b 的栅极连接。

阳极电位供给电路 11 及扫描线驱动电路 12 具有与上述电路不同的连接方式。即,阳极电位供给电路 11 经由单一的阳极电位线 20 与像素电路 1a~像素电路 1c 中各自所具备的第三切换元件 8a~第三切换元件 8c 的漏极连接。作为上述连接方式,是由于阳极电位供给电路 11 在本实施方式中具有供给无电位变化的固定电位的构造。此外,关于扫描线驱动电路 12,由于具有经由同一信号线 22 对像素电路 1a~1c 供给数据电压的构造,因此为了对各像素电路 1a~1c 供给不同的数据电压,需要将第一切换元件 6a~6c 以各自不同的时序设为导通状态。

接下来,说明本实施方式的显示装置的动作。以下,首先以像素电路 1a 为例说明着眼于各个像素电路 1 和驱动电路 2 中的各电路之间的关系,在单一像素电路的动作后,基于与驱动电路 2 之间的连接方式的不同对像素电路 1a~像素电路 1c 的动作的相互关系进行说明。

首先,以像素电路 1a 为例说明像素电路 1 的动作。图 2 是表示自驱动电路 2 中的各电路对像素电路 1a 供给的电气信号的时间变化和基于这种电气信号的供给、薄膜晶体管 4a 的源极(与有机 EL 元件 3a 的阳极连接的电极)的电位的时间变化的时序图。以下,边参照图 2 边说明像素电路 1a 的动作。

像素电路 1 的动作具体上由以下的步骤构成:电荷储存步骤,对有机

EL 元件 3a 供给逆向电压而储存电荷；阈值电压检测步骤，进行薄膜晶体管 4a 的栅极、源极间的驱动阈值电压的检测、写入；数据电压写入步骤，向薄膜晶体管 4a 的栅极、源极间写入与显示亮度对应的数据电压；以及
5 发光步骤，向有机 EL 元件 3a 供给与所写入的数据电压对应的电流后使以规定的亮度发光。具体而言，如图 2 所示，横跨时间长度 t_1 进行电荷储存步骤，横跨时间长度 t_2 进行阈值电压检测步骤，横跨时间长度 t_3 进行数据电压写入步骤；横跨时间长度 t_4 进行发光步骤。以下简单说明各步骤。

电荷储存步骤是通过对有机 EL 元件 3a 供给逆向电压，使有机 EL 元件 3a 作为电容器发挥功能，储存规定量的电荷的步骤。具体而言，根据
10 阴极电位线 17a 的电位变为比阳极电位线 20 的电位高的值，对有机 EL 元件 3a 供给逆向电压，开始电荷储存步骤。此外，在本步骤中，根据第二控制线 19a 的电位变为高电位，第三切换元件 8a 变成导通状态，根据第一控制线 18a 的电位保持低电位，第二切换元件 7a 保持截止状态。此
15 外，由于扫描线 21a 的电位保持低电位，因此第一切换元件 6a 也保持截止状态。

通过保持这种状态，在有机 EL 元件 3a 的阴极侧储存正电荷，而在阳极侧储存负电荷，薄膜晶体管 4a 的源极电位如图 2 所示逐渐降低。

在电荷储存步骤结束时，薄膜晶体管 4a 的栅极、源极间的电压变成
20 比驱动阈值电压高的值，薄膜晶体管 4a 变成导通状态。然后，根据第一控制线 18a 的电位变为高电位，电荷储存步骤结束，结束横跨时间长度 t_1 进行的电荷储存。

然后，进行阈值电压检测步骤。阈值电压检测步骤是进行在薄膜晶体管 4a 的栅极、源极间的驱动阈值电压的检测、供给的步骤。具体而言，
25 如图 2 所示，根据阴极电位线 17a 的电位降至 0 电位，阈值电压检测步骤开始。此外，在本步骤，第一控制线 18a 及第二控制线 19a 的电位保持高电位，第二切换元件 7a 及第三切换元件 8a 保持导通状态。还有，因扫描线 21a 的电位保持低电位，第一切换元件 6a 保持为截止状态。

因此，薄膜晶体管 4a 的栅极与信号线 22 电绝缘，另一方面经由第二
30 切换元件 7a、第三切换元件 8a 与薄膜晶体管 4a 的漏极连接。并且，由

于薄膜晶体管 4a 变成导通状态，因此薄膜晶体管 4a 的漏极、源极间由形成的沟道变成导通。结果，薄膜晶体管 4a 的栅极和源极之间导通，对源极 (=有机 EL 元件 3a 的阳极) 逐渐供给在栅极所储存的正电荷，通过与在电荷储存步骤所储存的负电荷相抵消，源极的电位逐渐上升。因此，薄膜晶体管 4a 的栅极、源极间电压逐渐降低，逐渐接近驱动阈值电压，具体而言栅极、源极间电压只变化 $V_2(<0)$ 。

这种阈值电压检测步骤依据第一控制线 18a 及第二控制线 19a 的电位变成低电位而结束。即，依据第一控制线 18a 及第二控制线 19a 的电位变成低电位，第二切换元件 7a 及第三切换元件 8a 变成截止状态，薄膜晶体管 4a 的栅极和阳极电位线 20 之间被电绝缘，停止供给正电荷。因此，栅极、源极间的电压的变化停止，在薄膜晶体管 4a 的栅极、源极间保持在该时刻的栅极、源极间电压，作为驱动阈值电压。

在此之后，进行数据电压写入步骤及发光步骤。即，在第一控制线 18a 及第二控制线 19a 的电位保持低电位的状态下，扫描线 21a 的电位变为高电位。因此，薄膜晶体管 4a 的栅极经由第一切换元件 6a 与信号线 22 连接，而依据第二切换元件 7a 等处于截止状态，变成与信号线 22 以外的元件绝缘的状态。因而，对薄膜晶体管 4a 的栅极重新供给自数据电压供给电路 15 所输出的数据电压。因此，在薄膜晶体管 4a 的栅极、源极间写入与在阈值电压检测步骤中所供给的阈值电压和重新作用的数据电压的总和对应的电压。并且，在发光步骤，由写入了该电压的薄膜晶体管 4a 所控制的电流流过有机 EL 元件 3a，有机 EL 元件 3a 按照规定的亮度发光。

如上述所示，在像素电路 1a 中，依据阴极电位线 17a 的电位变化控制电荷储存步骤及阈值电压检测步骤的开始时序，依据第一控制线 18a 及第二控制线 19a 的电位变化控制电荷储存步骤及阈值电压检测步骤的结束时序。依据这种控制，横跨时间长度 t_1 进行电荷储存步骤，横跨时间长度 t_2 进行阈值电压检测步骤。并且，在电荷储存步骤中，薄膜晶体管 4a 的源极电位 V_1 只变化规定值，在阈值电压检测步骤中，薄膜晶体管 4a 的源极电位 V_2 也只变化规定值。

接着，说明关于电荷储存步骤及阈值电压检测步骤的像素电路 1a~

像素电路 1c 的各自的关系。图 3 是表示关于像素电路 1a~像素电路 1c 的电荷储存步骤及阈值电压检测步骤中的电位变动的时序图。具体而言, 表示阴极电位线 17a、17b、第一控制线 18a、18b、第二控制线 19a、19b 以及像素电路 1a~像素电路 1c 各自具备的薄膜晶体管 4a~薄膜晶体管 4c 的源极的电位变化。

像素电路 1a 和像素电路 1b 也如图 1 所示, 具有由公共的阴极电位线 17a 供给来自阴极电位供给电路 10 的电气信号的构造。另一方面, 自第一控制电路 13 及第二控制电路 14 供给来自分别不同的第一控制线 18a、18b 及第二控制线 19a、19b 的不同的电气信号。

与此相对, 像素电路 1a 和像素电路 1c 也如图 1 所示, 具有由公共的第一控制线 18a 及第二控制线 19a 供给来自第一控制电路 13 及第二控制电路 14 的电气信号的构造。另一方面, 自阴极电位供给电路 10 由不同的阴极电位线 17a、17b 分别供给不同的电气信号。

此外, 如已参照图 2 的说明所示, 依据经由阴极电位线 17 供给的电气信号控制电荷储存步骤及阈值电压检测步骤的开始时序, 依据经由第一控制线 18 及第二控制线 19 供给的电气信号控制电荷储存步骤及阈值电压检测步骤的结束时序。

具体而言, 也如图 3 所示, 像素电路 1b 与像素电路 1a 相比较, 电荷储存步骤及阈值电压检测步骤的开始时序一致, 而电荷储存步骤及阈值电压检测步骤的结束时序只提早 Δt 。因而, 像素电路 1b, 关于电荷储存步骤所需的时间长度 t_{1b} 及阈值电压检测步骤所需的时间长度 t_{2b} , 与在像素电路 1a 中的时间长度 t_{1a} 、 t_{2a} 相比, 各自只减少 Δt 。

对像素电路 1c 也一样。即, 像素电路 1c 与像素电路 1a 相比, 电荷储存步骤及阈值电压检测步骤的结束时序一致, 而电荷储存步骤及阈值电压检测步骤的开始时序只落后 Δt 。因而, 像素电路 1c, 关于电荷储存步骤所需的时间长度 t_{1c} 及阈值电压检测步骤所需的时间长度 t_{2c} , 与在像素电路 1a 中的时间长度 t_{1a} 、 t_{2a} 相比, 各自只减少 Δt 。

在此, 说明电荷储存步骤所需的时间长度 t_1 及阈值电压检测步骤所需的时间长度 t_2 与各步骤中的源极电位 V_1 的变化量、 V_2 的变化量之间的关系。即, 如上述所示, 电荷储存步骤供给有机 EL 元件 3 逆向电压, 令

有机 EL 元件 3 用以作为储存电荷的电容器。因而，自在图 2 中的时间长度 t_1 的期间中的源极电位的变化也得知，在电荷储存步骤结束时薄膜晶体管 4 的源极电位依赖于时间长度 t_1 的值。即，在电荷储存步骤所需的时间长度 t_1 不同的情况下，源极电位 V_1 的变化量也不同。

- 5 这在阈值电压检测步骤的情况下也相同。即，阈值电压检测步骤在薄膜晶体管 4 的栅极、源极间的电压比驱动阈值高的状态下开始，其目的在于令栅极、源极间的电压逐渐降低而令接近驱动阈值。因而，自在图 2 的时间长度 t_2 的源极电位的变化也得知，在阈值电压检测步骤中，薄膜晶体管 4 的栅极、源极间的电压随时间的流逝而减少。在阈值电压检测步骤结束时的薄膜晶体管 4 的栅极、源极间的电压值依赖于时间长度 t_2 的值。因此，在阈值电压检测步骤所需的时间长度 t_2 不同的情况下，源极电位 V_2 的变化量的值也不同。

- 15 此外，在各像素电路 1 中，在电荷储存步骤开始时栅极、源极间的电压的绝对值及自电荷储存步骤结束至阈值电压检测步骤开始为止的期间的栅极、源极间的电压的变化量可看成大致固定。因而，在时间长度 t_1 、 t_2 互相不同的情况下，在阈值电压检测步骤结束的時刻的薄膜晶体管 4 的栅极、源极间的电压变成不同的值，具体而言，在像素电路 1a~像素电路 1c 中的薄膜晶体管 4a~薄膜晶体管 4c 之间产生与 V_1 的变化量和 V_2 的变化量对应的不同的电压。

- 20 因而，在本实施方式中，在各像素电路 1，使得通过对在阈值电压检测步骤结束时所供给的栅极、源极间的电压加上数据电压来进行图像显示。因此，例如即使在像素电路 1a~像素电路 1c 供给同值的数据电压而想显示同一颜色的情况下，也在无法忽略在阈值电压检测步骤结束时的电压差的情况下，变成分别显示不同的颜色，令使用者觉得不舒服。

- 25 与此相对，如本实施方式所示，在采用在相邻的像素电路 1 间共用阴极电位线 17、第一控制线 18 以及第二控制线 19 的构造的情况下，难以在各像素电路 1 中使得电荷储存步骤的时间长度 t_1 和源极电位 V_1 的变化量及阈值电压检测步骤的时间长度 t_2 和源极电位 V_2 的变化量的值相同。因此，在本实施方式，以 V_1 、 V_2 的变化量为不同的值的前提下，将取不同的值所引起的显示颜色的变化降至使用者无法识别的程度。
- 30

首先,在本实施方式,未采用在相邻的行所配置的像素电路 1 的一方的配对(例如,像素电路 1a 和像素电路 1b)共用阴极电位线 17、第一控制线 18 以及第二控制线 19 的全部,而在另一方的配对(例如,像素电路 1a 和像素电路 1c)个别地采用阴极电位线 17 等的全部的构造。即,也如图 1 所示,在一方的配对共用部分的布线构造,在另一方的配对共用剩余部分的构造。

依据这种构造,可减少布线构造的线数,而且可使在列方向中的显示颜色的变化一致。也如图 3 所示,在本实施方式中,在像素电路 1a 和像素电路 1b 及像素电路 1a 和像素电路 1c 之间,电荷储存步骤的时间长度的差在相邻的像素电路间都变成定值 Δt 。这在阈值电压检测步骤中也一样,在相邻的像素电路间,即像素电路 1b 和像素电路 1a 之间及像素电路 1a 和像素电路 1c 之间的阈值电压检测步骤的时间长度的差值如图 3 所示变成定值 Δt 。

因而,在本实施方式中,在属于相邻行的像素电路间的各步骤的时间长度的差值变成定值,即使在不管供给相同的数据电压也因时间长度差而显示颜色变动的情况下,也在各像素电路间一样地产生显示颜色的变动。即,在本实施方式的显示装置中,因在部分像素电路间没有显著地产生显示颜色,可减少使用者觉得不舒服的可能性。

此外,在本实施方式中,使得像素电路 1a 和像素电路 1b 共用阴极电位线 17a,像素电路 1a 和像素电路 1c 共用第一控制线 18a 及第二控制线 19a。依据这种共用方式,在本实施方式,可抑制在像素电路 1a 和像素电路 1b 的间及像素电路 1a 和像素电路 1c 的间产生的显示颜色的变动范围。

即,在电荷储存步骤,因薄膜晶体管 4 的源极电位相对于时间经过单调地增加,随着电荷储存步骤所需的时间长度 t_1 增加,源极电位的值增加。而,在阈值电压检测步骤,因源极电位相对于时间经过单调地减少,随着阈值电压检测步骤所需的时间长度 t_2 增加,薄膜晶体管 4 的源极电位的值减少。

鉴于这种关系,在本实施方式,通过在一方的相邻像素电路间(例如像素电路 1a 和像素电路 1b)共用阴极电位线,将电荷储存步骤及阈值电压检测步骤的开始时序设为相同,通过在另一方的相邻像素电路间(例如

像素电路 1a 和像素电路 1c)共用第一控制线及第二控制线,将电荷储存步骤及阈值电压检测步骤的结束时序设为相同。

在采用这种构造的情况下,在与作为基准的像素电路相邻的像素电路的各步骤的时间长度比电荷储存步骤的时间长度成为基准的像素电路增加时,阈值电压检测步骤的时间长度也增加。即,以图 3 的例子而言,例如在将像素电路 1b 作为基准的情况下,在相邻的行所配置的像素电路 1a 的电荷储存步骤的时间长度比像素电路 1b 的情况增加,而且在阈值电压检测步骤的时间长度也增加。如上述所示,像素电路 1 在电荷储存步骤中具有源极电位随着时间长度增加而增加的倾向,在阈值电压检测步骤具有源极电位随着时间长度增加而减少的特性。因而,在某像素电路 1,与相邻的像素电路 1 相比,在电荷储存步骤及阈值电压检测步骤双方的时间长度增加的构造中,阈值电压检测步骤的长时间化所引起的源极电位的减少量和电荷储存步骤的长时间化所引起的源极电位的增加量相抵消,整体上可减少源极电位的变动范围。因而,最终的薄膜晶体管 4 的栅极、源极间的电压值因与经由全部步骤的源极电位的变化量对应,通过在不同的像素电路间的源极电位的变化量的差减小,在各像素电路中的薄膜晶体管的栅极、源极间的电压差也减小,具有可令在不同的像素电路中的显示颜色的差异减小的优点。

此外,在本实施方式中,构成驱动电路 2 及阴极电位线 17 等的布线构造,使得在相邻的像素电路间的电荷储存步骤的时间长度的差和在该像素电路间的阈值电压检测步骤的时间长度的差变成相同。通过采用这种构造,在电荷储存步骤等产生时间长度的差的情况下,也可抑制显示颜色的变动。

即,也如图 2 的时序图所示,在电荷储存步骤及阈值电压检测步骤的薄膜晶体管 4a 的源极电位在步骤结束附近的时刻,在任一步骤电位变化率都变低,而且在两步骤的变化率的绝对值大致相等。因此,在相邻像素电路间的电荷储存步骤的时间长度的差和在阈值电压检测步骤的时间长度的差相等的情况下,在各步骤的源极电位的变动值的绝对值也大致相等,可令经由在相邻的行所配置的像素电路间的电荷储存步骤及阈值电压检测步骤的栅极、源极间的电压差减小,其结果,可抑制显示颜色的变动。

进一步, 在本实施方式中, 决定在相邻像素电路间的 V_1 、 V_2 的变化量的差的容许范围, 通过采用将依据 V_1 、 V_2 的变化量而决定的薄膜晶体管 4 的栅极、源极间的电压的差抑制在容许范围内的构造, 将显示颜色的变化抑制至使用者无法识别的程度为止。以下, 详细说明因在相邻像素电
5 路间的 V_1 、 V_2 的具体的值的差异而产生的薄膜晶体管 4 的栅极、源极间的电压差的容许范围。此外, 以下以在相邻像素电路间显示同一颜色的情况为例说明, 假设只根据在阈值电压检测步骤结束时栅极、源极间的电压的差异而发生显示颜色的变动。此外, 在以下的讨论中, 显示装置显示单色, 显示颜色的差异指在各像素电路 1 中的有机 EL 元件 3 的发光亮度的
10 差异。此外, 作为有机 EL 元件 3 的发光亮度的差异的指标, 使用流过有机 EL 元件 3 的电流值。

将相邻的一方的像素电路 1(例如像素电路 1b)设为基准, 设流过成为基准的像素电路中的有机 EL 元件 3(例如有机 EL 元件 3b)的电流 I 和流过成为比较对象的像素电路(例如像素电路 1a)中的有机 EL 元件 3(例如有机
15 EL 元件 3a)的电流 I 的差分值为 ΔI 。如果使用这些符号来表示容许范围, 则为下式。

[式 1]

$$\left| \frac{\Delta I}{I} \right| < k$$

... (1)

式中, k 是与使用者的显示颜色变化的识别界限对应的值, 例如
20 ($k=0.01$)。

在此, 在发光步骤时流过有机 EL 元件 3 的电流 I 与薄膜晶体管 4 的驱动阈值电压 V_{th} 相依而变化, 具体而言, 使用位于相邻行的像素电路中的薄膜晶体管 4 所检测出的驱动阈值电压的差分值 ΔV_{th} , 如下式的关系成立。

25 [式 2]

$$\Delta I = \frac{\partial I}{\partial V_{th}} \Delta V_{th} = -\beta(V_{gs} - V_{th}) \cdot \Delta V_{th}$$

... (2)

此外，从式(2)导出，一般的薄膜晶体管在电流值 I 、驱动阈值电压 V_{th} 以与栅极、源极间的电压 V_{gs} 之间具有下述关系，使用下述两式表示。

[式 3]

$$I = \frac{\beta}{2}(V_{gs} - V_{th})^2 \quad \dots (3)$$

5

[式 4]

$$\beta = \frac{\mu C_{ox} W}{L} \quad \dots (4)$$

在式(4)中， μ 是在薄膜晶体管中形成的沟道区域的电子的移动率， C_{ox} 是薄膜晶体管的每单位面积的静电电容量， W 是在薄膜晶体管中形成的沟道的宽度， L 是沟道长度。通过使用式(2)，可自式(1)得到式(5)。

10

[式 5]

$$\left| \frac{\Delta I}{I} \right| = \frac{2}{V_{gs} - V_{th}} |\Delta V_{th}| = \frac{2}{V_{data}} |\Delta V_{th}| < k \quad \dots (5)$$

因此，在导出可容许的显示颜色的变动范围时，只要令依据电荷储存步骤及阈值电压检测步骤所导出的驱动阈值电压 V_{th} 的值的变动量满足式(5)即可。

15

因而，在电荷储存步骤中薄膜晶体管 4 的漏极电位保持 0 电位，栅极、源极间的电压保持为由电容器 5 的作用在前帧(Frame)显示时所供给的数据电压 V_{data} 和驱动阈值电压 V_{th} 的和。因而，在电荷储存步骤中，薄膜晶体管 4 变成在所谓的线性区域动作，关于在电荷储存步骤时流过薄膜晶体管 4 的栅极、源极间的电流 I_{charge} ，式(6)的一般式成立。

20

[式 6]

$$I_{charge} \approx \beta(V_{gd}(t) - V_{th}) \cdot V_{sd}(t) = \beta(V_g(t) - V_{th}) \cdot V_1(t) = \beta(V_{data}' + V_1(t)) \cdot V_1(t) \quad \dots (6)$$

因而，该电流 I_{charge} 因由作为电容值 C_{OLED} 的静电电容发挥功能的有机 EL 元件 3 供给，式(7) 成立，

[式 7]

$$I_{charge} = \frac{\partial V_1(t)}{\partial t} \quad \dots (7)$$

依照式(6)及式(7)，在电荷储存步骤只进行时间长度 t_1 的情况的薄膜晶体管 4 的源极电位 $V_1(t_1)$ 由式(8)表示。

[式 8]

$$V_1(t_1) = \frac{V_{data}'}{\exp\left(-\frac{\beta \cdot V_{data}'}{C_{OLED}} t_1 + \ln\left(1 + \frac{V_{data}'}{V_1(0)}\right)\right) - 1} \quad \dots (8)$$

其次，说明在阈值电压检测步骤结束时薄膜晶体管 4 的源极电位 V_2 。在阈值电压检测步骤中，由于薄膜晶体管 4 的栅极电位及漏极电位保持 0 电位，因此薄膜晶体管 4 变成在饱和区域动作，在阈值电压检测步骤时流过薄膜晶体管 4 的漏极、源极间的电流 I_{vth} 使用电容器 5 的静电电容值 C_S ，满足式(9)的关系，

[式 9]

$$I_{vth} = \frac{\beta}{2}(-V_2(t) - V_{th})^2 = (C_s + C_{OLED}) \frac{\partial V_2(t)}{\partial t} \quad \dots (9)$$

通过对式(9)所示的微分方程式进行求解，以式(10)表示源极电位 V_2 。

[式 10]

$$V_2(t) = -V_{th} + \frac{1}{\frac{1}{V_2(0) + V_{th}} - \frac{\beta}{2(C_s + C_{OLED})}} t$$

. . . (10)

并且, 在本实施方式的显示装置中, 由于通过阈值电压检测步骤实际所检测出的驱动阈值电压的值为 $V_2(t_2)$, 因此式(5)等中在相邻行所配置的像素电路间的驱动阈值电压 V_{th} 的差分值 ΔV_{th} 的值, 基于式(10)使用阈值电压检测步骤所需的时间长度 t_2 及源极电位 V_2 的初始值 $V_2(0)$, 以式(11)表示。

[式 11]

$$\Delta V_{th} = \frac{\partial V_2(t_2)}{\partial t_2} \Delta t_2 + \frac{\partial V_2(t_2)}{\partial V_2(0)} \Delta V_2(0)$$

. . . (11)

式中, 由于起始值 $V_2(0)$ 因使用在阈值电压检测步骤开始时的阴极电位线 17 的电位变动所引起的源极电位的变化量(常数) ΔV_{pow} 以式(12)表示,

[式 12]

$$V_2(0) = V_1(t_1) + \Delta V_{pow}$$

... (12)

因此通过将式(12)代入式(11)后进行规定的式变形, 得到式(13)。

15 [式 13]

$$\Delta V_{th} = \frac{\partial V_2(t_2)}{\partial t_2} \Delta t_2 + \frac{\partial V_2(t_2)}{\partial V_2(0)} \frac{\partial V_1(t_1)}{\partial t_1} \Delta t_1$$

. . . (13)

然后, 将式(8)及式(10)代入式(13), 导出式(14)所示的关系。

[式 14]

$$\begin{aligned}
\Delta V_{th} = & \frac{\frac{\beta}{2(C_s + C_{OLED})}}{\left(\frac{1}{V_2(0) + V_{th}} - \frac{\beta}{2(C_s + C_{OLED})} t_2 \right)^2} \Delta t_2 \\
& - \frac{1}{(V_2(0) + V_{th})^2 \left(\frac{1}{V_2 + V_{th}} - \frac{\beta}{2(C_s + C_{OLED})} t_2 \right)^2} \\
& \times \frac{\frac{\beta \cdot V_{data}^{'2}}{C_{OLED}} \cdot \exp\left(-\frac{\beta \cdot V_{data}'}{C_{OLED}} t_1 + \ln\left(1 + \frac{V_{data}'}{V_1(0)}\right)\right)}{\left(\exp\left(-\frac{\beta \cdot V_{data}'}{C_{OLED}} t_1 + \ln\left(1 + \frac{V_{data}'}{V_1(0)}\right)\right) - 1 \right)^2} \Delta t_1 \\
& \dots (14)
\end{aligned}$$

在本实施方式的这种显示装置中, 通过如式(14)所示的 ΔV_{th} 的值对于任意的 V_{data}' 的值满足式(5)那样决定电容器 5 的电容值或薄膜晶体管 4 的具体的构造等, 即使在相邻行的像素电路彼此共用阴极电位线 17、第一控制线 18 以及第二控制线 19 的情况下, 例如在画面整体显示同一色的情况下, 也可将在相邻行所配置的像素电路 1 间的显示颜色的变动抑制至无法视认的程度为止。

(变形例 1)

此外, 在不同的行所配置的多个像素电路共用阴极电位线等的布线构造的显示装置中, 作为像素电路的具体的构造当然不限定为图 1 所示的构成。例如, 即使在使用图 4 所示的像素电路 23 构成显示装置的情况下, 也可以与图 1 相同的方式共用布线构造, 并且可将显示颜色的变动抑制至无法视认的程度为止。

即, 图 4 所示的像素电路 23 与像素电路 1 不同, 在结构上具备: 第二切换元件 25, 其配置于薄膜晶体管 4 的栅极、漏极间; 第三切换元件 26, 其配置于薄膜晶体管 4 和第一切换元件 6 之间; 以及电容器 24, 其配置于第一切换元件 6 的一方的源/漏极(与数据电压供给电路 15 未电连接侧的源/漏极)和有机 EL 元件 3 的阳极之间。关于这种像素电路 23, 作为具体的条件通过将在图 1 的电路的电容器 5 置换为电容器 24 后按照满

足式(10)那样进行设计,可共用布线构造,且将显示颜色的变动抑制至无法视认的程度。

(变形例 2)

此外,在图 5 所示的像素电路 28 中,也可共用布线构造,且将显示颜色的变动抑制至无法视认的程度。具体地说,图 5 所示的像素电路 28,有机 EL 元件 3 的阳极侧未经由薄膜晶体管 4 而与阳极电位供给电路 11 电连接,并且具备:第二切换元件 29,其配置于有机 EL 元件 3 的阴极侧与薄膜晶体管 4 的漏极之间;第三切换元件 30,其配置于薄膜晶体管 4 的栅极、漏极间;以及电容器 31,其配置于薄膜晶体管 4 的栅极和第一切换元件 6 的一方的源/漏极(与数据电压供给电路 15 连接的源/漏极的相反侧的源/漏极)之间。在这种像素电路 28 中,在式(10)中将($C_S + C_{OLED}$)的部分置换为电容器 31 的静电电容值 C_1 与 C_S 的和。因而,关于在驱动阈值电压检测步骤时流过薄膜晶体管 4 的电流值 I_{Vth} ,如果使用自阳极电位线供给的电位 V_{DD} 及规定的比例系数 α ,近似为式(15),

[式 15]

$$I \approx \alpha (V_{DD} - V_1 - V_{th})^2 \quad \dots (15)$$

则下式成立。

[式 16]

$$\alpha (V_{DD} - V_1 - V_{th,OLED})^2 = \frac{\beta}{2} (V_1 - V_{th})^2 + (C_1 + C_{OLED}) \frac{dV_1}{dt} \quad \dots (16)$$

使用式(16)所示的微分方程式的解,可实现与实施方式 1 相同地将显示颜色的变动抑制至无法视认的程度为止的显示装置。

(变形例 3)

此外,对于图 6 所示的像素电路 33 也一样。即,像素电路 33 在构造上新具备:第二切换元件 34,其控制第一切换元件的一方的源/漏极(与数据电压供给电路 15 连接的源/漏极的相反侧的源/漏极)与阴极电位供给电

路 10 之间的电连接；第三切换元件 35，其配置于薄膜晶体管 4 的栅极、漏极间；以及电容器 36，其配置于薄膜晶体管 4 和第一切换元件 6 之间。在具备这种像素电路 33 的显示装置中，通过对漏极电位进行与实施方式 1 及变形例 1 相同的计算，可实现将显示颜色的变动抑制至无法视认的程度为止的显示装置。

以上，使用实施方式及变形例说明了本发明，但是本发明不应解释为限定于上述的例子，若是本行业技术人员，可想到各种实施例、变形例等。例如，在实施方式等中，虽然将使用 n 沟道的薄膜晶体管 4 作为晶体管元件的例子，但是作为晶体管的构造不必解释为限定于 n 沟道，可使用 p 型的薄膜晶体管等。

此外，关于发光元件，除了有机 EL 元件以外，也可使用无机 EL 元件等。此外，发光元件未必也同时具有作为静电电容的功能，也可个别独立地形成不具有作为电容器的功能的发光元件和在电荷储存步骤中储存电荷用的静电电容。

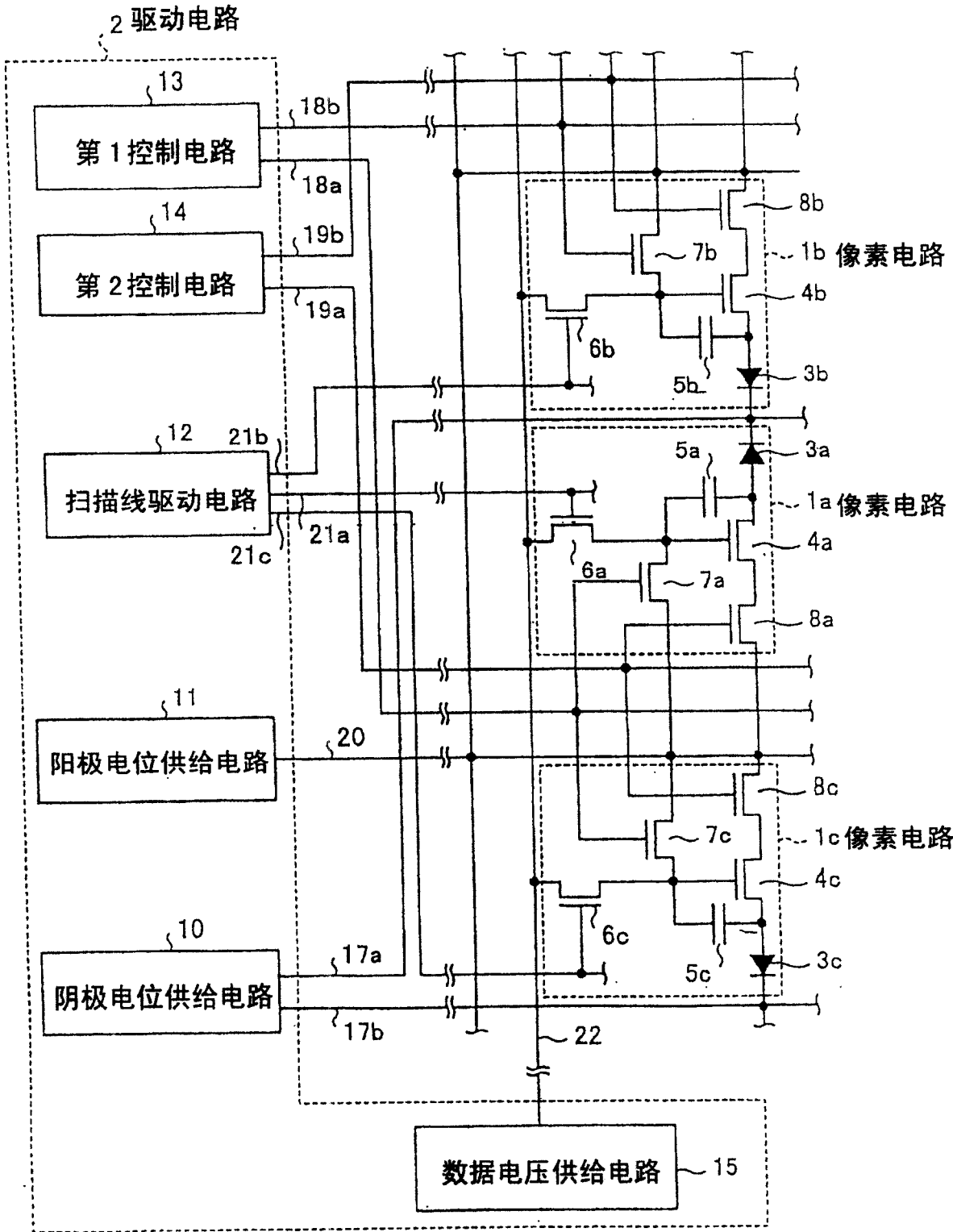


图 1

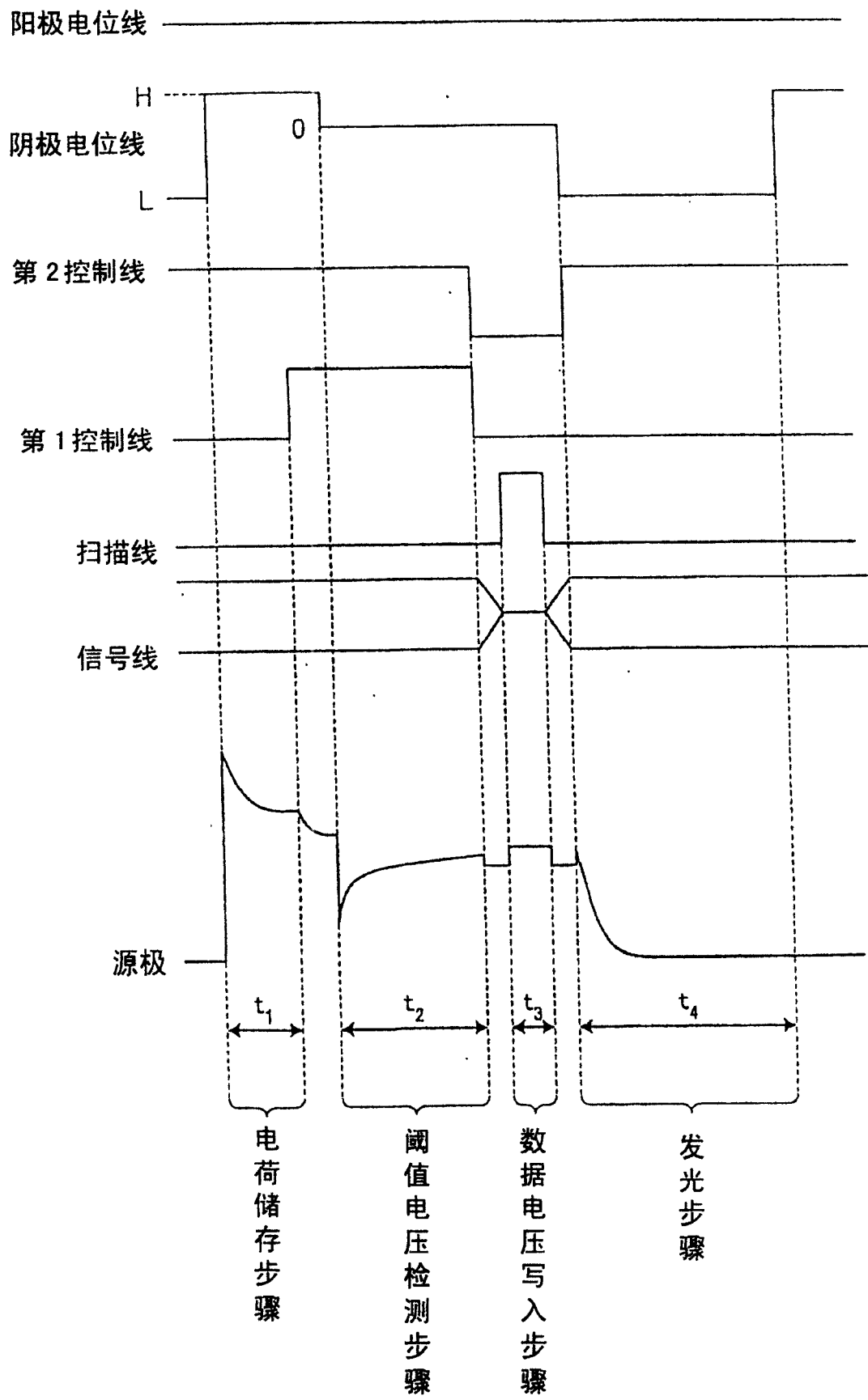


图 2

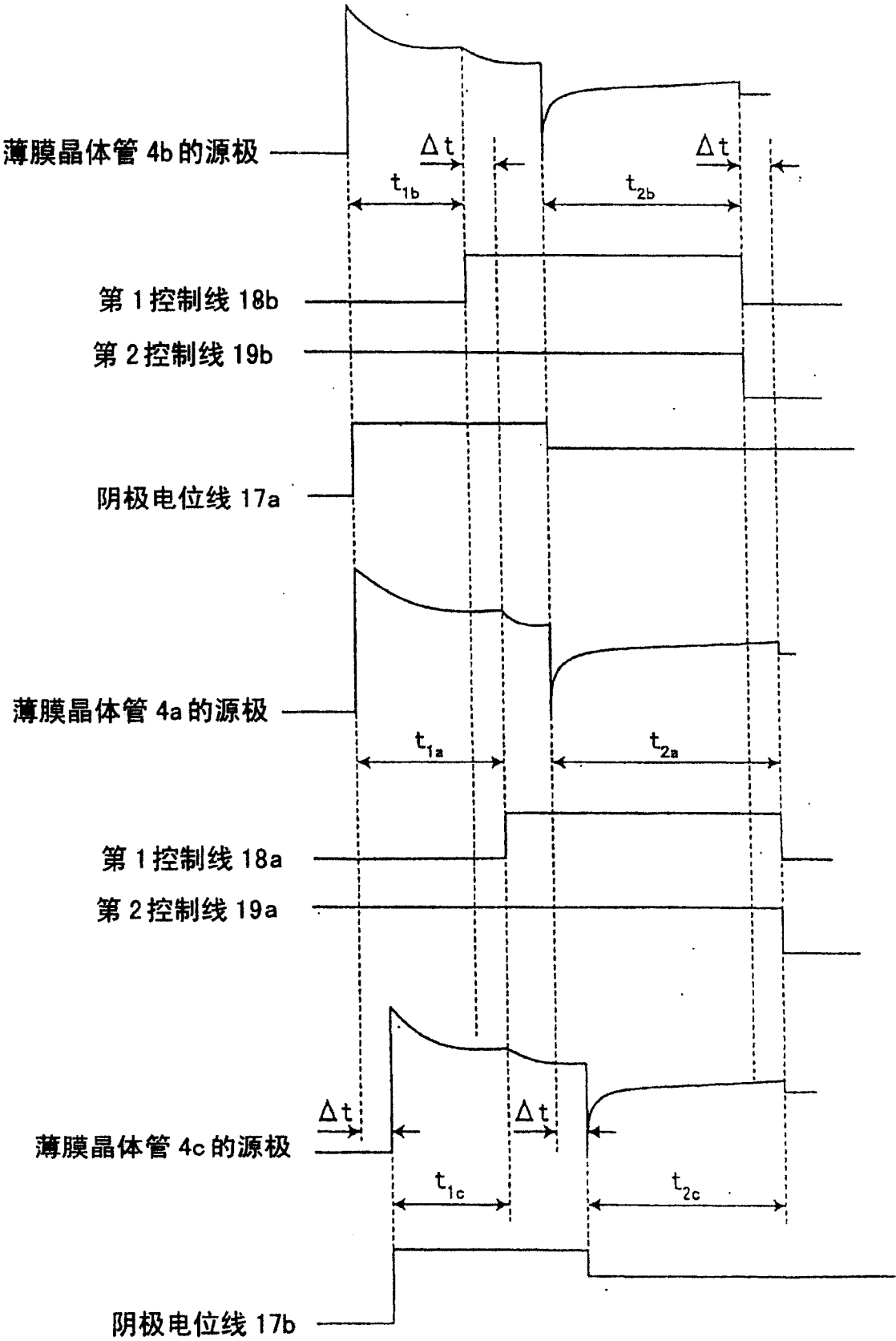


图 3

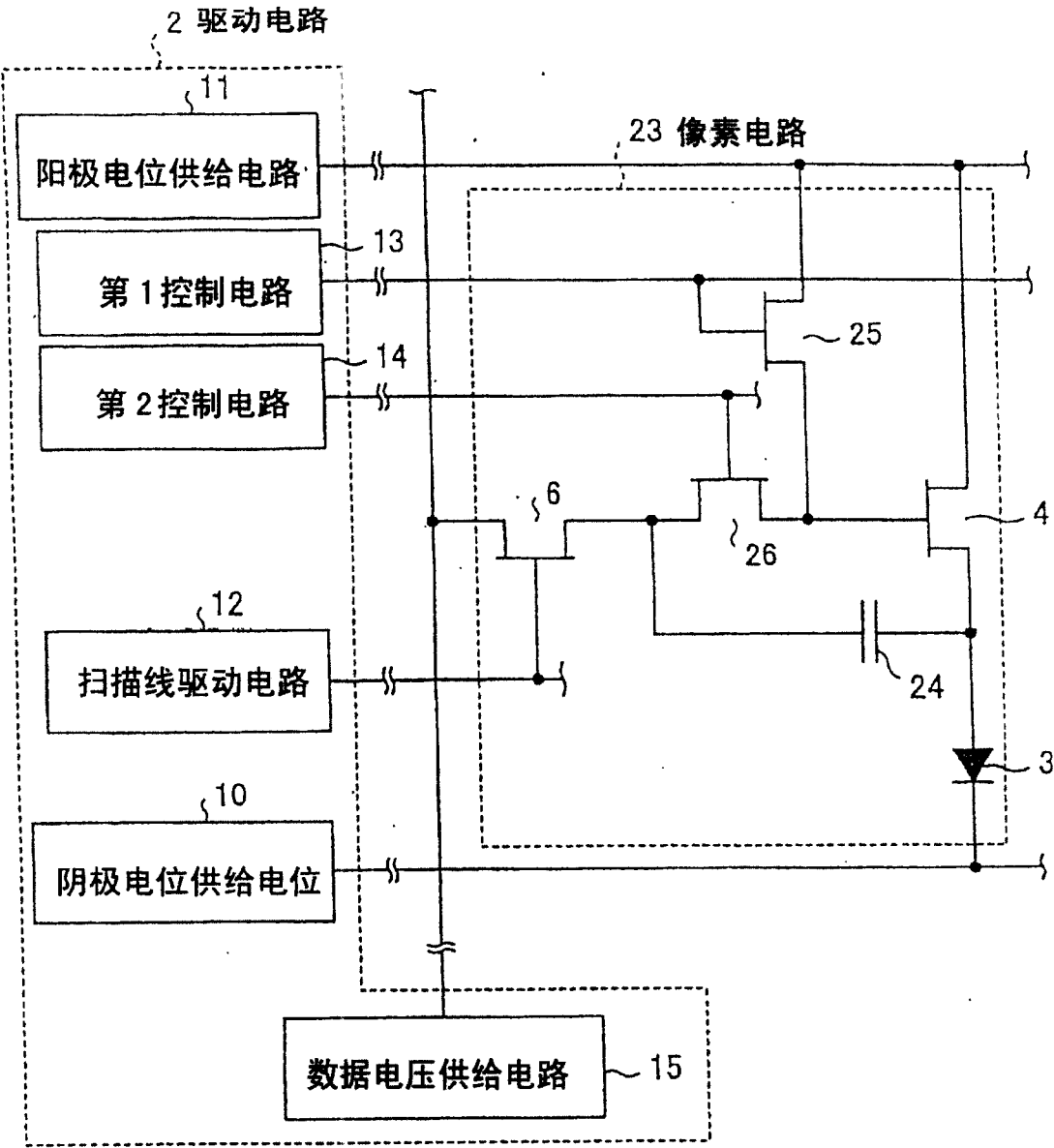


图 4

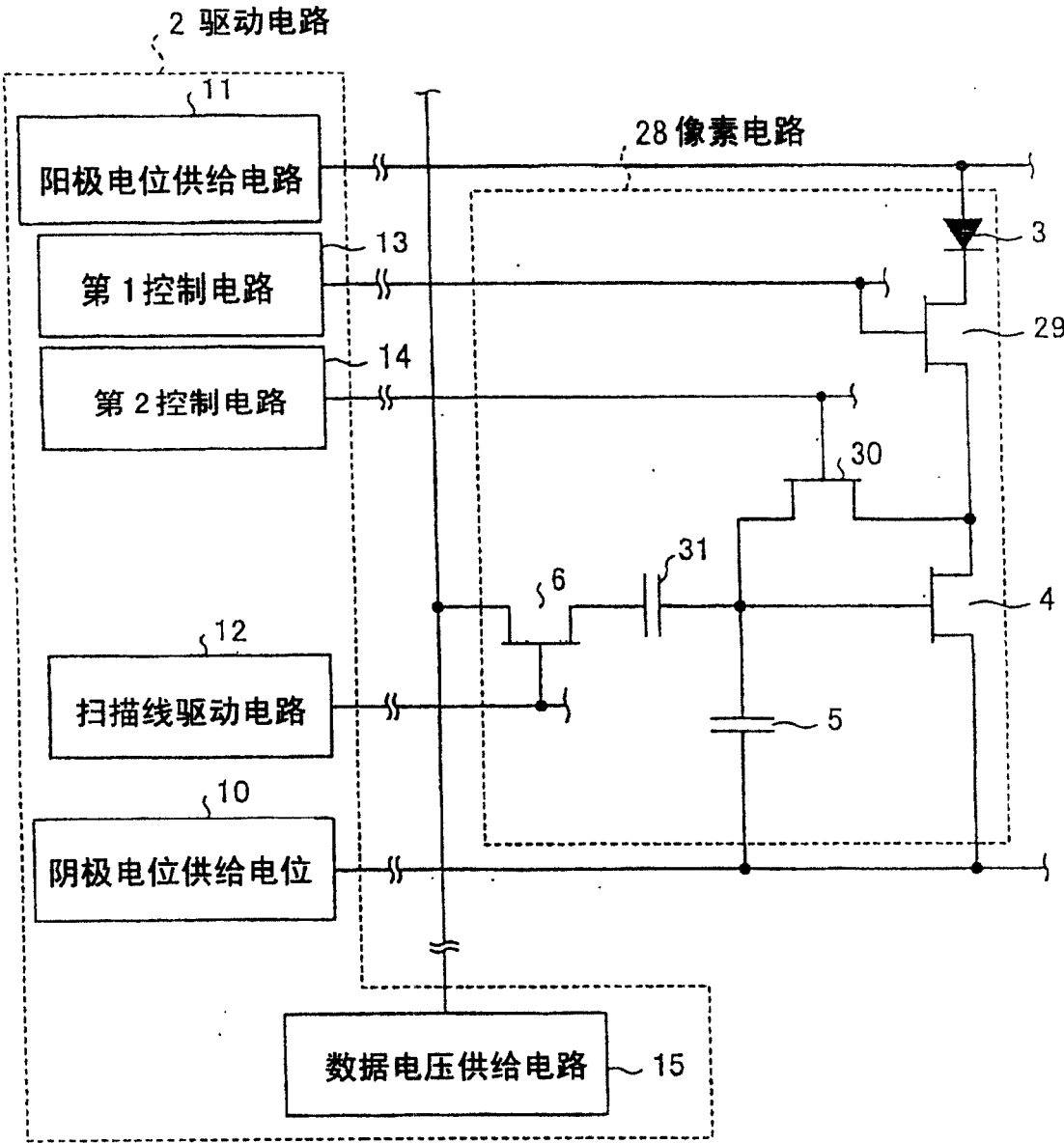


图 5

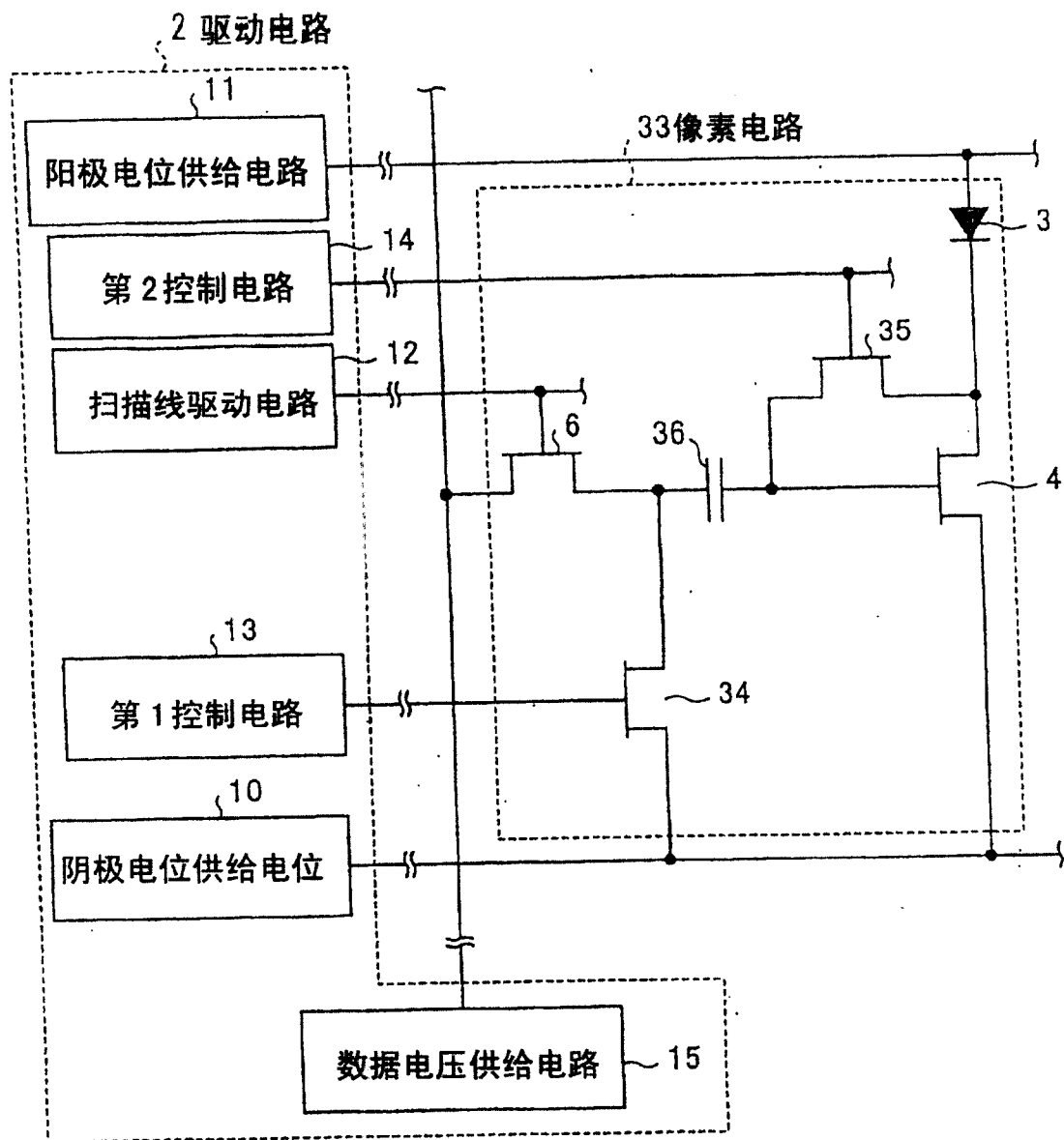


图 6

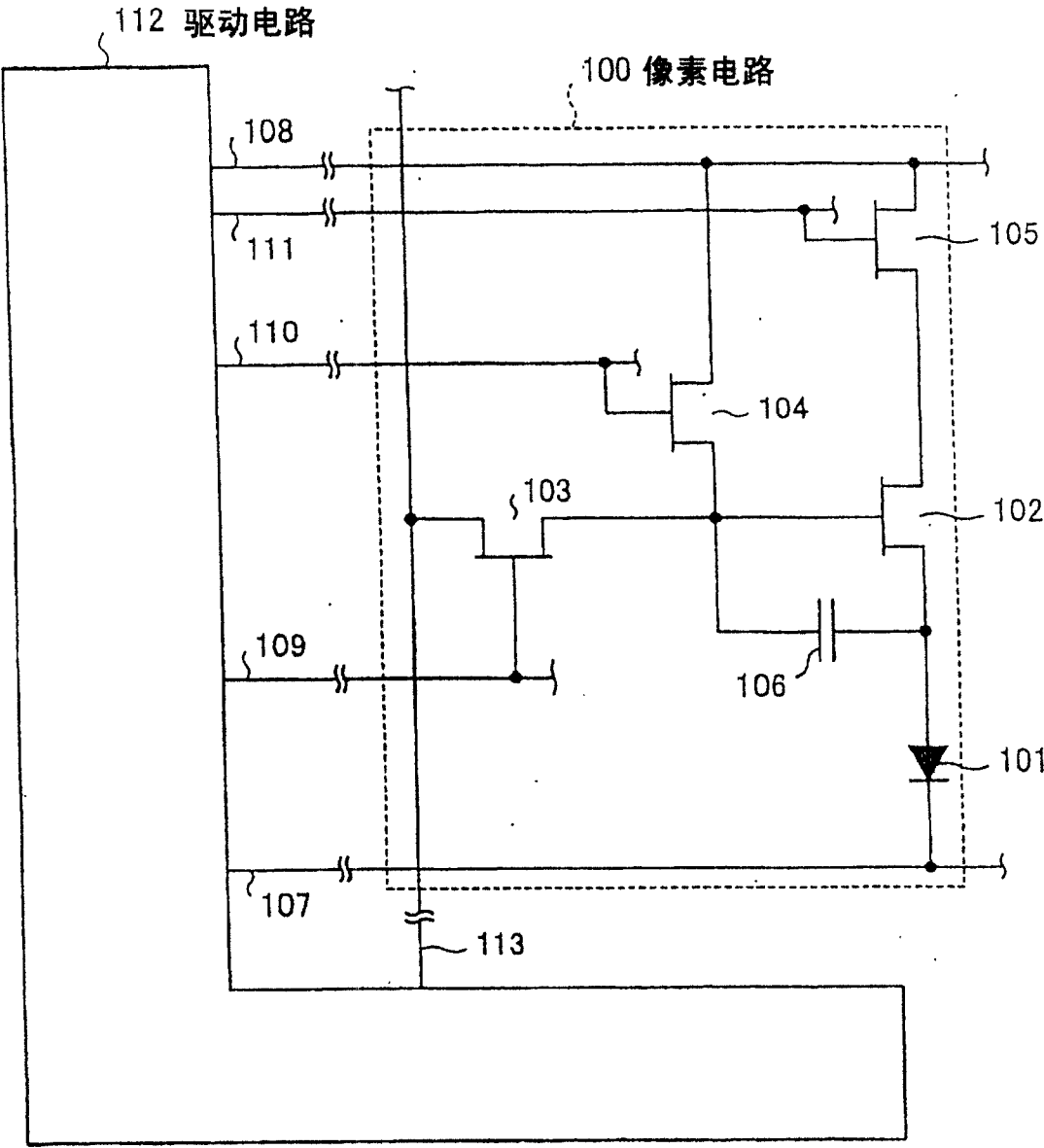


图 7