



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102467878 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 23

(21) 申请号 201110361325. 9

(22) 申请日 2011. 11. 15

(30) 优先权数据

2010-257541 2010. 11. 18 JP

(71) 申请人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 川野藤雄 乡田达人 识名纪之

坂口清文 山下孝教 池田宏治

(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 李颖

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006. 01)

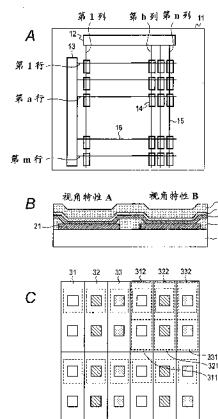
权利要求书 1 页 说明书 15 页 附图 13 页

(54) 发明名称

有机电致发光显示装置

(57) 摘要

本发明涉及有机电致发光显示装置。提供这样的显示装置：该显示装置可根据用户场景选择“户外视认模式”或“宽视角模式”，或者“节电模式”或“宽视角模式”；该显示装置还可选择两个模式之间的中间状态；并且提供高的显示图像质量。本发明的有机电致发光显示装置包括多个像素、有机电致发光元件、数据线驱动器、像素电路和栅极线驱动器，其中，每个像素包含发射相同颜色的光的两个有机电致发光元件，仅在所述两个有机电致发光元件中的一个的发光侧之上设置具有高的集光性的元件，并且，使得所述两个有机电致发光元件之间的点亮时间或驱动电流不同的单元被包括。



1. 一种有机电致发光显示装置,包括:
以矩阵布置的多个像素;
布置在所述像素中的每一个上的有机电致发光元件;
向所述像素中的每一个供给根据图像数据的数据信号的数据线驱动器;
被布置在所述像素中的每一个上并包含多个晶体管的像素电路,所述像素电路向有机电致发光元件供给根据所述数据信号的驱动电流,以点亮有机电致发光元件,其中,
所述像素中的每一个包含发射相同颜色的光的两个有机电致发光元件,
仅在所述两个有机电致发光元件中的一个的发光侧之上设置具有高的集光性的元件,
以及
所述装置还包括使得所述两个有机电致发光元件之间的点亮时间或驱动电流不同的单元。
2. 根据权利要求1的有机电致发光显示装置,其中,
所述具有高的集光性的元件是微透镜。
3. 根据权利要求1的有机电致发光显示装置,其中,
使得驱动电流不同的所述单元被设置在所述两个有机电致发光元件中的每一个中,并且,所述单元单独地控制所述两个有机电致发光元件中的每一个的点亮和熄灭。
4. 根据权利要求1的有机电致发光显示装置,其中,
每个像素电路在所述两个有机电致发光元件中的每一个中包含供给驱动电流的驱动晶体管,
使得驱动电流不同的所述单元被布置在所述数据线驱动器中,并且,所述单元产生不同的数据信号并将所述不同的数据信号供给到驱动器晶体管的栅极端子。
5. 根据权利要求1的有机电致发光显示装置,其中,
每个像素电路在所述两个有机电致发光元件中的每一个中包含供给驱动电流的驱动晶体管,以及
使得驱动电流不同的所述单元向驱动晶体管的栅极端子供给不同的电压。

有机电致发光显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及使用有机 EL (电致发光) 元件的显示装置, 并且特别地, 涉及可提高来自有机 EL 元件的前侧的光的利用效率的有源矩阵有机 EL 显示装置。

背景技术

[0002] 在有机 EL 元件中, 由于从发射层以各种角度发射光, 因此, 大量的光成分在保护层和外部空间之间的边界处被全反射, 并且, 被全反射的光成分中的一些被禁闭 (confined) 在元件内。因此, 存在光提取效率降低的问题。为了解决该问题, 在日本专利申请公开 No. 2004-039500 中, 由树脂制成的微透镜阵列被布置在密封有机 EL 元件的硅氧氮化物 (SiNxOy) 膜上。

[0003] 在日本专利申请公开 No. 2004-039500 中那样的在有机 EL 元件上布置微透镜阵列的配置中, 除了提取如果没有微透镜阵列则会被全反射的光成分的效果以外, 还可以期望集光效果。这些效果可提高使用有机 EL 元件的显示装置的正面亮度 (在正面方向即基板的法线方向上的光提取效率)。但是, 显示装置在斜方向上的亮度降低, 并且, 当需要宽视角特性时, 难以使用该配置。

[0004] 在对有机 EL 元件赋予干涉效应的配置中, 亮度沿相长干涉效应 (constructive interference effect) 有效的方向 (光路长度) 是高的。但是, 亮度沿相长干涉效应弱的方向是低的, 因此, 当需要宽视角特性时, 同样难以使用该配置。

发明内容

[0005] 本发明的一个目的是, 提供允许根据用户场景选择“户外视认 (visibility) 模式”或“宽视角模式”、和“节电模式”或“宽视角模式”并且还允许选择两个模式之间的中间状态的具有高的显示图像质量的有机 EL 显示装置。

[0006] 为了解决这些问题, 本发明提供一种有机 EL 显示装置, 该有机 EL 显示装置包括: 以矩阵布置的多个像素; 布置于所述像素中的每一个上的有机 EL 元件; 向所述像素中的每一个供给根据图像数据的数据信号的数据线驱动器; 被布置于所述像素中的每一个上并包含多个晶体管的像素电路, 所述像素电路向有机 EL 元件供给根据数据信号的驱动电流, 以点亮有机 EL 元件; 以及驱动晶体管的栅极线驱动器, 其中, 所述像素中的每一个包含发射相同颜色的光的两个有机 EL 元件, 具有高的集光性的元件被设置在两个有机 EL 元件中仅一个有机 EL 元件的发光侧, 并且, 该装置还包括使得两个有机 EL 元件之间的点亮时间或驱动电流不同的单元。

[0007] 根据本发明, 能够从共同的图像数据使得一个像素内的“具有高集光元件的区域”和“没有高集光元件的区域”之间的点亮时间或驱动电流不同。作为结果, 可根据用户场景选择“户外视认模式”或“宽视角模式”和“节电模式”或“宽视角模式”, 并且也可选择两个模式之间的中间状态。可以实现具有高的显示图像质量的有机 EL 显示装置。

[0008] 参照附图阅读示例性实施例的以下描述, 本发明的其它特征将变得清晰。

附图说明

- [0009] 图 1 包括图 1A、1B 和图 1C, 图 1A、1B 和图 1C 是示出根据本发明的有机 EL 面板、像素配置和像素布置的示意图。
- [0010] 图 2 示出根据本发明的包含有机 EL 元件的子像素的相对亮度 - 视角特性。
- [0011] 图 3 是根据本发明的有机 EL 面板的模式的操作时序图。
- [0012] 图 4 示出根据本发明的有机 EL 面板的模式的相对亮度 - 视角特性。
- [0013] 图 5 示出根据本发明的有机 EL 面板的模式的相对功率特性。
- [0014] 图 6 示出根据本发明的有机 EL 面板的模式的相对驱动电流特性。
- [0015] 图 7A、图 7B 和图 7C 是例子 1 的有机 EL 面板、像素配置和像素布置的示意图。
- [0016] 图 8 示出例子 1 的像素电路。
- [0017] 图 9 是例子 1 的有机 EL 面板的操作时序图。
- [0018] 图 10 是例子 2 的有机 EL 面板的示意图。
- [0019] 图 11 示出例子 2 的像素电路。
- [0020] 图 12 示出从一个图像数据产生两个数据信号的单元的例子。
- [0021] 图 13A 和图 13B 是例子 2 的有机 EL 面板的操作时序图。
- [0022] 图 14 示出例子 3 的像素电路。
- [0023] 图 15A 和图 15B 是例子 3 的有机 EL 面板的操作时序图。

具体实施方式

- [0024] 现在将根据附图详细描述本发明的优选实施例。
- [0025] 图 1A 是包含以矩阵布置的多个像素 (m 行和 n 列的像素) 并且包含布置在所述像素中的每一个上的有机 EL 元件的有机 EL 面板 11 的示意图。有机 EL 面板 11 是根据本发明的有机 EL 面板的例子。有机 EL 面板 11 包含向数据线 15 施加数据信号的数据线驱动电路 12 和驱动栅极线 16 的栅极线驱动电路 13。有机 EL 面板 11 还包含被布置于各像素上并包含多个晶体管的像素电路 14。像素电路 14 向有机 EL 元件供给根据数据信号的驱动电流, 以点亮有机 EL 元件。m 行和 n 列的像素被布置在数据线与栅极线相交处, 并且, 显示是基于与像素对应的数据信号的。
- [0026] 数据线驱动电路 12 是向像素供给根据图像数据的数据信号的数据线驱动器, 并且是从外部接收图像数据以根据图像数据控制用于驱动有机 EL 元件的电流的量的电路。栅极线驱动电路 13 是驱动包含于像素电路 14 中的各晶体管 (驱动与各晶体管的栅极端子连接的栅极线 16) 的栅极线驱动器, 并且在目标行的写入操作期间产生脉冲信号。一般地, 从第一行开始依次执行写入操作。因此, 包含偏移寄存器或其它逻辑电路以产生逻辑信号从而执行像素电路 14 的写入操作。由数据线驱动电路 12 驱动的数据信号通过数据线 15 被输入以执行要被栅极线驱动电路 13 写入的行中的像素的写入操作。
- [0027] 图 1B 是与本发明的显示装置的像素 (例如, 图 1A 中的第 a 行和第 b 列) 相当的部分的部分断面图。本发明的显示装置的像素包含多个子像素。“子像素”表示包含一个发光元件的区域。虽然图 1B 示出从在基板上形成的有机 EL 元件的上表面 (从向上方向) 提取光的顶部发射型显示装置, 但是本发明也可被应用于底部发射型显示装置。

[0028] 在本发明中,在多个子像素中的每一个上形成作为发光元件的有机 EL 元件,并且,包含于同一像素中的多个子像素的视角特性(视角特性 A 和视角特性 B)不同。具体地,每个像素包含发射相同的颜色的光的两个子像素,并且,在布置于两个子像素中的一个上的有机 EL 元件的发光侧之上设置具有高的集光性的元件。具有高的集光性的元件的例子包含微透镜。作为替代方案,可以改变一对电极之间的距离,并且,有机 EL 元件 A 和 B 中的一个可沿正面方向具有相长干涉效应。另一个元件可沿斜方向(正面以外的方向)具有相长干涉效应。

[0029] 在不同区域中的有机 EL 元件之间布置使区域分离的区域分离层 22。每个有机 EL 元件包含形成一对电极的阳极电极 21 和阴极电极 24 以及位于电极之间并且包含发射层的有机化合物层 23(以下,称为“有机 EL 层”)。具体地,在基板 20 之上形成对于各有机 EL 元件构图的阳极电极 21,在阳极电极 21 之上形成有机 EL 层 23,并且,在有机 EL 层 23 之上形成阴极电极 24。

[0030] 通过诸如 Ag 的具有高反射率的导电金属材料形成阳极电极 21。作为替代方案,可通过包含由这种金属材料制成的层和由诸如具有优良的空穴注入特性的 ITO(indium tin oxide, 铟锡氧化物)的透明导电材料制成的层的层叠体形成阳极电极 21。

[0031] 对于多个有机 EL 元件共同形成阴极电极 24,并且阴极电极 24 具有允许将通过发射层发射的光取出到元件外部的半反射或透光配置。具体地,当阴极电极 24 具有半反射配置以改善元件内部的干涉效应时,通过由诸如 Ag 和 AgMg 之类的具有优良的空穴注入性能的导电金属材料制成的厚度为 2~50nm 的层来形成阴极电极 24。“半反射”表示反射在元件内发射的光的一部分并且透射光的一部分的性质,并且,反射率关于可见光为 20~80%。“透光”表示透射率关于可见光为 80%或更大。

[0032] 有机 EL 层 23 包括至少包含发射层的一个或多个层。有机 EL 层 23 的配置的例子包括包含空穴传输层、发射层、电子传输层和电子注入层的四层配置和包含空穴传输层、发射层和电子传输层的三层配置。可以使用已知的材料来形成有机 EL 层 23。

[0033] 在基板 20 上形成像素电路以独立地驱动有机 EL 元件。像素电路包含未示出的多个薄膜晶体管(以下,称为“TFT”)。具有 TFT 的基板 20 被具有用于电连接 TFT 和阳极电极 21 的接触孔(contact hole)的层间绝缘膜覆盖(未示出)。平坦化的钝化(passivation)膜在层间绝缘膜之上被形成以吸收由像素电路形成的表面凹凸(irregularity)以使表面平坦化(未示出)。

[0034] 保护层 25 在阴极电极 24 之上被形成,以相对于空气中的氧气和水分来保护有机 EL 层 23。保护层 25 由诸如 SiN 和 SiON 的无机材料制成。作为替代方案,保护层 25 由无机材料和有机材料的层叠的层制成。无机膜的厚度可以为大于或等于 0.1 μm 且小于或等于 10 μm ,并且可通过 CVD 方法被形成。有机膜的厚度可以为 1 μm 或更大以被用于通过覆盖在处理期间附着于表面上并且不能被去除的异物来提高保护性能。虽然在图 1B 中沿区域分离层 22 的形状形成保护层 25,但是,保护层 25 的表面可以是平坦的。可使用有机材料容易地使表面平坦。

[0035] 本发明的显示装置可以是具有三种不同色调的有机 EL 面板,或者可以是具有四种不同色调而不是三种色调的有机 EL 面板。在三种色调的情况下,例如,有机 EL 面板可包含 R、G 和 B 三种色调,并且,可以包含 R、G 和 B 三种色调的有机 EL 元件。R、G 和 B 三种色

调的滤色器可位于白色有机 EL 元件的顶部。在这种情况下,包含用于显示 R、G 和 B 色调的像素的像素单元用作显示单元。在四种色调的情况下,例如,有机 EL 面板可包含 R、G、B 和 W 四种色调。

[0036] 图 1C 示出本发明的有机 EL 面板的像素布置的例子。R 像素 31、G 像素 32 和 B 像素 33 被布置在有机 EL 面板上,并且,R 像素 31、G 像素 32 和 B 像素 33 形成一个像素单元。R 像素 31 包含 R-1 子像素 311 和 R-2 子像素 312。这些子像素的色调为 R,并且,这些子像素的光学特性不同。G 像素 32 包含 G-1 子像素 321 和 G-2 子像素 322。这些子像素的色调为 G,并且,这些子像素的光学特性不同。B 像素 33 包含 B-1 子像素 331 和 B-2 子像素 332。这些子像素的色调为 B,并且,这些子像素的光学特性不同。存在包含发射 R 并具有不同光学特性的两个子像素的像素、包含发射 G 并具有不同光学特性的两个子像素的像素、以及包含发射 B 并具有不同光学特性的两个子像素的像素。

[0037] 在以下的描述中,R-1 子像素 311、G-1 子像素 321 和 B-1 子像素 331 形成具有宽的视角特性的子像素 A。R-2 子像素 312、G-2 子像素 322 和 B-2 子像素 332 形成具有高的正面亮度特性的子像素 B。高的正面亮度特性表示在正面方向即基板的法线方向上的高的光提取效率的特性。

[0038] 图 2 示出子像素 A 和 B 的相对亮度 - 视角特性。在图 2 中,(a) 表示子像素 A 的相对亮度 - 视角特性,并且,(b) 表示子像素 B 的相对亮度 - 视角特性。亮度由当向子像素 A 和 B 注入相同的电流并且假定子像素 A 的正面亮度为 1 时的相对亮度值表示。根据图 2,子像素 A 的视角宽。另一方面,子像素 B 的视角窄,但是,正面亮度为子像素 A 的正面亮度的四倍。

[0039] 将描述有机 EL 面板 11 的操作。可独立地选择点亮和熄灭(发光和不发光)的像素电路驱动 R、G 和 B 像素中的每一个的具有不同光学特性的两个子像素。例如,R-1 子像素和 R-2 子像素可以在 R 像素中独立地点亮和熄灭。

[0040] 通过以下三种模式的驱动允许根据用户场景的显示,并且,可以实现高的图像质量。

[0041] 当只有作为具有宽视角的光学特性的区域的 R-1 子像素 311、G-1 子像素 321 和 B-1 子像素 331 被点亮时,有机 EL 面板 11 可获得宽视角的性能(以下,称为“宽视角模式”)。

[0042] 当只有作为具有窄视角并具有高的正面亮度的光学特性的区域的 R-2 子像素 312、G-2 子像素 322 和 B-2 子像素 332 被点亮时,有机 EL 面板 11 可获得高的正面亮度的性能(以下,称为“户外视认模式”)。

[0043] 当 R-2 子像素 312、G-2 子像素 322 和 B-2 子像素 332 以低电流被点亮时并且当使得正面亮度与当 R-1 子像素 311、G-1 子像素 321 和 B-1 子像素 331 被点亮时相当时,可降低功耗(以下,称为“节电模式”)。

[0044] 当子像素 A 和 B 在“宽视角模式”与“户外视认模式”之间的中间状态和“宽视角模式”与“节电模式”之间的中间状态中被点亮时,根据用户场景,更多的各种各样的显示是可能的,并且,可以实现高的图像质量。

[0045] 在三种模式中被驱动的像素电路的例子包含图 8、图 11 和图 14 中的像素电路。在三种模式中的任一种中,基于共同的图像数据来驱动具有相同的颜色并具有不同的光学特性的两个子像素,并且还使得具有不同的光学特性的两个子像素之间的点亮时间或驱

动电流不同。子像素的点亮时间和驱动电流根据基于正面亮度和周边亮度之间的相对特性的光学特性以及根据这三种模式而改变。对于根据用户场景的显示,本发明包含使得具有相同颜色的有机 EL 元件 A 和 B 之间的点亮时间或驱动电流不同的单元。

[0046] 以下,虽然将在具体的实施例中描述细节,但是,本发明不限于下面的三个实施例。

[0047] (第一实施例)

[0048] 本实施例的显示装置包括图 1A 的有机 EL 面板、图 1B 的像素配置和图 1C 的像素布置。通过具有宽的视角特性的子像素 A 形成图 1C 的 R-子像素 311、G-1 子像素 321 和 B-1 子像素 331,并且,通过具有高的正面亮度特性的子像素 B 形成 R-2 子像素 312、G-2 子像素 322 和 B-2 子像素 332。例如,包含有机 EL 元件 A 的子像素的表面可以是平坦的,并且,可以在包含有机 EL 元件 B 的子像素上形成诸如微透镜的具有高的集光性的元件。包含有机 EL 元件 A 的子像素和包含有机 EL 元件 B 的子像素之间的相对亮度-视角特性如图 2 所示。像素电路的例子包含图 8 的像素电路。

[0049] 在本实施例中,驱动电流相同,点亮时间在具有相同颜色的有机 EL 元件 A 和 B 之间不同。具体地,图 1A 的数据线 15 在具有相同颜色的有机 EL 元件 A 和 B 中写入相同的信号,并且,具有相同颜色的有机 EL 元件 A 和 B 的点亮时间在像素电路中不同。使得像素电路中的具有相同颜色的有机 EL 元件 A 和 B 之间的点亮时间不同的单元的例子包含单独地被设置在具有相同颜色的有机 EL 元件 A 和 B 中并且单独地控制具有相同颜色的有机 EL 元件 A 和 B 的点亮和熄灭的单元。所述单元的例子包含图 8 中的 P2 和 TFT(M3),还有 P3 和 TFT(M4)。以下,将参照图 3 描述本实施例。

[0050] 图 3 是本实施例的有机 EL 面板的模式的操作时序图。在图 3 中,横轴表示时间,并且,纵轴表示点亮的开 (ON) (HI, 高) 和闭 (OFF) (LOW, 低)。假定在图 2 中包含有机 EL 元件 A 的子像素 (a) 的正面亮度:包含有机 EL 元件 B 的子像素 (b) 的正面亮度 = 1 : 4,并且,周边亮度和功率之间的关系作为设定条件被设定。所述设定条件如下。

[0051] 将描述可以选择“宽视角模式”和“节电模式”的情况。包含有机 EL 元件 A 的子像素的正面亮度和包含有机 EL 元件 B 的子像素的正面亮度在实现这两种模式时相同。在图 3 所示的五种模式中,假定这些模式的每帧的功率比为 (a) : (b) : (c) : (d) : (e) = 16 : 13 : 10 : 7 : 4。在这种情况下,在 (a) 中 (有机 EL 元件 A 的点亮时间) : (有机 EL 元件 B 的点亮时间) = 16 : 0,在 (b) 中 = 12 : 1,在 (c) 中 = 8 : 2,在 (d) 中 = 4 : 3,在 (e) 中 = 0 : 4。每帧的有机 EL 元件 A 和有机 EL 元件 B 的电流-时间积的比在 (a) 中为 4 : 0,在 (b) 中为 3 : 1,在 (c) 中为 2 : 2,在 (d) 中为 1 : 3,在 (e) 中为 0 : 4。从像素电路输入的驱动电流在任意的点亮定时为相同的电流。

[0052] 图 4 示出相对亮度-视角特性,图 5 示出当以这种方式点亮元件时的相对功率特性。在图 4 和图 5 中,(a) ~ (e) 与图 3 的 (a) ~ (e) 对应。从图 4 可以看出,当从 (e) 向 (a) 观察时,视角增大。从图 5 可以看出,当从 (a) 向 (e) 观察时,功耗可减少。因此,可通过如在 (a) 中那样点亮元件来选择“宽视角模式”,并且,可通过如在 (e) 中那样点亮元件来选择“节电模式”。可通过如在 (b) ~ (d) 中那样点亮元件来选择“宽视角模式”和“节电模式”之间的中间状态。因此,可以实现高的图像质量。

[0053] 将描述可选择“宽视角模式”和“户外视认模式”的情况。包含有机 EL 元件 A 的子

像素的正面亮度和包含有机 EL 元件 B 的子像素的正面亮度在实现这两种模式时不相同。假定五种模式的每帧的功率比为 (a) : (b) : (c) : (d) : (e) = 4 : 7 : 10 : 13 : 16。在这种情况下,在 (a) 中 (有机 EL 元件 A 的点亮时间) : (有机 EL 元件 B 的点亮时间) = 4 : 0,在 (b) 中 = 3 : 4,在 (c) 中 = 2 : 8,在 (d) 中 = 1 : 12,在 (e) 中 = 0 : 16。每帧的有机 EL 元件 A 和有机 EL 元件 B 的电流 - 时间积的比在 (a) 中为 4 : 0,在 (b) 中为 3 : 1,在 (c) 中为 2 : 2,在 (d) 中为 1 : 3,在 (e) 中为 0 : 4。

[0054] 当以这种方式点亮元件时,当从 (e) 向 (a) 观察时,视角增大,并且,当从 (a) 向 (e) 观察时,正面亮度增大。因此,可通过如在 (a) 中那样点亮元件来选择“宽视角模式”,并且,可通过如在 (e) 中那样点亮元件来选择“户外视认模式”。也可通过如在 (b) ~ (d) 中那样点亮元件来选择“宽视角模式”和“户外视认模式”之间的中间状态。因此,可以实现高的图像质量。

[0055] 在本实施例中,具有相同颜色的有机 EL 元件 A 和 B 中的同一数据线中的写入次数可以为一次。因此,可通过简化的周边电路、共同的布线等提高布局效率。可对于具有相同颜色的有机 EL 元件 A 和 B 确保数据线 15 的信号电平的基本上相同的动态范围,并且, S/N 比可增大。

[0056] (第二实施例)

[0057] 除了像素电路不同以外,本实施例的显示装置与第一实施例中的相同。像素电路的例子包含图 11 的像素电路。

[0058] 本实施例与第一实施例的不同在于,点亮时间在具有相同颜色的有机 EL 元件 A 和 B 中相同,并且,驱动电流不同。具体地,图 1A 的数据线驱动电路 12 对于具有相同颜色的有机 EL 元件 A 和 B 产生数据信号,并且,在数据线 15 中写入不同的信号以向具有相同颜色的有机 EL 元件 A 和 B 供给不同的驱动电流。在数据线驱动电路 12 中 (在数据线驱动器中) 向具有相同颜色的有机 EL 元件 A 和 B 供给不同的驱动电流的单元可以是产生不同的数据信号并将其供给到包含于具有相同颜色的有机 EL 元件 A 和 B 中的驱动晶体管的栅极端子的单元。将在例子 2 中示出本实施例的有机 EL 面板的操作时序图。以下,将参照图 6 描述本实施例。

[0059] 图 6 示出本实施例的有机 EL 面板的模式的相对驱动电流特性。在图 6 中,横轴表示模式,并且,纵轴表示有机 EL 元件 A 和 B 的相对驱动电流。假定在图 2 中包含有机 EL 元件 A 的子像素 (a) 的正面亮度 : 包含有机 EL 元件 B 的子像素 (b) 的正面亮度 = 1 : 4,并且,周边亮度和功率之间的关系作为设定条件被设定。所述设定条件如下。

[0060] 将描述可以选择“宽视角模式”和“节电模式”的情况。如所述的那样,包含有机 EL 元件 A 的子像素的正面亮度和包含有机 EL 元件 B 的子像素的正面亮度在实现这两种模式时相同。在图 6 所示的五种模式中,假定这些模式的每帧的功率比为 (a) : (b) : (c) : (d) : (e) = 16 : 13 : 10 : 7 : 4。在这种情况下,在 (a) 中 (有机 EL 元件 A 的驱动电流) : (有机 EL 元件 B 的驱动电流) = 16 : 0,在 (b) 中 = 12 : 1,在 (c) 中 = 8 : 2,在 (d) 中 = 4 : 3,在 (e) 中 = 0 : 4。有机 EL 元件 A 和有机 EL 元件 B 的每帧的电流 - 时间积的比在 (a) 中为 4 : 0,在 (b) 中为 3 : 1,在 (c) 中为 2 : 2,在 (d) 中为 1 : 3,在 (e) 中为 0 : 4。

[0061] 当以这种方式点亮元件时,相对亮度 - 视角特性和相对功率特性分别如图 4 和图

5 所示。在图 4 和图 5 中, (a) ~ (e) 与图 6 的 (a) ~ (e) 对应。如第一实施例中那样, 当从 (e) 向 (a) 观察时, 视角增大, 并且, 当从 (a) 向 (e) 观察时, 功耗可减少。因此, 可如第一实施例中那样选择“宽视角模式”和“节电模式”, 并且, 也可选择“宽视角模式”和“节电模式”之间的中间状态。因此, 可以实现高的图像质量。

[0062] 将描述可选择“宽视角模式”和“户外视认模式”的情况。如所述的那样, 包含有机 EL 元件 A 的子像素的正面亮度和包含有机 EL 元件 B 的子像素的正面亮度在实现这两种模式时不相同。假定五种模式的每帧的功率比为 (a) : (b) : (c) : (d) : (e) = 4 : 7 : 10 : 13 : 16。在这种情况下, (有机 EL 元件 A 的驱动电流) : (有机 EL 元件 B 的驱动电流) 在 (a) 中 = 4 : 0, 在 (b) 中 = 3 : 4, 在 (c) 中 = 2 : 8, 在 (d) 中 = 1 : 12, 在 (e) 中 = 0 : 16。有机 EL 元件 A 和有机 EL 元件 B 的每帧的电流 - 时间积的比在 (a) 中为 4 : 0, 在 (b) 中为 3 : 1, 在 (c) 中为 2 : 2, 在 (d) 中为 1 : 3, 在 (e) 中为 0 : 4。

[0063] 当以这种方式点亮元件时, 如第一实施例中那样, 当从 (e) 向 (a) 观察时, 视角增大, 并且, 当从 (a) 向 (e) 观察时, 正面亮度增大。因此, 如第一实施例中那样, 可以选择“宽视角模式”和“户外视认模式”, 并且, 可以选择“宽视角模式”和“户外视认模式”之间的中间状态。因此, 可以实现高的图像质量。

[0064] 数据线驱动电路 12 可在本实施例中的模式中设定详细的驱动条件。因此, 具有更高的可用性的驱动是可能的。可以容易地校正具有相同颜色的有机 EL 元件 A 和 B 的伽马特性等, 并且, 高质量的驱动是可能的。

[0065] (第三实施例)

[0066] 除了像素电路不同以外, 本实施例的显示装置与第二实施例中的相同。像素电路的例子包含图 14 的像素电路。

[0067] 本实施例与第二实施例的相同之处在于, 点亮时间相同, 并且, 驱动电流在具有相同颜色的有机 EL 元件 A 和 B 中不同。但是, 本实施例与第二实施例的不同之处在于, 图 1A 的数据线 15 在具有相同颜色的有机 EL 元件 A 和 B 中写入相同的数据信号, 并且, 在各像素电路中向具有相同颜色的有机 EL 元件 A 和 B 供给不同的驱动电流。在各像素电路中向具有相同颜色的有机 EL 元件 A 和 B 供给不同的驱动电流的单元可以是向包含于具有相同颜色的有机 EL 元件 A 和 B 中的驱动晶体管的栅极端子供给不同的电压 (基准电压) 的单元。所述单元的例子包含向作为图 14 中的驱动 TFT 的 TFT(M2) 的栅极端子和向 TFT(M6) 的栅极端子施加的电压 V_{ref1} 和 V_{ref2} 。将在例子 3 中示出本实施例的有机 EL 面板的操作时序图。以下将描述本实施例。

[0068] 本实施例中的有机 EL 面板的模式的相对驱动电流特性如图 6 所示。假定在图 2 中包含有机 EL 元件 A 的子像素 (a) 的正面亮度 : 包含有机 EL 元件 B 的子像素 (b) 的正面亮度 = 1 : 4, 并且, 周边亮度和功率之间的关系作为设定条件被设定。所述设定条件如下。

[0069] 将描述可以选择“宽视角模式”和“节电模式”的情况。如第二实施例中那样, 假定五种模式的每帧的功率比为 16 : 13 : 10 : 7 : 4。在这种情况下, 有机 EL 元件 A 和 B 的驱动电流比在 (a) 中为 16 : 0, 在 (b) 中为 12 : 1, 在 (c) 中为 8 : 2, 在 (d) 中为 4 : 3, 在 (e) 中为 0 : 4。每帧的有机 EL 元件 A 和有机 EL 元件 B 的电流 - 时间积的比在 (a) 中为 4 : 0, 在 (b) 中为 3 : 1, 在 (c) 中为 2 : 2, 在 (d) 中为 1 : 3, 在 (e) 中为 0 : 4。

[0070] 当以这种方式点亮元件时, 如第二实施例中那样, 当从 (e) 向 (a) 观察时, 视角增

大,并且,当从 (a) 向 (e) 观察时,功耗可减少。因此,如第二实施例中那样,可以选择“宽视角模式”和“节电模式”,并且,可以选择“宽视角模式”和“节电模式”之间的中间状态。因此,可以实现高的图像质量。

[0071] 将描述当可以选择“宽视角模式”和“户外视认模式”时的设定条件。如第二实施例中那样,假定五种模式的每帧的功率比为 4 : 7 : 10 : 13 : 16。在这种情况下,有机 EL 元件 A 和 B 的驱动电流比在 (a) 中为 4 : 0,在 (b) 中为 3 : 4,在 (c) 中为 2 : 8,在 (d) 中为 1 : 12,在 (e) 中为 0 : 16。每帧的有机 EL 元件 A 和有机 EL 元件 B 的电流 - 时间积的比在 (a) 中为 4 : 0,在 (b) 中为 3 : 1,在 (c) 中为 2 : 2,在 (d) 中为 1 : 3,在 (e) 中为 0 : 4。

[0072] 当以这种方式点亮元件时,如第二实施例中那样,当从 (e) 向 (a) 观察时,视角增大,并且,当从 (a) 向 (e) 观察时,正面亮度增大。因此,如第二实施例中那样,可以选择“宽视角模式”和“户外视认模式”,并且,可以选择“宽视角模式”和“户外视认模式”之间的中间状态。因此,可以实现高的图像质量。

[0073] 如第一实施例中那样,在本实施例中,可通过简化的周边电路和共同的布线等提高布局效率,并且,可以增大 S/N 比。

[0074] 虽然如第三实施例中的图 3 ~ 6 那样在模式的切换中存在 (a) ~ (e) 五阶 (step),但是,可增大分辨能力,或者, (a) ~ (e) 可无阶地 (steplessly) 改变。

[0075] 以下将用例子详细描述本发明。

[0076] (例子 1)

[0077] 图 7A 是具有以矩阵布置的多个像素 (m 行和 n 列的像素) 并且包含在各像素上布置的有机 EL 元件的有机 EL 面板 80 的示意图。有机 EL 面板 80 是本例子的有机 EL 面板。有机 EL 面板 80 包含未示出的有机 EL 元件、数据线驱动电路 81 (数据线驱动器)、栅极线驱动电路 82 (栅极线驱动器)、像素电路 83、以及栅极线驱动电路 84 (栅极线驱动器)。数据线驱动电路 81 向数据线 85 施加数据信号。栅极线驱动电路 82 驱动栅极线 P1。像素电路 83 被布置于各像素上,包含多个晶体管,并且,向有机 EL 元件供给根据数据信号的驱动电流,以点亮有机 EL 元件。栅极线驱动电路 84 驱动显示区域的栅极线 (选择控制线) P2 和 P3。存在包含发射 R 并具有不同的光学特性的两个子像素的像素、包含发射 G 并具有不同的光学特性的两个子像素的像素、以及包含发射 B 并具有不同的光学特性的两个子像素的像素。每个子像素包含有机 EL 元件。虽然显示区域的栅极线驱动电路 82 和栅极线驱动电路 84 在图 7A 中隔着 (across) 像素组被布置在左侧和右侧,但是这些电路可被布置在左侧和右侧中的一侧,或者,这些电路可通过在左侧和右侧布置相同的功能从两侧驱动以提高像素的写入操作的质量。

[0078] 图 7B 是示出与本例子的显示装置中的像素相当的部分的部分断面图。保护层 25 下面的层具有与图 1B 中的配置相同的配置。包含有机 EL 元件 A 的子像素的表面是平坦的,并且,在包含有机 EL 元件 B 的子像素上形成微透镜 111。通过处理树脂材料来形成微透镜 111,并且具体地,可通过诸如压纹 (embossing) 的方法形成微透镜 111。

[0079] 在没有微透镜的子像素中,当从保护层 25 发射光时,从有机 EL 层 23 的发射层斜着发射的光被进一步地斜着发射,或者,光被全反射并且不能在外被提取。另一方面,在具有微透镜 111 的子像素中,从有机 EL 层 23 的发射层发射的光透过透明阴极电极 24,并且

在透过保护层 25 和微透镜 111 之后被发射到外部。

[0080] 当存在微透镜 111 时,与不存在微透镜时相比,发射角度接近基板的法线方向。因此,当存在微透镜 111 时,基板的法线方向上的集光效果提高。因此,可以在显示装置中提高正面方向上的光利用效率。当存在微透镜 111 时,从发射层斜着发射的光相对于发射界面的入射角近乎垂直,并且全反射光的量减少。作为结果,光提取效率也提高。

[0081] 以这种方式,本例子的有机 EL 面板 80 具有有机 EL 元件的发光侧平坦的子像素和包含在有机 EL 元件的发光侧(光提取侧,顶部发射型有机 EL 元件的上侧)形成的微透镜的子像素。由于不存在微透镜,因此,包含有机 EL 元件 A 的子像素具有宽视角的光学特性。由于存在微透镜,包含有机 EL 元件 B 的子像素具有高的正面亮度的光学特性。

[0082] 图 7C 示出本例子的有机 EL 面板的像素布置。在有机 EL 面板中布置 R 像素 101、G 像素 102 和 B 像素 103,并且,R 像素 101、G 像素 102 和 B 像素 103 形成一个像素单元。R 像素 101 由 R-1 子像素 1011 和 R-2 子像素 1012 形成。G 像素 102 由 G-1 子像素 1021 和 G-2 子像素 1022 形成。B 像素 103 由 B-1 子像素 1031 和 B-2 子像素 1032 形成。R-1 子像素 1011、G-1 子像素 1021 和 B-1 子像素 1031 是发光侧平坦的子像素。R-2 子像素 1012、G-2 子像素 1022 和 B-2 子像素 1032 是在有机 EL 元件的发光侧形成微透镜的子像素。R-1 子像素 1011、G-1 子像素 1021 和 B-1 子像素 1031 中的相对亮度-视角特性和 R-2 子像素 1012、G-2 子像素 1022 和 B-2 子像素 1032 中的相对亮度-视角特性分别如图 2 的 (a) 和 (b) 所示。

[0083] 图 8 示出本例子的像素电路。栅极线 P1 与 TFT(M1) 的栅极端子连接。有机 EL 元件 A 的选择控制线 P2 与 TFT(M3) 的栅极端子连接。有机 EL 元件 B 的选择控制线 P3 与 TFT(M4) 的栅极端子连接。数据线与 TFT(M1) 的漏极端子连接,并且,电压数据 Vdata 作为数据信号从数据线被输入。有机 EL 元件 A 的阳极电极与 TFT(M3) 的源极端子连接,并且,阴极电极与接地电势 CGND 连接。有机 EL 元件 B 的阳极电极与 TFT(M4) 的源极端子连接,并且,阴极电极与接地电势 CGND 连接。TFT(M3) 的漏极端子与 TFT(M2) 的漏极端子连接,并且,TFT(M2) 的源极端子与电源电势连接。TFT(M4) 的漏极端子与 TFT(M2) 的漏极端子连接。TFT(M1) 的源极端子与电容 C1 的一端和 TFT(M2) 的栅极端子连接。电容 C1 的另一端与电源电势连接。

[0084] 在本例子中,在具有相同颜色的有机 EL 元件 A 和 B 中向图 7A 的数据线 85 施加相同的数据信号,并且,使得各像素电路中的具有相同颜色的有机 EL 元件 A 和 B 之间的点亮时间不同。使得各像素电路中的具有相同颜色的有机 EL 元件 A 和 B 之间的点亮时间不同的单元是图 8 中的 P2 和 M3,以及 P3 和 M4。

[0085] 将参照图 9 的时序图描述图 8 的像素电路的操作。在图 9 中,横轴表示时间,并且,纵轴表示 P1 ~ P3 的 ON(高)和 OFF(低)。P2 和 P3 是用于控制有机 EL 元件 A 和 B 的发光信号。

[0086] 将描述图 9 中的数据写入时段。

[0087] 在该时段中,高电平信号被输入到 P1,并且,低电平信号被输入到 P2 和 P3。M1 被接通,并且,M3 和 M4 被关断。在这种情况下,M3 和 M4 不导通,并且,电流不流过有机 EL 元件 A 和 B。基于 Vdata,在布置于 M2 的栅极端子和电源电势 V1 之间的 C1 处产生根据 M1 的电流驱动能力的电压。更具体而言,数据信号被写入(Vdata 被输入)。虽然描述的是 M1、

M3 和 M4 是 nMOS 而 M2 是 pMOS 的情况,但是,如果 M1、M3 和 M4 是 pMOS,那么高、低电平需要是相反的。

[0088] 将描述图 9 中的发光时段。

[0089] 当电流被供给到有机 EL 元件 A 时,低电平信号被输入到 P1,高电平信号被输入到 P2,并且,低电平信号被输入到 P3。M1 被关断,M3 被接通,并且 M4 被关断。在这种情况下,由于 M3 导通,因此,基于在 C1 中产生的电压向有机 EL 元件 A 供给根据 M2 的电流驱动能力的电流,并且,有机 EL 元件 A 以根据供给的电流的亮度发光。当 P2 处于高电平时,有机 EL 元件 A 发光,并且,所积的 (integrated) 光是有机 EL 元件 A 的亮度。

[0090] 当电流被供给到有机 EL 元件 B 时,低电平信号被输入到 P1,低电平信号被输入到 P2,并且,高电平信号被输入到 P3。M1 被关断,M3 被关断,并且 M4 被接通。在这种情况下,由于 M4 导通,因此,基于在 C1 处产生的电压向有机 EL 元件 B 供给根据 M2 的电流驱动能力的电流,并且,有机 EL 元件 B 以根据供给的电流的亮度发光。当 P3 处于高电平时,有机 EL 元件 B 发光,并且,所积的光是有机 EL 元件 B 的亮度。

[0091] 在本例子中,基于设置在有机 EL 元件 B 的发光侧之上的微透镜,当为了发光而向有机 EL 元件 A 和 B 供给相同的电流时,包含有机 EL 元件 A 的子像素的正面亮度:包含有机 EL 元件 B 的子像素的正面亮度 = 1 : 4。在这种情况下,有机 EL 元件 A 和有机 EL 元件 B 的每帧的电流 - 时间积的比 = 4 : 0、3 : 1、2 : 2、1 : 3 和 0 : 4 (参见图 9 的 (a) ~ (e))。考虑正面亮度的比和电流 - 时间积的比,以设定有机 EL 元件 A 和有机 EL 元件 B 的点亮时间。

[0092] 将描述可选择“宽视角模式”和“节电模式”的情况。基于正面亮度的比和电流 - 时间积的比,对于有机 EL 元件 A 和 B,存在五个点亮时间比 16 : 0、12 : 1、8 : 2、4 : 3 和 0 : 4。本例子包含单独地与发射相同颜色的光的两个有机 EL 元件中的每一个连接的单元和单独地控制两个有机 EL 元件中的每一个的点亮和熄灭的单元。因此, M3 和 M4 的 ON 和 OFF 可被设定以满足这五个点亮时间比。当以这种方式点亮元件时,如第一实施例中描述的那样,可以选择“宽视角模式”和“节电模式”,并且,也可选择“宽视角模式”和“节电模式”之间的中间状态。因此,可以实现高的图像质量。

[0093] 将描述可以选择“宽视角模式”和“户外视认模式”的情况。基于正面亮度的比和电流 - 时间积的比,对于有机 EL 元件 A 和 B,存在五个点亮时间比 4 : 0、3 : 4、2 : 8、1 : 12 和 0 : 16。本例子包含单独地与发射相同颜色的光的两个有机 EL 元件中的每一个连接的单元和单独地控制两个有机 EL 元件中的每一个的点亮和熄灭的单元。因此, M3 和 M4 的 ON 和 OFF 可被设定以满足这五个点亮时间比。当以这种方式点亮元件时,如第一实施例中描述的那样,可以选择“宽视角模式”和“户外视认模式”,并且,也可选择“宽视角模式”和“户外视认模式”之间的中间状态。因此,可以实现高的图像质量。

[0094] 由于为了点亮有机 EL 元件 A 和 B 而输入的瞬时电流在本例子中是恒定的,因此,像素电路可以用相同的电流值驱动有机 EL 元件 A 和 B。具体地,当如图 9 的 (a) 和 (e) 中那样只是有机 EL 元件 A 和 B 中的一个发光时,输入的数据信号可以是相同的值。因此,供给到有机 EL 元件 B 的数据信号的动态范围可以是宽的,并且,可以增大 S/N 比。在图 9 的 (b) ~ (d) 的驱动中,电流值可以是相同的值。因此,可仅基于像素电路的数据信号的一次写入而既驱动有机 EL 元件 A 又驱动有机 EL 元件 B。

[0095] (例子 2)

[0096] 图 10 是包含以矩阵布置的多个像素 (m 行和 n 列的像素) 并且包含在各像素上布置的有机 EL 元件的有机 EL 面板 80 的示意图。有机 EL 面板 80 是本例子的有机 EL 面板。有机 EL 面板 80 包含未示出的有机 EL 元件、数据线驱动电路 81 (数据线驱动器)、栅极线驱动电路 82 (栅极线驱动器)、像素电路 83 和栅极线驱动电路 84 (栅极线驱动器)。数据线驱动电路 81 向数据线 85 施加数据信号。栅极线驱动电路 82 驱动栅极线 P1 和 P2。像素电路 83 被布置于各像素上, 包含多个晶体管, 并且, 向有机 EL 元件供给根据数据信号的驱动电流, 以点亮有机 EL 元件。栅极线驱动电路 84 驱动显示区域的栅极线 (选择控制线) P3。存在包含发射 R 并具有不同的光学特性的两个子像素的像素、包含发射 G 并具有不同的光学特性的两个子像素的像素、以及包含发射 B 并具有不同的光学特性的两个子像素的像素。各子像素包含有机 EL 元件。虽然显示区域的栅极线驱动电路 82 和栅极线驱动电路 84 在图 10 中隔着像素组被布置于左侧和右侧, 但是这些电路可被布置于左侧和右侧中的一侧, 或者, 这些电路可通过在左侧和右侧都布置相同的功能而从两侧被驱动来提高像素的写入操作的质量。本例子的显示装置的像素配置和像素布置与图 7B 和图 7C 中的相同, 并且, 将不重复描述。

[0097] 图 11 示出本例子的像素电路。栅极线 P1 和 P2 分别与 TFT(M1) 的栅极端子和 TFT(M5) 的栅极端子连接。有机 EL 元件 A 和 B 两者的选择控制线 P3 与 TFT(M3) 的栅极端子和 TFT(M4) 的栅极端子连接。数据线与电容 C1 的一端连接并且和电容 C2 的一端连接。电压数据 Vdata 作为数据信号从数据线被输入。从数据线向电容 C1 的所述一端和电容 C2 的所述一端供给由图 10 的数据线驱动电路 81 产生的不同的数据信号 V1 和 V2。有机 EL 元件 A 的阳极电极与 TFT(M3) 的源极端子连接, 并且, 阴极电极与接地电势 CGND 连接。有机 EL 元件 B 的阳极电极与 TFT(M4) 的源极端子连接, 并且, 阴极电极与接地电势 CGND 连接。TFT(M3) 的漏极端子与 TFT(M1) 的源极端子和 TFT(M2) 的漏极端子连接, 并且, TFT(M2) 的源极端子与电源电势连接。TFT(M4) 的漏极端子与 TFT(M5) 的源极端子和 TFT(M6) 的漏极端子连接, 并且, TFT(M6) 的源极端子与电源电势连接。TFT(M1) 的漏极端子与 TFT(M2) 的栅极端子连接并且与电容 C1 的另一端连接, 并且, TFT(M5) 的漏极端子与 TFT(M6) 的栅极端子连接并且与电容 C2 的另一端连接。

[0098] 将描述在图 10 的数据线驱动电路 81 中产生不同的数据信号 $Vdata = V1, V2$ 的单元。可以准备两个处理块作为所述产生不同的数据信号的单元。图 12 示出从一个图像数据产生两个数据信号的单元的配置的例子。当图像数据被输入到两个处理块时, 例如, 用于处理 1 的块将该数据处理成用于有机 EL 元件 A 的数据以产生数据信号, 并且, 用于处理 2 的块将该数据处理成用于有机 EL 元件 B 的数据以产生数据信号。在处理块中, 可由对于有机 EL 元件 A 或对于有机 EL 元件 B 改变电阻率 (resistance ratio) 的电阻梯形 (ladder) 电路通过模拟处理产生数据信号, 或者, DA 转换器可从数字信号处理之后的数据产生数据信号。所产生的用于有机 EL 元件 A 的数据信号和用于有机 EL 元件 B 的数据信号通过开关被切换并且被输出到数据线。

[0099] 本例子与例子 1 的不同在于, 点亮时间在具有相同颜色的有机 EL 元件 A 和 B 中相同, 而驱动电流不同。具体地, 数据线驱动电路 81 对于具有相同颜色的有机 EL 元件 A 和 B 产生数据信号, 并且在数据线 85 中写入不同的信号, 以向具有相同颜色的有机 EL 元件 A 和

B 供给不同的驱动电流。在数据线驱动电路 81 中使有机 EL 元件 A 和 B 之间的颜色的亮度比不同的单元是在图 11 中产生不同的数据信号并将其供给到包含于具有相同颜色的有机 EL 元件 A 和 B 中的驱动晶体管的栅极端子的单元。

[0100] 将参照图 13A 和图 13B 的时序图描述图 11 的像素电路的操作。在图 13A 和图 13B 中,横轴表示时间,并且,纵轴表示 P1 ~ P3 的 ON(高)和 OFF(低)、数据线的电压、M2 的栅极电势 M2g、以及 M6 的栅极电势 M6g。

[0101] 图 13A 是示出一个帧中的写入和发光操作的时序图。在图 13A 中, $t_1 \sim t_2$ 是各行的写入时段,并且, $t_2 \sim t_3$ 是所有行的发光时段。

[0102] 将描述图 13A 的写入时段 ($t_1 \sim t_2$)。在 P3 中,栅极线驱动电路 82 连续输出脉冲,使得对于每一个水平时段执行写入。在诸如第 a 行的写入的目标行中,从 P3(a) 输出两个高脉冲。数据线输出数据信号 Vdata。在该行中,以有机 EL 元件 A 和有机 EL 元件 B 的次序,数据线驱动电路 81 输出数据信号 Vdata。

[0103] 将参照图 13B 描述像素电路的写入的详细操作。

[0104] 在 $t_4 \sim t_5$ 的时段中,要在有机 EL 元件 A 中写入的数据信号 $Vdata = V_1$ 被输出到数据线。

[0105] 在 $t_5 \sim t_6$ 的时段中,P1(a) 和 P3(a) 变为高,M1 和 M3 被接通。M2 的栅极端子的电势变得与有机 EL 元件 A 的阳极电极的电势 (V_4) 相同。在这种情况下,电流流过有机 EL 元件 A,由此发光。该时段被控制为使得发光处于不引起问题的水平。

[0106] 在 $t_6 \sim t_7$ 的时段中,M3 被关断。此时,M1 仍接通,并且,M2 进入二极管连接状态。在 $t_6 \sim t_7$ 的时段中,M2 的栅极电势从 V_4 收敛至电压 (V_3),电压 (V_3) 是电源电势 (以下,称为“Voled”) 减去 M2 的阈值电压 V_{th} 。

[0107] 在 $t_7 \sim t_8$ 的时段中,P1(a) 变为低,并且,M1 被关断。此时,在电容 C1 中存储 V_1 、 $Voled - V_{th}$ 的差值电压,并且,完成有机 EL 元件 A 中的写入操作。要在有机 EL 元件 B 中写入的数据信号 $Vdata = V_2$ 被输出到数据线。

[0108] 在 $t_8 \sim t_9$ 的时段中,P2(a) 和 P3(a) 变为高,并且,M5 和 M4 被接通。M6 的栅极端子的电势变得与有机 EL 元件 B 的阳极电极的电势 (V_6) 相同。在这种情况下,电流流过有机 EL 元件 A,并且由此发光。该时段被控制为使得发光处于不引起问题的水平。

[0109] 在 $t_9 \sim t_{10}$ 的时段中,M4 被关断。此时,M5 仍接通,并且,M6 进入二极管连接状态。在 $t_9 \sim t_{10}$ 的时段中,M6 的栅极电势从 V_6 收敛为电压 (V_5),电压 (V_5) 是电源电势 (以下,称为“Voled”) 减去 M6 的阈值电压 V_{th} 。

[0110] 在 $t_{10} \sim t_{11}$ 的时段中,P2(a) 变为低,并且,M5 被关断。此时,在电容 C2 中存储 V_2 、 $Voled - V_{th}$ 的差值电压,并且,完成有机 EL 元件 B 中的写入操作。

[0111] 在 t_{11} 之后,时段移动到另一行的写入时段。数据线根据目标像素的数据信号改变。虽然 M2 的栅极电势和 M6 的栅极电势根据数据线的变化改变,但是,电容 C1 和 C2 的电势差在维持写入期间的状态的同时改变。

[0112] 将描述图 13A 的发光时段 ($t_2 \sim t_3$)。在完成直到第 m 行的写入之后,所有行的 P3(1 ~ m) 在发光时段中一齐输出高脉冲。输出到数据线的信号 Vdata 变为固定电势 V_{ref} 。在维持写入期间的电容端子之间的电势差的同时,M2 的栅极电势和 M6 的栅极电势根据其它行的写入信号改变。在电压被固定于发光期间的电压 V_{ref} 的状态中,所述电势分别为

$V3-(V1-V_{ref})$ 和 $V5-(V2-V_{ref})$ 。

[0113] TFT 的电压 - 电流特性一般由 $\beta (V_{gs}(V_{th}) - V_{th})^2$ 表示。根据该式计算流过有机 EL 元件 A 的电流 I_{d1} 。M2 的栅极电势为 $(V_{oled}-V_{th})-(V1-V_{ref})$ ，并且， V_{gs} 的电压是 $V_{oled}-(V_{oled}-V_{th}-(V1-V_{ref}))$ ，即， $V_{gs} = V_{th}+V1-V_{ref}$ 。因此，

$$[0114] \quad I_{d1} = \beta (V_{th} + V1 - V_{ref})^2. \quad (\text{式 } 1)$$

[0115] 类似地，流过有机 EL 元件 B 的电流 I_{d2} 为

$$[0116] \quad I_{d2} = \beta (V_{th} + V2 - V_{ref})^2. \quad (\text{式 } 2)$$

[0117] 在本例子中，基于设置在有机 EL 元件 B 的发光侧之上的微透镜，当为了发光而向有机 EL 元件 A 和 B 供给相同的电流时，包含有机 EL 元件 A 的子像素的正面亮度：包含有机 EL 元件 B 的子像素的正面亮度 = 1 : 4。有机 EL 元件 A 和有机 EL 元件 B 的每帧的电流 - 时间积的比 = 4 : 0、3 : 1、2 : 2、1 : 3 和 0 : 4。考虑正面亮度的比和电流 - 时间积的比，以设定有机 EL 元件 A 和有机 EL 元件 B 的驱动电流。

[0118] 将描述可选择“宽视角模式”和“节电模式”的情况。基于正面亮度的比和电流 - 时间积的比，对于有机 EL 元件 A 和 B 存在五个驱动电流比 16 : 0、12 : 1、8 : 2、4 : 3 和 0 : 4。本例子包含产生不同的数据信号并将其供给到包含于发射相同颜色的光的两个有机 EL 元件中的驱动晶体管的栅极端子的单元。因此，可以设定满足这五个驱动电流比的数据信号 V1 和 V2。当以这种方式点亮元件时，如第二实施例中描述的那样，可以选择“宽视角模式”和“节电模式”，并且，也可选择“宽视角模式”和“节电模式”之间的中间状态。因此，可以实现高的图像质量。

[0119] 将描述可以选择“宽视角模式”和“户外视认模式”的情况。基于正面亮度的比和电流 - 时间积的比，对于有机 EL 元件 A 和 B 存在五个驱动电流比 4 : 0、3 : 4、2 : 8、1 : 12 和 0 : 16。本例子包含产生不同的数据信号并将其供给到包含于发射相同颜色的光的两个有机 EL 元件中的驱动晶体管的栅极端子的单元。因此，数据信号 V1 和 V2 可被设为满足这五个驱动电流比。当以这种方式点亮元件时，如第二实施例中描述的那样，可以选择“宽视角模式”和“户外视认模式”，并且，也可选择“宽视角模式”和“户外视认模式”之间的中间状态。因此，可以实现高的图像质量。

[0120] 在本例子中，式 1 和式 2 对于在 TFT 的阈值方面具有制造变化的处理允许不依赖于 V_{th} 的驱动。因此，可以减少变化，并且，具有稳定的质量的驱动是可能的。

[0121] (例子 3)

[0122] 本例子的有机 EL 面板与图 10 中的相同，并且，本例子的显示装置的像素配置和像素布置与图 7B 和图 7C 中的相同。因此，将不重复描述。

[0123] 图 14 示出本例子的像素电路，该像素电路的一部分与图 11 的像素电路不同。与图 11 的像素电路的不同在于，栅极线 P1 与 TFT(M5) 的栅极端子连接，并且，加入了 TFT(M7)、TFT(M8)、TFT(M9)、TFT(M10)、电压线 V_{ref1} 和电压线 V_{ref2} 。TFT(M7) 的漏极端子与数据线连接，并且，TFT(M7) 的源极端子与电容 C1 的一端连接。TFT(M8) 的源极端子与电压线 V_{ref1} 连接，并且，TFT(M8) 的漏极端子与电容 C1 的所述一端连接。TFT(M9) 的漏极端子与数据线连接，并且，TFT(M9) 的源极端子与电容 C2 的一端连接。TFT(M10) 的源极端子与电压线 V_{ref2} 连接，并且，TFT(M10) 的漏极端子与电容 C2 的所述一端连接。TFT(M7) 的栅极

端子、TFT(M8) 的栅极端子、TFT(M9) 的栅极端子和 TFT(M10) 的栅极端子与栅极线 P1 连接。当 TFT(M7) 和 TFT(M8) 中的一个或 TFT(M9) 和 TFT(M10) 中的一个接通时,另一个截止。这些 TFT 互补地操作。

[0124] 本例子与第二实施例的相同之处在于,点亮时间在具有相同颜色的有机 EL 元件 A 和 B 中相同,并且,驱动电流不同。与第二例子的不同在于,图 10 的数据线 85 在具有相同颜色的有机 EL 元件 A 和 B 中写入相同的数据信号,并且,在像素电路中向具有相同颜色的有机 EL 元件 A 和 B 供给的驱动电流不同。在像素电路中向具有相同颜色的有机 EL 元件 A 和 B 供给不同的驱动电流的单元是向图 14 中的 M2 的栅极端子和 M6 的栅极端子施加的电压(基准电压) V_{ref1} 和 V_{ref2} 。

[0125] 将参照图 15A 和图 15B 的时序图描述图 14 的像素电路的操作。在图 15A 和图 15B 中,横轴表示时间,并且,纵轴表示 P1 和 P3 的 ON(高)和 OFF(低)、数据线的电压、M2 的栅极电势 $M2g$ 和 M6 的栅极电势 $M6g$ 。

[0126] 图 15A 是示出一个帧中的写入操作和发光操作的时序图。 $t_1 \sim t_2$ 是第一行的写入时段,并且, $t_2 \sim t_3$ 是第一行的发光时段和第一行以外的行的写入时段。在从第一行到第 m 行的依次的写入操作之后执行发光操作,并且,在第 m 行之后,从第一行起重复依次的操作。数据信号 V_{data} 被输出到数据线。

[0127] 将参照图 15B 描述像素电路的写入的详细操作。

[0128] 在 $t_4 \sim t_5$ 的时段中,数据信号 $V_{data} = V_1$ 被输出到数据线。

[0129] 在 $t_5 \sim t_6$ 的时段中,P1(a) 和 P3(a) 变为高,并且,M1、M3、M4、M5、M7 和 M9 被接通。M2 的栅极端子的电势变得与有机 EL 元件 A 的阳极电极的电势 (V_4) 相同。M6 的栅极端子的电势变得与有机 EL 元件 B 的阳极电极的电势 (V_6) 相同。在这种情况下,电流流过有机 EL 元件 A 和有机 EL 元件 B,由此发光。时段被控制为使得发光处于不引起问题的水平。数据信号 V_{data} 在电容 C1 的所述一端处和在电容 C2 的所述一端处等于 v_1 。

[0130] 在 $t_6 \sim t_7$ 的时段中,M3 和 M4 被关断。在这种情况下,M1 和 M5 仍接通,并且,M2 和 M6 进入二极管连接状态。在 $t_6 \sim t_7$ 的时段中,M2 的栅极电势从 V_4 收敛为电压 (V_3),电压 (V_3) 是电源电势(以下,称为“ V_{oled} ”)减去 M2 的阈值电压 V_{th1} 。M6 的栅极电势从 V_6 收敛为电压 (V_5),电压 (V_5) 是电源电势(以下,称为“ V_{oled} ”)减去 M6 的阈值电压 V_{th2} 。

[0131] 在 $t_7 \sim t_8$ 的时段中,P1(a) 变为低,并且,M1、M5、M7 和 M9 被关断。在这种情况下,在电容 C1 中存储 V_1 、 $V_{oled}-V_{th1}$ 的差值电压,并且,完成有机 EL 元件 A 中的写入操作。同时,在电容 C2 中存储 V_1 、 $V_{oled}-V_{th2}$ 的差值电压,并且,也完成有机 EL 元件 B 中的写入操作。M8 和 M10 被接通。因此,电容 C1 的一端处的电压变为 V_{ref1} ,并且,电容 C2 的一端处的电压变为 V_{ref2} 。在维持写入期间的状态的同时,电容 C1 和 C2 的电势差改变。作为结果,M2 的栅极电势和 M6 的栅极电势分别为 $V_3-(V_1-V_{ref1})$ 和 $V_5-(V_1-V_{ref2})$ 。

[0132] P3(a) 在 t_8 之后变为高,并且,在第 a 行中执行发光操作。时段移动到下一行(第 $a+1$ 行)的写入时段。

[0133] TFT 的电压-电流特性一般由 β (电流放大因子) $\times (V_{gs}(\text{栅极}-\text{源极电压})-V_{th})^2$ 表示。根据该式计算流过有机 EL 元件 A 的电流 I_{d1} 。M2 的栅极电势为 $V_g = (V_{oled}-V_{th1})-(V_1-V_{ref1})$,并且, V_{gs} 的电压是 $V_{oled}-(V_{oled}-V_{th1}-(V_1-V_{ref1}))$,即, $V_{gs} = V_{th1}+V_1-V_{ref1}$ 。因此,

[0134] $I_{d1} = \beta \times (V_1 - V_{ref1})^2$ 。 (式 3)

[0135] 类似地,流过有机 EL 元件 B 的电流 I_{d2} 为

[0136] $I_{d2} = \beta \times (V_2 - V_{ref2})^2$ 。 (式 4)

[0137] 在本例子中,基于设置在有机 EL 元件 B 的发光侧之上的微透镜,当为了发光而向有机 EL 元件 A 和 B 供给相同的电流时,包含有机 EL 元件 A 的子像素的正面亮度:包含有机 EL 元件 B 的子像素的正面亮度 = 1 : 4。有机 EL 元件 A 和有机 EL 元件 B 的每帧的电流 - 时间积的比 = 4 : 0、3 : 1、2 : 2、1 : 3 和 0 : 4。考虑正面亮度的比和电流 - 时间积的比,以设定有机 EL 元件 A 和有机 EL 元件 B 的驱动电流。

[0138] 将描述可选择“宽视角模式”和“节电模式”的情况。基于正面亮度的比和电流 - 时间积的比,对于有机 EL 元件 A 和 B 存在五个驱动电流比 16 : 0、12 : 1、8 : 2、4 : 3 和 0 : 4。本例子包含将不同的电压供给到包含于发射相同的颜色的光的两个有机 EL 元件中的驱动晶体管的栅极端子的单元。因此,可以设定满足这五个驱动电流比的电压 V_{ref1} 和 V_{ref2} 。当以这种方式点亮元件时,如第三实施例中描述的那样,可以选择“宽视角模式”和“节电模式”,并且,也可选择“宽视角模式”和“节电模式”之间的中间状态。因此,可以实现高的图像质量。

[0139] 将描述可以选择“宽视角模式”和“户外视认模式”的情况。基于正面亮度的比和电流 - 时间积的比,对于有机 EL 元件 A 和 B 存在五个驱动电流比 4 : 0、3 : 4、2 : 8、1 : 12 和 0 : 16。本例子包含将不同的电压供给到包含于发射相同的颜色的光的两个有机 EL 元件中的驱动晶体管的栅极端子的单元。因此,电压 V_{ref1} 和 V_{ref2} 可被设为满足这五个驱动电流比。当以这种方式点亮元件时,如第三实施例中描述的那样,可以选择“宽视角模式”和“户外视认模式”,并且,可选择“宽视角模式”和“户外视认模式”之间的中间状态。因此,可以实现高的图像质量。

[0140] 在本例子中,式 3 和式 4 对于在 TFT 的阈值方面具有制造变化的处理允许不依赖于 V_{th} 的驱动。因此,可以减少变化,并且,具有稳定的质量的驱动是可能的。

[0141] 电压 V_{ref1} 和电压 V_{ref2} 是不同的。因此,即使 M2 和 M6 写入相同的电流放大因子 β 和相同的数据信号 V_1 ,也可向有机 EL 元件 A 和有机 EL 元件 B 施加不同的电流 I_{d1} 和 I_{d2} 。

[0142] 虽然已参照示例性实施例描述了本发明,但应理解,本发明不限于所公开的示例性实施例。所附权利要求的范围应被赋予最宽的解释以包含所有的变更方式以及等同的结构和功能。

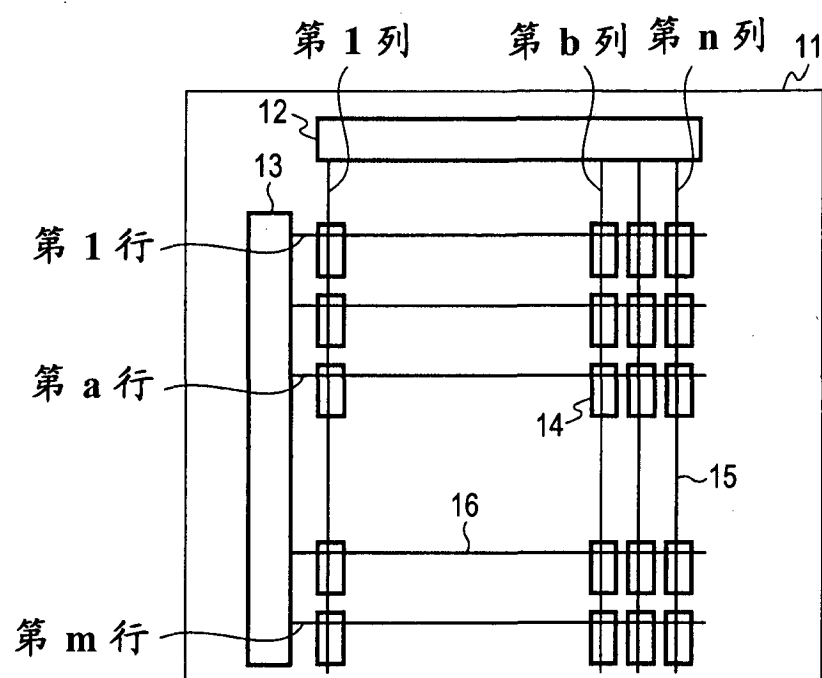


图 1A

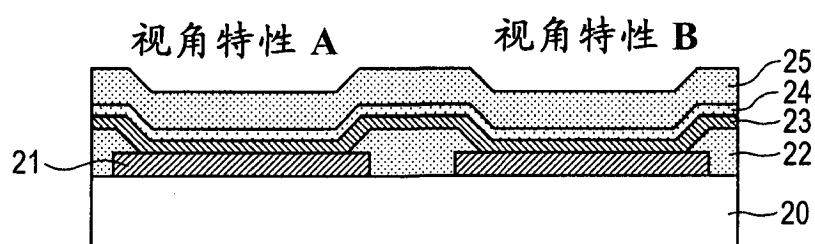


图 1B

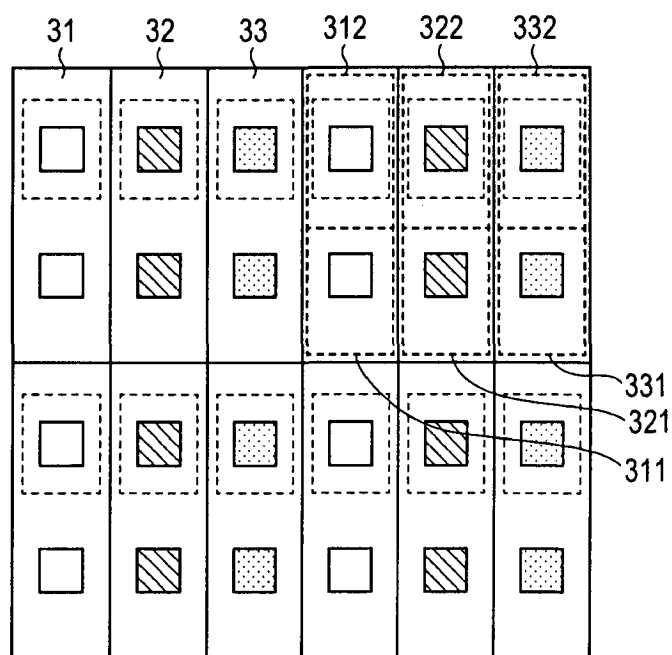


图 1C

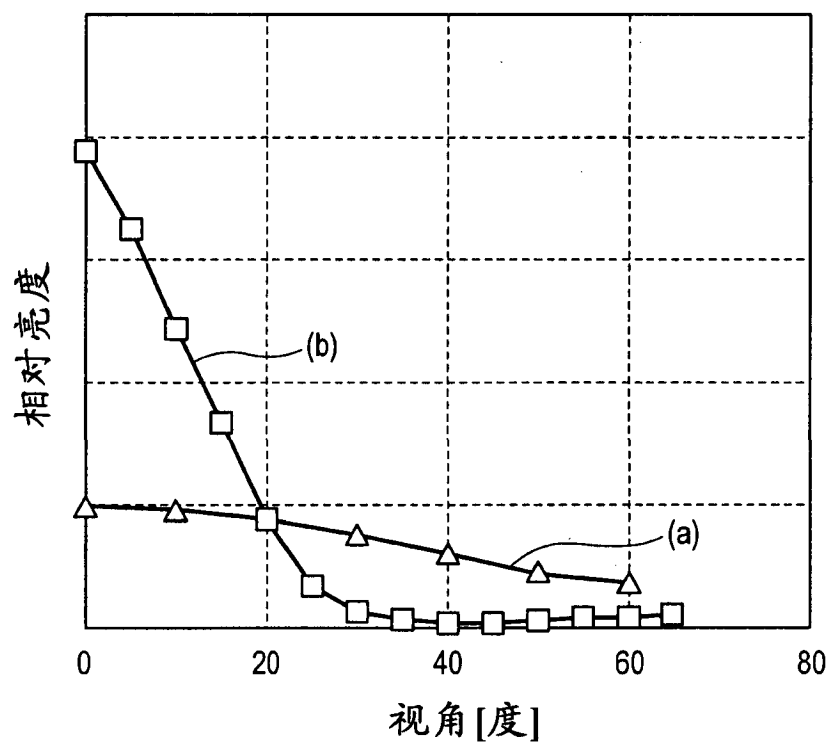


图 2

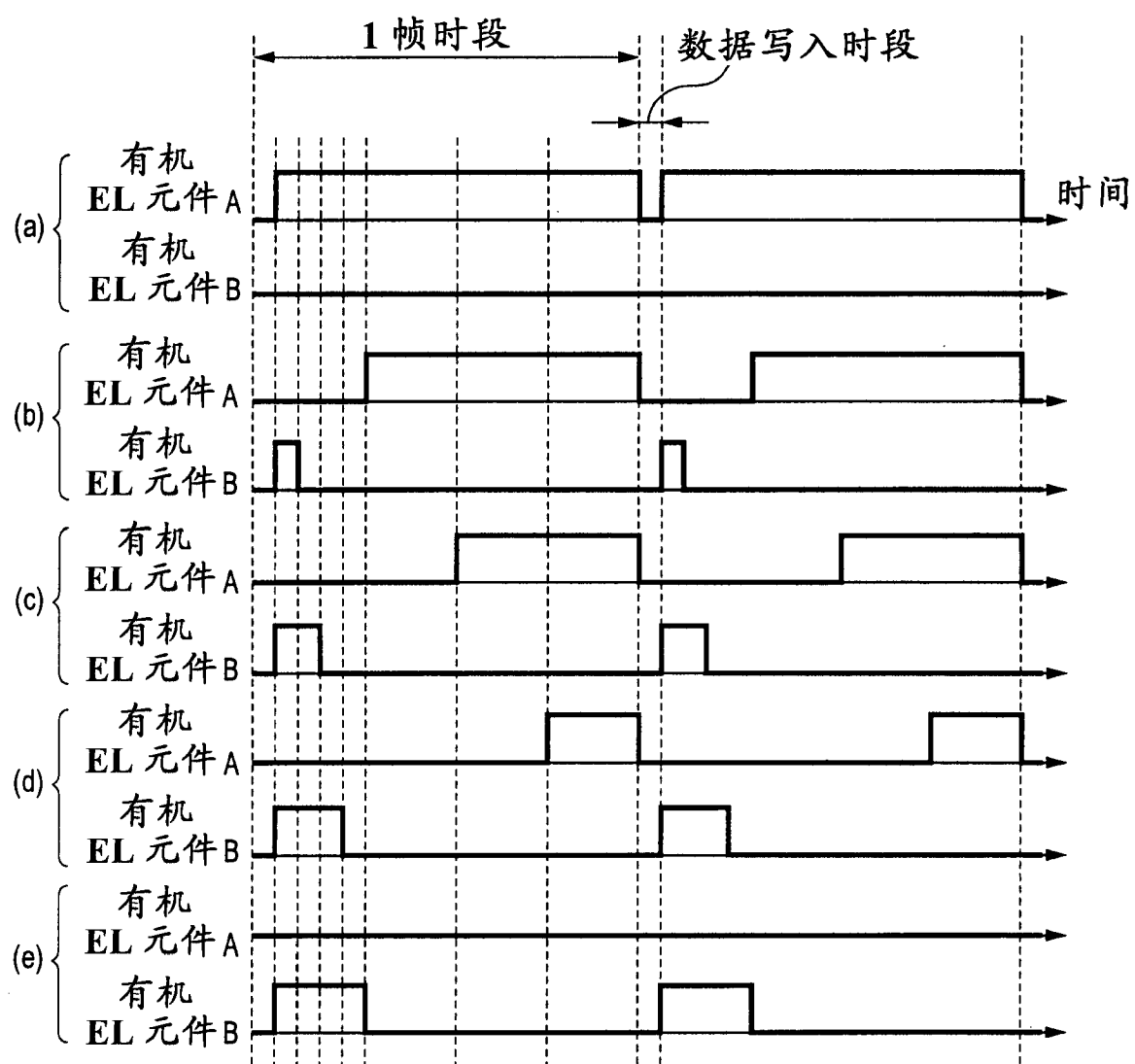


图 3

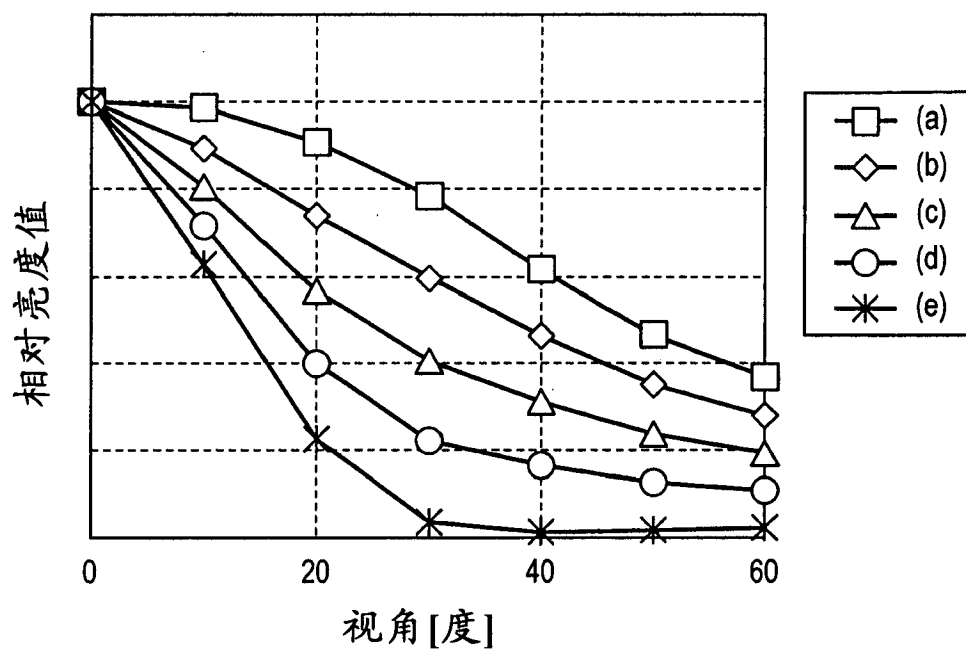


图 4

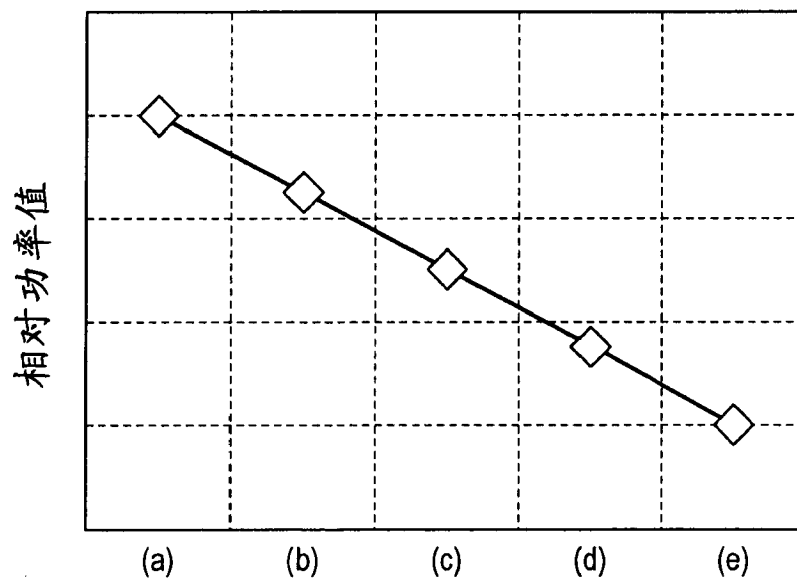


图 5

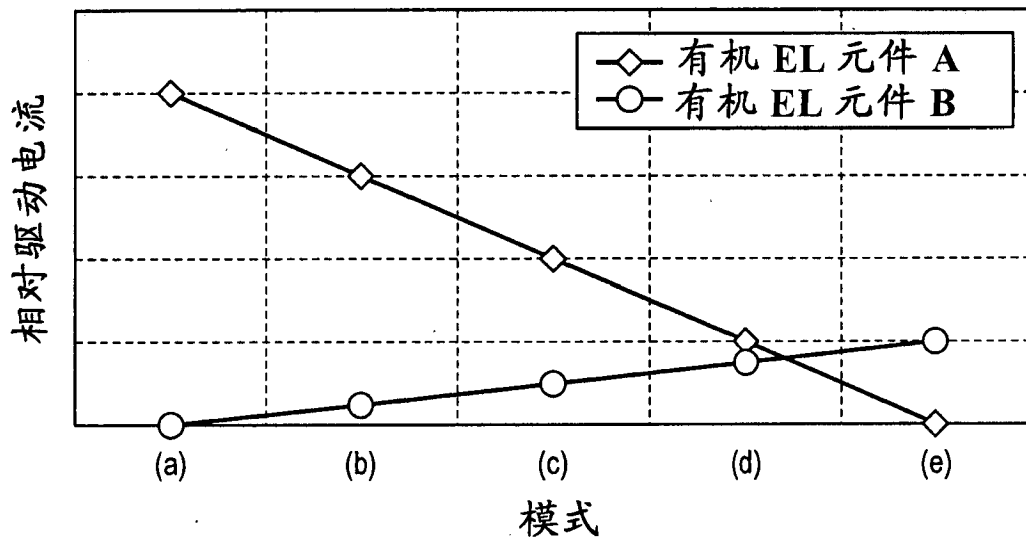


图 6

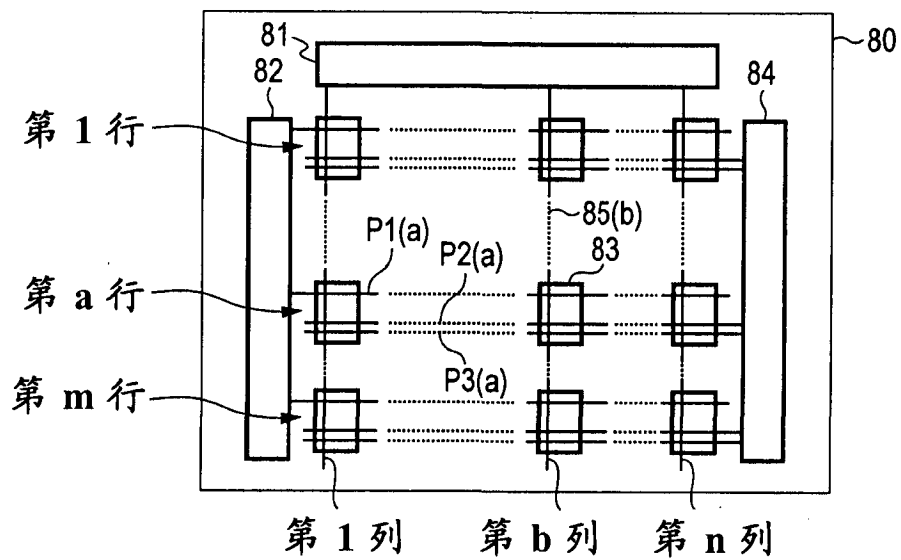


图 7A

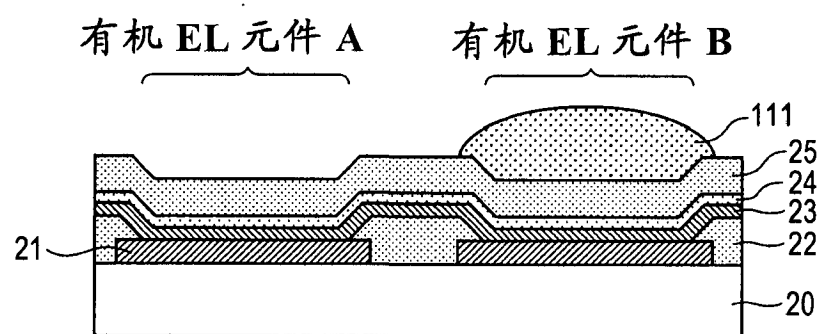


图 7B

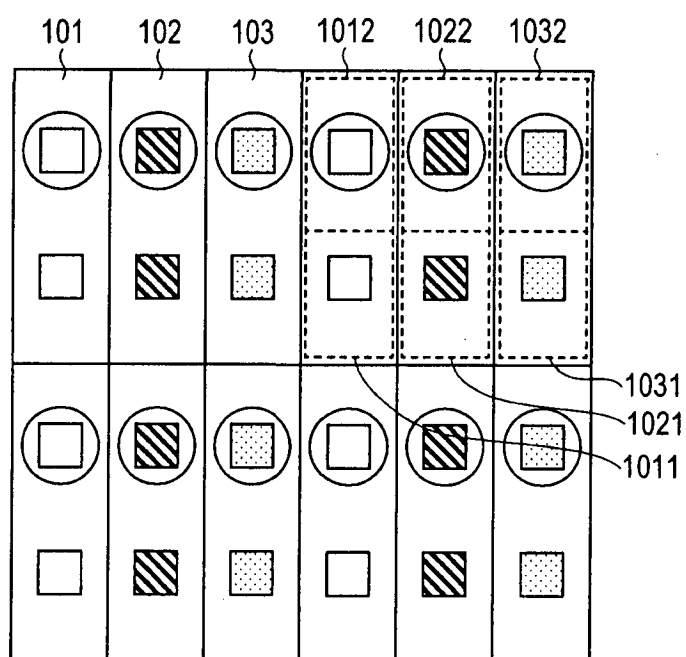


图 7C

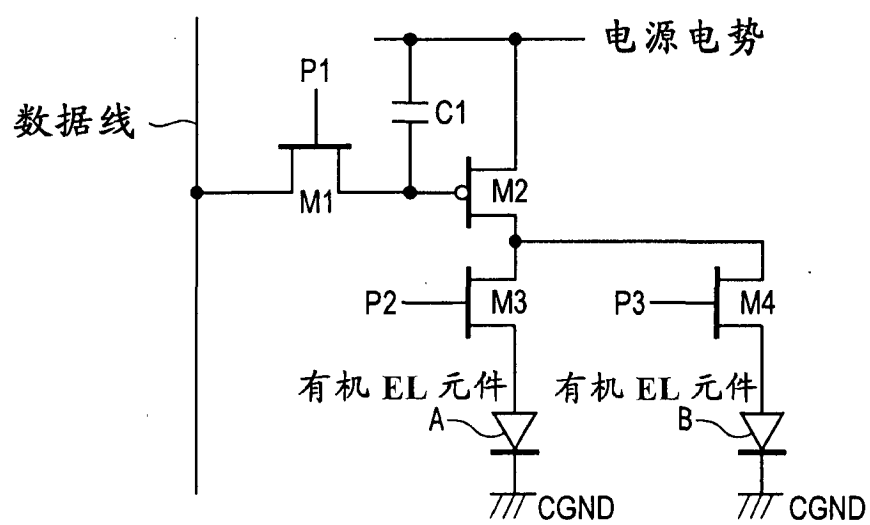


图 8

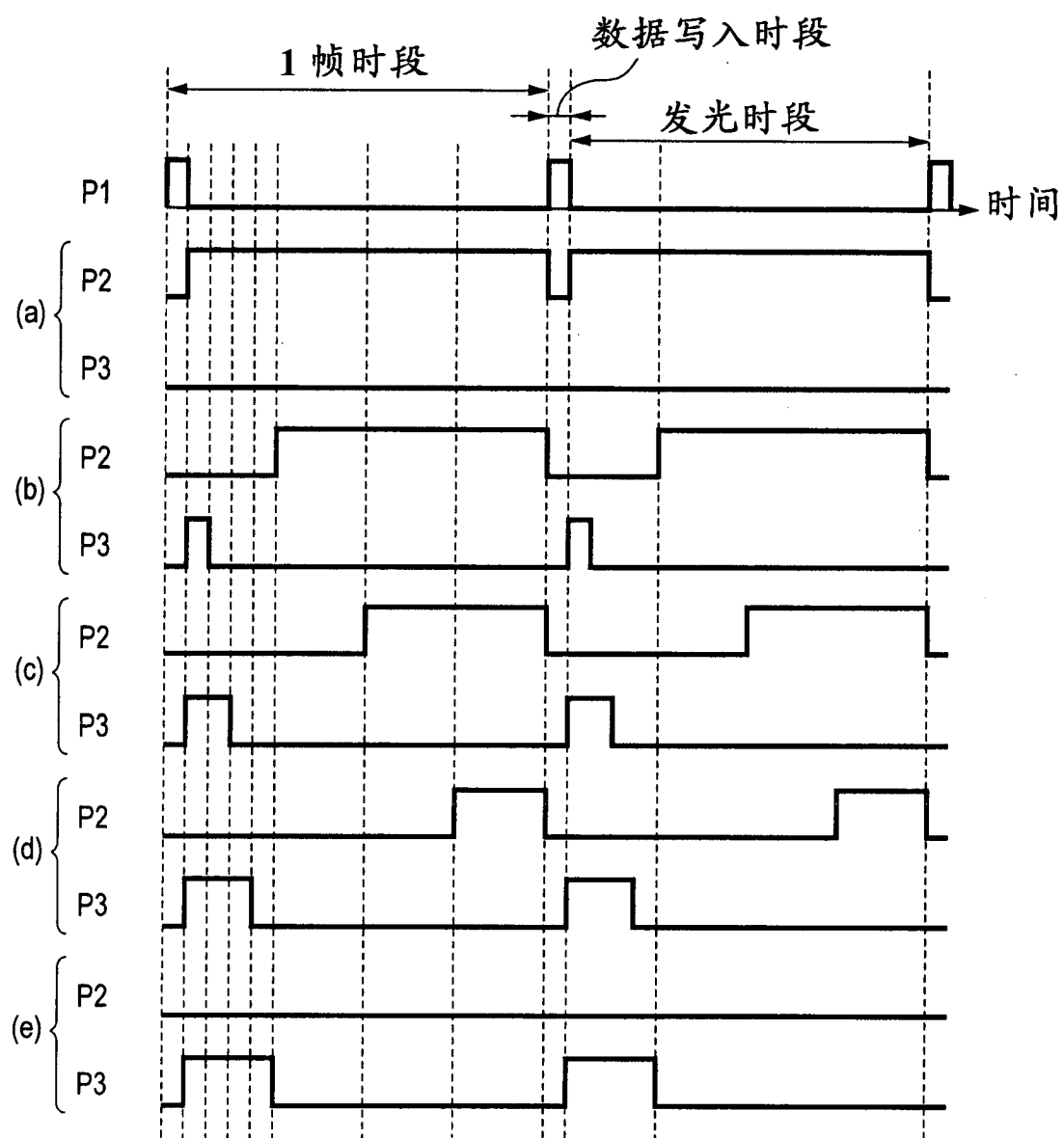


图 9

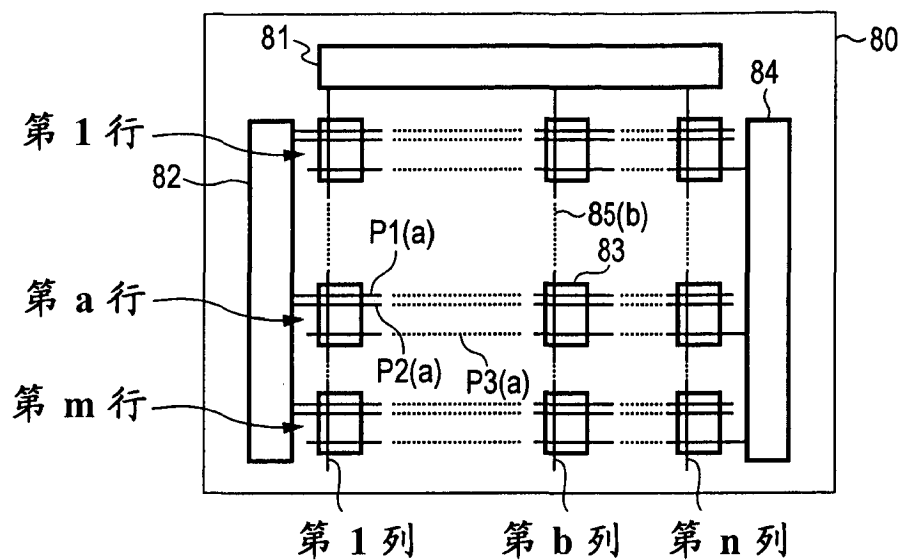


图 10

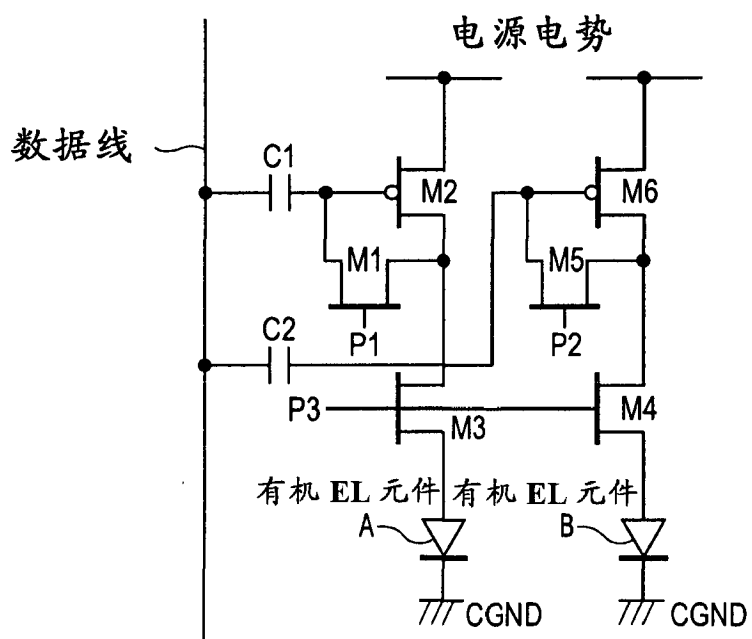


图 11

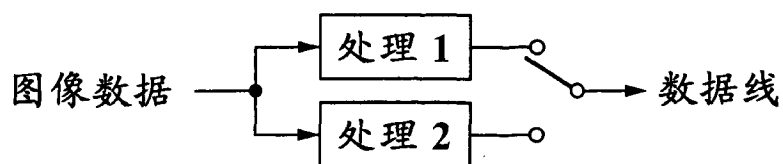


图 12

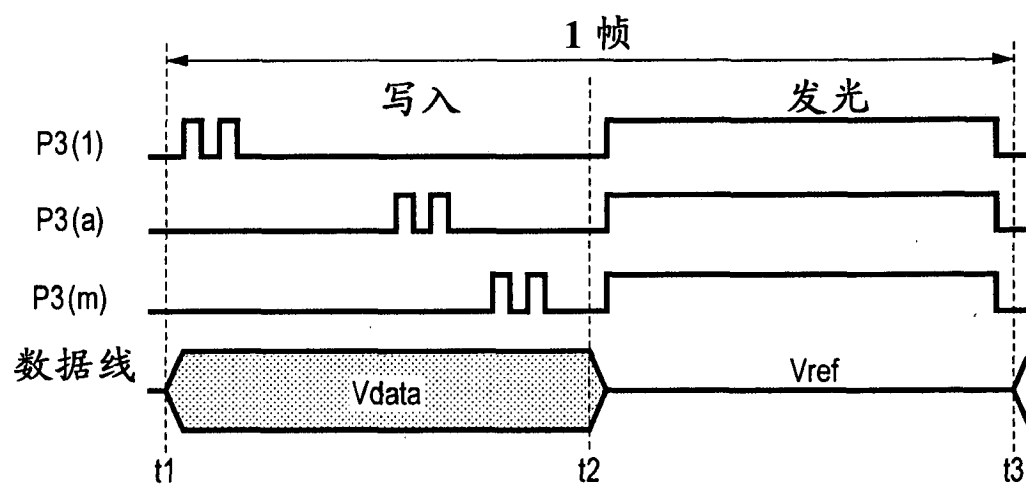


图 13A

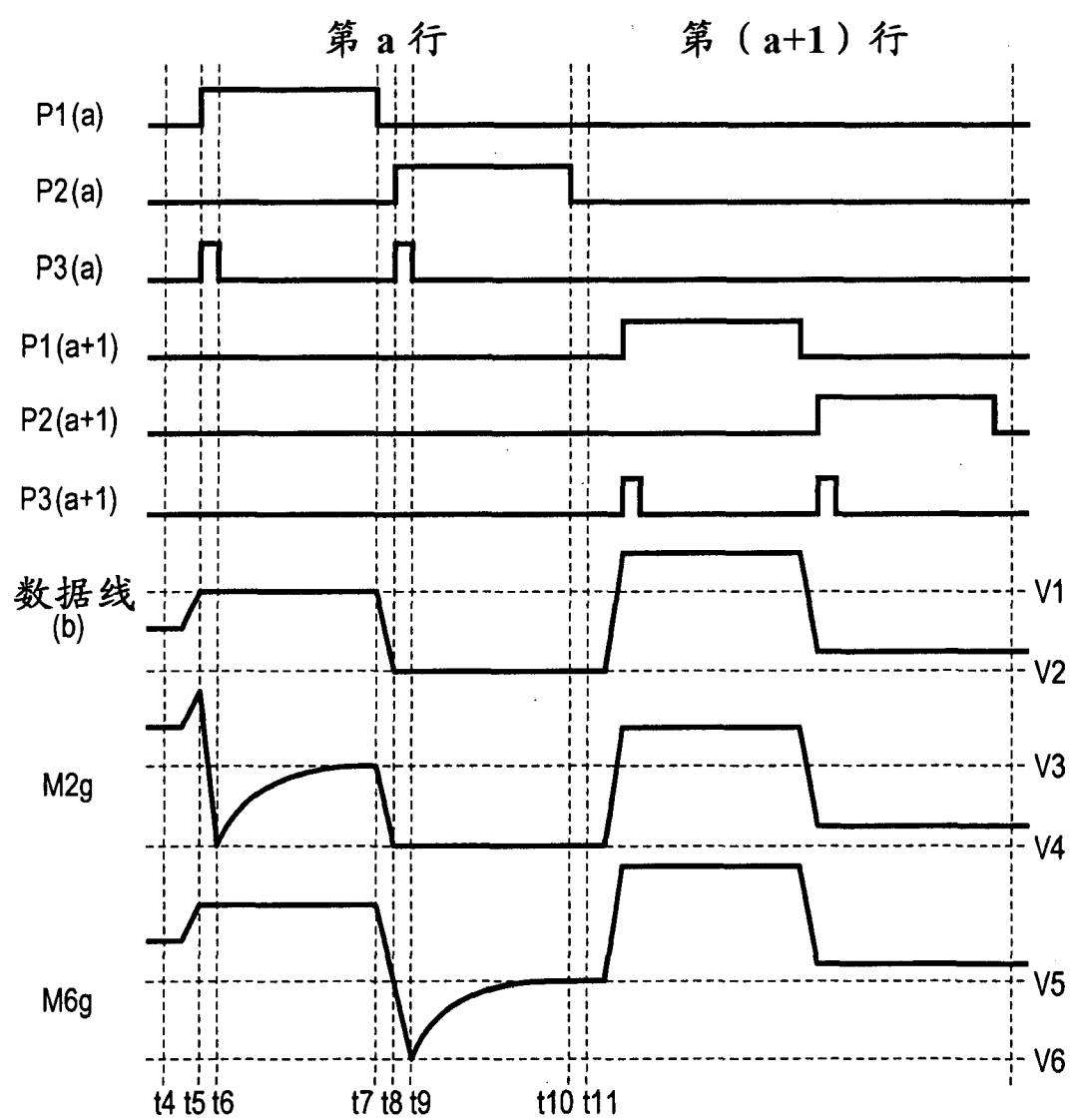


图 13B

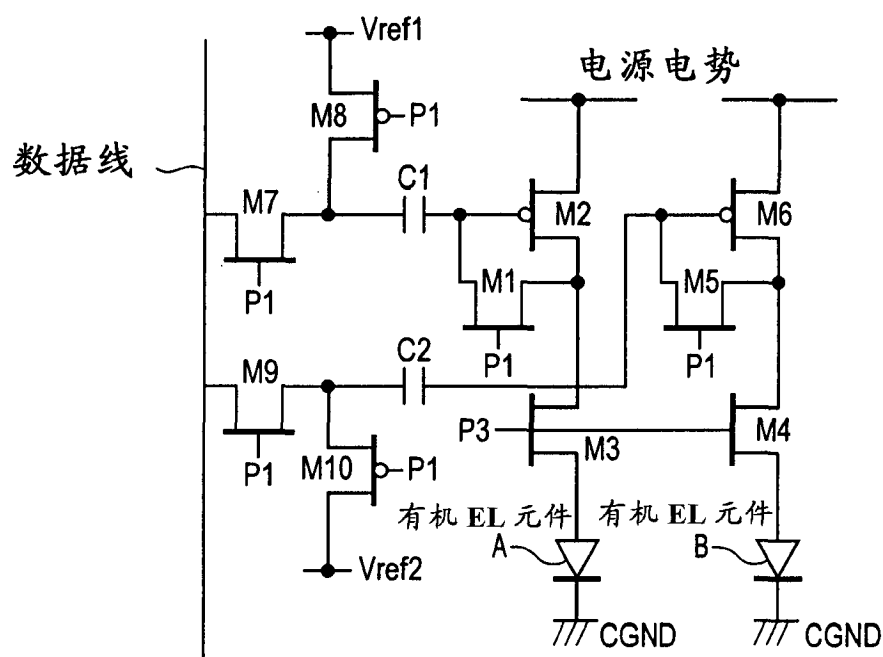


图 14

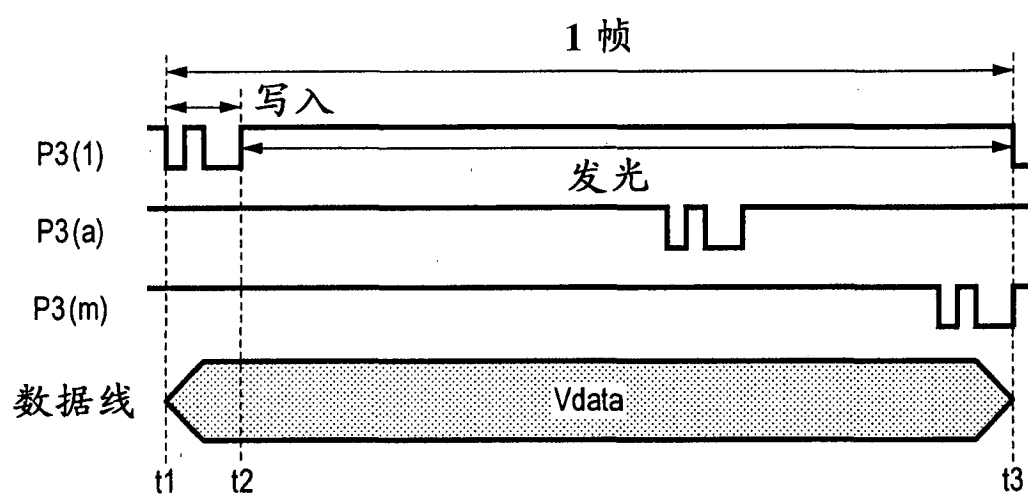


图 15A

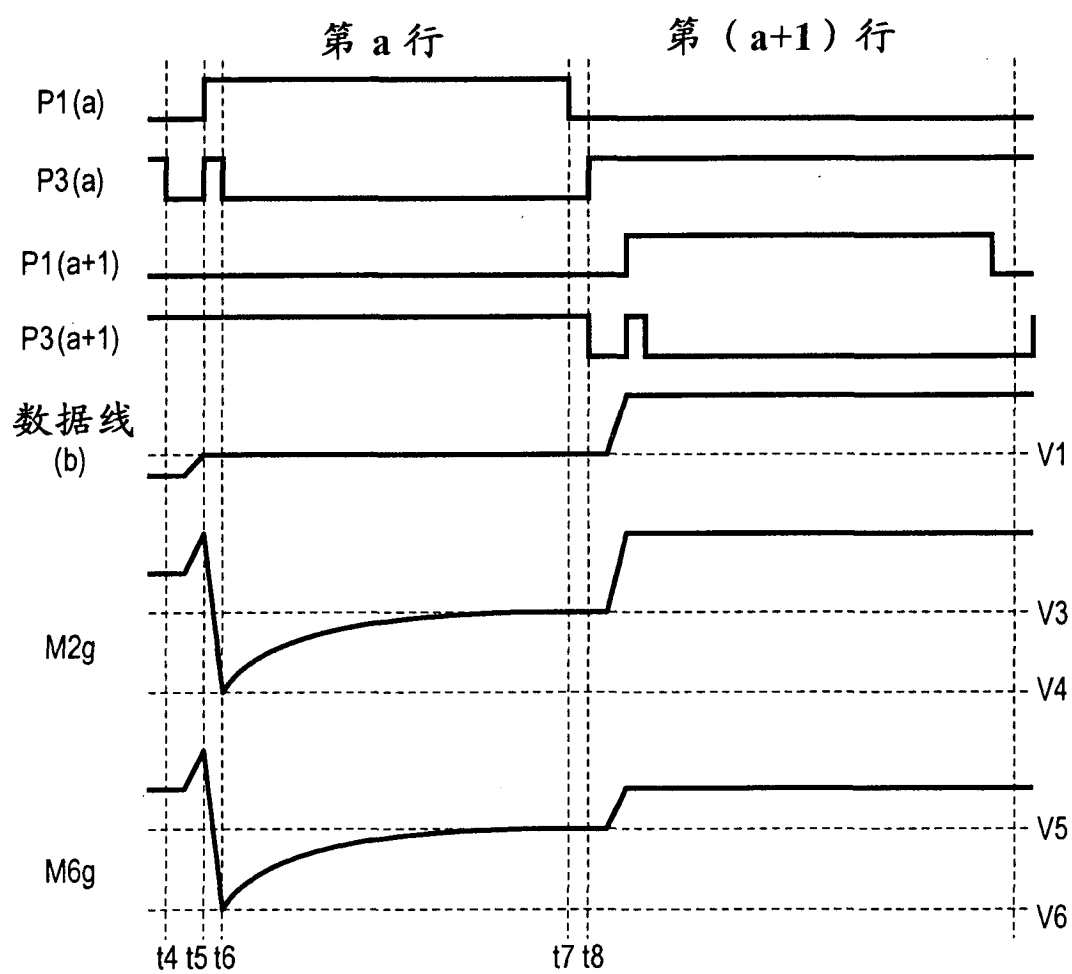


图 15B

专利名称(译)	有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	CN102467878A	公开(公告)日	2012-05-23
申请号	CN201110361325.9	申请日	2011-11-15
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
[标]发明人	川野藤雄 乡田达人 识名纪之 坂口清文 山下孝教 池田宏治		
发明人	川野藤雄 乡田达人 识名纪之 坂口清文 山下孝教 池田宏治		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	H01L51/50 G09G2300/0452 G09G3/3225 G09G2320/068 G09G2330/021 G09G3/32 G09G2320/0626 H05B33/02 H05B33/12		
代理人(译)	李颖		
优先权	2010257541 2010-11-18 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及有机电致发光显示装置。提供这样的显示装置：该显示装置可根据用户场景选择“户外视认模式”或“宽视角模式”，或者“节电模式”或“宽视角模式”；该显示装置还可选择两个模式之间的中间状态；并且提供高的显示图像质量。本发明的有机电致发光显示装置包括多个像素、有机电致发光元件、数据线驱动器、像素电路和栅极线驱动器，其中，每个像素包含发射相同颜色的光的两个有机电致发光元件，仅在所述两个有机电致发光元件中的一个的发光侧之上设置具有高的集光性的元件，并且，使得所述两个有机电致发光元件之间的点亮时间或驱动电流不同的单元被包括。

