

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G09G 3/30

G09G 3/20



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410033230.4

[43] 公开日 2004 年 10 月 6 日

[11] 公开号 CN 1534575A

[22] 申请日 2004.3.31

[21] 申请号 200410033230.4

[30] 优先权

[32] 2003.3.31 [33] JP [31] 93812/2003

[71] 申请人 东北先锋电子股份有限公司

地址 日本山形县天童市

[72] 发明人 吉田孝义 金内一浩

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

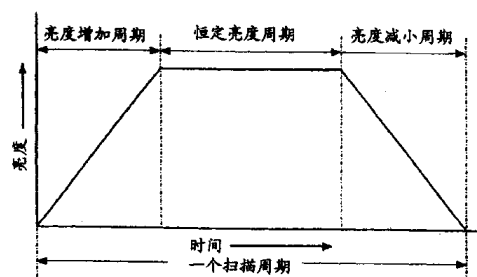
代理人 傅康梁永

权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 8 页

[54] 发明名称 用于驱动发光显示板的驱动方法和驱动装置

[57] 摘要

在实现时间灰度的情况下, 提供了用于无源驱动型发光显示板的驱动方法, 通过该显示板可以实现卓越的灰度显示而无需再分亮度分辨率。提供亮度增加周期或亮度减小周期, 在亮度增加周期中, 发光元件的发光亮度逐渐增加, 以允许发光亮度从一个扫描周期的扫描开始的预定时间内达到恒定的亮度状态; 在亮度减小周期中, 发光元件的发光亮度在扫描周期即将完成之前的预定时间内从恒定的亮度状态逐渐减小。因为亮度可以通过对发光响应进行时间积分计算而得到, 所以在提供了亮度增加周期和/或亮度减小周期的情况下, 在一个扫描周期中的时间分辨率最小值可以被设置得较大, 并且无需提高时钟的速度。



ISSN 1008-4274

1. 一种发光显示板的驱动方法, 在该发光显示板中, 发光元件被分别连接在多条数据线和多条扫描线之间的交叉点, 如此连接以便连接到各自的扫描线的发光元件通过顺序地扫描扫描线而选择性地顺序发光, 其中, 提供亮度增加周期或亮度减小周期中的至少一个, 在亮度增加周期中, 发光元件的发光亮度逐渐增加, 以允许发光亮度从一个扫描周期的扫描开始的预定时间内达到恒定的亮度状态; 在亮度减小周期中, 发光元件的发光亮度在扫描周期即将完成之前的预定时间内从恒定的亮度状态逐渐减小。

2. 根据权利要求 1 的发光显示板的驱动方法, 其中, 在亮度增加周期或亮度减小周期施加给发光元件的电流值和恒定亮度状态施加给发光元件的电流值被如此设置, 使得两个电流值互相不同。

3. 根据权利要求 1 的发光显示板的驱动方法, 在发光显示板的驱动方法中, 提供发光元件的发光亮度逐渐增加的亮度增加周期, 允许发光亮度在一个扫描周期的扫描开始的预定时间内达到恒定亮度状态, 其中, 提供设定周期, 在该设定周期内, 在扫描周期中将被驱动发光的发光元件两端的电压在相应于单扫描线的所述扫描周期开始时被设定为预定的电压值, 以便用于保持恒定亮度状态的驱动电流在亮度增加周期内被供给发光元件。

4. 根据权利要求 1 的发光显示板的驱动方法, 在发光显示板的驱动方法中提供亮度增加周期, 在该亮度增加周期中, 发光元件的发光亮度逐渐增加, 以允许发光亮度从一个扫描周期的扫描开始的预定时间内达到恒定的亮度状态; 其中, 提供设定周期, 在设定周期内, 在扫描周期中将要被驱动发光的发光元件两端的电压在相应于单扫描线的扫描周期之前被设定在预定的电压值, 以便于不同于驱动电流的电流在亮度增加周期被供给到发光元件, 驱动电流用于保持恒定亮度状态。

5. 根据权利要求 3 或 4 的发光显示板的驱动方法, 其中在设定周期施加到发光元件两端的电压值被设定在这样一个电压值, 该电压值未达到发光元件在恒定亮度状态的正向电压。

6. 根据权利要求 1 的发光显示板的驱动方法, 其中, 发光元件

被其输出电压在亮度增加周期或亮度减小周期逐渐变化的电压源所驱动。

7. 根据权利要求 6 的发光显示板的驱动方法, 其中, 在亮度增加周期结束时或亮度减小周期起始时, 施加到发光元件的电压被设定在这样一个电压值, 该电压值近似等于发光元件在恒定亮度状态的正向电压。

8. 根据权利要求 1-4 中任意一项的发光显示板的驱动方法, 其中, 在发光显示板中采用发射出不同的发光色彩的发光元件。

9. 根据权利要求 5 的发光显示板的驱动方法, 其中, 在发光显示板中采用发射出不同的发光色彩的发光元件。

10. 根据权利要求 1-4 中任意一项的发光显示板的驱动方法, 其中, 通过时间灰度实现灰度显示, 在该时间灰度中, 包括亮度增加周期或亮度减小周期中的至少一个的发光元件的发光时间被控制。

11. 根据权利要求 5 的发光显示板的驱动方法, 其中, 通过时间灰度实现灰度显示, 在该时间灰度中, 包括亮度增加周期或亮度减小周期中的至少一个的发光元件的发光时间被控制。

12. 根据权利要求 6 或 7 的发光显示板的驱动方法, 其中, 通过时间灰度实现灰度显示, 在该时间灰度中, 包括亮度增加周期或亮度减小周期中的至少一个的发光元件的发光时间被控制。

13. 根据权利要求 8 的发光显示板的驱动方法, 其中, 通过时间灰度实现灰度显示, 在该时间灰度中, 包括亮度增加周期或亮度减小周期中的至少一个的发光元件的发光时间被控制。

14. 无源驱动系统的发光显示板的驱动装置, 在该无源驱动系统中, 发光元件分别在多个数据线 and 多个扫描线之间的交叉点如此连接, 使得连接到各自的扫描线的发光元件通过顺序地扫描扫描线被选择性地顺序发光, 其中, 提供亮度增加周期或亮度减小周期中的至少一个, 在亮度增加周期中, 发光元件的发光亮度逐渐增加, 以允许发光亮度从一个扫描周期的扫描开始的预定时间内达到恒定的亮度状态; 在亮度减小周期中, 发光元件的发光亮度在扫描周期即将完成之前的预定时间内从恒定的亮度状态逐渐减小。

15. 根据权利要求 14 的发光显示板的驱动装置, 其中, 提供第一恒流源和第二恒流源, 第一恒流源在亮度增加周期或亮度减小周期

施加第一电流值至发光元件,第二恒流源在恒定亮度状态施加第二电流值至发光元件,并且从第一恒流源和第二恒流源施加的电流值被分别设置在不同的数值。

5 16. 根据权利要求 14 的发光显示板的驱动装置,在用于发光显示板的驱动装置中,提供亮度增加周期,在该亮度增加周期中,发光元件的发光亮度逐渐增加,以允许发光亮度从一个扫描周期的扫描开始的预定时间内达到恒定的亮度状态,其中,提供用于设定发光元件两端电压的电压设定装置,该发光元件将在扫描周期内在预定的电压值、在相应于一条扫描线的所述扫描周期开始时被驱动发光,以便来自恒流源的电流通过电压设定装置,在发光元件内设定恒定的双端电压的状态下,被施加到发光元件,该恒流源保持恒定亮度状态。

15 17. 根据权利要求 14 的发光显示板的驱动装置,在用于发光显示板的驱动装置中,提供亮度增加周期,在该亮度增加周期中,发光元件的发光亮度逐渐增加,以允许发光亮度从一个扫描周期的扫描开始的预定时间内达到恒定的亮度状态,其中,提供用于设定发光元件两端电压的电压设定装置,该发光元件将在扫描周期内、在预定的电压值、在相应于一条扫描线的紧先于所述扫描周期之前被驱动发光,以便来自第一恒流源的电流在恒定的双端电压在发光元件内被电压设定装置设置的状态被施加,第一恒流源将发光元件的发光亮度逐渐增加,并且因此,来自第二恒流源的电流在发光元件的发光亮度被增加到预定值的状态被施加到发光元件,第二恒流源用于保持恒定亮度状态。

25 18. 根据权利要求 16 或 17 的发光显示板的驱动装置,其中,由电压设定装置设定的发光元件的双端电压被设置在这样一个电压值,该电压值未达到发光元件在恒定亮度状态的正向电压。

19. 根据权利要求 14 的发光显示板的驱动装置,其中来自电压源的电压在亮度增加周期或亮度减小周期被施加到发光元件,该电压源的输出电压逐渐变化。

30 20. 根据权利要求 19 的发光显示板的驱动方法,其中,来自电压源的电压在亮度增加周期结束时或亮度减小周期开始时被施加到发光元件,该电压被设定的电压值近似等于发光元件在恒定亮度状态的正向电压。

用于驱动发光显示板的驱动方法和驱动装置

技术领域

5 本发明涉及一种采用例如有机 EL（电致发光）元件作为发光元件的发光显示板，并且特别涉及一种无源驱动型发光显示板的驱动方法和驱动装置，在该无源驱动型发光显示板中，在实施时间灰度的情况下，能够实现卓越的灰度显示而不再分（subdividing）亮度分辨率。

10 背景技术

通过将发光元件以矩阵模式布置而构成的显示板已经被广泛开发，并且作为在这种显示板中采用的发光元件，其中在发光层中采用有机材料的有机 EL 元件已经引起人们的注意。这是因为背景技术，其中之一是通过在元件的发光层中采用确保能够实现预期的卓越的
15 发光特性的有机化合物，从而获得高效率 and 长寿命，这使得 EL 元件的实用性令人满意。

在电学上，该有机 EL 元件能够由图 1 所示的等效电路表示。也就是，该有机 EL 元件能够被一个由二极管元件 E 和与这个二极管元件并联的寄生电容元件 C_p 组成的结构代替，并且有机 EL 元件被认为是类似于电容器的发光元件。首先，当给这个有机 EL 元件施加发光
20 驱动电压时，与这个元件的电容相应的电荷作为位移电流流入一个电极并且被积聚存储。然后，可以认为当电压超过正被讨论的元件所特有的预定电压（发光阈值电压 = V_{th} ）时，电流开始从电极（二极管元件 E 的阳极侧）流向构成发光层的有机层，所以元件发光亮度与这个
25 电流成比例。

图 2 示出了这种有机 EL 元件的发光静态特性。根据这些，如图 2A 所示，有机 EL 元件发光的亮度（L）大致正比于驱动电流（I），并且如图 2B 所示，当驱动电压（V）是发光阈值电压（ V_{th} ）或更高时，电流（I）急剧流动，同时发光。换句话说，当驱动电压是发光
30 阈值电压（ V_{th} ）或更低时，EL 元件内几乎没有电流流动，并且 EL 元件不发光。因此，EL 元件具有这样的亮度特性：在电压比阈值电压（ V_{th} ）高的可能发光区域，施加给 EL 元件的电压值（V）越高，

EL 元件的发光亮度 (L) 就越高, 如图 2C 中的实线所示。

众所周知, 有机 EL 元件的亮度特性由于温度变化而变化, 近似由图 2C 中的虚线所示。也就是, 在 EL 元件具有施加的电压值 (V) 越高, 在电压比如上所述的发光阈值电压高的可能发光区域, 发光亮度就越高的特性的同时, EL 元件还具有温度越高, 发光阈值电压就越低的特性。因此, EL 元件处于这样一种状态, 即当温度变高时, EL 元件通过施加较低的电压而发光是可能的, 并且从而 EL 元件具有与温度相关的亮度, 即通过施加相同的可能发光电压, 当温度较高时, EL 元件较亮, 并且当温度较低时, EL 元件较暗。

一般而言, 由于与温度变化相关的电压 - 亮度特性是不稳定的 (如上所述), 同时, 与温度变化相关的电流 - 亮度特性是稳定的原因、由于有机 EL 元件通过过量的电流会剧烈地恶化的原因、以及类似的原因, 对有机 EL 元件实行恒定电流驱动。作为采用这样的有机 EL 元件的显示板, 其中元件以矩阵形式布置的无源驱动型显示板已经被投入到实际应用中。

如上所述, 因为有机 EL 元件是容性负载, 当仅仅实施恒定电流驱动的时候, 元件两端之间的电压不会迅速升高, 即不会迅速出现发光。特别地, 在使用无源驱动方法的显示板上, 因为仅在扫描时对 EL 元件实施发光操作, 所以, 已经考虑到通过尽可能快速地出现发光, 从而使可发光时间占扫描周期的比例尽可能的高。

作为用于使 EL 元件尽可能快速地出现发光的手段, 已经知道一些方法, 例如: 阴极重置方法 (例如: 参考专利文件 1), 其中寄生电容元件从元件的阴极侧通过冲击电流被充电; 恒定电流充电方法 (例如: 参考专利文件 2), 其中寄生电容元件从元件的阳极侧通过大电流被充电; 恒定电压充电方法 (例如: 参考专利文件 2), 其中元件的寄生电容元件由恒定电压源充电; 以及类似的方法。

[专利文件 1]

日本专利申请公开号 H9 - 232074 (段落 0018 - 0034, 以及图 1 - 4)

[专利文件 2]

日本专利申请公开号 2001 - 331149 (段落 0015 - 0026, 以及图 1 - 3)

[专利文件 3]

日本专利申请公开号 H11 - 231834 (段落 0027 - 0032, 以及图 1 - 3)

同时, 在采用如上所述的用于电容元件的充电手段的情况下, EL
5 元件发光所需的时间被缩短了, 并且一般而言, 发光响应曲线为如图
3A、3B 所示的矩形或尖峰状突起。也就是说, 图 3 中的水平轴代表
在一行的扫描周期内, 元件的发光周期 (发光进行时间 t), 以及纵
轴代表发光亮度 (L) 。例如: 在采用上面提到的阴极重置方法的情
况下, 对将作为下一个扫描发光物体的 EL 元件的寄生电容的充电操
10 作, 是通过冲击电流经过各个将不作为下一个扫描发光物体的其它 EL
元件的处于并联状态的寄生电容实现的。在这种情况下, 一般而言,
因为这种充电操作是利用反向偏置电压 V_M 实现的, 其中反向偏置电
压 V_M 高于发光状态的 EL 元件的正向电压 (forward voltage) V_f ,
发光的增加是如图 3B 所示的尖峰状突起。在这种类型的发光板中实
15 施灰度显示的情况下, 控制发光时间的时间灰度能够被适当地利用。
在这种时间灰度显示中, 当利用 PWM (脉冲宽度调制) 灰度方法时,
灰度 (PWM 时间) - 亮度特性是图 3 所示的发光响应波形的时间积分。
因此, 在 PWM 被图 3A 所示的矩形发光驱动所等分的控制情况下, 就
获得了线性的灰度特性。

20 但是, 理想的灰度 - 亮度特性应该是 γ 曲线 (gamma curve),
其中 γ (灰度系数) = 大约 1.8 至 2.2, 如图 4 所示。因此, 有必要
在低灰度侧使得灰度之间的亮度差别较小, 并且在高灰度侧使得亮度
差别较大。在 γ 曲线上亮度分辨率的最小值对应于第零段和第一段之
间的亮度差别。因此, 在人们试图通过如图 3A 所示的矩形发光驱动
25 获得 γ 曲线的情况下, 有必要使得低灰度侧的 PWM 分辨率较小。表 1
将矩形发光驱动的 16 步灰度显示作为范例, 示出了 PWM 分辨率所需
的最小值的计算结果。

表 1

	线性	$\gamma = 1.8$	$\gamma = 2.0$	$\gamma = 2.2$
时间分辨率 (当 PWM100% 被处理为 1 时)	0.067	0.008	0.004	0.003
分辨率放大率最小值 (对于 $\gamma = 1$)	1.000	8.727	15.000	25.782

根据表 1, 例如, 当要获得 $\gamma = 2.0$ 时, 对于线性灰度, 15 倍分

分辨率是必须的。这与图 3A 所示的矩形发光驱动的情况相应。特别地，当发光的出现是如图 3B 所示的尖峰状时，很明显，分辨率必须比矩形发光驱动的分辨率小。

5 总之，在发光响应为如图 3 所示的矩形或尖峰状的驱动时，为了获得 γ 曲线，有必要使分辨率较低。换句话说，为了使分辨率较低，需要更快的时钟信号。同时，EL 元件具有如基于图 2C 所描述的温度相关性，并且因此，依赖于温度变化而引起的发光出现的变化大大地影响了 γ 特性。

发明内容

10 由于已经注意到上述问题，因此提出了本发明，并且本发明的目的是提供一种用于无源驱动型发光显示板的驱动方法和驱动装置，在实行如上所述的时间灰度的情况下，通过该无源驱动型发光显示板可以实现卓越的灰度显示而不再分亮度分辨率。

15 根据本发明（研制本发明是为了实现上面所描述的目的）的发光显示板的驱动方法是一种发光元件分别在多个数据线和多个扫描线之间的交叉点相连接的发光显示板的驱动方法，如第一方面所描述的，所以，连接到各自的扫描线的发光元件通过顺序地扫描扫描线被选择性地顺序发光，特征在于提供亮度增加周期或亮度减小周期中的至少一个，在亮度增加周期中，发光元件的发光亮度逐渐增加，以允
20 许发光亮度从一个扫描周期的扫描开始的预定时间内达到恒定的亮度状态；在亮度减小周期中，发光元件的发光亮度在扫描周期即将完成之前的预定时间内从恒定的亮度状态逐渐减小。

25 根据本发明（研制本发明是为了实现上面所描述的目的）的发光显示板的驱动装置是一种无源驱动系统的发光显示板的驱动装置，如第十方面所描述的，在该无源驱动系统中发光元件分别在多个数据线和多个扫描线之间的交叉点如此连接，使得连接到各自的扫描线的发光元件通过顺序地扫描扫描线被选择性地顺序发光，特征在于提供亮度增加周期或亮度减小周期中的至少一个，在亮度增加周期中，发光元件的发光亮度逐渐增加，以允许发光亮度从一个扫描周期的扫描开
30 始的预定时间内达到恒定的亮度状态；在亮度减小周期中，发光元件的发光亮度在扫描周期即将完成之前的预定时间内从恒定的亮度状态逐渐减小。

附图说明

图 1 示出了有机 EL 元件的电气结构的等效电路图。

图 2A、2B、和 2C 阐明了有机 EL 元件的电气静态特性的特征图。

图 3A 和 3B 阐明了在传统的驱动方法中采用的发光响应特性的特征图。

图 4 阐明了灰度和发光亮度之间关系的特征图。

图 5 示出了在扫描周期内的发光响应的范例的特征图。

图 6 示出了相应于图 5 所示的发光响应的亮度增加的范例的特征图。

图 7 用于阐明根据本发明的驱动方法的特征图。

图 8 示出了利用根据本发明的驱动方法的第一实施例的接线图。

图 9A 和 9B 阐明了如图 8 所示的结构的操作的时序图。

图 10 示出了利用根据本发明的驱动方法的第二实施例的接线图。

图 11 阐明了如图 10 所示的结构的操作的时序图。

具体实施方式

其中应用有本发明的发光显示板的驱动装置将在下面基于优选实施例进行说明。但是，本发明的基本概念将参考图 5 至 7 在其前面予以说明。首先，图 5 示出了亮度增加周期是扫描周期的 0-100% 的情况，并且示出了灰度对亮度关系的粗略估算的结果。亮度能够通过对其发光响应进行时间积分计算而得到，并且在图 6 中示出了它的计算结果。图 5 中所示出的实线（粗线）、实线（细线）、虚线（粗线）、虚线（细线）、长短交替的短划线、和一长两短交替的短划线分别相应于图 6 中所示出的相应的线。

例如，如图 5 中的长短交替的短划线、和一长两短交替的短划线所示出的，扫描周期中的亮度增加周期越长，亮度增加就越缓和，如图 6 在较低的 PWM 区域所示。这就是说，发光元件的发光亮度可以具有如基于图 4 所描述的 γ 曲线的特性。从而，时间分辨率最小值可以被设置得很大，并且无需提高时钟的速度。虽然，图 5 中示出的范例示出了亮度增加的情况，但是，在亮度减小的情况下，可以得到近似反向的 γ 曲线的灰度特性，并且在这种情况下也可以相似地将时间分

分辨率最小值设置得较大,从而无需提高时钟速度。

总之,如图7所示,在从一个扫描周期的扫描开始的预定时间内,通过允许发光元件的发光亮度逐渐增加,使得允许它具有亮度增加周期来达到恒定亮度状态,当这被结合进来之后,这就可以允许具有如 γ 曲线的灰度特性。并且,通过允许发光元件的发光亮度具有亮度减小周期(在亮度减小周期内,亮度在扫描周期即将结束前的预定时间内,从恒定的亮度状态逐渐减小),如图7所示,当这被结合进来之后,这就可以允许具有近似反向的 γ 曲线的灰度特性。

从而,如图7所示,根据本发明的发光显示板的驱动方法的特征在于,采用在一个扫描周期中的扫描开始时设定亮度增加周期、或在扫描周期即将结束之前设定亮度减小周期中的至少一个。从而,如上所述,在实现了时间灰度的情况下,时间分辨率的最小值可以被设置得很大,并且无需提高时钟的速度。

图8示出了在上面描述的技术概念及其驱动装置的第一实施例的基础上研制出的无源驱动型显示板。将参考在一个扫描周期中的扫描开始时设置亮度增加周期的范例,对基于图8所示的实施例的工作方式进行说明。在用于无源驱动型驱动系统中的有机EL元件的驱动方法中有两种方法,它们是阴极线扫描/阳极线驱动和阳极线扫描/阴极线驱动,并且图8所示的范例示出了前者——阴极线扫描/阳极线驱动的特征。

换句话说,阳极线A1到An作为n条数据线被布置在垂直方向,阴极线K1到Km作为扫描线被布置在水平方向,并且有机EL元件E11到Enm作为发光元件被分别布置在线互相交叉的部分(全部:nXm部分)来构成显示板1。

构成象素的每个EL元件E11到Enm的各自的一端(EL元件的等效二极管的阳极端子)和另一端(EL元件的等效二极管的阴极端子)被连接到阳极线和阴极线,分别相应于各自在沿垂直方向延伸的阳极线A1到An和沿水平方向延伸的阴极线K1到Km之间的交叉位置。进一步,阳极线A1到An被分别连接到阳极线驱动电路2,并且阴极线K1到Km被分别连接到阴极线扫描电路3,因此,被分别驱动。

阳极线驱动电路2具有各自的恒流源cc1和驱动开关Sa1到San,通过各自的阳极线A1到An给各自的EL元件施加驱动电流。驱

动开关 Sa1 到 San 被连接到各自的恒流源 cc1 侧, 并且被如此控制, 以便来自恒流源 cc1 的电流被施加到相应于阴极线的布置的各自的 EL 元件 E11 到 Enm。驱动开关 Sa1 到 San 被这样构造, 以便阳极线被选择性地连接到电压源 Va 或参考电位 (地电位), 如后面描述的。

5 阴极线扫描电路 3 具有分别相应于阴极线 K1 到 Km 的扫描开关 SK1 至 SKm, 并且如此操作, 以致于允许电压源 Vk 或地电位中的一个作为扫描参考电位被连接到相应的阴极线。从而, 在预定的周期, 将阴极线设置在扫描参考电位 (地电位) 的同时, 通过将恒流源 cc1 连接到所需的阳极线 A1 到 An, EL 元件被分别地选择性地发光。

10 阳极线驱动电路 2 和阴极线扫描电路 3 从发光控制电路 4 接收命令, 并且被如此操作, 以便于响应施加到发光控制电路的所述图像数据显示相应于图像数据的图像。在这种情况下, 阴极线扫描电路 3 通过来自发光控制电路的命令顺序地选择一条相应于图像数据的水平扫描周期的阴极线, 来将它设置为地电位作为扫描参考电位, 并且顺
15 序地切换扫描开关 SK1 至 SKm, 以便给其他的阴极线施加电压源 Vk 的电压。图 8 所示的状态示出了第二阴极线 K2 被扫描, 并且电压源 Vk 的电压被施加到其它的阴极线的状态。

来自发光控制电路 4 的驱动控制信号施加给阳极线驱动电路 2, 该驱动控制信号用于控制任何一个 EL 元件在哪一时刻连接到阴极
20 线, 以及基于图像数据所显示的像素信息控制发光执行多长时间。阳极线驱动电路 2 响应驱动控制信号将一些驱动开关 Sa1 到 San 瞬间连接到电压源 Va, 并将它们连接到恒流源 cc1 侧来控制它们, 以便于通过阳极线 A1 到 An 将驱动电流施加到相应于像素数据的 EL 元件。

图 9A 是阐明通过图 8 所示的第一实施例工作的显示板的发光控制
25 的时序图。在这个图 9A 中, 水平轴示出了在一条阴极线的扫描周期中的一条线。图中的附图标记 1 示出了施加到 EL 元件上的电压, 以及附图标记 2 示出了 EL 元件的发光响应特性, 即, 发光亮度。进一步, 附图标记 3 示出了 2 所示的 EL 元件的发光响应特性的时间积分值, 以及附图标记 4 示出了理想的 γ 曲线。

30 在图 8 所示的实施例中, 如图 9A 所示, 施加到阳极线驱动电路 2 的电压源 Va 的电压值被设置得低于 EL 元件在发光状态下 (恒定亮度周期) 的正向电压 Vf, 或者低于上面提及的发光阈值电压 Vth。用于

阴极线扫描电路 3 的电压源 V_k 的电压值被设置得高于正向电压 V_f 。

在图 8 所示的实施例中, 发光控制中采用了前面提及的阴极重置方法中的一种手段。在此, 这种阴极重置方法的一种手段被称之为电压设置手段。如图 9A 所示, 在单线扫描周期开始时, 电压源 V_a 的电压通过阳极线被施加到 EL 元件的阴极, 该 EL 元件将成为扫描发光物体。这就是说, 阳极线驱动电路 2 中的驱动开关 S_{a1} 到 S_{an} 被连接到电压源 V_a 侧。

来自电压源 V_k 的电压被施加到 EL 元件的阴极。这就是说, 阴极线扫描电路 3 中的扫描开关 $SK1$ 至 SK_m 被连接到电压源 V_k 侧。因此, 在这种状态下, “ V_a-V_k ” 的电压被施加到 EL 元件, 如图 9A 中的 1 所示。

此后, 相应于将要发光的 EL 元件的阳极线的驱动开关 S_{a1} 到 S_{an} 被连接到恒流源 $cc1$ 侧, 并且扫描物体的阴极线被连接到地电位。因此, 连接到阳极线的非扫描线电容 (通常, 满足要求地大于被选择进行扫描的线的电容元件) 的电荷聚集 (冲击电流) 在被选择进行扫描的线中。因此, 阳极电位通过接收和发送电荷而近似成为 V_a 的电位。就是说, 在扫描周期的第一设置周期, 如此执行设置, 使得 EL 元件两端之间的电压近似为 V_a 。

从而, 来自恒流源 $cc1$ 的电流被施加到即将成为发光物体的 EL 元件, 将阳极侧电压 V_a 作为起始点来进入 PWM 周期。在这个 PWM 周期, 因为 EL 元件被恒定电流驱动, 因此, 由 1 所示的阳极电位逐渐增加并达到正向电压 V_f 。然后, 在仍然保持为正向电压 V_f 的同时, EL 元件被恒定电流驱动并移位。从而, 能够获得如图 2 所示的 EL 元件的发光响应平缓地增加的亮度增加周期。

正如已经描述的, 在 PWM 灰度方法中, PWM 时间和亮度之间的关系能够通过图 2 示出的发光响应的时间积分而获得, 如图 3 所示。因此, 每个灰度的 PWM 周期可以分别通过对图 3 示出的发光响应进行时间积分来设置。因此, 通过选择各个灰度的 PWM 周期, 换句话说, 通过响应于灰度显示, 将图 8 所示的驱动开关 S_{a1} 到 S_{an} 设定到地电位侧, 能够控制 EL 元件的发光时间, 并且能够通过 PWM 灰度方法实现灰度显示。

图 9A 所示的各个灰度的 PWM 周期分别基于图 2 所示的发光响应

特性被设置, 并且在探寻更理想的 γ 曲线的情况下, 希望通过对图 4 所示的理想 γ 曲线的亮度值进行反向计算, 将 PWM 时间在时间轴上为每个灰度进行调整。从而, 能够获得相应于理想 γ 曲线的灰度。

同时, 图 9B 阐明了灰度的各自的 PWM 周期, 该灰度是在具有图 3 所示的发光特性的传统范例中执行的, 图 3 中已经描述过。在图 9B 中通过 1 至 4 示出的特性分别与图 9A 中描述的那些特性相似。换句话说, 在传统的方法中, 阳极侧电压 V_a 和正向电压 V_f 之间的关系被设置成 $V_a > V_f$, 并且因此, EL 元件的发光为矩形或尖峰状。

因此, 在灰度的 PWM 周期分别基于图 9B 中 2 所示的发光响应被设置的情况下, 其中发光的上升为尖峰状, 在较低的灰度侧需要极小的 PWM 分辨率。从而, 为了实现这个分辨率, 工作时钟必须被显著地提高, 这是一个问题。

紧接着, 图 10 示出了根据本发明的驱动装置的第二实施例。在图 10 中, 与已经描述过的图 8 中所示的相应的结构部分对应的部分分别用相同的附图标记示出, 并且, 从而省去了详细的说明。基于图 10 所示的实施例的工作将根据在一个扫描周期的扫描起始时间设置亮度增加周期的范例进行描述。

在图 10 所示的这个实施例中, 在阳极线驱动电路 2 中提供各自的第一恒流源 $cc1$ 和第二恒流源 $cc2$, 该第一恒流源 $cc1$ 用于 EL 元件的发光, 该第二恒流源 $cc2$ 用于实现恒定亮度状态的发光。进一步, 施加给阳极线驱动电路 2 的电压源 V_a 的电压值被设置得低于上面提及的发光阈值电压 V_{th} 。用于阴极线扫描电路 3 的电压源 V_k 的电压值被设置得高于正向电压 V_f 。

图 11 用于阐明对执行图 10 所示的第二实施例的显示板的发光控制。换句话说, 图 11A 用于阐明首先在每个单线扫描周期中执行的 EL 元件发光上升的情况, 以及图 11B 是阐明显示板发光控制的时序图。在图 11B 中, 与图 9 中所示的实施例相似, 其水平轴示出了在一条阴极线中的扫描周期的一条线。图 11A 所示的时序图阐明了在图 11B 中的单线扫描周期开始时, 对元件的充电操作, 即, 虚线围起的部分。

在图 11B 中, 与图 9 所示的实施例相似, 附图标记 1 示出了施加到 EL 元件的电压, 以及 2 示出了 EL 元件的发光响应特性, 即, 发光亮度。进一步, 3 示出了 2 所示的 EL 元件的发光响应特性的时间积

分值，以及4示出了理想的 γ 曲线。

在这个用于单线扫描时间的实施例中，驱动开关Sa1至San已经在所述线之前的线的扫描结束时被连接到电压源Va。扫描阴极线被连接到地电位，并且非扫描的阴极线被连接到电压源Vk。从而，在一条线扫描开始时，如图11A、11B所示，施加给将被扫描的各个EL元件的电压被允许为Va。换句话说，在设置期间，即在扫描周期开始时，EL元件两端的电压被设置成近似为Va，并且此处，它们起电压设定装置的作用，用于将EL元件两端的电压设定成恒定电压值。

然后，驱动开关Sa1至San被连接到第一恒流源cc1侧，该第一恒流源cc1用于发光。

在此，图11A示出了此时关于一条阳极线的等效电路，表示恒流源cc1的一个要成为扫描物体的EL元件和多个为非扫描物体的EL元件被并行地连接的结构，以及总共n个寄生电容C被连接。通过恒流源cc1对各个EL元件的寄生电容进行充电操作。此时，相应于Va的电荷已经被充电在如上所述的EL元件的各自的寄生电容C中。施加给EL元件的电压从Va开始增加，具有电流特性 $cc1 = nc (dV/dt)$ ，并且在连接恒流源cc1的t1时间内，施加给EL元件的电压增加到Va'。

在这种情况下，能够从EL元件的电容值大致估算出的中等水平的电流在相对较长的一段时间内流动。期望得到使得阳极电压在t1时间结束时近似为Vf的电流。从而，能够得到发光响应平缓地增加的亮度增加周期，如2所示。驱动开关Sa1至San在t1时间结束之后被连接到第二恒流源cc2侧，并且，从而EL元件以恒定亮度状态发光。

图11B中的附图标记3为2所示的发光响应的时间积分，并且从而，可以设定各个灰度的PWM周期。图10所示的驱动开关Sa1至San响应于灰度显示被设置到Va侧，以便可以控制EL元件的发光时间，并且可以通过PWM灰度方法实现灰度显示。如基于图9所描述的，在期望获得理想的 γ 曲线的情况下，通过对4所示的理想 γ 曲线的亮度值进行反向计算，可以将PWM时间在时间轴上为每个灰度进行调整，和从而能够获得相应于理想 γ 曲线的灰度。

在图10所示的实施例中，虽然EL元件的端点电压在一个扫描周

期开始时利用恒流源 $cc1$ 被提高,但是,可以采用恒压源来替代恒流源 $cc1$,电压通过该恒压源在亮度增加周期逐步增加。甚至在使用这种恒压源的结构中,能够在一个扫描周期开始时形成亮度增加周期,并且可以获得类似的交互作用和效果。

- 5 在这种情况下,期望施加给发光元件的电压在亮度增加周期结束时被设定的电压值近似等于发光元件在恒定亮度状态的正向电压 V_f 。通过像这样的设定,能够防止施加到 EL 元件的电压急剧地变化,并且因此 PWM 分辨率无需很小。

10 虽然在上面对应的实施例中并没有特别地阐明,但是当采用彩色显示板作为显示板时,期望如此构造图 8 所示的第一实施例,使得通过电压源 V_a 、PWM 时间、和恒流源 $cc1$ 的电流值中的至少一个,能够完成取决于各自的色彩而不同的驱动操作。

15 在采用彩色显示板作为显示板的情况下,期望如此构造图 10 所示的第二实施例,使得通过电压源 V_a 的电压值、恒流源 $cc1$ 和 $cc2$ 的各自的电流值、时间 $t1$ 、和 PWM 时间中的至少一个,能够完成取决于各自的色彩而不同的驱动操作。

20 进一步,期望构成采用使电压逐步增加的恒压源替代图 10 所示的恒流源 $cc1$ 的结构,以便通过至少一个电压扫描宽度 (sweep width) (时间长度、电流值、电压值) 和类似的值,能够完成取决于各自的色彩而不同的驱动操作。通过这样构造,使得能够实现如上所述的取决于各自的色彩而不同的驱动操作,能够调整有机 EL 元件 (发射各自色彩的光) 从低灰度到高灰度的亮度和白色平衡,由此,能够获得卓越的 γ 特性。

25 在上面描述的任何实施例中,虽然实现了具有亮度增加周期 (EL 元件的发光亮度在扫描周期的扫描开始时逐步增加) 的驱动方法,但是还通过具有亮度减小周期 (EL 元件的发光亮度在扫描周期结束前逐步地减小),能够实现卓越的灰度显示而不再分亮度分辨率,如上所述。

30 这种亮度减小周期能够通过设置被实现,即在恒定亮度状态施加到发光元件的电流值与在亮度减小周期施加到发光元件的电流值不同。进一步,可以采用恒压电源,通过恒压电源使电压在亮度减小周期逐步减小。

如上所述，在采用电压逐步减小的恒压电源的情况下，期望在亮度减小周期开始时，施加到发光元件的电压被设置在这样的电压值，即该电压值近似等于发光元件在恒定亮度状态的正向电压 V_f 。通过这样的设置，可以避免施加到 EL 元件的电压急剧地变化，由此，无

5 需较小的 PWM 分辨率。

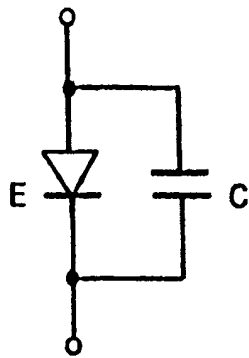


图 1
(现有技术)

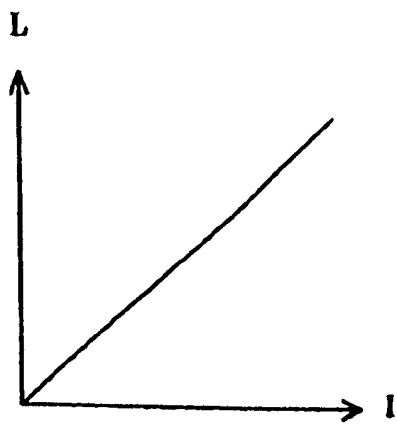


图 2A
(现有技术)

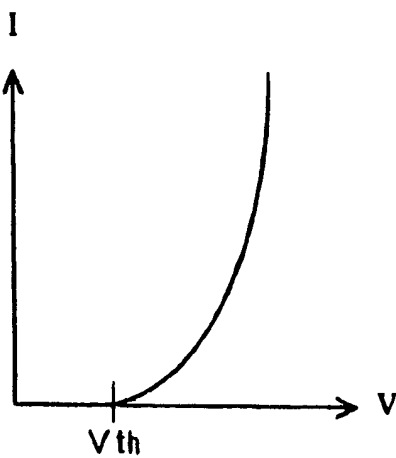


图 2B
(现有技术)

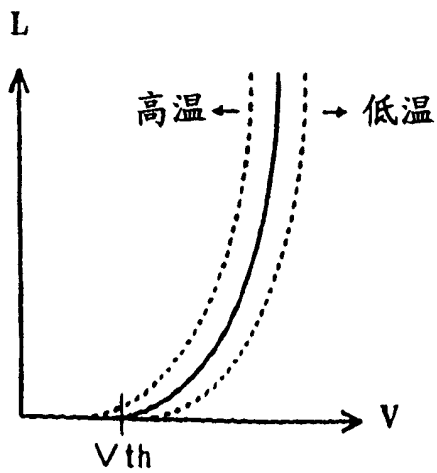


图 2C
(现有技术)

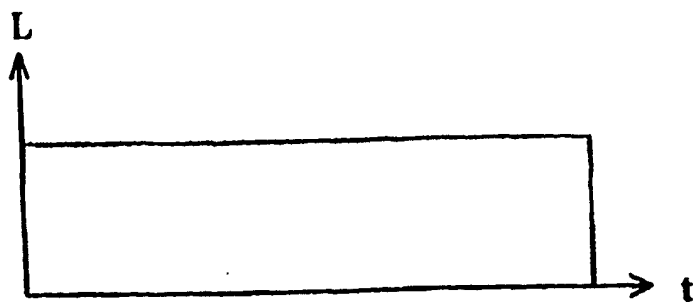


图 3A

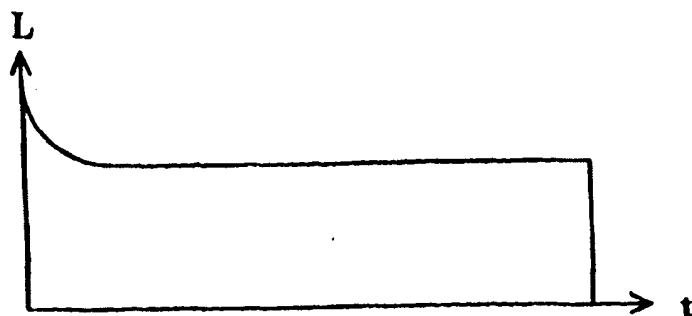


图 3B

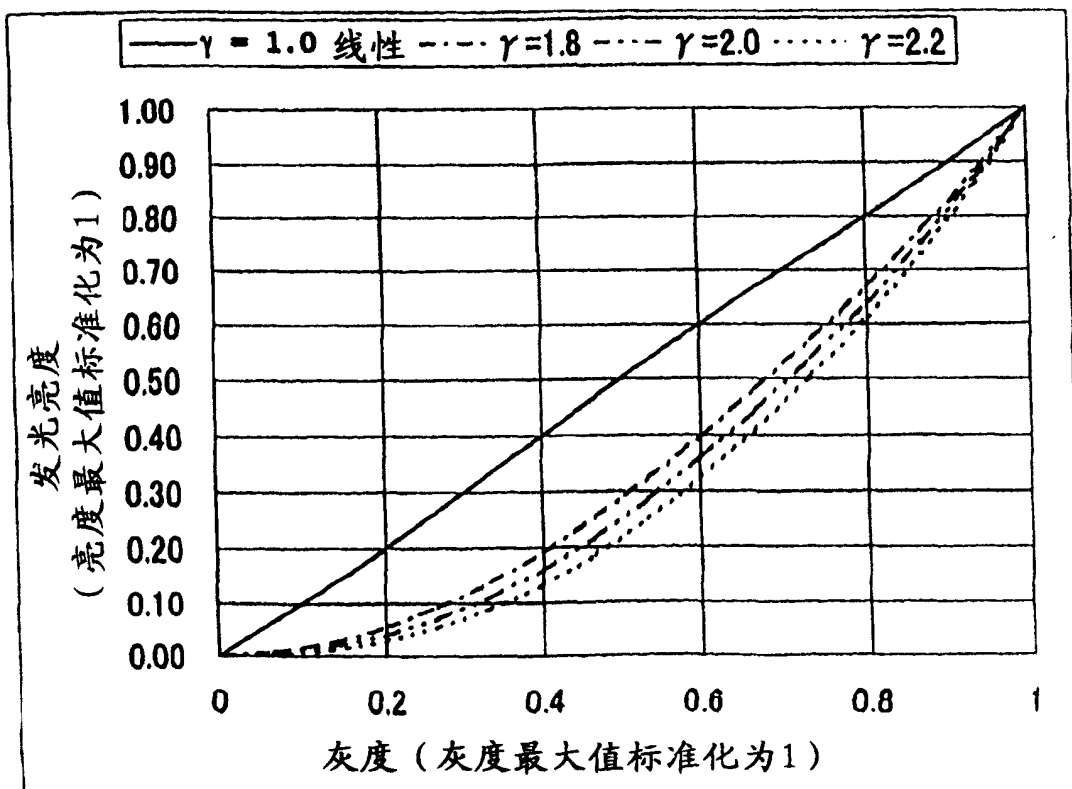


图 4

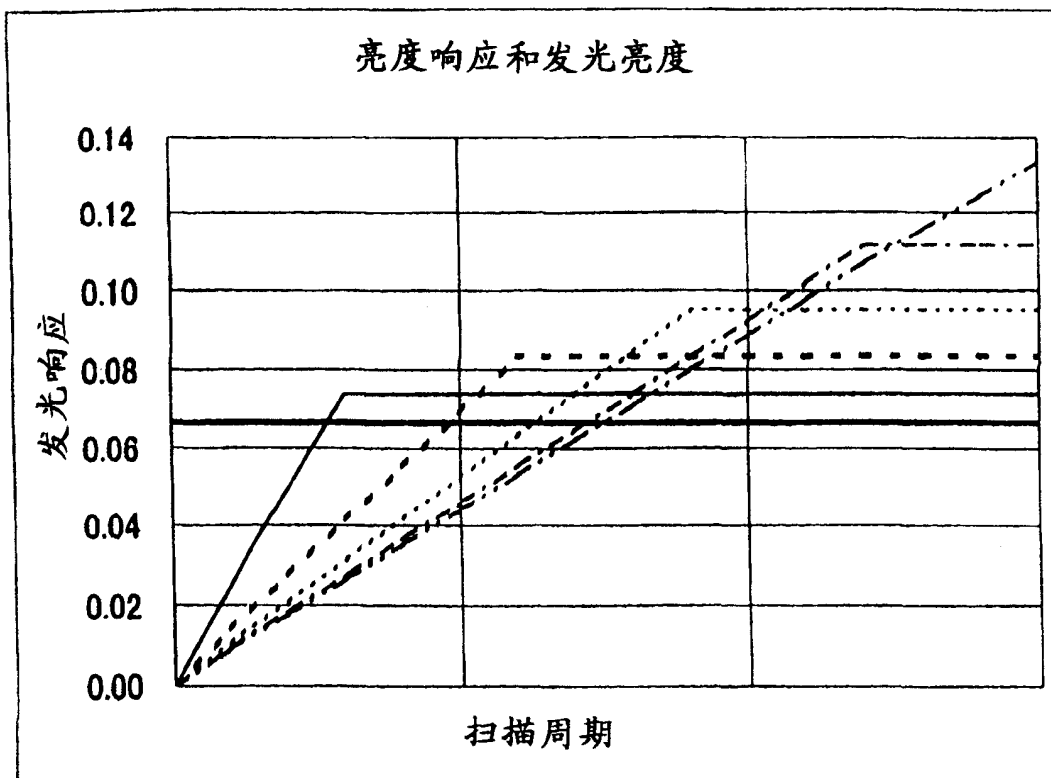


图 5

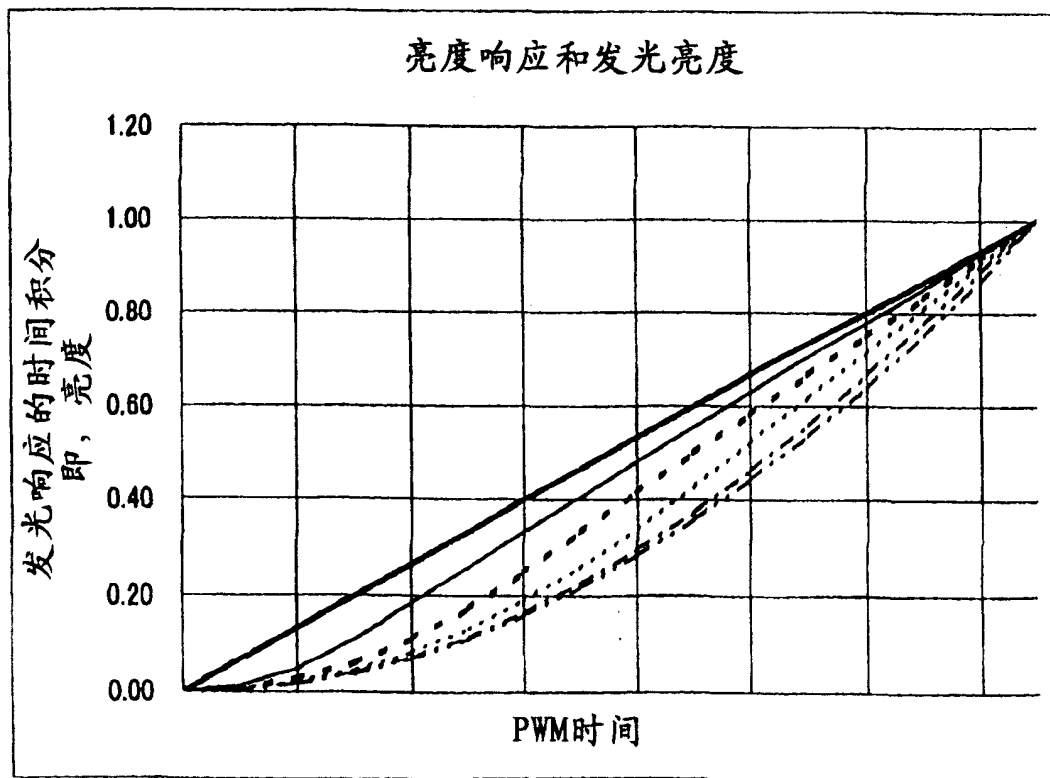


图 6

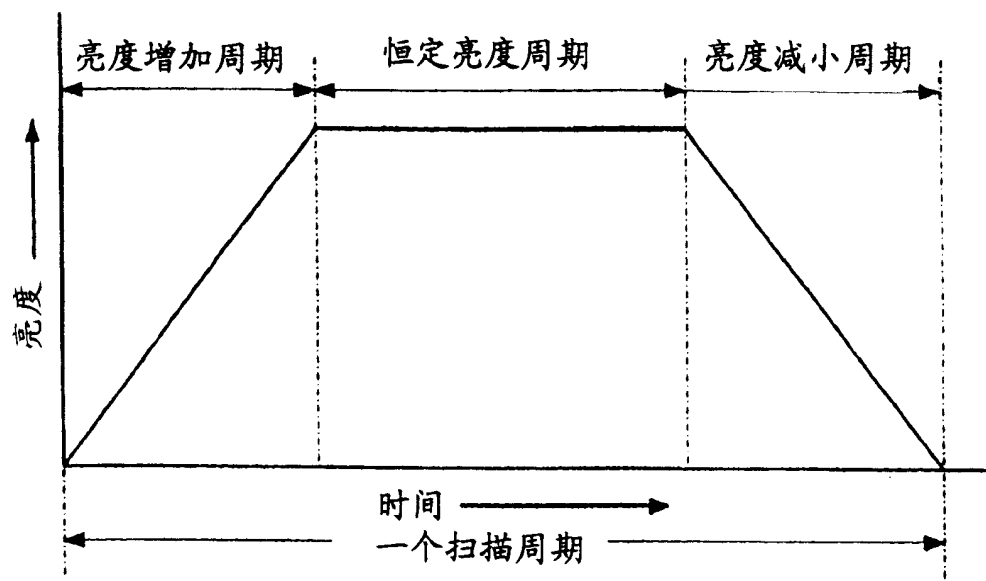


图 7

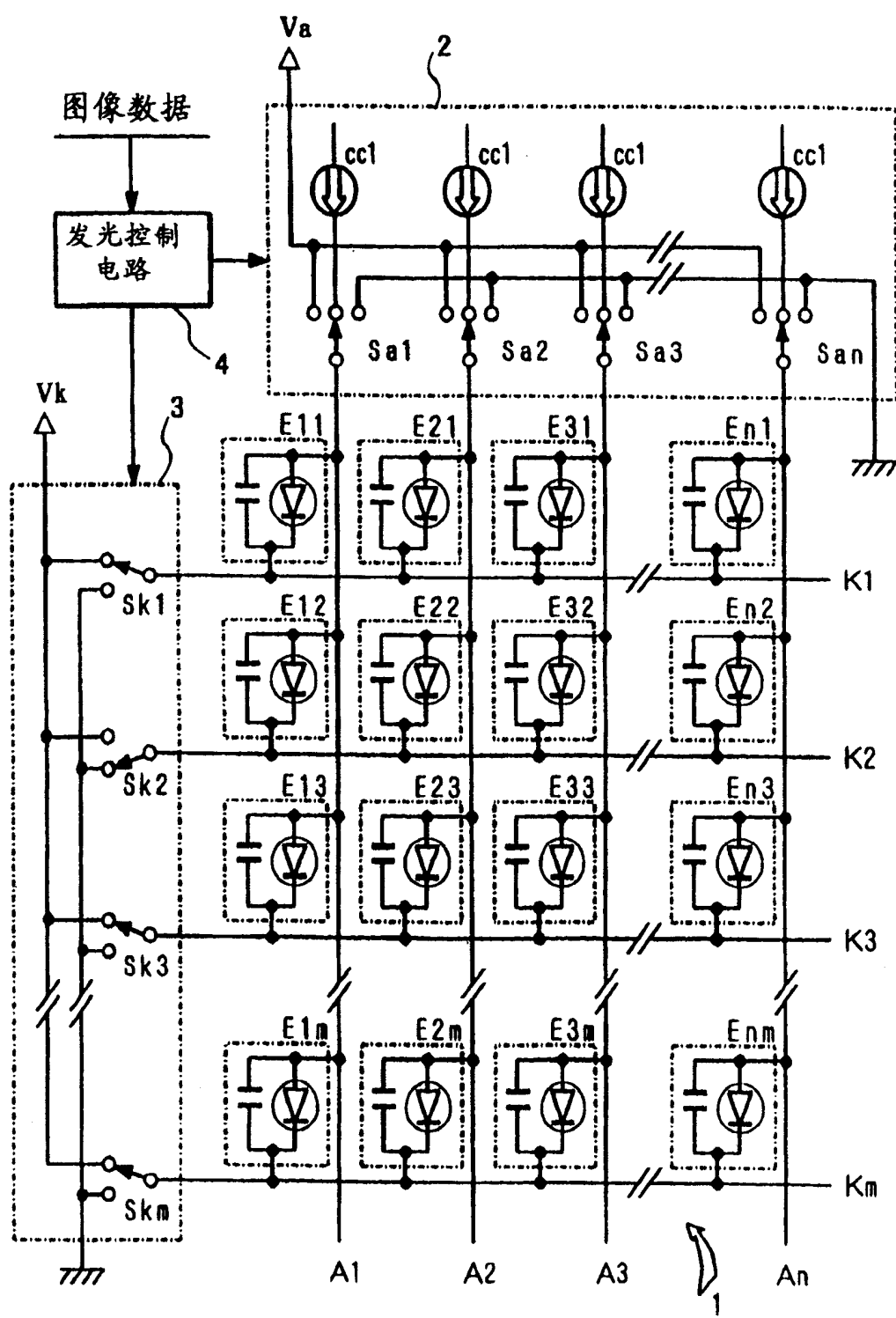


图 8

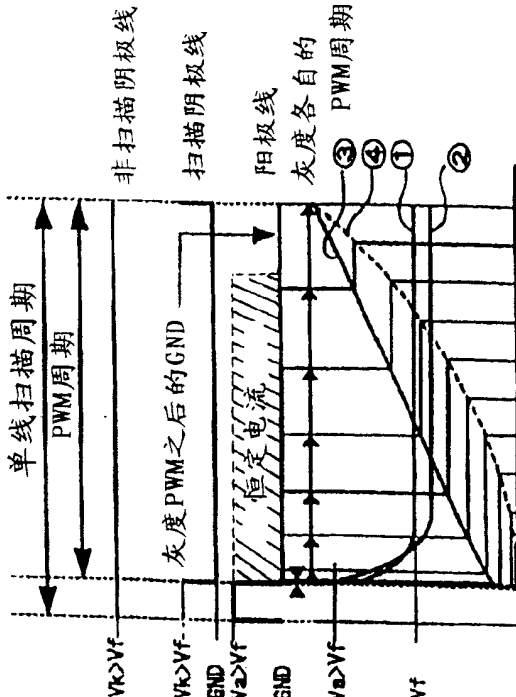


图 9B

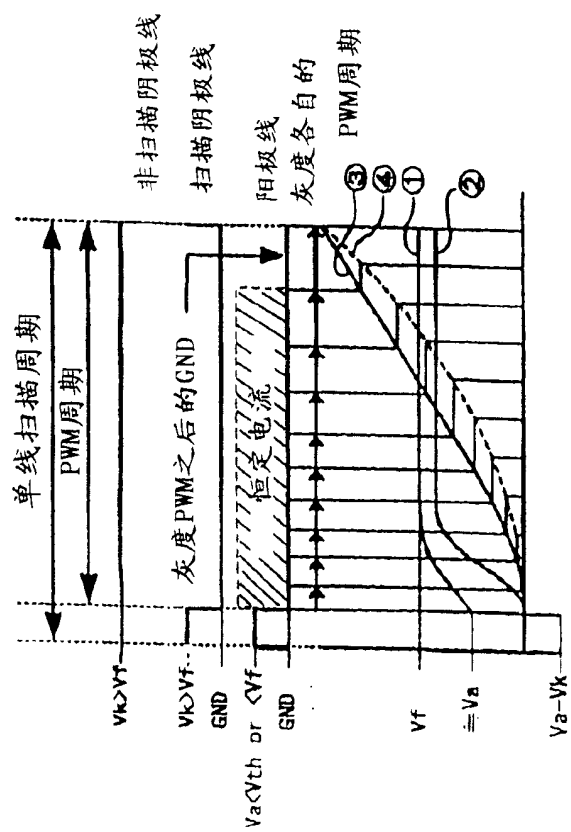


图 9A

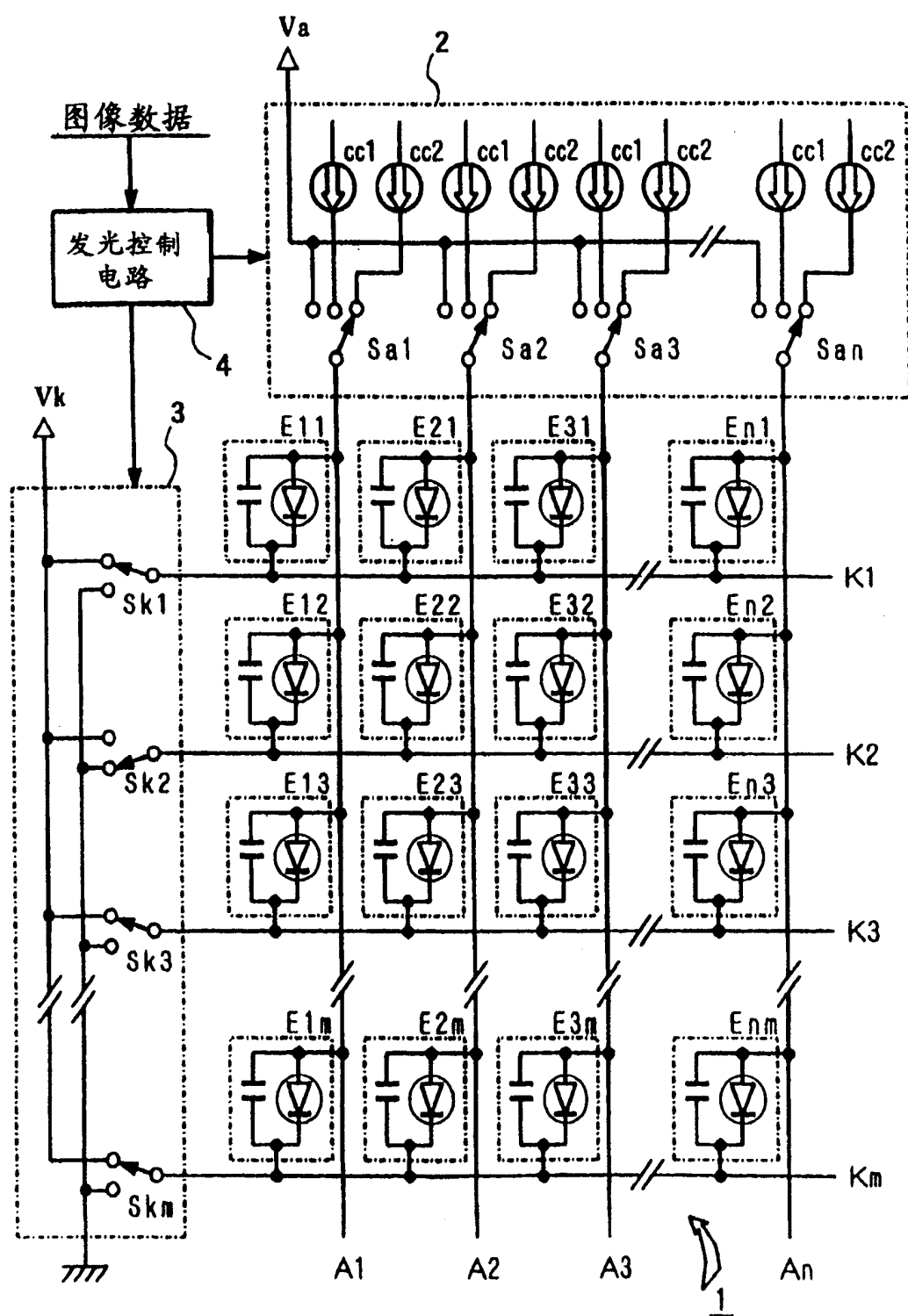


图 10

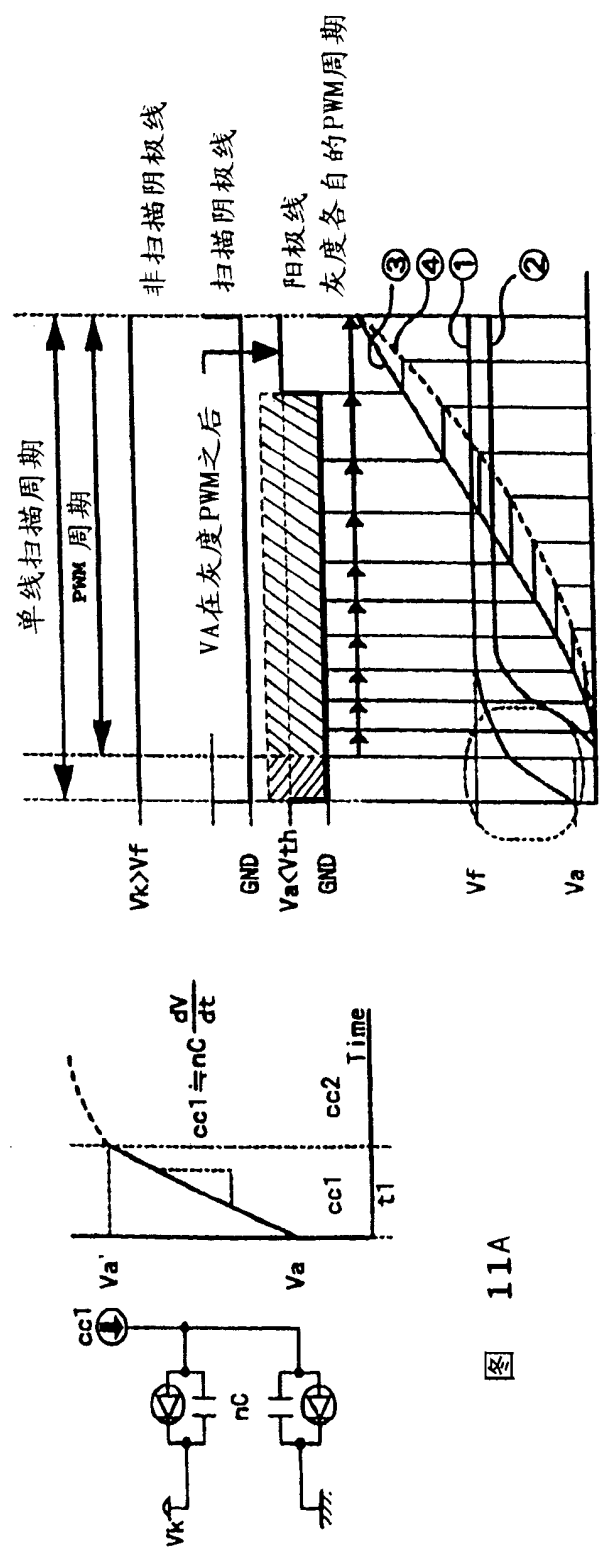


图 11A

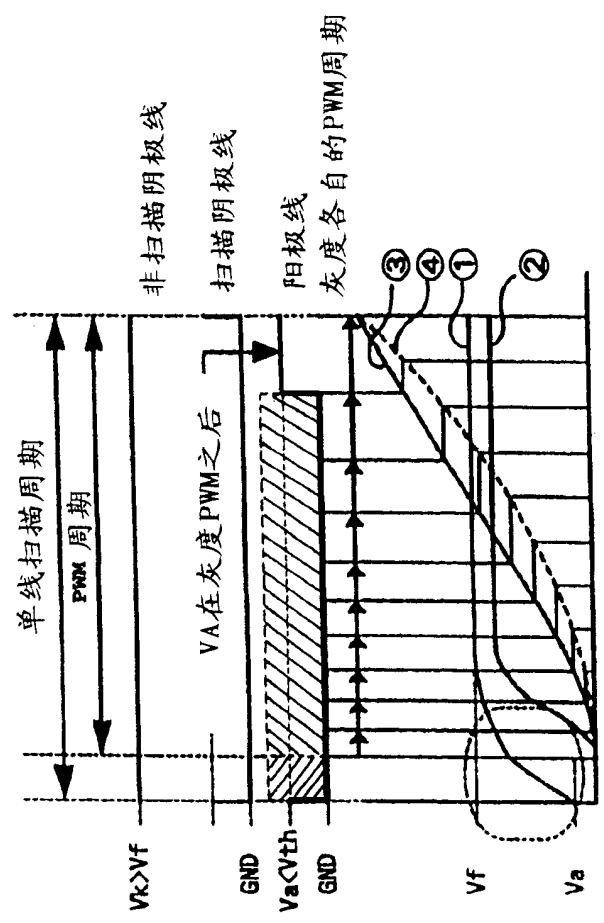


图 11B