

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810081540.1

[51] Int. Cl.

G09G 3/32 (2006.01)

G09G 3/30 (2006.01)

H05B 33/08 (2006.01)

H05B 33/14 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 10 月 1 日

[11] 公开号 CN 101276543A

[22] 申请日 2008.2.28

[21] 申请号 200810081540.1

[30] 优先权

[32] 2007.3.26 [33] KR [31] 10-2007-0029453

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 辛允承 白钟学

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 王新华

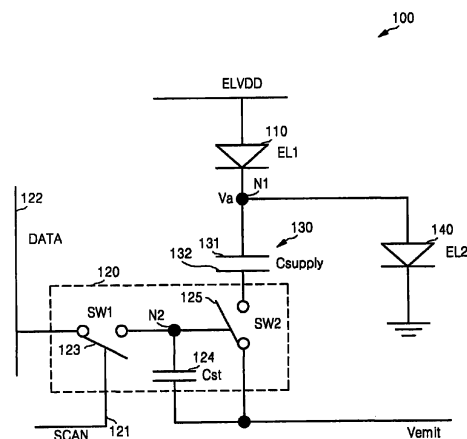
权利要求书 4 页 说明书 16 页 附图 12 页

[54] 发明名称

发光像素及其驱动装置

[57] 摘要

一种发光像素，包括第一有机发光二极管 (OLED) 和向第一 OLED 提供电流的电容器，所述电流对应于提供给电容器的第一电极的第一电压和提供给电容器的第二电极的第二电压之间的差。发光像素进一步包括向第一电极提供第一电压的第二 OLED。发光像素还包括电源器件，该电源器件响应第二电压向第一电极提供第一电压。



1. 一种发光像素，包括：
第一有机发光二极管；和
电容器，向第一有机发光二极管提供电流，所述电流由与提供给电容器第一电极的第一电压和提供给电容器第二电极的第二电压之间的差相对应的电荷产生。
2. 根据权利要求1的发光像素，进一步包括向第一电极提供第一电压的第二有机发光二极管。
3. 根据权利要求1的发光像素，进一步包括电源器件，该电源器件响应第二电压向第一电极提供第一电压。
4. 根据权利要求1的发光像素，其中，第一电压和第二电压中的一个在每一发光周期内切换预定次数。
5. 根据权利要求1的发光像素，进一步包括开关电路，该开关电路通过基于经扫描线输入的扫描信号和经数据线输入的数据信号进行开关，向第二电极提供第二电压。
6. 一种发光像素，包括：
电容器，包含接收第一电压的第一电极和接收第二电压的第二电极；
和
第一有机发光二极管，具有与第一电极相连的阳极。
7. 根据权利要求6的发光像素，其中，第一有机发光二极管的阴极与提供高于第一电压的第三电压的第一电源线相连，或者与提供低于第三电压的第四电压的第二电源线相连。
8. 根据权利要求6的发光像素，进一步包括第二有机发光二极管，该第二有机发光二极管连接在提供高于第一电压的第三电压的第一电源线与第一电极之间。
9. 根据权利要求6的发光像素，进一步包括开关器件，该开关器件响应第二电压向第一电极提供第一电压。
10. 根据权利要求6的发光像素，其中，第一电压和第二电压中的

一个在每一发光周期内切换预定次数。

11. 根据权利要求 6 的发光像素，进一步包括开关电路，该开关电路通过基于经扫描线输入的扫描信号和经数据线输入的数据信号进行开关，向第二电极提供第二电压。

12. 一种电压发生电路，包括：

控制信号发生器，产生控制信号；和

电压发生器，产生提供给电容器的第一电极以控制有机发光二极管发光的第一电压和提供给电容器的第二电极的第二电压，

其中，为了利用有机发光二极管表示灰度等级，电压发生器响应控制信号产生在每一发光周期内切换预定次数的第一电压或第二电压，从而产生控制有机发光二极管发光的电压。

13. 一种驱动发光像素的驱动器，所述驱动器包括：

有机发光二极管；

电容器，包含第一电极和第二电极，并且向有机发光二极管提供电流，所述电流由与提供给第一电极的第一电压和提供给第二电极的第二电压之间的差相对应的电荷产生；

控制信号发生器，产生控制信号；和

电压发生器，响应控制信号产生在一个发光周期内切换预定次数的第一电压或第二电压，以便利用有机发光二极管表示灰度等级。

14. 根据权利要求 13 的驱动器，其中，当发光像素进一步包括基于经扫描线输入的扫描信号和经数据线输入的数据信号向第二电极提供第二电压的开关电路时，驱动器进一步包括信号发生电路，以便响应至少一个定时控制信号产生扫描信号和数据信号。

15. 一种显示装置，包括：

面板，包括多条数据线、多条扫描线和多个发光像素；和

驱动器，包含产生第二电压的电压发生器，并且经数据线提供数据信号和经扫描线提供扫描信号，

其中，每一发光像素包括：

电容器，包含接收第一电压的第一电极和接收第二电压的第二电极；

第一有机发光二极管，具有与第一电极相连的阳极；和

开关电路，基于经相应的一条扫描线输入的扫描信号和经相应的一条数据线输入的数据信号向第二电极提供第二电压。

16. 根据权利要求 15 的显示装置，其中，每一发光像素进一步包括连接在电源线与第一电极之间的第二有机发光二极管。

17. 根据权利要求 15 的显示装置，其中，每一发光像素进一步包括开关器件，连接在电源线与第一电极之间，并响应第二电压进行开关。

18. 根据权利要求 15 的显示装置，其中，第一有机发光二极管的阴极与第一电源线相连，或者与产生低于第一电源线电压的电压的第二电源线相连。

19. 根据权利要求 16 的显示装置，所述驱动器包括：

数据线驱动器，包括产生第二电压的电压发生器，并经数据线提供数据信号；和

扫描线驱动器，经扫描线提供扫描信号。

20. 一种表示发光像素的灰度等级的方法，所述方法包括：

将与第一电压与第二电压之间的差相对应的电荷充入电容器；和
响应与电容器所充的电荷相对应的电流，利用第一有机发光二极管表示灰度等级。

21. 根据权利要求 20 的方法，进一步包括向电容器提供在每一发光周期内切换预定次数的第一电压或第二电压。

22. 根据权利要求 20 的方法，进一步包括向电容器提供第一电压，该第一电压在每一发光周期内利用第二有机发光二极管切换预定次数。

23. 根据权利要求 20 的方法，进一步包括向电容器提供第一电压，该第一电压在每一发光周期内经响应第二电压进行开关的开关器件切换预定次数。

24. 根据权利要求 20 的方法，进一步包括向电容器提供第二电压，该第二电压在每一发光周期内基于经扫描线输入的扫描信号和经数据线输入的数据信号切换预定次数。

25. 一种驱动发光像素的方法，所述方法包括：

向能够控制有机发光二极管发光的电容器的第一电极提供第一电压，以及向电容器的第二电极提供第二电压；和

在每一发光段内切换第一电压和第二电压预定次数。

26. 一种发光像素，包括：

第一有机发光二极管，连接在提供第一电压的第一电源线与电容器的第一电极之间；

第二有机发光二极管，连接在第一电极与第二电源线之间；和

开关电路，基于经扫描线输入的扫描信号和经数据线输入的数据信号进行开关，向电容器的第二电极提供第二电压。

27. 一种发光像素，包括：

开关器件，连接在提供第一电压的第一电源线与电容器的第一电极之间，并且响应第二电压进行开关；

有机发光二极管，连接在第一电极与第二电源线之间；和

开关电路，基于经扫描线输入的扫描信号和经数据线输入的数据信号进行开关，向电容器的第二电极提供第二电压。

28. 一种发光像素，包括：

第一有机发光二极管，连接在提供第一电压的第一电源线与电容器的第一电极之间；

第二有机发光二极管，连接在第一电极与第一电源线之间；和

开关电路，基于经扫描线输入的扫描信号和经数据线输入的数据信号进行开关，向电容器的第二电极提供第二电压。

29. 一种发光像素，包括：

开关器件，连接在提供第一电压的第一电源线与电容器的第一电极之间，并且响应第二电压进行开关；

有机发光二极管，连接在第一电源线与第一电极之间；和

开关电路，基于经扫描线输入的扫描信号和经数据线输入的数据信号进行开关，向电容器的第二电极提供第二电压。

30. 根据权利要求 29 的发光像素，其中，第二电压低于第一电压。

31. 根据权利要求 29 的发光像素，其中，第一电压和第二电压中的一个在每一发光周期内切换预定次数。

发光像素及其驱动装置

相关申请的交叉引用

本申请要求 2007 年 3 月 26 日向韩国知识产权局提交的韩国专利申请 10-2007-0029453 的权益，其公开内容通过引用全文结合在本文中。

技术领域

本发明涉及发光显示，特别是涉及发光像素的结构和它的驱动方法，以及驱动发光像素的装置和方法。

背景技术

当今，非晶硅（a-Si）背面板工艺或多晶硅（poly-Si）背面板工艺已应用于有源矩阵有机发光二极管（AMOLED）。在用 a-Si 作背面板所制造的 AMOLED 中，包含在 AMOLED 面板中的薄膜晶体管（TFT）存在稳定性问题。因此，每个 TFT 的阈电压特性可能随时间变化。同样，在用多晶硅或低温多晶硅（LTPS）作背面板所制造的 AMOLED 中，包含在 AMOLED 面板中的 TFT 存在一致性问题。因此，每个 TFT 的阈电压特征可能会随其被安置的位置而相互变化。

包含在 AMOLED 中的每个 TFT 的阈电压特性的变化表现为 AMOLED 面板上的污染（称作日本术语 mura（不均匀））。因而，阈电压特性的改变恶化 AMOLED 面板上所显示的图像质量，也缩短 AMOLED 面板的使用寿命。

为了解决上述问题，AMOLED 按照下面将要描述的数字驱动方法进行驱动。图 1 举例说明普通有机发光像素的结构。图 2 表示图 1 的驱动 TFT 的电压和电流特性。

参考图 1 和 2，有机发光像素 10 包括开关 TFT11、存储电容器 12、驱动 TFT13 和有机发光二极管（OLED）14。开关 TFT11 响应经扫描线

SL 输入的扫描信号，将经数据线 DL 或信号线输入的数据信号输出至存储电容器 12。存储电容器 12 接收从开关 TFT11 输出的数据信号，并将接收到的数据信号存储起来。

驱动 TFT13 基于存储在存储电容器 12 中的数据信号的电压电平而接通或断开。当驱动 TFT13 接通时，驱动 TFT13 将电源线提供的电压或电流提供给 OLED14。由此，OLED14 响应所提供的电压或电流而发光。

如图 2 所示，即使当驱动 TFT13 的电压 V_{signal} 和电流 I_{OLED} 特性随位置或时间变化时，如果 AMOLED 按照数字驱动方法驱动，那么驱动 TFT13 简单地用作开关，因此流向 OLED14 的电流量不会有多大变化。

图 3 举例说明一般的数字驱动方法。为了说明方便，图 3 示出数字驱动方法的一个例子，总共体现 16 个灰度值，其中一帧包括四个子帧，子帧 1 至子帧 4。在这个例子中，帧称为场，子帧称为子场。

如图 3 所示，简单用于在每一子帧即子帧 1 至子帧 4 接通或断开驱动 TFT13 的数据信号，被存储在图 1 所示的存储电容器 12 中。同样，OLED14 在每一子帧即子帧 1 至子帧 4 的灰度值或灰度等级表现为经接通的驱动 TFT13 提供给 OLED14 的电流积分值。

例如，第一行的 OLED 在第一子帧即子帧 1 期间发光时间为 $8T$ ，在第二子帧即子帧 2 期间发光时间为 $4T$ ，在第三子帧即子帧 3 期间发光时间为 $2T$ ，在第四子帧即子帧 4 期间发光时间为 $1T$ 。在这个例子中，时间 T 表示驱动 TFT13 接通的时间。因此，第一行的 OLED 能表示“灰度”16。

在第一至第四子帧即子帧 1 至子帧 4 期间不发光的第二行的 OLED 能表示“灰度”0。同样，仅在第三和第四子帧即子帧 3 和子帧 4 期间发光的第三行 OLED 能表示“灰度”4。仅在第一、第三和第四子帧即子帧 1、子帧 3 和子帧 4 期间发光的第四行的 OLED 能表示“灰度”12。

如图 3 所示，当一帧由四个子帧构成时，由于数字驱动方法的特点，驱动 TFT13 在单一帧期间需要以快速频率向 OLED14 提供大量电流。例如，第一行的驱动 TFT13 四次向 OLED14 提供大量电流，第四行的驱动 TFT13 三次向 OLED14 提供大量电流。

当单一帧由 n 个子帧构成时，这里的 n 是自然数，由于数字驱动方

法的特点，驱动 TFT13 需要最大 n 次向 OLED14 提供大量电流。因此，由于大量应力加至 OLED14，OLED14 的功能快速退化，流过 OLED14 的电流也随时间发生变化。电流的变化使包括有机发光像素 10 在内的 AMOLED 面板的亮度降低，并使 AMOLED 的使用寿命缩短。

因此，需要这样的发光像素结构和驱动发光像素的方法，这样的发光像素结构完全不受 AMOLED 面板中的每个驱动 TFT 的偏差的制约，并且能向 OLED 提供恒量电流而不管 OLED 功能随时间发生的退化。

发明内容

为了解决上述和/或其他一些问题，本发明实施例提供一种发光像素的结构，其具有一致的输出而不管包含在 AMOLED 面板中的驱动 TFT 特性的变化，本发明实施例还提供一种表示发光像素的灰度值的方法。

本发明实施例提供一种驱动发光像素的装置和方法。此外，本发明实施例还提供包括发光像素的显示装置。

根据本发明实施例，发光像素包括第一 OLED（有机发光二极管）和向第一 OLED 提供电流的电容器，该电流是由与提供给电容器的第一电极的第一电压和提供给电容器的第二电极的第二电压之间的差所相应的电荷产生的。

发光像素进一步包括向第一电极提供第一电压的第二 OLED。发光像素进一步包括电源器件，其响应第二电压向第一电极提供第一电压。第一电压或第二电压在每一发光周期内切换预定次数。

发光像素进一步包括开关电路，其基于经扫描线输入的扫描信号和经数据线输入的数据信号进行开关，向第二电极提供第二电压。

根据本发明实施例，发光像素包括：电容器，其包含接收第一电压的第一电极和接收第二电压的第二电极；和第一 OLED（有机发光二极管），其阳极与第一电极相连。第一 OLED 的阴极与第一电源相连，其提供比第一电压高的第三电压；或者与第二电源相连，其提供比第三电压低的第四电压。

发光像素进一步包括第二 OLED，其连接在提供比第一电压高的第三电压的第一电源与第一电极之间。发光像素进一步包括开关器件，其响

应第二电压向第一电极提供第一电压。

第一电压或第二电压在每一发光周期内切换预定次数。发光像素进一步包括开关电路，其基于经扫描线输入的扫描信号和经数据线输入的数据信号进行开关，向第二电极提供第二电压。

根据本发明实施例，电压发生电路包括：产生控制信号的控制信号发生器；和电压发生器，其产生第一电压提供给电容器的第一电极以控制 OLED（有机发光二极管）的发光，并产生第二电压提供给电容器的第二电极，其中，为利用 OLED 表示灰度等级，电压发生器产生一个电压控制 OLED 的发光，即响应控制信号而产生在每一发光周期内切换预定次数的第一电压或第二电压。

根据本发明实施例，驱动发光像素的驱动器包括：OLED（有机发光二极管）；电容器，其包含第一电极和第二电极，并提供与提供给第一电极的第一电压和提供给第二电极的第二电压之间的差相应的电荷所产生的 OLED 电流；产生控制信号的控制信号发生器；和电压发生器，其响应控制信号而产生在每一发光周期内切换预定次数的第一电压和第二电压，以便利用 OLED 表示灰度等级。

当发光像素进一步包括基于经扫描线输入的扫描信号和经数据线输入的数据信号向第二电极提供第二电压的开关电路时，驱动器进一步包括信号发生电路，其响应至少一个定时控制信号产生扫描信号和数据信号。

根据本发明实施例，显示设备包括：面板，其包含多条数据线、多条扫描线和多个发光像素；和驱动器，其包含产生第二电压的电压发生器，并且通过数据线提供数据信号和通过扫描线提供扫描信号，其中，每一发光像素包括电容器，其包含接收第一电压的第一电极和接收第二电压的第二电极；第一 OLED（有机发光二极管），其阳极与第一电极相连；和开关电路，其基于经相应的一条扫描线输入的扫描信号和经相应的一条数据线输入的数据信号，向第二电极提供第二电压。

每一发光像素进一步包括连接在电源与第一电极之间的第二 OLED。每一发光像素进一步包括开关器件，其连接在电源与第一电极之间，并响应第二电压进行开关。第一 OLED 的阴极与第一电源或第二电源相连，

第二电源产生的电压低于第一电源。

驱动器包括：数据线驱动器，其包含产生第二电压的电压发生器并经数据线提供数据信号；和扫描线驱动器，其经扫描线提供扫描信号。

根据本发明实施例，表示发光像素灰度等级的方法包括：将与第一电压和第二电压之间的差相应的电荷充入电容器；和利用第一 OLED（有机发光二极管）响应与充入电容器的电荷相应的电流，表示灰度等级。

方法进一步包括向电容器提供在每一发光周期内切换预定次数的第一电压或第二电压。

方法进一步包括利用第二 OLED 向电容器提供在每一发光周期内切换预定次数的第一电压。方法进一步包括经过在每一发光周期内响应第二电压进行开关的开关器件，向电容器提供切换预定次数的第一电压。

方法进一步包括向电容器提供在每一发光周期内基于经扫描线输入的扫描信号和经数据线输入的数据信号切换预定次数的第二电压。

根据本发明实施例，驱动发光像素的方法包括：向能控制 OLED（有机发光二极管）发光的电容器的第一电极提供第一电压；向电容器的第二电极提供第二电压；和在每一发光时段将第一电压和第二电压切换预定次数。

根据本发明实施例，发光像素包括：第一 OLED（有机发光二极管），其连接在提供第一电压的第一电源与电容器的第一电极之间；第二 OLED，其连接在第一电极与第二电源之间；和开关电路，其基于经扫描线输入的扫描信号和经数据线输入的数据信号进行开关，向电容器的第二电极提供第二电压。

根据本发明实施例，发光像素包括：开关器件，其连接在提供第一电压的第一电源与电容器的第一电极之间并响应第二电压进行开关；第二 OLED（有机发光二极管），其连接在第一电极和第二电源之间；和开关电路，其基于经扫描线输入的扫描信号和经数据线输入的数据信号进行开关，向电容器的第二电极提供第二电压。第二电源提供比第一电压低的电压。

根据本发明实施例，发光像素包括第一 OLED（有机发光二极管），其连接在提供第一电压的第一电源与电容器的第一电极之间；第二

OLED，其连接在第一电极和第二电源之间；和开关电路，其基于经扫描线输入的扫描信号和经数据线输入的数据信号进行开关，向电容器的第二电极提供第二电压。

根据本发明实施例，发光像素包括：开关器件，其连接在提供第一电压的第一电源与电容器的第一电极之间，并响应第二电压进行开关；第二 OLED（有机发光二极管），其连接在第一电源与第一电极之间；和开关电路，其基于经扫描线输入的扫描信号和经数据线输入的数据信号进行开关，向电容器的第二电极提供第二电压。第一电压或第二电压在发光周期内切换预定次数。

附图说明

从下面结合附图所作的描述中将会更详细地了解本发明实施例，图中：

图 1 举例说明先前已知的普通发光像素的结构；

图 2 示出图 1 中的驱动 TFT 的电压和电流特性图；

图 3 举例说明先前已知的常用的数字驱动方法；

图 4 是根据本发明实施例的显示装置的方框图；

图 5 是根据本发明实施例的发光像素的结构图；

图 6 是驱动图 5 发光像素的一帧示例时序图；

图 7 是图 6 的地址周期的示例时序图；

图 8 是在发光周期内驱动图 6 发光像素的示例时序图；

图 9 是解释在发光周期内用于驱动图 5 发光像素的方法的电压波形图；

图 10 举例说明根据本发明实施例的发光像素的结构；

图 11 是解释在发光周期内用于驱动图 10 发光像素的方法的电压波形图；

图 12 举例说明根据本发明实施例的发光像素的结构；

图 13 是解释在发光周期内用于驱动图 12 发光像素的本发明方法实施例的电压波形图；

图 14 是解释在发光周期内用于驱动图 12 发光像素的方法实施例的

电压波形图；

图 15 举例说明根据本发明实施例的发光像素的结构；

图 16 是解释在发光周期内用于驱动图 15 发光像素的本发明方法实施例的电压波形图；和

图 17 是解释在发光周期内用于驱动图 15 发光像素的本发明方法实施例的电压波形图。

具体实施方式

为了充分了解本发明、它的价值及本发明的实现所完成的目标，将参照用于说明本发明实施例的附图。下面，将通过参考附图解释本发明的实施例来详细描述本发明。附图中相同的参考数字指示相同的元件。

图 4 是根据本发明实施例的显示装置的方框图。参考图 4，根据本发明实施例的显示装置 20 包括控制器 21、扫描驱动器 22、数据驱动器 23、电压发生电路 24 和 AMOLED 面板 27。虽然在图 4 中电压发生电路 24 是与数据驱动器 23 分开的电路，但根据本发明实施例的变体，电压发生电路 24 可以包括在控制器 21、扫描驱动器 22 或数据驱动器 23 中。

AMOLED 面板 27 包括多条数据线、多条扫描线和多个发光像素。每个发光像素可分别由图 5、10、12 和 15 所示的每个发光像素 100、200、300 和 400 来实现。控制器 21 向扫描驱动器 22、数据驱动器 23 和控制信号发生器 25 中相应的一个输出相应的第一、第二、第三定时控制信号 Tc1、Tc2 和 Tc3，以控制显示装置 20 的运行时序。

扫描驱动器 22 响应第二定时控制信号 Tc2，经扫描线中相应的一条扫描线提供多个扫描信号 SCAN 中相应的一个信号。数据驱动器 23 响应第一定时控制信号 Tc1，经数据线中相应的一条数据线提供多个数据信号中相应的数据信号 DATA。控制器 21、扫描驱动器 22 和数据驱动器 23 至少有一个可包括在单一的芯片中。

电压发生电路 24 包括控制信号发生器 25 和电压发生器 26。控制信号发生器 25 响应第三定时控制信号 Tc3，至少产生一个控制信号 S1 以控制电压发生器 26。

电压发生器 26 响应控制信号 S1，产生第一电压 ELVDD 和第二电压

Vemit 中的至少一个。第一电压 ELVDD 和第二电压 Vemit 响应控制信号 S1，在每一发光周期内切换不同的次数。

扫描驱动器 22、数据驱动器 23 和电压发生器 24 能包括在单一电路或芯片中。AMOLED 面板 27 基于每一扫描信号 SCAN 和数据信号 DATA 进行操作，使每一发光像素基于从电压发生电路 24 输出的第一电压 ELVDD 和第二电压 Vemit 中的至少一个电压，以相应的一个灰度值发光。

图 5 是根据本发明实施例的发光像素 100 的结构图。参考图 5，发光像素 100 包括第一 OLED (EL1)、开关电路 120、包含第一电极 131 和第二电极 132 的第一电容器 130 (Csupply) 和第二 OLED140 (EL2)。第一电容器 130 起电流源的作用向第二 OLED140 提供电流。

第一 OLED110 连接在第一电源线 ELVDD 与第一电容器 130 的第一电极 131 之间，并经第一节点 N1 向第一电极 131 提供第一电压 Va。第一电源线的电压 ELVDD 高于第一电压 Va。

开关电路 120 基于经扫描线 121 输入的扫描信号 SCAN 和经数据线 122 输入的数据信号 DATA 进行开关，将来自第二电源线的第二电压 Vemit 提供给第一电容器 130 的第二电极 132。在开关电路 120 的操作中，开关电路 120 包括第一开关 123 (SW1)、第二电容器 124 (Cst) 和第二开关 125 (SW2)。第一开关 123 响应扫描信号 SCAN 而控制数据信号 DATA 向第二节点 N2 的输出。

第二电容器 124 基于从第一开关 123 输出的数据信号 DATA 存储预定量的电荷，例如，高电平（数据“1”）或低电平（数据“0”）。因此，第二节点 N2 具有取决于存储在第二电容器 124 中的电荷的预定电位。

第二开关 125 基于第二节点 N2 的电位进行开关操作，根据该开关操作向第一电容器 130 的第二电极 132 提供第二电压 Vemit。例如，当第一开关 123 和第二开关 125 用 PMOS 晶体管实现时，如果第一开关 123 响应低电平的扫描信号 SCAN 而将低电平的数据信号 DATA 提供给第二节点 N2，那么第二开关 125 就将第二电压 Vemit 提供给第一电容器 130 的第二电极 132。但是当第一开关 123 和第二开关 125 用 NMOS 晶体管实现时，如果第一开关 123 响应高电平的扫描信号 SCAN 而将高电平的数据信号 DATA 提供给第二节点 N2，那么第二开关 125 就将第二电压 Vemit

提供给第一电容器 130 的第二电极 132。

因此，第一电容器 130 向第二 OLED140 输出电流，该电流是由与提供给第一电极 131 的第一电压 V_a 和提供给第二电极 132 的第二电压 V_{emit} 之间的差所相应的电荷产生的。第二 OLED140 连接在第一电容器 130 的第一电极 131 与第二电源之间，并因第一电容器 130 提供的电流而发光。第二电源提供低于第一电源线的电压 ELVDD 的电压，并提供地电压或 AMOLED 面板 27 上所供应的公共电压，如图 4 所示。

因为第一电源线的电压 ELVDD 和第二电压 V_{emit} 在不同子帧的发光周期内以不同次数切换，如图 8 所示，所以发光像素 100 在发光周期内响应由第一电容器 130 提供的电流而发光，使得发光像素 100 表示一个灰度等级。

图 6 是驱动图 5 发光像素的一帧示例时序图。参考图 6，单一帧能由多个子帧构成。为了便于说明，图 6 中的一帧包括四个子帧 SF1、SF2、SF3 和 SF4，总体表示 16 个灰度值。四个子帧 SF1、SF2、SF3 和 SF4 分别包括地址周期 A-4、A-3、A-2 和 A-1 以及发光周期 E、D、C、B。

图 7 是图 6 所示地址周期的示例时序图。参考图 5、6 和 7，在每一地址周期 A-4、A-3、A-2 和 A-1 中，扫描驱动器 22 响应第二定时控制信号 T_{c2} ，依次选择扫描线并将具有低电平的相应扫描信号 $SCAN<1>$ 、 $SCAN<2>$ 、 $\dots$ 、 $SCAN<M>$ 和 $SCAN<N>$ 输出至依次被选择的扫描线上。在这个实施例中，M 和 N 是自然数并且 $N>M$ 。

反过来参考图 5，当经所选的扫描线 121 输入的扫描信号 $SCAN$ 具有低电平时，用 PMOS 晶体管实现的第一开关 123 (SW1) 接通。因此，经数据线 122 输入的数据信号 $DATA$ 存入或写入第二电容器 124。第二节点 N2 具有取决于存储在第二电容器 124 中的数据信号 $DATA$ 的电平的特定电位。

用 PMOS 晶体管实现的第二开关 125 (SW2)，根据第二节点 N2 的特定电位而接通或断开。当数据信号具有低电平或数据“0”时，响应具有低电平的数据信号 $DATA$ 而接通的第二开关 125 将第二电压 V_{emit} 提供给第一电容器 130 的第二电极 132。

在每一地址周期 A-4、A-3、A-2 和 A-1 期间，相应的数据被写入形

成 AMOLED 面板 27 的发光像素中，每个发光像素基于在每一地址周期 A-4、A-3、A-2 和 A-1 期间写入的数据，在每一发光周期 E、D、C 和 B 内发光。也就是说，形成 AMOLED 面板 27 的每一发光像素，响应在每一发光周期 E、D、C 和 B 内切换预定次数的第二电压而表示一个灰度值。

图 8 是在发光周期内驱动图 6 发光像素的示例时序图。参考图 5 至 8，在子帧 SF1、SF2、SF3 和 SF4 的每一地址周期 A-4、A-3、A-2 和 A-1 内，响应每一扫描信号 SCAN<1>、SCAN<2>、...、SCAN<M>和 SCAN<N>，每一数据信号被输入至在 AMOLED 面板 27 中包含的每一发光像素。然后，每一发光像素响应相应的一个数据信号和以预定次数切换的第二电压 Vemit，在每一发光周期 E、D、C 和 B 内发光。也就是说，每一发光像素基于第二电压 Vemit 的切换次数表示一个灰度值。

参考图 5 和 8，当第二开关 125 (SW2) 响应第二节点 N2 的电压而接通时，第二电压 Vemit 被提供给第一电容器 130 的第二电极 132。当低电平的第二电压 Vemit 提供给第一电容器 130 的第二电极 132 时，第一电源的电荷经第一 OLED110 提供给第一电容器 130 的第一电极 131。因此，第一节点 N1 的电压 Va 升高至电压 ($V_a = ELVDD - V_{th_EL1}$)，对应于第一电源线的电压 ELVDD 与第一 OLED110 的阈电压 V_{th_EL1} 之间的差。电压 ($V_a = ELVDD - V_{th_EL1}$) 必须低于第二 OLED140 的阈电压 V_{th_EL2} 。

当具有高电平的第二电压 Vemit 提供给第一电容器 130 的第二电极 132 时，第一节点 N1 的电压 Va 与第二电压 Vemit 的变化量成比例增加。因为第二 OLED140 两端之间的电压或电位差是由变化的电压 Va 产生的，所以第一电容器 130 向第二 OLED140 的阳极提供电流。因此发光像素 100 的第二 OLED140 发光，包含发光像素 100 的 AMOLED 面板 27 也就发光。

如上所述，因为流过第二 OLED140 的电流量的总和随第二电压 Vemit 的切换次数变化，所以发光像素 100 根据发光周期内第二电压 Vemit 的切换次数表示灰度值。

如图 8 所示，第二电压 Vemit 在第一子帧 SF1 的发光周期内切换一次 (1T)，在第二子帧 SF2 的发光周期内切换两次 (2T)，在第三子帧 SF3 的发光周期内切换 4 次 (4T)，在第四子帧 SF4 的发光周期内切换 8 次 (8T)。参考图 8 所描述的发光周期内每一子帧 SF1-SF4 的切换次数只是

为了便于说明而给出的一个例子。每一子帧 SF1-SF4 的第二电压 V_{emit} 在发光周期内的切换次数可以是任意数。

根据本发明实施例的发光像素 100，可基于一帧的每一子帧 SF1、SF2、SF3 和 SF4 在发光周期内的发光量或强度的积分所得的值表示该帧期间的灰度值。

图 9 是解释在发光周期内驱动图 5 发光像素的方法所用的电压波形图。图 9 示出发光周期（例如图 6 的发光周期 B）内第一节点 N1 的电压 V_a 的变化和第一电容器 130 的电荷的变化。

如图 9 所示，经第一 OLED110 充入第一电容器 130 的电荷量 Q_1 和经第二 OLED140 从第一电容器 130 泄放的电荷量 Q_2 是相同的，也就是 $Q_1=Q_2$ 。

在本实施例中，发光像素 100 利用由切换第二电压 V_{emit} 充入第一电容器 130 的电荷 Q_1 或从第一电容器 130 泄放的电荷 Q_2 而发光。同样，根据本发明实施例的发光像素 100 按照第二电压 V_{emit} 的切换次数由流过第二 OLED140 的电流总量表示一个灰度值。因此，具有恒定地提供电荷 Q_2 的效果而不管外电压的变化如何。

参考图 5 和 9，当开关电路 120 响应扫描信号 SCAN 和数据信号 DATA 而接通时，开关电路 120 向第一电容器 130 的第二电极 132 提供第二电压 V_{emit} 。如上所述，第一电容器 130 基于切换的第二电压 V_{emit} 的电平充电或放电。当具有低电平的第二电压 V_{emit} 提供给第一电容器 130 的第二电极 132 时，经第一 OLED110 输入的电荷 Q_1 充入第一电容器 130。

当电荷 Q_1 提供给第一电容器 130 时，第一节点 N1 的电压 V_a 增加至第一电平 $ELVDD-V_{th_EL1}$ 。因为第一电平 $ELVDD-V_{th_EL1}$ 低于第二 OLED140 的阈值电压 V_{th_EL2} ，所以电流不流入第二 OLED140。然后，当第二电压 V_{emit} 的电平被切换或转变为高电平时，第一节点 N1 的电压 V_a 增加至第二电平 $ELVDD-V_{th_EL1}+V_{emit}$ 。

于是，因为第一电容器 130 通过具有第二电平 $ELVDD-V_{th_EL1}+V_{emit}$ 的第一节点 N1 的电压 V_a 向第二 OLED140 提供电荷 Q_2 ，所以第二 OLED140 响应由电荷 Q_2 产生的电流而发光。

在充入第一电容器 130 的电荷 Q_1 充分泄放以后，具有高电平的第二

电压 V_{emit} 切换或转变为低电平。在第二电压 V_{emit} 从高电平切换至低电平之前,第一节点 N1 的电压 V_a 恰好下降到第一 OLED110 的阈电压 V_{th_EL1} 或第二 OLED140 的阈电压 V_{th_EL2} 。

图 10 举例说明根据本发明实施例的发光像素 200 的结构。参考图 10, 发光像素 200 包括开关器件 210 (SW3)、开关电路 120、包含第一电极 131 和第二电极 132 的第一电容器 130 和第二 OLED140。图 10 的发光像素 200 的结构基本上与图 5 的发光像素 100 的结构相同,不同之处是图 5 所示实施例使用的第一 OLED110 在图 10 中没有使用。

开关器件 210 连接在第一电源线 ELVDD 与第一电容器 130 的第一电极 131 之间,其响应第二电压 V_{emit} 向第一节点 N1 提供第一电源线的电压 ELVDD。开关器件 210 可以用 PMOS 晶体管或 NMOS 晶体管实现。

图 11 是解释在发光周期内用于驱动图 10 的发光像素的方法的电压波形图。参考图 10 和 11, 发光像素 200 在发光周期内的操作中, 当用 PMOS 晶体管实现的开关器件 210 响应具有低电平的第二电压 V_{emit} 而接通时, 第一电源线向第一电容器 130 提供电荷 Q_1 。因此, 第一节点 N1 的第一电压 V_a 升高至第一电平 ELVDD。

然后, 第二电压 V_{emit} 从低电平切换或转变至高电平。因此, 用 PMOS 晶体管实现的开关器件 210 断开, 第一节点 N1 的第一电压 V_a 升高至第二电平 $ELVDD+V_{emit}$ 。

于是, 因为第二电平 $ELVDD+V_{emit}$ 高于第二 OLED140 的阈电压 V_{th_EL2} , 所以第一电容器 130 向第二 OLED140 提供电荷 Q_2 , 第二 OLED140 响应电荷 Q_2 所产生的电流而发光。由于在发光周期内第二电压 V_{emit} 在低电平与高电平之间转变预定次数, 所以第二 OLED140 能表示一个灰度值。

充在第一电容器 130 中的电荷 Q_1 泄放或者第二电压 V_{emit} 保持高电平的期间必须是足够长的时间, 以便充入的电荷 Q_1 能完全泄放。在这种情形下, $Q_1=Q_2$ 。如上所述, 发光像素 200 响应在子帧的每个发光周期内切换预定次数的第二电压 V_{emit} , 可表示一个灰度值。

根据参考图 10 和 11 所描述的本发明实施例驱动发光像素 200 的原理和根据参考图 5 至 8 的上述实施例相同。

图 12 举例说明根据本发明实施例的发光像素 300 的结构。图 12 的发光像素 300 的结构除提供第二 OLED340 (EL2) 以外, 与图 5 的发光像素 100 的结构相同。第二 OLED340 (EL2) 连接在第一节点 N1 和提供电压 ELVDD 的第一电源线之间。也就是说, 第二 OLED340 的阳极与第一节点 N1 相连, 第二 OLED340 的阴极与第一电源线 ELVDD 相连。因为发光像素 300 能将第一 OLED110 的阳极和第二 OLED340 的阴极用作同一电极, 所以发光像素 300 的接线简化, 这样, 可以增加数值孔径。发光像素 300 响应在一帧的每一子帧发光周期内切换预定次数的第二电压 V_{emit} 可表示一个灰度值。

图 13 是解释在发光周期内用于驱动图 12 的发光像素的方法实施例的电压波形图。图 13 示出当第一电源线的电压 ELVDD 具有恒定电平以及第二电压 V_{emit} 在低电平与高电平之间切换预定次数时, 第一节点 N1 的电压 V_a 的电平变化和电荷的移动。

参考图 12 和 13, 当开关电路 120 响应扫描信号 SCAN 和数据信号 DATA 而接通时, 开关电路 120 向第一电容器 130 的第二电极 132 提供第二电压 V_{emit} 。

当具有低电平的第二电压 V_{emit} 提供给第一电容器 130 的第二电极 132 时, 经第一 OLED110 提供的电荷 Q_1 充入第一电容器 130。于是, 第一节点 N1 的电压 V_a 升高至第一电平 $ELVDD - V_{th_EL1}$ 。因为第一电平 $ELVDD - V_{th_EL1}$ 低于第二 OLED340 的阈电压 V_{th_EL2} , 所以电流不流入第二 OLED340。

当第二电压 V_{emit} 从低电平切换或转变至高电平时, 第一节点 N1 的电压 V_a 升高至第二电平 $ELVDD - V_{th_EL1} + V_{emit}$ 。于是, 因为第二电平 $ELVDD - V_{th_EL1} + V_{emit}$ 增加至高于第二 OLED340 的阈电压, 所以第二 OLED340 的两端之间产生电位差。

因为第一电容器 130 经第二 OLED340 泄放被充入的电荷 Q_1 , 所以第二 OLED340 响应基于泄放的电荷 Q_2 所产生的电流而发光。

图 14 是解释在发光周期内用于驱动图 12 发光像素的方法实施例的电压波形图。图 14 示出当第二电压 V_{emit} 具有恒定的低电平以及第一电源的电压 ELVDD 在第三电平 Neg_ELVDD 和第四电平 Pos_ELVDD 之间

摆动时, 第一节点 N1 的电压 V_a 的电平变化和电荷的移动。在这个实施例中, 第四电平 Pos_ELVDD 高于第三电平 Neg_ELVDD。

如图 14 所示, 当第一电源线的电压 ELVDD 具有第四电平 Pos_ELVDD 时, 第一电源线经第一 OLED110 向第一电容器 130 提供电荷 Q_1 , 直至第一节点 N1 的电压 V_a 升高至第一电平 Pos_ELVDD- V_{th_EL1} 。

因为第一 OLED110 的阈电压 V_{th_EL1} 和第二 OLED340 的阈电压 V_{th_EL2} 相同, 并且与第二 OLED340 的阴极相连的第一电源线的电压 ELVDD 高于第一电平 Pos_ELVDD- V_{th_EL1} , 所以第二 OLED340 (EL2) 不发光。

然后, 当第一电源线的电压 ELVDD 转变至第三电平 Nog_ELVDD 时, 与第二 OLED340 的阴极相连的第一电源线的电压 ELVDD 低于第一节点 N1 的电压 V_a 。结果, 第二 OLED340 的阳极与阴极之间产生电压差, 所以第一电容器 130 所充的电荷 Q_1 经第二 OLED340 泄放。因此, 第二 OLED340 基于从第一电容器 130 泄放的电荷 Q_2 而发光。在本实施例中, 第三电平 Neg_ELVDD 必须保持足够长的时间, 以便充入第一电容器 130 的电荷 Q_1 得到充分的泄放, 在这个例子中 $Q_1=Q_3$ 。

因为第一电源线的电压 ELVDD 在一帧的每一子帧发光周期内切换或摆动预定次数, 所以提供给发光像素 300 的第二 OLED340 的电流随第一电源线的电压 ELVDD 切换次数而变化。因此, 发光像素 300 通过对每一发光周期内预定次数的发光量积分可表示一个灰度值。第一电容器 130 总是有利地向第二 OLED340 提供恒定数量的电荷而与外部变化无关。

图 15 举例说明根据本发明实施例的发光像素的结构。图 15 的发光像素 400 的结构基本上与图 12 的发光像素 300 的结构相同, 不同之处是在图 15 中提供的开关器件 410。

开关器件 410 (SW3) 连接在第一电源线与第一电容器 130 的第一电极 131 之间, 并且响应第二电压 V_{emit} 而使第一电源 ELVDD 与第一电极 131 接通或断开。开关器件 410 可用 PMOS 晶体管或 NMOS 晶体管实现。

图 16 是解释在发光周期内用于驱动图 15 的发光像素的方法实施例

的电压波形图。图 16 示出当第一电压 ELVDD 具有恒定的电平以及第二电压 Vemit 在低电平与高电平之间摆动预定次数时，第一节点 N1 的电压 Va 的电平变化和电荷的移动。

参考图 15 和 16，当开关电路 120 响应扫描信号 SCAN 和数据信号 DATA 而接通时，开关电路 120 向第一电容器 130 的第二电极 132 提供电压。

当具有低电平的第二电压 Vemit 提供给第一电容器 130 的第二电极 132 时，开关器件 410（可用 PMOS 晶体管（未示出）实现）向第一节点 N1 提供第一电源线所产生的电荷 Q1。因此，第一节点 N1 的电压 Va 升高至第一电源线的电压 ELVDD。由于第二 OLED340 的阳极电压与它的阴极电压 ELVDD 相同，所以电流不流入第二 OLED340。因此，第二 OLED340 不发光。

当第二电压 Vemit 转变至高电平时，第一节点 N1 的电压 Va 升高至第二电平 ELVDD+Vemit。结果，在第二 OLED340 的阳极和阴极之间产生电压差。因此，第一电容器 130 所充的电荷 Q1 经第二 OLED340 向第一电源线泄放，在这个例子中 $Q1=Q2$ 。

图 17 是解释在发光周期内用于驱动图 15 的发光像素的方法实施例的电压波形图。图 17 示出当第二电压 Vemit 具有恒定的低电平以及第一电源线的电压 ELVDD 在第三电平 Neg_ELVDD 和第四电平 Pos_ELVDD 之间摆动预定次数时，第一节点 N1 的电压 Va 的电平变化和电荷的移动。在本实施例中，第四电平 Pos_ELVDD 高于第三电平 Neg_ELVDD。

如图 17 所示，当第一电源线的电压 ELVDD 具有第四电平 Pos_ELVDD 时，开关器件 410 (SW3) 响应具有低电平的第二电压 Vemit，向第一节点 N1 提供具有第四电平 Pos_ELVDD 的第一电源线的电压 ELVDD。因而，由于第一电源线所产生的电荷 Q1 充入第一电容器 130，所以第一节点 N1 的电压升高到第四电平 Pos_ELVDD。

但是，因为第二 OLED340 的阳极电压 Pos_ELVDD 和阴极电极 Pos_ELVDD 相同，所以电流不流入第二 OLED340。当第一电源线的电压 ELVDD 转变至低于第四电平 Pos_ELVDD 的第三电平 Neg_ELVDD 时，由于第二 OLED340 的阴极的电压 ELVDD= Pos_ELVDD 低于第一节点

N1 的电压 $V_a = \text{Pos_ELVDD}$ ，所以在第二 OLED340 的阳极和阴极之间有电压差。因此，第一电容器 130 所充的电荷 Q1 经第二 OLED340 泄放。第二 OLED340 响应由第一电容器 130 泄放的电荷 Q2 所产生的电流而发光。

如果在子帧的发光周期内电压 ELVDD 在第三电平 Neg_ELVD 和第四电平 Pos_ELVD 之间切换多次，因为流经第二 OLED340 的电流量随切换次数或发光次数而变化，所以第二 OLED340 按照所发射的光量的积分值可表示一个灰度值。

根据上述本发明实施例的每一发光像素 100、200、300 和 400，响应第一电源线的电压或在每一子帧切换不同次数的第二电源线的电压，可表示一个灰度值。尽管在本发明的说明书中 OLED 是作为发光器件的一个例子来说明的，因为 OLED 只是一个电-光转换的例子，所以本发明实施例的技术概念能适用于包括电-光转换的任何发光器件。

如上所述，因为根据实施例的发光像素包括用作电流源的电容器和 OLED，所述发光像素总是向 OLED 提供恒定的电流而不管发光像素的特性退化，所以可以在经过一段时间之后仍获得恒定亮度的效果。

同样，因为发光像素总能向 OLED 提供恒定的电流而不管发光像素的特性退化，所以能减少施加于发光像素的应力。因此，发光像素的使用寿命得以延长。

还有，因为用来驱动根据本发明实施例的发光像素的驱动器能向发光像素提供在发光周期内切换预定次数的电压，所以发光像素的亮度能稳定。

尽管已参考实施例具体地示出并描述本发明，但熟悉技术的人员可在不违背如所附权利要求规定的本发明的精神与范围的情况下，做出各种形式和细节上的修改。

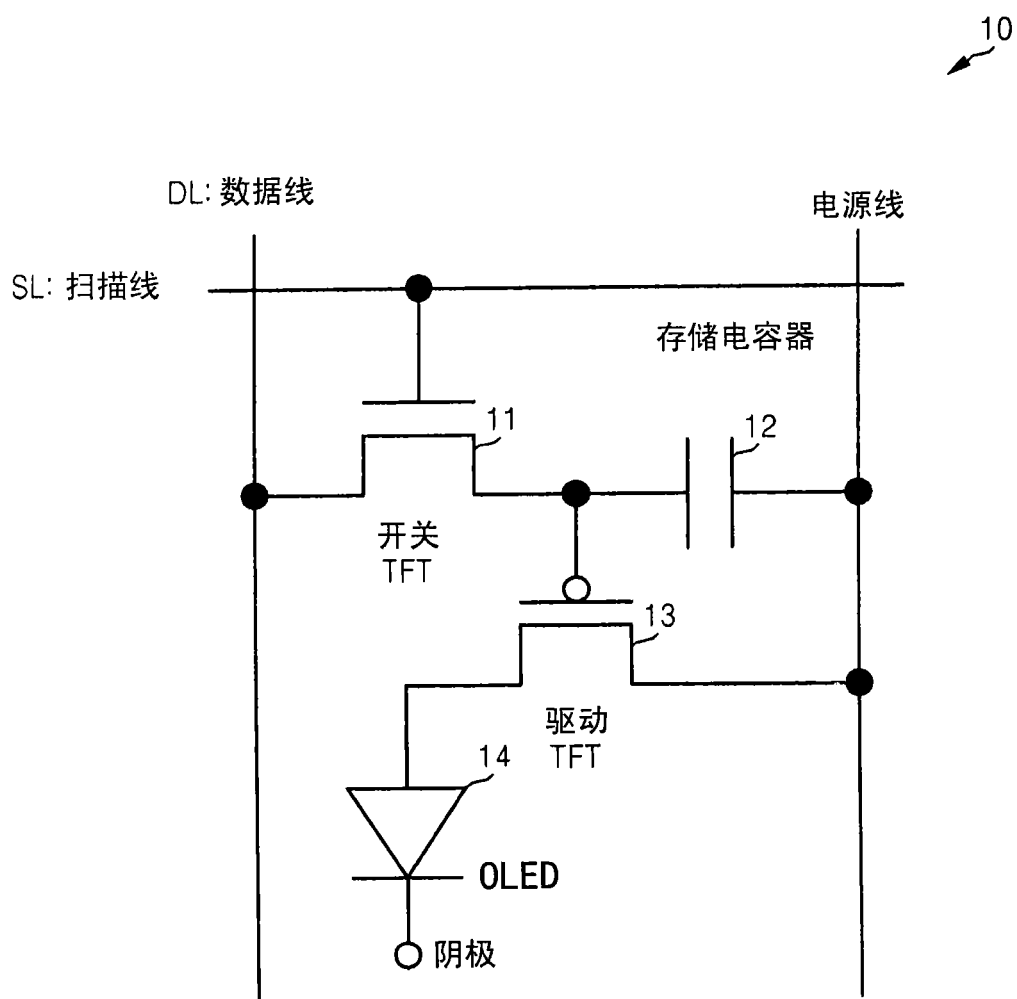


图 1

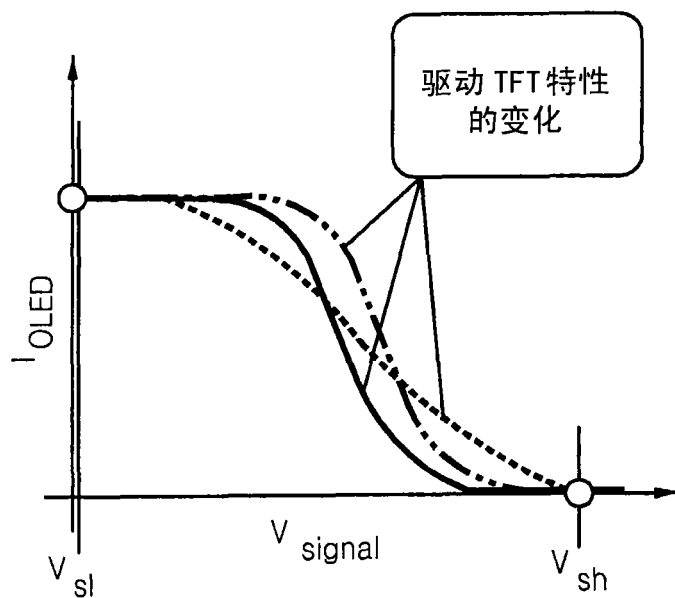


图 2

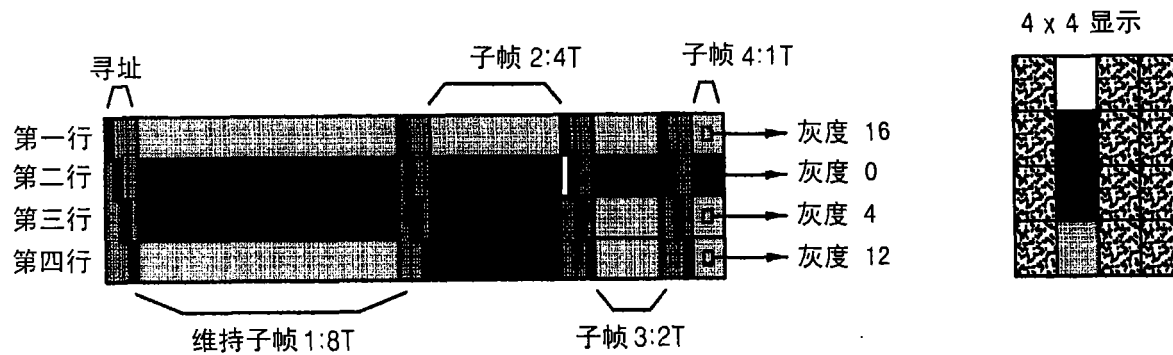


图 3

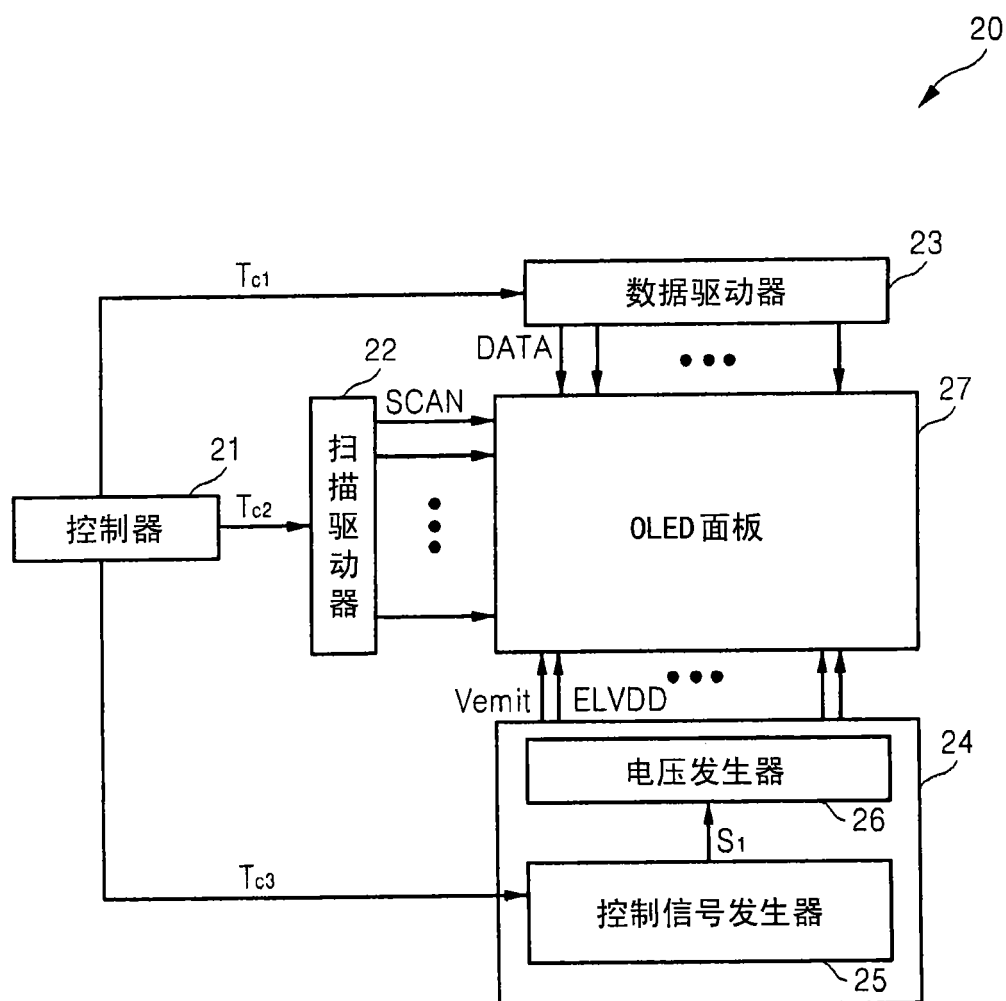


图 4

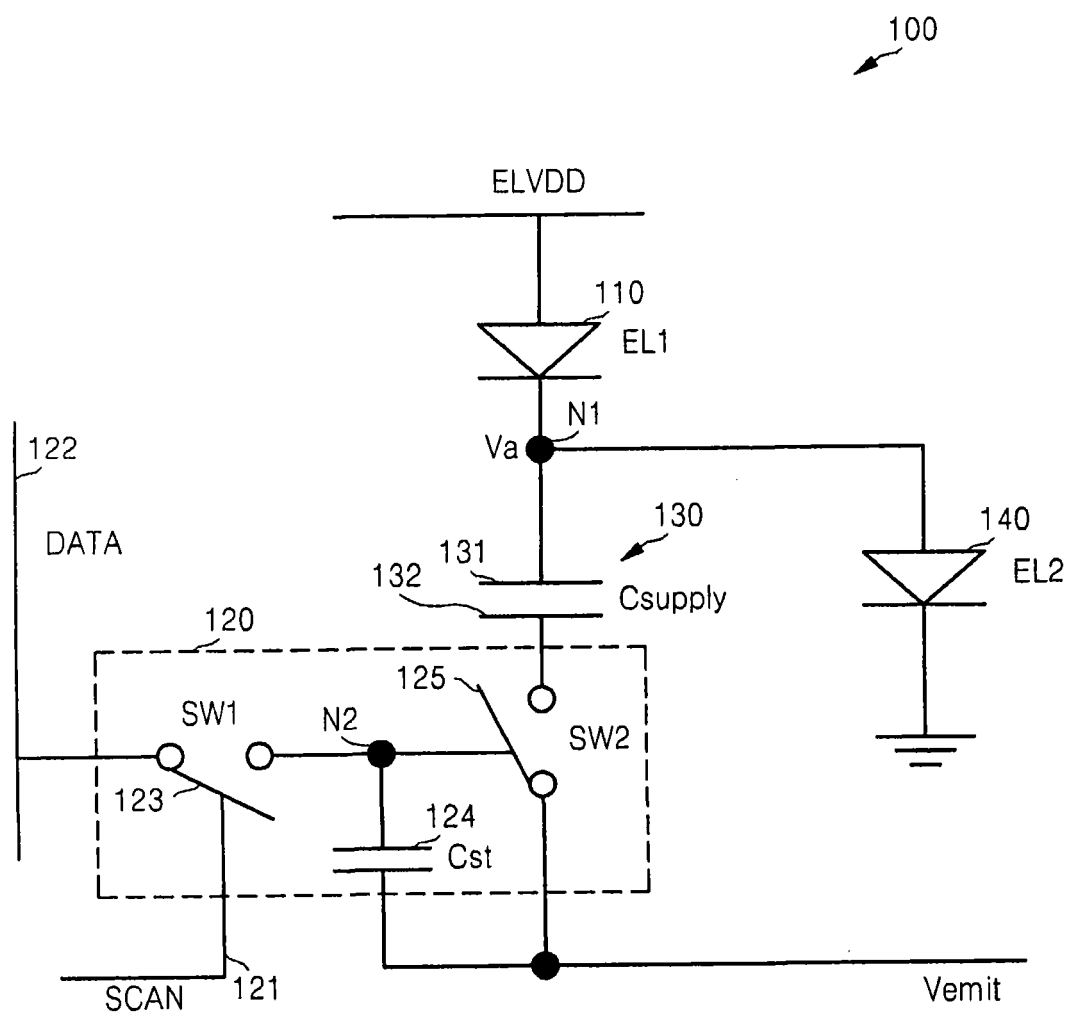


图 5

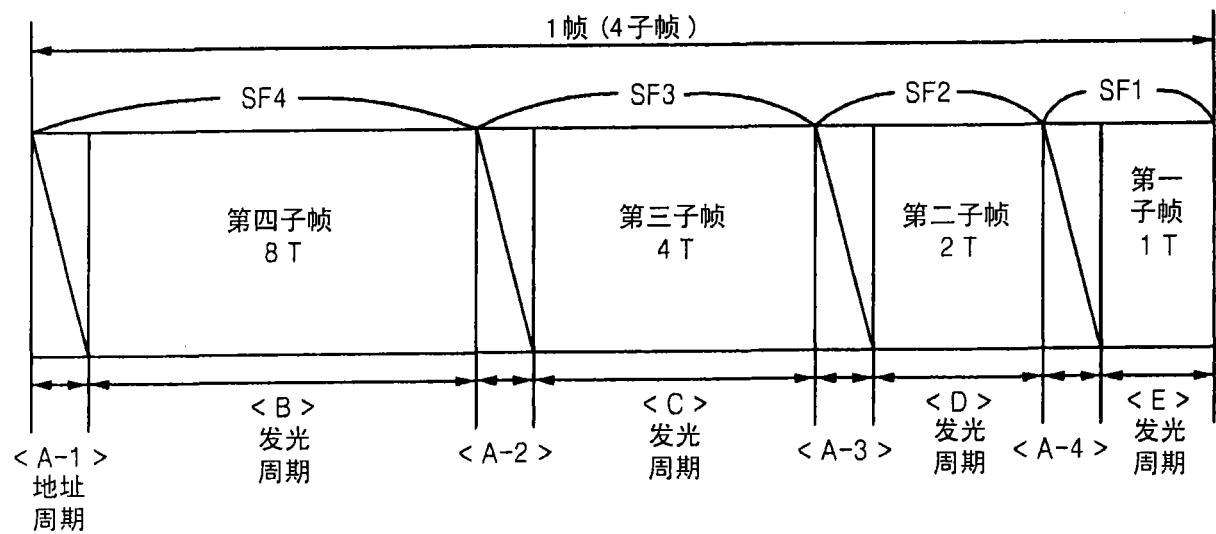


图 6

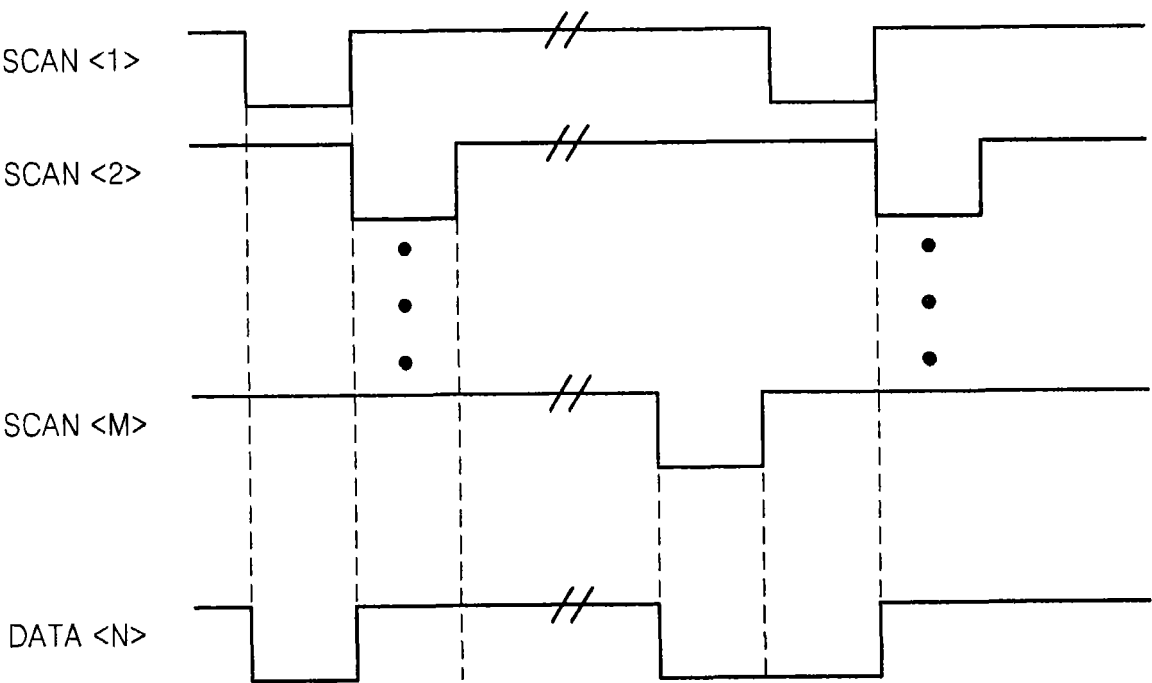


图 7

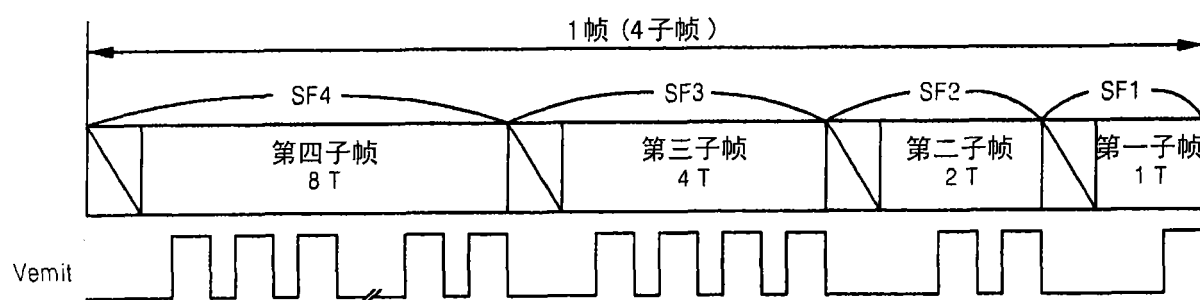


图 8

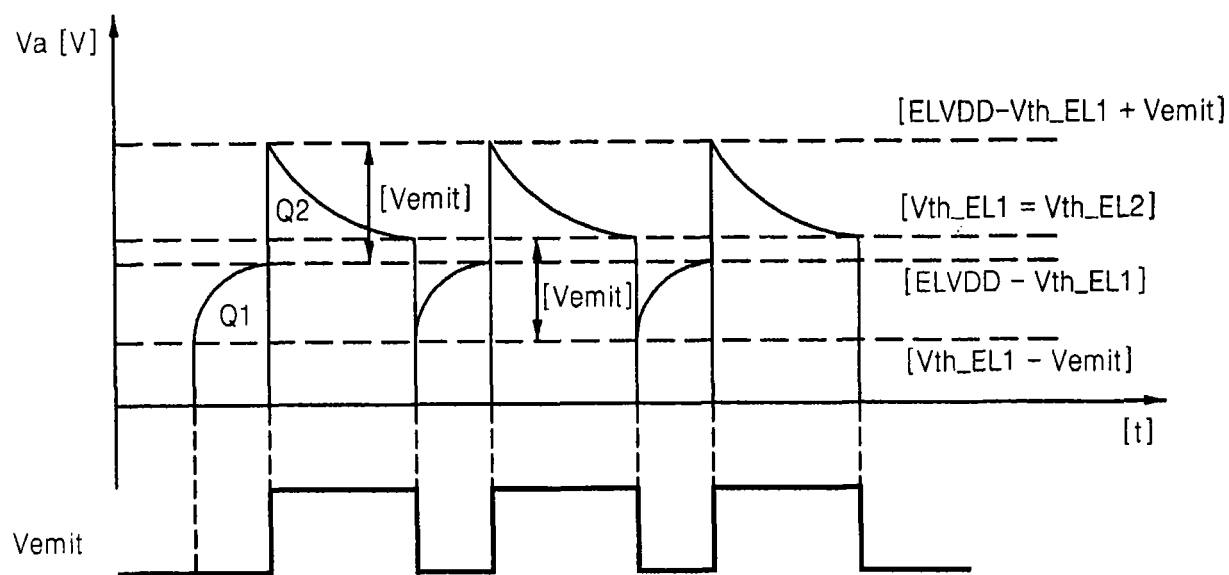


图 9

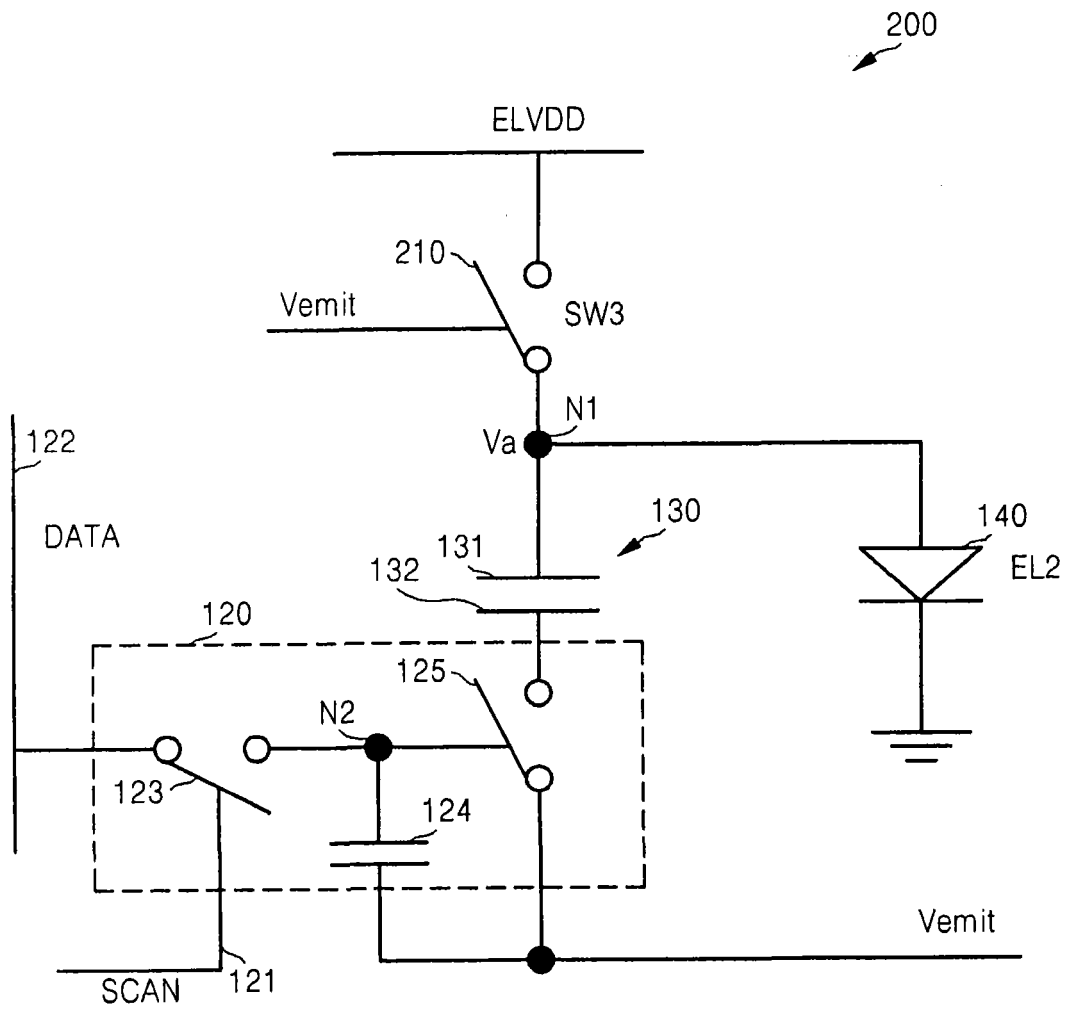


图 10

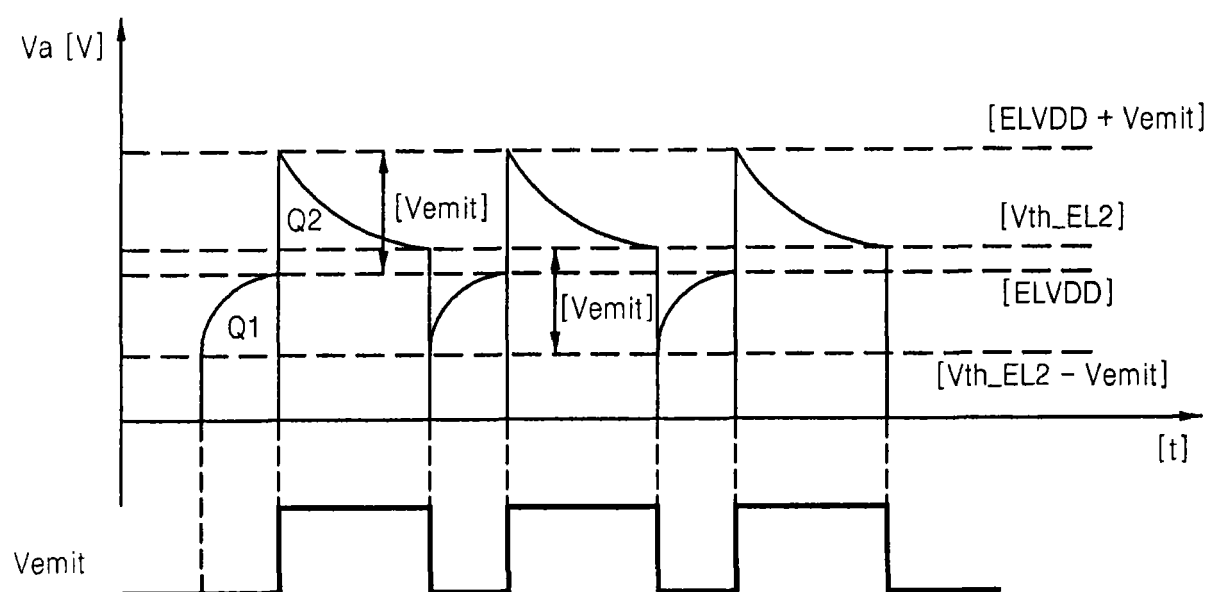


图 11

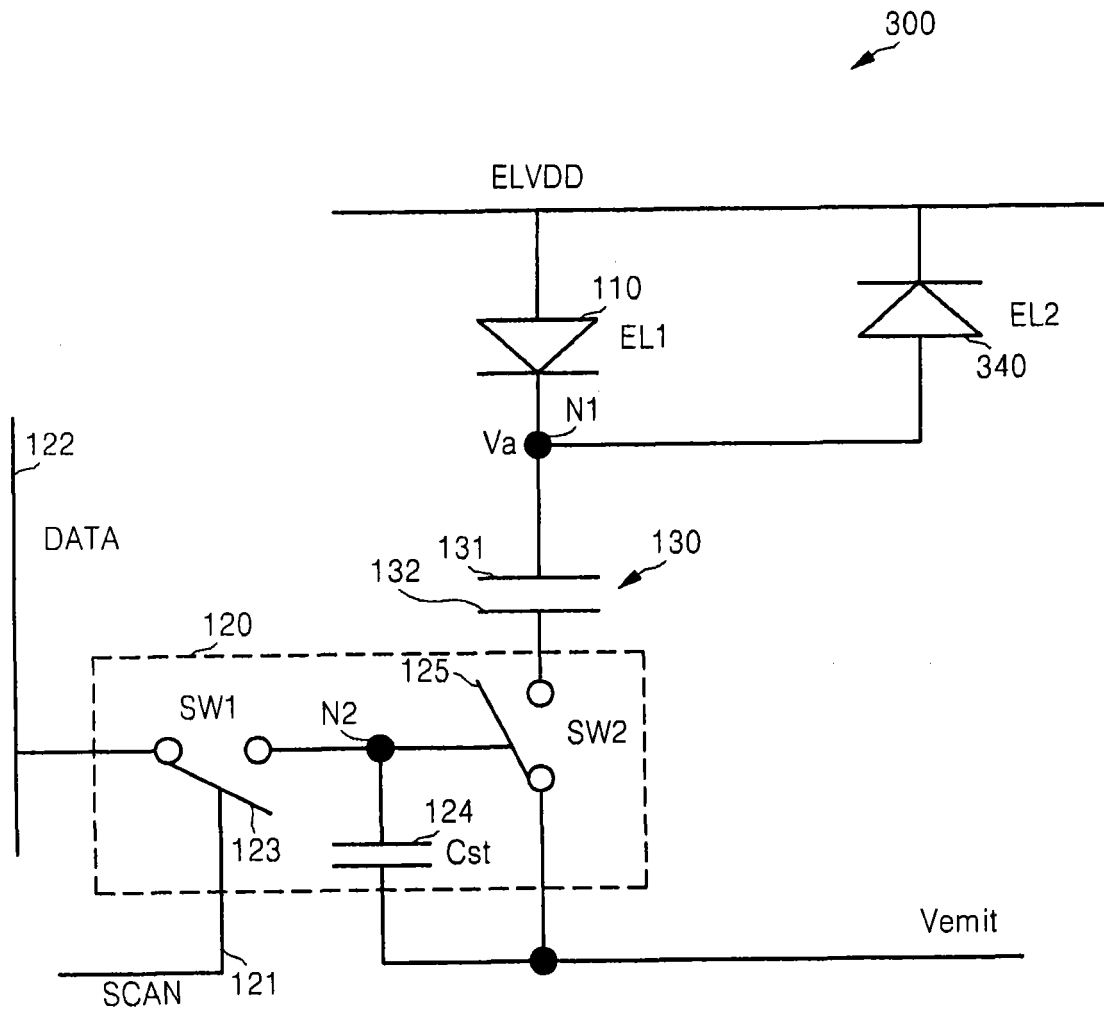


图 12

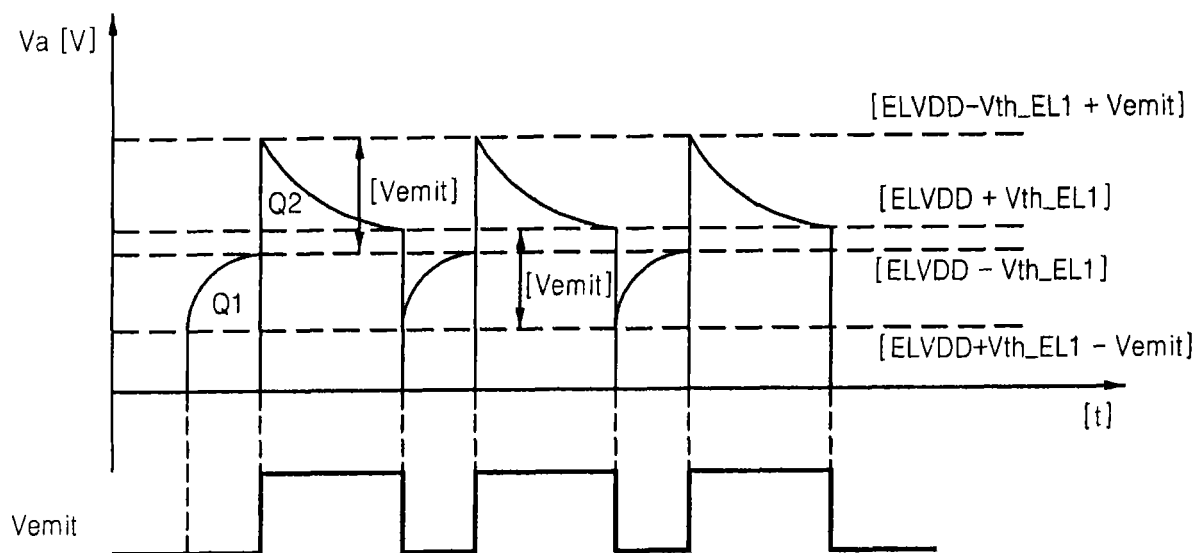


图 13

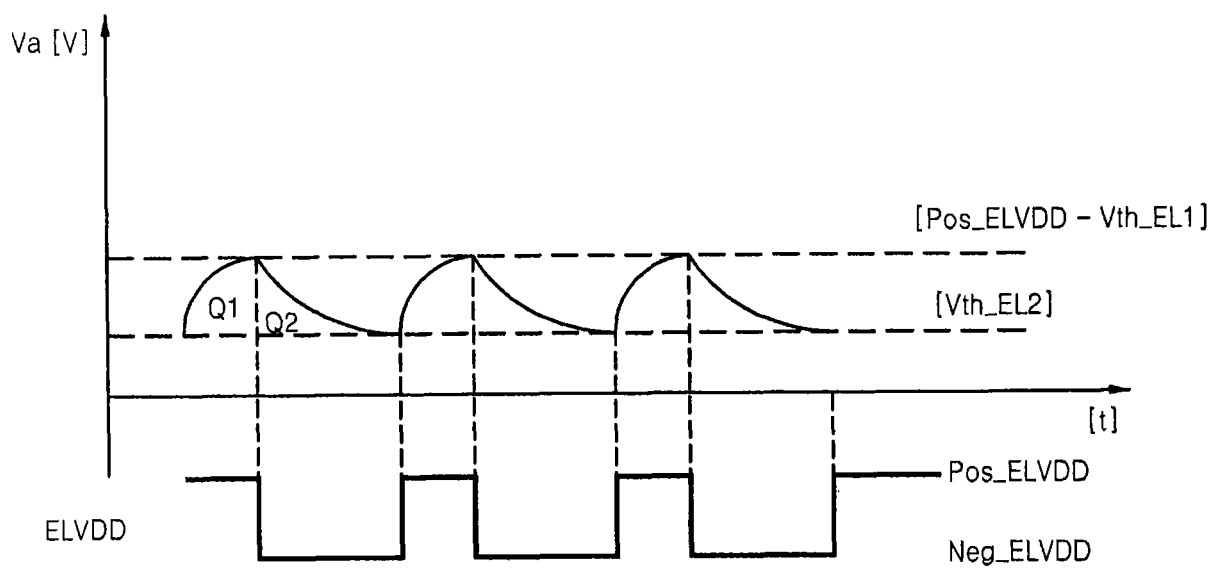


图 14

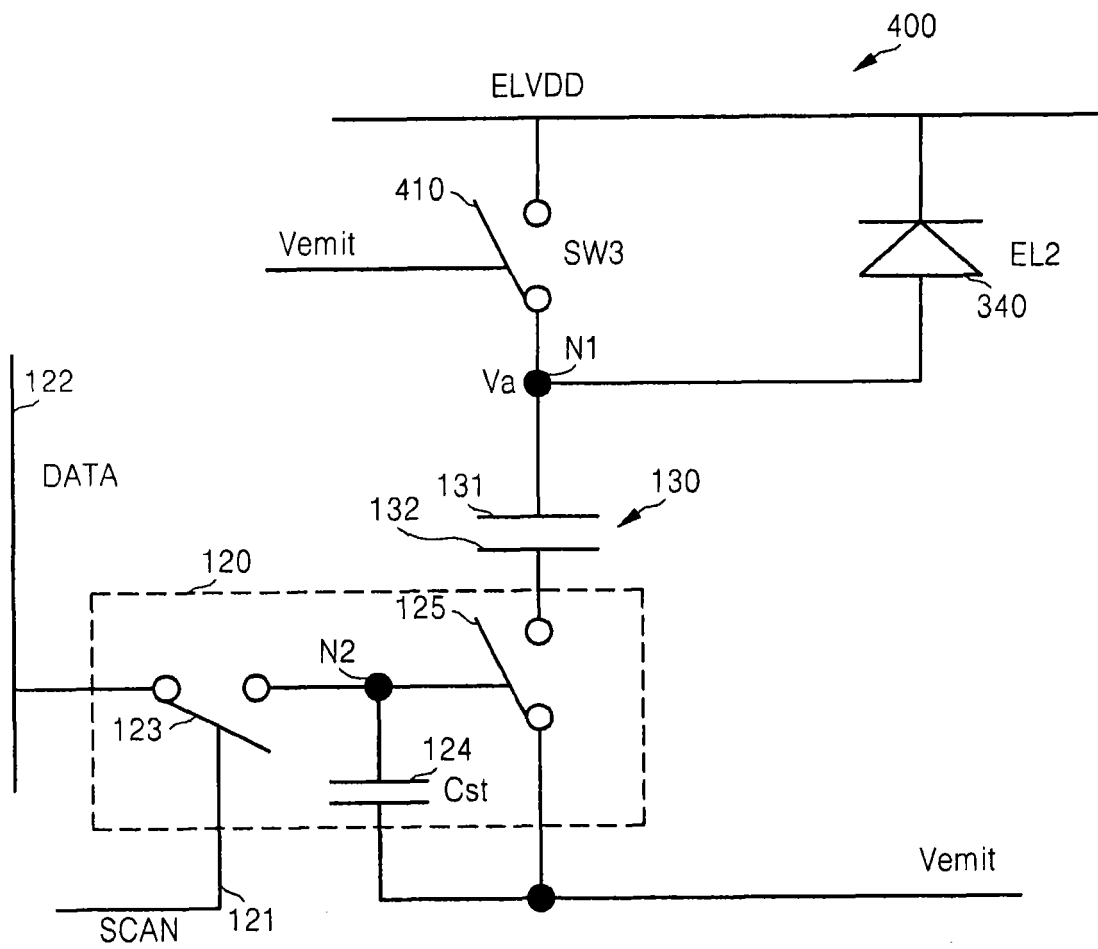


图 15

专利名称(译)	发光像素及其驱动装置		
公开(公告)号	CN101276543A	公开(公告)日	2008-10-01
申请号	CN200810081540.1	申请日	2008-02-28
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	辛允承 白钟学		
发明人	辛允承 白钟学		
IPC分类号	G09G3/32 G09G3/30 H05B33/08 H05B33/14		
CPC分类号	G09G2300/0852 G09G2320/043 G09G2330/021 G09G2300/0866 G09G3/3258 G09G3/2022 G09G2310/0256		
代理人(译)	王新华		
优先权	1020070029453 2007-03-26 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种发光像素，包括第一有机发光二极管(OLED)和向第一OLED提供电流的电容器，所述电流对应于提供给电容器的第一电极的第一电压和提供给电容器的第二电极的第二电压之间的差。发光像素进一步包括向第一电极提供第一电压的第二OLED。发光像素还包括电源器件，该电源器件响应第二电压向第一电极提供第一电压。

