

[51] Int. Cl.

**G09G 3/30 (2006.01)**

**G09G 3/20 (2006.01)**

***H05B 33/08 (2006.01)***

***H05B 33/14 (2006.01)***



## [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610007776.1

[43] 公开日 2007 年 2 月 7 日

[11] 公开号 CN 1909038A

[22] 申请日 2006.2.20

[21] 申请号 200610007776.1

[30] 优先权

[32] 2005. 8. 1 [33] KR [31] 10 - 2005 - 0070434

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

共同申请人 汉阳大学校产业协力团

[72] 发明人 柳道亨 郑宝容 权五敬

[74] 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

代理人 郭鴻禧 李友佳

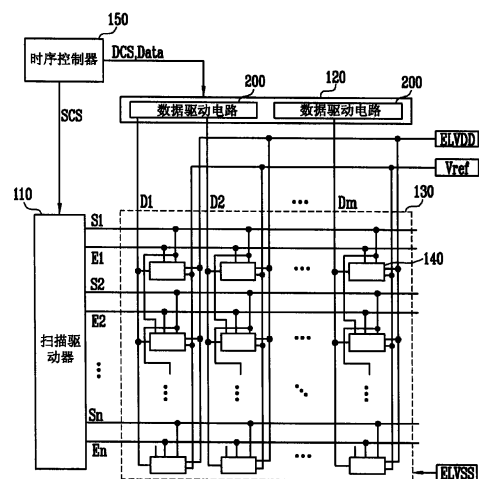
权利要求书 4 页 说明书 19 页 附图 14 页

[54] 发明名称

# 有机发光显示器

[57] 摘要

一种能够显示均匀亮度的图像的有机发光显示装置。扫描驱动器驱动彼此平行形成的扫描线和发光控制线。数据驱动器驱动数据线,所述数据线在与扫描线和发光控制线交叉的方向上形成,像素被设置成与扫描线、发光控制线和数据线结合。辅助线平行于数据线形成。辅助线的一端与基准电源结合,辅助线的另一端与电流源结合。连接器位于辅助线和扫描线的交叉区域。电压传送单元与连接器结合,并将提供到连接器的电压传送到数据驱动器。



1、一种有机发光显示装置，包括：

扫描驱动器，用于驱动扫描线和发光控制线，所述扫描线和所述发光控制线彼此平行地形成；

数据驱动器，用于驱动数据线，所述数据线在与所述扫描线和所述发光控制线交叉的方向上形成；

像素，设置成与所述扫描线、所述发光控制线和所述数据线结合；

辅助线，平行于所述数据线形成，所述辅助线的一端与基准电源结合，所述辅助线的另一端与电流源结合；

连接器，设置在所述辅助线和所述扫描线交叉的区域；

电压传送单元，与所述连接器结合，用于将提供到所述连接器的电压传送至所述数据驱动器。

2、如权利要求1中所述的有机发光显示装置，其中，

所述扫描驱动器分别将扫描信号和发光控制信号提供到所述扫描线和所述发光控制线；

在一个水平周期的从根据所述扫描信号选择的像素接收预定电流的第一时间段内，所述数据驱动器与所述数据线结合，所述数据驱动器用于利用接收预定电流时产生的补偿电压来重置数据信号的电压值，并用于在所述第一水平周期的第二时间段内将所述数据信号的所述重置的电压值提供到所述像素，所述第二时间段是除了所述第一时间段外的时间段。

3、如权利要求2中所述的有机发光显示装置，其中，所述电流源通过所述辅助线接收与来自所述基准电源的所述预定电流基本相同的电流。

4、如权利要求2中所述的有机发光显示装置，其中，所述预定电流的电流值被设置成与所述像素发出最强亮度的光时流过有机发光二极管的电流的电流值基本相同。

5、如权利要求2中所述的有机发光显示装置，其中，所述连接器包括至少一个晶体管，其中，所述至少一个晶体管在所述扫描信号被提供到扫描线时导通，从而将所述电压传送单元电连接到所述辅助线。

6、如权利要求2中所述的有机发光显示装置，其中，所述电压传送单元包括至少一个缓冲器。

7、如权利要求2中所述的有机发光显示装置，其中，从所述电压传送单元提供到所述数据驱动器的电压值被设置成通过从所述基准电源的电压值减去所述辅助线的压降的电压值而得到的值。

8、如权利要求7中所述的有机发光显示装置，其中，所述数据驱动器将所述补偿电压升高所述电压传送单元提供的电压和所述基准电源的电压之间的差。

9、如权利要求1中所述的有机发光显示装置，其中，所述辅助线形成在所述数据线的一边。

10、如权利要求1中所述的有机发光显示装置，其中，所述扫描线包括前扫描线和当前扫描线，其中，所述像素包括：

第一电源；

有机发光二极管，用于从所述第一电源接收电流；

第一晶体管和第二晶体管，所述第一晶体管和所述第二晶体管与所述数据线结合，并在所述扫描信号被提供到所述当前扫描线时导通；

第三晶体管，结合在所述第一晶体管的第二电极和所述基准电源之间，所述第三晶体管在扫描信号被提供到所述前扫描线时导通；

第四晶体管，用于控制提供到所述有机发光二极管的电流的量；

第五晶体管，结合在所述第四晶体管的栅电极和第二电极之间，当所述扫描信号提供到所述前扫描线时，所述第五晶体管导通以二极管连接所述第四晶体管。

11、如权利要求10中所述的有机发光显示装置，其中，所述像素还包括：

第一电容器，与所述第一晶体管的第二电极和所述第一电源结合；

第二电容器，与所述第一晶体管的所述第二电极和所述第四晶体管的栅电极结合。

12、如权利要求10中所述的有机发光显示装置，其中，所述像素还包括：

第一电容器，与所述第四晶体管的栅电极和所述第一电源结合；

第二电容器，与所述第一晶体管的第二电极和所述第四晶体管的栅电极结合。

13、如权利要求10中所述的有机发光显示装置，还包括第六晶体管，所述第六晶体管结合在所述第四晶体管的第二电极和所述有机发光二极管之间，所述第六晶体管在发光控制信号被提供时截止，而基本上在所有其它剩

余时间段内导通。

14、一种有机发光显示装置，包括：

显示区域，包括与扫描线、发光控制线和数据线结合的像素；

扫描驱动器，用于分别将扫描信号和发光控制信号提供到所述扫描线和所述发光控制线；

数据驱动器，在一个水平周期的从根据所述扫描信号选择的像素接收预定电流的第一时间段内，所述数据驱动器与所述数据线结合，所述数据驱动器用于利用当接收预定电流时产生的补偿电压来重置数据信号的电压值，并用于在所述第一水平周期的第二时间段内将所述数据信号的所述重置的电压值提供到所述像素，所述第二时间段是除了所述第一时间段外的时间段；

电压发生器，用于产生所述扫描信号被提供时的每一水平周期升高了预定电平的电压，并将所述电压提供到所述数据驱动器。

15、如权利要求 14 中所述的有机发光显示装置，其中，所述电压发生器将每当外部水平同步信号被提供时升高了所述预定电压的电压提供到所述数据驱动器，并且当外部垂直同步信号被提供时，所述电压发生器被初始化。

16、如权利要求 14 中所述的有机发光显示装置，其中，由所述电压发生器产生的电压被设置成与所述数据线产生的所述补偿电压的压降基本相同。

17、如权利要求 16 中所述的有机发光显示装置，其中，所述数据驱动器将所述补偿电压的电压值升高所述电压发生器产生的电压值。

18、如权利要求 16 中所述的有机发光显示装置，还包括减法器，所述减法器结合在所述电压发生器和所述数据驱动器之间，所述减法器用于从外部提供的第一基准电源的电压值减去所述电压发生器提供的电压值，以得到第二基准电源的电压值，并用于将所述第二基准电源的电压值提供到所述数据驱动器。

19、如权利要求 18 中所述的有机发光显示装置，其中，所述数据驱动器将所述补偿电压的电压值升高所述第一基准电源的所述电压值和所述第二基准电源的所述电压值之间的差。

20、如权利要求 19 中所述的有机发光显示装置，其中，所述扫描线包括前扫描线和当前扫描线，其中，所述像素包括：

第一电源；

有机发光二极管，用于从所述第一电源接收电流；

第一晶体管和第二晶体管，所述第一晶体管和所述第二晶体管与所述数据线结合，并在所述扫描信号被提供到所述当前扫描线时导通；

第三晶体管，结合在所述第一晶体管的第二电极和所述基准电源之间，所述第三晶体管在所述扫描信号提供到所述前扫描线时导通；

第四晶体管，用于控制提供到所述有机发光二极管的电流的量；

第五晶体管，结合在所述第四晶体管的栅电极和第二电极之间，当所述扫描信号提供到所述前扫描线时，所述第五晶体管导通以二极管连接所述第四晶体管。

21、如权利要求 20 中所述的有机发光显示装置，其中，所述像素还包括：

第一电容器，与所述第一晶体管的第二电极和所述第一电源结合；

第二电容器，与所述第一晶体管的所述第二电极和所述第四晶体管的栅电极结合。

22、如权利要求 20 中所述的有机发光显示装置，其中，所述像素还包括：

第一电容器，与所述第四晶体管的栅电极和所述第一电源结合；

第二电容器，与所述第一晶体管的第二电极和所述第四晶体管的栅电极结合。

23、如权利要求 20 中所述的有机发光显示装置，还包括第六晶体管，所述第六晶体管结合在所述第四晶体管的第二电极和所述有机发光二极管之间，所述第六晶体管在发光控制信号被提供时截止，而基本上在所有其它剩余时间段内导通。

## 有机发光显示器

### 技术领域

本发明涉及一种有机发光显示器，更具体地讲，涉及一种能够显示均匀亮度的图像的有机发光显示器。

### 背景技术

近来，因为阴极射线管（CRT）显示器比较笨重，所以已经开发了各种平板显示装置来替代 CRT 显示器。平板显示装置包括液晶显示器（LCD）、场发射显示器（FED）、等离子体显示面板（PDP）、有机发光显示装置等。

有机发光显示装置是一种平板显示装置，其采用通过电子和空穴的复合来产生光的有机发光二极管来显示图像。这样的有机发光显示装置的优点在于其具有高的响应速度并以低功耗运行。

图 1 是示出传统的有机发光显示装置的视图。参照图 1，传统的有机发光显示装置包括显示区域 30、扫描驱动器 10、数据驱动器 20 和时序控制器 50。显示区域 30 包括多个与扫描线 S1~Sn 和数据线 D1~Dm 结合的像素 40。扫描驱动器 10 驱动扫描线 S1~Sn。数据驱动器 20 驱动数据线 D1~Dm。时序控制器 50 控制扫描驱动器 10 和数据驱动器 20。

时序控制器 50 根据外部施加的同步信号来产生数据驱动控制信号 DCS 和扫描驱动控制信号 SCS。由时序控制器 50 产生的数据驱动控制信号 DCS 提供到数据驱动器 20，扫描驱动控制信号 SCS 提供到扫描驱动器 10。此外，时序控制器 50 将外部提供的数据 Data 提供给数据驱动器 20。

扫描驱动器 10 从时序控制器 50 接收扫描驱动控制信号 SCS。在接收了扫描驱动控制信号 SCS 的情况下，扫描驱动器产生了扫描信号，并顺序地将产生的扫描信号提供给扫描线 S1~Sn。

数据驱动器 20 从时序控制器 50 接收数据驱动控制信号 DCS。在接收了数据驱动控制信号 DCS 的情况下，数据驱动器 20 产生数据信号（预定电压），并将产生的数据信号与扫描信号同步地提供给数据线 D1~Dm。

显示区域 30 从外部接收第一电源 ELVDD 的第一功率和第二电源 ELVSS

的第二功率，并将它们提供给各像素 40。在接收第一电源 ELVDD 的第一功率和第二电源 ELVSS 的第二功率的情况下，对应于数据信号，各像素 40 控制从第一电源 ELVDD 通过有机发光二极管流入第二电源 ELVSS 的电流的量，从而产生对应于数据信号的光。

即，在传统的有机发光显示装置中，各像素 40 产生与数据信号对应的预定明度的光。然而，由于包括在各像素 40 中的晶体管的阈值电压不一致且电子迁移率存在偏差，所以传统的有机发光显示装置的问题在于其不能显示期望的（或均匀的）明度的图像。实际上，通过控制包括在像素 40 中的像素电路的构造，可在一定程度上补偿包括在各像素 40 中的晶体管的阈值电压，但却不能补偿电子迁移率的偏差。为了解决这个问题，可将电流（代替电压）作为数据信号提供。实际上，当电流被作为数据信号提供时，虽然晶体管具有不一致的电压-电流特性，但是有机发光显示装置可在显示区域 30 中显示均匀的图像。

然而，因为作为数据信号提供的电流是小电流，所以给数据线充电需要的时间长。例如，假设数据线的负载电容为 30pF，那么由范围为几十 nA 至几百 nA 的数据信号给数据线的负载充电需要几毫秒的时间。考虑到一个（1）水平周期为几十微秒，几毫秒的充电时间可能会太长。因此，仍然需要能够以快速响应时间来显示均匀亮度的有机发光显示装置。

### 发明内容

因此，本发明的一方面提供了一种能够以快速响应时间来显示均匀亮度的图像的有机发光显示装置。

本发明的实施例提供了一种有机发光显示装置，该有机发光显示装置包括：扫描驱动器，用于驱动扫描线和发光控制线，扫描线和发光控制线彼此平行地形成；数据驱动器，用于驱动数据线，所述数据线在与扫描线和发光控制线交叉的方向上形成；像素，设置成与扫描线、发光控制线和数据线结合；辅助线，平行于数据线形成，辅助线的一端与基准电源结合，辅助线的另一端与电流源结合；连接器，设置在辅助线和扫描线交叉的区域；电压传送单元，与连接器结合，用于将提供到连接器的电压传送至数据驱动器。

在一个实施例中，扫描驱动器分别将扫描信号和发光控制信号提供到扫描线和发光控制线；在一个水平周期的从根据扫描信号选择的像素接收预定

电流的第一时间段内，数据驱动器与数据线结合，数据驱动器用于利用接收预定电流时产生的补偿电压来重置数据信号的电压值，并用于在第一水平周期的第二时间段内将数据信号的重置的电压值提供到像素，第二时间段是除了第一时间段外的时间段。在一个实施例中，电流源通过辅助线接收与来自基准电源的预定电流基本相同的电流。在一个实施例中，预定电流的电流值被设置成与像素发出最强亮度的光时流过有机发光二极管的电流的电流值基本相同。

根据本发明的另一实施例，提供了一种有机发光显示装置，包括：显示区域，包括与扫描线、发光控制线和数据线结合的像素；扫描驱动器，用于分别将扫描信号和发光控制信号提供到扫描线和发光控制线；数据驱动器，在一个水平周期的从根据扫描信号选择的像素接收预定电流的第一时间段内，数据驱动器与数据线结合，数据驱动器用于利用当接收预定电流时产生的补偿电压来重置数据信号的电压值，并用于在所述第一水平周期的第二时间段内将数据信号的重置的电压值提供到所述像素，第二时间段是除了第一时间段外的时间段；电压发生器，用于产生在扫描信号被提供时的每一水平周期升高预定电平的电压，并将所述电压提供到数据驱动器。

在一个实施例中，电压发生器将每当外部水平同步信号被提供时升高了预定电压的电压提供到所述数据驱动器，并且当提供外部垂直同步信号时电压发生器被初始化。在一个实施例中，电压发生器产生的电压被设置成与数据线产生的补偿电压的压降基本相同。在一个实施例中，数据驱动器将补偿电压的电压值升高电压发生器产生的电压值。

#### 附图说明

附图和说明书一起示出了本发明的示例性实施例，并与说明书一起用于解释本发明的原理。

图 1 是示出传统的有机发光显示装置的视图；

图 2 是示出根据本发明的第一实施例的有机发光显示装置的视图；

图 3 是示出图 2 中示出的像素的示例的电路图；

图 4 是示出图 3 中示出的像素的驱动方法的波形图；

图 5 是示出图 2 中示出的像素的另一示例的电路图；

图 6 是示出图 2 中示出的数据驱动电路的示例的框图；



图 7 是示出图 2 中示出的数据驱动电路的另一示例的框图；

图 8 是示出图 6 中示出的电压发生器、数-模转换器、第一缓冲器、第二缓冲器、开关单元、电流吸收单元和像素的连接关系的示例的视图；

图 9 是示出驱动图 8 中示出的开关单元、电流吸收单元和像素的方法的波形图；

图 10 是示出图 8 中示出的开关单元的另一示例的视图；

图 11 是示出图 6 中示出的电压发生器、数-模转换器、第一缓冲器、第二缓冲器、开关单元、电流吸收单元和像素的连接关系的另一示例的视图；

图 12 是示出根据本发明第二实施例的有机发光显示装置的视图；

图 13 是示出根据本发明的第三实施例的有机发光显示装置的视图，在本发明的第三实施例中，辅助线位于与图 12 的辅助线不同的位置；

图 14 是示出根据本发明的第四实施例的有机发光显示装置的视图；

图 15 是示出图 14 中示出的电压发生器的操作的视图。

### 具体实施方式

在以下的详细描述中，通过例子的方式，示出和描述了本发明的特定的示例性实施例。正如本领域的技术人员将认识到的，在不脱离本发明的精神或范围的情况下，可以以各种方式修改所描述的实施例。因此，附图和描述将被认为在本质上是例证性的，而不是限定性的。其中，在说明书中没有讨论的部分对于全面理解本发明不是必需的，所以它们中有的部分在视图中示出，或者有的部分没有在视图中示出。相同的标号指代相同的元件。这里，当第一元件连接到第二元件/与第二元件连接时，第一元件不仅可直接连接到第二元件/与第二元件连接，还可通过第三元件间接连接到第二元件/与第二元件间接连接。同样，当第一元件在第二元件上时，第一元件不仅可直接位于第二元件上，还可通过第三元件间接位于第二元件上。

图 2 是示出根据本发明的实施例的有机发光显示装置的视图。

参照图 2，根据本发明的第一实施例的有机发光显示装置包括：显示区域 130、扫描驱动器 110、数据驱动器 120 和时序控制器 150。显示区域 130 包括多个像素 140，其中，多个像素 140 与扫描线 S1~Sn、发光控制线 E1~En、数据线 D1~Dm 结合。扫描驱动器 110 驱动扫描线 S1~Sn 和发光控制线 E1~En。数据驱动器 120 驱动数据线 D1~Dm。时序控制器 150 控制扫描驱动器 110 和

数据驱动器 120。

显示区域 130 具有像素 140，像素 140 形成在由扫描线  $S1 \sim Sn$ 、发光控制线  $E1 \sim En$ 、数据线  $D1 \sim Dm$  划分的区域中。各像素 140 从外部接收第一电源 ELVDD 的第一功率、第二电源 ELVSS 的第二功率和基准电源 Vref 的基准功率。在接收了基准电源 Vref 的基准功率的情况下，各像素 140 利用第一电源 ELVDD 和基准电源 Vref 来补偿第一电源 ELVDD 的第一功率的压降。此外，各像素 140 提供从第一电源 ELVDD 经过有机发光二极管（未示出）到第二电源 ELVSS 的预定电流。出于这个目的，各像素 140 可被如图 3 或图 5 中示出地构造。以下将描述图 3 或图 5 中示出的像素 140 的详细构造。

时序控制器 150 对应于外部提供的同步信号来产生数据驱动控制信号 DCS 和扫描驱动控制信号 SCS。由时序控制器 150 产生的数据驱动控制信号 DCS 和扫描驱动控制信号 SCS 分别提供到数据驱动器 120 和扫描驱动器 110。此外，时序控制器 150 将外部提供的数据 Data 提供到数据驱动器 120。

当扫描驱动器 110 从时序控制器 150 接收扫描驱动控制信号 SCS 时，其顺序地将扫描信号提供到扫描线  $S1 \sim Sn$ 。此外，当扫描驱动器 110 从时序控制器 150 接收扫描驱动控制信号 SCS 时，其顺序地将发光控制信号提供到发光控制线  $E1 \sim En$ 。这里，发光控制信号被提供以与两个对应的扫描信号交叠。出于这个目的，发光控制信号的宽度被设置成等于或大于扫描信号。

数据驱动器 120 从时序控制器 150 接收数据驱动控制信号 DCS。在接收了数据驱动控制信号 DCS 的情况下，数据驱动器 120 产生数据信号，并将其提供到数据线  $D1 \sim Dm$ 。这里，数据驱动器 120 在一个(1)水平周期 H 的第一时间段内将预定电流提供到数据线  $D1 \sim Dm$ 。与之形成对比，数据驱动器 120 在一个(1)水平周期 H 的除了第一时间段的第二时间段内将预定电压提供到数据线  $D1 \sim Dm$ 。为了执行这个操作，数据驱动器 120 包括至少一个数据驱动电路 200。以下将解释数据驱动电路 200 的详细构造。在下文中，为了有助于理解本发明，在第二时间段期间提供到数据线  $D1 \sim Dm$  的电压称作数据信号。

图 3 是示出图 2 中示出的像素 140 的示例的电路图。为了有助于理解对图 3 的描述，图 3 示出了与第 m 条数据线  $Dm$ 、第 n-1 条扫描线  $Sn-1$ 、第 n 条扫描线  $Sn$ 、第 n 条发光控制线  $En$  结合的像素。

参照图 3，本发明的像素 140 包括发光元件 OLED 和像素电路 142，像素

电路 142 用于对发光元件 OLED 提供电流。

有机发光二极管 OLED 根据来自像素电路 142 的电流来产生预定颜色的光。出于这个目的，由有机材料、磷光材料和/或无机材料来形成有机发光二极管 OLED。

当扫描信号提供到第  $n-1$  条扫描线  $S_{n-1}$ （前扫描线）时，像素电路 142 补偿第四晶体管 M4 的阈值电压和电源 ELVDD 的第一功率的压降。此外，当扫描信号提供到第  $n$  条扫描线  $S_n$ （当前扫描线）时，像素电路 142 被充入对应于数据信号的电压。为了执行这些功能，像素电路 142 包括第一晶体管 M1 至第六晶体管 M6、第一电容器 C1 和第二电容器 C2。

第一晶体管 M1 的第一电极与数据线  $D_m$  结合，第一晶体管 M1 的第二电极与第一节点 N1 结合。第一晶体管 M1 的栅电极与第  $n$  条扫描线  $S_n$  结合。当扫描信号提供到第  $n$  条扫描线  $S_n$  时，第一晶体管 M1 导通，从而将数据线  $D_m$  电连接到第一节点 N1。

第二晶体管 M2 的第一电极与数据线  $D_m$  结合，第二晶体管 M2 的第二电极与第四晶体管 M4 的第二电极结合。第二晶体管 M2 的栅电极与第  $n$  条扫描线  $S_n$  结合。当扫描信号提供到第  $n$  条扫描线  $S_n$  时，第二晶体管 M2 导通，从而将第四晶体管 M4 的第二电极电连接到数据线  $D_m$ 。

第三晶体管 M3 的第一电极与基准电源  $V_{ref}$  结合，第三晶体管 M3 的第二电极与第一节点 N1 结合。第三晶体管 M3 的栅电极与第  $n-1$  条扫描线  $S_{n-1}$  结合。当扫描信号提供到第  $n-1$  条扫描线  $S_{n-1}$  时，第三晶体管 M3 导通，从而将基准电源  $V_{ref}$  电连接到第一节点 N1。

第四晶体管 M4 的第一电极与第一电源 ELVDD 结合，第四晶体管 M4 的第二电极与第六晶体管 M6 的第一电极结合。第四晶体管 M4 的栅电极与第二节点 N2 结合。第四晶体管 M4 对第六晶体管 M6 的第一电极提供与施加到第二节点 N2 的电压对应的电流，其中，施加到第二节点 N2 的电压即充入第一电容器 C1 和第二电容器 C2 的电压。

第五晶体管 M5 的第一电极与第四晶体管 M4 的第二电极结合，第五晶体管 M5 的第二电极与第二节点 N2 结合。第五晶体管 M5 的栅电极与第  $n-1$  条扫描线  $S_{n-1}$  结合。当扫描信号提供到第  $n-1$  条扫描线  $S_{n-1}$  时，第五晶体管 M5 导通，从而使得第四晶体管 M4 被二极管连接（diode-connect）。

第六晶体管 M6 的第一电极与第四晶体管的第二电极结合，第六晶体管

M6的第二电极与发光元件 OLED 的阳极电极结合。第六晶体管 M6 的栅电极与第 n 条发光控制线 En 结合。当发光控制信号提供到第 n 条发光控制线 En 时,第六晶体管 M6 截止,然而,当发光控制信号不提供到第 n 条发光控制线 En 时,第六晶体管 M6 导通。这里,提供到第 n 条发光控制线 En 的发光控制信号与提供到第 n-1 条扫描线 Sn-1 和第 n 条扫描线 Sn 的扫描信号交叠。因此,当扫描信号提供到第 n-1 条扫描线 Sn-1 和第 n 条扫描线 Sn 并且预定的电压充入第一电容器 C1 和 C2 时,第六晶体管 M6 截止。在其它情况下,第六晶体管 M6 导通,从而将第四晶体管 M4 和发光元件 OLED 电连接。在图 3 中,虽然示出了 PMOS 晶体管 M1~M6,但是这些晶体管的类型不限于此,它们的类型是可以改变的。

此外,在图 3 中的像素 140 中,基准电源 Vref 不将电流提供到有机发光二极管 OLED。即,因为基准电源 Vref 不对像素 140 提供电流,所以基准电源 Vref 的基准功率的压降不涉及利害关系。因此,无论像素 140 的位置如何,可供给相同的电压。这里,基准电源 Vref 的电压值被设置成与第一电源 ELVDD 的相同或不同。

图 4 是示出驱动图 3 中示出的像素的方法的时序表。在图 4 中,一个(1)水平周期 H 被划分为第一时间段和第二时间段。在第一时间段内,预定电流 PC 流过数据线 D1~Dm。在第二时间段内,数据信号 DS 提供到数据线 D1~Dm。实际上,在第一时间段内,预定电流 PC 从像素 140 提供到数据驱动电路 200 (电流吸收)。在第二时间段内,数据信号 DS 从数据驱动电路 200 提供到像素 140。在下文中,假设基准电源 Vref 的初始电压值和第一电源 ELVDD 的初始电压值被设置成彼此相同。

参照图 3 和图 4,扫描信号提供到第 n-1 条扫描线 Sn-1。当扫描信号提供到第 n-1 条扫描线 Sn-1 时,第三晶体管 M3 和第五晶体管 M5 都导通。当第五晶体管 M5 导通时,第四晶体管 M4 为二极管连接。当第四晶体管 M4 为二极管连接时,通过从第一电源 ELVDD 中减去第四晶体管 M4 的阈值电压得到的电压值被施加到第二节点 N2。

此外,当第三晶体管 M3 导通时,基准电源 Vref 的电压被施加到第一节点 N1。此时,与第一节点 N1 和第二节点 N2 之间的差对应的电压充入第二电容器 C2 中。假设基准电源 Vref 的电压值与第一电源 ELVDD 的电压值相同,与第四晶体管 M4 的阈值电压对应的电压充入第二电容器 C2 中。此外,

当预定的压降发生在第一电源 ELVDD 中时,第四晶体管 M4 的阈值电压和与第一电源 ELVDD 的压降对应的电压充入第二电容器 C2 中。即,在本发明中,当扫描信号提供到第 n-1 条扫描线 Sn-1 时,第四晶体管 M4 的阈值电压和与第一电源 ELVDD 的压降对应的电压充入第二电容器 C2 中,由此能够补偿第一电源 ELVDD 的压降。

在预定的电压充入到第二电容器 C2 中后,扫描信号提供到第 n 条扫描线 Sn。当扫描信号提供到第 n 条扫描线 Sn 时,第一晶体管 M1 和第二晶体管 M2 导通。当第二晶体管 M2 导通时,来自像素 140 的预定电流 PC 通过数据线 Dm 提供到数据驱动电路 200。实际上,预定电流 PC 通过第一电源 ELVDD、第四晶体管 M4、第二晶体管 M2 和数据线 Dm 提供到数据驱动电路 200。此时,与预定电流 PC 对应的预定电压充入第一电容器 C1 和第二电容器 C2 中。

此外,数据驱动电路 200 利用当预定电流 PC 被吸收时产生的预定电压(在下文中被称为补偿电压)来重置伽马电压单元(未示出)的电压,并利用伽马电压单元的重置电压来产生数据信号 DS。接着,在一个(1)水平周期的第二时间段内,当数据信号 DS 通过第一晶体管 M1 提供到第一节点 N1 时,与数据信号 DS 和第一电源 ELVDD 之间的差对应的电压充入第一电容器 C1 中。此时,由于第二节点 N2 被设置为悬浮态,所以第二电容器 C2 保持先前充入的电压。

即,根据本发明,当扫描信号提供到前扫描线时,第四晶体管 M4 的阈值电压和与第一电源 ELVDD 的压降对应的电压充入第二电容器 C2 中,从而使得第四晶体管 M4 的阈值电压和第一电源 ELVDD 的压降得到补偿。此外,本发明重置伽马电压单元的电压,并当扫描信号提供到当前扫描线时提供利用伽马单元的重置电压产生的数据信号,从而可补偿包括在像素 140 中的晶体管的迁移率。因此,本发明补偿了晶体管的阈值电压的不一致和晶体管的迁移率,以显示均匀的图像。以下,将解释重置伽马电压单元的电压的方法。

图 5 是示出在图 2 中示出的像素 140 包括像素电路 142' 的另一示例的电路图。除了第一电容器 C1 安装在第二节点 N2 和第一电源 ELVDD 之间之外,图 5 中的像素电路 142' 具有与图 3 中示出的像素电路 142 的构造基本相同的构造。

参照图 4 和图 5,扫描信号提供到第 n-1 条扫描线 Sn-1。当扫描信号提供到第 n-1 条扫描线 Sn-1 时,第三晶体管 M3 和第五晶体管 M5 都导通。当第

五晶体管 M5 导通时,第四晶体管 M4 为二极管连接。当第四晶体管 M4 为二极管连接时,通过从第一电源 ELVDD 的电压减去第四晶体管 M4 的阈值电压而得到的电压值被施加到第二节点 N2。

此外,当第三晶体管 M3 导通时,基准电源 Vref 的电压被施加到第一节点 N1。因此,与第一节点 N1 的电压和第二节点 N2 的电压之间的差对应的电压充入第二电容器 C2。这里,当扫描信号提供到第 n-1 条扫描线 Sn-1 时,因为第一晶体管 M1 和第二晶体管 M2 截止,所以数据信号 DS 没有提供到像素 140。

当扫描信号提供到第 n 条扫描线 Sn 时,第一晶体管 M1 和第二晶体管 M2 导通。当第二晶体管 M2 导通时,来自像素 140 的预定电流 PC 通过数据线 Dm 提供到数据驱动电路 200。实际上,预定电路 PC 通过第一电源 ELVDD、第四晶体管 M4、第二晶体管 M2 和数据线 Dm 提供到数据驱动电路 200。此时,与预定电流 PC 对应的预定电压充入第一电容器 C1 和第二电容器 C2。

此外,数据驱动电路 200 利用当预定电流 PC 被吸收时产生的预定电压(在下文中称作补偿电压)来重置伽马电压单元(未示出)的电压,并利用伽马电压单元的重置电压来产生数据信号 DS。接着,在一个(1)水平周期的第二时间段内,当数据信号 DS 通过第一晶体管 M1 提供到第一节点 N1 时,与数据信号 DS 对应的预定电压充入第一电容器 C1 和第二电容器 C2。

实际上,当提供数据信号 DS 时,第一节点 N1 的电压从基准电源 Vref 的电压降低为数据信号 DS 的电压。此时,由于第二节点 N2 处于悬浮态,所以第二节点 N2 的电压值降低为与第一节点 N1 的压降量对应。在这种情况下,第二节点 N2 中的压降由第一电容器 C1 和第二电容器 C2 的电容(或电容量)确定。

当第二节点 N2 的电压降低时,对应于第二节点 N2 的电压值,预定电压充入第一电容器 C1。这里,因为基准电源 Vref 具有固定的电压值,所以第一电容器 C1 的充电电压由数据信号 DS 确定。换言之,由于第一电容器 C1 的充电电压由基准电源 Vref 和数据信号 DS 确定,所以无论第一电源 ELVDD 中的压降如何,期望的电压可充入图 5 中示出的像素 140。

此外,本发明重置了伽马电压单元的电压,并当扫描信号被提供到当前扫描线时提供利用伽马电压单元的重置电压产生的数据信号,从而可补偿包括在像素 140 中的晶体管的迁移率。因此,本发明补偿了晶体管的阈值电压

的不一致和晶体管的迁移率，以显示均匀的图像。

图 6 是示出图 2 中示出的数据驱动电路的示例的框图。为了有助于理解数据驱动电路，在图 6 中，假设数据驱动电路 200 具有  $j$  ( $j$  是大于 2 的自然数) 个通道 (channel)。

参照图 6，数据驱动电路 200 包括移位寄存器 210、取样锁存器 220、保持锁存器 230、伽马电压单元 240、数-模转换器 (在下文中称作 DAC) 250、第一缓冲器单元 270、第二缓冲器单元 260、电流供给单元 280 和选择器 290。

移位寄存器 210 从时序控制器 150 接收源移位时钟 SSC 和源起始脉冲 SSP。当移位寄存器 210 接收源移位时钟 SSC 和源起始脉冲 SSP 时，在源移位时钟 SSC 的每个周期将源起始脉冲 SSP 移位的同时，移位寄存器 210 顺序地产生  $j$  个取样信号。为了执行这个操作，移位寄存器 210 包括  $j$  个移位寄存器 2101~210j。

取样锁存器 220 响应从移位寄存器部分 210 顺序提供的取样信号来依次存储数据 Data。这里，取样锁存器部分 220 包括用于存储  $j$  个数据 Data 的  $j$  个取样锁存器 2201~220j。此外，取样锁存器 2201~220j 的每个具有与数据 Data 的位数对应的大小。例如，当数据 Data 由  $k$  位形成时，取样锁存器 2201~220j 被设置成具有  $k$  位的大小。

当源输出使能信号 SOE 被输入到保持锁存器部分 230 时，保持锁存器 230 接收并存储来自取样锁存器部分 220 的数据 Data。此外，当源输出使能信号 SOE 输入到保持锁存器 230 时，保持锁存器 230 将存储在其中的数据 Data 提供到 DAC 250。为了执行这个操作，保持锁存器 230 包括  $j$  个设置成  $k$  位的保持锁存器 2301~230j。保持锁存器 2301~230j 的每个具有与数据的位数对应的大小。例如，保持锁存器 2301~230j 的每个被设置成  $k$  位，从而数据可被存储在保持锁存器 230 中。

伽马电压单元 240 包括对应于  $k$  位数据来产生预定数据电压的  $j$  个电压发生器 2401~240j。如图 8 中所示， $j$  个电压发生器 2401~240j 的每个包括多个分压电阻器  $R1$  至  $Rn$ ，并产生  $2^k$  个数据电压。这里， $j$  个电压发生器 2401~240j 的每个利用第二缓冲器单元 260 提供的补偿电压来重置数据电压的电压值，并将重置的数据电压提供到 DAC 2501~250j。

DAC 250 包括  $j$  个 DAC 2501~250j，用于响应于数据的数值来产生数据信号 DS。 $j$  个 DAC 2501~250j 的每个选择多个数据电压中与保持锁存器 230

提供的数据的数值对应的一个，并产生数据信号 DS。

第一缓冲器单元 270 将 DAC 250 提供的数据信号 DS 提供到选择器 290。为了执行这个功能，第一缓冲器单元 270 包括  $j$  个缓冲器 2701~270j。

选择器 290 控制数据线 D1~Dj 和第一缓冲器 2701~270j 之间的电连接。实际上，选择器 290 仅在一个 (1) 水平周期的第二时间段内将第一缓冲器 2701~270j 电连接到数据线 D1~Dj，而在一个 (1) 水平周期的剩余时间段内不将第一缓冲器 2701~270j 电连接到数据线 D1~Dj。出于这个目的，选择器 290 包括  $j$  个开关 2901~290j。

电流供给单元 280 在一个 (1) 水平周期的第一时间段内从与数据线 D1~Dj 结合的像素 140 吸收预定电流 PC。实际上，电流供给单元 280 吸收将流过各像素 140 的最大电流，即当像素 140 发出最强亮度的光时提供到有机发光二极管 OLED 的电流。此外，电流供给单元 280 将电流被吸收时产生的预定补偿电压提供到第二缓冲器单元 260。为了执行这个操作，电流供给单元 280 包括  $j$  个电流吸收单元 2801~280j。

第二缓冲器单元 260 将电流供给单元 280 提供的补偿电压提供到伽马电压单元 240。为了执行这个操作，第二缓冲器单元 260 包括  $j$  个第二缓冲器 2601~260j。

另一方面，如图 7 中所示，本发明的第二实施例的数据驱动电路 200 还包括连接到保持锁存器 230（或安装到保持锁存器 230 的下一级）的电平转换器 300。电平转换器 300 使保持锁存器 230 提供的数据的电压电平升高，并将电压电平升高了的数据提供到 DAC 250。当来自外部系统的具有较高电压电平的数据提供到数据驱动电路 200 时，应该安装根据电压电平具有高的抗电势的电路组件，因此使得制造成本增加。因此，在图 7 中，具有较低电压电平的数据从外部系统提供到数据驱动电路 200。电平转换器 300 将具有较低电压电平的数据升高为较高电压电平，因此不需要具有高的抗电势的电路组件。

图 8 是示出图 6 中示出的电压发生器、数-模转换器、第一缓冲器、第二缓冲器、开关单元、电流吸收单元和像素的连接关系的示例的视图。为了有助于理解电压发生器、数-模转换器、第一缓冲器、第二缓冲器、开关单元、电流吸收单元和像素，假设在图 8 中示出第  $j$  个通道，并且数据线 Dj 与图 3 中示出的像素电路 142 结合。



参照图 8, 电压发生器 240j 包括多个分压电阻器  $R_1 \sim R_k$ 。分压电阻器  $R_1 \sim R_k$  将基准电源  $V_{ref}$  的电压和第二缓冲器单元 260j 提供的补偿电压之间的电压分压, 从而产生多个数据电压  $V_0$  至  $V_{2^k-1}$ 。产生的数据电压  $V_0$  至  $V_{2^k-1}$  提供到 DAC 250j。

DAC 250j 选择数据电压  $V_0$  至  $V_{2^k-1}$  中的一个并将其提供到第一缓冲器 270j。这里, 由 DAC 250j 选择的数据电压被用作数据信号 DS。

第一缓冲器 270j 将 DAC 250j 提供的数据信号 DS 发送到开关 290j。

开关 290j 包括第十一晶体管 M11。第十一晶体管 M11 受图 9 中示出的第一控制信号 CS1 控制。即, 在一个 (1) 水平周期 H 的第二时间段内第十一晶体管 M11 导通, 而在第一时间段内第十一晶体管 M11 截止。因此, 数据信号 DS 在一个 (1) 水平周期 H 的第二时间段内提供到数据线 Dj, 而在剩余的时间段内没有提供到数据线 Dj。

电流吸收单元 280j 包括第十二晶体管 M12、第十三晶体管 M13、电流源  $I_{max}$  和第三电容器 C3。第十二晶体管 M12 和第十三晶体管 M13 受第二控制信号 CS2 控制。电流源  $I_{max}$  与第十三晶体管 M13 的第一电极结合。第三电容器 C3 结合在第三节点 N3 和地电压源 GND 之间。

第十二晶体管 M12 的栅电极与第十三晶体管 M13 的栅电极结合, 第十二晶体管 M12 的第二电极与第十三晶体管 M13 的第二电极以及数据线 Dj 结合。此外, 第十二晶体管 M12 的第一电极与第二缓冲器 260j 结合。根据第二控制信号 CS2, 第十二晶体管 M12 在一个 (1) 水平周期的第一时间段内导通而在第二时间段内截止。

第十三晶体管 M13 的栅电极与第十二晶体管 M12 的栅电极结合, 第十三晶体管 M13 的第二电极与数据线 Dj 结合。此外, 第十三个晶体管 M13 的第一电极与电流源  $I_{max}$  结合。根据第二控制信号 CS2, 第十三个晶体管 M13 在一个 (1) 水平周期的第一时间段内导通而在第二时间段内截止。

在第一时间段内, 电流源  $I_{max}$  接收当像素 140 发出最强亮度的光时将从像素 140 提供到有机发光二极管 OLED 的电流。所述第一时间段就是在其间第十二晶体管 M12 和第十三晶体管 M13 导通的时间段。

当来自像素 140 的电流被电流源  $I_{max}$  吸收时, 施加到第三节点 N3 的补偿电压存储在第三电容器 C3 中。实际上, 第三电容器 C3 在第一时间段内充入施加到节点 N3 的补偿电压。虽然第十二晶体管 M12 和第十三晶体管 M13 截止, 但

是第三电容器 C3 保持第三节点 N3 的补偿电压。

当第二缓冲器 260j 提供施加到第三节点 N3 的补偿电压即充入第三电容器 C3 的电压时, 电压发生器 240j 将基准电源 Vref 和来自第二缓冲器 260j 的补偿电压之间的电压分压。这里, 在像素 140 中, 根据包括在各像素 140 中的晶体管的迁移率, 施加到第三节点 N3 的补偿电压被设置成相同或不同。实际上, 提供到 j 个电压发生器 2401~240j 的补偿电压由结合像素 140 的电流确定。

此外, 如果不同的补偿电压被提供到 j 个电压发生器 2401 至 240j, 提供到每 j 通道安装的 DAC 2501~250j 的数据电压  $V_0 \sim V_{2^k-1}$  被不同地设置。由于数据线 D1~Dj 中的每条受结合像素 140 的电流控制, 所以, 虽然包括在像素 140 中的晶体管的迁移率可不同, 但是数据电压  $V_0$  至  $V_{2^k-1}$  在像素 140 内仍然会显示均匀的图像。

图 9 是示出用于驱动图 8 中的开关单元、电流吸收单元和像素电路 142 的方法的波形图。

将参照图 8 和图 9 来详细解释提供到像素 140 的数据信号 DS 的电压值。扫描信号首先被提供到第 n-1 条扫描线 Sn-1。当扫描信号首先被提供到第 n-1 条扫描线 Sn-1 时, 第三晶体管 M3 和第五晶体管 M5 导通。因此, 通过从第一电源 ELVDD 的电压减去第四晶体管 M4 的阈值电压而得到的电压值被施加到第二节点 N2, 基准电源 Vref 的电压被施加到第一节点 N1。与第一电源 ELVDD 的压降和第四晶体管 M4 的阈值电压对应的电压充入第二电容器 C2。

实际上, 施加到第一节点 N1 和第二节点 N2 的电压分别可用下面的等式 1 和等式 2 来表示。

$$V_{N1} = V_{ref} \quad (1)$$

$$V_{N2} = ELVDD - |V_{thM4}| \quad (2)$$

其中,  $V_{N1}$  是施加到第一节点 N1 的电压,  $V_{N2}$  是施加到第二节点 N2 的电压,  $V_{thM4}$  是第四晶体管 M4 的阈值电压。

在扫描信号没有被提供到第 n-1 条扫描线 Sn-1 的第一时间和扫描信号提供到第 n 条扫描线的第二时间之间的时间段内, 第一节点 N1 和第二节点 N2 被设置成悬浮态。结果, 充入第二电容器 C2 的电压值不变。

接着, 扫描信号被提供到第 n 条扫描线 Sn, 从而第一晶体管 M1 和第二晶体管 M2 导通。在将扫描信号提供到第 n 条扫描线 Sn 的时间段的第一时间

段内，第十二晶体管 M12 和第十三晶体管 M13 导通。当第十二晶体管 M12 和第十三晶体管 M13 导通时，电流源 I<sub>max</sub> 的电流通过第一电源 ELVDD、第四晶体管 M4、第二晶体管 M2、数据线 Dj 和第十三晶体管 M13 被吸收。

此时，因为电流源 I<sub>max</sub> 的电流流过第四晶体管 M4，所以该电流可用下面的表达式 3 来表示。

$$I_{\max} = \frac{1}{2} \mu_p C_{ox} \frac{W}{L} (ELVDD - V_{N2} - |V_{thM4}|)^2 \quad (3)$$

其中， $\mu_p$  表示迁移率， $C_{ox}$  表示氧化层的电容， $W$  表示通道的宽度， $L$  表示通道的长度。

当等式 3 中的电流流过第四晶体管 M4 时，施加到第二节点 N2 的电压可用下面的等式 4 来表示。

$$V_{N2} = ELVDD - \sqrt{\frac{2 I_{\max} L}{\mu_p C_{ox} W}} - |V_{thM4}| \quad (4)$$

此外，根据第二电容器 C2 的结合，施加到第一节点 N1 的电压用下面的等式 5 来表示。

$$V_{N1} = V_{ref} - \sqrt{\frac{2 I_{\max} L}{\mu_p C_{ox} W}} = V_{N3} = V_{N4} \quad (5)$$

其中，施加到第一节点 N1 的第一电压  $V_{N1}$  被设置成与施加到第三节点 N3 的第三电压  $V_{N3}$  和施加到第四节点 N4 的第四电压  $V_{N4}$  相同。即，当电流被电流源 I<sub>max</sub> 吸收时，用等式 5 表达的电压施加到第四节点 N4。

另一方面，施加到第三节点 N3 和第四节点 N4 的电压会受到包括在像素 140 中的晶体管的迁移率的影响，其中，电流吸收如等式 5 中所示。因此，当电流被电流源 I<sub>max</sub> 吸收时，施加到第三节点 N3 和第四节点 N4 的电压可根据各像素 140（处于不同的迁移率的情况）而被不同地设置。

此外，当等式 5 实现的电压施加到第四节点 N4 时，电压发生器 240j 的电压 V<sub>diff</sub> 可用下面的等式 6 来表达。

$$V_{diff} = V_{ref} - (V_{ref} - \sqrt{\frac{2 I_{\max} L}{\mu_p C_{ox} W}}) \quad (6)$$

此外，当在 DAC 250j 中从  $f$  个数据电压之中选择  $h$ （ $h$  是小于  $f$  的自然数， $f$  也是自然数）个数据电压时，提供到第一缓冲器 270j 的电压  $V_b$  可用下面的等式 7 来表示。

$$Vb = V_{ref} - \frac{h}{f} \sqrt{\frac{2Imax}{\mu_p C_{ox}} \frac{L}{W}} \quad (7)$$

此外，在第一时间段内电流被吸收从而等式 7 中的电压充入第三电容器 C3 之后，在第二时间段内，第十二晶体管 M12 和第十三晶体管 M13 截止，而第十一晶体管 M11 导通。此时，第三电容器 C3 保持充入其中的电压值。因此，第三节点 N3 的电压值可具有等式 5 中的值。

此外，由于第十一晶体管 M11 导通，施加到第一缓冲器 270j 的电压通过第十一晶体管 M11、数据线 Dj 和第一晶体管 M1 被提供到第一节点 N1。即，等式 7 中的电压被提供到第一节点 N1。此外，施加到第二节点 N2 的电压通过第二电容器 C2 的结合可用下面的等式 8 来表示。

$$V_{N2} = ELVDD - \frac{h}{f} \sqrt{\frac{2Imax}{\mu_p C_{ox}} \frac{L}{W}} - |V_{thM4}| \quad (8)$$

此时，流过第四晶体管 M4 的电流可用下面的等式 9 来表示。

$$\begin{aligned} I_{N4} &= \frac{1}{2} \mu_p C_{ox} \frac{W}{L} (ELVDD - V_{N2} - |V_{thM4}|)^2 \\ &= \frac{1}{2} \mu_p C_{ox} \frac{W}{L} \left( ELVDD - \left( ELVDD - \frac{h}{f} \sqrt{\frac{2Imax}{\mu_p C_{ox}} \frac{L}{W}} - |V_{thM4}| \right) - |V_{thM4}| \right)^2 \\ &= \left( \frac{h}{f} \right)^2 I_{max} \end{aligned} \quad (9)$$

参考等式 9，在本发明中，流过第四晶体管的电流由电压发生器 240j 产生的数据电压确定。即，根据本发明，无论第四晶体管的阈值电压和迁移率如何，由数据电压确定的电流流过第四晶体管 M4，因此可显示均匀的图像。

另一方面，根据本发明的开关 290j 的构造可被不同地设计。例如，如图 10 中所示，开关 290j 包括以传输门形式彼此结合的第十一晶体管 M11 和第十四晶体管 M14。第十一晶体管 M11 是 NMOS 型，并接收第一控制信号 CS1，而第十四晶体管 M14 是 PMOS 型，并接收第二控制信号 CS2。这里，由于第一控制信号 CS1 和第二控制信号 CS2 具有彼此相反的极性，所以第十一晶体管 M11 和第十四晶体管 M14 在相同的时间分别导通和截止。

此外，当第十一晶体管 M11 和第十四晶体管 M14 以传输门的形式彼此结合时，电压-电流特性曲线大致是直线，这使得开关误差最小化。

图 11 是示出图 6 中示出的电压发生器、数-模转换器、第一缓冲器、第二缓冲器、开关部分、电流吸收部分和像素的连接关系的另一示例的视图。除了与数据线 Dj 结合的像素电路 142' 改变之外，图 11 中的所有布置与图 8 中的布置基本相同。因此，以下将进一步描述提供到像素电路 142' 的电压。

参照图 9 和图 11, 当扫描信号首先被提供到第 n-1 条扫描线 Sn-1 时, 用等式 1 和等式 2 表达的电压施加到第一节点 N1 和第二节点 N2。

接着, 当扫描信号被提供到第 n 条扫描线 Sn 时, 在第十二晶体管 M12 和第十三晶体管 M13 导通的第一时间段内, 流过第四晶体管 M4 的电流用等式 3 来表示, 施加到第二节点 N2 的电压用等式 4 来表示。此外, 通过第二电容器 C2 的结合, 施加到第一节点 N1 的电压可用下面的等式 10 来表示。

$$V_{N1} = V_{ref} - \left( \frac{C1+C2}{C2} \right) \sqrt{\frac{2I_{max} L}{\mu_p C_{ox} W}} = V_{N3} = V_{N4} \quad (10)$$

此外, 因为施加到第一节点 N1 的电压提供到第三节点 N3 和第四节点 N4, 所以电压发生器 240j 的电压 Vdiff 可用下面的等式 11 来表示。

$$V_{diff} = V_{ref} - \left( V_{ref} - \left( \frac{C1+C2}{C2} \right) \sqrt{\frac{2I_{max} L}{\mu_p C_{ox} W}} \right) \quad (11)$$

此外, 当在 DAC 250j 中从 f 个数据电压中选择 h 个数据电压时, 提供到第一缓冲器 270j 的电压 Vb 可用下面的等式 12 来表示。

$$Vb = V_{ref} - \frac{h}{f} \left( \frac{C1+C2}{C2} \right) \sqrt{\frac{2I_{max} L}{\mu_p C_{ox} W}} \quad (12)$$

提供到第一缓冲器 270j 的电压被提供到第一节点 N1。此时, 施加到第二节点 N2 的电压可用等式 8 来表示。结果, 流过第四晶体管 M4 的电流可用等式 9 来表示。即, 根据本发明, 无论第四晶体管 M4 的阈值电压和迁移率如何, 通过第四晶体管 M4 提供到有机发光二极管 OLED 的电流由数据电压确定, 从而可显示均匀的图像。

另一方面, 如图 5 中所示, 在像素电路 142 中, 虽然第一节点 N1 的电压改变很大, 但是第二节点 N2 的电压改变缓慢, 即  $C1+C2/C2$ 。因此, 在利用图 5 中示出的像素 140 的情况下, 像素电路 142 可将电压发生器 240j 的电压范围设置得比利用图 3 中示出的像素 142 的情况下的范围宽。如上所述, 当电压发生器 240j 的电压范围被设置成具有宽的电压范围时, 可降低由于开关误差而导致的第十一晶体管 M11 和第一晶体管 M1 的影响。

另一方面, 图 8 和图 11 的描述是没有考虑数据线 Dj 的负载的理想情况。实际上, 当预定电流 PC 被吸收时, 根据数据线 Dj 的压降, 施加到第一节点 N1 和第三节点 N3 的电压值被不同地设置。即, 当预定电流 PC 被吸收时, 根据数据线 Dj 的压降, 第三节点 N3 的电压值被设置得比第一节点 N1 的电压值低, 从而不能显示期望的数据的图像。

在上述实施例的改进中，将施加到第三节点 N3 的补偿电压升高与数据线 Dj 的压降对应的电压。与本申请同日在美国专利商标局提交的名为“Data Driving Circuit and Driving method of Light Emitting Display Using the same”的专利申请公开了一种布置，该布置是通过在数据驱动电路 200 中安装升压单元来补偿与数据线 Dj 的压降对应的电压。同样，本发明的实施例包括一种用于将与数据线 Dj 的压降对应的电压提供给升压单元的装置。

图 12 和图 13 分别是示出根据本发明的第二实施例和第三实施例的有机发光显示装置的视图。在图 12 和图 13 的每个中，与图 2 中的元件基本相同的元件被分配相同的标号，并将省略对这些相同元件的描述。

参照图 12，根据本发明的第二实施例的有机发光显示装置包括辅助线 AL、连接器 310 和电压传送单元 320。辅助线 AL 平行于数据线 D1~Dm 形成。连接器 310 在辅助线 AL 和扫描线 S1~Sn 的各个交叉部分处形成。电压传送单元 320 结合在连接器 310 和数据驱动电路 200 之间。

辅助线 AL 形成在显示区域 130 中，并具有与数据线 D1~Dm 相同（或相近）的宽度和厚度。辅助线 AL 的一端与第一基准电流供给 Vref 结合，而其另一端与电流源 Imax 结合。当像素 140 发出最强亮度的光时，电流源 Imax 通过辅助线 AL 从第一基准电源 Vref 接收流入有机发光二极管 OLED 的电流。另一方面，辅助线 AL 形成在显示区域 130 的与数据线 D1~Dm 平行的特定位置处。例如，辅助线 AL 可如图 12 中所示形成在显示区域 130 的左边，或者如图 13 中所示形成在显示区域的右边（根据第三实施例）。

当扫描信号提供到与连接器 310 结合的扫描线 S1~Sn 中的一条时，连接器 310 将辅助线 AL 电连接到电压传送单元 320。为了执行这个操作，连接器 310 包括至少一个在扫描信号被提供时导通的晶体管。实际上，连接器 310 的每个包括第三十一晶体管 M31。第三十一晶体管 M31 的第一电极与辅助线 AL 结合，其第二电极与电压传送单元 320 结合。

当第三十一晶体管 M31 导通时，电压传送单元 320 将来自辅助线 AL 的电压值传送至数据驱动电路 200。为了执行这个功能，电压传送单元包括缓冲器 321。

在操作中，当扫描信号首先被提供到第一扫描线 S1 时，与第一扫描线 S1 结合的第三十一晶体管 M31 导通。当第三十一晶体管 M31 导通时，由于辅助线 AL 而降低的第一基准电源 Vref 的电压被提供到缓冲器 321。这里，

通过从第一基准电源 Vref 的电压中减去与辅助线 AL 中产生的压降对应的电压来确定第二基准电源 Vref2 的电压。缓冲器 321 将由第三十一晶体管 M31 提供的第二基准电源 Vref2 的电压传送到数据驱动电路 200。

此外,在扫描信号提供到第一扫描线 S1 的时间段的第一时间段内,来自各像素 140 的预定电流被提供到数据驱动电路 200。这使得与各像素 140 对应的补偿电压被施加到数据驱动电路 200。在接收了补偿电压和第二基准电源 Vref2 的电压的情况下,数据驱动电路 200 利用第二基准电源 Vref2 的电压来升高补偿电压。实际上,数据驱动电路 200 将补偿电压升高第一基准电源 Vref 的电压和第二基准电源 Vref2 的电压之间的差。当将补偿电压升高第一基准电源 Vref 的电压和第二基准电源 Vref2 的电压之间的差时,由于数据线 D1~Dm 的负载而降低的补偿电压可被补偿。换言之,由于第一基准电源 Vref 的电压和第二基准电源 Vref2 的电压之间的差被设置得与数据线 D1~Dm 的压降接近,所以可通过升高补偿电压来补偿数据线 D1~Dm 的压降,从而使得期望的数据的图像能够在像素 140 中显示。

接下来,每当扫描信号顺序地被提供到第二扫描线 S2 至第 n 条扫描线 Sn 时,第二基准电源 Vref2 的电压被提供到数据驱动电路 200,从而对应于数据线 D1~Dm 的压降,补偿电压可被稳定地补偿。换言之,由于与各扫描线 S1~Sn 结合的连接器 310 以不同的长度与辅助线 AL 结合,所以,每当扫描信号被提供到扫描线 S1~Sn 时,对应于辅助线 AL 的压降产生的第二基准电源 Vref2 的电压具有不同的值。结果,每当扫描信号被提供到各扫描线 S1~Sn 时,在所选择的像素中产生的补偿电压可被稳定地补偿。

图 14 是示出根据本发明的第四实施例的有机发光显示装置的视图。在图 14 中,与图 2 中的元件基本相同的元件被分配相同的标号,并将省略对相同元件的描述。

参照图 14,根据本发明的第四实施例的有机发光显示装置包括电压发生器 330 和减法器 332。

电压发生器 330 接收垂直同步信号 Vsync 和水平同步信号 Hsync。每当水平同步信号输入到电压发生器 330 时,电压发生器 330 产生以递进形式升高的电压,并将该电压提供给减法器 332。在接收到垂直同步信号 Vsync 的情况下,电压发生器 330 初始化。

将参照图 15 来更详细地描述具有上述结构的电压发生器 330 的操作。首

先, 每当垂直同步信号 Vsync 输入到电压发生器 330 时, 电压发生器 330 被初始化为预定电压。接着, 每当水平同步信号输入到电压发生器 330 时, 电压发生器产生以预定电平升高的电压, 并将该电压提供给减法器 332。这里, 电压发生器 330 产生的电压被设置成与根据数据线 D1~Dm 的负载而降低的电压相同。

实际上, 每当水平同步信号 Hsync 输入到电压发生器 330 时升高的电压在实验上被确定为等于或近似于由于数据线 D1~Dm 的负载而降低的电压, 即补偿电压的压降。换言之, 电压发生器 330 中升高的电压值被设置成等于或近似于当扫描信号被顺序地提供到第一扫描线 S1 至第 n 扫描线 Sn 时产生的补偿电压的压降。

减法器 332 接收来自第一基准电源 Vref 的电压和来自电压发生器 330 的电压。在接收了来自第一基准电源 Vref 的电压和来自电压发生器 330 的电压的情况下, 减法器 332 通过从第一基准电源 Vref 的电压减去来自电压发生器 330 的电压来得到第二基准电源 Vref2 的电压, 并将第二基准电源 Vref2 的电压提供到数据驱动电路 200。因此, 数据驱动电路 200 将补偿电压升高第一基准电源 Vref 的电压和第二基准电源 Vref2 的电压之间的差。另一方面, 在本发明中, 电压发生器 330 产生的电压可直接提供到数据驱动电路 200。在这种情况下, 数据驱动电路 200 将补偿电压升高电压发生器 330 提供的电压。

如上所述, 利用来自像素的电流被吸收时产生的补偿电压的本发明的有机发光显示装置, 由于电压发生器产生的多个数据电压的电压值被重置, 并且被重置的数据电压中的至少一个提供到其中的电流被吸收的像素, 所以无论晶体管的迁移率如何, 都可显示均匀的图像。此外, 在本发明中, 当产生由数据线产生的补偿电压的压降(或降压)时, 将补偿电压升高压降(或降压)的量, 从而使期望的亮度的图像能够在像素中显示。

虽然已经结合特定的示例性实施例描述了本发明, 但本领域的技术人员应该理解, 本发明不限于公开的实施例, 而相反地, 本发明旨在覆盖包括在本发明的权利要求及其等同物的精神和范围内的各种更改。

本申请要求于 2005 年 8 月 1 日在韩国知识产权局提交的第 10-2005-0070434 号韩国专利申请的优先权和利益, 其全部内容通过引用包含于此。



图 1

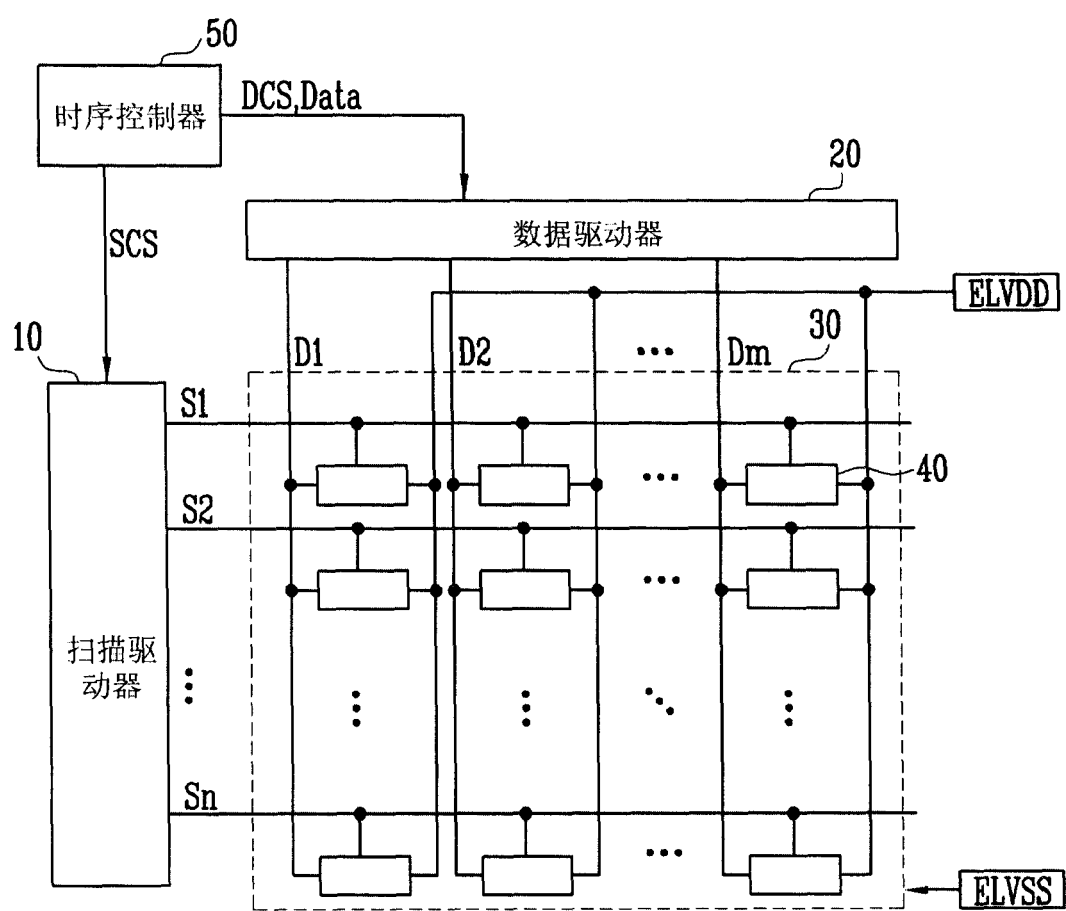


图 2

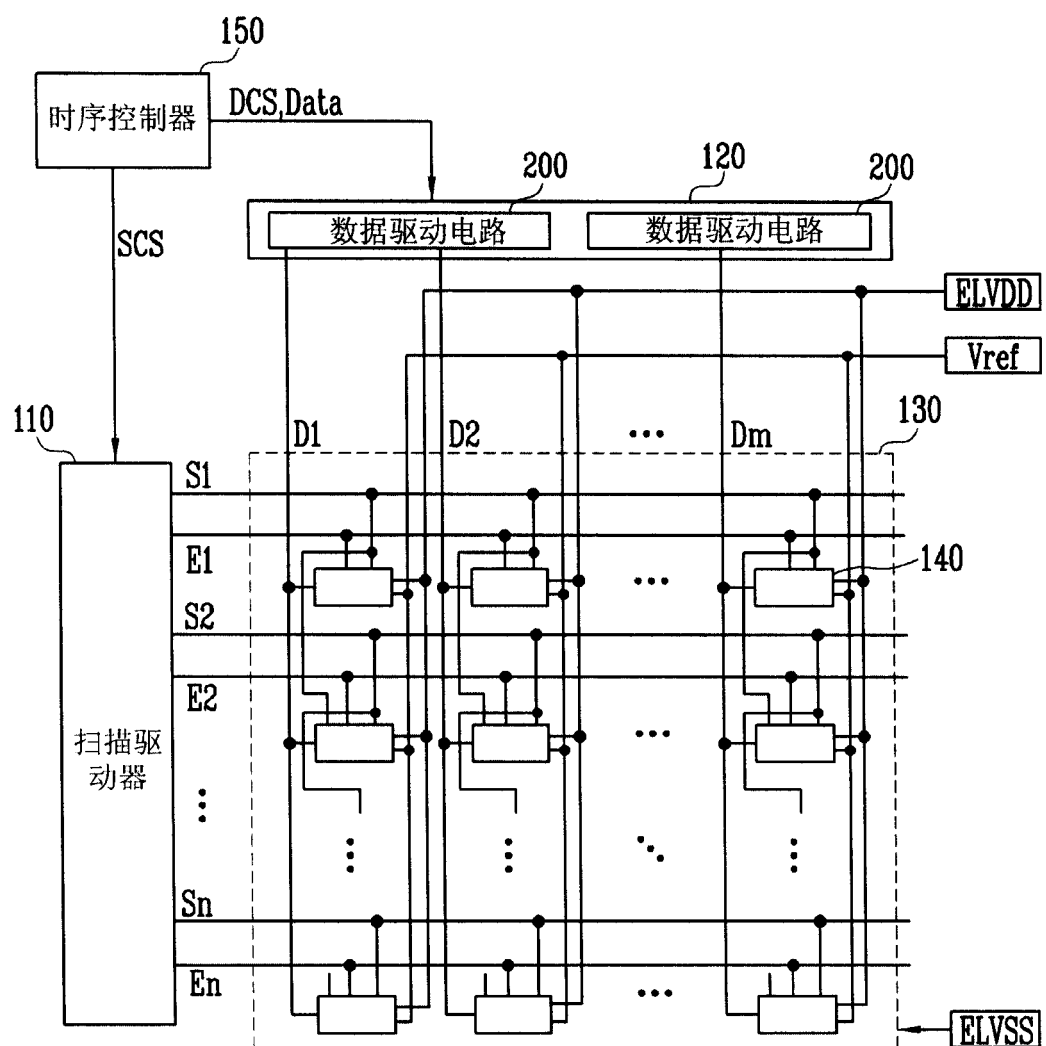


图 3

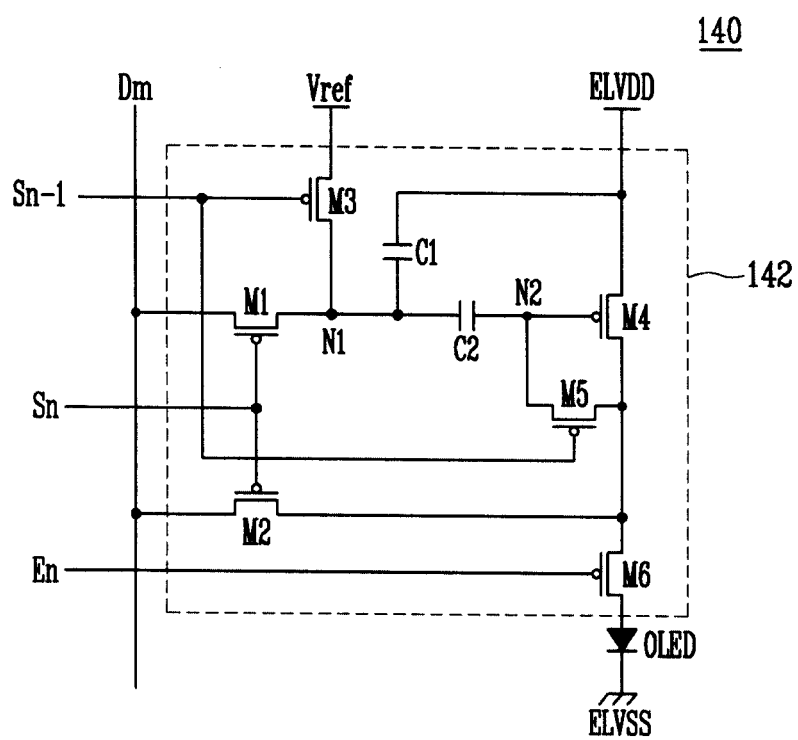


图 4

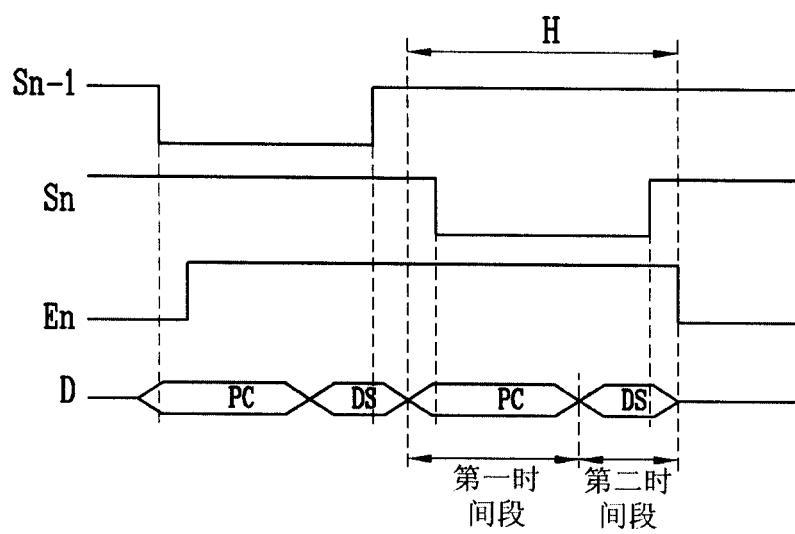


图 5

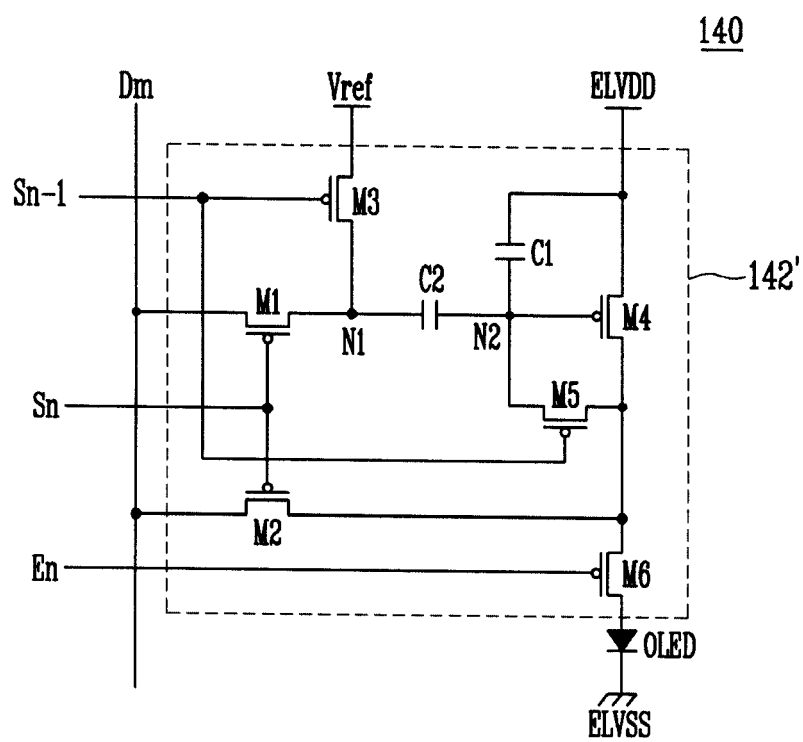


图 6

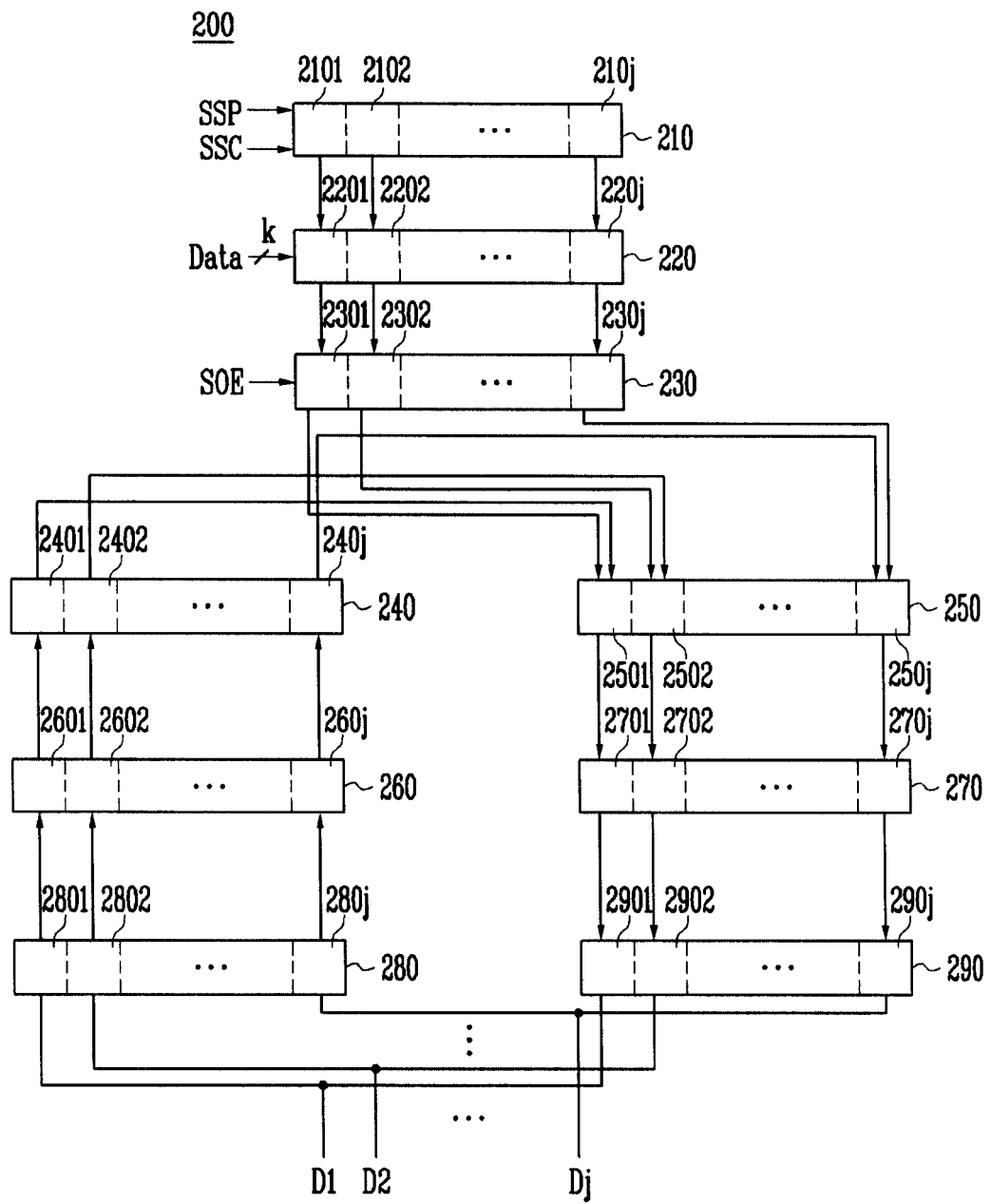


图 7

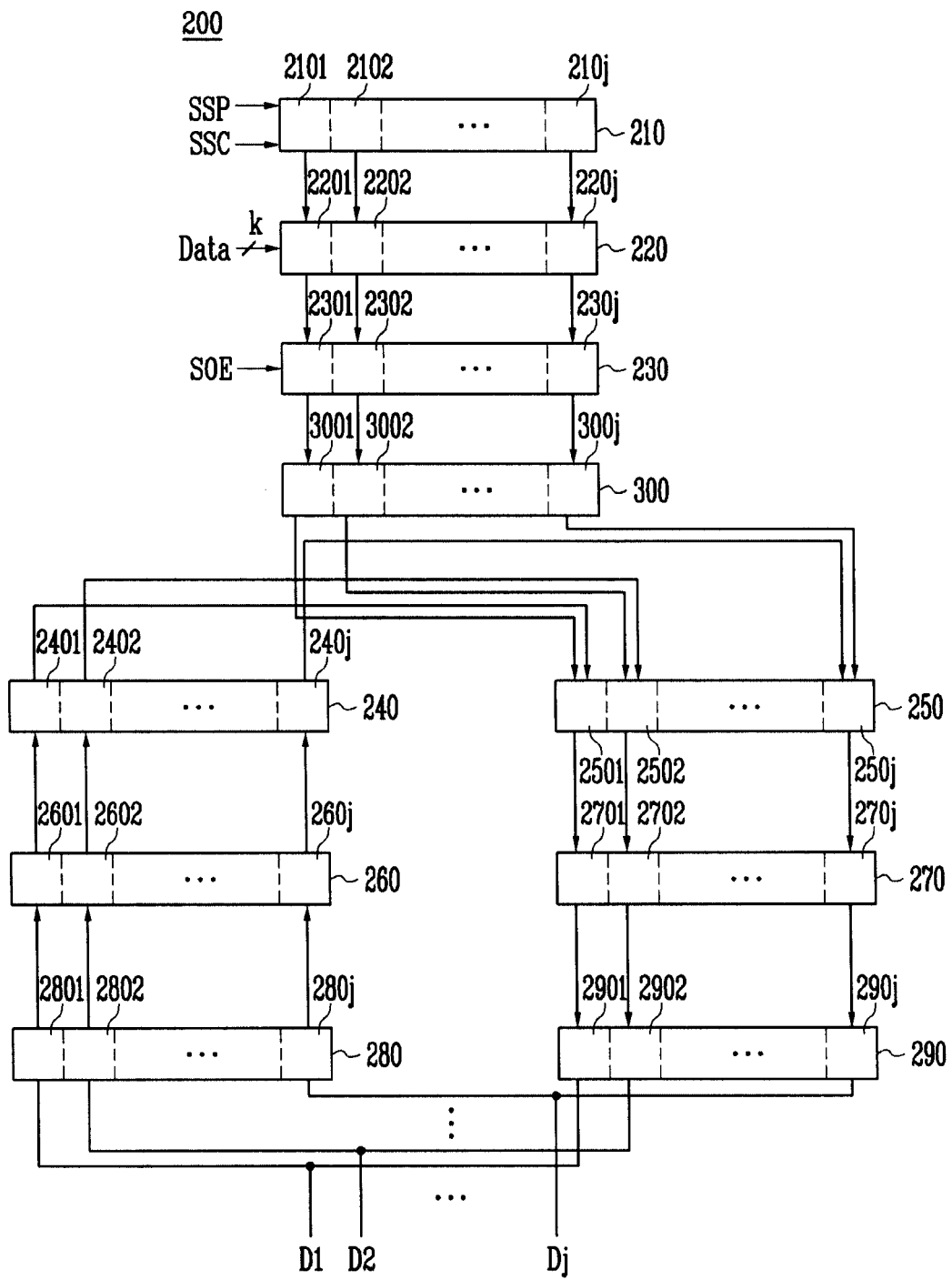


图 8

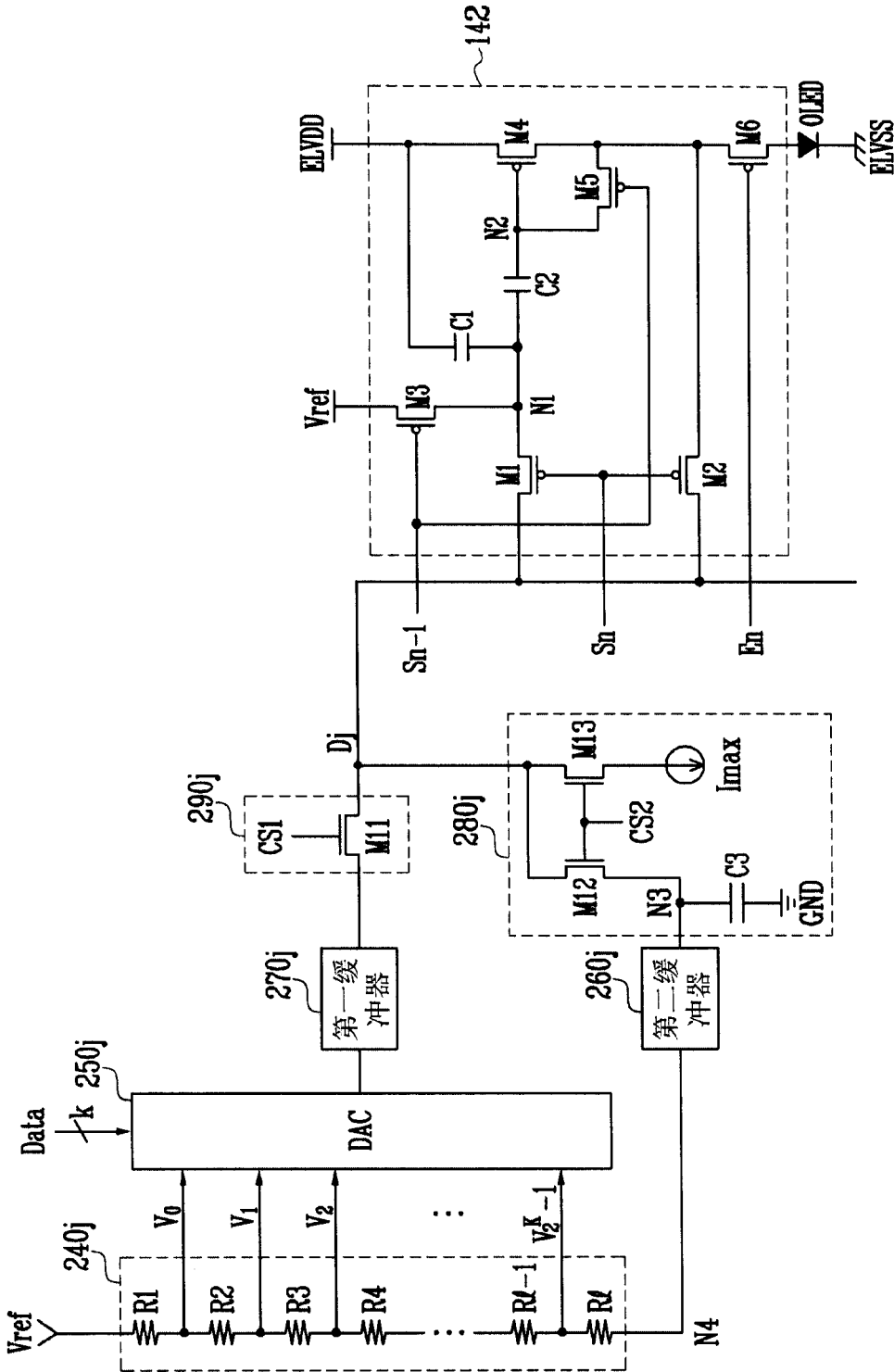


图 9

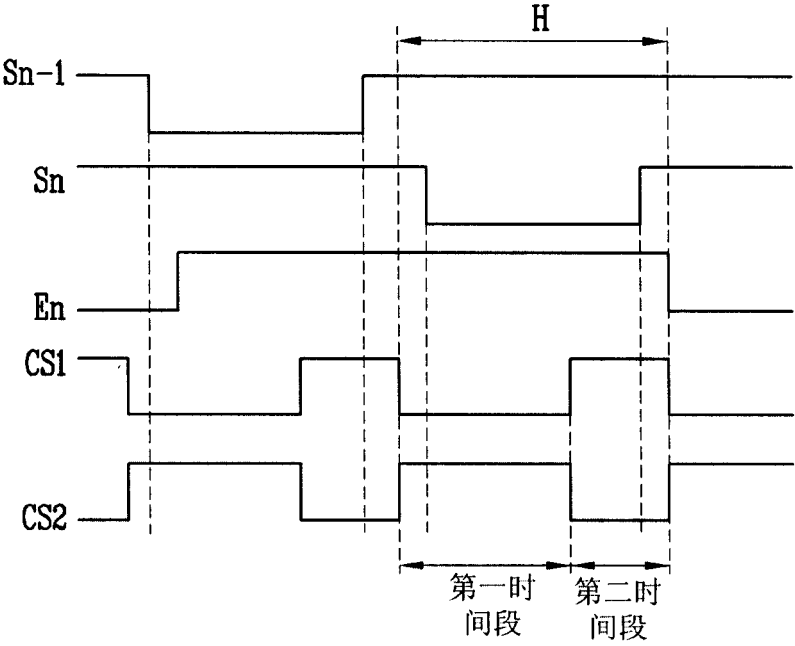
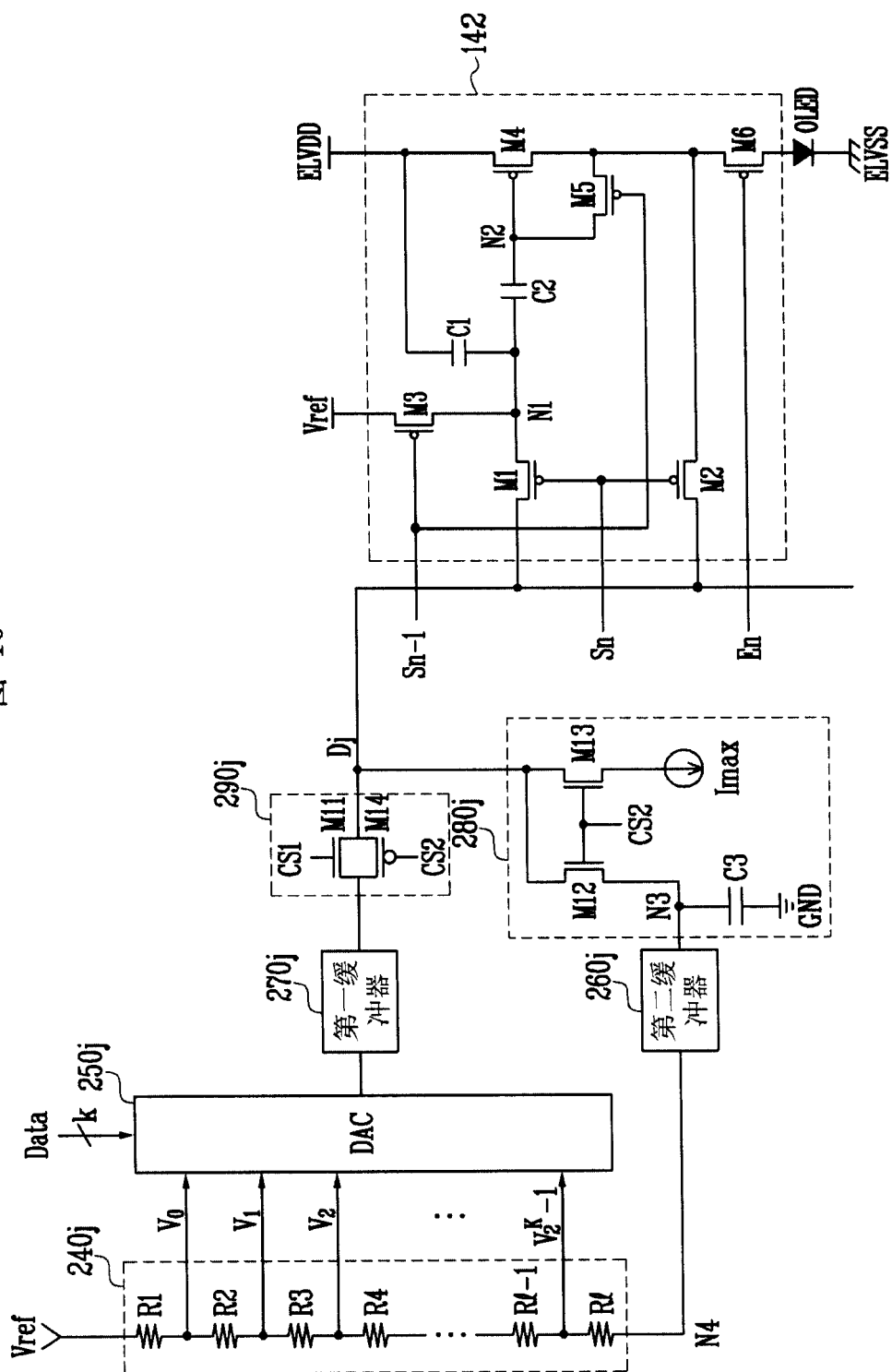




图 10



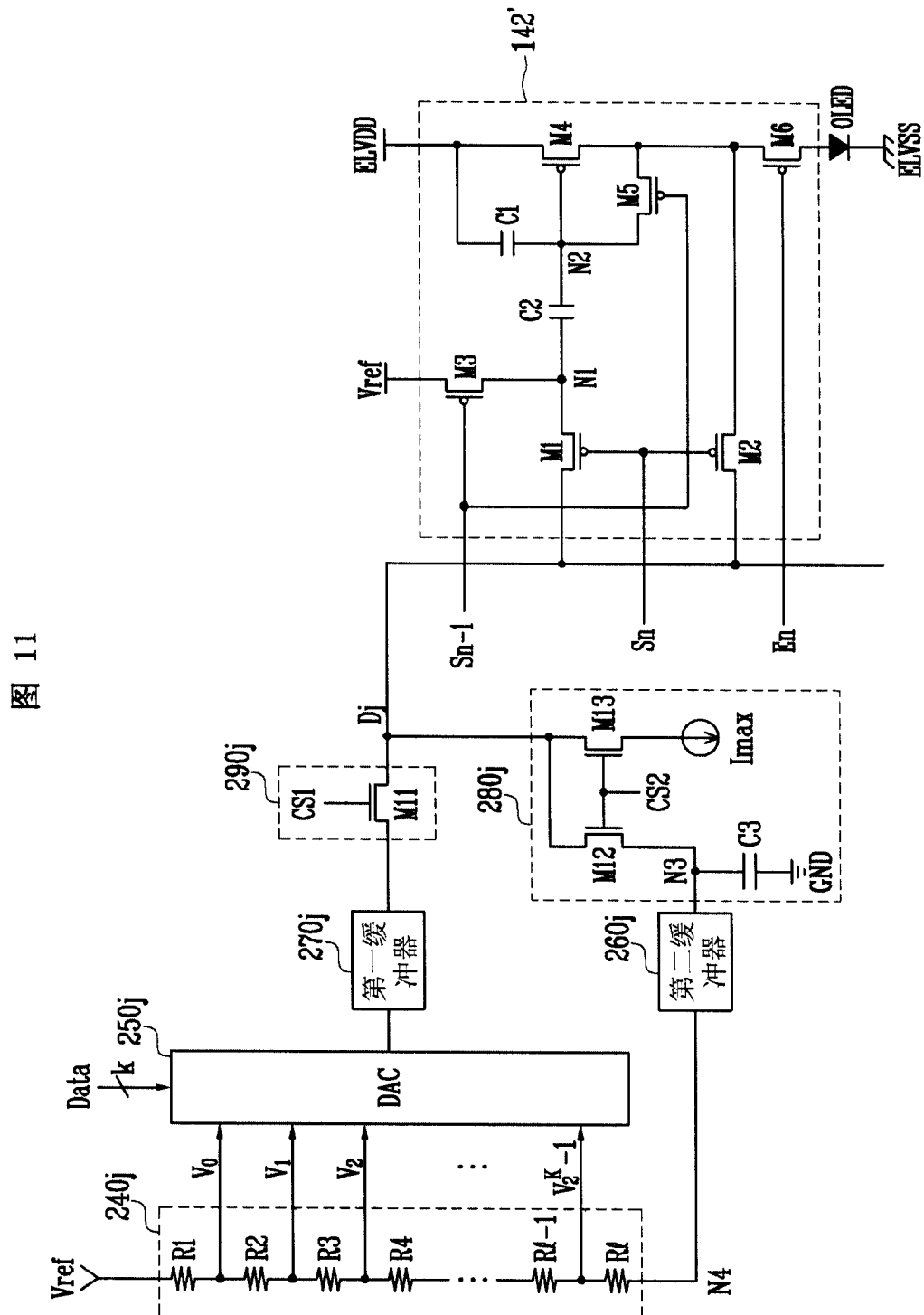


图 11

图 12

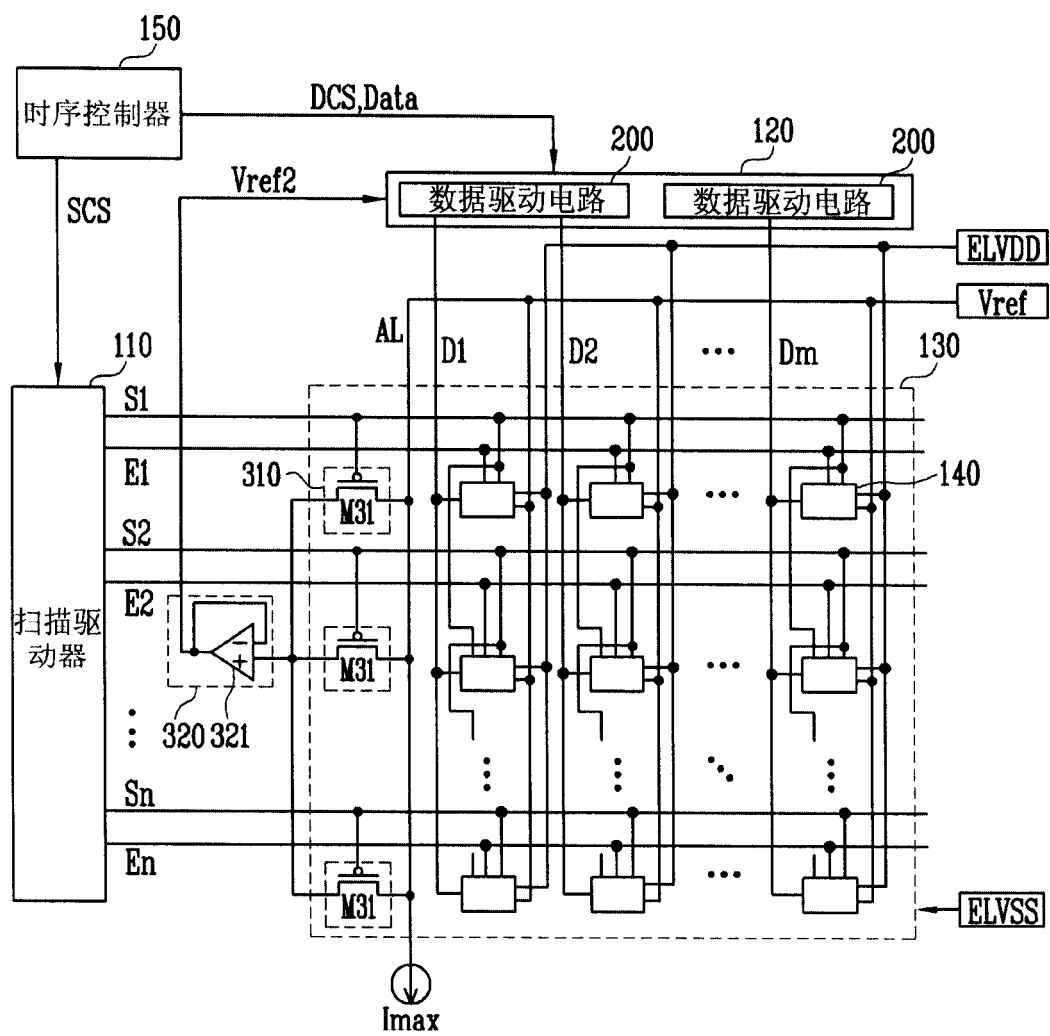


图 13

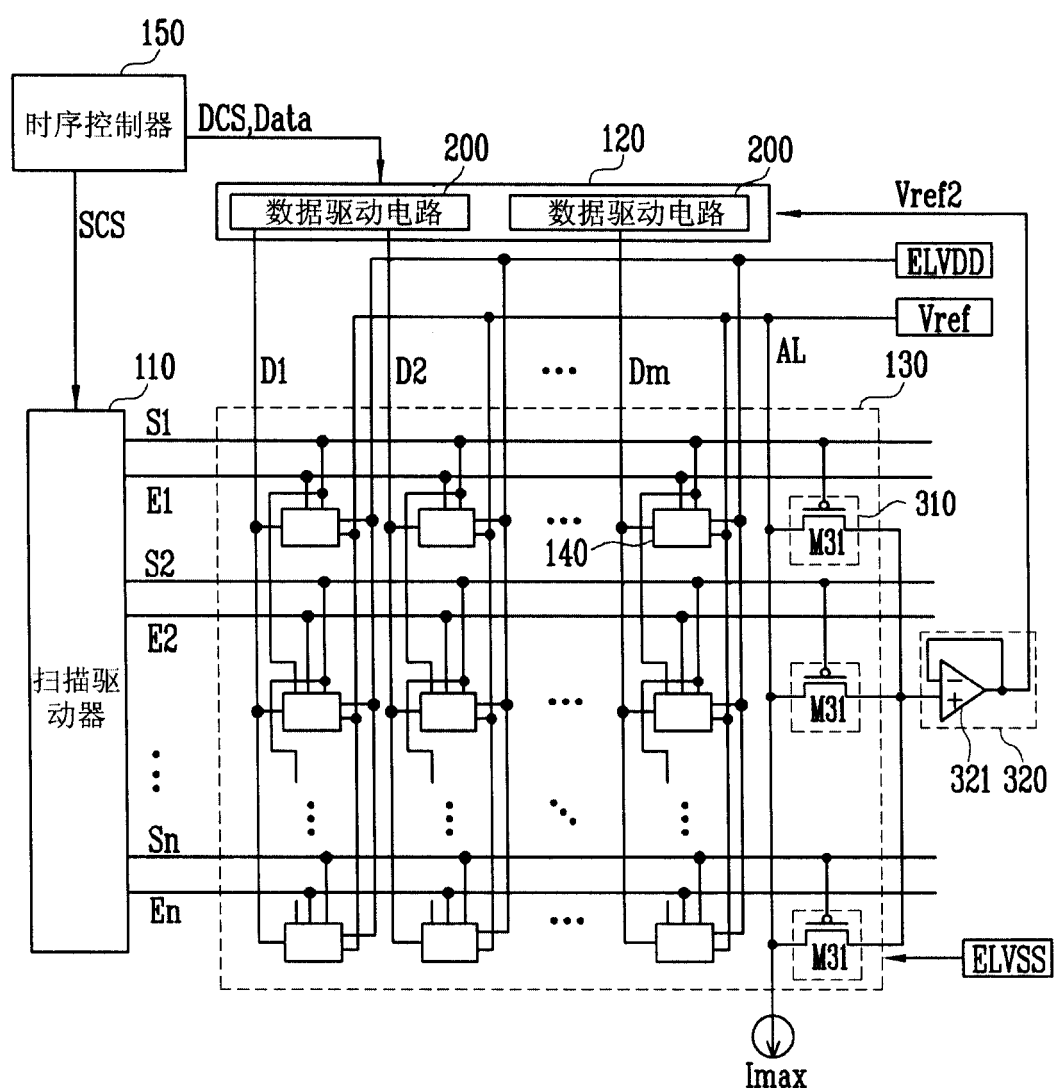


图 14

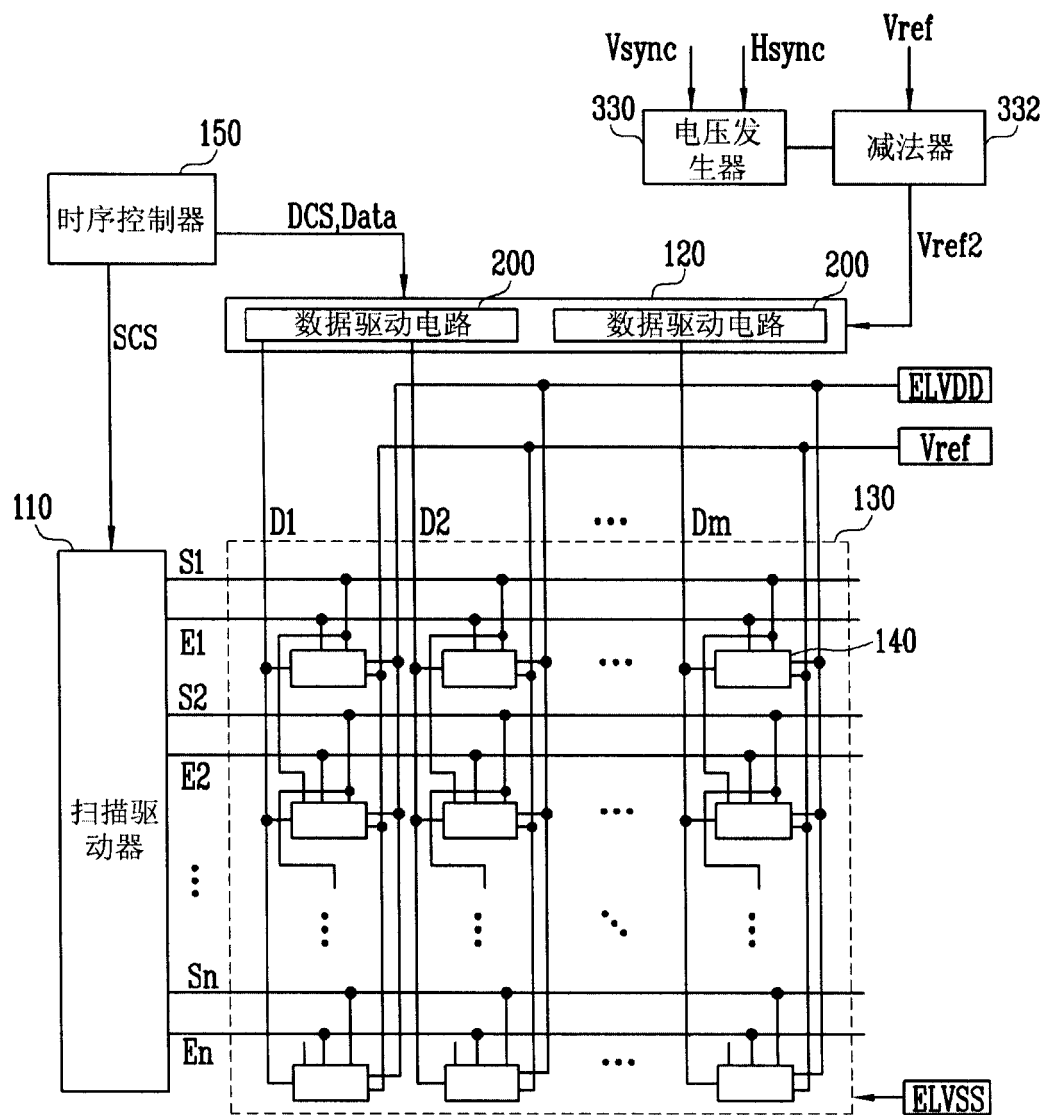
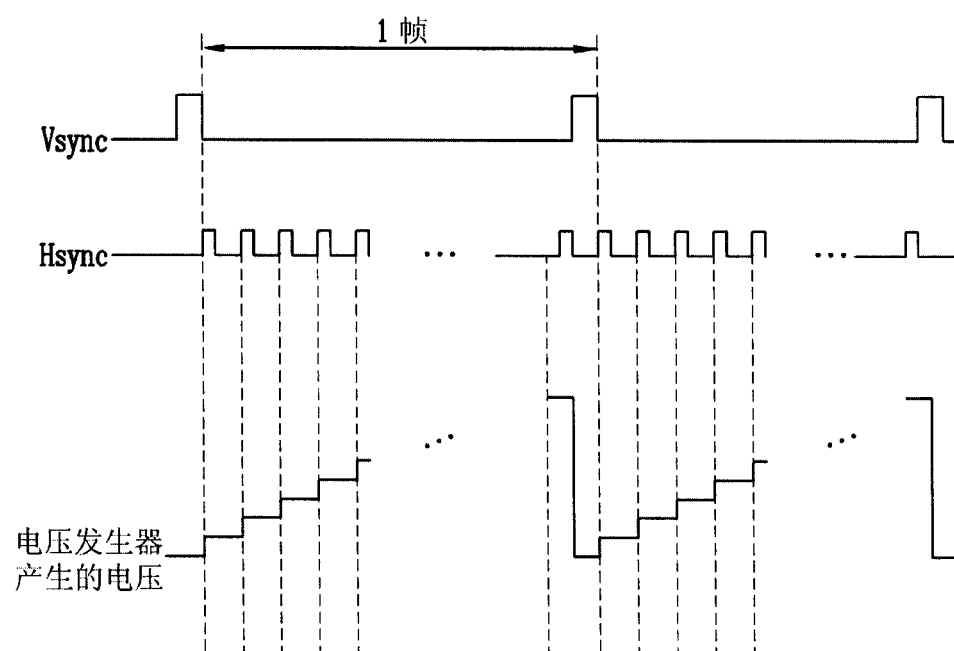


图 15



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	<a href="#">CN1909038A</a>	公开(公告)日	2007-02-07
申请号	CN200610007776.1	申请日	2006-02-20
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社 汉阳大学校产业协力团		
当前申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社 汉阳大学校产业协力团		
[标]发明人	柳道亨 郑宝容 权五敬		
发明人	柳道亨 郑宝容 权五敬		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H05B33/08 H05B33/14		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3283 G09G3/3291 G09G2300/0819 G09G2300/0852 G09G2300/0861 G09G2310/0251 G09G2310/027 G09G2310/0289 G09G2320/0223 G09G2320/043 G09G2330/02		
代理人(译)	李友佳		
优先权	1020050070434 2005-08-01 KR		
其他公开文献	CN100454372C		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

一种能够显示均匀亮度的图像的有机发光显示装置。扫描驱动器驱动彼此平行形成的扫描线和发光控制线。数据驱动器驱动数据线，所述数据线在与扫描线和发光控制线交叉的方向上形成，像素被设置成与扫描线、发光控制线和数据线结合。辅助线平行于数据线形成。辅助线的一端与基准电源结合，辅助线的另一端与电流源结合。连接器位于辅助线和扫描线的交叉区域。电压传送单元与连接器结合，并将提供到连接器的电压传送到数据驱动器。

