

1. 一种像素,包括:

有机发光二极管;

第一晶体管,结合到扫描线和数据线,第一晶体管被构造为当扫描信号被提供到扫描线时导通;

存储电容器,用于存储与被提供到数据线的的数据信号对应的电压;

第二晶体管,用于提供与存储在存储电容器中的电压对应的电流,所述电流从第一电源经有机发光二极管流向第二电源;

补偿单元,用于与有机发光二极管的劣化对应地控制第二晶体管的栅极电极的电压,并用于在补偿第二晶体管的阈值电压的补偿时间段期间将第二晶体管的第一电极结合到数据线。

2. 如权利要求 1 所述的像素,其中,补偿单元包括:

第四晶体管和第五晶体管,结合在第二晶体管的第一电极和数据线之间;

第三晶体管,结合在第一节点和电压源之间,第一节点为第四晶体管和第五晶体管的共用端;

反馈电容器,结合在第一节点和第二晶体管的栅极电极之间。

3. 如权利要求 2 所述的像素,其中,第五晶体管的栅极电极结合到与扫描线平行的控制线,从而第五晶体管被构造为在所述补偿时间段期间导通。

4. 如权利要求 3 所述的像素,其中,第四晶体管的栅极电极结合到扫描线并被构造为在所述补偿时间段期间与第五晶体管同时导通。

5. 如权利要求 2 所述的像素,其中,第三晶体管的栅极电极结合到与扫描线平行的发射控制线。

6. 如权利要求 5 所述的像素,其中,在正常驱动时间段期间,第三晶体管的导通时间与第四晶体管的导通时间不重叠。

7. 如权利要求 2 所述的像素,其中,电压源具有比施加到有机发光二极管的阳极电极的电压高的电压。

8. 如权利要求 2 所述的像素,其中,电压源具有比施加到有机发光二极管的阳极电极的电压低的电压。

9. 如权利要求 8 所述的像素,其中,电压源的电压与第二电源的电压相等。

10. 一种有机发光显示装置,包括:

在显示区域上延伸的多条扫描线、多条发射控制线和多条控制线;

在显示区域上延伸且与扫描线、发射控制线和控制线交叉的多条数据线;

在扫描线、发射控制线、控制线和数据线的各个交叉位置处的多个像素;

扫描驱动器,用于在补偿阈值电压的补偿时间段期间和正常驱动时间段期间顺序地将扫描信号提供到扫描线,并用于在正常驱动时间段期间顺序地将发射控制信号提供到发射控制线;

控制线驱动器,用于在补偿时间段期间顺序地将控制信号提供到控制线;

数据驱动器,用于将数据信号提供到数据线,所述数据信号与从时序控制器提供的第二数据对应;

感测单元,用于感测在各个像素中的驱动晶体管的阈值电压/迁移率的信息;

开关单元,用于选择性地将感测单元和 / 或数据驱动器结合到数据线 ;

控制块,用于存储由感测单元感测的驱动晶体管的阈值电压 / 迁移率的信息 ;

时序控制器,用于利用存储在控制块中的所述阈值电压 / 迁移率的信息,根据从外部源提供的第一数据来产生第二数据,

其中,各个像素均包括有机发光二极管和补偿单元,补偿单元用于在补偿时间段期间将驱动晶体管中对应的驱动晶体管结合到数据线中对应的数据线,并用于在正常驱动时间段期间补偿有机发光二极管的劣化。

11. 如权利要求 10 所述的有机发光显示装置,其中,感测单元包括 :

电流吸收器单元,用于从像素中的特定像素经所述特定像素中的驱动晶体管中的特定驱动晶体管吸收第一电流 ;

模 - 数转换器,用于将第一电压转换为第一数字值,第一电压在第一电流被吸收时产生。

12. 如权利要求 11 所述的有机发光显示装置,其中,开关单元包括 :

第二开关元件,在电流吸收器单元和数据线之间,第二开关元件被构造为在所述补偿时间段期间导通 ;

第一开关元件,在数据驱动器和数据线之间,第一开关元件被构造为在正常驱动时间段期间导通。

13. 如权利要求 11 所述的有机发光显示装置,其中,控制块包括 :

存储器,用于存储第一数字值 ;

控制单元,用于将第一数字值传输到时序控制器。

14. 如权利要求 13 所述的有机发光显示装置,其中,控制单元被构造为在将被提供到所述特定像素的第一数据被输入时序控制器时将从所述特定像素产生的第一数字值传输到时序控制器。

15. 如权利要求 13 所述的有机发光显示装置,其中,时序控制器被构造为利用第一数字值基于具有 i 位的第一数据来产生具有 j 位的第二数据,以补偿阈值电压 / 迁移率,其中, i 为自然数, j 为等于或大于 i 的自然数。

16. 如权利要求 10 所述的有机发光显示装置,其中,在正常驱动时间段期间,扫描驱动器被构造为将发射控制信号中的第一发射控制信号提供到发射控制线中的第一发射控制线,第一发射控制信号至少部分地与扫描信号中的第一扫描信号重叠,第一扫描信号被提供到扫描线中的与第一发射控制线对应的第一扫描线,且具有比第一扫描信号的宽度宽的宽度。

17. 如权利要求 16 所述的有机发光显示装置,其中,在所述补偿时间段期间,控制线驱动器被构造为将控制信号中的第一控制信号提供到控制线中的第一控制线,同时将扫描信号中的第二扫描信号提供到扫描线中的与第一控制线对应的第二扫描线。

18. 如权利要求 17 所述的有机发光显示装置,其中,各个像素均还包括 :

第一晶体管,结合到扫描线中的各条扫描线和数据线中的各条数据线,第一晶体管被构造为当扫描信号中的扫描信号被提供到各条扫描线时导通 ;

存储电容器,用于存储与被提供到各条扫描线的数据信号中的数据信号对应的电压 ;

驱动晶体管中的驱动晶体管,用于从第一电源经有机发光二极管向第二电源提供与存

储在存储电容器中的电压对应的电流，

其中，驱动晶体管的栅极电极的电压由补偿单元来控制。

19. 如权利要求 18 所述的有机发光显示装置，其中，补偿单元包括：

第四晶体管，结合到驱动晶体管的第一电极，第四晶体管被构造为在扫描信号被提供到各条扫描线时导通；

第五晶体管，结合在第四晶体管和数据线之间，第五晶体管被构造为在控制信号被提供到各条控制线时导通；

第三晶体管，结合在第一节点和电压源之间，第一节点为第四晶体管和第五晶体管的共用端，第三晶体管被构造为在发射控制信号中的发射控制信号被提供到发射控制线中的各条发射控制线时导通；

反馈电容器，结合在第一节点和第二晶体管的栅极电极之间。

20. 如权利要求 19 所述的有机发光显示装置，其中，电压源被构造为提供比施加到有机发光二极管的阳极电极的电压高的电压。

21. 如权利要求 19 所述的有机发光显示装置，其中，电压源被构造为提供比施加到有机发光二极管的阳极电极的电压低的电压。

22. 如权利要求 21 所述的有机发光显示装置，其中，电压源被构造为提供与第二电源提供的电压相等的电压。

像素及使用该像素的有机发光显示装置

[0001] 本申请要求于 2009 年 4 月 2 日在韩国知识产权局提交的第 10-2009-0028438 号韩国专利申请的优先权和权益,其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种像素及一种使用该像素的有机发光显示装置。

背景技术

[0003] 近来,已经开发了重量比阴极射线管更轻且体积比阴极射线管更小的各种平板显示装置。在平板显示装置中,有液晶显示装置、场发射显示装置、等离子体显示面板和有机发光显示装置等。

[0004] 在平板显示装置中,有机发光显示装置利用有机发光二极管来显示图像,有机发光二极管通过电子和空穴的复合来产生光。有机发光显示装置在低的功耗下被驱动,且具有快的响应速度。

[0005] 图 1 是示出传统的有机发光显示装置的像素的示意性电路图。

[0006] 参照图 1,传统的有机发光显示装置的像素 4 包括有机发光二极管 OLED 和像素电路 2,像素电路 2 结合到数据线 Dm 和扫描线 Sn 以控制有机发光二极管 OLED。

[0007] 发光二极管 OLED 的阳极电极结合到像素电路 2,发光二极管 OLED 的阴极电极结合到第二电源 ELVSS。当扫描信号被提供到扫描线 Sn 时,像素电路 2 根据被提供到数据线 Dm 的数据信号来控制被提供到有机发光二极管 OLED 的电流的量。在这点上,像素电路 2 包括:第二晶体管 M2,结合在第一电源 ELVDD 和有机发光二极管 OLED 之间;第一晶体管 M1,结合在第二晶体管 M2、数据线 Dm 及扫描线 Sn 之间;存储电容器 Cst,结合在第二晶体管 M2 的栅极电极和第一电极之间。

[0008] 第一晶体管 M1 的栅极电极结合到扫描线 Sn,第一晶体管 M1 的第一电极结合到数据线 Dm。第一晶体管 M1 的第二电极结合到存储电容器 Cst 的一端。这里,第一晶体管 M1 的第一电极为源极电极或漏极电极,第二电极是不同于第一电极的电极。例如,如果第一电极为源极电极,则第二电极为漏极电极。当扫描信号被提供到扫描线 Sn 时,结合在扫描线 Sn 和数据线 Dm 之间的第一晶体管 M1 被导通以将从数据线 Dm 提供的数据信号提供到存储电容器 Cst。因此,用与数据信号对应的电压将存储电容器 Cst 充电。

[0009] 第二晶体管 M2 的栅极电极结合到存储电容器 Cst 的一端,第二晶体管 M2 的第一电极结合到存储电容器 Cst 的另一端和第一电源 ELVDD。第二晶体管 M2 的第二电极结合到有机发光二极管 OLED 的阳极电极。第二晶体管 M2 根据存储在存储电容器 Cst 中的电压来控制从第一电源 ELVDD 经有机发光二极管 OLED 流到第二电源 ELVSS 的电流的量。因此,有机发光二极管 OLED 与由第二晶体管 M2 提供的电流的量对应地来产生光。

[0010] 然而,如上所述的传统有机发光显示装置的问题是,由于效率根据有机发光二极管 OLED 的劣化而改变导致不能显示具有期望的亮度的图像。即,有机发光二极管 OLED 随时间而劣化,因此,与相同的数据信号对应地产生具有逐渐降低的亮度的光。传统有机发光

显示装置的另一问题是,由于包括在每个像素 4 中的驱动晶体管 M2 在阈值电压 / 迁移率方面的不均匀性而不能显示具有均匀亮度的图像。

发明内容

[0011] 本发明的实施例的一方面涉及一种具有像素的有机发光显示器,通过在像素外补偿驱动晶体管的阈值电压的变化和补偿有机发光二极管的劣化来显示具有基本上均匀的亮度的图像。本发明的实施例的另一方面指向具有驱动晶体管和有机发光二极管的像素,其中,像素补偿驱动晶体管的阈值电压 / 迁移率,补偿有机发光二极管的劣化。

[0012] 根据一个实施例,像素包括有机发光二极管、第一和第二晶体管、存储电容器及补偿单元。第一晶体管结合到扫描线和数据线,第一晶体管被构造为当扫描信号被提供到扫描线时导通。存储电容器存储与被提供到数据线的信号对应的电压。第二晶体管提供与存储在存储电容器中的电压对应的电流,所述电流从第一电源经有机发光二极管流向第二电源。补偿单元与有机发光二极管的劣化对应地控制第二晶体管的栅极电极的电压,并在补偿第二晶体管的阈值电压的补偿时间段期间将第二晶体管的第一电极结合到数据线。

[0013] 在一个实施例中,补偿单元包括第三至第五晶体管及反馈电容器。第三晶体管和第五晶体管结合在第二晶体管的第一电极和数据线之间。第三晶体管结合在第一节点和电压源之间,第一节点为第四晶体管和第五晶体管的共用端。反馈电容器结合在第一节点和第二晶体管的栅极电极之间。第五晶体管的栅极电极可结合到与扫描线基本平行的控制线,从而第五晶体管被构造为在所述补偿时间段期间导通。

[0014] 第四晶体管的栅极电极可结合到扫描线并被构造为在所述补偿时间段期间与第五晶体管同时导通。第三晶体管的栅极电极可结合到与扫描线基本平行的发射控制线。在正常驱动时间段期间,第三晶体管的导通时间与第四晶体管的导通时间不重叠。

[0015] 根据本发明的一个实施例,一种有机发光显示装置,包括:在显示区域上延伸的多条扫描线、多条发射控制线和多条控制线;在显示区域上延伸且与扫描线、发射控制线和控制线交叉的多条数据线;在扫描线、发射控制线、控制线和数据线的各个交叉位置的多个像素。此外,所述显示装置包括:扫描驱动器、控制线驱动器、数据驱动器、感测单元、开关单元、控制块和时序控制器。扫描驱动器在补偿阈值电压的补偿时间段期间和正常驱动时间段期间顺序地将扫描信号提供到扫描线,并用于在正常驱动时间段期间顺序地将发射控制信号提供到发射控制线。控制线驱动器在补偿时间段期间顺序地将控制信号提供到控制线。数据驱动器将数据信号提供到数据线,所述数据信号与从时序控制器提供的第二数据对应。感测单元感测在各个像素中的驱动晶体管的阈值电压 / 迁移率的信息。开关单元选择性地将感测单元和 / 或数据驱动器结合到数据线。控制块存储由感测单元感测的驱动晶体管的阈值电压 / 迁移率的信息。时序控制器利用存储在控制块中的所述阈值电压 / 迁移率的信息,根据从外部源提供的第一数据来产生第二数据。各个像素中的每个包括有机发光二极管和补偿单元,补偿单元在补偿时间段期间将驱动晶体管中对应的驱动晶体管结合到数据线中对应的数据线,并在正常驱动时间段期间补偿有机发光二极管的劣化。

[0016] 在一个实施例中,感测单元包括:电流吸收器单元,用于从像素中的特定像素经驱动晶体管中的特定驱动晶体管吸收第一电流;模-数转换器,用于将第一电压转换为第一数字值,第一电压在第一电流被吸收时产生。

[0017] 开关单元可包括：在电流吸收器单元和数据线之间的第二开关元件，第二开关元件被构造为在所述补偿时间段期间导通；在数据驱动器和数据线之间的第一开关元件，第一开关元件被构造为在正常驱动时间段期间导通。

[0018] 控制块可包括：存储器，用于存储第一数字值；控制单元，用于将第一数字值传输到时序控制器。控制单元可被构造为在将被提供到像素中的特定像素的第一数据被输入时序控制器时将从所述特定像素产生的第一数字值传输到时序控制器。

[0019] 时序控制器可被构造为利用第一数字值基于具有 i 位 (i 为自然数) 的第一数据来产生具有 j 位 (j 为大于 i 的自然数) 第二数据，以补偿阈值电压 / 迁移率。在正常驱动时间段期间，扫描驱动器可被构造为将发射控制信号中的第一发射控制信号提供到发射控制线中的第一发射控制线，第一发射控制信号至少部分地与扫描信号中的第一扫描信号重叠，第一扫描信号被提供到扫描线中的与第一发射控制线对应的第一扫描线，且具有比第一扫描信号的宽度宽的宽度。在所述补偿时间段期间，控制线驱动器可被构造为将控制信号中的第一控制信号提供到控制线中的第一控制线，同时将扫描信号中的第二扫描信号提供到扫描线中的与第一控制线对应的第二扫描线。

[0020] 对于根据本发明各种实施例的像素和使用像素的有机发光显示装置，由制造过程中的变化产生的驱动晶体管的阈值电压的偏离在像素外部被补偿。这里，用于补偿阈值电压的晶体管和其它组件不在像素内部。此外，在本发明的各种实施例中，在每个像素内另外安装了补偿单元，因此，补偿了有机发光二极管的劣化并因此显示具有基本上均匀的亮度的图像。

附图说明

[0021] 附图和说明书一起示出本发明的示例性实施例，并与描述一起用于解释本发明的原理。

[0022] 图 1 是示出传统有机发光显示装置的像素的示意性电路图；

[0023] 图 2 是示出根据本发明实施例的有机发光显示装置的示意性框图；

[0024] 图 3 是示出图 2 中的像素的示意性电路图；

[0025] 图 4 示出图 3 中的补偿单元的实施例的示意性电路图；

[0026] 图 5 是示出图 2 中的开关单元、感测单元和控制块的示意性框图；

[0027] 图 6 是示出图 2 中的数据驱动器的示意性框图；

[0028] 图 7 是示出阈值电压的补偿时间段期间提供的驱动波形及操作过程的示意性框图；

[0029] 图 8 是示出在正常驱动时间段期间提供的驱动波形及操作过程的示意性框图。

具体实施方式

[0030] 在下面的详细描述中，只以举例说明的方式示出并描述了本发明的特定示例性实施例。如本领域技术人员会理解的，本发明可以以许多不同的形式来实施，且不应被理解为局限于这里提出的实施例。此外，在本申请的上下文中，当元件被称为“连接”或“结合”到另一元件，该元件可直接连接或结合到另一元件，或者可在它们之间可存在一个或更多的中间元件的情况下间接连接或结合到另一元件。在整个说明书中，相同的标号表示相同的

元件。

[0031] 以下,将参照图 2 至图 8 更详细地描述本发明的示例性实施例,意图使本领域普通技术人员容易地实现本发明。

[0032] 图 2 是示出根据本发明示例性实施例的有机发光显示装置的示意性框图。

[0033] 参照图 2,根据本发明示例性实施例的有机发光显示装置包括:显示区域 130,显示区域 130 包括像素 140,像素 140 结合到扫描线 S1 至 Sn、发射控制线 E1 至 En、控制线 CL1 至 CLn 和数据线 D1 至 Dm;扫描驱动器 110,驱动扫描线 S1 至 Sn 和发射控制线 E1 至 En;控制线驱动器 160,驱动控制线 CL1 至 CLn;数据驱动器 120,驱动数据线 D1 至 Dm;时序控制器 150,控制扫描驱动器 110、数据驱动器 120 和控制线驱动器 160。

[0034] 根据本发明示例性实施例的有机发光显示装置还包括:感测单元 180,提取包括在各个像素 140 中的驱动晶体管的阈值电压/迁移率的信息;开关单元 170,选择性地将感测单元 180 和数据驱动器 120 结合到数据线 D1 至 Dm;控制块 190,存储由感测单元 180 感测的信息。

[0035] 显示区域 130 包括位于扫描线 S1 至 Sn、发射控制线 E1 至 En、控制线 CL1 至 CLn 和数据线 D1 至 Dm 的交叉位置的像素 140。像素 140 从外部源接收第一电源 ELVDD 和第二电源 ELVSS。像素 140 根据数据信号来控制从第一电源 ELVDD 经有机发光二极管提供到第二电源 ELVSS 的电流的量。在一些实施例中,在每个像素 140 中安装补偿单元(如图 3 中的补偿单元 142)以补偿有机发光二极管的劣化。

[0036] 扫描驱动器 110 根据时序控制器 150 的控制来顺序地将扫描信号提供到扫描线 S1 至 Sn。此外,扫描驱动器 110 根据时序控制器 150 的控制将发射控制信号提供到发射控制线 E1 至 En。

[0037] 控制线驱动器 160 根据时序控制器 150 的控制来顺序地将控制信号提供到控制线 CL1 至 CLn。

[0038] 数据驱动器 120 根据时序控制器 150 的控制将数据信号提供到数据线 D1 至 Dm。

[0039] 开关单元 170 选择性地将感测单元 180 和数据驱动器 120 结合到数据线 D1 至 Dm。在这点上,开关单元 170 具有分别结合到每条数据线 D1 至 Dm(即,在每个通道中)的至少一个开关元件。

[0040] 感测单元 180 提取包括在每个像素 140 中的驱动晶体管的阈值电压/迁移率的信息,并将提取的阈值电压/迁移率的信息提供到控制块 190。在这点上,感测单元 180 具有分别结合到每条数据线 D1 至 Dm(即,在每个通道中)的电流吸收器单元(current sink unit)(如图 5 中的电流吸收器单元 181)。

[0041] 控制块 190 存储由感测单元 180 提供的阈值电压/迁移率的信息。在一些实施例中,控制块 190 存储包括在所有像素 140 中的驱动晶体管的阈值电压/迁移率的信息。为此,控制块 190 具有存储器和控制单元,控制单元将存储在存储器中的信息传输到时序控制器 150。

[0042] 时序控制器 150 控制数据驱动器 120、扫描驱动器 110 和控制驱动器 160。此外,时序控制器 150 与由控制块 190 提供的信息对应地通过转换从外部源输入的第一数据 Data1 的数字值来产生第二数据 Data2,从而补偿驱动晶体管的阈值电压/迁移率。这里,第一数据 Data1 具有 i 位(bit)(i 为自然数),第二数据 Data2 具有 j 位(j 为等于或大于 i 的自

然数)。

[0043] 由时序控制器 150 产生的第二数据 Data2 被提供到数据驱动器 120。然后,数据驱动器 120 利用第二数据 Data2 来产生数据信号,并将产生的数据信号提供到像素 140。

[0044] 图 3 是示出图 2 中的像素 140 的示例性实施例的示意性电路图。为方便解释,将在图 3 中描述结合到第 n 条扫描线 Sn 和第 m 条数据线 Dm 的像素 140。

[0045] 参照图 3,根据本发明实施例的像素 140 包括:第一晶体管 M1,结合到有机发光二极管 OLED、扫描线 Sn 和数据线 Dm;第二晶体管 M2,与存储在存储电容器 Cst 中的电压对应地控制提供到有机发光二极管 OLED 的电流的量;补偿单元 142,选择性地将第二晶体管 M2 的第二电极结合到数据线 Dm,并同时补偿有机发光二极管 OLED 的劣化。

[0046] 有机发光二极管 OLED 的阳极电极结合到第二晶体管 M2 的第二电极,有机发光二极管 OLED 的阴极电极结合到第二电源 ELVSS。有机发光二极管 OLED 产生具有与由第二晶体管 M2 提供的电流的量对应的亮度(如预定亮度)的光。

[0047] 第一晶体管 M1 的栅极电极结合到扫描线 Sn,第一晶体管 M1 的第一电极结合到数据线 Dm。第一晶体管 M1 的第二电极结合到第二晶体管 M2(驱动晶体管)的栅极电极。因此,当扫描信号被提供到扫描线时,第一晶体管 M1 将数据信号从数据线 Dm 提供到第二晶体管 M2 的栅极电极。

[0048] 第二晶体管 M2 的栅极电极结合到第一晶体管 M1 的第二电极,第二晶体管 M2 的第一电极结合到第一电源 ELVDD。第二晶体管 M2 的第二电极结合到有机发光二极管 OLED 的阳极电极。第二晶体管 M2 控制从第一电源 ELVDD 经有机发光二极管 OLED 流到第二电源 ELVSS 的电流的量,所述的电流的量与被施加到第二晶体管 M2 的栅极电极的电压对应。在这点上,第一电源 ELVDD 的电压被设置为高于第二电源 ELVSS 的电压。

[0049] 存储电容器 Cst 的一端结合到第二晶体管 M2 的栅极电极,存储电容器 Cst 的另一端结合到第一电源 ELVDD。当第一晶体管 M1 导通时,存储电容器 Cst 由与数据信号对应的电压充电。

[0050] 补偿单元 142 与有机发光二极管 OLED 的劣化对应地控制第二晶体管 M2 的栅极电极的电压。换句话说,补偿单元 142 控制第二晶体管 M2 的栅极电极的电压来补偿有机发光二极管 OLED 的劣化。在感测第二晶体管 M2 的阈值电压信息时的时间段期间,补偿单元 142 将数据线 Dm 结合到第二晶体管 M2 的第二电极。

[0051] 在这点上,补偿单元 142 结合到电压源 Vsus、控制线 CLn、扫描线 Sn 和发射控制线 En。电压源 Vsus 的电压可以改变,从而可以补偿有机发光二极管 OLED 的劣化。例如,电压源 Vsus 的电压可以高于或低于有机发光二极管 OLED 的阳极电压 Voled。这里,作为有机发光二极管 OLED 的阳极电极上显示的电压,有机发光二极管 OLED 的阳极电极的电压 Voled 根据有机发光二极管 OLED 的劣化而改变。

[0052] 图 4 示出了图 3 中补偿单元的示例性实施例的示意性电路图。

[0053] 参照图 4,补偿单元 142 包括结合在有机发光二极管 OLED 和第 m 数据线 Dm 之间的第四晶体管 M4 和第五晶体管 M5。第三晶体管 M3 结合在第一节点 N1 和电压源 Vsus 之间,第一节点 N1 为第四晶体管 M4 和第五晶体管 M5 之间的共节点。反馈电容器 Cfb 结合在第一节点 N1 和第二晶体管 M2 的栅极电极之间。

[0054] 第四晶体管 M4 位于第一节点 N1 和有机发光二极管 OLED 的阳极电极之间,且由扫

描线 Sn 上的扫描信号控制。

[0055] 第五晶体管 M5 位于第一节点 N1 和数据线 Dm 之间, 且由控制线 CLn 上的控制信号控制。第五晶体管 M5 的栅极电极结合到与扫描线基本平行的控制线。

[0056] 第三晶体管 M3 位于第一节点 N1 和电压源 Vsus 之间, 且由发射控制线 En 上的发射控制信号控制。第三晶体管 M3 的栅极电极结合到与扫描线基本平行的发射控制线。

[0057] 反馈电容器 Cfb 将第一节点 N1 的电压变化传输到第二晶体管 M2 的栅极电极。

[0058] 在上述补偿单元 142 中, 在感测第二晶体管 M2 的阈值电压时的时间段期间, 第四晶体管 M4 和第五晶体管 M5 同时保持导通状态。在第四晶体管 M4 和第五晶体管 M5 被正常驱动时的时间段 (即, 在显示预定图像的时间段) 期间, 在第四晶体管 M4 和第五晶体管 M5 交替导通和截止的同时, 第四晶体管 M4 和第五晶体管 M5 补偿有机发光二极管 OLED 的劣化。将在下面更详细地描述对它们进行驱动的详细说明。

[0059] 图 5 是示出图 2 中的开关单元 170、感测单元 180 和控制块 190 的示例性实施例的示意性框图。为方便解释, 图 5 将示出开关单元 170、感测单元 180 和控制块 190 结合到数据线 Dm 的实施例。

[0060] 参照图 5, 设置了两个开关元件 SW1 和 SW2, 即, 开关单元 170 的每个通道上一个。在感测单元 180 的每个通道上设置电流吸收器单元 181 和模 - 数转换器 (以下称为 ADC) 182。 (这里, 可以为多个通道中的每个通道设置一个 ADC, 或者多个通道或所有通道可共用一个 ADC。) 控制块 190 可进一步包括存储器 191 和控制单元 192。

[0061] 第一开关元件 SW1 设置于数据驱动器 120 和数据线 Dm 之间。当从数据驱动器 120 提供数据信号时, 第一开关元件 SW1 导通。换句话说, 在有机发光显示装置显示图像 (如, 预定图像) 时间段期间, 开关元件 SW1 保持导通状态。

[0062] 第二开关元件 SW2 设置在电流吸收器单元 181 和数据线 Dm 之间。在感测第二晶体管 M2 的阈值电压 / 迁移率的信息时额时间段期间, 第二开关元件 SW2 保持导通状态。

[0063] 当第二开关元件 SW2 导通 (如闭合) 时, 电流吸收器单元 181 吸收来自像素 140 的第一电流, 且在第一电流被从像素 140 吸收到 ADC 182 时提供从数据线 Dm 产生的电压 (如预定电压)。这里, 第一电流经包括在像素 140 中的第二晶体管 M2 被吸收。因此, 由电流吸收器单元 181 产生的数据线 Dm 的电压 (如预定电压或第一电压) 与第二晶体管 M2 的阈值电压 / 迁移率的信息对应。此外, 第一电流变化, 从而可在如预定时间内施加第一电压。例如, 当像素 140 发射最大亮度的光时, 第一电流可具有流向有机发光二极管 OLED 的值。

[0064] ADC 182 将被吸收到电流吸收器单元 181 中的第一电流的值转换为第一数字值。

[0065] 控制块 190 包括存储器 191 和控制单元 192。

[0066] 存储器 191 存储从 ACD 182 提供的第一数字值。在一些实施例中, 存储器 191 存储包括在显示区域 130 中的所有像素 140 的各个第二晶体管 M2 的阈值电压 / 迁移率的信息。

[0067] 控制单元 192 将存储在存储器 191 中的第一数字值传输到时序控制器 150。这里, 控制单元 192 将第一数字值传输到时序控制器 150, 第一数字值从像素 140 提取, 当前被输入到时序控制器 150 的第一数据 Data1 将被提供到像素 140。

[0068] 时序控制器 150 从外部源接收第一数据 Data1, 并从控制单元 192 接收第一数字值。被提供第一数字值的时序控制器 150 通过转换第一数据 Data1 的位值 (bit value) 来

产生第二数据 Data2,从而可以补偿包括在像素 140 中的第二晶体管 M2 的阈值电压 / 迁移率。

[0069] 数据驱动器 120 利用第二数据 Data2 来产生数据信号,并将产生的数据信号提供到像素 140。

[0070] 图 6 是示出数据驱动器的示例性实施例的示意性框图。

[0071] 参照图 6,数据驱动器包括移位寄存器单元 121、采样锁存器单元 122、保持锁存器单元 123、信号产生单元 124 和缓冲器单元 125。

[0072] 移位寄存器单元 121 从时序控制器 150 接收源开始脉冲 SSP 和源移位时钟 SSC。被提供源移位时钟 SSC 和源开始脉冲 SSP 的移位寄存器单元 121 顺序地产生 m 个采样信号,同时,在每个源移位时钟 SSC 时间段将源开始脉冲 SSP 移位一次。在这点上,移位寄存器单元 121 包括 m 个移位寄存器 1211 至 121m。

[0073] 采样锁存器单元 122 响应于从移位寄存器单元 121 顺序提供的采样信号来顺序存储第二数据 Data2。在这点上,采样锁存器单元 122 包括 m 个采样锁存器 1221 至 122m 以存储 m 个第二数据 Data2。

[0074] 保持锁存器单元 123 从时序控制器 150 接收源输出使能 (SOE) 信号。被提供源输出使能 (SOE) 信号的保持锁存器单元 123 从采样锁存器单元 122 接收并存储第二数据 Data2。此外,保持锁存器单元 123 将存储在保持锁存器单元 123 中的第二数据 Data2 提供到信号产生单元 124。在这点上,保持锁存器单元 123 包括 m 个保持锁存器 1231 至 123m。

[0075] 信号产生单元 124 从保持锁存器单元 123 接收第二数据 Data2,并产生与接收的第二数据 Data2 对应的 m 个数据信号。在这点上,信号产生单元 124 包括 m 个数 - 模转换器 (以下称为 DAC) 1241 至 124m。换句话说,信号产生单元 124 利用位于每个通道处的 DAC 1241 至 124m 来产生 m 个数据信号,并将产生的数据信号提供到缓冲器单元 125。

[0076] 缓冲器单元 125 将从信号产生单元 124 提供的 m 个数据信号分别提供到 m 条数据线 D1 至 Dm。在这点上,缓冲器单元 125 包括 m 个缓冲器 1251 至 125m。

[0077] 图 7 是进一步示出阈值电压的补偿时间段期间提供的驱动波形的示意性框图,在阈值电压的补偿时间段期间驱动晶体管的阈值电压被补偿。

[0078] 参照图 7,在阈值电压的补偿时间段期间,扫描驱动器 110 顺序地将扫描信号 (如具有低电压) 提供到扫描线 S1 至 Sn。此外,控制线驱动器 160 基本与扫描信号同步地将控制信号 (如具有低电压) 顺序提供到控制线 CL1 至 CLn。在这种情况下,在第 k 控制线 CLk 上的控制信号与第 k 扫描线 Sk 上的扫描信号重叠。

[0079] 在阈值电压的补偿时间段期间,发射控制信号 (如具有高电压) 在多条 (如全部) 发射控制线 E1 至 En 上,从而包括在每个像素 140 中的第三晶体管 M3 保持截止状态。此外,在阈值电压的补偿时间段期间,第二开关元件 SW2 保持导通状态。

[0080] 具体描述示例性实施例的操作过程,当扫描信号第一次出现在第 n 条扫描线 Sn 上时,第一晶体管 M1 和第四晶体管 M4 导通。当第一晶体管 M1 导通时,第二晶体管 M2 的栅极电极结合 (例如,导电地结合) 到数据线 Dm。如果第四晶体管 M4 导通,则第一节点 N1 结合 (例如,导电地结合) 到第二晶体管 M2 的第二电极。

[0081] 第五晶体管 M5 通过被与扫描信号同步地提供到控制线 CLn 的控制信号而导通。当第五晶体管 M5 导通时,第一节点 N1 结合 (导电地结合) 到数据线 Dm。

[0082] 这里,电流吸收器单元 181 经第二开关元件 SW2、第五晶体管 M5、第四晶体管 M4 和第二晶体管 M2 吸收来自第一电源 ELVDD 的第一电流。当第一电流被吸收到电流吸收器单元 181 中时,第一电压被施加到数据线 Dm。这里,因为经第二晶体管 M2 吸收第一电流,所以第二晶体管 M2 的阈值电压 / 迁移率的信息包括在第一电压 (在一些实施例中,施加到第二晶体管 M2 上的电压被用作第一电压) 中。

[0083] 施加到数据线 Dm 的第一电压在 ADC 182 中被转换为第一数字值,从而被提供到存储器 191,因此,第一数字值被存储在存储器 191 中。通过上述过程,在一些实施例中,包括包含在所有像素 140 中的第二晶体管 M2 的阈值电压 / 迁移率的信息的第一数字值被存储在存储器 191 中。

[0084] 在示例性实施例中,在使用有机发光显示装置之前,感测第二晶体管 M2 的阈值电压 / 迁移率的信息的过程被执行至少一次。例如,在有机发光显示装置从出厂之前,可感测第二晶体管 M2 的阈值电压 / 迁移率的信息,以将其存储在存储器 191 中。此外,感测第二晶体管 M2 的阈值电压 / 迁移率的信息的过程也可在由用户指定的时间执行。

[0085] 图 8 是进一步示出在正常驱动时间段期间提供的驱动波形的示意性框图。

[0086] 参照图 8,在正常驱动时间段期间,扫描驱动器 110 顺序地将扫描信号提供到扫描线 S1 至 Sn,并顺序地将发射控制信号提供到发射控制线 E1 至 En。这里,在第 k 发射控制线 Ek 上的发射控制信号与在第 k 扫描线 Sk 上的扫描信号重叠,其中,发射控制信号具有比扫描信号的宽度宽的宽度。在正常驱动时间段期间,控制信号不被提供到所有的控制线 CL1 至 CLn (如具有高电压)。此外,在正常驱动时间段期间,第一开关元件 SW1 保持导通状态。

[0087] 具体描述示例性实施例的操作过程,将被提供到结合到数据线 Dm 和扫描线 Sn 的像素 140 的第一数据 Data1 首先被提供到时序控制器 150。这里,控制单元 192 将从结合到数据线 Dm 和扫描线 Sn 的像素 140 提取的第一数字值提供到时序控制器 150。

[0088] 被提供第一数字值的时序控制器 150 通过转换第一数据 Data1 的位值来产生第二数据 Data2。这里,第二数据 Data2 可以使第二晶体管 M2 的阈值电压 / 迁移率被补偿。

[0089] 在示例性实施例中,当输入具有二进制值“00001110”的第一数据 Data1 时,时序控制器 150 产生具有二进制值“000011110”的第二数据 Data2 以补偿第二晶体管 M2 的阈值电压 / 迁移率的偏差。

[0090] 由时序控制器 150 产生的第二数据 Data2 经采样锁存器 122m 和保持锁存器 123m 被提供到 DAC 124m。之后,DAC 124m 利用第二数据 Data2 产生数据信号,并经缓冲器 125m 将产生的数据信号提供到数据线 Dm。

[0091] 当第一晶体管 M1 和第四晶体管 M4 根据被提供到扫描线 Sn 的扫描信号而保持导通状态时,数据信号被提供到数据线 Dm。这里,第三晶体管 M3 根据被提供到发射控制线 En 的发射控制信号而截止。

[0092] 当第一晶体管 M1 导通时,从数据线 Dm 提供的数据信号被提供到第二晶体管 M2 的栅极电极。因此,存储电容器 Cst 由与所述数据信号对应的电压充电。在存储电容器 Cst 由电压 (如预定电压) 充电的时间段期间,第四晶体管 M4 保持导通状态,从而第一节点 N1 接收有机发光二极管 OLED 的阳极电压 Voled。

[0093] 在存储电容器 Cst 由所述电压 (如所述预定电压) 充电之后,停止向扫描线 Sn 提供扫描信号。当停止向扫描线 Sn 提供扫描信号时,第一晶体管 M1 和第四晶体管 M4 截止。

[0094] 之后,停止向发射控制线 En 提供发射控制信号,第三晶体管 M3 导通。当第三晶体管 M3 导通时,第一节点 N1 的电压变为电压源 Vsus 的电压。例如,当电压源 Vsus 的电压高于阳极电压 Voled 时,第一节点 N1 的电压从阳极电压 Voled 升至电压源 Vsus 的电压。这里,第二晶体管 M2 的栅极电极的电压也与第一节点 N1 的电压对应地升高。在本实施例中,电压源 Vsus 的电压比第一电源 ELVDD 的电压低,从而像素显示足够的亮度。

[0095] 随后,第二晶体管 M2 将来自第一电源 ELVDD 的与施加到第二晶体管 M2 的栅极电极的电压对应的电流经有机发光二极管 OLED 提供到第二电源 ELVSS。然后,由有机发光二极管 OLED 产生与电流的量对应的光(预定量的光)。

[0096] 随时间流逝,有机发光二极管劣化。这里,随着有机发光二极管 OLED 的劣化,有机发光二极管 OLED 的阳极电压 Voled 升高。换句话说,随着有机发光二极管 OLED 的劣化,有机发光二极管 OLED 的电阻增大,因此,有机发光二极管 OLED 的阳极电压 Voled 升高。

[0097] 随着有机发光二极管 OLED 的劣化,第一节点 N1 的电压升高的幅值降低。换句话说,随着有机发光二极管 OLED 的劣化,提供到第一节点 N1 的有机发光二极管 OLED 的阳极电压 Voled 升高,因此,第一节点 N1 的电压升高的幅值低于有机发光二极管 OLED 没有劣化时的电压升高的幅值。

[0098] 如果第一节点 N1 的电压升高的幅值低,则第二晶体管 M2 的栅极电压的电压升高的幅值变低。因此,由第二晶体管 M2 提供的与相同的数据信号对应的电流的量增加。换句话说,在本发明的示例性实施例中,随着有机发光二极管 OLED 的劣化,由第二晶体管 M2 提供的电流的量增加以补偿有机发光二极管 OLED 的劣化,因此减小亮度的降低。

[0099] 当电压源 Vsus 的电压低于阳极电压 Voled 时(在一些实施例中,电压源 Vsus 的电压与第二电源 ELVSS 的电压基本相等)第一节点 N1 的电压从阳极电压 Voled 降至电压源 Vsus 的电压。此时,第二晶体管 M2 的栅极电极的电压也对应于第一节点 N1 的电压降低的幅值而下降。

[0100] 随着有机发光二极管 OLED 的劣化,有机发光二极管 OLED 的阳极电压 Voled 升高。在这种情况下,随着有机发光二极管 OLED 的劣化,第一节点 N1 的电压降低的幅值升高。换句话说,随着有机发光二极管 OLED 的劣化,提供到第一节点 N1 的有机发光二极管 OLED 的阳极电压 Voled 升高,因此,第一节点 N1 的电压降低的幅值高于有机发光二极管 OLED 没有劣化时的电压降低的幅值。

[0101] 如果第一节点 N1 的电压降低的幅值高,则第二晶体管 M2 的栅极电极的电压降低的幅值变高。然后,由第二晶体管 M2 提供的与相同的数据信号对应的电流的量增加。换句话说,在本发明的示例性实施例中,随着有机发光二极管 OLED 的劣化,由第二晶体管 M2 提供的电流的量增加以补偿有机发光二极管 OLED 的劣化,因此减小亮度的降低。

[0102] 在正常驱动时间段期间,第三晶体管的导通时间与第四晶体管的导通时间不重叠。

[0103] 尽管已经结合特定的示例性实施例描述了本发明,但应该理解的是,本发明不限于公开的实施例,而是相反,意图覆盖包括在权利要求及其等同物的精神和范围内的各种修改和等同布置。

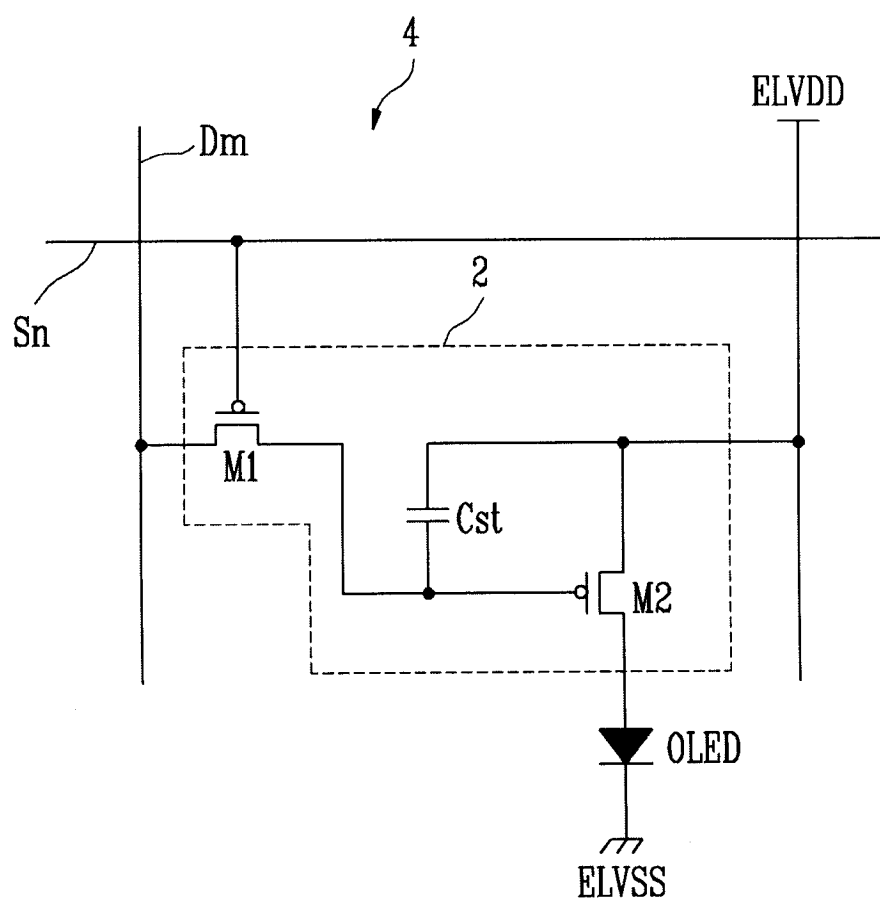


图 1

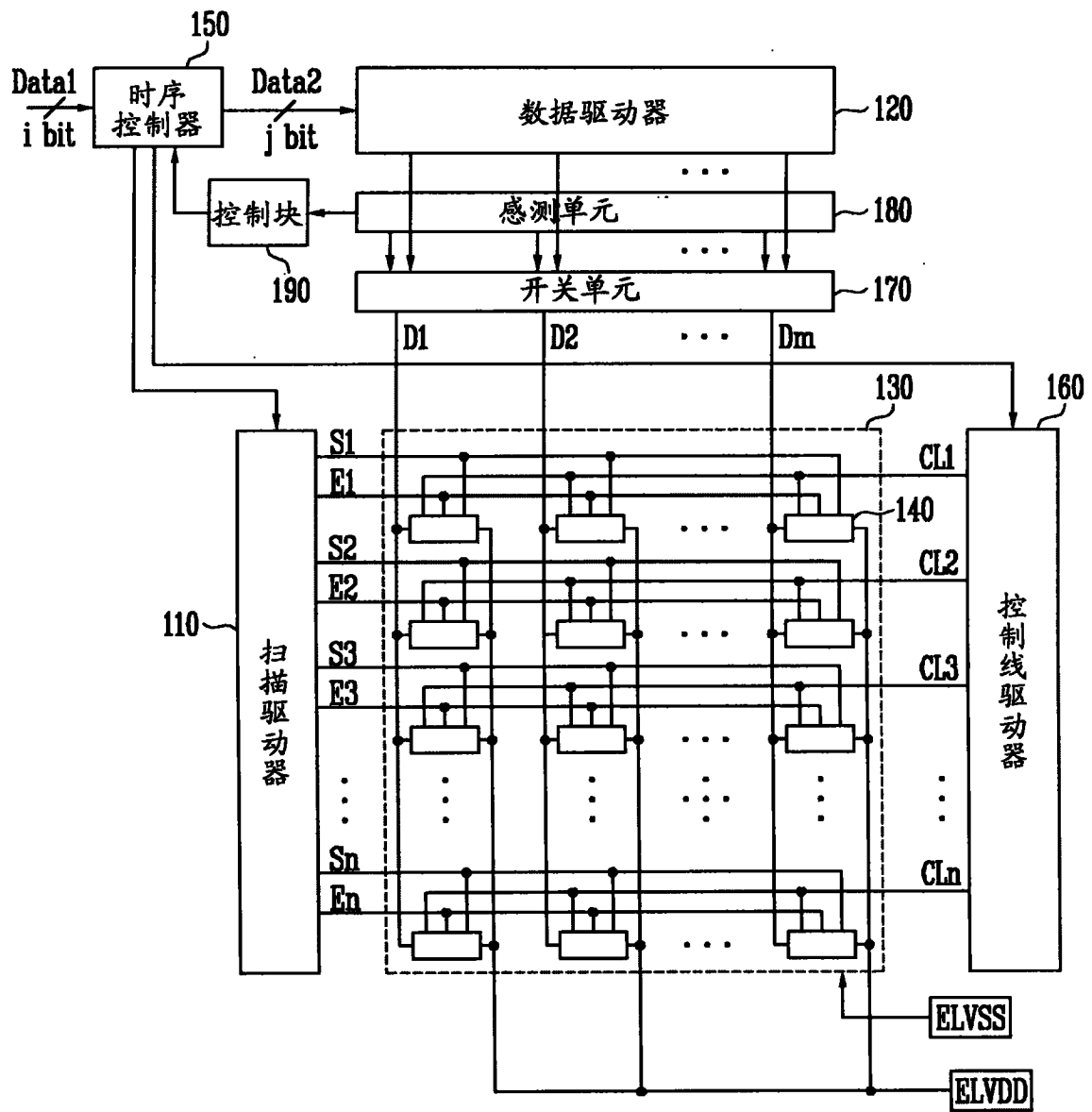


图 2

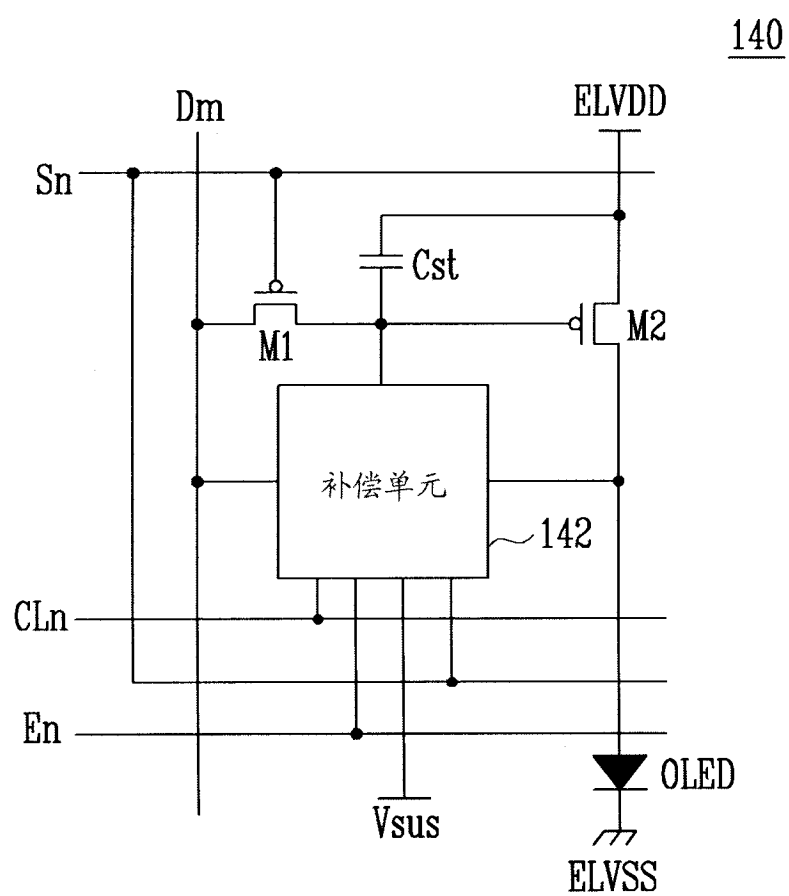


图 3

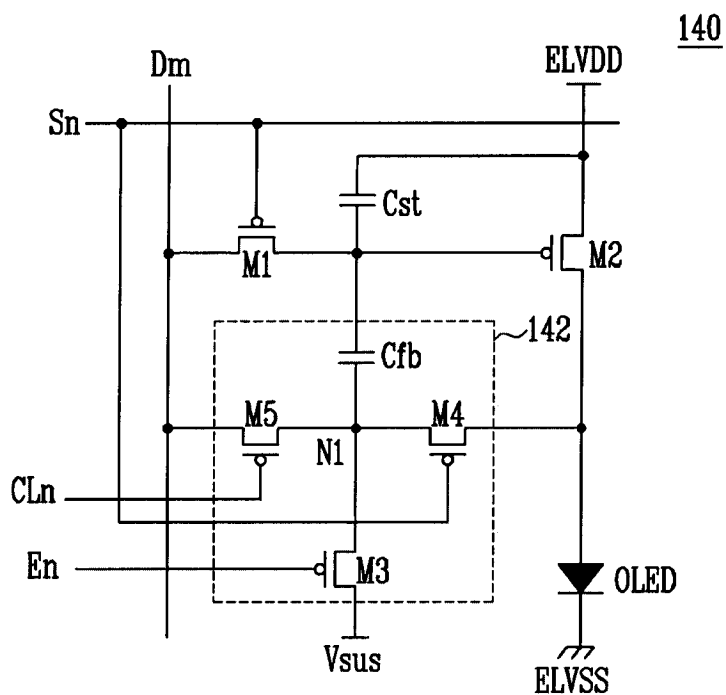


图 4

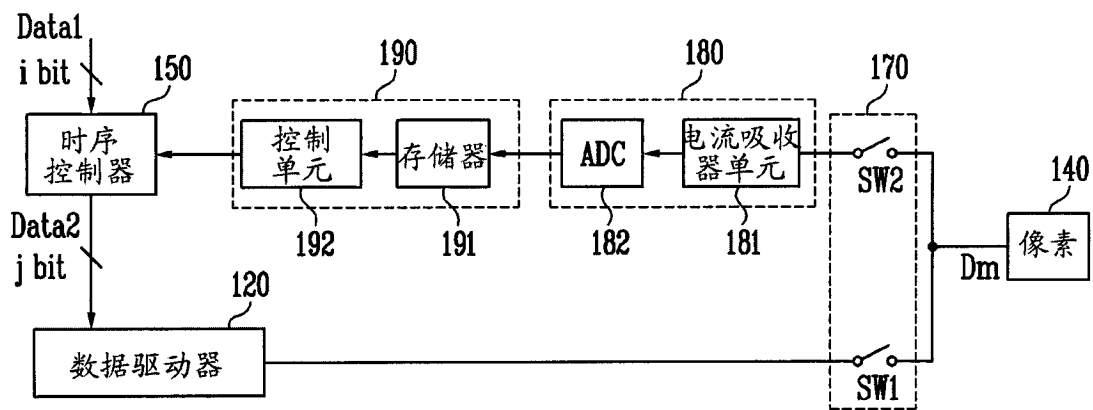


图 5

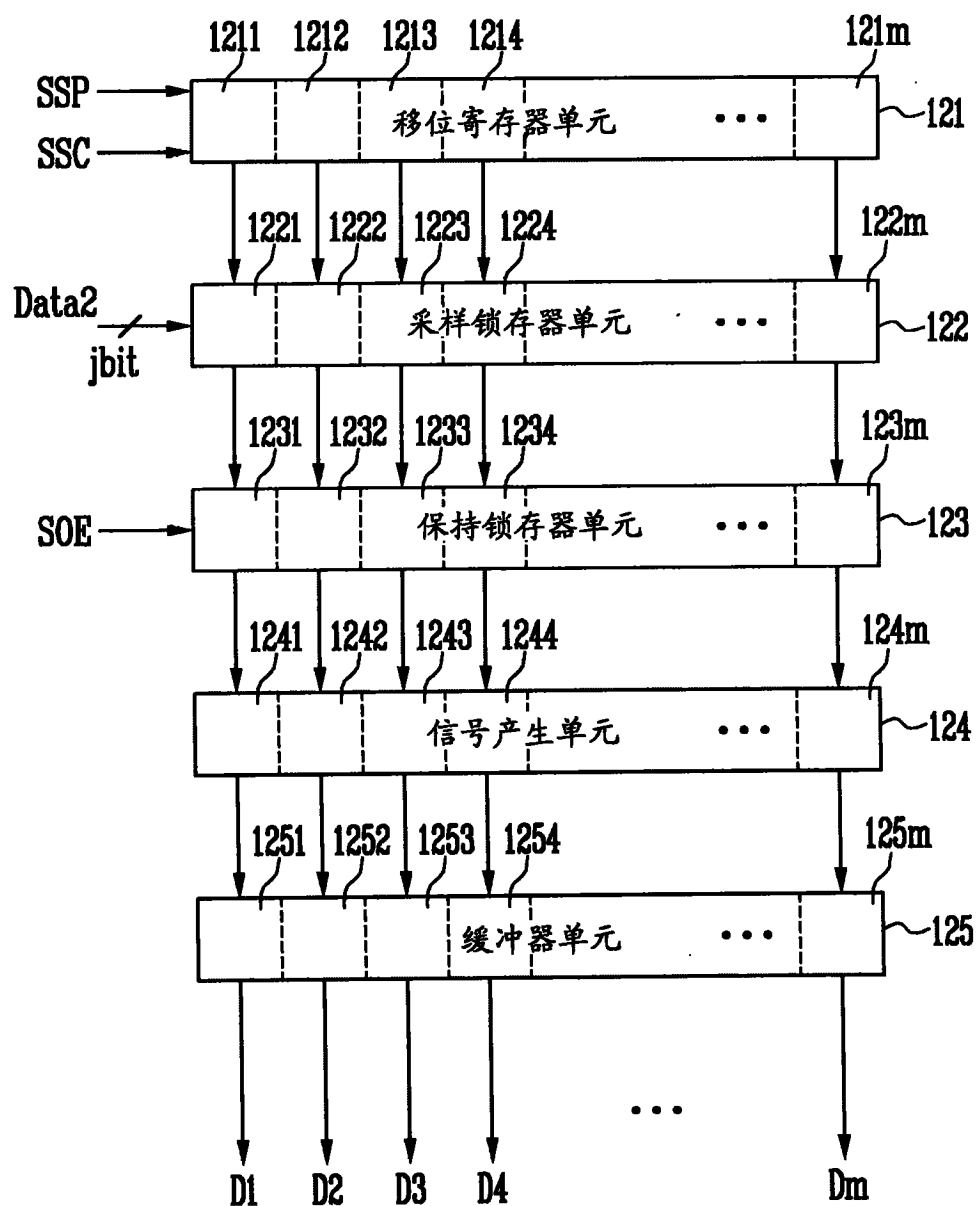
120

图 6

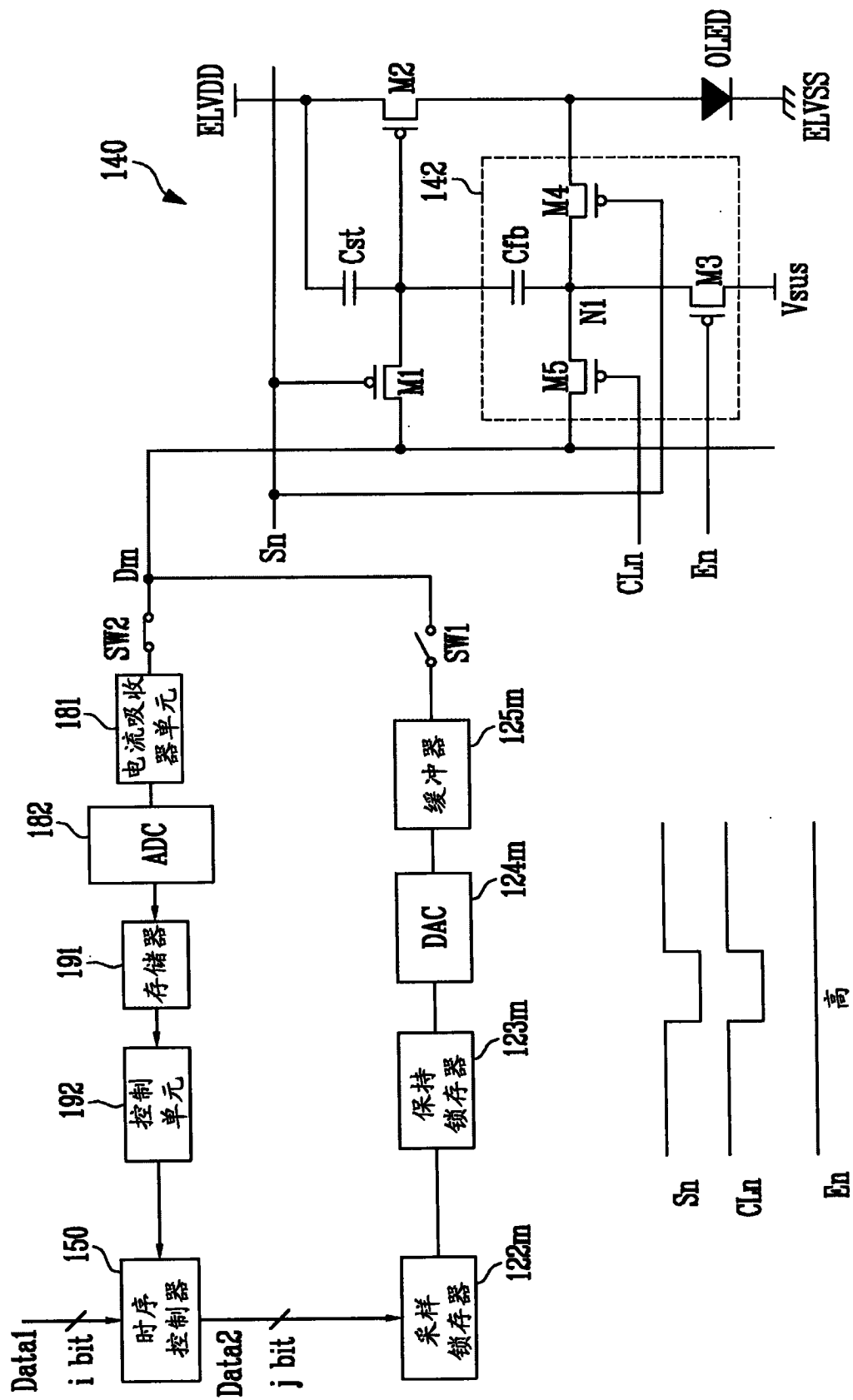


图 7

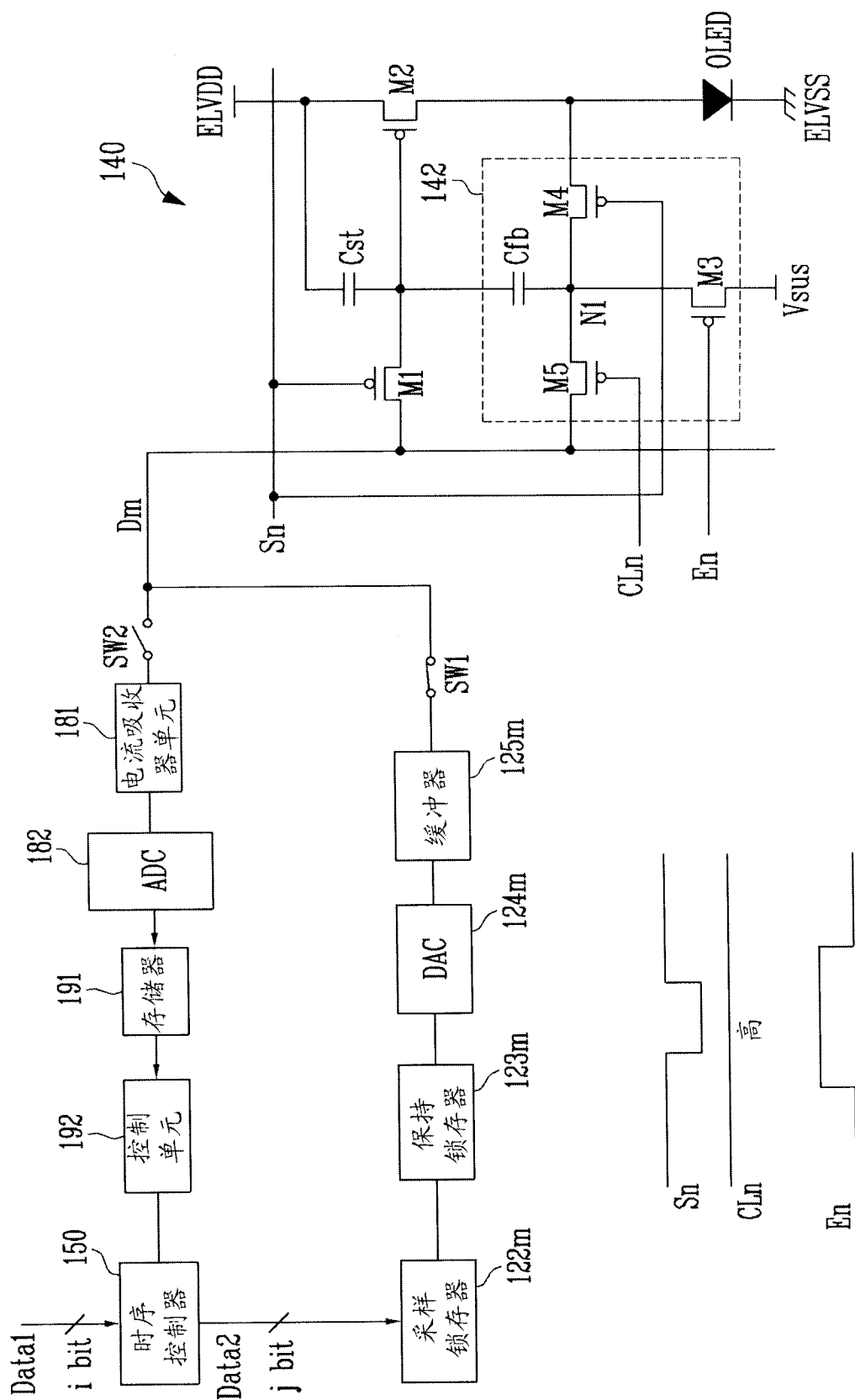


图 8

本发明提供了一种像素及使用该像素的有机发光显示装置。显示装置通过补偿驱动晶体管的阈值电压的变化和补偿有机发光二极管的劣化来显示具有基本上均匀的亮度的图像。像素包括有机发光二极管、两个晶体管、存储电容器和补偿单元。驱动晶体管与存储电容器中的电压对应地将电流提供到OLED。补偿单元与有机发光二极管的劣化对应地控制驱动晶体管的栅极电极的电压，并在补偿时间段期间将驱动晶体管的一个电极结合到数据线。在补偿时间段期间，驱动晶体管的阈值电压被补偿。

