

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510121570.7

[51] Int. Cl.

G09G 3/32 (2006.01)

G09G 3/30 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

H05B 33/08 (2006.01)

H05B 33/14 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 12 月 31 日

[11] 授权公告号 CN 100447845C

[22] 申请日 2005.12.26

[21] 申请号 200510121570.7

[30] 优先权

[32] 2004.12.24 [33] KR [31] 112523/04

[73] 专利权人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 崔相武 金烘权 权五敬

[56] 参考文献

EP0378249A2 1990.7.18

US2003/218583A1 2003.11.27

WO03/107313A2 2003.12.24

CN1453761A 2003.11.5

审查员 常 青

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 郭定辉 黄小临

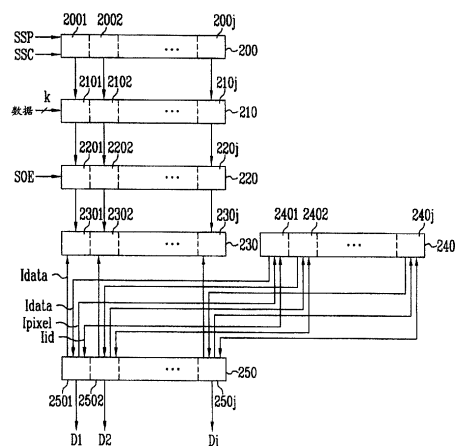
权利要求书 4 页 说明书 12 页 附图 8 页

[54] 发明名称

数据驱动电路、有机发光二极管显示器及其驱动方法

[57] 摘要

用于显示具有预期亮度的图像的数据驱动电路包括：电流数字-模拟转换器，该电流数字-模拟转换器产生对应于外部数据的灰度电流，并通过数据线从像素接收对应于灰度电流的第一电流；电流控制单元，该电流控制单元通过数据线从像素接收像素电流，并根据接收到的像素电流选择性地增加和减少第一电流的电平；以及选择单元，该选择单元选择性地数据线连接到电流数字-模拟转换器连接或连接到电流控制单元连接。有机发光二极管和驱动该有机发光二极管具有相似的构造。由于具有这些构造，所以显示的图像具有预期的亮度。



1. 一种数据驱动电路, 包括:

电流数字-模拟转换器, 用于产生对应于外部数据的灰度电流, 并通过数据线从像素接收对应于灰度电流的第一电流;

电流控制单元, 用于通过数据线从像素接收像素电流, 并根据接收到的像素电流选择性地增加和减少该第一电流的电平; 和

选择单元, 用于选择性地数据线将数据线与电流数字-模拟转换器和电流控制单元中的一个连接,

其中, 在水平周期的第一周期期间, 所述选择单元将所述数据线连接到所述电流数字-模拟转换器, 并在除了第一周期的水平周期的第二周期期间, 将所述数据线交替地连接到所述电流数字-模拟转换器和所述电流控制单元之间,

其中, 当将数据线连接到电流控制单元时, 所述选择单元将电流控制单元连接到电流数字-模拟转换器,

其中所述选择单元包括多个选择器, 每个选择器包括:

连接在所述数据线和电流数字-模拟转换器之间的第一和第二晶体管;

连接在所述数据线和电流控制单元之间的第三晶体管;

连接在所述电流控制单元和电流数字-模拟转换器之间的第四晶体管,

其中, 在第一周期期间, 第一和第二晶体管接通, 而第三和第四晶体管断开。

2. 如权利要求1所述的数据驱动电路, 其中, 在第二周期期间, 在第一和第二晶体管接通时第三和第四晶体管断开, 并且在第三和第四晶体管接通时第一和第二晶体管断开。

3. 如权利要求2所述的数据驱动电路, 其中, 在第一和第二晶体管在第一周期期间接通时第一电流流入像素, 并且在第一和第二晶体管在第二周期期间接通时流入像素的第一电流选择性地有所增加或减少。

4. 如权利要求2所述的数据驱动电路, 其中, 在第二周期期间, 在第三晶体管接通时将像素电流提供给所述电流控制单元, 并且在第四晶体管接通时通过所述电流控制单元将灰度电流提供给所述电流数字-模拟转换器。

5. 如权利要求1所述的数据驱动电路, 其中所述电流控制单元包括多个电流控制器, 每个电流控制器包括:

用于比较灰度电流和像素电流的比较器; 和

基于比较器的控制选择性地增加和减少第一电流水平的电流调节器。

6. 如权利要求5所述的数据驱动电路,其中所述电流调节器基于由所述比较器提供的控制信号选择性地增加和减少第一电流的电平,并使像素电流与灰度电流相等。

7. 如权利要求6所述的数据驱动电路,其中所述电流调节器连接在预定电压源和接地电压源之间,且包括由所述比较器提供的控制信号所控制的第五晶体管和第六晶体管。

8. 如权利要求7所述的数据驱动电路,其中第五晶体管和第六晶体管具有彼此不同的导电性。

9. 如权利要求8所述的数据驱动电路,还包括连接在第五和第六晶体管之间的第七和第八晶体管,并且所述第七和第八晶体管与第一晶体管同时接通和断开。

10. 如权利要求1所述的数据驱动电路,其中所述电流数字-模拟转换器包括从像素接收与灰度电流一样高的电流的电流吸收型装置。

11. 如权利要求1所述的数据驱动电路,还包括:
用于依次产生采样信号的移位寄存器部分;和
锁存部分,用于存储对应于采样信号的数据并将存储的数据提供给电流数字-模拟转换器。

12. 如权利要求11所述的数据驱动电路,其中所述锁存部分包括:
依次存储对应于采样信号的数据的采样锁存;和
维持锁存,用于存储存储在采样锁存中的数据并同时将该存储的数据提供给电流数字-模拟转换器。

13. 如权利要求12所述的数据驱动电路,还包括电平移位器部分,该电平移位器部分增加存储在维持锁存内数据的电压并将该增加的电压提供给电流数字-模拟转换器。

14. 一种有机发光二极管显示器,包括:
多条第一和第二扫描线;
多条与第一和第二扫描线相交的数据线;
包括多个连接到第一和第二扫描线与数据线上的像素的像素部分;
将第一和第二扫描信号分别提供给第一和第二扫描线的扫描驱动器;和
连接到数据线并从像素接收对应于作为数据信号的灰度电流的第一电流的数据驱动器;

其中数据驱动器接收对应于第一电流的流入每个像素的像素电流，并根据接收的像素电流选择性地增加和减少第一电流的电平，

其中数据驱动器包括至少一个数据驱动电路，所述驱动电路包括：

电流数字-模拟转换器，用于产生对应于外部数据的灰度电流，并通过数据线从像素接收对应于灰度电流的第一电流；

电流控制单元，用于通过数据线从像素接收像素电流，并根据接收到的像素电流选择性地增加和减少该第一电流的电平；和

选择单元，用于选择性地将数据线与电流数字-模拟转换器和电流控制单元中的一个连接。

其中，在水平周期的第一周期期间，所述选择单元将所述数据线连接到所述电流数字-模拟转换器，并在除了第一周期的水平周期的第二周期期间，将所述数据线交替地连接到所述电流数字-模拟转换器和所述电流控制单元之间，

其中，当将数据线连接到电流控制单元时，所述选择单元将电流控制单元连接到电流数字-模拟转换器，

其中所述选择单元包括多个选择器，每个选择器包括：

连接在所述数据线和电流数字-模拟转换器之间的第三和第四晶体管；

连接在所述数据线和电流控制单元之间的第五晶体管；

连接在所述电流控制单元和电流数字-模拟转换器之间的第六晶体管，

其中，在第一周期期间，第三和第四晶体管接通，而第五和第六晶体管断开。

15. 如权利要求 14 所述的有机发光二极管显示器，其中每个像素包括：

发光装置；

产生对应于第一电流的像素电流的驱动器；

第一晶体管，连接在所述驱动器和各自数据线之间并由通过各自的第一扫描线提供的第一扫描信号控制，和

第二晶体管，连接在各自的数据线和形成在所述驱动器与所述发光装置之间的公共节点之间，并由通过各自的第二扫描线提供的第二扫描信号控制。

16. 如权利要求 15 所述的有机发光二极管显示器，其中第一晶体管在预定水平周期的第一周期期间对应于第一扫描信号而接通，并且在除了第一周期的水平周期的第二周期期间至少接通或断开一次。

17. 如权利要求 16 所述的有机发光二极管显示器，其中第二晶体管在预定水平周期根据第二扫描信号而接通。

18. 如权利要求 16 所述的有机发光二极管显示器, 还包括连接在所述驱动器和发光装置之间的第三晶体管, 所述第三晶体管对应于由发射控制线提供的发射控制信号在预定水平周期断开并在另一个周期期间接通。

19. 如权利要求 16 所述的有机二极管显示器, 其中第三和第四晶体管的接通或断开与第一晶体管的接通或断开相同。

20. 如权利要求 16 所述的有机二极管显示器, 其中第五和第六晶体管与第一晶体管交替地接通或断开。

21. 如权利要求 14 所述的有机二极管显示器, 其中所述电流控制单元包括多个电流控制器, 每个电流控制器包括:

用于比较灰度电流和像素电流的比较器; 和

基于所述比较器的控制选择性地增加和减少第一电流的电平的电流调节器。

22. 如权利要求 21 所述的有机二极管显示器, 其中所述电流调节器基于所述比较器提供的控制信号选择性地增加和减少第一电流的电平的电流, 并使像素电流与灰度电流相等。

23. 如权利要求 14 所述的有机二极管显示器, 其中每个数据驱动电路包括:

用于依次产生采样信号的移位寄存器部分; 和

锁存部分, 用于存储对应于采样信号的数据并将存储的数据提供给电流数字-模拟转换器。

24. 如权利要求 23 所述的有机二极管显示器, 其中所述锁存部分包括:

依次存储对应于采样信号的数据的采样锁存;

维持锁存, 用于存储存储在采样锁存中的数据并同时将该存储的数据提供给电流数字-模拟转换器。

25. 如权利要求 24 所述的有机二极管显示器, 还包括电平移位器部分, 该电平移位器部分增加存储在维持锁存内数据的电压并将该增加的电压提供给电流数字-模拟转换器。

数据驱动电路、有机发光二极管显示器及其驱动方法

技术领域

本发明涉及一种数据驱动电路、应用该数据驱动电路的有机发光二极管显示器，以及驱动该有机发光二极管显示器的方法，特别地，涉及一种用于显示具有理想亮度的图像的数据驱动电路、应用该数据驱动电路的有机发光二极管显示器，以及驱动该有机发光二极管显示器的方法。

背景技术

近来，已经研制出了作为相对重和大体积的阴极射线管（CRT）显示器的替代品的各种平板显示器。平板显示器包括液晶显示器（LCD）、场致发射显示器（FED）、等离子显示板（PDP）、有机发光二极管显示器（OLED）等等。

在众多平板显示器中，有机发光二极管显示器通过电子-空穴复合可以自发光。这种有机发光二极管显示器具有相对快的反应时间和相对低的功率消耗的优点。通常，有机发光二极管显示器利用设置在每个像素的晶体管来向发光装置提供对应于数据信号的电流，从而引起发光装置发光。

有机发光二极管显示器包括：像素部分，该像素部分包括多个形成在由扫描线与数据线的相交所限定的区域上的像素；用于驱动扫描线的扫描驱动器；用于驱动数据线的数据驱动器；及用于控制扫描驱动器和数据驱动器的定时控制器组成。

定时控制器产生对应于外部同步信号的数据控制信号和扫描控制信号。将数据控制信号和扫描控制信号从定时控制器分别提供给数据驱动器和扫描驱动器。此外，定时控制器将外部数据提供给数据驱动器。

扫描驱动器接收来自定时控制器的扫描控制信号。扫描驱动器根据扫描控制信号产生扫描信号并将该扫描信号提供给扫描线。

数据驱动器接收来自定时控制器的数据控制信号。与扫描信号同步，数据驱动器根据数据控制信号产生数据信号并将该数据信号提供给数据线。

显示部分从外部电源接收第一电源和第二电源，并将它们提供给相应的像素。当将第一电源和第二电源提供给像素时，每个像素控制对应于数据信号的电流通过发光装置从第一电源线流向第二电源线，从而对应于数据信号发光。

也就是说,在有机发光二极管显示器中,由于设置在相应像素的晶体管具有彼此不同的阈值电压,所以每个像素发射具有对应于数据信号的预定亮度的光,而不能发射具有预期亮度的光。此外,在有机发光二极管显示器中,没有测量和控制流入每个像素的、与数据信号对应的实际电流的方法。

发明内容

因此,本发明的一个方面是提供一种用于显示具有预期亮度的图像的数据驱动电路、应用该数据驱动电路的有机发光二极管显示器,以及驱动该有机发光二极管显示器的方法。

本发明的上述和/或其他方面将通过提供数据驱动电路来实现,该数据驱动电路包括:电流数字-模拟转换器,该电流数字-模拟转换器产生对应于外部数据的灰度电流(gradation current),并且通过数据线从像素接收对应于灰度电流的第一电流;电流控制单元,该电流控制单元通过数据线从像素接收像素电流,并且根据接收到的像素电流增加或减少第一电流的电平;以及选择单元,该选择单元选择性地将数据线与电流数字-模拟转换器连接,或将数据线与电流控制单元连接。

根据本发明的一个方面,选择单元在水平周期的第一周期将数据线连接到电流数字-模拟转换器,并且在除了第一周期的水平周期的第二周期交替地将数据线连接到电流数字-模拟转换器和电流控制单元之间。此外,当数据线连接到电流控制单元时,选择单元将电流控制单元连接到电流数字-模拟转换器。基于此,选择单元包括多个选择器,每个选择器包括:连接在数据线和电流数字-模拟转换器之间的第一和第二晶体管;连接在数据线和电流控制单元之间的第三晶体管;以及连接在电流控制单元和电流数字-模拟转换器之间的第四晶体管。在第一周期,第一和第二晶体管接通,并且第三和第四晶体管断开。在第二周期,当第一和第二晶体管接通时第三和第四晶体管断开,并且当第三和第四晶体管接通时第一和第二晶体管断开。优选地,在第一周期第一和第二晶体管接通时,第一电流流入像素,并且在第二周期第一和第二晶体管接通时,流入像素的第一电流有所增加或减少。

本发明的其他方面通过提供一种有机发光二极管显示器而实现,该有机发光二极管显示器包括:多个第一和第二扫描线;多个与第一和第二扫描线相交的数据线;包括多个连接到第一和第二扫描线及数据线的像素的像素部分;扫描驱动器,该扫描驱动器分别给第一和第二扫描线提供第一和第二扫描信号;以及连接到数据线并且从像素接收对应于作为数据信号的灰度电流的第一电流的数据驱动器。数据驱动

器接收流入每个像素的对应于第一电流的像素电流，并根据接收到的像素电流增加或减少第一电流的电平，其中数据驱动器包括至少一个数据驱动电路，所述数据驱动电路包括：电流数字-模拟转换器，该电流数字-模拟转换器产生对应于外部数据的灰度电流（gradation current），并且通过数据线从像素接收对应于灰度电流的第一电流；电流控制单元，该电流控制单元通过数据线从像素接收像素电流，并且根据接收到的像素电流增加或减少第一电流的电平；以及选择单元，该选择单元选择性地 将数据线 与电流数字-模拟转换器连接，或将数据线 与电流控制单元连接。选择单元在水平周期的第一周期将数据线 连接到电流数字-模拟转换器，并且在除了第一周期的水平周期的第二周期交替地将数据线 连接到电流数字-模拟转换器和电流控制单元之间。此外，当数据线 连接到电流控制单元时，选择单元将电流控制单元连接到电流数字-模拟转换器。基于此，选择单元包括多个选择器，每个选择器包括：连接在数据线和电流数字-模拟转换器之间的第一和第二晶体管；连接在数据线和电流控制单元之间的第三晶体管；以及连接在电流控制单元和电流数字-模拟转换器之间的第四晶体管。在第一周期，第一和第二晶体管接通，并且第三和第四晶体管断开。

根据本发明的另一个方面，每个像素包括：发光装置；产生对应于第一电流的像素电流的驱动器；连接在驱动器和数据线之间的第一晶体管，并且该晶体管由通过第一扫描线提供的第一扫描信号控制；以及连接在数据线和形成在驱动器与发光装置之间的公共节点之间的第二晶体管，并且该晶体管由通过第二扫描线提供的第二扫描信号控制。这种情况下，在预定水平周期的第一周期，第一晶体管对应于第一扫描信号而接通，并且在除了第一周期的水平周期的第二周期，第一晶体管接通或断开至少一次。此外，在预定的水平周期，第二晶体管对应于第二扫描信号而接通。

附图说明

参考下面结合附图的更详细的描述，本发明更完整的评价及其许多附加的优点将变得更加明显而且同样的内容也将变得更好理解。其中同样的参考标记表示相同

或相似的部分。其中：

图 1 图解有机发光二极管显示器；

图 2 图解根据本发明一实施例的有机发光二极管显示器；

图 3 为图 2 中所示的像素的电路图；

图 4 显示用于驱动图 3 中所示像素的信号波形；

图 5 为图 2 所示的数据驱动电路的一实施例的方块图；

图 6 为图 2 所示的数据驱动电路的另一实施例的方块图；

图 7 为图 5 所示的电流控制器和选择器的电路图；

图 8 所示的是提供给图 7 中所述选择器的选择信号的波形；

图 9 为图 7 中说明的电流调节器的详细电路图；

图 10 为图 7 中说明的比较器的详细电路图。

具体实施方式

此后，将参考附图描述根据本发明的优选实施例，其中提供本发明的优选实施例以便本领域技术人员更容易地理解。

图 1 图解有机发光二极管显示器。

参考图 1，有机发光二极管显示器包括：包括多个形成在由扫描线 S1 到 Sn 与数据线 D1 到 Dm 的相交限定的区域内的像素 40 的像素部分 30；用于驱动扫描线 S1 到 Sn 的扫描驱动器 10；用于驱动数据线 D1 到 Dm 的数据驱动器 20；以及用于控制扫描驱动器 10 和数据驱动器 20 的定时控制器 50。

定时控制器 50 产生对应于外部同步信号的数据控制信号 DCS 和扫描控制信号 SCS。数据控制信号 DCS 和扫描控制信号 SCS 由定时控制器 50 分别供给数据驱动器 20 和扫描驱动器 10。此外，定时控制器 50 提供外部数据给数据驱动器 20。

扫描驱动器 10 从定时控制器 50 接收扫描控制信号 SCS。扫描驱动器 10 基于扫描控制信号 SCS 产生扫描信号，并将该扫描信号提供给扫描线 S1 到 Sn。

数据驱动器 20 从定时控制器 50 接收数据控制信号 DCS。数据驱动器 20 基于数据控制信号 DCS 产生数据信号，并与扫描信号同步将该数据信号提供给数据线 D1 到 Dn。

显示部分 30 从外部电源接收第一电源 ELVDD 和第二电源 ELVSS，并将它们提供给各自的像素 40。当将第一电源 ELVDD 和第二电源 ELVSS 施加到像素 40 时，每个像素 40 控制对应于数据信号的电流以使其通过发光装置从第一电源线 ELVDD

流向第二电源线 ELVSS, 从而对应于数据信号发光。

图 2 图解根据本发明一实施例的有机发光二极管显示器。

参考图 2, 根据本发明实施例的有机发光二极管显示器包括: 包括多个形成在由第一扫描线 S11 到 S1n、第二扫描线 S21 到 S2n、发射控制线 E1 到 En 与数据线 D1 到 Dm 限定的区域内的像素 140 的像素部分; 用于驱动第一扫描线 S11 到 S1n、第二扫描线 S21 到 S2n 和发射控制线 E1 到 En 的扫描驱动器 110; 用于驱动数据线 D1 到 Dm 的数据驱动器; 和用于控制扫描驱动器 110 和数据驱动器 120 的定时控制器 150。

像素部分 130 包括多个形成在由第一扫描线 S11 到 S1n、第二扫描线 S21 到 S2n、发射控制线 E1 到 En 与数据线 D1 到 Dm 限定的区域内的像素 140。像素 140 接收外部第一电源 ELVDD 和第二电源 ELVSS。当将第一电源 ELVDD 和第二电源 ELVSS 施加给像素 140 时, 每个像素 140 对应于通过数据线 D 传输的数据信号控制像素电流通过发光装置从第一电源线 ELVDD 流向第二电源线 ELVSS。此外, 在部分水平周期, 像素 140 通过数据线给数据驱动器 120 提供像素电流。因此, 将每个像素 140 配置如图 3 所示, 其将在后面被详细描述。

定时控制器 150 响应外部同步信号产生数据控制信号 DCS 和扫描控制信号 SCS。数据控制信号 DCS 和扫描控制信号 SCS 由定时控制器 150 分别供给数据驱动器 120 和扫描驱动器 110。此外, 定时控制器 150 提供外部数据 Data 给数据驱动器 120。

扫描驱动器 110 从定时控制器 150 接收扫描控制信号 SCS。响应扫描控制信号 SCS, 扫描驱动器 110 依次提供第一扫描信号给第一扫描线 S11 到 S1n, 并且此时, 依次提供第二扫描信号给第二扫描线 S21 到 S2n。

如图 4 所示, 扫描驱动器 110 提供第一扫描信号以便在预定水平周期的第一周期接通设置在像素 140 中的第一晶体管 M1, 并交替地在水平周期的第二周期期间至少接通或断开第一晶体管 M1 一次。此外, 扫描驱动器 110 提供第二扫描信号以便在预定水平周期期间接通设置在像素 140 中的第二晶体管 M2。同样, 扫描驱动器 110 提供发射控制信号以便在预定的水平周期期间 (其间提供有第一和第二扫描信号) 断开设在像素 140 中的第三晶体管 M3, 并且以便在其它周期期间接通第三晶体管 M3。根据本发明的一实施例, 提供这样的发射控制信号以便与第一和第二扫描信号相重合, 并且具有等于或大于第二扫描信号宽度的宽度。

数据驱动器 120 从定时控制器 150 接收数据控制信号 DCS。此时, 数据驱动器

120 响应数据控制信号 DCS 产生数据信号, 并且通过数据线 D1 到 Dm 接收数据信号。基于此, 将数据驱动器 120 配置成电流吸收器型装置。换句话说, 数据驱动器 120 从像素 140 接收对应于作为数据信号的灰度电流的电流。

在下面, 在每个水平周期的部分第二周期期间(其中第一晶体管 M1 断开), 数据驱动器 120 从像素 140 接收像素电流, 并确定像素电流是否对应于灰度电流。例如, 当对应于数据 Data 的位电压(或灰度电平)产生 $10\mu\text{A}$ 的灰度电流时, 数据驱动器 120 确定从像素 140 接收的像素电流是否为 $10\mu\text{A}$ 。当数据驱动器 120 从每个像素 140 接收到非预期的电流时, 数据驱动器 120 增加或减少提供给数据线 D 的电流, 从而允许预期的电流流入每个像素 140。基于此, 数据驱动器 120 包括至少一个具有 j 个通道的(其中, j 是自然数)数据驱动电路 129。数据驱动电路 129 的详细结构将稍后描述。

图 3 是图 2 图解的像素的电路图。为方便起见, 图 3 说明一种具有代表性形式的像素, 该像素连接到第 m 条数据线 Dm, 第 n 条第一扫描线 S1n, 第 n 条第二扫描线 S2n, 和第 n 条发射控制线 En。

参考图 3, 根据本发明实施例的像素 140 包括: 第一晶体管 M1, 第二晶体管 M2, 第三晶体管 M3 和驱动器 142。

第一晶体管 M1 连接在数据线 Dm 和驱动器 142 之间, 从而将数据线 Dm 电连接到驱动器 142。第一晶体管 M1 由传输到第 n 条第一扫描线 S1n 的第一扫描信号控制。

第二晶体管 M2 连接在数据线 Dm 与驱动器 142 和发光装置 OLED 的公共节点之间, 从而将数据线 Dm 电连接到驱动器 142。第二晶体管 M2 由传输到第 n 条第二扫描线 S2n 的第二扫描信号控制。

第三晶体管 M3 连接在驱动器 142 和发光装置 OLED 之间。第三晶体管 M3 由传输到第 n 条发射控制线 En 的发射控制信号控制。在这一点上, 提供发射控制信号以便与分别提供给第 n 条第一和第二扫描线 S1n 和 S2n 的第一和第二扫描信号重叠。在提供给发射控制信号时第三晶体管 M3 断开, 并在不提供发射控制信号时接通。

驱动器 142 对应于从第一晶体管 M1 接收的数据信号(吸收电流)把像素电流供给第二晶体管 M2 和第三晶体管 M3。基于此, 驱动器 142 包括充有对应于数据信号的电压的电容 C, 和对应于电容 C 的充电电压来提供像素电流的第四晶体管 M4。可选择地, 驱动器 142 并不限于图 3 中所示的结构, 并且可以包括各种已知的用作电流吸收器型结构电路中的一种。同样, 虽然图 3 中说明的晶体管 M1 到 M4 是作

为 p 沟道金属氧化物半导体 (PMOS) 晶体管说明的, 但是并不限于此。

参考图 3 和 4, 像素 140 的操作如下。

在一帧的预定水平周期, 通过第 n 条第一扫描线 S1n 提供第一扫描信号, 并且同时通过第 n 条第二扫描线 S2n 提供第二扫描信号。

将第 n 条第二扫描线 S2n 的第二扫描信号提供给第二晶体管 M2, 所以第二晶体管 M2 在预定水平周期接通。

将第 n 条第一扫描线 S1n 的第一扫描信号提供给第一晶体管 M1。这时, 第一晶体管 M1 在预定水平周期的第一周期期间接通。在第一周期, 第一晶体管 M1 和第二晶体管 M2 都接通, 所以数据线 Dm, 第一晶体管 M1, 驱动器 142, 以及第二晶体管 M2 连接成电流通路。此时, 将来自像素 140 的对应于数据信号的电流提供给数据驱动器 120。实际上, 数据驱动器 120 从像素 140 接收对应于灰度电流的电流。这时, 设置在驱动器 142 中的电容 C 被充上对应于数据信号的电压。即, 在第一周期, 电容 C 被充上对应于流向数据驱动器 120 的吸收电流 (数据信号) 的电压。此后, 第一晶体管 M1 在第二周期期间至少断开一次。当第一晶体管 M1 断开时, 通过第二晶体管 M2 和数据线 Dm 从驱动器 142 提供对应于电容 C 中的充电电压的像素电流给数据驱动器 120。这样, 数据驱动器 120 从驱动器 142 接收像素电流, 并增加或减少提供给数据线 Dm 的电流, 从而允许预期的像素电流流入像素 140。

此后, 当第一晶体管 M1 在第二周期期间接通时, 电容 C 被充上对应于由数据驱动器 120 增加或减少的电压。实际上, 第一晶体管 M1 在第二周期期间至少接通或断开一次, 所以可以控制电容 C 的充电电压以允许预期电流流入像素 140。

同时, 在预定水平周期期间将发射控制信号提供给第 n 条发射控制线 En, 所以第三晶体管 M3 断开。因此, 像素电流不提供给发光装置 OLED。然后, 在预定水平周期结束之后, 不提供发射控制信号给第 n 条发射控制线 En, 使得, 像素电流提供给发光装置 OLED。在这种情况下, 在预定水平周期期间将像素电流调节到预期电流, 所以发光装置 OLED 可以发出具有预期亮度的光。

图 5 是图 2 中说明的数据驱动电路的实施例的方块图。为了方便, 图 5 图解一种具有代表性形式的具有 j 个通道的像素集成电路 129。

参考图 5, 数据驱动电路 129 包括: 用于依次产生采样信号的移位寄存器 200; 用于响应采样信号依次存储数据 Data 的采样锁存 (latch) 部分 210; 用于临时存储采样锁存部分 210 的数据 Data 和提供数据 Data 到电流数字-模拟转换器 (IDAC) 230 的维持锁存 (holding latch) 部分 220; 用于产生对应于数据 Data 的灰度电平

电流的 IDAC230; 用于对应于像素电流 I_{pixel} 控制由像素 140 提供的电流的电流控制单元 240; 以及用于在部分水平周期把像素电流 I_{pixel} 从像素 140 提供给电流控制单元 240 的选择单元 250。

移位寄存器部分 200 从定时控制器 150 接收源移位时钟 SSC 和源起始脉冲 SSP, 并在源移位时钟 SSC 的每个周期移位源起始脉冲 SSP, 从而顺序产生 j 个采样信号。移位寄存器部分 200 包括 j 个移位寄存器 2001 到 200j。

采样锁存部分 210 响应移位寄存器部分 200 顺序提供的采样信号顺序存储数据 Data 到其内。采样锁存部分 210 包括用于存储 j 个数据 Data 到其内的 j 个采样锁存 2101 到 210j。此外, 每个采样锁存 2101 到 210j 的大小对应于数据 Data 的位电压。例如, 当数据 Data 的长度是 k 位, 则每个采样锁存 2101 到 210j 具有对应于 k 位的大小。

维持锁存部分 220 响应源输出允许信号 SOE 从采样锁存部分 210 接收数据 Data 并将数据 Data 存储在其内部。此外, 维持锁存部分 220 响应源输出允许信号 SOE 把存储在其内的数据 Data 提供给 IDAC230。维持锁存部分 220 包括 j 个维持锁存 2201 到 220j, 每个大小都是 k 位。

IDAC230 产生对应于数据 Data 位电压的灰度电流 I_{data} , 并通过数据线 D 从像素 140 接收与产生的灰度电流 I_{data} 一样高的电流。即, IDAC230 吸收与对应于数据 Data 位电压的灰度电流 I_{data} 一样高的电流。IDAC230 包括 j 个电流产生器 2301 到 230j。

电流控制单元 240 接收灰度电流 I_{data} 和像素电流 I_{pixel} , 并比较灰度电流 I_{data} 和像素电流 I_{pixel} , 从而基于灰度电流 I_{data} 和像素电流 I_{pixel} 的差值控制提供给像素 140 的电流。实际上, 电流控制单元 240 控制电流以便产生流入像素 140 的预期像素电流 I_{pixel} 。电流控制单元 240 包括 j 个电流控制器 2401 到 240j。

选择单元 250 在水平周期的第一周期期间连接 IDAC230 到数据线 D1 至 Dm。当将 IDAC230 连接到数据线 D1 至 Dm 时, 对应于灰度电流 I_{data} 的电流从像素 140 流入 IDAC230。此外, 选择单元 250 在部分第二周期期间将数据线 D1 至 Dm 连接到电流控制单元 240。当将数据线 D1 至 Dm 连接到电流控制单元 240 时, 像素电流 I_{pixel} 从像素 140 流入电流控制单元 240。选择单元 250 包括 j 个选择器 2501 到 250j。

图 6 是图 2 所示的数据驱动电路的另一实施例的方块图。

如图 6 所示, 根据本发明的这一实施例, 数据驱动电路 129 还包括设置在维持锁存部分 220 和 IDAC230 之间的电平 (level) 移位器部分 260。电平移位器部分 260

增加由维持锁存部分 220 提供的数据 Data 的电压电平, 并将其提供给 IDAC230。当通过外部系统将具有高电压电平的数据 Data 提供给数据驱动电路 129 时, 需要对应于高电压电平的电路元件, 所以增加的生产成本。但是, 根据本发明的实施例, 即使外部系统提供具有低电压电平的数据 Data 给数据驱动电路 129, 电平移位器 260 也将数据 Data 的电压电平增加到高水平, 这样就不需要对应于高电压电平的附加电路元件, 从而降低了相应的生产成本。在这种情况下, 电平移位器 260 包括 j 个电平移位器 2601 到 260j。

图 7 是包括图 5 中说明的电流控制器和选择器的电路图。为了方便, 图 7 说明一种具有代表性形式的第 j 个电流控制器 240j 和第 j 个选择器 250j。

参考图 7, 选择器 250j 包括: 连接在电流产生器 230j 和数据线 D_j 之间的第五晶体管 M5 与第六晶体管 M6; 连接在数据线 D_j 和电流控制器 240j 之间的第七晶体管 M7; 以及连接在电流控制器 240j 和电流产生器 230j 之间的第八晶体管 M8。

第五晶体管 M5 与第六晶体管 M6 同时接通, 并将数据线 D_j 连接到电流产生器 230j。第五晶体管 M5 与第六晶体管 M6 由控制线 CL 提供的选择信号控制。

第七晶体管 M7 和第八晶体管 M8 由控制线 CL 提供的选择信号控制, 并因此与第五晶体管 M5 交替地接通或断开。因此, 第七晶体管 M7 和第八晶体管 M8 与第五晶体管 M5 的传导类型不同。当第七晶体管 M7 接通时, 数据线 D_j 连接到电流控制器 240j。此外, 当第八晶体管 M8 接通时, 电流控制器 240j 连接到电流产生器。

图 8 所示的是提供给图 7 中说明的选择器的选择信号的波形。

如图 8 所示, 选择信号在水平周期的第一周期被提供, 并接通第五和第六晶体管 M5 和 M6。此外, 提供选择信号以便在第二周期期间使第五晶体管 M5 和第六晶体管 M6 与第七晶体管 M7 和第八晶体管 M8 交替接通。同样, 在第二周期期间, 根据第一晶体管 M1 提供选择信号以便接通或断开第五晶体管 M5 和第六晶体管 M6。

将电流产生器 230j 构造成电流吸收型。即, 电流产生器 230j 从外部 (像素 140) 或电流控制器 240j 接收与对应于数据 Data 的灰度电流 I_{data} 一样高的电流。

电流控制器 240j 包括比较器 242 和电流调节器 244。比较器 242 接收流向电流产生器 230j 的灰度电流 I_{data} 并从像素 140 接收像素电流 I_{pixel} 。比较器 242 比较像素电流 I_{pixel} 和灰度电流 I_{data} , 并将对应于比较结果的控制信号提供给电流调节器 244。例如, 当灰度电流 I_{data} 高于像素电流 I_{pixel} 时, 比较器 242 产生第一控制信号。此外, 当灰度电流 I_{data} 低于像素电流 I_{pixel} 时, 比较器 242 产生第二控制信号。

电流调节器 244 基于由比较器 242 提供的控制信号控制施加到第五晶体管 M5

和第六晶体管 M6 之间的第一节点（公共节点）N1 上的电流。然后，增加或减少提供到像素 140 上的电流，从而改变驱动器 142 的电容 C 中的充电电压。基于此，电流调节器 244 控制提供到像素 140 的电流，所以像素电流 I_{pixel} 近似等于灰度电流 I_{data} 。

参考图 4、7 和 8，根据本发明一实施例的数据驱动电路操作如下。首先，在预定水平周期的第一周期期间，通过第一和第二扫描信号分别接通第一和第二晶体管 M1 和 M2。在水平周期的第一周期期间，第五晶体管 M5 和第六晶体管 M6 接通。由于第一、第二、第五和第六晶体管 M1、M2、M5 和 M6 分别接通，所以将电流产生器 230j 电连接到像素 140，从而将对应于来自像素 140 的灰度电流 I_{data} 的电流提供给电流产生器 230j。此时，像素 140 的电容 C 被充上对应于灰度电流 I_{data} 的预定电压。实际上，设置第一周期以使其具有足以使像素 140 的电容 C 被充上对应于灰度电流 I_{data} 的电压的周期。

在像素 140 的电容 C 被充上预定电压之后，在第二周期开始时，通过选择信号分别断开第五和第六晶体管 M5 和 M6，并分别接通第七和第八晶体管 M7 和 M8。此外，在第二周期开始时，第一晶体管 M1 断开。由于第七晶体管 M7 接通，所以像素电流 I_{pixel} 分别通过第二和第七晶体管 M2 和 M7 从像素 140 流向比较器 242。由于第八晶体管 M8 接通，所以将灰度电流 I_{data} 提供给比较器 242（实际上，将对应于灰度电流 I_{data} 的电流从比较器 242 提供给电流产生器 230j）。此时，比较器 242 比较灰度电流 I_{data} 和像素电流 I_{pixel} ，并提供对应于比较结果的控制信号给电流调节器 244。

电流调节器 244 提供电流给第一节点 N1 或者基于比较器 244 的比较结果从第一节点接收电流。即，比较器 242 基于其比较结果增加或减少施加到第一节点 N1 的电流。基于此，电流调节器 244 增加或减少施加到第一节点 N1 的电流以使像素电流 I_{pixel} 近似等于灰度电流 I_{data} 。

然后，通过选择信号分别断开第七和第八晶体管 M7 和 M8，并且分别接通第五和第六晶体管 M5 和 M6。此外，通过第一扫描信号接通第一晶体管 M1。在这种情况下，分别接通第一、第二、第五和第六晶体管 M1、M2、M5 和 M6，以便通过像素 140 将预定电流提供给第一节点 N1。

在后面，通过由电流调节器 244 增加或减少的电流来控制由像素 140 提供给第一节点 N1 的电流。例如，当电流调节器 244 提供预定电流 I_{id} 给第一节点 N1 时，将由像素 140 提供到第一节点 N1 的像素电流 I_{pixel} 确定为通过从灰度电流 I_{data} 中

减去预定电流 I_{id} 获得的电流。即，由像素 140 提供比在第一周期中低的像素电流 I_{pixel} ，因此电容 C 中的充电电压也相应地变化。

此外，当通过第一节点 $N1$ 将预定电流 I_{id} 提供给电流调节器 244 时，将由像素 140 提供到第一节点 $N1$ 的像素电流 I_{pixel} 确定为通过将预定电流 I_{id} 加到灰度电流 I_{data} 中获得的电流。即，由像素 140 提供比在第一周期中高的像素电流 I_{pixel} ，因此电容 C 中的充电电压也相应地变化。

根据本发明的一实施例，第一晶体管 $M1$ 在第二周期期间实际上接通或断开至少一次以便灰度电流 I_{data} 相似于或等于像素电流 I_{pixel} 。此外，第五和第六晶体管 $M5$ 和 $M6$ 分别与第一晶体管 $M1$ 一样接通或断开，并且第七和第八晶体管 $M7$ 和 $M8$ 分别与第一晶体管 $M1$ 交替地接通或断开。根据本发明的一实施例，这一过程重复预定的次数，从而控制预期像素电流 I_{pixel} 流入像素 140。

图 9 是图 7 所示的电流调节器的详细电路图。

参考图 9，根据本发明的一实施例的电流调节器 244 包括第一晶体管 $M11$ 和第二晶体管 $M12$ ，所述两个晶体管连接在恒定电压源 VDD 和接地电压源 GND 之间。第一晶体管 $M11$ 和第二晶体管 $M12$ 的导电性是彼此不同的。这样，通过由比较器 242 传输的控制信号分别接通第一或第二晶体管 $M11$ 或 $M12$ 。当第一晶体管 $M11$ 接通时，预定电流 I_{id} 通过第二节点 $N2$ 提供给第一节点 $N1$ 。另一方面，当第二晶体管 $M12$ 接通时，预定电流 I_{id} 通过第一节点 $N1$ 提供给第二节点 $N2$ 。

此外，电流调节器 244 包括第三晶体管 $M13$ 和第四晶体管 $M14$ ，所述两个晶体管分别连接在第一和第二晶体管 $M11$ 和 $M12$ 之间。如图 8 所示，第三晶体管 $M13$ 和第四晶体管 $M14$ 由通过控制线 CL 提供的选择信号控制。即，第三晶体管 $M13$ 和第四晶体管 $M14$ 的接通或断开分别与第五和第六晶体管 $M15$ 和 $M16$ 的接通或断开一样。

图 10 是图 7 中说明的比较器的详细电路图。图 10 图解的比较器由电气和电子工程师学会 (IEEE) 于 1992 年所公布的。但是，根据本发明实施例的比较器并不限于 IEEE 所提出的。可选择地，只要可以用来比较电流，各种已知的比较器都可用于本发明。

参考图 10，将对应于像素电流 I_{pixel} 与灰度电流 I_{data} 之间差值的电流提供到第三节点 $N3$ 。将提供给第三节点 $N3$ 的电流分别提供给形成反相器的第三和第四晶体管 $M23$ 和 $M24$ 的栅极。此时，第三晶体管 $M23$ 或第四晶体管 $M24$ 接通，从而将高电压 VDD 或低电压 GND 施加到输出端。将施加到输出端的电压分别提供到第一和

第二晶体管 M21 和 M22 的栅极，从而稳定地维持施加到输出端上的电压。

如上所述，本发明提供了用于显示具有预期亮度的图像的数据驱动电路，应用该数据驱动电路的有机发光二极管显示器，以及驱动该有机发光二极管显示器的方法，其中将对应于数据的灰度电流与流入像素的像素电流相比较，并基于比较的结果控制提供到像素的电流以便使像素电流近似等于灰度电流。因此，本发明控制流入像素的预期像素电流，所以显示的图像具有预期的亮度。

虽然已经示出和描述了本发明的实施例，但是，本领域技术人员在不脱离本发明的原理和精神下，可以对本发明所公开的实施例作出改变，本发明的范围限定在权利要求及其等同物内。

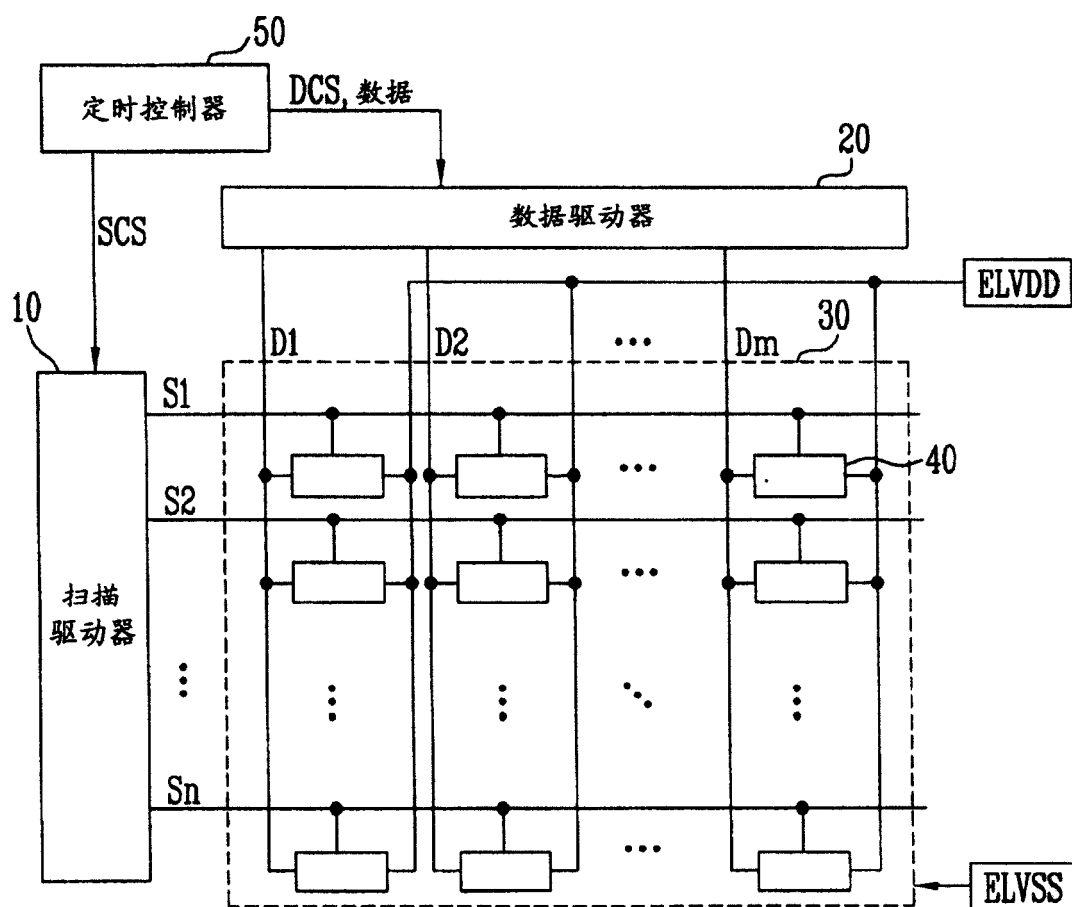


图 1

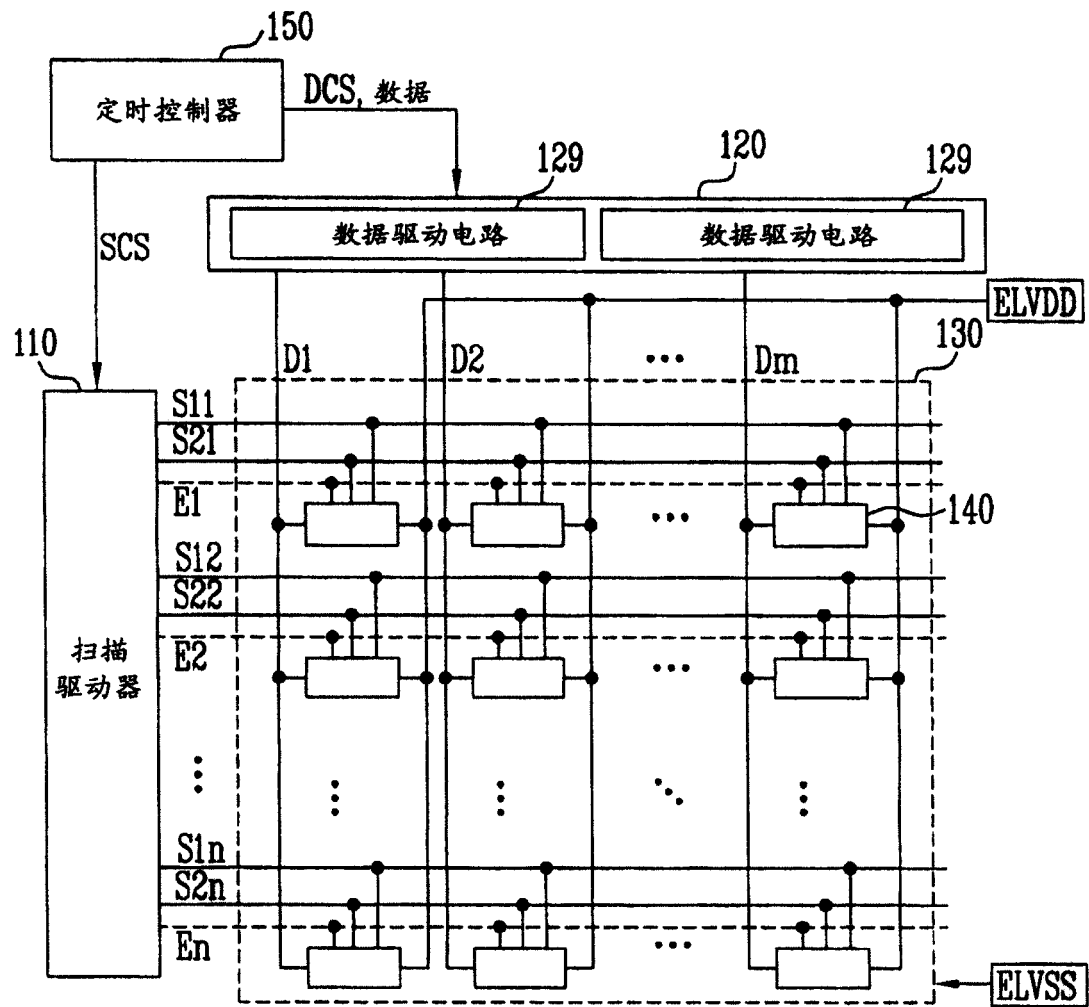


图 2

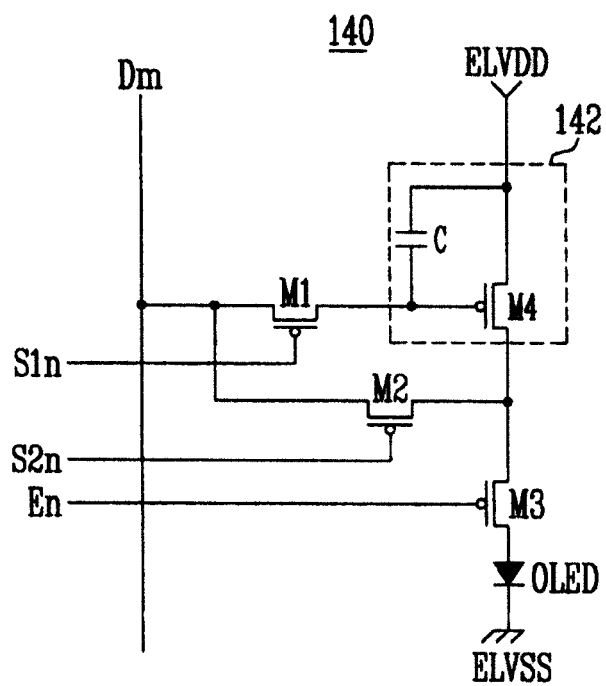


图 3

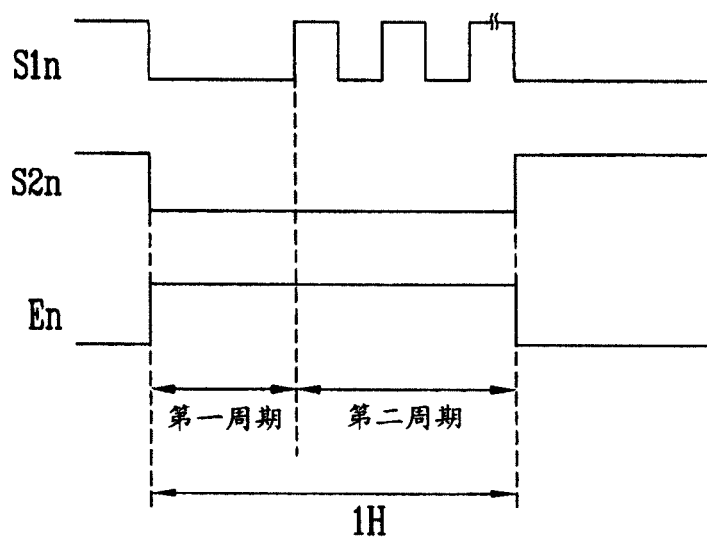


图 4

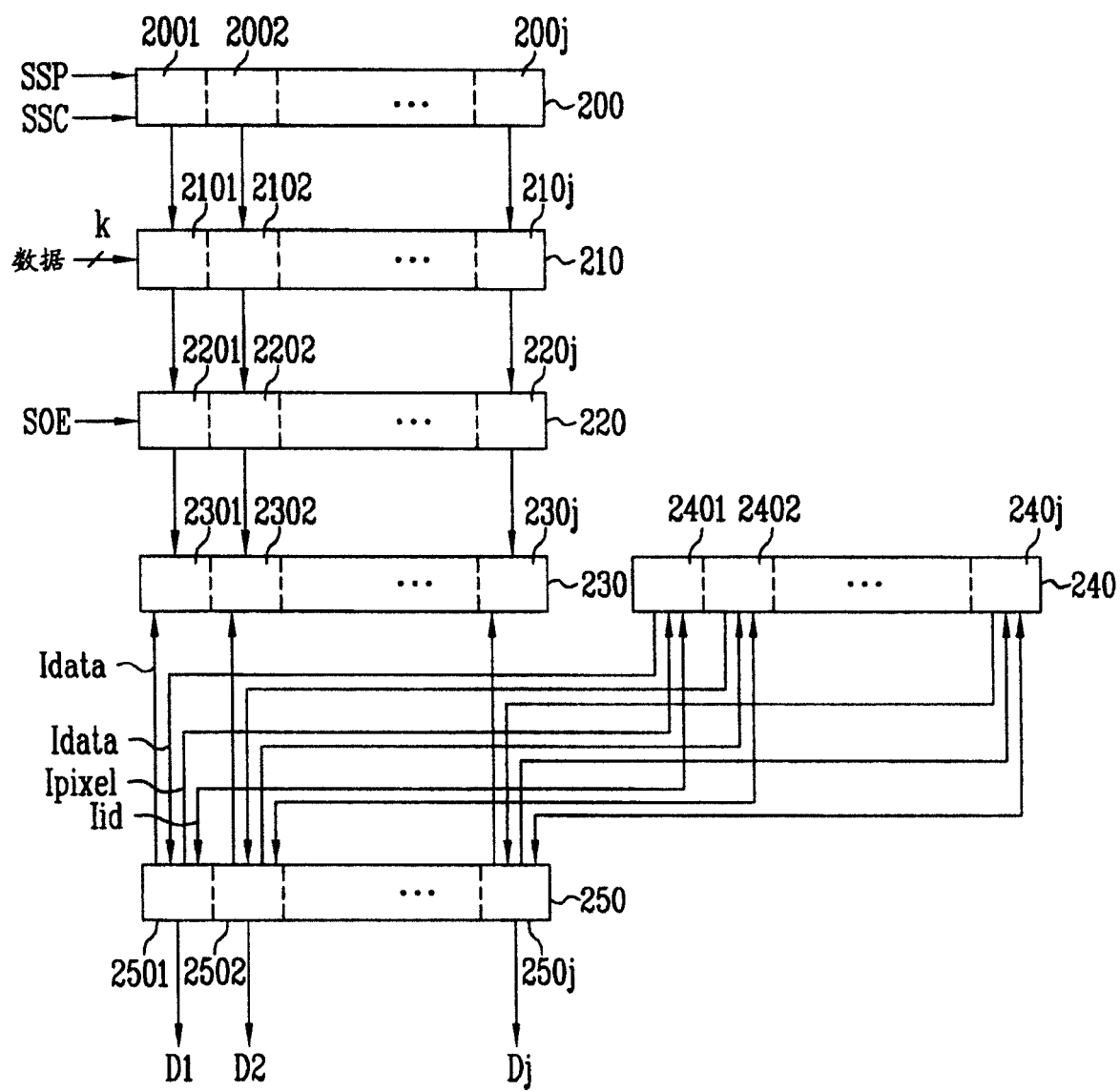


图 5

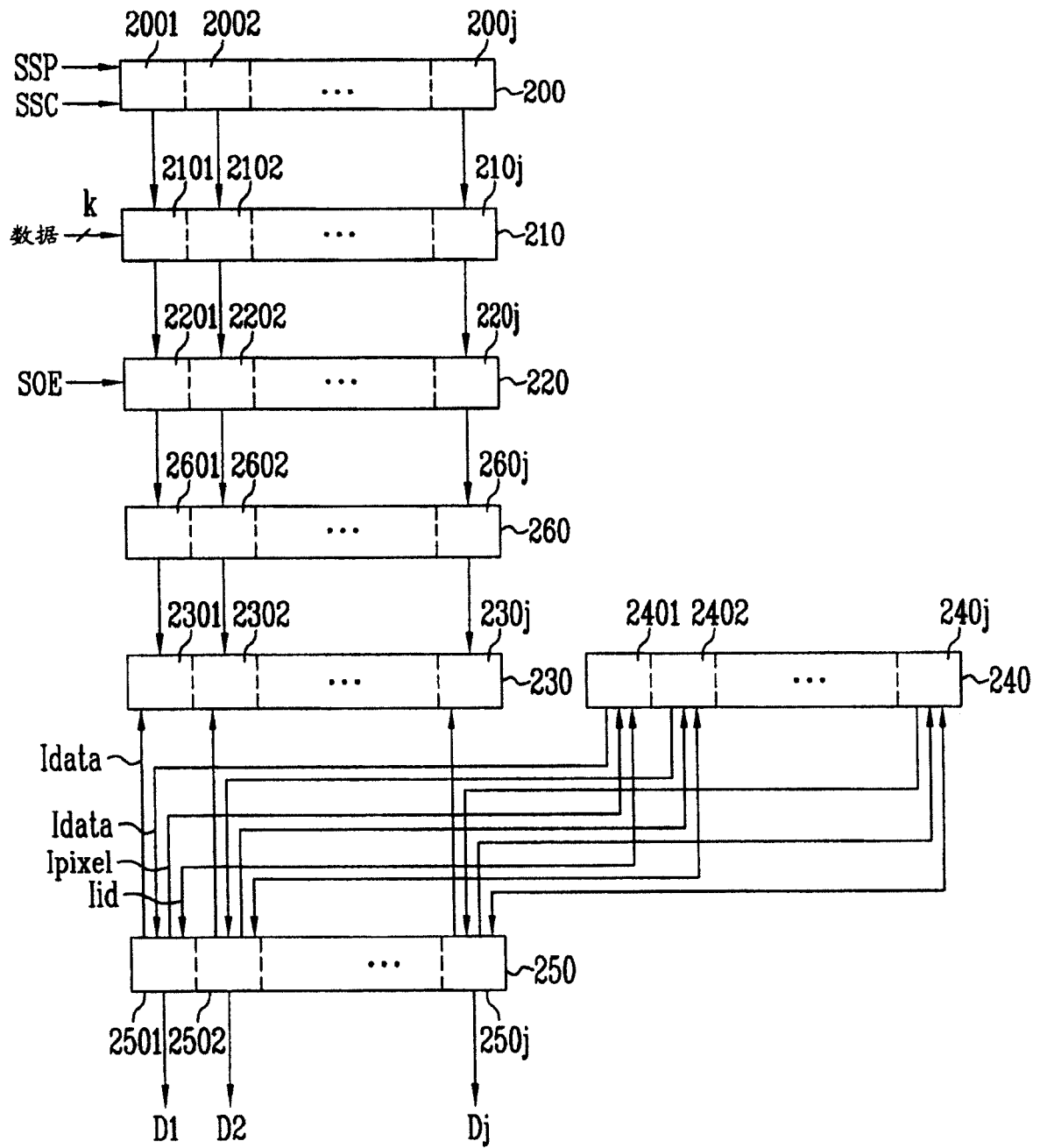


图 6

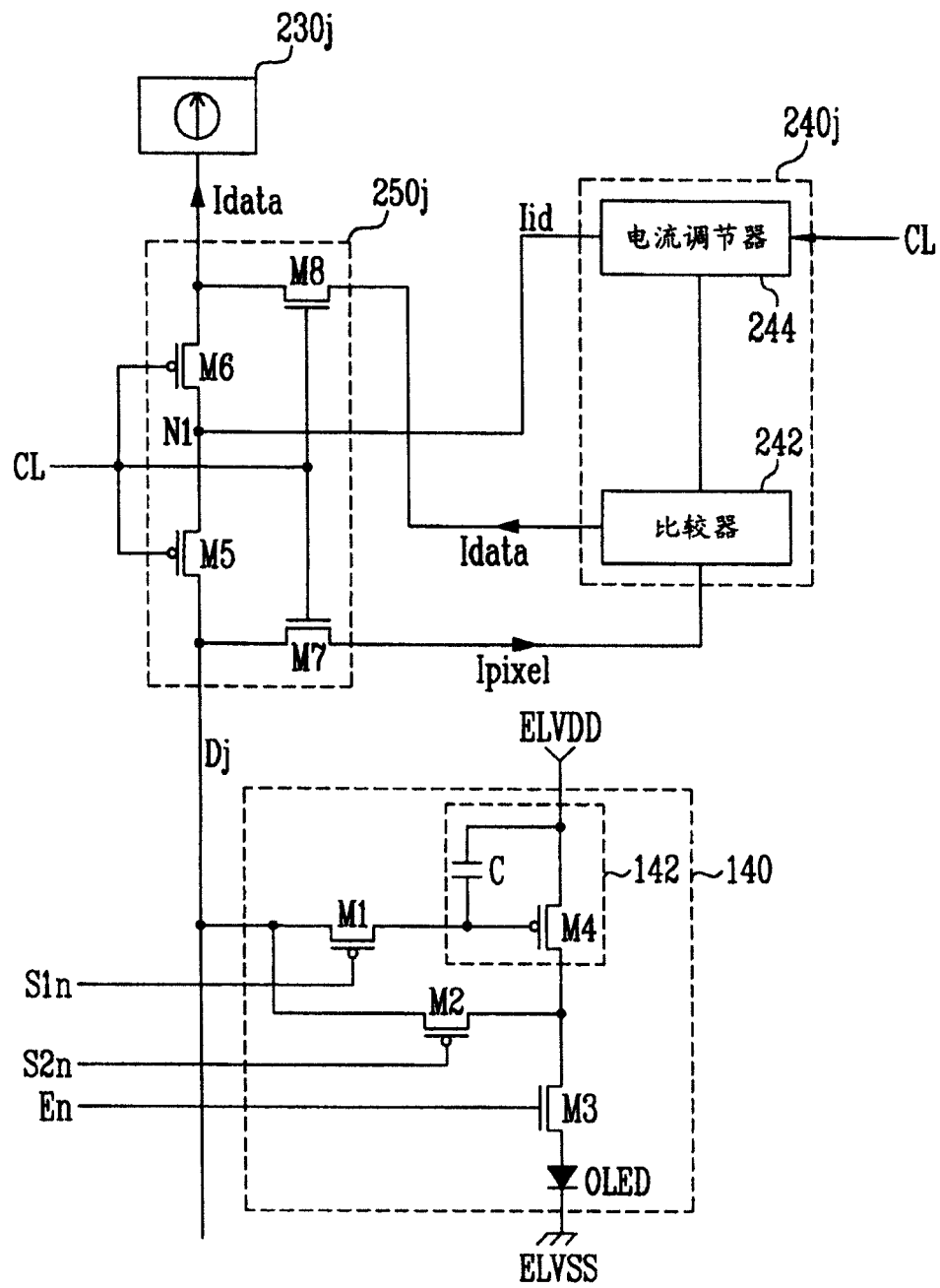
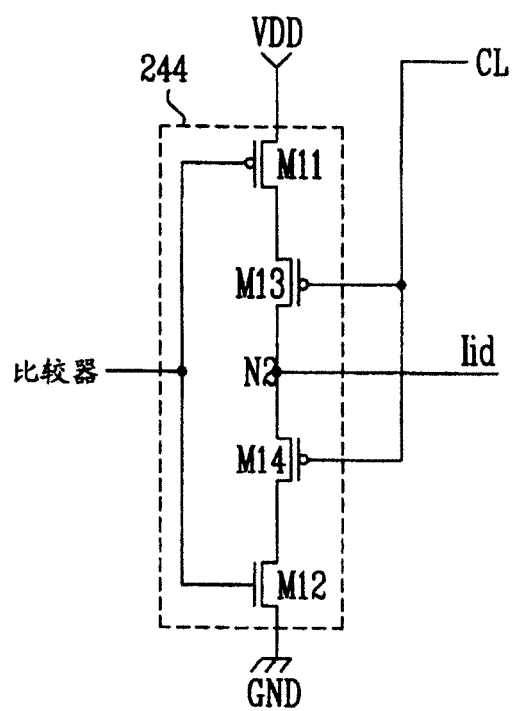
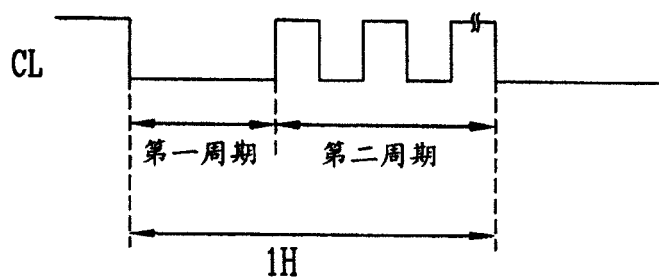


图 7



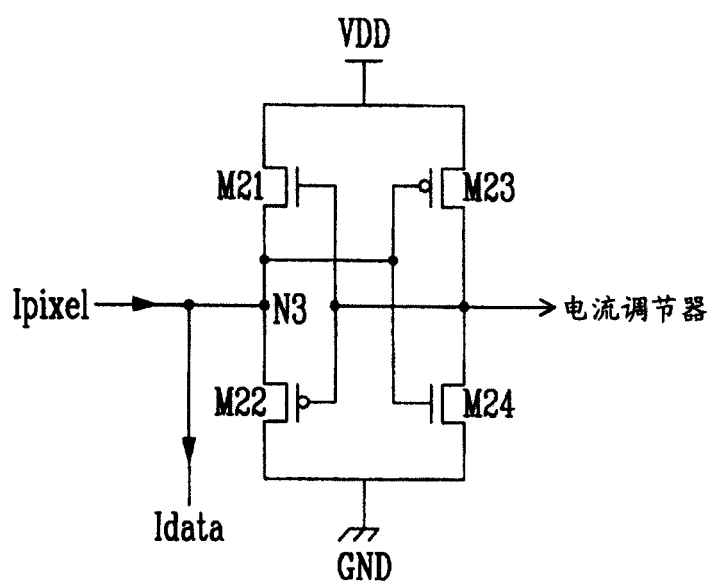


图 10

专利名称(译)	数据驱动电路、有机发光二极管显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	CN100447845C	公开(公告)日	2008-12-31
申请号	CN200510121570.7	申请日	2005-12-26
[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		
当前申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
[标]发明人	崔相武 金烘权 权五敬		
发明人	崔相武 金烘权 权五敬		
IPC分类号	G09G3/32 G09G3/30 G09G3/20 H05B33/08 H05B33/14		
CPC分类号	G09G3/325 G09G3/3275 G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2310/027		
审查员(译)	常青		
优先权	1020040112523 2004-12-24 KR		
其他公开文献	CN1804976A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

用于显示具有预期亮度的图像的数据驱动电路包括：电流数字-模拟转换器，该电流数字-模拟转换器产生对应于外部数据的灰度电流，并通过数据线从像素接收对应于灰度电流的第一电流；电流控制单元，该电流控制单元通过数据线从像素接收像素电流，并根据接收到的像素电流选择性地增加和减少第一电流的电平；以及选择单元，该选择单元选择性地将数据线连接到电流数字-模拟转换器连接或连接到电流控制单元连接。有机发光二极管和驱动该有机发光二极管具有相似的构造。由于具有这些构造，所以显示的图像具有预期的亮度。

