

[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 200610170517.0

[51] Int. Cl.

G09G 3/32 (2006.01)

G09G 3/30 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

H05B 33/18 (2006.01)

H05B 33/14 (2006.01)

H05B 37/02 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 12 月 26 日

[11] 公开号 CN 101093639A

[51] Int. Cl. (续)

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

G09F 9/33 (2006.01)

[22] 申请日 2006.12.21

[21] 申请号 200610170517.0

[30] 优先权

[32] 2006.6.22 [33] KR [31] 10-2006-0056566

[71] 申请人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 金五显 郑训周 郑明薰

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

代理人 徐金国 祁建国

权利要求书 10 页 说明书 29 页 附图 37 页

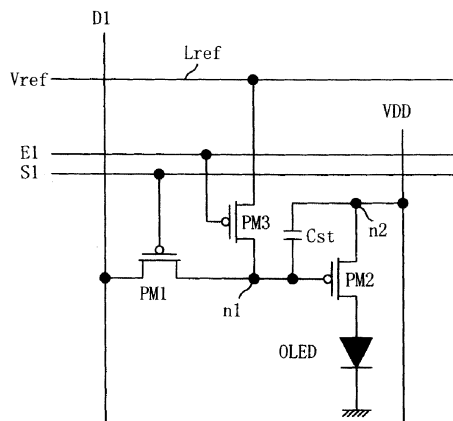
[54] 发明名称

有机发光二极管显示器及其驱动方法

[57] 摘要

本发明公开了一种可改善残留图像现象和运动模糊现象的有机发光二极管显示器及其驱动方法。在该有机发光二极管显示器中，驱动电源产生驱动电压。地电源产生地电压。有机发光二极管通过所述驱动电源和地电源之间的电流发光；第一扫描线提供有第一扫描信号。第二扫描线提供有第二扫描信号，所述第二扫描信号延迟于所述第一扫描信号。数据线与所述扫描线交叉并提供有数据电压。第一开关元件在第一周期内响应于所述第一扫描信号而导通，从而将来自所述数据线的的数据提供给第一节点，并随后在第二周期内保持截止状态。驱动器件根据所述第一节点的电压调节所述有机发光二极管元件的电流。基准电源产生能够截止所述驱动器件的基准电压。第二开关元件在所述第一周期保持截止状态，并在所述第二周期导通从而将所述基

准电压提供给所述第一节点。以及存储电容保持所述第一节点的电压。



1、一种有机发光二极管显示器，包括：

产生驱动电压的驱动电源；

产生地电压的地电源；

有机发光二极管元件，其通过所述驱动电源和地电源之间的电流发光；

提供有第一扫描信号的第一扫描线；

提供有第二扫描信号的第二扫描线，所述第二扫描信号延迟于所述第一扫描信号；

与所述扫描线交叉并提供有数据电压的数据线；

第一开关元件，其在第一周期内响应于所述第一扫描信号而导通，从而将来自所述数据线的的数据提供给第一节点，并随后在第二周期内保持截止状态；

驱动器件，其根据所述第一节点的电压调节所述有机发光二极管元件的电流；

基准电源，其产生能够截止所述驱动器件的基准电压；

第二开关元件，其在所述第一周期内保持截止状态，并在所述第二周期内导通从而将所述基准电压提供给所述第一节点；以及

存储电容，其保持所述第一节点的电压。

2、根据权利要求1中所述的有机发光二极管显示器，其特征在于，所述有机发光二极管元件连接于所述驱动器件与地电源之间；以及

所述存储电容连接于所述驱动电源与所述第一节点之间。

3、根据权利要求2中所述的有机发光二极管显示器，其特征在于，所述驱动器件包括具有半导体层的P型MOS-FET，该半导体层包括非晶硅和多晶硅中的任意一种；

所述开关元件包括P型MOS-FET和N型MOS-FET中的任意一种；

所述第一开关元件包括与所述第一扫描线相连的栅极、与所述数据线相连的源极以及与所述第一节点相连的漏极；

所述驱动器件包括与所述第一节点相连的栅极、与所述驱动电源相连的源极以及与所述有机发光二极管元件的阳极相连的漏极；以及

所述第二开关元件包括与所述第二扫描线相连的栅极、与所述基准电源相

连的源极以及与所述第一节点相连的漏极。

4、根据权利要求1中所述的有机发光二极管显示器，其特征在于，所述存储电容连接于所述第一节点与所述有机发光二极管元件的阳极之间。

5、根据权利要求4中所述的有机发光二极管显示器，其特征在于，所述驱动器件包括具有半导体层的N型MOS-FET，该半导体层包括非晶硅和多晶硅中的任意一种；

所述开关元件包括P型MOS-FET和N型MOS-FET中的任意一种；

所述第一开关元件包括与所述第一扫描线相连的栅极、与所述数据线相连的漏极以及与所述第一节点相连的源极；

所述驱动器件包括与所述第一节点相连的栅极、与所述驱动电源相连的漏极以及与所述有机发光二极管元件的阳极相连的源极；以及

所述第二开关元件包括与所述第二扫描线相连的栅极、与所述基准电源相连的源极以及与所述第一节点相连的漏极。

6、根据权利要求1中所述的有机发光二极管显示器，其特征在于，所述有机发光二极管元件连接于所述驱动电源与驱动器件之间；以及

所述存储电容连接于所述第一节点与所述地电源之间。

7、根据权利要求6中所述的有机发光二极管显示器，其特征在于，所述驱动器件包括具有半导体层的P型MOS-FET，该半导体层包括非晶硅和多晶硅中的任意一种；

所述开关元件包括P型MOS-FET和N型MOS-FET中的任意一种；

所述第一开关元件包括与所述第一扫描线相连的栅极、与所述数据线相连的源极以及与所述第一节点相连的漏极；

所述驱动器件包括与所述第一节点相连的栅极、与所述有机发光二极管元件的阴极相连的源极以及与所述地电源相连的漏极；以及

所述第二开关元件包括与所述第二扫描线相连的栅极、与所述基准电源相连的源极以及与所述第一节点相连的漏极。

8、根据权利要求1中所述的有机发光二极管显示器，其特征在于，所述存储电容连接于所述第一节点与所述有机发光二极管元件的阴极之间。

9、根据权利要求8中所述的有机发光二极管显示器，其特征在于，所述驱动器件包括具有半导体层的N型MOS-FET，该半导体层包括非晶硅和多晶硅

中的任意一种；

所述开关元件包括 P 型 MOS-FET 和 N 型 MOS-FET 中的任意一种；

所述第一开关元件包括与所述第一扫描线相连的栅极、与所述数据线相连的漏极以及与所述第一节点相连的源极；

所述驱动器件包括与所述第一节点相连的栅极、与所述有机发光二极管元件的阴极相连的漏极以及与所述地电源相连的源极；以及

所述第二开关元件包括与所述第二扫描线相连的栅极、与所述基准电源相连的源极以及与所述第一节点相连的漏极。

10、一种有机发光二极管显示器，包括：

产生驱动电压的驱动电源；

产生地电压的地电源；

有机发光二极管元件，其通过所述驱动电源和地电源之间的电流发光；

以预定的间隔顺序地提供有第一扫描信号和第二扫描信号的扫描线；

与所述扫描线交叉并提供有数据电压和复位电压的数据线；

开关元件，其在第一周期内由所述第一扫描信号导通，从而将来所述数据电压提供给第一节点，并随后在第二周期内由所述第二扫描信号导通，从而将所述复位电压提供给所述第一节点；

驱动器件，其根据提供给所述第一节点的所述数据电压而允许电流流入所述有机发光二极管元件，并且根据提供给所述第一节点的所述复位电压而截止；以及

存储电容，其保持所述第一节点的电压。

11、根据权利要求 10 中所述的有机发光二极管显示器，其特征在于，所述有机发光二极管元件连接于所述驱动器件与地电源之间；以及

所述存储电容连接于所述驱动电源与所述第一节点之间。

12、根据权利要求 11 中所述的有机发光二极管显示器，其特征在于，所述驱动器件包括具有半导体层的 P 型 MOS-FET，该半导体层包括非晶硅和多晶硅中的任意一种；

所述开关元件包括 P 型 MOS-FET 和 N 型 MOS-FET 中的任意一种；

所述开关元件包括与所述扫描线相连的栅极、与所述数据线相连的源极以及与所述第一节点相连的漏极；以及

所述驱动器件包括与所述第一节点相连的栅极、与所述驱动电源相连的源极以及与所述有机发光二极管元件的阳极相连的漏极。

13、根据权利要求 11 中所述的有机发光二极管显示器，其特征在于，所述驱动器件包括具有半导体层的 N 型 MOS-FET，该半导体层包括非晶硅和多晶硅中的任意一种；

所述开关元件包括 P 型 MOS-FET 和 N 型 MOS-FET 中的任意一种；

所述开关元件包括与所述扫描线相连的栅极、与所述数据线相连的漏极以及与所述第一节点相连的源极；以及

所述驱动器件包括与所述第一节点相连的栅极、与所述驱动电源相连的漏极以及与所述有机发光二极管元件的阳极相连的源极。

14、根据权利要求 10 中所述的有机发光二极管显示器，其特征在于，所述有机发光二极管元件连接于所述驱动器件与地电源之间；以及

所述存储电容连接于所述第一节点与所述有机发光二极管元件的阳极之间。

15、根据权利要求 14 中所述的有机发光二极管显示器，其特征在于，所述驱动器件包括具有半导体层的 P 型 MOS-FET，该半导体层包括非晶硅和多晶硅中的任意一种；

所述开关元件包括 P 型 MOS-FET 和 N 型 MOS-FET 中的任意一种；

所述开关元件包括与所述扫描线相连的栅极、与所述数据线相连的漏极以及与所述第一节点相连的源极；以及

所述驱动器件包括与所述第一节点相连的栅极、与所述驱动电源相连的漏极以及与所述有机发光二极管元件的阳极相连的源极。

16、根据权利要求 10 中所述的有机发光二极管显示器，其特征在于，所述有机发光二极管元件连接于所述驱动电源与所述驱动器件之间；以及

所述存储电容连接于所述第一节点与所述地电源之间。

17、根据权利要求 16 中所述的有机发光二极管显示器，其特征在于，所述驱动器件包括具有半导体层的 P 型 MOS-FET，该半导体层包括非晶硅和多晶硅中的任意一种；

所述开关元件包括 P 型 MOS-FET 和 N 型 MOS-FET 中的任意一种；

所述开关元件包括与所述扫描线相连的栅极、与所述数据线相连的源极以

及与所述第一节点相连的漏极；以及

所述驱动器件包括与所述第一节点相连的栅极、与所述有机发光二极管元件的阴极相连的源极以及与所述地电源相连的漏极。

18、根据权利要求 10 中所述的有机发光二极管显示器，其特征在于，所述有机发光二极管元件连接于所述驱动电源与驱动器件之间；以及

所述存储电容连接于所述第一节点与所述有机发光二极管元件的阴极之间。

19、根据权利要求 18 中所述的有机发光二极管显示器，其特征在于，所述驱动器件包括具有半导体层的 P 型 MOS-FET，该半导体层包括非晶硅和多晶硅中的任意一种；

所述开关元件包括 P 型 MOS-FET 和 N 型 MOS-FET 中的任意一种；

所述开关元件包括与所述扫描线相连的栅极、与所述数据线相连的源极以及与所述第一节点相连的漏极；以及

所述驱动器件包括与所述第一节点相连的栅极、与所述有机发光二极管元件的阴极相连的源极以及与所述地电源相连的漏极。

20、根据权利要求 14 中所述的有机发光二极管显示器，其特征在于，所述驱动器件包括具有半导体层的 N 型 MOS-FET，该半导体层包括非晶硅和多晶硅中的任意一种；

所述开关元件包括 P 型 MOS-FET 和 N 型 MOS-FET 中的任意一种；

所述开关元件包括与所述扫描线相连的栅极、与所述数据线相连的漏极以及与所述第一节点相连的源极；以及

所述驱动器件包括与所述第一节点相连的栅极、与所述驱动电源相连的漏极以及与所述有机发光二极管元件的阳极相连的源极。

21、根据权利要求 16 中所述的有机发光二极管显示器，其特征在于，所述驱动器件包括具有半导体层的 N 型 MOS-FET，该半导体层包括非晶硅和多晶硅中的任意一种；

所述开关元件包括 P 型 MOS-FET 和 N 型 MOS-FET 中的任意一种；

所述开关元件包括与所述扫描线相连的栅极、与所述数据线相连的漏极以及与所述第一节点相连的源极；以及

所述驱动器件包括与所述第一节点相连的栅极、与所述驱动电源相连的漏

极以及与所述有机发光二极管元件的阳极相连的源极。

22、根据权利要求 18 中所述的有机发光二极管显示器，其特征在于，所述驱动器件包括具有半导体层的 N 型 MOS-FET，该半导体层包括非晶硅和多晶硅中的任意一种；

所述开关元件包括 P 型 MOS-FET 和 N 型 MOS-FET 中的任意一种；

所述开关元件包括与所述扫描线相连的栅极、与所述数据线相连的漏极以及与所述第一节点相连的源极；以及

所述驱动器件包括与所述第一节点相连的栅极、与所述驱动电源相连的漏极以及与所述有机发光二极管元件的阳极相连的源极。

23、一种有机发光二极管显示器，包括：

产生驱动电压的驱动电源；

产生地电压的地电源；

产生基准电压的基准电源；

有机发光二极管元件，其通过所述驱动电源和地电源之间的电流发光；

连接于第一节点和第二节点之间的电容；

提供有第一扫描信号和第二扫描信号的第一扫描线；

以预定的间隔提供有第一扫描信号和第二扫描信号的第二扫描线；

与所述扫描线交叉并提供有数据电压和复位电压的数据线；

第一 a 开关元件，其在第一周期内由所述第一扫描线的信号导通，从而将所述基准电压提供给第二节点，并随后在第二周期内截止，以及在第三周期内由所述第一扫描线的信号导通，从而将所述基准电压提供给所述第二节点；

第一 b 开关元件，其在第一周期内由所述第一扫描线的信号导通，从而将所述数据电压提供给第一节点，并随后在第二周期内由所述第一扫描线的信号截止，以及在第三周期内由所述第一扫描线的信号导通，从而将所述复位电压提供给所述第一节点；

驱动器件，其根据提供给所述第一节点的所述数据电压而允许电流流入所述有机发光二极管元件，并由提供给所述第一节点的所述复位电压截止；以及

第二开关元件，其在所述第一周期内由所述第二扫描线的信号截止，并随后在所述第二周期内导通从而将所述驱动电压和所述基准电压其中之一提供给所述第二节点，并在第三周期内截止。

24、根据权利要求 23 中所述的有机发光二极管显示器，其特征在于，所述有机发光二极管元件连接于所述驱动器件与所述地电源之间。

25、根据权利要求 24 中所述的有机发光二极管显示器，其特征在于，所述驱动器件包括具有半导体层的 P 型 MOS-FET，该半导体层包括非晶硅和多晶硅中的任意一种；

所述开关元件包括 P 型 MOS-FET 和 N 型 MOS-FET 中的任意一种；

所述第一 a 开关元件包括与所述第一扫描线相连的栅极、与所述基准电源相连的源极以及与所述第二节点相连的漏极；

所述第一 b 开关元件包括与所述第一扫描线相连的栅极、与所述数据线相连的源极以及与所述第一节点相连的漏极；

所述驱动器件包括与所述第一节点相连的栅极、与所述驱动电源相连的源极以及与所述有机发光二极管元件的阳极相连的漏极；以及

所述第二开关元件包括与所述第二扫描线相连的栅极、与所述驱动电源相连的源极以及与所述第二节点相连的漏极。

26、根据权利要求 23 中所述的有机发光二极管显示器，其特征在于，所述有机发光二极管元件连接于所述驱动电源与所述驱动器件之间。

27、根据权利要求 26 中所述的有机发光二极管显示器，其特征在于，所述驱动器件包括具有半导体层的 N 型 MOS-FET，该半导体层包括非晶硅和多晶硅中的任意一种；

所述开关元件包括 P 型 MOS-FET 和 N 型 MOS-FET 中的任意一种；

所述第一 a 开关元件包括与所述第一扫描线相连的栅极、与所述基准电源相连的源极以及与所述第二节点相连的漏极；

所述第一 b 开关元件包括与所述第一扫描线相连的栅极、与所述数据线相连的源极以及与所述第一节点相连的漏极；

所述驱动器件包括与所述第一节点相连的栅极、与所述有机发光二极管元件的阴极相连的源极以及与所述地电源相连的漏极；以及

所述第三开关元件包括与所述第二扫描线相连的栅极、与所述第二节点相连的源极以及与所述地电源相连的漏极。

28、根据权利要求 25 中所述的有机发光二极管显示器，其特征在于，所述驱动器件包括具有半导体层的 N 型 MOS-FET，该半导体层包括非晶硅和多晶



硅中的任意一种；

所述开关元件包括 P 型 MOS-FET 和 N 型 MOS-FET 中的任意一种；

所述第一 a 开关元件包括与所述非反向扫描线相连的栅极、与所述基准电源相连的源极以及与所述第二节点相连的漏极；

所述第一 b 开关元件包括与所述非反向扫描线相连的栅极、与所述数据线相连的漏极以及与所述第一节点相连的源极；

所述驱动器件包括与所述第一节点相连的栅极、与所述驱动电源相连的漏极以及与所述有机发光二极管元件的阳极相连的源极；以及

所述第三开关元件包括与所述反向扫描线相连的栅极、与所述驱动电源相连的漏极以及与所述第二节点相连的源极。

29、根据权利要求 27 中所述的有机发光二极管显示器，其特征在于，所述驱动器件包括具有半导体层的 N 型 MOS-FET，该半导体层包括非晶硅和多晶硅中的任意一种；

所述开关元件包括 P 型 MOS-FET 和 N 型 MOS-FET 中的任意一种；

所述第一 a 开关元件包括与所述非反向扫描线相连的栅极、与所述基准电源相连的漏极以及与所述第二节点相连的源极；

所述第一 b 开关元件包括与所述非反向扫描线相连的栅极、与所述数据线相连的漏极以及与所述第一节点相连的源极；

所述驱动器件包括与所述第一节点相连的栅极、与所述驱动电源相连的漏极以及与所述有机发光二极管元件的阳极相连的源极；以及

所述第三开关元件包括与所述反向扫描线相连的栅极、与所述驱动电源相连的漏极以及与所述第二节点相连的源极。

30、根据权利要求 28 中所述的有机发光二极管显示器，其特征在于，在所述驱动器件和开关元件中至少有两个开关元件具有相反的沟道特性，以及提供具有不同沟道特性的所述开关元件的扫描信号的电压彼此反向。

31、根据权利要求 29 中所述的有机发光二极管显示器，其特征在于，在所述驱动器件和开关元件中至少有两个开关元件具有相反的沟道特性，以及提供具有不同沟道特性的所述开关元件的扫描信号的电压彼此反向。

32、一种有机发光二极管显示器的驱动方法，其中该有机发光二极管显示器包括有机发光二极管元件，其通过产生驱动电压的驱动电源和产生地电压的

地电源之间的电流发光,根据第一节点的电压调节所述有机发光二极管元件的电流的驱动器件,并且该驱动器件通过第二节点提供有所述驱动电压,连接于所述第一节点和第二节点之间的存储电容,提供有数据电压的多条数据线,以及与所述数据线交叉并提供有扫描信号的多条扫描线,该方法包括:

在第一周期内,将第一扫描信号提供给第一扫描线以导通连接于所述数据线与第一节点之间的第一开关元件,从而将所述数据电压提供给所述第一节点;以及

截止所述第一开关元件,并在第二周期内,将第二扫描信号提供给第二扫描线以导通连接于产生能够截止所述驱动器件的基准电压的基准电源与第一节点之间的第二开关元件,从而将所述基准电压提供给所述第一节点。

33、一种有机发光二极管显示器的驱动方法,其中该有机发光二极管显示器包括有机发光二极管元件,其通过产生驱动电压的驱动电源和产生地电压的地电源之间的电流发光,根据第一节点的电压调节所述有机发光二极管元件的电流的驱动器件,并且该驱动器件通过第二节点提供有所述驱动电压,连接于所述第一节点和第二节点之间的存储电容,提供有数据电压的多条数据线,以及与所述数据线交叉并提供有扫描信号的多条扫描线,该方法包括:

在第一周期内将数据电压提供给所述数据线,并随后在第二周期内将能够截止所述驱动器件的复位电压提供给所述数据线;

在第一周期内,将第一扫描信号提供给所述扫描线以导通连接于所述数据线与第一节点之间的第一开关元件,从而将所述数据电压提供给所述第一节点;以及

在第二周期内,将第二扫描信号提供给所述扫描线以将所述复位电压提供给所述第一节点。

34、一种有机发光二极管显示器的驱动方法,其中该有机发光二极管显示器包括有机发光二极管元件,其通过产生驱动电压的驱动电源和产生地电压的地电源之间的电流发光,根据第一节点的电压调节所述有机发光二极管元件的电流的驱动器件,并且该驱动器件通过第二节点提供有所述驱动电压,连接于所述第一节点和第二节点之间的存储电容,提供有数据电压的多条数据线,以及与所述数据线交叉并提供有扫描信号的多条扫描线,该方法包括:

顺序地将数据电压以及能够截止所述驱动器件的复位电压提供给所述数

据线；

在第一周期内，将第一扫描信号的扫描电压提供给第一扫描线以导通连接于产生基准电压的基准电源与所述第二节点之间的第一 a 开关元件，从而将所述基准电压充入所述第二节点，以及同时导通连接于所述数据线与所述第一节点之间的第一 b 开关元件以将所述数据电压充入所述第一节点，并将以与所述第一扫描信号完全相反的相位生成的第一反向扫描信号的非扫描电压提供给第二扫描线以截止连接于所述驱动电源与所述第二节点之间的第二开关元件；

在第二周期内，将所述第一扫描信号的非扫描电压提供给所述第一扫描线以截止所述第一 a 开关元件和第一 b 开关元件，并同时所述第一反向扫描信号的扫描电压提供给所述第二扫描线以导通第二开关元件，从而将所述驱动电压和所述地电压其中之一提供给所述第二节点；以及

在第三周期内，将第二扫描信号的扫描电压提供给所述第一扫描线以导通所述第一 a 开关元件和第一 b 开关元件，从而将所述复位电压提供给所述第一节点，并将所述基准电压提供给所述第二节点，以及同时将以与所述第二扫描信号完全相反的相位生成的第二反向扫描信号的非扫描电压提供给所述第二扫描线以截止所述第二开关元件。

## 有机发光二极管显示器及其驱动方法

本申请要求享有 2006 年 6 月 22 日提交的韩国专利申请 No. P2006-056566 的优先权，在此引入其全部内容作为参考。

### 技术领域

本发明涉及一种有机发光二极管显示器，更具体地涉及一种适于改善残留图像现象和运动模糊现象并且补偿驱动电压压降的有机发光二极管显示器及其驱动方法。

### 背景技术

近来，可消除阴极射线管缺点的各种重量和体积减小的平板显示器件正在处于研发中。这样的平板显示器件包括液晶显示器件（以下称为“LCD”）、场致发光显示器件（以下称为“FED”）、等离子显示面板（以下称为“PDP”）以及电致发光显示器件等。

在这些平板显示器件中，PDP 的缺点在于，虽然由于其结构和制造工序简单而被突出地视为制造重量轻、外形尺寸小以及大尺寸屏幕的最具优势的显示器件，但其发光效率低且功耗大。使用薄膜晶体管（以下称为“TFT”）作为开关元件的有源矩阵 LCD 的缺点在于，由于其使用半导体工序而难于制造大尺寸的屏幕，但是由于其主要用于笔记本个人电脑的显示器件，所以具有扩大的需求。在另一方面，根据发光层的材料，EL 元件可大致划分为有机 EL 元件以及有机发光二极管元件，并且 EL 元件为自发光器件。与上述显示器件比较而言，EL 器件具有响应速度快、发光效率高、亮度高以及视角大的优点。

参照图 1，有机发光二极管器件在玻璃基板上形成由透明导电材料形成的阳极以及由有机化合物层形成的阴极，并且在有机发光二极管器件上设置有导电金属。

有机化合物层包括空穴注入层 HIL、空穴传输层 HTL、发光层 EML、电子传输层 ETL 以及电子注入层 EIL。

如果向阳极和阴极施加驱动电压，则空穴注入层中的空穴和电子注入层中的电子分别向发光层运动，以激发该发光层，从而该发光层发射出可见光。由发光层产生的可见光显示图像或运动图像。

有机发光二极管器件可应用于无源矩阵型显示器件或使用 TFT 作为开关元件的有源矩阵型显示器。无源矩阵型使阴极与阳极交叉以根据施加到电极的电流选择发光单元。另一方面，有源矩阵型有选择地导通有源元件，也就是 TFT，以选择发光单元，并利用保持在存储电容中的电压保持发光单元的发光。

图 2 为表示有源矩阵型有机发光二极管显示器件中一个像素的等效电路图。

参照图 2，有源矩阵型有机发光二极管显示器件的各像素包括有机发光二极管元件 OLED、彼此交叉的数据线 DL 和栅线 GL、开关 TFT T2、驱动 TFT T1 以及存储电容 Cst。驱动 TFT T1 和开关 TFT T2 由 P 型 MOS-FET 构成。

开关 TFT T2 响应于来自栅线 GL 的栅低电平电压（或扫描电压）而导通以在开关 TFT T2 的源极和漏极之间形成电流路径，并且当栅线 GL 的电压低于其自身的阈值电压（以下称为“ $V_{th}$ ”），也即栅高电平电压时，开关 TFT T2 保持关闭状态。在开关 TFT T2 的导通时间周期内，来自数据线 DL 的数据电压通过开关 TFT T2 的源极和漏极提供给驱动 TFT T1 的栅极和存储电容 Cst。另一方面，在开关 TFT T2 的关闭时间周期内，开关 TFT T2 的源极和漏极之间的电流路径断开。因此，数据电压 VDL 不提供给驱动 TFT T1 和存储电容 Cst。

驱动 TFT T1 的源极与驱动电压线 VL 和存储电容 Cst 的一个电极相连接，并且驱动 TFT T1 的漏极与有机发光二极管元件 OLED 的阳极相连接。并且，驱动 TFT T1 的栅极与开关 TFT T2 的漏极相连接。该驱动 TFT T1 根据栅电压，也即数据电压，来调节源极和漏极之间的电流量，以使得有机发光二极管元件 OLED 发出对应于所述数据电压的亮度。其中，将栅电压施加到栅极。

存储电容 Cst 存储所述数据电压与高电平驱动电源 VDD 之间的电压差以在一帧周期内恒定保持电压。其中，将所述电压施加到驱动 TFT T1 的栅极。

有机发光二极管元件 OLED 以如图 1 所示的结构实现，并包括阳极和阴极。其中，阳极与驱动 TFT T1 的漏极相连接，并且阴极与地电源 GND 相连接。

如图 2 所示的像素的亮度与流入有机发光二极管元件 OLED 的电流成正比，并且该电流通过驱动 TFT T1 的栅电压调节。换言之，为了提高像素的亮度，

必须增加电压  $|V_{gs}|$ 。另一方面，为了降低像素的亮度，必须减小电压  $|V_{gs}|$ 。其中，电压  $|V_{gs}|$  产生于驱动 TFT T1 的栅极和源极之间。

驱动 TFT T1 具有滞后特性。其中，发生滞后特性，从而如图 3A 和 3B 所示，漏极和源极之间的电流根据栅电压的改变而变化。例如，如果像素的亮度从白灰度级改变到中灰度级，则驱动 TFT T1 的  $|V_{gs}|$  从高值改变到低值。在这种情况下，由于先前已对处于白灰度级的驱动 TFT T1 施加了相对高的  $|V_{gs}|$  电压，如果在驱动 TFT T1 的阈值电压  $|V_{th}|$  增加的状态下将对应于中灰度级的  $|V_{gs}|$  电压施加给该驱动 TFT T1，则驱动 TFT T1 的工作点将改变到如图 4 中所示的“B”。

另一方面，如果像素的亮度从黑灰度级改变到中灰度级，则驱动 TFT T1 的  $|V_{gs}|$  从低值改变到高值。在这种情况下，由于先前已对处于黑灰度级的驱动 TFT T1 施加了相对低的  $|V_{gs}|$  电压，如果在驱动 TFT T1 的阈值电压  $|V_{th}|$  降低的状态下将对应于中灰度级的  $|V_{gs}|$  电压施加给该驱动 TFT T1，则驱动 TFT T1 的工作点改变到如图 4 中所示的“A”。因此，为了使用具有如图 3 和 4 所示的滞后特性的驱动 TFT T1 显示中灰度级的亮度，虽然将相同的  $|V_{gs}|$  电压提供给驱动 TFT T1，但是根据先前的像素亮度，在有机发光二极管元件 OLED 中流动另一电流。因此，产生残留图像。

图 5A 到 5B 表示测量有机发光二极管元件 OLED 的残留图像的最好图案(图 5A) 以及残留图像现象(图 5B)。

参照图 5A，当将测试数据提供给有机发光二极管显示器，并随后将中灰度级数据提供给整个屏幕时，由于驱动 TFT T1 的滞后特性而在显示屏幕上显示如图 5B 所示的残留图像。这里，测试数据包括以象棋图案排列的白灰度级和黑灰度级。有机发光二极管显示器包括以如图 2 所示的矩阵型设置的像素。

具有像素的有源型有机发光二极管显示器为保持型显示器。这里，像素包括如图 2 所示的 TFT 和存储电容。如图 6 所示，保持型显示器在一帧周期内对各帧恒定保持各像素的亮度。因此，在一帧周期内保持各像素的亮度而将造成运动图像的模糊(运动模糊)。另一方面，例如阴极射线管等的脉冲型显示器在一帧周期的某个时间从像素发光，并且在一帧周期的另一时间不显示从像素发出的光。因此，观察者几乎不会感觉到运动模糊现象。

在有源型的有机发光二极管显示器中，由于电压下降，有机发光二极管元

件 OLED 的电流和亮度根据屏幕位置在具有相同灰度级的数据处也存在差异。所述电压下降由向各像素提供高电平驱动电压的驱动电压线 VL 产生。该现象随着驱动电压线 VL 在大尺寸面板中变得更长而更加严重。

## 发明内容

本发明可以解决上述问题。因此,本发明的目的是提供一种有机发光二极管显示器及其驱动方法,其适于改善由具有滞后特性的薄膜晶体管造成的残留图像现象和运动模糊现象,以及补偿驱动电压和地电压供应线的电压下降。

为了实现本发明的这些及其它目的,根据本发明的第一实施方式的有机发光二极管显示器包括:产生驱动电压的驱动电源;产生地电压的地电源;有机发光二极管元件,其通过所述驱动电源和地电源之间的电流发光;提供有第一扫描信号的第一扫描线;提供有第二扫描信号的第二扫描线,所述第二扫描信号延迟于所述第一扫描信号;与所述扫描线交叉并提供有数据电压的数据线;第一开关元件,其在第一周期内响应于所述第一扫描信号而导通,从而将来自所述数据线的的数据提供给第一节点,并随后在第二周期内保持截止状态;驱动器件,其根据所述第一节点的电压调节所述有机发光二极管元件的电流;基准电源,其产生能够截止所述驱动器件的基准电压;第二开关元件,其在所述第一周期内保持截止状态,并在所述第二周期内导通从而将所述基准电压提供给所述第一节点;以及存储电容,其保持所述第一节点的电压。

在该有机发光二极管显示器中,所述有机发光二极管元件连接于所述驱动器件与地电源之间;以及所述存储电容连接于所述驱动电源与所述第一节点之间。

在该有机发光二极管显示器中,所述驱动器件包括具有半导体层的 P 型 MOS-FET,该半导体层包括非晶硅和多晶硅中的任意一种;所述开关元件包括 P 型 MOS-FET 和 N 型 MOS-FET 中的任意一种;所述第一开关元件包括与所述第一扫描线相连的栅极、与所述数据线相连的源极以及与所述第一节点相连的漏极;所述驱动器件包括与所述第一节点相连的栅极、与所述驱动电源相连的源极以及与所述有机发光二极管元件的阳极相连的漏极;以及所述第二开关元件包括与所述第二扫描线相连的栅极、与所述基准电源相连的源极以及与所述第一节点相连的漏极。

在该有机发光二极管显示器中,所述存储电容连接于所述第一节点与所述有机发光二极管元件的阳极之间。

在该有机发光二极管显示器中,所述驱动器件包括具有半导体层的N型MOS-FET,该半导体层包括非晶硅和多晶硅中的任意一种;所述开关元件包括P型MOS-FET和N型MOS-FET中的任意一种;所述第一开关元件包括与所述第一扫描线相连的栅极、与所述数据线相连的漏极以及与所述第一节点相连的源极;所述驱动器件包括与所述第一节点相连的栅极、与所述驱动电源相连的漏极以及与所述有机发光二极管元件的阳极相连的源极;以及所述第二开关元件包括与所述第二扫描线相连的栅极、与所述基准电源相连的源极以及与所述第一节点相连的漏极。

在该有机发光二极管显示器中,所述有机发光二极管元件连接于所述驱动电源与驱动器件之间;以及所述存储电容连接于所述第一节点与所述地电源之间。

在该有机发光二极管显示器中,所述驱动器件包括具有半导体层的P型MOS-FET,该半导体层包括非晶硅和多晶硅中的任意一种;所述开关元件包括P型MOS-FET和N型MOS-FET中的任意一种;所述第一开关元件包括与所述第一扫描线相连的栅极、与所述数据线相连的源极以及与所述第一节点相连的漏极;所述驱动器件包括与所述第一节点相连的栅极、与所述有机发光二极管元件的阴极相连的源极以及与所述地电源相连的漏极;以及所述第二开关元件包括与所述第二扫描线相连的栅极、与所述基准电源相连的源极以及与所述第一节点相连的漏极。

在该有机发光二极管显示器中,所述存储电容连接于所述第一节点与所述有机发光二极管元件的阴极之间。

在该有机发光二极管显示器中,所述驱动器件包括具有半导体层的N型MOS-FET,该半导体层包括非晶硅和多晶硅中的任意一种;所述开关元件包括P型MOS-FET和N型MOS-FET中的任意一种;所述第一开关元件包括与所述第一扫描线相连的栅极、与所述数据线相连的漏极以及与所述第一节点相连的源极;所述驱动器件包括与所述第一节点相连的栅极、与所述有机发光二极管元件的阴极相连的漏极以及与所述地电源相连的源极;以及所述第二开关元件包括与所述第二扫描线相连的栅极、与所述基准电源相连的源极以及与所述第一



节点相连的漏极。

根据本发明的第二实施方式的有机发光二极管显示器包括：产生驱动电压的驱动电源；产生地电压的地电源；有机发光二极管元件，其通过所述驱动电源和地电源之间的电流发光；以预定的间隔顺序地提供有第一扫描信号和第二扫描信号的扫描线；与所述扫描线交叉并提供有数据电压和复位电压的数据线；开关元件，其在第一周期内由所述第一扫描信号导通，从而将所述数据电压提供给第一节点，并随后在第二周期内由所述第二扫描信号导通，从而将所述复位电压提供给所述第一节点；驱动器件，其根据提供给所述第一节点的所述数据电压而允许电流流入所述有机发光二极管元件，以及根据提供给所述第一节点的所述复位电压而截止；以及存储电容，其保持所述第一节点的电压。

根据本发明的第三实施方式的有机发光二极管显示器包括：产生驱动电压的驱动电源；产生地电压的地电源；产生基准电压的基准电源；有机发光二极管元件，其通过所述驱动电源和地电源之间的电流发光；连接于第一节点和第二节点之间的存储电容；提供有第一扫描信号和第二扫描信号的第一扫描线；以预定的间隔提供有第一扫描信号和第二扫描信号的第二扫描线；与所述扫描线交叉并提供有数据电压和复位电压的数据线；第一 a 开关元件，其在第一周期内由所述第一扫描线的信号导通，从而将所述基准电压提供给第二节点，并随后在第二周期内截止，以及在第三周期内由所述第一扫描线的信号导通，从而将所述基准电压提供给所述第二节点；第一 b 开关元件，其在第一周期内由所述第一扫描线的信号导通，从而将所述数据电压提供给第一节点，并随后在第二周期内由所述第一扫描线的信号截止，以及在第三周期内由所述第一扫描线的信号导通，从而将所述复位电压提供给所述第一节点；驱动器件，其根据提供给所述第一节点的所述数据电压而允许电流流入所述有机发光二极管元件，并由提供给所述第一节点的所述复位电压截止；以及第二开关元件，其在所述第一周期内由所述第二扫描线的信号截止，并随后在所述第二周期导通从而将所述驱动电压和所述基准电压其中之一提供给所述第二节点，并在第三周期内截止。

根据本发明第一实施方式的有机发光二极管显示器的驱动方法，其中该有机发光二极管显示器包括有机发光二极管元件，其通过产生驱动电压的驱动电源和产生地电压的地电源之间的电流发光，根据第一节点的电压调节所述有机

发光二极管元件的电流的驱动器件，并且该驱动器件通过第二节点提供有所述驱动电压，连接于所述第一节点和第二节点之间的存储电容，提供有数据电压的多条数据线，以及与所述数据线交叉并提供有扫描信号的多条扫描线，该方法包括：在第一周期内，将第一扫描信号提供给第一扫描线以导通连接于所述数据线与第一节点之间的第一开关元件，从而将所述数据电压提供给所述第一节点；以及截止所述第一开关元件，并在第二周期内，将第二扫描信号提供给第二扫描线以导通连接于产生能够截止所述驱动器件的基准电压的所述基准电源与第一节点之间的第二开关元件，从而将所述基准电压提供给所述第一节点。

根据本发明第二实施方式的有机发光二极管显示器的驱动方法，其中该有机发光二极管显示器包括有机发光二极管元件，其通过产生驱动电压的驱动电源和产生地电压的地电源之间的电流发光，根据第一节点的电压调节所述有机发光二极管元件的电流的驱动器件，并且该驱动器件通过第二节点提供有所述驱动电压，连接于所述第一节点和第二节点之间的存储电容，提供有数据电压的多条数据线，以及与所述数据线交叉并提供有扫描信号的多条扫描线，该方法包括：在第一周期内将数据电压提供给所述数据线，并随后在第二周期内将能够截止所述驱动器件的复位电压提供给所述数据线；在第一周期内，将第一扫描信号提供给所述扫描线以导通连接于所述数据线与第一节点之间的第一开关元件，从而将所述数据电压提供给所述第一节点；以及在第二周期内，将第二扫描信号提供给所述扫描线以将所述复位电压提供给所述第一节点。

根据本发明第三实施方式的有机发光二极管显示器的驱动方法，其中该有机发光二极管显示器包括有机发光二极管元件，其通过产生驱动电压的驱动电源和产生地电压的地电源之间的电流发光，根据第一节点的电压调节所述有机发光二极管元件的电流的驱动器件，并且该驱动器件通过第二节点提供有所述驱动电压，连接于所述第一节点和第二节点之间的存储电容，提供有数据电压的多条数据线，以及与所述数据线交叉并提供有扫描信号的多条扫描线，该方法包括：顺序地将数据电压以及能够截止所述驱动器件的复位电压提供给所述数据线；在第一周期内，将第一扫描信号的扫描电压提供给第一扫描线以导通连接于产生基准电压的基准电源与所述第二节点之间的第一 a 开关元件，从而将所述基准电压充入所述第二节点，以及同时导通连接于所述数据线与第一节

点之间的第一 b 开关元件以将所述数据电压充入所述第一节点, 并将以与所述第一扫描信号完全相反的相位生成的第一反向扫描信号的非扫描电压提供给第二扫描线以截止连接于所述驱动电源与所述第二节点之间的第二开关元件; 在第二周期内, 将所述第一扫描信号的非扫描电压提供给所述第一扫描线以截止所述第一 a 开关元件和第一 b 开关元件, 并同时所述第一反向扫描信号的扫描电压提供给所述第二扫描线以导通第二开关元件, 从而将所述驱动电压和所述地电压其中之一提供给所述第二节点; 以及在第三周期内, 将第二扫描信号的扫描电压提供给所述第一扫描线以导通所述第一 a 开关元件和第一 b 开关元件, 从而将所述复位电压提供给所述第一节点, 并将所述基准电压提供给所述第二节点, 以及同时将以与所述第二扫描信号完全相反的相位生成的第二反向扫描信号的非扫描电压提供给第二扫描线以截止所述第二开关元件。

## 附图说明

通过参照附图对本发明实施方式的下述详细说明可以使本发明的这些和其它目的更加清楚, 在附图中:

图 1 为表示相关技术的有机发光二极管显示器的结构的示意图;

图 2 为表示相关技术的有源矩阵型有机发光二极管显示器件中一个像素的等效电路图;

图 3A 为表示薄膜晶体管的滞后特性的曲线图;

图 3B 为表示图 3A 的曲线的放大部分的曲线图;

图 4 为表示薄膜晶体管的工作点按照滞后特性而改变的示例的曲线图;

图 5A 为表示确认残留图像的测试数据的示例图;

图 5B 为表示应用图 5A 的测试数据后显示中灰度级时产生的残留图像现象的示例图;

图 6 为表示保持型显示器特性的曲线图;

图 7 为表示脉冲型显示器特性的曲线图;

图 8 为表示根据本发明第一实施方式的有机发光二极管显示器的框图;

图 9 为表示如图 8 所示像素的第一实施方式的具体电路图;

图 10 为表示如图 9 所示像素的驱动波形的波形图;

图 11 为表示如图 10 所示驱动薄膜晶体管的工作的曲线图;

图 12 为表示如图 8 所示像素的第二实施方式的具体电路图；  
图 13 为表示如图 8 所示像素的第三实施方式的具体电路图；  
图 14 为表示如图 13 所示像素的驱动波形的波形图；  
图 15 为表示如图 8 所示像素的第四实施方式的具体电路图；  
图 16 为表示如图 8 所示像素的第五实施方式的具体电路图；  
图 17 为表示如图 8 所示像素的第六实施方式的具体电路图；  
图 18 为表示如图 8 所示像素的第七实施方式的具体电路图；  
图 19 为表示如图 8 所示像素的第八实施方式的具体电路图；  
图 20 为表示根据本发明第二实施方式的有机发光二极管显示器的框图；  
图 21 为表示如图 20 所示像素的第一实施方式的具体电路图；  
图 22 为表示如图 21 所示像素的驱动波形的波形图；  
图 23 为表示如图 20 所示像素的第二实施方式的具体电路图；  
图 24 为表示如图 20 所示像素的第三实施方式的具体电路图；  
图 25 为表示如图 20 所示像素的第四实施方式的具体电路图；  
图 26 为表示如图 20 所示像素的第五实施方式的具体电路图；  
图 27 为表示如图 26 所示像素的驱动波形的波形图；  
图 28 为表示如图 20 所示像素的第六实施方式的具体电路图；  
图 29 为表示如图 20 所示像素的第七实施方式的具体电路图；  
图 30 为表示如图 20 所示像素的第八实施方式的具体电路图；  
图 31 为表示根据本发明第三实施方式的有机发光二极管显示器的框图；  
图 32 为表示如图 31 所示像素的第一实施方式的具体电路图；  
图 33 为表示如图 32 所示像素的驱动波形的波形图；  
图 34 为表示如图 31 所示像素的第二实施方式的具体电路图；以及  
图 35 为表示如图 34 所示像素的驱动波形的波形图。

## 具体实施方式

以下，将参照图 8 到图 35 详细描述本发明的优选实施方式。

参照图 8，根据本发明第一实施方式的有机发光二极管器件包括显示面板 80、数据驱动器件 82、扫描驱动器件 83 以及时序控制器 81。其中，显示面板 80 具有  $m \times n$  个像素 84。数据驱动器件 82 将数据电压提供给  $m$  条数据线 DL1

到 DL<sub>m</sub>。扫描驱动器件 83 顺序地将第一扫描脉冲提供给 n 条第一扫描线 S1 到 S<sub>n</sub>，并顺序地将第二扫描脉冲提供给 n 条第二扫描线 E1 到 E<sub>n</sub>。时序控制器 81 控制驱动器件 82 和 83。

在显示面板 80 中，像素 84 形成于像素区域。这里，像素区域由第一和第二扫描线（S1 到 S<sub>n</sub> 和 E1 到 E<sub>n</sub>）与 m 条数据线 D1 到 D<sub>m</sub> 的交叉所限定。在显示面板 80 上形成有信号线。在这种情况下，信号线将恒定电压的基准电压 V<sub>ref</sub>、高电平驱动电源 VDD 以及地电压 GND 提供给各像素 84。

数据驱动器件 82 将来自时序控制器 81 的数字视频数据 RGB 转换为模拟伽玛补偿电压。并且，响应于来自时序控制器 81 的控制信号 DDC，数据驱动器件 82 将模拟伽玛补偿电压，也就是数据电压，提供给数据线 DL1 到 DL<sub>m</sub>。该数据电压与第一扫描脉冲同步以提供给数据线 DL1 到 DL<sub>m</sub>。

响应于来自时序控制器 81 的控制信号 SDC，扫描驱动器件 83 顺序地将第一扫描脉冲提供给第一扫描线 S1 到 S<sub>n</sub>，并顺序地将由第一扫描脉冲延迟的第二扫描脉冲提供给第二扫描线 E1 到 E<sub>n</sub>。第一扫描脉冲表示需要将数据充入所选线的像素中的时间。另一方面，第二扫描脉冲恢复驱动 TFT 的特性，并同时表示黑数据的插入时间。在这种情况下，所选线的像素包括驱动 TFT。

时序控制器 81 产生控制信号 DDC 和 SDC。在这种情况下，控制信号 DDC 和 SDC 将数字视频数据 RGB 提供给数据驱动器件 82，并使用垂直/水平同步信号和时钟信号等控制扫描驱动器件 83 和数据驱动器件 82 的工作时间。

如图 9、12、13 以及图 15 到 19 所示，各像素 84 包括有机发光二极管元件 OLED、三个 TFT 以及存储电容。

图 9 和图 10 为图 8 所示的像素 84 的第一实施方式，并示出了具体电路和驱动波形。

参照图 9 和图 10，像素 84 包括有机发光二极管元件 OLED、存储电容 C<sub>st</sub>、第一 TFT PM1、第二 TFT PM2 以及第三 TFT PM3。其中，存储电容 C<sub>st</sub> 设置在第一节点 n1 和第二节点 n2 之间。响应于第一扫描信号 PSCN，第一 TFT PM1 在数据线 D1 到 D<sub>m</sub> 和第一节点 n1 之间形成电流路径。第二 TFT PM2 根据第一节点 n1 的电压调节有机发光二极管元件 OLED 的电流。响应于第二扫描脉冲 PEM，第三 TFT PM3 在基准电压提供线 L<sub>ref</sub> 和第一节点 n1 之间形成电流路径。第一 TFT PM1 到第三 TFT PM3 为 P 型 MOS-FET。在这种情况下，P 型 MOS-FET

具有非晶硅半导体层或多晶硅半导体层。

在有机发光二极管元件 OLED 中，阳极与第二 TFT PM2 的漏极相连接，阴极与地电源 GND 相连接，以及有机发光二极管元件 OLED 具有如图 1 所示的结构。流入有机发光二极管元件 OLED 的电流由第二 TFT PM2 的栅极和源极之间的电压保持恒定。

存储电容  $C_{st}$  连接于第一节点  $n1$  和第二节点  $n2$  之间。在发光周期 EP 内，存储电容  $C_{st}$  在第二 TFT PM2 的栅极和源极之间充入电压以保持有机发光二极管元件 OLED 的发光量。

在发光周期 EP 的初始扫描时间，响应于来自第一扫描线  $S1$  到  $S_n$  的第一扫描脉冲 PSCN，第一 TFT PM1 导通。因此，第一 TFT PM1 在数据线  $D1$  到  $D_m$  和第一节点  $n1$  之间形成电流路径以将数据电压提供给第一节点  $n1$ 。第一 TFT PM1 的栅极与第一扫描线  $S1$  到  $S_n$  相连接，并且第一 TFT PM1 的源极与数据线  $D1$  到  $D_m$  相连接。而且，第一 TFT PM1 的漏极与第一节点  $n1$  相连接。

第二 TFT PM2 为驱动 TFT，并且根据数据电压允许电流流入有机发光二极管元件 OLED。其中，在发光周期 EP 内，将所述数据电压提供给第一节点  $n1$ 。另一方面，通过基准电压  $V_{ref}$  使第二 TFT PM2 截止以切断高电平驱动电压 VDD 和有机发光二极管元件 OLED 之间的电流路径。其中，基准电压  $V_{ref}$  在黑数据插入周期 BP 内提供给第一节点  $n1$ 。第二 TFT PM2 的栅极与第一节点  $n1$  相连接，并且第二 TFT PM2 的源极与高电平驱动电源 VDD 相连接。并且第二 TFT PM2 的漏极与有机发光二极管元件 OLED 的阳极相连接。

在黑数据插入周期 BP 内，响应于来自第二扫描线  $E1$  到  $E_n$  的第二扫描脉冲 PEM，第三 TFT PM3 将基准电压  $V_{ref}$  提供给第一节点  $n1$ 。第三 TFT PM3 的栅极与第二扫描线  $E1$  到  $E_n$  相连接，并且第三 TFT PM3 的源极与基准电压提供线  $L_{ref}$  相连接。并且，第三 TFT PM3 的漏极与第一节点  $n1$  相连接。

像素 84 可改善残留图像现象和运动模糊现象。在这种情况下，残留图像现象由具有滞后的驱动 TFT PM2 产生，并且运动模糊现象在运动图像中产生。以下将逐步描述像素的工作。

在发光周期 EP 的初始扫描时间，由低电平扫描电压产生第一扫描脉冲 PSCN 以将第一扫描线  $S1$  到  $S_n$  的电位降低到低电平扫描电压，并且通过数据驱动器件 82 将数据电压提供给数据线  $D1$  到  $D_m$ 。因此，在发光周期 EP 通过低

电平扫描电压将第一 TFT PM1 导通，以将对应于视频数据的模拟数据电压提供给第一节点 n1。同时，存储电容 Cst 存储高电平驱动电源 VDD 与第一节点 n1 之间的电压差，也即，第二 TFT PM2 的栅极和源极之间的电压。第二 TFT PM2 通过数据电压导通以形成源极和漏极之间的电流路径。因此，电流可流入有机发光二极管元件 OLED。其中，通过第一节点 n1 提供所述数据电压。

在黑数据插入周期 BP 内，第一扫描脉冲 PSCN 保持高电平非扫描电压，并且由低电平扫描电压产生第二扫描脉冲 PEM 以将第二扫描线 E1 到 En 的电位降低到低电平扫描电压。在黑数据插入周期 BP 内，第一 TFT PM1 保持截止状态，并且第三 TFT PM3 通过第二扫描线 E1 到 En 的低电平扫描电压而导通，从而将基准电压 Vref 提供给第一节点 n1。其中，基准电压 Vref 对应于黑数据，也即，为了不使电流流入有机发光二极管元件 OLED 而能够截止第二 TFT PM2 的电压。例如，基准电压 Vref 为复位电压，并且由对应于黑数据的最高电平模拟伽玛电压产生。在这种情况下，该复位电压对第二 TFT PM2 的栅电压进行初始化。

本发明在每帧周期的黑数据插入周期 BP 内将基准电压 Vref，也即复位电压提供给第二 TFT PM2 的栅极，以将第二 TFT PM2 的工作点初始化为如图 11 所示的“C”点。接下来，本发明在下一帧提供数据电压。因此，第二 TFT PM2 的工作点从“C”点移动到“D”点而不会受到先前数据电压的影响。因此，不会产生滞后特性。另外，本发明在黑数据插入周期 BP 内切断了有机发光二极管元件 OLED 的电流，从而使得有机发光二极管元件 OLED 作为脉冲型显示器工作。因此，可防止运动模糊现象。其中，运动模糊现象产生于运动图像。

图 12 为表示如图 8 所示像素 84 的第二实施方式。

参照图 12，像素 84 与上述图 9 的第一实施方式相比仅仅在于存储电容 Cst 的连接关系不同，并且其它的电路配置与图 9 实质上相同。存储电容 Cst 连接于第一节点 n1 和有机发光二极管元件 OLED 的阳极之间。图 10 示出了像素 84 的驱动波形。其工作与上述第一实施方式实质上相同。因此，省略详细的描述。

图 13 和图 14 为图 8 所示像素 84 的第三实施方式，并示出了具体电路和驱动波形。

参照图 13 和图 14，像素 84 包括有机发光二极管元件 OLED、存储电容 Cst、

第一 TFT NM1、第二 TFT NM2 以及第三 TFT NM3。其中，存储电容  $C_{st}$  设置在第一节点  $n1$  和第二节点  $n2$  之间。响应于第一扫描信号 NSCN，第一 TFT NM1 在数据线  $D1$  到  $D_m$  和第一节点  $n1$  之间形成电流路径。第二 TFT NM2 根据第一节点  $n1$  的电压调节有机发光二极管元件 OLED 的电流。响应于第二扫描信号 NEM，第三 TFT NM3 在基准电压提供线  $L_{ref}$  和第一节点  $n1$  之间形成电流路径。第一 TFT NM1 到第三 TFT NM3 为 N 型 MOS-FET。N 型 MOS-FET 具有非晶硅半导体层或多晶硅半导体层。

在该有机发光二极管元件 OLED 中，阳极与第二 TFT NM2 的源极相连接，阴极与地电源 GND 相连接。有机发光二极管元件 OLED 具有如图 1 所示的结构。流入有机发光二极管元件 OLED 的电流由第二 TFT NM2 的栅极和源极之间的电压保持恒定。

存储电容  $C_{st}$  连接于第一节点  $n1$  和第二节点  $n2$  之间。在发光周期 EP 内，存储电容  $C_{st}$  在第二 TFT NM2 的栅极和源极之间充入电压以保持有机发光二极管元件 OLED 的发光量。

在发光周期 EP 的初始扫描时间，响应于来自第一扫描线  $S1$  到  $S_n$  的第一扫描脉冲 NSCN，第一 TFT NM1 导通。因此，第一 TFT NM1 在数据线  $D1$  到  $D_m$  和第一节点  $n1$  之间形成电流路径以将数据电压提供给第一节点  $n1$ 。第一 TFT NM1 的栅极与第一扫描线  $S1$  到  $S_n$  相连接，并且第一 TFT NM1 的漏极与数据线  $D1$  到  $D_m$  相连接。并且，第一 TFT NM1 的源极与第一节点  $n1$  相连接。

第二 TFT NM2 为驱动 TFT，并且根据数据电压允许电流流入有机发光二极管元件 OLED。其中，在发光周期 EP 内，将所述数据电压提供给第一节点  $n1$ 。另一方面，通过基准电压  $V_{ref}$  将第二 TFT NM2 截止以切断高电平驱动电压 VDD 和有机发光二极管元件 OLED 之间的电流路径。其中，基准电压  $V_{ref}$  在黑数据插入周期 BP 内提供给第一节点  $n1$ 。第二 TFT NM2 的栅极与第一节点  $n1$  相连接，并且第二 TFT NM2 的漏极与高电平驱动电源 VDD 相连接。并且第二 TFT NM2 的源极与有机发光二极管元件 OLED 的阳极相连接。

在黑数据插入周期 BP 内，响应于来自第二扫描线  $E1$  到  $E_n$  的第二扫描脉冲 NEM，第三 TFT NM3 将基准电压  $V_{ref}$  提供给第一节点  $n1$ 。第三 TFT NM3 的栅极与第二扫描线  $E1$  到  $E_n$  相连接，并且第三 TFT NM3 的漏极与基准电压提供线  $L_{ref}$  相连接。并且，第三 TFT NM3 的源极与第一节点  $n1$  相连接。



在黑数据插入周期 BP 内，将第二 TFT NM2 的栅电压初始化。因此，像素 84 可防止第二 TFT 的滞后现象。另外，像素 84 可改善由于黑数据插入影响而在运动图像中产生的运动模糊现象。以下将逐步描述像素的工作。

在发光周期 EP 的初始扫描时间，由高电平扫描电压产生第一扫描脉冲 NSCN 以将第一扫描线 S1 到 Sn 的电位升压到高电平扫描电压，并且通过数据驱动器件 82 将数据电压提供给数据线 D1 到 Dm。因此，在发光周期 EP 内，通过高电平扫描电压将第一 TFT NM1 导通，以将对应于视频数据的模拟数据电压提供给第一节点 n1。同时，存储电容 Cst 存储高电平驱动电源 VDD 与第一节点 n1 之间的电压差，并且第二 TFT NM2 通过数据电压导通以形成源极和漏极之间的电流路径。其中，通过第一节点 n1 提供所述数据电压。因此，电流可流入有机发光二极管元件 OLED。

在黑数据插入周期 BP 内，第一扫描脉冲 NSCN 保持低电平非扫描电压，并且由高电平扫描电压产生第二扫描脉冲 NEM 以将第二扫描线 E1 到 En 的电位升压到高电平扫描电压。在黑数据插入周期 BP，第一 TFT NM1 保持截止状态，并且第三 TFT NM3 通过第二扫描线 E1 到 En 的高电平扫描电压而导通，从而将基准电压 Vref 提供给第一节点 n1。其中，基准电压 Vref 为对应于黑数据的电压，也即，为了不使电流流入有机发光二极管元件 OLED 而能够截止第二 TFT NM2 的电压。例如，基准电压 Vref 为复位电压，并且由对应于黑数据的最低电平模拟伽玛电压产生。在这种情况下，该复位电压对第二 TFT NM2 的栅电压进行初始化。

图 15 示出了如图 8 所示像素 84 的第四实施方式。

参照图 15，像素 84 与上述图 13 的第三实施方式相比仅仅在于存储电容 Cst 的连接关系不同，并且其它的电路配置与图 9 实质上相同。存储电容 Cst 连接于第一节点 n1 和有机发光二极管元件 OLED 的阳极之间。图 14 示出了像素 84 的驱动波形，并且其工作与上述第三实施方式实质上相同。因此，省略详细的描述。

图 16 示出了如图 8 所示像素 84 的第五实施方式。

参照图 16，像素 84 与上述图 9 的第一实施方式相比仅仅在于有机发光二极管元件 OLED、存储电容 Cst 以及第二 TFT PM2 的连接关系不同，并且其它的电路配置与图 9 实质上相同。有机发光二极管元件 OLED 的阳极通过第二节

点 n2 与高电平驱动电源 VDD 相连接, 并且有机发光二极管元件 OLED 的阴极与第二 TFT PM2 的源极相连接。存储电容 Cst 连接于第一节点 n1 和地电源 GND 之间。第二 TFT PM2 包括栅极、源极以及漏极。其中, 所述栅极与第一节点 n1 相连接。源极与有机发光二极管元件 OLED 的阴极相连接。漏极与地电源 GND 相连接。图 10 示出了像素 84 的驱动波形, 并且其工作与上述第一实施方式实质上相同。因此, 省略详细的描述。

图 17 示出了如图 8 所示像素 84 的第六实施方式。

参照图 17, 像素 84 与上述图 16 的第五实施方式相比仅仅在于存储电容 Cst 的连接关系不同, 并且其它的电路配置与图 16 实质上相同。存储电容 Cst 在第一节点 n1 和有机发光二极管元件 OLED 的阴极之间连接, 也即, 在第二 TFT PM2 的栅极和源极之间。图 10 示出了像素 84 的驱动波形, 并且其工作与上述第一实施方式实质上相同。因此, 省略详细的描述。

图 18 示出了如图 8 所示像素 84 的第七实施方式。

参照图 18, 像素 84 与上述图 13 的第三实施方式相比仅仅在于有机发光二极管元件 OLED、存储电容 Cst 以及第二 TFT NM2 的连接关系不同, 并且其它的电路配置与图 13 实质上相同。有机发光二极管元件 OLED 的阳极与高电平驱动电源 VDD 相连接, 并且有机发光二极管元件 OLED 的阴极与第二 TFT NM2 的漏极相连接。存储电容 Cst 在第一节点 n1 和地电源 GND 之间连接。第二 TFT NM2 包括栅极、源极以及漏极。其中, 所述栅极与第一节点 n1 相连接。漏极与有机发光二极管元件 OLED 的阴极相连接。源极与地电源 GND 相连接。图 14 示出了像素 84 的驱动波形, 并且其工作与上述图 13 的第三实施方式实质上相同。因此, 省略详细的描述。

图 19 示出了如图 8 所示像素 84 的第八实施方式。

参照图 19, 像素 84 与上述图 18 的第七实施方式相比仅仅在于存储电容 Cst 的连接关系不同, 并且其它的电路配置与图 18 实质上相同。存储电容 Cst 连接于第一节点 n1 和有机发光二极管元件 OLED 的阳极之间, 也即, 在第二 TFT NM2 的栅极和源极之间。图 14 示出了像素 84 的驱动波形, 并且其工作与上述图 13 的第三实施方式实质上相同。因此, 省略详细的描述。

图 20 为表示根据本发明第二实施方式的有机发光二极管显示器的框图。

参照图 20, 根据本发明第二实施方式的有机发光二极管器件包括显示面

板 200、数据驱动器件 202、扫描驱动器件 203 以及时序控制器 201。其中，显示面板 200 具有  $m \times n$  个像素 204。数据驱动器件 202 将数据电压和复位电压交替地提供给  $m$  条数据线 DL1 到 DL $m$ 。扫描驱动器件 203 顺序地将第一扫描脉冲和第二扫描脉冲提供给  $n$  条扫描线 S1 到 S $n$ 。时序控制器 201 控制驱动器件 202 和 203。

在显示面板 200 中，像素 204 形成于像素区域。在这种情况下，像素区域由扫描线 S1 到 S $n$  与数据线 D1 到 D $m$  的交叉所限定。在显示面板 200 上形成有信号线。其中，信号线将高电平驱动电源 VDD 以及地电压 GND 提供给各像素 204。

数据驱动器件 202 将来自时序控制器 201 的数字视频数据 RGB 转换为模拟伽玛补偿电压。并且，响应于来自时序控制器 201 的控制信号 DDC，数据驱动器件 202 将模拟伽玛补偿电压作为数据电压提供给数据线 DL1 到 DL $m$ 。接下来，数据驱动器件 202 将复位电压提供给数据线 DL1 到 DL $m$ 。该数据电压与第一扫描脉冲同步以提供给数据线 DL1 到 DL $m$ 。复位电压防止光由像素 204 的有机发光二极管器件 OLED 发出，并且在各帧周期内相同地恢复像素 204 的驱动 TFT 的工作点。

响应于来自时序控制器 201 的控制信号 SDC，扫描驱动器件 203 顺序地将第一扫描脉冲提供给扫描线 S1 到 S $n$ 。其中，所述第一扫描脉冲与数据电压同步。接下来，扫描驱动器件 203 顺序地将第二扫描脉冲提供给扫描线 S1 到 S $n$ 。在这种情况下，所述第二扫描脉冲与复位电压同步。第二扫描脉冲的脉冲宽度可小于第一扫描脉冲的脉冲宽度。

时序控制器 201 生成控制信号 DDC 和 SDC。在这种情况下，控制信号 DDC 和 SDC 将数字视频数据 RGB 提供给数据驱动器件 202，并使用垂直/水平同步信号和时钟信号等控制扫描驱动器件 203 和数据驱动器件 202 的工作时间。

如图 21、图 23 到 26 以及图 28 到 30 所示，各像素 204 包括有机发光二极管元件 OLED、两个 TFT 以及一个存储电容。

图 21 和图 22 为图 20 所示的像素 204 的第一实施方式，并示出了具体电路和驱动波形。

参照图 21 和图 22，像素 204 包括有机发光二极管元件 OLED、存储电容 Cst、第一 TFT PM1 和第二 TFT PM2。其中，存储电容 Cst 设置在第一节点 n1

和第二节点  $n_2$  之间。响应于第一扫描信号 PSCN1 和第二扫描信号 PSCN2，第一 TFT PM1 在数据线 D1 到  $D_m$  和第一节点  $n_1$  之间形成电流路径。第二 TFT PM2 根据第一节点  $n_1$  的电压调节有机发光二极管元件 OLED 的电流。第一 TFT PM1 和第二 TFT PM2 为 P 型 MOS-FET。在这种情况下，P 型 MOS-FET 具有非晶硅半导体层或多晶硅半导体层。

在该有机发光二极管元件 OLED 中，阳极与第二 TFT PM2 的漏极相连接，阴极与地电源 GND 相连接。有机发光二极管元件 OLED 具有如图 1 所示的结构。流入有机发光二极管元件 OLED 的电流由第二 TFT PM2 的栅极和源极之间的电压保持恒定。

存储电容  $C_{st}$  连接于第一节点  $n_1$  和第二节点  $n_2$  之间。在发光周期 EP 内，存储电容  $C_{st}$  在第二 TFT PM2 的栅极和源极之间充入电压以保持有机发光二极管元件 OLED 的发光量。

在发光周期 EP 的初始扫描周期，响应于来自扫描线 S1 到  $S_n$  的第一扫描脉冲 PSCN1，第一 TFT PM1 导通。因此，第一 TFT PM1 在数据线 D1 到  $D_m$  和第一节点  $n_1$  之间形成电流路径以将数据电压  $V_{data}$  提供给第一节点  $n_1$ 。在黑数据插入周期 BP 的初始扫描周期内，响应于来自扫描线 S1 到  $S_n$  的第二扫描脉冲 PSCN2，第一 TFT PM1 导通。因此，第一 TFT PM1 在数据线 D1 到  $D_m$  和第一节点  $n_1$  之间形成电流路径以将复位电压  $V_{rst}$  提供给第一节点  $n_1$ 。在这种情况下，第一 TFT PM1 的栅极与扫描线 S1 到  $S_n$  相连接，并且第一 TFT PM1 的源极与数据线 D1 到  $D_m$  相连接。并且，第一 TFT PM1 的漏极与第一节点  $n_1$  相连接。

第二 TFT PM2 为驱动 TFT，并且根据数据电压允许电流流入有机发光二极管元件 OLED。其中，在发光周期 EP 内，将所述数据电压提供给第一节点  $n_1$ 。另一方面，通过复位电压  $V_{rst}$  将第二 TFT PM2 截止以切断高电平驱动电压 VDD 和有机发光二极管元件 OLED 之间的电流路径。其中，复位电压  $V_{rst}$  在黑数据插入周期 BP 内提供给第一节点  $n_1$ 。第二 TFT PM2 的栅极与第一节点  $n_1$  相连接，并且第二 TFT PM2 的源极与高电平驱动电源 VDD 相连接。并且第二 TFT PM2 的漏极与有机发光二极管元件 OLED 的阳极相连接。

像素 204 可改善残留图像现象和运动模糊现象。在这种情况下，残留图像现象由具有滞后的驱动 TFT PM2 产生，并且运动模糊现象在运动图像中产生。

像素的工作将在下面逐步描述。

在发光周期 EP 的初始扫描周期内，由低电平扫描电压产生第一扫描脉冲 PSCN1 以将扫描线 S1 到 Sn 的电位降压到低电平扫描电压。在这种情况下。数据驱动器件 202 将模拟数据电压 Vdata 提供给数据线 D1 到 Dm。因此，在发光周期 EP 内，通过低电平扫描电压将第一 TFT PM1 导通，以将对应于视频数据的模拟数据电压 Vdata 提供给第一节点 n1。同时，存储电容 Cst 存储高电平驱动电源 VDD 与第一节点 n1 之间的电压差，也即，第二 TFT PM2 的栅极和源极之间的电压。第二 TFT PM2 通过数据电压导通以形成源极和漏极之间的电流路径。因此，电流可流入有机发光二极管元件 OLED。其中，通过第一节点 n1 提供所述数据电压。

在黑数据插入周期 BP 的初始扫描周期内，将低电平扫描电压的第二扫描脉冲 PSCN2 提供给扫描线 S1 到 Sn，并且同时将对应于黑数据的高电平复位电压 Vrst 提供给数据线 D1 到 Dm。在这种情况下，通过第二扫描脉冲 PSCN2 将第一 TFT PM1 导通，从而将高电平复位电压 Vrst 提供给第一节点 n1。结果，通过所述高电平复位电压将第二 TFT PM2 截止并初始化。其中，高电平复位电压 Vrst 提供给第二 TFT PM2 的栅极。因此，有机发光二极管元件 OLED 的电流和发光量变为“0”。

本发明在各帧周期的黑数据插入周期 BP 内将复位电压提供给第二 TFT PM2 的栅极，以将第二 TFT PM2 的工作点初始化为如图 11 所示的“C”点。接下来，本发明在下一帧内提供数据电压。因此，第二 TFT PM2 的工作点从“C”点移动到“D”点而没有受到先前数据电压的影响。因此，不会产生滞后特性。另外，本发明在黑数据插入周期 BP 内切断有机发光二极管元件 OLED 的电流，从而使得有机发光二极管元件 OLED 作为脉冲型显示器工作。因此，可防止产生于运动图像的运动模糊现象。

图 23 为表示如图 20 所示像素 204 的第二实施方式。

参照图 23，像素 204 与上述图 21 的第一实施方式相比仅仅在于存储电容 Cst 的连接关系不同，并且其它的电路配置与图 21 实质上相同。存储电容 Cst 连接于第一节点 n1 和有机发光二极管元件 OLED 的阳极之间。图 22 示出了像素 204 的驱动波形，且其工作与上述图 21 的第一实施方式实质上相同。因此，省略详细的描述。

图 24 示出了如图 20 所示像素 204 的第三实施方式。

参照图 24, 像素 204 与上述图 21 的第一实施方式相比仅仅在于有机发光二极管元件 OLED、存储电容 Cst 以及第二 TFT PM2 的连接关系不同, 并且其它的电路配置与图 21 实质上相同。有机发光二极管元件 OLED 的阳极通过第二节点 n2 与高电平驱动电源 VDD 相连接。有机发光二极管元件 OLED 的阴极与第二 TFT PM2 的源极相连接。存储电容 Cst 连接于第一节点 n1 和地电源 GND 之间。第二 TFT PM2 的栅极与第一节点 n1 相连接, 以及漏极与地电源 GND 相连接。图 22 示出了像素 204 的驱动波形, 并且其工作与上述图 21 的第一实施方式实质上相同。因此, 省略详细的描述。

图 25 为表示如图 20 所示像素 204 的第四实施方式。

参照图 25, 像素 204 与上述图 23 的第三实施方式相比仅仅在于存储电容 Cst 的连接关系不同, 并且其它的电路配置与图 24 实质上相同。存储电容 Cst 连接于第一节点 n1 和有机发光二极管元件 OLED 的阴极之间。图 22 示出了像素 204 的驱动波形, 且其工作与上述图 21、23 和 24 的实施方式实质上相同。因此, 省略详细的描述。

图 26 和图 27 为图 20 所示像素 204 的第五实施方式。

参照图 26 和图 27, 像素 204 包括有机发光二极管元件 OLED、存储电容 Cst、第一 TFT NM1 以及第二 TFT NM2。其中, 存储电容 Cst 设置在第一节点 n1 和地电源 GND 之间。响应于第一扫描信号 NSCN1 和第二扫描信号 NSCN2, 第一 TFT NM1 在数据线 D1 到 Dm 和第一节点 n1 之间形成电流路径。第二 TFT NM2 根据第一节点 n1 的电压调节有机发光二极管元件 OLED 的电流。第一 TFT NM1 和第二 TFT NM2 为 N 型 MOS-FET。在这种情况下, N 型 MOS-FET 具有非晶硅半导体层或多晶硅半导体层。

在该有机发光二极管元件 OLED 中, 阳极通过第二节点 n2 与高电平驱动电源 VDD 相连接, 并且阴极与第二 TFT NM2 的漏极相连接。有机发光二极管元件 OLED 具有如图 1 所示的结构。流入有机发光二极管元件 OLED 的电流由第二 TFT NM2 的栅极和源极之间的电压保持恒定。

存储电容 Cst 连接于第一节点 n1 和地电源 GND 之间。在发光周期 EP 内, 存储电容 Cst 在第二 TFT NM2 的栅极和源极之间充入电压以保持有机发光二极管元件 OLED 的发光量。

在发光周期 EP 的初始扫描周期内，响应于来自扫描线 S1 到 Sn 的第一扫描脉冲 NSCN1，第一 TFT NM1 导通。因此，第一 TFT NM1 在数据线 D1 到 Dm 和第一节点 n1 之间形成电流路径以将数据电压 Vdata 提供给第一节点 n1。并且，在黑数据插入周期 BP 的初始扫描周期内，响应于来自扫描线 S1 到 Sn 的第二扫描脉冲 NSCN2，第一 TFT NM1 导通。因此，第一 TFT NM1 在数据线 D1 到 Dm 和第一节点 n1 之间形成电流路径以将复位电压 Vrst 提供给第一节点 n1。在这种情况下，第一 TFT NM1 的栅极与扫描线 S1 到 Sn 相连接，并且漏极与数据线 D1 到 Dm 相连接。并且，第一 TFT NM1 的源极与第一节点 n1 相连接。

第二 TFT NM2 为驱动 TFT，并且根据数据电压允许电流流入有机发光二极管元件 OLED。其中，在发光周期 EP 内，将所述数据电压提供给第一节点 n1。另一方面，通过复位电压 Vrst 将第二 TFT NM2 截止以切断有机发光二极管元件 OLED 的电流。其中，复位电压 Vrst 在黑数据插入周期 BP 内提供给第一节点 n1。第二 TFT NM2 的栅极与第一节点 n1 相连接，并且漏极与有机发光二极管元件 OLED 的阴极相连接。并且第二 TFT NM2 的源极与地电源 GND 相连接。

以下将逐步描述像素 204 的工作。

在发光周期 EP 的初始扫描周期内，由高电平扫描电压产生第一扫描脉冲 NSCN1 以将扫描线 S1 到 Sn 的电位升压到高电平扫描电压。在这种情况下。数据驱动器件 202 将模拟数据电压 Vdata 提供给数据线 D1 到 Dm。因此，在发光周期 EP 内，通过高电平扫描电压将第一 TFT NM1 导通，以将对应于视频数据的模拟数据电压 Vdata 提供给第一节点 n1。同时，存储电容 Cst 存储第一节点 n1 的电压，也即，所述数据电压 Vdata。第二 TFT NM2 通过第一节点 n1 的数据电压导通以使得电流流入有机发光二极管元件 OLED。

在黑数据插入周期 BP 的初始扫描周期内，将高电平扫描电压的第二扫描脉冲 NSCN2 提供给扫描线 S1 到 Sn，并且同时将对应于黑数据的最低电平模拟伽玛电压或小于其的低电平复位电压 Vrst 提供给数据线 D1 到 Dm。在这种情况下，通过第二扫描脉冲 NSCN2 将第一 TFT NM1 导通，从而将低电平复位电压 Vrst 提供给第一节点 n1。结果，通过所述低电平复位电压 Vrst 将第二 TFT NM2 截止并初始化。其中，将低电平复位电压 Vrst 提供给第二 TFT NM2 的栅极。因此，有机发光二极管元件 OLED 的电流和发光量变为“0”。

图 28 示出了如图 20 所示像素 204 的第六实施方式。

参照图 28, 像素 204 与上述图 26 的第五实施方式相比仅仅在于有机发光二极管元件 OLED、存储电容 Cst 以及第二 TFT NM2 的连接关系不同, 并且其它的电路配置与图 26 实质上相同。有机发光二极管元件 OLED 的阳极与第二 TFT NM2 的源极相连接, 并且其阴极与地电源 GND 相连接。存储电容 Cst 连接于第一节点 n1 和第二节点 n2 之间。第二 TFT NM2 的栅极与第一节点 n1 相连接, 且漏极与第二节点 n2 相连接。图 27 示出了像素 204 的驱动波形, 并且其工作与上述图 26 的第五实施方式实质上相同。因此, 省略详细的描述。

图 29 示出了如图 20 所示像素 204 的第七实施方式。

参照图 29, 像素 204 与上述图 28 的第六实施方式相比仅仅在于存储电容 Cst 的连接关系不同, 并且其它的电路配置与图 28 实质上相同。存储电容 Cst 连接于第一节点 n1 和有机发光二极管元件 OLED 的阳极之间。图 27 示出了像素 204 的驱动波形, 并且其工作与上述图 26 和图 28 的实施方式实质上相同。因此, 省略详细的描述。

图 30 示出了如图 20 所示像素 204 的第八实施方式。

参照图 30, 像素 204 与上述图 26 的第五实施方式相比仅仅在于存储电容 Cst 的连接关系不同, 并且其它的电路配置与图 26 实质上相同。存储电容 Cst 连接于第一节点 n1 和有机发光二极管元件 OLED 的阴极之间。图 27 示出了像素 204 的驱动波形, 并且其工作与上述图 26 的第五实施方式实质上相同。因此, 省略详细的描述。

另一方面, 流入有机发光二极管元件 OLED 的电流仅由驱动 TFT 的栅极和源极之间的电压限定。因此, 在如图 9、12、18、19、21、23、26 以及 30 所示的像素驱动电路中, 流入有机发光二极管元件 OLED 的电流仅由驱动 TFT 的栅极和源极之间的电压限定。其中, 该像素驱动电路为电流源电路, 其不论有机发光二极管元件 OLED 的特性 (例如, 阈值电压) 如何, 均可恒定地流出有机发光二极管元件 OLED 的电流。另一方面, 在如图 13、15、16、17、24、25、28 以及 29 所示的像素驱动电路中, 在 TFT 的源极 (源跟随器) 生成电压。其中, 该电压与栅电压成正比。通过电压和高电平驱动电源 VDD 之间的电压差, 或通过该电压和地电压 GND 之间的电压差, 像素驱动电路允许电流流入有机发光二极管元件 OLED。

图 31 示出了根据本发明第三实施方式的有机发光二极管显示器。



参照图 31，根据本发明第三实施方式的有机发光二极管器件包括显示面板 290、数据驱动器件 292、扫描驱动器件 293 以及时序控制器 291。其中，显示面板 290 具有  $m \times n$  个像素 294。数据驱动器件 292 将数据电压和复位电压选择性地提供给  $m$  条数据线 DL1 到 DL $m$ 。扫描驱动器件 293 顺序地将第一和第二非反向扫描脉冲提供给  $n$  条非反向扫描线 S1 到 S $n$ ，并顺序地将第一和第二反向扫描脉冲提供给  $n$  条反向扫描线 SB1 到 SB $n$ 。时序控制器 291 控制驱动器件 292 和 293。

在显示面板 290 中，像素 294 形成于像素区域。其中，像素区域由第一和第二扫描线（S1 到 S $n$  和 SB1 到 SB $n$ ）与数据线 D1 到 D $m$  的交叉所限定。在显示面板 290 上形成有信号线。在这种情况下，信号线将恒定电压的基准电压  $V_{ref}$ 、高电平驱动电源 VDD 以及地电压 GND 提供给各像素 294。

数据驱动器件 292 将来自时序控制器 291 的数字视频数据 RGB 转换为模拟伽玛补偿电压。并且，在编程周期的扫描周期内，响应于来自时序控制器 291 的控制信号 DDC，数据驱动器件 292 将模拟伽玛补偿电压作为数据电压提供给数据线 DL1 到 DL $m$ 。接下来，在复位周期的扫描周期内，数据驱动器件 292 将复位电压提供给数据线 DL1 到 DL $m$ 。该数据电压与第一非反向脉冲和第一反向扫描脉冲同步，并且该复位电压与第二非反向脉冲和第二反向扫描脉冲同步。

在编程周期的扫描周期内，响应于来自时序控制器 291 的控制信号 SDC，扫描驱动器件 293 顺序地将第一非反向扫描脉冲提供给非反向扫描线 S1 到 S $n$ ，并同时扫描驱动器件 293 将第一反向扫描脉冲提供给反向扫描线 SB1 到 SB $n$ 。其中，第一非反向扫描脉冲与第一反向扫描脉冲在相位上完全反转（或 180 度）。接下来，在复位周期的扫描周期内，扫描驱动器件 293 顺序地将第二非反向扫描脉冲提供给非反向扫描线 S1 到 S $n$ ，并同时扫描驱动器件 293 顺序地将第二反向扫描脉冲提供给反向扫描线 SB1 到 SB $n$ 。其中，第二反向扫描脉冲与第二非反向扫描脉冲在相位上完全反转。

时序控制器 291 生成控制信号 DDC 和 SDC。在这种情况下，控制信号 DDC 和 SDC 将数字视频数据 RGB 提供给数据驱动器件 292，并使用垂直/水平同步信号和时钟信号等控制扫描驱动器件 293 和数据驱动器件 292 的工作时间。

如图 32 和 34 所示，各像素 294 包括有机发光二极管元件 OLED、四个 TFT 以及一个存储电容。

图 32 和图 33 为图 31 所示像素 294 的第一实施方式，并示出了具体电路和驱动波形。

参照图 32 和图 33，像素 294 包括有机发光二极管元件 OLED、存储电容 Cst、第一 a TFT PM1a、第一 b TFT PM1b、第二 TFT PM2 以及第三 TFT PM3。其中，存储电容 Cst 设置在第一节点 n1 和第二节点 n2 之间。第一 a TFT PM1a 由非反向的第一和第二扫描脉冲 PSCN1 和 PSCN2 导通，以在基准电压供应线与第二节点 n2 之间形成电流路径。响应于非反向的第一和第二扫描脉冲 PSCN1 和 PSCN2，第一 b TFT PM1b 在数据线 D1 到 Dm 和第一节点 n1 之间形成电流路径。第二 TFT PM2 根据第一节点 n1 的电压调节有机发光二极管元件 OLED 的电流。第三 TFT PM3 由反向的扫描脉冲 PSCB1 和 PSCB2 截止以切断高电平驱动电压提供线和第二节点 n2 之间的电流路径。第一 a TFT PM1a 到第三 TFT PM3 为 P 型 MOS-FET。其中，P 型 MOS-FET 具有非晶硅半导体层或多晶硅半导体层。

在该有机发光二极管元件 OLED 中，阳极与第二 TFT PM2 的漏极相连接，阴极与地电源 GND 相连接。有机发光二极管元件 OLED 具有如图 1 所示的结构。

存储电容 Cst 连接于第一节点 n1 和第二节点 n2 之间。

在编程周期 PP 内，第一 a TFT PM1a 由第一非反向扫描脉冲 PSCN1 导通，以将基准电压  $V_{ref}$  提供给第二节点 n2，并随后在发光周期 EP 内将第一 a TFT PM1a 截止。并且在黑数据插入周期 BP 内，第一 a TFT PM1a 由第二非反向扫描脉冲 PSCN2 再次导通，以将复位电压  $V_{rst}$  提供给第二节点 n2。第一 a TFT PM1a 的栅极与非反向扫描线 S1 到 Sn 相连接，并且源极与基准电压供应线相连接。并且，第一 a TFT PM1a 的漏极与第二节点 n2 相连接。

通过第一和第二非反向扫描脉冲 PSCN1 和 PSCN2，第一 b TFT PM1b 与第一 a TFT PM1a 同时导通/截止，从而选择性地将来自数据线 D1 到 Dm 的数据电压和复位电压提供给第一节点 n1。第一 b TFT PM1b 的栅极与非反向扫描线 S1 到 Sn 相连接，并且源极与数据线 D1 到 Dm 相连接。并且，第一 b TFT PM1b 的漏极与第一节点 n1 相连接。

在发光周期 EP 内，第二 TFT PM2 根据第一节点 n1 的电压允许电流流入有机发光二极管元件 OLED。在黑数据插入周期 BP 内，第二 TFT PM2 由复位电压  $V_{rst}$  截止以切断有机发光二极管元件 OLED 的电流路径。其中，将所述复位电压  $V_{rst}$  提供给第一节点 n1。第二 TFT PM2 的栅极与第一节点 n1 相连接，并

且源极与高电平驱动电源 VDD 相连接。并且第二 TFT PM2 的漏极与有机发光二极管元件 OLED 的阳极相连接。

在编程周期 PP 内，第三 TFT PM3 由第一反向扫描脉冲 PSCB1 截止以切断高电平驱动电源 VDD 与第二节点 n2 之间的电流路径。并且，在发光周期 EP 内，第三 TFT PM3 由来自反向扫描线 SB1 到 SB2 的低电平扫描电压导通以将高电平驱动电源 VDD 提供给第二节点 n2。接下来，在黑数据插入周期 BP 内，第三 TFT PM3 由第二反向扫描脉冲 PSCB2 截止。当第二反向扫描脉冲 PSCB2 的电压改变为低电平扫描电压以将反向扫描线 SB1 到 SBn 的电压转换到低电平扫描电压时，第三 TFT PM3 导通。

像素 294 可改善残留图像现象和运动模糊现象。在这种情况下，残留图像现象由具有滞后的驱动 TFT PM2 产生，并且运动模糊现象在运动图像中产生。另外，像素 294 最小化了高电平驱动电源 VDD 在有机发光二极管元件 OLED 电流中的影响，从而防止图像重量恶化。其中，图像质量恶化由高电平驱动电源 VDD 的电压降造成。以下将逐步描述像素 294 的工作。

在编程周期 PP 内，将低电平扫描电压的第一非反向扫描脉冲 PSCN1 提供给非反向扫描线 S1 到 Sn，并且将高电平非扫描电压的第一反向扫描脉冲 PSCB1 提供给反向扫描线 SB1 和 SBn。数据电压 Vdata 提供给数据线 D1 到 Dm。其中，数据电压 Vdata 与第一非反向扫描脉冲 PSCN1 同步。在编程周期 PP 内，第一 a TFT PM1a 和第一 b TFT PM1b 由非反向扫描线 S1 到 Sn 的低电平扫描电压导通，并且第三 TFT PM3 由反向扫描线 SB1 和 SB2 的高电平非扫描电压截止。因此，第二节点 n2 充入有基准电压 Vref，且第一节点 n1 充入有数据电压 Vdata。换句话说，在编程周期内，在第一节点 n1 的电压表示为“Vn1”并且第二节点 n2 的电压表示为“Vn2”的情况下，第一节点 n1 和第二节点 n2 的电压分别为  $Vn1=Vdata$  和  $Vn2=Vref$ 。并且存储电容 Cst 充入有数据电压 Vdata 和基准电压 Vref 之间的电压差。

在发光周期 EP 内，非反向扫描线 S1 到 Sn 的电位被反转至高电平非扫描电压，并且反向扫描线 SB1 和 SB2 的电位被反转至低电平扫描电压。在发光周期 EP 内，第一 a TFT PM1a 和第一 b TFT PM1b 由非反向扫描线 S1 到 Sn 的高电平非扫描电压截止，并且第三 TFT PM3 由反向扫描线 SB1 和 SB2 的低电平扫描电压导通。因此，将高电平驱动电源 VDD 提供给第二节点 n2，且存储电容

Cst 的电压自举。在发光周期 EP 内，第一节点 n1 和第二节点 n2 的电压分别表示为  $V_{n1} = VDD + Vdata - Vref$  和  $V_{n2} = VDD$ 。在这种情况下，有机发光二极管元件 OLED 的电流  $I_{OLED}$  为以下公式 1 所示。其中， $I_{OLED}$  通过第二 TFT PM2 流出。

(公式 1)

$$I_{OLED} = \frac{K}{2} \frac{W}{L} (Vref - Vdata - |Vth|)^2$$

其中，“Vth”表示第二 TFT PM2 的阈值电压，“K”表示由第二 TFT PM2 的迁移率和寄生电容定义的常数，“L”表示第二 TFT PM2 的沟道长度，以及“W”表示为第二 TFT PM2 的沟道宽度。

参照公式 1，在根据本发明的有机发光二极管显示器中，定义流入有机发光二极管元件 OLED 的电流  $I_{OLED}$  的公式中没有高电平驱动电源 VDD 这一项。换言之，在发光周期 EP 内，流入有机发光二极管元件 OLED 的电流  $I_{OLED}$  不再受到高电平驱动电源 VDD 的影响。

在黑数据插入周期 BP 的初始扫描周期内，非反向扫描线 S1 到 Sn 的电位由第二非反向扫描脉冲 PSCN2 再次反转为低电平扫描电压，并且反向扫描线 SB1 和 SB2 的电位由第二非反向扫描脉冲 PSCN2 再次反转为高电平非扫描电压。在这种情况下，将复位电压 Vrst 提供给数据线。在黑数据插入周期 BP 的初始扫描周期内，第一 a TFT PM1a 和第一 b TFT PM1b 由低电平扫描电压导通，并且第三 TFT PM3 由高电平非扫描电压截止。其中，将低电平扫描电压提供给第一 a TFT PM1a 和第一 b TFT PM1b 的栅极，并且将高电平非扫描电压提供给第三 TFT PM3 的栅极。因此，在黑数据插入周期 BP 的初始扫描周期内，第一节点 n1 的电压变为  $V_{n1} = Vrst$ ，以及第二节点 n2 的电压变为  $V_{n2} = Vref$ 。接下来，在黑数据插入周期 BP 的另一周期，第一节点 n1 的电压由非反向扫描线 S1 到 Sn 和反向扫描线 SB1 和 SB2 的电位反转而改变为  $V_{n1} = Vrst + VDD - Vref$ ，且第二节点 n2 的电压由非反向扫描线 S1 到 Sn 和反向扫描线 SB1 和 SB2 的电位反转而改变为  $V_{n2} = VDD$ 。其中，由于“ $Vrst + VDD - Vref$ ”，第二 TFT PM2 可以截止。在这种情况下，“ $Vrst + VDD - Vref$ ”的值必须增加到足以使得有机发光二极管元件 OLED 不发光。

图 34 和图 35 为图 31 所示像素 294 的第二实施方式，并示出了具体电路

和驱动波形。

参照图 34 和图 35, 像素 294 包括有机发光二极管元件 OLED、存储电容 Cst、第一 a TFT NM1a、第一 b TFT NM1b、第二 TFT NM2 以及第三 TFT NM3。其中, 存储电容 Cst 设置在第一节点 n1 和第二节点 n2 之间。第一 a TFT NM1a 由非反向的第一和第二扫描脉冲 NSCN1 和 NSCN2 导通, 以在基准电压供应线与第二节点 n2 之间形成电流路径。响应于非反向的第一和第二扫描脉冲 NSCN1 和 NSCN2, 第一 b TFT NM1b 在数据线 D1 到 Dm 和第一节点 n1 之间形成电流路径。第二 TFT NM2 根据第一节点 n1 的电压调节有机发光二极管元件 OLED 的电流。第三 TFT NM3 由反向的扫描脉冲 NSCB1 和 NSCB2 截止以切断地电源 GND 和第二节点 n2 之间的电流路径。第一 a TFT NM1a 到第三 TFT NM3 为 P 型 MOS-FET。其中, P 型 MOS-FET 具有非晶硅半导体层或多晶硅半导体层。

在该有机发光二极管元件 OLED 中, 阳极与高电平驱动电源 VDD 相连接, 并且阴极与第二 TFT NM2 的漏极相连接。有机发光二极管元件 OLED 具有如图 1 所示的结构。

存储电容 Cst 连接于第一节点 n1 和第二节点 n2 之间。

在编程周期 PP 内, 第一 a TFT NM1a 由第一非反向扫描脉冲 NSCN1 导通, 从而将基准电压 Vref 提供给第二节点 n2, 并且随后第一 a TFT NM1a 在发光周期 EP 内截止。并且在黑数据插入周期 BP 内, 第一 a TFT NM1a 由第二非反向扫描脉冲 NSCN2 再次导通, 从而将复位电压 Vrst 提供给第二节点 n2。第一 a TFT NM1a 的栅极与非反向扫描线 S1 到 Sn 相连接, 并且漏极与基准电压供应线相连接。并且, 第一 a TFT NM1a 的源极与第二节点 n2 相连接。

通过第一和第二非反向扫描脉冲 NSCN1 和 NSCN2, 第一 b TFT NM1b 与第一 a TFT NM1a 同时导通/截止, 从而选择性地将来自数据线 D1 到 Dm 的数据电压和复位电压提供给第一节点 n1。第一 b TFT NM1b 的栅极与非反向扫描线 S1 到 Sn 相连接, 并且漏极与数据线 D1 到 Dm 相连接。并且, 第一 b TFT NM1b 的源极与第一节点 n1 相连接。

在发光周期 EP 内, 第二 TFT NM2 根据第一节点 n1 的电压允许电流流入有机发光二极管元件 OLED。第二 TFT NM2 由复位电压 Vrst 截止以切断有机发光二极管元件 OLED 的电流路径。其中, 在黑数据插入周期 BP 内, 将所述复位电压 Vrst 提供给第一节点 n1。第二 TFT NM2 的栅极与第一节点 n1 相连接, 并

且漏极与有机发光二极管元件 OLED 的阴极相连接。并且第二 TFT NM2 的源极与地电源 GND 相连接。

在编程周期 PP 内，第三 TFT NM3 由第一反向扫描脉冲 NSCB1 截止以切断地电源 GND 与第二节点 n2 之间的电流路径。并且，在发光周期 EP 内，第三 TFT NM3 由来自反向扫描线 SB1 到 SBn 的高电平扫描电压导通以将地电源 GND 提供给第二节点 n2。接下来，在黑数据插入周期 BP 内，第三 TFT NM3 由第二反向扫描脉冲 NSCB2 截止，并且随后当第二反向扫描脉冲 NSCB2 的电压改变为高电平扫描电压以将反向扫描线 SB1 到 SBn 的电压转换到高电平扫描电压时，第三 TFT NM3 导通。结果，第三 TFT NM3 将地电源 GND 提供给第二节点 n2。

像素 294 可改善残留图像现象和运动模糊现象。在这种情况下，残留图像现象由具有滞后的驱动 TFT NM2 产生，并且运动模糊现象在运动图像中产生。另外，像素 294 最小化地电压 GND 在有机发光二极管元件 OLED 电流中的影响，从而防止图像质量恶化。其中，图像质量的恶化由地电源 GND 的变化造成。以下将逐步描述像素 294 的工作。

在编程周期 PP 内，将高电平扫描电压的第一非反向扫描脉冲 NSCN1 提供给非反向扫描线 S1 到 Sn，并且将低电平非扫描电压的第一反向扫描脉冲 NSCB1 提供给反向扫描线 SB1 和 SB2。将数据电压 Vdata 提供给数据线 D1 到 Dm。其中，数据电压 Vdata 与第一非反向扫描脉冲 NSCN1 同步。在编程周期 PP 内，第一 a TFT NM1a 和第一 b TFT NM1b 由非反向扫描线 S1 到 Sn 的高电平扫描电压导通，并且第三 TFT NM3 由反向扫描线 SB1 到 SBn 的低电平非扫描电压截止。因此，第二节点 n2 充入有基准电压 Vref，且第一节点 n1 充入有数据电压 Vdata。其中，基准电压 Vref 小于地电源 GND。

在发光周期 EP 内，非反向扫描线 S1 到 Sn 的电位被反转的低电平非扫描电压，并且反向扫描线 SB1 和 SB2 的电位被反转的高电平扫描电压。在发光周期 EP 内，第一 a TFT NM1a 和第一 b TFT NM1b 由非反向扫描线 S1 到 Sn 的低电平非扫描电压截止，并且第三 TFT NM3 由反向扫描线 SB1 和 SB2 的高电平扫描电压导通。因此，将地电源 GND 提供给第二节点 n2，且存储电容 Cst 的电压自举。在发光周期 EP 内，第一节点 n1 和第二节点 n2 的电压分别为  $V_{n1} = V_{data} + GND + V_{ref}$  和  $V_{n2} = GND$ 。在这种情况下，有机发光二极管元件 OLED 的电流  $I_{OLED}$  为以下公式 2 所示。其中，电流  $I_{OLED}$  通过第二 TFT NM2 流出。

(公式 2)

$$I_{OLED} = \frac{K}{2} \frac{W}{L} (V_{data} - V_{ref} - |V_{th}|)^2$$

其中，“V<sub>th</sub>”表示第二 TFT NM2 的阈值电压，“K”表示由第二 TFT NM2 的迁移率和寄生电容定义的常数，“L”表示第二 TFT NM2 的沟道长度，以及“W”表示为第二 TFT NM2 的沟道宽度。

参照公式 2，在发光周期 EP 内，流入有机发光二极管元件 OLED 的电流 I<sub>OLED</sub> 不会受到地电源 GND 的影响。

在黑数据插入周期 BP 的初始扫描周期内，非反向扫描线 S1 到 S<sub>n</sub> 的电位由第二非反向扫描脉冲 NSCN2 再次反转为高电平扫描电压，并且反向扫描线 SB1 和 SB2 的电位由第二非反向扫描脉冲 NSCN2 再次反转为低电平非扫描电压。在这种情况下，将复位电压 V<sub>rst</sub> 提供给数据线。在黑数据插入周期 BP 的初始扫描周期内，第一 a TFT NM1a 和第一 b TFT NM1b 由高电平扫描电压导通，并且第三 TFT NM3 由低电平非扫描电压截止。其中，将高电平扫描电压提供给第一 a TFT NM1a 和第一 b TFT NM1b 的栅极，并且将低电平非扫描电压提供给第三 TFT NM3。因此，在黑数据插入周期 BP 的初始扫描周期内，第一节点 n1 的电压变为复位电压 V<sub>rst</sub>，并且第二节点 n2 的电压变为基准电压 V<sub>ref</sub>。接下来，在黑数据插入周期 BP 的另一周期内，第一节点 n1 的电压由非反向扫描线 S1 到 S<sub>n</sub> 和反向扫描线 SB1 和 SB2 的电位反转而改变为 V<sub>n1</sub>=V<sub>rst</sub>-V<sub>ref</sub>，且第二节点 n2 的电压由非反向扫描线 S1 到 S<sub>n</sub> 和反向扫描线 SB1 和 SB2 的电位反转而改变为 V<sub>n2</sub>=GND。其中，由于“V<sub>rst</sub>-V<sub>ref</sub>”，第二 TFT NM2 可以截止。在这种情况下，“V<sub>rst</sub>+VDD-V<sub>ref</sub>”的值必须降低到足以使得有机发光二极管元件 OLED 不发光。

在上述实施方式中，TFT 形成于各像素的驱动电路中。其中，TFT 具有相同的沟道特性。另一方面，TFT 可由 CMOS（互补金属氧化物半导体）工序形成于一个像素中。在这种情况下，TFT 具有不同的沟道特性。如果 N 型 MOS-FET 和 P 型 MOS-PET 同时形成于一个像素中，则扫描脉冲的电压必须根据 N 型 MOS-FET 和 P 型 MOS-PET 的沟道特性而改变。

如上所述，有机发光二极管显示器及其驱动方法利用多于两个的开关元

件可以改善残留图像现象和运动模糊现象。其中，残留图像现象由具有滞后特性的 TFT 产生。并且，本发明可使得流入有机发光二极管元件的电流不受电压变化的影响。因此，可以改善大尺寸面板的亮度均匀性。其中，所述的电压变化由驱动电压供应线或地电压供应线产生。

虽然通过上述附图中所示的实施方式解释了本发明，但应该理解对于本领域的普通技术人员来说，本发明并不限于所述的实施方式，更确切地，在不脱离本发明构思的情况下可以有各种变形或改进。因此，本发明的范围应仅由所附的权利要求书和它们的等效物所限定。



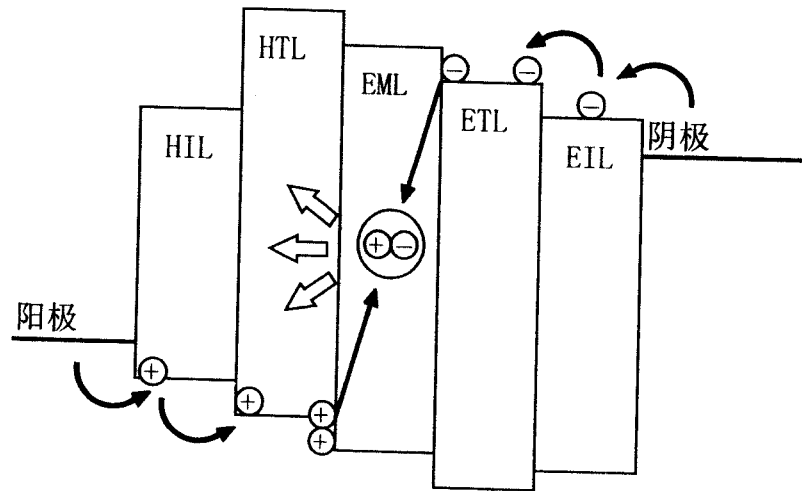


图1

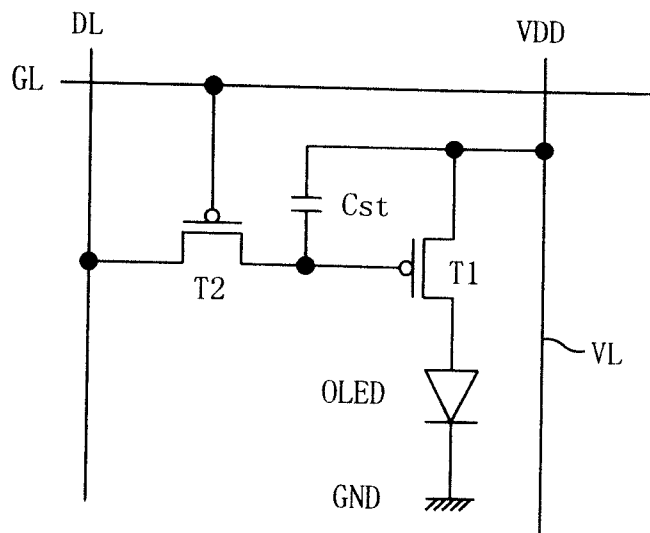


图2

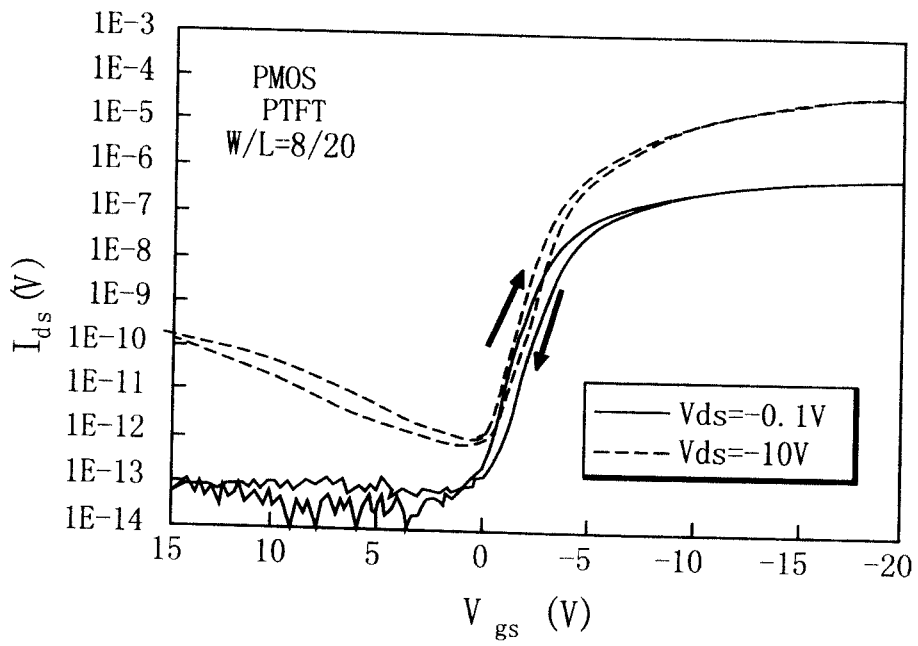


图3A

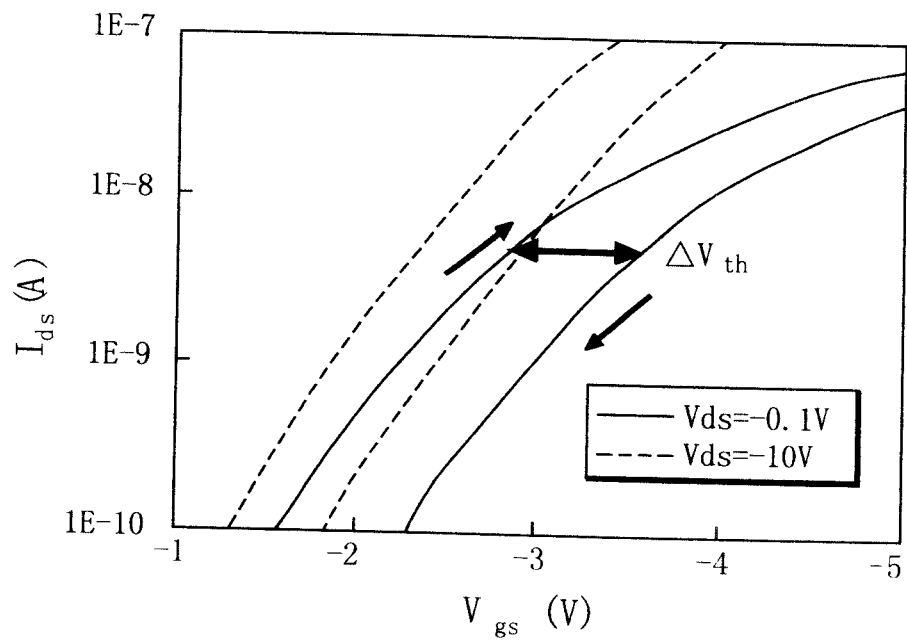


图3B

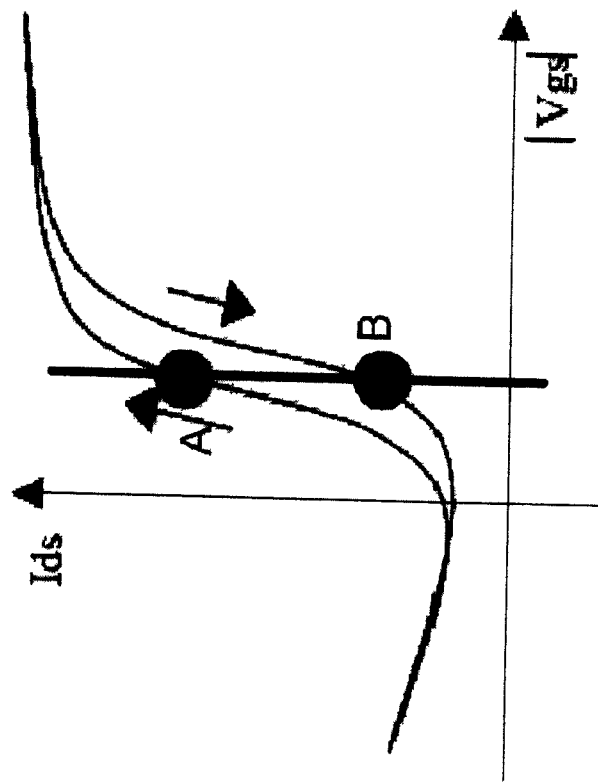


图4

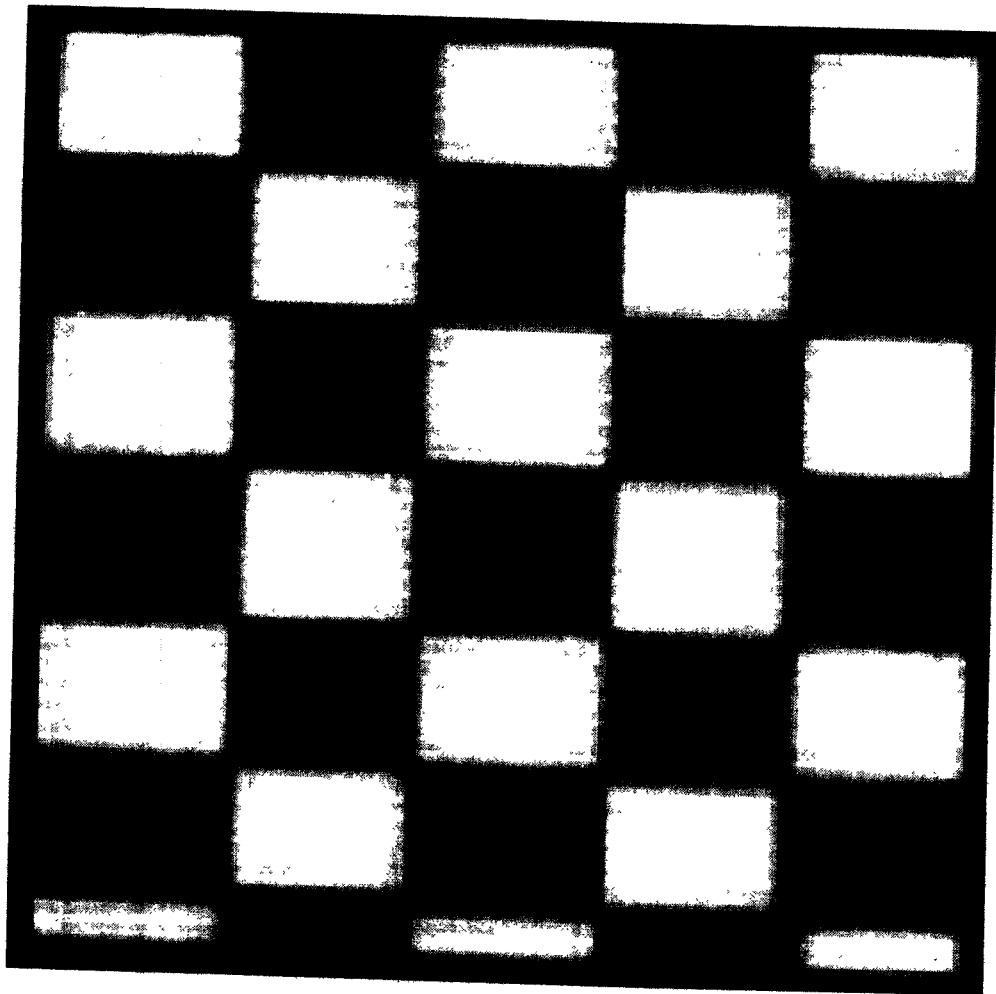


图5A

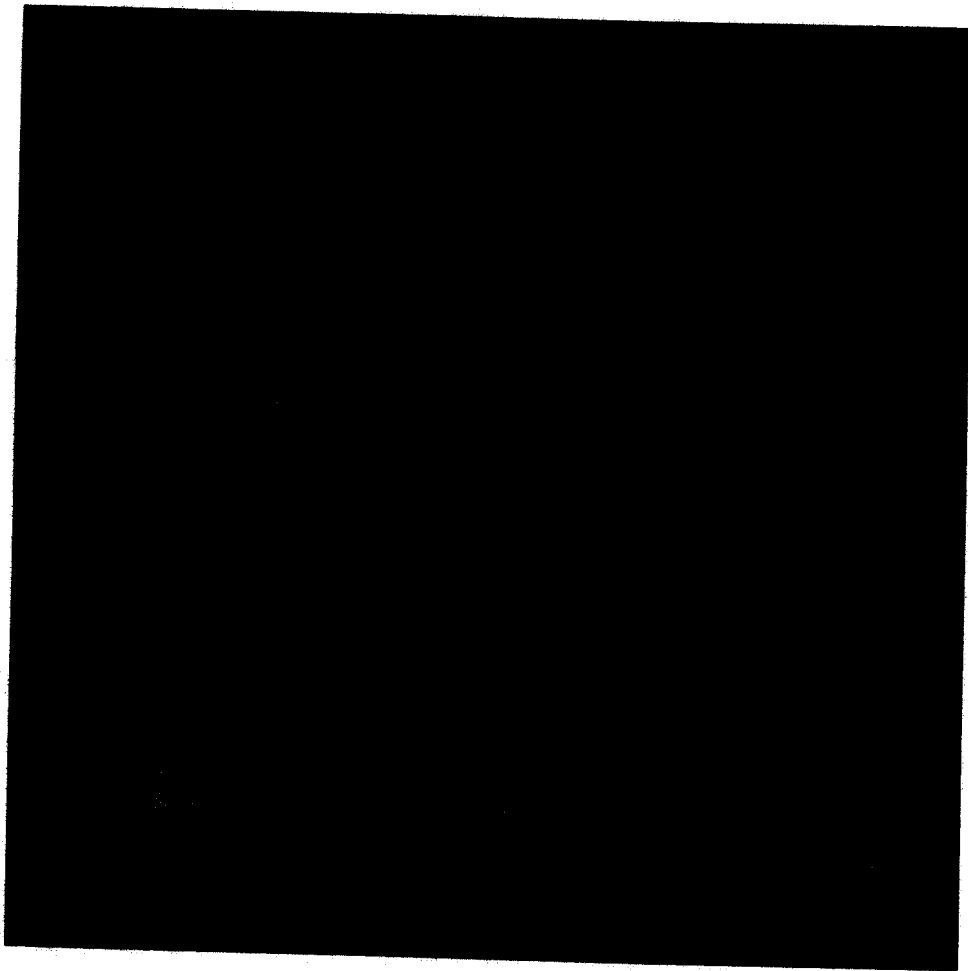


图5B

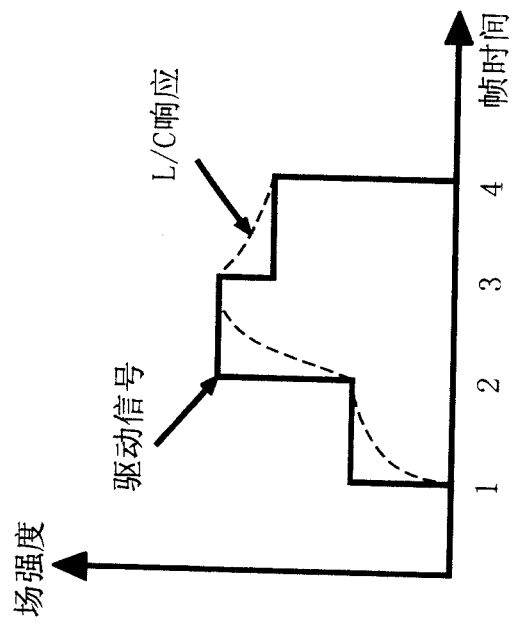


图6



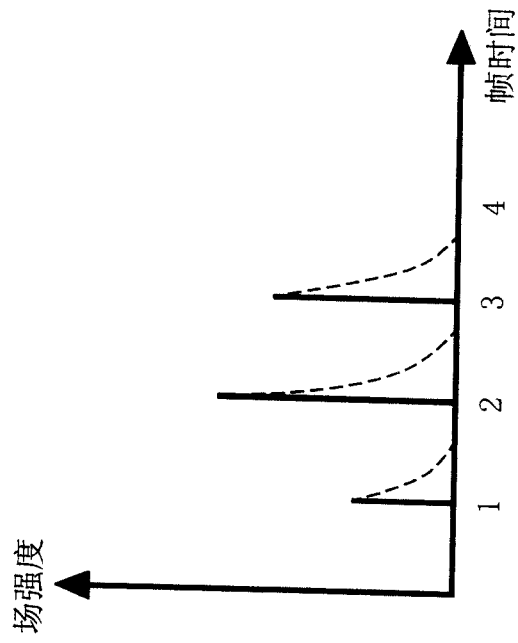


图7

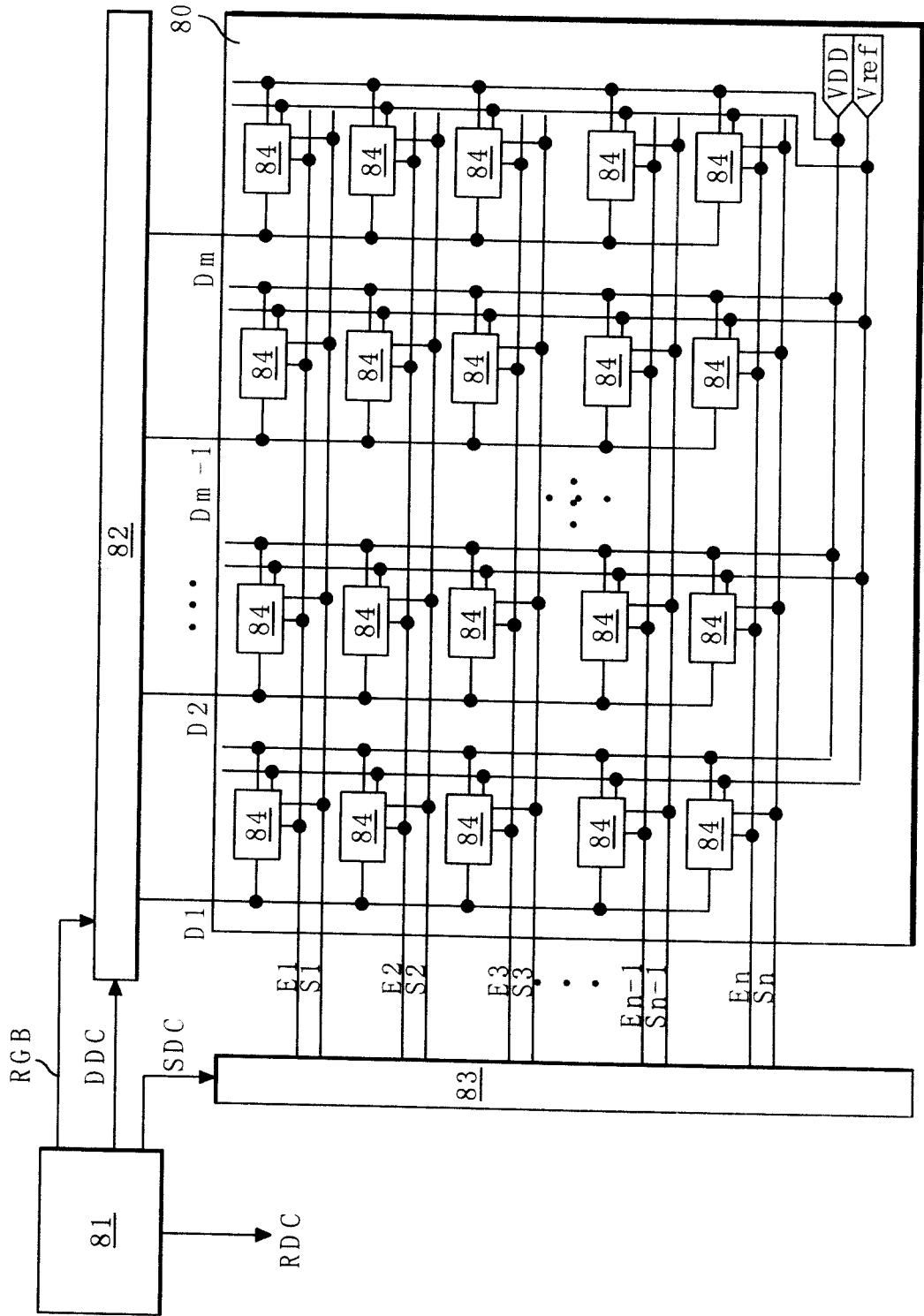


图 8

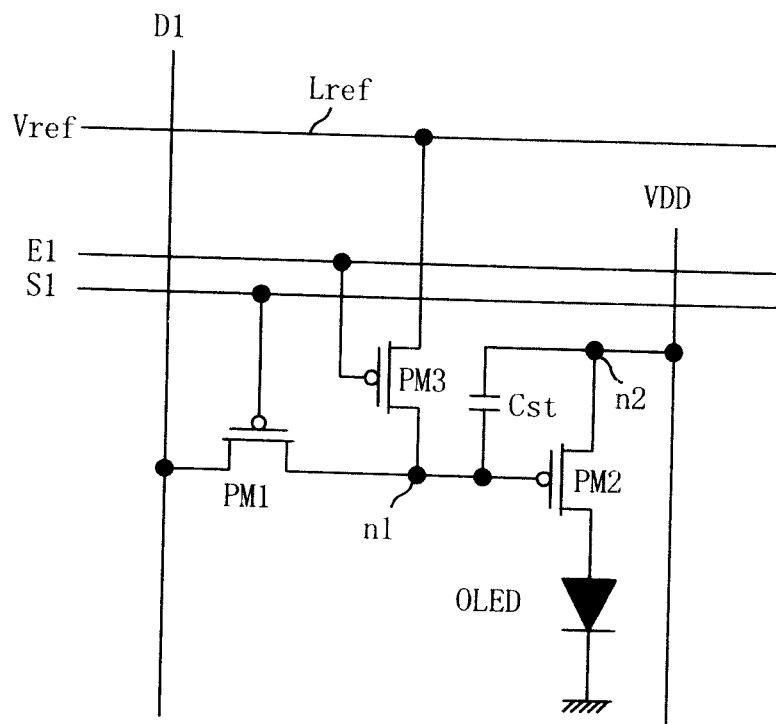


图9

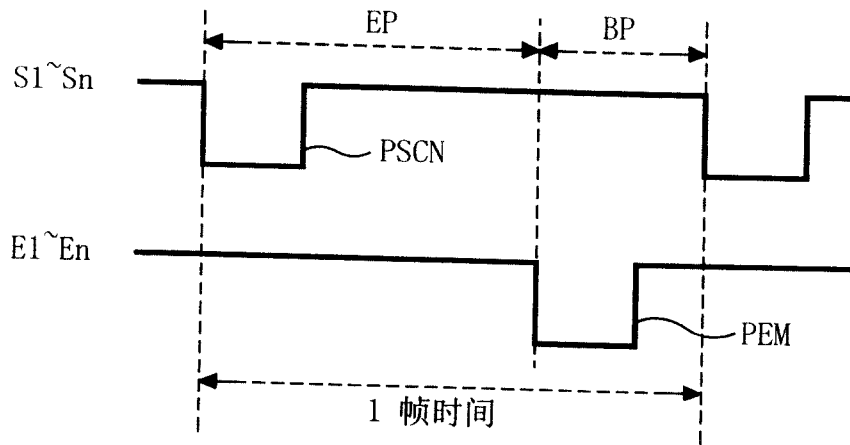


图10

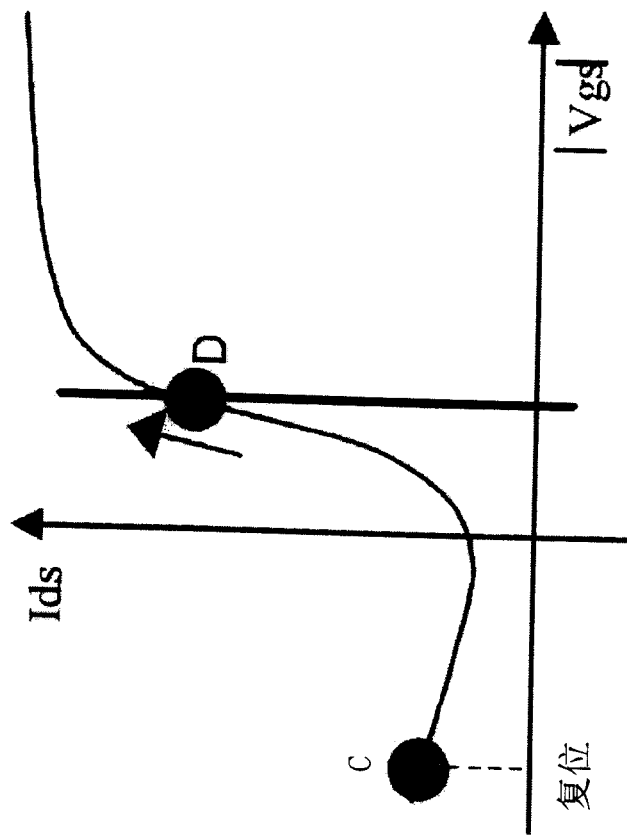


图11

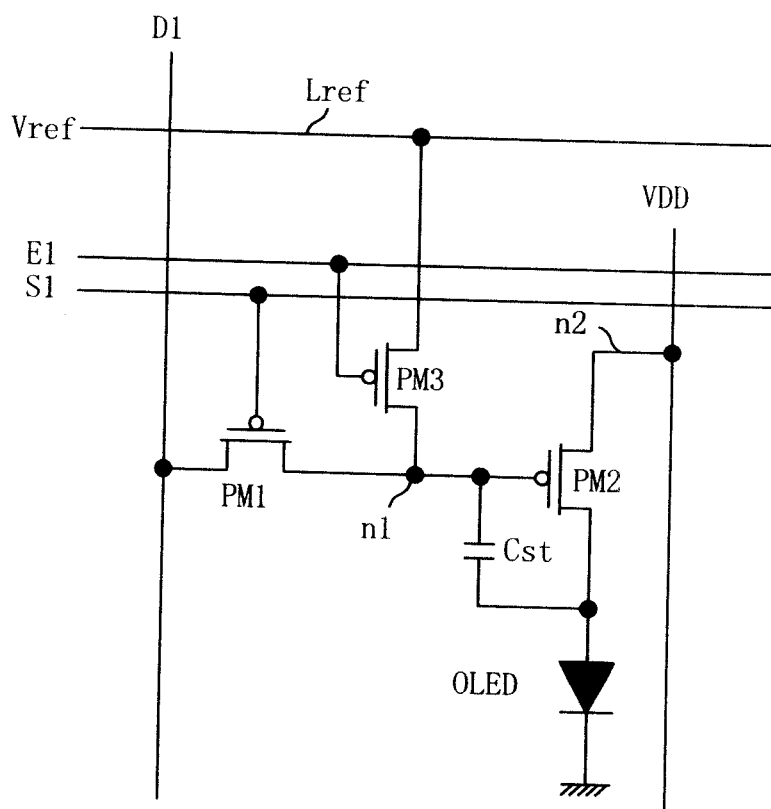


图12

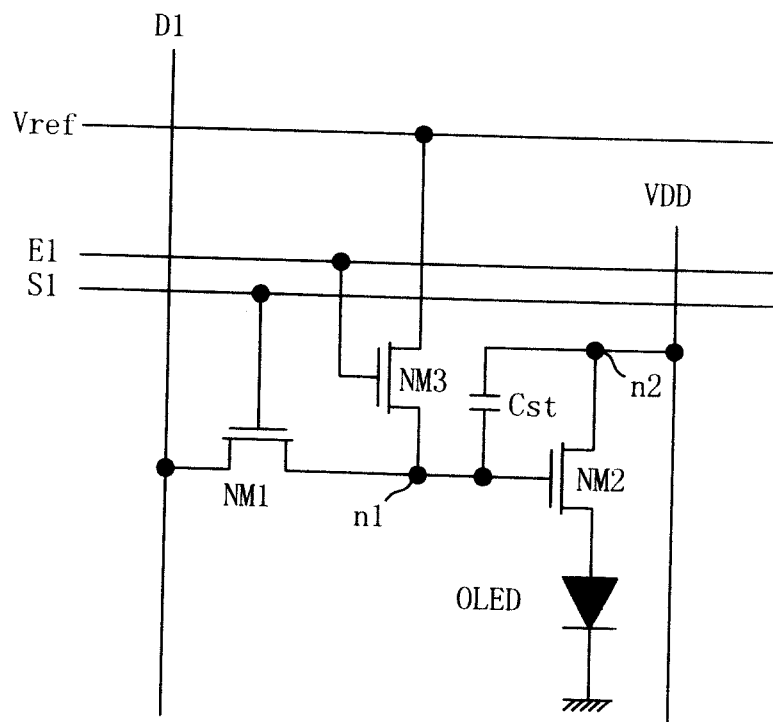


图13

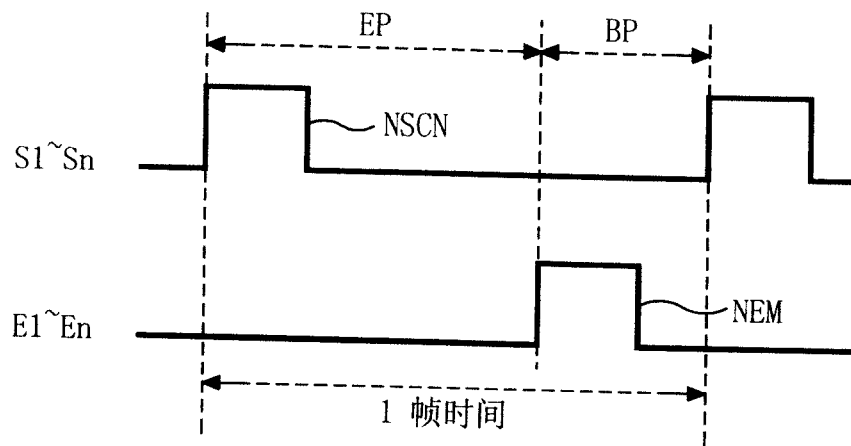


图14



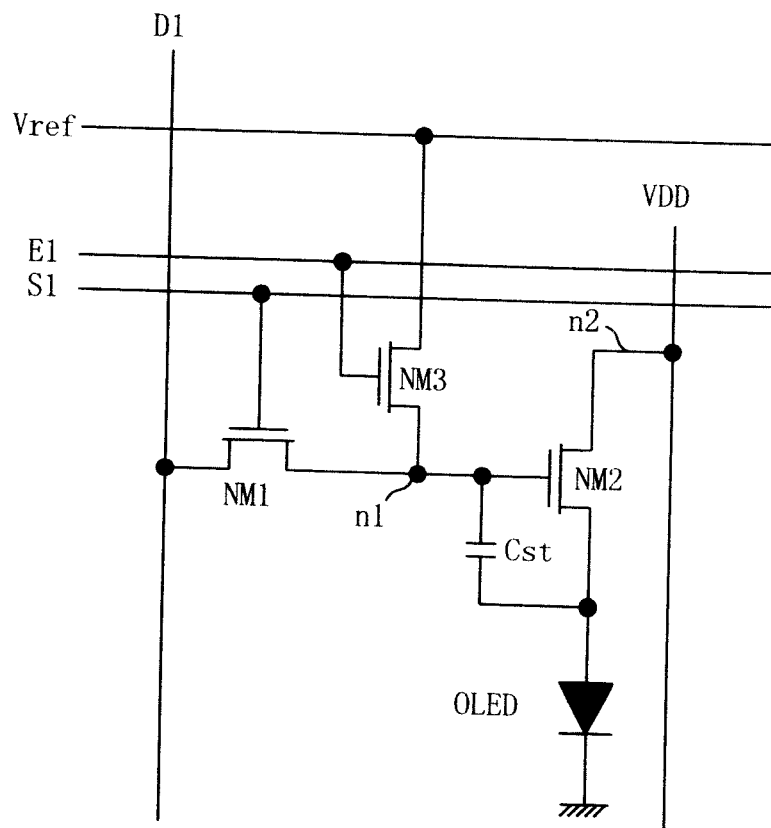


图15

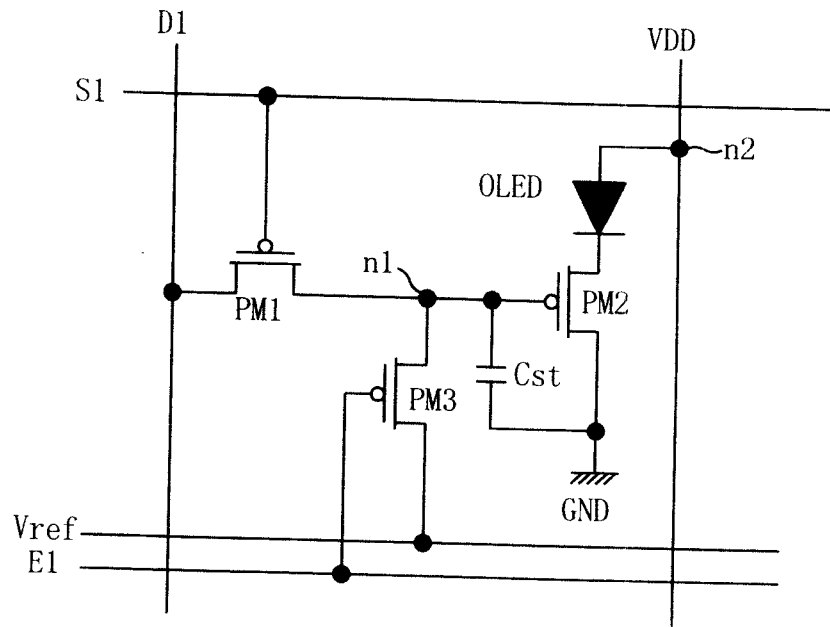


图16

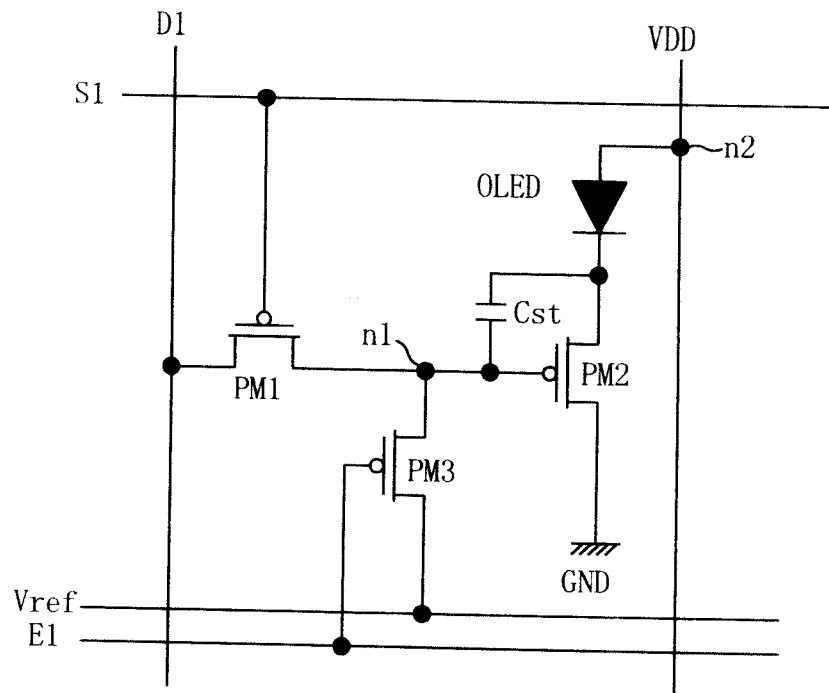


图17

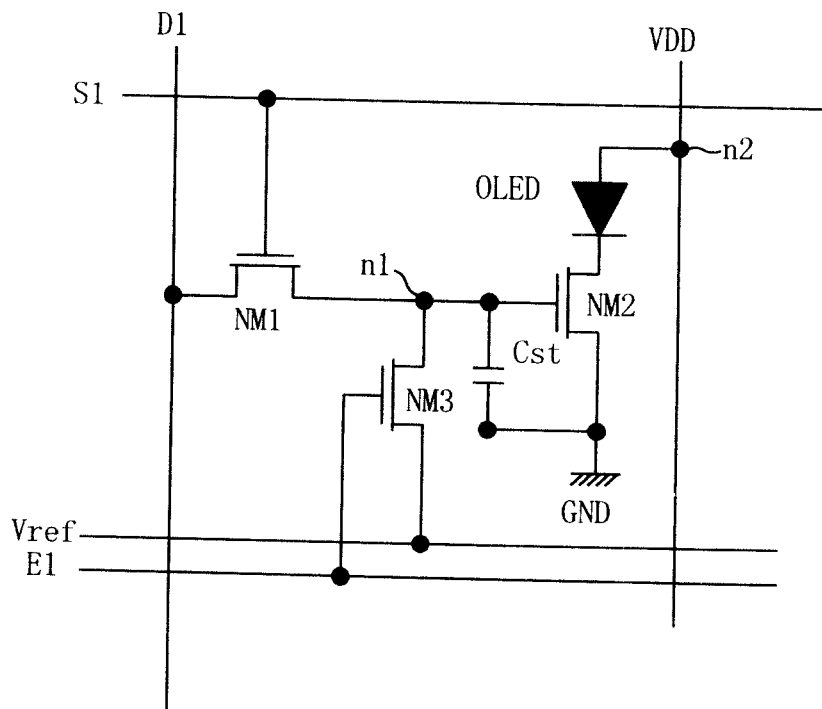


图18

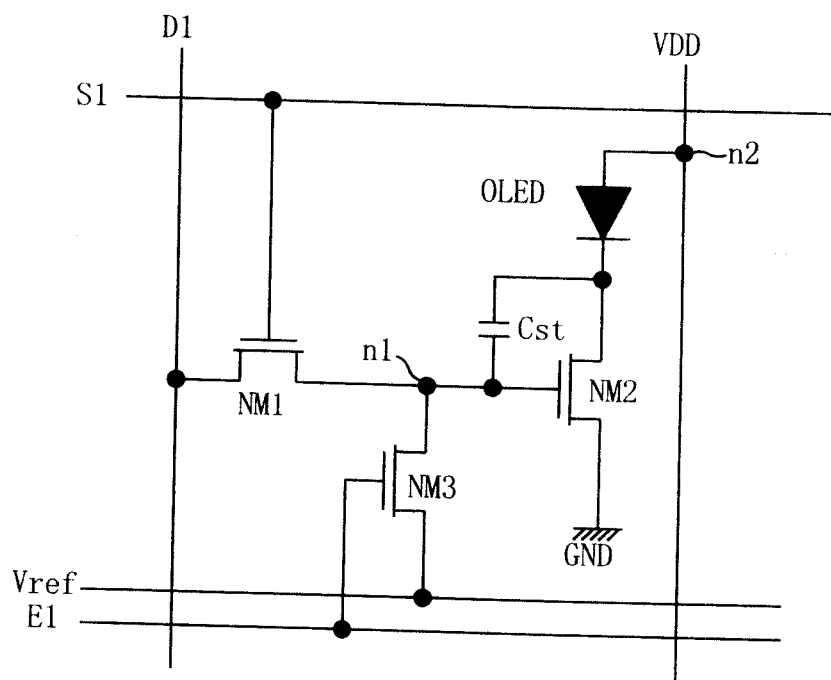


图19

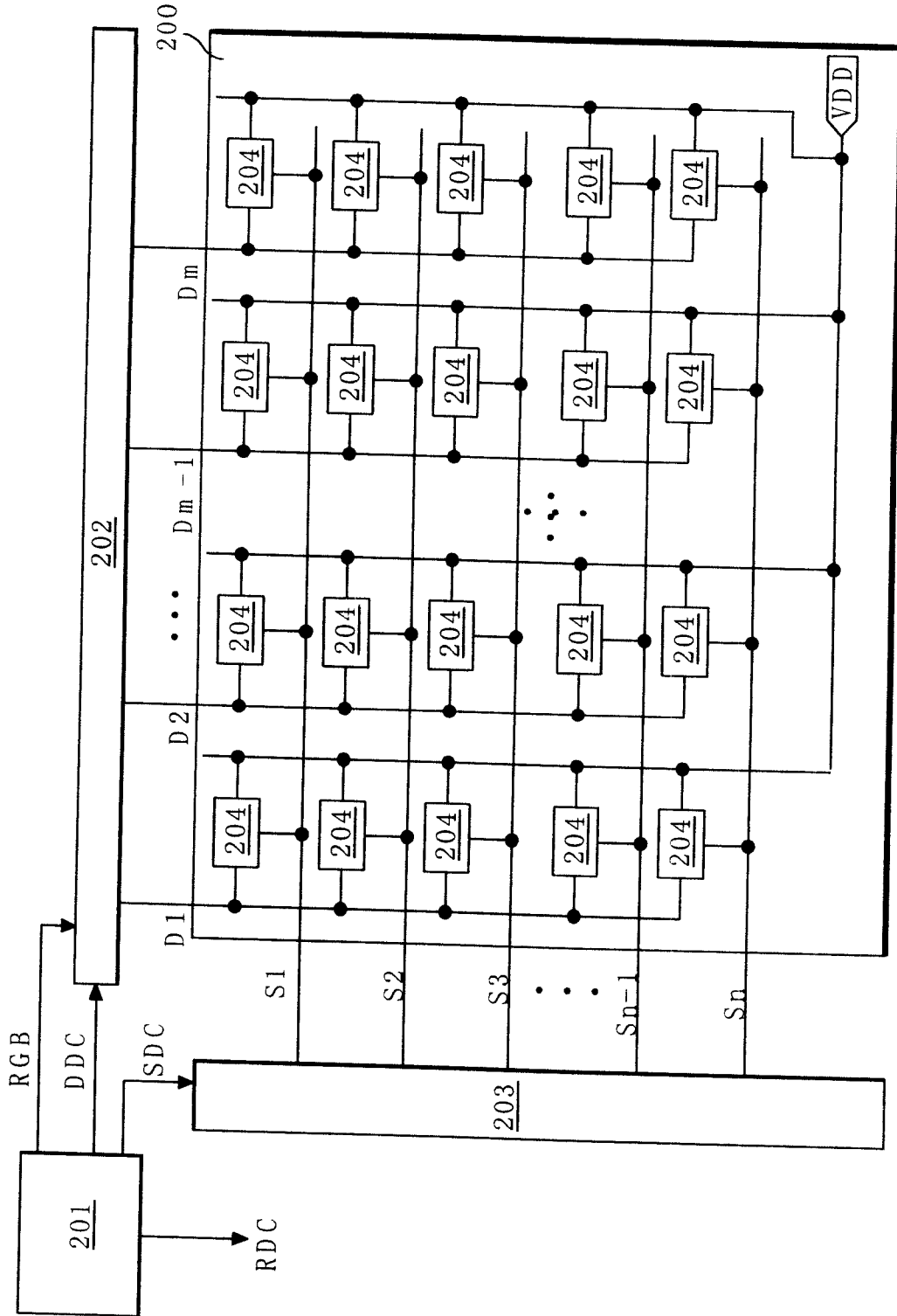


图20

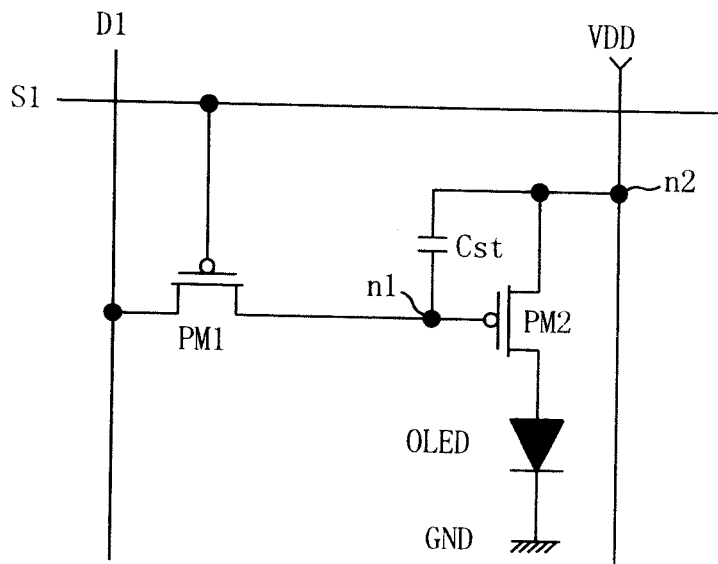


图21

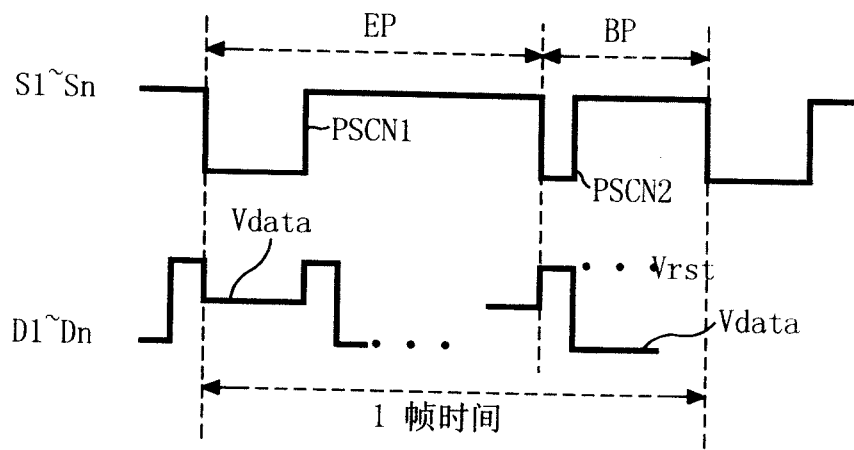


图22



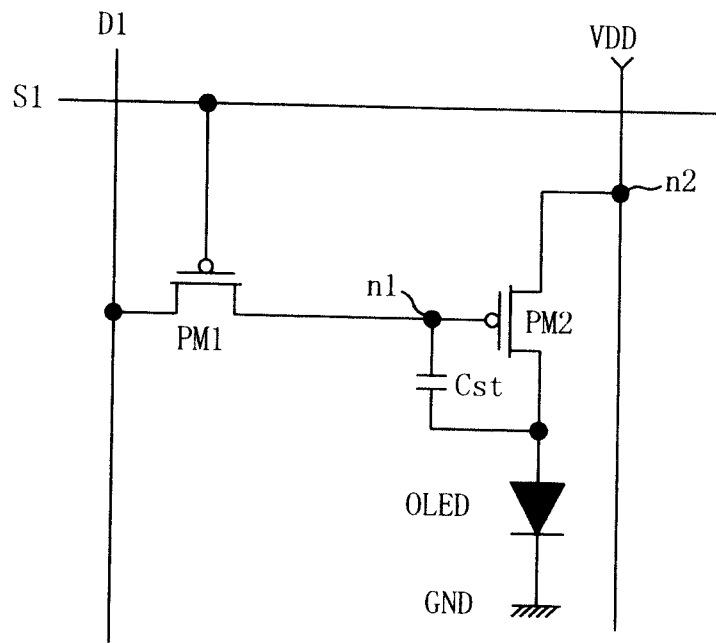


图23

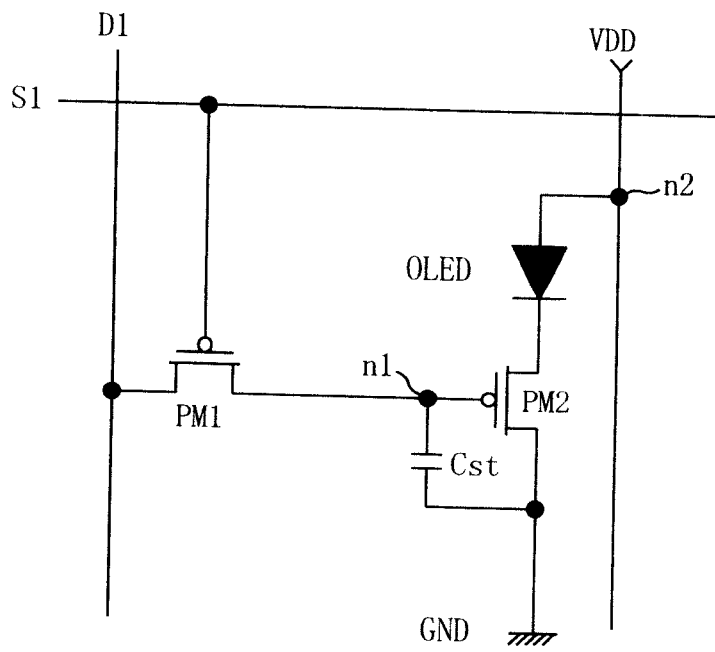


图24

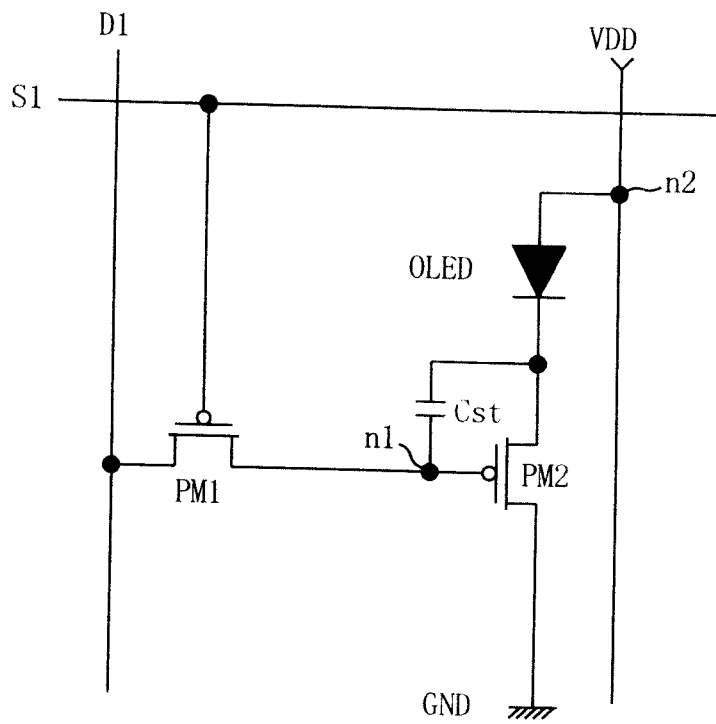


图25

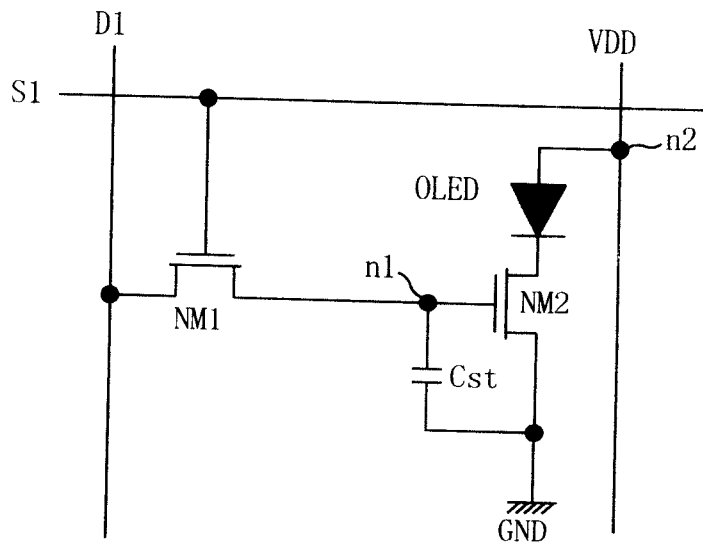


图26

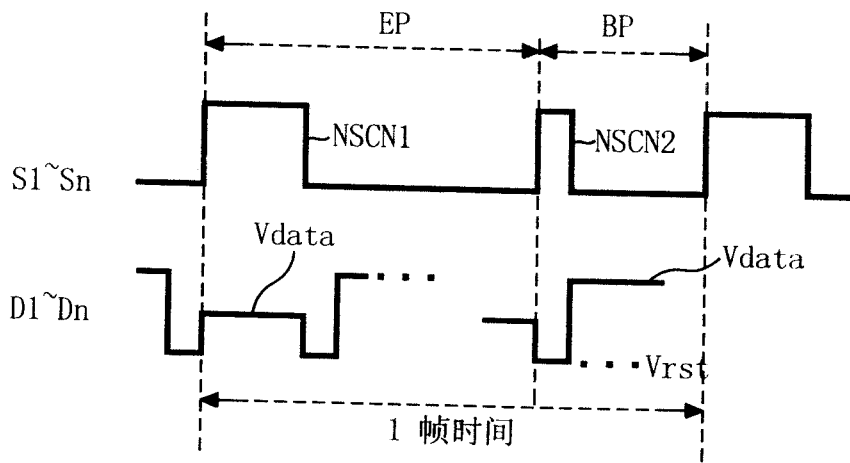


图27

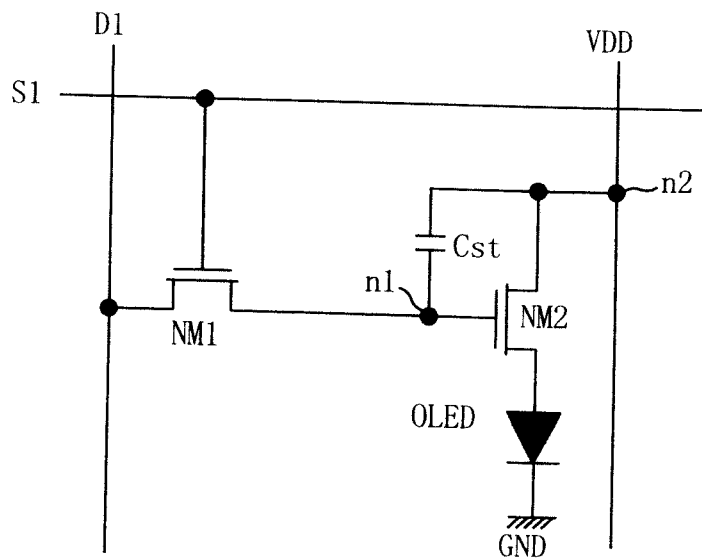


图28

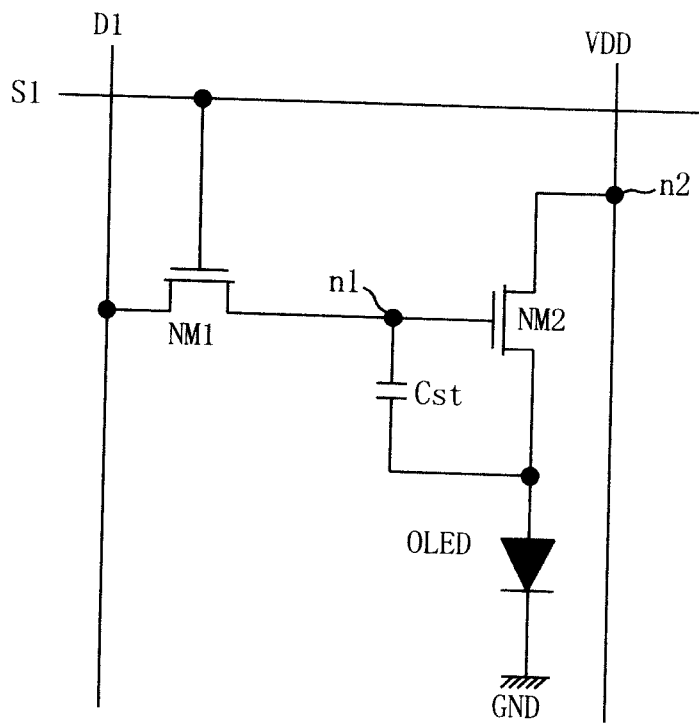


图29

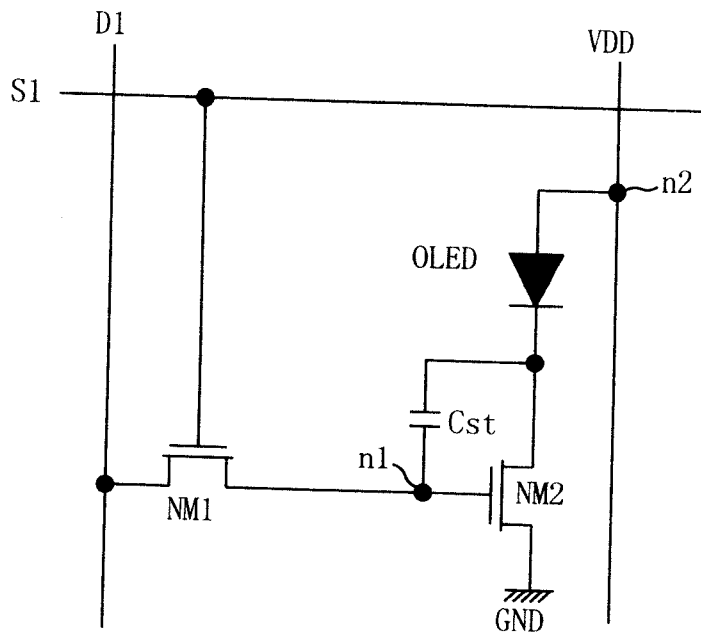


图30



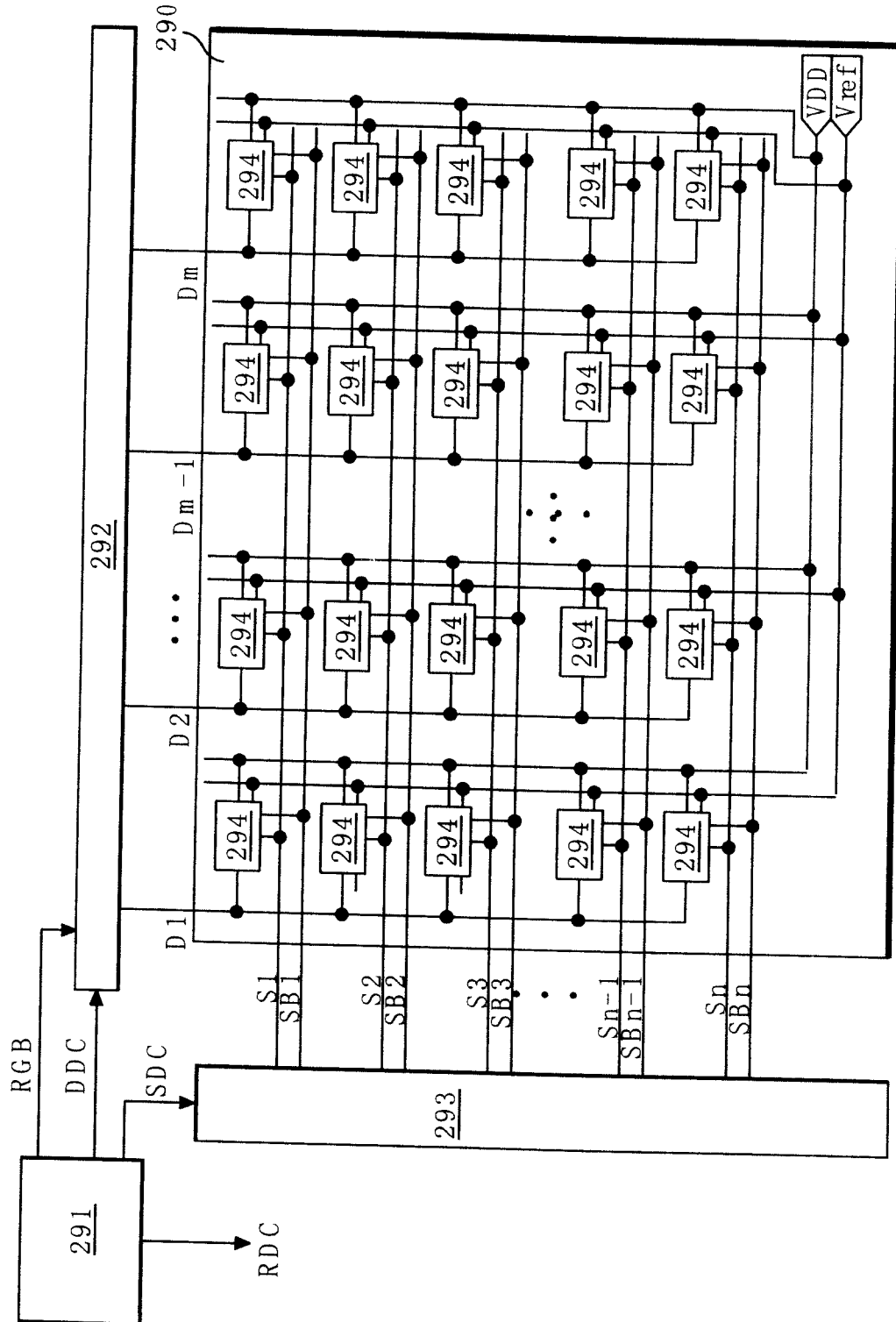


图31

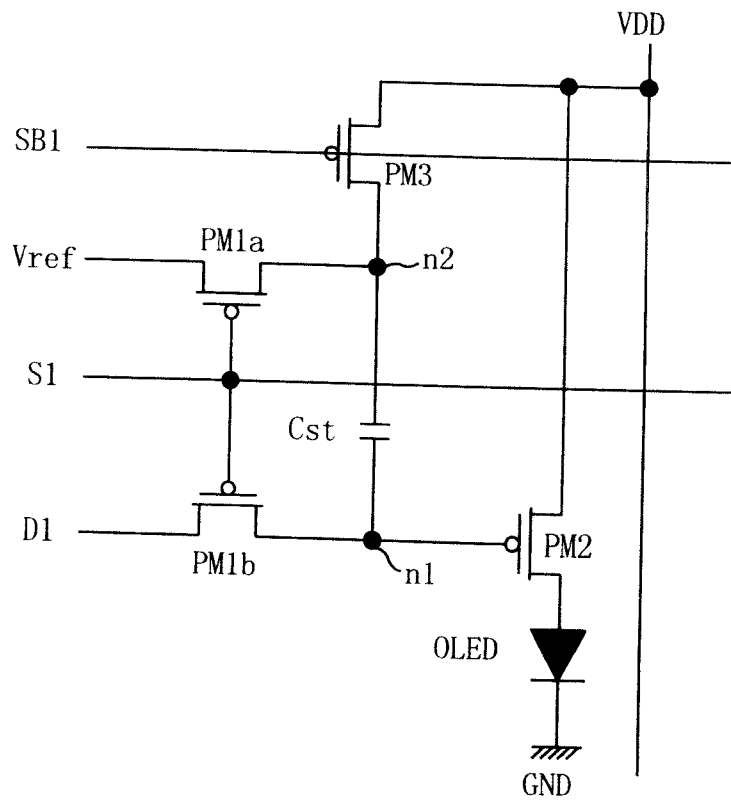


图32

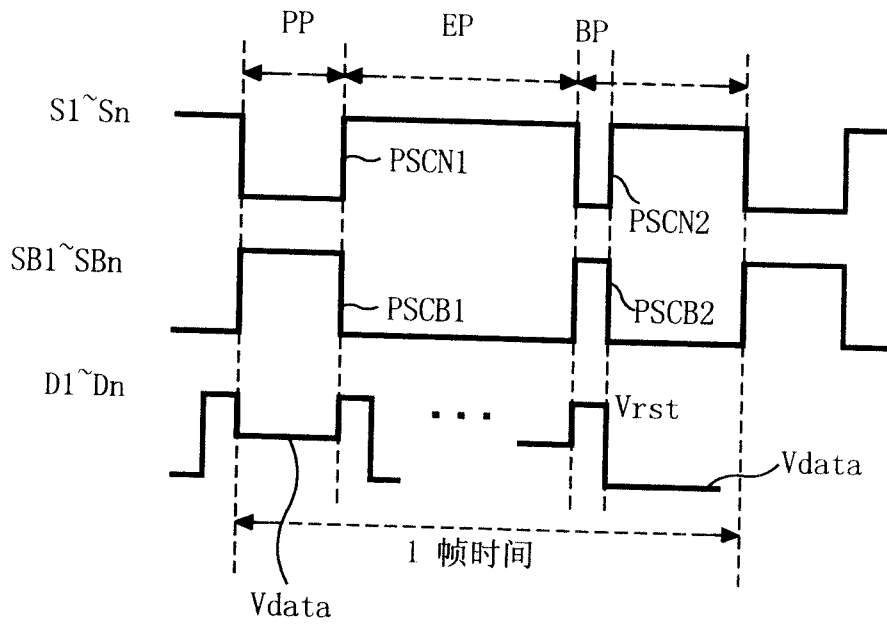


图33

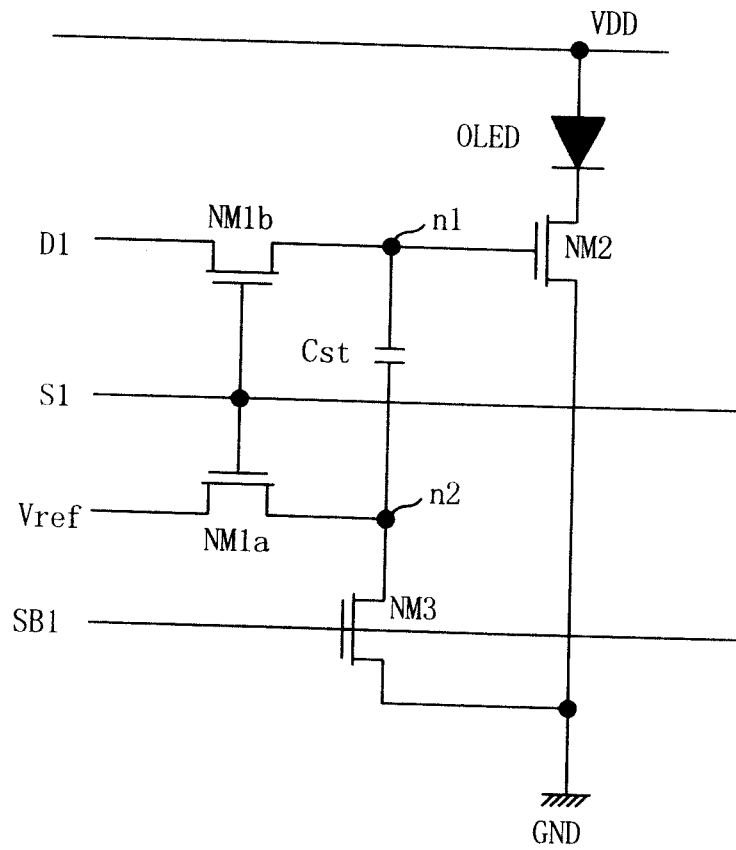


图34

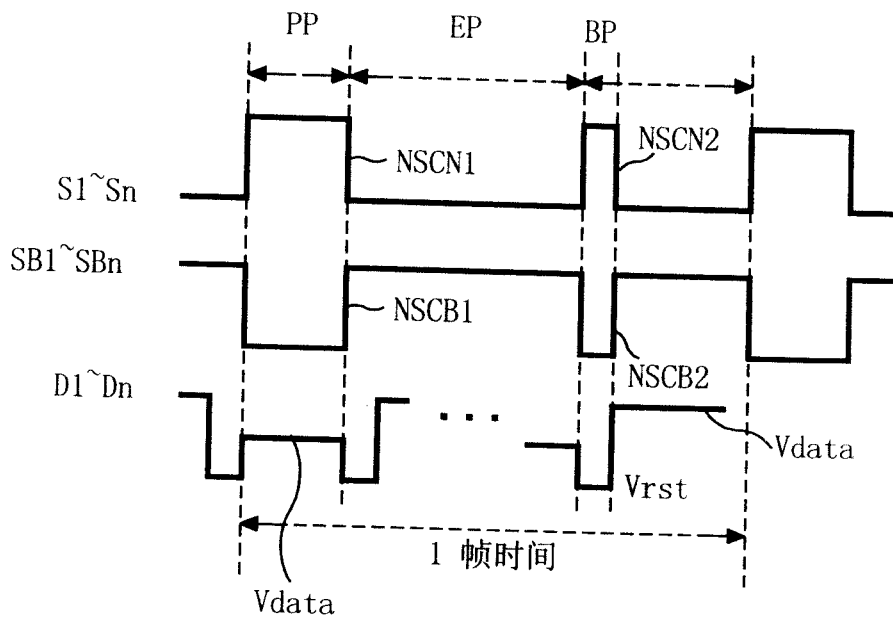


图35