

[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 200510130204.8

[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 6 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 100397463C

[22] 申请日 2005.12.9

[21] 申请号 200510130204.8

[30] 优先权

[32] 2004.12.9 [33] KR [31] 10-2004-0103817

[73] 专利权人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 郭源奎 朴星千

[56] 参考文献

US2003-214250A1 2003.11.20

JP2004-191910A 2004.7.8

EP1469452A2 2004.10.20

JP2004-294850A 2004.10.21

CN1378193A 2002.11.6

CN1495699A 2004.5.12

审查员 房宝盛

[74] 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

代理人 韩明星 邱玲

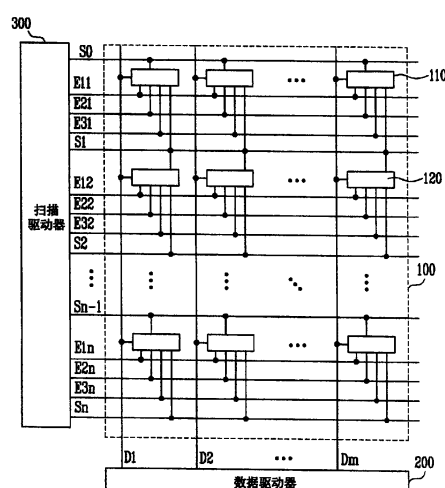
权利要求书 7 页 说明书 13 页 附图 13 页

[54] 发明名称

像素电路和有机发光显示器

[57] 摘要

一种有机发光显示器包括：像素电路，具有分别用于发射红光、绿光和蓝光的第一有机发光二极管(OLED)、第二 OLED 和第三 OLED；驱动电路，与所述 OLED 公共地连接；开关电路，与所述 OLED 和驱动电路连接，用于顺序地控制所述 OLED 的驱动。通过控制多个 OLED，减少了有机发光显示器内的像素电路的数量，从而减少了扫描线、数据线和发射控制线的数量，因而提高了发光显示器的开口率。此外，控制 OLED 的发射顺序，从而能够防止色乱的产生。



1、一种有机发光显示器，包括第一像素、第二像素和第三像素，每个像素包括：

分别发射红光、绿光和蓝光的第一 OLED、第二 OLED 和第三 OLED；

驱动电路，与所述第一 OLED、第二 OLED 和第三 OLED 公共地连接，用于所述第一 OLED、第二 OLED 和第三 OLED 的驱动；

开关电路，与所述 OLED 和所述驱动电路连接，用于顺序地控制所述第一 OLED、所述第二 OLED 和所述第三 OLED 的驱动，

其中，所述第一像素、所述第二像素和所述第三像素的排列方式为通过公共数据线接收数据信号，所述第一像素、所述第二像素和所述第三像素的红光分量、绿光分量和蓝光分量的发射顺序互不相同，

其中，所述驱动电路包括：

第一晶体管，用于接收与施加到其栅极的第一电压对应的第一电源，从而选择性地提供驱动电流给所述 OLED；

第二晶体管，用于根据第一扫描信号将所述数据信号选择性地传送到所述第一晶体管的第一电极；

第三晶体管，用于根据所述第一扫描信号使电流选择性地流动到所述第一晶体管，从而所述第一晶体管用作二极管；

电容器，用于在数据电压施加到所述第一晶体管的第一电极的同时，存储施加到所述第一晶体管的所述栅极的电压，并用于保持在所述 OLED 发光时的时间段内所述第一晶体管的所述栅极上的存储电压；

第四晶体管，用于根据第二扫描信号将初始化信号选择性传输到所述电容器；

第五晶体管，用于根据第一发射控制信号将所述第一电源选择性地传输到所述第一晶体管；

第六晶体管，用于根据第二发射控制信号将所述第一电源选择性地传输到所述第一晶体管；

第七晶体管，用于根据第三发射控制信号将所述第一电源选择性地传输到所述第一晶体管。

2、如权利要求1所述的有机发光显示器，其中，所述开关电路包括：

第一开关装置，包括与所述驱动电路连接的第一电极和与所述第一OLED连接的第二电极；

第二开关装置，包括与所述驱动电路连接的第一电极和与所述第二OLED连接的第二电极；

第三开关装置，包括与所述驱动电路连接的第一电极和与所述第三OLED连接的第二电极，

其中，所述第一开关装置、所述第二开关装置和所述第三开关装置的每个的栅极分别接收所述第一发射控制信号、所述第二发射控制信号和所述第三发射控制信号中不同的发射控制信号，从而运行。

3、如权利要求1所述的有机发光显示器，其中，所述第二扫描信号传输到第二扫描线，所述第二扫描线位于所述第一扫描信号传输到的第一扫描线的前面。

4、如权利要求1所述的有机发光显示器，其中，初始化电压根据所述第二扫描信号传输。

5、如权利要求4所述的有机发光显示器，其中，所述初始化电压为当施加没有电流流过所述OLED时的所述第一晶体管的电压。

6、如权利要求1所述的有机发光显示器，还包括发送所述扫描信号和所述发射控制信号的扫描驱动器。

7、如权利要求1所述的有机发光显示器，还包括发送所述数据信号的数据驱动器。

8、如权利要求7所述的有机发光显示器，

其中，所述数据驱动器通过数据线发送数据信号，所述数据信号具有关于在第一时间段、第二时间段和第三时间段期间的红光分量、绿光分量和蓝光分量的信息，

其中，所述数据信号在所述第一时间段内按红色、绿色和蓝色的顺序发送，

其中，所述数据信号在所述第二时间段内按绿色、蓝色和红色的顺序发送，

其中，所述数据信号在所述第三时间段内按蓝色、红色和绿色的顺序发送。

9、如权利要求7所述的有机发光显示器，其中，当所述扫描信号之一传输到各自的第一像素、第二像素和第三像素的所述驱动电路时，所述数据驱动器将红色、绿色和蓝色数据发送到所述数据线。

10、一种有机发光显示器，包括第一像素、第二像素和第三像素，每个像素包括：

第一 OLED、第二 OLED 和第三 OLED；

驱动电路，与所述第一 OLED、所述第二 OLED 和所述第三 OLED 公共地连接，用于所述第一 OLED、所述第二 OLED 和所述第三 OLED 的驱动；

顺序控制电路，与所述 OLED 和所述驱动电路连接，用于顺序地控制所述第一 OLED、所述第二 OLED 和所述第三 OLED 的驱动，

其中，所述第一像素、所述第二像素和所述第三像素的排列方式为通过公共数据线接收数据信号，所述第一像素、所述第二像素和所述第三像素的红光分量、绿光分量和蓝光分量的发射顺序互不相同，

其中，所述驱动电路包括：

第一晶体管，包括分别与第一节点、第二节点和第三节点连接的第一电极、第二电极和第三电极；

第二晶体管，包括分别与数据线、所述第二节点和第一扫描线连接的第一电极、第二电极和第三电极；

第三晶体管，包括分别与所述第一节点、所述第三节点和所述第一扫描线连接的第一电极、第二电极和第三电极；

第四晶体管，包括分别与所述第三节点、初始化信号线和第二扫描线连接的第一电极、第二电极和第三电极；

电容器，包括分别与第一电源和所述第三节点连接的第一电极和第二电极；

第五晶体管，包括分别与所述第二节点、所述第一电源和第一发射控制线连接的第一电极、第二电极和第三电极；

第六晶体管，包括分别与所述第二节点、所述第一电源和第二发射控制线连接的第一电极、第二电极和第三电极；

第七晶体管，包括分别与所述第二节点、所述第一电源和第三发射控制线连接的第一电极、第二电极和第三电极。

11、如权利要求10所述的有机发光显示器，其中，所述顺序控制电路包

括:

第一开关装置, 包括与所述驱动电路连接的第一电极和与所述第一 OLED 连接的第二电极;

第二开关装置, 包括与所述驱动电路连接的第一电极和与所述第二 OLED 连接的第二电极;

第三开关装置, 包括与所述驱动电路连接的第一电极和与所述第三 OLED 连接的第二电极,

其中, 所述第一开关装置、所述第二开关装置和所述第三开关装置的每个的栅极与所述第一发射控制线、所述第二发射控制线和所述第三发射控制线中的不同的发射控制线连接。

12、如权利要求 10 所述的有机发光显示器, 其中, 第二扫描信号传输到所述第二扫描线, 所述第二扫描线位于第一扫描信号传输到的所述第一扫描线的前面。

13、如权利要求 10 所述的有机发光显示器, 其中, 所述初始化信号线与至少一个 OLED 的阳极电极连接。

14、如权利要求 10 所述的有机发光显示器, 还包括扫描驱动器, 所述扫描驱动器通过所述扫描线发送扫描信号并通过所述发射控制线发送发射控制信号。

15、如权利要求 10 所述的有机发光显示器, 还包括通过所述数据线发送数据信号的数据驱动器。

16、如权利要求 15 所述的有机发光显示器,

其中, 所述数据驱动器通过所述数据线发送数据信号, 所述数据信号具有关于在第一时间段、第二时间段和第三时间段期间的红光分量、绿光分量和蓝光分量的信息,

其中, 所述数据信号在所述第一时间段内按红色、绿色和蓝色的顺序发送,

其中, 所述数据信号在所述第二时间段内按绿色、蓝色和红色的顺序发送,

其中, 所述数据信号在所述第三时间段内按蓝色、红色和绿色的顺序发送。

17、如权利要求 15 所述的有机发光显示器, 其中, 当来自所述扫描线之

一的扫描信号传输到各自的第一像素、第二像素和第三像素的所述驱动电路时，所述数据驱动器将红色、绿色和蓝色数据发送到所述数据线。

18、一种有机发光显示器，包括第一像素、第二像素和第三像素，每个像素包括：

第一 OLED、第二 OLED 和第三 OLED；

驱动电路，与所述第一 OLED、所述第二 OLED 和所述第三 OLED 公共地连接，用于所述第一 OLED、所述第二 OLED 和所述第三 OLED 的驱动；

顺序控制电路，与所述 OLED 和所述驱动电路连接，用于顺序地控制所述第一 OLED、所述第二 OLED 和所述第三 OLED 的驱动，

其中，所述第一像素、所述第二像素和所述第三像素的排列方式为通过公共数据线接收数据信号，所述第一像素、所述第二像素和所述第三像素的红光分量、绿光分量和蓝光分量的发射顺序互不相同，

其中，所述驱动电路包括：

第一晶体管，包括分别与第一节点、第二节点和第三节点连接的第一电极、第二电极和第三电极；

第二晶体管，包括分别与数据线、所述第一节点和第一扫描线连接的第一电极、第二电极和第三电极；

第三晶体管，包括分别与所述第二节点、所述第三节点和所述第一扫描线连接的第一电极、第二电极和第三电极；

第四晶体管，包括分别与所述第三节点、初始化信号线和第二扫描线连接的第一电极、第二电极和第三电极；

电容器，包括分别与所述第一电源和所述第三节点连接的第一电极和第二电极；

第五晶体管，包括分别与所述第二节点、所述第一电源和第一发射控制线连接的第一电极、第二电极和第三电极；

第六晶体管，包括分别与所述第二节点、所述第一电源和第二发射控制线连接的第一电极、第二电极和第三电极；

第七晶体管，包括分别与所述第二节点、所述第一电源和第三发射控制线连接的第一电极、第二电极和第三电极。

19、如权利要求 18 所述的有机发光显示器，其中，所述顺序控制电路包括：

第一开关装置，包括与所述驱动电路连接的第一电极和与所述第一 OLED 连接的第二电极；

第二开关装置，包括与所述驱动电路连接的第一电极和与所述第二 OLED 连接的第二电极；

第三开关装置，包括与所述驱动电路连接的第一电极和与所述第三 OLED 连接的第二电极，

其中，所述第一开关装置、所述第二开关装置和所述第三开关装置的每个的栅极与所述第一发射控制线、所述第二发射控制线和所述第三发射控制线中的不同的发射控制线连接。

20、如权利要求 18 所述的有机发光显示器，其中，第二扫描信号传输到所述第二扫描线，所述第二扫描线位于第一扫描信号传输到的所述第一扫描线的前面。

21、如权利要求 18 所述的有机发光显示器，其中，所述初始化信号线与所述 OLED 的至少一个的阳极电极连接。

22、如权利要求 18 所述的有机发光显示器，还包括扫描驱动器，所述扫描驱动器通过所述扫描线发送扫描信号并通过所述发射控制线发送发射控制信号。

23、如权利要求 18 所述的有机发光显示器，还包括通过所述数据线发送数据信号的数据驱动器。

24、如权利要求 23 所述的有机发光显示器，

其中，所述数据驱动器通过所述数据线发送数据信号，所述数据信号具有关于在第一时间段、第二时间段和第三时间段期间的红光分量、绿光分量和蓝光分量的信息，

其中，所述数据信号在所述第一时间段内按红色、绿色和蓝色的顺序发送，

其中，所述数据信号在所述第二时间段内按绿色、蓝色和红色的顺序发送，

其中，所述数据信号在所述第三时间段内按蓝色、红色和绿色的顺序发送。

25、如权利要求 24 所述的有机发光显示器，其中，当来自所述扫描线之一的扫描信号传输到各自的第一像素、第二像素和第三像素的所述驱动电路

时，所述数据驱动器将红色、绿色和蓝色数据发送到所述数据线。

像素电路和有机发光显示器

技术领域

本发明涉及一种像素电路和有机发光显示器，具体地讲，像素电路与发光的多个有机发光二极管(OLED)连接，从而能够增大使用这种像素电路的发光显示器的开口率。

背景技术

近来，已经开发了平板显示器，它与使用阴极射线管(CRT)的显示器相比重量减轻、体积减小。最显著的是，有机发光显示器具有提高的发光效率、亮度和视角以及高的响应速度。

OLED 具有这样的结构，即发射层位于阴极电极和阳极电极之间，其中，发射层可以是发光薄膜。电子和对应的空穴注入到发射层内，从而它们复合而产生能量降低的激子。结果，发光。

在 OLED 中，发射层由有机材料或无机材料形成。OLED 的类型根据发射层的材料分为无机 OLED 和有机 OLED。

参照图 1，示出了四个相邻的像素，每个像素包括 OLED 和像素电路。像素电路包括第一晶体管 M1、第二晶体管 M2、第三晶体管 M3 和电容器 Cst。第一晶体管 M1、第二晶体管 M2、第三晶体管 M3 均包括栅极、源极和漏极。电容器 Cst 包括第一电极和第二电极。

由于像素具有相同的结构，所以将描述图 1 的左上方示出的像素。第一晶体管 M1 的源极与电源线 Vdd 连接，漏极与第三晶体管 M3 的源极连接，栅极与第一节点 A 连接。第一节点 A 与第二晶体管 M2 的漏极连接。第一晶体管 M1 向 OLED 提供与数据信号对应的电流。

第二晶体管 M2 的源极与数据线 D1 连接，漏极与第一节点 A 连接，栅极与第一扫描线 S1 连接。第二晶体管 M2 根据施加到第二晶体管的栅极的扫描信号将数据信号传送到第一节点 A。

第三晶体管 M3 的源极与第一晶体管 M1 的漏极连接，漏极与 OLED 的阳极电极连接，栅极与发射控制线 E1 连接以响应发射控制信号。因此，第三

晶体管 M3 根据发射控制信号控制从第一晶体管 M1 流到 OLED 的电流来控制 OLED 的发射。

电容器 Cst 的第一电极与电源线 Vdd 连接, 同时第二电极与第一节点 A 连接。电容器 Cst 根据数据信号充电, 并在一帧的时间将数据信号施加到第一晶体管 M1 的栅极, 用于在整个帧内第一晶体管 M1 的运行。

然而, 根据用于典型的有机发光显示器的像素, 由于 OLED 与每个像素电路连接, 所以为了从多个 OLED 发光, 需要多个像素电路。

另外, 由于一条发射控制线与每个像素行连接, 所以劣化了有机发光显示器的开口率。

发明内容

因此, 本发明提供了一种像素电路, 其中, 多个 OLED 与一个像素电路连接。这样能够减少有机发光显示器的像素电路的数量, 从而提高了有机发光显示器的开口率。此外, 控制多个 OLED 的发射时间, 从而能够最小化使用这种排列的有机发光显示器内的色乱(color breakup)。

根据本发明的第一方面, 提供了一种具有第一像素、第二像素和第三像素的有机发光显示器。每个像素包括: 分别发射红光、绿光和蓝光的第一 OLED、第二 OLED 和第三 OLED; 驱动电路, 与 OLED 公共地连接, 用于驱动; 开关电路, 与 OLED 和驱动电路连接, 用于顺序地控制第一 OLED、第二 OLED 和第三 OLED 的驱动。第一像素、第二像素和第三像素的排列方式为通过公共数据线接收数据信号, 每个像素的红光分量、绿光分量和蓝光分量的发射顺序互不相同。此外, 驱动电路包括: 第一晶体管, 用于接收与施加到其栅极的第一电压对应的第一电源, 从而选择性地将驱动电流提供给 OLED; 第二晶体管, 用于根据第一扫描信号将数据信号选择性地传送到第一晶体管的第一电极; 第三晶体管, 用于根据第一扫描信号使电流选择性地流动到第一晶体管, 从而第一晶体管用作二极管; 电容器, 用于在数据电压施加到第一晶体管的第一电极的同时, 存储施加到第一晶体管的栅极的电压, 同时, 并用于保持在 OLED 发光时的时间段内第一晶体管的栅极内的存储电压; 第四晶体管, 用于根据第二扫描信号将初始化信号选择性传输到电容器; 第五晶体管, 用于根据第一发射控制信号将第一电源选择性地传输到第一晶体管; 第六晶体管, 用于根据第二发射控制信号将第一电源选择性地传输到

第一晶体管；第七晶体管，用于根据第三发射控制信号将第一电源选择性地传输到第一晶体管。

根据本发明的第二方面，提供了一种具有第一像素、第二像素和第三像素的有机发光显示器。每个像素包括：分别发射红光、绿光和蓝光的第一 OLED、第二 OLED 和第三 OLED；驱动电路，与 OLED 公共地连接，用于驱动；顺序控制电路，与 OLED 和驱动电路连接，用于顺序地控制第一 OLED、第二 OLED 和第三 OLED 的驱动。第一像素、第二像素和第三像素的排列方式为通过公共数据线接收数据信号，每个像素的红光分量、绿光分量和蓝光分量的发射顺序互不相同。此外，驱动电路包括：第一晶体管，包括分别与第一节点、第二节点和第三节点连接的第一电极、第二电极和第三电极；第二晶体管，包括分别与数据线、第二节点和第一扫描线连接的第一电极、第二电极和第三电极；第三晶体管，包括分别与第一节点、第三节点和第一扫描线连接的第一电极、第二电极和第三电极；第四晶体管，包括分别与第三节点、初始化信号线和第二扫描线连接的第一电极、第二电极和第三电极；电容器，包括分别与第一电源和第三节点连接的第一电极和第二电极；第五晶体管，包括分别与第一节点、第一电源和第一发射控制线连接的第一电极、第二电极和第三电极；第六晶体管，包括分别与第二节点、第一电源和第二发射控制线连接的第一电极、第二电极和第三电极；第七晶体管，包括分别与第二节点、第一电源和第三发射控制线连接的第一电极、第二电极和第三电极。

根据本发明的第三方面，提供了一种具有第一像素、第二像素和第三像素的有机发光显示器。每个像素包括：分别发射红光、绿光和蓝光的第一 OLED、第二 OLED 和第三 OLED；驱动电路，与 OLED 公共地连接，用于驱动；顺序控制电路，与 OLED 和驱动电路连接，用于顺序地控制第一 OLED、第二 OLED 和第三 OLED 的驱动。第一像素、第二像素和第三像素的排列方式为通过公共数据线接收数据信号，每个像素的红光分量、绿光分量和蓝光分量的发射顺序互不相同。此外，驱动电路包括：第一晶体管，分别与第一节点、第二节点和第三节点连接的第一电极、第二电极和第三电极；第二晶体管，分别与数据线、第一节点和第一扫描线连接的第一电极、第二电极和第三电极；第三晶体管，包括分别与第二节点、第三节点和第一扫描线连接的第一电极、第二电极和第三电极；第四晶体管，包括分别与第三节点、初

始化信号线和第二扫描线连接的第一电极、第二电极和第三电极；电容器，包括分别与第一电源和第三节点连接的第一电极和第二电极；第五晶体管，包括分别与第二节点、第一电源和第一发射控制线连接的第一电极、第二电极和第三电极；第六晶体管，包括分别与第二节点、第一电源和第二发射控制线连接的第一电极、第二电极和第三电极；第七晶体管，包括分别与第二节点、第一电源和第三发射控制线连接的第一电极、第二电极和第三电极。

附图说明

通过结合附图来对优选实施例进行以下的描述，本发明的目的和优点将会变得清楚且更加易于理解。

图1是示出传统的有机发光显示器的部分的电路图。

图2示出了根据本发明实施例的有机发光显示器的结构。

图3是示出用于图2的有机发光显示器的图像显示单元的第一实施例的电路图。

图4示出了传输到图3的图像显示单元的信号的波形。

图5A、图5B和图5C示出了在一帧内图3的有机发光显示器怎样根据图4的信号来发光。

图6A、图6B和图6C示出了在一帧内图3的有机发光显示器怎样发光。

图7是示出用于图2的有机发光显示器的图像显示单元的另一实施例的部分的电路图。

图8示出了传输到图7的有机发光显示器的信号的波形。

图9A、图9B和图9C示出了在一帧内有机发光显示器根据图8的信号发光。

图10是示出用于根据实施例的图8的驱动电路的像素的电路图。

图11是示出用于根据另一实施例的图8的驱动电路的像素的电路图。

图12示出了示出图10和图11的像素的操作的波形。

图13示出了示出当像素由NMOS晶体管形成时图10和图11的像素的操作的波形。

具体实施方式

下面，将参照附图来描述本发明的优选实施例。

参照图 2, 有机发光显示器可包括图像显示单元 100、数据驱动器 200 和扫描驱动器 300。

图像显示单元 100 可包括多个像素 110 和 120, 其中, 所述多个像素 110 和 120 包括: 多个 OLED; 多条扫描线 S0、S1、S2.....Sn-1 和 Sn, 沿着行方向布置; 多条第一发射控制线 E11、E12.....E1n-1 和 E1n, 多条第二发射控制线 E21、E22.....E2n-1 和 E2n, 以及多条第三发射控制线 E31、E32.....E3n-1 和 E3n, 也沿着行方向布置; 多条数据线 D1、D2.....Dm-1 和 Dm, 沿着列方向布置; 多条像素电源线 Vdd (未示出), 从外部接收电源, 供给到像素电源。

像素 110 和 120 从相邻扫描线 S0 至 Sn 接收扫描信号, 并且产生与数据线 D1 至 Dm 提供的数据信号对应的驱动电流。根据由第一发射控制线 E11 至 E1n 到第三发射控制线 E31 至 E3n 传输的发射控制信号, 驱动电流被传送给 OLED, 从而显示图像。

具体地讲, 与一条扫描线 S1 连接的相邻的第一像素 110 和第二像素 120 与一条像素电源线 Vdd 连接, 以接收像素电源。

数据驱动器 200 与数据线 D1 至 Dm 连接, 以向图像显示单元 100 传输数据信号。一条数据线顺序传输红色、绿色和蓝色数据。

扫描驱动器 300 与扫描线 S0 至 Sn、第一发射控制线、第二发射控制线以及第三发射控制线连接, 以向图像显示单元 100 顺序传输扫描信号和发射控制信号。

如图 3 中所示, 第一像素 110 和第二像素 120 与一条数据线 D 连接。第一像素 110 和第二像素 120 可各包括驱动电路 111 和 121、开关电路 112 和 122 以及第一至第三 OLED (OLED1 至 OLED3)。

驱动电路 111 和 121 可包括第一晶体管 M1、第二晶体管 M2 和电容器 Cst。开关电路 112 和 122 可包括第一开关装置 MR、第二开关装置 MG、第三开关装置 MB 和第一至第三 OLED (OLED1 至 OLED3)。OLED1、OLED2 和 OLED3 分别发射红光、绿光和蓝光分量。

在第一像素 110 中, 第一晶体管 M1 的源极与像素电源线 Vdd 连接, 漏极与第二节点 B 连接, 栅极与第一节点 A 连接, 从而流过第二节点 B 的电流由第一节点 A 的电压确定。

第二晶体管 M2 的源极与数据线 D 连接, 漏极与第一节点 A 连接, 第二

晶体管 M2 的栅极与扫描线 S1 连接。

电容器的第一电极与像素电源线连接, 电容器的第二电极与第一节点 A 连接, 从而电容器存储与像素电源和第一节点 A 的电压之间的差对应的电压。

第一开关装置 MR 的源极与第二节点 B 连接, 漏极与 OLED1 连接, 栅极与第一发射控制线 E11 连接, 从而第一开关装置 MR 选择性地传送通过第二节点 B 流向 OLED1 的电流。

第二开关装置 MG 的源极与第二节点 B 连接, 漏极与 OLED2 连接, 栅极与第二发射控制线 E21 连接, 从而第二开关装置 MG 选择性地传送通过第二节点 B 流向 OLED2 的电流。

第三开关装置 MB 的源极与第二节点 B 连接, 漏极与 OLED3 连接, 栅极与第三发射控制线 E31 连接, 从而第三开关装置 MB 选择性地传送通过第二节点 B 流向 OLED3 的电流。

第二像素 120 与第一像素 110 类似地布置, 但是开关装置 MR、MG 和 MB 分别与发射控制线 E12、E22 和 E32 连接。

参照图 4, 在操作中, 图像显示单元接收第一扫描信号 s1、第二扫描信号 s2、数据信号、第一发射控制信号 e11、第二发射控制信号 e21 以及第三发射控制信号 e31, 其中, 上述信号之后为第一发射控制信号 e12、第二发射控制信号 e22 和第三发射控制信号 e32。扫描信号和发射控制信号重复第一时间段 T1、第二时间段 T2 和第三时间段 T3。

首先, 在第一时间段 T1 中, 通过数据线传输红色数据信号。此时, 当通过第一像素 110 的第二晶体管 M2 根据第一扫描信号 s1 向第一节点 A 传输红色数据信号时, 电容器 Cst 存储与像素电源和数据信号之间的差对应的电压, 与等式 1 对应的电压在第二晶体管 M2 的栅极电极和源极电极之间传送。

[等式 1]

$$V_{sg} = V_{dd} - V_{data}$$

V_{sg} 、 V_{dd} 和 V_{data} 分别表示第二晶体管 M2 的栅极电极和源极电极之间的电压、像素电源的电压以及数据信号的电压。

因此, 与等式 2 对应的电流流过第二节点 B。

[等式 2]

$$I = \frac{\beta}{2} (V_{gs} - |V_{th}|)^2 = \frac{\beta}{2} ((V_{dd} - V_{data}) - |V_{th}|)^2 = \frac{\beta}{2} (V_{dd} - V_{data} - |V_{th}|)^2$$

V_{gs} 、 V_{dd} 、 V_{data} 、 V_{th} 和 β 分别表示第一晶体管 M1 的栅极电极和源极电极之间的电压、像素电源的电压、数据信号的电压、第一晶体管的阈值电压以及第一晶体管 M1 的增益系数。

根据第一发射控制信号 e11 与等式 2 对应的电流传送到第一像素 110 的 OLED1, 从而发射红光。

根据第二扫描信号 s2 选择第二像素电路, 从而向第二像素电路传输红色数据信号, 与等式 2 对应的电路流到第二节点 B。根据第一发射控制信号 e12, 电流被传送到第二像素电路的 OLED1, 从而发射红光。

在第二时间段 T2 中, 根据第一扫描信号 s1 选择第一像素电路, 从而传输绿色数据信号。根据第二发射控制信号 e21 选择第一像素电路的 OLED2, 从而发射绿光。

根据第二扫描信号 s2 选择第二像素电路, 从而向第二像素电路传输绿色数据信号, 与等式 2 对应的电流流向第二节点 B。根据第二发射控制信号 e22 向 OLED2 传送电流, 从而发射绿光。

在第三时间段 T3 中, 根据第一扫描信号 s1 选择第一像素电路, 从而传输蓝色数据信号。根据第三发射控制信号 e31 选择第一像素电路的 OLED3, 从而发射蓝光。

根据第二扫描信号 s2 选择第二像素电路, 从而向第二像素电路传输蓝色数据信号。与等式 2 对应的电流流向第二节点 B。根据第三发射控制信号 e32 向 OLED3 传送电流, 从而发射蓝光。

因此, 通过单个像素电路来控制三个 OLED, 从而减少了图像显示单元 100 所需的像素电路的数目。结果, 可以提高图像显示单元 100 的开口率。然而, 由于在第一时间段 T1 中发射红光, 在第二时间段 T2 中发射绿光, 在第三时间段 T3 中发射蓝光, 每个时间段只发射一种颜色, 从而产生色乱。同样, 由于电流随着第一晶体管 M1 的阈值电压的偏移而改变, 所以会劣化显示质量。

图 5A、图 5B 和图 5C 分别示出了包括在一帧中的第一子场至第三子场。如图 5A 中所示, 在第一子场中发射红光、绿光和蓝光分量。如图 5B 中所示, 在第二子场中发射红光、绿光和蓝光分量。如图 5C 中所示, 在第三子场中发射红光、绿光和蓝光分量。每个子场的一行发射相同颜色的光分量。然而, 因为在每个子场中显示所有的颜色, 所以色乱无效。

同样，由于能控制发射控制信号，所以如图 6A、图 6B 和图 6C 中所示发光。

转到图 7，三个像素与一条数据线连接，三个像素与一条扫描线连接，从而显示全部九个像素。像素分别被称作第一像素 110a 至第九像素 110i。每个像素可包括驱动电路 111、开关电路 112、第一至第三 OLED (OLED1 至 OLED3)。在每个像素中，驱动电路 111 接收像素电源 Vdd、数据信号和扫描信号 s1 来产生电流，从而电流流向第一节点 A。

包括在每个像素中的开关电路 112 包括开光装置 MR、MG 和 MB。第一开关装置 MR 的源极与第一节点 A 连接，漏极与 OLED1 连接。第二开关装置 MG 的源极与第一节点 A 连接，漏极与 OLED2 连接。第三开关装置 MB 的源极与第一节点 A 连接，漏极与 OLED3 连接。

第一像素 100a 的第一开关装置 MR、第二像素 100b 的第二开关装置 MG 以及第三像素 100c 的第三开关装置 MB 与第一发射控制线 E11 顺序连接。第一像素 100a 的第二开关装置 MG、第二像素 100b 的第三开关装置 MB 以及第三像素 100c 的第一开关装置 MR 与第二发射控制线 E21 顺序连接。第一像素 100a 的第三开关装置 MB、第二像素 100b 的第一开关装置 MR 以及第三像素 100c 的第二开关装置 MG 与第三发射控制线 E31 顺序连接。

第四像素 100d 的第二开关装置 MG、第五像素 100e 的第三开关装置 MB 以及第六像素 100f 的第一开关装置 MR 与第一发射控制线 E12 顺序连接。第四像素 100d 的第三开关装置 MB、第五像素 100e 的第一开关装置 MR 以及第六像素 100f 的第二开关装置 MG 与第二发射控制线 E22 顺序连接。第四像素 100d 的第一开关装置 MR、第五像素 100e 的第二开关装置 MG 以及第六像素 100f 的第三开关装置 MB 与第三发射控制线 E32 顺序连接。

第七像素 100g 的第三开关装置 MB、第八像素 100h 的第一开关装置 MR 以及第九像素 100i 的第二开关装置 MG 与第一发射控制线 E13 顺序连接。第七像素 100g 的第一开关装置 MR、第八像素 100h 的第二开关装置 MG 以及第九像素 100i 的第三开关装置 MB 与第二发射控制线 E23 顺序连接。第七像素 100g 的第二开关装置 MG、第八像素 100h 的第三开关装置 MB 以及第九像素 100i 的第一开关装置 MR 与第三发射控制线 E33 连接。

如图 8 中所示，首先，图像显示单元 100 接收第一组信号：第一发射控制信号 e11、第二发射控制信号 e21 和第三发射控制信号 e31；接着，接收第

二组信号：第一发射控制信号 e12、第二发射控制信号 e22 和第三发射控制信号 e32；然后，接收第三组信号：第一发射控制信号 e13、第二发射控制信号 e23 和第三发射控制信号 e33，以向 OLED 传送电流。发射控制信号重复整个第一时间段 T1、第二时间段 T2 和第三时间段 T3。

在第一时间段 T1 中，当向驱动电路 111 传输第一扫描信号 s1 时，分别通过第一数据线 D1、第二数据线 D2 和第三数据线 D3 传输红色、绿色和蓝色数据信号，从而第一像素 100a、第二像素 100b 和第三像素 100c 分别发射红光、绿光和蓝光分量。

当向驱动电路 111 传输第二扫描信号 s2 时，分别通过第一数据线 D1、第二数据线 D2 和第三数据线 D3 传输绿色、蓝色和红色数据信号，从而第四像素 100d、第五像素 100e 和第六像素 100f 分别发射绿光、蓝光和红光分量。

当向驱动电路 111 传输第三扫描信号 s3 时，分别通过第一数据线 D1、第二数据线 D2 和第三数据线 D3 传输蓝色、红色和绿色数据信号，从而第七像素 100g、第八像素 100h 和第九像素 100i 分别发射蓝光、红光和绿光分量。

在第二时间段 T2 中，当向驱动电路 111 传输第一扫描信号 s1 时，分别通过第一数据线 D1、第二数据线 D2 和第三数据线 D3 传输绿色、蓝色和红色数据信号，从而第一像素 100a、第二像素 100b 和第三像素 100c 分别发射绿光、蓝光和红光分量。

当向驱动电路 111 传输第二扫描信号 s2 时，分别通过第一数据线 D1、第二数据线 D2 和第三数据线 D3 传输蓝色、红色和绿色数据信号，从而第四像素 100d、第五像素 100e 和第六像素 100f 分别发射蓝光、红光和绿光分量。

当向驱动电路 111 传输第三扫描信号 s3 时，分别通过第一数据线 D1、第二数据线 D2 和第三数据线 D3 传输红色、绿色和蓝色数据信号，从而第七像素 100g、第八像素 100h 和第九像素 100i 分别发射红光、绿光和蓝光分量。

在第三时间段 T3 中，当向驱动电路 111 传输第一扫描信号 s1 时，分别通过第一数据线 D1、第二数据线 D2 和第三数据线 D3 传输蓝色、红色和绿色数据信号，从而第一像素 100a、第二像素 100b 和第三像素 100c 分别发射蓝光、红光和绿光分量。

当向驱动电路 111 传输第二扫描信号 s2 时，分别通过第一数据线 D1、第二数据线 D2 和第三数据线 D3 传输红色、绿色和蓝色数据信号，从而第四像素 100d、第五像素 100e 和第六像素 100f 分别发射红光、绿光和蓝光分量。

当向驱动电路 111 传输第三扫描信号 s_3 时, 分别通过第一数据线 D_1 、第二数据线 D_2 和第三数据线 D_3 传输绿色、蓝色和红色数据信号, 从而第七像素 100g、第八像素 100h 和第九像素 100i 分别发射绿光、蓝光和红光分量。

图 9A、图 9B 和图 9C 分别示出了包括在一帧中的第一至第三子场。如图 9A 中所示, 在第一子场中发射红光、绿光和蓝光分量。如图 9B 中所示, 在第二子场中发射红光、绿光和蓝光分量。如图 9C 中所示, 在第三子场中发射红光、绿光和蓝光分量。

与图 5A 至图 5C 或者图 6A 至图 6C 中所示的子场不同, 每个子场的一行发射红光、绿光和蓝光分量, 从而没有产生色乱。

参照图 10, 像素电路可包括第一至第七晶体管 M_1 至 M_7 、第一至第三开关装置 MR 、 MG 和 MB 以及电容器 C_{st} 。每个晶体管和开关装置可包括源极、漏极和栅极。电容器 C_{st} 可包括第一电极和第二电极。由于第一至第七晶体管 M_1 至 M_7 的漏极和源极以及第一至第三开关装置 MR 、 MG 和 MB 没有物理差别, 所以每个源极和漏极可被称作第一电极和第二电极。

第一晶体管 M_1 的漏极与第一节点 A 连接, 源极与第二节点 B 连接, 栅极与第三节点 C 连接, 从而根据第三节点 C 的电压, 电流从第二节点 B 流向第一节点 A 。

第二晶体管 M_2 的源极与数据线 D_m 连接, 漏极与第二节点 B 连接, 栅极与第一扫描线 S_n 连接, 从而第二晶体管 M_2 根据通过第一扫描线 S_n 传输的扫描信号执行开关操作, 以向第二节点 B 选择性地传输由数据线 D_m 传输的数据信号。

第三晶体管 M_3 的源极与第一节点 A 连接, 漏极与第三节点 C 连接, 栅极与第一扫描线 S_n 连接, 从而根据由第一扫描线 S_n 传输的扫描信号使第一节点 A 的电势等于第三节点 C 的电势。因此, 电流流过第一晶体管 M_1 , 从而第一晶体管 M_1 作为二极管。

第四晶体管 M_4 的源极和栅极与第二扫描线 S_{n-1} 连接, 漏极与第三节点 C 连接, 从而第四晶体管 M_4 向第三节点 C 传输初始化信号。所述初始化信号是向行输入的扫描信号 s_{n-1} , 上述行位于第一扫描线 S_n 通过一行输入扫描信号的行之前。

第五晶体管 M_5 的源极与像素电源线 V_{dd} 连接, 漏极与第二节点 B 连接, 栅极与第一发射控制线 E_{1n} 连接, 从而根据由第一发射控制线 E_{1n} 传输的发

射控制信号，第五晶体管 M5 向第二节点 B 选择性地传送像素电源。

第六晶体管 M6 的源极与像素电源线 Vdd 连接，漏极与第二节点 B 连接，栅极与第二发射控制线 E2n 连接，从而根据由第二发射控制线 E2n 传输的发射控制信号，第六晶体管 M6 向第二节点 B 选择性地传送像素电源。

第七晶体管 M7 的源极与像素电源线 Vdd 连接，漏极与第二节点 B 连接，栅极与第三发射控制线 E3n 连接，从而根据由第三发射控制信号 E3n 传输的发射控制信号，第七晶体管 M7 向第二节点 B 选择性地传送像素电源。

第一开关装置 MR 的源极与第一节点 A 连接，漏极与 OLEDR 连接，栅极与第一发射控制线 E1n 连接，从而根据由第一发射控制线 E1n 传输的发射控制信号，第一开关装置 MR 向 OLEDR 传送流过第一节点 A 的电流，从而从 OLEDR 发光。

第二开关装置 MG 的源极与第一节点 A 连接，漏极与 OLEDG 连接，栅极与第二发射控制线 E2n 连接，从而根据由第二发射控制线 E2n 传输的发射控制信号，第二开关装置 MG 向 OLEDG 传送流过第一节点 A 的电流，从而从 OLEDG 发光。

第三开关装置 MB 的源极与第一节点 A 连接，漏极与 OLEDB 连接，栅极与第三发射控制线 E3n 连接，从而根据由第三发射控制线 E3n 传输的发射控制信号，第三开关装置 MB 向 OLEDB 传送流过第一节点 A 的电流，从而从 OLEDB 发光。

电容器 Cst 的第一电极与像素电源线 Vdd 连接，第二电极与第三节点 C 连接，从而电容器 Cst 被通过第四晶体管 M4 向第三节点 C 传输的初始化信号初始化，并且存储与数据信号对应的电压，该电压被传送到第三节点 C。因此，第一晶体管 M1 的栅极电压通过电容器 Cst 保持预定时间。

参照图 11，示出了也可包括第一至第七晶体管 M1 至 M7 和电容器 Cst 的另一个像素电路。现在，将只描述图 10 中示出的像素和图 11 中示出的像素的区别。

这里，第二晶体管 M2 的源极与数据线 Dm 连接，漏极与第一节点 A 连接，栅极与第一扫描线 Sn 连接，从而根据由第一扫描线 Sn 传输的扫描信号，第二晶体管 M2 执行开关操作，以向第一节点 A 选择性地传输通过数据线 Dm 传输的数据信号。

第三晶体管 M3 的源极与第二节点 B 连接，漏极与第三节点 C 连接，栅

极与第一扫描线 S_n 连接, 从而根据通过第一扫描线 S_n 传输的扫描信号, 使得第二节点 B 的电势等于第三节点 C 的电势。因此, 电流流过第一晶体管 M1, 从而第一晶体管 M1 作为二极管。

第四晶体管 M4 的源极与 OLED 的阳极电极连接, 漏极与第三节点 C 连接, 栅极与第二扫描线 S_{n-1} 连接, 从而根据来自于第二扫描线 S_{n-1} 的扫描信号, 当没有电流流向第一 OLED 至第三 OLED(OLED1 至 OLED3) 时, 第四晶体管 M4 将电压传送到第三节点 C。此时, 根据来自于第二扫描线 S_{n-1} 的扫描信号传送到第三节点 C 的电压用作将电容器 Cst 初始化的初始化信号。

参照图 12, 利用第一扫描信号 sn 、第二扫描信号 $sn-1$ 、数据信号、第一发射控制信号 $e1n$ 、第二发射控制信号 $e2n$ 和第三发射控制信号 $e3n$ 来操作像素。第一扫描信号 sn 和第二扫描信号 $sn-1$ 以及第一发射控制信号 $e1n$ 至第三发射控制信号 $e3n$ 是周期性信号, 第二扫描信号 $sn-1$ 传输到扫描线, 该扫描线在第一扫描信号 sn 传输到的扫描线之前。

在第一时间段 T1 内, 在图 8 的情况下, 首先, 当根据第二扫描信号 $sn-1$ 导通第四晶体管 M4 时, 第二扫描信号 $sn-1$ 通过第四晶体管 M4 传送到电容器 Cst, 从而使电容器 Cst 初始化。在图 11 的像素中, 当 OLED 不发光时施加到 OLED 的电压通过第四晶体管 M4 传送到电容器 Cst, 从而使电容器 Cst 初始化。

其次, 根据第一扫描信号 sn 导通第二晶体管 M2 和第三晶体管 M3, 从而使得第二节点 B 的电势与第三节点 C 的电势相等。因此, 电流流经第一晶体管 M1, 从而第一晶体管 M1 用作二极管。结果, 数据信号经过第二晶体管 M2、第一晶体管 M1 和第三晶体管 M3 传送到电容器 Cst 的第二电极, 从而与数据信号和阈值电压之间的差对应的电压传送到电容器 Cst 的第二电极。

在第一扫描信号 sn 以高电平传送之后, 当第一发射控制信号 $e1n$ 以低电平传送预定时间段时, 根据第一发射控制信号 $e1n$ 导通第五晶体管 M5 和第一开关装置 MR, 从而在第一晶体管 M1 的栅极和源极之间施加与等式 3 对应的电压。

[等式 3]

$$V_{sg} = V_{dd} - (V_{data} - V_{th})$$

V_{sg} 、 V_{dd} 、 V_{data} 和 V_{th} 分别表示第一晶体管 M1 的源极和栅极之间的电压、像素电源的电压、数据信号的电压和第一晶体管 M1 的阈值电压。

导通第一开关装置 MR, 从而与等式 4 对应的电流流向 OLED。

[等式 4]

$$I = \frac{\beta}{2}(V_{gs} - V_{th})^2 = \frac{\beta}{2}(V_{data} - V_{dd} + V_{th} - V_{th})^2 = \frac{\beta}{2}(V_{data} - V_{dd})^2$$

I、V_{gs}、V_{dd}、V_{th} 和 V_{data} 分别表示流经第一节点 A 的电流、施加到第一晶体管 M1 的栅极的电压、像素电源的电压、第一晶体管 M1 的阈值电压和数据信号的电压。

因此, 流向第一节点 A 的电流的流动与第一晶体管 M1 的阈值电压无关。

像在第一时间段 T1 内的电流一样, 在第二时间段 T2 和第三时间段 T3 内的电流根据第二发射控制信号 e2n 和第三发射控制信号 e3n 从第一节点 A 流向第二 OLED OLED2 和第三 OLED OLED3。

这里, 图 10 和图 11 中示出的像素由 PMOS 晶体管形成。当像素由 NMOS 晶体管形成时, 输入如图 13 中示出的波形。

尽管已经示出和描述了本发明的优选实施例, 但本领域的技术人员将会理解, 在不脱离范围由权利要求及其等同物限定的本发明的原理和精神的情况下, 可对在这里描述的实施例进行改变。

本申请要求于 2004 年 12 月 9 日提交到韩国知识产权局的第 10-2004-103817 号韩国专利申请的权益和优先权, 该申请通过引用公开于此。

图 1

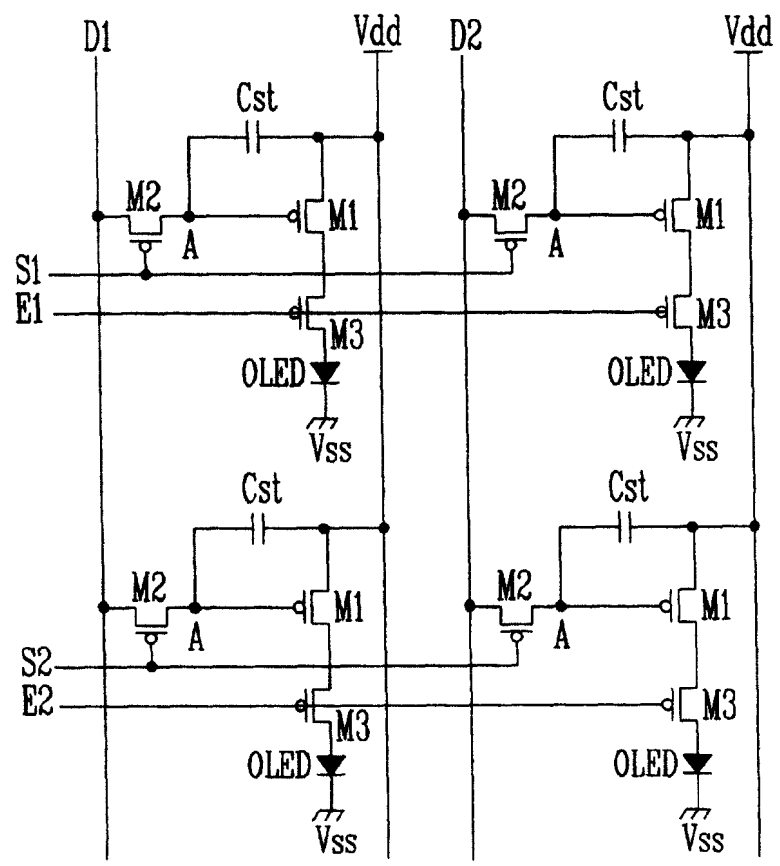


图 2

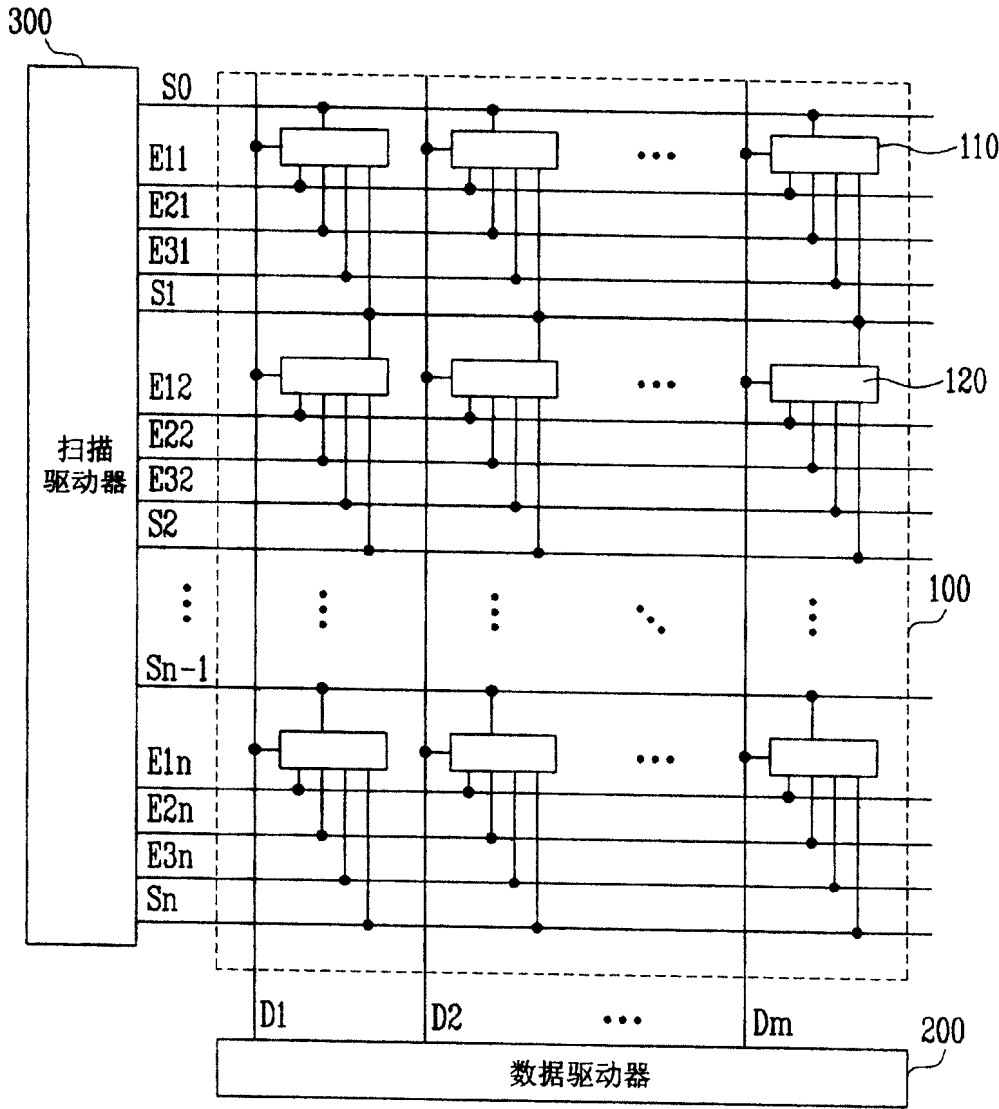


图 3

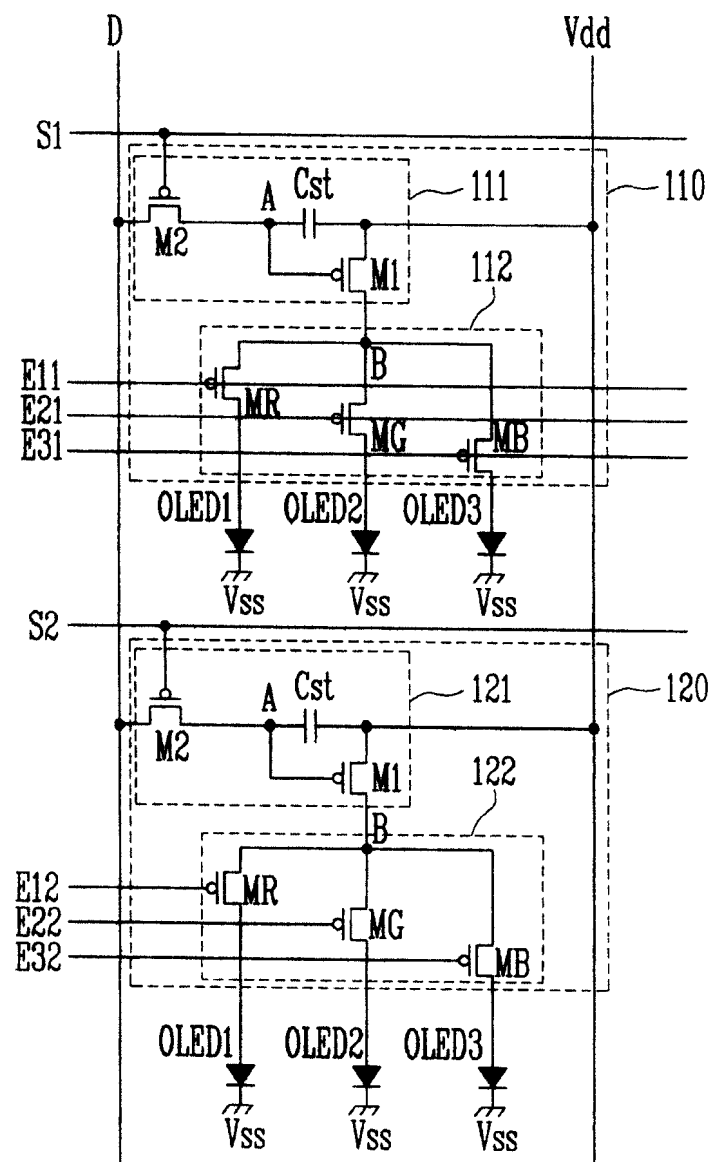


图 4

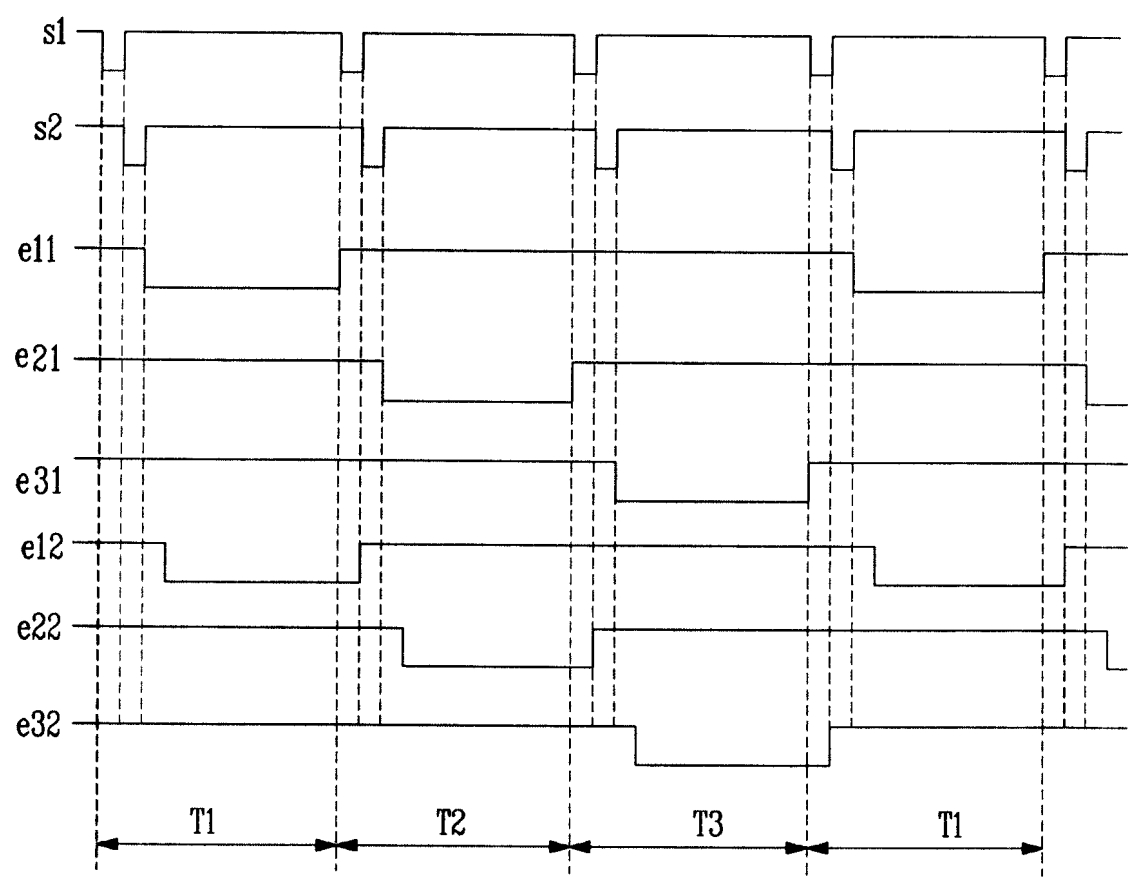


图 5A

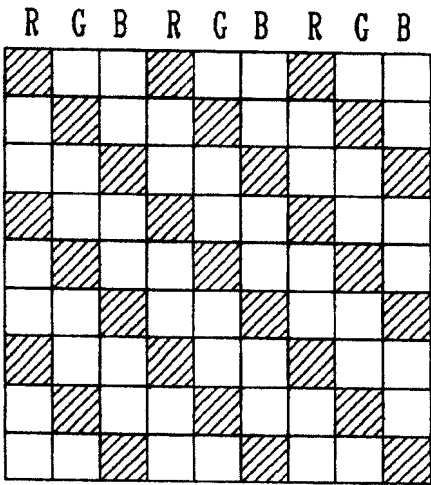


图 5B

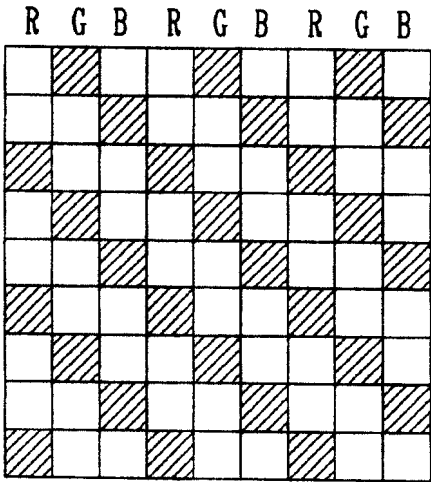


图 5C

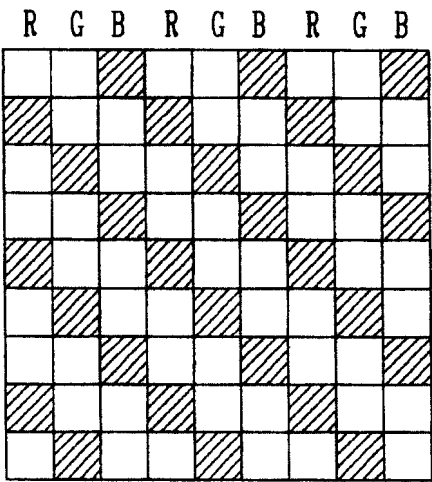


图 6A

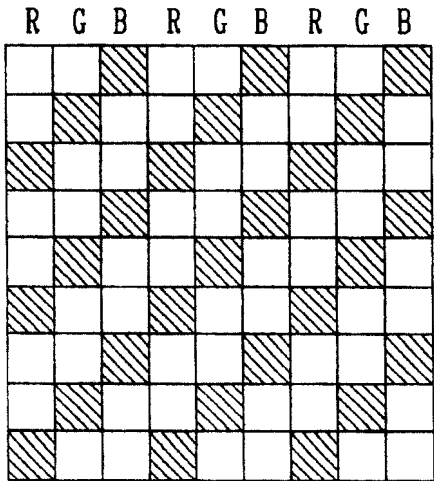


图 6B

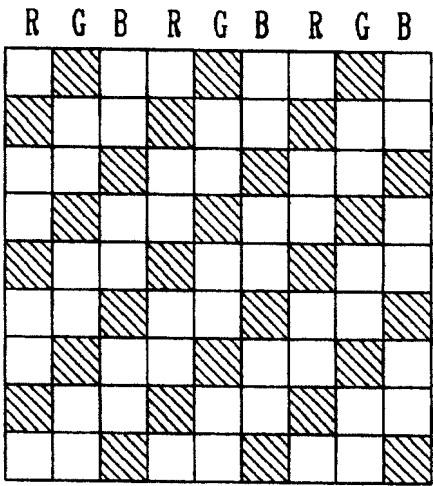


图 6C

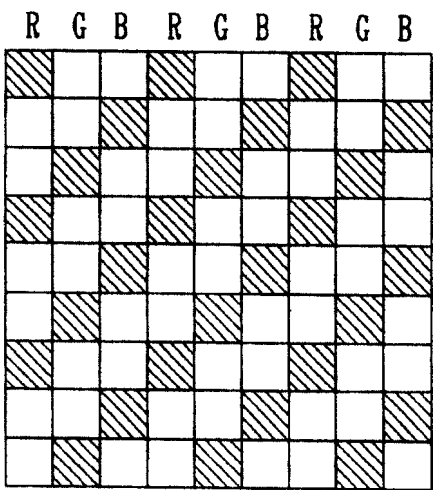


图 7

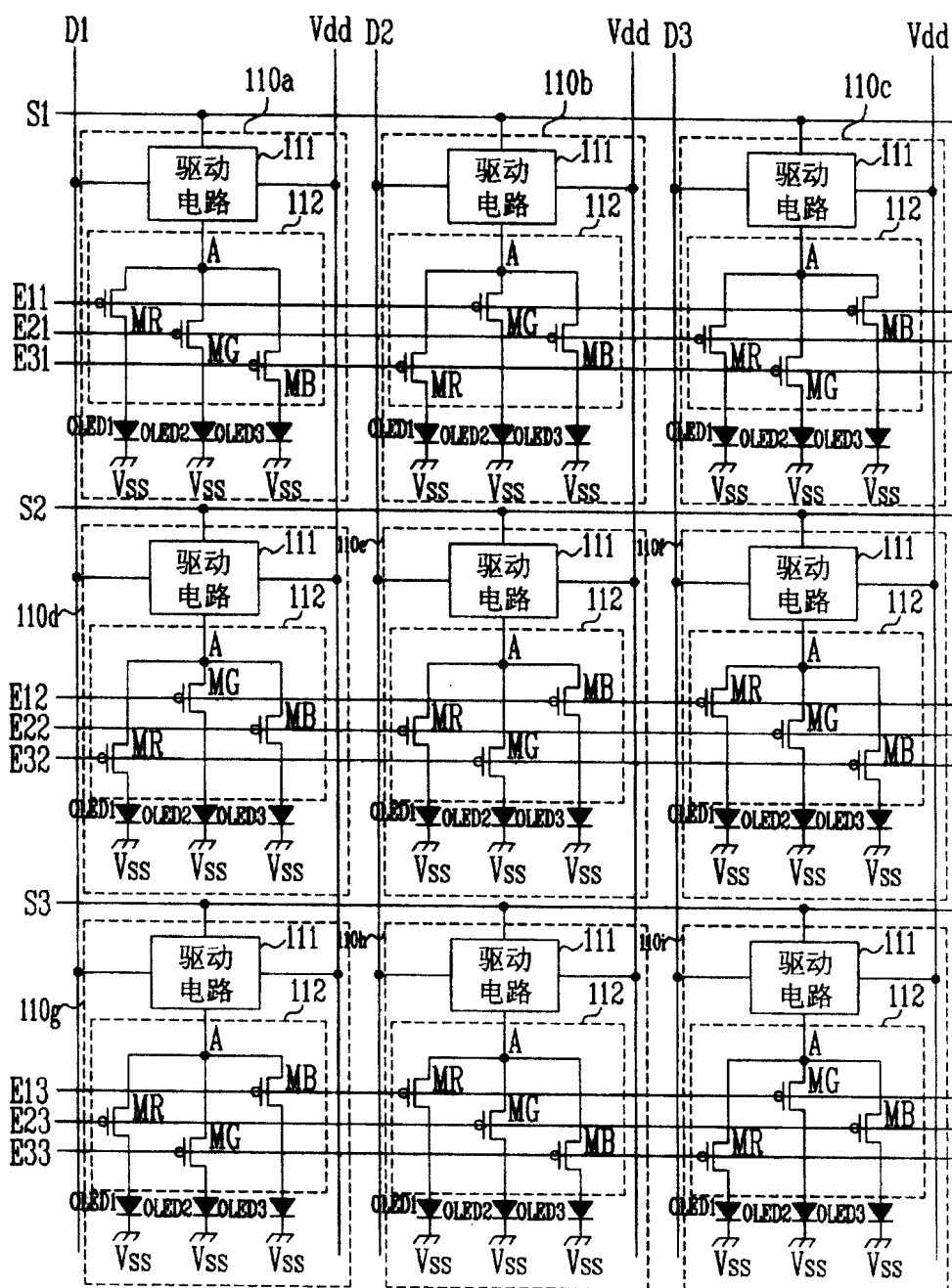


图 8

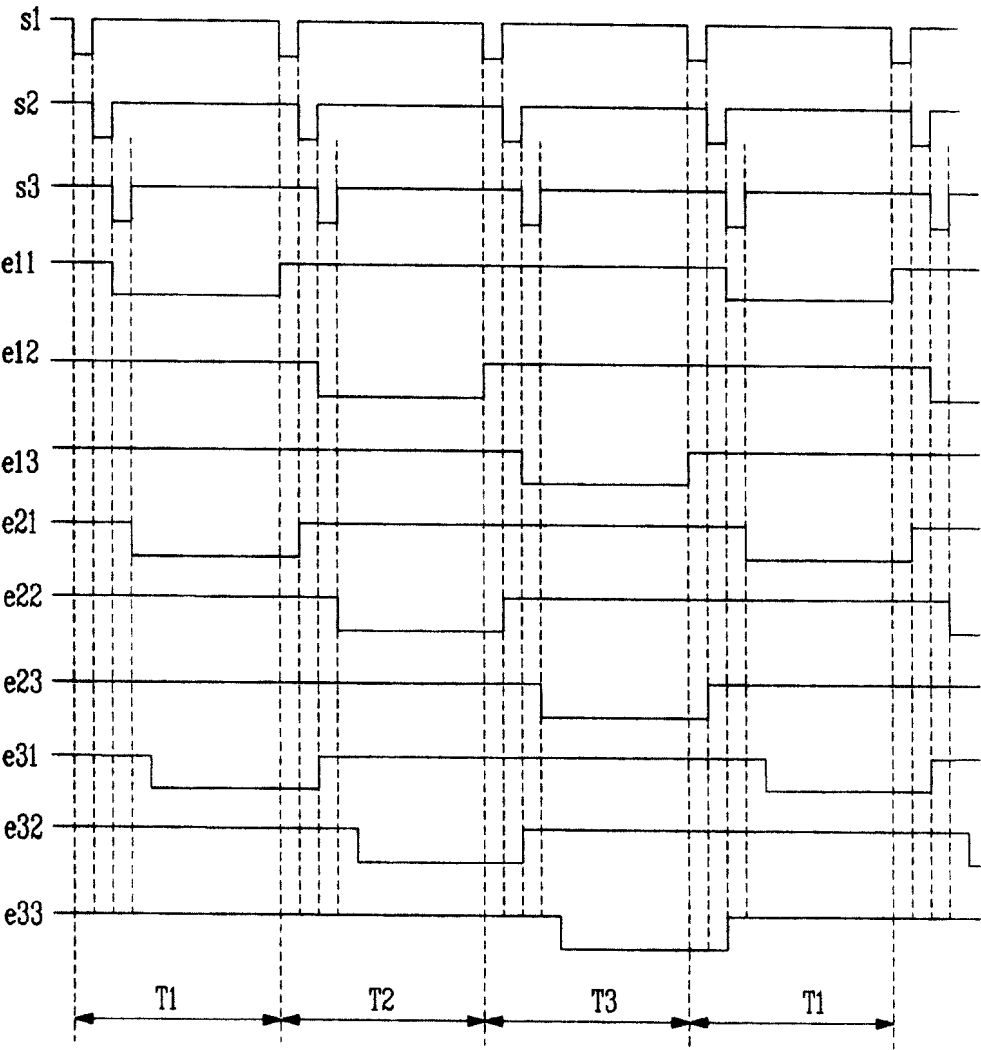


图 9A

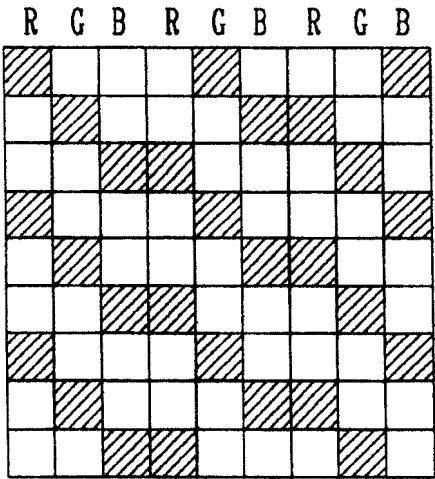


图 9B

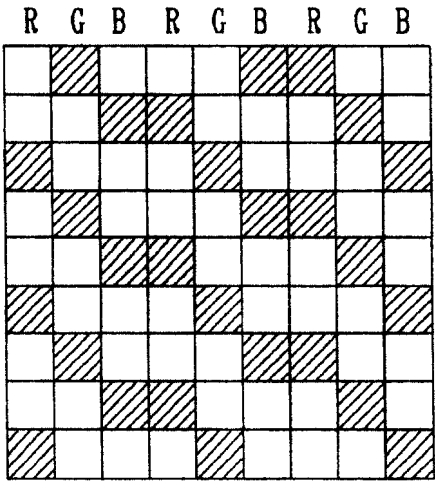


图 10

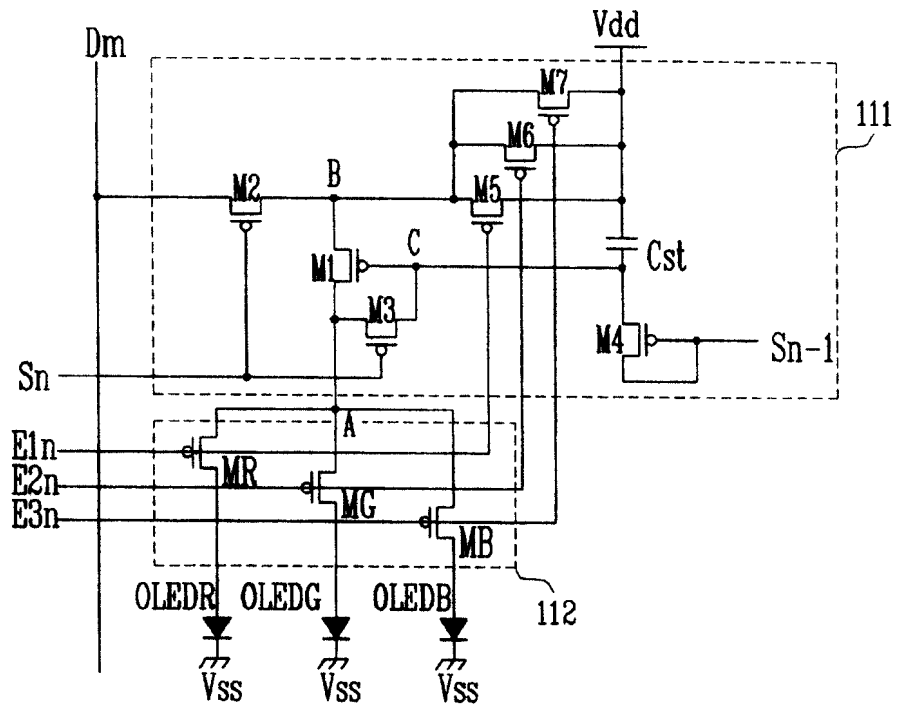


图 11

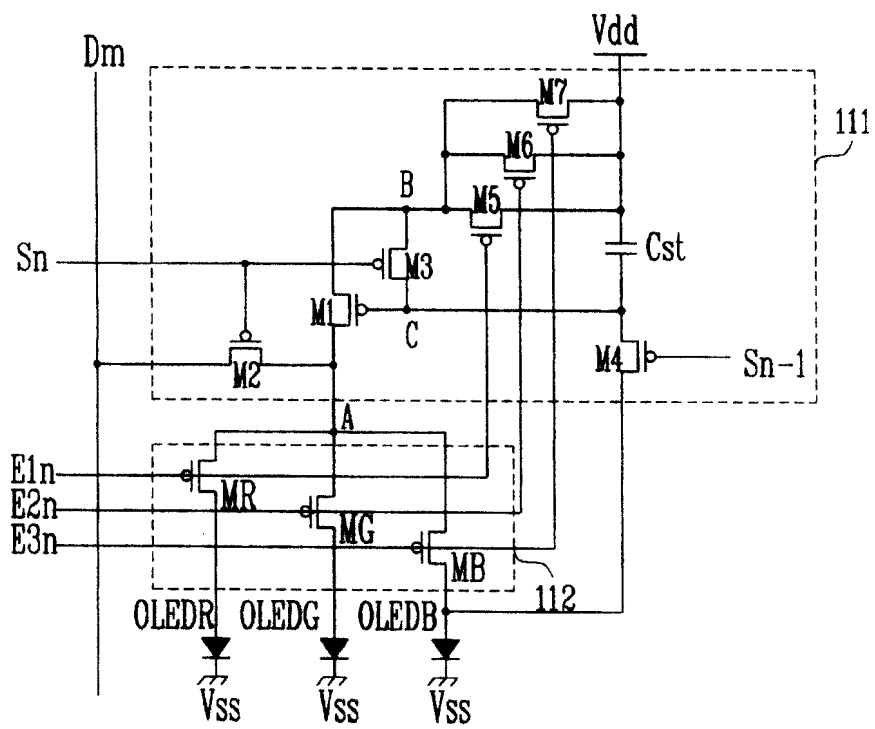


图 12

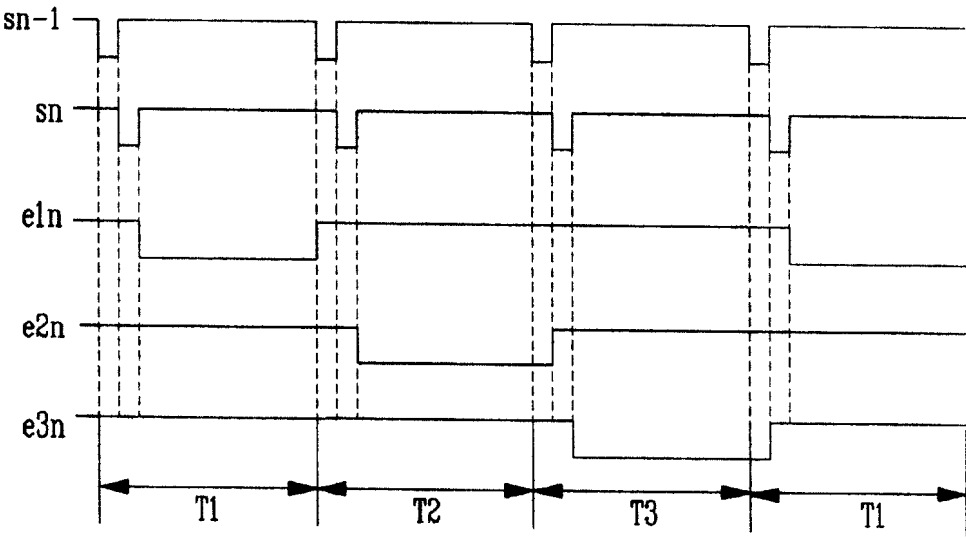
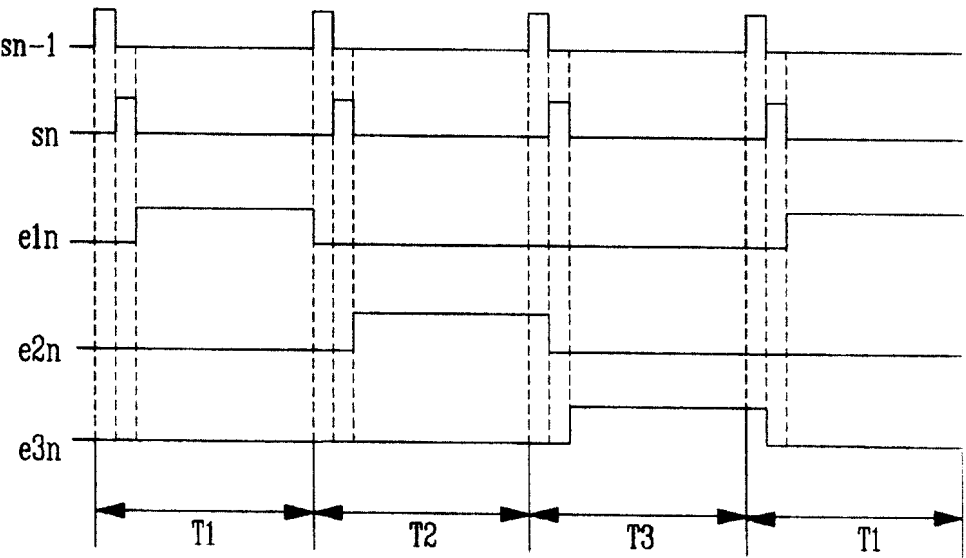


图 13



专利名称(译)	像素电路和有机发光显示器		
公开(公告)号	CN100397463C	公开(公告)日	2008-06-25
申请号	CN200510130204.8	申请日	2005-12-09
[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	郭源奎 朴星千		
发明人	郭源奎 朴星千		
IPC分类号	G09G3/32 G09G3/30 G09G3/20 H05B33/08 H05B33/14		
CPC分类号	G09G2300/0465 G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2310/0235 G09G2300/0804 G09G2320/0242 G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2310/0218 G09G3/2022		
代理人(译)	韩明星 邱玲		
优先权	1020040103817 2004-12-09 KR		
其他公开文献	CN1790468A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机发光显示器包括：像素电路，具有分别用于发射红光、绿光和蓝光的第一有机发光二极管(OLED)、第二OLED和第三OLED；驱动电路，与所述OLED公共地连接；开关电路，与所述OLED和驱动电路连接，用于顺序地控制所述OLED的驱动。通过控制多个OLED，减少了有机发光显示器内的像素电路的数量，从而减少了扫描线、数据线和发射控制线的数量，因而提高了发光显示器的开口率。此外，控制OLED的发射顺序，从而能够防止色乱的产生。

