

[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 200410097421.7

[51] Int. Cl.
G09G 3/32 (2006.01)
H05B 33/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2010年2月3日

[11] 授权公告号 CN 100587778C

[22] 申请日 2004.11.29

[21] 申请号 200410097421.7

[30] 优先权

[32] 2003.11.27 [33] KR [31] 84779/03

[73] 专利权人 三星移动显示器株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 申东蓉

[56] 参考文献

CN1326175A 2001.12.12

US2002118158 A1 2002.8.29

EP1061497 A1 2000.12.20

CN1361651A 2002.7.31

审查员 李 原

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 吕晓章 马 莹

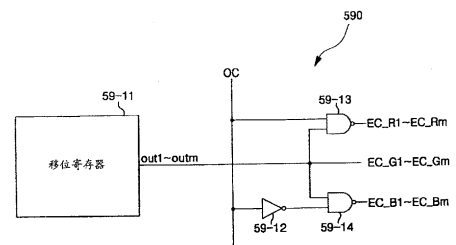
权利要求书 4 页 说明书 15 页 附图 10 页

[54] 发明名称

有源矩阵有机发光二极管显示器及其驱动方法

[57] 摘要

一种用于控制 R、G、B EL 元件的发光的光控制电路以及利用所述电路驱动有机发光二极管显示器的方法。平板显示器的发光控制信号生成电路包括多个像素。每个像素包括多个 EL 元件，并且所述元件的发光由发光控制信号控制。所述电路包括：用于产生发光控制信号的一个的第一信号产生装置，和用于利用第一信号产生装置的输出信号和外部控制信号产生发光控制信号的其他信号的多个第二信号产生装置。第一信号产生装置可以包括移位寄存器。多个第二信号产生装置的每一个包括利用外部信号和外部控制信号或其反相信号作为两个输入的非门。



1. 一种包含多个像素的平板显示器的发光控制信号生成电路, 每个所述像素包括多个 EL 元件, 并且所述元件的发光由多个发光控制信号控制, 所述电路包括:

用于产生多个发光控制信号的一个作为输出信号的第一信号产生装置;
和

利用第一信号产生装置的输出信号和外部控制信号产生多个发光控制信号的其他信号的多个第二信号产生装置。

2. 如权利要求 1 所述的电路, 其中用于产生所述多个发光控制信号中的一个信号的第一信号产生装置包括移位寄存器。

3. 如权利要求 1 所述的电路, 其中多个第二信号产生装置中的一个包括具有第一信号产生装置的输出信号和外部控制信号作为两个输入的与非门, 多个第二信号产生装置的另一个包括具有外部控制信号的反相信号和第一信号产生装置的输出信号作为两个输入的与非门。

4. 如权利要求 1 所述的电路, 其中多个第二信号产生装置的一个包括:
第一传输门, 利用具有第一电平的外部控制信号和具有第二电平的外部控制信号的反相信号, 来提供第一信号产生装置的输出信号作为所述多个发光控制信号的其他信号中的一个; 和

第二传输门, 用于利用具有第二电平的外部控制信号和具有第一电平的外部控制信号的反相信号来允许所述多个发光控制信号的其他信号中所述的一个具有第二电平。

5. 如权利要求 4 所述的电路, 其中多个第二信号产生装置的另一个包括:
第三传输门, 利用具有第二电平的外部控制信号和具有第一电平的外部控制信号的反相信号, 来提供第一信号产生装置的输出信号作为所述多个发光控制信号的其它信号中的另一个; 和

第四传输门, 用于利用具有第一电平的外部控制信号和具有第二电平的外部控制信号的反相信号来允许所述多个发光控制信号的其他信号中的所述另一个信号具有第二电平。

6. 如权利要求 4 所述的电路, 其中第一电平是逻辑高电平, 第二电平是逻辑低电平。

7. 如权利要求 5 所述的电路, 其中第一电平是逻辑高电平, 第二电平是逻辑低电平。

8. 如权利要求 1 所述的电路, 其中外部控制信号是从外部源提供的、用于控制发光控制信号生成电路的输出的输出控制信号。

9. 如权利要求 1 所述的电路, 其中多个 EL 元件在形成一个帧的多个子帧的每一个期间被顺序地驱动, 并在多个子帧的一个期间处于黑色状态。

10. 如权利要求 1 所述的电路, 其中多个 EL 元件在形成一个帧的多个子帧的每一个期间被顺序地驱动, 并且在多个子帧的一个期间多个 EL 元件的一个被再次驱动。

11. 一种有机发光二极管显示器, 包括:

多个栅极线、多个数据线、多个发光控制线和多个电源线;

包括多个像素的像素部分, 每个所述像素被连接到相应的所述栅极线、相应的所述数据线、相应的所述发光控制线和相应的所述电源线;

栅极线驱动电路, 用于将多个扫描信号提供给多个栅极线;

数据线驱动电路, 用于将 R、G、B 数据信号顺序地提供给多个数据线;

和

发光控制信号生成电路, 用于将多个发光控制信号提供给多个发光控制线,

其中每个所述像素包括在形成一个帧的多个子帧的每一个期间基于发光控制信号顺序发光的 R、G、B EL 元件, 和

其中发光控制信号生成电路包括:

第一信号产生装置, 用于产生多个发光控制信号的一个作为输出信号;

和

多个第二信号产生装置, 用于利用第一信号产生装置的输出信号和外部控制信号产生多个发光控制信号的其他信号。

12. 如权利要求 11 所述的有机发光二极管显示器, 其中第一信号产生装置包括移位寄存器。

13. 如权利要求 11 所述的有机发光二极管显示器, 其中多个第二信号产生装置的一个包括: 具有外部控制信号和第一信号产生装置的输出信号作为两个输入的与非门, 并且多个第二信号产生装置的另一个包括具有外部控制信号的反相信号和第一信号产生装置的输出信号作为两个输入的与非门。

14. 如权利要求 11 所述的有机发光二极管显示器, 其中多个第二信号产生装置的一个包括:

第一传输门, 用于利用具有第一电平的外部控制信号和具有第二电平的外部控制信号的反相信号来提供第一信号产生装置的输出信号作为所述多个发光控制信号的其他信号中的所述一个信号; 和

第二传输门; 用于利用具有第二电平的外部控制信号和具有第一电平的外部控制信号的反相信号来允许所述多个发光控制信号的其他信号中的所述一个信号具有第二电平, 和

其中多个第二信号产生装置的另一个包括:

第三传输门, 用于利用具有第二电平的外部控制信号和具有第一电平的外部控制信号的反相信号来提供第一信号产生装置的输出信号作为所述多个发光控制信号的其他信号的另一个信号; 和

第四传输门, 用于利用具有第一电平的外部控制信号和具有第二电平的外部控制信号的反相信号来允许所述多个发光控制信号的其他信号中的所述另一个信号具有第二电平。

15. 如权利要求 14 所述的有机发光二极管显示器, 其中第一电平是逻辑高电平, 第二电平是逻辑低电平, 外部控制信号是从外部源提供的、用于控制发光控制信号生成电路的输出的输出控制信号。

16. 如权利要求 11 所述的有机发光二极管显示器, 其中 R、G、B EL 元件在形成一个帧的多个子帧的每一个期间被顺序地驱动, 并且在多个子帧的一个期间 R、G、B EL 元件处于黑色状态或 R、G、B EL 元件的一个被再次驱动。

17. 如权利要求 14 所述的有机发光二极管显示器, 其中每个所述像素还包括:

用于切换数据信号的至少一个开关晶体管;

用于将相应于数据信号的驱动电流提供给 R、G、B EL 元件的至少一个驱动晶体管;

用于存储数据信号的电容器; 和

用于控制 R、G、B EL 元件的顺序驱动的顺序控制装置。

18. 如权利要求 17 所述的有机发光二极管显示器, 其中顺序控制装置包括第一、第二和第三 P-型薄膜晶体管, 每个所述薄膜晶体管包括相应的所述

发光控制信号被施加于其上的栅极、连接到共享的驱动装置的源极和连接到 R、G、B EL 元件相应的一个的漏极。

19. 如权利要求 17 所述的有机发光二极管显示器, 其中顺序控制装置包括第一 N-型薄膜晶体管、第一 P-型薄膜晶体管和第二 N-型薄膜晶体管, 每个所述薄膜晶体管包括相应的施加了所述发光控制信号的栅极、连接到共享的驱动装置的源极和连接到 R、G、B EL 元件相应的一个的漏极。

20. 一种用于驱动包括多个像素的有机发光二极管显示器的方法, 每个所述像素包括 R、G、B EL 元件, 并且每个所述元件的发光由 R、G、B 发光控制信号控制, 所述方法包括:

产生 G 发光控制信号;

利用 G 发光控制信号产生 R 发光控制信号和 B 发光控制信号; 和

利用 R、G、B 发光控制信号使 R、G、B EL 元件发光。

21. 如权利要求 20 所述的用于驱动有机发光二极管显示器的方法, 所述方法还包括:

在形成一个帧的多个子帧的第一子帧期间使 G EL 元件发光;

在所述多个子帧的第二子帧期间使 R EL 元件发光;

在所述多个子帧的第三子帧期间使 B EL 元件发光; 和

在多个子帧中余下的子帧期间使 EL 元件保持为黑色或者使 R、G、B EL 元件中的一个发光。

有源矩阵有机发光二极管显示器及其驱动方法

本申请要求 2003 年 11 月 27 日提交的韩国专利申请 No. 2003-84779 的优先权，其内容在此结合，作为参考。

技术领域

本发明涉及一种有机发光二极管，更具体地说，涉及一种具有简单构造的发光控制信号生成电路的有源矩阵有机发光二极管（AMOLED）显示器及其驱动方法。

背景技术

近年来，由于重量轻、体积小等优点，液晶显示器（LCD）和有机发光二极管（OLED）显示器在便携式信息终端中被广泛地使用。由于具有优于 LCD 的亮度和视角性能，OLED 显示器被公认为下一代平板显示器。

典型地，在有源矩阵有机发光二极管（AMOLED）显示器中，一个像素包括 R、G 和 B 单元像素，每个单元像素具有一个电致发光（EL）元件。EL 元件具有分别插入在其阳极和阴极之间的 R、G 和 B 有机发光层，所述有机发光层响应施加到阳极和阴极的电压而发光。

图 1 显示了常规 AMOLED 显示器 10 的构造。

参照图 1，常规 AMOLED 显示器 10 包括：像素部分 100、栅极线驱动电路 110、数据线驱动电路 120 和发光控制信号生成电路 190。像素部分 100 包括：多个栅极线 111-11m，其提供有来自栅极线驱动电路 110 的扫描信号 S1-Sm；和多个数据线 121-12n，用于提供来自数据线驱动电路 120 的数据信号 DR1、DG1、DB1-DRn、DGn、DBn。另外，像素部分 100 包括用于提供从发光控制信号生成电路 190 输出的发光控制信号的多个发光控制线 191-19m，和用于提供电源电压 VDD1-VDDn 的多个电源线 131-13n。

在像素部分 100 中，多个像素 P11-Pmn 以矩阵形式排列，并被连接到多个栅极线 111-11m、多个数据线 121-12n、多个发光控制线 191-19m 和多个电源线 131-13n。像素 P11-Pmn 中的每一个包括三个单元像素，即 R、G、B 单

元像素 PR11、PG11、PB11-PRmn、PGmn、PBmn，并被连接到相应的栅极线、数据线、发光控制线和电源线。

例如，像素 P11 包括 R 单元像素 PR11、G 单元像素 PG11 和 B 单元像素 PB11，并被连接到在多个栅极线 111-11m 中用于提供第一扫描信号 S1 的第一栅极线 111、多个数据线 121-12n 中的第一数据线 121 和多个电源线 131-13n 中的第一电源线 131。

也就是说，像素 P11 的 R 单元像素 PR11 被连接到第一栅极线 111、提供有 R 数据信号 DR1 的第一数据线 121 的 R 数据线 121R 和第一电源线 131 的 R 电源线 131R。另外，G 单元像素 PG11 被连接到第一栅极线 111、提供有 G 数据信号 DG1 的第一数据线 121 的 G 数据线 121G 和第一电源线 131 的 G 电源线 131G。此外，B 单元像素 PB11 被连接到第一栅极线 111、提供有 B 数据信号 DB1 的第一数据线 121 的 B 数据线 121B 和第一电源线 131 的 B 电源线 131B。

上述发光控制信号生成电路 190 包括用于 R、G、B 的三个发光控制信号产生装置，所述装置如日本专利公开 No.2001-60076 中所公开的向 R、G、B 子像素 PR11-PRmn、PG11-PGmn 和 PB11-PBmn 分别提供发光控制信号。由于每个 R、G、B 发光控制信号产生装置包括移位寄存器，元件的数目变大并且电路面积也变大。结果，故障率增加而成品率降低。

发明内容

根据本发明的示例性实施例提供一种适用于细距(fine pitch)的有机发光二极管 (OLED) 显示器及其驱动方法。

根据本发明的另一示例性实施例提供一种具有简化的发光控制信号生成电路的 OLED 显示器及其驱动方法。

根据本发明的再一示例性实施例提供一种能够通过调节流经 EL 元件的电流来延长使用寿命的 OLED 显示器及其驱动方法。

在根据本发明的示例性实施例中，提供了一种平板显示器的发光控制信号生成电路。发光控制信号生成电路包括多个像素，每个所述像素包括多个 EL 元件。元件的发光由多个发光控制信号控制。所述电路包括：第一信号产生装置，用于产生多个发光控制信号中的一个作为输出信号；和多个第二信号产生装置，用于利用第一信号产生装置的输出信号和外部控制信号产生多

个发光控制信号的其它信号。

用于产生多个发光控制信号中的所述一个的第一信号产生装置包括移位寄存器。多个第二信号产生装置中的一个包括具有外部控制信号和第一信号产生装置的输出信号作为两个输入的与非门，而多个第二信号产生装置中的另一个包括具有外部控制信号的反相信号和第一信号产生装置的输出信号作为两个输入的与非门。

多个第二信号产生装置中的一个包括：第一传输门，用于利用具有第一电平的外部控制信号和具有第二电平的外部控制信号的反相信号来提供第一信号产生装置的输出信号作为所述多个发光控制信号的其它信号中的一个；和第二传输门，用于利用具有第二电平的外部控制信号和具有第一电平的外部控制信号的反相信号来允许所述多个发光控制信号的其它信号中的一个具有第二电平。多个第二信号产生装置中的另一个包括：第三传输门，用于利用具有第二电平的外部控制信号和具有第一电平的外部控制信号的反相信号来提供第一信号产生装置的输出信号作为所述多个发光控制信号的其它信号中的另一个；和第四传输门，用于利用具有第一电平的外部控制信号和具有第二电平的外部控制信号的反相信号来允许所述多个发光控制信号的其它信号中的另一个具有第二电平。

多个 EL 元件按形成一个帧的多个子帧的每一个被顺序地驱动并处于黑色状态，或者在多个子帧中一个的期间多个 EL 元件的一个可被再次驱动。

根据本发明的另一个示例性实施例，提供一种包括多个像素的有机发光二极管显示器的发光控制信号生成电路。每个所述像素包括 R、G 和 B EL 元件，由 R、G、B 发光控制信号控制所述 R、G 和 B EL 元件的发光。所述电路包括用于产生 G 发光控制信号作为输出信号的移位寄存器。所述电路还包括第一与非门，用于利用移位寄存器的输出信号和外部控制信号作为两个输入来产生 R 发光控制信号。反相门反相外部控制信号以产生反相的外部控制信号，而第二与非门利用反相外部控制信号和移位寄存器的输出信号作为两个输入来产生 B 发光控制信号。

在根据本发明的再一个示例性实施例中，提供一种包括多个像素的有机发光二极管显示器的发光控制信号生成电路。每个所述像素包括 R、G、B EL 元件，由 R、G、B 发光控制信号控制所述 R、G、B EL 元件的发光。所述电路包括用于反相外部控制信号以产生反相的外部控制信号的反相门，和用于

产生 G 发光控制信号作为输出信号的移位寄存器。第一传输门利用反相的外部控制信号和外部控制信号传输移位寄存器的输出信号作为 R 发光控制信号。第二传输门利用反相的外部控制信号和外部控制信号使 R 发光控制信号接地。第三传输门利用反相的外部控制信号和外部控制信号传输移位寄存器的输出信号作为 B 发光控制信号。第四传输门利用反相的外部控制信号和外部控制信号使 B 发光控制信号接地。

在根据本发明的又一个示例性实施例中，有机发光二极管显示器包括多个栅极线、多个数据线、多个发光控制线、多个电源线和包括多个像素的像素部分。每个所述像素被连接到相应的所述栅极线、相应的所述数据线、相应的所述发光控制线和相应的所述电源线。栅极线驱动电路向多个栅极线提供多个扫描信号，数据线驱动电路向多个数据线顺序地提供 R、G、B 数据信号，发光控制信号生成电路向多个发光控制线提供多个发光控制信号。每个所述像素包括 R、G、B EL 元件，所述元件在形成一个帧的多个子帧的每一个中基于发光控制信号顺序地发光。发光控制信号生成电路包括：第一信号产生装置，用于产生多个发光控制信号中的一个作为输出信号；和多个第二信号产生装置，用于利用第一信号产生装置的输出信号和外部控制信号来产生多个发光控制信号中的其它信号。

每个像素可进一步包括：用于切换数据信号的至少一个开关晶体管；用于向 R、G、B EL 元件提供与数据信号相对应的驱动电流的至少一个驱动晶体管；用于存储数据信号的电容器；和用于控制 R、G、B EL 元件的顺序驱动的顺序控制装置。

顺序控制装置包括第一、第二和第三 P-型薄膜晶体管，每个所述薄膜晶体管包括相应的所述发光控制信号被施加于其上的栅极、连接到共享的驱动装置的源极和连接到 R、G、B EL 元件中相应的一个的漏极。可选地，顺序控制装置包括第一 N-型薄膜晶体管、第一 P-型薄膜晶体管和第二 N-型薄膜晶体管，每个所述薄膜晶体管包括相应的所述发光控制信号被施加于其上的栅极、连接到共享的驱动装置的源极和连接到 R、G、B EL 元件中相应的一个的漏极。

在根据本发明的再一个示例性实施例中，有机发光二极管显示器包括多个栅极线、多个数据线、多个发光控制线、多个电源线和包括多个像素的像素部分，每个所述像素被连接到相应的所述栅极线，相应的所述数据线、相

应的所述发光控制线和相应的所述电源线。栅极线驱动电路向多个栅极线提供多个扫描信号，数据线驱动电路向多个数据线顺序地提供 R、G、B 数据信号，发光控制信号生成电路向多个发光控制线提供 R、G、B 发光控制信号。每个所述像素包括 R、G、B EL 元件，所述元件在形成一个帧的多个子帧的每一个中基于 R、G、B 发光控制信号顺序地发光。发光控制信号生成电路包括：用于产生 G 发光控制信号作为输出信号的移位寄存器，和用于利用外部控制信号和移位寄存器的输出信号作为两个输入来产生 R 发光控制信号的第一与非门。反相门反相外部控制信号以产生反相的外部控制信号，第二与非门利用外部控制信号和移位寄存器的输出信号作为两个输入来产生 B 发光控制信号。

在又一个根据本发明的示例性实施例中，有机发光二极管显示器包括多个栅极线、多个数据线、多个发光控制线、多个电源线和包括多个像素的像素部分，每个所述像素被连接到相应的所述栅极线、相应的所述数据线、相应的所述发光控制线和相应的所述电源线。栅极线驱动电路向多个栅极线提供多个扫描信号，数据线驱动电路向多个数据线顺序地提供 R、G、B 数据信号，发光控制信号生成电路向多个发光控制线提供 R、G、B 发光控制信号。每个所述像素包括 R、G、B EL 元件，所述元件在形成一个帧的多个子帧的每一个中基于 R、G、B 发光控制信号顺序地发光。发光控制信号生成电路包括：用于反相外部控制信号以产生反相的外部控制信号的反相门，和用于产生 G 发光控制信号作为输出信号的移位寄存器。第一传输门利用反相的外部控制信号和外部控制信号来传输移位寄存器的输出信号作为所述 R 发光控制信号。第二传输门利用反相的外部控制信号和外部控制信号使所述 R 发光控制信号接地。第三传输门利用反相的外部控制信号和外部控制信号传输移位寄存器的输出信号作为所述 B 发光控制信号。第四传输门利用反相的外部控制信号和外部控制信号使所述 B 发光控制信号接地。

在根据本发明的又一个示例性实施例中，提供一种用于驱动包括多个像素的有机发光二极管显示器的方法。每个所述像素包括 R、G、B EL 元件，由 R、G、B 发光控制信号控制所述 R、G、B EL 元件的发光。在形成一个帧的多个子帧的第一子帧期间产生 G 发光控制信号以使 G EL 元件发光，在第二所述子帧期间利用 G 发光控制信号产生 R 发光控制信号以使 R EL 元件发光。在第三所述子帧期间利用 G 发光控制信号产生 B 发光控制信号以使 B EL

元件发光。在所述多个子帧余下的一个子帧期间，EL 元件被保持为黑色。

在根据本发明的再一个示例性实施例中，提供一种用于驱动包括多个像素的有机发光二极管显示器的方法。每个所述像素包括 R、G、B EL 元件，由 R、G、B 发光控制信号控制所述 R、G、B EL 元件中的每一个的发光。在形成一个帧的多个子帧的第一子帧期间产生 G 发光控制信号以使 G EL 元件发光，在第二所述子帧期间利用 G 发光控制信号产生 R 发光控制信号以使 R EL 元件发光。在第三所述子帧期间利用 G 发光控制信号产生 B 发光控制信号以使 B EL 元件发光。在所述多个子帧余下的一个子帧期间，R、G、B EL 元件的一个发光。

附图说明

通过结合附图对本发明的示例性实施例进行详细描述，本发明的上述和其他特性对于本领域普通技术人员将会变得更加清楚，其中：

图 1 显示了常规有机发光二极管（OLED）显示器的配置。

图 2 显示了依据本发明示例性实施例的顺序驱动 OLED 显示器的方框图。

图 3 显示了图 2 的 OLED 显示器的方框图，其更加详细地显示了像素部分。

图 4 显示了图 3 的 OLED 显示器中的像素电路。

图 5 显示了依据本发明第一示例性实施例的 OLED 显示器中的发光控制信号生成电路。

图 6 显示了利用图 5 的发光控制信号生成电路的 OLED 显示器的操作波形。

图 7 显示了利用图 5 的发光控制信号生成电路的 OLED 显示器的其他操作波形。

图 8 显示了依据本发明第二示例性实施例的 OLED 显示器的像素电路。

图 9 显示了依据本发明第二示例性实施例的 OLED 显示器的发光控制信号生成电路。

图 10 显示了利用图 9 的发光控制信号生成电路的 OLED 显示器的操作波形。

具体实施方式

通过借助显示了本发明示例性实施例的附图在下文中将更加充分地描述本发明。然而，本发明能够通过多种不同的实施例实现，并不局限于在此讨论的实施例。相反，提供这些实施例是使公开全面且完整，并向本领域技术人员充分地传达发明的范围。在附图中，为了清晰将夸大层和区域的厚度。贯穿说明书使用相同的参考数字表示对应或者同样的单元。

参照图 2，OLED 显示器 50 包括：像素部分 500、栅极线驱动电路 510、数据线驱动电路 520 和发光控制信号生成电路 590。栅极线驱动电路 510 在一帧期间顺序地产生扫描信号 S1-Sm 到像素部分 500 的栅极线。每次一个帧期间将扫描信号施加到像素部分时，数据线驱动电路 520 将 R、G、B 数据信号 D1-Dn 顺序提供给像素部分 500 的数据线。发光控制信号生成电路 590 将发光控制信号 (EC_R, G, B1) 至 (EC_R, G, Bm) 顺序提供给像素部分 500 的发光控制线 591-59m (如图 3 所示)，所述发光控制信号用于在每次在一个帧期间将扫描信号施加到像素部分时控制 R、G、B EL 元件的发光。

参照图 3，像素部分 500 包括：分别提供有来自栅极线驱动电路 510 的扫描信号 S1-Sm 的多个栅极线 511-51m、分别提供有来自数据线驱动电路 520 的数据信号 D1-Dn 的多个数据线 521-52n、分别提供有来自发光控制信号生成电路 590 的发光控制信号 EC_R, G, B1 至 EC_R, G, Bm 的多个发光控制线 591-59m、和用于分别提供电源电压 VDD1-VDDn 的多个电源线 531-53n。

像素部分 500 进一步包括以矩阵形式排列的多个像素 P11' - Pmn'，所述多个像素被连接到多个栅极线 511-51m、多个数据线 521-52n、多个发光控制线 591-59m 和多个电源线 531-53n。每个像素 P11' - Pmn' 被连接到多个栅极线 511-51m 中相应的一个、多个数据线 521-52n 中相应的一个、多个发光控制线 591-59m 中相应的一个和多个电源线 531-53n 中相应的一个。

例如，像素 P11' 被连接到多个栅极线 511-51m 中用于提供第一扫描信号 S1 的第一栅极线 511、多个数据线 521-52n 中用于提供第一数据信号 D1 的第一数据线 521、多个发光控制线 591-59m 中用于提供第一发光控制信号 EC_R, G, B1 的第一发光控制线 591 和多个电源线 531-53n 中的第一电源线 531。

图 4 显示了依据本发明第一示例性实施例的顺序驱动 OLED 显示器中的用于一个像素的像素电路，其相应于用于多个像素中一个像素 P11' 的情况。

参照图 4，像素 P11' 包括：栅极线 511；数据线 521；三个发光控制线

591r、591g、591b；电源线 531 和作为显示元件、用于分别发射 R、G、B 色彩光的 R、G、B EL 元件 EL1_R、EL1_G、EL1_B。

另外，像素 P11' 包括用于以分时和顺序方式驱动 R、G、B EL 元件 EL1_R、EL1_G、EL1_B 的有源元件。所述有源元件具有：驱动装置 540，该驱动装置 540 用于在每次扫描信号 S1 被施加到该驱动装置时将 R、G、B 数据信号 D1 (DR1、DG1、DB1) 相对应的驱动电流提供给 R、G、B EL 元件 EL1_R、EL1_G、EL1_B；和顺序控制装置 550，用于基于发光控制信号 EC_R1、EC_G1、EC_B1 将来自驱动装置 540 的与 R、G、B 数据信号 (DR1、DG1、DB1) 相对应的驱动电流顺序提供给 R、G、B EL 元件 EL1_R、EL1_G、EL1_B。

驱动装置 540 包括：开关晶体管 M51、驱动晶体管 M52 和连接在驱动晶体管 M52 的栅极和源极之间的电容器 C51。扫描信号 S1 被从栅极线 511 施加到开关晶体管 M51 的栅极，R、G、B 数据信号 DR1、DG1、DB1 被从数据线 521 顺序施加到开关晶体管 M51 的源极。另外，驱动晶体管 M52 的栅极被连接到开关晶体管 M51 的漏极。此外，电源电压 VDD1 被从电源线 531 施加到驱动晶体管 M52 的源极，驱动晶体管 M52 的漏极被连接到顺序控制装置 550。

顺序控制装置 550 被连接在驱动装置 540 的驱动晶体管 M52 的漏极和作为显示元件的 R、G、B EL 元件 EL1_R、EL1_G、EL1_B 的阳极之间，并基于发光控制信号 EC_R1、EC_G1、EC_B1 顺序控制 R、G、B EL 元件 EL1_R、EL1_G、EL1_B 的驱动。

顺序控制装置 550 具有第一 P-型薄膜晶体管 M55-R，其响应被施加到其栅极的第一发光控制信号 EC_R1 将与来自驱动晶体管 M52 的 R 数据信号相对应的驱动电流提供给 R EL 元件 (EL1_R)，M55-R 被连接在驱动装置 540 和 R EL 元件 EL1_R 之间。

顺序控制装置 550 还包括第二 P-型薄膜晶体管 M55_G，用于响应被施加到其栅极的第二发光控制信号 EC_G1 将与来自驱动晶体管 M52 的 G 数据信号相对应的驱动电流提供给 G EL 元件 EL1_G，M55-G 被连接在驱动装置 540 和 G EL 元件 EL1_G 之间。

此外，顺序控制装置 550 包括第三 P-型薄膜晶体管 M55_B，用于响应被施加到其栅极的第三发光控制信号 EC_B1 将与来自驱动晶体管 M52 的 B 数据信号相对应的驱动电流提供给 B EL 元件 EL1_B，M55-B 被连接在驱动装

置 540 和 B EL 元件 EL1_B 之间。

具有上述构造的像素电路允许 R、G、B EL 元件 EL1_R、EL1_G、EL1_B 共享一个驱动装置 540，这样这些 R、G、B EL 元件 EL1_R、EL1_G、EL1_B 被顺序地驱动以通过在一个帧期间驱动三个 R、G、B EL 元件 EL1_R、EL1_G、EL1_B 来使得像素 P11' 显示所需色彩。也就是说，一个帧被分为三个子帧，相应于子帧的 R、G、B 发光控制信号被施加到顺序控制装置 550 以执行 R、G、B EL 元件 EL1_R、EL1_G、EL1_B 的顺序发光。结果，以分时和顺序的方式在一个帧期间驱动 R、G、B EL 元件 EL1_R、EL1_G、EL1_B，因此允许像素 P11' 实现所需色彩。

参照图 5，发光控制信号生成电路 590 包括用于产生用于控制 G EL 元件的发光控制信号 EC_G1-EC_Gm 的移位寄存器 59-11。发光控制信号生成电路 590 还包括第一与非门 59-13，该与非门使用移位寄存器 59-11 的输出信号 (out1-outm) 和输出控制信号 OC 作为两个输入，以产生用于控制 R EL 元件的发光控制信号 EC_R1-EC_Rm。此外，发光控制信号生成电路 590 包括用于反相输出控制信号 OC 的反相器 59-12，和利用反相器 59-12 的输出和移位寄存器 59-11 的输出信号 (out1-outm) 作为两个输入以产生用于控制 B EL 元件的发光控制信号 EC_B1-EC_Bm 的第二与非门 59-14。

具有与图 6 所示的用于控制 G EL 元件的 G 发光控制信号 EC_G1-EC_Gm 相同的占空比的波形被提供到移位寄存器 59-11 作为输入信号，移位寄存器 59-11 将输入信号延时一预定时间以产生 G 发光控制信号 EC_G1-EC_Gm。

在下文中，将参照图 6 描述用于驱动具有依据本发明上述构造的 OLED 显示器的方法。

在本发明示例性实施例中，一个帧被分为四个子帧，在每个子帧期间扫描信号从栅极线驱动电路 510 施加到各栅极线，这样在一帧期间 4m 扫描信号被施加到所述栅极线。当在第一子帧 1SF 期间扫描信号 S1 被施加到第一栅极线 511 时，开关晶体管 M51 被导通以允许 R 数据信号 DR1 从数据线 521 施加到驱动晶体管 M52。

在这种情况下，在发光控制信号生成电路 590 中通过与非门 59-13 利用 G 发光控制信号 EC_G1 和输出控制信号 OC 作为两个输入来产生 R 发光控制信号 EC_R1。结果，当通过发光控制线 591r 发光控制信号 EC_R1 被施加到顺序控制装置 550 以控制连接到第一栅极线 511 的每一个像素 P11' - P1n' 的

R EL 元件 EL_R 时，薄膜晶体管 M55_R 被导通以允许相应于 R 数据信号 DR1-DRn 的驱动电流分别流经将被驱动的像素的 R EL 元件。

当在第一帧 1F 的第二子帧 2SF 期间第二扫描信号 S1 被施加到第一栅极线 511 时，G 数据信号 DG1-DGn 通过数据线 521-52n 被分别施加到像素 P11' - P1n' 的驱动晶体管 M52。在这种情况下，通过发光控制线 591g 提供由在发光控制信号生成电路 590 中的移位寄存器 59-11 所产生的 G 发光控制信号 EC_G1。

结果，当发光控制信号 EC_G1 被施加到顺序控制装置 550 以控制连接到第一栅极线 511 的每个像素 P11' - P1n' 的 G EL 元件 EL_G 时，在像素中的薄膜晶体管 M55_G 被导通以允许相应于 G 数据信号 DG1-DGn 的驱动电流分别流经将被驱动的 G EL 元件。

当在第一帧 1F 的第三子帧 3SF 期间第三扫描信号 S1 被施加到第一栅极线 511 时，B 数据信号 DB1-DBn 被分别通过数据线 521-52n 施加到像素 P11' - P1n' 的驱动晶体管 M52。在这种情况下，在发光控制信号生成电路 590 中，通过与非门 59-14 利用移位寄存器 59-11 的输出信号 out1 和输出控制信号 OC 作为两个输入来产生 B 发光控制信号 EC_B1 到发光控制线 591b。

结果，当发光控制信号 EC_B1 被施加到顺序控制装置 550 以控制连接到第一栅极线 511 的每个像素 P11' - Pn' 中的 B EL 元件 EL_B 时，像素的薄膜晶体管 M55_B 被导通以允许相应于 B 数据信号 DB1-DBn 的驱动电流分别流经将被驱动的 B EL 元件。

在第一帧的第四子帧 4SF 期间，响应发光控制信号生成电路 590 产生的发光控制信号 EC_R1 和 EC_B1，R 和 B EL 元件被关断，相应于黑数据的驱动电流流经 G EL 元件，因此在第四子帧期间显示黑色。

当上述操作在一个帧的每个子帧中重复以将扫描信号施加到第 m 栅极线 51m 时，R、G、B 数据信号 (DR1-DRn)、(DG1-DGn)、(DB1-DBn) 被顺序施加到数据线 521-52n 时，通过发光控制信号生成电路 590 顺序产生发光控制信号 (EC_Rm、EC_Gm、EC_Bm)，并通过发光控制线 59mr、59mg、59mb 将所述发光控制信号 (EC_Rm、EC_Gm、EC_Bm) 传输到顺序控制装置 550，所述顺序控制装置 550 顺序控制连接到第 m 栅极线 51m 的像素 Pm1' - Pmn' 的 R、G、B EL 元件。结果，薄膜晶体管 M55_R、M55_G、M55_B 被顺序导通，因此允许相应于 R、G、B 数据信号 DR1 - DRn、DG1-DGn、

DB1-DBn 的驱动电流顺序流经将被驱动的 R、G、B EL 元件。

所以，在所描述的本发明的实施例中，一个帧被分为四个子帧，并且在第一至第三子帧期间通过从发光控制信号生成电路 590 产生的发光控制信号顺序地控制 R、G、B EL 元件，并控制所述 R、G、B EL 元件以在第四子帧中具有黑色。

这样，每当在一个帧的每个子帧期间施加扫描信号 S1-Sm 时，数据信号 DR1-DRn、DG1-DGn、DB1-DBn 被分别顺序施加到数据线，这样像素 P11'-Pmn' 的 R、G、B EL 元件 EL_R、EL_G、EL_B 被以分时的方式顺序地驱动。在这种情况下，顺序地驱动 R、G、B EL 元件，但是，这种顺序的驱动发生在一个非常短的时间周期，这样人们感觉这些 R、G、B EL 元件是被同时驱动的，以自然地显示来自这些 R、G、B EL 元件的图像。

本发明的像素电路允许像素 P11 的 R、G、B EL 元件 EL1_R、EL1_G、EL1_B 共享一个驱动装置 540，这使得电路构造的简化。此外，用于 R、G、B 的三个发光控制信号从一个移位寄存器产生，因此减少了电路面积。

输出控制信号 OC 被从外部源极提供到发光控制信号生成电路 590，并控制 R、G、B 发光控制信号从发光控制信号生成电路输出。

依据用于驱动本发明的 OLED 显示器的方法，如图 6 中所示，一个帧被分为四个子帧，在三个子帧的每一个期间通过从发光控制信号生成电路 590 产生的 R、G、B 发光控制信号顺序地驱动 R、G、B EL 元件，并且在余下的子帧期间由从发光控制信号生成电路产生的 R、G、B 发光控制信号使 R 和 B EL 元件被置于非发光状态而 G EL 元件被置于黑色状态。

依据另一个用于驱动本发明的 OLED 显示器的方法，如图 7 中所示，一个帧被分为四个子帧，在三个子帧的每一个期间通过从发光控制信号生成电路 590 产生的 R、G、B 发光控制信号顺序地驱动 R、G、B EL 元件，并且发光控制信号生成电路 590 在余下的子帧期间再驱动 R、G、B EL 元件中的一个，比如驱动 G EL 元件。这样，一个 EL 元件，比如，在 R、G、B EL 元件中具有相对高的驱动电流的 G EL 元件被第二子帧的驱动电流的一半和第四子帧中的一半所驱动，这样，其被驱动两次，这就减少了在一个子帧期间流经 G EL 元件的电流，因此减少了功耗并延长了它的使用寿命。

图 8 显示了依据本发明第二示例性实施例的顺序驱动 OLED 显示器的像素电路，这与用于多个像素中一个像素 P11' 的情况相对应。图 8 中的像素 P11'，

比如说,可在 OLED 显示器中使用,所述 OLED 显示器在与像素部分 500 实质相同的像素部分具有与图 2 和 3 中的 OLED 显示器 50 相同的配置。

参照图 8,依据本发明第二示例性实施例的像素电路的配置与第一实施例的像素电路几乎相同。它们之间的区别如下所述。顺序控制装置 550 包括连接在驱动装置 540 和 R EL 元件 EL1_R 之间的第一 N-型薄膜晶体管 M55_R',并响应施加到其栅极的第一发光控制信号 EC_R1'将相应于 R 数据信号的驱动电流从驱动晶体管 M52 提供到 R EL 元件 EL1_R。另外,连接在驱动装置 540 和 G EL 元件 EL1_G 之间的第二 P-型薄膜晶体管 M55_G' 响应施加到其栅极的第二发光控制信号 EC_G1 将相应于 G 数据信号的驱动电流从驱动晶体管 M52 提供到 G EL 元件 EL1_G。此外,连接在驱动装置 540 和 B EL 元件 EL1_B 之间的第三 N-型薄膜晶体管 M55_B' 响应施加到其栅极的第三发光控制信号 EC_B1'将相应于 B 数据信号的驱动电流从驱动晶体管 M52 提供到 B EL 元件 EL1_B。

图 9 显示了依据本发明第二示例性实施例的 OLED 显示器的发光控制信号生成电路 590'。图 9 的发光控制信号生成电路 590',比如说,可使用在与图 2 和 3 的 OLED 显示器 50 实质相同的 OLED 显示器中。

参照图 9,依据第二示例性实施例的发光控制信号生成电路包括:产生用于控制 G EL 元件的发光的光控制信号 EC_G1' - EC_Gm' 的移位寄存器 59-21,和用于反相输出控制信号 OC 的反相门 59-22。

另外,发光控制信号生成电路 590'还包括:第一传输门 59-24,用于响应外部控制信号和反相门 59-22 的输出信号传输移位寄存器 59-21 的输出信号 out1 - outm(即,EC_G1' - EC_Gm')作为 R 发光控制信号 EC_R1' - EC_Rm';和第二传输门 59-23,用于响应反相门 59-22 的输出信号和输出控制信号 OC 使所述 R 发光控制信号 EC_R1' - EC_Rm' 接地。

发光控制信号生成电路 590'还包括:第三传输门 59-26,用于响应输出控制信号 OC 和反相门 59-22 的输出信号传输移位寄存器 59-21 的输出信号 out1 - outm(即,EC_G1' - EC_Gm')作为 B 发光控制信号 EC_B1' - EC_Bm';和第四传输门 59-27,用于响应反相门 59-22 的输出信号和输出控制信号 OC 使所述 B 发光控制信号 EC_B1-EC_Bm 接地。

具有与图 9 中所示用于控制 G EL 元件的 G 发光控制信号 EC_G1' - EC_Gm' 相同的占空比的波形被提供到移位寄存器 59-21 作为输入信号,移位

寄存器 59-21 将输入信号延时一预定时间以产生 G 发光控制信号 EC_G1' - EC_Gm'。地电压 Vss 可被单独提供, 或者地电压 Vss 可以是用于移位寄存器 59-21 或反相门 59-22 的地电压。

当相应的 EL 元件处于非发光状态时, 依据本发明的第二示例性实施例的 OLED 显示器的发光控制电路将相应的 EL 元件的发光控制信号置于地电平, 但是, 当顺序控制装置中所有晶体管都是如图 4 中所示的 P-型薄膜晶体管时, 依据本发明的第二示例性实施例的 OLED 显示器的发光控制电路将非发光状态的 EL 元件的发光控制信号置于电源电压 (VDD) 的电平。

在下文中, 将参照图 10 描述用于驱动具有上述本发明示例性实施例中的发光控制信号生成电路的 OLED 显示器的方法。

在本发明示例性实施例中, 一个帧被分为四个子帧, 在每个子帧期间, 扫描信号被从栅极线驱动电路 510 施加到栅极线, 这样在一个帧期间 4m 扫描信号被施加到栅极线。当在第一子帧期间扫描信号 S1 被施加到第一栅极线 511 时, 导通开关晶体管 M51 以允许将 R 数据信号 DR1 从数据线 521 提供到驱动晶体管 M52。

在这种情况下, 通过传输门 59-24 由发光控制信号生成电路 590' 产生 R 发光控制信号 EC_R1', 所述传输门 59-24 具有从反相门 59-22 反相的输出控制信号 OC 和输出控制信号 OC 作为其控制信号。结果, 当通过发光控制线 591r 将发光控制信号 EC_R1' 施加到顺序控制装置 550' 以控制连接到第一栅极线 511 的每个像素 P11' - P1n' 中的 R EL 元件 EL_R 时, 薄膜晶体管 M55_R' 被导通, 以允许相应于 R 数据信号 DR1-DRn 的驱动电流分别流经将被驱动的 R EL 元件。在这种情况下, 由于地电压 Vss 通过传输门 59-27 作为 B 发光控制信号 EC_B1-EC_Bm 被施加, 所以 B EL 元件没有被驱动。

当在第一帧 1F 的第二子帧 2SF 期间将第二扫描信号 S1 施加到第一栅极线 511 时, G 数据信号 DG1-DGn 分别通过数据线 521-52n 被施加到像素 P11' - P1n' 的驱动晶体管 M52。在这种情况下, 发光控制信号生成电路 590' 从移位寄存器 59-21 产生 G 发光控制信号 EC_G1', 所述 G 发光控制信号 EC_G1' 通过发光控制线 591g 提供。

这样, 当发光控制信号 EC_G1' 被施加到顺序控制装置 550' 以控制连接到第一栅极线 511 的像素 P11' - P1n' 的 G EL 元件 EL_G 时, 像素 P11' - P1n' 的薄膜晶体管 M55_G' 被导通以允许相应于 G 数据信号 DG1-DGn 的驱动电流

分别流经将被驱动的 G EL 元件。

当在第一帧 1F 的第三子帧 3SF 期间第三扫描信号 S1 被施加到第一栅极线 511 时, 分别通过数据线 521-52n 将 B 数据信号 DB1-DBn 施加到驱动晶体管 M52。在这种情况下, 响应输出控制信号 OC 和由反相器 59-22 反相的输出控制信号 OC, 通过传输门 59-26 发光控制信号生成电路 590' 产生 B 发光控制信号 EC_B1' 并将其提供到发光控制线 591b。由于地电压 Vss 被提供到传输门 59-23 作为 R 发光控制信号 EC_R1' - EC_Rm', 所以 R EL 元件没有被驱动。

这样, 当发光控制信号 EC_B1' 被施加到顺序控制装置 550' 以控制连接到第一栅极线 511 的像素 P11' - P1n' 的 B EL 元件 EL_B 时, 导通像素中的薄膜晶体管 M55_B', 以允许相应于 B 数据信号 DB1-DBn 的驱动电流分别流经将被驱动的 B EL 元件。

在第一帧的第四子帧 4SF 期间, 从顺序控制装置 550' 产生的发光控制信号关断 R 和 B EL 元件, 并使相应于黑数据的驱动电流流经 G EL 元件, 这导致在第四子帧中显示黑色。

当在一个帧的每个子帧中重复上述操作以将扫描信号施加到第 m 栅极线 51m 时, R、G、B 数据信号 (DR1-DRn)、(DG1-DGn)、(DB1-DBn) 被顺序施加到数据线 521-52n, 发光控制信号生成电路 590' 顺序产生发光控制信号 (EC_Rm', EC_Gm', EC_Bm'), 并通过发光控制线 59mr、59mg、59mb 将上述发光控制信号 (EC_Rm', EC_Gm', EC_Bm') 传输到顺序控制装置 550', 所述顺序控制装置 550' 顺序控制连接到第 m 栅极线 51m 的像素 Pm1' - Pmn' 的 R、G、B EL 元件。结果薄膜晶体管 M55_R'、M55_G'、M55_B' 被顺序导通, 由此允许相应于 R、G、B 数据信号 DR1-DRn、DG1-DGn、DB1-DBn 的驱动电流分别顺序流经将被驱动的 R、G、B EL 元件。

这样, 每当在一个帧的每个子帧期间施加扫描信号 S1-Sm 时, 数据信号 DR1-DRn、DG1-DGn、DB1-DBn 被分别顺序施加到数据线, 这样以分时的方式顺序地驱动像素 P11' - Pmn' 的 R、G、B EL 元件 EL_R、EL_G、EL_B。

输出控制信号 OC 被从外部源提供到发光控制信号生成电路, 并控制 R、G、B 发光控制信号从发光控制信号生成电路输出。

根据用于驱动依据本发明第二示例性实施例的 OLED 显示器的方法, 如图 10 所示, 一个帧被分为四个子帧, 在三个子帧的每一个中 R、G、B EL 元

件由从发光控制信号生成电路 590' 产生的 R、G、B 发光控制信号顺序驱动，并由 R、G、B 发光控制信号驱动以允许它们在余下的子帧期间处于黑色状态。

依据用于驱动本发明第二示例性实施例的 OLED 显示器的方法，如图 7 所示，一个帧被分为四个子帧，在三个子帧的每一个中 R、G、B EL 元件可以由从发光控制信号生成电路 590 产生的 R、G、B 发光控制信号顺序驱动，并且通过发光控制信号生成电路 590，R、G、B EL 元件的 G EL 元件在余下的子帧期间可被再次驱动。

依据用于驱动本发明的 OLED 显示器的方法，可以控制 R、G、B 发光控制信号以使其具有 50% 的占空比，由此减少闪烁，并可容易地调节所述 R、G、B 发光控制信号，因此调节白平衡。

本发明的发光控制信号生成电路被应用于在每个子帧期间被顺序驱动的 OLED 显示器，然而，它可被应用于利用多个发光控制信号驱动 R、G、B EL 元件的 OLED 显示器。

在依据上述示例性实施例的 OLED 显示器中，形成发光控制信号生成电路以结合一个移位寄存器和多个逻辑门，这就导致了简化的电路配置和减少的电路面积。另外，可以调节发光控制信号的占空比以减少闪烁并调节白平衡。

此外，R、G、B EL 元件共享将要以分时方式被驱动的薄膜晶体管和开关薄膜晶体管（其实现了细距），并且还减少了元件和互连线的数目以提高孔径比和成品率。另外，还减少了 RC 延时和 IR 压降。

尽管本发明是参照其特定的示例性实施例来描述的，但应该理解，在此的公开是以举例的方式阐明本发明而非限制本发明的范围。本领域技术人员应该理解，在不脱离由本发明的精神和范围的情况下，上述实施例可以做出多种方式的修改。本发明的范围由所附权利要求表明，并旨在包含所有意义和范畴内的等价修改。

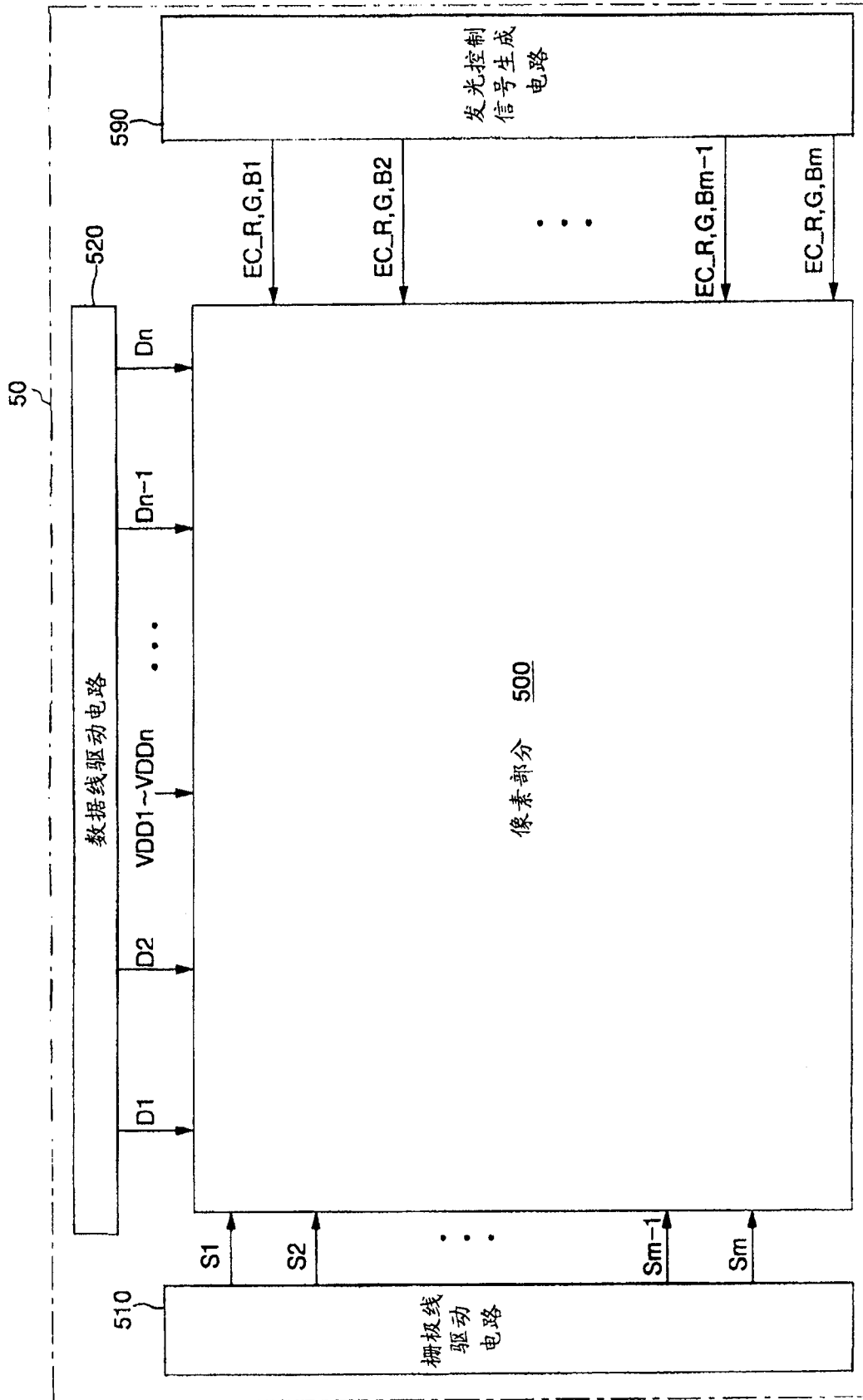


图 2

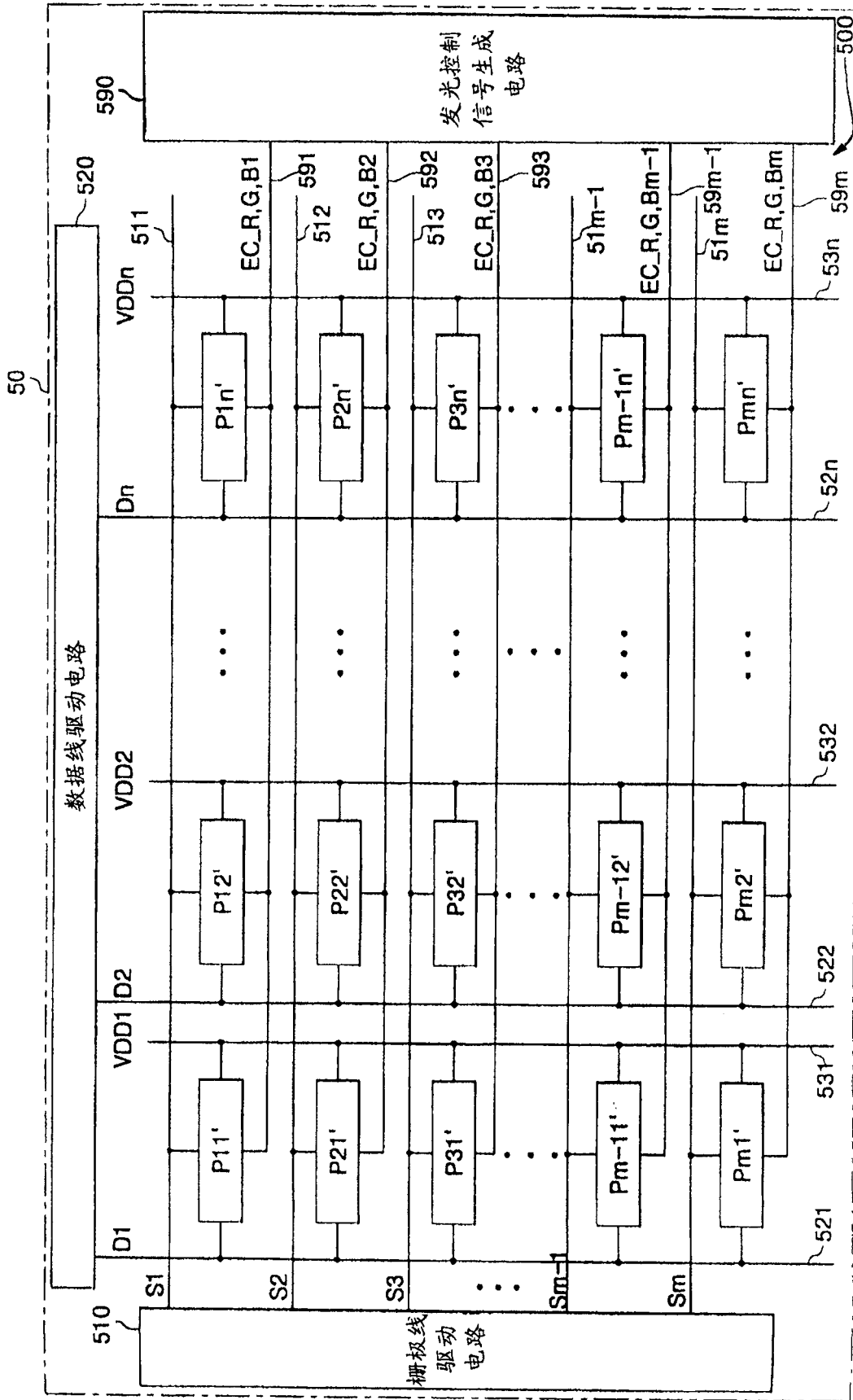


图 3

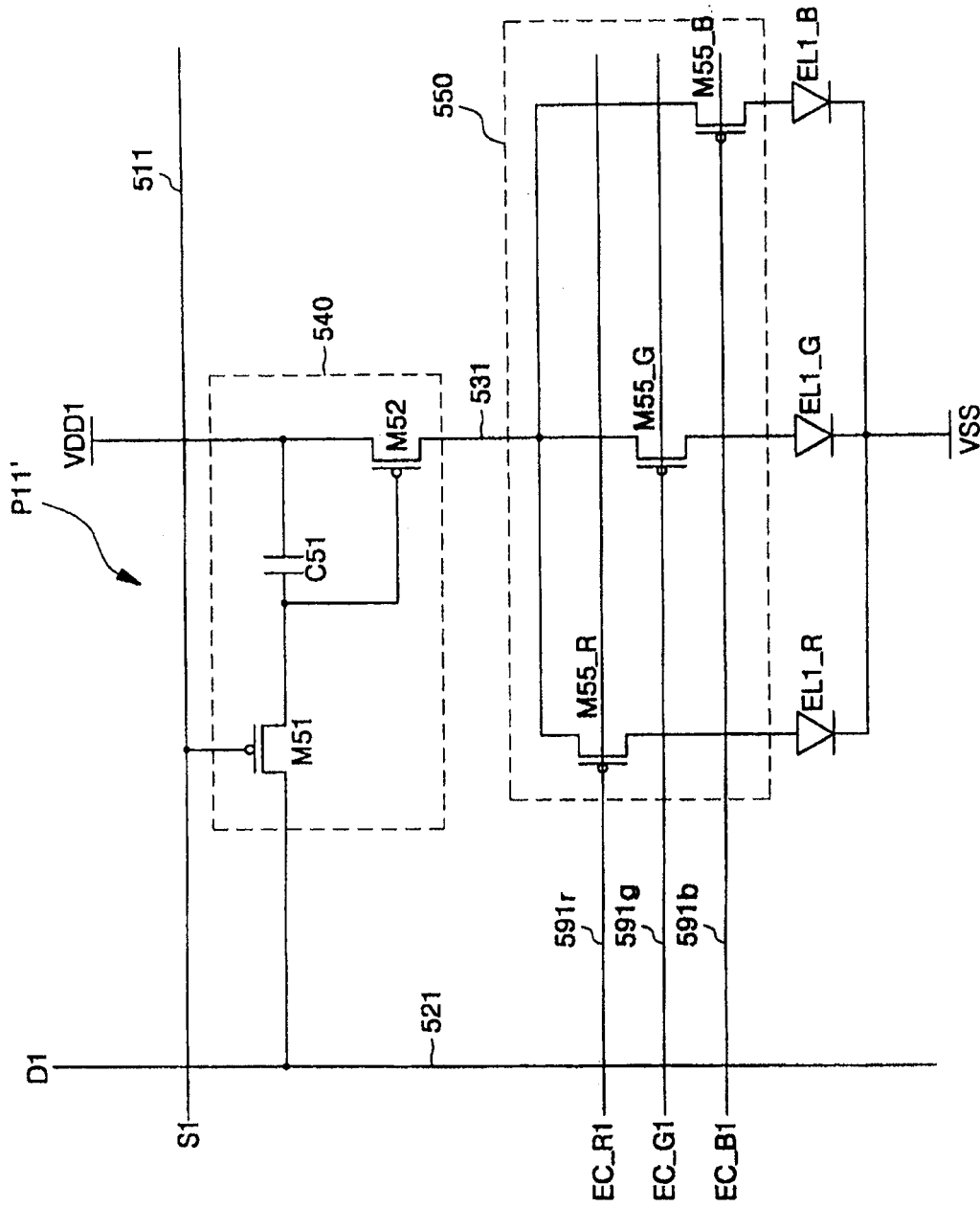


图 4

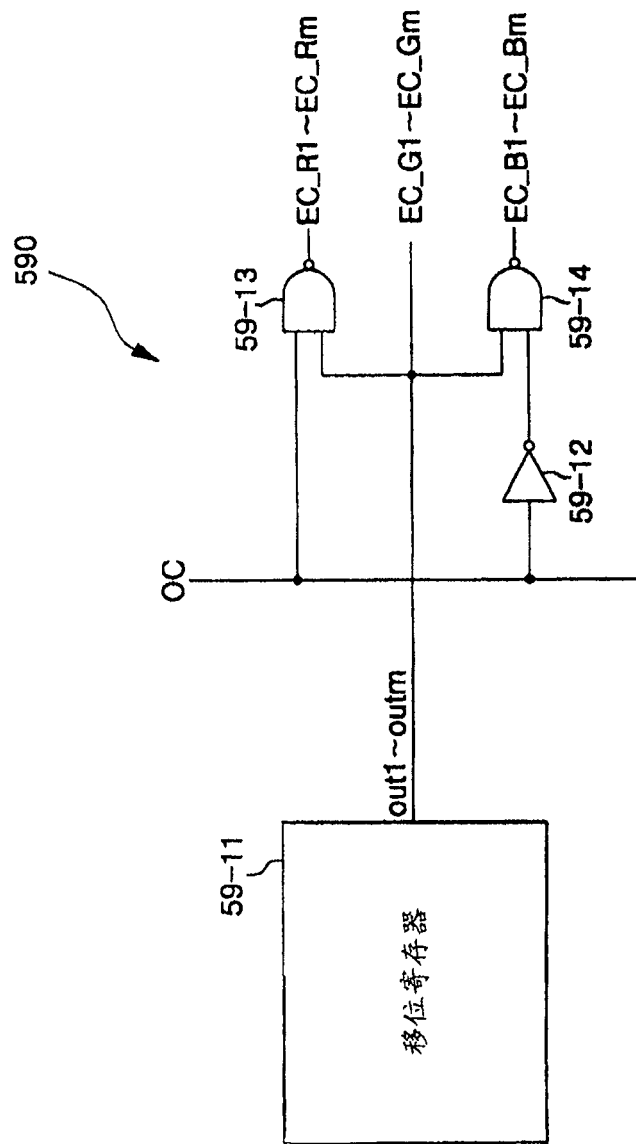


图 5

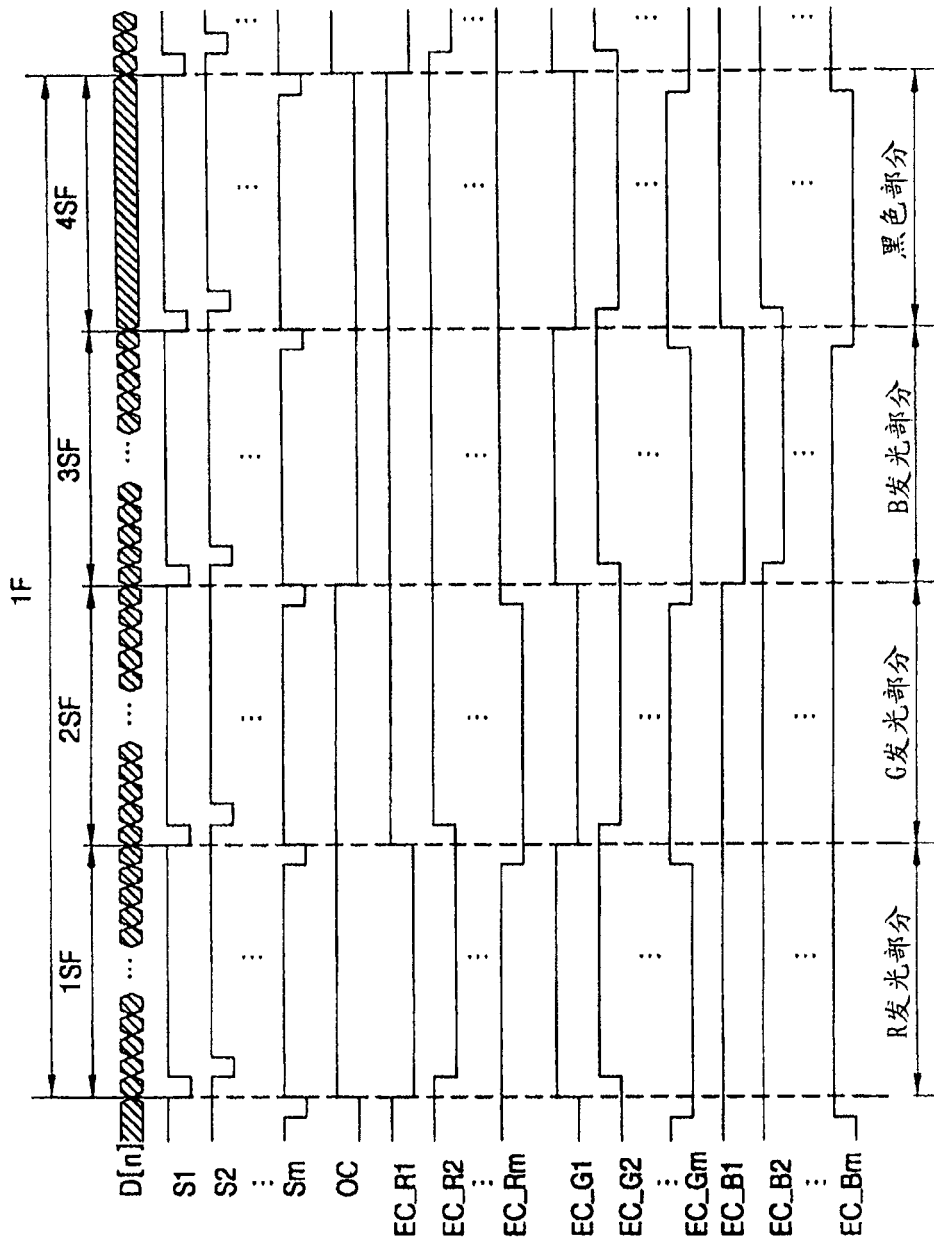


图 6

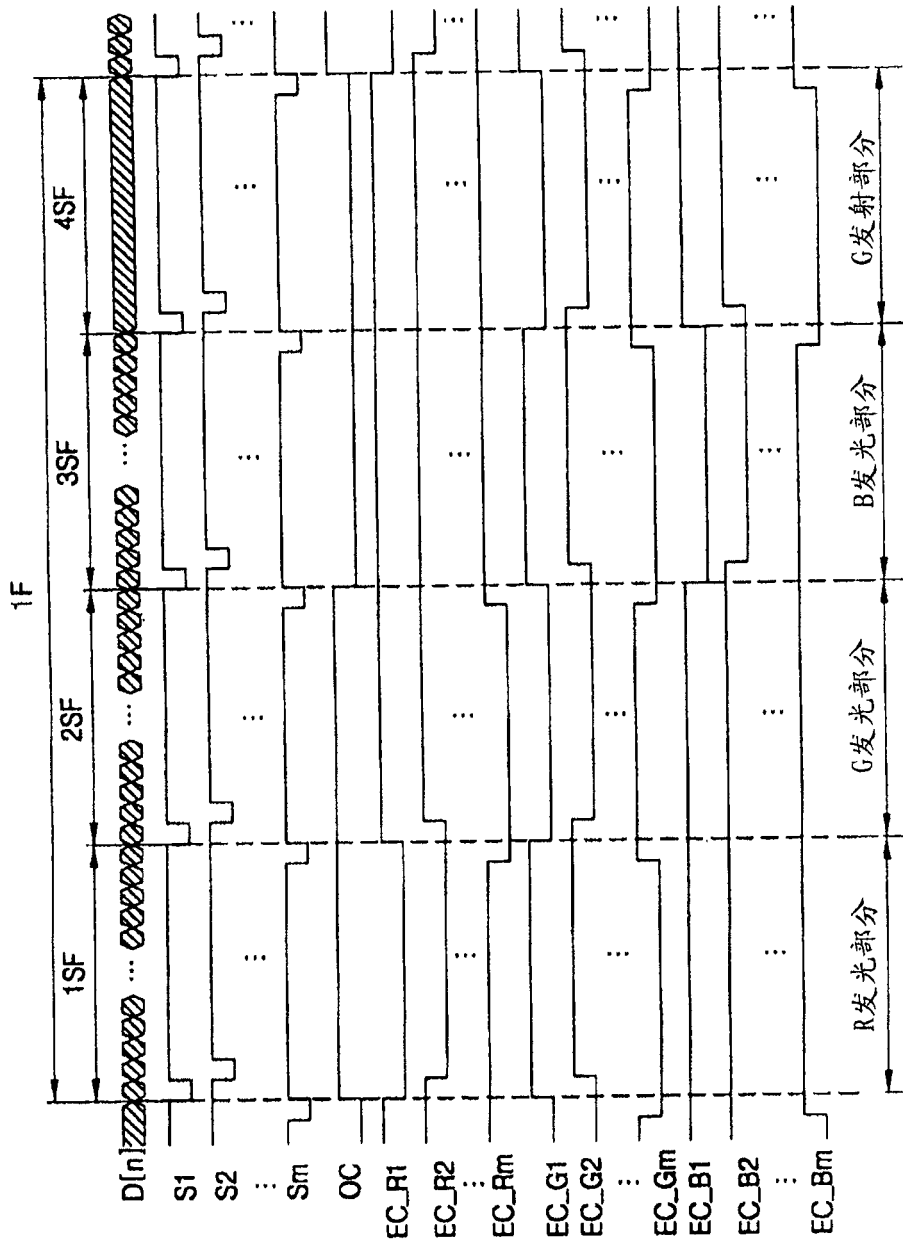


图 7

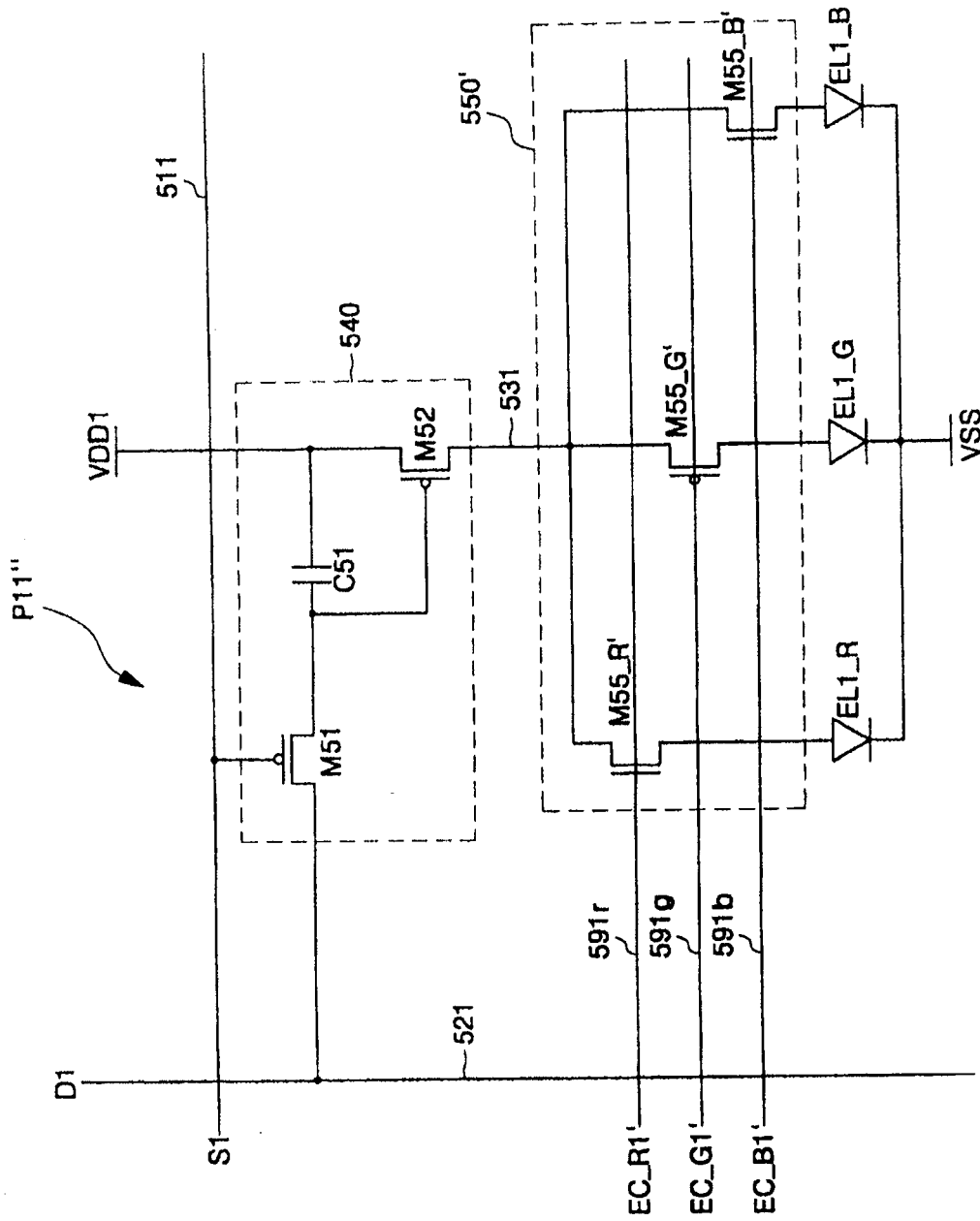


图 8

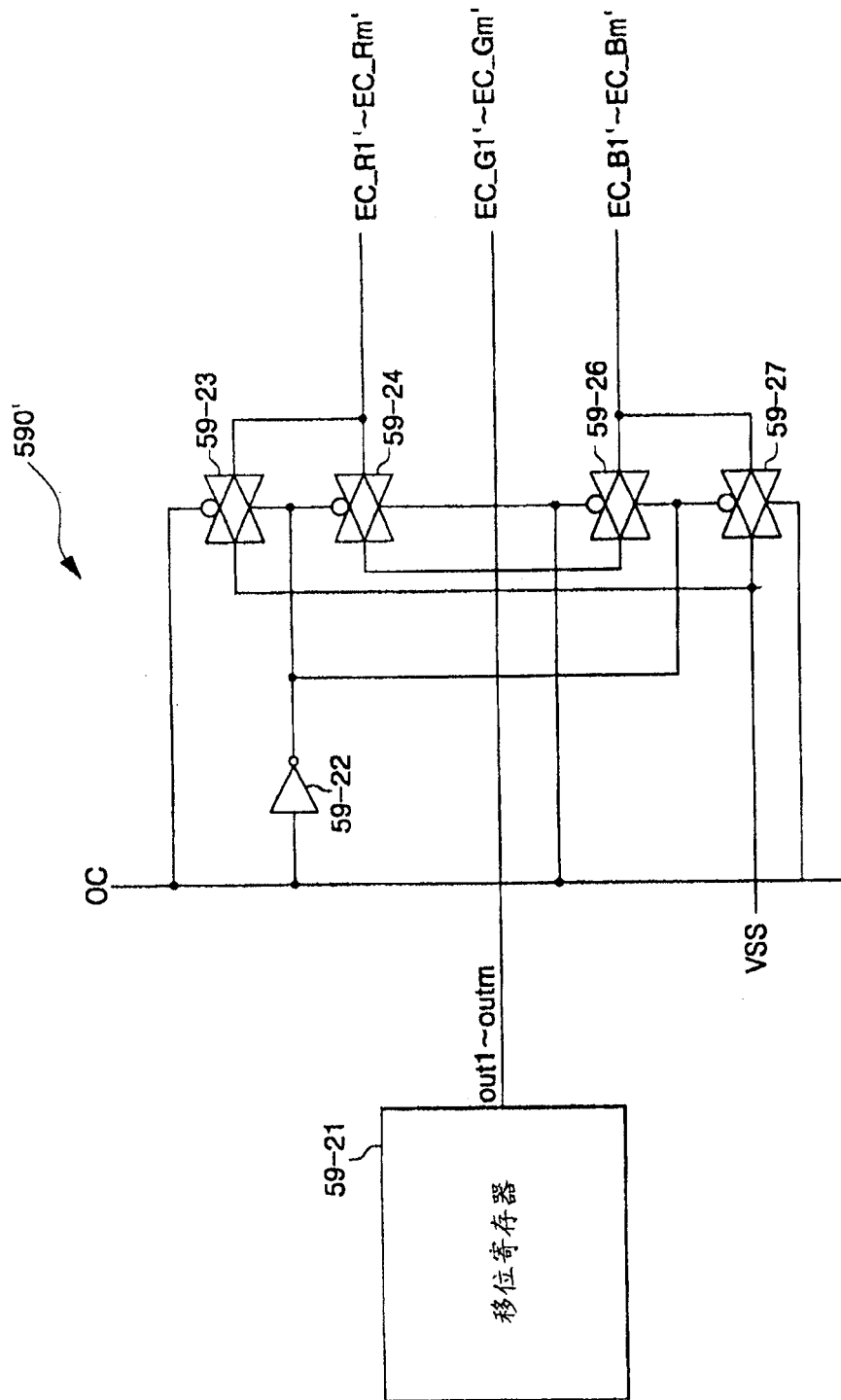


图 9

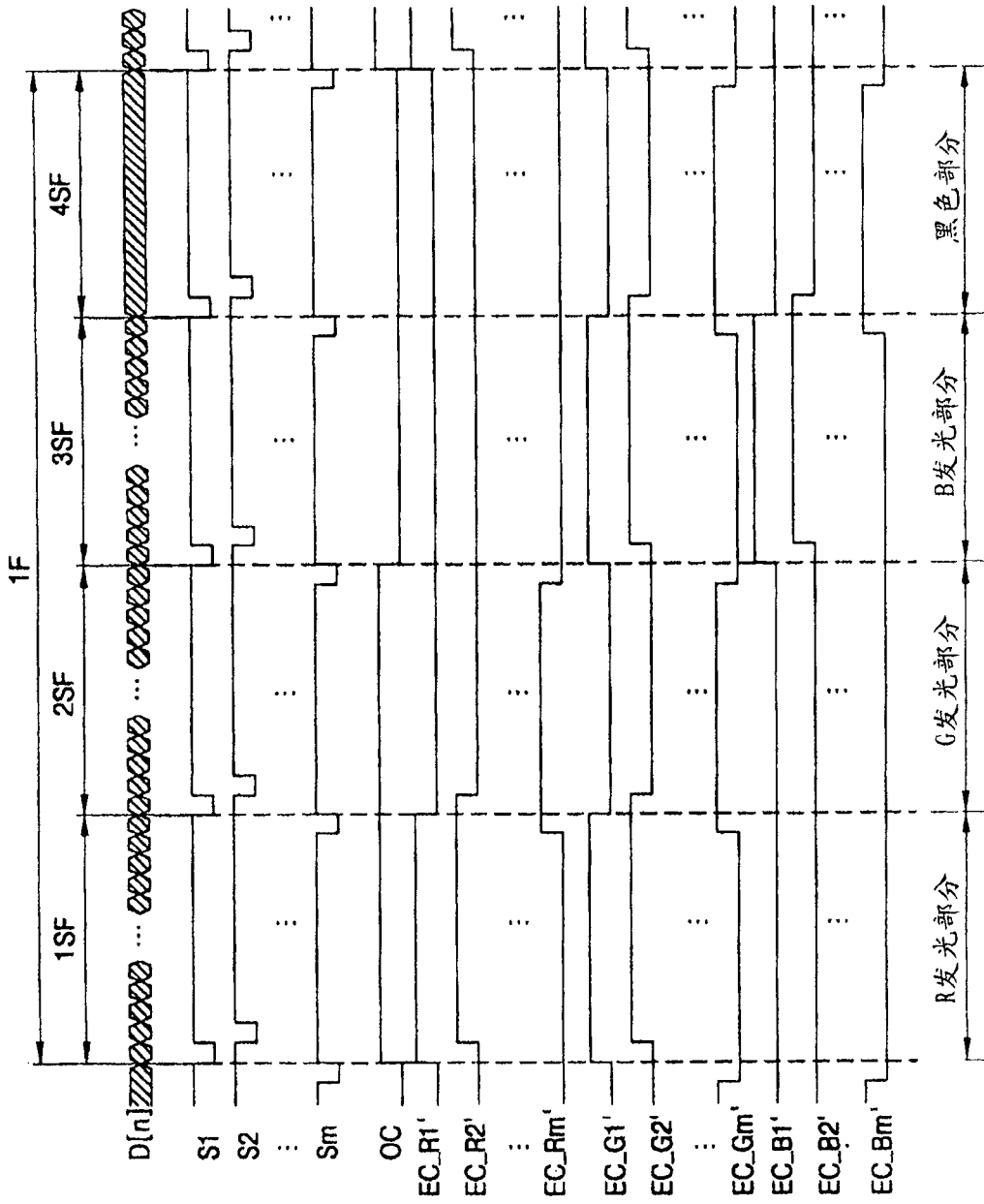


图 10

专利名称(译)	有源矩阵有机发光二极管显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	CN100587778C	公开(公告)日	2010-02-03
申请号	CN200410097421.7	申请日	2004-11-29
[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)	三星移动显示器株式会社		
[标]发明人	申东蓉		
发明人	申东蓉		
IPC分类号	G09G3/32 H05B33/00 H01L51/50 G09G3/10 G09G3/20 G09G3/30 H05B33/14		
CPC分类号	G09G2310/061 G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2300/0804 G09G3/3266 G09G2330/025 G09G3/3233		
代理人(译)	马莹		
审查员(译)	李原		
优先权	1020030084779 2003-11-27 KR		
其他公开文献	CN1622181A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种用于控制R、G、B EL元件的发光的光控制电路以及利用所述电路驱动有机发光二极管显示器的方法。平板显示器的发光控制信号生成电路包括多个像素。每个像素包括多个EL元件，并且所述元件的发光由发光控制信号控制。所述电路包括：用于产生发光控制信号的一个的第一信号产生装置，和用于利用第一信号产生装置的输出信号和外部控制信号产生发光控制信号的其他信号的多个第二信号产生装置。第一信号产生装置可以包括移位寄存器。多个第二信号产生装置的每一个包括利用外部信号和外部控制信号或其反相信号作为两个输入的与非门。

