

1. 一种平板显示器,包括:
衬底;
信号线,排列在所述衬底上,所述信号线包括扫描线和与所述扫描线相交叉的数据线,所述扫描线和所述数据线沿直线延伸;
像素驱动电路区域,由所述扫描线和所述数据线的交叉来限定;
像素驱动电路,位于所述像素驱动电路区域中;和
像素电极,结合到所述像素驱动电路,所述像素电极沿行和列的方向邻近于不同颜色的像素电极,
其中,相同颜色的像素驱动电路区域沿列方向相邻地排列,
其中,相同颜色的像素电极沿所述列方向交替地位于与相同颜色对应的列的像素驱动电路的第一侧和第二侧。
2. 如权利要求 1 所述的平板显示器,其中,所述信号线包括与所述扫描线相交叉并沿直线延伸的电源线。
3. 如权利要求 1 所述的平板显示器,其中,所述像素电极由透明导电层形成,并且所述平板显示器还包括形成于所述透明导电层下面的反射层图案。
4. 如权利要求 1 所述的平板显示器,其中,所述像素电极按“△”状排列。
5. 如权利要求 1 所述的平板显示器,其中,所述平板显示器是有机发光显示器。
6. 一种平板显示器,包括:
衬底;
信号线,排列在所述衬底上,所述信号线包括扫描线和与所述扫描线相交叉的数据线,所述扫描线和所述数据线沿直线延伸;
红、绿、蓝像素驱动电路区域,由所述扫描线和所述数据线的交叉来限定,在所述像素驱动电路区域中相同颜色的像素驱动电路区域沿列方向相邻地排列;
红、绿、蓝像素驱动电路,分别位于所述红、绿、蓝像素驱动电路区域中;和
红、绿、蓝像素电极,分别结合到所述红、绿、蓝像素驱动电路,所述红、绿、蓝像素电极沿行和列的方向邻近于不同颜色的像素电极,
其中,相同颜色的像素电极沿所述列方向交替地位于与相同颜色对应的列的像素驱动电路的第一侧和第二侧。
7. 如权利要求 6 所述的平板显示器,其中,所述像素电极按“△”状排列。
8. 如权利要求 6 所述的平板显示器,其中,所述平板显示器是有机发光显示器。
9. 如权利要求 6 所述的平板显示器,其中,所述像素电极由反射导电层形成。
10. 如权利要求 6 所述的平板显示器,其中,所述像素电极由透明导电层形成,并且所述平板显示器还包括形成于所述透明导电层下面的反射层图案。

平板显示器

[0001] 本申请是申请日为 2005 年 11 月 7 日、申请号为 200510115604.1、发明名称为“平板显示器”的专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种平板显示器,更具体地说,涉及一种全彩色平板显示器。

背景技术

[0003] 因为平板显示器重量轻、结构薄、图像质量更好,所以其被认为是阴极射线管显示器的替代品。平板显示器的示例包括液晶显示器 (LCD) 和有机发光显示器 (OLED)。与 LCD 相比, OLED 具有更高的亮度和更大的视角,并且不需要背光,这使得 OLED 在实现薄显示器中具有优势。

[0004] 平板显示器包括用于实现全彩色显示的红、绿、蓝像素。红、绿、和蓝像素可形成在以条状排列、马赛克 (mosaic) 状排列、或“ Δ ” (delta) 状排列的阵列中。“ Δ ”状排列和马赛克状排列在混合三原色的颜色以获得不同的色彩方面都优于条状排列,因而,“ Δ ”状排列和马赛克状排列更适合显示运动的画面。在第 6,429,599 号美国专利中已经公开了具有按“ Δ ”状排列的像素阵列的 OLED。

[0005] 图 1 是上述美国专利中公开的具有按“ Δ ”状排列的像素阵列的 OLED 的平面图。在这个图中,红 (R)、绿 (G)、蓝 (B) 像素按“ Δ ”状排列。在以条状排列的阵列中,相邻行的像素成直线,从而所有的 R 像素沿相同的列,所有的 G 像素沿相同的列,所有的 B 像素沿相同的列。另一方面,在“ Δ ”状排列中,相邻行的像素是交错的,从而一行的 B 像素与该行的相邻两行的 R 像素及 G 像素形成三角形,或“ Δ ”状。每个 R 像素、G 像素、及 B 像素包括第一薄膜晶体管 (TFT) 4、电容器 5、第二 TFT 6、和发光二极管的像素电极 7。此外,数据线 1 和栅极线 3 结合到第一 TFT 4,电源线 2 结合到第二 TFT6。

[0006] 如上所述,在“ Δ ”状排列中,一行的每个 R 像素、G 像素、及 B 像素邻近于相邻行的其它两个颜色像素设置,从而从一个像素到相邻列中的相同颜色的像素产生 Z 字路径。在总体列方向上延伸的数据线 1 沿这个 Z 字路径结合到相同颜色像素的第一 TFT 4。Z 字路径增大了数据线 1 的电阻,延迟了数据信号。而且,电源线 2 也沿 Z 字路径延伸。因而,电源线 2 的电阻也被增大了,这会导致电压沿电源线下降。数据信号沿数据线 1 的延迟和电压沿电源线 2 下降会恶化画面质量,这随着显示尺寸的增加作为一个严重的问题显现出来。此外,如此复杂的互连布局增加了互连所占据的空间,这导致孔径比的减小。

发明内容

[0007] 本发明通过提供一种平板显示器来解决传统装置的问题,该平板显示器具有改善的三原色颜色混合以获得不同的色彩,并且没有信号延迟或电压下降。

[0008] 在本发明的示例性实施例中,平板显示器包括:衬底;排列在衬底上的信号线,包括扫描线和与扫描线相交叉的数据线,扫描线和数据线沿直线延伸;像素驱动电路区域,由

扫描线和数据线的交叉来限定;像素驱动电路,位于像素驱动电路区域中;像素电极,结合到像素驱动电路,像素电极沿行和列的方向邻近于不同颜色的像素电极,其中,相同颜色的像素驱动电路区域沿列方向相邻地排列,相同颜色的像素电极沿所述列方向交替地位于与相同颜色对应的列的像素驱动电路的第一侧和第二侧。

[0009] 在本发明的又一示例性实施例中,平板显示器包括:衬底;排列在衬底上的信号线,包括扫描线和与扫描线交叉的数据线,数据线和扫描线沿直线延伸;红、绿、蓝像素驱动电路区域,由扫描线和数据线的交叉限定,在像素驱动电路区域中相同颜色的像素驱动电路区域沿列方向相邻地排列;红、绿、蓝像素驱动电路,分别位于红、绿、蓝像素驱动电路区域中;红、绿、蓝像素电极,分别结合到红、绿、蓝像素驱动电路,红、绿、蓝像素电极沿行和列的方向邻近于不同颜色的像素电极,其中,相同颜色的像素电极沿所述列方向交替地位于与所述相同颜色对应的列的像素驱动电路的第一侧和第二侧。

附图说明

[0010] 图 1 是具有以“ Δ ”状排列的像素阵列的传统 OLED 的平面图。

[0011] 图 2 是在根据本发明第一实施例的 OLED 中的像素驱动电路的电路图。

[0012] 图 3 是根据本发明第一实施例的 OLED 的像素阵列的平面图。

[0013] 图 4A 和图 4B 是根据本发明第一实施例的 OLED 沿图 3 中的线 I-I' 截取的剖面图。

[0014] 图 5 是在根据本发明第二实施例的 OLED 中的像素驱动电路的电路图。

[0015] 图 6 是在根据本发明第三实施例的 OLED 中的像素驱动电路的电路图。

具体实施方式

[0016] 在下面的附图描述中,在不同层上或在衬底上形成层表示该层直接形成在所述不同层上或直接形成在衬底上。然而,它也可以表示在所形成的层和所述不同层或衬底之间存在其它层。

[0017] 图 2 是在根据本发明第一实施例的 OLED 中的像素驱动电路 100a 的电路图。每个像素驱动电路 100a 结合到信号线,信号线包括扫描线 S,数据线 D_R 、 D_G 、 D_B ,和电源线 ELVDD。数据线 D_R 、 D_G 、 D_B 包括红数据线 D_R 、绿数据线 D_G 、和蓝数据线 D_B 。红、绿、蓝数据线 D_R 、 D_G 、 D_B 与扫描线 S 相交叉,从而限定红像素 P_R 、绿像素 P_G 、和蓝像素 P_B 。红、绿、蓝数据线 D_R 、 D_G 、 D_B 分别结合到红像素 P_R 、绿像素 P_G 、和蓝像素 P_B 。因而,具有特定颜色(红、绿、蓝)的数据信号被传送到对应于相同颜色的数据线 D_R 、 D_G 、 D_B 。像素驱动电路 100a 比对应于不同颜色的数据信号被相同的数据线传送的电路更容易被驱动。

[0018] 像素包括红、绿、蓝发光二极管 E_R 、 E_G 、 E_B 和用于驱动发光二极管 E_R 、 E_G 、 E_B 的像素驱动电路 100a。像素驱动电路 100a 具有开关晶体管 M1a、电容器 Csta、和驱动晶体管 M2a。开关晶体管 M1a 具有结合到扫描线 S 的栅极和结合到数据线 D_R 、 D_G 、 D_B 的源极,从而基于施加到扫描线 S 的扫描信号来开关施加到数据线 D_R 、 D_G 、 D_B 的数据信号。电容器 Csta 结合在开关晶体管 M1a 的漏极和电源线 ELVDD 之间以将数据信号存储预定长度时间。驱动晶体管 M2a 具有结合到电容器 Csta 的栅极、结合到电源线 ELVDD 的源极、和结合到每个发光二极管 E_R 、 E_G 、 E_B 的漏极,从而将相应于数据信号的电流供应到每个发光二极管 E_R 、 E_G 、 E_B 。每个发光二极管 E_R 、 E_G 、 E_B 相应于所供应的电流发光。

[0019] 图 3 是根据本发明第一实施例的 OLED 的像素阵列 200a 的平面图,其中相同的标号表示和图 2 中相同的元件。信号线包括排列在衬底上的扫描线 S,数据线 D_R 、 D_G 、 D_B ,和电源线 ELVDD。每个扫描线 S 沿第一方向延伸。数据线 D_R 、 D_G 、 D_B 包括红数据线 D_R 、绿数据线 D_G 、和蓝数据线 D_B 。每个数据线 D_R 、 D_G 、 D_B 沿与第一方向交叉的第二方向延伸。当扫描线 S 和数据线 D_R 、 D_G 、 D_B 沿相交叉的方向延伸时,它们是彼此绝缘的。电源线 ELVDD 当与扫描线 S 交叉时也是绝缘的。电源线 ELVDD 的排列方向与数据线 D_R 、 D_G 、 D_B 的排列方向相同。

[0020] 像素驱动电路区域 C_R 、 C_G 、 C_B 由信号线限定,具体地讲,像素驱动电路区域 C_R 、 C_G 、 C_B 由彼此交叉的扫描线 S 和数据线 D_R 、 D_G 、 D_B 限定。在这个实施例中,像素驱动电路区域 C_R 、 C_G 、 C_B 指设置用于控制施加到发光二极管 E_R 、 E_G 、 E_B 的信号像素驱动电路 100a 的区域。因而,像素驱动电路区域 C_R 、 C_G 、 C_B 是放置图 2 中示出的像素驱动电路 100a 的所有元件的区域。发光二极管 E_R 、 E_G 、 E_B 没有位于像素驱动电路区域 C_R 、 C_G 、 C_B 上。

[0021] 在像素驱动电路区域 C_R 、 C_G 、 C_B 中,具有相同颜色的区域沿列方向相邻地排列。例如,红像素驱动电路区域 C_R 沿相同的列摆放。换言之,像素驱动电路区域 C_R 、 C_G 、 C_B 具有带状排列。因而,顺次结合到相应颜色的像素的数据线 D_R 、 D_G 、 D_B 也可沿直线排列。这与图 1 的 z 字线形成了对比。在图 3 所示的构造中,缩短了每个数据线 D_R 、 D_G 、 D_B 的长度,减小了数据线电阻,从而防止施加到每个数据线 D_R 、 D_G 、 D_B 的数据信号被延迟。电源线 ELVDD 也可沿直线排列。从而,也减小了电源线 ELVDD 的线电阻并防止供应到电源线 ELVDD 的电压的降低。因此,改善了画面质量。此外,减小了被数据线 D_R 、 D_G 、 D_B 和电源线 ELVDD 占据的区域,因而提高了孔径比。

[0022] 红、绿、蓝像素驱动电路 100a 分别位于红、绿、蓝像素驱动电路区域 C_R 、 C_G 、 C_B 上。每个像素驱动电路 100a 包括开关晶体管 M1a、电容器 Csta、和驱动晶体管 M2a。红、绿、蓝像素驱动电路 100a 分别结合到红、绿、蓝像素电极 140R、140G、140B。更详细地讲,驱动晶体管 M2a 的漏电极 130a 结合到每个像素电极 140R、140G、140B。在每个像素电极 140R、140G、140B 中的开口定义为发光区,其中,开口指图 4B 中的 145a。有机发射层和相对电极被顺次位于每个像素电极 140R、140G、140B 的开口上方。像素电极 140R、140G、140B,有机发射层,和相对电极组成发光二极管 E_R 、 E_G 、 E_B 。

[0023] 像素电极 140R、140G、140B 的排列与像素驱动电路区域 C_R 、 C_G 、 C_B 的排列不同。每个像素电极 140R、140G、140B 沿行和列方向邻近于不同颜色的像素电极排列。例如,红像素电极 140R 沿行和列方向邻近于绿像素电极 140G 和蓝像素电极 140B 排列,而不邻近于另一红像素电极 140R 排列。为了说明的目的,如果我们假设图 3 中的中间行是奇数行,那么在奇数行中的像素电极 140R、140G、140B 位于像素驱动电路区域 C_R 、 C_G 、 C_B 的右边,在偶数行中的像素电极 140R、140G、140B 位于像素驱动电路区域 C_R 、 C_G 、 C_B 的左边。这导致图 3 中的像素电极 140R、140G、140B 的“ Δ ”状排列。“ Δ ”状排列改善了三原色的颜色混合以获得不同的色彩,提升了画面质量。因此,当信号线沿直线延伸时,像素电极 140R、140G、140B 可以以“ Δ ”状排列摆放,“ Δ ”状排列实现有效的颜色混合。像素驱动电路区域 C_R 、 C_G 、 C_B 沿行方向的长度与一节距相对应。在一个实施例中,考虑到颜色混合,像素电极 140R、140G、140B 以 0.5 节距到 1.5 节距位于像素驱动电路区域 C_R 、 C_G 、 C_B 的左边或右边。优选 0.75 节距。像素电极 140R、140G、140B 与信号线至少叠置一部分。

[0024] 如上所述,具有相同颜色的像素驱动电路区域 C_R 、 C_G 、 C_B 沿列方向相邻地设置,同时

像素电极 140R、140G、140B 沿行方向和列方向邻近于不同颜色的像素电极设置,从而没有信号延迟地实现三原色的颜色混合以获得不同的色彩,因而改善了画面质量。

[0025] 图 4A 和图 4B 是根据本发明第一实施例的 OLED 沿图 3 中的线 I-I' 截取的剖面图。

[0026] 图 4A 示出具有红像素驱动电路区域 C_R 、绿像素驱动电路区域 C_G 、蓝像素驱动电路区域 C_B 的衬底 100。衬底 100 可以是透明的衬底或者不透明的衬底。此外,衬底 100 可以是玻璃衬底、塑料衬底、石英衬底、硅衬底、或金属衬底。可在衬底 100 上形成缓冲层 105。缓冲层 105 可包括硅氧化物层、硅氮化物层、硅氧氮化物层、或上述材料的多层化合物。

[0027] 半导体层 110 形成在缓冲层 105 上。半导体层 110 可包括非晶硅层或从非晶硅层结晶的多晶硅层。在一个实施例中,半导体层 110 包括具有高迁移率的多晶硅层。栅绝缘层 115 形成在半导体层 110 上。栅绝缘层 115 包括硅氧化物层、硅氮化物层、硅氧氮化物层、或上述材料的多层化合物。

[0028] 栅电极 120 形成在栅绝缘层 115 上,并且形成栅电极 120 的区域正是半导体层 110 位于栅绝缘层 115 下面的区域。在形成栅电极 120 的同时,也可形成扫描线 S(参见图 3)。然后,通过利用栅电极 120 作为掩膜将导电杂质注入半导体层 110 来形成源区 110c 和漏区 110a。沟道区 110b 限定在源区 110c 和漏区 110a 之间。第一内绝缘层 125 形成在栅电极 120 和半导体层 110 上。另外,穿过第一内绝缘层 125 形成接触孔以露出源区 110c 和漏区 110a。导电层被沉积在具有接触孔的衬底上,然后构图以形成源电极 130c、漏电极 130a、数据线 D_R 、 D_G 、 D_B ,和电源线 ELVDD。源电极 130c 和漏电极 130a 分别与露出的源区 110c 和漏区 110a 接触。因此,通过半导体层 110、栅电极 120、源电极 130c 和漏电极 130a 形成了驱动晶体管 M2a(参见图 3)。

[0029] 第二内绝缘层 133、135 形成在具有源电极 130c、漏电极 130a 的衬底上。第二内绝缘层 133、135 可以是钝化层 133、平坦化层 135、或平坦化层 135 沉积在钝化层 133 上的双层。钝化层 133 可由硅氧化物层、硅氮化物层、硅氧氮化物层、或包括上述化合物的组合的多层形成。在一个实施例中,钝化层 133 包括硅氮化物层,该硅氮化物层能够有效地保护下面的薄膜晶体管不受气体和潮湿的侵损,并含有大量的氢,氢用来钝化多晶硅层的晶粒边界处的不完全的键。平坦化层 135 是诸如苯并环丁烯 (benzocyclobutene) (BCB) 层、聚酰亚胺层、聚丙烯酸层的有机层,其用于为下面的表面提供光滑的覆盖物。穿过第二内绝缘层 133、135 形成通孔 135a 以露出漏电极 130a。

[0030] 参见图 4B,像素电极 140R、140G、140B 每个具有一个通孔 135a 地形成在衬底上。在示出的实施例中,像素电极 140R、140G、140B 形成在第二内绝缘层 133、135 上。像素电极 140R、140G、140B 结合到通过通孔 135a 露出的漏电极 130a。

[0031] 如上所述,像素电极 140R、140G、140B 的排列与像素驱动电路区域 C_R 、 C_G 、 C_B 的排列不同。更详细地说,像素电极 140R、140G、140B 排列在像素驱动电路区域 C_R 、 C_G 、 C_B 的左边。像素电极 140R、140G、140B 结合到像素驱动电路区域 C_R 、 C_G 、 C_B 的漏电极 130a。每个像素电极 140R、140G、140B 形成在至少一些信号线,例如数据线 D_R 、 D_G 、 D_B ,和电源线 ELVDD,之上。在一个实施例中,形成于像素电极 140R、140G、140B 和数据线 D_R 、 D_G 、 D_B 之间的第二内绝缘层 133、135 的厚度 T_1 或者形成于像素电极 140R、140G、140B 和电源线 ELVDD 之间的第二内绝缘层 133、135 的厚度 T_2 可以是 5000\AA 或更大。由于具有相对大的隔离,故可使像素电极 140R、140G、140B 与数据线 D_R 、 D_G 、 D_B 之间的寄生电容和像素电极 140R、140G、140B 与电源线

ELVDD 之间的寄生电容最小化。优选地,考虑到通孔 135a 的深宽比,这些厚度 T_1 、 T_2 ,即第二内绝缘层 133、135 的厚度可以为 5000 \AA 到 $3 \mu\text{m}$ ($30,000 \text{ \AA}$)。

[0032] 像素电极 140R、140G、140B 由反射导电层制成,反射导电层可包括具有高功函数的 Ag、Al、Ni、Pt、Pd,或这些元素的合金。在这种情况下,像素电极 140R、140G、140B 用作阳极。此外,反射导电层可包括具有低功函数的 Mg、Ca、Al、Ag、Ba 或这些元素的合金。在这种情况下,像素电极 140R、140G、140B 用作阴极。

[0033] 另一方面,反射层图案 139 可在形成像素电极 140R、140G、140B 之前另外形成在像素电极 140R、140G、140B 的下面。在这种情况下,像素电极 140R、140G、140B 必须由透明导电层制成。透明导电层包括氧化铟锡 (ITO) 层或氧化铟锌 (IZO) 层。在一个实施例中,反射层图案 139 可具有 60% 或更大的反射率。此外,反射层图案 139 包括 Al、铝合金、Ag、银合金、或含有这些金属和合金的任一组合物的合金。反射层图案 139 可和通孔 135a 分隔开。

[0034] 像素限定层 145 形成在像素电极 140R、140G、140B 上。像素限定层 145 可由苯并环丁烯 (benzocyclobutene) (BCB)、以丙烯酸为基础的光阻材料 (acrylic-based photoresist)、以苯酚为基础的光阻材料 (phenolic-based photoresist)、或以酰亚胺为基础的光阻材料 (imide-based photoresist) 形成。开口 145a 形成在像素限定层 145 中以至少露出一部分像素电极 140R、140G、140B。

[0035] 发红光层 150R、发绿光层 150G、发蓝光层 150B 形成在通过开口 145a 露出的红、绿、蓝像素电极 140R、140G、140B 上。可通过真空沉积法、喷墨印刷法、和激光诱导热成像法来形成每个发光层。另外,空穴注入层、空穴传输层、空穴阻挡层、电子传输层、或电子注入层 (未示出) 可形成在发光层 150R、150G、150B 的上或下。然后,相对电极 160 形成在发光层 150R、150G、150B 上。相对电极 160 可形成在整个衬底上。相对电极 160 可由透明导电层形成。透明导电层可以是 ITO 层或 IZO 层,或者可包括从 Mg、Ca、Al、Ag、Ba 这一组元素选出的元素或这些元素的任一合金,这种元素或合金层足够薄,以使光透射。

[0036] 像素电极 140R、140G、140B,发光层 150R、150G、150B,和相对电极 160 分别形成发光二极管 E_R 、 E_G 、 E_B 。发光二极管 E_R 、 E_G 、 E_B 的发光区 ER_R 、 ER_G 、 ER_B 由开口 145a 限定。

[0037] 当驱动发光二极管 E_R 、 E_G 、 E_B 工作时,空穴和电子被从像素电极和相对电极注入到发光层 150R、150G、150B 中。然后,注入到发光层 150R、150G、150B 中的电子和空穴在发光层 150R、150G、150B 中复合,从而产生激子。当激子从激发态跃迁到基态时,发射光。从发光层 150R、150G、150B 发射的光由像素电极 140R、140G、140B 反射 (在这种情况下,像素电极 140R、140G、140B 由反射导电层制成),或者由像素电极 140R、140G、140B 下面的反射层图案 139 反射 (在这种情况下,像素电极 140R、140G、140B 由透明导电层制成),然后通过由透明导电层制成的相对电极 160 发射到外部。

[0038] 图 5 是在根据本发明第二实施例的 OLED 中的像素驱动电路 100b 的电路图。第 $(n-1)$ 扫描线 $S(n-1)$ 、第 (n) 扫描线 $S(n)$ 、数据线 D、电源线 ELVDD、和预充电线 V_{int} 结合到像素驱动电路 100b。像素 P 由相交叉的数据线 D 和扫描线 $S(n)$ 限定。像素 P 包括发光二极管 E 和用于驱动发光二极管 E 的像素驱动电路 100b,其中发光二极管 E 可以是红、绿、蓝发光二极管 E_R 、 E_G 、 E_B 中的任一个。取决于发光二极管 E_R 、 E_G 、 E_B 和数据线 D,像素 P 可以是红、绿、或蓝像素 P_R 、 P_G 、 P_B ,其中数据线 D 可以是红、绿、或蓝数据线 D_R 、 D_G 、 D_B 。像素驱动电路由第一到第四晶体管 $M1b$ 、 $M2b$ 、 $M3b$ 、 $M4b$ 和电容器 C_{stb} 组成。

[0039] 第一晶体管 M1b 包括结合到扫描线 S(n) 的栅和结合到数据线 D 的源。第三晶体管 M3b 包括结合到第一晶体管 M1b 的漏的源和彼此相结合的栅和漏。第四晶体管 M4b 包括结合到第 (n-1) 扫描线 S(n-1) 的栅、结合到第三晶体管 M3b 的漏的源、和结合到预充电线 Vint 的漏。第二晶体管 M2b 包括结合到第三晶体管 M3b 的栅的栅、结合到电源线 ELVDD 的源、和结合到发光二极管 E 的漏。电容器 Cstb 结合在第三晶体管 M3b 的栅和电源线 ELVDD 之间。可以是红、绿、蓝发光二极管 E_R、E_G、E_B 中的任一个的发光二极管 E 包括像素电极、相对电极、和置于像素电极与相对电极之间的发光层。发光二极管 E 的像素电极、相对电极、和发光层与用于第一实施例 100a 的发光二极管 E_R、E_G、E_B 的在图 4B 中示出的像素电极 140R、140G、140B, 相对电极 160, 和发光层 150R、150G、150B 相似。

[0040] 具有上述根据本发明第二实施例的像素驱动电路 100b 的 OLED 的像素布局与图 3 中为第一实施例 100a 所示的像素布局相似。但是, 在第二实施例的像素驱动电路 100b 中, 在行或列方向上增加了预充电线 Vint, 并且也增加了第三晶体管 M3b 和第四晶体管 M4b。第二实施例 100b 的第一到第四晶体管 M1b、M2b、M3b、M4b 和电容器 Cstb 位于像素驱动电路区域中, 该像素驱动电路区域与图 3 中示出的第一实施例的像素驱动电路区域 C_R、C_G、C_B 相似。像素电极 (与第一实施例的像素电极 140R、140G、140B 相似) 可与预充电线 Vint 叠置。

[0041] 图 6 是在根据本发明第三实施例的 OLED 中的像素驱动电路 100c 的电路图。包括扫描线 S(n)、数据线 D、电源线 ELVDD、和发光控制线 EM(n) 的信号线结合到像素驱动电路 100c。数据线 D 和扫描线 S(n) 彼此交叉, 限定像素 P。像素 P 包括可以是红、绿、蓝发光二极管 E_R、E_G、E_B 中的任一个的发光二极管 E 和用于驱动发光二极管 E 的像素驱动电路 100c。像素驱动电路 100c 包括第一到第三晶体管 M1c、M2c、M3c 和电容器 Cstc。

[0042] 第一晶体管 M1c 包括结合到扫描线 S 的栅和结合到数据线 D 的源。第二晶体管 M2c 包括结合到第一晶体管 M1c 的漏的栅和结合到电源线 ELVDD 的源。电容器 Cstc 结合在第二晶体管 M2c 的栅和电源线 ELVDD 之间。第三晶体管 M3c 包括结合到发光控制线 EM(n) 的栅、结合到第二晶体管 M2c 的漏的源、和结合到发光二极管 E 的漏。发光二极管 E 包括像素电极、相对电极、和置于像素电极与相对电极之间的发光层。发光二极管 E 的像素电极、相对电极、和发光层与用于第一实施例 100a 的发光二极管 E_R、E_G、E_B 的在图 4B 中示出的像素电极 140R、140G、140B, 相对电极 160, 和发光层 150R、150G、150B 相似。

[0043] 除了在行或列方向上加入发光控制线 EM(n), 具有上述根据本发明第三实施例的像素驱动电路 100c 的 OLED 的像素布局与图 3 中示出的像素布局相同, 第一到第三晶体管 M1c、M2c、M3c 和电容器 Cstc 位于像素驱动电路区域 (与图 3 中示出的第一实施例的像素驱动电路区域 C_R、C_G、C_B 相似) 中。像素电极 (与第一实施例的像素电极 140R、140G、140B 相似) 可与发光控制线 EM(n) 叠置。

[0044] 在该说明书中, OLED 的实施例是通过举例的方式来描述的。本发明也可应用于 LCD, 特别是利用外部光的反射型 LCD。

[0045] 如上所述, 具有相同颜色的像素驱动电路区域 C_R、C_G、C_B 沿列方向相邻地排列, 并且每个像素电极 140R、140G、140B 沿行方向和列方向邻近于具有不同颜色的像素电极 140R、140G、140B 排列, 这种排列没有信号延迟地或没有电压下降地实现三原色的颜色混合以获得不同的色彩, 并实现优良的画面质量。

[0046] 虽然已参照某些示例性实施例描述了本发明, 但是本领域技术人员应该理解, 在

不脱离由权利要求及其等同物所限定的本发明的精神或范围的情况下,可对本发明作出各种修改和变化。

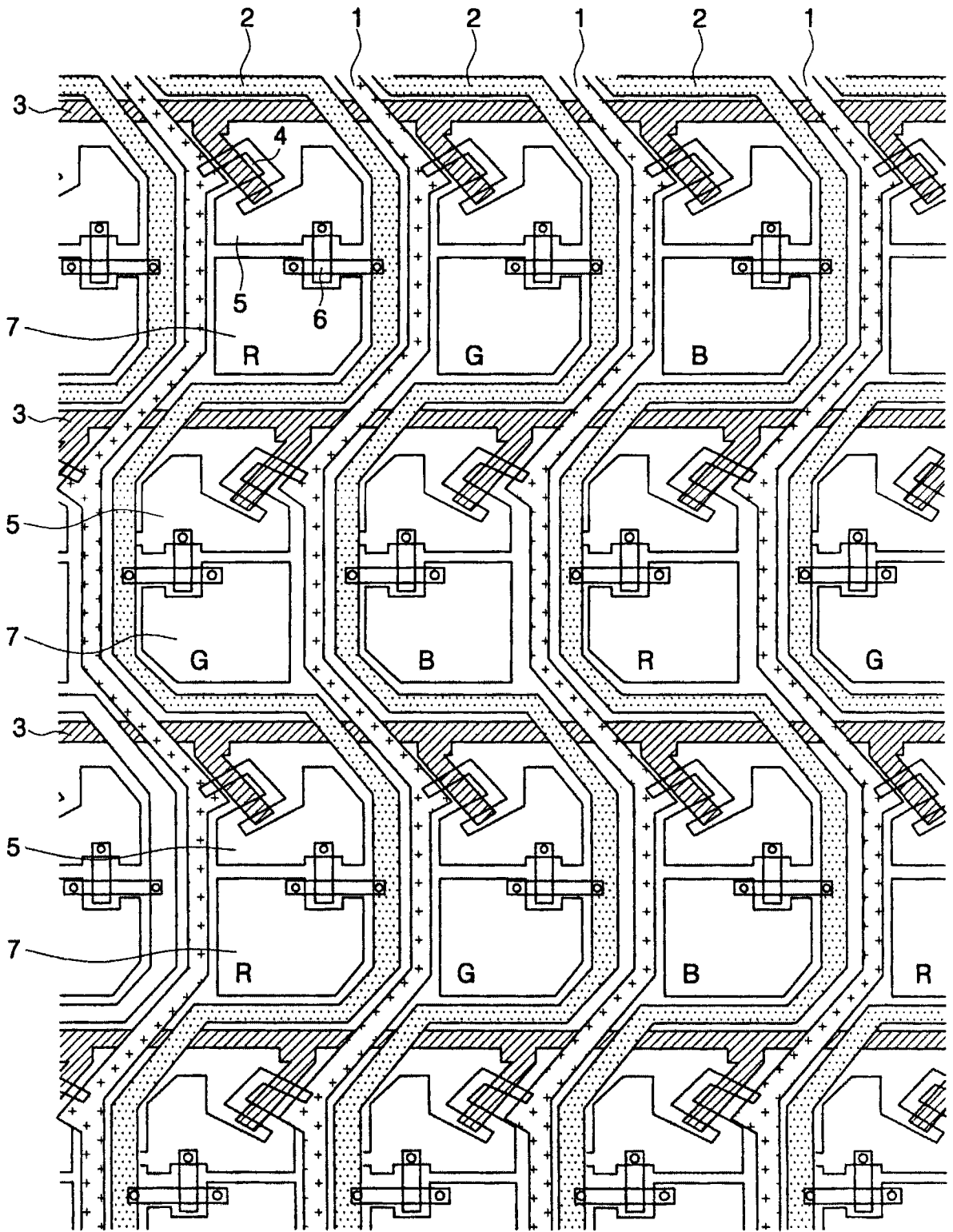


图 1

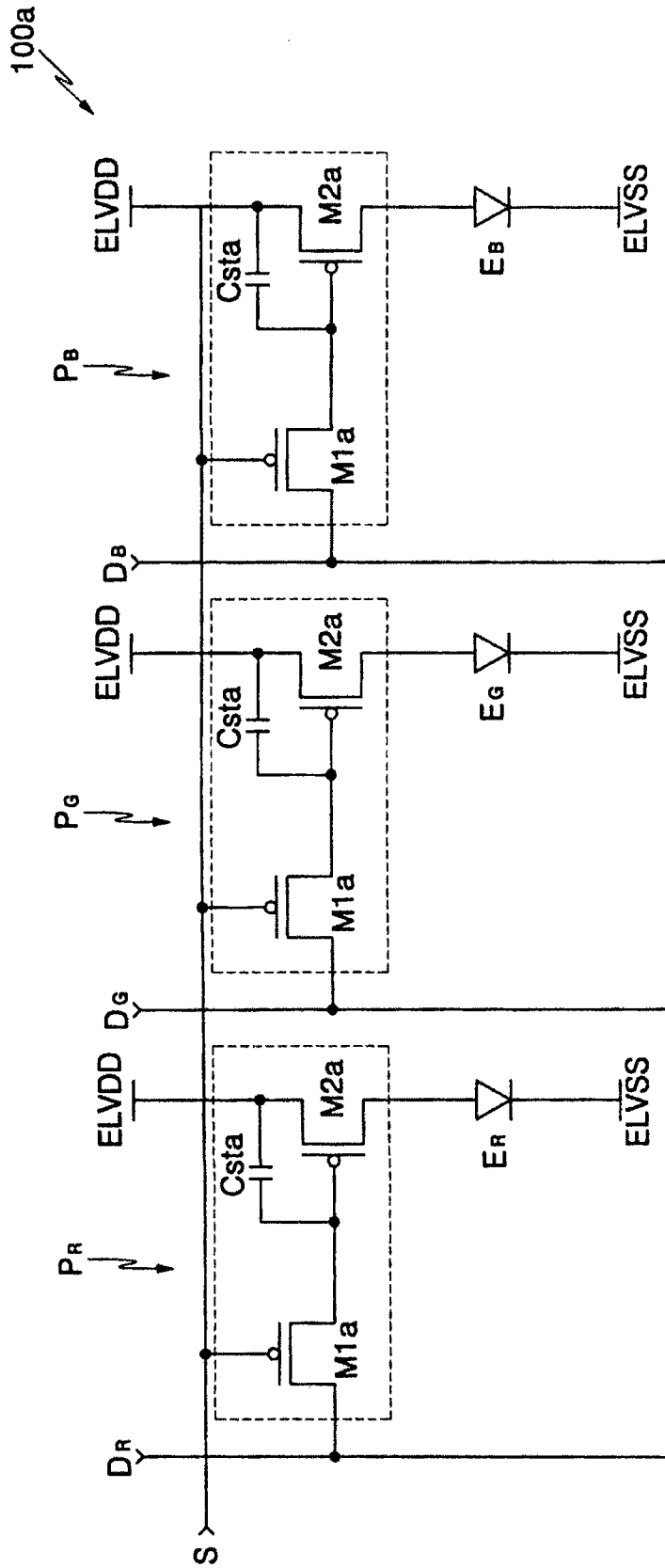


图 2

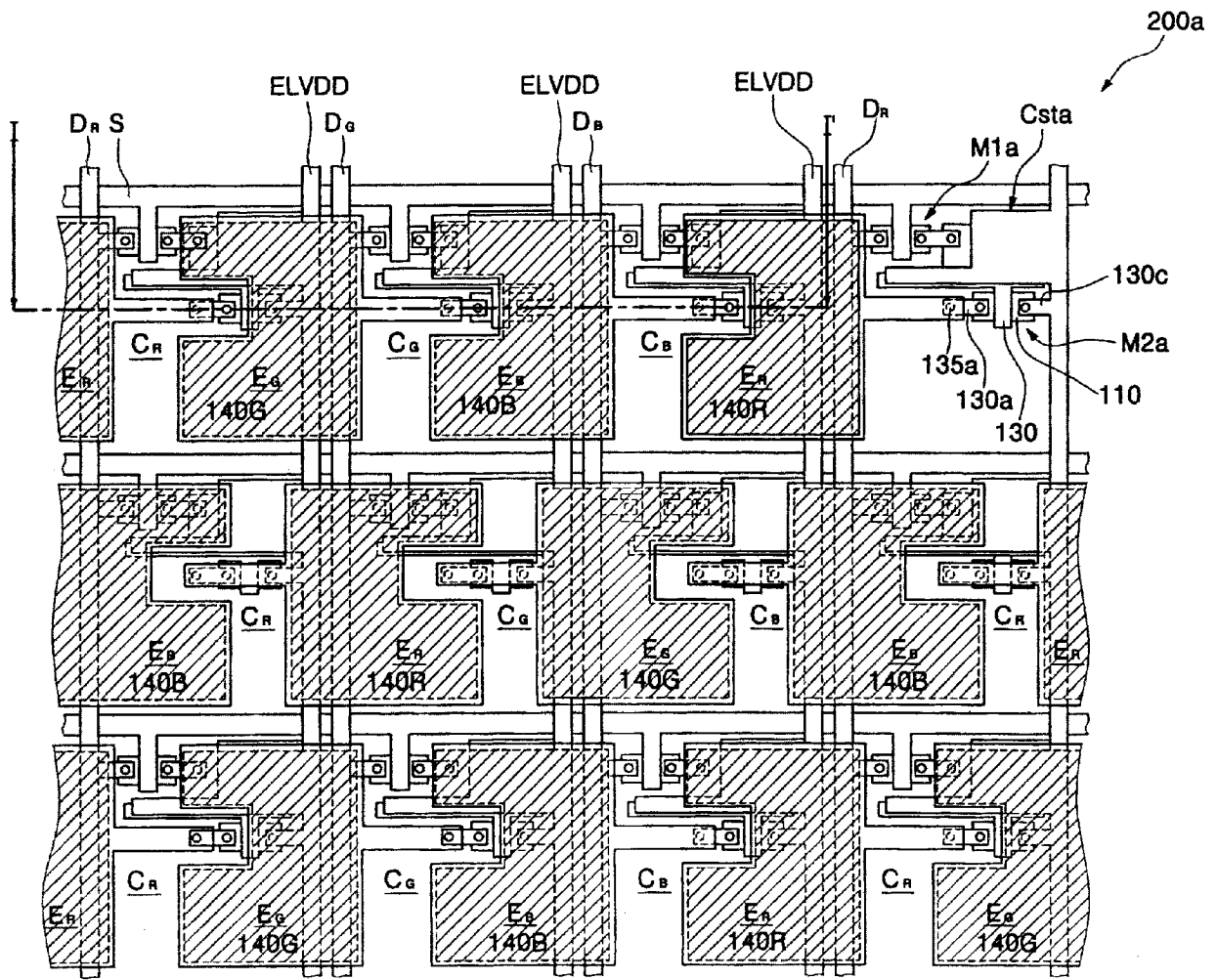


图 3

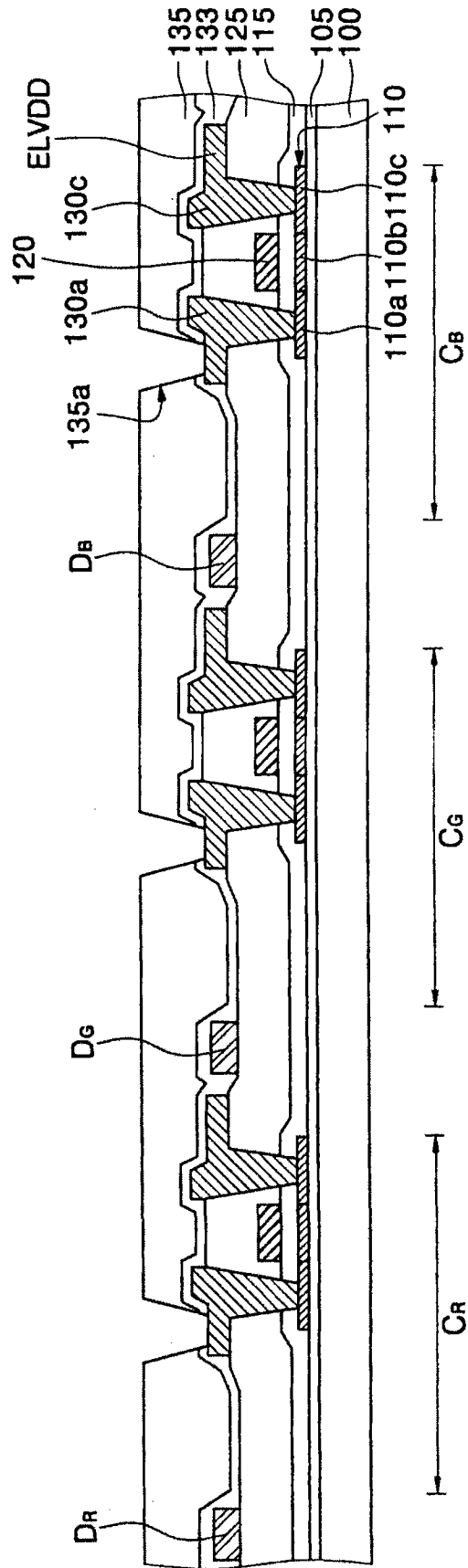


图 4A

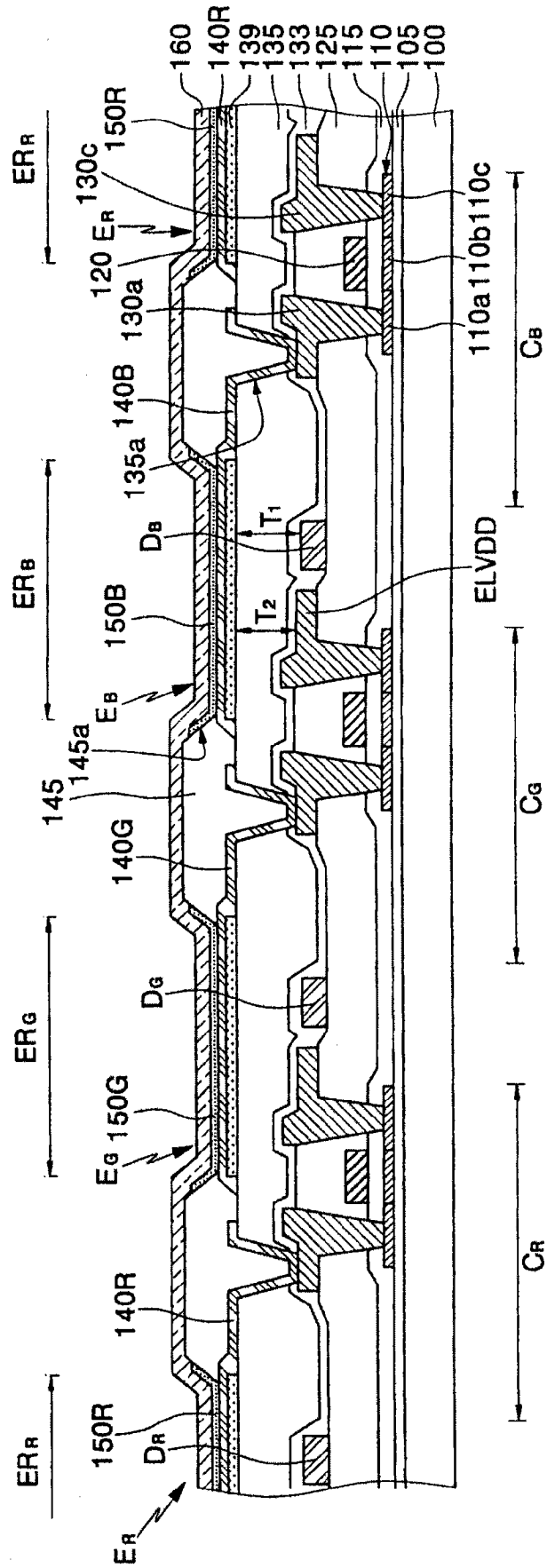


图 4B

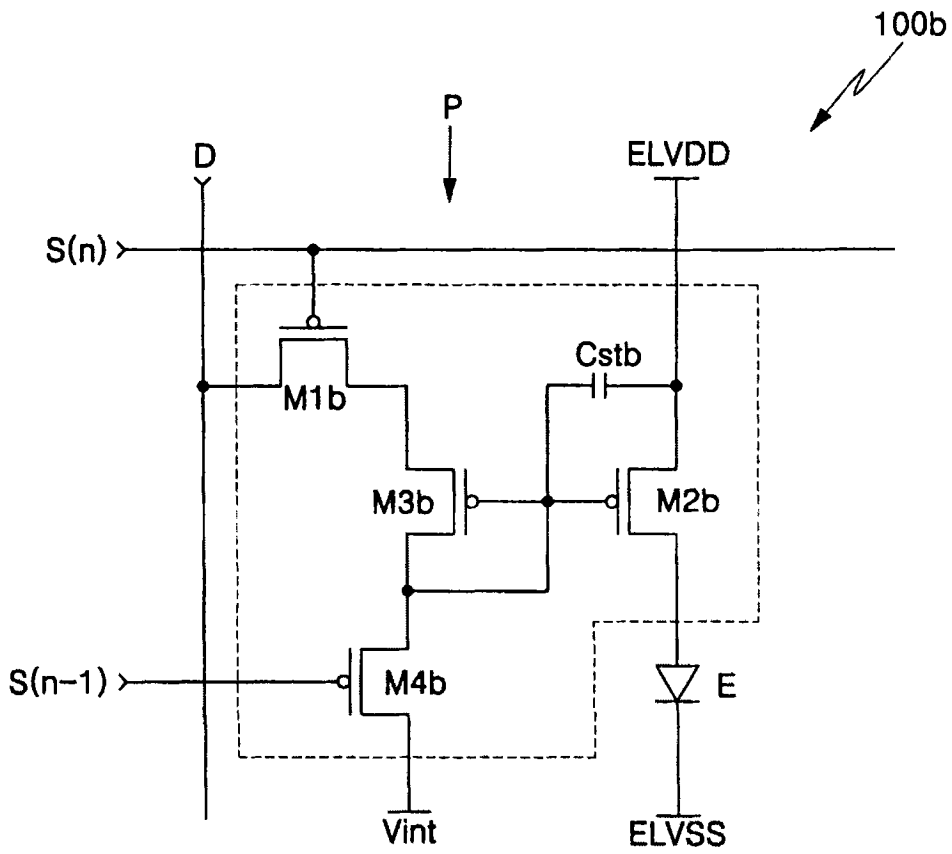


图 5

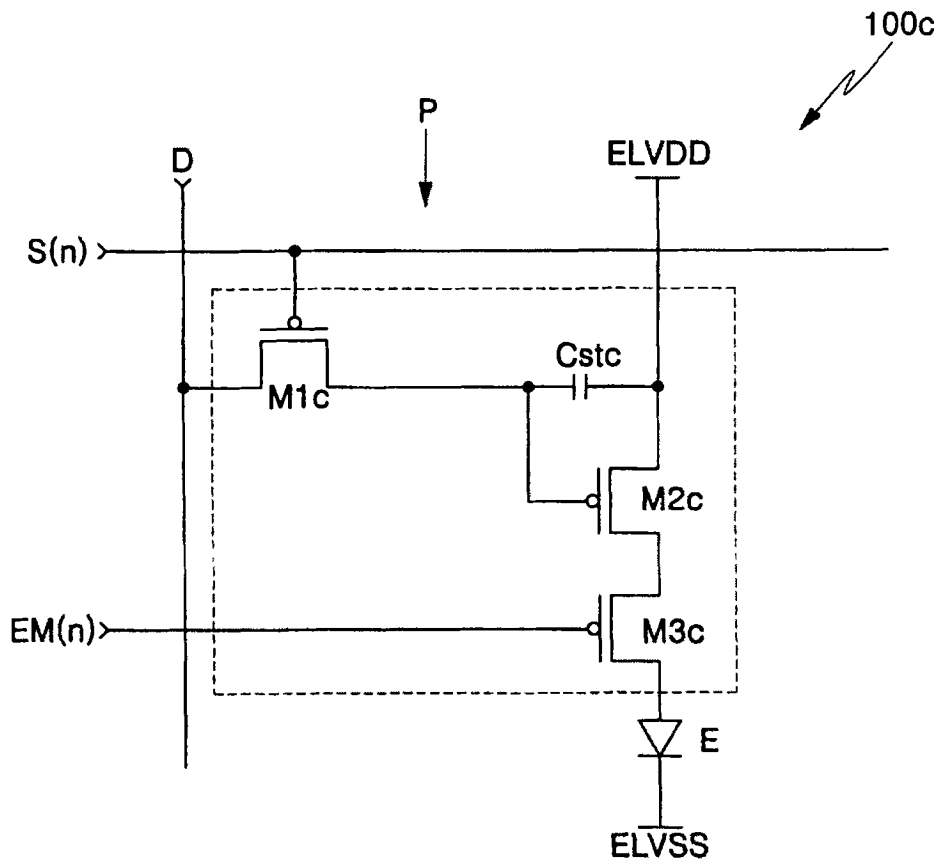


图 6