

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01L 27/32 (2006.01)

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/14 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710092099.2

[45] 授权公告日 2008 年 12 月 31 日

[11] 授权公告号 CN 100448020C

[22] 申请日 2007.4.6

[21] 申请号 200710092099.2

[73] 专利权人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹市

[72] 发明人 李重君

[56] 参考文献

US6366025B1 2002.4.2

US2003173564A1 2003.9.18

US2004233147A1 2004.11.25

US2005116615A1 2005.6.2

审查员 张清涛

[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

代理人 陈 晨

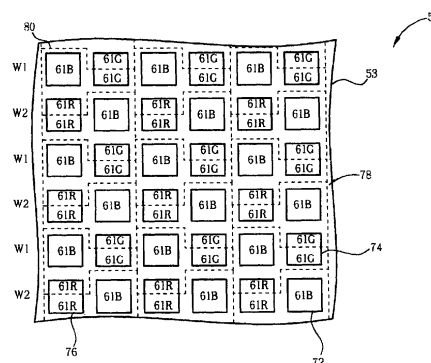
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 9 页

[54] 发明名称

电致发光显示器

[57] 摘要

本发明提供一种电致发光显示器，包含具有多个像素区的一基板，各像素区包含一第一子像素区、一第二子像素区以及一第三子像素区。电致发光显示器还包含设于基板上的多个第一色光发光层、第二色光发光层以及第三色光发光层，且各第一色光发光层设置于一第一子像素区内，各第二色光发光层设置于相邻的两个第二子像素区内，而在单一像素区中，第一子像素区的面积大于第二子像素区的面积。本发明的电致发光显示器可以调整有机或无机发光元件的操作电压与使用寿命，同时提高子像素区的密度，进而提高电致发光显示器的整体分辨率。



1. 一种电致发光显示器，包含：

一基板，具有多个像素区，各所述像素区包含一第一子像素区、一第二子像素区以及一第三子像素区；以及

设于该基板上的多个第一色光发光层、多个第二色光发光层以及多个第三色光发光层，且各所述第一色光发光层设置于一所述第一子像素区内，各所述第二色光发光层设置于相邻的两个所述第二子像素区内，而在单一所述像素区中，所述第一子像素区的面积大于所述第二子像素区的面积；

其中所述第一子像素区、第二子像素区以及第三子像素区排列成一矩阵，该矩阵包含多行，所述多行中的各奇数行由一所述第一子像素区与一所述第二子像素区交错排列，而所述多行中的各偶数行由一所述第三子像素区与一所述第一子像素区交错排列。

2. 如权利要求1所述的电致发光显示器，其中各所述第三色光发光层设置于相邻的两个所述第三子像素区内，且在单一所述像素区中，所述第一子像素区的面积大于所述第三子像素区的面积。

3. 如权利要求1所述的电致发光显示器，其中所述第一子像素区的面积为所述第三子像素区的面积的两倍。

4. 如权利要求1所述的电致发光显示器，其中各所述第三色光发光层设置于一所述第三子像素区内，且在单一所述像素区中，所述第三子像素区的面积大于所述第二子像素区的面积。

5. 如权利要求1所述的电致发光显示器，其中所述第一色光发光层包含一蓝光发光层。

6. 如权利要求1所述的电致发光显示器，还包含多个薄膜晶体管，分别位于一所述第一子像素区、一所述第二子像素区及一所述第三子像素区。

7. 一种电致发光显示器，包含：

一基板，具有多个像素区，各所述像素区包含一第一子像素区、一第二子像素区以及一第三子像素区；以及

设于该基板上的多个第一色光发光层、多个第二色光发光层以及多个第三色光发光层，且各所述第一色光发光层设置于一所述第一子像素区内，各

所述第二色光发光层设置于相邻的两个所述第二子像素区内，而在单一所述像素区中，所述第一子像素区的面积大于所述第二子像素区的面积；

其中所述第一子像素区、第二子像素区以及第三子像素区排列成一矩阵，该矩阵包含多列，所述多列中的所述奇数列由多个所述第一子像素区排列而成，而所述多列中的所述偶数列由两个所述第二子像素区与两个所述第三子像素区交错排列。

8. 如权利要求 7 所述的电致发光显示器，其中该矩阵中的所述偶数列由一所述第二色光发光层以及一所述第三色光发光层交错排列。

9. 如权利要求 7 所述的电致发光显示器，其中各所述第一子像素区与一所述第二子像素区、一所述第三子像素区间隔相邻排列成一横行。

10. 如权利要求 7 所述的电致发光显示器，其中所述第一色光发光层包含一蓝光发光层。

11. 如权利要求 7 所述的电致发光显示器，还包含多个薄膜晶体管，分别位于一所述第一子像素区、一所述第二子像素区及一所述第三子像素区。

12. 如权利要求 7 所述的电致发光显示器，其中各所述第三色光发光层设置于相邻的两个所述第三子像素区内，且在单一所述像素区中，所述第一子像素区的面积大于所述第三子像素区的面积。

13. 如权利要求 7 所述的电致发光显示器，其中所述第一子像素区的面积为所述第三子像素区的面积的两倍。

14. 如权利要求 7 所述的电致发光显示器，其中各所述第三色光发光层设置于一所述第三子像素区内，且在单一所述像素区中，所述第三子像素区的面积大于所述第二子像素区的面积。

电致发光显示器

技术领域

本发明涉及一种电致发光显示器，尤其涉及一种可以改善使用寿命的电致发光显示器。

背景技术

近年来在有机材料的成功开发之下，有机发光显示器(organic light-emitting display, OLED)以简单的架构和极佳的工作温度、高对比度与视角广等优势，逐渐在显示器市场中受到瞩目。

请参考图 1，图 1 为公知在基板上制作有机发光元件的示意图。一般而言，有机发光显示器 14 将元件制作于至少一基板 16 上，其表面定义了多个像素区 30，而各像素区 30 至少包含三个子像素区 24、26、28，分别产生不同颜色光线，例如红光、绿光及蓝光。各子像素区 24、26、28 分别包含至少一开关元件，例如薄膜晶体管 18，用来控制子像素区 24、26、28 的操作。此外，各子像素区 24、26、28 内均设有一有机发光元件 20，电连接于薄膜晶体管 18，使得子像素区 24、26、28 在开启状态下，因电子、空穴在有机发光元件 20 中的发光层 22 相遇而产生光线。此外，不同颜色的光源需使用不同的有机发光材料来制作。以传统具有红、绿、蓝色三种次像素所构成的有机发光显示器为例，在制作红、绿、蓝光的有机发光元件 20 时，必须分别在子像素区 24、26、28 上制作红、绿、蓝光发光层 22。例如，分别使用一第一、第二及第三遮光板 (shadow mask) 来制作红色、绿色及蓝色次像素内的发光层。其中第一、第二及第三遮光板均具有多个开口，分别定义出红色、绿色及蓝色次像素发光区域的位置。如图 1 所示，可先利用一遮光板 10 的开口 12 在基板 16 上形成绿光发光层 22，再使用第二遮光板或第三遮光板，通过其开口而在有机发光显示器 14 上制作出其它颜色的发光层。

请参考图 2，图 2 为图 1 所示公知用来制作有机发光元件 20 的遮光板 10 的示意图。传统遮光板 10 包含有多个开口 12。由于在制作有机发光元件

20 时,是利用遮光板 10 的开口 12 而在基板 16 表面形成发光层 22,因此开口 12 的大小与距离决定了各有机发光元件 20 的距离,进而控制了子像素区 24、26、28 的大小和密集度。目前遮光板 10 多以光刻或电铸方式制作而成,在制造工艺技术的限制下,为了使遮光板 10 具有足够的强度,因此两相邻开口 12 之间必须具有一最小距离 B,使得在提升子像素区 24、26、28 的发光面积技术上遇到了瓶颈。

此外,由于一般有机发光元件会随着操作电流升高而缩短使用寿命,而红光、绿光及蓝光有机发光元件中,又以蓝光有机发光元件的寿命最短,因此如何调整子像素区的位置配置,以提高像素区密度与改善显示器的使用寿命,仍为业界急待研究的课题之一。

发明内容

本发明的主要目的,在于提供一种具有不同面积大小的子像素区的电致发光显示器,以改善公知有机发光显示器有关操作寿命不平均以及无法提升开口率等问题。

根据本发明的目的,提供一种电致发光显示器,其包含:具有多个像素区的一基板,其中各像素区包含一第一子像素区、一第二子像素区以及一第三子像素区;以及设于该基板上的多个第一色光发光层、多个第二色光发光层以及多个第三色光发光层,且各第一色光发光层设置于一第一子像素区内,各第二色光发光层设置于相邻的两个第二子像素区内,而在单一像素区中,第一子像素区的面积大于第二子像素区的面积。其中所述第一子像素区、第二子像素区以及第三子像素区排列成一矩阵,该矩阵包含多行,所述多行中的各奇数行由一所述第一子像素区与一所述第二子像素区交错排列,而所述多行中的各偶数行由一所述第三子像素区与一所述第一子像素区交错排列。

根据所述的电致发光显示器,其中各所述第三色光发光层设置于相邻的两个所述第三子像素区内,且在单一所述像素区中,所述第一子像素区的面积大于所述第三子像素区的面积。

根据所述的电致发光显示器,其中所述第一子像素区的面积约为所述第三子像素区的面积的两倍。

根据所述的电致发光显示器，其中各所述第三色光发光层设置于一所述第三子像素区内，且在单一所述像素区中，所述第三子像素区的面积大于所述第二子像素区的面积。

根据本发明的目的，还提供了一种电致发光显示器，其包含：具有多个像素区的一基板，其中各像素区包含一第一子像素区、一第二子像素区以及一第三子像素区；以及设于该基板上的多个第一色光发光层、多个第二色光发光层以及多个第三色光发光层，且各第一色光发光层设置于一第一子像素区内，各第二色光发光层设置于相邻的两个第二子像素区内，而在单一像素区中，第一子像素区的面积大于第二子像素区的面积。其中所述第一子像素区、第二子像素区以及第三子像素区排列成一矩阵，该矩阵包含多列，所述多列中的所述奇数列由多个所述第一子像素区排列而成，而所述多列中的所述偶数列由两个所述第二子像素区与两个所述第三子像素区交错排列。

根据所述的电致发光显示器，其中该矩阵中的所述偶数列由一所述第二色光发光层以及一所述第三色光发光层交错排列。

根据所述的电致发光显示器，其中各所述第一子像素区与一所述第二子像素区、一所述第三子像素区间隔相邻排列成一横行。

根据所述的电致发光显示器，其中所述第一色光发光层包含一蓝光发光层。

根据所述的电致发光显示器，还包含多个薄膜晶体管，分别位于一所述第一子像素区、一所述第二子像素区及一所述第三子像素区。

由于本发明电致发光显示器的子像素区具有不同面积，且单一色光发光层可同时使用于不同子像素区内，因此通过子像素区的面积与配置位置的设计，可以调整有机或无机发光元件的操作电压与使用寿命，同时提高子像素区的密度，进而提高电致发光显示器的整体分辨率。

附图说明

图1为公知在基板上制作有机发光元件的示意图。

图2为公知用来制作有机发光元件的遮光板的示意图。

图3为本发明一有机发光显示器的示意图。

图 4 为图 3 所示次像素电路的电路示意图。

图 5 为图 3 所示有机发光显示器第一实施例的子像素区的配置示意图。

图 6 至图 9 分别为本发明有机发光显示器的第二至第五实施例的示意图。

其中，附图标记说明如下：

10 遮光板	12 开口
14 有机发光显示器	16 基板
18 薄膜晶体管	20 有机发光元件
22 发光层	24、26、28 子像素区
30 像素区	50 有机发光显示器
52 显示面板	53 基板
54 扫描线驱动电路	56 数据线驱动电路
58 扫描线	60 数据线
61 子像素区	61B 第一子像素区
61G 第二子像素区	61R 第三子像素区
62 次像素电路	64、66 薄膜晶体管
64a、66a 栅极	64b、66b 漏极
64c、66c 源极	68 储存电容
70 有机发光元件	70a 阳极
70b 阴极	72 第一色光发光层
74 第二色光发光层	76 第三色光发光层
78 矩阵	80 像素区

具体实施方式

本发明提供一电致发光显示器，举例而言，为有机发光二极管显示器或无机发光二极管显示器。

请参考图 3，图 3 为本发明第一实施例一有机发光显示器 50 的示意图。有机发光显示器 50 包含一显示面板(display panel)52、至少一扫描线驱动电路 54 以及一数据线驱动电路 56。其中，显示面板 52 上设置有多条扫描线(scanning line)58 与多条垂直于扫描线 58 的数据线(data line)60，定义出多个

排列成矩阵的子像素区 61，而各子像素区 61 均包含一次像素电路 62，电连接于扫描线 58 与数据线 60。一般而言，扫描线驱动电路 54 与数据线驱动电路 56 会分别输入信号至扫描线 58 与数据线 60 上，以使各次像素电路 62 依据影像数据而于子像素区 61 的显示区域呈现不同的灰阶来组成影像。

请参考图 4，图 4 为图 3 所示的次像素电路 62 的电路示意图。以主动式有机发光显示器为例，次像素电路 62 包含有薄膜晶体管 64 与 66、一储存电容 68 以及一有机发光元件 70。其中，薄膜晶体管 64 的栅极 64a 与漏极 64b 分别电连接于扫描线 58 与数据线 60，薄膜晶体管 66 的栅极 66a 电连接于薄膜晶体管 64 的源极 64c 与储存电容 68 的一端，且薄膜晶体管 66 的源极 66c 与漏极 66b 分别电连接到一外部电源 V_{dd} 与有机发光元件 70 的阳极(anode)70a，而有机发光二极管 70 的阴极(cathode)70b 接地。因此，通过位于各子像素区 61 内的晶体管 64 可以控制该子像素区 61 的发光效果。

为了改善公知因不同色光发光材料操作寿命而影响显示器显示效果的问题，本发明提供了具有特殊子像素区 61 配置的有机发光显示器 50 结构。请参考图 5，图 5 为图 3 所示有机发光显示器 50 第一实施例的子像素区 61 的配置示意图。有机发光显示面板 52 包含一基板 53，其具有多个像素区 80（如虚线所示）。在本实施例中，每一像素区 80 均由三个子像素区 61 所组成，分别为第一子像素区 61B、第二子像素区 61G 以及第三子像素区 61R，排列成一矩阵 78。其中，第一子像素区 61B、第二子像素区 61G 以及第三子像素区 61R 表示分别产生不同色光的次像素，例如分别产生蓝光 B、绿光 G 以及红光 R。矩阵 78 包含多行(row) W1、W2，其中奇数行 W1 由一第一子像素区 61B 与两个第二子像素区 61G 交错排列，而偶数行 W2 则由两个第三子像素区 61R 与第一子像素区 61B 交错排列。此外，各第一子像素区 61B 彼此不相邻，而被两个第二子像素区 61G 或两个第三子像素区 61R 所隔开。

此外，有机发光显示面板 52 上还包含多个面积约略相同的第一色光发光层 72、第二色光发光层 74 以及第三色光发光层 76，以前述蓝光、绿光以及红光为例，则第一色光发光层 72、第二色光发光层 74 以及第三色光发光层 76 分别为蓝光发光层、绿光发光层以及红光发光层。第一色光发光层 72、第二色光发光层 74 以及第三色光发光层 76 可分别由如图 2 所示的遮光板 10 所形成，因此具有相同的面积。由图 5 可知，每一第一色光发光层 72 设置

于单一第一子像素区 61B 内, 而每一第二色光发光层 74 设置于两个相邻的第二子像素区 61G 内, 每一第三色光发光层 76 设置于两个相邻的第三子像素区 61B 内。由于一第二色光发光层 74 或一第三色光发光层 76 设于两个子像素区 61 (两个第一子像素区 61G 或两个第二子像素区 61R) 内。因此, 在同一像素区 80 内, 单一第一子像素区 61B 的面积大于单一第二子像素区 61G 或单一第三子像素区 61C 的面积。在本实施例中, 单一第一子像素区 61B 的面积可约为 9×10^{-4} 至 2.25×10^{-2} 平方毫米, 为单一第二子像素区 61G 或单一第三子像素区 61C 的面积的两倍。然而, 在其它实施例中, 单一第一子像素区 61B 的面积可为单一第二子像素区 61G 或第三子像素区 61C 的面积 1.3 倍至 6 倍。

由于在本发明中单一色光发光层 (例如第二、第三色光发光层 74、76) 可同时应用于两个子像素区 (例如第二、第三子像素区 61G、61R) 内, 因此在使用与公知技术具有相同开口大小的遮光板来制作色光发光层时, 单一色光发光层的面积可供两个子像素区设置, 提高了像素设置的密度, 进而提升了整个有机发光显示器的分辨率。此外, 为了克服公知蓝光发光层使用寿命较短的问题, 在图 5 所示的第一实施例中, 用来产生蓝光的单一子像素区 61B 面积为第二、第三子像素区 61G、61R 面积的两倍, 使得单一子像素区 61B 的操作电压可以小于第二、第三子像素区 61G、61R 的操作电压, 以延长单一子像素区 61B 的使用寿命, 使得有机发光显示器 50 的蓝、绿、红光有机发光元件 68 具有均衡的操作寿命。

图 6 至图 9 分别为本发明有机发光显示器的第二至第五实施例的示意图。为便于说明, 图 6 至图 9 中所有元件均沿用图 5 的元件符号。请参考图 6, 根据本发明第二实施例, 基板 53 上设置多个像素区 80, 而每一像素区 80 均包含一第一子像素区 61B、一第二子像素区 61G 以及一第三子像素区 61R, 排列成一矩阵 78。矩阵 78 包含多行 W1、W2 与多列 (column) N1、N2, 其中奇数行 W1 由一第一子像素区 61B 与两个第二子像素区 61G 交错排列, 而偶数行 W2 则由一第一子像素区 61B 与两个第三子像素区 61R 交错排列。与第一实施例不同的是, 本实施例相邻行 W1、W2 中的第一子像素区 61B 彼此相邻, 排列成奇数列 N1, 而第二子像素区 61G 与第三子像素区 61R 相邻排列成偶数列 N2。

请参考图 7, 在本发明的第三实施例中, 第一子像素区 61B 的面积为约两倍的第二子像素区 61G 或第三子像素区 61R 的面积。矩阵 78 奇数行 W1 由一第一子像素区 61B 与两个第二子像素区 61G 交错排列而成, 而偶数行 W2 则由一第一子像素区 61B 与两个第三子像素区 61R 交错排列。此外, 偶数行 W1 较奇数行 W2 沿着一水平方向 H 位移半个第一色光发光层 72 的宽度 w 而设置。因此, 相邻行 W1、W2 中的第一子像素区 61B 便以相差半个第一色光发光层 72 宽度 w 的距离上下相邻排列成多条弯曲的奇数列 N1, 而第二与第三子像素区 61G、61R 也以相差半个第二或第三色光发光层 74、76 宽度 w 的距离上下相邻排列成多条弯曲的偶数列 N2。

请参考图 8, 本发明有机发光显示器 50 的第四实施例包含多个像素区 80 设于一基板 53 上, 且各像素区 80 均包含三个子像素区, 分别为第一、第二与第三子像素区 61B、61G、61R, 排列成矩阵 78, 其中第一子像素区 61B 的面积大于第二与第三子像素区 61G、61R 的面积, 例如为第二与第三子像素区 61G、61R 的面积 1.3 至 6 倍。第一子像素区 61B 上下相邻排列成奇数列 N1, 而第二子像素区 61G 与第三子像素区 61R 分别两两上下相邻, 且交错排列成偶数列 N2。此外, 各第一色光发光层 72 仅设于单一第一子像素区 61B 内, 而每一第二色光发光层 74 同时设于两个第二子像素区 61G 内, 且每一第三色光发光层 76 也同时设于两个第三子像素区 61R 内。因此偶数列 N2 由一第二色光发光层 74 与一第三色光发光层 76 交错排列。此外, 矩阵 78 也包含多行 W1、W2, 均由一第二、一第三子像素区 61G、61R 同时与一第一子像素区 61B 交错排列而成。

图 9 为本发明第五实施例的有机发光显示器 50 子像素区 61 的配置示意图。与前述实施例不同的是, 本实施例中各第三色光发光层 76 仅设于单一第三子像素区 61R 内, 而各第二色光发光层 74 仍然设置于两个第二子像素区 61G 内, 因此第一子像素区 61B 与第三子像素区 61R 的面积约略相等, 大于第二子像素区 61G 的面积, 例如为第二子像素区 61G 的面积 1.3 至 6 倍, 优选为 2 倍。在操作本发明有机发光显示器 50 时, 第一子像素区 61B 与第三子像素区 61R 的操作电压可低于第二子像素区 61G 的操作电压, 以延长第一色光发光层 72 与第三色光发光层 76 的使用寿命。在本发明的其它实施例中, 第一、第二以及第三子像素区 61B、61G、61R 的配置方式也可根

据产品的设计需要而有不同的相对关系或面积大小。此外，第一、第二以及第三子像素区 61B、61G、61R 也可分别代表产生蓝光、绿光及红光以外的子像素区，例如第二子像素区 61G 可包含蓝绿光发光层、靛光发光层或黄光发光层，以产生蓝绿光、靛光或黄光。在上述实施例中，各色光发光层的材料举例可包含有机发光材料(例如为小分子材料或高分子材料)或无机发光材料。因此，虽然前述实施例均以有机发光显示器作为说明，但其色光发光层的配置方式均可应用于所有电致发光显示器中。

相比于公知技术，本发明在使用相同开口大小的遮光板制作发光层时，可设计使单一发光层同时使用于不同子像素区内，以提高分辨率。此外，本发明电致发光显示器的结构是依据不同色光发光层的使用寿命，来设计各色光子像素区具有不同大小的面积，以于子像素区提供不同的操作电压和发光亮度，进而改善传统上使用寿命较短的色光发光层的操作条件，以延长电致发光显示器的整体使用寿命。

以上所述仅为本发明的优选实施例，凡是根据本发明的保护范围所做的均等变化与修饰，均应属于本发明的涵盖范围。

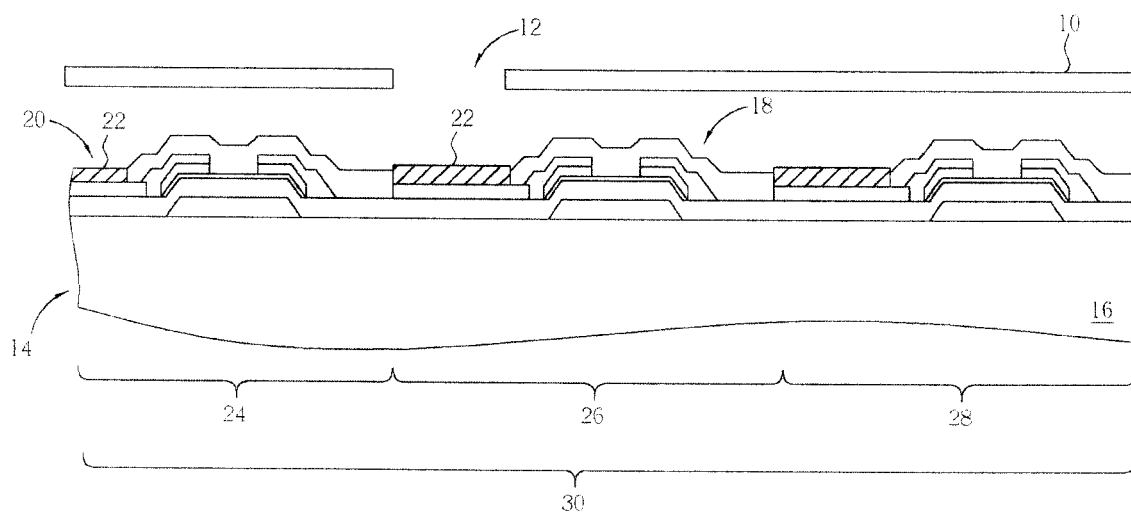


图1

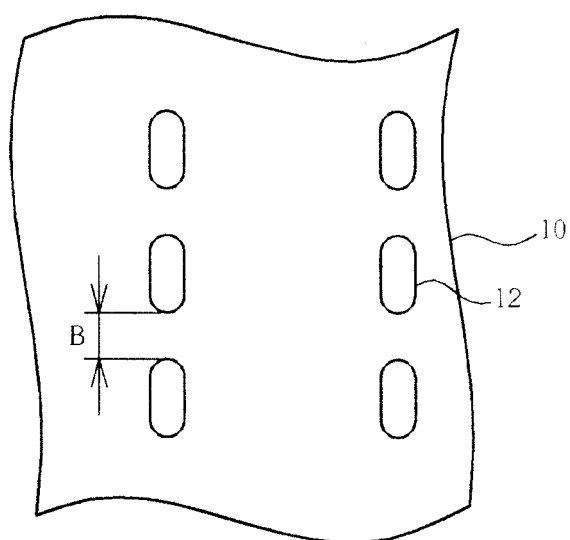


图2

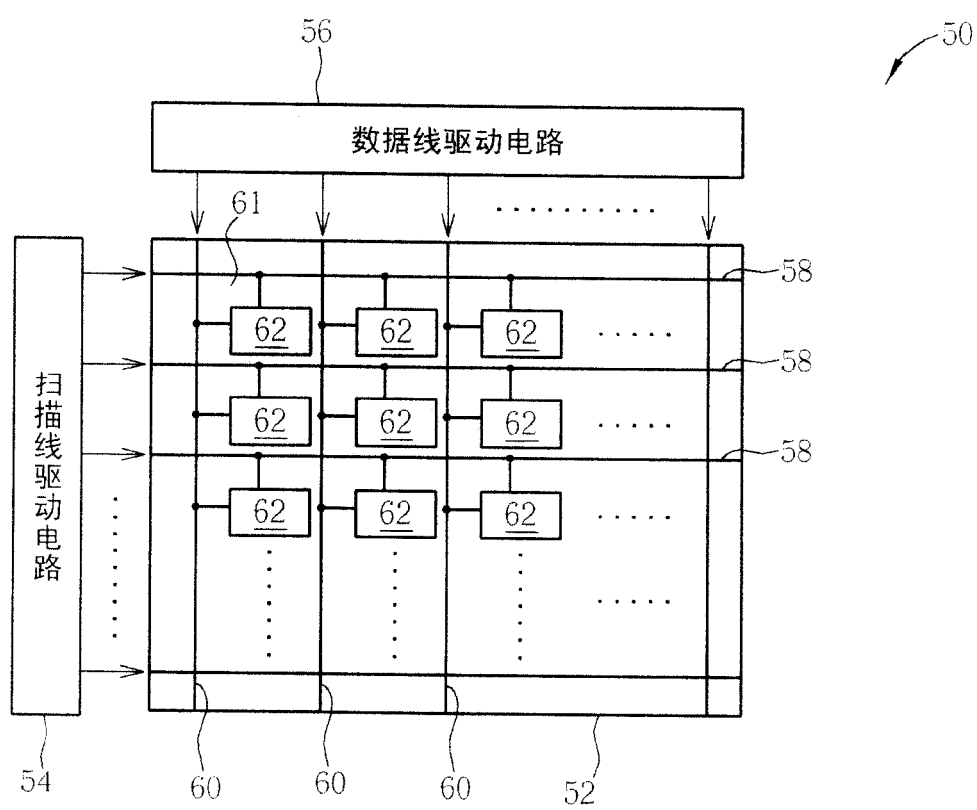


图3

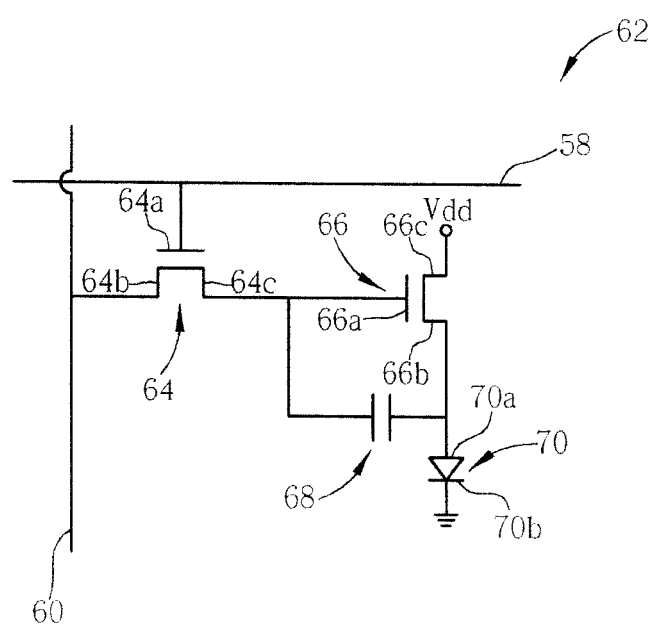


图4

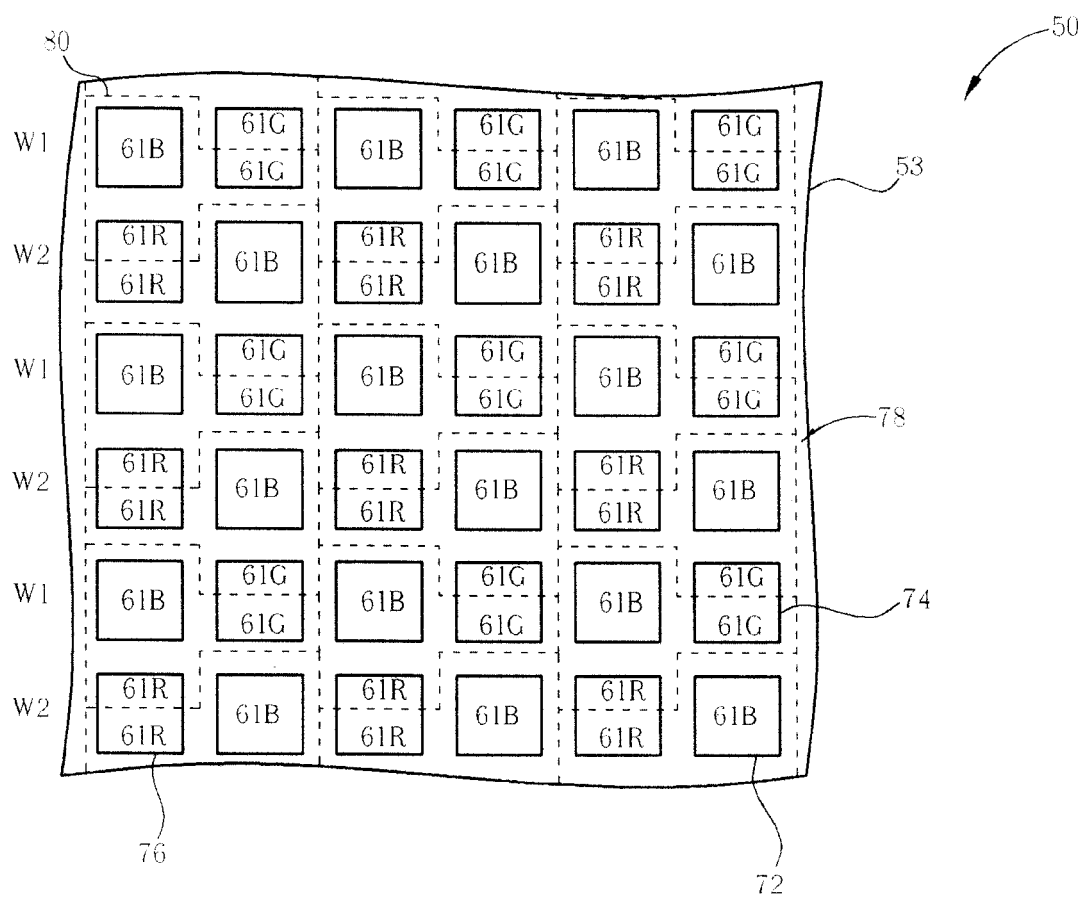


图5

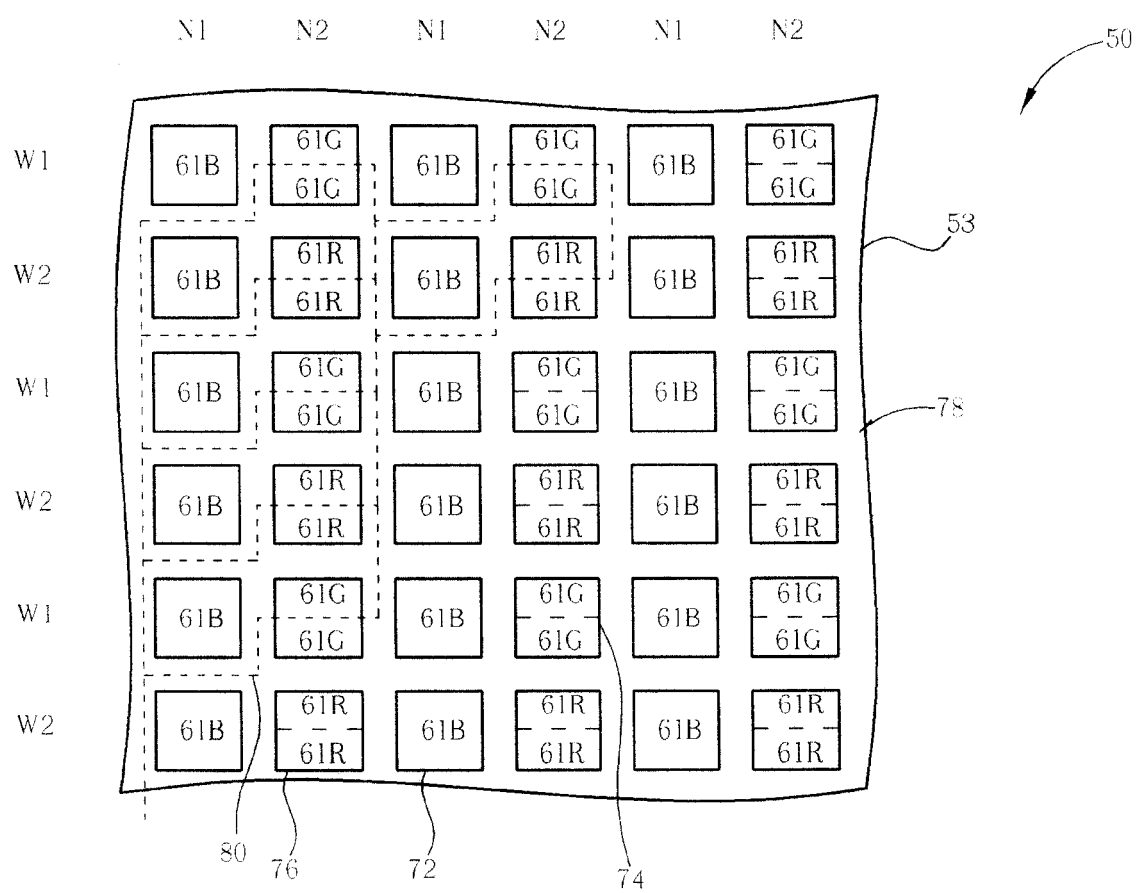


图6

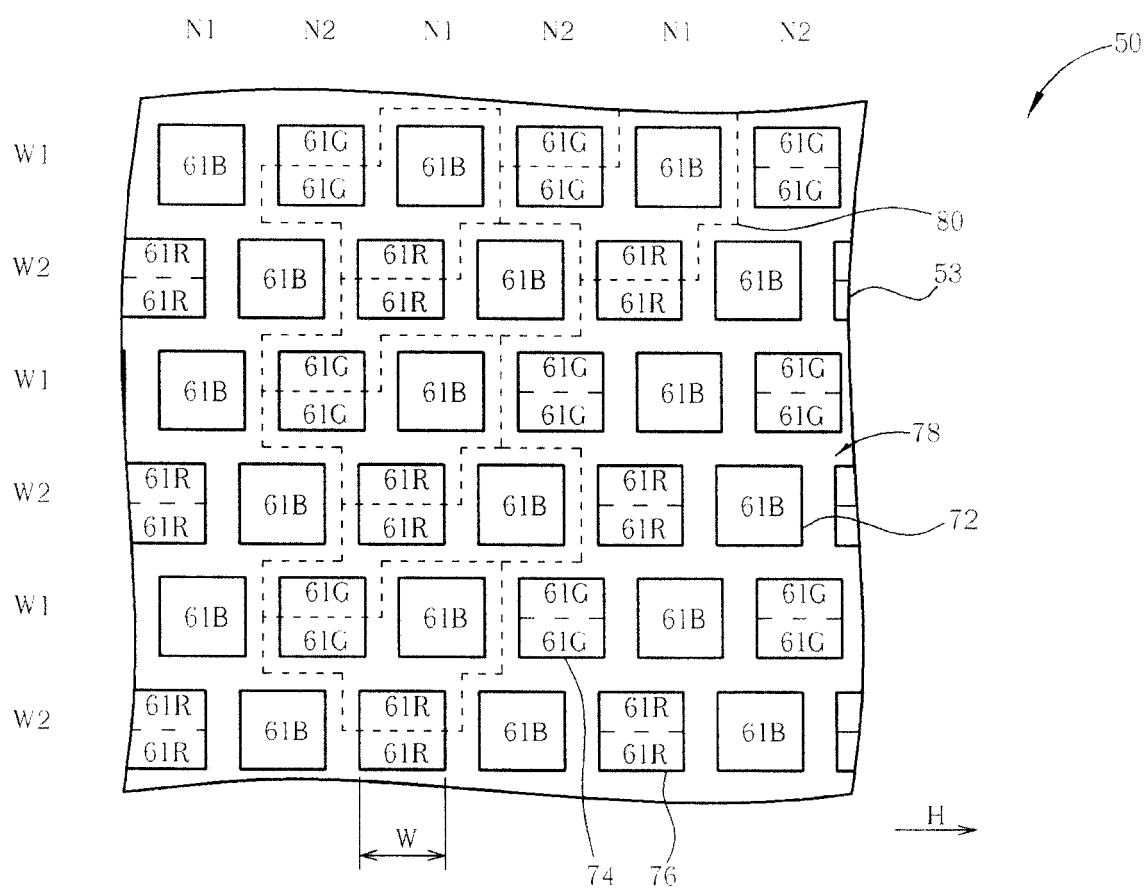


图7

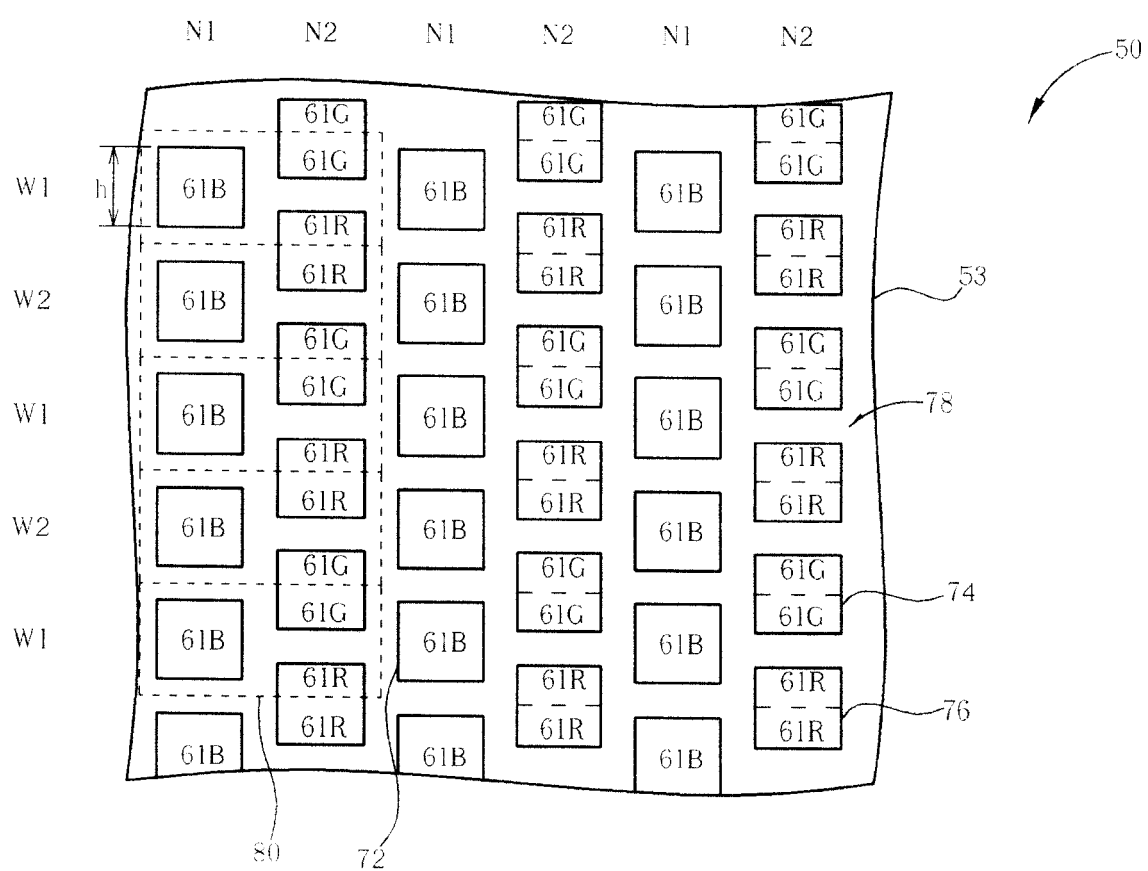


图8

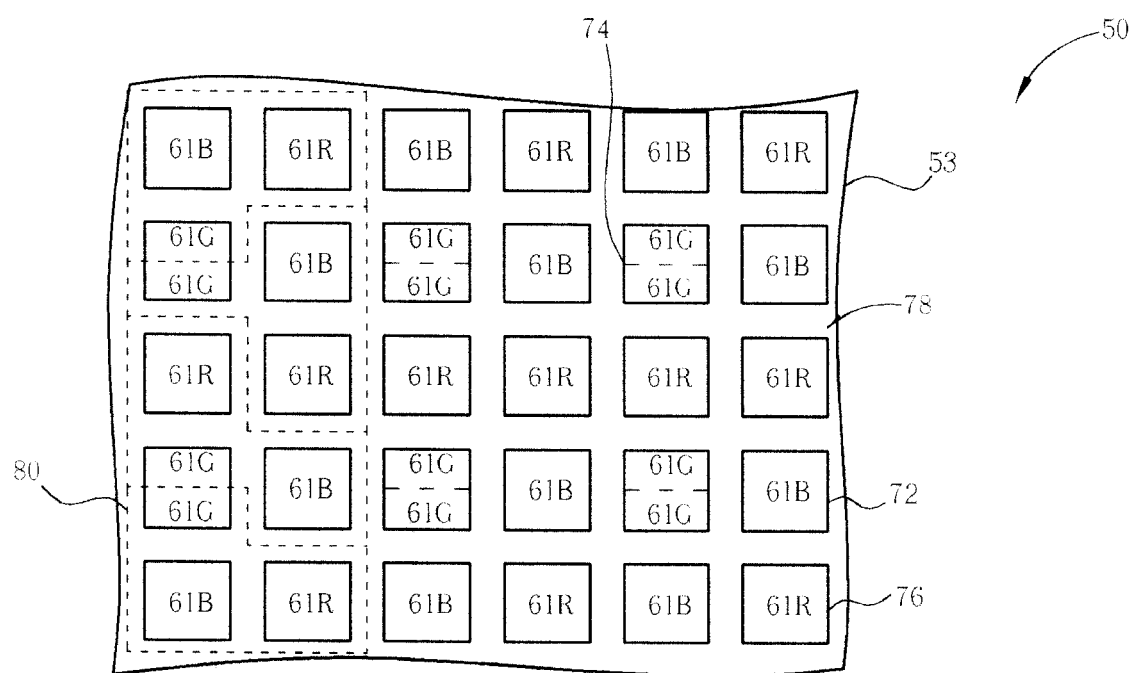


图9

专利名称(译)	电致发光显示器		
公开(公告)号	CN100448020C	公开(公告)日	2008-12-31
申请号	CN200710092099.2	申请日	2007-04-06
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	李重君		
发明人	李重君		
IPC分类号	H01L27/32 H05B33/12 H05B33/14		
代理人(译)	陈晨		
审查员(译)	张清涛		
其他公开文献	CN101026185A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种电致发光显示器，包含具有多个像素区的一基板，各像素区包含一第一子像素区、一第二子像素区以及一第三子像素区。电致发光显示器还包含设于基板上的多个第一色光发光层、第二色光发光层以及第三色光发光层，且各第一色光发光层设置于一第一子像素区内，各第二色光发光层设置于相邻的两个第二子像素区内，而在单一像素区中，第一子像素区的面积大于第二子像素区的面积。本发明的电致发光显示器可以调整有机或无机发光元件的操作电压与使用寿命，同时提高子像素区的密度，进而提高电致发光显示器的整体分辨率。

