



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103943650 A

(43) 申请公布日 2014.07.23

(21) 申请号 201310062710.2

(22) 申请日 2013.02.28

(71) 申请人 上海天马微电子有限公司

地址 201201 上海市浦东新区龙东大道汇庆路 889 号

申请人 天马微电子股份有限公司

(72)发明人 蔡韬

(51) Int. Cl.

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

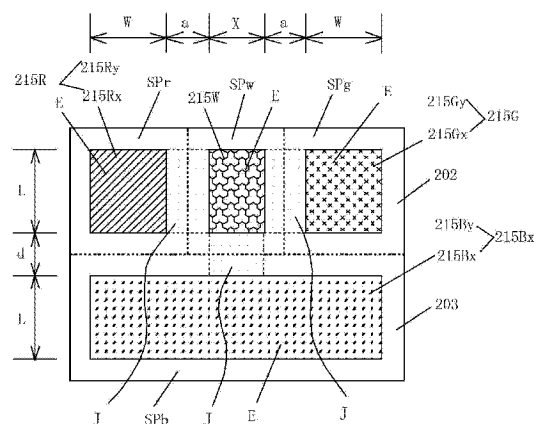
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种有机电致发光显示器件及其掩模板

(57) 摘要

本发明提供的有机电致发光显示器件,对像素进行特定布局,所采用的蒸镀掩模板的开孔尺寸大幅增加,在同样的掩模板设计准则下,可以适用于更高分辨率的像素设计准则,从而实现更高分辨率的显示器件制作。本发明在不增加工艺复杂度、工艺制程的前提下,通过利用三色堆叠,实现了四色显示。从而实现减少掩模板堵孔、形变等带来的缺陷。



1. 一种有机电致发光显示器件,包括:
多个像素,每个所述像素包括第一像素区域和第二像素区域;
所述第一像素区域设置在第 n 行,所述第二像素区域设置在第 $n+1$ 行, n 大于等于 1;
所述第一像素区域包括红、白、绿子像素区域,所述第二像素区域包括蓝子像素区域;
红发射层,所述红发射层形成于所述红子像素区域和白子像素区域内;
绿发射层,所述绿发射层形成于所述绿子像素区域和白子像素区域内;
蓝发射层,所述蓝发射层形成于所述蓝子像素区域和白子像素区域内;
白发射层,所述白发射层由所述红发射层、绿发射层、蓝发射层堆叠形成。
2. 如权利要求 1 所述的有机电致发光显示器件,其特征在于,每个所述第一像素区域中各子像素区域的排列顺序相同。
3. 如权利要求 2 所述的有机电致发光显示器件,其特征在于,每个所述第一像素区域中从左至右的排列顺序为红子像素区域、白子像素区域、绿子像素区域。
4. 如权利要求 1 所述的有机电致发光显示器件,其特征在于,在所述第一像素区域的相邻发射层之间以及每个所述像素中白发射层与蓝子像素区域内的蓝发射层之间设置不发光区域,所述不发光区域通过挖空该区域的阳极金属或阴极金属来形成。
5. 如权利要求 1 所述的有机电致发光显示器件,其特征在于,在所述第一像素区域的相邻发射层之间以及每个所述像素中白发射层与蓝子像素区域内的蓝发射层之间设置不发光区域,所述不发光区域通过设置凸起的有机膜形貌来形成。
6. 如权利要求 1 所述的有机电致发光显示器件,其特征在于,所述红发射层、绿发射层、蓝发射层通过掩膜蒸镀工艺形成。
7. 如权利要求 1 所述的有机电致发光显示器件,其特征在于,所述第一像素区域内相邻的发射层之间距离为第一距离,相邻的所述第一像素区域内的发射层与第二像素区域内的发射层之间的距离为第二距离,相邻的发射层之间的距离存在一第一极限值,所述第一距离和所述第二距离均大于等于所述第一极限值。
8. 一种掩模板,其特征在于,所述掩模板用于形成权利要求 1 至 7 任一项所述的有机电致发光显示器件中的发射层。
9. 如权利要求 8 所述的掩模板,其特征在于,包含用于形成红发射层或绿发射层的第一掩模板,所述第一掩模板开孔的长度等于红发射层或绿发射层的高度;所述第一掩模板开孔的宽度等于红发射层或绿发射层的宽度加上白发射层的宽度加上第一距离。
10. 如权利要求 8 所述的掩模板,其特征在于,包含用于形成所述蓝发射层的第二掩模板,所述第二掩模板开孔包括第一部分和第二部分,所述第一部分的宽度等于所述红发射层或绿发射层宽度的 2 倍加上所述第一距离 2 倍加上所述白发射层的宽度,所述第一部分的高度与红发射层或绿发射层的高度相等;所述第二部分的宽度等于白发射层的宽度,所述第二部分的高度等于所述红发射层的高度加上第二距离。

一种有机电致发光显示器件及其掩膜板

技术领域

[0001] 本发明涉及平板显示技术领域,特别是涉及一种有机电致发光显示(OLED)器件及专用于该显示器件的掩膜板。

背景技术

[0002] OLED,即有机电致发光显示(Organic Electroluminescence Display, OLED),也称为有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode)。OLED显示技术与传统的LCD显示方式不同,无需背光灯,采用非常薄的有机材料涂层和玻璃基板,当有电流通过时,这些有机材料就会发光。并且OLED显示屏幕可以做得更轻更薄,可视角度更大,能显著节省电能。OLED由多个发光像素按照矩阵结构排列组合而成,对于彩色OLED每个发光像素又包括红子像素、绿子像素和蓝子像素,对于WOLED还可以包括白子像素。

[0003] 图1为现有技术OLED器件的像素示意图。如图1所示,OLED器件101包括多个像素P,每个像素“P”包括红、绿和蓝子像素区域“SPr”、“SPg”和“SPb”。每个像素“P”具有矩形形状,从而具有宽度F和高度H。红、绿和蓝子像素区域沿着水平方向或垂直方向被布置在各个像素中。例如,红、绿和蓝子像素区域“SPr”、“SPg”和“SPb”各具有对应于像素“P”的宽度“F”的1/3的宽度和对应于像素“P”的高度“H”的高度。

[0004] 红(R)、绿(G)和蓝(B)发射层102、103和104分别形成在红、绿和蓝子像素区域“SPr”、“SPg”和“SPb”中。该红、绿和蓝发射层102、103和104与第一电极和第二电极(未示出)一起构成发光二极管。在现有技术中,OLED采用RGB三色独立发光结构,在制程中使用蒸镀掩膜工艺,即使用蒸镀掩膜板分别遮挡,形成R、G、B三色结构。红、绿和蓝子像素区域“SPr”、“SPg”和“SPb”之间的间隔为第一距离“a”,a的取值受到阴影问题(shadow problem)和掩膜板精度的影响。因此,发射层红、绿和蓝子像素区域“SPr”、“SPg”和“SPb”各具有宽度“W”和高度“h”,并且由第一距离“a”而彼此间隔开。所述红、绿和蓝发射层102、103和104通过使用屏蔽掩膜热沉积形成。在图1中,红、绿和蓝发射层102、103和104是第一电极和第二电极的重叠部分。

[0005] OLED器件101利用红、绿和蓝发射层102、103和104在红、绿和蓝子像素区域“SPr”、“SPg”和“SPb”中显示全彩色图像。为了满足高分辨率的需求,一个像素“P”的面积和红、绿和蓝子像素区域“SPr”、“SPg”和“SPb”的面积被不断减小,从而红、绿和蓝发射层102、103和104的面积也被减小。然而,受到掩膜板制作工艺的限制,a有一个极限值,限制了像素排版密度的极限。另外,细长状的像素设计,使得掩膜板的开孔在使用过程中,结块材料在掩膜板上沉积,容易造成堵塞。

[0006] 另外,现有技术中OLED还可以采用白光器件加彩膜工艺来实现彩色画面。WOLED使用白光器件作为发光源,采用的一般方式是蓝黄双色器件,配合彩膜实现彩色画面,然而彩膜的透过率损失,且色域受到白光器件光源光谱限制较窄。

发明内容

[0007] 因此,本发明通过提供一种有机电致发光显示(OLED)器件及专用于该显示器件的掩模板,其有效避免了由于现有技术的限制和缺陷导致的一个或更多地问题。

[0008] 一种有机电致发光显示器件,包括:

[0009] 多个像素,每个所述像素包括第一像素区域和第二像素区域;

[0010] 所述第一像素区域设置在第 n 行,所述第二像素区域设置在第 $n+1$ 行, n 大于等于 1;

[0011] 所述第一像素区域包括红、白、绿子像素区域,所述第二像素区域包括蓝子像素区域;

[0012] 红发射层,所述红发射层形成于所述红子像素区域和白子像素区域内;

[0013] 绿发射层,所述绿发射层形成于所述绿子像素区域和白子像素区域内;

[0014] 蓝发射层,所述蓝发射层形成于所述蓝子像素区域和白子像素区域内;

[0015] 白发射层,所述白发射层由所述红发射层、绿发射层、蓝发射层堆叠形成。

[0016] 优选地,每个所述第一像素区域中各子像素区域的排列顺序相同。

[0017] 优选地,所述相邻的第一像素区域中从左至右的排列顺序为红子像素区域、白子像素区域、绿子像素区域。

[0018] 优选地,所述第一像素区域中相邻子像素区域之间的不发光区域通过挖空该区域的阳极金属或阴极金属来形成。

[0019] 优选地,所述第一像素区域中相邻子像素区域之间的不发光区域通过设置凸起的有机膜形貌来形成。

[0020] 优选地,所述红发射层、绿发射层、蓝发射层通过掩膜蒸镀工艺形成。

[0021] 优选地,所述第一像素区域内相邻的发射层之间距离为第一距离,相邻的所述第一像素区域内的发射层与第二像素区域内的发射层之间的距离为第二距离,所述第一距离和所述第二距离均大于等于第一极限值。

[0022] 优选地,用于形成所述红发射层或绿发射层的掩模板开孔的高度等于红发射层或绿发射层的宽度;所述掩模板开孔的宽度等于红发射层或绿发射层的宽度加上白发射层的宽度加上第一距离。

[0023] 优选地,用于形成所述蓝发射层的掩模板开孔包括第一部分和第二部分,所述第一部分的宽度等于所述红发射层或绿发射层宽度的 2 倍加上所述第一距离 2 倍加上所述白发射层的宽度,所述第一部分的高度与红发射层或绿发射层的高度相等;所述第二部分的宽度等于白发射层的宽度,所述第二部分的高度等于所述红发射层的高度加上第二距离。

[0024] 一种掩模板,其特征在于,所述掩模板用于形成权利要求 1 至权 9 任一项所述的有机电致发光显示器件中的发射层。

[0025] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:

[0026] 本发明提供的有机电致发光显示器件,对像素进行特定布局,将蓝发射层排布在与红、白、绿发射层所在的第一像素区域不同行的第二像素区域,方便增加蓝色像素的使用寿命,并且所采用的方法实现蒸镀掩模板的开孔尺寸大幅增加,在同样的掩模板设计准则下,可以适用于更高分辨率的像素设计准则,从而实现更高分辨率的显示器件制作。本发明在不增加工艺复杂度、工艺制程的前提下,通过利用三色堆叠,实现了四色显示。从而实现减少掩模板堵孔、形变带来的缺陷。

附图说明

- [0027] 将参考附图和发明的某些实施例来描述本发明的以上和其他特征。
- [0028] 图 1 为现有技术中 OLED 器件的像素示意图。
- [0029] 图 2 为本发明中 OLED 器件的像素示意图。
- [0030] 图 3 为本发明中 OLED 器件的子像素区域的截面图。
- [0031] 图 4(a) 是形成本实施例中红发射层第一掩模板的示意图。
- [0032] 图 4(b) 是形成本实施例中绿发射层第一掩模板的示意图。
- [0033] 图 5 为专用于本发明中 OLED 器件的形成蓝发射层的第二掩模板的示意图。

具体实施方式

[0034] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。

[0035] 如图 2、图 3 所示,提供衬底 201,在衬底 201 上设置有第一像素区域 202 和第二像素区域 203,所述第一像素区域 202 包括红子像素区域“SPr”、绿子像素区域“SPg”和白子像素区域“SPw”,所述第二像素区域 203 包括蓝子像素区域“SPb”。所述第一像素区域 202 设置在第 n 行,所述第二像素区域 203 设置在第 n+1 行,n 为大于等于 1 的自然数。优选地,相邻的所述第一像素区域 202 中红子像素区域“SPr”、白子像素区域“SPw”、绿子像素区域“SPg”彼此交替设置。每个子像素区域包括发射区 E 和非发射区。非发射区为相应于发射区 E 之外的区域。红发射层 215R、绿发射层 215G、白发射层 215W 及蓝发射层 215B 均形成于发射区 E 内。所述红发射层 215R 包括在红子像素区域 SRr 中红发射层第一部分 215Rx,和在白子像素区域中的红发射层第二部分 215Ry。绿发射层 215G 包括在绿子像素区域 SRg 中的绿发射层第一部分 215Gx,和在白子像素区域中的绿发射层第二部分 215Gy。所述蓝发射层 215B 包括形成于蓝子像素区域 SPb 中的蓝发射层第一部分 215Bx 和包括白子像素区域 SPw 的蓝发射层第二部分 215By。所述白发射层 215W 由红发射层 215R、绿发射层 215G 和蓝发射层 215B 堆叠形成。

[0036] 如图 3 所示,本发明的像素结构包括衬底 201,所述衬底 201 可以是玻璃衬底、塑料衬底或石英衬底。缓冲层 204 可以形成于衬底 201 上,半导体层 205 形成于非发射区中的缓冲层 204 上,半导体层 205 可以由非晶硅或多晶硅形成。优选地,半导体层 205 由多晶硅形成。可以通过在衬底 201 上形成非晶硅且结晶该非晶硅获得多晶硅半导体层 205。可以利用金属诱发结晶工艺、金属诱发横向结晶工艺、准分子激光退火工艺或连续横向固化工艺实现非晶硅的结晶。

[0037] 栅绝缘层 206 可以形成于半导体层 205 上,栅极 207 可以形成于栅绝缘层 206 上。杂质离子可以利用栅极 206 作为掩膜掺入半导体层 205,由此在半导体层 205 中形成源极区域 208a 和漏极区域 208b。可以在源极区域 208a 和漏极区域 208b 之间界定沟道区 208c。间绝缘层 209 可以形成于栅极 207 上。源极 210a 和漏极 210b 可以形成于间绝缘层 209 上。源极 210a 可以通过第一过孔与源极区域 208a 接触,漏极 210b 可以通过第二过孔与漏极区域 208b 接触。钝化层 211 可以形成于源极 210a 和漏极 210b 上,钝化层 211 可以是有机层、无机层或有机层与无机层的组合。像素电极 212 可以形成于钝化层 211 上,并且可以通

过第三过孔与漏极 210b 接触。像素电极 212 可以为阳极或阴极。当像素电极 212 为阳极时,可以由氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO)制成。当像素电极 212 为阴极时,可以由 Mg、Ca、Al、Ag、Ba 或其合金制成。每个像素电极 212 位于红子像素区域“SPr”、绿子像素区域“SPg”和白子像素区域“SPw”、蓝子像素区域“SPb”之一中。

[0038] 以像素界定层 213 形成于像素电极 212 上。像素界定层 213 包括露出像素电极 212 的开口 213a,开口 213a 界定发射区 E。像素界定层 213 可以由无机绝缘材料,如氧化硅或氮化硅形成,或由有机绝缘材料,如苯丙环丁烯或丙烯酸树脂形成。然后,第一电荷注入/传输层 214 形成于具有开口 213a 的衬底 201 上。第一电荷注入/传输层 214 可以是单一或多层电荷注入/传输层。当像素电极 212 是阳极时,第一电荷注入/传输层 214 是空穴注入/传输层;当像素电极 212 是阴极时,第一电荷注入/传输层 214 是电子注入/传输层。

[0039] 红、绿、蓝、白发射层 215R, 215G, 215B 和 215W 形成在第一电荷注入/传输层 214 上。

[0040] 第二电荷注入/传输层 216 可以形成于红、绿、蓝、白发射层 215R, 215G, 215B 和 215W 上。第二电荷注入/传输层 216 可以利用旋涂工艺或毯式沉积工艺形成。当像素电极 212 是阳极时,第二电荷注入/传输层 216 是电子注入/传输层;当像素电极 212 是阴极时,第二电荷注入/传输层 216 是空穴注入/传输层。

[0041] 相对电极 217 形成于第二电荷注入/传输层 216 上。当像素电极 212 是阳极时,相对电极 217 为阴极,相对电极 217 可以由 Al 形成;当像素电极 212 是阴极时,相对电极 217 是阳极,相对电极可以由 ITO 形成。

[0042] 像素电极 212,第一电荷注入/传输 214,各发射层 215R, 215G, 215B, 215W,第二电荷注入/传输层 216 以及相对电极 217 组成发光二极管。所述红发射层 215R 形成于所述红子像素区域和白子像素区域内;所述绿发射层 215G 形成于所述绿子像素区域和白子像素区域内;所述蓝发射层 215B 形成于所述蓝子像素区域和白子像素区域内。

[0043] 在本实施例中,可以先形成第一像素区域 202 中的红发射层 215R 和绿发射层 215G,再形成第二像素区域 203 中的蓝发射层 215B。也可以先形成第二像素区域 203 中的蓝发射层 215B,再形成第一像素区域 202 中的红发射层 215R 和绿发射层 215G。白发射层 215W 是由红发射层 215R, 绿发射层 215G 和蓝发射层 215B 堆叠形成。

[0044] 图 4(a) 是形成本实施例中红发射层的第一掩模板的示意图。

[0045] 图 4(b) 是形成本实施例中绿发射层的第一掩模板的示意图。

[0046] 如图 4(a)、图 4(b) 所示,第一掩模板 401 用于形成红发射层 215R 或绿发射层 215G。所述第一掩模板 401 包括第一开孔 402。

[0047] 用于形成红发射层 215R 的第一掩模板 401 的对准位置不同于用于形成绿发射层 215G 的第一掩模板 401 的对准位置。即第一掩模板 401 沿着水平方向移动以形成红发射层 215R 和绿发射层 215G 中的一个,之后再形成红发射层 215R 和绿发射层 215G 中的另一个。

[0048] 在第一像素区域 202 中,每一个所述第一开口部分 402 对应于红发射层 215R 或绿发射层 215G。红发射层 215R 包括在红子像素区域 SRr 中红发射层第一部分 215Rx, 和在白子像素区域中的 215Ry。绿发射层 215G 包括在绿子像素区域 SRg 中的绿发射层第一部分 215Gx, 和在白子像素区域中的绿发射层第二部分 215Gy。

[0049] 所述红发射层第一部分 215Rx 与所述绿发射层第一部分 215Gx 的尺寸相同,具有第一宽度 W 和第一高度 L;所述红发射层第二部分 215Ry 与所述绿发射层第二部分 215Gy 的尺寸相同,并且与白发射层 215W 的尺寸相同,具有第二宽度 X 和第一高度 L。在所述第一像素区域 202 中相邻的发射层之间的距离为第一距离为 a,如红发射层第一部分 215Rx 与白发射层 215W 之间的距离为第一距离“a”,白发射层 215W 与绿发射层第二部分 215Gy 的距离为第一距离“a”。优选地,所述第二宽度 X 大于所述第一距离“a”。

[0050] 每一个所述第一开孔 402 具有第一开孔宽度 U,所述第一开孔宽度 U 等于红发射层第一部分 215Rx 的第一宽度 W 与白发射层 215W 的第二宽度 X 与第一距离 a 之和,所述第一开孔 402 具有第一开孔长度,所述第一开孔长度等于所述第一高度 L。

[0051] 图 5 是形成本实施例中蓝发射层的第二掩模板的示意图。

[0052] 如图 5 所示,第二掩模板用于形成蓝发射层 215B。所述第二掩模板包括第二开孔 502,所述第二开孔 502 包括第二开孔第一部分 502a, 和第二开孔第二部分 502b。

[0053] 所述蓝发射层 215B 包括形成于蓝子像素区域 SPb 中的蓝发射层第一部分 215Bx 和包括白子像素区域 SPw 的蓝发射层第二部分 215By。

[0054] 所述第二开孔第一部分 502a 对应于蓝发射层第一部分 215Bx,所述第二开孔第二部分 502b 对应于蓝发射层第二部分 215By。

[0055] 所述第二开孔第一部分 502a 的宽度为 N,所述第二开孔第一部分 502a 的宽度“N”基本等于第一宽度“W”的 2 倍加上所述第一距离“a”的 2 倍加上所述第二宽度“X”,即 $N=2W+2a+X$,所述第二开孔第一部分 502a 的长度等于所述第一高度“L”。所述第二开孔第二部分 502b 的宽度等于所述第二宽度“X”,所述第二开孔第二部分 502b 的长度“V”等于所述第一高度“L”与第二距离“d”之和,所述第二距离“d”为相邻的所述第一子像素区域 202 中的发射层与第二子像素区域 203 中发射层之间的距离。

[0056] 相邻的发射层之间的距离受到阴影问题和掩模板精度的影响,存在第一极限值,所述第一距离“a”和第二距离“d”均可以设置为大于或等于该第一极限值。

[0057] 所述红发射层 215R, 绿发射层 215G 和蓝发射层 215B 通过使用掩模板蒸镀而形成,所述白发射层 215W 由红发射层 215R、绿发射层 215G 和蓝发射层 215B 堆叠形成。所述红发射层 215R, 绿发射层 215G、蓝发射层 215B 和白发射层 215W 对应像素电极 212 与相对电极 217 的重叠部分。如图 2 所示,在第一像素区域的相邻发射层之间以及每个像素内白发射层 215W 与蓝发射层第一部分 215Bx 之间设置不发光区域 J,不发光区域 J 为掩模板的开口部分与非发射区交叠的区域。图 2 中相邻发射层之间的不发光区域可以采用挖空该区域像素电极或相对电极来实现,也可以采用在形成凸起有机膜形貌等方法来实现。

[0058] 在本实施例中,第一子像素区域 202 中的排布顺序为红子像素区域,白子像素区域,绿子像素区域,本发明的保护范围不限于此,第一子像素 202 中的排布顺序也可以为绿子像素区域、白子像素区域、红子像素区域。

[0059] 在本实施例中,第一子像素区域 202 位于第二子像素区域 203 的上方,在本发明的其它实施例中,也可以第二子像素区域位于第一子像素区域的上方。

[0060] 利用上述蒸镀掩模板对像素进行蒸镀后形成特定布局,由于所采用的蒸镀掩模板的开孔尺寸大幅增加,在同样的掩模板设计准则下,可以适用于更高分辨率的像素设计准则,从而实现更高分辨率的显示器件制作。本发明在不增加工艺复杂度、工艺制程的前提

下,通过利用三色堆叠,实现了四色显示。从而实现减少掩模板堵孔、形变等带来的缺陷。

[0061] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制。虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明。任何熟悉本领域的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围情况下,都可利用上述揭示的方法和技术内容对本发明技术方案做出许多可能的变动和修饰,或修改为等同变化的等效实施例。因此,凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同变化及修饰,均仍属于本发明技术方案保护的范围内。

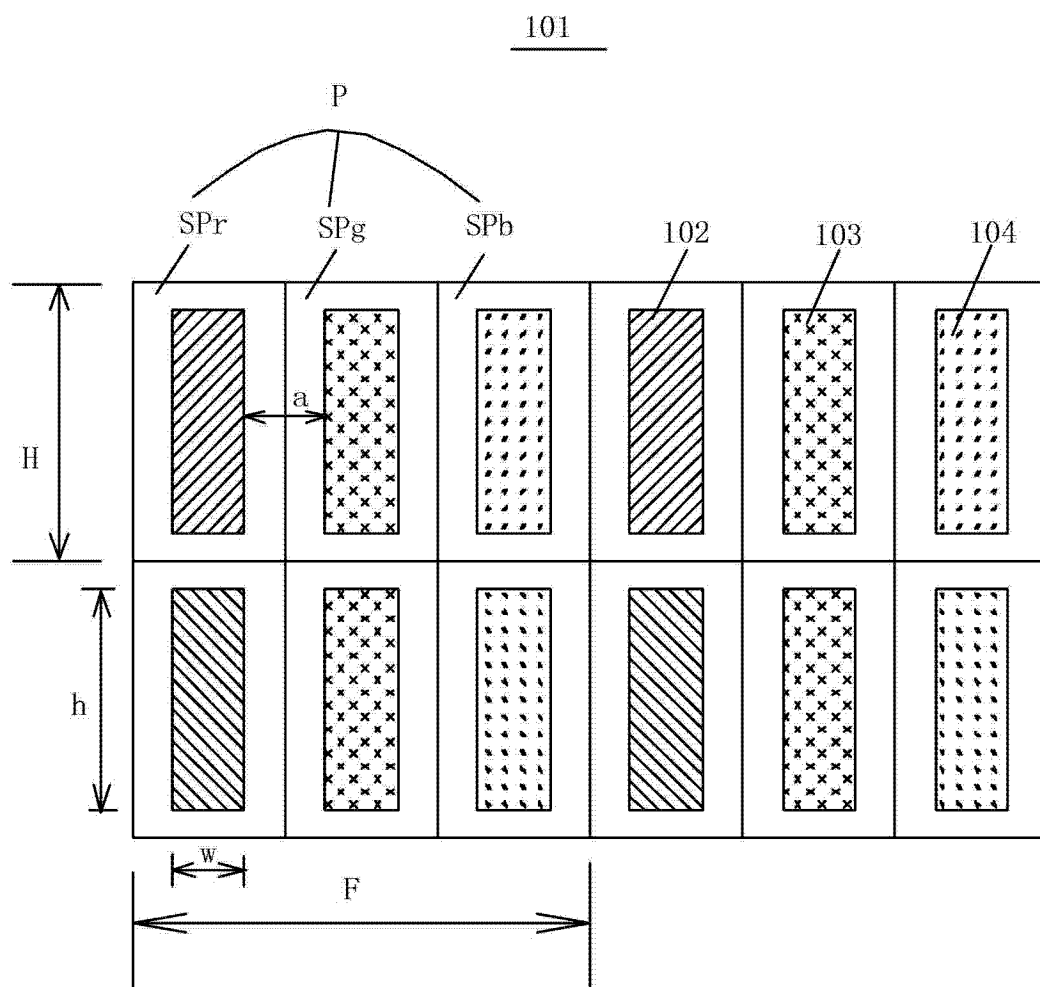


图 1

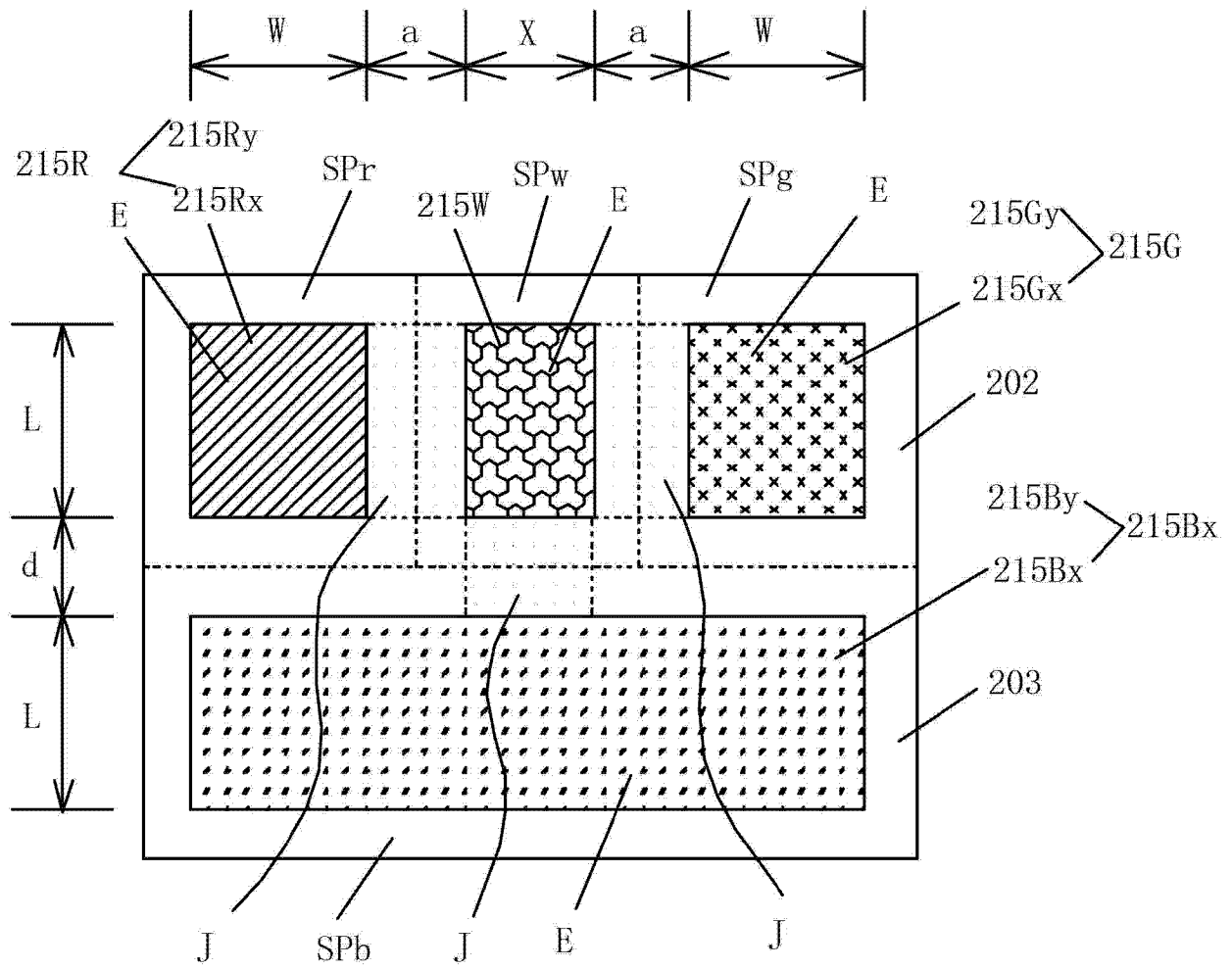


图 2

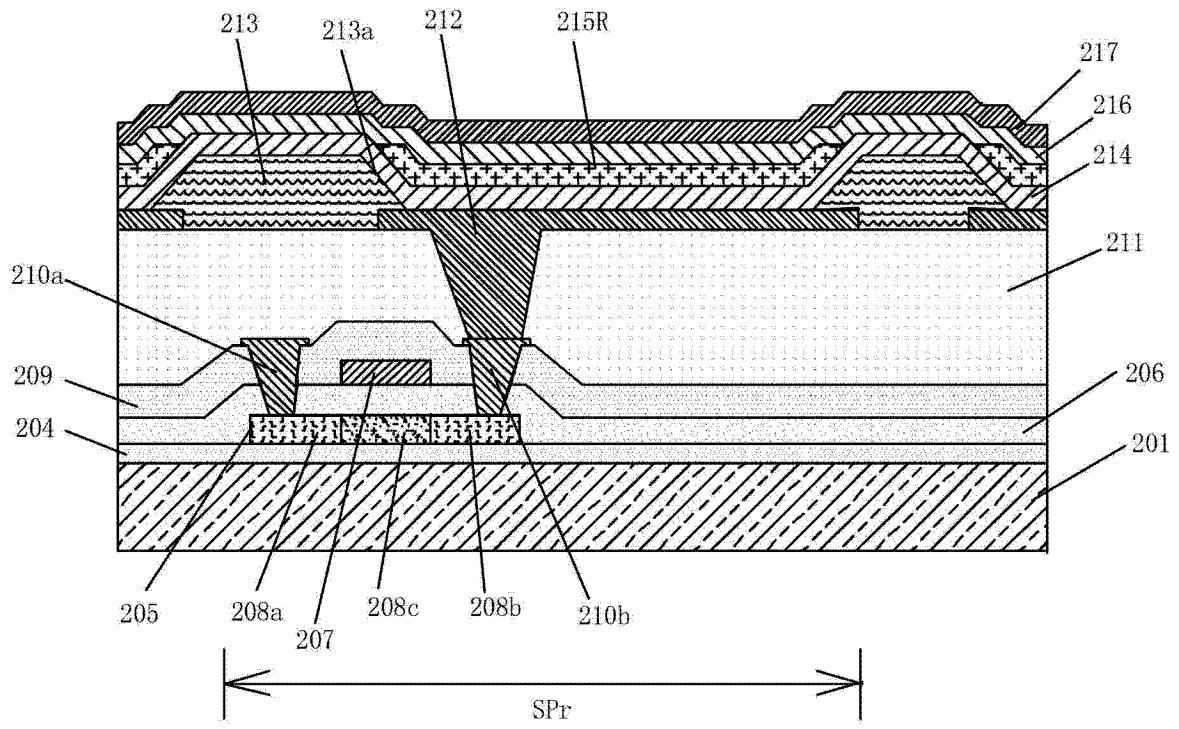


图 3

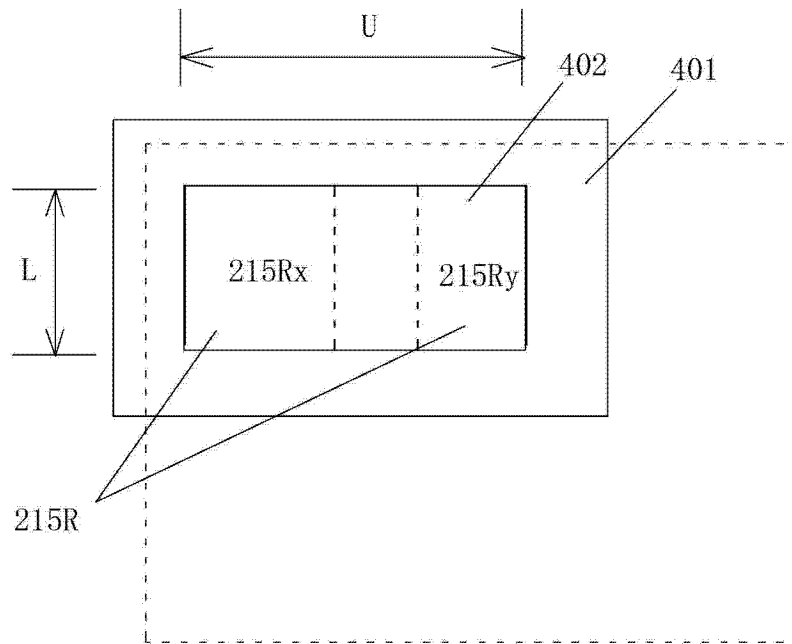


图 4(a)

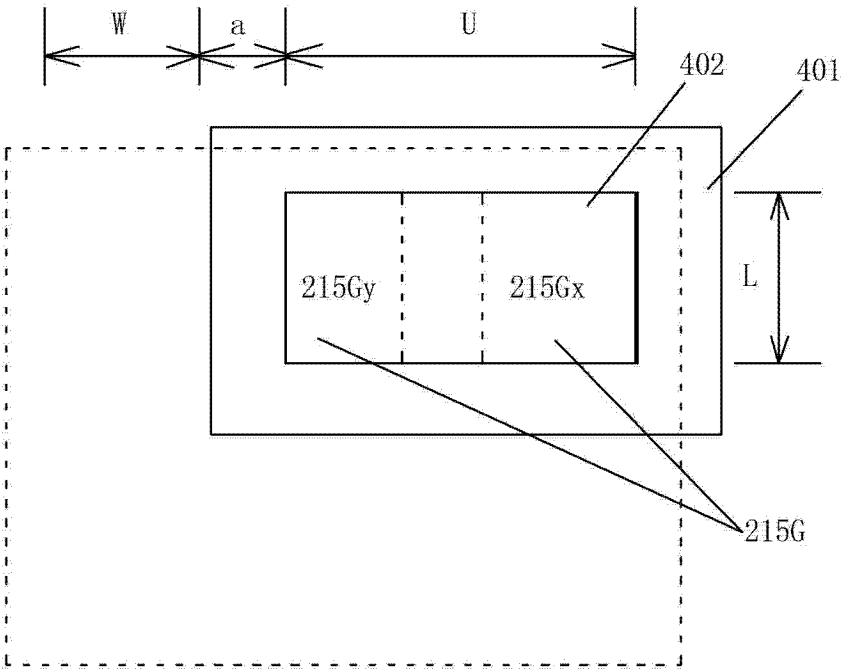


图 4(b)

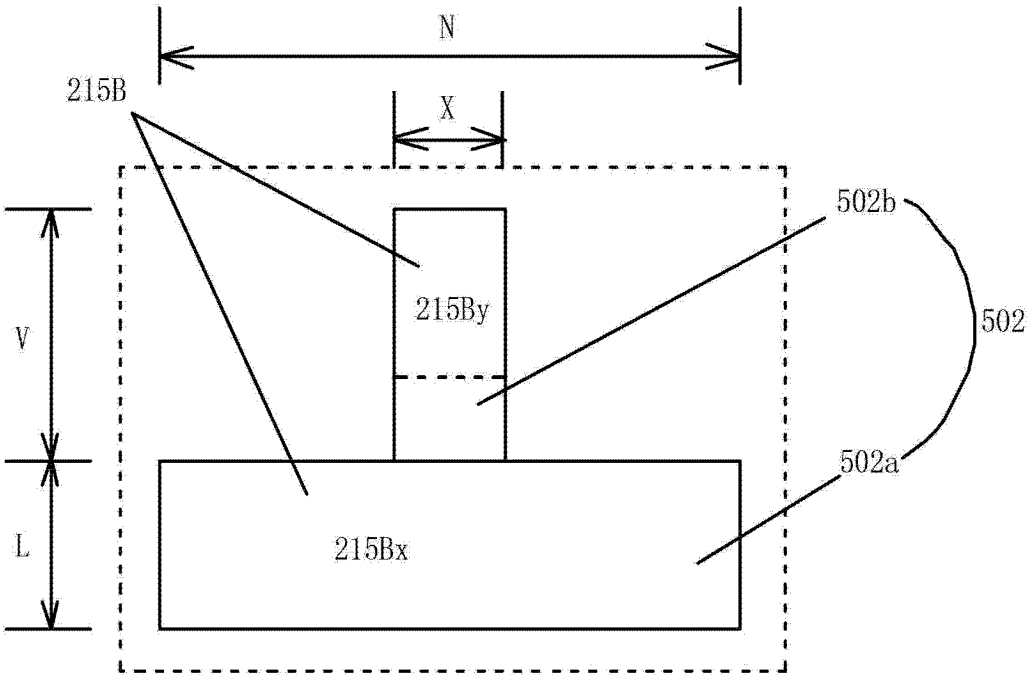


图 5

专利名称(译)	一种有机电致发光显示器件及其掩膜板		
公开(公告)号	CN103943650A	公开(公告)日	2014-07-23
申请号	CN201310062710.2	申请日	2013-02-28
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司 天马微电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司 天马微电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司 天马微电子股份有限公司		
[标]发明人	蔡韬		
发明人	蔡韬		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/56		
其他公开文献	CN103943650B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供的有机电致发光显示器件，对像素进行特定布局，所采用的蒸镀掩膜板的开孔尺寸大幅增加，在同样的掩膜板设计准则下，可以用于更高分辨率的像素设计准则，从而实现更高分辨率的显示器件制作。本发明在不增加工艺复杂度、工艺制程的前提下，通过利用三色堆叠，实现了四色显示。从而实现减少掩膜板堵孔、形变等带来的缺陷。

